

平成25年度

千葉市環境保健研究所年報

第21号

Annual Report
of
Chiba City
Institute of Health and Environment

No. 21

2014

千葉市環境保健研究所

はじめに

千葉市環境保健研究所は、千葉市が政令指定都市の移行に伴い平成5年3月、試験検査と調査研究機能を兼ね備えた科学的・技術的中核機関として設置してから今日まで、保健衛生及び環境衛生行政を推進するために必要な科学的根拠となるデータ等を関係機関に提供してきました。

保健衛生においては、平成25年4月から中国を中心に発生した鳥インフルエンザA(H7N9)ウイルスの人への感染や、MARSコロナウイルスによる中東呼吸器症候群がアラビア半島諸国で感染を拡大した際には、市内感染者の早期発見のため、当所の検査体制の整備に努めました。12月に発生した冷凍食品から農薬のマラチオンが検出された事件では、市内に流通していた冷凍食品を検査して安全性を確認しました。

また、環境衛生においては、近年、中央区臨海部等の周辺住民から粉じんによる苦情が多数寄せられていることから、浮遊粒子状物質、降下ばいじんの定期測定により基準を満たしていることは確認していますが、粉じんの測定を行い原因究明に努めました。

このような中、市民の皆様が安心して生活が送れるよう職員一人一人が健康危機の重要性を強く認識し、検査技術の修得、向上に努めるとともに検査体制の整備を図りました。

最後に、平成25年度の事業実績及び調査研究を取りまとめましたので、皆様に高覧いただき、ご指導、ご助言をお聞かせいただければ幸いです。

平成26年12月

千葉市環境保健研究所
所長 本橋 忠

目 次

事業概要

I 環境保健研究所の概要

1	沿革	3
2	施設	3
3	行政組織図と環境保健研究所の各課事務分掌 (平成26年度)	4
4	検査業務の流れと根拠法令	5
5	職員構成(平成26・25・24年度)	7
6	予算・決算(平成26・25・24年度)	8
7	主要備品	9
8	購読雑誌	10
9	会議・学会・研修会等への参加	11
10	研修会等の実施	14

II 各課等の事業概要

1	健康科学課	17
2	環境科学課	34

調査研究

I 研究報告・資料

1	基質拡張型 β -ラクタマーゼ産生菌による院内感染事例について	43
2	リアルタイムRT-PCRによるヒトメタニューモウイルス遺伝子の検出	47
3	ガスクロマトグラフ質量分析計を用いた茶の残留農薬一斉分析法の 検討と妥当性評価	51

4	液体クロマトグラフタンデム質量分析計を用いたゴルフ場使用農薬の実態調査について (第2報)	57
5	千葉市の水域における PFCs 調査 (第6報)	59
6	健常者(食品取扱い従事者)糞便における黄色ブドウ球菌 (<i>Staphylococcus aureus</i>) 及びセレウス菌 (<i>Bacillus cereus</i>) の検出状況	62
7	市内病院におけるパラインフルエンザウイルス感染症集団発生事例について	66
8	食用着色料の検出限界について	70
9	千葉市内流通食品の放射能検査について (第2報)	73
10	農産物の残留農薬一斉分析法妥当性評価 (ガスクロマトグラフ質量分析計、液体クロマトグラフタンデム質量分析計)	75
11	中央区臨海部における粉じん調査について	79

II 学会等発表

1	腸管出血性大腸菌 0128 (VT2f) のリアルタイム PCR と免疫磁気ビーズを用いたスクリーニングと分離	85
2	リアルタイム PCR を用いた腸管出血性大腸菌 0128 (<i>vtx2f</i>) のスクリーニング	85
3	千葉市内の医療機関で発生した ESBL 産生菌による院内感染について	86
4	千葉市における風疹発生状況と風疹ウイルスの検出状況 (2013 年 1 月～7 月)	86
5	千葉市内における RS ウイルスのサーベイランス	87
6	千葉市におけるヒトメタニューモウイルスの流行状況と遺伝子解析	87
7	冬季および夏季における室内空気質の実態調査	88
8	冬季および夏季における千葉市周辺の室内環境中ガス状化学物質濃度	88
9	表示のない食品からポリソルベートが検出された事例について	89
10	全リンの ICP 発光分析法とモリブデン青吸光光度法との比較	89
11	千葉市における酸性雨の状況	90

12	千葉市における降下ばいじん（鉄）の挙動	90
13	千葉市総合保健医療センター屋上における粉じん調査について	91
14	福祉施設におけるヒトメタニューモウイルス集団感染事例—千葉市…	92
15	平成 24 年度浮遊粒子状物質合同調査報告書 関東における PM2.5 のキャラクターゼーション（第 5 報）	93
16	第 5 次酸性雨全国調査報告書(平成 24 年度)	94

その他

	千葉市環境保健研究所条例・同施行規則	97
--	--------------------	----

事業概要

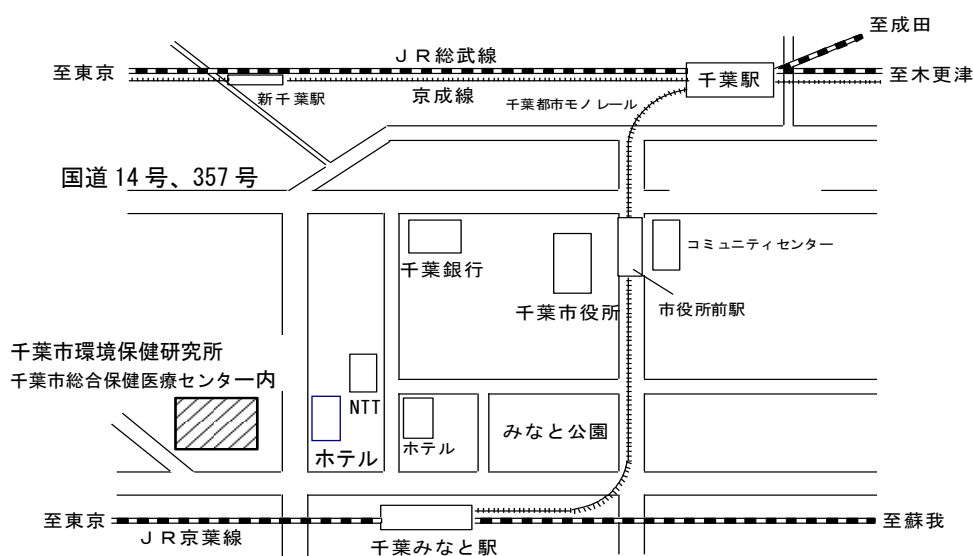
I 環境保健研究所の概要

1 沿革

昭和49年4月1日	千葉市環境化学センターを設置し、環境関係の試験検査を開始。
昭和63年4月1日	保健所法政令市移行に伴い、千葉市保健所検査課で公衆衛生の試験検査を開始。
平成4年4月1日	地方自治法の政令指定都市移行に伴い、保健所検査課理化学部門、保健所食品衛生課食肉部門および環境化学センターを統合して、衛生検査センターを設置。
平成5年3月8日	保健所検査課と衛生検査センターを改組し、新たに調査研究機能を備えた環境保健研究所を千葉市総合保健医療センター内に開設。
平成12年4月1日	千葉市結核・感染症発生動向調査事業実施要綱の施行に伴い、医科学課内に千葉市感染症情報センターを開設。
平成16年4月1日	機構改革に伴い、管理課を医科学課に統合。
平成23年4月1日	機構改革に伴い、生活科学課を医科学課に統合、課名を健康科学課に変更。 感染症情報センターを保健所へ移設。

2 施設

所在地	千葉市美浜区幸町1丁目3番9号（千葉市総合保健医療センター内）
敷地面積	11,831m ² （千葉市総合保健医療センター全体）
建築物	鉄骨・鉄筋コンクリート 地上5階・地下1階 延床面積 15,200m ² （環境保健研究所専用延床面積 4,183m ² ） 建築期間 平成2年6月～平成5年3月
開所年月日	平成5年3月8日



JR 京葉線千葉みなと駅より徒歩5分 千葉都市モノレール千葉みなと駅より徒歩5分

3 行政組織図と環境保健研究所の各課事務分掌

(平成26年4月1日現在)

保健福祉局

健康部

- 健康企画課
- 健康支援課
- 健康保険課
- 生活衛生課

保健所

総務課

感染症対策課

環境衛生課

食品安全課

環境保健研究所

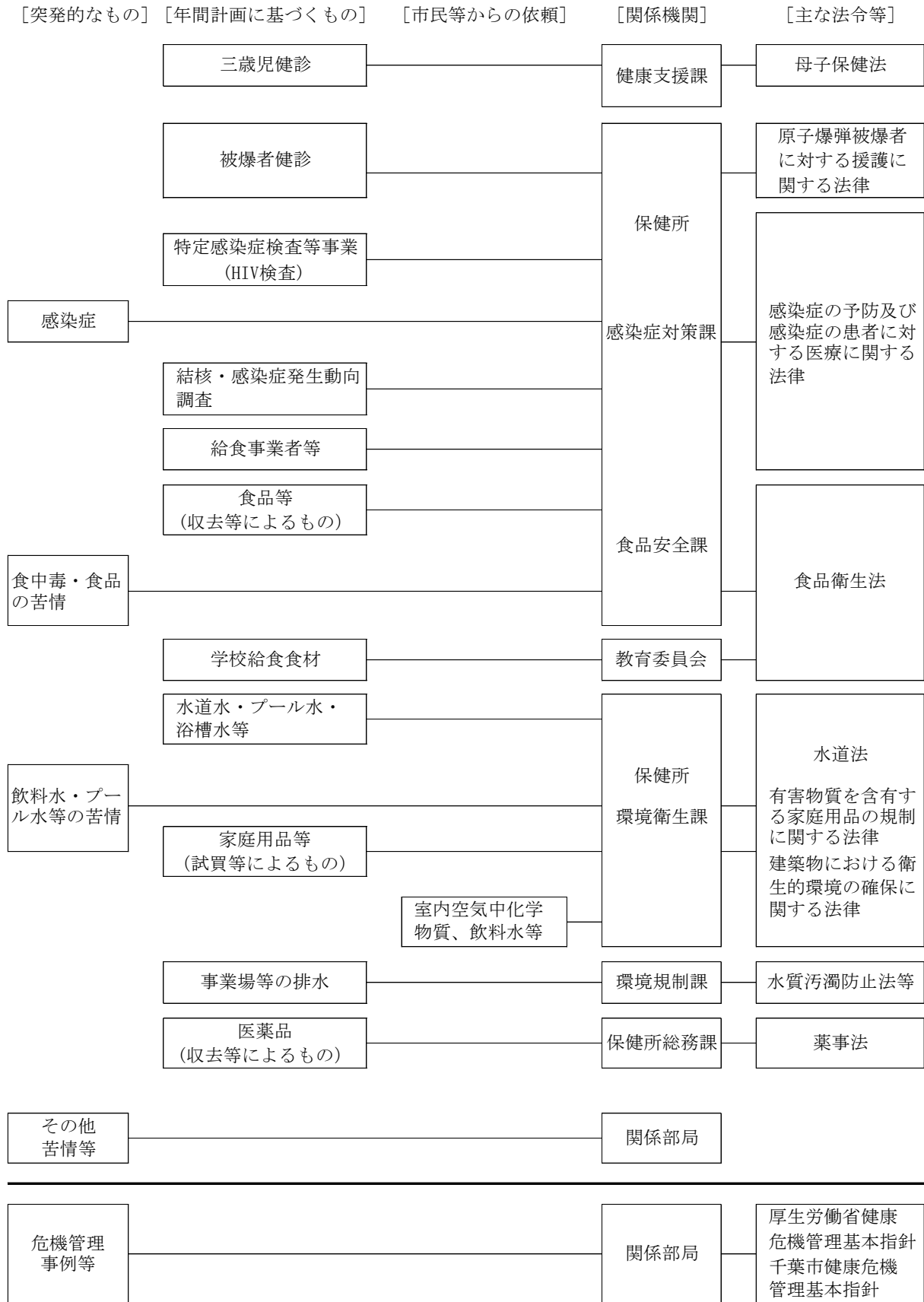
健康科学課

- ・所の予算及び経理に関する事
- ・所に係る使用料及び手数料の徴収に関する事
- ・所内の連絡及び調整に関する事
- ・所内他の課の所管に属さない事項に関する事
- ・健康危機に係る検査体制に関する事
- ・臨床病理学的検査及び調査研究に関する事
- ・真菌の検査及び調査研究に関する事
- ・細菌学的検査及び調査研究に関する事
- ・ウイルス及びリケッチアの検査及び調査研究に関する事
- ・寄生虫学的検査及び調査研究に関する事
- ・食鳥処理の事業の規制及び食鳥検査に関する法律に規定する食鳥検査のうち、精密な検査を要する微生物学的、病理学的検査及び理化学的検査に関する事
- ・と畜場に規定する獣畜の検査のうち、精密な検査を要する微生物学的、病理学的検査及び理化学的検査に関する事
- ・感染症等の疫学的調査研究に関する事
- ・食品中の添加物の検査及び調査研究に関する事
- ・食品の栄養分析及び調査研究に関する事
- ・食品中に残留する農薬、動物用医薬品等の検査及び調査研究に関する事
- ・組換えDNA技術応用食品の検査及び調査研究に関する事
- ・食品衛生に関するその他の理化学的検査及び調査研究に関する事
- ・医薬品等の検査及び調査研究に関する事
- ・家庭用品の検査及び調査研究に関する事
- ・飲料水の検査及び調査研究に関する事
- ・公衆浴場水の検査及び調査研究に関する事
- ・プール水の検査及び調査研究に関する事
- ・室内空気中の化学物質の検査及び調査研究に関する事
- ・各種成績表の発行に関する事
- ・試験検査の統計に関する事

環境科学課

- ・ばい煙、粉じん等の発生源に係る測定及び調査研究に関する事
- ・環境大気に係る測定及び調査研究に関する事
- ・悪臭成分の測定及び調査研究に関する事
- ・騒音・振動の測定及び調査研究に関する事
- ・河川、海域、湖沼等の公共用水域の水質及び底質の検査並びに調査研究に関する事
- ・公共用水域に排出する工場排水の水質及び底質の検査並びに調査研究に関する事
- ・土壌汚染の検査及び調査研究に関する事
- ・産業廃棄物の検査及び調査研究に関する事

4-1 検査業務の流れと根拠法令（健康科学課）

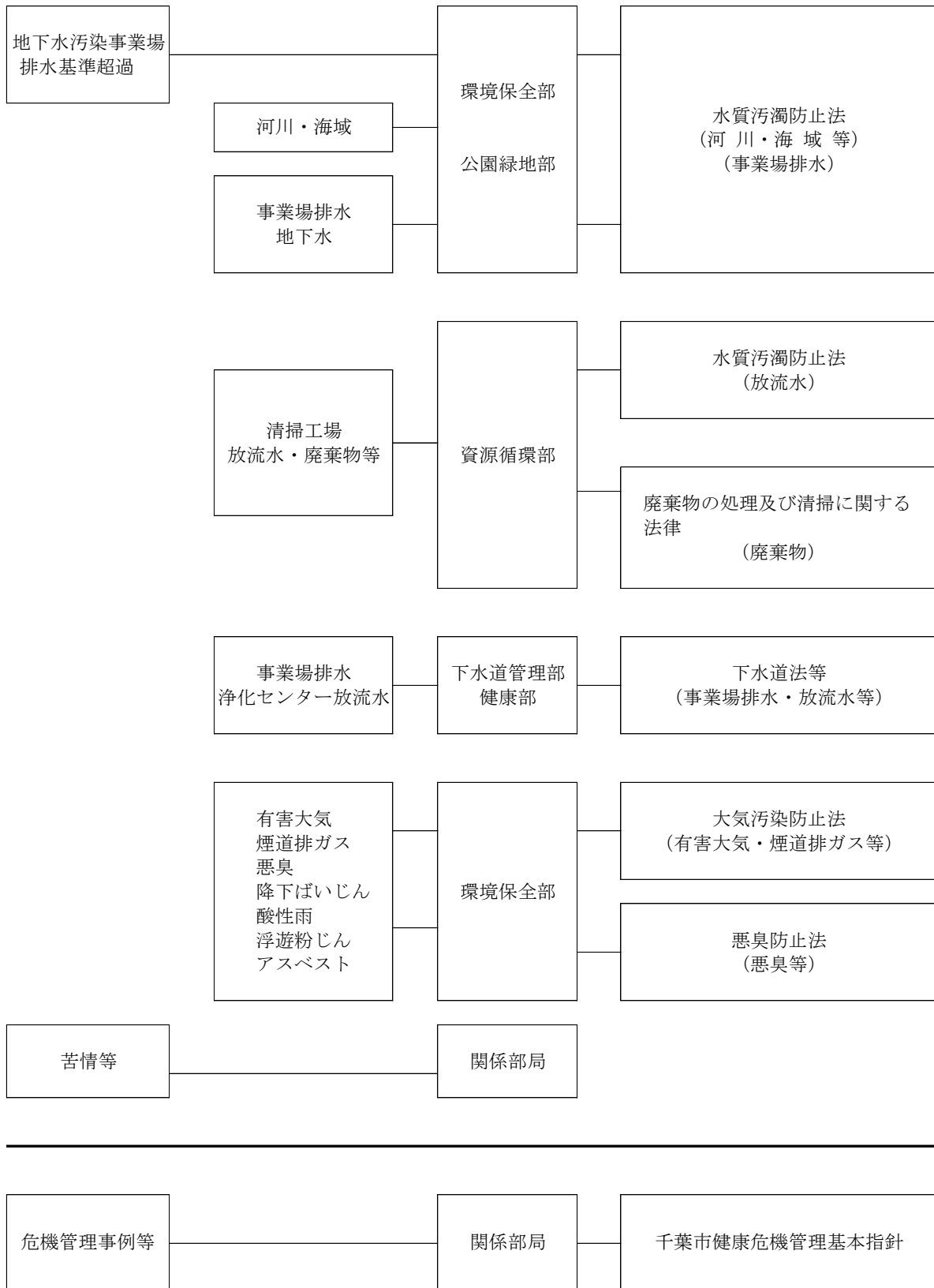


4-2 検査業務の流れと根拠法令（環境科学課）

[突発的なもの]

[行政計画に基づくもの] [関係機関]

[主な法令等]



5 職員構成（平成26年度・25年度・24年度）

		医師	事務	獣医師	薬剤師	臨床 検査技師	技術職 (化学)	技術職 (その他)	計
平成 26 年度	所長			1					1
	健康科学課		2	2	9	7	3	1	24
	環境科学課						12		12
	計	0	2	3	9	7	15	1	37
平成 25 年度	所長			1					1
	健康科学課		1	3	10	7	2		23
	環境科学課						13		13
	計	0	1	4	10	7	15		37
平成 24 年度	所長			1					1
	健康科学課		2	3	8	9	3		25
	環境科学課						14		14
	計	0	2	4	8	9	17		40

平成26年度		平成25年度		平成24年度	
所	所長（獣医師）	所	所長（獣医師）	所	所長（獣医師）
健康科学課	課長（薬剤師） 補佐（事務）1 主査（獣医師）1 主査（薬剤師）3 副主査（事務）1 主任臨床検査技師 6 主任技師（化学他）4 主任薬剤師 3 臨床検査技師 1 獣医師 1 薬剤師 2	健康科学課	課長（薬剤師） 補佐（薬剤師）1 主査（臨床検査技師）1 主査（獣医師）1 主査（薬剤師）2 副主査（事務）1 主任臨床検査技師 6 主任技師（化学）2 主任薬剤師 2 獣医師 2 薬剤師 4	健康科学課	課長（薬剤師） 補佐（事務）1 補佐（薬剤師）1 主査（臨床検査技師）2 主査（獣医師）1 主査（薬剤師）2 副主査（事務）1 主任臨床検査技師 7 主任技師（化学）2 主任薬剤師 2 技師（化学）1 獣医師 2 薬剤師 2
環境科学課	課長（化学） 補佐（化学）1 主査（化学）1 主査補（化学）2 副主査（化学）1 主任技師（化学）4 技師（化学）2	環境科学課	課長（化学） 補佐（化学）1 主査（化学）1 主査補（化学）2 副主査（化学）1 主任技師（化学）5 技師（化学）2	環境科学課	課長（化学） 補佐（化学）1 主査（化学）1 主査補（化学）2 副主査（化学）2 主任技師（化学）6 技師（化学）1

6 予算・決算 (平成 26 年度・25 年度・24 年度)

(1) 歳入

(単位：千円)

款	項	目	節	平成 26 年度		平成 25 年度		平成 24 年度		備考
				予算額	決算額	予算額	決算額	予算額	決算額	
使用料及び手数料	手数料	衛生 手数料	保健衛生 手数料	21,333	-	21,333	7,326	21,333	7,773	水質 検査 等収 入

(2) 歳出 (予算額：当初予算額)

(単位：千円)

款	項	目	節	平成 26 年度		平成 25 年度		平成 24 年度	
				予算額	決算額	予算額	決算額	予算額	決算額
衛生費	保健衛生 費	環境保健 研究所費		87,273		81,932	74,486	100,466	87,816
			共済費	53		53	53	60	53
			賃金	3,190		3,190	3,173	3,190	3,189
			報償費	0		0	0	0	0
			旅費	847		985	608	1,269	779
			需用費	38,164		44,184	39,385	44,743	39,533
			(消耗品費)	1,698		2,420	1,126	1,900	977
			(燃料費)	75		75	54	71	62
			(食糧費)	0		0	0	0	0
			(印刷製本費)	26		54	44	54	0
			(光熱費)	85		126	60	126	69
			(修繕費)	5,291		5,144	2,613	5,410	7,377
			(医薬材料費)	30,989		36,365	35,488	37,182	31,048
			役務費	419		471	389	150	107
			(通信運搬費)	50		50	46	50	36
			(手数料)	369		421	343	100	71
			委託費	29,122		29,323	27,282	28,486	26,738
			使用料及び賃 借料	1,041		1,033	994	925	918
			備品購入費	14,076		2,306	2,283	21,231	16,105
			負担金補助金 及び交付金	361		387	319	366	349
			公課費	0		0	0	46	45

7 主要備品（平成 25 年度）

品 名	型 式	台数(台)
ガスクロマトグラフ	島津 GC-14B 他	6
ガスクロマトグラフ質量分析計 (汎用)	Automass Sun200、島津 GCMS-QP2010	2
(カビ臭測定)	島津 GCMS-QP2010 Purge Trap	1
(揮発性有害大気汚染物質測定)	島津 GCMS-QP5050 システム TD-1 他	1
(GPC クリーンアップ 付農薬測定)	島津 GCMS-QP2010 Prep-Q	1
(有機塩素化合物測定)	島津 GCMS-QP5050nc システム	1
(揮発性有機化合物測定)	島津 GCMS-QP5000 システム HS-40・Tekmar3000	1
	島津 GCMS-QP2010 システム Turbo Matrix HS-40	1
高速液体クロマトグラフ	島津 LC-10 シリーズ、日本分光 2000 シリーズ 他	7
高速液体クロマトグラフ質量分析計	ウォータース Quattromicro API システム	1
ポストカラム高速液体クロマトグラフ (カーバメート系農薬測定)	島津 LC-10 シリーズ	1
(シアン測定)	島津 LC-10 シリーズ	1
(臭素酸測定)	島津 LC-10 シリーズ	1
イオンクロマトグラフ	ダイオネックス DX-320、AQ-2211	2
高周波誘導結合プラズマ質量分析計	パーキンエルマー ジャパン DRC-e、DRC-II	2
高周波誘導結合プラズマ発光分析計	バリアンテクノロジーズ VISTA-PRO	1
赤外分光光度計	日本分光 VALOR-III 他	2
分光光度計	島津 UV-2450 他	4
透過型電子顕微鏡	日立 H-7100	1
走査型電子顕微鏡	日立 S-4100	1
アスベスト測定用位相差分散顕微鏡	Nikon Eclipse 80i	1
遺伝子増幅分析装置 (定量 PCR 装置)	ABI 7300 他	3
遺伝子配列解析装置	ABI Prism310-NT	1
PCR 遺伝子増幅装置	ABI GeneAmp PCR System 9700 他	8
有機体炭素測定装置	TOC-Vcph	1
水銀分析装置	日本インスツルメンツ RA-3A・SC-20	1
周波数分析器	リオン SA-28	1
レベルレコーダー	リオン LR-06	2
超遠心分離機	日立 himac CP80 α	1
高速冷却遠心機	トミー suprema21 他	3
オートクレーブ	ヒラサワ AIIV-4E 他	7
培養器	ヒラサワ NX-1 他	10
超低温フリーザー	サンヨー MDF-U581ATR 他	8
超音波洗浄器	シャープ、東京超音波 他	5
マイクロウェーブ分解装置	Milestone Ethos	1
固相抽出用定流量ポンプ	日本ウォータース Sep-Pak Concentrator Plus	3
渦流式濃縮器	ザイマーク ターボポップ 500、LV	6
パルスフィールドゲル電気泳動装置	Bio Rad CHEF Mapper	1
放射能測定装置 (ゲルマニウム半導体検出器)	キャンベラ ジャパン GC2020-7500SL-2002CSL	1

8 購読雑誌（平成25年度）

和 書

エネルギーと環境

環境と測定技術

質量分析

食品衛生学雑誌

食品衛生研究

全国環境研究会誌

大気環境学会誌

日本食品微生物学会雑誌

フードケミカル

ぶんせき

分析化学

保健衛生ニュース

水環境学会誌

臨床と微生物

感染症学雑誌

洋 書

Journal of Clinical Microbiology

Journal of Infectious Diseases

9 会議・学会・研修会等への参加（平成25年度）

（1）健康科学課（細菌班・ウイルス班）

開催月	会議・学会・研修会等の名称	開催地
6月	地方衛生研究所全国協議会臨時総会	東京都
	全国地方衛生研究所所長会議	東京都
7月	平成25年度千葉県公衆衛生協会第1回理事会	千葉県
	衛生微生物技術協議会総会及び第34回研究会	愛知県
	第67回地方衛生研究所全国協議会関東甲信静支部総会	東京都
	平成25年度病原体等の包装・運搬講習会	東京都
9月	第28回地研全国協議会関東甲信静支部ウイルス研究部会(千葉市主催)	千葉県
10月	第64回地方衛生研究所全国協議会総会	三重県
	第34回日本食品微生物学会学術総会	東京都
	野鳥における病原性鳥インフルエンザ講習会	千葉県
11月	平成25年度動物由来感染症対策（狂犬病予防を含む）技術講習会	東京都
	国立保健医療科学院 短期研修 細菌研修	東京都
2月	平成25年度地研全国協議会関東甲信静支部細菌研究部会	東京都
	平成25年度希少感染症診断技術研修会	東京都
	首都圏食品衛生担当課長食中毒防止連絡会 首都圏自治体食中毒防止食品衛生検査担当者連絡会合同会議	東京都
	平成25年度（第52回）千葉県公衆衛生学会	千葉県

(1) 健康科学課 (食品化学班)

開催月	会議・学会・研修会等の名称	開催地
5月	平成25年度生活衛生等業務担当者会議	千葉県
	HPLC基礎講座	東京都
	第105回日本食品衛生学会学術講演会	東京都
6月	GC-MSユーザーズセミナー2013	東京都
7月	水質環境分析セミナー2013	東京都
	第22回環境化学討論会	東京都
8月	平成25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
9月	分析展・科学機器展2013	千葉県
	平成25年度第1回水質検査担当者研修会	千葉県
	平成25年度地域保健総合推進事業に係る第1回関東甲信静ブロック会議	東京都
10月	第16回実践マススペクトロメトリーセミナー	東京都
	平成25年度関東・東海ブロック家庭用品安全対策会議	埼玉県
	第36回農薬残留分析研究会	秋田県
	Dionex IC 技術説明会2013	東京都
11月	第50回全国衛生化学技術協議会年会	富山県
	平成25年度第2回水質検査担当者研修会	千葉県
12月	平成25年度「地域保健総合推進事業」関東甲信静ブロック専門家会議 (環境衛生部門)	東京都
1月	食品中残留農薬分析技術セミナー2014	東京都
	平成25年度第2回関東甲信静ブロック会議	東京都
	平成25年度地方衛生研究所全国協議会衛生化学分野研修会	東京都
2月	平成25年度(第52回)千葉県公衆衛生学会	千葉県
	平成25年度地方衛生研究所全国協議会関東甲信静支部第26回理化学研究部会総 会・研究会	茨城県
3月	平成25年度水道水質検査精度管理に関する研修会	東京都

(2) 環境科学課

開催月	会議・学会・研修会等の名称	開催地
6月	平成25年度関東地方環境対策促進本部大気環境部会第1回浮遊粒子状物質調査会議	東京都
	平成25年度大気環境学会関東支部講演会	東京都
	水質環境分析セミナー	千葉県
7月	PM2.5並びに大気汚染対策に関するセミナー	東京都
	平成25年度環境測定分析統一精度管理関東甲信静支部ブロック会議	栃木県
	PM2.5の計測・観測に関するセミナー	東京都
8月	平成25年度全国環境研協議会関東甲信静支部役員会	栃木県
9月	分析展・科学機器展2013	千葉県
	平成25年度関東地方環境対策促進本部大気環境部会第2回浮遊粒子状物質調査会議	東京都
	日本分析化学会第62年会	大阪府
	第20回全国越境大気汚染・酸性雨対策連絡会議	新潟県
	第54回大気環境学会年会・特別集会	新潟県
	平成25年度全国環境研協議会関東甲信静支部大気専門部会	埼玉県
10月	平成25年度全国環境研協議会関東甲信静支部水質専門部会(千葉市主催)	千葉県
11月	平成25年度全国環境研協議会関東甲信静支部総会	神奈川
	平成25年度全国環境研協議会関東甲信静支部水質専門部会東京湾連絡会	埼玉県
	第40回環境保全・公害防止研究発表会	愛媛県
12月	平成25年度循環型社会形成推進研究発表会	東京都
	平成25年度関東地方環境対策促進本部大気環境部会第3回浮遊粒子状物質調査会議	東京都
	第6回3M固相抽出セミナー	東京都
1月	平成25年度化学物質環境実態調査環境科学セミナー	東京都
2月	平成25年度全国環境研協議会総会	東京都
	平成25年度地方公共団体環境試験研究機関等所長会議	東京都
	平成25年度(第52回)千葉県公衆衛生学会	千葉県
	第29回全国環境研究所交流シンポジウム	茨城県

(2) 環境科学課

開催月	会議・学会・研修会等の名称	開催地
3月	平成25年度関東地方環境対策促進本部大気環境部会第4回浮遊粒子状物質調査会議	東京都
	元素分析基礎セミナー2014	東京都
	第48回日本水環境学会年会	宮城県
	浮遊粒子状物質調査会議講演会	千葉県

10 研修会等の実施（平成25年度）

(1) 技術研修指導

研修名	研修期間	研修生	担当課
千葉県インターンシップ 実習プログラム	H25.9.2～6	大学3年生 2名	環境科学課

(2) 夏休み教室

開催日：平成25年7月26日

テーマ・概要	対象者	参加者数	担当課
おいしい水を科学でさがせ	小学校5・6年生	10名	健康科学課
ビックリ電池とスライムを作ろう	小学校5・6年生	12名	環境科学課

(3) 千葉県未来の科学者育成プログラム

開催日：平成25年8月19日

テーマ・概要	対象者	参加者数	担当課
総合コース 「千葉市の環境・保健衛生最前線」	中学校2年生以上 高校生まで	17名	健康科学課 環境科学課

事業概要

各課等の事業概要

1 健康科学課

健康科学課の業務は、細菌、ウイルス、臨床（表1-1）、及び理化学検査に関する試験検査業務と調査研究、並びに研究所の管理運営事業である。

細菌検査では、食中毒、苦情食品、収去食品や飲料水、プール水、河川水、浴槽水、結核・感染症発生動向調査事業等の試験検査及び調査研究を行っている。

ウイルス検査では、結核・感染症発生動向調査事業に係る検査と調査研究、並びに食中毒及び感染症の集団発生時の検査を行っている。

臨床検査では、三歳児健康診査、被爆者健康診断に係る検査の他、特定感染症検査等事業実施要綱に基づき、HIV抗体検査等を行っている。

理化学検査では、食品、家庭用品等について行なうGLP（検査結果の信頼性を担保するための検査業務管理制度）に則した試験検査のほか、食中毒・苦情食品等の理化学検査や飲料水及びプール水等の水質検査、医薬品等検査、室内空気中の化学物質検査などを実施している。

（1）細菌検査

ア 病原細菌検査

赤痢予防対策実施要綱に基づき、給食従事者及び保健所職員の定期検便等を実施した（表1-2）。赤痢菌、チフス菌及び腸管出血性大腸菌等の病原菌は検出されなかった。

感染症法に基づき、感染症発生時及び海外渡航者等を対象に細菌検査を実施した（表1-3）。

イ 食中毒発生時及び苦情食品の検査

食中毒及び苦情に伴う患者便、食品、拭き取り等について原因菌の検索を行った（表1-4）。原因菌として、サルモネラ、カンピロバクター等が検出された。

ウ 収去食品等の細菌検査

食品衛生法に基づく規格基準、千葉市の指導基準及び食品の汚染状況に係るものについて検査を実施した。種類及び項目については表1-5のとおりである。

表 1-1 平成 23, 24, 25 年度 健康科学課（細菌・ウイルス・臨床）検査件数

区 分		23 年度	24 年度	25 年度
総 計		74,558	68,633	67,307
細菌	病原細菌	802	1,033	924
	食品細菌	2,334	1,926	1,758
	食中毒細菌	13,212	9,436	9,443
	結核菌	-	-	-
	飲料水細菌	2,305	1,323	1,229
	プール水細菌	24	24	36
	河川水、放流水等の細菌	227	232	234
	冷却塔水、浴槽水等	12	15	12
真菌	分離培養	-	-	-
ウイルス	分離同定(含食中毒と食品)	2,392	1,782	2,662
	血清、免疫血清	872	798	859
寄生虫	種同定	2	8	4
臨床	尿一般	52,376	52,056	50,146

表 1-2 平成 25 年度 腸内細菌検査実施状況

項 目	件 数
赤痢菌、チフス菌	352
腸管出血性大腸菌等	375
計	727

表 1-3 平成 25 年度 感染症発生時細菌検査実施状況

項 目	海外渡航者等	患者及び接触者等	計
赤痢菌	0	6	6
チフス菌	3	16	19
コレラ菌	0	1	1
腸管出血性大腸菌	2	157	159
その他	0	12	12
計	5	192	197

表 1-4 平成25年度 食中毒発生時及び苦情食品等の検査実施状況

区 分		総数	食品	糞便	吐物	ふきとり	水等
検 体 数		699	159	498	2	32	8
項 目 数		9,443	2,235	6,705	30	438	35
検 査 項 目	生菌数	2	2	0	0	0	0
	大腸菌群	2	2	0	0	0	0
	E.coli	0	0	0	0	0	0
	サルモネラ	627	148	443	2	29	5
	黄色ブドウ球菌	642	151	458	2	29	2
	ビブリオ	624	148	443	2	29	2
	病原性大腸菌	634	148	450	2	32	2
	腸管出血性大腸菌	624	148	443	2	29	2
	セレウス菌	629	148	448	2	29	2
	エルシニア	624	148	443	2	29	2
	エロモナス	624	148	443	2	29	2
	ブレジオモナス	624	148	443	2	29	2
	赤痢菌	624	148	443	2	29	2
	カンピロバクター	667	156	476	2	29	4
	ウェルシュ菌	624	148	443	2	29	2
	コレラ菌	624	148	443	2	29	2
チフス菌	624	148	443	2	29	2	
パラチフス菌	624	148	443	2	29	2	
検 出 菌	<i>C. jejuni</i>	18	3	13	0	0	2
	黄色ブドウ球菌	92	8	84	0	0	0
	S. Enteritidis	2	0	1	0	0	1
	S. Thompson	1	0	0	0	0	1
	S. Typhimurium	1	0	0	0	0	1
	セレウス菌	43	12	27	1	3	0

表 1-5 平成25年度 収去食品等の微生物検査実施状況

分類	項目	総 数	項目数																				
			細菌数	大腸菌群	E.coli	E.coli MPN	黄色ブドウ球菌	サルモネラ属	セレウス菌	ビブリオ属	カンピロバクター	リステリア	クロストリジウム属菌	抗生物質	腸管出血性大腸菌	腸炎ビブリオ最確数	恒温試験	細菌試験	乳酸菌数	ウェルシュ菌	VRE	腸球菌	緑膿菌
	項目数	1,758	236	185	124	9	162	108	2	737	65	5	-	10	63	36	5	5	6	-	-	-	-
魚介類		286	23	1	14	9	14	-	-	179	-	-	-	10	-	36	-	-	-	-	-	-	-
冷凍食品(無加熱摂取)		18	9	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
冷凍食品(凍結前加熱)		29	14	14	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
冷凍食品(凍結前未加熱)		14	7	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
魚介類加工品		180	14	22	10	-	7	5	-	108	2	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-
肉卵類及びその加工品		144	5	4	19	-	19	43	-	30	8	-	-	-	16	-	-	-	-	-	-	-	-
乳製品		45	7	17	1	-	1	1	-	6	1	5	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-
アイスクリーム類、氷菓		20	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
穀類及びその加工品		492	59	19	40	-	59	39	-	234	39	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
野菜類・果実及びその加工品		368	37	28	32	-	22	20	2	180	15	-	-	-	32	-	-	-	-	-	-	-	-
菓子類		120	40	40	-	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
清涼飲料水		10	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
牛乳		20	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
加工乳(3%未満)		2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
その他の食品		10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	-	-	-	-	-

エ 水質検査

水質細菌検査の種類及び項目数については、表 1-6 のとおりである。水道法に基づく飲料水検査、千葉県遊泳用プール指導要綱に基づくプール水検査、及び環境基本法等に基づく事業場排水、河川水、海水、海水浴場水の検査を実施した。また、公衆浴場法及び特定建築物維持管理指導要綱に基づき、浴槽水、冷却塔水等のレジオネラ検査を実施した。

表 1-6 平成 25 年度 水質細菌検査実施状況

検査項目	件数
飲料水	
一般細菌	513
大腸菌	627
嫌気性芽胞菌	89
小計	1,229
プール水	
一般細菌	18
大腸菌群	18
小計	36
事業場排水	
大腸菌群数	108
河川水、海水	
大腸菌群数（最確数）	125
海水浴場水	
EHEC O157	1
小計	234
浴槽水・冷却塔水等	
レジオネラ	12
小計	12
総計	1,511

