

ISSN 1882-0158

静岡市環境保健研究所年報

第 36 号 令和 2 年度版

*Annual Report of Shizuoka City Institute of Environmental
Sciences and Public Health*

No. 36. 2020

静岡市環境保健研究所

Shizuoka City Institute of Environmental Sciences and Public Health

はじめに

静岡市環境保健研究所は、市民の生活環境と健康を守るため、昭和46年に静岡市追手町（現在の葵区追手町）で衛生試験所として発足し、昭和60年に現在地（駿河区小黒一丁目）へ移転し、今年で51年目を迎えました。

事業場排水の水質検査、有害大気汚染物質の調査、食品中の残留農薬や添加物の検査、感染症の把握や食中毒の原因究明のための細菌、ウイルス検査等を行うとともに、市民の生活環境と健康を守るため、科学的、技術的中核機関として、鋭意努力をしています。

残念ながら、今年度も、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の世界的な猛威は続いています。特に国内においては、変異株の発生が顕著となり、春先の「アルファ株」から夏場の「デルタ株」への置き換わりまで、瞬く間に感染拡大しました。本市においても、例外ではなく、8月下旬には新規陽性者は1日150人以上にまで昇り、静岡県全体に緊急事態宣言が発令される事態にもなりました。

また、国内においては、秋から冬を迎え、感染の減少が認められた最中、新たな変異を有する「オミクロン株」が確認され、世界中で感染拡大が相次ぎ、COVID-19の収束は未だ先の見えない状況になっています。静岡市環境保健研究所においても、リアルタイムPCR装置、自動核酸抽出装置等を増設するとともに、国立感染症研究所のお力添えで、次世代シーケンサーを用いた全ゲノム解析により、新型コロナウイルスの型を確定するまでの検査体制の充実を図っています。

併せて、環境科学分野においては市内で発生する「魚類へい死事故」の原因究明のための調査研究、生活科学分野においては「食品中の残留農薬試験法の妥当性評価」など、検査依頼に迅速かつ的確に対応するために、職員の検査技術の向上、情報収集、検査機器整備等に努めています。

さらには、今後が発生が懸念される東海、東南海、南海の三連動地震に備え、発災時に感染症や生活環境に関する検査が円滑に実施できる危機管理の拠点とするため、研究所の移転整備について、新たな用地に延床面積を現在の施設の約2倍（約2,000㎡）の設計を計画し、令和7年度当初開所という具体的なスケジュールが決定するまでに至っています。

今後も市民生活における生活環境及び健康に関する安全、安心の確保のため、平常時及び大規模災害時における健康危機管理体制の整備に努めていきます。

ここに、第36号、令和2年度版静岡市環境保健研究所年報を発行することになりました。ご高覧のうえ、今後ご指導、ご鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。

令和4年1月

静岡市環境保健研究所
所長 八木 謙二

目 次

I 概 要

1	沿 革	2
2	施 設	2
3	組 織	3
4	主要備品の保有状況	4
5	令和2年度歳入、歳出決算額	7

II 試験検査実施状況

1	環境大気試験	10
2	環境水質試験	11
3	食品化学試験	12
4	家庭用品試験	13
5	微生物検査	14

III 事業概要

1	理化学試験業務	16
(1)	環境大気試験	16
(2)	環境水質試験	18
(3)	食品化学試験	19
(4)	家庭用品試験	22
2	微生物検査業務	23
(1)	臨床微生物検査	23
(2)	食品衛生検査	26
(3)	環境衛生検査	27

IV 調査研究

1	魚類へい死原因物質調査の前処理における魚の油分除去方法の検討について	30
2	公衆浴場における浴槽水の検査項目の変更（TOCの追加）を受けて～本市の状況～	36
3	だしパック中のヒスタミン含有量の調査について	38
4	当所における自然毒分析について	40
5	衣類のホルムアルデヒド基準値超過疑い事例について	44
6	同一地区の浴槽水から分離されたレジオネラ属菌の分子疫学解析について	46
7	同時期に発生したカンピロバクター食中毒のPFGE解析結果について	48

V 資 料

1	精度管理調査実施状況	52
2	共同研究	53
3	学会・研究会等への発表	53
4	定例発表会の開催	53
5	講座の開催	54
6	学会・研修会・会議等への参加	55

I 概 要

1 沿革

- 昭和 46 年 6 月 中央保健所検査室に南保健所検査室の理化学部門を統合し、公害試験を含め所長、主査、職員 8 名の定員 10 名で衛生試験所が発足。
- 昭和 60 年 4 月 機構改革により中央保健所から分離し、衛生部直轄の独立機関として、市内小黒一丁目の新庁舎に移転。庶務担当の事務職員 2 名を増員、定員 22 名となる。
- 平成 元 年 4 月 地下水汚染の検査体制強化のため定数内で編成替えを行う。
・臨床細菌検査係 10 名（内 2 名庶務担当）・理化学試験係 11 名
- 平成 5 年 4 月 機構改革により係制を廃し担当制となる。
・所長以下 22 名衛生検査担当。
- 平成 6 年 4 月 水道法等関係法令の改正に伴い 2 名を増員。所長以下 24 名となる。
- 平成 8 年 4 月 機構改革により保健衛生部に名称変更。
- 平成 9 年 4 月 機構改革により保健福祉部となり福祉行政と衛生行政が一本化される。
食品衛生法による食品衛生検査施設としての業務管理運営基準（GLP）実施。
- 平成 10 年 4 月 定数削減計画により 1 名減。所長以下 23 名となる。
- 平成 13 年 4 月 定数削減計画により 1 名減。所長以下 22 名となる。
- 平成 15 年 4 月 旧静岡市・清水市が合併し静岡市となる。
- 平成 16 年 4 月 行政改革により 2 名減。所長以下 20 名となる。
- 平成 17 年 4 月 静岡市が政令指定都市となる。
機構改革により保健福祉局保健衛生部衛生研究所に名称変更。定数見直しにより所長以下 19 名となる。
- 平成 19 年 4 月 機構改革により環境局環境創造部環境保健研究所に名称変更。3 担当制となる。
- 平成 26 年 4 月 定員管理計画により 1 名減。削減分を報酬支弁非常勤嘱託職員（現在はパートタイム会計年度任用職員）で対応。

2 施設

(1) 所在地 静岡市駿河区小黒一丁目 4 番 7 号

(2) 敷地面積 1944.28 m²

(3) 建物

本館	鉄筋コンクリート 2 階建(一部 3 階)	延 1066.17 m ²
一階	理化学関係試験室	507.24 m ²
二階	事務所、臨床細菌関係検査室	499.24 m ²
三階	機械室、電気室	59.69 m ²

付帯施設 190.95 m²

- ・ボンベ保管庫 (A : 8.66 m²、B : 5.86 m²、C(*) : 5.33 m²) (*)平成 4 年度増設
- ・薬品倉庫 : 15.87 m²・器材倉庫 : 27 m²・危険物倉庫 : 11.48 m²・自転車置場 : 10.40 m²
- ・車庫 : 81.38 m²・倉庫 : 24.97 m²

(4) 建設工事費 185,000 千円

(工事費内訳)

本体工事	95,500 千円	電気工事	35,000 千円	空調工事	35,500 千円
衛生工事	12,700 千円	雑工事	6,300 千円		

(財源内訳)

一般財源 74,000 千円 市債 111,000 千円

(5) 建設工事過程

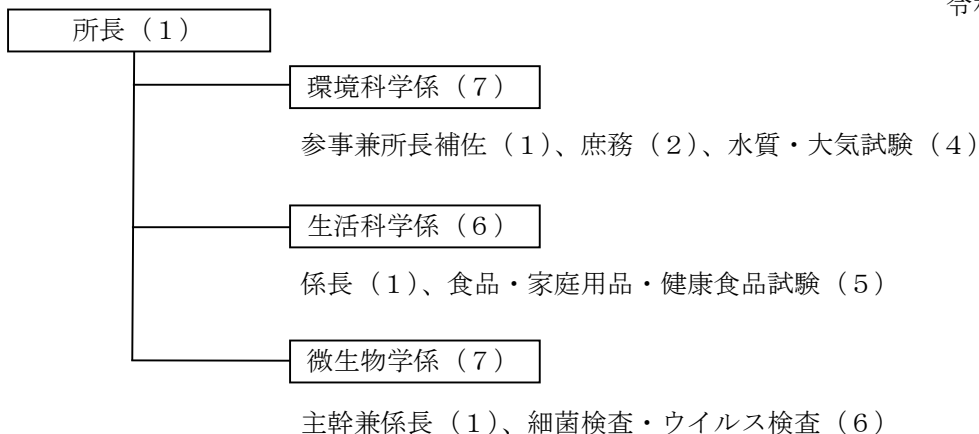
昭和 39 年 8 月 旧南保健所完成 鉄筋コンクリート二階建 延 1046.10 m²

昭和 59 年 8 月 衛生試験所庁舎建設（中央保健所地下の試験所が狭隘となったため、新しい衛生試験所庁舎として、第 5 次総合計画に基づき旧南保健所の施設を全面改築した。）

3 組織

(1) 環境保健研究所組織図

令和3年4月1日現在



(2) 職員配置

令和3年4月1日現在

係	職名	職員数	職種による内訳				
			事務	獣医	薬剤	化学	臨検
	所長	1				1	
環境科学	参事兼所長補佐	7				1	
	副主幹		1				
	主任薬剤師				2		
	主任主事		1				
	主任技師					1	
	薬剤師					1	
生活科学	係長	6			1		
	主任薬剤師				3		
	薬剤師				1		
	会計年度任用職員					1	
微生物学	主幹兼係長	7		1			
	副主幹			1			
	主任獣医師			3			
	主任薬剤師				1		
	薬剤師					1	
計		21	2	5	10	4	0

育児休業の代替により2名加配

4 主要備品の保有状況

令和3年3月31日現在

年度	機械装置名	メーカー・型式	備考
59	クリーンベンチ	(株)日本医化器械製作所 VH-1300-BH-II A	
	ドラフトチャンバー	(株)ダルトン DSC-U-8K × 2台 (株)ダルトン DSO-8K	
6	ドラフトチャンバー排ガス洗浄装置	ヤマト科学(株) SYS-B06S	
8	重油中硫黄分測定装置	(株)堀場製作所 SLFA-1800H	(環)
	器具洗浄水洗機	三洋電機(株) MJW-8010	(環)
9	安全キャビネット	(株)日本医化器械製作所 VH-1300-BH-2B	
	プレハブ冷凍庫	(株)日立製作所 19T-1010L	
	遠心沈澱機	(株)コクサン H-9R	
10	超遠心機	日立工機(株) himac CP80 β	
	倒立位相差顕微鏡	オリンパス(株) IX70-22PH	
15	I C P 発光分光分析装置	バリアンテクノロジージャパンリミテッドVISTA-PRO	(環)
	ガスクロマトグラフ (悪臭用)	(株)島津製作所 GC-2010AF (FID、FTD)	(環)
	ガスクロマトグラフ (悪臭用)	(株)島津製作所 GC-14BPFFp (FID、FPD)	(環)
	定量遺伝子増幅装置	アプライドバイオシステムズジャパン ABI Prism7000	(厚)
17	過酸化水素計	セントラル科学(株) スーパーオリテクターモデル5	
18	超低温フリーザー	日本フリーザー(株) CLN-35C	
19	有害大気汚染物質測定装置	アジレント・テクノロジー(株) 5975C GC-MSD	
	高速液体クロマトグラフ質量分析計	アプライドバイオシステムズジャパン API-4000	
20	ガスクロマトグラフ (FPD、ECD付)	アジレント・テクノロジー(株) 7890GC (FPD, μ ECD)	
	ガスクロマトグラフ (FID、ECD付)	アジレント・テクノロジー(株) 7890GC (FID, μ ECD)	
	全有機体炭素計	(株)島津製作所 TOC-V CSH	
	有害大気キャニスター洗浄装置	(株)エンテック Entech 3100A	
	顕微鏡用画像装置	オリンパス(株) DP71-SET	
	病原体解析システム	バイオラッドラボラトリーズ(株) 電気泳動バンドパターン解析ソフトウェア	
	溶出試験用オートサンプラ	富山産業(株) オートサンプラW PAS-615	
	器具洗浄水洗機	ミーレ・ジャパン(株) G7883LAB	
21	イオンクロマトグラフ	日本ウォーターズ(株) Alliance e2695	
	遺伝子増幅装置	バイオラッドラボラトリーズ(株) DNAエンジンTetrad2	(厚)
	FPD質量分析装置付ガスクロマトグラフ	アジレント・テクノロジー(株) 7890AGC (FPD, MSD)	
	CO ₂ ガス濃度測定装置	ヴァイサラ(株) GMP343	
	固相抽出装置	ジーエルサイエンス(株) アクアローダー II SPL698	
	蛍光X線分析装置	(株)堀場製作所 XGT-5000WRシステム	
	高速液体クロマトグラフ	日本ウォーターズ(株) Alliance 2695	
	超純水製造装置	日本ミリポア(株) Milli-Q Integral 10	

22	原子吸光光度計	(株)日立ハイテクノロジーズ Z-2010	
	ガスクロマトグラフ質量分析計	バリアンテクノロジーズジャパンリミテッド 240GC/MS/MSシステム	
23	水銀測定装置 (大気用)	日本インスツルメンツ(株) マーキュリーWA-4システム	(総)
	水銀測定装置 (水質用)	日本インスツルメンツ(株) マーキュリーRA-3321Aシステム	(総)
	シアン・フッ素蒸留装置	宮本理研工業(株) AFC-84DX (S)	(総)
	ドラフトチャンバー	(株)ダルトン DFV-12Ak-18AAT, DEV-22AK-18AAT	(総)
	ガスクロマトグラフ	アジレント・テクノロジー(株) 7890A, μ -ECDシステム	(総)
	自動電気泳動装置	(株)島津製作所 MultiNA MCE-202	(厚)
	リアルタイムPCR装置	ライフテクノロジーズジャパン(株) 7500Fast	(厚)
24	高速滅菌器	(株)ヒラサワ テーハー式放射線型・高速滅菌器 ZM-Cu-PuG	(厚)
	高速冷却遠心機	(株)トミー精工 Suprema21	
	ICP質量分析計	サーモフィッシャーサイエンティフィック(株) iCAPQc ICP質量分析計	
	ゲルマニウム半導体検出器付放射能測定装置	キャンベラジャパン(株) GC4020	(消)
	プレハブ冷凍庫	(株)日立製作所 KU-R3LH-C	(消)
	自動雨水採水器	(株)小笠原計器製作所 US-330型	
25	GPC前処理装置	日本ウォーターズ(株) GPCクリーンアップシステム	
	DNAシーケンサー	ライフテクノロジーズジャパン(株) Applied Biosystems 3500	(厚)
26	超純水製造装置	日本ポール(株)超純水製造システム カスカーダII. 15+35L	(厚)
	高速液体クロマトグラフ質量分析計	(株)島津製作所製 NexeraX2/LCMS-8050システム	
	自動希積分注器	バイオテック(株)コンパクトワークステーションEDR-24LS	(厚)
27	超遠心機	日立工機(株) himac CS100FNX	(厚)
	遺伝子増幅装置 (LAMP法)	栄研化学(株) LoopampEXIA	(厚)
	リアルタイムPCR装置	サーモフィッシャーサイエンティフィックライフテクノロジーズジャパン(株)QuantStudio5 Real-TimePCR System	(厚)
	ガスクロマトグラフ (NPD, ECD)	アジレント・テクノロジー(株) Agilent7890B	
28	高速破砕機	(株)エフ・エム・アイ ROBOT COUPE BLIXER-3D	
	マイクロウェーブ試料前処理装置	アントンパール社 マルチウェーブG0	
	高速冷却遠心機	久保田商事(株) KUBOTA3700	
	超低温フリーザー	サーモフィッシャーサイエンティフィック(株) TSX400G	(厚)
29	ガスクロマトグラフタンデム質量分析計	アジレント・テクノロジー(株) Agilent7000D GC/MS/MSシステム	
	蛍光顕微鏡	オリンパス(株) BX53LED	(厚)
	超音波洗浄装置	(株)エヌエヌディ Us-50KS (D)	

30	自動核酸抽出装置	(株)キアゲン製 QIAcube(110V)Priority システム	
	ガスクロマトグラフ (パックドカラム仕様・FID・FPD 検出器付)	(株)島津製作所 GC-2014A	
	ガスクロマトグラフ質量分析計	(株)島津製作所 GCMS-QP2020	
	遺伝子増幅装置	エッペンドルフ (株) Mastercycler nexus GX2 システム	
R元	有害大気自動濃縮装置	西川計測(株)Entech7200	
	高速液体クロマトグラフ	(株)島津製作所SCL-40	
	超低温フリーザー	日本フリーザー(株)TSX40086G	
	パルスフィールド電気泳動システム	バイオラッドラボラトリーズ(株)1703695A CHEF-DRIII チラーシステム	(厚)
R2	リアルタイムPCR装置	サーモフィッシャーサイエンティフィックライフテクノロジー ロジーズジャパン(株)QuantStudio5 Real-Time PCR System	
	自動核酸抽出装置	(株)キアゲン製QIAcube Connect PrioPLUS FullAgreementシステム一式	
	高速冷却遠心機	久保田商事(株)マイクロ冷却遠心機3740一式	
	色度濁度計	日本電色工業(株)濁度・色度計WA7700	
	純水製造装置	アドバンテック東洋(株)RFV342EA	
	超純水製造装置	メルク(株)Milli-Q IQ 7005	
	自動電気泳動装置	(株)島津製作所 DNA/RNA 分析用マイクロチップ電気泳動 装置 MultiNA MCE-202	(厚)

汎用機器を除く取得価格 100 万円以上の機器を掲載

備考欄は、国庫負担（補助）金交付機器

凡例 （環）：環境省 （厚）：厚生労働省 （総）：総務省 （消）：消費者庁

5 令和2年度歳入、歳出決算額

(1) 歳入

(単位 円)

