

第2 業務内容



1 企画調整部門



1 ISOの認証取得

環境保全や環境改善について、より一層積極的に行動し、その活動を市民や市内事業者へと拡大していくため、平成14年4月より試業管理、関係法令調査、環境影響評価などEMSの構築に着手した。また、同年8月には、所長による認証取得宣言を行い、その後、環境方針の策定、手順書などを作成し、12月から本格的にEMSの運用を開始した。

平成15年4月に、平成14年度におけるEMSの構築、運用の実績に基づき、ISO14001の認証審査を受け、平成15年7月24日認証取得した。北九州市役所では本庁舎に続いての取得となる。

これまでの省エネ・省資源、リサイクルを中心としたものだけでなく、当所の本分である試験検査、調査研究、国際貢献等についても環境目的・目標を設定して運用しており、全国的にも特徴のあるものとなっている。

2 食品検査信頼性確保

食品衛生検査施設における適正管理基準の実施に伴い、外部精度管理を毎年実施している。

平成24年度は、食品添加物1種、残留農薬3種、残留動物用医薬品1種、大腸菌群、黄色ブドウ球菌、サルモネラ属菌、一般細菌数測定の計9項目を実施し、すべて良好な結果であった。

平成24年度の実施項目は表1のとおり。

表1 外部精度管理の実施項目

分野	項目	食品
食品添加物	ソルビン酸	漬物
残留農薬	チオベンカルブ、マラチオン、クロルピリホス、テルブホス、フルシトリネート及びフルトラニルの6種農薬中3種	ほうれんそうペースト
残留動物用医薬品	スルファジミジン	鶏肉(むね)ペースト
微生物	大腸菌群	ハンバーグ
	黄色ブドウ球菌	マッシュポテト
	サルモネラ属菌	液卵
	一般細菌数測定	寒天状基材

3 国際環境協力

研究所では、昭和61年度から主に(独)国際協力機構(JICA)の国際研修員を受け入れている。

研修内容は、主に環境分析と保健検査の実習である。平成24年度は、表2のとおり2コースの国際研修において、17名の外国研修員を受け入れた。

表2 国際研修

実施期日	研修コース名	研修員人数
9/5	生活排水対策コース	7名
2/12~13	食品衛生行政のための行政強化コース	10名
2コース		17名

4 技術研修

研究所では、市内外の公的研究機関などを対象に職務に関連した様々な技術研修を行っている。平成24年度は表3のとおり2名を受け入れた。

表3 技術研修

期間	研修内容	対象者	人員
8/20~24	インターンシップ研修	大学生	2名

5 講師派遣

研究所では、他機関における講演会や学習会等への講師派遣を行っている。平成24年度は合計6件で、表4のとおりである。

表4 講師派遣

期日	講義内容	依頼機関	人数
6/12	私たちの身の回りの化学物質	中島市民センター	60名
6/29	分析して見えてくる環境質	環境省環境調査研修所	45名
7/10	環境科学研究所の業務について	福岡県立小倉高等学校SSHクラス	40名
9/19	私たちの身の回りの化学物質(食品編)	八幡西区池田校区社会福祉協議会	50名
3/8	分析して見えてくる環境質	福井県衛生環境研究センター	30名
3/27	分析して見えてくる環境質	周望学舎	40名

6 視察・施設見学

研究所では、国や他の自治体職員の視察や、学校や市民の学習会における施設見学を受け入れている。平成24年度実績は表5のとおり、1件40名を受け入れた。

表5 視察・施設見学

月日	所属団体	対象者	人員
8/1	福岡県立小倉高等学校	生徒	40名

7 合同成果発表会

福岡県内の自治体保健環境研究機関（福岡県保健環境研究所、福岡市保健環境研究所、北九州市環境科学研究所）の最近の研究成果の発表を公開形式で開催している。平成24年度の幹事自治体は北九州市で、保健部門及び環境部門において、それぞれ1題ずつ講演を行った。（講演要旨については、第3部を参照。）開催実績は表6のとおり。

表6 開催実績

月日	開催場所	出席者	人員
11/19	北九州テクノセンター 多目的ホール	関係者及び 一般市民	65名

8 会議・学会・研修会への参加

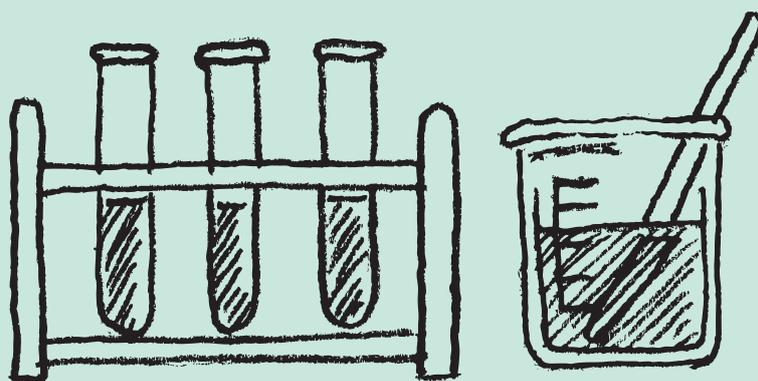
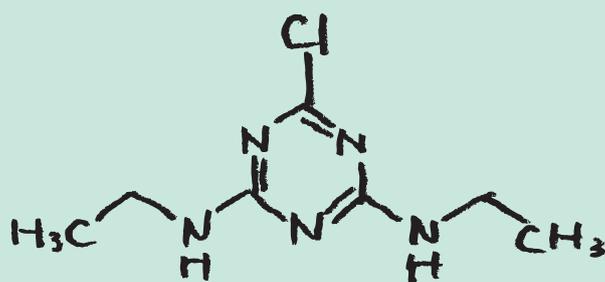
平成24年度は表7のとおりである。

表7 会議・学会・研修会への参加

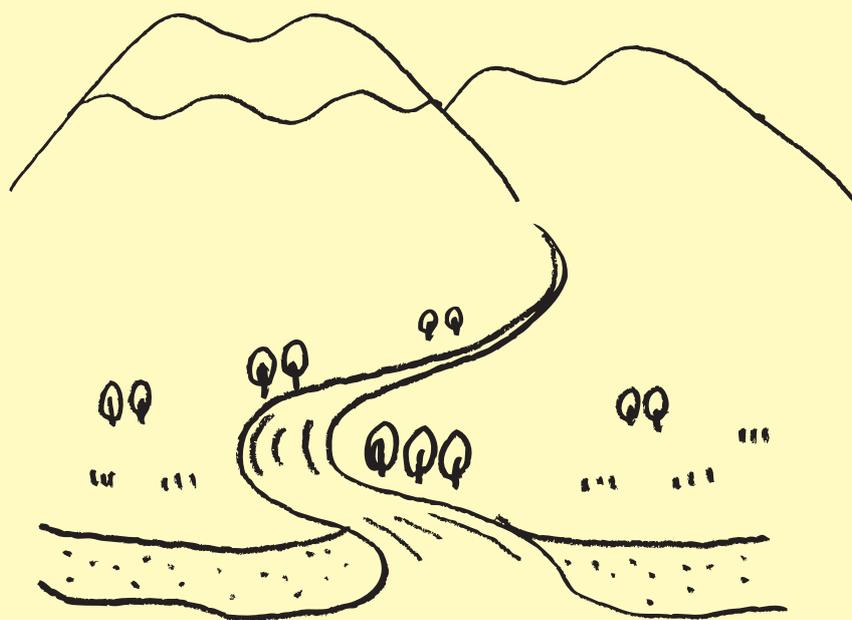
開催日	会議等の名称	開催地等	
企画調整部門・全体	7/19～20	平成24年度地方衛生研究所全国協議会九州支部総会及び全国環境研協議会九州支部総会	鹿児島市
	8/23～24	平成24年度指定都市衛生研究所長会議	さいたま市
	8/29	平成24年度地方衛生研究所第1回地域ブロック会議	福岡市
	10/23	平成24年度第63回地方衛生研究所全国協議会総会	山口市
	10/23～24	第38回九州衛生環境技術協議会	福岡市
	1/10	平成24年度地方衛生研究所第2回地域ブロック会議	福岡市
	2/5～6	第41回全国環境研協議会総会及び平成24年度地方公共団体環境試験研究機関等所長会議	さいたま市
環境	5/17～18	Ⅱ型共同研究第1回連絡会議(浅海域における干潟・藻場の生態系機能に関する研究)	志摩市
	5/24～25	Ⅱ型共同研究第1回全体研究会(PM2.5と光化学オキシダントの実態解明と発生源寄与と評価に関する研究)	つくば市
	10/10～12	走査型電子顕微鏡講習会	昭島市
	8/30～31	瀬戸内海研究フォーラムin岡山	岡山市
	9/10～11	第15回水環境学会シンポジウム	佐賀市
	9/12～14	第53回大気環境学会年会	横浜市
	10/5～8	2012年度日本ベントス学会・日本プランクトン学会合同大会	東京都船橋市
	11/8	日本付着生物学会40周年記念シンポジウム	東京都
	11/14～24	平成24年度地域間交流促進プログラム	シンガポール インドネシア
	11/21～22	第39回環境保全・公害防止研究発表会	熊本市
	1/17～18	平成24年度「化学物質環境実態調査環境科学セミナー」	東京都
部門	2/2	沿岸環境関連学会連絡協議会第28回ジョイントシンポジウム	東京都
	2/13	2013日中農薬残留分析交流会セミナー	東京都
	2/13～15	Ⅱ型共同研究第2回連絡会議(浅海域における干潟・藻場の生態系機能に関する研究)	つくば市
	2/15	走査型電子顕微鏡講習会	昭島市
	2/27～28	ガスクロマトグラフ質量分析計操作講習会	京都市
	3/11～13	第47回日本水環境学会年会	大阪市
	3/30	2013年度日本付着生物学会総会・研究集会	東京都
衛生	6/18	残留農薬等分析法検討会	東京都
	8/9	平成24年度油症第1回分析班会議	福岡市
	9/4～6	走査型電子顕微鏡講習会	昭島市
	10/5	平成24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
	10/11～12	平成24年度地方衛生研究所地域専門家会議(九州ブロック)	福岡市
化学	11/21～22	第49回全国衛生化学技術協議会年会	高松市
	11/30	平成24年度地方衛生研究所全国協議会近畿支部自然毒部会研究発表会	神戸市
	1/18	平成24年度油症第2回分析班会議	福岡市
学部	2/1	平成24年度地方衛生研究所全国協議会衛生理化学分野研修会	東京都
	2/8	(社)日本食品衛生学会第15回特別シンポジウム	東京都
	2/13	2013日中農薬残留分析交流会セミナー	東京都
	3/1	平成24年度衛生検査専門技術研修会	佐賀市
	3/22	残留農薬分析Q&Aセミナー	東京都