(2) ウイルス検査

ア 結核・感染症発生動向調査事業に係るウイルス検査（表 1-7）

(ア) 麻疹ウイルス及び風疹ウイルス検査

保健所から依頼された咽頭ぬぐい液 193 検体、血液 184 検体及び尿 166 検体の計 543 検体について実施した。その結果、麻疹ウイルスはすべて陰性であったが、風疹ウイルスは 155 検体から検出された。その内訳は、遺伝子型 1a（ワクチン株）が 1 検体、2B 型が 136 検体、1E 型が 17 検体、型別不明が 1 検体であった。

(イ) 鳥インフルエンザウイルス A/H7N9 検査

保健所から依頼があり、鼻汁 5 検体及び咽頭ぬぐい液 3 検体の計 8 検体について実施した。その結果、すべて陰性であった。

(ウ) その他のウイルス検査

保健所及び病原体定点から依頼された咽頭ぬぐい液、糞便及び髄液等 425 検体について検査を実施した。

イ 食中毒及び感染症の集団発生時のウイルス検査（表 1-8）

食中毒及び感染症の集団発生時の食品、糞便、吐物、拭き取り及びその他の検体について、ノロウイルス及びその他のウイルス検査を実施した。また、ウイルスが検出された一部の検体については遺伝子解析（シーケンス）を実施した。

ウ 寄生虫検査

保健所から依頼された 4 検体について検査を実施した（表 1-1）。

表 1-7 平成 25 年度 結核・感染症発生動向調査事業に係るウイルス検査実施状況

依頼元	咽頭ぬぐい液 （うがい液含む）	鼻汁	糞便等	髄液	尿	血清等	その他	計
病原体定点	69	215	57	-	1	-	2	344
保健所	411	23	14	19	332	375	1	1,175
計	480	238	71	19	333	375	3	1,519

表 1-8 平成 25 年度 食中毒及び感染症の集団発生時のウイルス検査実施状況

項目	食品	糞便	吐物	拭き取り	その他	計
ノロウイルス	74	482	4	49	3	612
その他のウイルス	13	447	4	30	-	494
遺伝子解析	4	33	-	-	-	37
計	91	962	8	79	3	1,143

(3) 臨床検査

ア 三歳児健康診査

三歳児健康診査について尿検査(一次、二次)を行った。一次検査は糖、蛋白、潜血、白血球、亜硝酸塩、比重について、二次検査は糖、蛋白、潜血、白血球、亜硝酸塩に沈査を追加して行った(表1-9)。

一次検査7,596件のうち有所見(糖・蛋白・潜血が±以上、白血球・亜硝酸塩が+以上)により行った二次検査数は685件(9.0%)であった。

イ 被爆者健康診断

被爆者健康診断について尿検査を行った(表1-9)。

ウ HIV抗体検査

「特定感染症検査等事業」についてHIV抗体検査を行った。スクリーニング及び確認検査は合計862件であり、最終判定で陽性は2件であった(表1-10)。

表 1-9 平成 25 年度 臨床検査実施状況

検査項目		区分	総数	内訳	
				三歳児健診	被爆者健診
尿	糖		8,396	8,281	115
	蛋白		8,396	8,281	115
	ウロビリノーゲン		115	-	115
	潜血反応		8,396	8,281	115
	白血球		8,281	8,281	-
	亜硝酸塩		8,281	8,281	-
	比重		7,596	7,596	-
	沈査		685	685	-

表 1-10 平成 25 年度 HIV抗体検査実施状況

項目	件数	陽性数
スクリーニング検査	859	3
確認検査	3	2

(4) 理化学検査

ア 食品等検査

平成 25 年度の理化学検査総数は、食品等 1,136 検体、25,196 項目であった。

(7) 食品中の添加物等検査、乳及び乳製品・容器包装等の規格試験検査、重金属検査、自然毒検査

a 添加物等検査

甘味料 317 項目、着色料 1,932 項目、保存料 289 項目、酸化防止剤 108 項目、漂白・殺菌剤 16 項目、発色剤 23 項目、防ばい剤 2 項目、品質保持剤 12 項目、乳化剤 10 項目を実施した(表 1-11-1)。

b 乳及び乳製品

乳等規格検査 60 項目を実施した(表 1-11-1)。

c 容器包装等規格検査

容器包装等規格検査 43 項目(器具容器包装の重金属検査 17 項目を含む)を実施した(表 1-11-1)。

d 重金属検査

魚介類、清涼飲料水、器具容器包装などについて 151 項目(容器包装等規格検査項目に計上した器具容器包装の重金属 17 項目及び添加物規格(重金属)の 4 項目を含む)を実施した(表 1-11-1~2)。

e 自然毒検査

カビ毒、貝毒について 8 検体 11 項目を実施した(表 1-11-1、表 1-11-3)。

(イ) 農産物等の残留農薬検査

穀類及びその加工品 5 検体 795 項目、農産物(豆類、果実、野菜、種実、茶) 81 検体 13,158 項目、学校給食食材 11 検体 11 項目、その他の食品 15 検体 855 項目、苦情品 28 検体、4,704 項目を実施した。

以上、全体で 184 種類の農薬について、合計 140 検体 19,523 項目の検査を実施した(表 1-11-1、表 1-11-4-1~4)。

(ロ) 畜水産物中の残留動物用医薬品の検査

乳(生乳・牛乳) 12 検体 192 項目、鶏卵 7 検体 133 項目、食肉(牛肉・豚肉・鶏肉) 41 検体 818 項目(うち 4 検体 4 項目は学校給食)、魚介類(コイ・マダイ等 8 種) 19 検体 118 項目を実施した。

以上、23 種類の動物用医薬品について 79 検体 1,261 項目の検査を実施した(表 1-11-5)。

(ハ) 組換え DNA 技術応用食品の検査

組換え DNA 技術応用食品の検査に関して、トウモロコシ 5 検体の検査を実施した(表 1-11-6)。

(ニ) 流通食品中の放射能検査

東京電力福島第一原子力発電所の事故により放出された放射性物質の汚染状況について、流通食品および給食(提供食)の検査を 672 検体実施した。(表 1-11-7)。

(ホ) 苦情食品検査

保健所から依頼された苦情食品検査は 35 検体で、依頼項目は 4,786 項目であった(表 1-11-8~9)。

イ 家庭用品の規格検査

「有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律」に基づき、健康被害を防止するため、ホルムアルデヒド等 11 物質について検査を行った。内訳は繊維製品 13 種 159 項目、家庭用化学製品 8 種 36 項目であり、合計 21 種 195 項目の検査を実施した(表 1-12)。

ウ 飲料水等及び遊泳用プール水の水質検査

飲料水等の水質検査は、水道法の「水質基準に関する省令」に基づき、50 基準項目(30 健康項目+20 性状項目)について実施した。また、「千葉市遊泳用プール指導要綱」に基づきプール水の検査を行なった。

平成 25 年度の全検査件数は 861 件で、このうち飲料水等の水質検査は 842 件、プール水は 19 件であった(表 1-13-1)。

自家用井戸水の検査件数 437 件中 66 件(15.1%)で不適項目があった(表 1-13-2)。

必須項目検査を実施した自家用井戸水(259 件)の検査結果を区別、項目別に集計した(表 1-13-3)。また、平成 25 年度に検査を実施した飲料水等の検査項目別検査件数と不適合数を表 1-13-4 に示した。なお、プール水の検査状況は表 1-13-5 のとおりであった。

エ 室内空気化学物質の検査

厚生労働省通知に基づく検査を 1 件 63 項目について実施した。また、建築物における衛生的環境の確保に関する法律に基づく依頼検査を 4 件 18 項目について実施した(表 1-14)。

表 1-11-1 平成 25 年度 食品理化学等検査実施状況

検査項目 検査検体の種類	総検体数	食品添加物等										乳等規格	容器包装等規格	添加物規格	重金属	カビ毒・貝毒	残留農薬	動物用医薬品	組換えDNA技術応用食品	放射能	その他	総検査項目数
		甘味料	着色料	保存料	酸化防止剤	漂白・殺菌剤	発色剤	防ばい剤	品質保持剤	乳化剤												
検査区分合計		317	1,932	289	108	16	23	2	12	10	60	43	11	134	11	19,523	1,261	5	1,344	95	25,196	
食 品 等	魚介類	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90	6	-	118	-	110	2	326	
	冷凍食品	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	855	-	-	-	-	855	
	魚介類加工品	53	76	408	84	6	3	6	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	14	-	598	
	肉卵類及びその加工品	80	-	168	17	12	-	17	-	-	-	-	-	-	-	-	951	-	24	-	1,189	
	乳製品	55	24	96	41	12	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	60	-	237
	アイスクリーム類・氷菓	11	20	120	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	2	-	152
	穀類及びその加工品	26	-	48	-	-	-	-	-	11	-	-	-	-	-	-	795	-	5	18	11	888
	野菜類・果物及びその加工品	204	67	405	84	8	13	-	2	-	-	-	-	-	-	5	13,169	-	-	140	-	13,893
	菓子類	55	110	567	43	70	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	808
	清涼飲料水	46	20	120	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	-	-	-	-	72	-	272
	かん詰・びん詰食品	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	6
	その他の食品	425	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	850	-	850
	添加物及びその製剤	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	4	-	-	-	-	-	-	15
	器具容器包装	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43	-	-	-	-	-	-	-	-	43
	生乳	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	32	-	-	-	36
	牛乳	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	-	-	-	-	-	160	-	24	-	224
	加工乳(乳脂肪分3%未満)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
その他の乳	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	10	
その他	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	6	
小計	1,101	317	1,932	289	108	16	23	2	12	10	60	43	11	134	11	14,819	1,261	5	1,344	13	20,410	
苦情品(食品等)	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,704	-	-	-	82	4,786	

表 1-11-2 平成25年度 重金属検査

項目名	検体名												総計		
	ウナギ	クルマエビ	コイ	スズキ	ニジマス	ハマチ・ブリ	ヒラメ	マダイ	アサリ	ホタテガイ	ムールガイ	清涼飲料水		器具容器包装	添加物
検体数	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	10	5	2	31
ヒ素	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	10
鉛	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	10	-	-	24
カドミウム	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	10	-	-	24
スズ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	10
マンガン	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
亜鉛	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	-	-	-	14
水銀	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	-	-	-	14
銅	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	-	-	-	14
T B T O	-	1	-	1	-	2	1	2	1	1	1	-	-	-	10
T P T	-	1	-	1	-	2	1	2	1	1	1	-	-	-	10
メチル水銀	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
ヒ素 (添加物規格)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
鉛 (添加物規格)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
重金属 (添加物規格)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
重金属 (容器包装規格)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5
鉛 (容器包装規格)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5
カドミウム (容器包装規格)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5
アンチモン (容器包装規格)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
ゲルマニウム (容器包装規格)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
合計	5	7	5	7	10	14	7	14	7	7	7	40	17	4	151

表 1-11-3 平成25年度 自然毒検査

項目名	検体名						総計
	らつかせい	アーモンド	クルマミ	アサリ	ムールガイ	ホタテガイ	
検体数	3	1	1	1	1	1	8
アフラトキシン	3	1	1	-	-	-	5
下痢性貝毒	-	-	-	1	1	1	3
麻痺製貝毒	-	-	-	1	1	1	3
合計	3	1	1	2	2	2	11

表 1-11-4-1 平成25年度 農作物等の残留農薬検査（検体種別 収去・買上検査）

分類	検体種	検体数	項目数
穀類及びその加工品	小麦粉	5	795
豆類	らっかせい	3	477
果実	いちご	2	331
野菜	未成熟いんげん	3	489
	未成熟えんどう	1	157
	キャベツ	7	1,169
	きゅうり	4	668
	ごぼう	2	336
	こまつな	6	987
	さといも	3	495
	サラダ菜	3	501
	すいか	1	166
	そらまめ	1	157
	だいこん	1	167
	トマト	4	668
	なす	2	334
	菜の花	1	159
	にんじん	6	1,008
	ねぎ	4	672
	ばれいしょ	1	165
	ピーマン	4	668
	ブロッコリー	3	489
	ほうれんそう	6	987
	らっきょう	1	168
	レタス	3	501
わけねぎ	2	336	
種実類	アーモンド	1	159
	その他のナッツ類	1	159
茶	茶	5	585
その他	冷凍食品等	15	855
	合 計	101	14,808

表 1-11-4-2 平成25年度 農作物等の残留農薬検査（検体種別 給食食材）

分類	検体種	検体数	項目数
野菜	カリフラワー	1	1
	キャベツ	2	2
	こまつな	1	1
	だいこん	1	1
	チンゲン菜	1	1
	にら	1	1
	ピーマン	1	1
	トマト	1	1
	レタス	1	1
	果物	みかん	1
	合 計	11	11

表 1-11-4-3 平成25年度 農作物等の残留農薬検査（農薬別 収去・買上、給食食材検査数）

農薬名	検査数	農薬名	検査数	農薬名	検査数
BHC	81	ジフェナミド	86	フェンバレレート	81
DDT	81	ジフェノコナゾール	81	フェンブコナゾール	86
EPN	101	シフルトリン	81	フェンプロパトリン	81
XMC	81	ジフルベンズロン	63	フェンプロピモルフ	86
アクリナトリン	81	シプロコナゾール	86	フサライド	86
アザコナゾール	86	シベルメトリン	81	ブタミホス	101
アジンホスエチル	15	シマジン	86	ブピリメート	86
アジンホスメチル	15	ジメタメトリン	86	ブプロフェジン	86
アセタミプリド	81	ジメチルビンホス	101	フラムプロップメチル	86
アセトクロール	86	ジメトエート	96	フルアクリピリム	86
アセフェート	15	ジメビペレート	86	フルシトリネート	81
アトラジン	86	スルプロホス	15	フルトラニル	86
アメトリン	86	ダイアジノン	96	フルトリアホール	86
アルドリン及びディルドリン	57	チオベンカルブ	86	フルバリネート	81
イサゾホス	86	チオメトン	101	フルフェノクスロン	63
イソキサチオン	96	テクナゼン	86	フルミオキサジン	86
イソフェンホス	101	テトラクロルビンホス	86	フルミクロラックペンチル	86
イソプロカルブ	86	テトラジホン	81	プレチラクロール	86
イソプロチオラン	86	テニルクロール	86	プロシミドン	86
イプロバリカルブ	63	テブコナゾール	86	プロチオホス	96
イプロベンホス	101	テブフェンピラド	81	プロバクロール	86
イマザメタベンズメチルエステル	86	テフルトリン	86	プロパニル	86
イミベンコナゾール	81	テフルベンズロン	63	プロパホス	15
エスプロカルブ	86	デルタメトリン及びトラロメトリン	81	プロバルギット	86
エチオン	96	テルブホス	101	プロビコナゾール	81
エディフェンホス	101	トリアジメノール	86	プロビザミド	86
エトフメセート	86	トリアジメホン	86	プロフェノホス	96
エトプロホス	101	トリアゾホス	85	プロボキシル	86
エトリムホス	101	トリアレート	86	プロマシル	86
エンドスルファン	86	トリブホス	86	プロメトリン	86
エンドリン	29	トリフロキシストロビン	86	プロモブチド	86
オキサジアゾン	86	トルクロホスメチル	101	プロモプロピレート	86
オキサジキシル	86	トルフェンピラド	86	プロモホスエチル	15
オキシフルオルフェン	86	ナプロパミド	86	ヘキサジノン	86
オメトエート	15	ニトロタールイソプロピル	86	ベナラキシル	86
カズサホス	101	ノルフルラゾン	86	ベノキサコル	86
カルバリル	63	パクロブトラゾール	86	ペルメトリン	81
カルフェントラゾンエチル	86	バミドチオン	15	ベンダイオカルブ	63
カルボフラン	86	パラチオン	95	ペンディメタリン	86
キナルホス	101	パラチオンメチル	96	ベンフルラリン	86
キノキシフェン	86	ハルフェンブロックス	81	ベンフレセート	86
キノクラミン	86	ビテルタノール	86	ホサロン	96
キントゼン	86	ビフェントリン	81	ホスチアゼート	101
クマホス	15	ピペロホス	86	ホスファミドン	101
クロマゾン	86	ピラクロホス	96	ホスメット	101
クロルタールジメチル	86	ピラゾホス	86	ホルモチオン	15
クロルピリホス	107	ピリダフェンチオン	101	ホレート	101
クロルピリホスメチル	101	ピリダベン	81	マラチオン	101
クロルフェンビンホス	101	ピリフェノックス	81	ミクロブタニル	86
クロルプロファミ	86	ピリプロキシフェン	86	メタミドホス	15
クロルベンジレート	86	ピリミカーブ	63	メトラキシル及びメフェノキサム	81
サリチオン	15	ピリミホスメチル	96	メチダチオン	96
シアノフェンホス	15	ピンクロゾリン	86	メトキシクロル	86
シアノホス	101	フェナミホス	101	メトミノストロビン	86
ジエトフェンカルブ	86	フェナリモル	86	メトラクロール	86
ジクロフェンチオン	15	フェニトロチオン	96	メフェナセツト	86
ジクロホップメチル	86	フェノチオカルブ	86	メプロニル	86
ジクロラン	86	フェノトリン	86	モノクロトホス	101
ジクロルボス	15	フェノブカルブ	63	ルフェヌロン	63
ジコホール	81	フェンスルホチオン	101	レナシル	86
ジスルホトン	15	フェンチオン	101		
シハロトリン	81	フェントエート	96		
				合計	14,819

表 1-11-4-4 平成25年度 苦情食品、食中毒等の残留農薬検査（農薬別検査数）

農薬名	検査数	農薬名	検査数	農薬名	検査数
BHC	28	ジフェナミド	28	フェンバレレート	28
DDT	28	ジフェノコナゾール	28	フェンブコナゾール	28
EPN	28	シフルトリン	28	フェンプロパトリン	28
XMC	28	ジフルベンズロン	0	フェンプロピモルフ	28
アクリナトリン	28	シプロコナゾール	28	フサライド	28
アザコナゾール	28	シペルメトリン	28	ブタミホス	28
アジンホスエチル	0	シマジン	28	ブピリメート	28
アジンホスメチル	0	ジメタメトリン	28	ブプロフェジン	28
アセタミプリド	28	ジメチルビンホス	28	フラムプロップメチル	28
アセトクロール	28	ジメトエート	28	フルアクリピリム	28
アセフェート	28	ジメピペレート	28	フルシトリネート	28
アトラジン	28	スルプロホス	28	フルトラニル	28
アメトリン	28	ダイアジノン	28	フルトリアホール	28
アルドリン及びディルドリン	28	チオベンカルブ	28	フルバリネート	28
イサゾホス	28	チオメトン	28	フルフェノクスロン	0
イソキサチオン	28	テクナゼン	28	フルミオキサジン	28
イソフェンホス	28	テトラクロルビンホス	28	フルマイクロラックペンチル	28
イソプロカルブ	28	テトラジホン	28	プレチラクロール	28
イソプロチオラン	28	テニルクロール	28	プロシミドン	28
イプロバリカルブ	0	テブコナゾール	28	プロチオホス	28
イプロベンホス	28	テブフェンピラド	28	プロパクロール	28
イマザメタベンズメチルエステル	28	テフルトリン	28	プロパニル	28
イミベンコナゾール	28	テフルベンズロン	0	プロパホス	28
エスプロカルブ	28	デルタメトリン及びトラロメトリン	28	プロバルギット	28
エチオン	28	テルブホス	28	プロピコナゾール	28
エディフェンホス	28	トリアジメノール	28	プロピザミド	28
エトフメセート	28	トリアジメホン	28	プロフェノホス	28
エトプロホス	28	トリアゾホス	28	プロボキスル	28
エトリムホス	28	トリアレート	28	プロマシル	28
エンドスルフアン	28	トリブホス	28	プロメトリン	28
エンドリン	28	トリフロキシストロビン	28	プロモブチド	28
オキサジアゾン	28	トルクロホスメチル	28	プロモプロピレート	28
オキサジキシル	28	トルフェンピラド	28	プロモホスエチル	0
オキシフルオルフェン	28	ナプロバミド	28	ヘキサジノン	28
オメトエート	0	ニトロタールイソプロピル	28	バナラキシル	28
カズサホス	28	ノルフルラゾン	28	ベノキサコル	28
カルバリル	0	パクロブトラゾール	28	ペルメトリン	28
カルフェントラゾンエチル	28	バミドチオン	0	ベンダイオカルブ	0
カルボフラン	28	パラチオン	28	ベンディメタリン	28
キナルホス	28	パラチオンメチル	28	ベンフルラリン	28
キノキシフェン	28	ハルフェンプロックス	28	ベンフレセート	28
キノクラミン	28	ビテルタノール	28	ホサロン	28
キントゼン	28	ビフェントリン	28	ホスチアゼート	28
クマホス	0	ビペロホス	28	ホスファミドン	28
クロマゾン	28	ピラクロホス	28	ホスメット	28
クロルタールジメチル	28	ピラゾホス	28	ホルモチオン	28
クロルピリホス	28	ピリダフェンチオン	28	ホレート	28
クロルピリホスメチル	28	ピリダベン	28	マラチオン	28
クロルフェンビンホス	28	ピリフェノックス	28	ミクロブタニル	28
クロルプロファム	28	ピリプロキシフェン	28	メタミドホス	28
クロルベンジレート	28	ピリミカーブ	0	メタラキシル及びメフェノキサム	28
サリチオン	28	ピリミホスメチル	28	メチダチオン	28
シアノフェンホス	28	ピンクロゾリン	28	メトキシクロル	28
シアノホス	28	フェナミホス	28	メトミノストロビン	28
ジエトフェンカルブ	28	フェナリモル	28	メトラクロール	28
ジクロフェンチオン	28	フェニトロチオン	28	メフェナセート	28
ジクロホップメチル	28	フェノチオカルブ	28	メプロニル	28
ジクロラン	28	フェノトリン	28	モノクロトホス	28
ジクロルボス	28	フェノブカルブ	0	ルフェヌロン	0
ジコホール	28	フェンスルホチオン	28	レナシル	28
ジスルホトン	0	フェンチオン	28		
シハロトリン	28	フェントエート	28		
				合計	4,704

表 1-11-5 平成 25 年度 畜水産物中の残留動物用医薬品検査

検体名 項目名	牛乳	生乳	鶏卵	牛肉	豚肉	鶏肉	マダイ	コイ	ニジマス	ウナギ	ヒラメ	クルマエビ	ブリ(ハマチ)	生食用カキ	総計
検体数	10	2	7	13	1	27	2	1	2	1	1	1	2	9	79
オキシテトラサイクリン	10	2	7	13	-	24	2	1	2	1	1	1	2	9	75
クロルテトラサイクリン	10	2	7	13	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	56
テトラサイクリン	10	2	7	13	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	56
スピラマイシン	-	-	-	-	-	-	2	1	2	1	1	1	2	9	19
スルファメラジン	10	2	7	13	-	24	2	1	2	1	1	1	2	-	66
スルファジミジン	10	2	7	13	1	27	2	1	2	1	1	1	2	-	70
スルファモノメトキシ	10	2	7	13	-	24	2	1	2	1	1	1	2	-	66
スルファジメトキシ	10	2	7	13	-	24	2	1	2	1	1	1	2	-	66
スルファキノキサリン	10	2	7	13	-	24	2	1	2	1	1	1	2	-	66
スルファジアジン	-	-	7	13	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	44
スルファチアゾール	-	-	7	13	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	44
スルファドキシ	-	-	7	13	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	44
スルファメトキサゾール	-	-	7	13	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	44
オキシリン酸	10	2	-	13	-	24	2	1	2	1	1	1	2	-	59
チアンフェニコール	10	2	7	13	-	24	2	1	2	1	1	1	2	-	66
オルメトプリム	10	2	7	13	-	24	2	1	2	1	1	1	2	-	66
チアベンダゾール	10	2	7	13	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	56
フルベンダゾール	10	2	7	13	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	56
トリメトプリム	10	2	7	13	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	56
5-プロピルスルホニル-1H-ベンズイミダゾール-2-アミン	10	2	7	13	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	56
レバミゾール	10	2	7	13	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	56
オフロキサシン	-	-	-	13	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	37
オルビロキサシン	-	-	-	13	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	37
合計	160	32	133	286	1	531	20	10	20	10	10	10	20	18	1,261

表 1-11-6 平成 25 年度 組換え DNA 技術応用食品検査

品 種	検体種類	項 目	検体数	項目数
トウモロコシ	加工食品	トウモロコシ (CBH351)	5	5

表 1-11-7 平成 25 年度 放射能検査

対 象 食 品	検体数	依頼元
流通食品	250	食品安全課
保育所給食	陰膳 (まるごと検査)	保育運営課
	食材検査	
学校給食	陰膳 (まるごと検査)	保健体育課
	食材検査	
合 計	672	

表 1-11-8 平成 25 年度 苦情食品検査 (理化学検査)

搬入月	検 体 の 種 類	検体数	検 査 項 目
4 月	ハウレンソウ	1	農薬(168 項目)
	飲食店弁当	1	農薬(168 項目)
	小学校異物	1	鑑別
5 月	飲食店異物	1	鑑別
7 月	マグロたたき	1	ヒスタミン
9 月	牛肉	1	農薬(168 項目)
	冷凍メンチカツの異物	1	鑑別
1 月	おたふく豆の異臭	1	農薬(168 項目)
	冷凍食品	4	農薬(168 項目)
	冷凍食品	3	農薬(168 項目)
	冷凍食品	5	農薬(168 項目)
	冷凍食品	3	農薬(168 項目)
	冷凍食品	1	農薬(168 項目)
	冷凍食品	1	農薬(168 項目)
	牛乳	2	農薬(168 項目)、揮発性有機化合物(19 項目)
	冷凍食品	1	農薬(168 項目)
冷凍食品	1	農薬(168 項目)	
2 月	冷凍食品	1	農薬(168 項目)
	むき栗	2	農薬(168 項目, 1 検体のみ)、揮発性有機化合物(19 項目)
3 月	食肉製品	1	農薬(168 項目)
	鶏肉	2	揮発性塩基窒素

苦情食品等検査依頼数 13 件 (1~2 月の冷凍食品は同一事件のため 1 件と集計した) 依頼検体数 35 検体 4,786 項目

表 1-11-9 平成 25 年度 項目別苦情食品等検査依頼件数

項 目	依頼件数
農薬	8
鑑別	3
揮発性有機化合物	2
ヒスタミン	1
揮発性塩基窒素	1

表 1-12 平成 25 年度 家庭用品検査

項目名 検体名	ホルムアルデヒド			有機水銀	デイルドリン	水酸化カリウム・水酸化ナトリウム	メタノール	テトラクロロエチレン	トリクロロエチレン	容器試験	ジベンゾ (a・h) アントラセン	ベンゾ (a) アントラセン	ベンゾ (a) ピレン	検査数合計	検体数合計
	生後二十四ヶ月以内のもの	生後二十四ヶ月以内を除くもの	小計												
試験検査数合計	71	20	91	59	19	2	4	6	6	2	2	2	2	195	111
基準違反数合計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
織 維 製 品	おしめ	3	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	6	3
	おしめカバー	3	-	3	3	3	-	-	-	-	-	-	-	9	3
	よだれ掛け	5	-	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	10	5
	下着	10	6	16	16	3	-	-	-	-	-	-	-	35	16
	中衣	7	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7
	外衣	8	-	8	-	3	-	-	-	-	-	-	-	11	8
	手袋	3	3	6	6	3	-	-	-	-	-	-	-	15	6
	くつした	10	6	16	16	3	-	-	-	-	-	-	-	35	16
	帽子	6	-	6	-	2	-	-	-	-	-	-	-	8	6
	衛生パンツ	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
寝衣	10	3	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	13	
寝具	6	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6	
家庭用毛糸	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2	2	
小計	71	18	89	51	19	0	0	0	0	0	0	0	0	159	93
家庭用化学製品	家庭用接着剤	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
	くつしたどめ等接着剤	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
	家庭用塗料	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
	家庭用ワックス	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
	くつ墨・くつクリーム	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
	家庭用エアゾル製品	-	-	-	-	-	-	4	4	4	-	-	-	12	4
	家庭用洗剤	-	-	-	-	-	2	-	2	2	2	-	-	8	2
	防腐木材・防虫木材	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	6	2
小計	0	2	2	8	0	2	4	6	6	2	2	2	36	18	

表 1-13-1 平成 25 年度 飲料水等及びプール水の検査種別件数

検体名	検査種別	一般依頼件数	保健所依頼件数	合計
飲料水等	全項目検査	14	0	14
	省略不可能項目検査	61	0	61
	必須項目検査	411	8	419
	有機塩素系検査	159	0	159
	給水設備関連項目検査	14	0	14
	消毒副生成物検査	9	0	9
	原水項目検査	4	0	4
	単項目検査（細菌検査分を含む）	162	0	162
	小計	834	8	842
プール水		14	5	19
合計		848	13	861

表 1-13-2 平成 25 年度 飲料水等の検体種別検査結果

検体種別	検査件数	適合件数	不適合件数	不適合率 (%)
自家用井戸水	437	371	66	15.1
専用水道原水	85	83	2	2.4
専用水道浄水	231	227	4	1.7
小規模専用水道原水	9	6	3	33.3
小規模専用水道浄水	18	18	0	0.0
簡易専用水道	13	13	0	0.0
その他	49	48	1	2.0
合計	842	766	76	9.0

表 1-13-3 平成 25 年度 自家用井戸水における区別必須項目検査結果

項目 区名	検査 件数	不 適合 数	不 適合 率 (%)	項目別不適合数								
				一般 細菌	大腸菌	硝酸・ 亜硝酸 態窒素	塩素 イオン	有機物	pH値	臭気	色度	濁度
中央区	29	7	24.1	1	1	1	-	-	1	2	1	1
花見川区	39	13	33.3	3	1	9	-	-	1	1	1	1
稲毛区	21	4	19.0	1	-	4	-	-	-	-	-	-
若葉区	116	19	16.4	9	1	7	-	-	-	2	-	-
緑区	50	12	24.0	3	-	8	-	-	-	1	-	-
美浜区	4	2	50.0	2	-	-	1	1	-	-	1	1
合計	259	57	22.0	19	3	29	1	1	2	6	3	3

表 1-13-4 平成 25 年度 項目別飲料水等検査

	検査件数	不適合数	不適合率(%)
硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	515	31	6.0
塩化物イオン	513	1	0.2
有機物（全有機炭素（TOC）の量）	512	1	0.2
pH値	512	2	0.4
臭気	516	12	2.3
色度	512	4	0.8
濁度	512	4	0.8
カドミウム	18	0	-
水銀	18	0	-
セレン	18	0	-
鉛	32	0	-
ヒ素	25	1	4.0
六価クロム	18	0	-
シアン化物イオン及び塩化シアン	88	0	-
臭素酸	84	0	-
ホルムアルデヒド	84	0	-
フッ素	22	0	-
亜鉛	32	0	-
鉄	38	2	5.3
銅	32	0	-
ナトリウム	18	0	-
マンガン	33	3	9.1
カルシウム、マグネシウム等（硬度）	34	3	8.8
蒸発残留物	44	2	4.5
陰イオン界面活性剤	18	0	-
フェノール類	18	0	-
ホウ素	21	0	-
1,4-ジオキサン	21	0	-
アルミニウム	21	1	4.8
非イオン界面活性剤	21	0	-
ジオオスミン	18	0	-
2-メチルイソボルネオール	18	0	-
クロロ酢酸	84	0	-
ジクロロ酢酸	84	0	-
トリクロロ酢酸	84	0	-
ジクロロメタン	18	0	-
シス1,2-ジクロロエチレン及びトランス1,2-ジクロロエチレン	18	0	-
ベンゼン	18	0	-
クロロホルム	84	0	-
ジブロモクロロメタン	84	0	-
プロモジクロロメタン	84	0	-
プロモホルム	84	0	-
総トリハロメタン	84	0	-
四塩化炭素	177	0	-
テトラクロロエチレン	177	1	0.6
トリクロロエチレン	177	1	0.6
1,1,1-トリクロロエタン	159	0	-
塩素酸	84	0	-
合 計	5,886	69	

表 1-13-5 平成 25 年度 プール水検査

検査項目	検査件数
pH値	18
濁度	18
有機物等（過マンガン酸カリウム消費量）	18
総トリハロメタン	1
合計	55

表 1-14 平成 25 年度 室内中化学物質検査

検査項目 根拠法令等	検体数	ホルムアルデヒド	アセトアルデヒド	トルエン	キシレン	パラジクロロベンゼン	エチルベンゼン	スチレン	総項目数
厚労省通知に基づく依頼検査	1	9	9	9	9	9	9	9	63
建築物における衛生的環境の確保に関する法律に基づく依頼検査	4	18	-	-	-	-	-	-	18
合計	5	27	9	9	9	9	9	9	81

表 1-15 平成 25 年度 精度管理に関する業務

	内部精度管理		外部精度管理			
	実施頻度	実施項目	実施頻度	実施項目数 実施検体数	実施項目	実施機関
食品等	検査実施毎	試験品の検査項目毎に添加回収試験を実施	年 4 回	6 項目 4 検体	<ul style="list-style-type: none"> ゼリー菓子中の着色料の定性 漬物中のソルビン酸の定量 鶏肉ペースト中のスルファジミジンの定量 にんじんペースト中の 6 種農薬中 3 種農薬の定性と定量 	(財)食品薬品安全センター
家庭用品	検査実施毎	試験品の検査項目毎に添加回収試験を実施	-	-	-	-
飲料水等	-	-	年 2 回	2 項目 2 検体	鉛及びその化合物 ホルムアルデヒド	千葉県水道水質管理連絡協議会 (水質検査精度管理委員会)
			年 1 回	2 項目 2 検体	ホウ素及びその化合物 クロロ酢酸	厚生労働省

(5) 内部精度管理・外部精度管理

検査の信頼性確保を目的として「千葉県食品衛生検査施設における検査等の業務管理要領」等に基づき、内部精度管理・外部精度管理を行った。

ア 細菌検査

各検査は、「標準作業書」に基づき実施した。また、食品検査に使用する機器類についても、GLPで規定した「機械器具保守管理標準作業書」に基づき保守点検を実施した。

(7) 内部精度管理

検査制度確認のため、生菌数検査を年3回実施し、結果は良好であった。

(4) 外部精度管理

第三者機関である（財）食品薬品安全センターから送付された検体について、微生物学的調査（E. coli 検査）を実施し、結果は良好であった。

イ ウイルス検査

全国地衛研外部精度管理（EQA）インフルエンザウイルス核酸検出検査（リアルタイム RT-PCR 法）に参加した。

国立感染症研究所インフルエンザウイルス研究センターから送付されたパネル検体（インフルエンザウイルス A/H7 及び A/H5 陽性コントロール RNA）に対して、それぞれ 10^{-1} から 10^{-4} 希釈までの 10 倍段階希釈をし、リアルタイム RT-PCR 法にて各サンプルの Ct 値を測定したところ良好な結果が得られた。

ウ 理化学検査

内部精度管理は、食品等や家庭用品の理化学検査試行毎精度確認であり、外部精度管理は、外部機関から送付される擬似食品等を通常と同様に検査を行い、他の検査施設との比較を目的に行うもので、食品等や飲料水等の理化学検査について行った。（表 1-15）。

各検査は、「標準作業書」に基づき実施し、「検査標準作業書」は常に見直し、必要な改定を実施した。また、食品等や家庭用品検査に使用する機器類についても、GLPで規定した「機械器具保守管理標準作業書」に基づき保守点検を実施した。

(7) 食品等検査

a 内部精度管理

検査精度確認のため、試験品の検査頻度に応じ、検査項目ごとに添加回収試験を実施した。

b 外部精度管理

第三者機関である（財）食品薬品安全センターから送付された検体について延べ4回の検査を実施し、結果は良好であった。

(4) 家庭用品検査

保健所が「千葉県家庭用品監視指導要領」に基づき試買した検体の検査については、「千葉県家庭用品検査施設における検査等の業務管理要領」の考え方に従った。

内部精度管理として、検査項目毎に件数に応じた

頻度での添加回収試験を実施した。

(4) 飲料水等検査

千葉県水道水質管理連絡協議会及び厚生労働省が実施する外部精度管理に参加し、延べ3回4項目について実施した。

2 環境科学課

環境科学課の業務は、行政依頼による検査・測定業務と調査研究業務である。

検査・測定業務は、環境基本法に基づく大気や水質等の環境基準の達成状況を評価する業務及び大気汚染防止法・水質汚濁防止法・下水道法等に基づく、規制基準の遵守状況を確認する業務である。

調査研究業務は分析技術の向上、近年の分析技術等の進展や新規規制項目の設定に対応するためにも重要な業務であり、できる限り調査研究体制の充実に努めた。

平成 25 年度の業務実績は次のとおりである。

(1) 大気関係業務

大気検査は、行政依頼と調査研究を合わせて 430 検体延べ 8,389 項目であった(表 2-1、図 2-1)。調査研究として関東浮遊粒子状物質合同調査に参加し、金属成分の解析を実施した。

ア 検査測定

(7) 浮遊粒子状物質検査

千葉県の降下ばいじん及び浮遊粉じん調査計画に基づき、毎月 1 回、千葉市総合保健医療センター屋上で採取された試料の粉じん量(粒径 10 μ m 以上と 10 μ m 以下)と金属成分 10 項目の検査を行った。

(4) 降下ばいじん検査

千葉県の降下ばいじん及び浮遊粉じん調査計画に基づき、毎月 1 回(但し、中央区臨海部粉じん実態調査を行った 3 回を除く)、市内 11 地点でダストジャー法により採取された全降下物試料の溶解性、不溶解性、総量の粉じん量 3 項目、不溶解性金属成分 5 項目及び pH の検査を行った。また、毎月 1 回、宮野木測定局で採取された全降下物試料及び乾性降下物試料について、上記の項目と、水溶性イオン成分 9 項目及び EC の検査を行った。

中央区臨海部粉じん実態調査として、上記 11 地点に中央区臨海部 12 地点を加えた計 23 地点でダストジャー法により採取された全降下物試料の、不溶解性金属成分 9 項目(中央区臨海部 12 地点については 7 項目)の検査を平成 25 年 10 月、12 月、平成 26 年 2 月の計 3 回行った。