予 算 科 目	予算現額	調定額	収入済額
16 款 使用料及び手数料	4,000	4,500	4,500
1 項 使用料	4,000	4,500	4,500
3 目 衛生使用料	4,000	4,500	4,500
5 節 環境保健研究所使用料	4,000	4,500	4,500
一般土地使用料	4,000	4,500	4,500
23 款 諸収入	0	2,152	2,152
6 項 雑入	0	2,152	2,152
4 目 雑入	0	2,152	2,152
4 節 社会保険料収入	0	2,152	2,152
社会保険料収入	0	2,152	2,152
24 款 市債	11,900,000	11,400,000	11,400,000
1 項 市債	11,900,000	11,400,000	11,400,000
3 目 衛生費	11,900,000	11,400,000	11,400,000
1 節 保健衛生債	11,900,000	11,400,000	11,400,000
保健衛生債	11,900,000	11,400,000	11,400,000
合 計 額	11,904,000	11,406,652	11,406,652

(2) 歳出

(単位 円)

予 算 科 目	予算現額	支出済額	不用額
2 款 総務費	823,000	822,045	955
1 項 総務管理費	823,000	822,045	955
1 目 一般管理費	823,000	822,045	955
1 節 報酬	677,000	676,635	365
4 節 共済費	105,000	104,750	250
9 節 旅費	41,000	40,660	340
4 款 衛生費	94,923,000	86,100,856	8,822,144
1 項 保健衛生費	94,923,000	86,100,856	8,822,144
5 目 環境保健研究所費	94,923,000	86,100,856	8,822,144
8 節 報償費	143,000	109,020	33,980
9 節 旅費	1,106,000	17,020	1,088,980
11 節 需用費	53,230,000	48,390,260	4,839,740
消耗品費	5,576,000	5,281,232	294,768
印刷製本費	47,000	38,720	8,280
光熱水費	8,781,000	7,564,352	1,216,648
(物) 修繕料	4,610,000	4,539,760	70,240
(維) 修繕料	5,104,000	2,170,740	2,933,260
医薬材料費	29,112,000	28,795,456	316,544
12 節 役務費	647,000	144,820	502,180
13 節 委託料	10,496,000	9,516,696	979,304
14 節 使用料及び賃借料	445,000	352,560	92,440
18 節 備品購入費	28,546,000	27,362,430	1,183,570
19 節 負担金、補助及び交付金	310,000	208,050	101,950
合 計 額	95,746,000	86,922,901	8,823,099

Ⅱ 試験検査実施状況

1 環境大気試験

	依頼によるもの					調査 研究	精 度 管 理	合 計
	大気検査				悪 臭 検 査			
	有害 大気	酸性 雨	その 他	計				
取扱件数	96	47		143	20	96		259
アクリロニトリル	96			96				96
塩化ビニルモノマー	96			96				96
塩化メチル	96			96				96
クロロホルム	96			96				96
1,2-ジクロロエタン	96			96				96
ジクロロメタン	96			96				96
テトラクロロエチレン	96			96				96
トリクロロエチレン	96			96				96
トルエン	96			96				96
1,3-ブタジエン	96			96				96
ベンゼン	96			96				96
ベンゾ[a]ピレン	72			72				72
ベンゾ[k]フルオランテン						72		72
ベンゾ[ghi]ペリレン						72		72
ホルムアルデヒド	96			96				96
アセトアルデヒド	96			96				96
ニッケル化合物	72			72				72
マンガン及びその化合物	72			72				72
クロム及びその化合物	72			72				72
ベリリウム及びその化合物	72			72				72
ひ素及びその化合物	72			72				72
水銀及びその化合物	95			95				95
水素イオン濃度(pH)		46		46				46
塩化物イオン		47		47				47
硝酸イオン		47		47				47
硫酸イオン		47		47				47
アンモニウムイオン		47		47				47
ナトリウムイオン		47		47				47
カリウムイオン		47		47				47
カルシウムイオン		47		47				47
マグネシウムイオン		47		47				47
電気伝導率		46		46				46
臭気指数					20			20
γ線空間線量率						24		24
二酸化炭素濃度								
その他								
検査項目の合計	1,775	468		2,243	20	168		2,431

2 環境水質試験

	依頼によるもの					調 査 研 究	精 度 管 理	合 計
	環境保全				環 境 衛 生			
	事 業 場 排 水	公 共 用 水 域	そ の 他	計				
取扱件数	55	12	153	220	178	127	2	527
pH(水素イオン濃度)	49	10	3	62	178	126	1	367
BOD(生物化学的酸素要求量)	40	10	1	51			1	52
COD(化学的酸素要求量)	3	4	3	10		117	1	128
SS(浮遊物質量)	43	10	1	54		117	1	172
ノルマルヘキサン抽出物質含有量	21			21				21
銅含有量	6	4	1	11				11
亜鉛含有量	6	4	1	11		1		12
溶解性鉄含有量	6	4	1	11				11
溶解性マンガン含有量	6	4	1	11				11
クロム含有量	6	4	1	11		93		104
窒素含有量						54		54
燐含有量						93		93
カドミウム		4	1	5		94		99
全シアン								
鉛		6	18	24		94		118
六価クロム			63	63				63
砒素		6	20	26		94		120
総水銀		4		4				4
アルキル水銀								
ジクロロメタン	4		2	6				6
四塩化炭素	1		7	8				8
1,2-ジクロロエタン	1		2	3				3
1,1-ジクロロエチレン			2	2				2
1,2-ジクロロエチレン			2	2				2
クロロエチレン			40	40				40
1,1,1-トリクロロエタン	1		2	3				3
1,1,2-トリクロロエタン			2	2				2
トリクロロエチレン	2		36	38				38
テトラクロロエチレン	1		36	37				37
1,3-ジクロロプロパン			2	2				2
チウラム								
シマジン								
チオベンカルブ								
ベンゼン	1		42	43				43
セレン		4	1	5		94		99
ふっ素	5	4	2	11				11
ほう素	1	4		5		1		6
アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物	5			5				5
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素		4		4				4
クロロホルム			2	2				2
1,2-ジクロロプロパン			2	2				2
p-ジクロロベンゼン			2	2				2
トルエン			2	2				2
キシレン			2	2				2
ニッケル含有量	2			2				2
濁度		4		4	174			178
過マンガン酸カリウム消費量					175			175
TOC(全有機炭素量)					154			154
総トリハロメタン					22			22
透視度		4		4				4
その他			27	27				27
検査項目の合計	210	98	330	638	703	978	4	2,323

3 食品化学試験

		乳	魚介類	魚介類加工品	蜂蜜	卵	食肉類	肉類加工品	穀類加工品	野菜・果実等	野菜類加工品	乳類加工品	冷菓類	菓子類	清涼飲料水	酒精飲料	冷凍食品	その他の食品	苦情食品等	計	健康食品	その他
行政依頼	適	4	24	39	3		5	5	1	65	9		5		5	1				166	20	36
	基準超過		1	2																3		
計(件数)		4	25	41	3	0	5	5	1	65	9	0	5	0	5	1	0	0	0	169	20	36
食品添加物	保存料			15				5			7					1				28		
	酸化防止剤																			0		
	漂白剤		5	16							4					1				26		
	発色剤			5				5												10		
	甘味料			8							5	3			5					21		
	着色料			8								3	3							14		
	防かび剤										29									29		
	プロピレノール								1											1		
成分規格	比重	1																		1		
	酸度	2																		2		
	乳脂肪分	1										2								3		
	無脂乳固形分	2																		2		
	乳固形分											2								2		
	残留農薬									7,250										7,250		
	PCB																			0		
	動物用医薬品	60	234		3															297		
	無機化合物(金属類)		5																	5		
	有機化合物(金属類)		1																	1		
食品成分	窒素化合物																			0		
	シアン化合物									5										5		
	不揮発性アミン		5	5																10		
	下痢性貝毒		5																	5		
その他	放射性物質						5			10										15		36
	医薬品成分																			0	100	
	蒸発残留物																			0		
	その他																			0		
計(項目数)		66	255	57	3	0	5	10	1	7,294	19	0	10	0	5	2	0	0	0	7,727	100	36
調査研究・検討(件数)		2	10	1						47									2	62		1

4 家庭用品試験

		織 維 製 品											家庭用化学製品			計		
		おむつ	おむつカバー	よだれ掛け	下着	中衣	外衣	手袋	くつ下	たび	帽子	寝衣	寝具	家庭用毛糸	接着剤		家庭用エアゾル製品	住宅用又は家庭用洗剤
行政依頼	適	1	2	5	11	6	7	3	4		3	3	5	10	5	5	10	80
	基準超過																	0
ホルムアルデヒド	乳幼児用製品	1	2	5	11	6	7	3	4		3	3	5					50
	(基準超過件数)																	0
	上記以外の物														5			5
	(基準超過件数)																	0
容器	漏水試験																10	10
	落下試験																10	10
塩酸・硫酸																	4	4
水酸化カリウム・水酸化ナトリウム																	6	6
ディルドリン														10				10
メタノール																5		5
トリクレン																5		5
パークレン																5		5
項目数計		1	2	5	11	6	7	3	4	0	3	3	5	10	5	15	30	110

5 微生物検査

事業区分	検査区分	検査件数	検体数
感染症関係検査	感染症定点検査	42	7,370
	感染症細菌検査	51	
	感染症ウイルス検査	7,258	
	喀痰検査・VNTR検査	19	
	その他の微生物検査	0	
	その他寄生虫検査	0	
免疫臨床検査 ※検体の重複あり 〔総検体数は、 エイズ健康相談数〕	エイズ健康相談※	386	1,577
	梅毒検査※	358	
	B型肝炎ウイルス※	359	
	C型肝炎ウイルス※	359	
	クラミジア（性感染症）	115	
食中毒関係検査	食中毒原因菌等検査（臨床）	42	193
	食中毒原因ウイルス検査（臨床）	50	
	食中毒検査（食品、残品、保存食、拭き取り、その他）	101	
	苦情検査（食品、残品、保存食、拭き取り、その他）	0	
食品衛生検査	食品収去検査	207	207
	器具等洗い出し・拭き取り検査	0	
	その他（飲料水等）	0	
環境衛生検査	公衆浴場水細菌検査	188	257
	プール水細菌検査	20	
	おしぼり細菌検査	12	
	公共用水域	4	
	環境水	0	
	飲料水	0	
	事業所排水	33	
	その他	0	
	その他	11	11
	合計	9,615	9,615

Ⅲ 事 業 概 要

1 理化学試験業務

理化学試験業務は、環境科学系の3名と生活科学系の5名で担当し、環境保全課、保健所生活衛生課、保健所食品衛生課及び学校給食課から行政依頼された環境大気試験、環境水質試験、食品化学試験及び家庭用品試験を行った。

(1) 環境大気試験

環境保全課からの行政依頼試験として、有害大気検査及び悪臭検査を実施した。また、酸性雨調査及び調査研究としてγ線空間線量率等の調査を実施した。令和2年度の総検体数は259件であり、延べ2,431項目の測定を実施した。

ア 有害大気検査

有害大気汚染物質モニタリング指針に基づき、優先取組物質23物質のうち表2に示す20物質について、毎月1回市内6地点（一般大気環境測定局5、自動車排出ガス測定局1）にて大気中濃度の測定を行った。

このうち、人の健康を保護する上で維持することが望ましい基準として環境基準が定められたベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン及びジクロロメタンについては、全ての測定地点において環境基準を達成した。測定結果を表2に示す。

イ 酸性雨調査

年間を通じて降水量、pH、電気伝導率及び水素イオン濃度を含む9種のイオン濃度の測定を行った。各項目の月平均値を表1に示す。

表1 令和2年度 酸性雨調査結果

月	降水量	pH	電気伝導率	硫酸イオン	硝酸イオン	塩化物イオン	アンモニウムイオン	ナトリウムイオン	カリウムイオン	カルシウムイオン	マグネシウムイオン	水素イオン
	mm	-	mS/m	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	NH ₄ ⁺	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	H ⁺
				μmol/L								
4	379	5.1	1.10	6.8	8.2	35.6	9.7	27.9	0.5	0.9	3.9	7.8
5	125	5.3	0.49	3.3	6.8	8.3	7.5	4.3	0.1	0.5	0.9	5.2
6	227	5.4	0.48	3.1	6.3	11.4	7.2	7.1	0.7	0.7	1.3	3.9
7	1001	5.2	0.70	5.3	5.7	18.1	6.2	13.8	0.0	0.7	1.9	6.3
8	54	4.4	2.43	19.3	44.1	11.6	33.6	9.9	0.9	4.2	1.6	37.8
9	321	5.0	1.27	8.2	7.1	47.0	7.5	39.7	1.1	2.8	4.8	9.0
10	212	5.5	0.45	1.8	3.5	10.4	5.4	6.2	0.2	0.9	1.1	3.4
11	28	5.6	1.58	9.2	17.4	69.7	12.4	61.0	1.1	8.4	6.7	2.6
12※1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	83	5.3	1.07	6.5	12.8	39.2	11.3	31.9	0.0	4.6	4.2	4.6
2	101	5.2	1.19	7.1	8.9	52.8	9.1	42.3	0.0	2.3	4.9	6.4
3	260	5.2	1.67	8.9	8.0	68.8	12.4	64.3	1.7	2.9	7.7	6.0
計/平均※2	2791	5.2	1.13	7.2	11.7	33.9	11.1	28.0	0.6	2.6	3.6	8.5

※1 測定可能な量の降雨がなかったため、データなし

※2 降水量は合計、その他は加重平均値

ウ 悪臭検査

悪臭防止法に基づく臭気指数規制により、魚腸骨処理場、飼・肥料製造施設等において20件の臭気測定を実施した。

エ γ線空間線量率調査

調査研究として年4回市内6地点でγ線空間線量率を測定した。結果は0.03～0.07μSv/hの範囲だった。

表2 令和2年度 有害大気汚染物質検査結果

		服織小学校	長田南 中学校	常磐公園	自排神明	清水三保 第一小学校	蒲原測定局	環境基準値 又は 指針値※
塩化ビニルモノマー ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	年平均	0.0037	0.0040	0.0036	0.0070	0.0057	0.0055	10※
	最小	0.0009未満	0.0009未満	0.0009未満	0.0009未満	0.0009未満	0.0009未満	
	最大	0.013	0.015	0.012	0.021	0.024	0.020	
1,3-ブタジエン ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	年平均	0.023	0.037	0.039	0.069	0.024	0.024	2.5※
	最小	0.011	0.022	0.023	0.048	0.012	0.011	
	最大	0.060	0.075	0.088	0.13	0.064	0.042	
ジクロロメタン ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	年平均	1.0	1.2	1.0	1.0	1.0	1.1	150
	最小	0.48	0.64	0.61	0.51	0.47	0.65	
	最大	1.8	2.5	1.9	1.6	2.1	1.5	
アクリロニトリル ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	年平均	0.046	0.043	0.052	0.056	0.052	0.054	2※
	最小	0.019	0.023	0.028	0.030	0.028	0.004未満	
	最大	0.092	0.062	0.096	0.10	0.096	0.11	
クロロホルム ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	年平均	0.12	0.10	0.18	0.11	0.11	0.11	18※
	最小	0.080	0.082	0.10	0.081	0.086	0.088	
	最大	0.16	0.13	0.36	0.15	0.15	0.15	
ベンゼン ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	年平均	0.52	0.59	0.57	0.75	0.54	0.56	3
	最小	0.21	0.32	0.34	0.36	0.24	0.28	
	最大	0.82	0.84	0.86	1.0	0.77	1.0	
1,2-ジクロロエタン ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	年平均	0.11	0.12	0.11	0.12	0.12	0.11	1.6※
	最小	0.062	0.063	0.059	0.055	0.058	0.054	
	最大	0.21	0.21	0.21	0.24	0.23	0.22	
トリクロロエチレン ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	年平均	0.058	0.16	0.10	0.080	0.076	0.10	130
	最小	0.010	0.047	0.030	0.013	0.018	0.011	
	最大	0.17	0.36	0.32	0.26	0.29	0.31	
テトラクロロエチレン ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	年平均	0.032	0.037	0.047	0.090	0.090	0.040	200
	最小	0.014	0.022	0.019	0.027	0.027	0.013	
	最大	0.056	0.060	0.079	0.25	0.25	0.077	
水銀及びその化合物 (ng/m^3)	年平均	1.5	1.5	1.6	2.4	1.3	1.6	40※
	最小	1.2	1.3	1.3	1.4	0.84	1.4	
	最大	1.8	1.8	1.9	5.5	2.3	1.9	
ホルムアルデヒド ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	年平均	1.7	1.7	2.0	7.0	11	1.8	-
	最小	0.83	0.86	0.85	1.9	3.1	1.1	
	最大	2.7	3.0	3.5	25	21	2.9	
アセトアルデヒド ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	年平均	0.93	1.3	1.1	6.2	14	1.2	-
	最小	0.21	0.46	0.47	1.1	2.7	0.52	
	最大	1.8	2.6	1.9	23	32	1.8	
ベンゾ[a]ピレン (ng/m^3)	年平均	0.088	0.065			0.060	0.15	-
	最小	0.007	0.011			0.016	0.021	
	最大	0.47	0.16			0.15	0.36	
ヒ素及びその化合物 (ng/m^3)	年平均	0.40	0.47			0.46	0.36	6※
	最小	0.12	0.11			0.093	0.057	
	最大	1.0	1.3			1.4	0.86	
マンガン 及びその化合物 (ng/m^3)	年平均	8.6	10			6.4	4.2	140※
	最小	1.3	2.4			0.96	0.32	
	最大	27	26			15	9.0	
ニッケル化合物 (ng/m^3)	年平均	2.0	1.3			0.95	0.69	25※
	最小	0.46	0.25			0.18未満	0.18未満	
	最大	7.7	3.9			1.9	1.8	
ベリリウム 及びその化合物 (ng/m^3)	年平均	0.010	0.0097			0.0081	0.0048	-
	最小	0.0016未満	0.0018未満			0.0012	0.0018未満	
	最大	0.030	0.032			0.030	0.020	
クロム及びその化合物 (ng/m^3)	年平均	2.6	1.8			0.95	0.71	-
	最小	0.50	0.31			0.22未満	0.22未満	
	最大	9.5	4.6			2.7	1.7	
トルエン ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	年平均	2.4	3.7	2.9	6.0	2.8	3.3	-
	最小	1.1	2.3	1.5	4.3	1.4	2.0	
	最大	4.3	6.9	4.9	8.3	5.0	6.1	
塩化メチル ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	年平均	1.0	1.0	1.1	1.0	1.1	1.1	-
	最小	0.71	0.74	0.78	0.78	0.83	0.84	
	最大	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	

