

# 研 究 報 告 編



# 1 論 文



## 原著

# マイクロウェーブ分解装置を用いた重金属の迅速分析法の検討

芦塚由紀・岡本華葉\*・山本重一・中川礼子

健康危機発生時のための重金属迅速分析法を確立することを目的とし、マイクロウェーブ分解装置を用いた前処理方法を検討した。測定には多元素同時分析が可能な ICP-MS（水銀は水銀分析計）を用いた。食品試料として玄米及び清涼飲料水を、生体試料として頭髪を用いてマイクロウェーブ分解装置における分解条件を検討した後、分析法の検証をした。添加回収試験の結果、食品試料では Cr、Mn、Co、Ni、Cu、As、Se、Cd、Tl、Pb、Hg の11元素について70~120%の良好な結果が得られ、健康危機発生時のスクリーニング検査法として適用可能であると考えられた。検査時間については、これまでの湿式分解/原子吸光法で要していた時間の半分以下に短縮され、一日で結果を出すことが可能であると推察された。多元素を迅速に分析するための非常に有用な方法と考えられた。

[ キーワード： 重金属、食品、生体試料、マイクロウェーブ、ICP-MS、多元素同時分析、健康危機管理 ]

## 1 はじめに

食品等による健康危機発生時に備え、地方衛生研究所においては様々な有害物質による事件を想定した検査体制を強化しておく必要がある。農薬や動物用医薬品については厚生労働省により通知された一斉分析法等の網羅的な分析法が比較的確立されているが、重金属については現在のところ確立された一斉分析法がない。特にカドミウム、鉛、ヒ素、水銀等はその有害性から健康危機発生時に検査すべき優先順位の高い物質と考えられることから、健康危機発生時を想定した検査法の確立が必要である。

従来から、食品中の重金属を分析する際ケルダールフラスコに入れた試料を硫酸及び硝酸で分解する湿式灰化法が用いられてきた。この方法は食品中カドミウム試験の公定試験法<sup>1)</sup>であることから、当所においても食品の規格基準に伴う検査業務に用いているが、分解終了までに非常に多くの時間を要する。健康危機発生時は対応に有用な情報を得るために、第一に迅速的な検査が求められることから、分析試料の前処理過程における迅速化が不可欠である。試料の前処理法としては、湿式分解の他にホットプレート法やマイクロウェーブ分解法がある。マイクロウェーブ分解は、マイクロウェーブの出力条件を設定するだけで温度管理ができ、高圧、高温で分解可

能であるため迅速な前処理が可能である。また密封系で分解を行うため、コンタミネーションの低減、水銀等の揮発性の高い元素への適用が可能と考えられる。主に環境試料の分析に用いられている装置であり、食品試料への適用も報告されているが<sup>2)3)</sup>、まだ報告例が少ない。

今回我々は、健康危機発生時を想定した分析法として、カドミウム、鉛、ヒ素、水銀を含めた12元素についてマイクロウェーブ分解による前処理法を用いた迅速分析法の適用を検討した。さらに測定機器についても、これまでは重金属の分析に原子吸光分析を用いてきたが、多元素を同時に測定することが可能で検出感度が良い誘導結合プラズマ質量分析装置 (ICP-MS) を用いること (水銀については水銀分析計) を検討した。分析試料は健康危機発生時を想定し、食品試料及び生体試料で検討を行った。食品の固体試料として玄米を、液体試料として清涼飲料水を、生体試料として頭髪を用いて、マイクロウェーブ分解条件を検討した後、標準試料の分析や添加回収試験を行い、分析法を検証した。

## 2 実験方法

### 2・1 試料

食品試料として玄米と清涼飲料水を、生体試料と

して頭髪を用いた。玄米と頭髪は重金属の濃度が既に認証値として明らかな環境標準試料（国立環境研究所、NIES CRM No. 10玄米粉末、及び NIES CRM No. 13頭髪）を使用した。清涼飲料水は標準試料が入手できなかったため市販品を用いた。

## 2・2 標準品及び試薬

重金属測定用の標準溶液は、SPEX 社製の ICP-MS 用重金属混合標準溶液 XSTC-331 (29元素混合10ppm 溶液) 及び和光純薬工業株式会社製の水銀標準液 (1000mg/L) を用いた。濃硝酸は和光純薬工業株式会社製の超微量分析用を使用した。内部標準溶液には、SPEX 社製のインジウム標準液(1000mg/L)を用いた。使用するガラス器具類及びテフロン製の容器類は予め10%硝酸に浸し、蒸留水で洗浄したものをを用いた。

## 2・3 装置

マイクロウェーブ分解装置はマイルストーン ゼネラル社製 ETHOS TC を使用した。超純水製造装置はミリポア社の miliQ SP UF を使用した。

## 2・4 試料の前処理

玄米の標準試料については湿式分解法（従来法）とマイクロウェーブ分解法の両方で前処理を行い、それぞれの定量値と認証値を比較した。清涼飲料水及び頭髪の試料についてはマイクロウェーブ分解法のみを行い認証値と比較した。添加回収試験は玄米、清涼飲料水の試料に各金属の添加量が試料1gあたり1 $\mu$ g（水銀は0.5 $\mu$ g）となるように標準溶液を添加し、n=5で行った。頭髪は試料1gあたり5 $\mu$ g（水銀は2.5 $\mu$ g）となるように標準液を添加し、同様にn=4で添加回収試験を行った。

### 2・4・1 湿式分解法

300mL のケルダールフラスコに試料約1g を正確に採取した。濃硝酸10mL を加えてドラフト中のバーナーで加熱し、茶色の煙が出たら加熱を止め放冷した。さらに濃硝酸を5mL 加えて、茶色の煙が出なくなるまでバーナーで加熱した。ケルダールフラスコ内の濃硝酸が蒸発で減少してきたら5mL ずつ濃硝酸を加え、試料液の色が淡黄色になるまで分解を繰り返した。分解後、試料液を20mL メスフラスコに洗い込み、濃硝酸でメスアップした。