中央区臨海部苦情者宅における粉じん実態調査として 2 地点 3 検体の不溶解性金属成分 7 項目の検査を行った。

(4) 酸性雨検査

千葉県の酸性雨調査計画に基づき、毎月 1 回、宮野木測定局で採取された雨水中の pH、EC 及び水溶性イオン成分 9 項目の検査を行った。

(1) 煙道排ガス検査

大気汚染防止法に基づき、煙道排ガス中の窒素酸化物濃度等について、立入検査した 12 地点において 6 項目の採取と検査を行った。

(4) 有害大気汚染物質等の検査

大気汚染防止法等に基づき、県下一斉調査として 7 地

点において毎月 1 回、有害大気汚染物質 16 項目(1 地点はアルデヒド類を除く 14 項目)の検査を行った。加えて発生源周辺 1 地点において追加調査を年 4 回、南西風時補完調査を 2 地点において 4 回、有害大気汚染物質 14 項目の検査を行った。さらに、県下一斉・追加・補完調査に合わせてフロン類 6 項目も自主検査を行った。

(4) アスベストの検査

大気環境中のアスベスト濃度を把握するため、一般環境(住宅地域) 6 地点において年 4 回、自排局(幹線道路周辺) 2 地点において、夏・冬季の年 2 回検査を行った。

また、1 事業所周辺 4 地点で飛散確認検査を行った。

イ 調査研究

関東浮遊粒子状物質合同調査

浮遊粒子状物質の汚染実態及び発生源の把握を目的として、関東地方に山梨・長野・静岡県を加えた 1 都 9 県 7 市による関東浮遊粒子状物質合同調査に参加し、調査報告書の金属成分の解析を担当した。

(2) 水質関係業務

水質検査は、行政依頼と調査研究を合わせて 1,055 検体延べ 15,157 項目であった(表 2-2)。調査研究としては千葉市内における PFCs の分布状況及びゴルフ場農薬の調査を実施した。

ア 検査測定

(7) 河川の水質検査

水質汚濁防止法等に基づく常時監視として、市内 9 河川 25 地点において毎月、健康項目と生活項目を実施した(図 2-2)。さらに、有機塩素化合物・農薬等 15 項目を年 6 回、要監視項目(表 2-3)を年 1 回実施した。検査数は、302 検体延べ 4,995 項目であった(表 2-2)。

(4) 海域の水質検査

水質汚濁防止法に基づく常時監視として、環境基準補助点 3 地点と市独自監視地点 1 地点の計 4 地点において、毎月、健康項目と生活項目を実施した(図 2-2)。

環境基準補助点については、さらに、有機塩素化合物・農薬等 15 項目を年 4 回、要監視項目(表 2-3)を年 1 回実施した。検査数は、155 検体延べ 1,390 項目であった(表 2-2)。

(4) 事業場排水の水質検査

水質汚濁防止法等に基づく排水基準の遵守状況を確認するため、立入検査した 151 検体延べ 2,396 項目の検査を実施した。その結果、13 検体 22 項目が基準値超過であった。

また、下水道法に基づく下水排除基準の遵守状況を確認するため、立入検査した 72 検体延べ 1,944 項目の検査を実施した(表 2-2)。その結果、3 検体 3 項目が基準値超過であった。

(エ) ゴルフ場排水の農薬検査

国の「ゴルフ場で使用される農薬による水質汚濁の防止に係る暫定指導指針」に基づき、市内 6 ゴルフ場において、7 検体延べ 266 項目の検査を実施した（表 2-4）。

(オ) 市施設の自主調査

市各施設から維持管理等のための検査依頼を受け、140 検体延べ 2,664 項目の検査を実施した。

(カ) その他

その他に地下水、湧水、調整池、合併浄化槽、環境省エコ調査等の検査を実施した。

イ 調査研究

(7) P F C s 調査

市内の河川における P F C s 17 項目の汚染状況調査を夏・冬の年 2 回、5 地点で実施した。

(イ) ゴルフ場排水の農薬調査

ゴルフ場農薬 44 項目について、7 検体延べ 308 項目の検査を独自に実施した。

(3) 内部精度管理・外部精度管理

検査の信頼性を確保することを目的に内部精度管理・外部精度管理を行った。検査は、「標準作業書」に基づき実施しており、「検査標準作業書」は常に見直し、必要な改訂を実施している。

ア 大気関係

有害大気、降下ばいじん、酸性雨検査について、内部精度管理を行った。また、外部精度管理として平成 25 年度酸性雨測定分析精度管理調査に参加した。

イ 水質関係

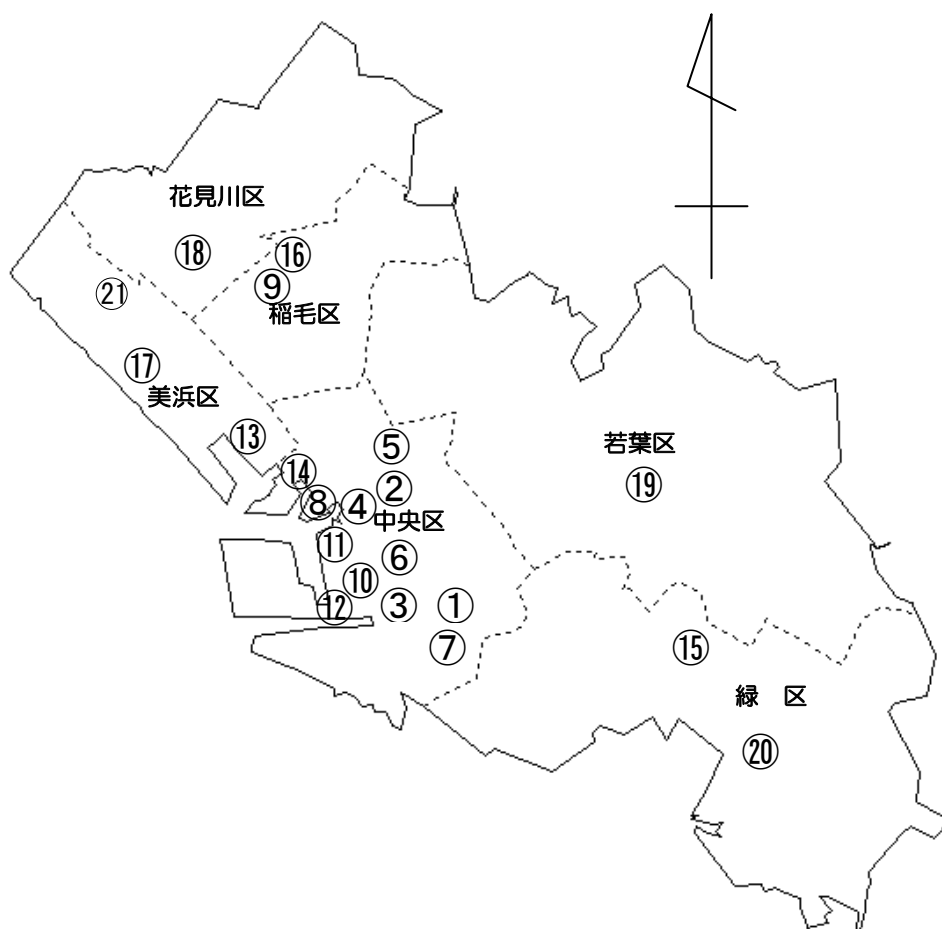
事業場排水の水質検査 223 検体、4,340 項目について、内部精度管理を行った。また、外部精度管理として平成 25 年環境測定分析統一精度管理調査に参加し、模擬水質中の重金属検査を実施した。

表 2-1 平成25年度 大気検査実施状況

項目		調査名	浮遊粒子状物質	降下ばいじん	酸性雨	煙道排ガス測定	有害大気汚染物質	アスベスト	その他	合計
検体数			24	198	12	12	96	88	*(318)	430
水素イオン濃度(pH)				156	12				72	240
電気伝導度(EC)				24	12				171	207
金属成分13項目	銅		12						207	219
	亜鉛		12						207	219
	鉄		12	198					12	222
	マンガン		12	198					12	222
	全クロム		12	75					135	222
	カドミウム		12						207	219
	鉛		12	156					51	219
	ニッケル		12						207	219
	バナジウム		12	156					51	219
	アルミニウム		12	198					12	222
	カルシウム				75				147	222
	ランタン				75				6	81
	セリウム				75				6	81
粉じん量			24	123					72	219
不溶性降下物				123					75	198
溶解性降下物				123					72	195
イオン成分9項目	塩素イオン			24	12				171	207
	亜硝酸イオン			24	12				171	207
	硝酸イオン			24	12				171	207
	硫酸イオン			24	12				171	207
	ナトリウムイオン			24	12				171	207
	アンモニウムイオン			24	12				171	207
	カリウムイオン			24	12				171	207
	マグネシウムイオン			24	12				171	207
	カルシウムイオン			24	12				171	207
窒素濃度酸化物等	窒素酸化物					12				12
	排ガス温度					12				12
	一酸化炭素					12				12
	二酸化炭素					12				12
	酸素					12				12
	窒素					12				12
フロン等	フロン11								96	96
	フロン12								96	96
	フロン113								96	96
	フロン114								96	96
	1,1,1-トリクロロエタン								96	96
	四塩化炭素								96	96
有害大気汚染物質14項目	アクリロニトリル						96			96
	塩化ビニルモノマー						96			96
	クロホルム						96			96
	1,2-ジクロロエタン						96			96
	ジクロロメタン						96			96
	テトラクロロエチレン						96			96
	トリクロロエチレン						96			96
	1,3-ブタジエン						96			96
	ベンゼン						96			96
	アセトアルデヒド						72			72
	ホルムアルデヒド						72			72
	トルエン						96			96
	o-キシレン						96			96
	m, p-キシレン						96			96
エチルベンゼン						96			96	
塩化メチル						96			96	
アスベスト								88		88
その他									657	657
合計			144	1,971	132	72	1,488	88	4,494	8,389

* ()内の数字は、自主測定を行なった件数

図 2-1 降下ばいじん等測定位置図



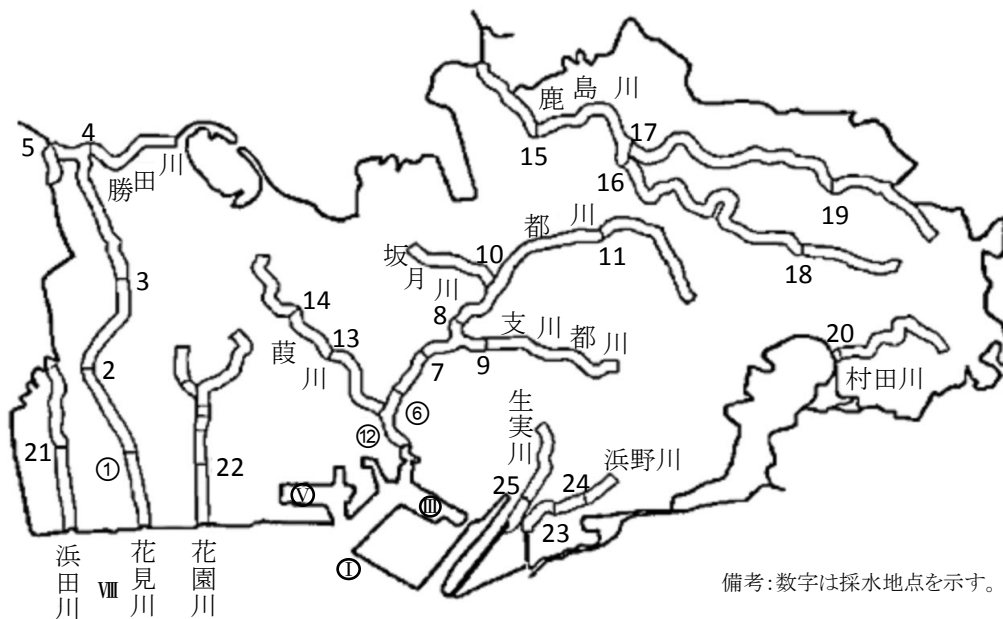
	地点名	降下ばいじん	浮遊粒子状物質	有害大気	アスベスト	酸性雨
1	蘇我中学校	○				
2	千葉市ハーモニープラザ	○				
3	蘇我小学校	○				
4	寒川小学校	○		○	○	
5	千葉県立中央図書館	○				
6	福正寺	○		○		
7	蘇我保育所	○				
8	千葉職業能力開発短大	○				
9	宮野木測定局	○			○	○
10	イトーヨーカドー	○				
11	フェスティバルウオーク	○		○		
12	フクダ電子アリーナ	○		○		
13	千葉市総合保健医療センター		○			
14	千葉市役所自排局			○	○	
15	千葉市水道局			○		
16	宮野木自排局			○		
17	真砂公園測定局			○	○	
18	検見川小学校				○	
19	大宮小学校				○	
20	土気測定局				○	
21	真砂自排局				○	

表 2-2 平成25年度 水質検査実施状況

依頼元 項目	環境局 環境保全部							環境局 資源循環部			建設局 下水道管理部				その他	委 環 境 等 省	合計
	河川	海域	排水	底質	地下水	その他	小計	放流	その他	小計	放流	流入	その他	小計			
検 体 数	302	155	151	0	133	66	807	12	75	87	24	12	84	120	37	4	1,055
pH	302	96	146	0	12	59	615	12	59	71	12	12	84	108	19	1	814
DO	301	107	0	0	0	59	467	0	0	0	0	0	4	4	0	1	472
BOD	301	0	63	0	0	59	423	12	59	71	0	0	12	12	14	0	520
COD	302	96	145	0	0	59	602	12	59	71	12	0	12	24	20	1	718
SS	301	0	146	0	0	59	506	12	59	71	12	0	12	24	20	1	622
大腸菌群数	0	0	92	0	0	0	92	12	4	16	0	0	0	0	0	0	108
大腸菌群数(最確数)	72	48	0	0	0	0	120	0	0	0	0	0	0	0	5	0	125
Hex抽出物質	12	24	106	0	0	0	142	12	4	16	12	12	12	36	14	0	208
全窒素	302	96	145	0	0	59	602	12	59	71	12	12	12	36	20	0	729
全りん	302	96	145	0	0	59	602	12	59	71	12	12	12	36	20	0	729
カドミウム	63	16	53	0	0	0	132	12	4	16	24	12	72	108	14	0	270
シアン	62	48	54	0	0	0	164	12	4	16	24	12	72	108	14	0	302
鉛	63	48	53	0	0	0	164	12	4	16	24	12	72	108	14	0	302
六価クロム	75	16	53	0	2	0	146	12	4	16	24	12	72	108	14	0	284
ヒ素	63	16	50	0	6	0	135	12	4	16	24	12	72	108	14	0	273
総水銀	62	16	48	0	0	0	126	12	4	16	24	12	72	108	14	0	264
メチル水銀	0	0	7	0	0	0	7	12	4	16	24	12	72	108	13	0	144
ボリ塩化ビフェニル類	9	4	15	0	0	0	28	4	4	8	0	0	0	0	4	0	40
ジクロロメタン	125	16	46	0	0	0	187	1	4	5	12	12	72	96	14	0	302
四塩化炭素	125	16	46	0	28	0	215	1	4	5	12	12	72	96	14	0	330
1,2-ジクロロエタン	125	16	46	0	0	0	187	1	4	5	12	12	72	96	14	0	302
1,1-ジクロロエチレン	125	16	46	0	28	0	215	1	4	5	12	12	72	96	14	0	330
シス-1,2-ジクロロエチレン	125	16	46	0	28	0	215	1	4	5	12	12	72	96	14	0	330
1,1,1-トリクロロエタン	125	16	46	0	28	0	215	1	4	5	12	12	72	96	14	0	330
1,1,2-トリクロロエタン	125	16	46	0	0	0	187	1	4	5	12	12	72	96	14	0	302
トリクロロエチレン	125	16	46	0	28	0	215	1	4	5	12	12	72	96	14	0	330
テトラクロロエチレン	125	16	46	0	78	0	265	1	4	5	12	12	72	96	14	0	380
1,3-ジクロロプロペン	125	16	46	0	0	0	187	1	4	5	12	12	72	96	14	0	302
チラム	12	12	5	0	0	0	29	1	4	5	0	0	0	0	13	0	47
ソルジン(CAT)	12	12	5	0	0	0	29	1	4	5	0	0	0	0	13	0	47
チオベンカルブ	12	12	5	0	0	0	29	1	4	5	0	0	0	0	13	0	47
ベンゼン	125	16	46	0	0	0	187	1	4	5	12	12	72	96	14	0	302
セレン	13	12	46	0	0	0	71	12	4	16	24	12	72	108	14	0	209
1,4-ジオキサン	10	8	19	0	0	0	37	0	4	4	0	0	0	0	13	0	54
有機りん	0	0	16	0	0	0	16	12	4	16	24	12	0	36	13	0	81
ほう素	70	0	60	0	0	0	130	12	4	16	24	12	72	108	14	0	268
ふっ素	70	0	60	0	0	0	130	12	20	32	24	12	72	108	14	0	284
窒素3項目	0	0	15	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
フェノール類	56	16	43	0	0	0	115	12	4	16	24	12	0	36	14	0	181
銅	57	16	50	0	0	0	123	12	4	16	24	12	72	108	14	0	261
亜鉛	1	0	50	0	0	0	51	12	4	16	24	12	72	108	14	0	189
鉄	57	16	50	0	0	0	123	12	4	16	24	12	72	108	14	0	261
マンガン	57	16	50	0	0	0	123	12	4	16	24	12	72	108	14	0	261
総クロム	60	16	50	0	0	0	126	12	4	16	24	12	72	108	14	0	264
アンモニア態窒素	62	72	15	0	0	0	149	12	4	16	12	0	0	12	1	0	178
亜硝酸態窒素	62	72	15	0	35	0	184	12	59	71	12	0	0	12	1	0	268
硝酸態窒素	62	72	15	0	35	0	184	12	59	71	12	0	0	12	1	0	268
りん酸態りん	62	72	0	0	0	0	134	6	0	6	24	0	0	24	1	0	165
塩化物イオン	62	0	0	0	0	0	62	12	4	16	0	0	0	0	1	1	80
電気伝導率	63	0	0	0	12	0	75	0	20	20	0	0	0	0	1	0	96
TOC	18	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
MBAS	62	0	0	0	0	59	121	0	0	0	0	0	0	0	0	0	121
ナトリウム等陽イオン	0	0	0	0	0	0	0	0	16	16	0	0	0	0	0	0	16
硫酸イオン	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	4
要監視項目	88	63	0	0	0	0	151	0	0	0	0	0	0	0	0	0	151
ゴルフ場農薬	0	0	0	0	0	266	266	0	0	0	0	0	0	0	0	0	266
その他	0	0	0	0	91	0	91	0	4	4	0	0	0	0	491	7	593
合計	4,995	1,390	2,396	0	411	738	9,930	372	680	1,052	672	384	2,032	3,088	1,075	12	15,157

窒素3項目とは、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

図2-2 河川及び海域の水質検査地点図



河川の水質検査地点

河川名	No.	採水地点名
花見川	①	新花見川橋
	2	汐留橋
	3	花島橋
	4	勝田川管理橋
	5	八千代都市下水路横戸町33番地地先
都川	⑥	都橋
	7	立会橋下
	8	青柳橋
	9	新都川橋
	10	辺田前橋
	11	高根橋
萩川	⑫	日本橋
	13	都賀川橋梁
	14	源町407番地地先

河川名	No.	採水地点名
鹿島川	15	下泉橋
	16	中田橋
	17	富田橋
	18	平川橋
	19	下大和田町1146番地地先
村田川	20	高本谷橋
濱田川	21	下八坂橋
花園川	22	高洲橋
	23	浜野橋
浜野川	24	どうみき橋
	25	平成橋

備考 : ○印は環境基準点

海域の水質検査地点

地点	東経	北緯	備考
①	140° 04' 55	35° 34' 50	JFEスチール西工場地先
Ⅲ	140° 06' 42	35° 34' 52	JFEスチール港湾内
Ⅴ	140° 05' 21	35° 36' 12	新港コンビナート港湾内
Ⅷ	140° 02' 04	35° 37' 25	幕張の浜地先

備考 : ○印は環境基準補助点

表 2-3 平成25年度 要監視項目実施状況

項 目	河川	海城
トランス-1, 2-ジクロロエチレン	3	3
クロロホルム	3	3
1, 2-ジクロロプロパン	3	3
p-ジクロロベンゼン	3	3
イソキサチオン	3	3
ダイアジノン	3	3
フェニトロチオン	3	3
イソプロチオラン	3	3
オキシシン銅	3	3
クロロタロニル	3	3
プロピザミド	3	3
E P N	25	0
ジクロルボス	3	3
フェノブカルブ	3	3
イプロベンホス	3	3
クロルニトロフェン	3	3
トルエン	3	3
キシレン	3	3
フタル酸ジエチルヘキシル	3	3
ニッケル	3	3
モリブデン	3	3
アンチモン	3	3
小 計	88	63
計	151	

表 2-4 平成25年度 ゴル場農薬実施状況

項 目	件 数
イソキサチオン	7
クロルピリホス	7
ダイアジノン	7
トリクロルホン	7
ピリダフェンチオン	7
フェニトロチオン	7
イソプロチオラン	7
イプロジオン	7
アセフェート	7
メタラキシル	7
オキシシン銅	7
キャプタン	7
クロロタロニル	7
チウラム	7
トリクロホスメチル	7
フルトラニル	7
ペンシクロン	7
メプロニル	7
アシュラム	7
ジチオピル	7
トリクロピル	7
シマジン	7
テルブカルブ	7
ナプロパミド	7
ブタミホス	7
プロピザミド	7
ベンスリド	7
ペンディメタリン	7
メコプロップ	7
ピリブチカルブ	7
アゾキシストロビン	7
フラザスルフロン	7
ハロスルフロンメチル	7
シデュロン	7
プロピコナゾール	7
エトリジアゾール	7
クロロネブ	7
ベンフルラリン	7
計	266

*表2-2の項目には、ゴル場農薬として集計

調查研究

研究報告・資料

基質拡張型β-ラクタマーゼ産生菌による院内感染事例について

北橋 智子¹、吉原 純子¹、奥島 祥美²

静野 健一³、花輪 眞弓³、阿部 克明³

(1 環境保健研究所 健康科学課 2 現 保健所 食品安全課 3 千葉県立海浜病院 ICT)

要 旨 千葉市内の病院において、21 名 (22 菌株) からセフトキシム (CTX) 耐性の基質拡張型β-ラクタマーゼ (extended spectrum β-lactamase; ESBL) 産生菌が検出された院内感染事例が発生した。22 菌株中 11 菌株 (同一人物から検出された 2 菌種を含む、*Klebsiella pneumoniae*: 8 株、*K. oxytoca*: 1 株、*Escherichia coli*: 2 株) を検査し、6 株から *bla*_{TEM-1} が、8 株から *bla*_{SHV-11} が、11 株すべてから *bla*_{CTX-M} が検出された。11 株中 8 株は *bla*_{CTX-M-15} 陽性 *K. pneumoniae* で、これらは類似のパルスフィールドゲル電気泳動 (PFGE) パターンを示した。このことから本件はプラスミドの伝播によるものではなく、当該菌そのものの伝播によるものと考えられた。

K. oxytoca 1 株及び *E. coli* 2 株については、上記菌株と異なる *bla*_{CTX-M} を保有しており、当該院内感染との関連性は低いと考えられた。同一人物から検出された *K. oxytoca* 1 株及び *E. coli* 1 株については、共に *bla*_{CTX-M-2} を保有していたことから、腸内で *bla*_{CTX-M-2} が菌種を越えて伝播したと思われる。

Key Words : 院内感染, 基質拡張型β-ラクタマーゼ, ESBL, CTX-M, PFGE

1. はじめに

β-ラクタム薬は医療で頻繁に使用される抗生物質である。そのβ-ラクタム薬を加水分解する酵素の一種である基質拡張型β-ラクタマーゼ (以下 ESBL とする) 産生菌は、ペニシリン系薬剤、第二世代及び第三世代のセファロsporin系薬剤を分解するため、薬剤耐性菌として世界中の医療現場で問題となっている。更に、特徴的な脅威として、ESBL 遺伝子がプラスミド上にコードされており、薬剤耐性プラスミドが菌種を越えて拡散するということが問題を大きくしている。

感染症治療のため投与された抗生物質の薬効が低いことを調査したところ ESBL 産生菌が原因であったという報告¹⁾がある。市中感染の 9% から ESBL 産生菌が検出されたという報告²⁾もある。また、病原菌のみならず、大腸菌等常在の腸内細菌が ESBL 産生菌である場合は、健常人が気づかずに感染を拡大する可能性が考えられる。

千葉市内の病院において、平成 24 年 10 月から平成 25 年 6 月にかけて 21 名から ESBL 産生菌が検出された院内感染事例が発生し、遺伝学的解析を行ったので、その概要を報告する。

2. 経緯

当該医療機関では、院内感染対策として新生児科入院患者に対し、薬剤耐性菌の監視培養を行っている。平成 24 年 10 月、平成 25 年 1 月、3 月と ESBL 産生菌が散発的に発生したため感染対策を実施していたが、平成 25 年 5 月に入り連続して 4 名から ESBL 産生性 *K. pneumoniae* が検出され、アクティブサーベイランスを実施したところ更に 10 名から ESBL 産生菌が分離された。その後、様々な感染対策を実施している中で、逆隔離している患者から新規に ESBL 産生を疑う菌が分離され (表 1)、当所へ検査依頼となった。

なお、ESBL 産生菌が検出された入院患者は、いずれも感染症の症状はなかった。

3. 材料

当該医療機関にて米国臨床検査標準化協会 (CLSI) 法で ESBL 産生菌と判定された 11 菌株 (*K. pneumoniae* 8 株、*K. oxytoca* 1 株、*E. coli* 2 株) を検体とした。

表 1 ESBL 産生菌の分離状況

菌株No.	菌の分離日	月齢	由来	菌名
1	2012. 10. 26	1 M	気管洗浄液	<i>K. pneumoniae</i>
2	2013. 1. 16	1 M	咽頭拭い液	<i>K. pneumoniae</i>
3	" 3. 6	1 Y	糞便	<i>K. pneumoniae</i>
"	5. 15	5 d	糞便	<i>K. pneumoniae</i>
"	5. 16	2 M	糞便	<i>K. pneumoniae</i>
"	5. 21	3 M	糞便	<i>K. pneumoniae</i>
"	5. 21	8 d	糞便	<i>K. pneumoniae</i>
"	5. 24	25 d	糞便	<i>K. pneumoniae</i>
4	" 5. 24	1 M	糞便	<i>K. pneumoniae</i>
"	5. 24	1 M	糞便	<i>K. pneumoniae</i>
"	5. 24	2 M	糞便	<i>K. pneumoniae</i>
5	" 5. 24	2 M	糞便	<i>K. pneumoniae</i>
"	5. 27	18 d	糞便	<i>K. pneumoniae</i>
"	5. 29	1 M	糞便	<i>K. pneumoniae</i>
6	" 5. 29	1 M	糞便	<i>K. pneumoniae</i>
7	" 5. 29	1 M	糞便	<i>K. pneumoniae</i>
8	" 5. 29	5 d	糞便	<i>E. coli</i>
"	6. 14	11 d	糞便	<i>E. cloacae</i>
"	6. 18	3 M	糞便	<i>E. cloacae</i>
9	" 6. 21	4 M	糞便	<i>K. pneumoniae</i>
10	" 6. 24	6 d	糞便	<i>E. coli</i>
11	" "	" "	" "	<i>K. oxytoca</i>

※菌株No.10, 11 は同一人物から分離された。

4. 方法

(1) 菌種の同定

DHL (栄研化学) 及びドルガルスキー改良培地 (ニッスイ) 平板培地で培養後、IMViC 及び Api20E (栄研化学) により確認した。

(2) 薬剤感受性試験

CLSI 法に準拠したディスク法を実施した。供試薬剤は、CTX、セフトジジム (CAZ)、セフピロム (CPR)、セフメタゾール (CMZ)、セフミノクス (CMNX)、イミペネム (IPM)、メロペネム (MEPM) (以上、BD)、ラタモキシセフ (LMOX、栄研化学) のディスクを使用した。

更に CTX または CAZ に耐性を示した場合は、クラブラン酸・アモキシシリン (CVA/AMPC、栄研化学) 及びアンピシリン・スルバクタム (ABPC/SBT、BD) のディスクを用いたディスク拡散法 (Double Disk synergy test : DDST) を実施し、ESBL 産生菌であることを確認した。CTX に関しては Etest (シスメックス・バイオメテック) により最小発育阻止濃度 (MIC 値) を測定した。

(3) β-ラクタマーゼ遺伝子の検出及び型別

β-ラクタマーゼ遺伝子の検出は、David L. Paterson らの方法³⁾に従い PCR 法 (*bla*_{TEM}、*bla*_{SHV}、*bla*_{CTX-M}) を実施した (表 2)。バンドが検出された場合はダイレクトシーケンス法により塩基配列を決定した。*bla*_{TEM} 及び *bla*_{SHV} の場合は、アミノ酸に変換し、Lahey Clinic のホームページ⁴⁾を参照し遺伝子型別を行った。*bla*_{CTX-M} の場合は、BLAST 検索し遺伝子型別を行った。

(4) PFGE

国立感染症研究所の腸管出血性大腸菌 O157 のプロトコールに従い、制限酵素は *Xba* I を使用した。

表 2 β-ラクタマーゼ遺伝子型別プライマー

プライマー名	配列 (5'→3')	今事例における増幅断片の長さ	アニーリング温度
TEM-F	AAACGCTGGTGAAAGTA	717 bp	45°C
TEM-R	AGCGATCTGTCTAT		
SHV-F	ATGCCGTATATTCGCCCTGTG	723 bp	60°C
SHV-R	TGCTTTGTTATTCCGGGCCAA		
CTX-M-F	CGCTTTCGATGTGCAG	551 bp	50°C
CTX-M-R	ACCGCGATATCGTTGGT		

5. 結果

ディスク法の結果、11 株全てが CTX 耐性であった。また、CPR 耐性の傾向がみられた (表 3、図 1)。CVA/AMPC 及び ABPC/SBT に対する CTX 及び CAZ の反応性を確認したところ、CTX 耐性は CVA/AMPC により阻害され (図 2)、11 株全て ESBL 産生菌であることが確認された。Etest による CTX の MIC 値は 11 株全て 16 μg/mL 以上であった (表 3、図 3)。

PCR 法及びシーケンスの結果は表 4 のとおりであった。11 株全てから *bla*_{CTX-M} が検出され、その遺伝子型は *K. pneumoniae* 8 株が *bla*_{CTX-M-15}、*E. coli* 1 株 (No.8) が *bla*_{CTX-M-14}、同一人物から検出された *E. coli* 1 株 (No.10) 及び *K. oxytoca* 1 株と共に *bla*_{CTX-M-2} であった。また、*K. pneumoniae* 5 株及び *E. coli* 1 株からは *bla*_{TEM} が検出され、その遺伝子型は全て *bla*_{TEM-1} であった。また、*K. pneumoniae* 8 株全てから *bla*_{SHV} が検出され、遺伝子型は *bla*_{SHV-11} であった。

PFGE の結果は *K. pneumoniae* 8 株はほぼ同一パターン、*E. coli* 2 株は別のパターンであった (図 4)。

6. 考察

ESBL 産生菌における *bla* 遺伝子は、TEM 型及び SHV 型が欧米に多く⁵⁾、CTX-M 型は日本に多いとされていた⁶⁾ が、近年は世界中で CTX-M 型、特に CTX-M-15 型が多く報告^{5),7)}されており、今事例も CTX-M 型 ESBL 産生菌であった。

世界に蔓延している CTX-M-15 型は CAZ に耐性を示すことが多いが、今事例の *K. pneumoniae* は中間を示した。また、他の CTX-M 型に関する報告と同様に CTX に対し高度耐性を示したが、*E. coli* (No.8) は比較的 low MIC 値であった。

表 3 薬剤感受性試験結果及び CTX 最小阻止濃度

菌株 No.	菌種	CTX	CAZ	CPR	CMZ	CMNX	MEPM	IPM	LMOX	Etest (CTX)
1	<i>K. pneumoniae</i>	R	I	R	S	S	S	S	S	64
2	<i>K. pneumoniae</i>	R	I	R	S	S	S	S	S	128
3	<i>K. pneumoniae</i>	R	I	I	S	S	S	S	S	96
4	<i>K. pneumoniae</i>	R	I	I	S	S	S	S	S	192
5	<i>K. pneumoniae</i>	R	I	I	S	S	S	S	S	128
6	<i>K. pneumoniae</i>	R	I	I	S	S	S	S	S	256<
7	<i>K. pneumoniae</i>	R	I	I	S	S	S	S	S	96
8	<i>E. coli</i>	R	S	I	S	S	S	S	S	16
9	<i>K. pneumoniae</i>	R	I	R	S	S	S	S	S	256<
10	<i>E. coli</i>	R	S	R	S	S	S	S	S	192
11	<i>K. oxytoca</i>	R	S	I	S	S	S	S	S	64

注: No.10 と No.11 は同一人から検出された菌株

R: 耐性, I: 中間, S: 感性

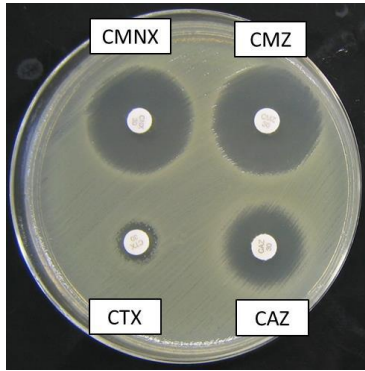


図 1 薬剤感受性試験の結果 (菌株 No.7)

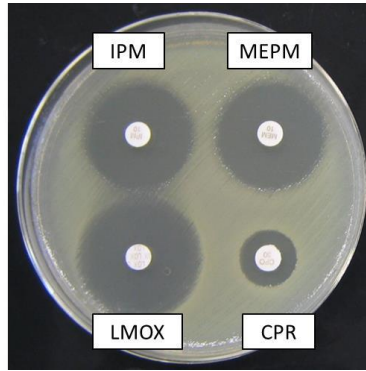


図 2 CVA/AMPC ディスクを用いた DDST 法 (菌株 No.7)

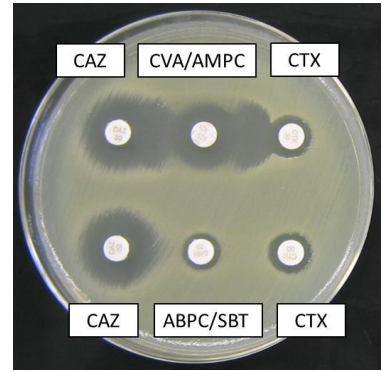


図 3 セフトキサシム (CTX) の Etest (菌株 No.7)

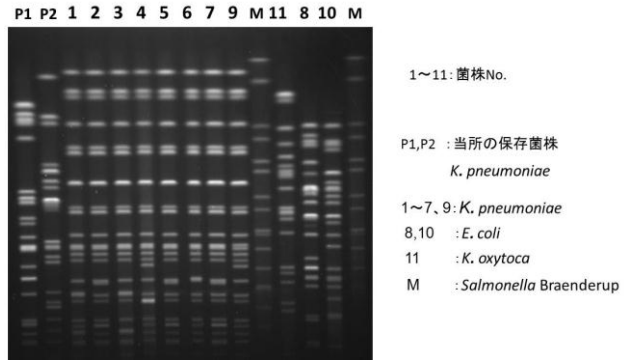


図 4 ESBL 産生菌の Xba I による PFGE パターン

表 4 ESBL 産生菌の PCR 法及び遺伝子型別結果

菌株 No.	菌種	β-ラクタマーゼ遺伝子		
		TEM	SHV	CTX-M
1	<i>K. pneumoniae</i>	TEM-1	SHV-11	CTX-M-15
2	<i>K. pneumoniae</i>	TEM-1	SHV-11	CTX-M-15
3	<i>K. pneumoniae</i>	TEM-1	SHV-11	CTX-M-15
4	<i>K. pneumoniae</i>	—	SHV-11	CTX-M-15
5	<i>K. pneumoniae</i>	TEM-1	SHV-11	CTX-M-15
6	<i>K. pneumoniae</i>	—	SHV-11	CTX-M-15
7	<i>K. pneumoniae</i>	TEM-1	SHV-11	CTX-M-15
8	<i>E. coli</i>	TEM-1	—	CTX-M-14
9	<i>K. pneumoniae</i>	—	SHV-11	CTX-M-15
10	<i>E. coli</i>	—	—	CTX-M-2
11	<i>K. oxytoca</i>	—	—	CTX-M-2

注: No.10 と No.11 は同一人から検出された菌株

—: PCR で陰性

PCR 法による *bla*_{CTX-M-14} の検出については、その配列が GC リッチであったこと、更にプライマーが完全な相補的配列ではなかったことから、アニーリング温度を 50°C に下げることにより検出することができた。*bla*_{CTX-M} の遺伝子型全てを検出するには、今後プライマーの検討が必要と思われる。

今回検査した 11 株は全て ESBL 産生菌であり、*bla*_{TEM-1} が 6 株 (*K. pneumoniae* 5 株、*E. coli* 1 株) から、*bla*_{SHV-11} が 8 株 (全て *K. pneumoniae*) から、*bla*_{CTX-M} が 11 株全てから検出された。

*bla*_{TEM-1} 及び *bla*_{SHV-11} は非 ESBL をコードする⁸⁾ことから、*bla*_{CTX-M} が当該耐性に寄与していると考えられた。

このことはディスク法の結果、つまり CTX 耐性、CPR 耐性傾向、セファマイシン・オキサセフェム系薬剤・カルバペネム系薬剤に感性という CTX-M 型が示唆されたことと一致した。

11 株から検出された *bla*_{CTX-M} の型別を見ると、*K. pneumoniae* 8 株は *bla*_{CTX-M-15}、*E. coli* 1 株 (No.8) は *bla*_{CTX-M-14}、同一人物から検出された *E. coli* 1 株 (No.10) 及び *K. oxytoca* 1 株は *bla*_{CTX-M-2} であった。

K. pneumoniae 8 株は全て *bla*_{CTX-M-15} を保有していたものの、PFGE がほぼ同じパターンであったことから、*bla*_{CTX-M-15} が乗ったプラスミドの伝播ではなく、*bla*_{CTX-M-15} を保有する *K. pneumoniae* の菌体が伝播した院内感染の可能性が高いことが示唆された。

K. pneumoniae 8 株中 5 株から *bla*_{TEM} が検出され、3 株からは検出されなかった。人を介して感染していく間に、*bla*_{CTX-M} と異なるプラスミドに乗っていた *bla*_{TEM} の乗ったプラスミドが脱落したか、又は同じプラスミド上の *bla*_{TEM} が乗った部分が脱落したことが考えられた。

*bla*_{CTX-M} 型が違う *E. coli* 2 株 (No.8、No.10) 及び *K. oxytoca* 1 株は院内感染とは関係のない ESBL 産生菌であった。これらの株は感染症状の無い入院乳児からのアクテイクサーベイランスにより検出されたことから、ESBL 産生菌が市中に広がっていることが伺えた。

また、同一人物から検出された *E. coli* 1 株 (No.10) 及び *K. oxytoca* は共に *bla*_{CTX-M-2} を保有していたことから、患者の腸内で菌種を越えてプラスミドが移った可能性があると考えられた。

文 献

- 1) 土屋祐司, 秦なな, 加藤和子, 他: 腸管凝集性大腸菌 O126:H27 による有症苦情事例について. 浜松市保健環境研究所年報, No22: 34-35, 2011.
- 2) 中村竜也, 清水千裕, 乾佐知子, 他: 糞便中の ESBL 産生腸内細菌スクリーニングの有用性. 日本臨床微生物学雑誌, 19(4): 230-347, 2009.
- 3) David L. Paterson, Kristine M. Hujer, Andrea M. Hujer, et al. : Extended-Spectrum β -Lactamases in *Klebsiella pneumoniae* Bloodstream Isolates from Seven Countries, Dominance and Widespread Prevalence of SHV- and CTX-M-Type β -Lactamases. *Antimicrob Agents Chemother*, 47(11): 3554-3560, Nov 2003.
- 4) Lahey Clinic: β -Lactamase Classification and Amino Acid Sequences for TEM, SHV and OXA Extended-Spectrum and Inhibitor Resistant Enzymes, <http://www.lahey.org/Studies/temtable.asp> (2014.7.15 最終アクセス)
- 5) Mariagrazia Perilli, Emanuela Dell'Amico, Bernardetta Segatore, et al. : Molecular Characterization of Extended-Spectrum β -Lactamases Produced by Nosocomial Isolates of Enterobacteriaceae from an Italian Nationwide Survey. *J. Clin. Microbiol.*, 40(2): 611-614, 2002.
- 6) Y. Arakawa, Y. Ike, M. Nagasawa, et al. : Trends in antimicrobial-drug resistance in Japan. *Emerg Infect Dis*, 6(6): 572-575, 2000 Nov-Dec.
- 7) Nüesch-Inderbinen MT, Kayser FH, Hächler H: Survey and molecular genetics of SHV beta-lactamases in Enterobacteriaceae in Switzerland: two novel enzymes, SHV-11 and SHV-12. *Antimicrob Agents Chemother*, 41(5): 943-949, 1997 May.
- 8) Canton R, Coque TM. : The CTX-M β -lactamase pandemic. *Current Opinion in Microbiology*, 9(5): 466-475, 2006.