(2) 環境水質試験

環境保全課及び生活衛生課等からの行政依頼により、公共用水域、事業場排水、浴槽水・プール水等計 398 検体、延べ 1,341 項目について検査を行った。件数及び項目数は表 3 のとおりである。

表 3 検査件数及び検査項目数

	検査種別	検査件数	検査項目数
環境保全	公共用水域	12	98
	事業場排水	55	210
	その他（地下水等）	153	330
	計	220	638
環境衛生	浴槽水	156	615
	プール水	22	88
	計	178	703
合計		398	1,341

ア 環境保全に係るもの

(ア) 公共用水域

事業場周辺、葵区瀬名周辺地区及び南アルプスの河川水 12 検体について、生活環境項目及び重金属類等の調査を行い、延べ 98 項目を調査した。

(イ) 事業場排水

特定事業場の排水 55 検体について、水質汚濁防止法、水質汚濁防止法第 3 条第 3 項に基づく排水基準に関する条例及び静岡県生活環境の保全等に関する条例に基づく排水基準のうち有害物質及び生活環境項目の延べ 210 項目を検査した。そのうち、pH 1 件、ノルマルヘキサン抽出物質含有量 2 件、BOD 3 件及び SS 1 件で排水基準を超過した。

(ウ) その他

水質汚濁事故原因調査並びに地下水中の揮発性有機化合物及び重金属類等について 153 検体、延べ 330 項目を調査した。そのうち、水質汚濁事故原因調査では 2 件の農薬等スクリーニングを実施し、うち 1 件において原因と考えられる物質（農薬）が検出された。

イ 環境衛生に係るもの

(ア) 浴槽水

静岡市公衆浴場法施行条例に基づき、公衆浴場の浴槽水 156 検体について、pH、濁度、過マンガン酸カリウム消費量及び全有機炭素量を測定した。

(イ) プール水

静岡市遊泳用プール等管理指導要綱に基づき、遊泳等プール 22 検体について、pH、濁度、過マンガン酸カリウム消費量及び総トリハロメタン量を測定した。

(3) 食品化学試験

保健所食品衛生課、保健所生活衛生課及び学校給食課からの行政依頼により、食品添加物試験、成分規格試験等を計 225 検体実施した結果、3 検体が基準超過となった。

総試験検査 7,863 項目中、添加物は 129 項目 (1.64%)、成分規格 7,563 項目 (96.18%)、その他 (食品中の放射性物質を含む) は 171 項目 (2.18%) であった (表 1)。

表 1 依頼検体数及び項目数の内訳

	検体数	基準超過 検体数	基準超過率 (%)	項目数	割合 (%)	基準超過 項目数	基準超過率 (%)
添加物	225	3	1.33	129	1.64	2	1.55
成分規格				7,563	96.18	1	0.01
その他				171	2.17	0	0.00
計	225	3	1.33	7,863	100	3	0.04

ア 食品添加物試験

(ア) 保存料、甘味料、着色料等

管内流通品及び管内産の食品 65 検体について 100 項目の検査を実施し、44 項目の検出があった。そのうち、魚介類加工品 (釜揚げしらす) 2 検体で過酸化水素の基準値 (0.005g/kg) を超過したが、その他は全て基準値以下であった (表 2)。

表 2 食品添加物 (防かび剤を除く) の検査状況

食品の種類	検 体 数	ソ ル ビ ン 酸	安 息 香 酸	デ ヒ ド ロ 酢 酸	亜 硫 酸	亜 硝 酸	サ ッ カ リ ン	ム ア セ ス リ ル ウ フ ム ア	テ ア ス ー バ ム ル	グ ブ リ ロ コ ピ レ ル ン	B H A	B H T	着 色 料	過 酸 化 水 素	検 査 項 目 合 計
冷凍えび	5				0 / 5										0 / 5
釜揚げしらす	16													10 / 16	10 / 16
魚肉練製品	15	1 / 15					0 / 8							0 / 5	1 / 28
煮干															0 / 0
魚卵加工品	5					4 / 5								3 / 3	7 / 8
肉類加工品	5	2 / 5				4 / 5									6 / 10
乳製品・チーズ															0 / 0
油脂・マーガリン															0 / 0
氷菓	3						0 / 3							0 / 3	0 / 6
めん類	1									0 / 1					0 / 1
野菜・果実加工品	2				2 / 2										2 / 2
漬物	6	5 / 6			0 / 1		5 / 5							3 / 3	13 / 15
煮豆	1	1 / 1			0 / 1										1 / 2
清涼飲料水	5						0 / 0	2 / 5	0 / 0						2 / 5
酒精飲料	1	1 / 1			1 / 1										2 / 2
その他加工品															0 / 0
計	65	10 / 28	0 / 0	0 / 0	3 / 10	8 / 10	5 / 16	2 / 5	0 / 0	0 / 1	0 / 0	0 / 0	6 / 14	10 / 16	44 / 100

検出検体数 / 検体数

※冷凍えびについては、残留動物用医薬品も同時に検査しているため、双方の検体数に重複して算入しています。

(イ) 防かび剤

輸入果実8検体について防かび剤（イマザリル、オルトフェニルフェノール、ジフェニル、チアベンダゾール、フルジオキシニル、ピリメタニル、アズキシストロビン、プロピコナゾール）の検査を実施した。3検体から防かび剤が検出されたが、いずれも基準値以下であった（表3）。その他は全て定量下限値未満であった。

表3 防かび剤検出状況

時期	果実名	防かび剤名	検出値 (g/kg)	基準値 (g/kg)
R2.6	レモン	アズキシストロビン	0.00035	0.010
		イマザリル	0.0026	0.0050
		チアベンダゾール	0.002	0.010
		フルジオキシニル	0.00052	0.010
	グレープフルーツ	イマザリル	0.0013	0.0050
	オレンジ	イマザリル	0.0006	0.0050
チアベンダゾール		0.001	0.010	

※輸入果実について、8検体中2検体は残留農薬も同時に検査しているため、双方の検体数に重複して算入しています。

イ 成分規格等の試験

(ア) 野菜・果実中の残留農薬

輸入果実4検体、生鮮野菜40検体について、残留農薬の検査を実施した。全て残留基準値未満であった（表4）。

表4 残留農薬検出状況

時期	農産物・果実名	農薬名	検出値 (ppm)	基準値 (ppm)	産地
R2.4	キュウリ	フルフェノクスロン	0.03	0.5	県外
R2.6	レモン	フェンピロキシメート	0.02	1	輸入
		ブプロフェジン	0.09	3	
R2.7	ほうれんそう	フルフェノクスロン	0.08	10	県外
	レタス	チアメトキサム	0.02	3	県外
R2.11	キャベツ	チアメトキサム	0.02	5	県外
	キャベツ	ボスカリド	0.02	5	静岡県
	白菜	チアメトキサム	0.01	3	県外
		トルクロホスメチル	0.02	2.0	
	白菜	ボスカリド	0.01	40	県外
		ピラクロストロビン	0.01	3	
R3.2	トマト	ボスカリド	0.03	5	静岡県
		フェンピロキシメート	0.04	0.5	静岡県
	ブプロフェジン	0.13	1		
	トマト	エトフェンブロックス	0.18	2	静岡県
		フェンピロキシメート	0.02	0.5	
		ブプロフェジン	0.08	1	
		フルフェノクスロン	0.03	0.5	

※輸入果実について4検体中2検体は残留農薬も同時に検査しているため、双方の検体数に重複して算入しています。

(イ) 畜水産物の残留動物用医薬品

管内産の生乳及びはちみつ、並びに管内流通品の冷凍えび、養殖魚について、残留動物用医薬品の残留検査を実施したところ、全て定量下限値未満であった。(表5)

表5 残留動物用医薬品の検査状況

	生乳	はちみつ	冷凍えび	養殖魚	計
検体数	2	3	5	5	15
動物用医薬品項目	60	3	110	124	297

※冷凍えびについては、添加物(亜硫酸)も同時に検査しているため、双方の検体数に重複して算入しています。

(ウ) 魚介類中の総水銀

管内流通の鮮魚介類5検体を検査し、カサゴから1.1ppm(暫定的規制値0.4ppm)、メチル水銀として0.70ppm(暫定的規制値0.3ppm)検出された。その他4検体からも検出されたが、暫定的規制値を超える検体はなかった(表6)。

表6 魚介類中の総水銀の試験結果

単位(ppm)

魚種	水域名又は地域名	検体採取年月	総水銀	メチル水銀
メダイ	静岡県	R2.8	0.10	
クロムツ	静岡県	R2.8	0.18	
カサゴ	静岡県	R2.8	1.1	0.70
イサキ	静岡県	R2.8	0.12	
クログチ	静岡県	R2.8	0.38	

検出しない(総水銀:0.05ppm未満、メチル水銀:0.04ppm未満)

(エ) 乳製品の成分規格

管内で製造されたアイスクリーム類2検体の乳固形分及び乳脂肪分について成分規格検査を実施したところ、全て規格基準に適合していた。

(オ) 牛乳の成分規格

牛乳1検体について、無脂乳固形分、乳脂肪分、比重、酸度について成分規格検査を実施したところ、規格基準に適合していた。

加工乳1検体について、無脂乳固形分、酸度について成分規格検査を実施したところ、規格基準に適合していた。

(カ) 豆中のシアン化合物

シアン含有豆5検体についてシアン化合物の検査を実施したところ、全て基準に適合していた。

ウ その他の試験

(ア) 健康食品中の医薬品成分

痩身効果をうたっている健康食品10検体について医薬品成分(フェンフルラミン等4項目)の検査を実施したところ、全て定性定量下限値未満であった。

強壮効果をうたっている健康食品10検体について医薬品成分(シルデナフィル等6項目)の検査を実施したところ、全て定性定量下限値未満であった。

(イ) 食品中の放射性物質（放射性セシウムとして Cs134、137）

シイタケ、シカ肉及び学校給食等 51 検体について放射性物質の検査を実施したところ、全て基準値（100Bq/kg）未満であった。

(ウ) 下痢性貝毒

管内流通のアサリ等 5 検体について下痢性貝毒（オカダ酸群）の検査を実施したところ、ホタテから 0.083mg0A 当量/kg 検出されたが、それ以外は全て定量下限値未満であった。

(エ) ヒスタミン

魚介類及び魚介類加工品計 10 検体についてヒスタミンの検査を実施したところ、全て定量下限値未満であった。

(4) 家庭用品試験

ア 繊維製品及び接着剤

乳幼児用繊維製品 50 検体及びつけまつげ用接着剤 5 検体についてホルムアルデヒドの検査を実施したところ、全て基準に適合していた。

イ 住宅用洗剤及び家庭用洗剤

住宅用洗剤 4 検体について、容器試験（漏水試験、落下試験）、酸規格試験を実施したところ、全て基準に適合していた。

家庭用洗剤 6 検体について、容器試験（漏水試験、落下試験）、アルカリ規格試験を実施したところ、全て基準に適合していた。

ウ 家庭用毛糸

家庭用毛糸 10 検体についてディルドリンの検査を実施したところ、全て基準に適合していた。

エ 家庭用エアゾル製品

家庭用エアゾル製品 10 検体について、メタノール、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレンの検査を実施したところ、全て基準に適合していた。

2 微生物検査業務

微生物検査業務は5名で担当し、保健所（保健予防課、生活衛生課、食品衛生課）を中心とした市役所各課から依頼された検体の検査を行った。

以下に、検査の内容、結果等を示す。

(1) 臨床微生物検査

保健予防課からは、感染症発生动向調査、社会福祉施設等における集団感染症調査、性感染症予防事業、及び結核予防事業に関する検査の依頼を受けた。また、食品衛生課からは、食中毒疑いに関する検査の依頼を受けた。

ア 感染症（性感染症を除く）・食中毒検査

細菌の感染症検査は、表1のとおりである。腸管出血性大腸菌(EHEC)は4事例17検体と例年より検査数が少なかった。その他、昨年に引き続き、市内病院でのバンコマイシン耐性腸球菌の院内感染が発生により、24検体が陽性となった。また、カルバペネム耐性腸内細菌科細菌5検体の内2検体が陽性となり、それぞれNDM型及びIMP型の耐性菌であった。

その他の陽性数は、サルモネラ属菌が1検体中1検体、*Clostridioides difficile*が1検体中1検体、劇症型溶血性レンサ球菌が4検体中4検体となった。

表2に食中毒の検査状況を示した。食中毒疑い事例は10例で、その内4例からカンピロバクターが検出され、その他事例ではノロウイルスが2例検出された。その他の検出病原体は表を参照されたい。

表3に食中毒以外の集団発生事例のウイルス検査の状況を示した。例年より少なく嘔吐下痢症事例が1件であり、ノロウイルスが主な原因と考えられた。

表1 細菌性の感染症検査の内訳（性感染症を除く）

検査依頼日	依頼項目	検体数	陽性数	検出菌
4月2日	バンコマイシン耐性腸球菌	1	1	<i>Enterococcus faecium</i> vanA型
6月12日	腸管出血性大腸菌 O157	4	0	
6月22日	腸管出血性大腸菌 O103	2	0	
6月23日	カルバペネム耐性腸内細菌科細菌	1	0	
6月24日	バンコマイシン耐性腸球菌	19	19	<i>Enterococcus faecium</i> vanA型
6月29日	腸管出血性大腸菌 O103	1	0	
8月3日	サルモネラ属菌	1	1	<i>Salmonella</i> Saintpaul
8月14日	カルバペネム耐性腸内細菌科細菌	1	1	<i>Klebsiella pneumoniae</i> NDM型
8月24日	ライム病*	1	0	
8月24日	ライム病*	1	0	
9月3日	カルバペネム耐性腸内細菌科細菌	1	0	
9月10日	カルバペネム耐性腸内細菌科細菌	1	1	<i>Eterobactor asburiae</i> IMP型
9月15日	<i>Clostridioides difficile</i> *	1	1	<i>Clostridioides difficile</i>
10月5日	腸管出血性大腸菌 O157	4	0	
10月26日	カルバペネム耐性腸内細菌科細菌	1	0	
12月11日	劇症型溶血性レンサ球菌*	1	1	GroupG <i>Streptococcus dysgalactiae</i>
1月5日	劇症型溶血性レンサ球菌*	1	1	GroupG <i>Streptococcus dysgalactiae</i>
2月25日	バンコマイシン耐性腸球菌	4	4	<i>Enterococcus faecium</i> vanB型
3月11日	劇症型溶血性レンサ球菌*	1	1	GroupB <i>Streptococcus pyogenes</i>
3月23日	腸管出血性大腸菌 O157	6	0	
3月30日	劇症型溶血性レンサ球菌*	1	1	GroupA <i>Streptococcus pyogenes</i>

*国に検査を依頼した検体

表2 食中毒の微生物学検査

事例番号	検査依頼日	事例名	原因施設	検体種別ごとの検出数(検出数/検体数)								検出ウイルス	検出細菌等
				糞便		食品		ふきとり		その他			
				ウイルス	細菌	ウイルス	細菌	ウイルス	細菌	ウイルス	細菌		
1	4月22日	疑食中毒	飲食店			0/7						-	
2	6月23日	関連調査	静岡県	0/1	1/1							-	<i>Campylobacter jejuni</i> (血清型UT)
3	7月8日	疑食中毒	飲食店					1/5				-	大腸菌群
4	7月14日	疑食中毒	飲食店	0/8	3/9			0/5	0/5			-	<i>Kudoa iwatai</i> :2 <i>Staphylococcus aureus</i> (毒素B コアグララーゼUT):1
5	8月6日	疑食中毒	飲食店	0/12	7/12			0/10	0/10			-	<i>Campylobacter jejuni</i> (血清型F):5* <i>Campylobacter jejuni</i> (血清型UT):1 <i>Staphylococcus aureus</i> (毒素A コアグララーゼUT):1 <i>Staphylococcus aureus</i> (毒素B コアグララーゼUT):1* <i>Esherichia coli</i> (OUT afaD):1* *同一患者
6	8月7日	疑食中毒	飲食店	0/5	5/8			0/5		0/2		-	<i>Campylobacter jejuni</i> (血清型UT):4 <i>Campylobacter coli</i> :1
7	11月3日	疑食中毒	飲食店	19/21	1/8	0/15	0/12	1/10	0/10			ノロウイルス	<i>Esherichia coli</i> (OUT astA及びafaD)
8	11月25日	疑食中毒	飲食店		0/4	0/8	0/1		0/5			-	
9	2月26日	疑食中毒	飲食店	1/2		0/1						ノロウイルス	
10	3月12日	関連調査	浜松市	0/1	1/1							-	<i>Campylobacter jejuni</i> (血清型UT)

※UT:型別不明

表3 食中毒以外の集団発生事例のウイルス検査

事例番号	検査依頼日	事例名	原因施設	検出数/検体数				検出ウイルス
				臨床検体		その他		
				便	咽頭ぬぐい液等	ふきとり	食品	
1	令和3年1月25日	集団嘔吐下痢症	保育施設	4/4				NoVGII. 2(3)、NoVGII NT(1)

NoV: ノロウイルス

イ 結核検査

喀痰検査はなかった。

その他、VNTR法を用いた結核の分子疫学調査のための検査を19検体実施した。

ウ 感染症発生動向調査ウイルス検査

表4-1に全数把握疾患及び積極的疫学調査のウイルス感染症(新型コロナウイルス感染症を除く)について示した。麻しん・風しん検査依頼が18検体あったが、ウイルスの検出はなかった。

表4-2に、新型コロナウイルス感染症の検査の実施状況を示した。

表5に病原体定点から搬入のあったウイルス、マイコプラズマなどの検査状況を示した。

表4-1 全数把握疾患及び積極的疫学調査のウイルス感染症検査(新型コロナウイルス感染症除く)