### 2・4・2 マイクロウェーブ分解

マイクロウェーブ分解用容器に試料約0.5g を秤取りし、これに濃硝酸8mL を加えた。30分以上放置した後、表1に示す条件でマイクロウェーブ分解を行った。30分程度冷却した後、ドラフト内で容器のフタを開け、褐色の煙が出なくなるまで放置した。清涼飲料水及び頭髪の場合はここで分解を完了とし

た。玄米の場合は分解が不十分であったため、さらに濃硝酸2mL と過酸化水素0.5mL を加え、再びマイクロウェーブ分解を行った。分解液を20mL メスフラスコに入れ、濃硝酸で洗い込みながらメスアップした。

表1 マイクロウェーブ試料前処理装置の条件

ステップ	時間 (分)	出力 (w)	( $^{\circ}$ C)
1	2	1000	50
2	3	0	30
3	13	1000	185
4	1	0	155
5	4	1000	185
6	17	1000	185

## 2・5 重金属の測定

前処理後の試料を一部採取し、クロム(Cr)、マンガン(Mn)、コバルト(Co)、ニッケル(Ni)、銅(Cu)、亜鉛(Zn)、ヒ素(As)、セレン(Se)、カドミウム(Cd)、タリウム(Tl)、鉛(Pb)の11元素は ICP-MS で測定した。水銀については揮散しやすいことと、メモリー効果が起こることから<sup>4)</sup>、高感度還元気化水銀分析装置で測定することにした。

### 2・5・1 水銀の測定

装置は日本インスツルメンツ社製のマーキュリー/RA-2Aを使用した。水銀の測定はサンプル前処理分解後すぐに行った。20mL にメスアップした各試料から0.8mL を専用の発生瓶に採取した。これに、蒸留水18.2mL と硫酸1mL を入れて軽く振り混ぜた。測定の直前に塩化スズ溶液1mL を加えた後、通気することにより、水銀蒸気を発生させ、原子吸光法で検出・定量した（測定波長：253.7nm）。

### 2・5・2 ICP-MSによる測定（11元素）

装置は Agilent 社製の7500cs を使用した。分解後の試料を100mL テフロンビーカーに10mL 正確に採取し、硝酸を蒸発させるために170 $^{\circ}$ Cのホットプレート上で加熱した。液量が1mL 以下まで蒸発させた後、2%硝酸を3mL 加えてよく溶解させ、再び加熱した。この操作を2~3回繰り返した後、2%硝酸を3mL 加えてよく溶解させ、10mL メスフラスコに移した。2%硝酸で洗い込みながらメスアップした。メスアップした試料液をポリプロピレン製の15mL 容の容器に5mL 採取した（金属濃度が濃い試料は希釈した）。また、検量線用標準溶液（1、2、5、10、20、50、100ppb の7点の濃度で調製したもの）も同様に5mL 採取した。採取した各標準溶液及び試料

溶液に1000ppb 溶液に希釈した内標準のインジウム標準溶液を50 $\mu$ L ずつ加えてよく混合した後、ICP-MS で測定を行った（高周波出力：1.5kW、アルゴンガス流量：キャリアガス 0.85L/min、メイクアップガス 0.20L/min、ヘリウムガス：5.5 mL/min）。測定対象とした元素及び質量数、また干渉する分子イオンの例を表2に示す。分子イオンの干渉を除去するためにコリジョンガスとしてヘリウムを使用した。

表2 測定対象とした11元素及び質量数

元素名*	質量数	元素名*	質量数
Cr	53	As (ArCl)	75
Mn (ClO、 KO)	55	Se	77
Co (ArNa)	59	Cd	111
Ni (CaO)	60	Tl	205
Cu (ArNa)	63	Pb	208
Zn (MgAr)	66		

\* 括弧内は干渉する分子イオンの例を示す。

### 3. 結果及び考察

#### 3・1 ICP-MSにおける検量線の作成

ICP-MS で測定を行う11元素について、1-100ppbの範囲で7点の濃度の標準溶液を測定し、検量線を作成した。いずれの元素についても、1-100ppbの濃度範囲で検量線に良好な直線性が得られた。水銀は還元酸化水銀分析計を用いて、0.5ppbの1点検量線で測定を行った。また、実験に使用する水（蒸留水及び超純水）におけるブランク値を測定した結果、0.2ppb以下であり、健康危機発生時の食品等の検査に問題なく使用可能であると考えられた。各元素の試料における定量下限値は、玄米及び清涼飲料水で0.02ppm、頭髮で0.1ppmであった。

#### 3・2 マイクロウェーブ分解装置の条件の検討

マイクロウェーブ分解装置を用いて、代表的な3種類の試料（食品の固形試料として玄米、液体試料として清涼飲料水、生体試料として頭髮）の前処理を試みた。それぞれの試料を分解するためのマイクロウェーブ分解装置の条件（昇温プログラム）を検討した。表1に示すプログラムで試料の分解を行った。分解前に加える硝酸の量は8mLとした。清涼飲料水及び頭髮は、いずれの試料も1回の分解で無色透明な分解液が得られた。しかしながら、玄米は1回の分解では分解液が暗緑色を呈し、有機物がかなり残存することを示していたため、さらに過酸化水素0.5mLと硝酸2mLを加えて再び同じプログラムで分解を行った。その結果、2回目の分解後は淡黄色の分解液を得ることができたことから、玄米試

料はマイクロウェーブの分解を2回行うこととした。また、分解に用いる試料の量について、0.2gと0.5gで分解し比較したところ、どちらも分解液の色も違いがなかったため、試料は0.5gを使用することとした。頭髮については、人体試料であるため少量で採取することが妥当であると判断し0.1gを使用することにした。