リアルタイム RT-PCR による ヒトメタニューモウイルス遺伝子の検出

水村 綾乃¹、土井 妙子¹、田中 俊光¹、小林 圭子²、横井 一³

(1 環境保健研究所 健康科学課 2 現 保健所食品安全課 3 現 動物保護指導センター)

要 旨 重症呼吸器感染症に関与するウイルスの迅速かつ高感度な検査法を確立することを目的として、ヒトメタニューモウイルス (hMPV) 遺伝子を検出するためのリアルタイム RT-PCR 法について検討した。その結果、hMPV の F 遺伝子を標的としたリアルタイム RT-PCR 法の Nested PCR 法に対する検出感度は 60.7%、特異性は 97.6%であったが、遺伝子型 B1 に対する検出感度が低い傾向が示唆され、更なるプライマーと TaqMan プローブの改良が必要であると考えられた。

Key Words : ヒトメタニューモウイルス, リアルタイム RT-PCR, 重症呼吸器感染症

1. はじめに

重症呼吸器感染症 (svARI) に関与するウイルスとして、インフルエンザウイルス、RS ウイルス、ヒトメタニューモウイルス (hMPV)、パラインフルエンザウイルス、ヒトライノウイルス及びヒトコロナウイルスなどが知られている。

hMPV は 2001 年に発見された呼吸器感染症ウイルスで、パラミクソウイルス科ニューモウイルス亜科メタニューモウイルス属に分類されるマイナス一本鎖の RNA ウイルスである¹⁾。hMPV の遺伝子型は、A と B の 2 つのグループに分けられ、さらにそれぞれ 2 つのサブグループに分類されている。臨床症状としては、上気道炎や下気道炎 (気管支炎及び肺炎) を引き起こし、特に乳幼児や高齢者において重症化する傾向が認められている²⁾。合併症としては、急性中耳炎、熱性けいれん、急性胃腸炎などが報告されている。流行時期は、3~6 月と春期に多いとされているが、通年で検出されるという報告もみられる。また、ある地区における優位な流行株が数年毎により異なるという報告がされている³⁾。

2011 年 1 月から 2013 年 8 月までの期間での千葉市における hMPV の検出状況及び流行状況は、春期に加え、秋期にも検出数が増加する傾向がみられ、また、シーズン毎に流行するサブグループが異なることや、

複数のサブグループが同時期に流行していた⁴⁾。

近年では、病院や高齢福祉施設において hMPV を原因とする呼吸器感染症の集団発生事例⁵⁾が報告されており、迅速な検査対応が求められている。

現在、hMPV の検出法としては、RT-PCR 法⁶⁾によりウイルス遺伝子を検出する検査法が用いられており、ウイルスの流行状況調査や集団感染事例におけるウイルス検出法としての主要な診断技術となっている。

しかしながら、RT-PCR 法による遺伝子検出は、電気泳動により PCR 産物を確認する必要があること、更に PCR 産物のシーケンス解析を必要とすることなどから、迅速性及び簡易性に欠ける一面が存在する。

そこで、本研究では svARI に関与するウイルスの検出法の開発を目的として、迅速性、高感度及び定量性を併せ持ったリアルタイム RT-PCR 法による hMPV 遺伝子検出法の構築について検討した。

2. 方法

リアルタイム RT-PCR 用プライマー及び TaqMan MGB プローブは、hMPV の F 遺伝子領域に設計した (表 1)。

リアルタイム RT-PCR 法の検量線作成に使用するコントロールプラスミドは、VeroE6 細胞により分離された hMPV 遺伝子型 A2 の培養上清を用い、F 遺伝子の

PCR産物をTAクローニングすることにより作製した。すなわち、PCR産物を TOPO TA Cloning Kit for Sequencing (Invitrogen)を用いて pCR4-TOPO vector にサブクローニングし、その塩基配列を Big Dye Terminator v1.1 Cycle Sequencing Kit (ABI)を用いたダイレクトシーケンス法により確認した後、Plasmid Mini Kit (Qiagen)により精製した環状プラスミドを制限酵素 Spe I で切断して直鎖状プラスミドとした後、UV260nm の OD 値を測定し、コントロールプラスミドのコピー数を算出した。なお、今回、コントロールプラスミドの作製に用いた PCR 産物の塩基配列を BLAST サーチによって検索した結果、hMPV 遺伝子型 A2 の配列は GQ153651 と最も高い相同性を示した。

また、臨床検体における本法の有用性（検出感度と特異性）を検討するための材料として、2013年1月から2013年12月までの期間に上気道炎または下気道炎（気管支炎及び肺炎）を呈して千葉市内の医療機関を受診した患者から採取された 279 検体（咽頭ぬぐい液 48 検体、鼻汁 226 検体、鼻腔ぬぐい液 1 検体及びうがい液 4 検体）を使用した。これらの検体から High Pure Viral RNA Kit (Roche) を使用してウイルス RNA を抽出し、Super Script III (Invitrogen) を用いた逆転写反応により cDNA を作製した。

リアルタイム RT-PCR 法は、1 tube あたり 25 μ L の反応量で実施した。20 μ L のリアルタイム PCR 反応液 (QuantiTect Probe PCR Master Mix (Qiagen)、Forward 及び Reverse プライマー（最終濃度各 0.4 μ M)、TaqMan MGB プローブ（最終濃度 0.1 μ M) 及び RNase-free 滅菌蒸留水を混合) に 5 μ L の cDNA 溶液を加えた後、ABI 7300 Real-time PCR system

(ABI) を使用して増幅反応を行った。反応条件は、95°C15分(DNA polymerase の活性化)を1サイクル、94°C15秒(熱変性)と56°C75秒(アニーリングと伸長反応)を45サイクルとした。また、コントロールプラスミドについては、TE buffer にて 2.5×10^7 copies/5 μ L から 2.5×10^1 copies/5 μ L までの10倍段階希釈系列を作製し、cDNA 溶液と同様に増幅反応を行った。反応終了後に ABI Sequence Detection System Software ver. 1.4 を使用して各希釈系列におけるコントロールプラスミドの増幅反応から得られたデータに基づき検量線を作成し、ウイルス遺伝子(cDNA)の定量解析を実施した。

リアルタイム RT-PCR 法との検出感度を比較するため、病原体検出マニュアル(国立感染症研究所)に準拠し、hMPV の F 遺伝子(表1)に対する Conventional RT-PCR 法及び Nested PCR 法を実施した。Nested PCR により得られた増幅産物については、ダイレクトシーケンス法により塩基配列を決定し、近隣結合法により系統樹解析を行った。なお、解析領域は 317 bp として、遺伝子型を決定した。

3. 結果

hMPV 遺伝子型 A2 のコントロールプラスミドの10倍段階希釈系列について、リアルタイム RT-PCR 法による増幅曲線および検量線の検討を実施した結果、 2.5×10^1 copies/tube から 2.5×10^7 copies/tube の範囲内で、PCR サイクル数に比例した遺伝子の増幅が認められた。また、X 軸にコントロールプラスミドのコピー数(対数表示)、Y 軸に PCR サイクル数(Ct 値)をプロットした場合の検量線は、 $R^2=0.999$ 、Slope: -3.33 で hMPV 遺伝子型 A2 において、良好な直線性を示し

表1 hMPV のリアルタイム RT-PCR, Conventional RT-PCR 及び Nested PCR のプライマーと TaqMan MGB プローブの配列

Assay	Primer or probe	Sequence (5' to 3') ^a	Polarity ^b	Location ^c
Real-time RT-PCR	hMPV-6S	AGY TTCAGTCARTTCAACAGAAG	+	3625-3647
	hMPV-4As	CCTGCWGATGTYGGCATGT	-	3767-3749
	hMPV-TPf	FAM- AACACCAGCAATATC ·MGB	+	3690-3704
Conventional RT-PCR	hMPV-1f	CTTTGGACTTAATGACAGATG	+	3704-3724
	hMPV-1r	GTCTTCCTGTGCTAACTTTG	-	4153-4134
Nested PCR	hMPV-2f	CATGCCGACCTCTGCAGGAC	+	3750-3769
	hMPV-2r	ATGTTGCAYTCYTTGATTG	-	4106-4087

^a Mix bases in degenerated primers and probe are as follows: Y, C or T; R, G or A

^b +, sense; -, antisense

^c Location is relative to the genome of hMPV genotype A1 strain NL/1/00(accession number AF371337)

た(図1)。このことから、本法による hMPV の検出と定量が可能であることが明らかとなり、検出感度は 2.5×10^1 copies/tube であると推定された。

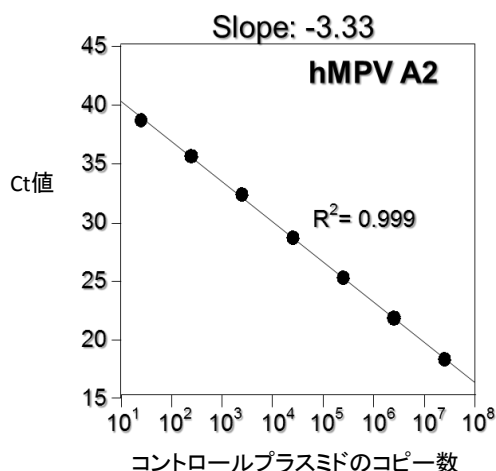


図1 hMPV 遺伝子型 A2 のコントロールプラスミド 10 倍段階希釈系列のリアルタイム RT-PCR 法による検量線

臨床検体を用いたリアルタイム RT-PCR 法と Conventional RT-PCR 法、または Nested PCR 法との検出感度と特異性の検討の結果、Conventional RT-PCR 法に対するリアルタイム RT-PCR 法の検出感度は 43.8%、特異性は 94.0%であった(表2)。Nested PCR 法に対する検出感度は 60.7%、特異性は 97.6%であった(表2)。また、Nested PCR 法で陽性となり、リアルタイム RT-PCR 法で陰性となった 11 検体の型別は、遺伝子型 B1 が 9 検体、遺伝子型 B2 が 2 検体であった(表3)。

さらに、他の呼吸器ウイルス(インフルエンザウイルス、RSウイルス、パラインフルエンザウイルス、麻疹ウイルス、ムンプスウイルス、コクサッキーA群ウイルス、コクサッキーB群ウイルス、エンテロウイルス71、エコーウイルス、ライノウイルス)に対する本法の交差反応について確認した結果、遺伝子の増幅は認められなかった。

4. 考察

本研究で検討した hMPV のリアルタイム RT-PCR 法は、F 遺伝子領域を標的配列として選択し、遺伝子型 A1, A2, B1, B2 に共通のプライマー及び TaqMan MGB プローブをそれぞれ設計した。

その結果、 2.5×10^1 copies/tube 以上の遺伝子が存在すれば hMPV 遺伝子の検出と定量が可能であり、他の呼吸器ウイルスとの交差反応もなく高い特異性を有することが確認された。しかしながら、hMPV のリアルタイム RT-PCR 法の検出感度は、Nested PCR 法よりも低いものであった。特に遺伝子型 B1 に対する検出感度が低い傾向が今回の結果から示唆されたことから、更なるプライマーと TaqMan プローブの改良が必要であると考えられた。

今回開発した hMPV のリアルタイム RT-PCR 法は、従来の Conventional RT-PCR 法や Nested PCR 法と比較して、PCR 反応後の電気泳動や PCR 産物のシーケンス解析等による確認が不要であることから、簡易かつ迅速に hMPV 遺伝子の検出と定量が可能となった。

表2 リアルタイム RT-PCR 法と Conventional RT-PCR 法及び Nested PCR 法との検出感度と特異性の比較

		リアルタイムRT-PCR		
		陽性	陰性	計
Conventional RT-PCR	陽性	7	9	16
	陰性	16	247	263
	計	23	256	279
Nested PCR	陽性	17	11	28
	陰性	6	245	251
	計	23	256	279

表3 リアルタイム RT-PCR 法による結果と検出された hMPV の遺伝子型

		シーケンスによる遺伝子型別				
		A2	B1	B2	型別不明	計
リアルタイム RT-PCR	陽性	5	1	11	6	23
	陰性	0	9	2	0	11
	計	5	10	13	6	34

これにより、svARI 集団発生時における行政検査、院内感染や高齢福祉施設における hMPV の集団発生事例の疫学調査や地域における流行状況調査等に应用できる可能性が示唆された。

文 献

- 1) Van den Hoogen B.G., de Jong J.C., Groen J. *et al* : A newly discovered human pneumovirus isolated from young children with respiratory tract disease. *Nat. Med.* 2001 ; 7(6) : pp.719 - 724.
- 2) Honda H, Iwahashi J, Kashiwagi T. *et al.* : Outbreak of human metapneumovirus infection in elderly inpatients in Japan. *J Am Geriatr Soc* 54: pp.177 - 180, 2006.
- 3) 菊田英明 : ヒト・メタニューモウイルス, ウイルス, 第 56 巻 第 2 号, pp.173 - 182, 2006.
- 4) 小林圭子, 水村綾乃, 土井妙子 他 : 千葉市におけるヒトメタニューモウイルスの流行状況と遺伝子解析, 千葉県公衆衛生学会, 2014.
- 5) 横井一, 水村綾乃, 小林圭子 他 : 福祉施設におけるヒトメタニューモウイルス集団感染事例—千葉市, 病原微生物検出情報(IASR), vol 34: pp.234-235, 2013.
- 6) 高尾信一, 下菌広行, 柏弘 他 : 本邦において初めて流行が確認された小児の human metapneumovirus 感染症の臨床的, 疫学的解析, 感染症学雑誌, 78 : pp.129 – 137, 2004.

ガスクロマトグラフ質量分析計を用いた茶の残留農薬一斉分析法の検討と 妥当性評価

山口 玲子

(健康科学課)

要旨 通知試験法による茶の残留農薬一斉分析法は、抽出時の検体処理を除き、生鮮の農産物と同様に精製等を行うことになっている。茶にはカフェイン等の測定に影響を与える物質が多く含まれている為、試験溶液の性状や、クロマトグラムの解析に時間がかかる等の問題があった。そこで、精製等の条件を検討して試験方法の再構築を行い、妥当性評価を実施した。

Key Words : 茶の残留農薬一斉分析法, GC-MS, 妥当性評価

1. はじめに

平成 22 年 12 月の告示の一部改正により、妥当性評価を行うことで、告示等で定められた試験法と同等以上の性能を有する試験法であることが確認できれば、他の試験法で試験を行うことが可能になった。また、告示試験法等に従って試験を行う場合にも妥当性を確認することが必要とされた³⁾。現在使用している標準作業書の茶の残留農薬一斉分析法は、通知試験法¹⁾に則り分析を行っており、抽出時の検体処理を除き、生鮮の農産物と同様に精製、測定している。茶にはカフェイン等の夾雑物質が多く含まれている為、試験溶液の性状や、クロマトグラムの解析に時間がかかるなどの問題があった。そこで精製等の条件を検討して試験方法の再構築を行い、妥当性評価を実施した。

2. 試験方法の検討

2.1 試料

平成 25 年度に残留農薬検査の検体として取去された茶を使用した。使用した検体の検出農薬はテブコナゾール 0.3 $\mu\text{g/g}$ 、プロプロフェジン 0.04 $\mu\text{g/g}$ 、フェンブコナゾール 0.08 $\mu\text{g/g}$ だった。(農薬が検出されない検体は確保できなかった。)

2.2 試験操作手順

標準作業書の試験操作手順を図 1 に示した。

操作性向上の為、次の点を変更した。最終試験溶液の量が 0.5 mL と少なく、再検査の場合に試験溶液不足

となってしまう為、100 mL に定容した抽出液の分量を 2 倍の 20 mL とした。それに伴い、カラム精製 1、2 の充填剤の量を 2 倍にし、最終試験溶液の定容量を 1 mL とした。

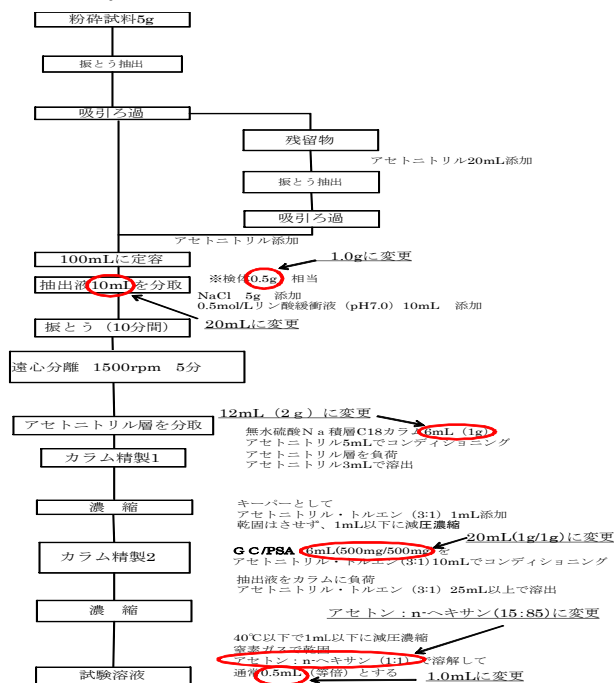


図 1 試験操作手順

2.3 カラム精製の追加

カフェイン除去の為シリカゲル (以下 Si という) で の精製を追加した²⁾。追加のタイミングはカラム精製 1 の後とカラム精製 2 の後の両方で検討した (図 2)。

2. 4 抽出溶媒の検討

(150mm×2.0mmI.D.)

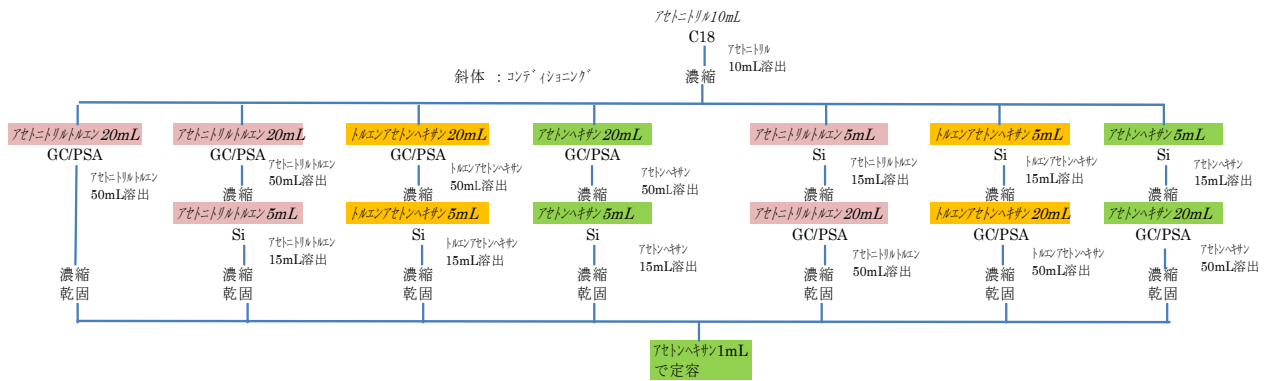


図2 カラム精製順と抽出溶媒の検討

カラム精製 1 後の濃縮以降に使う溶媒は、現行法で
使用しているアセトニトリル：トルエン=3：1（以下
アセトニトリルトルエンという）、アセトン：ヘキサン
=15：85（以下アセトンヘキサンという）、トルエン：
アセトン：ヘキサン=10：15：75（以下トルエンアセ
トンヘキサンという）の3種類について検討した²⁾（図
2）。また、試験溶液作成の溶媒は、ヘキサンの割合の
高いアセトンヘキサンを使用した。Si 精製を行わない
現行法も並行して行った。

2. 5 評価方法

添加濃度 0.05µg/g になるように農薬混合標準液を添
加し、各条件 1 試行ずつ添加回収試験を行った。評価
対象農薬は、農薬混合標準液に含まれる 186 項目のう
ち、検出限界値を確保できないアルドリノ、ディルド
リン、エンドリンと、検体からの検出濃度が高く評価
できなかったテブコナゾールを除いた 182 項目とした。
添加回収率が 70～120%の農薬については分析可能と
判断した³⁾。

試験溶液の性状、通液性などの操作性を確認した。
また農薬混合標準液を添加しないブランク検体でクロ
マトグラムを比較し、農薬混合標準液を添加した検体
で夾雑ピークの影響を確認した。

2. 6 試薬 試液

試薬、試液等は標準作業書に従った。標準作業書で
使用していない試薬は残留農薬分析用を使用した。

精製カラムは

InertSep C18 FF 2g/12mL

InertSep GC/PSA 1g/1g/20mL

Sep-Pak Plus Silica Cartridges を使用した。

2. 7 GC-MS 分析条件

GPC.GC-MS：島津製作所製 Prep-Q

GPC：LC-10AVp system

GC-MS：QP2010

GPC カラム：Shodex CLNPak EV200

GC カラム：uncoated：deactivated silica tubing

(5m×0.53mmI.D.)

Pre-column：InertCap-5MS/Sil

(5m×0.25mmI.D. df=0.25mm)

Analysis：InertCap-5MS/Sil

(25m×0.25mmI.D. df=0.25mm)

GPC 部

移動相：アセトン・シクロヘキサン（3：7）

流速：0.1mL/min

サンプル量：10µL

分取量：200µL

GC 部

Injection Method：Programmed Temperature

Vaporization

120°C（5分）-80°C/min-250°C（27.87min）

カラム温度：82°C（5分）-8°C/min-300°C（4.25min）

キャリアガス：He 120kPa

MS 部

インターフェイス温度：250°C

イオン源温度：200°C

Scan Range：m/z=90-350

Scan Interval：0.5秒

2. 8 結果

2. 8. 1 溶媒による試験溶液の性状

図3 にアセトニトリルトルエン（左）とアセトンヘ
キサン（右）の試験溶液を示す。

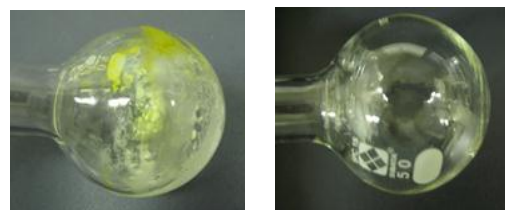


図3 試験溶液

アセトニトリルトルエンは、液体よりも析出物の方が多い為、試験溶液を採取し遠心するのが難しかった。

アセトンヘキサンでは、試験溶液に肉眼で確認できる析出物はなかった。また、トルエンアセトンヘキサンの試験溶液は細かい析出物が少量見られたが、7000rpmで10分間遠心することで除去出来た。

2. 8. 2 Si カラム追加と操作性

アセトニトリルトルエンでのSiカラム追加のタイミングは、カラム精製1、2のどちらの後でも通液性は良好で操作性に問題はなかった。

アセトンヘキサンとトルエンアセトンヘキサンでは、カラム精製1の後にSiカラムを追加した場合、析出物が発生し、カラムが詰まってしまう為、カラムアダプターにフリットを入れて析出物を濾過する必要があった。一方カラム精製2の後にSiカラムを追加した場合は、GC/PSAカラム上に析出物が発生したが、カラム径が大きい為、詰まることはなく、数回圧力を加えるとスムーズに通液した。その後のSiカラムでは、析出物は無く通液はスムーズだった。2溶媒を比較するとトルエンアセトンヘキサンの方が操作性は良好だった。

2. 8. 3 Si カラム追加とクロマトグラム

ブランク検体を用い、溶媒はアセトンヘキサンと比較してみると、カラム精製2の後にSiカラムを追加した方が、ピーク高がより小さくなっていった(図4)。

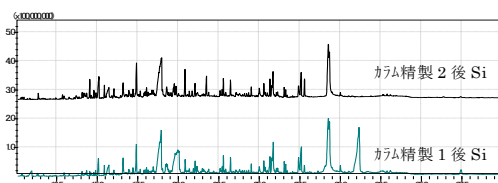


図4 アセトンヘキサン Si 精製後のクロマトグラム

カラム精製2の後にSiカラムを追加した場合の溶媒の違いとクロマトグラムを図5に示す。アセトニトリルトルエン>トルエンアセトンヘキサン>アセトンヘキサンの順でピーク高が小さくなっており、特に矢印で示した3つのピークが小さくなっていった。

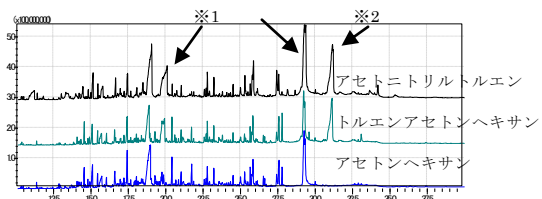


図5 溶媒の違いとクロマトグラム

2. 8. 4 夾雑ピークの減少の影響

図5で※が付いた矢印のピークは、アセトンヘキサンではほとんど消失していた。それぞれの保持時間は

※1が19.9分~20.1分、※2が30.6分~31.2分だった。この時間に溶出される農薬の添加回収率を表1に示す。

表1 夾雑ピーク溶出時間の添加回収率

項目名	保持時間(分)	アセトンヘキサン	トルエンアセトンヘキサン	アセトニトリルトルエン	Siカラム無 現行法
ベンプレゼート	19.865	110	107	105	93
ホスファミドン	19.874	53	57	85	85
アセトクロール	20.000	116	112	68	58
プロモブチド	20.004	92	113	81	63
クロルピリホスメチル	20.026	99	97	79	73
プロパニル(DCPA)	20.027	108	106	109	104
ピントロプリン	20.146	99	109	105	103
フルシトリネート(合算)	30.670	116	109	118	117
シラフルオフェン	30.909	106	93	95	89
ピリミジフェン	31.243	80	83	96	96
フルミオキサジン	31.521	85	100	105	97

ホスファミドンで添加回収率が低下していた。アセトクロールとプロモブチドは、現行法では目標値外だったが、Siカラム精製後は、アセトクロールのアセトニトリルトルエンを除き、目標値内となった。

また、夾雑物質が減少したことで、農薬のピークがより鮮明になり、正確に検出できるようになった農薬もあり、特にクロルピリホスメチルとフルシトリネートではその違いが明らかだった(図6、7)。

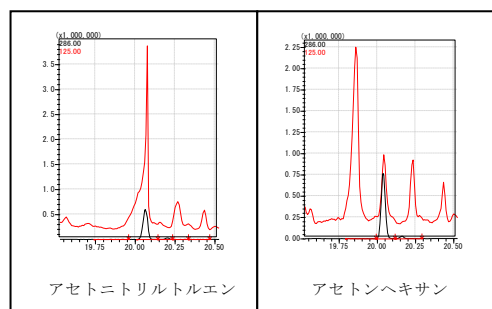


図6 溶媒による違い：クロルピリホスメチル

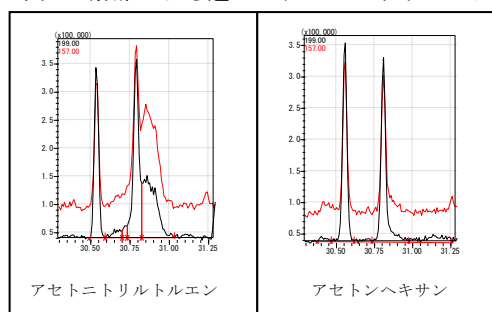


図7 溶媒による違い：フルシトリネート

2. 8. 5 Si カラム追加と添加回収率

Siカラム追加のタイミングを変えることで、項目による添加回収率の偏りはみられなかった。また、カラム精製1の後にアセトンヘキサンを用いてSiカラム精製を行った場合、添加回収率が目標値を達成できない項目数が大幅に増加した。それ以外については、カラム精製1の後のSiカラム精製≧現行法≧カラム精製2の後のSiカラム精製の順で添加回収率が目標値を達成

できない項目数が増加傾向だったが顕著な差はみとめられなかった（表 2）。

表 2 カラム精製順と目標値達成項目数

精製順	GC/PSA → Si			Si → GC/PSA			GC/PSAのみ
	アセトン ヘキサン	トルエン アセトンヘキサン	アセトントル エン	アセトン ヘキサン	トルエン アセトンヘキサン	アセトントル エン	アセトントル エン
通知法適用項目	109/116	105/116	104/116	88/116	108/116	103/116	101/116
通知法適用外項目	51/66	55/66	51/66	44/66	51/66	46/66	48/66
合計	160/182	160/182	155/182	132/186	159/186	149/186	149/186

2. 8. 6 溶媒による添加回収率

ヘキサンを使用した溶媒と現行法で使用しているアセトニトリルトルエンを比較すると、アザコナゾール、フェンスルホチオン、フェンブコナゾール、ヘキサジノン、ホスファミドンの 5 項目ではヘキサンを使用した溶媒で添加回収率が低下していた。一方、エンドスルファン、トリアジメノール、ピリダベン、プロパルギッドの 4 項目は現行法では目標値を超えていたが、目標値内となった。その他の農薬ではヘキサンを使用した溶媒とアセトニトリルトルエンではあまり差はなく、アセトクロール、キノクラミン、ジメトエートの 3 項目ではアセトニトリルトルエンで添加回収率が低下していた（表 3）。

表 3 溶媒による添加回収率の違い

農薬名	アセトンヘキサン		トルエンアセトンヘキサン		アセトニトリルトルエン	
	GC/PSA→Si	Si→GC/PSA	GC/PSA→Si	Si→GC/PSA	GC/PSA→Si	GC/PSAのみ
アザコナゾール	55	37	67	72	96	105
アセトクロール	116	87	112	103	68	84
エンドスルファン(和)	112	96	91	88	107	126
キノクラミン	87	83	104	55	66	67
ジメトエート	83	115	85	69	61	45
トリアジメノール(合算)	106	70	94	89	127	128
ピリダベン	104	92	112	85	109	136
フェンスルホチオン	29	43	59	64	104	118
フェンブコナゾール	35	47	66	110	139	148
プロパルギッド(合算)	100	94	108	97	129	131
ヘキサジノン	8	12	19	43	103	116
ホスファミドン	53	26	57	42	85	102

2. 9 考察

Si カラム追加のタイミングは操作性、ブランク検体でのバックグラウンドピークの減少、添加回収率が目標値を達成した項目数ともに、カラム精製 2 の後に行うことが望ましいと考えられた。

抽出溶媒については、カラム精製 2 の後に Si カラムを追加した場合は、アセトンヘキサンとトルエンアセトンヘキサンで添加回収率の結果に大差はないが、最終試験溶液の析出物の有無から、アセトンヘキサンが望ましいと考えられた。

以上から変更を加えた試験操作手順を図 8 に示す。

3. 妥当性評価

この試験操作手順で妥当性評価を行った。

3. 1 試料

平成 25 年度に残留農薬検査の検体として収去された茶を使用した。使用した検体の検出農薬はテブコナゾール 0.02µg/g だった。

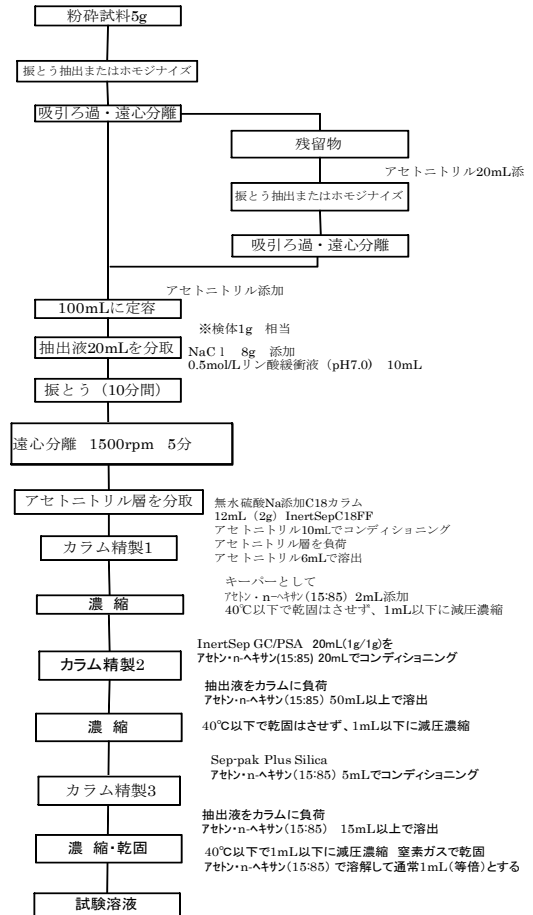


図 8 変更後試験操作

3. 2 試薬 試液 分析条件

試薬 試液 分析条件は試験方法の検討に従った。

3. 3 評価方法

添加濃度 0.05µg/g になるように農薬混合標準液を添加し試験操作を行った。評価項目は分析方法の検討時には評価対象外としたテブコナゾールを含む 183 項目とした。このうち通知試験法適用項目は 117 項目だった。施行回数は、真度（回収率）は 5 回、精度は分析者 1 名が 1 日 3 回 5 日間分析する枝分かれ実験をおこなった。真度及び精度の目標値を表 4 に示した³⁾

表 4 真度及び精度の目標値

濃度 (µg/g)	真度 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)
0.05	70~120	15>	20>

3. 4 結果

通知試験法適用項目のうち適合したのは 107 項目だった。また、通知試験法適用外項目では 53 項目だった。適合割合は、それぞれ、91%、80%で、合計では 87% だった（表 5、6）。

3. 5 考察

通知試験法適用項目では、分析方法の検討時に添加回収率に問題のあった、アザコナゾール、フェンスル

ホチオン、フェンブコナゾール、ヘキサジノン、ホスファミドンの5項目が不適合となった。5項目全てで精度が目標値を達成できず、溶媒の変更が添加回収率の低下とともに、ばらつきにも関与していると考えられた。他の不適合項目については、他の検体（農産物等）でも添加回収率の取りにくい項目であり、分析方法の変更との関連性は薄いと考えられた。

通知試験法適用外項目で不適合だった項目の多くは、他の検体（農産物等）でも一部不適合となった項目が大半で、検体の特性や、分析方法の変更の影響ではなく、通知試験法（一斉試験法）と農薬の組み合わせの問題ではないかと考えられた。

4. まとめ

茶の残留農薬一斉分析法を一部変更し、妥当性評価を行った。分析方法の変更により、操作性が向上し、

妥当性評価の適合項目数も概ね良好な結果となった。また試験溶液の夾雑物質が減ることで、分析機器への負荷も軽減されると思われる。

今後は通知試験法適用外項目で適合だった項目を活用するとともに、QuEChERS法やSTQ法などの抽出方法の変更も含めた検討を行っていきたい。

文 献

- 『GC/MSによる農薬等の一斉試験法』
食安発第1129002号 平成17年11月29日
- 『残留農薬分析用前処理キット&部品リスト』STQ法 株式会社アイスティサイエンス
- 『食品中に残留する農薬等に関する試験法の妥当性評価ガイドラインの一部改正について』
食安発第1224第1号 平成22年12月24日