		麻しん・風しん 疑い	デング熱疑い	マダニ 感染症疑い	その他
検体数		18	0	3	3
陽性数		0	0	0	1
	麻疹ウイルス				
	風疹ウイルス				
	デングウイルス				
	Epstein-Barrvirus (EBV)				1

表4-2 新型コロナウイルス感染症の検査

	新型コロナウイルス検査	N501Y変異スクリーニング※
検体数	7158	78
陽性数	520	0

※アルファ株等に存在する特徴的な変異を見つける検査

表5 病原体定点からの検体のウイルス等検査

診断名	小児科										眼科		基幹		その他						計			
	症	R S ウイルス感染	咽頭結膜熱	感染性胃腸炎	水痘	手足口病	伝染性紅斑	突発性発しん	ヘルパンギーナ	流行性耳下腺炎	インフルエンザ	急性出血性結膜炎	流行性結膜炎	肺炎	マイコプラズマ肺炎	無菌性髄膜炎	上気道炎	下気道炎	急性脳炎・脳症	その他消化器疾患		その他発疹性疾患	その他	
検体数	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	23	39	
陽性数	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	8	11	
検出ウイルス数	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	10	16	
Parechovirus 1																							3	3
Rhinovirus B																							2	2
Norovirus genogroup II.2																							1	1
Adenovirus 1			1																1				1	3
Adenovirus 2			1																				1	2
Cytomegalovirus																			1					1
Epstein-Barrvirus																			1					1
Human herpes virus6																			1				2	3
計	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	10	16	

重複検出有り

エ 性感染症及び肝炎ウイルス検査

表6に性感染症及び肝炎ウイルス検査の状況を示した。ヒト免疫不全ウイルス（HIV）抗体検査は粒子凝集法（PA）法で定性試験を行い、陽性の場合には力価定量試験を実施した後、確認検査としてウエスタンブロット法を実施した。即日検査の際はイムノクロマト法で行い、陽性となった場合には前述の方法で確認をした。梅毒抗体検査はPA法（定性）及びRPRキットを用いた脂質抗原試験を行い、陽性の場合には力価定量試験を行った。C型肝炎ウイルス（HCV）抗体検査は、イムノクロマト法の結果で判定した。B型肝炎ウイルス（HBV）とクラミジアの抗原検査についても、イムノクロマト法の結果で判定した。

表6 性感染症及び肝炎ウイルス検査

検査項目	検体数	検査項目				陽性数	判定保留
		PA(定性)	PA(定量)	RPR	イムノクロマト		
HIV抗体	386※	361	0		26	2	1
梅毒抗体	358	358	12	358		12	0
HCV抗体	359				359	1	0
HBV抗原	359				359	0	0
クラミジア抗原	115				115	3	0

※HIVは1検体PA（定性）とイムノクロマト両方実施

(2) 食品衛生検査

食品衛生課から食品衛生法に基づき検査依頼のあった、収去食品等の検査を実施した。

収去対象の管内業者の製造食品、管内の販売食品及び、収去と同時に採取した一部施設の拭き取り検体の検査を行った。

検査は細菌学的項目のほか、養殖ヒラメにおけるクドア・セブテンpunkタータ検査、アレルギー物質検査を行った。

ア 規格基準等に基づく食品検査

表7に規格基準等に基づく収去食品検査の各項目に対する検体数と結果を示した。計 69 検体の検査を実施し、不適となった検体はなかった。

表8に食品中のアレルギー物質検査の状況を示した。ELISA 法は2種のキットを使用し、この検査で含有していないとみなされる許容範囲を超えて検出されたもの、または許容範囲より低い値がこれに近い値のものに対し、ウエスタンブロット法を行うが、該当する検体はなかった。

表7 収去食品検査（規格基準等）

検体名 検査項目	生食用鮮魚介類	魚肉ねり製品	冷凍食品	食肉製品	生食用かき	アイスクリーム菓	蜂蜜	液卵	生乳	氷雪	計	不適検体数
検体数	16	15	10	5	5	5	3	3	2	5	69	0
生菌数			10		5	5		3		5	28	0
大腸菌群		15	3	1		5				5	29	0
E.coli(MPN)					5						5	0
E.coli			7	4							11	0
黄色ブドウ球菌				4							4	0
サルモネラ属菌				4				3			7	0
クロストリジウム属菌				1							1	0
腸炎ビブリオ											0	0
腸炎ビブリオ(MPN)	16		1		5						22	0
抗生物質							3		2		5	0
項目数合計	16	15	21	14	15	10	3	6	2	10	112	

表8 食品中のアレルギー物質検査

食品名	検体数	定量検査法(ELISA法)						定性検査法(ウエスタンブロット法)				陽性検体数
		卵白アルブミン			オボアルブミン			卵白アルブミン		オボムコイド		
		検出なし	許容範囲内	許容範囲外	検出なし	許容範囲内	許容範囲外	検出なし	検出	検出なし	検出	
パン	4	3	1	0	4	0	0					0
ケーキ	1	0	1	0	0	1	0					0

イ 規格基準の無い食品検査

表 9 に規格基準の無い食品の細菌検査の実施状況を示した。計 133 検体の検査を実施した。これらの検査は、食品衛生課が衛生指導上特に必要な検査として実施した。

汚染指標菌である生菌数では、食肉及び弁当・惣菜の検体で汚染度の割合が高かった。大腸菌群数はほぼ良好であったが、集団給食及び調理ご飯・調理パンで陽性の検体があった。また、サルモネラ属菌 1 検体が食肉から検出された。

表 9 収去食品検査結果（規格基準なし）

検体名 検査項目		学校給食	集団給食	弁当・惣菜	調理ご飯・調理パン	麺類	浅漬	養殖ヒラメ	食肉	計	陽性件数
検体数		24	40	40	16	2	5	1	5	133	
生菌数 (個/g)	< 300	23	30	28	9	2				92	
	300~<10 ⁶	1	9	11	7				4	32	
	10 ⁶ ≦			1					1	2	
大腸菌群数 (個/g)	< 10	22	28	22	3	1				76	
	10~<10 ⁴		3		1					4	
	10 ⁴ ≦									0	
黄色ブドウ球菌		24	40	40	16	2				122	0
サルモネラ属菌		24	40	40	16				5	125	1
カンピロバクター		6	15	29					5	55	0
ウェルシュ菌			11	25						36	0
糞便系大腸菌群		2	9	18	12	1	5			47	0
腸炎ピブリオ					2		2			4	0
O157							5			5	0
クドア・セブテンpunkタータ								1		1	0
検査実施項目合計		102	185	214	66	6	12	1	15	586	

ウ 食品取り扱い施設の拭き取り検査

例年、食品取り扱い施設の拭き取り検査を実施しているが、今年度は検査がなかった。

(3) 環境衛生検査

生活衛生課から行政依頼のあった貸しおしぼり、浴槽水、プール水等の検査を行った。

ア 貸しおしぼり検査

表 10 に貸しおしぼりの検査について示した。官能試験では 2 検体の変色を確認した。細菌検査ではすべて衛生基準を満たしていた。

表 10 貸しおしぼり検査結果

検体数	検査項目※						
	変色の有無	異臭の有無	大腸菌群 (定性)	一般細菌数 (個/枚)			黄色ブドウ球菌
				< 3000	3000~10 ⁵	10 ⁵ <	
12	2	0	0	10	2	0	0

イ 浴槽水、プール水等検査

表 11 に環境衛生に係わる浴槽水、プール水等の検査の状況を示した。

不特定多数の利用がある公衆浴場やスイミングクラブ等の浴槽水は、レジオネラ属菌と大腸菌群、また、プール水は、レジオネラ属菌、一般細菌数、大腸菌の検査を行った。

浴槽水の大腸菌群は、基準を超えた検体が 6 検体あった。プール水の大腸菌及び一般細菌数は基準を超えた検体はなかった。レジオネラ属菌については、浴槽水 22 検体、プール水 1 検体から検出された。

表 11 浴槽水・プール水等検査結果

検査月		5月	6月	7月		8月	9月	10月	11月	1月	計	
検体種別※1		浴槽水	浴槽水	浴槽水	プール水	浴槽水	浴槽水	浴槽水	浴槽水	浴槽水		
L e g i o n e l l a 属 菌	検体数	12	23	23	22	9	43	22	28	18	200	
	菌数 CFU/100m L	10未満	11	21	22	21	9	35	19	27	11	176
		10~10 ²	1			1		8	3	1	7	21
		10 ² 超		1	1							2
	<i>Legionella pneumophila</i> 血清型群※2	1群	1	1				8		1	6	17
		2群										0
		3群										0
		4群										0
		5群									1	1
		6群			1	1		1	2		1	6
		7群										0
		8群		1								1
		9群										0
		10群							1			1
		11群										0
		12群										0
		13群										0
		14群										0
		15群										0
	UT		1								2	3
<i>L. pneumophila</i> 以外の <i>Legionella</i>							1*3			2*4	0	
大腸菌群等	検体数	12	21	23	22	9	43	22	28	18	198	
	大腸菌群	1CFU/m L 超					5	1			6	
	大腸菌	陽性									0	
	一般細菌数	200CFU/m L 以下				22						22
200CFU/m L 超										0		

※1 浴槽水は旅館、公衆浴場、福祉施設及びフィットネスクラブから採取した。

※2 1 検体から複数の血清群が検出されたものについては、全てを表示した。

※3 *Legionella micdadei*

※4 *Legionella spp.*

IV 調 査 研 究

魚類へい死原因物質調査の前処理における魚の油分の除去方法の検討

環境科学係 ○伊藤智章 滝口雄美 矢吹晴一郎 木下純

【はじめに】

本市の公共用水域においては年間数件程度の魚類へい死事故が発生しており、当所に検体（死魚・河川水）が搬入されるとその原因調査を行っている。へい死原因は、酸素欠乏、pH、重金属類、油類、感染症、農薬等の有害薬品類等多岐に渡る。特に農薬等については種類が膨大なため調査が困難であったが、自動同定・定量データベース（AIQS）である Compound Composer（島津製作所・北九州市立大学共同開発）を搭載した GC/MS の導入を機に、本市でもスクリーニング調査が可能となった。

本調査について、令和元年度にへい死魚体から有害薬品類を簡易かつ迅速に抽出し、スクリーニングにかける方法を当所所内発表及び年報にて報告したが、今回、測定妨害及び機器の汚染原因となる魚の油分を簡易的に除去する前処理法を検討し、実際のへい死事故に適用したので報告する。

【方法】

（1）魚の油分の除去方法の検討

ア 操作フロー

油分除去操作は、図1に示す当所が令和元年度に報告した迅速スクリーニング手法（①魚体からエラを分離、②エラをアセトニトリルに浸漬し抽出、③濾過によるエラ等の除去、④溶媒除去、濃縮）の最終工程に追加して検討した。

検討する油分除去方法は、操作の迅速性・簡易性を考慮し、次の2水準とした。

（ア）ODS（オクタデシルシリル）ミニカラムでの油分除去

アセトニトリルで活性化した WATERS 社製 Sep-Pac Vac C18 (2 g) ミニカラムにエラ濃縮液 5 mL を負荷後、アセトニトリル 20 mL を通液し溶出させた。

（イ）ヘキサンの油分除去

エラ濃縮液 5 mL にヘキサン 1 mL を添加して振とう後、ヘキサン層を除去した。

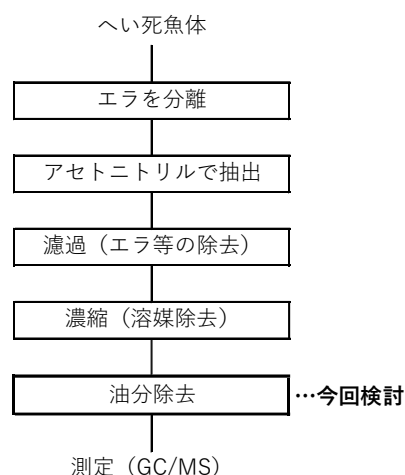


図1 迅速スクリーニング操作フロー

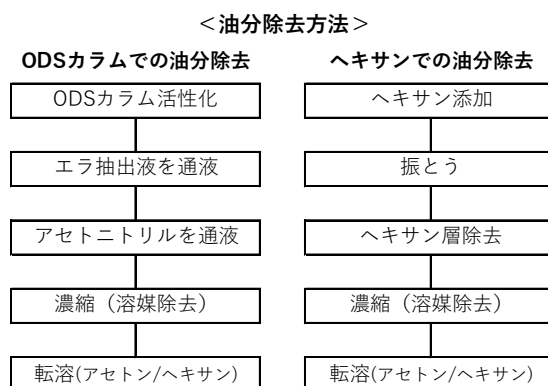


図2 検討した油分除去方法

イ 装置条件等

装 置 GC-2030、GCMS-QP2020 NX(島津製作所製)
カ ラ ム Rxi-5SilMS(0.25 mm×30 m、膜厚 0.25 μm、RESTEK 製)
注入法等 注入法:スプリットレス、注入量:1 μL、イオン化法:EI、キャリアガス:ヘリウム
温度条件 注入口:250 °C、イオン源:200 °C、インターフェイス:300 °C
オープン:40 °C(2 min) - 8 °C/min - 310 °C(5 min) total:40.75 min

ウ 試料

養殖アユのエラに既知量の農薬(トルフェンピラド、エトフェンプロックス)を添加したもの

エ 評価指標

効果的に油分が除去できたかどうかの指標は次の3点とした。

- ①最終抽出液の状態(油分の残存度合や色調等を目視確認)
- ②GC/MS 測定結果(夾雑物の残存度合等を scan の測定データで確認)
- ③過去の検出農薬の分析結果(令和元年度のへい死事故で検出されたトルフェンピラド及びエトフェンプロックスを予め添加し、それらを検出できるか)

(2) 魚へい死事故への適用

(1) で検討した方法を、実際に発生したへい死事故に適用し効果を確認した。

【結果】

(1) 魚の油分の除去方法の検討

結果を表1及び図3～5に示す。ODS カラムを用いた結果が最も良かったため、油分除去操作には ODS カラムを用いることとした。

①最終抽出液の状態

いずれも均一な淡黄色溶液となり、油分除去の有無による明確な差は認められなかった。

②GC/MS 測定結果

魚の油分として代表的なものの1つであるコレステロールは、ODS カラムで除去できた他、高級脂肪酸類や炭化水素系の夾雑物の減少効果が最も高かった。一方、ヘキサンでの液液分配では、油分除去の効果は限定的だった。

③過去の検出農薬の分析結果

トルフェンピラドに関して、MS スペクトル形状は ODS カラムを用いた際に標準スペクトルに最も類似する結果となり、検討水準の中で唯一システムで自動的に検出された。一方で、ヘキサンでの油分除去及び油分除去なしでは標準スペクトルとの差が大きく、添加している認識がなければ含有していると判定できないレベルだった。なお、エトフェンプロックスについては油分除去なしでも標準スペクトルとの類似度が高く、いずれの水準も自動で検出された。

表1 油分除去方法の検討結果

評価指標 油分除去方法	最終抽出液の 状態	GC/MS 測定結果 (TIC 結果)	過去の検出農薬の分析結果	
			トルフェン ピラド	エトフェン プロックス
油分除去なし	分離油分なし 淡黄色	(対照)	× (検出できない)	○ (自動で検出)
ODS カラム	分離油分なし 淡黄色	○ (コレステロール等除去)	○ (自動で検出)	○ (自動で検出)
ヘキサン	分離油分なし 淡黄色	△ (効果限定的)	× (検出できない)	○ (自動で検出)