微 生 物 部 門	6/28～29	衛生微生物技術協議会第33回研究会	横 浜 市
	9/12～14	高病原性鳥インフルエンザ(H5N1)同定技術研究会	東 京 都
	10/1～19	一般派遣研修(ウイルス研修)	東 京 都
	10/5	結核菌分子疫学情報データベース構築会議	福 岡 市
	10/18	全国疫学情報ネットワーク構築会議	東 京 都
	11/15～16	透過型電子顕微鏡講習会	昭 島 市
	1/24～25	第26回公衆衛生情報研究協議会総会・研究会	那 覇 市
	2/26～27	平成24年度希少感染症診断技術研修会	東 京 都
	3/18～19	第86回日本細菌学会総会	千 葉 市
	3/26	長崎ウイルス感染症フォーラム	大 村 市

2 試験検査



環境部門



1 試験検査業務

(1) 有害大気汚染物質調査(環境大気)

環境局環境保全課からの行政依頼検査として、揮発性有機化合物(ベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン、アクリロニトリル、塩化ビニルモノマー、クロロホルム、1,2-ジクロロエタン、1,3-ブタジエン、塩化メチル、トルエンの11物質)、金属類(ニッケル、ヒ素、ベリリウム、マンガ、クロムの5物質)、アルデヒド類(ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド)、多環芳香族炭化水素類(ベンゾ[a]ピレン)及び酸化エチレンの20物質の有害大気汚染物質について、市内の4ヵ所で採取した環境大気試料の分析を行った。分析結果を表1に示す。

(2) 微小粒子状物質(PM2.5)の成分分析

環境局環境保全課からの行政依頼検査として、市内1地点の微小粒子状物質(PM2.5)の3成分(無機成分、イオン成分、炭素成分)の分析を行った。

試料採取期間は、春期、夏期、秋期、冬期の4期各2週間とし、その間毎日採取を行った。

なお、炭素成分については、平成24年10月に分析装置を導入し、それ以降行った。

(3) 特定悪臭物質検査

環境局監視指導課からの行政依頼検査として、工場・事業場の敷地境界で採取した試料について、悪臭防止法で指定される特定悪臭物質の分析を行った。

分析対象悪臭物質名及び検体数を表2に示す。

(4) 水質環境基準等に関わる精度管理

環境局環境保全課からの行政依頼検査として、民間分析機関が測定する項目の精度管理を実施した。

河川・海域に設けられた測定点では、健康項目及び生活環境項目の一部について、地下水は有害揮発性物質について、河川11検体、海域11検体、地下水3検体で実施した。

(5) 廃棄物処分場の放流水等の水質検査

環境局施設課からの行政依頼検査として、市が運営する廃棄物処分場(響灘西地区廃棄物処分場他)の放流水等の水質検査(ダイオキシン類を除く排水基準が定められた全項目)を実施した。

(6) 苦情等に伴う臨時試験検査

環境局、建設局、上下水道局及び財政局から、苦情等に伴う17件(計74検体)の検査依頼があった。それらの内容を表3に示す。

表1 平成24年度 有害大気汚染物質分析結果(環境大気)

	項目	検体数*	最小	最大
1	アクリロニトリル	48	0.028	~ 1.1
2	塩化ビニルモノマー	48	0.004	~ 0.14
3	クロロホルム	48	0.084	~ 0.26
4	1,2-ジクロロエタン	48	0.028	~ 0.31
5	ジクロロメタン	48	0.22	~ 1.9
6	テトラクロロエチレン	48	0.015	~ 2.0
7	トリクロロエチレン	48	0.006	~ 1.6
8	ベンゼン	48	0.18	~ 5.2
9	1,3-ブタジエン	48	0.010	~ 0.20
10	トルエン	48	0.78	~ 62
11	塩化メチル	48	0.95	~ 9.7
12	ニッケル化合物	48	1.9	~ 81
13	ヒ素及びその化合物	48	0.56	~ 4.8
14	ベリリウム及びその化合物	48	0.005	~ 0.14
15	マンガ及びその化合物	48	12	~ 91
16	クロム及びその化合物	48	3.0	~ 210
17	ホルムアルデヒド	48	2.5	~ 10
18	アセトアルデヒド	48	1.4	~ 5.0
19	ベンゾ[a]ピレン	48	0.040	~ 3.3
20	酸化エチレン	48	0.036	~ 0.15
	合計	960		

* 検体数は延べ数

* 項目1～11及び17,18,20の単位は[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]、他の項目の単位は[ng/m^3]

表2 平成24年度 分析対象悪臭物質及び検体数

分類	物質名	検体数*
硫黄系悪臭物質	硫化水素	14
	メチルメルカプタン	14
	硫化メチル	14
	二硫化メチル	14
アンモニア	アンモニア	12
トリメチルアミン	トリメチルアミン	6
脂肪酸類	プロピオン酸	12
	ノルマル酪酸	12
	ノルマル吉草酸	12
	イソ吉草酸	12
アルデヒド類	アセトアルデヒド	6
	プロピオンアルデヒド	6
	ノルマルブチルアルデヒド	6
	イソブチルアルデヒド	6
	ノルマルバレルアルデヒド	6
	イソバレルアルデヒド	6
炭化水素類	酢酸エチル	6
	イソブタノール	6
	メチルイソブチルケトン	6
	トルエン	6
	キシレン	6
	スチレン	6
	合計	

*検体数は延べ数

表3 平成24年度 苦情等に伴う臨時試験検査

No	依頼月日	依頼課・局	検体種類	検体数	調査内容
1	H24年 3月26日	建設局水質管理課	固形物	1	電子顕微鏡観察 (形状、組成)
2	5月10日	建設局水環境課	河川水	16	電気伝導度
3	6月12日	環境局監視指導課	大気	5	悪臭物質
4	6月14日	環境局環境保全課	地下水	3	VOC
5	7月6日	環境局 環境未来都市推進室	貯留水	1	pH、濁度
6	7月10日	環境局環境保全課	地下水	1	重金属
7	7月30日	環境局監視指導課	固形物	2	電子顕微鏡観察 (形状、組成)
8	8月1日	建設局水質管理課	地下水	1	化学物質
9	8月6日	環境局環境保全課	工場排水等	10	VOC
10	9月14日	上下水道局 水質試験所	固形物	1	電子顕微鏡観察 (形状、組成)
11	10月19日	環境局監視指導課	河川水	18	農薬
12	10月22日	環境局環境保全課	地下水	9	重金属
13	10月30日	環境局監視指導課	粉じん	1	電子顕微鏡観察 (形状、組成)
14	11月7日	財政局 財産活用推進課	土壌	1	電子顕微鏡観察 (組成)
15	11月19日	環境局監視指導課	廃液	1	重金属、イオン成分
16	H25年 2月12日	環境局監視指導課	工場排水	1	重金属
17	3月7日	環境局監視指導課	粉じん	2	電子顕微鏡観察 (形状、組成)

2 受託業務

(1) 化学物質環境実態調査

環境省は「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律」(化審法)の施行に伴い、一般環境中の既存化学物質の残留状況の把握を目的として、数万種類の既存化学物質を総点検し、その中から約1,100物質を選び、化学物質環境汚染実態調査を実施している。

当研究所は調査開始当初からこの調査に参加し、平成24年度も調査対象化学物質の環境残留状況の把握を目的とした初期・詳細環境調査、POPs条約対象物質及び化審法第1,2種特定化学物質等の環

境実態を経年的に把握することを目的としたモニタリング調査を行った。

平成24年度に実施した調査内容を次に示す。

① 初期・詳細環境調査

環境調査を行った化学物質を表4に示す。試料は、北九州観測局で採取した大気試料、洞海湾で採取した水質試料について各々の物質の分析を行った。

② モニタリング調査

モニタリング調査の対象物質を表5に示す。調査試料は洞海湾で採取した水質1検体、底質3検体及び生物(ムラサキイガイ)1検体で、当研究所では試料採取及び前処理を実施した。

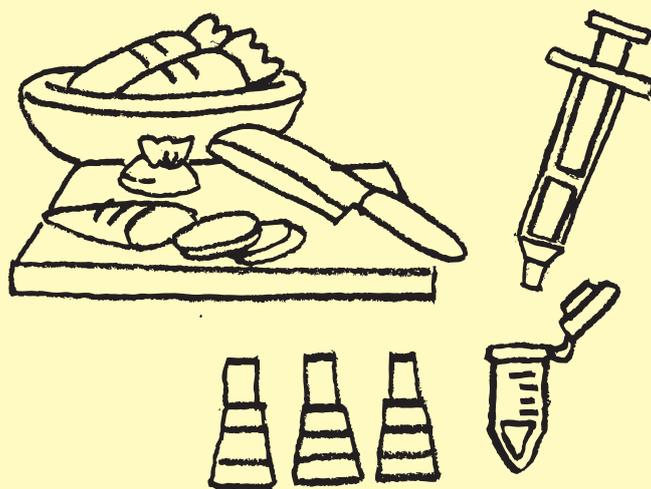
表4 初期・詳細環境調査対象物質

水質試料	ベンゾフェノン エチルベンゼン(試料採取のみ) スチレン(試料採取のみ) 1,1,2,2-テトラクロロエタン(試料採取のみ) フタル酸n-ブチル=ベンジル(試料採取のみ) フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)(試料採取のみ)
大気試料	2-エチルヘキサン酸 ジブロモクロロメタン テトラフルオロエチレン ブロモジクロロメタン スチレン(試料採取のみ)