#### 3・3 標準試料の分析による分析法の検証

予め濃度が検証されている認証値付きの標準試料（玄米及び頭髮）を用いて、マイクロウェーブ分解による迅速分析法の検証を行った。前処理後の試料をICP-MS（水銀は水銀分析計）で測定し、定量値と認証値を比較した。標準試料（玄米及び頭髮）の認証値とマイクロウェーブ分解を用いた分析法による定量値を表3に示す。また、マイクロウェーブ及び湿式分解による定量値と認証値の比の比較（頭髮はマイクロウェーブ分解のみの値）を図1に示す。玄米の標準試料では、Cr、Mn、Cu、Zn、As、Cdの6元素について定量値は認証値と近い値（比が0.7-1.2の範囲内）であった。Niでは約2倍以上高い値であった。従来法である湿式分解法ではCrの値が低かったが、その他の元素については同様の傾向が見られた。水銀は標準試料中に極微量にしか含まれておらず、検出下限値以下であった。また、Se、Tl、Pbは認証値がなかったため比較はできなかった。マイクロウェーブ分解法は迅速かつ湿式分解法と同等かそれ以上の良好な結果が得られることがわかった。頭髮の標準試料ではMn、Cu、Se、Cd、Hgの5元素について定量値は認証値と近い値（0.7-1.2の範囲）であった。As及びPbは1.5倍程度高めの値で、Cu及びZnはやや低めの値であった。Cr、Ni、Tlは認証値がなかったため比較できなかった。

#### 3・4 添加回収試験による分析法の検証

各金属の添加量が食品試料は1gあたり1 $\mu$ g（水銀は1gあたり0.5 $\mu$ g）となるように試料に標準溶液を添加し、n=5で添加回収試験を行った。頭髮は5 $\mu$ g（水銀は1gあたり2.5 $\mu$ g）となるように試料に標準溶液を添加してn=4で行った。重金属の中でも毒性の高い亜ヒ酸の場合の中毒量は5-50mg<sup>5)</sup>であることから、食事量を100gとした場合、試料中濃度は50ppm以上と推定される。今回の食品試料の添加量はその1/50以下である。添加回収試験の結果を表4に示す。食品試料（玄米及び清涼飲料水）ではZn以外の11元素（Cr、Mn、Co、Ni、Cu、As、Se、Cd、Tl、Pb、Hg）について回収率70~120%の良好な結果が得られた。Coは標準試料中濃度が非常に低濃度であったため、認証値との比較においては近い値ではなかったが、

添加試験においては良好な結果であった。玄米中の Mn 及び Zn については添加前の標準試料中含有量が添加濃度よりも数倍以上高かったため、回収率を算出できなかったが、標準試料の分析結果で認証値と近い値であったことから、分析上問題はないと考えられた。頭髪では Co、As、Se、Cd の4元素について70~120%の良好な回収率が得られた。Mn、Cu、Zn、Pb 及び Hg については添加前の試料中含有量が高く、回収率を算出できなかったが、Mn、Cu、Hg については標準試料分析結果で認証値と近い値であった。Cr は回収率がやや低く(58.7%)、Tl は

やや高め(127.4%)であったが、ばらつきが小さいことから、スクリーニングとしては利用できると考えられた。Ni は回収率のばらつきが大きかった。Ni は標準試料の定量においても値が高めであったことから、分子イオン干渉の影響等も考慮して検討する必要があると考えられた。Hg については揮散しやすいため湿式分解で行う場合は還流しながら加熱する必要があるが、マイクロウェーブ分解では他の元素と同時に前処理をし、その試料の一部を水銀分析計で測定するという方法で良好な回収率が得られることがわかった。

表3 環境標準試料（玄米及び頭髪）の認証値とマイクロウェーブ分解を用いた分析法の定量値

	玄米		頭髪	
	認証値	定量値*	認証値	定量値*
	μg/g	μg/g	μg/g	μg/g
Cr	0.22	0.17	—	0.82
Mn	31.5	28.5	3.9	3.3
Co	0.02	0.04	0.07	ND
Ni	0.39	1.13	—	1.66
Cu	3.3	3.13	15.3	12.7
Zn	22.3	22.8	172	106
As	0.11	0.08	0.1	0.15
Se	—	ND	1.79	1.78
Cd	0.32	0.31	0.23	0.28
Tl	—	ND	—	ND
Pb	—	2.72	4.6	7.4
Hg	0.003	ND	4.42	4.98

\* 玄米はn=5、頭髪はn=4の平均値を示した。

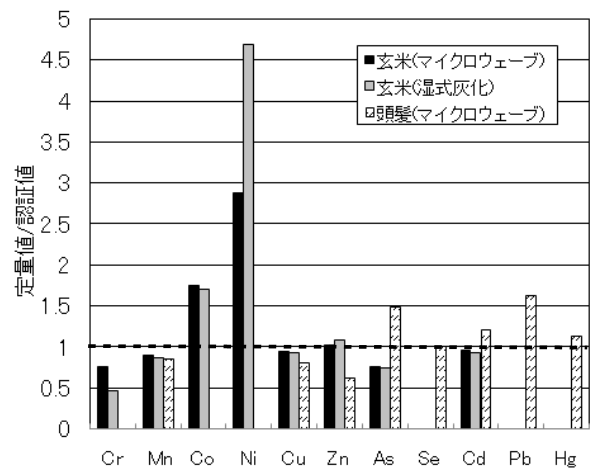


図1 マイクロウェーブ分解及び湿式分解を用いた環境標準試料の分析における認証値と定量値の比

表4 各分析試料における添加回収率（玄米及び清涼飲料水は n=5、頭髪は n=4）

	玄米		清涼飲料水		頭髪	
	平均値	RSD	平均値	RSD	平均値	RSD
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Cr	98.3	5.2	112.3	23.8	58.7	10.9
Mn	—	—	84.9	6.8	—	—
Co	88.6	4.6	96.6	2.9	97.1	1.8
Ni	99.2	23.6	84.2	7.1	38.5	81.4
Cu	97.3	10.6	91.8	14.3	—	—
Zn	—	—	176.9	16.1	—	—
As	91.3	4.6	81.6	4.3	91.6	2.8
Se	85.3	6.7	82.2	5.1	114.1	4.0
Cd	99.4	2.0	84.2	2.6	95.6	2.0
Tl	112.0	2.4	89.8	2.7	127.4	2.1
Pb	118.6	21.9	109.3	14.8	—	—
Hg	95.3	7.2	87.4	8.7	—	—