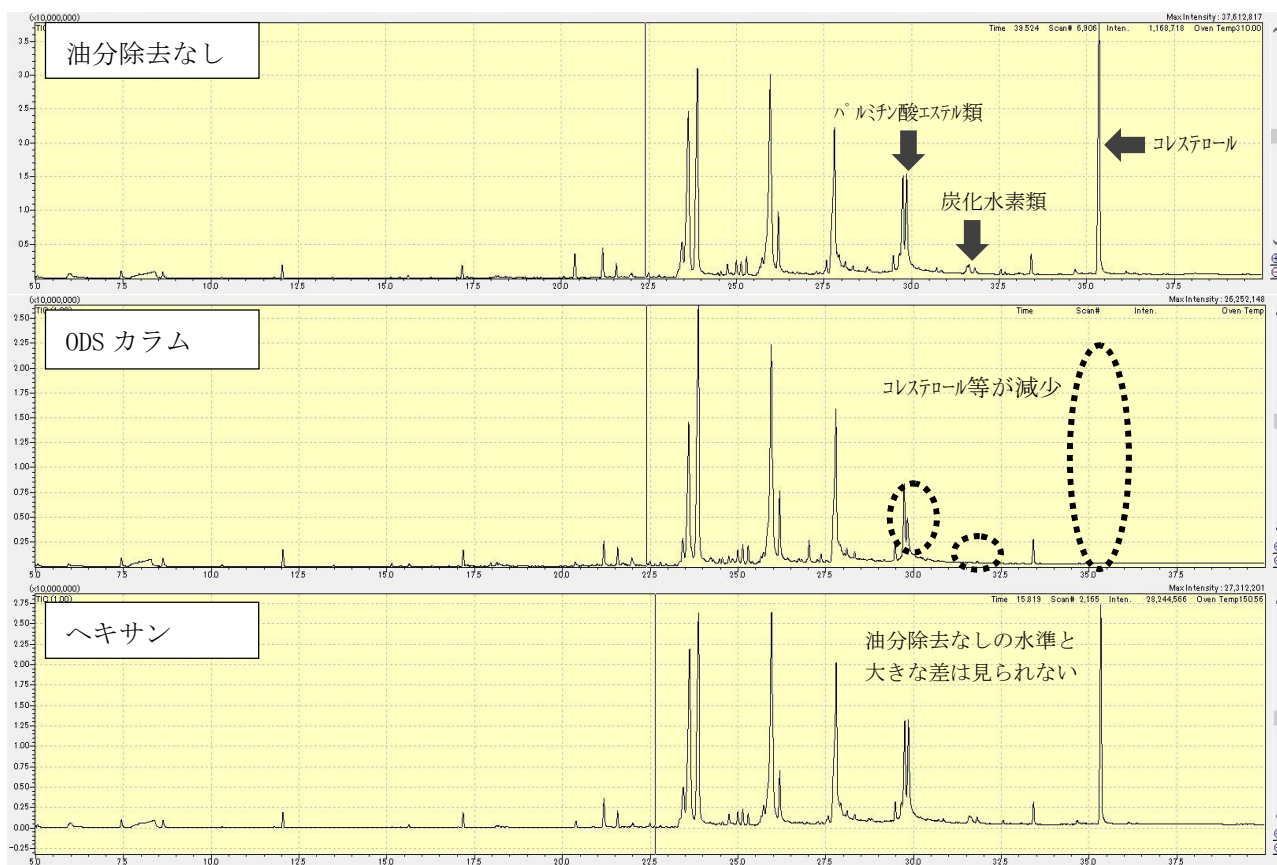


図3 GC/MS の TIC チャート

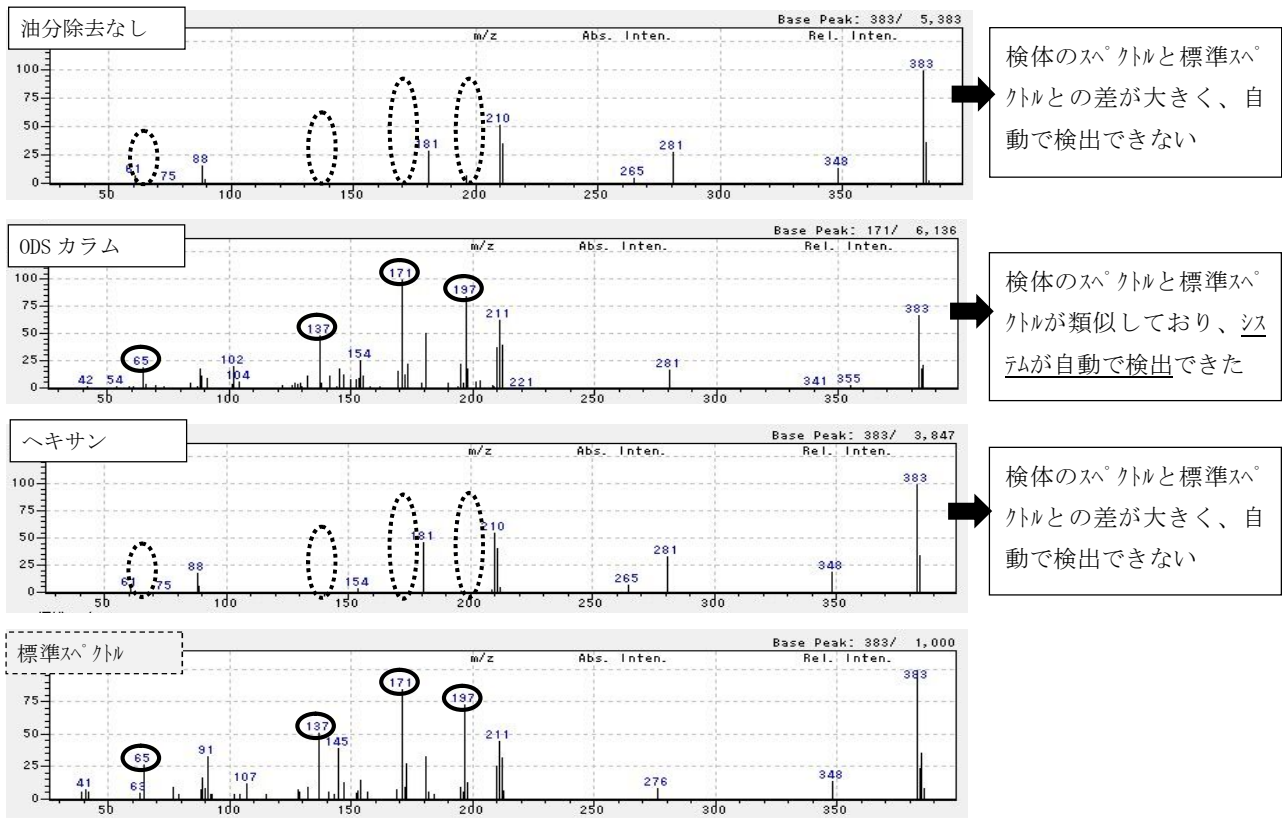


図4 トルフェンピラド近傍 (RT=35.25±0.5 min) のMS スペクトル(scan)

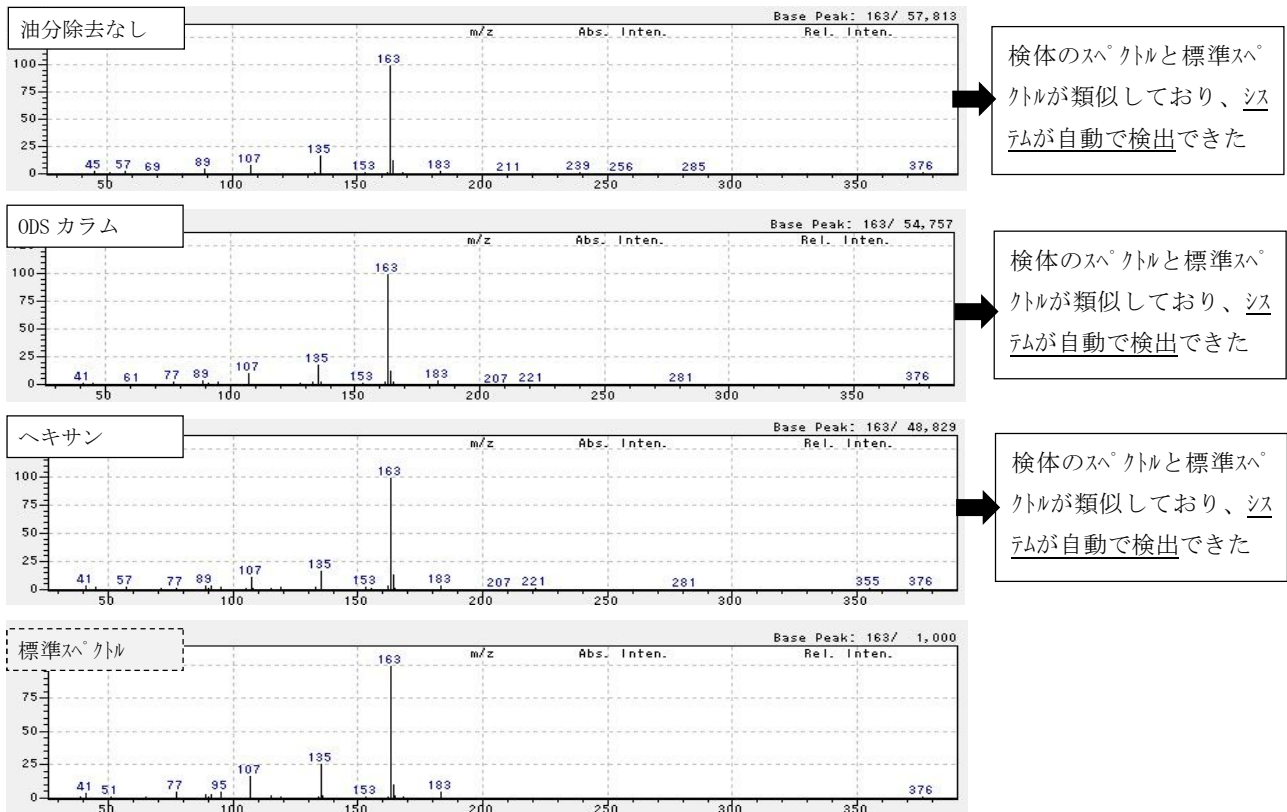


図5 エトフェンプロックス近傍 (RT=33.10±0.5 min) のMS スペクトル (scan)

(2) 魚へい死事故への適用

本市内で発生したコイ・フナ等のへい死事故について、(1) で検討した ODS カラムでの油分除去を適用してスクリーニング調査を行った結果、エラ抽出物から農薬であるスピロジクロフェン及びフェンプロパトリンが検出された(表2)。また各農薬について、予め既知の量の標準品を添加する添加回収試験を実施したところ、回収率は良好だった。

GC/MS の scan によるピークについて、油分除去を実施した場合は、油分除去なしと比べてターゲット周辺の妨害ピークが少なかった(図6, 7)。

表2 へい死魚のスクリーニング調査結果

	スピロジクロフェン	フェンプロパトリン
エラ中の含有濃度	0.2 mg/kg	0.3 mg/kg
添加回収率	119%	91%
(参考)96 時間 LC ₅₀ (コイ)	>1000 mg/L(※)	0.015 mg/L

※ スピロジクロフェンを 30%含有する農薬製品の LC₅₀

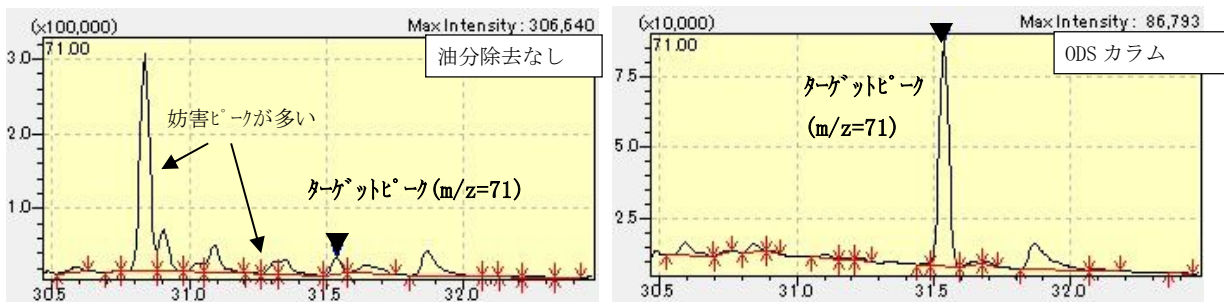


図6 スピロジクロフェン近傍 (RT=31.50±0.5 min) のピーク



図7 フェンプロパトリン近傍 (RT=29.75±0.5 min) のピーク

【考察】

(1) 魚の油分の除去方法の検討

ODS カラムの通液によりコレステロールをはじめとする魚の油分（妨害物質）を減少させることができ、油分除去なしでは検出できなかったトルフェンピラドが検出できた。トルフェンピラドは、過去のへい死事故で河川水から検出された一方、魚体からは検出されなかった経緯があるが、今回の結果から、油分除去を行えば検出できる可能性もある。スクリーニング調査において、妨害物質の除去は前処理時間の増加に加え、検出すべきものを除去するリスクもあり忌避される傾向にある。しかし妨害物質が多い今回の場合、それらを除去しないことによる検出感度の低下が無視できないことが分かった（原因はマトリックス効果等と推測される）。へい死原因調査は迅速性が求められるため工程の増加は歓迎されないが、検出能力が上がるのであれば意義はあると考える。

一方、今回検討した ODS カラムでの油分除去法では、高級脂肪酸類を低減する効果は小さかった。スクリーニングという性質上、検出すべき物質がカラムに残留することを避けるため、抽出液負荷後はアセトニトリルを 20 mL 通液したが、これにより脂肪酸類も抽出された可能性が高い。実際に、通液量を増やすにつれて黄色の層が移動し抽出されることを確認しており、慎重な検討を要するものの、通液量減量の余地はあると考える。その他、ミニカラムの充填量の増量や種類の変更により改善できる可能性があり、今後の検討対象としたい。

ヘキサンによる除去効果は限定的だったが、これはヘキサンでは油分を除去するには極性が低かったためと推定する。

(2) 魚へい死事故への適用

検出された 2 種類の農薬について、保持時間付近の妨害ピークは種類・強度ともに減少していたことから、ODS カラムによる油分除去効果が確認できた。このことから、魚へい死事故の原因調査に ODS カラムによる油分除去が適用可能であることを確認できた。

【まとめ】

魚類へい死事故における原因物質スクリーニング調査の前処理において、ODS カラムを用いた油分除去を行うことにより、コレステロールをはじめとする魚の油分を除去又は低減し、油分除去なしでは検出できなかった農薬を検出できた。

【参考文献】

- (1) 化学物質の自動同定・定量データベースの開発・普及
(門上希和夫, 環境と測定技術, 48, pp6-16, 2021)
- (2) 迅速スクリーニングのための前処理工程における抽出溶媒の検討
(石野友季子ら, 静岡市環境保健研究所年報, 35, pp34-35, 2021)

公衆浴場における浴槽水の検査項目の変更（TOC の追加）を受けて

～本市の状況～

環境科学係 ○滝口雄美 伊藤智章 矢吹晴一郎 木下純

【はじめに】

静岡市公衆浴場法等の施行に関する規則の一部改正（令和2年3月31日公布、同年10月1日施行）により、有機物等の指標として過マンガン酸カリウム（ KMnO_4 ）消費量の基準値[25 mg/L 以下]に加えて、全有機炭素（TOC）量に対する基準値[8 mg/L 以下]が設けられ、浴槽水はこれらのいずれかを満たすこととされた。これを受け、当所では本市生活衛生課からの依頼に基づき、 KMnO_4 消費量と TOC 量双方の測定を行ったので、その状況を報告する。

【検体及び測定方法】

（1）検体

令和2年度に本市生活衛生課から搬入された浴槽水のうち、 KMnO_4 消費量及び TOC 量の測定依頼のあった154検体

（2）測定方法

ア KMnO_4 消費量

水質基準に関する省令（平成4年厚生省令第69号）で定める方法。

イ TOC 量

水質基準に関する省令（平成15年厚生労働省令第101号）で定める方法。測定条件の詳細は表1に記載する。

表1 TOC 量の測定条件

全有機炭素計	島津製作所製 TOC-V _{CSH}
測定項目	不揮発性有機炭素(NPOC)
注入量	50 μ L
酸添加率	1 mol/L 塩酸
	1.5%
通気時間	1分30秒

【結果と考察】

（1） KMnO_4 消費量の測定結果

154 検体のうち1検体は残留塩素濃度高値により測定不能となった。この1検体を除く153 検体において KMnO_4 消費量の報告値は0.2 mg/L 未満から1100 mg/L で、基準値の25 mg/L を超過した検体は22 検体であった。基準値を超過した検体には塩風呂や薬草風呂、硫黄泉が含まれていた。

（2）TOC 量の測定結果

報告値は0.5 mg/L 未満から40 mg/L で、基準値の8 mg/L を超過した検体は12 検体であった。基準値を超過した検体には塩風呂や薬草風呂、硫黄泉が含まれていた。

（3） KMnO_4 消費量と TOC 量の比較

測定不能であった1 検体及び塩風呂（ KMnO_4 消費量が1000 mg/L 以上）2 検体を除く151 検体において KMnO_4 消費量と TOC 量の結果を図1に示した。全体において相関係数は $r=0.204$ と極めて低かった。

静岡市公衆浴場法等の施行に関する規則において浴槽水の KMnO_4 消費量は25 mg/L 以下、TOC 量は8 mg/L 以下との基準が設けられている。このことから KMnO_4 消費量25 mg/L は TOC 量8 mg/L に相当すると考えられ、この基準値を通る基準線を示した（図2）。この基準線に平行に、上下30%の直線を引き、この範囲を基準範囲とした。対象の151 検体において KMnO_4 消費量が基準値の25 mg/L を超え基準範囲から外れたものをA、TOC 量が基準値の8 mg/L を超え基準範囲から外れたものをBとした。A及びBに該当する検体を外した126 検体における相関係数は $r=0.511$ となった。Aには主に塩風呂が含まれ、Bには主に炭酸水素塩泉が含まれていた。

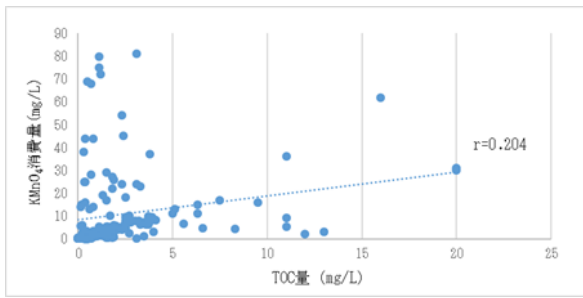


図1 KMnO₄消費量と TOC 量の比較

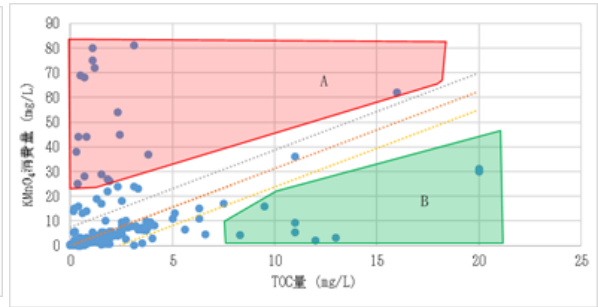


図2 KMnO₄消費量と TOC 量の関係性

ア 図2のAについて

Aのように基準範囲を外れて KMnO₄消費量が TOC 量に比べ高い値となった要因としては塩化物イオン等の被酸化性無機物が多く含まれていたことが考えられた。

イ 図2のBについて

Bに含まれる炭酸水素塩泉のうち1例を表1の方法で測定すると、TOC量は100 mg/Lを超え、かつ再現性に乏しいデータであった。TOC量の測定法は試料に酸を添加し酸性とした後、通気処理にて無機炭素を二酸化炭素として試料中から除去し、残った有機炭素を完全燃焼させ二酸化炭素として赤外線測定する方法(NPOC法)である。炭酸水素イオンは酸性化後の通気処理により二酸化炭素として試料中から除去されるべきであるが、当該検体は表2に示すとおり、当所の通常の測定条件である表1の酸添加率(1 mol/L 塩酸を1.5%)ではpHは6.3までしか低下しなかった。無機炭素を試料中から完全に追い出す反応はpH 2以下で進行するため、通常の酸添加率では不十分であり、酸の添加率を変えてpH測定を行うと、この炭酸水素塩泉においては1 mol/L 塩酸を4.5%添加する必要があることが分かった。