表5 通知試験法適用項目妥当性評価

No	項目名	適否	真度	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	No	項目名	適否	真度	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)
1	EPN	×	86	37.97	①	60	ナプロバミド	○	96	5.2	8.2
2	アザコナゾール	×	75	16.78	51.8	61	ニトータルイソプロピル	○	97	6.26	7.91
3	アゼトクロール	○	101	5.14	10.98	62	フルフルラゾン	○	87	7.92	11.37
4	アトラジン	○	93	4.29	7.66	63	バクプロトラゾール	○	88	11	14.1
5	アメトリン	○	95	4.11	9.95	64	ビテルタール(合算)	○	90	8.61	13.03
6	イキサゾホス	○	91	3.88	10.15	65	ビベロホス	○	95	4.06	15.08
7	イソフェンホス	○	97	5.93	12.79	66	ビラゾホス	○	97	7.17	9.05
8	イソプロカルブ	○	101	3.74	8.55	67	ビリダフェンチオン	○	90	6.46	13.29
9	イソプロチオラン	○	97	3.95	7.3	68	ビリプロキシフェン	○	93	4.55	6.26
10	イソベンホス	○	92	3.89	11.37	69	ピンクロズリン	○	94	4.95	9.57
11	イマザメタベンズメチルエステル	×	66	17.84	29.45	70	フェナミホス	○	90	10.47	17.58
12	エスプロカルブ	○	94	4.68	6.47	71	フェナリホル	○	83	5.9	6.79
13	エディフェンホス	○	103	6.14	6.46	72	フェノチオカルブ	○	113	5.85	7.88
14	エトフメセート	○	96	7.53	16.92	73	フェノトリン(合算)	○	90	5.78	12.72
15	エトプロホス	○	87	5.11	8.2	74	フェンホルホチオン	×	46	19.03	79.28
16	エトリムホス	○	95	3.43	3.47	75	フェンチオン	○	93	5.41	7.08
17	エンドスルフォン(和)	○	94	9.28	10.77	76	フェンブコナゾール	×	35	33.18	83.28
18	オキサジアゾン	○	85	4.94	13.61	77	フェンプロピモルフ	○	78	6.57	17.51
19	オキサジキシル	○	103	9.53	14.82	78	フサライド	○	81	10.88	13.36
20	オキシフルオルフェン	○	97	5.03	7.58	79	ブタミホス	○	106	7.98	10.26
21	カズサホス	○	95	5.27	6.41	80	ブピリメート	○	89	4.69	12.86
22	カルフェントラゾンエチル	○	91	4.32	11.63	81	ブプロフェジン	○	90	4.91	10.14
23	カルボフラン	○	89	5.13	13.15	82	フラムフロップメチル	○	90	3.74	9.43
24	キナルホス	○	94	4.29	10.4	83	フルアクリリウム	○	96	9.33	9.56
25	キノキシフェン	○	71	6.65	14.64	84	フルトワニル	○	91	4.06	5.16
26	キノクラミン	×	33	12.89	65.92	85	フルトリアホル	○	72	9.68	14.94
27	キントゼン	○	75	7.03	15.53	86	フルミオキサジン	○	88	8.35	18.4
28	クロマゾン	○	87	4.61	10.33	87	フルミクロラックベンチル	○	91	5.9	18.54
29	クロタルジメチル(TCTP)	○	91	5.96	13.6	88	プレチラクロール	○	105	6.81	10.45
30	クロルピリホスメチル	○	87	4.77	12.93	89	プロシメドン	○	102	5.37	8.6
31	クロルフェンピホス(合算)	○	92	5.16	9.89	90	プロバクロール	○	88	3.07	14.11
32	クロルプロファミ	○	97	4.23	5.44	91	プロバニル(DCPA)	○	91	4.62	12.76
33	クロルベンジレート	○	99	3.75	5.76	92	プロバルギット(合算)	○	86	4.03	13.13
34	シアノホス	○	90	4.92	11.63	93	プロビザミド	○	89	4.59	9.38
35	ジエトフェンカルブ	○	91	6.53	8.98	94	プロボキシル	○	89	3.63	10.67
36	ジクロホップメチル	○	92	5.71	13.9	95	プロマシル	○	84	7.37	16.44
37	ジクロラン	○	82	7.58	12.15	96	プロメトリン	○	93	3.63	10.3
38	ジフェナミド	○	93	5.95	7.11	97	プロモブチド	○	101	4.74	7.85
39	ジプロコナゾール(合算)	○	91	3.64	5.09	98	プロモプロピレート	○	91	4.59	14.23
40	シマジン	○	93	5.15	11.66	99	ヘキサジノン	×	23	37.66	88.1
41	ジメタメトリン	○	91	5.44	9.22	100	ペナラキシル	○	90	6.21	14.39
42	ジメチルピホス(合算)	○	91	6.01	10.97	101	ペノキサコル	○	89	4.35	12.9
43	ジビベレート	○	88	7.99	13.16	102	ペンディメタリン	○	102	5.42	8.05
44	チオベンカルブ	○	100	4.01	4.4	103	ペンフルラリン	○	86	4.74	15.16
45	チオメトン	○	94	6.56	8.56	104	ペンフレレート	○	102	4.47	5.8
46	テクナゼン	×	69	9.73	16.12	105	ホスチアゼート(合算)	○	107	8.87	9.18
47	テトラクロルピホス	○	90	4.79	12.76	106	ホスファミドン	×	78	12.05	53.57
48	テニルクロール	○	95	5.69	11.36	107	ホスメット	○	75	8.79	12.45
49	テブコナゾール	○	109	8.17	8.85	108	ホレート	○	74	5.63	6.72
50	テフルトリン	○	89	4.8	9.25	109	マラチオン	○	94	6.21	10.42
51	テルブホス	○	85	2.66	6.45	110	メトラキシル	○	90	7.28	11.02
52	トリアジメノール(合算)	○	87	6.8	11.14	111	メトキシシロル	○	92	3.86	13.45
53	トリアジメホス	○	98	3.94	4.19	112	メトミノストロピン(和)	○	92	4.89	12.54
54	トリアゾホス	○	104	6.97	12.66	113	メトラクロール	○	93	4.57	8.33
55	トリアレート	○	84	3.78	11.84	114	メフェナセート	○	87	6.62	9.19
56	トリブホス(DEF)	○	86	4.92	12.41	115	メプロニル	○	100	8.12	9.02
57	トリプロキシストロピン	○	94	2.69	9.14	116	モノクロトホス	×	39	31.91	53.89
58	トルクロホスメチル	○	89	5.09	14.6	117	レナシル	○	98	4.84	5.39
59	トルフェンピラド	○	100	9.27	15.22						

①: 目標値外
: 併行精度>室内精度の為計算不可

表 6 通知試験法適用外項目妥当性評価

No	項目名	適否	真度	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	No	項目名	適否	真度	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)
1	BHC(リンデンを除く)(和)	○	87	3.7	8.85	35	テブフェンピラド	○	101	5.72	9.33
1-2	γ-BHC(リンデン)	○	94	2.91	4.19	36	デルタメトリン	○	75	11.59	13.9
2	DDT	○	87	7.79	13.12	37	トリシクラゾール	×	0	②	②
3	EPTC	×	26	12.63	16.19	38	パラチオン	○	96	5.89	7.04
4	XMC	○	105	6.86	7.94	39	パラチオンメチル	○	92	4.12	5.44
5	アクリナトリン	○	107	8.53	11.85	40	ハルフェンプロックス	○	103	5.33	6.74
6	アセタミプリド	×	36	15.9	34.93	41	ピフェントリン	○	99	4.76	6.75
7	アセフェート	×	102	34.49	40.99	42	ビラクロホス	○	92	5.5	8.34
8※	アルドリン	×	69	7.16	13.81	43	ピリダベン	○	92	6.39	8.23
9	アレスリン(合算)	○	91	6.25	11.14	44	ピリフェノックス(和)	○	97	5.76	7.86
10	イソキサチオン(代謝体含)	○	95	5.37	11.03	45	ピリミカルブ	○	101	3.86	4.97
11	イプロジオン	○	92	6.53	7.63	46	ピリミジフェン	○	76	7.86	17.02
12	イミベンコナゾール	×	82	21.43	38.38	47	ピリミホスメチル	○	92	5.8	10.71
13	エチオフェンカルブ	○	87	9.51	12.07	48	フェニトロチオン	○	95	6.39	6.86
14	エチオン	○	95	4.14	9.76	49	フェノブカルブ	○	99	3.78	5.2
15※	エンドリン	×	92	6.96	11.76	50	フェントエート	○	102	4.05	5.49
16	カブタホール	×	16	51.27	57.5	51	フェンバレレート(合算)	○	102	4.94	8
17	カルバリル	○	101	4.66	5.65	52	フェンプロバトリン	○	107	6.94	8.18
18	キノメチオネート	×	17	75.18	95.85	53	ブチレート	×	36	25.67	①
19	キャプタン	○	91	7.06	8.69	54	フルシトリネート(合算)	○	92	5.03	8.15
20	クロルデン	○	87	3.79	10.39	55	フルシラゾール	○	86	7.49	19.36
21	クロルピリホス	○	93	6.32	8.74	56	フルバリネート(合算)	○	95	5.36	10.04
22	ジクロフルアニド	○	117	3.25	4.26	57	プロチオホス	○	99	5.28	5.97
23	ジクロルボス	×	24	30.02	31.38	58	プロピコナゾール(合算)	○	114	10.81	11.89
24	ジコホール(合算)	×	351	22.64	32.6	59	プロフェノホス	○	85	5.15	14.64
25	シハロトリン(合算)	○	88	3.97	9.59	60	プロモホスメチル	○	86	5.06	11.61
26	ジフェノコナゾール(合算)	○	92	9.9	19.73	61	ハククロベンゼン	×	62	6.8	17.11
27	シフルトリン(合算)	○	100	5.32	5.52	62	ハククロール	○	84	5.45	15.15
28	シベルメトリン(合算)	○	87	7.77	12.04	63	ベルメトリン(合算)	○	101	4.17	5.91
29	ジメチピン	×	0	②	②	64	ペンダイオカルブ	○	97	12.1	14.31
30	ジメトエート	○	86	9.95	10.18	65	ホサロン	○	91	8.63	10.69
31	シラフルオフェン	○	86	6.69	10.9	66	ミクロブタニル	×	82	20.53	57
32	ダイアジノン	○	90	4.22	6.11	67	メタミドホス	×	4	11.26	14.74
33※	ディルドリン	×	98	4.32	10.8	68	メチオカルブ	○	93	5.18	10.79
34	テトラジオン	○	89	5.57	15.14	69	メチダチオン	○	101	8.22	9.67

※：評価対象外

：目標値外

①：併行精度>室内精度の為計算不可

②：ピーク不検出の為計算不可

液体クロマトグラフタンデム型質量分析計を用いた ゴルフ場使用農薬の実態調査について（第2報）

金井祐貴¹、五木田 正²、平山雄一²

（1 現 下水道営業課 2 環境保健研究所 環境科学課）

要 旨 液体クロマトグラフタンデム型質量分析計（LC-MS/MS）を用いたゴルフ場農薬の一斉分析法が示されている。この方法の対象となる農薬及びその代謝物等の併せて 44 物質について、平成 24 年度に引き続き千葉市内 7 ゴルフ場で実態調査を行ったので結果を報告する。その結果、9 農薬が検出されたが、指針値を大きく下回っている。

Key Words : ゴルフ場農薬, LC-MS/MS, 実態調査

1. はじめに

平成 25 年 6 月 18 日に、「ゴルフ場で使用される農薬による水質汚濁の防止に係る暫定指導指針」が改正され、その別表に示された農薬のほか、農薬取締法第 3 条第 1 項第 7 号に基づく水質汚濁に係る農薬登録保留基準が設定された農薬についても、当該水濁基準値に基づいた指針値が設定、追加されるとともに、検査方法についても大幅な見直しが行われた。この中で、液体クロマトグラフタンデム型質量分析計を用いた一斉分析法が示されているが、この方法の対象となっている農薬及びその代謝物等の併せて 44 物質について、市内 7 ゴルフ場で実態調査を行った。

2. 方法

2. 1 対象農薬

対象農薬は、暫定指針で LC-MS/MS を用いた多成分同時分析法として示されている 44 物質を対象農薬とした。表 1 に対象農薬を示す。

2. 2 試薬及び器具

農薬の標準品は、関東化学製を使用した。塩酸は特級（和光純薬製）、メタノールは LC/MS 用（和光純薬製）、酢酸アンモニウムは高速液体クロマトグラフ用 1 mol/L 酢酸アンモニウム溶液（和光純薬製）を用いた。固相抽出装置は、日本ウォーターズ社製固相抽出装置 concentrator を使用した。固相カートリッジは、Waters 社製 Oasis HLB Plus (225mg) を用いた。

2. 3 試薬及び器具

質量分析計は Waters Quattro Micro API を、分離カ

ラムは Waters 社製 AcquityHSS C18 を使用し 5 mmol/L 酢酸アンモニウム水溶液とメタノールでグラジエント分析を行った。測定条件は第 1 報と同様である。

2. 4 標準原液

農薬混合標準液 65(ゴルフ場農薬 LC/MS 対象 43 種)(各 10 μ g/ml メタノール溶液)、フェニトロチオン (10 μ g/ml メタノール溶液)。

2. 5 前処理

試料 200 mL を 4 mol/L 塩酸を用いて pH 3.5 に調整し、固相抽出装置を用いて濃縮後、遠心脱水、窒素パーズ乾燥を行い、アセトン 30 ml で溶出した。アセトニトリル 2ml を添加後、濃縮乾固し、水/メタノール混液 5ml で定容し LC/MS/MS で測定した。

3. 結果

千葉市内のゴルフ場 7 か所について、平成 25 年 7 月 10 日に実態調査を行い、その結果を表 1 に示した。その結果、0.1 μ g/L 以上検出された農薬が 9 種類、そのうちネオニコチノイド系殺虫剤であるクロチアニジンが 1 か所から、酸アミド系殺菌剤のチフルザミドとフェノキシ酸系除草剤のメコプロップがそれぞれ 1 か所から 1 μ g/L 以上検出されたが、いずれも指針値と比べ、非常に低い値であった。今回は最終定容を 5ml にすることにより、定量下限値を 0.1 μ g/L まで下げることができ、9 種、延べ 19 か所で定量された。特に検出率の高かった農薬はトリアゾール系殺菌剤のテブコナゾールが 7 か所中 5 か所から、クロチアニジンが 4 か

所から、ストロビルリン系殺菌剤のアゾキシストロビン、メコプロップ、チフルザミドが3か所から検出されている。

定量下限値を下回るが検出(0.02 μg/L以上)された農薬はその他にも8種あった。

文 献

- 1) 環境省：ゴルフ場で使用される農薬による水質汚濁の防止に係る暫定指導指針
(最終改正平成25年6月18日環水大土発第1306181号)
- 2) 環境省総合環境政策局環境保健部環境安全課：化学物質環境実態調査実施の手引き(平成20年版)
- 3) 京都府保健環境研究所年報第57号(2012)102-106

表1 調査結果

測定対象物質	R.T.	指針値 (ug/L)	A	B	C	D	E	F	G
Acetamiprid	8.44	1,800	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Azoxystrobin	14.4	4,700	0.2	(0.02)	<0.1	(0.02)	(0.08)	0.1	0.2
Bensulide	17.27	1,000	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Boscalid	14.05	1,100	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Butamifos	18.65	200	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Cafenstrole	15.22	70	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Cafenstrole Metabolite	9.00	(70)	<0.1	(0.05)	0.1	(0.05)	<0.1	<0.1	<0.1
Clothianidin	8.12	2,500	3.4	0.6	<0.1	<0.1	0.8	0.2	<0.1
Cumyluron	14.79	200	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Cyclosulfamuron	11.05	800	(0.02)	<0.1	<0.1	<0.1	(0.02)	<0.1	<0.1
Cyproconazole	15.35	300	<0.1	<0.1	<0.1	(0.05)	<0.1	<0.1	<0.1
Diazinon	18.21	50	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Difenoconazole	19.5	300	<0.1	(0.04)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Dithiopyr	19.82	95	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Ethoxysulfuron	8.83	1,000	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Fenitrothion	20.41	30	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Flazasulfuron	7.45	300	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Flutolanil	14.21	2,300	(0.02)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Halosulfuron-Methyl	8.32	2,600	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Imidacloprid	7.86	1,500	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Iprodione	16.51	3,000	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.2
Isoprothiolane	14.71	2,600	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Isoxathion	18.78	80	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Mecoprop	8.86	470	0.1	1.2	0.2	<0.1	<0.1	<0.1	(0.05)
Mepronil	14.27	1,000	<0.1	0.7	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Metalaxyl	11.85	580	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	(0.05)	<0.1
Oxaziclonofone	19.96	240	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Pencycuron	18.84	1,400	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	(0.05)	(0.08)	(0.02)
Pendimethalin	14.16	1,000	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Propiconazole	18.27	500	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	(0.04)	<0.1
Propyzamid	14.1	500	<0.1	<0.1	(0.08)	(0.08)	<0.1	<0.1	<0.1
Pyributycarb	20.79	230	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Siduron	13.18	3,000	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Simazine	10.19	30	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Simeconazole	15.89	220	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Tebuconazole	17.78	770	0.1	(0.03)	0.2	0.2	<0.1	0.1	0.2
Tebufenozide	17.08	420	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Terbucarb	19.25	200	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Tetraconazole	16.15	100	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Thiamethoxam	6.48	470	0.7	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Thifluzamide	16.44	500	<0.1	0.1	(0.09)	(0.08)	1.0	0.1	(0.03)
Triclopyr	8.65	60	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Triflumizole	19.82	500	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Triflumizole Metabolite	15.49	(500)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

*検出され、定量下限値(0.1 μg/L)未満の農薬は()書き。

千葉市の水域における PFCs 調査 (第 6 報)

金井祐貴¹、五木田正²、平山雄一²、宮本 廣³

(1 現 下水道営業課 2 環境保健研究所 環境科学課)
(3 元 環境保健研究所 環境科学課)

要 旨 市内河川の実態調査では、PFOS 及び PFOA のほかに PFBA、PFPeA、PFHxA、PFHpA、PFNA、PFDA、PFUdA、PFBS、PFHxS が検出された。PFOS は、どの河川も減少傾向がみられる。PFOA は、概ね横ばい傾向であるが PFOS と比較すると高濃度である。花見川の八千代芦太地点では、前年度に PFNA が高濃度で検出されたが急減した。また、葭川の動物公園地点では今年度も PFHxS が 11 ng/L と高濃度で検出された。

Key Words : PFCs, LC-MS/MS, 実態調査

1. はじめに

2008 年度から千葉市におけるペルフルオロオクタンスルホン酸 (PFOS)、ペルフルオロオクタノ酸 (PFOA) 等の汚染実態調査を進めてきた。2002 年には PFOS 及び PFOA が化審法の第 2 種監視化学物質に指定され、さらに 2010 年 4 月には PFOS 及びその塩並びに PFOSA が第 1 種特定化学物質に指定されている。河川水や海水中の有機フッ素化合物 (Perfluoro organic compounds, PFCs) は ng/L レベルの極端に低い濃度であるために、高倍率の濃縮と高感度な液体クロマトグラフタンデム型質量分析計を用いて一斉分析を行っている。今年度も 17 種の PFCs 類について、引き続き市内 5 地点で夏季、冬季に実態調査を行った。

2. 方法

2. 1 対象物質

対象物質は、Wellington Laboratories 社製混合標準溶液 PFAC-MXB に含まれる PFOA を含むペルフルオロカルボン酸類 (PFCAs) 13 物質、PFOS を含むペルフルオロアルキルスルホン酸類 (PFASs) 4 物質の計 17 物質とした。

2. 2 測定地点および試料採取日

千葉市の主要河川である花見川から汐留と八千代芦太、葭川から源町 407 番地地先と六方、鹿島川から下泉の 5 地点を測定地点とし、夏季 (8 月 12 日) および冬季 (2 月 24 日) に試料の採取を行った (以下「源町 407 番地地先」を「動物公園」と表記する)。

2. 3 試薬及び器具

塩酸は特級 (和光純薬製)、メタノール、アセトニトリル及び蒸留水は LC/MS 用 (和光純薬製)、酢酸アンモニウムは高速液体クロマトグラフ用 1 mol/L 酢酸アンモニウム溶液 (和光純薬製) を用いた。前処理は、日本ウォーターズ社製固相抽出装置 concentrator を使用し、固相カートリッジは、Waters 社製 Oasis Wax Plus (225mg) を用いた。

2. 4 測定装置及び測定条件

測定装置は Waters Quattro Micro API を、分離カラムは Waters 社製 Acquity HSS C18 を使用し、5 mmol/L 酢酸アンモニウム水溶液とメタノールでグラジエント分析を行った。測定条件は第 1 報に準じた。

2. 5 標準液

標準原液は混合標準溶液 PFAC-MXB 17 種 (各 2µg/ml メタノール溶液) に内標準物質としてラベル化体混合液 MPFAC-MXA 9 種 (2µg/ml メタノール溶液) を混合し、内標準物質が 2µg/L となるように 70% メタノール/水混液で希釈定容し 0.02 から 100 µg/L までの検量線用標準液を作成した。

3. 結果および考察

3. 1 実態調査結果

表 1 に示すように全地点で 11 種類以上の PFCs が検出された。

花見川では PFOA が 4.6~9.7 ng/L、PFOS が 2.0~2.7 ng/L 検出され、前年の調査よりやや減少しているが横ばい状態である。また、PFBA、PFPeA、PFHxA、PFHpA、PFDA、PFUdA、PFBS、PFHxS の 9 物質

が検出されている。とくに、PFNA は八千代芦太で 2.8～9.0 ng/L 検出されたが前年度から大きく減少して他地点とほぼ同じ濃度となっている。

葭川では PFOA が 14～27 ng/L、PFOS が 0.6～4.4 ng/L 検出された。PFOA は六方で 27ng/L と市内で最も高い値を示したが経年変動が大きい。動物公園は 14～16ng/L の濃度で横ばい状態である。また、PFOS は動物公園で市内最高値 4.4 ng/L を検出したが、近年減少傾向がみられる。また、花見川と同様に PFBA、PFPeA、PFHxA、PFHpA、PFNA、PFDA、PFUdA、PFBS、PFHxS の 9 物質が検出された。とくに、PFHxS は動物公園で 11 ng/L と昨年に引き続き高濃度が検出された。市内での他地点ではほとんど検出されてなく、六方と動物公園の間に発生源の存在が示唆される。

鹿島川は PFOA が 6.4～7.2 ng/L、PFOS が 0.6～0.9 ng/L 検出されたが、これまでの調査とほぼ同じ濃度であった。この河川でも 9 物質が検出された。

2008 年度から継続的に測定を行っている PFOS については、どの河川も減少傾向がみられる。PFOA は、概ね横ばい傾向であるが PFOS と比較すると高濃度である。PFNA は八千代芦太の濃度が前年度から大きく減少していた。PFHxS は動物公園では高濃度に検出されるが市内での他地点ではほとんど検出されない。PFBA は市内全域で検出されている。

各測定地点を比較すると動物公園は PFOS、PFHxS、PFBS の濃度が市内で最も高く、図 1 の折れ線グラフの形状を比較すると他地点とは異なった形状を示していることがわかる。

3. 2 考察

前年度から検出限界が低くなったため、多くの PFCs についても検討することができるようになっている。しかし、分子量のさらに大きな物質については、まだ、不十分な検出限界に留まっている。今後、これらの物質についても分析できるように引き続き検討を進めていく。

分析結果については、PFOS はわずかに減少傾向が見られ、PFOA は横ばいであった。その他の PFCs は昨年度 PFNA が高濃度で検出された花見川の八千代芦太では急減している。また、昨年度 PFHxS が高濃度で検出された葭川の動物公園では依然高濃度が検出されている。今後も同じ PFCs が継続して検出されるか、また、新たに別な PFCs が検出されるかを監視するため次年度以降にも引き続き継続調査する予定である。

表 1 調査結果

採水日：2013. 8. 12 (ng/L)

河川名	鹿島川	葭川		花見川	
地点名	下泉	動物公園	六方	汐留	八千代芦太
PFBA	6.0	3.0	2.4	4.8	1.9
PFPeA	1.1	1.3	1.4	2.1	1.4
PFHxA	1.3	2.2	1.6	3.4	2.1
PFHpA	2.2	2.4	2.0	4.0	1.2
PFOA	7.2	14	19	8.0	4.6
PFNA	3.5	4.0	3.8	4.5	9.0
PFDA	0.3	1.1	0.3	1.1	1.2
PFUdA	0.7	0.6	0.9	1.0	1.6
PFDoA (12)	<1	<1	<1	<1	<1
L-PFBS	0.4	1.1	0.2	0.4	0.3
L-PFHxS	0.5	11	0.5	0.4	0.4
L-PFOS	0.9	4.2	0.6	2.5	2.6
L-PFDS	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

採水日：2014. 2. 24 (ng/L)

河川名	鹿島川	葭川		花見川	
地点名	下泉	動物公園	六方	汐留	八千代芦太
PFBA	3.4	2.9	3.0	4.6	3.0
PFPeA	1.6	4.3	1.4	2.5	1.9
PFHxA	2.3	3.7	1.9	3.8	3.0
PFHpA	1.5	2.6	2.4	2.8	2.3
PFOA	6.4	16	27	8.1	9.7
PFNA	0.9	2.5	5.6	2.9	2.8
PFDA	0.1	0.2	0.2	0.5	0.4
PFUdA	0.1	0.2	0.5	0.3	0.3
PFDoA (12)	<1	<1	<1	<1	<1
L-PFBS	0.9	2.1	0.9	1.1	1.1
L-PFHxS	0.5	10	1.1	0.5	0.4
L-PFOS	0.6	4.4	1.4	2.7	2.0
L-PFDS	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

文 献

- 1) 栗原正憲ら「海水中 PFCs の前処理、測定条件の検討」：千葉県環境研究センター年報、8 号、185-192(2010)
- 2) 清水明ら「千葉県港湾部における有機フッ素化合物の実態」：千葉県環境研究センター年報、8 号、193-198(2010)
- 3) 西野貴裕ら「多摩川水系における有機フッ素化合物の実態調査」：東京都環境科学研究所年報、2012 年版、3-8(2012)

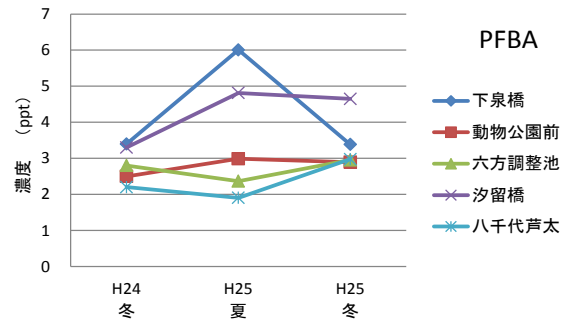
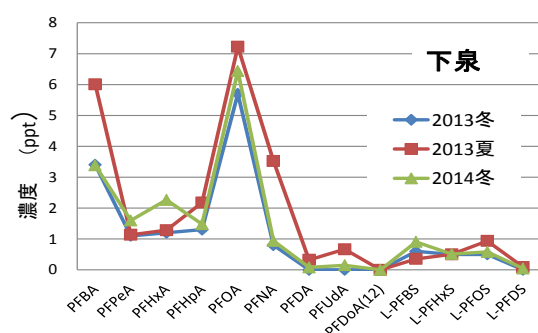
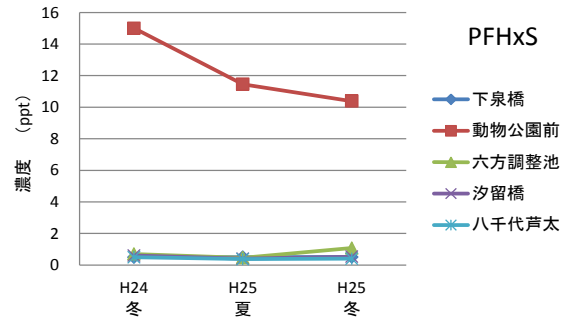
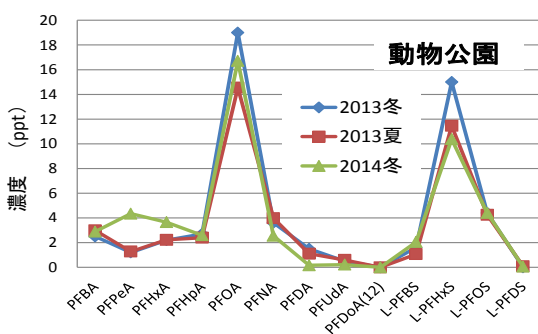
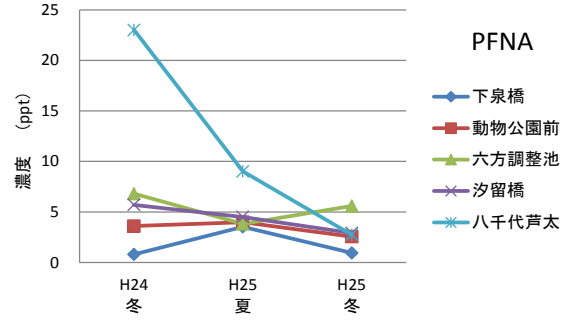
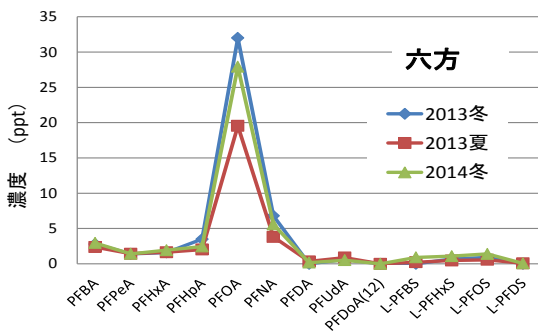
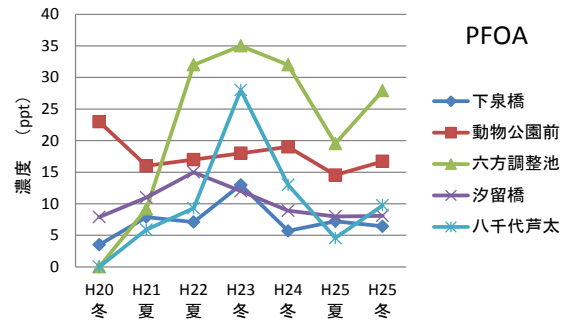
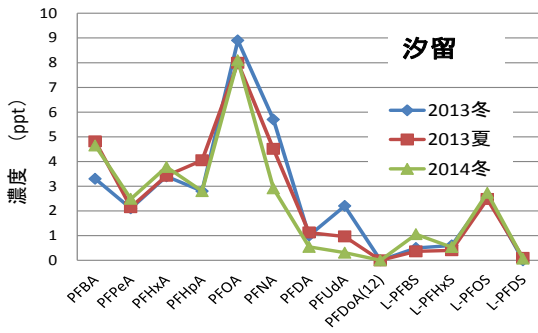
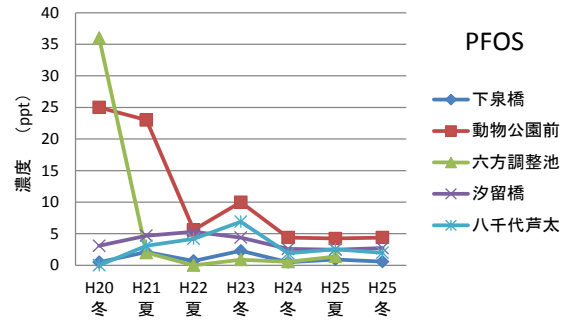
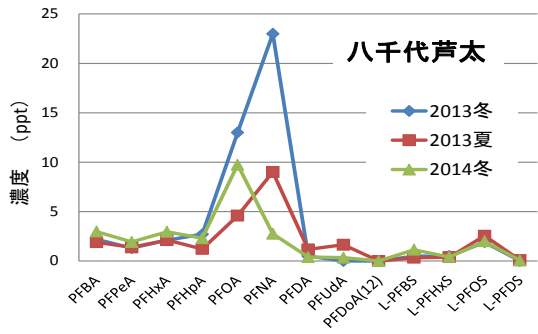


図1 地点毎の経年変化

図2 PFCs 毎の経年変化

健常者（食品取扱い従事者）糞便における黄色ブドウ球菌（*Staphylococcus aureus*）及びセレウス菌（*Bacillus cereus*）の検出状況

吉原純子¹、奥島祥美²、島村亮子¹、大木旬子¹、北橋智子¹

（1 環境保健研究所 健康科学課 2 現 保健所 食品安全課）

要 旨 食中毒発生時の原因菌と対照とする目的で、健常者糞便における黄色ブドウ球菌及びセレウス菌の検出状況を調査した。平成 25 年に当所に搬入された千葉市内の健常者（食品取扱い従事者）糞便から黄色ブドウ球菌及びセレウス菌の検出を行い、分離された黄色ブドウ球菌についてはエンテロトキシン産生性及びコアグラゼ型別を、セレウス菌については下痢毒産生性及びセレウリド（嘔吐毒）遺伝子を調べた。黄色ブドウ球菌の保菌率は 18.3%で、そのうちエンテロトキシン陽性は 6.7%であった。セレウス菌の保菌率は 6.0%で、そのうち下痢毒陽性は 56.3%、嘔吐毒陽性は 12.5%であった。健常者における両菌の保有状況は比較的高く、食中毒の原因菌として判断するためには注意を払う必要がある。

Key Words : 健常者, 黄色ブドウ球菌, エンテロトキシン, セレウス菌, セレウリド

1 はじめに

黄色ブドウ球菌及びセレウス菌は、生活環境中に常在菌として存在し、健常者の腸管内にも保菌されていることから、食中毒検査においても検出頻度の高い細菌である。そこで、我々は食中毒発生時の検査の際に、食中毒原因菌と判別するために、健常者における保有状況を調査したのでその結果を報告する。

2 調査対象

平成 25 年 4 月から平成 26 年 3 月までの 1 年間に食中毒及び苦情調査として、当所に搬入された症状のない食品取扱い従事者（以下、従事者とする）268 名の糞便を対象材料とした。

なお、食中毒及び苦情原因として黄色ブドウ球菌及びセレウス菌が疑われる事例の従事者は対象外とした。

3 方法

3.1 黄色ブドウ球菌の分離及び同定

糞便約 0.1 g をエッグヨーク食塩寒天培地（栄研化学）に塗布し、37℃で 48 時間培養した。マンニット分解性陽性及び卵黄反応陽性の集落を釣菌し、PS ラテックス（栄研化学）にて凝集が認められたも

のを黄色ブドウ球菌と判定した。黄色ブドウ球菌陽性となった従事者 1 名あたり 3 コロニー（検出されたが 3 コロニー以下の場合は全てのコロニー）について、エンテロトキシン産生性及び型別試験とコアグラゼ型別試験（後述）に供した。

なお、エンテロトキシン産生性が無く、更にコアグラゼ型別試験で型不明の場合は、大楠らの方法¹⁾に従い、16S rRNA 遺伝子配列から、黄色ブドウ球菌であることを確認した。

3.2 黄色ブドウ球菌エンテロトキシン産生性及び型別試験

分離した菌株を BHI 培地（BD）2mL に接種し、37℃で 24 時間振盪培養後、3,000rpm、10 分間遠心分離し、その上清を試料とした。細菌毒素検出キット（SET-RPLA、A～D 型、デンカ生研）を添付書に従い使用した。また、上述の方法で型が不明瞭な検体については、市販プライマー（TAKARA）を使用した PCR 法により判定した。

3.3 黄色ブドウ球菌コアグラゼ型別試験

コロニーから DNA をアルカリ抽出し、Sakai らの PCR 法²⁾により I 型から VIII 型の型別を実施した。

3.4 セレウス菌の分離及び同定

糞便約 0.1 g を NGKG 寒天培地（ニッスイ）に塗

布し、37℃で18～24時間培養した。卵黄反応陽性のコロニーを釣菌し、グラム染色による鏡検でグラム陽性有芽胞桿菌をセレウス菌とした。セレウス菌陽性となった従事者1名あたり、3コロニー（検出されたのが3コロニー以下の場合）は全てのコロニーについて、デンプン分解性の確認、下痢毒産生試験及びセレウリド（嘔吐毒）遺伝子検出に供した。

なお、*B.thuringiensis*との鑑別は行っていない。

3.5 セレウス菌のデンプン分解性確認

1%可溶性デンプン加普通寒天平板培地に37℃で18～24時間培養後、菌苔をかき取りルゴール液を添加した。

3.6 セレウス菌の下痢毒産生試験

分離した菌株をBHI培地（BD）2mLに接種し、37℃で24時間振盪培養後、3,000rpm、10分間遠心分離し、その上清を試料とした。細菌毒素検出キット（CRET-RPLA、デンカ生研）を添付書に従い使用した。

3.7 セレウリド（嘔吐毒）遺伝子の検出

コロニーからDNAをアルカリ抽出し、NakanoらのPCR法³⁾に従った。

4 結果

表1のとおり、従事者268名のうち、黄色ブドウ球菌は49名（計131コロニー）から検出され、検出率（保菌率）は18.3%であった。そのうち、エンテロトキシン産生株の保菌者は18名（6.7%）であった。今回は従事者1名あたり、1から3コロニーを検査したが、検出されたエンテロトキシンで最も多い型はB型で9名（単一、複数検出含む）、次いでC型で8名（同左）、A型及びD型は1名（同左）であった。また、異なるエンテロトキシン型の黄色ブドウ球菌を保菌している従事者が6名いた。なお、複数のエンテロトキシン型を産生する株は検出されなかった。

表2のとおり、最も多く検出されたコアグララーゼ型はV型で12名（複数型保有者3名）、次いでVII型が11名（同1名）で、今回の調査ではI型は検出されなかった。また、異なるコアグララーゼ型の黄色ブ

ドウ球菌保菌者が7名いた。

エンテロトキシン型とコアグララーゼ型の相関性は、エンテロトキシンB型とコアグララーゼVII型の組み合わせが10株で最も多かったが、特筆すべきものではなかった（表3）。

表4のとおり、セレウス菌については、16名（計35コロニー）から検出され、検出率（保菌率）は6.0%であった。そのうち、下痢毒産生株のみの保菌者は9名（56.3%）、セレウリド遺伝子陽性株のみの保菌者は2名（12.5%）であった。下痢毒産生株及びセレウリド遺伝子陽性株両方の保菌者は2名（12.5%）であった。なお、3株で下痢毒産生及びセレウリド遺伝子陽性と両方を示す株は検出されなかった。

5 考察

健常者における黄色ブドウ球菌の糞便中の保菌率は3.6%から60%であったという報告⁴⁾⁵⁾があるが、今回我々の調査では約18%であった。

健常者からの黄色ブドウ球菌の検出状況を調べた報告は、材料が鼻前庭及び手指の拭き取り、糞便と種々である。それらによるとコアグララーゼVII型が多く検出されているが、エンテロトキシンでは報告により多い型が様々である⁴⁾⁶⁾⁷⁾。今回の調査も同様にコアグララーゼVII型が多く検出され、また、エンテロトキシンではB型が多く検出された。

一方、食中毒事例では、コアグララーゼVII型、エンテロトキシンA型の報告⁴⁾⁸⁾が多い。この差は、糞便中の黄色ブドウ球菌と手指に常在する菌が違うことに由来する可能性がある。また、エンテロトキシンA型の株は食中毒を起こしやすい可能性もあると思われる。

今回は1人につき最大3コロニーを釣菌したが、同一人物から2種類および3種類の黄色ブドウ球菌エンテロトキシンが検出された場合もあり、釣菌数に比例して多くの型が検出されることが考えられた。このことから、糞便検査のみでは食中毒の判断をすることはできず、常在菌としての保菌状況を考慮し、食中毒調査を実施することが必要である。

表1 The detection number of people of the *Staphylococcus aureus* enterotoxin type

Persons	<i>S.aureus</i> positive	Enterotoxigenic <i>S.aureus</i>	Enterotoxin type						
			A	B	C	D	B and (—)	C and (—)	B,D and (—)
268	49 (18.3%)	18 (6.7%)	1 (5.6%)	6 (33.3%)	5 (27.8%)	0 —	2 (11.1%)	3 (16.7%)	1 (5.6%)

(—) : Enterotoxin (type:A,B,C,D) negative

表 2 The detection number of people of the *Staphylococcus aureus* coagulase type

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
0	5	2	1	9	2	10	3
—	(10.2 %)	(4.1 %)	(2.0 %)	(18.4 %)	(4.1 %)	(20.4 %)	(6.1 %)
II and V	II and VII	III and (—)	III and VI	IV and V	V and (—)	VI and (—)	(—)
1	1	1	1	1	1	1	10
(2.0 %)	(2.0 %)	(2.0 %)	(2.0 %)	(2.0 %)	(2.0 %)	(2.0 %)	(20.4 %)

(—) : coagulase type unknown

表 3 Correlation between *Staphylococcus aureus* enterotoxin type and coagulase type

Enterotoxin type	Coagulase type									Total
	(—)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
(—)	29	0	15	3	3	20	7	10	4	91
A	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3
B	0	0	0	0	1	5	1	10	3	20
C	4	0	0	3	0	1	0	8	0	16
D	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Total	33	0	18	7	4	26	8	28	7	131

表 4 The detection of number of the *Bacillus cereus* enterotoxin and cereulide

Persons	<i>B.cereus</i> positive	Enterotoxin only	Cereulide only	Enterotoxin and Cereulide	Toxigenicity negative
268	16	9	2	2	3
	(6.0 %)	(56.3 %)	(12.5 %)	(12.5 %)	(18.8 %)

セレウス菌については、健常者の 14~15%の糞便から検出されるとの報告^{9) 10)}があるが、今回の我々の調査による保菌率は 6.0%と少なかった。セレウス菌の食中毒は臨床症状によって嘔吐型と下痢型に分けられるが、今回の健常者内でセレウリド遺伝子陽性株の保菌者は 1.5%、下痢毒陽性株の保菌者は 4.1%であった。

また、デンプン分解反応試験についてはデンプン分解反応陽性で下痢毒産生株が 10 株、デンプン分解反応陰性でセレウリド遺伝子陽性株が 3 株検出され、一般に言われているようにデンプン分解反応と毒素産生性の関連性が示唆された。

今回の調査から、健常者でも黄色ブドウ球菌とセレウス菌を約 1~2 割は保菌しており、毒素産生株も検出されることが判明した。健常者が毒素産生株を保菌していても無症状であることは多い。食中毒事例において検出された黄色ブドウ球菌やセレウス菌が、常在菌なのか原因菌なのかの判断は、疫学情報

を基に、検出菌数や食材及び患者からの菌の一致が重要である。調査担当者は従事者（健常者）における黄色ブドウ球菌、セレウス菌の保菌状況を考慮した上で、疫学的な情報と合わせて、総合的に食中毒事例を解明していくことが重要である。今回の調査結果を食中毒予防の啓発活動の資料として役立てていきたい。

文 献

- 1) 大楠清文, 江崎孝之 : 16S rRNA 配列のシーケンス解析による細菌の同定, 臨床と微生物, vol.39 (増刊号), pp.601-610, 2012.
- 2) Fumihiko Sakai, Atsuhiko Takemoto, Shinya Watanabe, et al : Multiplex PCRs for assignment of Staphylocoagulase types and subtypes of type VI Staphylocoagulase, journal of Microbiological Methods, vol.75, pp.312-317, 2008.