表5 モニタリング調査対象物質

PCB類 ヘキサクロロベンゼン(HCB) クロルデン類 ヘプタクロル類 ヘキサクロロシクロヘキサン(HCH)類 ポリブロモジフェニルエーテル類 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ン酸(PFOA)	ペンタクロロベンゼン エンドスルファン 1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン(HBCD) 2-(2H-1,2,3-ベンゾトリアゾール-2-イル)- 4,6-ジ-tert-ブチルフェノール
--	---

衛生化學部門



1 試験検査業務

(1) 食品添加物の検査

保健所東部生活衛生課及び西部生活衛生課の依頼による輸入食品40検体、延べ88件について保存料等の食品添加物の検査を行った。添加物名、食品の種類及び検査件数については表1のとおり。

表示、使用基準、残存基準とも違反はなかった。

表1 輸入食品中の食品添加物検査件数一覧表

添加物名	食品の種類	検査件数
保存料 (ソルビン酸)	かん詰・びん詰食品	7
	野菜、果実、その加工品	9
	菓子類	3
	魚介類加工品	1
	酒精飲料	4
	その他の食品	1
保存料(安息香酸)	野菜、果実、その加工品	3
酸化防止剤 (BHA,BHT,TBHQ)	かん詰・びん詰め食品	2
	菓子類	6
	その他の食品	1
酸化防止剤 (亜硫酸塩)	かん詰・びん詰食品	2
	野菜、果実、その加工品	2
	菓子類	1
	酒精飲料	4
漂白剤 (亜硫酸塩)	野菜、果実、その加工品	1
	穀類加工品	1
発色剤(亜硝酸根)	かん詰・びん詰食品	1
着色料 (酸性タール色素)	かん詰・びん詰食品	8
	野菜、果実、その加工品	9
	菓子類	6
	魚介類加工品	1
	酒精飲料	2
	穀類加工品	1
	その他の食品	1
	かん詰・びん詰食品	3
甘味料 (サッカリンNa)	野菜、果実、その加工品	5
	菓子類	1
	魚介類加工品	1
	その他の食品	1
	かん詰・びん詰食品	3
総計		88

(2) 食品中の有害物質等の検査

① 貝毒

保健所食品監視検査課の依頼により、国産又は輸入品のあさり、しじみ、赤貝等二枚貝5検体の麻痺性貝毒の検査を行い、韓国産赤貝(検出値:2.0MU/g)を除き、いずれも定量限界値未満であった。

② カビ毒(総アフラトキシン)

教育委員会学校保健課の依頼により、原料ピー

ナッツ7検体及びピーナッツバター3検体の総アフラトキシンの検査を行った。結果は全て定量限界値未満であった。

③ 残留動物用医薬品(保健福祉局依頼分)

保健所食品監視検査課の依頼により、鶏卵6検体及び鶏肉2検体並びに生乳3検体の検査を行った。検査項目は以下のとおり。結果は全て定量限界値未満であった。

ア 鶏卵及び鶏肉の検査項目

スルファメラジン、スルファジミジン、スルファモノメトキシシ、スルファジメトキシシ、スルファキノキサリン、オキシソリン酸、チアンフェニコール、オルメトプリム、トリメトプリム、ピリメタミン、ナイカルバジン、フルベンダゾール、オキシテトラサイクリン、クロルテトラサイクリン、テトラサイクリン、スピラマイシン(鶏肉のみ)

イ 生乳の検査項目

スピラマイシン、スルファジミジン、チアベンダゾール、オキシテトラサイクリン、クロルテトラサイクリン、テトラサイクリン

④ 残留動物用医薬品(教育委員会依頼分)

教育委員会学校保健課の依頼により、豚肉28検体の検査を行った。検査項目は以下のとおり。結果は全て定量限界値未満であった。

ア 豚肉の検査項目

スルファメラジン、スルファジミジン、スルファモノメトキシシ、スルファジメトキシシ、スルファキノキサリン、オキシソリン酸、チアンフェニコール、オルメトプリム、トリメトプリム、ピリメタミン、チアベンダゾール、フルベンダゾール

⑤ 養殖魚介類中の有害化学物質

保健所食品監視検査課の依頼により、養殖魚介類15検体について、トリブチルスズ(TBT)、トリフェニルスズ(TPT)、及び動物用医薬品8種類(鶏卵及び鶏肉の検査項目のうちスルファメラジンからオルメトプリムまで)の検査を行った。

その結果、TBTはヒラメ、ヒラス、スズキからそれぞれ0.02、0.01、0.01 $\mu\text{g/g}$ が、TPTはマアジ、ヒラス、ハマチからそれぞれ0.01、0.01、0.02 $\mu\text{g/g}$ が検出された。

一方、動物用医薬品は全て定量限界値未満であった。

⑥ バナナの防かび剤

教育委員会学校保健課の依頼により、バナナ3検体(各全果及び果肉)のチアベンダゾールの検査を行った。結果は全て定量限界値未満であった。

⑦ パン類等のアレルギー物質

保健所東部生活衛生課及び西部生活衛生課の依頼により、ウエハース、パン粉、食パン、フランスパン等16検体について特定原材料「卵」及び「乳」を対象と

して検査を行った。異なる二つのキットで共に陽性の結果が得られた場合を陽性と判断し、結果はフランスパン1検体が「卵」陽性であり「卵」及び「乳」とも他の検体は全て陰性であった。

⑧ 魚類中のヒスタミン

保健所東部生活衛生課及び西部生活衛生課の依頼により、アジ、サバ、ブリ、マグロの切り身や加工品等10検体についてヒスタミンの検査を行った。結果は全て定量限界値未満であった。

(3) 健康食品中の医薬品の検査

保健所医務薬務課の依頼により、痩身を目的とする健康食品5検体についてシブトラミンの検査を行った。結果は全て定量限界値未満であった。

(4) 残留農薬の検査

① 輸入野菜・果物

保健所東部生活衛生課及び西部生活衛生課の依頼により、輸入野菜・果物10検体について、表5に示す180農薬の検査を行った。

結果は表2に示すように、ぶどう中のテブコナ

ゾールを除き全て定量限界値未満であった。

② その他の野菜・果物(国内産・輸入品)

保健所東部生活衛生課及び西部生活衛生課の依頼により、その他の野菜・果物(国内産、輸入品)40検体について、表5に示す180農薬の検査を行った。

結果は表3に示す。

③ 食肉

保健所食品監視検査課の依頼により鶏肉2検体、食肉センターの依頼により牛肉3検体について、塩素系農薬3種(DDT、ディルドリン、ヘプタクロル)の検査を行った。全て定量限界値未満であった

④ 学校給食物資

教育委員会学校保健課の依頼により、学校給食用の野菜及び果物について、15検体については表5に示す180農薬及びメタミドホス、ジクロロボスを加えた182農薬の検査を行った。10検体については、加工品であるピーナッツバターは159～168農薬について、原料ピーナッツは180農薬について検査を行った。

結果は表4に示すように全て定量限界値未満であった。

表2 輸入野菜・果物中の残留農薬検査結果 [単位：ppm]

検体名	検体数	検出農薬	検出率	検出値	定量限界値	残留基準値
オレンジ	3	検出農薬なし	0 / 3	—	0.01	—
グレープフルーツ	1	検出農薬なし	0 / 1	—	0.01	—
バナナ	2	検出農薬なし	0 / 2	—	0.01	—
ぶどう(レッドグローブ)	1	テブコナゾール	1 / 1	0.08	0.01	10
ブロッコリー	2	検出農薬なし	0 / 2	—	0.01	—
かぼちゃ	1	検出農薬なし	0 / 1	—	0.01	—

表3 その他の野菜・果物(国内産、輸入品)

[単位：ppm]

検体名	検体数	検出農薬	検出率	検出値	定量限界値	残留基準値
そらまめ	1	検出農薬なし	0 / 1	—	0.01	—
オレンジ	1	検出農薬なし	0 / 1	—	0.01	—
バナナ	3	クロルピリホス	3 / 3	0.02 0.02 0.02	0.01	3
かき	1	シラフルオフェン	1 / 1	0.05	0.01	2
かぶ	1	検出農薬なし	0 / 1	—	0.01	—
だいこん	2	検出農薬なし	0 / 2	—	0.01	—
ブロッコリー	1	検出農薬なし	0 / 1	—	0.01	—
キャベツ	1	検出農薬なし	0 / 1	—	0.01	—
さといも	1	検出農薬なし	0 / 1	—	0.01	—
ばれいしょ	2	検出農薬なし	0 / 2	—	0.01	—
さつまいも	3	検出農薬なし	0 / 3	—	0.01	—
かぼちゃ	4	検出農薬なし	0 / 4	—	0.01	—
そうめんかぼちゃ	1	検出農薬なし	0 / 1	—	0.01	—
きゅうり	3	検出農薬なし	0 / 3	—	0.01	—
うり	1	検出農薬なし	0 / 1	—	0.01	—
にがうり(ゴーヤ)	3	検出農薬なし	0 / 3	—	0.01	—
とうがん	2	検出農薬なし	0 / 2	—	0.01	—
トマト	1	検出農薬なし	0 / 1	—	0.01	—
なす	7	ペルメトリン	1 / 7	0.02	0.01	1.0
たまねぎ	1	検出農薬なし	0 / 1	—	0.01	—

表4 学校給食用物資残留農薬検査結果

[単位：ppm]