表2 炭酸水素塩泉1例における酸添加後のpH

	添加前	1 mol/L 塩酸添加率		
		1.5%*	3%	4.5%
pH	8.8	6.3	2.8	1.9

* 通常の測定条件

Bのように基準範囲を外れて TOC 量が KMnO₄消費量に比べて高い値となった要因としては上記に加え、KMnO₄により分解されにくい有機物が含まれていたことが考えられた。

【まとめ】

今回 KMnO₄消費量と TOC 量を比較することで静岡市には特徴的な泉質の温泉が多数あり、有機物等の指標として一義的にどちらかを適応するのではなく、KMnO₄消費量及び TOC 量のいずれも測定することで双方の欠点を補い、総合的に管理指導していくことが肝要と考えられる。また TOC 量の測定において、搬入された大半の浴槽水では表1の条件にて測定することが可能であるが、炭酸水素塩泉等の特殊な泉質においてはその検体に合わせた条件を検討する必要があると考えられた。

【参考文献】

- (1) 公衆浴場水における基準項目の変更及びその影響
(福田彩香, 神戸市環境保健研究所報, 48, pp69-70, 2020)
- (2) 浴槽水の KMnO₄消費量に関する検討
(酒井康行, 福井県衛生環境研究センター年報, 13, pp47-53, 2014)

だしパック中のヒスタミン含有量の調査について

生活科学係 天野 広之

【背景】

ヒスタミン食中毒とは、食品に含まれるヒスチジンが細菌の酵素によりヒスタミンに変換され、これを多く蓄積した食品を喫食した場合に、じんましんなどのアレルギー様症状を呈するものである。ヒスタミン食中毒は化学性食中毒としては国内で最も発生件数が多く、当研究所でもヒスタミン食中毒の疑いとして過去に検査依頼があった。現在は食品衛生課からの収去検体が搬入され、通常業務としてヒスタミンの検査手法を積み重ねている。

2020年11月東京都墨田区内の保育園でヒスタミンと考えられる食中毒が発生し、提供された給食のきつねうどんから8mg/100g～20mg/100gのヒスタミンが検出された。その中で、だしパックの鰹節が原因食材の可能性があり、だしパックの使用時間に問題があるなどの様々な報道があり、だしパックに関する市民の関心が強まっていると考えられる。

そのため当研究所で、市内で流通しているだしパックや鰹節のヒスタミン含有量を調査したため報告する。

【方法】

1. 試料

静岡市内の小売店で購入したかつお節(①～③)3検体、だしパック(④～⑫)9検体を試料とした(表1)。だしパックについては、だしパックの中身そのもの、表示通り煮出したもの(約5分)、45分以上煮出したものを試料とした。だしパックの中身そのものを④～⑫、煮出ただし汁は煮出し時間が5分のもを④-2～⑫-2、煮出し時間が45分のもを④-3～⑫-3とした(表2)。

表1 だしパックの主成分

種類	主原料
① 花かつお	かつおのふし
② 混合削り	さばのふし、むろあじのふし
③ おでん粉	さばのふし、むろあじのふし、いわし煮干し
④ だしパック	かつおぶし、いわし煮干し、昆布、椎茸、あじ
⑤ だしパック	かつおぶし、昆布
⑥ だしパック	かつおぶし、煮干し
⑦ だしパック	煮干し、かつおぶし
⑧ だしパック	かつおぶし、そうだかつおぶし
⑨ だしパック	かつおぶし
⑩ だしパック	とびうおの煮干し
⑪ だしパック	カタクツイワシ
⑫ だしパック	鰹節粉末

表2

	だしパック量	水	④-2～⑫-2	④-3～⑫-3
④	1パック(8g)	600mL	沸騰後弱火にし5分	沸騰後弱火にし45分
⑤	1パック(6g)	500mL		
⑥	1パック(8g)	360mL		
⑦	1パック(8g)	360mL		
⑧	1パック(9g)	600mL		
⑨	1パック(10g)	600mL		
⑩	1パック(5g)	600mL		
⑪	1パック(8g)	300mL		
⑫	1パック(8g)	600mL		

2. 前処理方法

試料①～⑫については10gを5%トリクロロ酢酸でホモジナイズを行い、遠心分離した上清をろ過した。残渣に5%トリクロロ酢酸を加え振とう後、遠心分離した上清をろ過し、得られたろ液を合わせ100mLに定容したものを試験溶液とした。試料④-2～⑫-2及び④-3～⑫-3については煮出ただし汁をそのまま試験溶液とした。

3. 定量試験

試験溶液①～⑫については各 1mL、④-2～⑫-2 及び④-3～⑫-3 については各 1g ずつ量り採り、ダンシルクロライドを用いて誘導体化した。トルエンでダンシルクロライドアミンを抽出し、減圧濃縮後乾固し、アセトニトリルで 1mL とシフィルターろ過したものを高速液体クロマトグラフでの試験溶液とし、HPLC で測定した。

また絶対検量線法により、不揮発性アミン類であるヒスタミン、カダベリン、プトレシン、スペルミジン、チラミンの検量線を作成した。ヒスタミンは 5、10、20、40、60、80 µg/mL の検量溶液を調整した。これらの検量溶液について、試料と同様の方法で誘導体化を行い HPLC で測定した。

【結果と考察】

定量試験の測定結果を表 3 に示す。だしパックの中身 3 検体 (④、⑩、⑫) から 10mg/100g を超えるヒスタミンが検出された。試料⑩についてはプトレシン、カダベリン、スペルミジンの検出もあったがいずれも微量であった。だしパックを煮出した試料からは定量下限値以上の不揮発性アミンは検出しなかった。また、煮出す時間によって不揮発性アミンの量が増えることは確認できなかった。ヒスタミンの中毒量 (大人 1 人当たり 22～320mg) の ¹⁾22mg に達するには、このだしパック⑩の中身を 80g (約 16 袋) 喫食する必要がある。だしパックの中身そのものを 80g 喫食することは考えづらく、だしパックが原因でヒスタミン中毒を起こす可能性は低いと考えられる。

ヒスタミンが検出されただしパックの主成分はかつお節やトビウオであったが、同じかつお節でも差があることから、だしパックの成分によるヒスタミン含有量の関連性は本調査では認められなかった。

表 3 測定結果表

(単位: mg/100g)

	プトレシン	カダベリン	スペルミジン	ヒスタミン	チラミン
①	0.5未満	0.5未満	1.4	10未満	2.5未満
②	0.58	0.65	1.2	10未満	2.5未満
③	0.71	0.96	1.1	10未満	2.5未満
④	0.5未満	7.8	0.5未満	12	2.5未満
④-2	0.5未満	0.5未満	0.5未満	10未満	2.5未満
④-3	0.5未満	0.5未満	0.5未満	10未満	2.5未満
⑤	0.5未満	0.5未満	0.5未満	10未満	2.5未満
⑤-2	0.5未満	0.5未満	0.5未満	10未満	2.5未満
⑤-3	0.5未満	0.5未満	0.5未満	10未満	2.5未満
⑥	0.5未満	2.3	0.5未満	10未満	2.5未満
⑥-2	0.5未満	0.5未満	0.5未満	10未満	2.5未満
⑥-3	0.5未満	0.5未満	0.5未満	10未満	2.5未満
⑦	0.75	0.66	0.5未満	10未満	2.5未満
⑦-2	0.5未満	0.5未満	0.5未満	10未満	2.5未満
⑦-3	0.5未満	0.5未満	0.5未満	10未満	2.5未満
⑧	0.5未満	0.5未満	1.9	10未満	2.5未満
⑧-2	0.5未満	0.5未満	0.5未満	10未満	2.5未満
⑧-3	0.5未満	0.5未満	0.5未満	10未満	2.5未満
⑨	0.5未満	0.5未満	0.58	10未満	2.5未満
⑨-2	0.5未満	0.5未満	0.5未満	10未満	2.5未満
⑨-3	0.5未満	0.5未満	0.5未満	10未満	2.5未満
⑩	1.5	7.9	1.4	27.5	2.5未満
⑩-2	0.5未満	0.5未満	0.5未満	10未満	2.5未満
⑩-3	0.5未満	0.5未満	0.5未満	10未満	2.5未満
⑪	1.7	0.5	4.0	10未満	2.5未満
⑪-2	0.5未満	0.5未満	0.5未満	10未満	2.5未満
⑪-3	0.5未満	0.5未満	0.5未満	10未満	2.5未満
⑫	2.2	0.5未満	7.2	10.1	2.5未満
⑫-2	0.5未満	0.5未満	0.5未満	10未満	2.5未満
⑫-3	0.5未満	0.5未満	0.5未満	10未満	2.5未満

※定量下限値 (ヒスタミン: 10mg/100g、チラミン: 2.5mg/100mg、その他アミン類: 0.5mg/100g)

【まとめ】

市内で購入しただしパック 9 検体のヒスタミン含有量を調査したところ、3 検体のだしパックの中身から微量のヒスタミンが検出された。しかし検出されただしパックを煮出しただし汁からは検出されず、煮出す時間を長くしても検出しなかった。だしパックの使用量や摂取量を考えると、だしパックが原因でヒスタミン中毒を起こすことは考えづらく安全面に問題はないと考えられる。今後もだしパックの種類を増やして調査を進めていく。

【参考文献】

- 1) 藤井建夫; 微生物性食中毒としてのアレルギー様食中毒, 食品衛生学雑誌, 47, J343～J348 (2006)

当所における自然毒分析について

生活科学係 木村 亜莉沙

【概要】

自然毒とは動物や植物が保有している毒であり、「動物性自然毒」と「植物性自然毒」に大別され、共に食中毒を引き起こす原因となっている。細菌性食中毒と比べると件数、患者数はそれほど多くないが、致死率の高い毒成分があり注意しなくてはならない。動物性自然毒はフグ毒や貝毒などで、植物性自然毒は有毒植物によるものと毒キノコなどがある。これら有毒成分の分析法について食品衛生法等で定められた公定法はないため、食中毒発生時は学会や論文などで報告された分析法を参考にしなくてはならない。

現在、当所では自然毒の分析事例は少なく、分析法についても整備されていない状況である。しかし、ここ数年当所が所属している地方衛生研究所全国協議会関東甲信静支部及び東海北陸支部による精度管理事業で自然毒を分析する機会があったため、過去7年間に実施した事例や分析法についてまとめたので報告する。また、その経験を基に植物性自然毒12成分の高速液体クロマトグラフ質量分析計(LCMSMS)を用いた多成分一斉分析法を検討したのでその結果について報告する。また、動物性自然毒であるテトラミンについても分析法の検討結果を報告する。

【方法】

1. 精度管理事業等で実施した分析事例のまとめ

平成26年度から令和2年度までの地方衛生研究所精度管理事業について自然毒に関するものを調べ、実施した分析法や分析結果について報告書と比較した。

2. 分析法の検討

食中毒事例の多い動植物の有毒成分計13種(動物性自然毒1種、植物性自然毒12種)を分析対象とした。使用した標準品およびグレードは表1のとおり。

表1 対象有毒成分

代表的な動植物	成分	メーカー	グレード
エゾボラ属の巻貝	テトラミン	富士フィルム和光純薬(株)	特級
スイセン	リコリン	sigma	≥98%
	ガラタミン	コスモバイオ	≥98%
イヌサフラン・グロリオサ	コルヒチン	富士フィルム和光純薬(株)	1級
ジャガイモ	αソラニン	ALDRICH	>95%
	αチャコニン	EXTRASYNTHESE	
バイケイソウ	プロトベラトリンA	PhytoLab	
	ベラトリン	PhytoLab	
チョウセンアサガオ	アトロピン	富士フィルム和光純薬(株)	局方生薬試験用・薄層クロマトグラフィー用
	スコポラミン	富士フィルム和光純薬(株)	局方生薬試験用・薄層クロマトグラフィー用
トリカブト	アコニチン	富士フィルム和光純薬(株)	生薬試験用
	メサコニチン	富士フィルム和光純薬(株)	生薬試験用

標準原液：テトラミンは50%メタノールで溶解し1000µg/mLになるように作成した。それ以外の成分はメタノールで溶解し100µg/mLになるように作成した。

検量線：検量線用の標準液は1ng/mL～

100ng/mLの範囲で7点作成した。テトラミンは50%メタノールで希釈し、植物性自然

毒12種はメタノールで希釈した。

試薬：メタノール及び超純水(LC/MS用、富士フィルム和光純薬(株))、ギ酸及びギ酸アンモニウム(高速液体クロマトグラフ用、富士フィルム和光純薬(株))

分析装置：LCMSMS(LC部 NexraX2、MS部 8050、(株)島津製作所)

イオン化条件の検討：精度管理事業で分析していない成分(計6成分)について最適化を行った。

装置条件の検討：テトラミンは単独で分析条件を検討した。テトラミン以外の植物性自然毒12成分については一斉分析法の検討をした。分析法については各文献^{1)~5)}を参考に検討し、定量範囲と定量下限値の確認を行った。

含有量調査：ニホンスイセンの花及び葉(花茎を含む)、スイセンの球根(皮を除去したもの)、メークイン及び男爵(日当たりの良い場所に15日間ほど放置)、チョウセンアサガオの葉(令和2年度地衛研精度管理事業の残り)を用いた。

添加回収試験：テトラミンは、ホタテ貝ペースト(令和2年度地衛研精度管理事業の残り。既知濃度添加済)を使用した。植物性自然毒は、ニラ及び男爵(発芽前)を使用し、標準原液を検量線の最低濃度になるよう添加した。

【結果】

1. 精度管理事業等で実施した分析事例のまとめ

平成 26 年度から令和 2 年度までに実施した地方衛生研究所精度管理は 14 件であり、そのうち自然毒に関するものは 8 件であった。自然毒の内訳を表 2 に示した。

表 2 精度管理事業で実施した自然毒の項目内訳

年度	分析項目	件数	測定機器	配布検体	実施内容
H26, H29	αソラニン、αチャコニン	2	LCMSMS, HPLC	ジャガイモ粉砕品	定量
H27	リコリン	1	LCMSMS, HPLC	スイセンの味噌汁	定量
H28	ベラトルムアルカロイド (プロトベラトリンA, プロトベラトリンB)	1	LCMSMS	パイナップルのジュース	7種のベラトルムアルカロイド中の2種の定性定量
H29	ヒスタミン	1	HPLC	そばのトマトソース	定量
R1	コルヒチン	1	LCMSMS, HPLC	グロリオサの汁物、塊茎	食中毒を想定した模擬訓練(定性定量)
R2	アトロピン、スコポラミン	1	LCMSMS	チョウセンアサガオの葉	食中毒を想定した模擬訓練(定性定量)
R2	テトラミン	1	LCMSMS	ホタテ貝ペースト	定量

このうち、αソラニンとαチャコニンの実施回数が一番多かった。その他の項目は、近年発生件数が上位を占める自然毒となっていた。測定機器は LCMSMS が大部分を占めていた。実施方法は、あらかじめ特定の成分について定量する場合や、食中毒が起きたと仮定して模擬訓練を行う場合があった。模擬訓練は、食中毒が発生したシナリオがあり、配布された試料から各機関の健康危機対応能力の向上を図るものであった。精度管理で実施した自然毒の分析法と結果については表 3 のとおり。

表 3 精度管理での分析法と結果

分析項目	分析方法	抽出溶媒	精製	装置	移動相	カラム	検出器の感度(平均値)	全体の平均値
αソラニン、αチャコニン (R2)	検出された方法	5%酢酸	Step Pak Plus C18 cartridge	LCMSMS	0.1%酢酸/0.1%酢酸/アセトニトリル 0.2/0.05/99.85 (v/v/v)	Waters HPLC RP-18 SP #2.1x150mm, 3µm	ソラニン 115µg/g チャコニン 115µg/g	ソラニン 84.6µg/g チャコニン 80.3µg/g
αソラニン、αチャコニン (R2)	検出された方法	5%酢酸	Step Pak Plus C18 cartridge	LCMSMS	0.1%酢酸/0.1%酢酸/アセトニトリル 0.2/0.05/99.85 (v/v/v)	Waters HPLC RP-18 SP #2.1x150mm, 3µm	ソラニン 36.3µg/g チャコニン 57.6µg/g	ソラニン 47.4µg/g チャコニン 80.3µg/g
リコリン	検出された方法	熱水	ポリ塩化アルミニウム	LCMSMS	アセトニトリル/水/酢酸 95/5/0.1 (isocratic)	Waters HPLC RP-18 SP #2.1x150mm, 3µm	0.025µg/kg	0.039µg/kg
ベラトルムアルカロイド	検出された方法	0.1%酢酸/メタノール	無	LCMSMS	0.1%酢酸/50mMアンモニウム アセトニトリル	Waters HPLC Express C18 #2.1x150mm, 2.2µm	20µg/mL 1.76µg/g 20µg/mL 43.3µg/g	20µg/mL 3.47µg/g 20µg/mL 39.9µg/g
コルヒチン	検出された方法 (文庫等を参照)	メタノール	無	LCMSMS	50mMアンモニウム水溶液/50mM 酢酸/アセトニトリル/メタノール/水 5/95/5/0 (isocratic)	Waters HPLC Express C18 #2.1x150mm, 2.2µm	10µg/mL 検量 0.64µg/g	10µg/mL 検量 0.52µg/g
アトロピン、スコポラミン	検出された方法 (文庫等を参照)	メタノール	無	LCMSMS	10mMアンモニウム/アセトニトリル 5/95/0.05 (isocratic)	Scherzo SM-C18 #2.1x150mm, 3µm	定性 (アトロピン、スコポラミン)	定性 (アトロピン、スコポラミン)
テトラミン	検出された方法	メタノール	無	LCMSMS	50mMアンモニウム/メタノール 5/95/0.05 (isocratic)	Scherzo HILIC #2.1x150mm, 2.2µm	1000µg/g	1000µg/g

これらの結果は概ね良好であったが、ジャガイモ中のαソラニン、αチャコニンの定量値が全体の平均よりずれる傾向にあった。精度管理の結果報告書によれば、全体的に定量値がばらついており、HPLC (PDA) と LCMSMS の測定値に差があるとのことだった。特にα

チャコニンの方がデータの分布が広がったようだ。また、配布されたジャガイモ試料は決められた濃度を添加していないため、どちらの機器で測定した方が正確なのかについては不明のままであった。