\* — の欄は試料中の含有量が大きく、回収率を算出できなかった。



### 3・5 従来法（湿式分解法）と迅速分析法の比較

食品中の重金属分析においては、硝酸などの酸を用いて有機物を十分に分解するという前処理が非常に重要である。試料中の有機物が十分に分解できていないと、機器分析の際の干渉や妨害となり、正確な定量が困難である。これまで当所で前処理法として用いてきた湿式分解法は、分解終了までに非常に時間がかかり、約1日半程度を要した。試料によっては2日以上かかるものもある。また強酸等の試薬使用量も多く、玄米を分解する場合で1検体あたり約50-100mLの硝酸を使用する。さらに、分解を開放系で行うため環境負荷が大きく、火力を用いるため危険性を伴うこともある。分解中は常に見張りが必要である。しかしながら、特別な装置等は必要なく、消耗品コストも安価であるため汎用性は高い。一方、今回検討を行ったマイクロウェーブ分解法は分解容器内部の試薬を直接加熱することができる非常に効率の良い分解法である。しかしながら2007年度の調査によると地方衛生研究所における導入割合は26機関中4機関<sup>9)</sup>のみで、普及度が低い装置である。そのため、緊急時における標準的な分析法としてはまだ採用できる段階ではないが、今後あらゆる試料に対応できる非常に有用な分析方法として期待できる。マイクロウェーブ分解は、1検体に使用する酸の量が20mL以下と少なく、分解時間は1-2時間程度（冷却に30分程度）であり、自動で分解できるため、労力が節約できる。さらに湿式分解法との大きな相

違点として、閉鎖系で分解を行うという点がある。そのため環境負荷が小さく、コンタミネーションが少ない。また、水銀などの揮散しやすい元素にも適用できる。

測定機器については、これまで当所で使用してきた原子吸光分析は ICP-MS に比べてランニングコストが安いという利点はあるが、単元素ずつの測定となるため、多種の元素を測定する場合は非常に時間がかかる。日常業務で決められた元素のみを測定する場合はよいが、スクリーニング検査には不向きである。一方、ICP-MS は多元素を同時に測定可能で、多元素測定を行った場合でも1検体あたりの測定時間は数分以内と短く感度もよい。しかし、マトリックス成分の多い食品試料では、共存物質による分子イオン干渉を受けやすいため、前処理や測定条件等の検討を十分に行う必要があると思われた。

図2にマイクロウェーブ分解を用いた方法と従来法（湿式分解/原子吸光法）の重金属の分析の流れを示した。検体搬入、検査開始から結果が出るまで要する時間は、従来法である湿式分解/原子吸光法では、分解に時間を要する玄米試料5検体で、前処理に1日半、測定に1日程かかり、試料の採取から測定まで約2日半（約20時間）かかると算出された。一方、マイクロウェーブ/ICP-MS（水銀は水銀分析計）では、前処理が4時間、測定が2時間で、計6時間で検査が可能となり、一日内で結果を出すことができる。従来法では元素によって前処理や測定法が

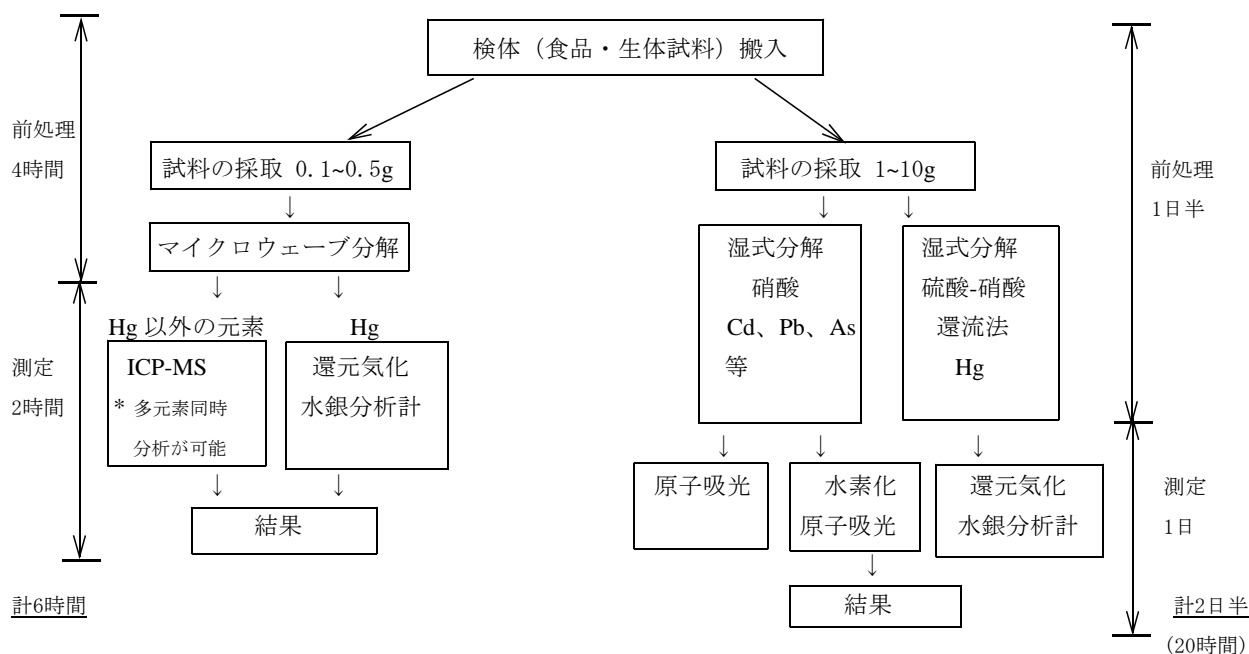


図2 マイクロウェーブ分解法（左）と湿式分解/原子吸光法（右）を用いた場合の検査時間の比較（玄米5検体とした場合）

違うこと時間や手間を要する原因となっている。迅速分析法では同時に前処理が可能で、測定も水銀以外は同時測定であるため時間短縮できると考えられた。検体搬入からの検査時間を、これまで要していた時間の半分以下に短縮することができた。