検体名	検体数	検出農薬	検出率	検出値	定量限界値	残留基準値
(原料)ピーナッツ*	7	検出農薬なし	0 / 7	—	0.01	—
キウイ	2	検出農薬なし	0 / 2	—	0.01	—
バナナ	3	検出農薬なし	0 / 3	—	0.01	—
はくさい	1	検出農薬なし	0 / 1	—	0.01	—
にんじん	2	検出農薬なし	0 / 2	—	0.01	—
たまねぎ	1	検出農薬なし	0 / 1	—	0.01	—
(冷)グリーンピース	3	検出農薬なし	0 / 3	—	0.01	—
乾燥きくらげ(スライス)	3	検出農薬なし	0 / 3	—	0.01	—
ピーナッツバター*	3	検出農薬なし	0 / 3	—	0.01	—

*印以外の検体について、182農薬の検査を実施。

表5 残留農薬検査対象物質(180種類)

No.	農薬名	No.	農薬名	No.	農薬名
1	BHC (α 、 β 、 δ 、 γ の総和)	61	ジメチルビンホス	122	フェンバレレート
2	DDT (pp'-DDT、op'-DDTを除く)	62	ジメテナミド	123	フェンブコナゾール
3	EPN	63	ジメトエート	124	フェンプロパトリン
4	XMC	64	シメトリン	125	フェンプロピモルフ
5	アクリナトリン	65	ジメピペレート	126	フサライド
6	アザコナゾール	66	シラフルオフエン	127	ブタクロール
7	アジンホスメチル	67	ゾキサミド	128	ブタミホス
8	アセトクロール	68	ダイアジノン	129	ブチレート
9	アトラジン	69	チオベンカルブ	130	ブピリメート
10	アメトリン	70	チオメトン	131	ブプロフェジン
11	アレスリン	71	チフルザミド	132	フラムプロップメチル
12	イサゾホス	72	テクナゼン	133	フルアクリピリム
13	イソキサチオンオキシソ	73	テニルクロール	134	フルキンコナゾール
14	イソフェンホス	74	テブコナゾール	135	フルジオキシソニル
15	イソプロカルブ	75	テブフェンピラド	136	フルシトリネート
16	イソプロチオラン	76	テフルトリン	137	フルトラニル
17	イマザメタベンズメチルエステル	77	デルタメトリン及びトラロメトリン (トラロメトリンを除く)	138	フルトリアホール
18	イミベンコナゾール (2,4-ジクロロアニリンを除く)	78	テルブホス	139	フルバリネート
19	ウニコナゾール-P	79	トリアジメノール	140	フルミオキサジン
20	エスプロカルブ	80	トリアジメホン	141	プレチラクロール
21	エタフルラリン	81	トリアゾホス	142	プロシミドン
22	エチオン	82	トリアレート	143	プロチオホス
23	エディフェンホス	83	トリシクラゾール	144	プロパクロール
24	エトフェンプロックス	84	トリブホス	145	プロパジン
25	エトフメセート	85	トリフルラリン	146	プロパニル
26	エトプロホス	86	トリフロキシストロビン	147	プロバルギット
27	エトリムホス	87	トルクロホスメチル	148	プロピザミド
28	エンドスルファン	88	トルフェンピラド	149	プロヒドロジャスモン
29	オキサジアゾン	89	ナプロバミド	150	プロフェノホス
30	オキサジキシル	90	ニトタールイソプロピル	151	プロボキシル
31	オキシフルオルフェン	91	パクロブトラゾール	152	プロマシル
32	オキシフルオルフェン カズサホス	91	パクロブトラゾール	153	プロメトリン
33	カフェンストロール	92	パラチオン	153	プロメトリン
34	カルフェントラゾンエチル (カルボフラン代謝物を除く)	93	パラチオンメチル	154	プロモブチド
35	カルボフラン (カルボフラン代謝物を除く)	94	ハルフェンプロックス	155	プロモプロピレート
36	キナルホス	96	ピテルタノール	156	プロモホス
37	キノキシフェン	95	ピコリナフェン	158	ベナラキシル
38	クレソキシムメチル	96	ピテルタノール	157	ヘキサジノン
39	クロマゾン	97	ピフェノックス	158	ベナラキシル
40	クロルピリホス	98	ピフェントリン	159	ベノキサコール
41	クロルピリホスメチル	99	ビペロホス	160	ベルメトリン
42	クロルフェンビンホス	100	ピラブホス	161	ベンコナゾール
43	クロルブファム	101	ピリダフェンチオン	162	ベンダイオカルブ
44	クロルプロファム	102	ピリダベン	163	ベンディメタリン
45	クロルベンジレート	103	ピリフェノックス	164	ベンフルラリン
46	シアナジン	104	ピリブチカルブ	165	ベンフレセート
47	シアノホス	105	ピリプロキシフェン	166	ホサロン
48	ジエトフェンカルブ	106	ピリミカーブ	167	ホスメット
49	ジクロシメット	107	ピリミノバックメチル	168	ホレート
50	ジクロフェンチオン	108	ピリミホスメチル	169	マラチオン
51	ジクロホップメチル	109	ピリメタニル	170	ミクロブタニル
52	ジコホール	110	ピロキロン	171	メタラキシル
53	シハロトリン	111	ピンクロゾリン	172	メチオカルブ (メチオカルブスルホキシド、 メチオカルブスルホンを除く)
54	シハロホップブチル	112	フィプロニル	173	メチダチオン
55	ジフェナミド	113	フェナミホス	174	メトキシクロル
56	シフルトリン	114	フェナリモル	175	メトミノストロビン
57	ジフルフェニカン	115	フェニトロチオン	176	メトラクロール
58	シベルメトリン	116	フェノキサニル	177	メフェンブルジエチル
59	シマジ	117	フェノトリン	178	メプロニル
60	ジメタメトリン	118	フェノブカルブ	179	リンデン(γ -BHC)
		119	フェンアミドン	180	レナシル
		120	フェンチオン		
		121	フェントエート		

(5) 魚介類中のPCBの検査

保健所食品監視検査課の依頼により、中央卸売市場に搬入された天然魚介類15検体のPCBの検査を行った。

結果はアカカマス(2検体)及びマアジ(1検体)が共に0.01ppm検出された以外、すべて定量限界値未満であった。

(6) 食品添加物成分規格試験

保健所食品監視検査課からの依頼により、市内の食品添加物製造施設3社で製造された食品添加物製剤として、陽・陰イオン交換樹脂、次亜塩素酸ナトリウム、アンモニアの成分規格について試験を行った。

結果は全て規格に適合していた。

(7) 食品用器具容器包装の検査

教育委員会学校保健課からの依頼により、PEN(ポリエチレンナフタレート)食器の碗と皿各4検体について、ビスフェノールA、フタル酸エステル類7種、及びノニルフェノールの溶出試験を行った。

結果は全て定量限界値未満であった。

(8) 家庭用品中の有害物質の検査

保健所東部生活衛生課及び西部生活衛生課の依頼により、「有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律」に基づく検査を行った。

生後24月以内の乳幼児用繊維製品58検体、その他の繊維製品7検体、かつら等の接着剤2検体、家庭用エアゾル製品3検体、家庭用洗剤3検体、家庭用木材防腐剤及び木材防虫剤1検体について、表6に掲げるとおりホルムアルデヒドほか有害物質の検査等を行った。

結果は全て基準に適合していた。

(9) その他の食品検査

① 確認検査

ア 発色剤(亜硝酸根)

保健所食品監視検査課の依頼により、辛子明太子2検体及びピリ辛ウインナー1検体の残存基準違反確認検査を行った。その結果、ピリ辛ウインナーで0.41g/kgが検出され、残存基準0.07g/kg(食肉製品)を大幅に超過していた。

イ 残留農薬(ベンゾフェナップ)

保健所食品監視検査課の依頼により、白ねぎ1検体中のベンゾフェナップの残留基準違反確認検査を行った。

結果は、定量限界値未満であった。

② 食中毒検査

保健所西部生活衛生課の依頼により、いわしの丸

干しのヒスタミン検査を1件行った。

その結果、534mg/100g(534mg%)のヒスタミンが検出された。

(10) 健康危機管理模擬演習

平成24年度地域ブロック(九州)理化学部門模擬訓練に参加した。

参加機関は、地方衛生研究所全国協議会九州支部会員の12研究所で、今回の模擬検体は、「鍋料理」の残品であった。パックテストによる定性分析やLC/MS/MSによる定量分析などを行い、原因物質は、非イオン界面活性剤であることが分かった。(検出値0.14%)

精度等他の参加機関と同程度であった。

表6 家庭用品の検体、検査項目一覧表

検査項目 検体名	ホルムアルデヒド		メタノール	水酸化ナトリウム・水酸化カリウム	容器物理試験	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
	24月以内	その他						
おしめ	2							
おしめカバー	2							
よだれかけ	10							
下着	8	4						
中衣	10							
外衣	10							
手袋	2							
くつ下	3	3						
帽子	4							
寝衣	6							
寝具	1							
かつら等の接着剤		2						
家庭用エアロゾル製品			3					
家庭用洗剤				3	3			
家庭用木材防腐剤及び木材防虫剤						1	1	1
合計	58	9	3	3	3	1	1	1

2 受託業務

(1) 油症認定検診に係る血中PCB検査

委託元：福岡県油症対策連絡協議会

同協議会が毎年実施している油症認定検診の一環として、北九州市における受診者の血中PCBを分析した。

油症患者55名の血液、及び対照として北九州市、福岡県及び福岡市の3分析機関でおのおの調製した一般平常人の陰性血液並びに典型的陽性患者1名の血液について、合計59検体の分析を行った。

この結果は、他の検診項目の結果とともに集計され、油症治療班が行っている治療のための基礎データとして活用される。

なお、24年度よりGC/MS/MSを用いた分析法で行うことした。(3 調査研究の項で、同分析法の概要を報告。)

(2) 食品残留農薬等一日摂取量実態調査

委託元：平成24年度厚生労働省

(3 調査研究の項で、結果概要を報告。)