- 3) Nakano S, Maeshima H, Matsumura A, Ohno K, Ueda S, Kuwabara Y, Yamada T. : A PCR assay based on a sequence-characterized amplified region marker for detection of emetic *Bacillus cereus*. *J Food Prot.* 2004 Aug;67(8):1694-701.
- 4) 坂井千三, 潮田弘 : 黄色ブドウ球菌のプロフィール, 実務 食品衛生, 河端俊治, 春田三佐夫, 細貝祐太郎 (編), 中央法規, 東京, 1987, pp.44-45.
- 5) 森 實, 加藤英一, 浜田輔一 : 食品取扱者におけるエンテロトキシン陽性ブドウ球菌の保菌状況および分離株の各種性状, 日本細菌学雑誌, vol.32, no.3, pp.501-508, 1977.
- 6) 入倉善久, 池島伸至, 平田一郎, 他 : 各種食品取り扱い者からの黄色ブドウ球菌の検出状況および分離菌株のコアグラゼ型とエンテロトキシン産生性, 東京衛研年報, vol.38, pp.145-149, 1987.
- 7) 中野千紗, 清水晃, 河野潤一, 他 : ヒトおよび動物の鼻腔におけるエンテロトキシン産生・メチシリン耐性黄色ブドウ球菌の保菌状況と分離菌株の性状, 日本食品微生物学会雑誌, vol.25, no.2, pp.83-88, 2008.
- 8) 五十嵐英夫 : 過去 15 年間の東京都におけるブドウ球菌食中毒発生の動向, 東京都微生物検査情報 (月報), 第 18 卷 9 号, 1997.
- 9) 坂井千三, 潮田弘 : セレウス菌のプロフィール, 実務 食品衛生, 河端俊治, 春田三佐夫, 細貝祐太郎 (編), 中央法規, 東京, 1997, pp.36-37.
- 10) 品川邦汎, 上田成子, 他 : 食中毒予防必携第 2 版, 社団法人 日本食品衛生協会, 東京, 2007, pp.63-71. pp.113-123

市内病院におけるパラインフルエンザウイルス感染症集団発生事例について

田中 俊光¹、水村 綾乃¹、土井 妙子¹、小林 圭子²、横井 一³

(1 環境保健研究所 健康科学課 2 現 保健所 食品安全課 3 現 動物保護指導センター)

要 旨 2013 年 10 月下旬から 11 月下旬にかけて市内 A 病院で入院患者 30 名および職員 22 名の計 52 名が発熱あるいは何らかの呼吸器症状を呈し、発症者 11 名について検査を実施したところ、7 名からヒトパラインフルエンザ (HPIV) 3 型、2 名から HPIV4b 型を検出した。職員 (健康成人) の臨床症状は軽度であったが、基礎疾患を有する入院患者の中には重篤な症状を示す者が見られた。

Key Words : ヒトパラインフルエンザウイルス 3 型, ヒトパラインフルエンザウイルス 4b 型, 集団発生事例

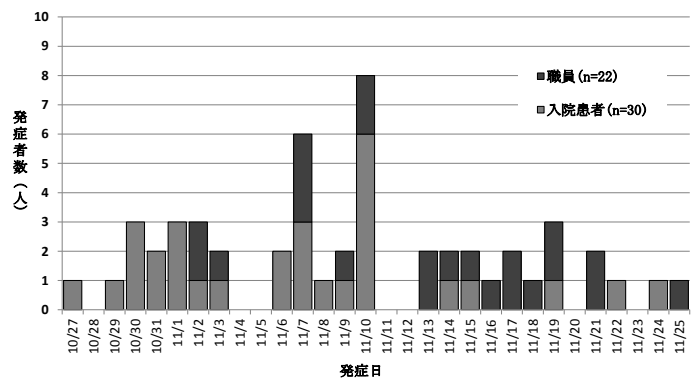
1. はじめに

ヒトパラインフルエンザウイルス (Human Parainfluenza virus) は *Paramyxovirus* 科の *Paramyxovirus* 亜科に属するマイナス一本鎖の RNA ウイルスで、*Respirovirus* 属に含まれる HPIV1 型および 3 型と、*Rubulavirus* 属に含まれる HPIV2 型および 4 型の 4 つの型が存在する¹⁾。いずれも乳幼児を中心とした呼吸器感染症の原因ウイルスあり、2011 年 1 月から 2013 年 8 月までの全国での検出報告では、HPIV1 型が 490 例、2 型が 176 例、3 型が 1,012 例、4 型が 107 例と、3 型が最も多く検出されている²⁾。一般に HPIV3 型は毎年 5 から 8 月の期間に流行し、老人施設や福祉・養護施設などにおける集団発生事例も夏季に報告されている。また、HPIV4 型については検出報告例が少なく、これまで国内での集団発生事例の報告はみられない。今回我々は 10 月下旬から 11 月下旬にかけて、HPIV3 型および 4b 型が原因と考えられる集団発生事例を経験したので、その概要について報告する。

2. 集団発生の概要

2013 年 11 月 7 日、市内 A 病院の医師から、院内で発熱等の集団発生があるとの連絡を保健所が受け現地調査を行った。その結果、10 月 27 日から 11 月 6 日までに B 病棟 (入院患者 60 名、職員 47 名) の入院患者 14 名、職員 3 名の計 17 名が、発熱、鼻汁・鼻閉、咽頭痛などの呼吸器症状を示していた。また、発症者は B 病棟の入院患者と職員に限られ、入院患者

の発症者 14 名のうち 7 名は発熱のみで呼吸器症状がなく、職員の発症者は咽頭痛のみの軽度症状を呈する者が多かった。なお、A 病院にて入院患者の発症者に対してインフルエンザウイルス、アデノウイルスおよび A 群 β 溶連菌について検査を実施したがすべて陰性であった。さらに、11 月 25 日まで上記症状を示す患者が発生し、最終的に B 病棟の入院患者 30 名および職員 22 名の計 52 名が発熱あるいは何らかの呼吸器症状を呈した (図 1)。入院患者の発症者の年齢は 4~50 歳 (平均 25.6 歳) で、臨床症状は発熱 (93.3%)、鼻汁・鼻閉 (36.7%)、咳嗽 (33.3%)、喀痰 (30%) および喘鳴 (10%) であった。また、発熱日数は 1~18 日 (平均 4.0 日) で最高体温は 37.5~40.7℃ (平均 38.8℃) であった。職員の発症者の臨床症状は咽頭痛 (72.7%)、鼻汁・鼻閉 (31.8%)、発咳 (18.2%) および発熱 (9.1%)



で、発熱日数は 1 日、最高体温は 37.6℃ であった。

図 1 発症者数の推移

3. 材料と方法

A病院で採取された11症例(入院患者8名、職員3名)から採取された鼻咽頭ぬぐい液を検査材料とした。フロックスワブ R100 (COPAN FLOCK TECHNOLOGIES 社製)を用いて患者の鼻咽頭をぬぐい、ユニバーサルバイラルトランスポート検体輸送用培地(Becton,Dickinson 社製)にスワブを浸漬して、冷蔵状態で当研究所まで搬送した。

搬入後、速やかに遠心分離を行い、その上清を分取して呼吸器症ウイルスの遺伝子検出および分離を実施した。High Pure Viral RNA Kit (Roche 社製)を用いてウイルス核酸を抽出し、一部については Super ScriptIII (Invitrogen 社製)により cDNA を作成して、それぞれウイルス遺伝子検査に供した。

HPIV (1~3型)、ヒトRSウイルス (HRSV)³⁾、ヒトボカウイルス (HBoV) については、当所で設計したプライマーおよびプローブを用い、Real-time(RT-)PCR法を実施した(表1)。反応量は1 tube あたり 25.0μL とし、20.0μL の Real-time PCR 反応液 (QuantiTect Probe PCR Master Mix (Qiagen 社製)、400nM プライマー、100nM TaqMan MGB プローブおよび RNase-free 滅菌蒸留水を混合)に 5.0μL の cDNA 溶液を加えた後、ABI 7300 Real-time PCR system (ABI 社製) を使用して増幅反応を行った。反応条件は、95°Cで15分 (DNA polymerase の活性化) の後、94°Cで15秒 (熱変性) と 56°Cで75秒 (アニーリングと伸長反応) の反応を45回繰り返した。

ヒトライノウイルス (HRV)⁴⁾、ヒトエンテロウイルス⁴⁾、ヒトメタニューモウイルス⁵⁾、ヒトコロナウイルス⁶⁾ については既報に従い RT-PCR 法を実施した。さらに Tong らによるパラミクソウイルス亜科の L 蛋白を標的とした RT-PCR 法⁷⁾ を実施した。

ウイルス分離は RD-A、VeroE6、HEp-2、CaCo-2 および MDCK 細胞を用いて、検査材料の遠心上清を接種し、RD-A、VeroE6、HEp-2、CaCo-2 細胞は 35.0°C、MDCK 細胞は 33.0°C で1週間培養を2代にわたり行った。

4. 結果

Real-time RT-PCR 法により7症例から HPIV3 型、RT-PCR 法により1症例から HRV、9症例からパラミクソウイルス亜科の遺伝子が検出された。

RD-A、VeroE6、HEp-2、CaCo-2 および MDCK 細胞からはウイルスは分離されなかった。

RT-PCR 法により得られた増幅産物について、ダイレクトシーケンスを実施し、塩基配列解析を行ったところ、パラミクソウイルス亜科ウイルス陽性9症例のうち、7症例が HPIV3 型、2症例が HPIV4b 型であった。また、職員1症例から検出された HRV は HRV-A であった(表2)。検出された HPIV3 型(429bp)と HPIV4b 型(463bp)のそれぞれの塩基配列はすべて一致し、BLAST 検索の結果、HPIV3 型は HPIV3/MEX/2841/2006 (KF687326) 株と99%、HPIV4b 型は HPIV4b/strain04-13 (JQ241176) 株と98%の相同性を示した。

なお、Real-time RT-PCR 法で HPIV3 型が陽性であった7症例すべてが、RT-PCR 法によるシーケンスでも HPIV3 型であることが確認された。

表1 Real-time (RT-)PCR 法のプライマーとプローブ

Organism	Primers Probes	Sequence (5' to 3')	Polarity	Target gene	Reference
HPIV1	PIV1-F6	ATCCAHTATCYCCYGATGC	+	HN	This study
	PIV1-R5	GTRGGATTRACACGYGATGT	-		
	PIV1-TPf	VIC-TGCTACAACCACACTGT-MGB	+		
HPIV2	PIV2-F9	ATGAAAACAYATTACCTAAGTGATGGA	+	HN	This study
	PIV2-R10	CCTCCYGGTATRGCASTGACTGAAC	-		
	PIV2-TPf2	FAM-TCAAATCGSAAAAGC-MGB	+		
HPIV3	PIV3-Fy	CTAGCACTCCTAAAACAGATG	+	HN	This study
	PIV3-R2	CTTCTATGCCTGATGATGCA	-		
	PIV3-TPf2	NED-ACTGTGTTCTRACTCC-MGB	+		
HRSV	RSVf-F1	CARCAAAGTTATCTATCATGTC	+	F protein	3
	RSVf-R1	GATCCTGCATTRTCACARTACCA	-		
	RSVfA-TPf2	VIC-TGTAGTACAATTRCCACT-MGB	+		
	RSVfB-TPf	FAM-TGTRCAGCTRCCTATC-MGB	+		
HBoV	HBoV-Fa3	CTCGGGCTCATATCACAG	+	NP-1	This study
	HBoV-Ra	CAC TTGGTCTGAGGTCTTCGA	-		
	HBoV-TPf2	FAM-ATCARCCACCTATYGTCTTGACTGC-TAMRA	+		

表 2 検査症例と検出ウイルス

発症日	種別	年齢(歳)	基礎疾患名	病室	症状	検出ウイルス	コピー数/5 μ L
10/29	入院患者	8	運動機能障害	C	発熱 (40.3 $^{\circ}$ C)、気管支炎	HPIV 3型	2.15 $\times 10^6$
10/31	入院患者	24	運動機能障害	C	発熱 (39.4 $^{\circ}$ C)、気管支炎	HPIV 3型	2.98 $\times 10^5$
11/2	入院患者	25	運動機能障害	D	発熱 (39.9 $^{\circ}$ C)、気管支炎	HPIV 3型	1.17 $\times 10^4$
11/3	入院患者	20	運動機能障害	E	発熱 (39.6 $^{\circ}$ C)、気管支炎、酸素吸入	HPIV 4b型	-
11/6	入院患者	24	運動機能障害	F	発熱 (38.5 $^{\circ}$ C)、気管支炎	HPIV 3型	8.81 $\times 10^1$
11/6	入院患者	12	運動機能障害	G	発熱 (40.2 $^{\circ}$ C)、喀痰、発咳、酸素吸入	HPIV 3型	3.11 $\times 10^4$
11/7	職員	43	-		咽頭痛	不検出	-
11/7	職員	55	-		咽頭痛、発咳	HPIV 3型	1.01 $\times 10^4$
11/8	入院患者	50	運動機能障害	D	発熱 (39.1 $^{\circ}$ C)、喀痰、人工呼吸器	HPIV 3型	8.56 $\times 10^2$
11/10	入院患者	22	運動機能障害	H	発熱 (40.7 $^{\circ}$ C)、発咳、酸素吸入	HPIV 4b型	-
11/13	職員	34	-		咽頭痛、鼻汁	HRV-A	-

5. 考察

発症者が B 病棟の入院患者と当該病棟職員に限られており、病室の異なる (C~H) 入院患者の発症者 8 名中 6 名から HPIV3 型、2 名から HPIV4b 型が検出されたこと、職員の発症者 3 名中 1 名から HPIV3 型が検出されたことから、本事例は HPIV3 型および 4b 型を主な原因とする呼吸器感染症の集団発生事例であることが判明した。また、本事例においては、B 病棟の患者は運動機能障害などの基礎疾患を有しており、自立歩行が困難であったことから、職員などを介して HPIV の感染が拡大した事例であることが示唆された。

HPIV3 型は通常初夏に流行し²⁾、集団発生事例も夏季に報告されているものが多い^{8,9)}。2013 年の千葉県感染症発生動向調査における HPIV 検出状況でも、HPIV3 型は 6 月に最も多く検出されているが(図 2)、本事例は自立歩行ができず、かつ基礎疾患を有する集団に HPIV が侵入したため秋季に集団発生を引き起こした事例であったと考えられる。

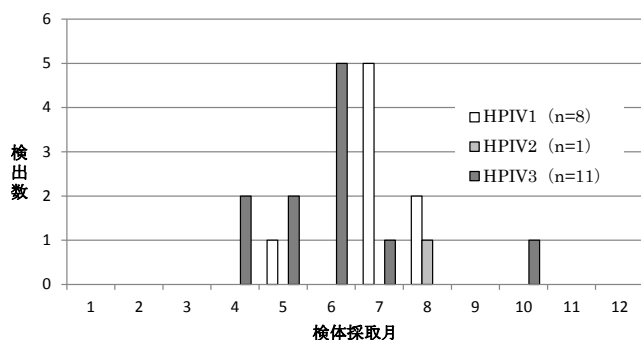


図 2 千葉県感染症発生動向調査事業における HPIV 検出数 (2013 年)

また、感染者のうち職員 (健康成人) の臨床症状は咽頭痛のみが最も多く、発熱も最高体温が平均 37.6 $^{\circ}$ C で発熱日数は 1 日と比較的軽度であったが、基礎疾患を有する入院患者では発熱を主徴とし、最高体温が平均 38.8 $^{\circ}$ C で発熱日数も 4 日であり、人工呼吸器管理が必要な者もみられるなど、職員と入院患者の間で臨床所見や重症度に大きな差が認められた。HPIV 感染症は、乳児の場合は肺炎や気管支炎などの重篤な症状を示す場合もあるが、一般に幼児期までに初感染を経験した後は、症状も軽度であることが多い⁸⁻¹⁰⁾。しかし、本事例のような基礎疾患を有する成人や高齢者の場合、呼吸障害を引き起こし、重症化することもあるので医療機関や老人施設などでの発生には注意が必要であると思われる。

文 献

- 1) Ruth A.Karron, Peter L. Collins, Parainfluenza Viruses, Fields VIROLOGY FIFTH EDITION (David M.Knipe, Peter M.Howley), LIPPINCOTT WILLIAMS & WILKINS, USA, 2007, 1497-1526
- 2) 国立感染症研究所, パラインフルエンザウイルス 1 型, 2 型, 3 型, 4 型 2011~2013 年, 感染症発生動向調査週報 (IDWR) 第 15 巻, 第 33 号, 14-15, 2013
- 3) 横井一, 田中俊光, 水村綾乃 他, Real-time RT-PCR 法による RS ウイルス遺伝子の検出とサブグループ型別, 感染症誌 86, 569-576, 2012
- 4) 石古博昭, 島田康司, 與那覇麻理 他, 遺伝子系統解析によるエンテロウイルスの同定, 臨床とウイルス 27, 283-293, 1999

- 5) Peret TC, Boivin G, Li Y. *et al.*,
Characterization of human
metapneumoviruses isolated from patient
in North America, *J Infect Dis* 185,
1660-1663, 2002
- 6) Vijgen L, Moes E, Kayaerts E *et al.*,
A pancoronavirus RT-PCR assay for
detection of all known coronaviruses,
Methods Mol Biol 454, 3-12, 2008
- 7) Tong S, Chern SW, Li Y *et al.*, Sensitive and
Broadly Reactive Transcription-PCR Assays
To Detect Novel Paramyxoviruses, *J Clin
Microbiol* 46, 2652-2658, 2008
- 8) 山腰雅宏, 鈴木幹三, 山本俊信 他, 病棟内で流
行した高齢者パラインフルエンザ 3 型感染症
の検討, *感染症誌* 73, 298-304, 1999
- 9) 尾西一, 大矢英紀, 川島栄吉 他, 中学校でのパ
ラインフルエンザウイルス 3 型による集団か
ぜ, 病原微生物検出情報 (IASR)
20, 223-224, 1999
- 10) 矢野拓弥, 前田千恵, 楠原一 他, 呼吸器症状
(気管支炎等) を呈した小児から検出された
パラインフルエンザウイルスの動向, 病原微
生物検出情報 (IASR) 33, 244-245, 2012

食用着色料の検出限界について

清宮 康子、山口玲子

(健康科学課)

要 旨 日本国内で食品への使用が許可されている 12 種類の食用着色料を含む 14 種類の着色料の検出下限値を薄層クロマトグラフィー (TLC) と高速液体クロマトグラフィー (HPLC) によって確認した。TLC では、2.5ppm から 25ppm までの範囲内で確認された。HPLC では、赤色 105 号が 1ppm であった他は、全て 0.1ppm であった。

Key Words : 食用着色料, 薄層クロマトグラフィー

1. はじめに

近年、食用に用いられている着色料は、化学合成品であるタール色素から、天然色素へ移行する流れがあるが、天然色素は、タール色素と比較して値段が高いことや同程度の色調を得るには、多量を必要とすることなどから¹⁾化学合成品の着色料を使用している食品が現在でも多く存在する。また、外国では、日本において指定外着色料とされているものの使用を認めている国もあり、輸入食品に指定外着色料が使用されている可能性もある。このようなことを背景に、食品衛生法違反が散見される。

現在、食品における食用着色料の検査は、薄層クロマトグラフィー (TLC) において検出の可能性が示された場合のみ高速液体クロマトグラフィー (HPLC) を使用して、検出の有無を判断しているが、その検出限界については検討されていなかった。今回、食用着色料の検出限界を知り、行政側により説得力のある情報提供を行うため、食用着色料と、外国で使用が認められているアズルピン S とパテントブルー V について検討を行ったので報告する。

2. 試薬

食用赤色 2 号、食用赤色 3 号、食用赤色 40 号、食用赤色 102 号、食用赤色 104 号、食用赤色 105 号、食用赤色 106 号、食用青色 1 号、食用青色 2 号、食用緑色 3 号、食用黄色 4 号、食用黄色 5 号：食品添加物公定書標準品 (財団法人 日本公定書協会)、アズルピン S：試薬一級 (和光純薬工業株式会社)、パテントブルー V カル

シウム塩：試験研究用 (シグマアルドリッチ)、その他の試薬は、必要に応じて特級、高速液体クロマトグラフ用を使用した。

3. 薄層板

TLC Silica gel 60 20cm×10cm (Merck)

4. 展開溶媒

酢酸エチル：メタノール：28%アンモニア水
(3：1：1)

5. 液体クロマトグラフィー (HPLC) 測定条件

HPLC：日本分光株式会社 JASCO GULLIVER SERIES (ポンプ) PU-980、(検出器) UV-970、(カラムオープン) CO-965、(オートサンプラー) AS-950-10、(データ処理) JASCO-BORWIN
カラム：Mightysil RP-18 GP 150-4.6 (5μm)

カラム温度：40℃

移動相：(A 液) メタノール：アセトニトリル：水＝(3:3:4)の混液に 0.5%となるように酢酸アンモニウムを加える。

(B 液) 0.5%酢酸アンモニウム

A 液・B 液 (1:9) 混液から (10:0) までの直線勾配を 30 分間行い、さらに 10 分間溶出させる。

注入量：20μL 流速：1mL/分

測定波長：赤色系色素 520nm、黄色系色素 450nm、青緑系色素 620nm

6. 方法

TLCは、各着色料を純水で1000ppmに溶解し、赤色3号、赤色105号、緑色3号、黄色5号の等量の混液、赤色106号、赤色40号、黄色4号と純水の等量混合液、赤色2号、赤色102号、赤色104号、青色1号の等量の混液を、作成し、純水で希釈し各着色料の濃度が100ppm、50ppm、25ppm、10ppm、5ppm、2.5ppm、1ppmの溶液を調製した。青色2号については、単独で100ppm、50ppm、25ppm、10ppm、5ppm、2.5ppm、1ppmの溶液を調製した。次に薄層板にそれぞれ0.2μLずつ10回スポットを行った。乾燥させた後、展開溶媒で飽和させたガラス製展開溶媒槽中で溶媒先端が原点から15cmに達するまで展開し、色の確認ができるスポット量の限界を識別した。青色1号は、呈色が遅く、青色2号は退色が早いため、青色2号は他の着色料とは別の薄層板にスポットした。TLCの結果の確認は、4人の検査員で行った。4人全員がスポットを肉眼で確認できる限界の濃度を検出限界濃度とした。

HPLCは、各着色料を1ppm、0.1ppm、0.01ppmに希釈してS/N比が3以上を検出とした。

7. 結果

代表的なTLC展開像を図1に示し、自然光下で確認した結果TLCの検出限界値及びHPLCの検出限界値を表1に示した。HPLCの検出限界は、全てTLCによる検出限界を下回った。HPLCの検出限界は、全てTLCによる検出限界を下回った。なお、赤色104号は、1ppmにおいても254nmの紫外線を照射するとスポットが蛍光を発していた。また、赤色106号は0.5ppmにおいても254nmの紫外線照射下で蛍光を発し、スポットの確認ができた。

8. まとめ

HPLCの検出限界値は、TLCの検出限界値を下回り、HPLCは、確実にTLCの結果を確認できることが分かった。

現在、本研究所の食品検査は、抽出精製後、通常TLCの検査結果から化学合成品の食用着色料の使用が疑われた場合にHPLC測定を実施し、確認を行っている。よって、TLCの検出下限値が本研究所における着色料の検出限界値となる。

赤色104号と赤色106号は、紫外線照射下において蛍光を発することが知られているが、自然光下肉眼でスポットが確認できなかったとしても紫外線を照射し、確認することによって検出限界値が下がり、感度のよい検査をすることができる。紫外線照射下での判

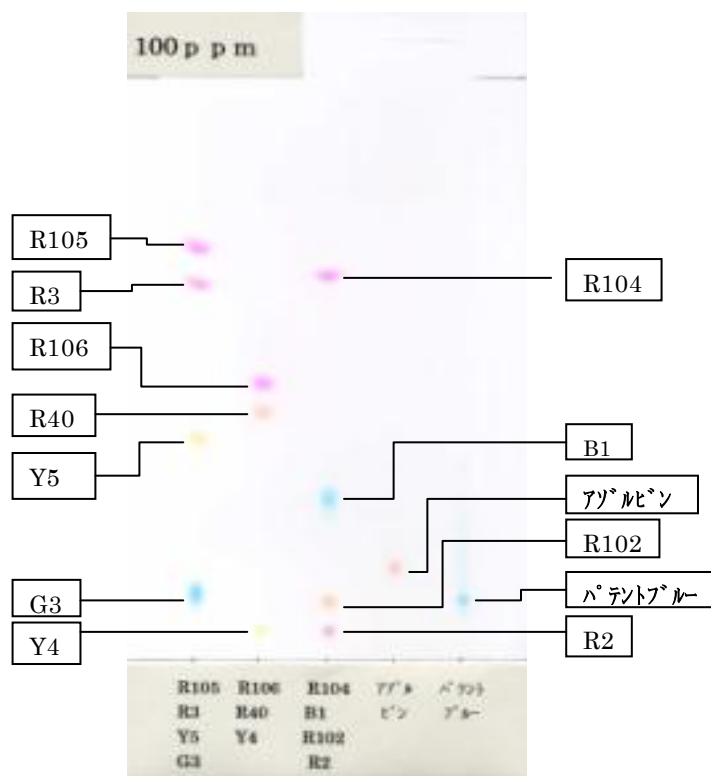


図1 代表的なTLC展開像

表1 各着色料の検出限界

着色料名	TLC	HPLC
	溶液濃度 (ppm)	溶液濃度 (ppm)
赤色2号	10	0.1
赤色3号	5	0.1
赤色40号	25	0.1
赤色102号	10	0.1
赤色104号	2.5	0.1
赤色105号	2.5	1
赤色106号	2.5	0.1
青色1号	5	0.1
青色2号	25	0.1
緑色3号	5	0.1
黄色4号	25	0.1
黄色5号	25	0.1
アゾールビンS	10	0.1
パテントブルーV	10	0.1

注) TLCの検出限界は、自然光下で確認した結果を示した。

定の重要性を再認識した。

文献によれば、食用着色料の使用量は、食品により異なるが概ね、食用赤色 2 号は、10～100ppm、食用赤色 3 号は、2～100ppm、食用赤色 102 号は、2～150ppm、食用赤色 104 号は、5～80ppm、食用赤色 106 号は、2～30ppm、食用青色 1 号は、2～30ppm、食用黄色 4 号は 1～150ppm、食用黄色 5 号は 10～150ppm、食用緑色 3 号は、20～150ppm（外国での使用例）²⁾と示されている。

本研究所で用いている標準作業書に従ってこれらを検査した場合、抽出・精製等で損失がなかったとすると理論的にはほとんど検出をすることができるが、文献²⁾によるデータと比較すると、清涼飲料水に用いられている黄色 4 号については、検出が困難な場合が考えられた。

今回用いた試液は、試薬の水溶液であり、実際に通常行っている検査の試料液には、糖やタンパクなどの夾雑物が多く含まれている。実際の食品検査では、これらの影響によって展開が阻害されることも考えられる。また、抽出精製の際の損失も考えられる。実際の食品に添加して検討を行った場合今回の実験値と異なった結果となることも予想される。今回の結果を参考値とし、今後通常検査をおこなっている食品への添加を行い、実際の検出限界を知る必要がある。

文 献

- 1) 伊藤澄夫，大石充男，岸弘子，他：衛生試験法・注解，金原出版（株），東京，2010，pp.370,371,381.
- 2) 青木幸，安達慶一，安部信義，他：カラーケミカル辞典，飛田満彦 他（編），（株）シーエムシー，東京，1988，pp.65,75,262,263,397,398,444,445,464,465,469,470.

千葉県内流通食品の放射能検査について (第 2 報)

高梨 嘉光

(健康科学課)

要 旨 東京電力福島第一原子力発電所の事故により各地で食品中から放射性セシウムの検出が報告された。千葉県も平成 24 年度、放射能測定機器であるゲルマニウム半導体検出器の整備を行い、市内流通食品 160 検体の検査を実施した (第 1 報)。平成 25 年度も引き続き 250 検体の放射性物質の検査を実施したが、基準値を超える食品はなく、放射性物質の検出率も減少していた。

Key Words : 放射性物質, セシウム, 市内流通食品

1. はじめに

平成 24 年 8 月の放射能検査機器の導入後、市内流通食品 160 検体の放射性セシウム検査を行った。平成 25 年度も引き続き、250 検体の放射性セシウム検査を実施した。平成 25 年度の検査結果を取りまとめるとともに、各年度の放射性物質の検出傾向の比較を行った。

2. 検査

検査期間：平成 25 年 4 月 2 日 ~ 平成 26 年 3 月 25 日

検査対象：放射性セシウム (Cs-134 及び Cs-137)
検体数：250 検体

(飲料水 23 検体、牛乳 25 検体、
一般食品 178 検体、乳児用食品 24 検体)

測定機器：ゲルマニウム半導体検出器
(GC2020-7500SL-2002CSL) (キャンベラ社)

バックグラウンド測定：50,000 秒

ブランク測定：3,000 秒

検体測定：3,000 秒以上

流通食品を包丁、フードプロセッサなどで細切り、内側にポリエチレン袋をあらかじめ入れた 2L マリネリ容器に充填、採取重量を計測し、測定機器内部の汚染を防ぐためにマリネリ容器全体をポリエチレン袋で覆い、検査核種の目標検出限界値が概ね 1Bq/kg となるようゲルマニウム半導体検出器で測定した。

3. 結果

本検査では基準値超過は認められなかった。放射性セシウムの検出は牛乳、一般食品及び乳児用食品 28 検体あり、全検体に対する検出率は 11%であった。また、食品分類別実施検体数および放射性セシウムの検出状況は表 1 のとおりであった。

放射性セシウムを検出した食品の詳細は表 2 のとおりである。水産物 13 検体から 0.62~2.5 Bq/kg、農産物 11 検体から 0.81~14 Bq/kg、牛乳 2 検体から 0.67~1.5Bq/kg、乳児用食品から 1.0~1.1 Bq/kg の放射性セシウムが検出された。

また、スズキ、キンメダイ、サツマイモ、レンコン、シイタケ、牛乳、粉ミルクは複数検体から放射性セシウムが検出された。

表 1 食品分類別実施検体数及び放射性セシウムの検出状況

食品分類	基準値	実施検体数	放射性セシウム 検出数(率%)
飲料水	10Bq/kg	23	0 (0%)
牛乳	50Bq/kg	25	2 (8%)
一般食品	100Bq/kg	178	24 (13%)
(農産物)		79	11 (14%)
(畜産物)		12	0 (0%)
(水産物)		62	13 (21%)
(乳製品)		20	0 (0%)
(その他加工食品)		5	0 (0%)
乳児用食品	50Bq/kg	24	2 (8%)
計		250	28 (11%)

表2 放射性セシウムを検出した食品

分類	品名	生産地または製造所	結果(Bq/kg)			検出率% (○は24年度)	
			Cs-134	Cs-137	Cs合計		
水産物	アジ	千葉県	<0.635	0.831	0.83	▼ 21% (62%)	
		千葉県	<0.595	0.774	0.77		
	キンメダイ	千葉県	0.651	1.04	1.7		
		千葉県	<0.685	1.34	1.3		
	スズキ	千葉県	0.893	1.58	2.5		
		千葉県	<0.700	1.32	1.3		
		千葉県	0.874	1.15	2.0		
	タチウオ	千葉県	<0.588	0.617	0.62		
	クロムツ	千葉県	<0.584	1.06	1.1		
	サワラ	千葉県	<0.592	0.872	0.87		
	ホウボウ	千葉県	<0.656	1.38	1.4		
	ヒラメ	千葉県	<0.690	1.42	1.4		
サバ(缶詰)	千葉県※1	0.730	1.39	2.1			
農産物	タケノコ	千葉県	4.22	9.00	13	▼ 14% (36%)	
		千葉県	0.726	2.43	3.2		
	サツマイモ	千葉県	<0.744	1.35	1.4		
		千葉県	1.02	1.830	2.9		
	レンコン	千葉県	<0.565	1.04	1.0		
		千葉県	<0.641	1.05	1.1		
	種実	クリ	千葉県	3.46	8.37		12
		落花生	千葉県	<0.804	0.964		0.96
	きのこ	シイタケ	千葉県	3.16	6.18		9.3
			栃木県	4.48	9.32		14
牛乳	牛乳	岩手県	0.549	0.959	1.5	8%	
		岩手県	<0.575	0.665	0.67	(8%)	
乳児用食品	粉ミルク (調製粉乳)	東京都	<0.689	1.11	1.1	2%	
		東京都	<0.769	1.04	1.0	(0%)	

■は検出限界値未満 ▼は減少

4. 考察

本検査では一般食品を中心に28検体から放射性セシウムが検出された。全検体に対する検出率は11%であり、第1報¹⁾で報告した24年度の検出率22%の半分に減少していた。

詳細に放射性セシウムの検出を検討すると、農産物からの検出は昨年度同様、葉物野菜からの検出はなかった。サツマイモ、レンコンなどの根菜の一部、種実類、豆類、きのこ類の検出率は比較的高かったが、10 Bq/kg以上検出されたのは、タケノコ、シイタケやクリなど一部の農産物に限られた。

水産物では放射性セシウム検出値は全て2.5 Bq/kg以下と低めであり、検出率は24年度の62%から21%と大幅に低下した。種別では24年度検出率が高かったブリ(イナダ、ワラサ)、カツオの検出がなく、回遊魚の検出率が減少している傾向がみられた。

牛乳の検出に関してはごく微量であり、検出率も10%未満であることから、26年度検査以降でもこの検出水準以下で推移する可能性が高いと考えられる。

また、今回、乳児用食品である粉ミルクから微量の放射性セシウムが検出された事例があった。同検体に対し、追試で最大20万秒の長時間検査を実施したところ、セシウム137の検出に対しセシウム134は0.1 Bq/kg未満で不検出となった。セシウム134の半減期は約2年であるため、同検体からは0.5 Bq/kg程度の検出が期待された。しかしセシウム134の測定結果が不検出であったため、同検体中の放射性セシウムは2

年前の福島第一原子力発電所事故由来のものではないことが推測された。

全体的には放射性物質の検出率も低下し、一部の例外を除き、検出値も減少傾向である。しかし、本検査対象核種であるセシウム137の半減期は約30年であり、食品中の放射性物質の長期監視は、放射性物質を取り込み易い食品を中心に今後も重要である。また、放射性物質汚染水の漏洩が続く福島第一原子力発電所周辺海域があるため、特に回遊魚を中心とした水産物についてはスポット的な放射性物質の検出にも注意が必要である。

文献

- 1) 町野義信, 上村勝, 高梨嘉光, 他: 千葉市内流通食品の放射能検査について(第1報), 千葉市環境保健研究所年報, 第20号, pp.65-66, 2013

農産物の残留農薬一斉分析法妥当性評価

(ガスクロマトグラフ質量分析計、液体クロマトグラフタンデム質量分析計)

山口 玲子

(健康科学課)

要 旨 告示が一部改正され、通知試験法及び告示試験法についても、各試験機関において妥当性を確認することが求められた。そこで、ガスクロマトグラフ質量分析計 (GC-MS) 及び液体クロマトグラフタンデム質量分析計 (LC-MS/MS) による農産物の残留農薬一斉分析法の妥当性評価を行った。

Key Words : GC-MS, LC-MS/MS, 妥当性評価

1. はじめに

平成 22 年 12 月に告示が一部改正され、告示で定められた試験法についても、同等以上の性能を有する試験法による試験を可能としたことに伴い、「食品中に残留する農薬等に関する試験法の妥当性評価ガイドライン」が改正された。

この中では、「通知試験法及び告示試験法に従って試験を行う場合について、食品の多様性等にも配慮の上、当該試験法の妥当性を確認すること」となっており、当所で行っている通知試験法¹⁾に則した、農産物中の残留農薬一斉分析法についても妥当性評価を行うことが必要となった。

そこで、標準作業書に基づき、現在使用している農薬混合標準液に含まれている農薬について (通知試験法適応外項目も含む) 妥当性の評価を行ったので、報告する。

2. 試料

ガイドラインに示されている食品群毎に以下の品目を用いた。

- ① 葉緑素を多く含むもの：ほうれんそう
- ② イオウを多く含むもの：キャベツ
- ③ デンプンを多く含むもの：ばれいしょ (GC-MS)
さといも (LC-MS/MS)
- ④ 果実：いちご
- ⑤ その他：にんじん

いちごとにんじんは、過去の依頼実績が多い為、評価対象品目とした。

3. 試薬・試液

試薬、試液等は標準作業書に従った。

4. GC-MS 分析条件

GPC.GC-MS : 島津製作所製 Prep-Q

GPC : LC-10AVp system

GC-MS : QP2010

GPC カラム : Shodex CLNPak EV200

(150mm×2.0mmI.D.)