2. 自然毒一斉分析法の検討

1) イオン化条件の検討

各有毒成分について最適化を行ったところイオン化条件は表 4 のとおりとなった。

表 4 イオン化条件

成分名	プリカカーサイオン (m/z)	プロダクトイオン (m/z)	
テトラミン	74.20	58.10	42.00
リコリン	288.00	147.05	119.05
ガラタミン	288.20	213.05	197.95
スコポラミン	304.15	138.00	102.95
コルヒチン	400.20	358.25	295.10
アトロピン	290.25	124.15	93.05
αソラニン	868.60	706.40	98.10
αチャコニン	852.30	98.20	706.50
ベラトリジン	674.30	456.15	474.05
メサコニチン	632.20	572.15	105.00
ベラトリン	4103.00	295.25	84.10
プロトベラトリンA	794.40	776.45	658.40
アコニチン	646.30	586.20	105.00

2) テトラミン分析条件の検討

テトラミン分析には HILIC 系カラムである CORTECS HILIC (Waters 製) と逆相分離にアニオン交換とカチオン交換能を有するマルチモードカラムである Scherzo SM-C18 (Imtakt 製) を使用した。分析条件は表 5 のとおり。検量線については、HILIC で 2ng/mL ~ 50ng/mL、Scherzo は 1ng/mL ~ 50ng/mL で r=0.995 以上となり良好な直線性を示した。さらに、検量線の最低濃度での 10 回繰り返し測定では、面積値の変動係数 (CV%) が 10% 以内と良好であった。

表 5 テトラミン分析条件

テトラミン HILIC	テトラミン マルチモードカラム
カラム CORTECS HILIC 2.1mm I.D. × 150mm 2.7µm	カラム Scherzo SM-C18 2.0mm I.D. × 150mm 3µm
カラム温度 40°C	カラム温度 40°C
移動相 A 50mM 酢酸アンモニウム (pH3.0)	移動相 A 50mM 酢酸アンモニウム:50mM 酢酸=4:6
B メタノール	B メタノール
A:B=4:6 isocratic	A:B=4:6 isocratic
流速 0.3mL/min	流速 0.3mL/min
注入量 3µL	注入量 3µL
イオン化法 ESI (+)	イオン化法 ESI (+)
インターフェイス温度 300°C	インターフェイス温度 300°C
DL温度 300°C	DL温度 300°C
ヒートブロック温度 400°C	ヒートブロック温度 400°C
定量範囲 2ppb-50ppb	定量範囲 1ppb-50ppb
相関係数 r=0.999	相関係数 r=0.999
定量下限値 2ppb	定量下限値 1ppb

3) 植物性自然毒 12 種一斉分析法の検討

植物性自然毒 12 種については、テトラミンと同じくマルチモードカラムである

Scherzo SM-C18 を使用した。分析条件は表 6 のとおり

当条件での分離状況は、ベラトリジンとプロトベラトリン A のピークが少し重なってしまっていたが、その他の成分は良好であった。検量線については、ベラトリジン、メサコニチンとベラトラミンで 1ng/mL~100ng/mL、その他 9 成分は 1ng/mL~50ng/mL で $r=0.995$ 以上となり良好な直線性を示した。さらに、検量線の最低濃度での 10 回繰り返し測定では、面積値の変動係数 (CV%) がすべての成分で 10%以内と良好であった。

表 6 植物性自然毒 12 種分析条件

植物毒12成分一斉分析	
カラム	Scherzo SM-C18 2.0mm I.D. × 150mm 3µm
カラム温度	40°C
移動相	A 10mMギ酸アンモニウム B アセトニトリル
グラジェン ト条件 (B%)	10% (0.00)~10% (0.50)~60% (15.00)~80% (20.00)~ 10% (20.01)~10% (30.00)
流速	0.3mL/min
注入量	3µL
イオン化法	ESI (+)
インターフェ イス温度	300°C
DL温度	300°C
ヒートプ ロック温度	400°C
定量範囲	1ppb~50ppbまたは1ppb~100ppb
相関係数	$r=0.995$ 以上
定量下限値	1ppb

4) 添加回収試験及び含有量調査

テトラミン及び植物性自然毒については図 1 のとおりに前処理し、添加回収試験及び含有量調査を行った。添加回収試験結果は表 7 のとおり。

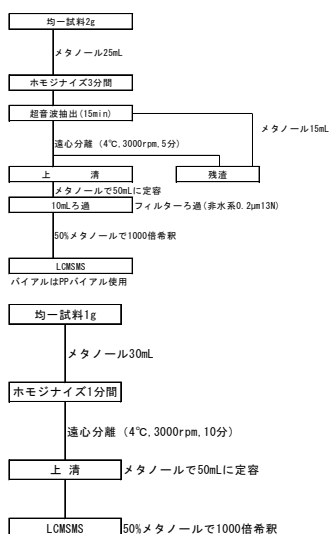


図 1 前処理操作 (上: テトラミン、下: 植物性自然毒)

表 7 添加回収試験結果 (%) (n=2)

化合物名	ニラ	男爵	ホタテ貝ペースト
リコリン	82.4	83.9	-
ガラタミン	83.0	84.9	-
スコボラミン	83.2	83.6	-
コルヒチン	104.5	107.6	-
アトロピン	80.5	79.9	-
ソラニン	88.8	83.9	-
チャコニン	74.9	82.2	-
ベラトリジン	82.0	79.5	-
メサコニチン	79.9	84.4	-
ベラトラミン	83.1	80.5	-
プロトベラトリンA	67.9	66.9	-
アコニチン	76.1	74.3	-
テトラミン	HILIC Scherzo SMC18		104.1 105.2

添加回収試験結果はプロトベラトリン A を除き、70%~120%以内にあり概ね良好であった。

続いて、実試料の含有量調査を行った。含有量調査結果は表 8 のとおり。

表 8 含有量調査結果 (n=2)

植物名	化合物名	部位	結果(µg/g)	RSD(%)
スイセン	リコリン	花	55.3	4.8
		球根	1694.3	2.5
		葉	114.4	5.3
	ガラタミン	花	13.8	4.7
		球根	36.3	5.4
男爵(発芽後)	αソラニン	全体	124.9	2.1
		皮を除去	31.4	7.9
		皮のみ	383.6	5.9
	αチャコニン	全体	156.8	4.7
		皮を除去	31.1	0.7
男爵(発芽前)	αソラニン	全体	24.6	0.3
		皮を除去	24.6	4.3
		皮のみ	342.4	5.1
	αチャコニン	全体	56.9	1.7
		皮のみ	853.5	2.8
メークイン(発芽後)	αソラニン	全体	357.3	5.4
		皮を除去	79.3	0.1
		皮のみ	920.5	0.5
	αチャコニン	全体	35.4	7.7
		皮のみ	13.8	15.5
メークイン(発芽前)	αソラニン	全体	577.9	2.3
	αチャコニン	全体	84.3	12.3
	アトロピン	葉	577.9	2.3
チョウセンアサガオ	アトロピン	葉	577.9	2.3
	スコボラミン	葉	84.3	12.3

今回、入手可能であった試料を用いて分析を試みたが、いずれの試料においても有毒成分の含有が見られた。そのうち、スイセンの球根や発芽後のジャガイモにはやはり有毒成分が高濃度に含まれていることが分かった。特に、ジャガイモの皮には高濃度の有毒成分が含有していた。

【考察】

地衛研の精度管理事業で実施した自然毒分析はここ数年食中毒発生件数が多い動植物成分が選ばれており、毎年良い訓練となつていと感じた。当所では精度管理の実施結果について資料等の管理が不十分であったが、これらを整理し保存することで緊急時にも役立てたい。そして、来年度以降も当事業に参加し、自然毒の分析経験を増やしていきたい。

自然毒 13 成分の分析法の検討について、回収率が 70%以下になった成分もあるが概ね良好な結果が得られた。今後は分析法の精度を高めるとともに加工品を想定した喫食残品にも適用できる前処理法について検討したい。また、有毒成分の含有量は個体差が多いため様々な試料を分析し、データの蓄積に努めたい。

【参考文献】

- 1) 笠原翔悟他：中毒原因となる有毒植物の他成分一斉分析法の開発. 山形県衛生研究所報, No. 48, 2015
- 2) 茶屋真弓他：LC/MS/MS による植物性自然毒の迅速一斉分析法の検討. 鹿児島県環境保健センター所報, 第 19 号 (2018)
- 3) 藤谷圭祐：植物性自然毒の原因となる有毒植物の迅速一斉分析. 浜松市保健環境研究所年報, p40-42, 2016
- 4) 西川徹他：チョウセンボラの喫食によるテトラミン食中毒事例. 長崎県環境保健研究センター所報, 55, 2009
- 5) 浦崎美和他：ツブ貝の喫食による有症苦情事例について. 和歌山市衛生研究所報, No. 18, 2011

衣類のホルムアルデヒド基準値超過疑い事例について

生活科学係 八木 裕紀子

【概要】

当研究所では、生活衛生課からの依頼を受け、繊維製品等のホルムアルデヒドの検査を年2回各25検体実施している。ホルムアルデヒドは、樹脂加工や、衣類の縮み・しわを防ぐために使用されているが、高濃度の当該物質を含む衣類などに接触した場合、発疹等のアレルギー症状を起す可能性があるため、有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律により規制されている（基準値は表1に示すとおり）。令和2年5月26日に実施した検査にて、25検体中1検体（乳幼児用Tシャツ90cm）について基準値超過が疑われたため事例を報告する。

表1 繊維製品等におけるホルムアルデヒド基準値

対象家庭用品		規制値
繊維製品	【生後24カ月以下の乳幼児のもの】 おしめ、おしめカバー、よだれ掛け、下着（肌着、ボディースーツ等）、寝衣、手袋、くつした、中衣（ブラウス、Tシャツ等）、外衣（おくるみ、ロンパース等）、帽子、寝具	吸光度差が 0.05 以下 ($A - A_0 \leq 0.05$) または 16ppm 以下（試料 1g あたり $16\mu\text{g}$ 以下）
	【生後24カ月を超える子供、大人のもの】 下着、寝衣、手袋、くつした及びたび	75ppm 以下（試料 1g あたり $75\mu\text{g}$ 以下）
その他	かつら、つけまつげ、つけひげまたはくつしたのために使用される接着剤	

【方法】

有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律施行規則（昭和49年9月26日厚生省令第34号）のとおり検査を実施した。検査法を図1に示す。

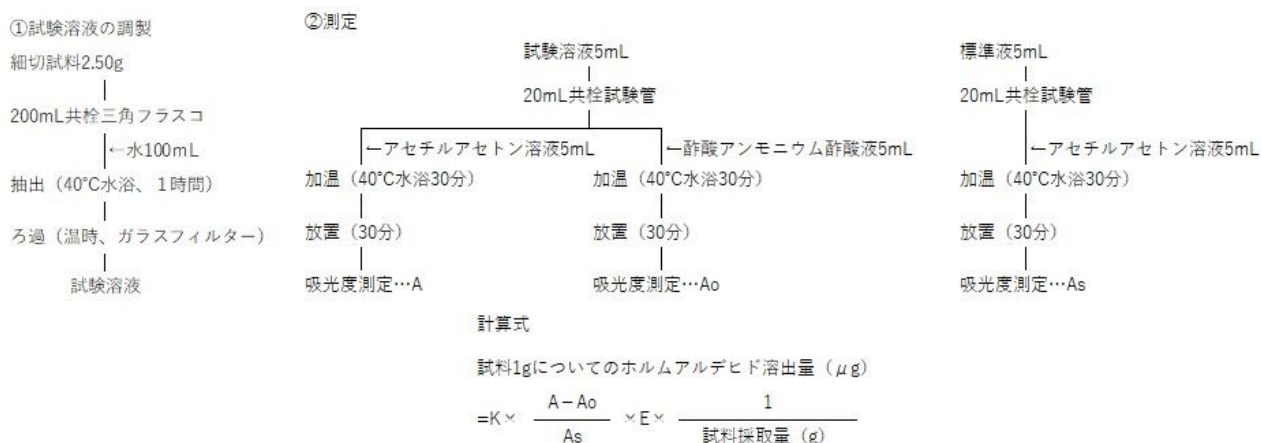


図1

【結果】

Tシャツ全体より試料を採取し検査を行ったところ、検出値が $A - A_0 = 0.049$ （基準値 $A - A_0 \leq 0.05$ ）であったため、採取部位を変えて再試験を実施した。結果は表2のとおり。

表2 令和2年5月26日依頼分の結果及び再試験の結果

No.	採取部位	結果
No.25	Tシャツ全体	$A - A_0 = 0.05$
No.25-1(再)	プリント部分	$A - A_0 = 0.09$
No.25-2(再)	ワッペン部分	$A - A_0 \leq 0.05$
No.25-3(再)	背中部分	$A - A_0 \leq 0.05$

さらに、検出された原因を判別するため、塩酸抽出判別法を行った。結果及び判別基準は表3のとおり。

表3 塩酸抽出判別法の結果

採取箇所	A1 (水抽出1回目)			A2 (水抽出2回目)			A3 (0.1%塩酸抽出)			A4 (1%塩酸抽出)			判別基準
	A	Ao	A-Ao	A	Ao	A-Ao	A	Ao	A-Ao	A	Ao	A-Ao	
全体	0.055	0.006	0.049	0.019	0.006	0.013	0.015	0.002	0.013	0.011	0.000	0.011	0.000
プリント部分	0.098	0.013	0.085	0.020	0.007	0.013	0.014	0.002	0.012	0.012	0.000	0.012	-0.001
ワッペン部分	0.011	0.005	0.006	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
背中部分	0.003	0.001	0.002	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

<樹脂加工の有無の判別基準>

A+ ≦ 0.02の場合	樹脂加工なし
0.02 < A+ ≦ 0.05の場合	判別できない
A+ > 0.05の場合	樹脂加工の可能性が高い

【考察】

再試験でプリント部のみ基準値を超過したため、樹脂加工を疑い塩酸抽出判別法を実施したが、A+が 0.02 以下であったため、原因は樹脂加工ではなく、移染が疑われた。ホルムアルデヒドの移染は、素材によって差があり、ホルムアルデヒド低濃度の売り場 (18μg/m³程度) に4週間設置したところ、環境中のホルムアルデヒドがプリント部に吸着し、プリント部で基準値を超過したという事例1)があるため、同様に移染した可能性もある。しかしながら、試買を行った店舗や系列店に、同商品やサイズ違いの商品が残っていなかったため再試験ができず、また、判別には判別試験だけでなく業者への聞き取り等を行って総合的に判断する必要があることから、判別には至らなかった。

【まとめ】

令和2年5月26日に実施した検査にて、25検体中1検体(乳幼児用Tシャツ 90cm)のプリント部分においてホルムアルデヒドの基準値が超過した。検出された原因を判別するため、塩酸抽出判別法を行ったところ、移染が疑われる数値であったが、再試買ができなかった等の理由により判別には至らなかった。今後も、基準値超過が疑われた場合には、積極的に塩酸抽出判別法を行い、原因究明に努めたい。

【参考文献】

(1)「プリント衣類」－ホルムアルデヒドの移染－ 名古屋市衛生研究所・守山保健所

同一地区の浴槽水から分離されたレジオネラ属菌の分子疫学解析について

微生物学係 ○高橋直人 小野田早恵 金澤裕司

【はじめに】

レジオネラ属菌は、自然界（河川、湖水、温泉や土壌など）に生息している細菌で、感染するとレジオネラ症を引き起こす。レジオネラ症の主な病型には重症のレジオネラ肺炎と軽傷のポンティアック熱が知られており、特にレジオネラ肺炎は死に至ることもあることから感染症法で4類感染症に指定されている。レジオネラ症は主にレジオネラ属菌に汚染されたエアロゾルの吸入などによって感染することが知られており、しばしば公衆浴場を原因施設とした集団感染事例が発生している。

静岡市では、市内の公衆浴場の浴槽水やプール水等について、年間およそ 200 検体のレジオネラ属菌検査を行政検査として実施している。

今年度の行政検査において、同一地区内の複数施設の浴槽水から *Legionella pneumophila* 血清型 1 群が分離されたことから、その関連性を調べることを目的に PFGE 法による分子疫学解析を行った。

【試料及び方法】

供試した試料を表に示す。同一地区の 4 施設における異なる浴槽水から分離された *Legionella pneumophila* 血清型 1 群 8 株を試料とした。

PFGE 法は、国立感染症研究所の病原体検出マニュアルに準じ、制限酵素 *Sfi* I（タカラバイオ）で処理し、泳動条件は 6.0V/cm、パルスタイム 5～50 秒、泳動時間 21 時間、バッファー温度 14℃で CHEF DRIII（Bio-Rad）を使用した。結果の解析には、Fingerprinting II（Bio-Rad）を使用した。

表 試料一覧

	施設A		施設B			施設C		施設D
浴槽	A-1	A-2	B-1	B-2	B-3	C-1	C-2	D-1

【結果】

PFGE 法による遺伝子解析結果を図に示す。施設 A から分離された 2 株（A-1、A-2）は、施設 B から分離された 2 株（B-1、B-2）とバンドパターンが一致した。施設 B から分離された 1 株（B-3）は施設 C から分離された 1 株（C-1）とバンドパターンが一致した。バンドパターンの一致した 2 系統と施設 D から分離された 1 株（D-1）はそれぞれ類似したバンドパターンを示した。施設 C から分離された 1 株（C-2）は他の 7 株とは異なるバンドパターンを示した。

【考察】

異なる施設から分離された株のバンドパターンが一致したこと及び 4 施設から分離された株がそれぞれ類似したバンドパターンを示したことから、当該地区の複数施設の浴槽水が同一の汚染源による暴露を受けている可能性が示唆された。また、他と異なるバンドパターンを示した株が分離された施設 C においては、他の汚染源が存在していることが示唆された。

結果を正しく解釈するためには、分子疫学解析の結果だけでなく、保健所が把握している疫学情報と併せて判断する必要があるが、今回のように同一地区の複数施設や同一施設の複数箇所から同一種のレジオネラ属菌が検出された場合は、分子疫学解析を実施することによって、汚染源の推測につながる可能性が考えられた。