#### 4 まとめ

食品試料及び生体試料の迅速な前処理装置として、マイクロウェーブを用いた方法の検討を行った。代表的な食品試料として玄米と清涼飲料水を、生体試料として頭髮を用い、マイクロウェーブ分解装置における分解条件を検討した後、標準試料（認証値付き試料）の定量及び添加回収試験を行い、分析法の検証を行った。食品試料の添加回収試験の結果ではCr、Mn、Co、Ni、Cu、As、Se、Cd、Tl、Pb、Hgの11元素について70~120%の良好な結果が得られ、健康危機発生時のスクリーニング検査法として適用できると考えられた。頭髮についても、Ni だけばつきが見られたが、その他の元素については健康危機発生時のスクリーニングとしては使用できると思われた。検査時間については、これまでの湿式分解/原子吸光法の半分以下の時間で検査が可能であり、1日で結果を出すことが可能であった。多元素を迅速かつ網羅的に分析可能であることから健康危機発生時に有用な検査方法と考えられた。

(英文要旨)

### Screening method of multiple elements using microwave decomposition equipment

Yuki ASHIZUKA<sup>1</sup>, Kana OKAMOTO<sup>2</sup>, Shigekazu YAMAMOTO<sup>1</sup>, Reiko NAKAGAWA<sup>1</sup>

*Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences,*

*Mukaizano 39, Dazaifu, Fukuoka 818-0135, Japan*

*\*Kurume Institute of Technology,*

*Kamitsu 2228-66, Kurume, Fukuoka 830-0052, Japan*

We developed efficient method using microwave decomposition equipment for the screening of multiple elements in the case of food poisoning. Food samples (brown rice and soft drink) and a biological sample (human hair) were used for this experiment. We established the condition of microwave decomposition equipment using these samples. The method was validated by recovery test and measurement of standard reference materials. These samples were analyzed using inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) in order to measure multiple elements simultaneously. As the results of validation test, satisfactory recoveries (70-120%) of 10 elements (Cr, Mn, Co, Cu, As, Se, Cd, Tl, Pb and Hg) were obtained from food samples. Furthermore, the time required for analysis of multiple elements was shortened, making it possible to finish these analyses within one day. This method is very useful for analyzing multiple elements rapidly in the case of food poisoning.

[ key words ; element, microwave, food, biological sample, ICP-MS ]

#### 謝辞

この研究は厚生労働科学研究費補助金により実施しました。

#### 文献

- 1) 日本薬学会編：衛生試験法・注解，食品汚染物試験法 湿式灰化法，557-560，1990.
- 2) 宮本展行，木野善夫，宇治田正則：マイクロウェーブ分解装置を用いたICP-MSによる醤油中ヒ素の定量，和歌山市衛生研究所報第13号，51-55，2001.
- 3) 博多幸子，中野憲，神尾典子，高野美紀子，安部幸雄，片平大造，伊藤岩夫：マイクロウェーブ分解法と誘導結合プラズマ質量分析法（ICP-MS法）を用いた食品中の金属多元素迅速一斉分析法の検討，福島県衛生研究所年報第20号，75-80，2002.
- 4) 大島晴美，上野英二，斎藤勲，松本浩：玄米及び魚介類中カドミウム，鉛，水銀，ヒ素，セレン，マンガン，銅及び亜鉛の分析における誘導結合プラズマ質量分析法と原子吸光光度法の比較，食品衛生学雑誌，45号，270-276，2004.
- 5) 日本薬学会編：衛生試験法・注解，無機化合物，548-551，1990.
- 6) 織田肇：厚生労働科学研究報告書 地域における健康危機に対応するための地方衛生研究所機能強化に関する研究，平成19年度研究報告書（主任研究者吉村健清），7-31，2007.

原著

## 違法ドラッグと疑われる商品から検出された覚せい剤メタンフェタミン

新谷依子・芦塚由紀・中川礼子・児玉 臨\*・上田 修\*

平成19年4月1日付で改正薬事法が施行され、幻覚等の作用を有する一定の物質が指定薬物に指定された。これに伴い、福岡県においても違法ドラッグの調査や監視が強化されることとなった。平成19年度福岡県違法ドラッグ買上調査として、福岡市内の店舗において違法ドラッグと疑われる商品が買い上げられ、本研究所で指定薬物及びその構造類似物質の分析を実施した。指定薬物の分析は、厚生労働省通知に従いガスクロマトグラフ/質量分析計及び高速液体クロマトグラフ/質量分析計を用いて行った。分析の結果、指定薬物は検出されなかったが、未知物質のピークが検出された。検討を行った結果、未知物質は覚せい剤メタンフェタミンであると推定された。本事例は行政の買上調査において、違法ドラッグと疑われる商品から覚せい剤成分を検出した初めての事例であった。

[ キーワード：違法ドラッグ、覚せい剤、指定薬物、GC/MS、LC/MS ]

### 1 はじめに

違法ドラッグ（いわゆる脱法ドラッグ）は、近年その乱用により死亡事故を含む健康被害が発生し、また麻薬等の使用の契機ともなることが懸念されている<sup>1)</sup>。このことから、平成18年に薬事法が改正され、中枢神経系の興奮若しくは抑制又は幻覚の作用を有する蓋然性が高く、保健衛生上の危害が発生するおそれのある薬物等が指定薬物に指定され、医療等以外の用途での製造、輸入、販売等が禁止された。平成19年4月1日より31化合物1植物が指定薬物に指定された。平成20年1月11日にはさらに5化合物が指定薬物に追加され、3化合物が麻薬に指定されたことに伴い指定薬物からは削除された。指定薬物は化学構造によりトリプタミン系（11種類）、フェネチルアミン系（13種類）、ピペラジン系（2種類）、亜硝酸エステル類（6種類）、及びサルビノリン A に分類される<sup>2)</sup>。中でも種類が最も多いのがフェネチルアミン系であり、合成麻薬 MDMA や覚せい剤であるメタンフェタミン及びアンフェタミンもこの構造に分類される<sup>3)</sup>。

福岡県では、違法ドラッグであることが疑われる製品の流通を発見した場合、必要に応じて当該製品を買い上げて成分検査を行い、薬事法違反が確認された場合には必要な措置を講じるなど、違法ドラッグの調査や監視を強化している。その一環として違法ドラッグ買上調査が実施され、平成20年2月に県

薬務課が福岡市内の雑貨店において違法ドラッグと疑われる商品を買上げた<sup>4)</sup>。当研究所において指定薬物及びその構造類似物質の分析を行ったところ、覚せい剤であるメタンフェタミンと疑われる成分が検出されたので報告する。