GC カラム : uncoated : deactivated silica tubing

(5m×0.53mmI.D.)

Pre-column : InertCap-5MS/Sil

(5m×0.25mmI.D. df=0.25mm)

Analysis : InertCap-5MS/Sil

(25m×0.25mmI.D. df=0.25mm)

GPC 部

移動相 : アセトン・シクロヘキサン (3 : 7)

流速 : 0.1mL/min

サンプル量 : 10µL

分取量 : 200µL

GC 部

Injection Method : Programmed Temperature

Vaporization

120°C (5 分) -80°C/min-250°C (27.87min)

カラム温度：82℃（5分）-8℃/min-300℃（4.25min）

キャリアガス：He 120kPa

MS部

インターフェイス温度：250℃

イオン源温度：200℃

Scan Range：m/z=90-350

Scan Interval：0.5秒

5. LC-MS/MS 分析条件

LC-MS/MS：Waters 社製 Quattro micro API System

LCカラム：Supelco Discovery HS C18

GL Sciences InertSustain C18

(2.1mm×150mm 3μm)

LC部

カラム温度：40℃

流速：0.2mL/min

グラジェント条件

移動相 A 10mM 酢酸アンモニウム

移動相 B メタノール

A：B=85：15（初期）→50：50（6分）→25：75

（15分）→5：95（30分 10分間ホールド）

サンプル量：10μL

MS/MS部

ESI-Positive モード

イオン源温度：120℃

脱溶媒温度：400℃

Cone ガス流速：50L/h

脱溶媒ガス流速：800L/h

6. 抽出方法

抽出方法を図1に示した。

7. 評価方法

GC-MSでは混合標準液に含まれる186項目のうち、LC-MS/MSの混合標準液に含まれる5項目（エチオフェンカルブ、ピリミカルブ、フェノブカルブ、ベンダイオカルブ、カルバリル）は評価対象外とした。この181項目のうち通知試験法適用項目は160項目だった。また、ばれいしょではアルドリン、エンドリン、ディルドリン、パラチオン、ほうれんそうといちごではアルドリン、エンドリン、ディルドリン、キャベツではエンドリンで検出限界値を確保できないことから評価対象外とした。

LC-MS/MSでは混合標準液に含まれる14項目を評価対象とした。このうち通知試験法適用項目は12項目だった。

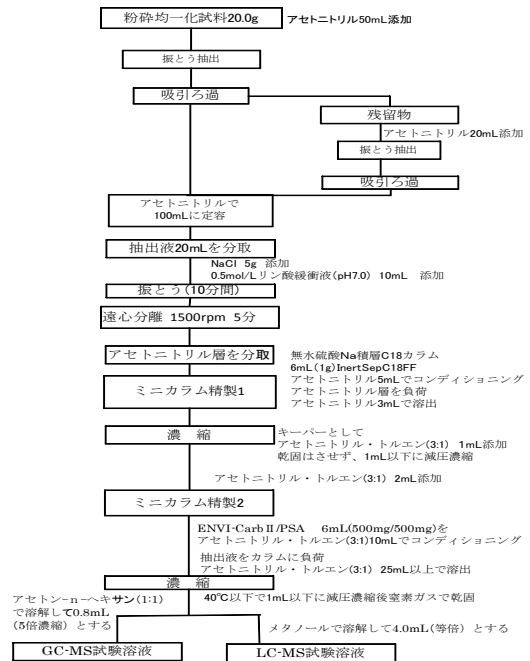


図1 抽出方法

添加濃度は一律基準値の0.01μg/g（低濃度）と、その10倍の0.1μg/g（高濃度）の2濃度で実施した。

施行回数、真度（回収率）は6回、精度は分析者1名が1日3回5日間分析する枝分かれ実験をおこなった2）。

8. 結果

GC-MSでは、全ての品目で目標値を達成した項目数は154項目だった。このうち通知試験法適用項目は147項目、通知試験法適用外項目は7項目だった。

品目別では、ばれいしょ157項目、いちご163項目、キャベツ160項目、にんじん169項目、ほうれんそう163項目で目標値を達成した。このうち通知試験法適用項目での目標値達成割合は、ばれいしょ94%、いちご97%、キャベツ95%、にんじん99%、ほうれんそう97%であった（表1、2）。

真度について全ての品目で目標値を達成できなかった項目は、EPTC、アセフェート、キノメチオネート、ジクロロポス、トリシクラゾール、ブチレート、メタミドホスの7項目だった。これらは全て通知試験法適用外項目だった。このうちアセフェートは50%前後、メタミドホス60%前後であったが、他の項目では50%以下となった（表2）。

併行精度について全ての品目で目標値を達成できなかった項目は、EPN、ジクロロポス、トリシクラゾール、ブチレートの4項目だった。このうちEPNのみが通知試験法適用項目だった（表1、2）。

室内精度について全ての品目で目標値を達成できなかった項目は、EPN、テクナゼン、ジクロロボス、トリシクラゾール、ブチレートの5項目だった。このうちEPN、テクナゼンが通知試験法適用項目だった(表1、2)。

LC-MS/MSでは、全ての品目で目標値を達成した項目数は13項目だった。また、通知試験法適用項目はすべての品目で目標値を達成した(表3、4)。

さといもいちごでは通知試験法適用外項目のエチオフェンカルブが目標値を達成出来なかったが、他の品目では目標値を達成した(表4)。

9. 考察

GC-MSの通知試験法適用項目は目標達成率が全ての品目で90%以上となり概ね良好な結果と言える。しかし、テクナゼンは、全ての品目で一つ以上の目標値を達成できず、また、EPNは併行精度、室内精度ともに全ての品目で目標値を達成できなかった。この2項目は一斉試験法での分析は難しいと考える。テクナゼンとEPN以外では、項目による結果の偏りはなく、品目による影響が考えられた。

通知試験法適用外項目は目標達成率がどの品目も50%前後となった。ジクロロボス、トリシクラゾール、ブチレートの3項目については、全ての品目で真度、併行精度、室内精度ともに目標値を達成できなかった為、一斉試験法での分析は難しいと考える。また、EPTCとメタミドホスは真度のみが目標値を達成できず、このうちメタミドホスは全ての品目で添加回収率が60%程度取れていることからスクリーニング検査としての分析は可能と考えるが、EPTCはどの品目も添加回収率が50%以下でありスクリーニング検査としても適用は難しいと考える。

LC-MS/MSの通知試験法適用項目は12項目全てで目標値を達成した。このうちオキサミルについてはクロマトグラフでピーク形状が2峰性になっており、分析条件の検討が必要と考える。

通知試験法適用外項目は、エチオフェンカルブのいちごでは真度は60%以上であったが高濃度でのばらつきが大きく、また、さといもでも高濃度でのばらつきが大きかった為、目標値が達成できなかった。イオン化阻害の影響があった可能性がある。

10. まとめ

評価を行った。通知試験法で分析可能な項目については概ね良好な結果だった。

今後は通知試験法適用項目のうち妥当性が確認できなかった項目の運用の仕方や、通知試験法適用外の項目で妥当性が確認された項目の活用について検討し、また、今回評価を行った5品目以外の品目について評価等を行ってきたい。

文献

- 『GC/MSによる農薬等の一斉試験法』
食安発第1129002号 平成17年11月29日
- 『食品中に残留する農薬等に関する試験法の妥当性評価ガイドラインの一部改正について』
食安発第1224第1号 平成22年12月24日

表1 GC-MS通知法適応項目結果一覧

No	項目名	ばれいしよ	いちご	キャベツ	にんじん	ほうれんそう
	通知試験法対象項目	156	157	159	160	157
	適合項目数	147	153	151	158	152
1	BHC(リンデンを除く)(和)	○	○	○	○	○
2	DDT	○	○	○	○	○
3	EPN	×(2,3)	×(2,3)	×(2,3)	×(2,3)	×(2,3)
4	XMC	○	○	○	○	○
5	アクリナトリン	○	○	○	○	○
6	アザヨナゾール	○	○	○	○	○
7	アセタミプリド	○	○	○	○	○
8	アセトクロール	○	○	○	○	○
9	アトラジン	○	○	×(3)	○	○
10	アメトリン	○	○	○	○	×(1,3)
11	アルドリシ	※	※	○	○	※
12	イサゾホス	○	○	○	○	○
13	イソキサチオン(代謝体)	○	○	○	○	○
14	イソフェンホス	○	○	○	○	○
15	イソプロカルブ	○	○	○	○	○
16	イソプロチオラン	○	○	○	○	○
17	イソベンホス	○	○	○	○	○
18	イマザメタベンズメチルエステ	○	○	○	○	○
19	イミベンコナゾール	○	×(2,3)	○	○	○
20	エスプロカルブ	○	○	○	○	○
21	エチオン	○	○	○	○	○
22	エディフェンホス	○	○	○	○	○
23	エトフメセート	○	○	○	○	○
24	エトプロホス	○	○	○	○	○
25	エトリムホス	○	○	○	○	○
26	エンドスルファン(和)	○	○	○	○	○
27	エンドリン	※	※	※	○	※
28	オキサジアゾン	○	○	○	○	○
29	オキサジキシル	○	○	○	○	○
30	オキサフルオルフェン	○	○	○	○	○
31	カズサホス	○	○	○	○	○
32	カルフェントラゾンエチル	○	○	○	○	○
33	カルボフラン	○	○	○	○	○
34	キナルホス	○	○	○	○	×(1,2,3)
35	キノキシフェン	○	○	○	○	○
36	キノクラミン	○	○	○	○	×(3)
37	キントゼン	×(1)	○	○	○	○
38	クロマゾン	○	○	○	○	○
39	クロルタールジメチル(TCTP)	○	○	○	○	○
40	クロルピリホス	○	○	○	○	○
41	クロルピリホスメチル	○	○	○	○	○
42	クロルフェンピルホス(合算)	○	○	○	○	○
43	クロルプロファミン	○	○	○	○	○
44	クロルベンジレート	○	○	○	○	○
45	シアノホス	○	○	○	○	○
46	ジエトフェンカルブ	○	○	○	○	○
47	ジクロホップメチル	○	○	○	○	○
48	ジクロラン	○	○	○	○	○
49	ジコホル(合算)	×(1,2,3)	○	○	○	○
50	シハトリン(合算)	○	○	○	○	○
51	ジフェナミド	○	○	○	○	○
52	ジフェノコナゾール(合算)	○	○	○	○	○
53	シフルトリン(合算)	○	○	○	○	○
54	シプロコナゾール(合算)	○	○	○	○	○
55	シベルメトリン(合算)	○	○	○	○	○
56	シマジシ	○	○	○	○	○
57	ジメタメトリン	×(3)	○	○	○	○
58	ジメチルピルホス(合算)	○	○	○	○	○
59	ジメトエート	○	○	○	○	○
60	ジメピベレート	○	○	○	○	○
61	ダイアジノン	○	○	○	○	○
62	チオベンカルブ	○	○	○	○	○
63	チオメトリン	×(1,2,3)	○	○	○	○
64	ディルドリン	※	※	×(2,3)	○	※
65	テクナゼン	×(1,2,3)	×(1,2,3)	×(1,2,3)	×(1,2,3)	×(3)
66	テトラクロルピルホス	○	○	○	○	○
67	テトラジホス	○	○	○	○	○
68	テニクロー	○	○	○	○	○

表 1 続き

No	項目名	ばれいしよ	いちご	キャベツ	にんじん	ほうれんそう	No	項目名	ばれいしよ	いちご	キャベツ	にんじん	ほうれんそう
69	テブコナゾール	○	○	○	○	○	116	フラムブロップメチル	○	○	○	○	○
70	テブフェンピラド	○	○	○	○	○	117	フルアクリリビム	○	○	○	○	○
71	テフルトリン	○	○	○	○	○	118	フルントリネート(合算)	○	○	○	○	○
72	デルタメトリン	○	○	○	○	○	119	フルトラニル	○	○	×(3)	○	○
73	テルブホス	○	○	○	○	○	120	フルトリアホル	○	○	○	○	○
74	トリアジメノール(合算)	○	○	○	○	○	121	フルバリネート(合算)	○	○	○	○	○
75	トリアジメホス	○	○	○	○	○	122	フルミオキサジン	○	○	○	○	○
76	トリアゾホス	○	○	○	○	○	123	フルミクロラックベンチル	○	○	×(1)	○	○
77	トリアレート	○	○	○	○	○	124	フレチラクロール	○	○	○	○	○
78	トリブホス(DEF)	○	○	○	○	○	125	ブロシミドン	○	○	○	○	○
79	トリフロキシストロビン	○	○	○	○	○	126	ブロンホス	○	○	○	○	○
80	トルクロホスメチル	○	○	○	○	○	127	トルバクロー	×(1)	○	○	○	○
81	トルフェンピラド	○	○	○	○	○	128	プロパニル(BCPA)	○	○	×(2,3)	○	○
82	ナプロバミド	○	○	○	○	○	129	プロバルギット(合算)	○	○	○	○	○
83	ニトターニソプロピル	○	○	○	○	○	130	プロビコナゾール(合算)	○	○	○	○	○
84	ノフルラゾン	○	○	○	○	○	131	プロビザミド	○	○	○	○	○
85	パクロブトラゾール	○	○	○	○	○	132	プロフェノホス	○	○	○	○	○
86	パラチオン	※	○	○	○	○	133	プロボキスル	○	○	○	○	○
87	パラチオンメチル	○	○	○	○	○	134	プロマシル	○	○	○	○	○
88	ハルフェンブロックス	○	○	○	○	○	135	プロメトリン	○	○	○	○	○
89	ピテルタノール(合算)	○	○	○	○	○	136	プロモブチド	○	○	○	○	○
90	ピフェントリン	○	○	○	○	○	137	プロモプロビレート	○	○	○	○	○
91	ピペロホス	○	○	○	○	○	138	ヘキサジノン	○	○	○	○	○
92	ピラクロホス	○	○	○	○	○	139	ペナラキシル	○	○	○	○	○
93	ピラゾホス	○	○	○	○	○	140	ペノキサコル	○	○	○	○	○
94	ピリダフェンチオン	○	○	○	○	○	141	ペルメトリン(合算)	○	○	○	○	○
95	ピリダベン	○	○	○	○	○	142	ペンディメタリン	○	○	○	○	○
96	ピリフェノックス(和)	○	○	○	○	○	143	ペンフルラン	×(1)	○	○	○	○
97	ピリプロキシフェン	○	○	○	○	○	144	ペンフレセート	○	○	○	○	○
98	ピリミホスメチル	○	○	○	○	○	145	ホサロン	○	○	○	○	○
99	ピンクロゾリン	○	○	○	○	○	146	ピリフェン(合算)	○	○	○	○	○
100	フェナミホス	○	○	○	○	○	147	ホスファミドン	○	○	○	○	○
101	フェナリモル	○	○	○	○	○	148	ホスメット	○	○	×(2,3)	○	○
102	フェントロチオン	○	○	○	○	○	149	ホレート	×(1)	○	○	○	○
103	フェノチオカルブ	○	○	○	○	○	150	マラチオン	○	○	○	○	○
104	フェノトリン(合算)	○	○	○	○	○	151	ミクロブタニル	○	○	○	○	○
105	フェンスルホチオン	○	○	○	○	○	152	メタラキシル	○	○	○	○	○
106	フェンチオン	○	○	○	○	○	153	メチダチオン	○	○	○	○	○
107	フェントエート	○	○	○	○	○	154	メトキシクロ	○	○	○	○	○
108	フェンバレート(合算)	○	○	○	○	○	155	メトミノストロビン(和)	○	○	○	○	○
109	フェンブコナゾール	○	○	○	○	○	156	メトラクロー	○	○	○	○	○
110	フェンプロバトリン	○	○	○	○	○	157	メフェナセット	○	○	○	○	○
111	フェンプロピキル	○	○	○	○	○	158	メフロニル	○	○	○	○	○
112	フサライド	○	○	○	○	○	159	モノクロホス	○	○	○	○	○
113	ブタミホス	○	○	○	○	○	160	レナシル	○	○	×(3)	○	○
114	ブピリメート	○	○	○	○	○	※	: 評価対象外項目(検出限界値確保できず)					
115	ブプロフェジン	○	○	○	○	○	○	: 適合					
							×	: 不適合(不適合の内訳は真度不適合:1、併行精度不適合:2、室内精度不適合:3)					

表 2 GC-MS 通知法適応外項目結果一覧

No	項目名	ばれいしよ	いちご	キャベツ	にんじん	ほうれんそう	
	通知試験法対象外項目	21	21	21	21	21	
	適合項目数	10	10	9	11	11	
1	EPTC	×(1)	×(1)	×(1)	×(1)	×(1)	
2	アセフェート	×(1)	×(1)	×(1)	×(1)	×(1,3)	
3	アレシリン(合算)	○	○	×(3)	○	×(1,2,3)	
4	イブロジオン	○	○	○	○	○	
5	カブタホル	×(1,2,3)	×(1,2,3)	○	×(1)	×(1,2,3)	
6	キノメチオネート	×(1,3)	×(1)	×(1,2,3)	×(1,2,3)	×(1)	
7	キャプタン	×(1,2,3)	○	×(1,2,3)	○	×(1,2,3)	
8	クオルチン	○	○	○	○	○	
9	ジクロファンニド	○	×(3)	×(1,3)	○	○	
10	ジクロルボス	×(1,2,3)	×(1,2,3)	×(1,2,3)	×(1,2,3)	×(1,2,3)	
11	ジメチピル	×(2,3)	○	×(2,3)	×(3)	○	
12	シラフルオフェン	○	○	○	○	○	
13	トリシタラゾール	×(1,2,3)	×(1,2,3)	×(1,2,3)	×(1,2,3)	×(1,2,3)	
14	ピリミジフェン	○	×(3)	○	○	○	
15	ブチレート	×(1,2,3)	×(1,2,3)	×(1,2,3)	×(1,2,3)	×(1,2,3)	
16	フルシラゾール	○	○	○	○	○	
17	プロモホスメチル	○	○	○	○	○	
18	ハククロペンゼン	×(1,2,3)	×(1,2,3)	×(1,2,3)	×(1,2,3)	○	
19	ハクサール	○	○	○	○	○	
20	メタミドホス	×(1)	×(1)	×(1)	×(1)	×(1)	
21	メチオカルブ	○	○	○	○	○	
○	: 適合						
×	: 不適合(不適合の内訳は真度不適合:1、併行精度不適合:2、室内精度不適合:3)						

表 3 LC-MS/MS 通知法適応項目結果一覧

No	項目名	さといも	いちご	キャベツ	にんじん	ほうれんそう	
	通知試験法対象項目	12	12	12	12	12	
	適合項目数	12	12	12	12	12	
1	アルジカルブ	○	○	○	○	○	
2	イブロバカルブ	○	○	○	○	○	
3	オキサミル	○	○	○	○	○	
4	カルバリル	○	○	○	○	○	
5	ジフルベンズロン	○	○	○	○	○	
6	テブフェノジド	○	○	○	○	○	
7	テフルベズロン	○	○	○	○	○	
8	ピリミカルブ	○	○	○	○	○	
9	フェノブカルブ	○	○	○	○	○	
10	フルフェノクスロン	○	○	○	○	○	
11	ペンダイオカルブ	○	○	○	○	○	
12	ルフェヌロン	○	○	○	○	○	
○	: 適合						
×	: 不適合(不適合の内訳は真度不適合:1、併行精度不適合:2、室内精度不適合:3)						

表 4 LC-MS/MS 通知法適応外項目結果一覧

No	項目名	さといも	いちご	キャベツ	にんじん	ほうれんそう	
	通知試験法対象外項目	2	2	2	2	2	
	適合項目数	1	1	2	2	2	
1	エチオフェンカルブ	×(3)	×(1,2,3)	○	○	○	
2	クロフルアズロン	○	○	○	○	○	
○	: 適合						
×	: 不適合(不適合の内訳は真度不適合:1、併行精度不適合:2、室内精度不適合:3)						

中央区臨海部における粉じん調査について

高梨 義雄¹、小倉 洋¹、海老原博行¹、平山 雄一¹、宮本 廣²

(1 環境保健研究所 環境科学課 2 元 環境保健研究所 環境科学課)

要 旨 中央区臨海部における夏季南風時の粉じんの実態調査に合わせて、5 日間千葉市総合保健医療センター及び千葉市郷土博物館でアスベスト捕集用吸引装置による簡易採取法の検討と金属成分等の解析を行った。粉じん量、鉄、カルシウムについては、24 時間採取の簡易法でも測定が可能であったが、多成分測定には石英繊維よりもブランク値の低い PTFE ろ紙が適していた。

Key Words : 粉じん, 南西風, アスベスト捕集用吸引装置

1. はじめに

中央区臨海部において、南西風の吹きやすい夏季に粉じんの飛来に関する苦情が市に多く寄せられている。市は、平成 24 年度から原因を究明すべく市内各所における粉じんの実態調査¹⁾を行っている。本研究では、これに合わせてハイボリュームサンプラーを使用せずにアスベスト捕集用吸引装置を使用した簡易サンプリング法で調査とあわせて金属成分等の解析も行ったので報告する。

2. 調査方法

2. 1 調査期間

2012 年 7 月、8 月で予め南西系の風向が予測された 7 月 25、26、27 日、8 月 10、21 日の 5 日間に調査を行った。なお、千葉市郷土博物館（以下、郷土館）は 7 月 25 日と 8 月 21 日の 2 日間のみ行った。

2. 2 調査地点および採取時間

調査は千葉市総合保健医療センター（以下、保健医療 C）屋上及び郷土館の 5 階南側回廊の 2 地点で行った。アスベスト捕集用吸引装置を使用し、サンプリング高 1.5m で石英繊維ろ紙（Pall2500QAT-UP47mm φ）及び PTFE ろ紙（PallTeflo47mm φ）に各々流量 10L/min で大気を吸引した。保健医療 C では原則 24 時間連続、郷土館では開館中の 6 時間を採取した。

2. 3 測定方法

採取したろ紙を乾燥、秤量後、全量を弗化水素酸、硝酸、過酸化水素を加えマイクロ波試料前処理装置 ETHOS で分解し、ICP-AES にて金属分析を行った。

2. 4 風向・風速

調査中の風向風速について、保健医療 C は千葉市役所大気汚染監視自排局の観測 1 時間値データを基に、また郷土館は現地に設置した簡易風速風向計で測定した 10 分間値データを基に解析した。

3. 結果

3. 1 粉じん量

石英繊維ろ紙及び PTFE ろ紙による粉じん量を比較すると 24 時間採取では PTFE が 10% 程度高い値を示した(表 1)。調査 5 日間の粉じん量の平均値は保健医療 C では 97 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (24 時間採取) 及び 111 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (6 時間採取)、郷土館では 65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (6 時間採取) であった(表 1)。同じ 6 時間採取で比較すると保健医療 C のほうが高く、調査日別では、保健医療 C の 7 月 26 日 (24 時間採取)、7 月 27 日 (6 時間採取) が最も高かった。

3. 2 金属成分濃度

表 2 に採取法別粉じん中の金属類の測定結果をまとめた。捕集量が少ない場合、石英繊維ろ紙を用いた金属成分分析では、ブランク値が高い元素等では定量ができなかった。また、6 時間及び 24 時間捕集でも 6 時間捕集は捕集量が少なく定量が困難な元素が多かった。そのため、原則として PTFE ろ紙の 24 時間捕集によるデータで解析を行った。分析した 9 元素のうち Fe 及び Ca がその他の 7 元素に比べ高く、最高値は、8 月 21 日の保健医療 C で鉄(Fe)が 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、カルシウム(Ca)

表 1 粉じん量の測定結果

粉じん量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	7月25日	7月26日	7月27日	8月10日	8月21日	平均
保健医療 C 24H	82	127	-	-	82	97
保健医療 C 6H	113	-	149	113	69	111
郷土館 6H	66	-	-	-	63	65

※ 24Hは24時間採取、6Hは6時間採取

表 2 粉じん中の金属類の測定結果（採取法別）

保健医療C 24時間採取	PTFE			石英繊維ろ紙			
	採取日	7月25日	7月26日	8月21日	7月25日	7月26日	8月21日
粉じん量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		82	127	82	74	113	72
Fe($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		3.6	7.3	14	3.8	7.5	13
Ca($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		2.4	5.1	8.7	2.6	5.2	8.5
Zn($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		0.13	0.17	0.16	0.31	0.34	0.20
Mn($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		0.058	0.15	0.27	0.062	0.16	0.25
Cr($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		0.0096	0.10	0.23	0.013	0.12	0.25
Al($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		0.61	1.1	1.2	0.55	1.3	1.2
Mg($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		0.44	0.71	1.1	0.51	0.79	1.3
Na($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		0.56	0	0.69	3.1	1.8	0
K($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		0.22	0.35	0.53	0.36	0.30	0.30
Fe/粉じん量(%)		4.4	5.7	17	5.1	6.6	18
Ca/粉じん量(%)		2.9	4.0	11	3.5	4.6	12
PTFE/石英繊維(粉じん量)(%)		111	112	114	-	-	-
PTFE/石英繊維(Fe)(%)		95	97	108	-	-	-
PTFE/石英繊維(Ca)(%)		92	98	102	-	-	-
Fe/(Fe+Ca)(%)		60	59	62	59	59	60
Ca/(Fe+Ca)(%)		40	41	38	41	41	40

保健医療C 6時間採取	PTFE				石英繊維ろ紙		
	採取日	7月25日	7月27日	8月10日	8月21日	7月27日	8月10日
粉じん量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		113	149	113	69	101	90
Fe($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		3.2	6.5	7.0	2.8	6.9	7.7
Ca($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		2.9	3.4	3.9	2.9	4.4	4.7
Zn($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		0.15	0.22	0.04	0.15	0.27	0.21
Mn($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		0.079	0.12	0.12	0.067	0.13	0.14
Cr($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		0.019	0.016	0.011	0.017	0.022	0.039
Al($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		0.89	0.40	0.69	0.58	0.33	1.3
Mg($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		0.46	0.58	0.77	0.54	0.92	0.84
Na($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		0	0	0	0.49	0.19	6.3
K($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		2.0	0.16	0.88	0.46	8.2	0.13
Fe/粉じん量(%)		2.8	4.4	6.2	4.1	6.8	8.6
Ca/粉じん量(%)		2.6	2.3	3.5	4.2	4.4	5.2
PTFE/石英繊維(粉じん量)(%)		-	148	126	-	-	-
PTFE/石英繊維(Fe)(%)		-	94	91	-	-	-
PTFE/石英繊維(Ca)(%)		-	77	83	-	-	-
Fe/(Fe+Ca)(%)		52	66	64	49	61	62
Ca/(Fe+Ca)(%)		48	34	36	51	39	38

郷土館 6時間採取	PTFE		石英繊維ろ紙		
	採取日	7月25日	8月21日	7月25日	8月21日
粉じん量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		66	63	73	59
Fe($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		3.8	4.7	5.7	7
Ca($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		4.6	6.2	3.2	7.7
Zn($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		0.1	0.12	0.12	0.11
Mn($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		0.1	0.18	0.11	0.23
Cr($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		0.03	0.1	0.065	0.072
Al($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		0.77	1.4	0.24	0.74
Mg($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		0.79	0.89	0.44	1.1
Na($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		6.6	4.3	0	0
K($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		1.3	0.039	0	0
Fe/粉じん量(%)		4.4	8.9	5.1	10
Ca/粉じん量(%)		2.9	6.2	3.5	7.0
PTFE/石英繊維(粉じん量)(%)		90	107	-	-
PTFE/石英繊維(Fe)(%)		67	67	-	-
PTFE/石英繊維(Ca)(%)		144	81	-	-
Fe/(Fe+Ca)(%)		45	43	64	48
Ca/(Fe+Ca)(%)		55	57	36	52

が $8.7\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。Fe 及び Ca の総粉じん量に占める割合は、それぞれ Fe が 4.4% から 17%、Ca が 2.9% から 10% であったが、Fe と Ca の存在比 Fe/(Fe+Ca) を比べると 24 時間採取試料の場合、調査日による差はほとんどなかった。また、石英繊維及び PTFE のろ紙の素材による成分濃度の差は、Fe 及び Ca ではほとんどなかった(表 2)。しかし、ナトリウム(Na)及びカリウム(K)では大きな差が出てデータを採用できな

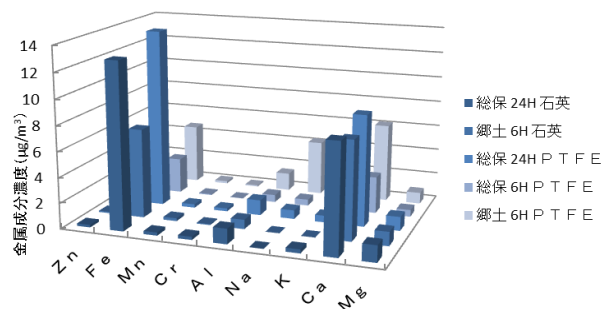


図 1 8月21日の金属成分濃度

った。図 1 に 8 月 21 日の金属成分を棒グラフで示す。保健医療 C は 24 時間採取では石英繊維ろ紙と PTFE ろ紙の違いによる金属成分の検出濃度に大きな差はない。しかし、6 時間採取と 24 時間採取では採取時間帯が異なったことから、総粉じん量に大きな差はないが、Fe、Ca、クロムなどの検出濃度に差が出ている。また、ここでも Na 濃度には採取法により大きな差がみられ、変動が大きい。

3. 3 風向・風速

3. 3. 1 千葉市総合保健医療センター

7 月 25 日、26 日、27 日の 3 日間は西南西の風で平均風速 1.7~2.7m/s、最大風速 3.0~4.8 m/s の範囲であった(図 2)。8 月 10 日、21 日の 2 日間は西南西及び南西の風が同程度で、平均風速 2.4~2.8m/s、最大風速 4.7~5.2m/s の範囲であった(図 2)。

3. 3. 2 千葉市郷土博物館

7 月 25 日は主に北西の風で平均風速 1.7m/s、最大風速 3.4m/s であった。8 月 21 日は主に南~南西の風で平均風速 3.1m/s 最大風速 5.1m/s であった(図 3)。

図 4 に実態調査との関連を示したが、7 月 25、27 日、8 月 10 日に臨海部で粉じん量が多いことがわかる。

4. まとめ

- (1) 本調査時の風向は西南西~南西であり、概ね目標とする風向を捉えられた。特に 8 月 21 日の郷土館の調査時では南風を捉えられた。しかし、簡易風向計を使用した測定では常時監視用のものと比べ設置場所が限定され正確な風向を捉えるのは難しかった。
- (2) 試料採取用ろ紙は石英繊維のものが PTFE に比べブランク値が高く微量しか存在しない金属では測定不能であった。
- (3) 金属成分では Fe、Ca 及びアルミニウムが多く、ナトリウム及びカリウムは変動が大きかった。
- (4) Fe/(Fe+Ca) を求めると保健医療 C が 0.60、郷土館が 0.44 と地点間で差が見られた。

5. おわりに

粉じんの挙動を把握するには、いかに気象状況を的確に捉え、適切なサンプリング機材を使用して採取できるかが課題である。また、高さや距離減衰等の検討も必要と思われる。本調査では温度 25~26℃、湿度 45~53%の範囲でろ紙を秤量したが、ろ紙に捕集した粉じんは極微量であるため、秤量の際は細心の注意を払う必要があった。温度や湿度の安定した条件で信頼性の高い測定をすることが課題と考える。

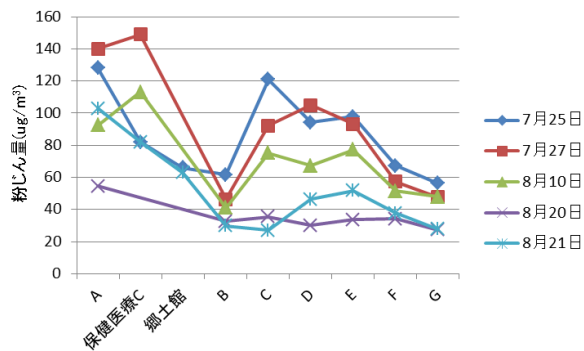


図4 中央区臨海部粉じん実態調査との関連-粉じん量

文献

- 1) 平成 24 年度中央区臨海部粉じん実態調査業務委託報告書 (平成 24 年 12 月)

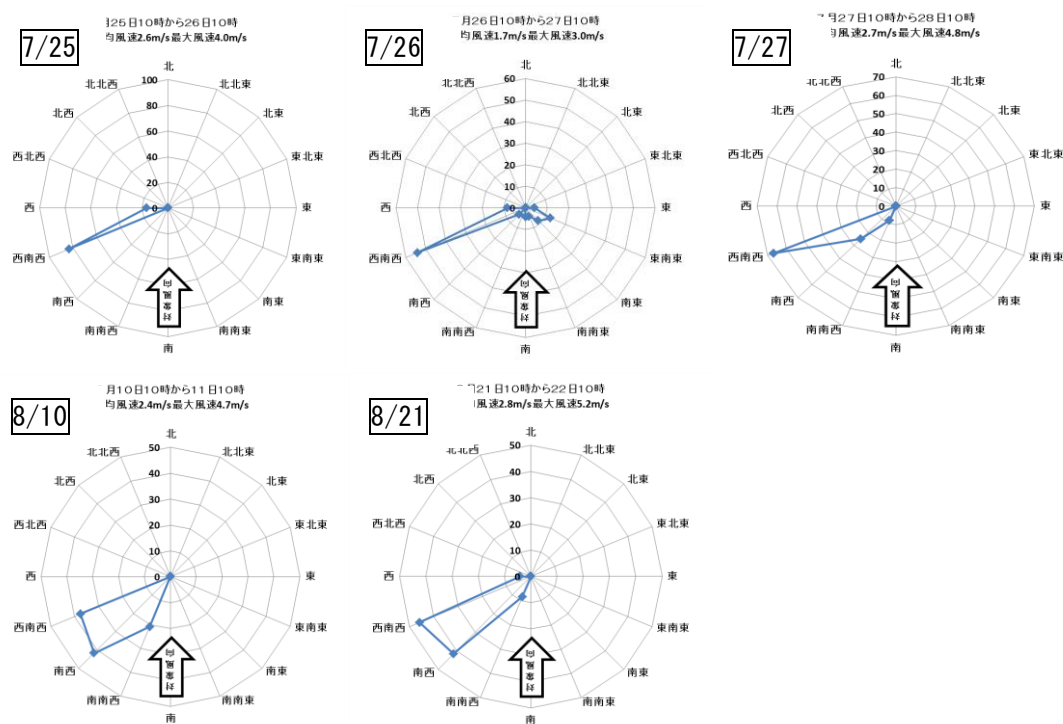


図2 千葉市総合保健医療センターの風配図

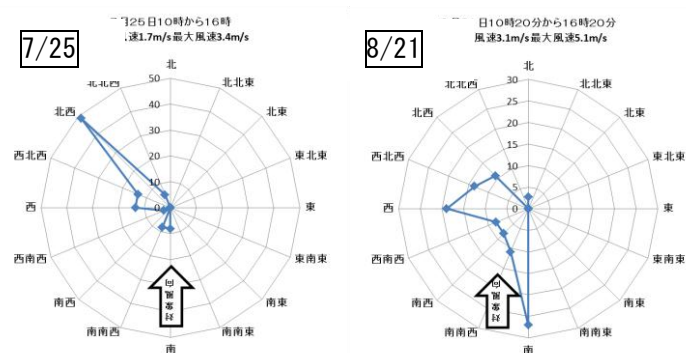


図3 千葉市郷土館の風

調 査 研 究

学 会 ・ 学 術 誌 発 表 等

学会等発表

腸管出血性大腸菌 O128 (VT2f) のリアルタイム PCR と免疫磁気ビーズを用いたスクリーニングと分離

吉原純子¹、奥島祥美¹、北橋智子¹、木原顕子¹、
都竹豊茂¹、三井良雄¹、伊藤健一郎²

(¹千葉県環境保健研究所、²国立感染症研究所)