微生物部門



1 試験検査業務

により、食中毒の疑い(有症苦情を含む)で19事例、202検体について食中毒原因菌、ウイルスの検査を行った。ウイルス検査は、原則ノロウイルスを対象とした。

(1) 食中毒・有症苦情等の細菌・ウイルス検査

保健所東部生活衛生課及び西部生活衛生課の依頼

表1 食中毒(疑)・有症苦情等検査件数

事例番号	地区	発生日	細菌検査					ウイルス検査				検出微生物もしくは特記事項	
			患者便等	従業員便	ふき取り	食品・水	計	患者便	従業員便	食品	計		
1	東部	4	3	1	6		10						
2	東部	5		1			1	1			1		
★3	西部	6	6	1	2	9	18						黄色ブドウ球菌
4	東部		3				3						福岡市協力依頼
★5	東部	7	7	2	5		14	7	2		9		カンピロバクター・ジェジュニ
★6	東部		8	2	12		22						黄色ブドウ球菌
7	西部	8	1				1						
8	東部		1				1	1			1		東京都協力依頼
9	東部	11						9	3		12		
10	東部							1			1		福岡市協力依頼
★11	西部	12						5	1		6		ノロウイルスGⅡ
12	東部							2			2		京都市協力依頼
13	東部							7	20		27		
14	西部							1			1		下関市協力依頼 ノロウイルスGⅡ
15	東部							4			4		下関市・京都市協力依頼 ノロウイルスGⅡ
★16	西部	1						2	4		6		ノロウイルスGⅡ
17	西部					1	1						
18	西部	2	5	14		12	31	5	5		10		
★19	東部	3	8	4	8		20						カンピロバクター・ジェジュニ
計			42	25	33	22	122	45	35		80		(総検体数は202検体)

★のある事例番号は食中毒事件と判定されたもの

このうち市内発生細菌・ウイルス性食中毒事件は6件で、ウイルス性食中毒が2件、細菌性食中毒が4件であった。原因の内訳は、ノロウイルスによるもの2件、カンピロバクター・ジェジュニ、黄色ブドウ

球菌によるものが各2件であった。

事例番号4、8、10、12、14、15は他自治体で発生した食中毒疑い事例の協力検査である。

表2に市内発生食中毒事件の概略をまとめた。

表2 市内発生食中毒事件の概略

発生年月日	発生場所	摂食者数	患者数	原因食品	原因物質	原因施設
24年 6月10日	若松区	約80	34	瓦そば	黄色ブドウ球菌	飲食店
7月29日*	八幡東区	2	2	いわし丸干し	ヒスタミン	不明
7月29日	小倉北区	6	2	やきとりコース料理 (推定)	カンピロバクター ジェジュニ	飲食店
7月31日	小倉南区	18	10	不明	黄色ブドウ球菌	高齢者 施設
12月1日	八幡西区	55	29	宴会コース料理 (推定)	ノロウイルスGII	飲食店
25年 1月13日	若松区	34	12	宴会コース料理 (推定)	ノロウイルスGII	飲食店
3月25日	小倉北区	22	12	宴会コース料理 (推定)	カンピロバクター ジェジュニ	飲食店

*：衛生化学部門が検査したもの

(2) 食品衛生に関わる細菌・ウイルス及び残留抗生物質の検査

① 学校給食物資の細菌及び残留抗生物質の検査

教育委員会学校保健課の依頼により、学校給食物資の豚肉(スライス) 28検体と野菜4検体(にんじん、たまねぎ、はくさい)について、食中毒原因菌であるサルモネラ属菌、カンピロバクター属菌、腸管出血性大腸菌(O157、O111、O26)の検査を行った。また豚肉については、残留抗生物質について食品の規格基準に基づく検査を行った。結果はすべて陰性であった。

② 畜水産食品の残留有害物質モニタリング検査

厚生労働省実施事業の一環として「畜水産食品中の有害残留物質モニタリング検査の実施について」に基づき、保健所食品監視検査課の依頼により、国内産の鶏卵6検体、鶏肉2検体、生乳3検体、はちみつ1検体について、食品の規格基準に基づく抗生物質とベンジルペニシリン(鶏卵、はちみつは除く)の残留検査を行った。結果はすべて不検出であった。

③ 市内流通食品のモニタリング検査

平成24年度北九州市食品衛生監視指導計画に基づき、厚生労働省からの委託事業「食中毒菌汚染実態調査」の一環として、保健所食品監視検査課が実施した市内流通食品を対象とした微生物検査で、サルモネラ属菌もしくはカンピロバクター属菌による汚染が疑われる菌株について同定を行っている。24年度は鶏肉ミンチ2検体及び牛レバー7検体から分離された菌株計20株の同定を行った。結果を表3に示す。

表3 食品由来のサルモネラ属菌及びカンピロバクター属菌の同定結果

搬入月	検出由来品名	同定結果
9月	鶏ミンチ (1検体)	<i>Salmonella</i> Yovokome (O8:d:1,5)
		<i>Salmonella</i> Portanigra (O8:d:1,7)
		<i>Salmonella</i> Eppendorf (O4:d:1,5)
9月	牛レバー (3検体)	<i>Campylobacter jejuni</i>
	鶏ミンチ (1検体)	<i>Campylobacter jejuni</i> <i>Campylobacter coli</i>
10月	牛レバー (1検体)	<i>Campylobacter jejuni</i>
	牛レバー (1検体)	<i>Campylobacter coli</i>
12月	牛レバー (2検体)	<i>Campylobacter jejuni</i>

④ 市内産カキのノロウイルス汚染実態調査

保健所東部生活衛生課の依頼により、12月から1月までの冬季の2か月間、月1回、市内4箇所の養殖場のカキ(浄化後)について、リアルタイムPCR法を用いてノロウイルスの検査を実施した。総計7検体を検査した結果、すべて陰性であった。

⑤ 苦情品の細菌検査(表(1)の17)

保健所西部生活衛生課により持込まれたロールケーキ1検体について、サルモネラ、黄色ブドウ球菌の検査を行った。結果はどちらも陰性であった。

(3) 遺伝子組換え食品検査

保健所東部生活衛生課及び西部生活衛生課の依頼

により大豆の分別生産流通管理（IPハンドリング）検査のためにRRS（Roundup ready Soybean）遺伝子定量PCRで19検体を検査した。結果はすべて陰性であった。

（4）感染症発生動向調査事業の病原体調査

感染症サーベイランス事業における市内の病原体定点から送付される患者検体について病原体検査を実施した。

ウイルス分離には、HEp-2、RD-18S、Veroの3種類の細胞（インフルエンザ様疾患についてはMDCKを加えた4種類とした）を用い、CPEを指標に3代目まで、必要に応じて5代目まで継代分離を行った。インフルエンザウイルスについては国立感染症研究所より配布された標準抗原・抗体を用いてHA・HI試験により同定を行った。その他の分離されたウイルスは、型特異抗血清を用いた中和試験、直接蛍光抗体法またはPCR検査により同定した。感染性胃腸炎の便検体は、IC検査とPCR検査で同定した。

平成24年度は、総計417検体のうち181検体より表4に示すウイルスを検出した。

（5）インフルエンザの流行状況

① 感染症サーベイランス事業の病原体検査

平成24年11月から25年3月の今冬シーズンは、17検体（全て咽頭拭い液）が搬入され、その内10検体からウイルスが分離された。サーベイランスの検体としては、平成24年12月27日の検体からシーズン初のウイルスが検出され、Inf AH3型であった。分離されたウイルスの内訳は、Inf AH3型9検体、Inf B型3検体であった。

② 集団発生の探知

保健所保健予防課から依頼された集団発生事例の検査を行った。平成24年12月4日に若松区の中学校で集団発生があり、うがい液5検体についてウイルス分離を行った結果、1検体からInf AH3型が分離された。

（6）性感染症の抗体検査

① HIV（ヒト免疫不全ウイルス）抗体検査

エイズ対策推進のなかで、保健所保健予防課及び小倉北・八幡西区役所保健福祉課の依頼によりHIV抗体検査を行った。月1回の保健所での夜間受付検

体のうち確認検査が必要な検体及び毎週1回の2か所の区役所で採取した血液について検査した。

スクリーニングはEIA法及びPA法で行い、確認検査はWB法で実施した。総計484検体を検査した結果、陽性は8検体であった。

② クラミジア抗体検査

保健所保健予防課及び小倉北・八幡西区役所保健福祉課の依頼により、性感染症対策の検査（平成14年開始）のなかで採血した検体についてクラミジア抗体検査を行った。EIA法によりIgA抗体とIgG抗体を測定した。総計475検体を検査した結果、陽性は144検体であった。

③ 梅毒抗体検査

保健所保健予防課及び小倉北・八幡西区役所保健福祉課の依頼により、性感染症対策の検査（平成14年開始）のなかで採血した検体について梅毒抗体検査を行った。イムノクロマトグラフィー法で抗TP抗体の測定、炭末凝集法でカルジオライピン抗体の測定を行った。総計475検体を検査した結果、陽性は8検体であった。

（7）その他の感染症関連検査

市内で発生した感染症法関連の患者や感染者、接触者等について、保健所保健予防課の依頼により、分離株の同定、生化学性状の確認や血清型別を行った。

① 腸管出血性大腸菌

腸管出血性大腸菌感染症の確定診断のため、患者（擬似を含む）から分離された病原大腸菌の菌株1検体について、血清型別の確認検査を行った。

この事例と市内の医療機関から報告された確定診断済みの16事例とをあわせると、平成24年度の腸管出血性大腸菌感染者は18名であった。検出された血清型はO157：H7が6名、O157：HNМが4名、O157：HUTが2名、OUT：HUTが2名、O103：HUT、O103：HNМ、O145：HUT及びO145：HNМが各1名であった。