### 2 実験方法

#### 2・1 試料

(1) Pams GOLD（検体1）

(2) HYDE MAX（検体2）

検体1及び2は福岡県内の店舗にて買い上げた商品で、黒色キャップ付き紫色瓶に入った液体であった



図1 検体写真<sup>4)</sup>

福岡県保健環境研究所（〒818-0135 太宰府市大字向佐野39）

\*福岡県保健医療介護部薬務課（〒812-8577 福岡市博多区東公園7番7号）

表1 指定薬物の分析条件

(A) 亜硝酸エステル類

NO.	化合物名	種類*	Nitrite RT (min)	Alcohol RT (min)	フラグメントイオン (m/z)
1	亜硝酸イソブチル	D	8.14	9.19	43, 41, 57
2	亜硝酸イソプロピル	D	6.54	6.86	43, 30, 74
3	亜硝酸イソペンチル	D	10.26	11.72	41, 57, 60
4	亜硝酸3級ブチル	D	7.78	7.27	43, 30, 88
5	亜硝酸シクロヘキシル	D	-	-	57, 30, 55
6	亜硝酸ブチル	D	8.96	10.03	41, 60, 43

(B) 亜硝酸エステル類以外

NO.	化合物名	通称名	種類*	GC/MS		LC/MS	
				相対RT	フラグメントイオン (m/z)	相対RT	ベースピーク (m/z)
7	4-アセトキシ-N,N-ジイソプロピルトリプタミン	4-AcO-DIPT	A	1.547	114, 72	3.55	303
8	N-イソプロピル-N-メチルトリプタミン	MIPT	A	0.927	86, 44	1.80	217
9	N-イソプロピル-5-メトキシ-N-メチルトリプタミン	5-MeO-MIPT	A	1.237	86, 44	1.85	247
10	2-(4-エチル-2,5-ジメトキシフェニル)エタンアミン	2C-E	B	0.715	180, 165	3.99	210
11	2-(4-クロロ-2,5-ジメトキシフェニル)エタンアミン	2C-C	B	0.753	186, 171	2.35	216
12	サルビノリンA	サルビノリンA	E	1.828	94, 43	5.96	373
13	N,N-ジアリル-5-メトキシトリプタミン	5-MeO-DALT	A	1.467	110, 241	3.28	271
14	N,N-ジイソプロピルトリプタミン	DIPT	A	1.069	114, 72	3.20	245
15	N,N-ジエチル-5-メトキシトリプタミン	5-MeO-DET	A	1.212	86, 58	1.82	247
16	N,N-ジプロピルトリプタミン	DPT	A	1.108	114, 130	4.22	245
17	1-(2,4,6-トリメトキシフェニル)プロパン-2-アミン	TMA-6	B	0.784	82, 44	2.72	226
18	4-ヒドロキシ-N,N-ジイソプロピルトリプタミン	4-OH-DIPT	A	1.460	114, 72	1.70	261
19	1-(4-フルオロフェニル)プロパン-2-アミン	4FMP	B	0.279	44, 109	0.86	154
20	1-ベンジル-4-メチルピペラジン	MBZP	C	0.563	91, 190	0.44	191
21	N-メチル-4-(3,4-メチレンジオキシフェニル)ブタン-2-アミン	HMDMA	B	0.702	58, 135	1.77	208
22	1-(3,4-メチレンジオキシフェニル)ブタン-2-アミン	BDB	B	0.644	58, 136	1.39	194
23	1-(5-メトキシ-1H-インドール-3-イル)プロパン-2-アミン	5-MeO-AMT	A	0.959	161, 44	1.17	205
24	5-メトキシ-N,N-ジプロピルトリプタミン	5-MeO-DPT	A	1.473	114, 160	4.10	275
25	5-メトキシ-N,N-ジメチルトリプタミン	5-MeO-DMT	A	1	58, 218	1	219
26	1-(4-メトキシフェニル)ピペラジン	4MPP	B	0.769	150, 192	0.65	193
27	1-(4-メトキシフェニル)-N-メチルプロパン-2-アミン	PMMA	B	0.526	58, 121	1.03	180
28	1-(2-メトキシ-4,5-メチレンジオキシフェニル)プロパン-2-アミン	MMDA-2	B	0.710	166, 44	1.36	210
29	インダン-2-アミン	2-Aminoindan	B	0.336	133, 116	0.45	134
30	2-エチルアミノ-1-(3,4-メチレンジオキシフェニル)プロパン-1-オン	bk-MDEA	B	0.782	72, 44	0.79	222
32	2-メチルアミノ-1-(3,4-メチレンジオキシフェニル)プロパン-1-オン	bk-MBDB	B	0.792	72, 149	1.05	222
33	1-(3,4-メチレンジオキシベンジル)ピペラジン	MDBP	C	0.850	135, 220	0.26	221
32	1-(4-ヨード-2,5-ジメトキシフェニル)プロパン-2-アミン	DOI	B	0.903	44, 278	4.42	322

\*A：トリプタミン系、B：フェネチルアミン系、C：ピペラジン系、D：亜硝酸エステル類、E：その他

RT：保持時間

表中の RT、定量イオン及び確認イオンは厚生労働省通知<sup>5)</sup>に基づき記載した。

(図1)。ラベルには“AROMA LIQUID”との記載があり、アロマオイルのようなものを装って販売されていたと推測された。

2・2 分析対象化合物

分析対象は指定薬物33物質（平成20年2月時点）及びその類似物質であった（表1）。

2・3 標準品及び試薬

標準品として Aldrich 製の 5-Methoxy-N,N-dimethyltryptamine (5-MeO-DMT) を用い、保持時間を求めた。その他の物質については標準品を揃えることが困難であったため、厚生労働省通知「指定薬物の分析法について」<sup>5)</sup>に記載されているガスクロマトグラフ/質量分析計 (GC/MS) 及び高速液体クロマトグラフ/質量分析計 (LC/MS) の保持時間

及びマススペクトル等の分析データ（表1）と比較することによって同定を行うこととした。アセトンは関東化学社製の残留農薬試験・PCB 試験用を、蒸留水、メタノール及びアセトニトリルは関東化学社製の LC/MS 用を使用した。