平成 25 年度 (第 26 回) 地研全国協議会 関東甲信静支部細菌研究部会

要旨: 千葉市内の保育所で、稀な EHEC O128 (VT2f) の患者が発生し、リアルタイム PCR によるスクリーニング及び免疫磁気ビーズ法による分離を試みたので、その概要を報告する。

平成 24 年 6 月、保健所に EHEC O128 の患者が発生したとの連絡が入った。患者は市内保育所に通う 2 歳男児で、発症後も保育所に通所していたことから、二次感染の有無を確認するため当所にて保育所関係者 (保育所児童、家族、職員) 及び患者陰性化確認の計 127 件の検便を実施した。

まず患者株の性状等を確認したところ、生化学性状試験等では一般の大腸菌と区別がつかず、VT 検査では RPLA 法で VT2 陽性、TAKARA-PCR 及び LAMP 法で VT 陰性であった。そこで *vtx1*、*vtx2*、*vtx2f* を標的としたリアルタイム PCR、ExEC マルチプレックス PCR を実施したところ、VT2f 陽性と確認されたため、127 検体をコロニースイープ法によるリアルタイム PCR でスクリーニングを実施し、陽性検体について増菌培養後に免疫磁気ビーズ法で集菌を行い、菌分離を試みた。その結果、*vtx2f* 陽性は 2 検体、*vtx1*、*vtx2* 陽性は 1 検体であり、免疫磁気ビーズ法を用いて菌を分離することができた。(なお、*vtx1*、*vtx2* 陽性 1 検体からは O111 が分離された。)

本事例では、ExEC マルチプレックス PCR で *vtx2f* を早期に把握でき、*vtx2f* 用のリアルタイム PCR を活用することで、多検体を効率よく迅速にスクリーニングすることができた。EHEC の O 型が多様化する集団発生事例において、有効な選択分離培地のない EHEC を分離するには、免疫磁気ビーズを用いて集菌する方法は効果的であった。

学会等発表

リアルタイム PCR を用いた腸管出血性大腸菌 O128 (*vtx2f*) のスクリーニング

奥島祥美¹、吉原純子¹、北橋智子¹、木原顕子¹、
都竹豊茂¹、三井良雄¹、伊藤健一郎²

(¹千葉県環境保健研究所、²国立感染症研究所)

平成 25 年度 (第 52 回) 千葉県公衆衛生学会

要旨: 腸管出血性大腸菌 (以下、EHEC) の主な病原因子であるペロ毒素には多型が知られている。特に VT2f は塩基配列が異なっているため、よく使用されている市販の遺伝子検査では検出できない。しかし、リアルタイム PCR 及び免疫磁気ビーズ法を組み合わせることにより、効率良く菌株を分離することができたので報告する。

平成 24 年 6 月、千葉市内でペロ毒素を保有する EHEC O128 の患者が発生し、VT2 陽性と判定された。患者が発症後も保育所に通所していたため、患者家族及び保育所関係者の検便を実施した。

127 名の糞便を平板培地に塗抹・培養後、コロニースイープを行い、スクリーニングとして VT 遺伝子 (*vtx1*、*vtx2*、*vtx2f*) を標的にしたリアルタイム PCR を実施した。陽性検体について、増菌培養後、免疫磁気ビーズ法で集菌し、生化学性状試験による確認検査、リアルタイム PCR、RPLA による VT 産生試験を実施した。リアルタイム PCR による *vtx2f* 陽性は 2 検体であり、共に免疫磁気ビーズ法により EHEC O128 (VT2f) を分離することができ、RPLA は VT2 陽性であった。

分離された EHEC O128 は既に報告されている *vtx2f* 遺伝子を持った EHEC と同様に、LAMP 及び当所で常用していた市販プライマーによる PCR で検出できない菌株であった。しかし RPLA は対照とした EHEC O157 に比べて力価は低いものの凝集が認められ、VT2 を検出することができた。今後多様化する EHEC の集団発生事例において、多検体を迅速に処理できるリアルタイム PCR は有効であり、免疫磁気ビーズ法による集菌も効果的であると考えられる。しかし、本事例のような変異型ペロ毒素を持つ EHEC を見逃さないためには、RPLA との併用が大事であると思われた。

学会等発表

千葉市内の医療機関で発生した ESBL 産生菌による院内感染について

北橋智子¹、吉原純子¹、奥島祥美¹、木原顕子¹、都竹豊茂¹、三井良雄¹、静野健一²、花輪眞弓²、阿部克明²

(¹千葉市環境保健研究所、²千葉市海浜病院 ICT)
平成 25 年度 (第 26 回) 地研全国協議会 関東甲信静支部細菌研究部会

要旨：千葉市内の医療機関で ESBL 産生菌による院内感染が発生し、遺伝学的解析を行ったので、その概要を報告する。

当該医療機関にて米国臨床検査標準化協会 (CLSI) 法で ESBL 産生菌と判定された 11 菌株 (*Klebsiella pneumoniae* 8 株、*Klebsiella oxytoca* 1 株、*Escherichia coli* 2 株) を検体とし、CLSI 法に準拠したディスク法 (供試薬剤：CTX、CAZ、CPR、CMZ、CMNX、LMOX、I PM、MEPM) を実施した。並行して、パルスフィールドゲル電気泳動 (PFGE) 及び PCR 法 (*bla*_{TEM}、*bla*_{SHV}、*bla*_{CTX-M}) を実施し、PCR 法でバンドが検出された場合はダイレクトシーケンス法により塩基配列を決定し、遺伝子型別を行った。ディスク法の結果は 11 株全て CTX に耐性であり、Double Disk synergy test により ESBL 産生菌であることを確認した。PFGE の結果は *K. pneumoniae* 8 株はほぼ同一パターン、*E. coli* 2 株は別パターンであった。また、11 株全てから *bla*_{CTX-M} が検出され、その遺伝子型は、*K. pneumoniae* 8 株が *bla*_{CTX-M-15}、*E. coli* 1 株が *bla*_{CTX-M-14}、*E. coli* 1 株及び *K. oxytoca* 1 株 (同一人物) が *bla*_{CTX-M-2} であった。また、*K. pneumoniae* 8 株全てから *bla*_{SHV-11} が検出され、*K. pneumoniae* 5 株及び *E. coli* 1 株からは *bla*_{TEM-1} が検出された。今回検査した 11 株は全て ESBL 産生菌であり、いずれも *bla*_{CTX-M} を保有していた。*K. pneumoniae* 8 株は PFGE がほぼ同一パターンであったことから、プラスミドの伝播ではなく、*bla*_{CTX-M} を保有する菌体が伝播した院内感染の可能性がある。同一人物から検出された *E. coli* 1 株及び *K. oxytoca* 1 株は共に *bla*_{CTX-M-2} を保有していたことから、患者の腸内で菌種を越えてプラスミドが移った可能性があると考えられた。

学会等発表

千葉市における風疹発生状況と風疹ウイルスの検出状況 (2013 年 1 月～7 月)

横井 一、水村綾乃、小林圭子、木原顕子、都竹豊茂、三井良雄 (環境保健研究所)

平成 25 年度 (第 28 回) 地研全国協議会
関東甲信静支部ウイルス研究部会

要旨：2012 年 1 月～12 月に市内で報告された風疹患者数は 19 例であったが、2013 年 1 月～7 月までに報告された患者数は 207 例と急増し、2012 年の 10 倍を超えて流行している。2013 年 1 月は 2 例であったが、2 月に 21 例と急増し、その後も増加を続け、4 月～5 月に流行のピークに達した後、患者数は徐々に減少した。患者数を年齢群別にみると、男性は 20～40 代、女性は 10～20 代が多く、全国集計とほぼ同様の傾向を示していた。また、2013 年に報告された患者のうち男性が 8 割を占め、流行の中心となっていた。ワクチン接種歴は、「不明」及び「接種歴なし」が 9 割を占めた。また、患者 207 例のうち、検査診断によって報告された患者は 186 例、臨床診断によって報告された患者は 21 例であった。検査診断の内訳は PCR による検出が 92 例、IgM 抗体の検出が 86 例、ペア血清による抗体上昇の確認が 8 例であった。2013 年 7 月までに市内の医療機関から搬入された風疹疑い患者 190 例について、リアルタイム RT-PCR (Okamoto K et al., J. Virol. Methods 168 : 267-271, 2010) を実施した結果、92 例から風疹ウイルス遺伝子が検出された。検体別の検出率をみると、咽頭ぬぐい液が 96.6% と最も高く、次いで尿 72.9%、血液 60.0% の順であった。また、リアルタイム RT-PCR における Ct 値の結果から、咽頭ぬぐい液に含まれるウイルス量は血液や尿よりも多いことが示唆され、風疹ウイルスの検出には咽頭ぬぐい液が最も適していると考えられた。

風疹ウイルス E1 領域の塩基配列 (739bp) に基づく系統樹解析を患者 81 例について実施した結果、72 例が遺伝子型 2B、9 例が 1E に型別された。さらに、2B に型別された 72 例のうち 68 例が RVs/Aichi.JPN/32.12 (AB735188) と同一のクラスターを形成し、千葉市における風疹の主流株株であると考えられた。

学会等発表

千葉市内におけるRSウイルスのサーベイランス

水村綾乃、小林圭子、土井妙子、横井 一、木原顕子、
都竹豊茂、三井良雄（環境保健研究所）

平成25年度（第28回）地研全国協議会
関東甲信静支部ウイルス研究部会

要旨：RSウイルス（RSV）は急性呼吸器感染症の主な原因ウイルスの一つであり、秋から冬に流行する。今回、市内における流行状況及び市内で2012年1月に初めて検出された遺伝子型GA2の変異株の動向を明らかにするためにRSV解析を行った。

2010年4月～2013年7月に、市内小児科病原体定点1医療機関において急性呼吸器感染症患者から採取された咽頭ぬぐい液及び鼻汁等、計808検体について、RSV検索を行った。G遺伝子を標的としたRT-PCRを実施し、得られた増幅産物についてダイレクトシーケンスにより塩基配列を決定し、NJ法により系統樹解析を行った。

808検体のうち180検体についてG遺伝子の解析が可能であった。系統樹解析の結果、サブグループA(136検体)は全て遺伝子型GA2、サブグループB(44検体)は全て遺伝子型BAに分類された。RSV検出のピークは、2010/2011及び2011/2012シーズンでは11月～1月、2012/2013シーズンでは9月～12月に認められた。

一方、GA2に分類された136検体のうち29検体はG遺伝子上に72塩基の重複を有する変異株であった。この変異株は2012年1月に市内で初めて検出された後、2012年7月～10月に16検体、翌年7月に13検体と夏から秋に限定して検出されており、これまでのRSVとは流行期が異なることが示唆された。また、検出された変異株間の相同性は97-100%と高かったが、系統樹解析の結果、2012年と2013年に検出された変異株はそれぞれ別のクラスターを形成することが明らかとなった。この変異株の検出は市外（横浜市、山口県、栃木県等）からも報告されていることから、GA2変異株が国内に広がり、流行遺伝子型の変動や抗原性・病原性に影響を与える可能性も示唆された。今後もRSVの流行遺伝子型の解析及びGA2変異株の監視を継続する必要があると考えられる。

学会等発表

千葉市におけるヒトメタニューモウイルスの流行状況と遺伝子解析

小林圭子、水村綾乃、土井妙子、横井 一、木原顕子、
都竹豊茂、三井良雄（環境保健研究所）

平成25年度（第52回）千葉県公衆衛生学会

要旨：ヒトメタニューモウイルス（hMPV）は急性呼吸器感染症の原因ウイルスの一つであり、乳幼児及び高齢者では下気道炎を引き起こすことが知られている。衛生行政施策の一環である呼吸器感染症対策に資することを目的とし、千葉市におけるhMPVの流行状況及びSubgroupの動向について調査した。

2011年1月から2013年8月に、市内医療機関において急性呼吸器感染症患者から採取された鼻汁、咽頭ぬぐい液及び喀痰等、計727検体について、hMPVの検索を行った。F遺伝子を標的としたRT-nested PCRを実施し、得られた増幅産物の塩基配列をダイレクトシーケンス法により決定し、NJ法により系統樹解析を行った。

hMPV遺伝子はほぼ通年にわたり検出され、2011年では4月と11月、2012年では3月と9月～10月、2013年では2月～4月に検出のピークが認められた。本邦におけるhMPVの流行時期は春期であるという報告があるが、今回の調査では春期及び秋期に検出数が増加するという傾向が認められた。

検出された91株について系統樹解析を行った結果、23株がSubgroup A2、49株がSubgroup B1、19株がSubgroup B2に分類され、A1の発生は少ないという全国的な傾向と一致していた。2011年では年間を通じてA2が多く検出されたが、11月はA2よりもB1が多く検出され、2012年3月以降はB1が優位に検出された。2013年はSubgroup A2、B1、B2が同時期に検出され、特定のSubgroupが優位に検出される傾向は認められなかった。このことから、シーズン毎に流行するSubgroupが異なることに加え、複数のSubgroupが同時期に流行する可能性があることが明らかとなり、hMPVのSubgroupの動向監視を継続する必要性が示唆された。

学会等発表

冬季および夏季における室内空気質の実態調査

坂元宏成¹、内山茂久²、木原顕子¹、都竹豊茂¹、
稲葉洋平²、樺田尚樹²
(¹千葉市環境保健研究所、²国立保健医療科学院)

第 22 回環境化学討論会

要旨：幅広い化学物質について、一般室内空気中の実態を明らかにするため、冬季（2012 年 1 月～3 月）および夏季（2012 年 7 月～8 月）の 2 期間において、千葉市周辺 50 戸の屋内外におけるガス状化学物質濃度の調査を行った。用いたサンプラーは、オゾン及びアルデヒド同時測定用拡散サンプラー(DSD-BPE/DNPH)、揮発性有機化合物測定用拡散サンプラー(VOC-SD)、酸性ガス測定用拡散サンプラー(DSD-TEA)、塩基性ガス測定用拡散サンプラー(DSD-NH₃)の 4 種類で、対象とした化学物質は、カルボニル化合物 19 種、揮発性有機化合物 (VOC) 30 種、酸性ガス 6 種、アンモニア、オゾンである。

結果、厚生労働省のガイドライン値または環境省の環境基準値を超過した住宅は、冬季において、アセトアルデヒドで 2 戸、トルエンで 1 戸、パラジクロロベンゼンで 2 戸、ベンゼンで 9 戸、二酸化窒素で 25 戸あり、夏季において、ホルムアルデヒドで 1 戸、パラジクロロベンゼンで 5 戸、ベンゼンで 4 戸あった。

パラジクロロベンゼンは、冬季で高濃度の住宅では夏季でも高濃度の傾向があり、季節を問わず同一箇所の発生源から放散していると考えられた。

ベンゼンは、冬季、夏季ともに I/O 比（屋内濃度／屋外濃度）が比較的小さく、外気の影響が大きかった。

二酸化窒素は、夏季よりも冬季で非常に高濃度であり、冬季の二酸化窒素の発生には燃焼が大きく寄与していると考えられた。

学会等発表

冬季および夏季における千葉市周辺の室内環境中ガス状化学物質濃度

坂元宏成¹、内山茂久²、木原顕子¹、都竹豊茂¹、
稲葉洋平²、樺田尚樹²
(¹千葉市環境保健研究所、²国立保健医療科学院)

平成 25 年度（第 50 回）全国衛生化学技術協議会年会

要旨：第 22 回環境化学討論会に引き続き、拡散サンプラーを用いた千葉市周辺における室内環境中の化学物質実態調査について、結果の報告を行った。

厚生労働省の濃度指針値、または環境省の環境基準値を超過した住宅は、環境化学討論会で発表した通りである。

また、屋内のオクタン、ノナン、キシレン、トリメチルベンゼン濃度に関して、影響を与える要因について検討を行った。これらの化学物質は、冬夏問わず非常に相関が良く、同一種の発生源から放散していると考えられた。冬季屋内におけるキシレン濃度については、燃焼系暖房を使用している住宅の平均値が 11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、非燃焼系暖房を使用している住宅の平均値が 4.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、さらに燃焼系暖房を使用している住宅のうち、灯油を使用している住宅の平均値 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ は、ガスを使用している住宅の平均値 5.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ よりも高かった。加えて、キシレン濃度と二酸化窒素濃度の相関係数が小さい ($r = 0.26$) ことから、これらの物質は燃焼によるものではなく、灯油等の石油精製物からの揮散によるものと推測された。

学会等発表

表示のない食品からポリソルベートが検出された事例について

上村 勝¹、大坪晃子²、高梨嘉光¹、木原顕子¹、
都竹豊茂¹、三井良雄¹

(¹千葉県環境保健研究所、²千葉県環境局環境保全課)

平成 25 年度（第 50 回）全国衛生化学技術協議会年会

要旨: 収去検査において判明した表題の事例を報告した。

収去品は輸入品の菓子で、同型 6 色の詰めあわせであった。乳化剤以外にも酸化防止剤、着色料等の検査を実施していたため、乳化剤検査用としての検体量が少なかつたこと、また本市 GLP 規定上の要件である回収率（70～120%）を満たすことに苦慮したことから、再度収去を実施し、改めてポリソルベートのみの検査を実施することとなった。検査の結果、収去品からポリソルベート 80 を 0.09g/kg 検出した。

ポリソルベート検出が疑われた段階で、参考品を別途入手して色別で検査をしたところ 6 色のうちの 1 色のみから 0.30g/kg 検出した。このことから、収去品からのポリソルベート検出はその 1 色の部分に起因することが想定された。また、収去品及び参考品とは異なる同一品を入手して色別の詰め合わせ状況を調べたところ各色の詰め合わせ比率が一定ではないことがわかった。

詰め合わせ製品の一部の原材料に添加物が使用され、製品内で含有の偏りがある事例は今後も発生することが想定される。特に詰め合わせで製品化されているものについては個々の原材料情報を確認しておくなど注意が必要である。また検査における事例などの情報について共有できるよう自治体間の検査機関における連携が必要であることを感じた事例であった。

学会等発表

全リンの ICP 発光分析法とモリブデン青吸光光度法との比較

五木田 正、星野智晶
(千葉県環境保健研究所)

平成 25 年度全国環境研協議会関東甲信静支部
水質専門部会

要旨: 全リンの測定は、公定法であるペルオキシ二硫酸カリウム分解-モリブデン青吸光光度法で行っているが、重金属（カドミウム、鉛、銅、亜鉛）を前処理し ICP 発光分析法で測定する際に、リンも加えた一斉分析を行い、分析業務を省略、効率化できるかを検討した。

事業場排水と淡水の河川水については、ほぼ同一の値が得られたが、海水及び汽水域の河川水については、一斉法の方が高い値を示した。海水中の塩類等によるマトリックス効果が原因と考えられるので、塩除去等について、効率よく正確な値がでる方法を検討して行きたい。

事業場排水については、規制値を超えそうな検体については、公定法での再測定が必須であるが、モニタリング法として一斉法を採用することも可能と思われる。

学会等発表

千葉市における酸性雨の状況

小倉 洋、平山雄一、高梨義雄、宮本 廣
(千葉市環境保健研究所)

平成 25 年度全国環境研協議会関東甲信静支部
大気専門部会

要旨：環境モニタリングを継続することは、環境状況を把握する他に、不測の事態の影響による環境悪化や被害状況を把握確認する為にも必要であり、モニタリングデータの蓄積は危機予兆の察知にもつながり重要であり、昨年度も千葉市宮野木大気測定局で酸性雨調査を実施した。

調査は、降水時開放型雨水採取装置により雨水を採取し、試料は計量後に測定・分析した。試料はほぼ 1 カ月ごとに回収し、測定項目および測定方法は酸性雨全国調査方法によった。

2010 年度から 2012 年度に千葉市宮野木で実施した降水の調査結果は、以下のとおりであった。

- 1) pH は、3 年間を通じて 2010 年度の全国平均より弱い酸性度で推移し、2010 年度の値は全国の中で 12 番目に高い pH であった。
- 2) 宮野木は、全国データと比較すると海塩粒子の影響が弱いことがわかった。
- 3) 宮野木は、全国データに比べて、pH と p*A*i の差が大きく、中性化イオン濃度が比較的高い。
- 4) 宮野木の全無機態窒素年間沈着量は、ほぼ全国平均値で、南関東の地点と同様である。
- 5) 宮野木の潜在的酸素イオン年間沈着量は、全国でも低いグループに属しており、南関東には同様な地点が多い。

学会等発表

千葉市における降下ばいじん（鉄）の挙動

星野智晶、海老原博行、高梨義雄、小倉 洋、平山雄一、宮本 廣 (千葉市環境保健研究所)

平成 25 年度 (第 52 回) 千葉県公衆衛生学会

要旨：近年、千葉市中央区付近では飛来する粉じん等の改善要望が市民から多く寄せられている。本調査では粉じん等の改善を図る資料として、測定地点ごとの総ばいじん量や含有金属（鉄 (Fe)）等を調査し、粉じんの実態を把握することを目的とする。

調査は平成 22 年度から平成 24 年度の毎月、市内 8 か所で行った。図 1 に降下ばいじんの採取位置を示す。測定は、総ばいじん量を重量法で、Fe を ICP-AES で行なった。

総ばいじん量 (図 2) は⑦、⑧と比べ①、③、④が 2 倍以上であった。発生源に最も近く同程度の距離にある①と②では、北側の①の方が高い値となった。図 3 に月ごとに総ばいじん量中の Fe 量を求めた分布を示す。①と②の平均値は同程度であるが、②の方が広い分布をもつことから季節のばらつきが大きく、風による影響が考えられる。また、③～⑥では北に位置する③が最も高く、次いで④、⑤、⑥の順であった。

以上より、総ばいじん量は臨海部から内陸になるほど

減少する傾向にあり、特に Fe を多く含む粒子は風により内陸方向へ、中でも北方向へ運ばれていると考えられる。今後は風向等を調査し、さらに解析を進めていきたい。

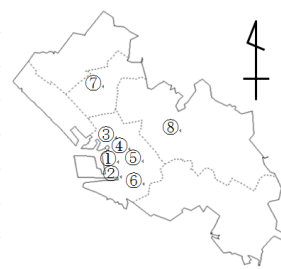


図 1 降下ばいじん等測定地点図

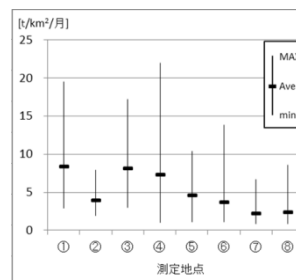


図 2 各測定地点の総ばいじん量

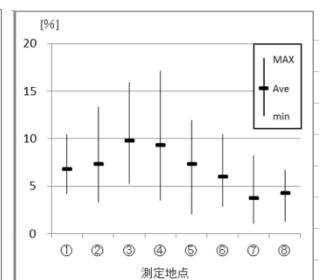


図 3 各測定地点の Fe/総ばいじん量

学会等発表

千葉市総合保健医療センター屋上における粉じん調査について

小倉 洋、海老原博行、高梨義雄、平山雄一、宮本 廣
(千葉市環境保健研究所)

平成 25 年度 (第 52 回) 千葉県公衆衛生学会

要旨：大気中に浮遊する粉じんは、工場や自動車など人為的な原因によりに発生するものや、土壌などの舞い上がり等発生原因は多種多様である。

千葉市総合保健医療センターの屋上において、毎月、ローボリュームサンプラーを用いた粉じん調査を実施しており、最近 3 年間のデータを解析して粉じんの発生原因あるいは状況について解析した。

調査は、千葉市総合保健医療センターの屋上に設置したローボリュームサンプラーで大気中の粉じんを捕集し、ICP-AES を用いて 14 種類の重金属等を分析した。

粉じん中に最も多いのは鉄で、以下カルシウム、ナトリウム、アルミニウム、カリウム、マグネシウム等の順であった。また、西南西から南東の風の時に鉄の濃度が高い傾向が認められた。

学術誌発表

福祉施設におけるヒトメタニューモウイルス集団感染事例—千葉市

横井 一¹、水村綾乃¹、小林圭子¹、木原顕子¹、
都竹豊茂²、三井良雄¹、飯島善信²、西郡恵理子²、
牧みさ子²、加曾利東子²、元吉まさ子²、澤口邦裕²、
本橋 忠²、山口淳一²

(¹環境保健研究所健康科学課、²保健所感染症対策課)

掲載誌：病原微生物検出情報月報

Vol.34, 234-235, 2013

要旨：2013年4月下旬～5月下旬にかけて千葉市内の福祉施設（入所者87名、職員37名）において、ヒトメタニューモウイルス（Human metapneumovirus: hMPV）を原因とする呼吸器感染症の集団事例が発生したので、その概要を報告する。

2013年5月8日、当該施設長から「発熱、咽頭痛、咳の呼吸器症状を呈している入所者が多数いる」旨の連絡が千葉市保健所にあった。保健所の調査の結果、初発例は4月27日発症の4名であることが明らかとなり、以降は5月20日まで発症者が認められた。発症者の主な症状は発熱（37.5℃～38℃）、咽頭痛、咳であり、中には肺炎症状を呈する症例も認められた。また、初発例2名について迅速診断キットによるインフルエンザウイルスの検出を試みたが、2名ともに陰性であった。

本事例の症例定義を「4月27日から5月20日の期間に、発熱、咽頭痛、咳の症状を呈した者」とした場合、発症者は入所者51名、職員2名の合計53名となった。呼吸器症状を呈する入所者51名のうち15名が肺炎症状を呈し、1名が入院となった。また、発症者の年齢幅は42歳～85歳であり、肺炎症状を呈した重症例15名のうち14名が62歳以上の高齢であった。感染拡大防止対策として、外出・外泊・面会の中止、施設内の消毒、入所者・職員のマスク着用、うがい・手洗いの励行、入所者全員の体温測定（1回/日）による発症者の早期発見、および発症者の居室分離などの措置を講じた。その結果、5月20日以降、新たな発症者が認められなくなったことから、本事例は終息したものと判断された。

当所において、肺炎症状を呈する5症例の咽頭ぬぐい液

（5月8日採取）から遺伝子検出とウイルス分離を実施した。遺伝子検出はRSウイルス、hMPV、パラインフルエンザウイルス（1型、2型、3型）、エンテロウイルス、ヒトライノウイルス、ヒトコロナウイルス、ヒトボカウイルスの9種類を対象とした。RSウイルス、hMPV、パラインフルエンザウイルス、ヒトボカウイルスについては、Real-time (RT-) PCR法による検出を実施した。また、エンテロウイルス、ヒトライノウイルス、ヒトコロナウイルスについては、RT-PCR法による検出を実施した。一方、ウイルス分離にはRD-18S、VeroE6、HEp-2、CaCo-2、およびMDCK細胞の5種類を用いた。その結果、ウイルス分離は全て陰性であったが、Real-time PCR法によって5症例のうち4症例からhMPV遺伝子のみが検出された。そこで、Real-time PCR法によって検出された4症例について、RT- Nested PCR法⁴⁾を行ったところ、1症例のみからPCR産物が得られた。さらに、ダイレクトシーケンス法により、PCR産物の塩基配列（F遺伝子領域317bp）を決定し、系統樹解析を実施したところ、本症例から検出されたhMPVの遺伝子型はB2であることが明らかとなった。また、NCBIにおけるBlast検索では、本症例から検出された遺伝子は、hMPV/Fukui/287/2008（AB716392）と最も高い相同性を示した。

千葉市においては、2013年3月～5月の期間に病原体定点医療機関において上気道炎、または下気道炎と診断された散発症例8名からhMPVが検出されている。これらのhMPVは全て遺伝子型B2であり、その塩基配列も本事例の検出株と相同性が非常に高かった（塩基配列解析部位が100%一致）。このことから、本事例の発生期間である4月下旬～5月下旬に千葉市内で流行していたhMPV-B2が当該施設における流行に関与していた可能性が示唆された。なお、2013年6月以降の散発症例からは、主に遺伝子型B1が検出されており、今後のhMPV遺伝子型の動向（流行する遺伝子型の変化）が注目される。

以上の結果から、本事例はhMPV-B2を原因とする呼吸器感染症の集団発生であり、初発例からの飛沫や接触によるヒト-ヒト感染によって、施設内に感染が拡大したことが示唆された。hMPVは、国内では春期（2月～6月）を中心に流行し、乳幼児や高齢者では下気道呼吸器感染症（細気管支炎、喘息様気管支炎、肺炎など）を引き起こす一方、健康成人においては比較的軽度の急性上

気道炎の起因ウイルスでもある。本事例でも、発症者 53 名のうち 38 名が発熱、咳、咽頭痛の上気道炎、15 名が肺炎症状を呈する重症例であった。このことから、hMPV は成人の急性呼吸器感染症の原因ウイルスとしても重要視すべき存在であることが示唆され、特に高齢者施設などでの集団感染や院内感染に注意が必要であると考えられた。

学術誌発表

平成 24 年度浮遊粒子状物質合同調査報告書 関東における PM2.5 のキャラクターゼーション (第 5 報)

小倉 洋

関東地方大気環境対策推進連絡会
浮遊粒子状物質調査会議

要旨：本浮遊粒子状物質調査会議では、広域的な課題である微小粒子状物質（以下、PM2.5 という）に対する取り組みの一環として、その汚染実態や発生源等を把握し、今後の対策に資することを目的に、関東地方の自治体が共同して調査を行った。

調査時期等については、平成 24 年度も前年度同様、一般環境において夏季の梅雨明け後とした。また、PM2.5 調査に加え、一部自治体においてはフィルターパック法により捕集される、二次生成粒子の主な前駆物質についても調査を実施した。

調査には、次の 1 都 9 県 7 市が参加した。

神奈川県、東京都、千葉県、埼玉県、茨城県、栃木県、群馬県、長野県、山梨県、静岡県各都県及び横浜市、川崎市、相模原市、千葉市、さいたま市、静岡市、浜松市の各市

PM2.5 濃度は、最も高濃度であったのは 7 月 26 日であり、低濃度であったのは 8 月 5 日であった。水溶性イオン濃度は長野が最も高く、矢板、池上(自排局)、前橋、亀戸(自排局)、さいたま、鴻巣が高い傾向を示した。

炭素成分濃度は、内陸部で高い傾向であり、水溶性有機炭素も内陸部で高い傾向であった。

金属成分は、一般的に地域による変動が大きく、一部の地点では特定の元素が高いという特徴が見られた。カリウム、カルシウム等では、同一日に複数地点で高くなる傾向が認められた。

本調査会議は、昭和 56 年から浮遊粒子状物質に係る調査研究を開始したが、その後、全国の自治体で体制整備が進められ、本年度は常時監視の体制が整備された。

学術誌発表

第5次酸性雨全国調査報告書(平成24年度)

小倉 洋、平山雄一、高梨義雄、宮本 廣

全国環境研協議会

酸性雨広域大気汚染調査研究部会

要旨：本調査は、日本全域における酸性沈着による汚染実態を把握することを目的として平成3年度から実施されている。平成24年度の調査には、全国環境研協議会52機関が参加し、湿性沈着及び乾性沈着のモニタリングを行い、酸性雨広域大気汚染調査研究部会がデータを取りまとめ報告書を作成した。

千葉市は湿性沈着の通年モニタリングを行い、pH、電気伝導度、硫酸イオン、硝酸イオン、塩素イオン、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を測定した。

その他

千葉県環境保健研究所条例

平成 4 年 12 月 18 日条例第 52 号

(設置)

第 1 条 本市は、保健衛生及び環境に関する試験、検査、調査及び研究を行い、公衆衛生の向上及び環境保全に寄与するため、次のとおり千葉県環境保健研究所(以下「研究所」という。)を設置する。

名 称	位 置
千葉県環境保健研究所	千葉県美浜区幸町 1 丁目 3 番 9 号

(業務)

第 2 条 研究所は、次の業務を行う。

- (1) 保健衛生及び環境に関する試験及び検査
- (2) 保健衛生及び環境に関する調査及び研究
- (3) 保健衛生及び環境に関する研修及び指導
- (4) 公衆衛生情報の解析及び提供

(試験等の依頼)

第 3 条 本市に住所を有する者又は市内に事務所若しくは事業所を有する法人その他の団体は、研究所に試験、検査、調査又は研究を依頼することができる。

2 市長が特別の理由があると認めるときは、前項に規定する者以外の者に対しても、その依頼に応ずることができる。

(使用の許可)

第 4 条 研究所の設備を使用しようとする者は、市長の許可を受けなければならない。

(手数料等)

第 5 条 前 2 条の規定により研究所に試験、検査、調査若しくは研究を依頼する者又は研究所の設備を使用する者は、手数料又は使用料を納付しなければならない。

2 前項の手数料の額は、健康保険法(大正 11 年法律第 70 号)第 76 条第 2 項の規定により厚生労働大臣が定めた算定方法又は高齢者の医療の確保に関する法律(昭和 57 年法律第 80 号)第 71 条第 1 項の規定により厚生労働大臣が定めた基準により算定した額の範囲内で規則で定める。

3 前項の規定によることができない手数料の額については、規則で定める。

4 第 1 項の使用料の額は、現に要する費用を基準として市長が別に定める。

(平成 6 条例 20・平成 12 条例 59・平成 14 条例 35・平成 20 条例 13・一部改正)

(手数料等の納付時期)

第6条 手数料及び使用料は、これを前納しなければならない。ただし、市長が特に必要があると認めたときは、この限りでない。

(手数料等の減免)

第7条 市長は、特に必要があると認めたときは、手数料及び使用料を減額し、又は免除することができる。

(委任)

第8条 この条例の施行に関し必要な事項は、規則で定める。

附 則

この条例は、規則で定める日から施行する。

(平成5年規則第8号で平成5年3月8日から施行)

附 則(平成6年3月24日条例第20号)

(施行期日)

1 この条例は、平成6年4月1日から施行する。

(経過措置)

2 この条例による改正後の千葉県職員医務室設置条例、千葉県療育センター設置管理条例、千葉県病院事業の設置等に関する条例、千葉県保健所使用料及び手数料条例、千葉県休日救急診療所条例及び千葉県環境保健研究所条例の規定は、この条例の施行の日以後の診療等に係る使用料及び手数料について適用し、同日前の診療等に係る使用料及び手数料については、なお従前の例による。

附 則(平成12年12月19日条例第59号)

この条例は、平成13年1月6日から施行する。

附 則(平成14年9月25日条例第35号)

この条例は、平成14年10月1日から施行する。

附 則(平成20年3月21日条例第14号)

1 この条例は、平成20年4月1日から施行する。

千葉県環境保健研究所条例施行規則

平成 5 年 3 月 5 日規則第 9 号

(趣旨)

第 1 条 この規則は、千葉県環境保健研究所条例(平成 4 年千葉県条例第 52 号。以下「条例」という。)の施行に関し必要な事項を定めるものとする。

(試験等の依頼)

第 2 条 条例第 3 条の規定により、千葉県環境保健研究所(以下「研究所」という。)に試験、検査、調査又は研究を依頼しようとする者は、千葉県環境保健研究所試験等依頼書(様式第 1 号)を市長に提出しなければならない。

(使用許可の申請)

第 3 条 条例第 4 条の規定により、研究所の設備を使用しようとする者は、千葉県環境保健研究所設備使用申請書(様式第 2 号)を市長に提出しなければならない。

(手数料の額)

第 4 条 条例第 5 条第 2 項の規定による手数料の額は、別表第 1 のとおりとする。

2 条例第 5 条第 3 項の規定による手数料の額は、別表第 2 のとおりとする。

(手数料等の減免)

第 5 条 条例第 7 条の規定により手数料及び使用料の額の減免を受けようとする者は、手数料・使用料減免申請書(様式第 3 号)を市長に提出しなければならない。

2 市長は、前項の申請を審査し、減額又は免除の可否を決定したときは、手数料・使用料の減額・免除決定通知書(様式第 4 号)により申請者に通知するものとする。

(平成 23 規則 22・一部改正)

附 則

この規則は、平成 5 年 3 月 8 日から施行する。

附 則(平成 5 年 11 月 26 日規則第 75 号)

この規則は、平成 5 年 12 月 1 日から施行する。

附 則(平成 6 年 3 月 31 日規則第 18 号)

この規則は、平成 6 年 4 月 1 日から施行する。

附 則(平成 10 年 3 月 23 日規則第 13 号)

この規則は、平成 10 年 4 月 1 日から施行する。

附 則(平成 12 年 12 月 28 日規則第 115 号)

この規則は、平成 13 年 1 月 6 日から施行する。

附 則(平成 14 年 10 月 1 日規則第 49 号)

この規則は、公布の日から施行する。

附 則(平成 16 年 3 月 26 日規則第 16 号)

この規則は、平成 16 年 4 月 1 日から施行する。

附 則(平成 20 年 3 月 26 日規則第 14 号)

この規則は、平成 20 年 4 月 1 日から施行する。

附 則(平成 21 年 3 月 30 日規則第 18 号)

この規則は、平成 21 年 4 月 1 日から施行する。

附 則(平成 23 年 3 月 30 日規則第 22 号)

1 この規則は、平成 23 年 4 月 1 日から施行する。

2 この規則による改正後の千葉県環境保健研究所条例施行規則別表第 2 の規定は、この規則の施行の日以後の依頼に係る手数料について適用し、同日前の依頼に係る手数料については、なお従前の例による。

3 この規則の施行に際現にこの規則による改正前の様式により調製された用紙は、当分の間、必要な箇所を修正して使用することができる。

別表第 1 ～第 2 (略)

様式第 1 号 ～様式第 4 号 (略)

千葉市環境保健研究所年報編集委員会

編集委員 岩館 昌美（委員長・環境科学課長）

小菅 康子・川畑 美子・水村 綾乃・吉原 純子・石川 永祐
（健康科学課）

坂本 宏成・星野 智晶・岡本 誓志（環境科学課）

千葉市環境保健研究所年報 第 21 号

平成 25 年度

発行 平成 26 年 12 月

発行者 本橋 忠

発行所 千葉市環境保健研究所

〒261-0001 千葉市美浜区幸町 1-3-9

TEL（代表）043-238-1900

FAX 043-238-1901

E-mail

kenkokagaku.IHE@city.chiba.lg.jp