20株中VT1及びVT2遺伝子を保有するものが8株、VT1遺伝子のみ保有するものが3株、VT2遺伝子のみ保有するものが7株あった。以上の結果を表5にまとめた。

表4 感染症サーベイランス検査結果

臨床診断名(検体数)	検体名	検査結果			
		検体数	陰性	陽性	検出ウイルス(検出数)
無菌性髄膜炎(7)	髄液	6	5	1	E6(1)
	便	1	1	0	
ヘルパンギーナ(26)	咽頭拭い液	25	5	20	HSV1(1)、E9(1)、CA2(8)、CA4(1)、CA5(3)、CB4(4)、ライノB(1)、ライノC(1)
	髄液	1	0	1	E9(1)
感染性胃腸炎(145)	便	144	57	87	ノロGⅠ(2)、ノロGⅡ(33)、ノロGⅠ+GⅡ(3)、ロタ(19)、アデノ(6)、サポ(16)、アストロ(7)、サポ+アストロ(1)
	咽頭拭い液	1	1	0	
手足口病(7)	咽頭拭い液	6	5	1	AD4(1)
	便	1	1	0	
インフルエンザ様疾患(17)	咽頭拭い液	17	7	10	Inf AH3(9)、Inf B(1)
流行性角結膜炎(6)	結膜拭い液	6	3	3	AD4(2)、アデノ(1)
A群溶血性レンサ球菌(3)	咽頭拭い液	3	3	0	
その他(206)	咽頭拭い液	180	131	49	AD1(2)、AD2(2)、AD4(6)、E9(8)、CA2(7)、CA4(3)、CA7(1)、CA9(6)、CB4(8)、CB5(2)、HSV1(3)、RS(1)
	髄液	4	4	0	
	便	18	9	9	AD1(1)、E9(1)、ノロGⅠ(1)、ノロGⅡ(2)、ノロGⅠ+GⅡ(1)、ロタ(2)サポ(1)
	咽頭拭い液	2	2	0	
	尿	2	2	0	
	血清	1	1	0	
	気管吸入液	1	1	0	
計		417	236	181	

表5 腸管出血性大腸菌の血清型及びベロ毒素遺伝子検査結果

No.	分離月日	血清型		ベロ毒素遺伝子型		No.	分離月日	血清型		ベロ毒素遺伝子型	
		O型	H型	VT 1	VT 2			O型	H型	VT 1	VT 2
1	3.29	145	HUT	+	-	10	7.27	157	NM	-	+
2	5.5	157	7	-	+	11	8.8	157	NM	-	+
3	6.27	145	NM	-	+	12	9.24	157	7	+	+
4	6.28	157	7	+	+	13	10.3	157	HUT	+	+
5	7.3	OUT	HUT	-	+	14	10.6	157	HUT	+	+
6	7.3	OUT	HUT	-	+	15	10.12	157	NM	+	+
7	7.12	157	7	+	+	16	10.13	157	NM	+	+
8	7.19	103	NM	+	-	17	10.19	157	7	+	+
9	7.24	103	HUT	+	-	18	10.19	157	7	-	+
10	7.24	157	7	+	-	22	10.28	157	7	+	+
11	7.27	26	11	+	-	23	12.16	OUT	NM	+	-
12	8.1	157	7	-	+						

NM: not moved

OUT: O serotype untypable

HUT: H serotype untypable

② ライム病

5月に1名、10月に2名ライム病の疑似患者が発生し、血清について抗体検査を依頼された。当所はライム病の抗原を保有していないため、検査を国立感染症研究所に依頼した。結果は全て陰性で感染は確認できなかった。

③ 麻疹ウイルス

麻疹疑いの患者8名14検体の尿または咽頭拭い液について、麻疹ウイルスのPCR検査を行ったが、麻疹ウイルス遺伝子は検出されなかった。

④ レプトスピラ

4月にレプトスピラ病の疑似患者が1名発生し、血清について抗体検査を依頼された。

当所はレプトスピラ病の抗原を保有していないため、検査を国立感染症研究所に依頼した。結果は陰性で感染は確認できなかった。

⑤ リケッチア病

7月にリケッチア病の疑似患者が2名発生（発疹チフス、日本紅斑熱）し、血清について抗体検査と血液中の抗原検査として遺伝子検査を依頼された。

当所はリケッチア病の抗原および遺伝子検査試薬を保有していないため、検査を国立感染症研究所に依頼した。結果は陰性で感染は確認できなかった。

(8) 公衆浴場水のレジオネラ属菌検査

実態調査

保健所東部生活衛生課及び西部生活衛生課の依頼により、市内の公衆浴場水を対象としたレジオネラ属菌の定量と遺伝子有無の検査を行った。7、8月に12施設79検体、11、12、1月に13施設73検体の検査をおこなった。

定量の試験法は「改訂版レジオネラ症防除指針（厚生省生活衛生局企画課監修）」に準じた。検査の結果、8月は3施設3検体、12、1月は6施設9検体が公衆浴場における水質基準に関する指針値である「10CFU/100ml未満」を満たしていなかった。

遺伝子有無はLAMP法を用いて行い7月は7施設22検体で、11月は6施設13検体で遺伝子を検出した。

(9) その他の行政依頼検査

B型肝炎抗原抗体検査

9月に保健福祉局総務課の依頼で、保健福祉局の医療従事者のB型肝炎予防対策の目的で保健福祉局、各区役所の職員17名の血清検査(HBs抗原・抗体検査)をEIA法により行った。

(10) 微生物部門健康危機管理模擬演習

平成24年度微生物部門健康危機管理模擬演習に参加した。参加機関は九州・沖縄地区の地方衛生研究所および福岡検疫所であり、今回の模擬検体は「インフルエンザ分離株（不活性化済）」2種類、検査内容はインフルエンザの集団発生を想定した「インフルエンザウイルスの同定」であった。リアルタイムPCRによる検査の結果、インフルエンザウイルス2種類を正しく同定した。

3 調查研究



平成24年度調査研究テーマ一覧

	No.	調査研究テーマ	共同研究機関	参照ページ
環 境	1	北九州市内の粉じん形状及び重金属等の含有量調査		—
	2	揮発性有機化合物(VOCs)の環境中濃度とPRTR排出量を用いたリスク評価		—
	3	大気中の化学物質一斉分析調査		—
部	4	化学物質環境実態調査	(環境省受託)	—
	5	PM2.5と光化学オキシダントの実態解明と発生源寄与評価に関する研究	国立環境研究所(Ⅱ型研究) Ⅱ型参加機関(全国の地方研究所)	35-36
	6	洞海湾における付着動物実態調査	(三井物産環境基金研究助成事業)	32,37-38 42-43,52
	7	市内河川中の化学物質実態調査		39-41
門	8	浅海域における干潟・藻場の生態系機能に関する研究	国立環境研究所(Ⅱ型研究) Ⅱ型参加機関(全国の地方研究所)	—
衛 生 化 学 部 門	9	食品中の残留農薬等試験法の研究		—
	10	油症PCBのGC-MS/MS分析法に関する研究		28-29
	11	食品中残留農薬に関する一日摂取量実態調査	(厚生労働省受託)	25-27
微 生	12	市中における人および畜水産物由来の多剤薬剤耐性菌の調査		—
	13	市内公衆浴場水におけるレジオネラ属菌の汚染実態調査		50-51
物 部	14	PCR法を用いた細菌性食中毒検査の迅速化に関する研究		—
	15	食品由来感染症調査における分子疫学手法に関する研究	国立感染研究所、 九州地区地方衛生研究所(12機関)、 宮崎大学	—
	門	16	市中における人および畜水産物由来の多剤薬剤耐性菌の調査	

食品中残留農薬に関する一日摂取量実態調査 (平成24年度厚生労働省受託事業)

陣矢大助、岩村幸美、石橋正博、山口新一

1 はじめに

市民の食の安心・安全を確保する一環として、市民が日常の食生活においてどの程度の量の残留農薬を摂取しているかを把握するため、マーケットバスケット方式で採集した試料について、低濃度測定が可能なLC/MS/MSを用いて残留農薬測定を行った。なお本調査は平成24年度厚生労働省受託事業である。

2 試験の概要

2.1 試料調製

調査対象食品を「平成19年度国民栄養調査」の食品分類と食品別摂取量を参考に、飲料水を含む14群に分類し（表1）、各群から選んだ主な食品207品目を市内のマーケットなどで購入した（購入時期：平成24年12～平成25年1月）。調理が必要な食品については、通常行われている調理（米は炊飯するなど）を施した。次に国民健康・栄養調査の北九州ブロックの食品群別摂取量をもとに、群毎に必要な量を混合して均一化し、試料とした。

2.2 前処理

平成17年1月24日付食安発0124001号厚労省通知のLC/MSによる農薬の一斉試験法（農産物）に準じて行った。

【I、II、V～XIV群】 試料20.0gにアセトニトリル50mL及び20mLを加え、それぞれ5分間ホモジナイズ抽出した後ろ過し、抽出液を合わせて100mLに定容した。このうち20mLを分取して塩化ナトリウム10gを含むpH7のリン酸緩衝液20mLで塩析後、有機層をC18ミニカラム（1000mg）に通して精製し、無水硫酸ナトリウムで脱水後、約2mLまで減圧濃縮した。これをEnvicarb/NH₂カラムに負荷して、アセトニトリル/トルエン（3：1）20mLで溶出した。溶出液を約1mLまで減圧濃縮し、窒素吹付けで乾固させ、アセトニトリル400μLで溶解後、水/メタノール（1：1）600μLを添加して測定用試料とした。

【III群】 試料5gに精製水50mL及びアセトニトリル20mLを加え、1分間ホモジナイズ抽出後、2500rpmで5分間遠心分離し、有機層を分取した。残留物にアセトニトリル20mLを加えて同様に操作し、有機層を合わせた。続く塩析操作以降はI群等と同様の操作を行った。

【IV群】 試料5gに無水硫酸ナトリウム5g、アセトニトリル20mL及びヘキサン10mLを加え、1分間ホモジナイズ抽出後、2500rpmで5分間遠心分離した。分取したアセトニトリル層にヘキサン20mLを加えて10分間振とう後、ヘキサン層を廃棄した。再度ヘキサン層での洗浄を行い、得られたアセトニトリル層を約2mLまで減圧濃縮した後、I群等のC18カラム精製以降と同様に操作した。