2・4 装置及び分析条件

2・4・1 GC/MS 測定条件

GC/MS 装置はガスクロマトグラフ：VARIAN 社製 CP-3800、検出器：VARIAN 社製 QUADRUPOLE MS/MS 1200 を使用した。

2・4・1・1 亜硝酸エステル類

カラム：AQUATIC-2 (60m × 0.25mm i.d., 膜厚 1.40µm, GL sciences 社製)、キャリアーガス：He, 1.0mL/min、注入口温度；200℃、スプリット比：

15:1、検出器温度：220℃、イオン化法：EI 法、カラム温度：40℃ (3 min)—15℃/min—115℃ (7 min)—20℃/min—240℃ (3 min)

#### 2・4・1・2 亜硝酸エステル類以外

カラム：HP-1MS (30m × 0.25 mm i.d., 膜厚 0.25µm, Agilent 社製)、キャリアーガス：He, 0.7 mL/min、注入口温度；200℃、注入法：スプリットレス、検出器温度：280℃、イオン化法：電子イオン化 (EI) 法、ポジティブ化学イオン化 (CI) 法 (メタンガス)、カラム温度：80℃ (1 min)—5℃/min—190℃ (15 min)—10℃/min—310℃ (5 min)

#### 2・4・2 LC/MS 測定条件

高速液体クロマトグラフ：Waters 社製 Alliance 2695、検出器：Waters 社製 Quattro Micro API、カラム：Atlantis T3 (2.1×150mm, 5µm, Waters 社製)、移動相 A：10mM 酢酸アンモニウム、移動相 B：アセトニトリル、グラジエント条件：A/B 90/10 (0 min)—80/20 (50 min)—30/70 (60 min, 10 min hold)、流速：0.2ml/min、カラム温度40℃、注入量：5µL、検出：質量分析、イオン化法：ESI 法 (ポジティブモード)、キャピラリー電圧：2.8kV、コーン電圧：35V

#### 2・5 実験方法

##### 2・5・1 亜硝酸エステル類

分析方法は、厚生労働省通知<sup>5)</sup>に基づき次の通り行った。試料0.5mL を採取し、アセトンを加え正確に10mL として試験原液とした。この試験原液をアセトンで10倍に希釈し試験溶液とした。10mL ヘッドスペース用バイアル瓶に試験溶液0.05mL、1M リン酸緩衝液 (pH7) 0.5mL、蒸留水0.45mL を加え、穴あきクリンブキャップ (シリコンセプタム) で蓋をして密閉し、測定溶液とした。測定溶液を40℃の湯浴で10分間平衡化させた後、ガスタイトシリンジでバイアル内の気化物を1mL 採取し、GC/MS に注入して測定を行った。

##### 2・4・2 亜硝酸エステル類以外

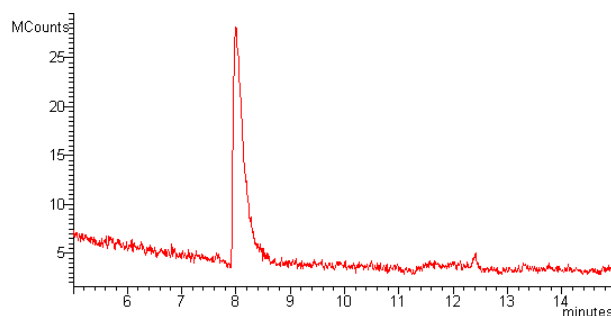
試験液の調製は、厚生労働省通知<sup>5)</sup>に基づき次の通り行った。試料50µL を試験管に採取し、窒素気流下で蒸発乾固させた後、メタノール2mL を加えて5分間超音波抽出を行った。抽出液を遠心した後、上清を採って試験溶液を調製し、GC/MS 及び LC/MS で測定を行った。

### 3 結果及び考察

#### 3・1 亜硝酸エステル類

GC/MS で測定した結果、亜硝酸エステル類 (亜硝酸イソブチル、亜硝酸イソプロピル、亜硝酸イソ

#### (A) クロマトグラム



#### (B) マススペクトル

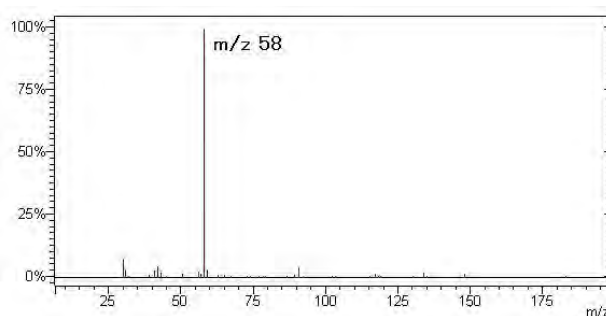


図2 検体1の GC/MS クロマトグラム (A) 及びマススペクトル (B) (EI モード)

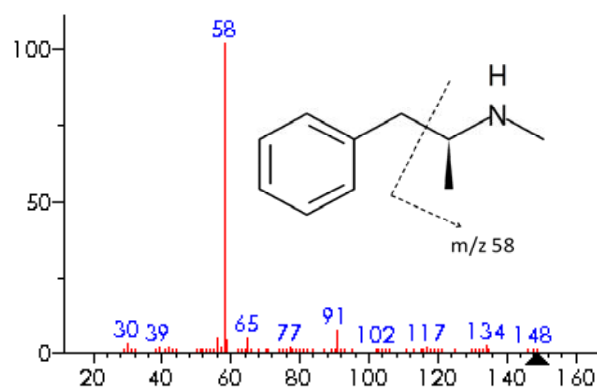


図3 NIST ライブラリーにおけるメタンフェタミンのマススペクトルと構造式

ペンチル、亜硝酸3級ブチル、亜硝酸シクロヘキシル、亜硝酸ブチル) は検体1、検体2のいずれからも検出されなかった。

#### 3・2 亜硝酸エステル類以外

初めに標準物質として 5-MeO-DMT を GC/MS で測定したところ、保持時間26.6分のピークとして検出された。続いて検体1及び2の抽出物を GC/MS の EI モードで測定し、得られたクロマトグラム及びマススペクトルを厚生労働省通知<sup>5)</sup>に記載されている指定薬物の保持時間及びマススペクトルと比較した。その結果、いずれの検体からも指定薬物27物質