通常の行政検査においてレジオネラ属菌が検出された場合、菌数に加えて同定が可能なものについては菌種名、血清群等の情報を保健所に還元している。営業者は、検出された浴槽を中心に清掃及び消毒を実施するが、汚染源は不明なままとなる場合が多い。汚染源を推定し、施設の消毒ポイントを明確にすることは、効果的な衛生管理に結びつくものと考えられる。

今回得られた結果については、保健所と情報共有を図るとともに、今後も分子疫学解析を通じて各施設に指導を行う上で有用な情報を提供できるよう努めていきたい。

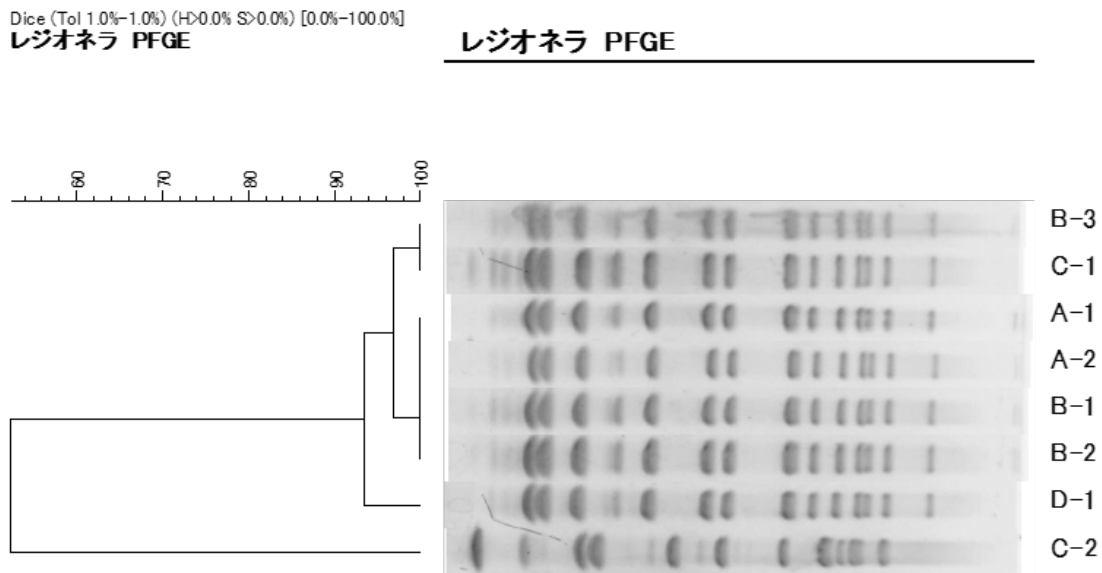


図 PFGE によるデンドログラム

同時期に発生したカンピロバクター食中毒の PFGE 解析結果について

微生物学係 ○小野田早恵 高橋直人 金澤裕司

【はじめに】

近年、カンピロバクター食中毒は、全国で発生している細菌性食中毒の中で、発生件数が最も多い¹⁾。

当市でも、令和2年8月に原因施設が異なるカンピロバクター食中毒が2件発生した。この事件間の関連性を比較するため、パルスフィールドゲル電気泳動 (PFGE) を用いて解析を行ったので報告する。

【食中毒事件の概要等】

(1) 事件①

発生年月日	令和2年8月1日
原因施設	市内の飲食店A
患者数	1グループ10人
原因食品等	令和2年7月31日に提供された宴会料理
微生物学的検査結果	患者便9検体中6検体から <i>C. jejuni</i> を検出 Penner 法による血清型別は6検体中5検体がF群、1検体が型別不能

(2) 事件②

発生年月日	令和2年8月4日
原因施設	市内の飲食店B
患者数	5グループ8人
原因食品等	8月1日及び8月5日に提供された料理 (加熱不十分な鶏肉料理を含む)
微生物学的検査結果	患者便7検体中4検体から <i>C. jejuni</i> 、1検体から <i>C. coli</i> を検出 Penner 法による血清型別は、4検体全て型別不能

(3) 疫学的関連性

市内で同時期に発生していること以外の関連性は無く、鶏肉の産地及び、流通経路も異なっていた。

【材料及び方法】

(1) 材料

市内で発生した2件の食中毒事件において患者便から分離した、*C. jejuni* 10検体を用いた。なお、菌種の分離、同定は、食品衛生検査指針²⁾ に準じて実施した。同定後、10%スキムミルクに懸濁し、-80℃で保管した菌株を使用した。

(2) *C. jejuni* の PFGE 法

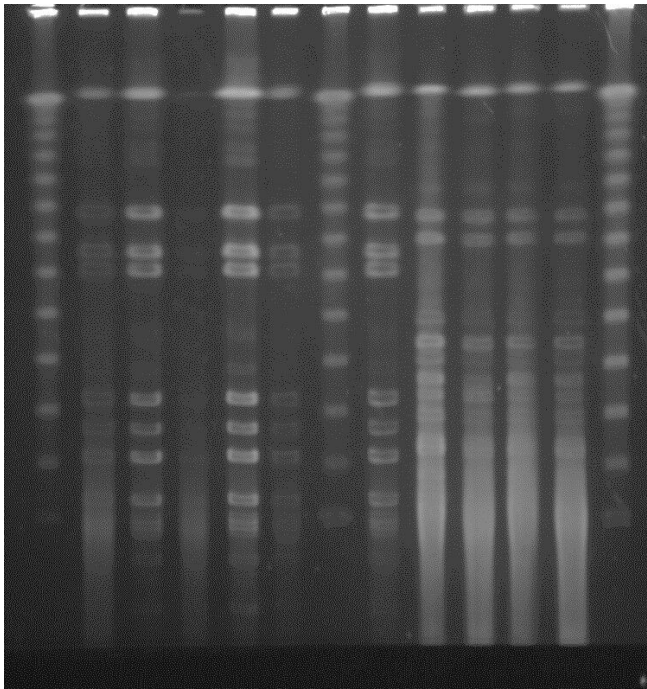
PFGE 法は八尋らの方法³⁾ に準じて実施した。制限酵素は、*Sma* I と *Kpn* I を混和し、37℃で約4時間振盪反応した。標準マーカ―は、CHEF DNA Size Standards 1703635 (Bio-Rad) を用いた。

【結果及びまとめ】

PFGE 泳動像を図に示す。PFGE 解析の結果、事件内の菌株間の類似性は高く、事件間の類似性は低いことが示唆された。これは、疫学調査と同様の結果であり、疫学調査を裏付ける根拠の一つになることが示された。

食中毒被害の拡大防止のためには、疫学調査による汚染源の把握及び、対策が最も重要である。今後も PFGE 法を活用し、食中毒の原因究明に助力したい。

M 1 2 3 4 5 M 6 7 8 9 10 M



1～6：事件①患者由来株
7～8：事件②患者由来株
M：標準マーカー

図 PFGE 泳動像

【参考文献】

(1) 厚生労働省 HP 4. 食中毒統計資料 (参照 2021-02-18)

https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/syokuchu/04.html

(2) 公益社団法人日本食品衛生協会, 食品衛生検査指針 微生物編 2015(2015). 312-323

(3) 八尋俊輔ほか, 厚生労働科学研究費補助金 新興・再興感染症研究事業「広域における食品由来感染症を迅速に探知するために必要な情報に関する研究」18 年度総括・分担研究報告書 (2007). 219-230

V 資 料

1 精度管理調査実施状況

(1) 外部精度管理調査参加状況

実施機関及び名称	実施年月	試料	測定項目等
静岡県環境保全協会 第111回水質クロスチェック 第112回水質クロスチェック	R2.7 R2.10	模擬排水試料 模擬排水試料	COD、SS、pH BOD
(一財)食品薬品安全センター 食品衛生外部精度管理調査	R2.7 R2.9 R2.10 R2.11	シロップ ほうれんそうペースト 鶏肉(むね)ペースト あん類	食品添加物(ソルビン酸) 残留農薬(アトラジン、クロルピリホス、ダイアジノン、フェントエート、フルトラニル、マラチオンの6種農薬中3種) 残留動物用医薬品(スルファジミジン) 着色料(酸性タール色素中の許可色素)
地域保健総合推進事業 関東甲信静ブロック精度管理事業 東海北陸ブロック精度管理事業	R2.9 R2.10	植物の葉 ホタテペースト	有毒成分(アトロピン、スコポラミン) テトラミン
(一財)食品薬品安全センター 食品衛生外部精度管理調査 食品表示外部精度管理調査	R2.7 R2.8 R2.10 R2.11 R2.7	ゼラチン基質 ハンバーグ 液卵 ハンバーグ ベビーフード	E.coli(定性) 腸内細菌科菌群(定性) サルモネラ属菌(定性) 大腸菌群(定性) 特定原材料(卵)(定量)
国立感染症研究所 外部精度管理事業事務局	R2.8 R2.9 R2.11	ブラインドサンプル(菌株) ブラインドサンプル(凍結乾燥品) ブラインドサンプル(菌株)	カルバペネム耐性腸内細菌科細菌 インフルエンザ(核酸抽出及び型別) チフス菌・パラチフスA菌
厚生労働省 新型コロナウイルス感染症のPCR検査等にかかる精度管理調査	R2.11	ブラインドサンプル	新型コロナウイルス(核酸抽出及びPCRによる検出)
2020年度厚労科研費分担研究 2020年度レジオネラ属菌検査精度管理サーベイ	R3.1	試料A (凍結乾燥品)	レジオネラ属菌

(2) 内部精度管理実施状況

実施年月	試料	測定項目等	分析者数
R2.3	シロップ	サッカリン酸	3人
R2.3	魚肉練り製品	大腸菌群	2人

2 共同研究

研究テーマ	事業主体	共同研究機関
微小粒子状物質合同調査（PM2.5 調査）	微小粒子状物質調査会議	東京都他 16 自治体
溶融スラグの干潟基盤材としての適用可能性に係る共同研究	東海大学	東海大学
「HIV-1 NAT 検査用参照品候補検体評価」外部精度管理調査研究	国立感染症研究所 エイズ研究センター	栃木県他 8 機関
ワクチンで予防可能な疾患のサーベイランス及びワクチン効果の評価に関する研究	国立感染症研究所	大阪大学他 13 機関
公衆浴場等施設の衛生管理におけるレジオネラ症対策に関する研究	国立感染症研究所	静岡県環境衛生科学研究所、(株)マルマ
食品用器具・容器包装等の安全性確保に資する研究	国立医薬品食品衛生研究所	東京都他 26 機関

3 学会・研究会等への発表

- (1) 静岡市のロタウイルス検査最前線 -新興流行株である G3P[8]と G8P[8]の検出
第 32 回静岡小児臨床研究ネットワーク勉強会（R 2. 8. 1 静岡市）
- (2) 当所におけるヒスタミン検査法及び検査体制について
第 57 回 静岡県公衆衛生研究会（R 3. 1 誌上発表）
- (3) 静岡市における新型コロナウイルス検査陰性検体の病原体探索について
第 57 回静岡県公衆衛生研究会（R 3. 1 誌上発表）

4 定例発表会

- (1) 魚類へい死原因物質調査の前処理における魚の油分の除去方法の検討
- (2) 公衆浴場における浴槽水の検査項目の変更（TOC の追加）を受けて～本市の状況～
- (3) だしパック中のヒスタミン含有量の調査について
- (4) 当所における自然毒分析について
- (5) 衣類のホルムアルデヒド基準値超過疑い事例について
- (6) 同一地区の浴槽水から分離されたレジオネラ属菌の分子疫学解析について
- (7) 同時期に発生したカンピロバクター食中毒の PFGE 解析結果について

5 講座の開催

(1) 夏休み講座

例年、夏休み期間中に静岡科学館る・く・るで開催されるサイエンスフェスティバル in る・く・る「青少年のための科学の祭典」にテーマを決めて出展していたが、令和2年度は新型コロナウイルス感染症の蔓延により出展を取りやめた。

(2) 食の安全教室

例年、申込みのあった小学校に出向き、食にまつわる授業や実験を交えた「食の安全教室」を開催していたが、令和2年度は新型コロナウイルス感染症の蔓延により開催しなかった。

代替事業として「たべしずネット～静岡市食の安全ホームページ～」で食品添加物の検査動画「動画で見る食品検査～ソルビン酸編～」と「動画で見る食品検査～着色料（タール色素）編～」を掲載した。

(3) 市政出前講座

開催日	講座名	開催場所	対象人数
R 2 . 12 . 23	楽しく学ぶ科学実験	駿河区	25 人
R 3 . 2 . 21	楽しく学ぶ科学実験	葵区	8 人
R 3 . 3 . 9	知っておきたい食中毒の話	葵区	22 人

6 学会・研修会・会議等への参加

日時	名 称	開催地等	参加者
4. 6	令和2年度第1回「静岡県残留農薬分析等検討会」	書面	丸山・高木 木村・天野 松浦
6. 16	令和2年度関東地方大気環境対策推進連絡会第1回微小粒子状物質調査会議	書面	伊藤
6. 17	令和2年度厚生労働科学研究「食品用器具・容器包装等の安全確保に資する研究」第1回会議	書面	丸山・木村
7. 14	令和2年度地方衛生研究所全国協議会臨時総会	W e b	所長
7. 14	第74回地方衛生研究所全国協議会関東甲信静支部総会	書面	所長
8. 27	令和2年度第2回「静岡県残留農薬分析等検討会」	藤枝市	丸山・木村 天野・松浦
8. 28	令和2年度第1回地方衛生研究所東海・北陸ブロック会議	書面	所長
8. 31	令和2年度東海地区環境試験研究機関所長・総務課長等会議	書面	所長
9. 15	令和2年度指定都市衛生研究所長会議	書面	所長
9. 16	令和2年度地域保健総合推進事業に係る関東甲信静ブロック会議	W e b	木村
9. 24	第13回放射線物質に関する全国研修会	書面・DVD	丸山・八木 木村・天野 松浦
9. 25	令和2年度関東・東海ブロック家庭用品安全対策会議	書面	丸山
10. 2	令和2年度地域保健総合推進事業における専門家会議（理化学部門）	W e b	丸山・八木 木村・天野
10. 13	地方衛生研究所全国協議会関東甲信静支部理化学研究部役員会	W e b	丸山・鈴木
10. 19	令和2年度第71回地方衛生研究所全国協議会総会	W e b	所長
10. 28 ～ 11. 10	令和2年度「地域保健総合推進事業」全国疫学情報ネットワーク構築会議	録画配信	金澤・岡村 前畑
10. 29	令和2年度関東地方大気環境対策推進連絡会第2回微小粒子状物質調査会議	W e b	伊藤
11. 6	令和2年度「地域保健総合推進事業」に係る関東甲信静ブロック地域レファレンスセンター連絡会議	W e b	小野田
11. 9	令和2年度保健所等検査担当者研修会	静岡市	高橋・木村
11. 9～10	第57回全国衛生化学技術協議会年会	W e b・書面	丸山
11. 12	令和2年度「地域保健総合推進事業」に係る東海・北陸ブロック地域レファレンスセンター連絡会議	書面	金澤・岡村 前畑
11. 13	第47回環境保全・公害防止研究発表会	書面	矢吹・伊藤 滝口
11. 16	令和2年度全国環境研協議会関東甲信静支部水質専門部会	書面	矢吹・伊藤 滝口
11. 17	令和2年度全国環境研協議会関東甲信静支部総会	書面	所長
11. 24	令和2年度「地域保健総合推進事業」に係る関東甲信静ブロック地域専門家会議	さいたま市	前畑

11.24 ~ 12.8	日本食品衛生学会第116回学術講演会	Web	天野
11.27	令和2年度第2回地方衛生研究所第2回東海・北陸ブロック会議	書面	所長
12.9	令和2年度東海地区環境試験研究機関会議大気・騒音分科会	書面	矢吹・伊藤 滝口
12.22	令和2年度希少感染症診断技術研修会	Web	金澤・岡村 前畑
12.23	令和2年度関東地方大気環境対策推進連絡会第3回微小粒子状物質調査会議	Web	伊藤
12.24	令和2年度地域保健総合推進事業に係る第2回関東甲信静ブロック会議	Web	木村
1.18 ~ 2.15	令和2年度遠隔参加型分析実習	書面	矢吹
1.22	令和2年度第3回「静岡県残留農薬分析等検討会」	静岡市	丸山・八木 木村・天野
2.1	第49回全国環境研協議会総会	Web	所長
2.1	令和2年度地方公共団体環境試験研究機関等所長会議	Web	所長
2.9	令和2年度地方衛生研究所全国協議会関東甲信静支部第33回理化学研究部会総会・研究会	Web	所長・丸山 八木・木村 天野・鈴木
2.9~10	令和2年度希少感染症診断技術研修会	Web	金澤・高橋 岡村・前畑 小野田
2.17	第36回全国環境研究所交流シンポジウム	Web	所長
2.18	令和2年度全国環境研協議会関東甲信静支部騒音振動専門部会	書面	矢吹・伊藤 滝口
2.22	令和2年度関東地方大気環境対策推進連絡会第4回微小粒子状物質調査会議	書面	伊藤
2.26	令和2年度全国環境研協議会関東甲信静支部大気専門部会	書面	矢吹・伊藤 滝口
2.16 ~ 3.16	厚生労働科学研究「食品用器具・容器包装等の安全性確保に資する研究」令和2年度第2回班会議	書面	木村
3.1	令和2年度東海地区環境試験研究機関会議水質・化学物質分科会	書面	矢吹・伊藤 滝口
3.12	第55回日本水環境学会年会併設研究集会	Web	矢吹・伊藤 滝口
3.15~19	令和2年度検査機関に対する検査能力・制度管理等の向上を目的とした講習会	Web	岡村・ 小野田
3.16	令和2年度関東地方大気環境対策推進連絡会微小粒子状物質調査会議講演会	Web	伊藤
3.29	第34回公衆衛生情報研究協議会総会・研究会	書面	金澤

静岡市環境保健研究所年報 第36号
令和2年度版

編 集 静岡市環境保健研究所
発 行 静岡市駿河区小黒一丁目4番7号
Tel. <054>285-2131
Fax. <054>283-3119
e-mail kanpoken@city.shizuoka.lg.jp

発行年月 令和4年2月