2.3 測定条件

測定はLC/MS/MSで行った。測定条件は、キャピラリー電圧：3kV、エクストラクタ電圧：3V、RFレンズ電圧：0.1V、ソース温度：120℃、デソルベーションガス温度：400℃、同流量：850L/hr、コーンガス流量：50L/hr、コリジョンガス：Ar、同流量：0.3ml/minである。コーン電圧等、項目毎の測定条件を表2に示す。

3 結果

VII群、XI群及びXIV群について行った添加回収試験の結果を表3に示す。回収率は11物質平均でVII群＝70%、XI群＝68%、XIV群＝84%であった。次に各群の分析結果を表4に示す。14食品群のうちIV群（油脂類）、VI群（果実類）、VII群（緑黄色野菜）及びVIII群（淡色野菜／海藻類）から、アゾキシストロビン等5項目が0.0007～0.0065ppmの濃度で検出された。これらの残留濃度は、1人1日当たりの摂取量に換算すると0.012～0.74μgであり、各農薬の一日許容摂取量（ADI^{*}、スピノサド：1279.2μg/日～アゾキシストロビン：9594μg/日、体重53.3kg（厚生労働省の当調査で使用）を用いて算出）の千～1万の1未満の微量であることが確認された。

^{*} 農薬等ADI関連情報データベース (http://www.nihs.go.jp/hse/food-info/pest_res/)

表1 対象食品群

群	主成分
I	米類
II	穀類・芋類
III	砂糖類・菓子類
IV	油脂類
V	豆類
VI	果実類
VII	緑黄色野菜類
VIII	淡色野菜類・海藻
IX	調味・嗜好飲料
X	魚介類
XI	肉類・卵類
XII	乳類
XIII	その他の食品
XIV	飲料水

表2 対象物質及びLC/MS/MSイオン化条件

農薬成分名	保持時間 (分)	モード	定量イオン				定性イオン			
			プリカーサ m/z	プロダクト m/z	コーン 電圧 (V)	CE (eV)	プリカーサ m/z	プロダクト m/z	コーン 電圧 (V)	CE (eV)
アゾキシストロビン	7.3	ESI +	404.1	372.1	20	15	404.1	344.0	20	20
イマザリル	9.9	ESI +	297.1	158.8	35	20	299.1	160.8	35	20
インダノファン	8.8	ESI +	341.1	186.8	15	15	341.1	174.6	15	15
クロチアニジン	2.5	ESI +	250.0	169.0	15	15	250.0	131.8	15	15
スピノシンA	14.1	ESI +	732.5	141.9	45	30	732.5	97.9	45	65
スピノシンD	14.6	ESI +	746.5	141.9	45	30	746.5	98.0	45	65
トラルコキシジム1	6.1	ESI +	330.2	284.2	25	15	330.2	138.0	25	20
トラルコキシジム2	7.3	ESI +	330.2	284.2	25	15	330.2	138.0	25	20
ピリミカルブ	5.5	ESI +	239.2	72.0	25	20	239.2	181.8	25	15
フルフェナセット	8.7	ESI +	364.1	151.8	20	20	364.1	193.9	20	10
フルフェノクスロン	13.1	ESI +	489.0	157.8	25	25	489.0	140.9	25	25
ペンシクロン	10.7	ESI +	329.1	124.8	30	25	331.1	126.8	30	25
ペントキサゾン	11.6	ESI +	354.1	286.0	25	15	356.1	288.0	25	15

CE：コリジョンエネルギー

表3 繰り返し添加回収試験結果

農薬名	Ⅶ群 回収率%		Ⅺ群 回収率%		ⅩⅣ群 回収率%	
	平均	CV%	平均	CV%	平均	CV%
アゾキシストロビン	82.5	22.1	80.3	17.2	101.6	2.1
イマザリル	83.2	2.8	90.1	4.4	91.6	5.0
インダノファン	82.7	1.9	29.9	3.3	98.7	5.5
クロチアニジン	72.3	33.8	70.5	5.9	97.3	0.9
スピノシンA	76.4	4.2	71.9	0.7	74.0	29.9
スピノシンD	51.3	4.1	77.3	7.4	70.1	14.2
トラルコキシジム1	61.5	11.5	88.8	0.9	57.4	24.5
トラルコキシジム2	85.7	7.7	55.1	4.2	79.0	19.0
ピリミカルブ	94.6	1.6	80.8	7.3	100.4	0.7
フルフェナセット	86.4	3.1	34.8	6.3	96.6	7.0
フルフェノクスロン	22.3	2.2	69.1	1.5	52.3	5.5
ペンシクロン	64.9	5.0	72.5	7.7	99.6	3.6
ペントキサゾン	43.4	3.3	61.0	3.7	76.4	1.4

標準品添加量：Ⅶ群及びⅩⅣ群：20ng/20g；Ⅺ群：50ng/20g

表4 検出農薬一覧

農薬名		食 品 群						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
アゾキシストロビン	D	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0014
	L	0.0003	0.0003	0.0002	0.0010	0.0003	0.0003	0.0003
	R	91.9	98.4	95.7	89.4	92.9	96.2	82.5
イマザリル	D	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0065	N.D.
	L	0.0003	0.0003	0.0002	0.0010	0.0003	0.0003	0.0003
	R	80.4	90.7	71.9	87.2	82.9	72.9	83.2
インダノファン	D	N.D.						
	L	0.0003	0.0003	0.0002	0.0010	0.0003	0.0003	0.0003
	R	90.6	97.4	63.0	35.4	84.9	77.1	82.7
クロチアニジン	D	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0007	0.0012
	L	0.0003	0.0003	0.0002	0.0010	0.0003	0.0003	0.0003
	R	79.6	61.7	45.7	48.4	69.2	86.3	72.3
スピノサド (スピノシンA及びD)	D	N.D.						
	L	0.0003 /0.0003	0.0003 /0.0003	0.0002 /0.0002	0.0010 /0.0010	0.0003 /0.0003	0.0003 /0.0003	0.0003 /0.0003
	R	79.9/60.7	93.5/68.3	65.1/47.5	42.6/41.8	76.5/54.3	70.9/52.7	76.4/51.3
トラルコキシジム (1及び2)	D	N.D.						
	L	0.0003 /0.0003	0.0003 /0.0003	0.0002 /0.0002	0.0010 /0.0010	0.0003 /0.0003	0.0003 /0.0003	0.0003 /0.0003
	R	53.0/80.5	73.1/86.6	89.2/66.6	55.0/59.2	66.8/79.4	54.7/66.2	61.5/85.7

農薬名		食 品 群						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
ピリミカルブ	D	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	L	0.0003	0.0003	0.0002	0.0010	0.0003	0.0003	0.0003
	R	91.5	93.1	82.4	92.6	87.8	96.2	94.6
フルフェナセット	D	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	L	0.0003	0.0003	0.0002	0.0010	0.0003	0.0003	0.0003
	R	85.5	95.2	50.5	29.9	85.8	81.4	86.4
フルフェノクスロン	D	N.D.	N.D.	N.D.	0.0011	N.D.	N.D.	N.D.
	L	0.0003	0.0003	0.0002	0.0010	0.0003	0.0003	0.0003
	R	53.7	48.6	75.1	79.3	56.5	81.7	22.3
ペンシクロン	D	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	L	0.0003	0.0003	0.0002	0.0010	0.0003	0.0003	0.0003
	R	85.7	96.3	90.3	87.4	77.5	84.8	64.9
ペントキサゾン	D	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	L	0.0003	0.0003	0.0002	0.0010	0.0003	0.0003	0.0003
	R	77.6	83.3	59.0	89.4	60.7	84.4	43.4
農薬名		食 品 群						
		VIII	IX	X	X I	X II	X III	X IV
アズキシストロビン	D	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	L	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
	R	86.5	96.8	81.5	80.3	95.8	58.9	101.6
イマザリル	D	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	L	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
	R	70.5	86.7	93.1	90.1	86.1	59.9	91.6
インダノファン	D	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	L	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
	R	68.4	86.9	77.4	29.9	87.6	52.9	98.7
クロチアニジン	D	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	L	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
	R	48.2	47.1	73.4	70.5	65.7	26.4	97.3
スピノサド (スピノシン A 及び D)	D	0.0014 (0.0009 /0.0005)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	L	0.0003 /0.0003	0.0003 /0.0003	0.0003 /0.0003	0.0003 /0.0003	0.0003 /0.0003	0.0003 /0.0003	0.0003 /0.0003
	R	49.9/41.8	72.5/64.0	80.9/77.8	71.9/77.3	72.0/71.0	49.5/44.3	74.0/70.1
トラルコキシジム (1 及び 2)	D	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	L	0.0003 /0.0003	0.0003 /0.0003	0.0003 /0.0003	0.0003 /0.0003	0.0003 /0.0003	0.0003 /0.0003	0.0003 /0.0003
	R	46.8/70.2	60.1/88.7	93.6/71.6	88.8/55.1	62.7/85.6	66.4/59.7	57.4/79.0
ピリミカルブ	D	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	L	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
	R	81.4	94.3	96.9	80.8	93.9	84.5	100.4
フルフェナセット	D	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	L	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
	R	71.0	93.4	67.5	34.8	94.6	66.1	96.6
フルフェノクスロン	D	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	L	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
	R	96.6	68.1	52.0	69.1	29.7	11.5	52.3
ペンシクロン	D	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	L	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
	R	74.3	92.0	93.2	72.5	83.3	52.3	99.6
ペントキサゾン	D	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	L	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
	R	90.7	77.1	67.5	61.0	61.0	25.8	76.4

D : 検出値 (ppm)、L : 定量限界 (ppm)、R : 回収率 (%) N.D. : 定量限界値未満

油症PCBのGC-MS/MS分析法に関する研究

花田喜文

1 はじめに

ポリ塩化ビフェニル(PCBs)は、かつて絶縁油や熱媒体等として幅広い用途で使用されたが、昭和43年に西日本を中心に発生したカネミ油症事件をきっかけに、その毒性等が社会問題となった。カネミ油症事件は、製造過程で熱媒体として使用されたPCB(カネクロール)が混入した米ぬか油の摂取により発生した大規模な食中毒事件であり、本市は、福岡県油症対策協議会が実施する油症検診における血液中PCB分析を昭和49年度から継続して担当している。従来は、血液中PCBsの分析に電子捕獲検出器付ガスクロマトグラフ(GC-ECD)を使用していたが、平成23年度から新規にガスクロマトグラフタンデム型質量分析計(GC-MS/MS)を導入したことに伴い、詳細な異性体情報が得られるGC-MS/MSで血液中PCBsを測定する分析法を確立した。

2 分析方法

2.1 試薬及び器具

PCBs標準液はAccuStandard C-CSQ-SETを、サロゲート溶液はCambridge Isotope Laboratories社製EC-4189-A、EC-1422-3及びEC-1407-3を混合して使用した。ヘキサン、アセトン、エタノール及びジクロロメタンは残留農薬・PCB試験用を、ノナンはダイオキシン分析用を使用した。水酸化カリウム(KOH)は特級試薬を用いた。無水硫酸ナトリウムは特級試薬を700℃で6時間焼成し、デシケーター中で放冷したものを使用した。

ガラス器具は、洗剤及び水道水で洗浄・乾燥後、使用前にアセトン及びヘキサンで洗浄し、よく乾燥して使用した。

2.2 分析方法

血液試料5gを精秤し、2ng/mLサロゲート溶液200μLを加え、沸騰石及び2MKOH・エタノール溶液20mLを加えて、90℃以上で1時間加熱還流し、アルカリ分解を行った。分解終了後50℃以下まで放冷し、冷却管の上部からヘキサン20mLを流し込み、あらかじめヘキサン洗浄水20mLを加えた100mL分液ロートに移した。分解容器をエタノール/ヘキサン(1:1)4mLで洗浄し、洗浄液を先の分液ロートへ移した後、5分間振とう抽出した。水層を別の分液ロートに移し、ヘキサン20mLを加えて5分間振とう抽出後、ヘキサン層を合わせてヘキサン洗浄水30mLで3回洗浄した。水層を廃棄し、ヘキサン層を無水硫酸ナトリウムで脱水後、ロータリーエバポレータで約1mLまで濃縮した。濃縮液をフロリジルカートリッジカラムに負荷し、流出液を回収した。さらに20%ジクロロメタン含有ヘキサン10mLで溶出し、ロータリーエバポレータで約1mLまで濃縮後、窒素気流下で100μLまで濃縮し、ノナン200μLを添加して混合したものをGC-MS/MS分析用試料液とした。GC-MS/MS測定条件を表1に、モニターイオンを表2に示す。なお、測定対象は3から10塩化物(3CBs~10CB)とした。

表1 GC-MS/MS 測定条件

GC: AiSTI SCIENCE LVIS200付Agilent 7890A	MS/MS: Agilent 7000B
カラム: HT-8PCB 長さ60m, 内径0.25mm	
ガードカラム: 長さ1m, 内径0.53μm	
カラム温度:	
100℃(4分)→25℃/分→200℃→2℃/分→260℃→20℃/分→300℃(10分)	
キャリアーガス: He, 1ml/分(定流量モード)	
注入方法: 大容量注入(4分後パージ)	
注入量: 25μL	
注入口温度: 140℃(0.4分)→120℃/分→280℃(43.4分)	
インターフェース温度: 280℃	イオン源温度: 260℃
四重極温度: 160℃	
測定モード: MRM	
モニターイオン: 表2のとおり	コリジョンエネルギー: 30eV

表2 モニターイオン

化合物	トランジション(m/z)	化合物	トランジション(m/z)
3CBs	257.9→186.0 (257.9→188.0)	7CBs	395.8→325.8 (395.8→323.8)
¹³ C-3CB	269.9→198.0	¹³ C-7CB	407.8→335.8
4CBs	291.9→211.9 (291.9→219.9)	8CBs	429.7→359.8 (429.7→369.8)
¹³ C-4CB	303.9→233.9	¹³ C-8CB	441.7→369.8
5CBs	325.8→255.9 (325.8→253.9)	9CBs	463.7→393.8 (463.7→391.8)
¹³ C-5CB	337.8→267.9	¹³ C-9CB	475.7→403.8
6CBs	359.8→289.9 (259.8→287.9)	10CB	497.7→427.7 (497.7→425.7)
¹³ C-6CB	371.8→301.9	¹³ C-10CB	509.7→439.7

※ () 内は確認イオン

2.3 検量線の作成

PCBs全異性体各0.2～20ng/mL及びサロゲート物質各2 ng/mLを含む標準液をそれぞれ調製し、表1及び表2に示す条件でGC-MS/MS測定して、サロゲート物質を内標準物質として検量線を作成した。対象物質とサロゲート物質の組み合わせを表3に示す。なお、コンジェナーはIUPAC番号で記し、13Cラベル化合物はIUPAC番号の後ろにLを付した。

表3 対象物質及びサロゲート物質

対象物質	サロゲート物質
3CBs	全異性体 ¹³ C-#28L
4CBs	全異性体 ¹³ C-#52L
5CBs	全異性体 ¹³ C-#118L
6CBs	#156 ¹³ C-#156L
	上記以外の6 CBs ¹³ C-#153L
7CBs	#170 ¹³ C-#170L
	上記以外の7 CBs ¹³ C-#180L
8CBs	全異性体 ¹³ C-#194L
9CBs	全異性体 ¹³ C-#208L
10CBs	#209 ¹³ C-#209L

3 結果

3.1 GC-MS/MS測定条件の検討

検出感度向上のため、大容量注入法を用いることとし、大容量注入に適したGC昇温条件を検討した。GC初期温度を100℃、120℃及び140℃に変化させて保持時間4分間で比較検討した結果、100℃において分離やピーク形状が良好であった。MS/MSモニターイオンは、高塩素化体からの影響が少ないものを選定した。

3.2 クリーンアップの検討

従来の分析法ではあらかじめ活性化したフロリジルをガラスカラムに充填したものを使用していたが、操作を簡便にするためカートリッジカラムを使用することとし、Sep-Pak Plus Florisilを用いて溶出パターンを検討した。

PCBs20ngをカラムに負荷し、ヘキサン及び20%ジクロロメタン含有ヘキサンについて溶出パターンを確認した。その結果、ヘキサンでは全コンジェナーの溶出に15mL以上を要した。一方、20%ジクロロメタン含有ヘキサンでは6 mLで全PCBsの溶出がほぼ完了したため、20%ジクロロメタン含有ヘキサン10mLで溶出することとした。

3.3 定量限界の推定

検量線の最低濃度である0.2ng/mL標準溶液を繰り返し測定し(n=6)、検量線から濃度を算出して得られた標準偏差の10倍を装置定量下限とし、試料濃度に換算して定量限界を推定した。その結果、各PCBsの定量限界は概ね0.001～0.01ppbの範囲であり、平均値は0.004ppbであった。分析法定量限界は、得られた定量限界の推定値の最大値である0.01ppbとした。

3.4 実試料への適用

健常者血液を分析したMRMクロマトグラムを図1に示す。妨害となるピークは見られず、良好なクロマトグラムが得られた。

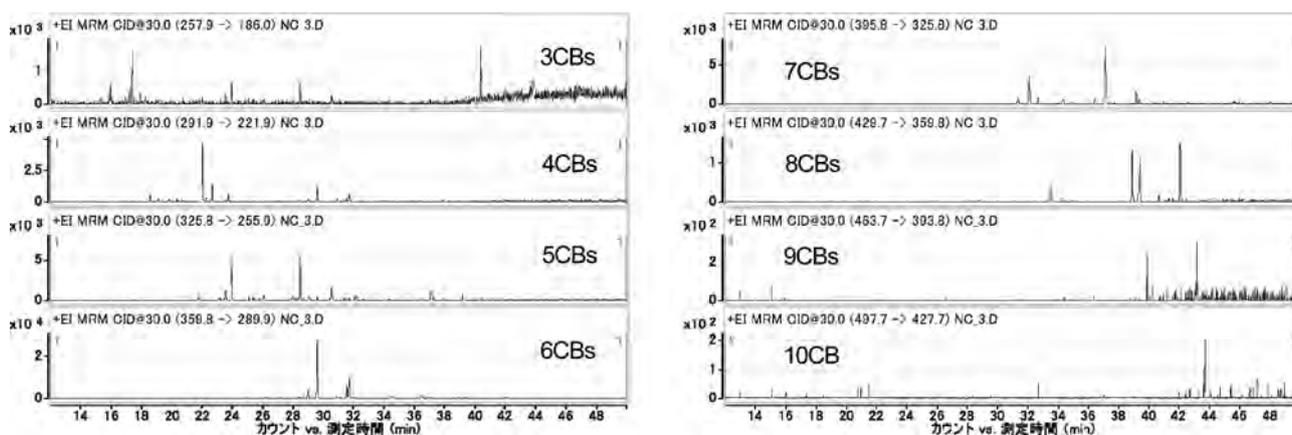


図1 血液試料のMRMクロマトグラム

4 参考文献

- 1) 飯田隆雄, 芥野岑男, 高田智, 中村周三, 高橋克己, 増田義人: 「ヒトの血液中ポリ塩化ビフェニルおよびポリ塩化クアテルフェニルについて」, 福岡医誌, 72, 185-191 (1981)
- 2) 久保記久子, 赤木浩一, 畑野和弘: 「GC/MS/MSによる血液中のポリ塩化ビフェニルの分析」, 平成17年度福岡市保健環境研究所報第31号, 95-98 (2005) .