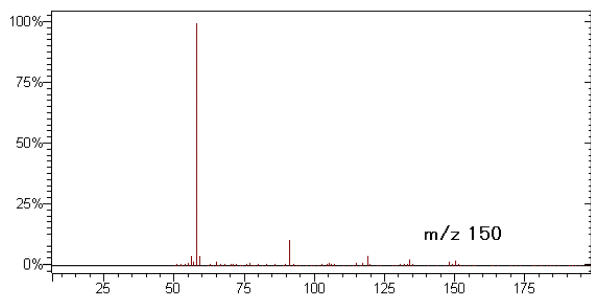


図4 検体1の GC/MS スペクトル (CI モード)

は検出されなかった。しかし、検体1及び2の両方から保持時間約8分 (m/z 58, 91) の未知ピークが検出された (図2A)。

### 3・3 未知ピークの同定

GC/MS で検出された未知ピークにおけるマススペクトル (図2B) について NIST ライブラリーサーチによる解析を行ったところ、メタンフェタミンのマススペクトル (図3) と類似していた。

GC/MS 測定 (EI 法) により得られた未知ピークの分子イオンを観測するため、EI 法に比べてより穏やかなイオン化法である CI 法による GC/MS 測定を行った。両方の検体において保持時間約8分に擬分子イオン ( $M+H^+$ ) 150が観測された (図4)。このことから未知ピークは分子量149の化合物と推測され、メタンフェタミンの分子量149と一致することが確認された。

また試料を LC/MS に注入し、SCAN 測定を行った。その結果、両方の検体に共通した未知ピーク (保持時間約3分、m/z 150) が検出された (図5)。そこで保持時間約3分のピークの溶出画分を分取し、GC/MS に注入して測定した結果、GC/MS で検出された未知ピークと保持時間及びマススペクトルが一致し、これらは同一の化合物であると考えられた。

さらに、LC/MS/MS において m/z 150 をプリカーサーイオンとするプロダクトイオンスキャンを行ったところ、m/z 91, 119 が検出された (図6)。このことから、メタンフェタミンは図7のように開裂していたと考えられた。

したがって、GC/MS (CI 法) 及び LC/MS によって推定された分子量と、GC/MS (EI 法) によって得られたマススペクトル、LC/MS/MS によって得られたプロダクトイオンスキャンの結果から総合的に判断すると、未知ピークはメタンフェタミン (分子量 149) であると推定された。

最終的にこの疑いのある2検体について九州厚生局麻薬取締部が鑑定分析を行った結果、いずれの検

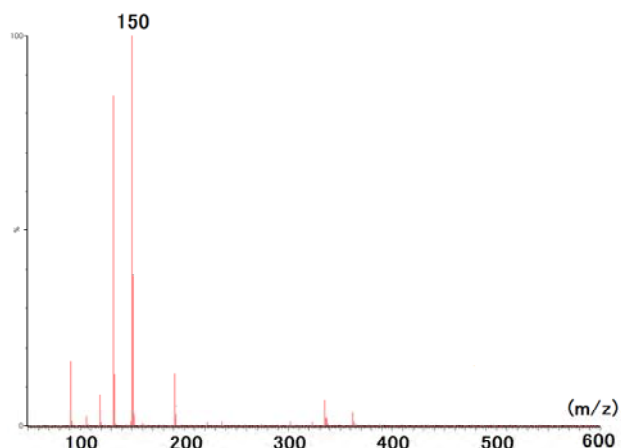


図5 検体1の LC/MS スペクトル

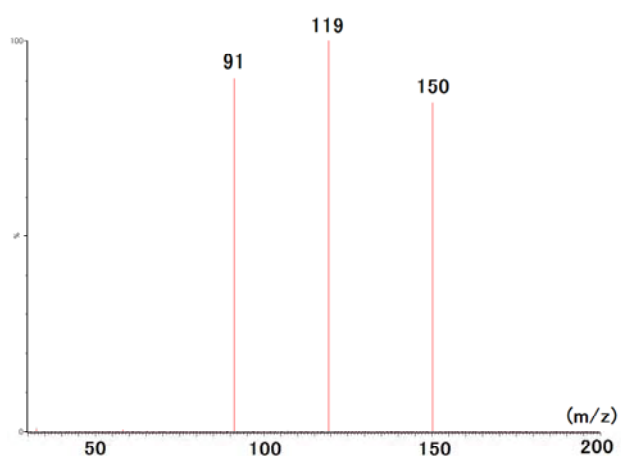


図6 検体1の LC/MS/MS スペクトル (プロダクトイオンスキャン、プリカーサーイオン: 150)

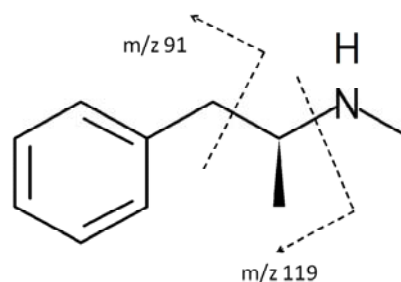


図7 LC/MS/MS によるメタンフェタミンの開裂

体からも覚せい剤メタンフェタミンが検出された。

覚せい剤は、覚醒感や気分の高揚、疲労感の減少などの中枢興奮作用を有する薬物で、覚せい剤取締法により使用や所持が厳しく制限されている。覚せい剤取締法で規制されている薬物はアンフェタミン、メタンフェタミン及びその塩類である。メタンフェタミンやアンフェタミンはフェネチルアミン誘導体の一つであり、合成麻薬 MDMA や BDB など

の指定薬物と構造的に類似している<sup>3)</sup>。

本件では覚せい剤の検出が判明した後、販売実態を解明するために九州厚生局麻薬取締部、管轄の警察署及び県薬務課の3機関で捜査が行われ、平成20年8月に経営者が覚せい剤取締法違反で地方検察庁に送致された。

本事例は、行政の買上調査において、違法ドラッグと疑われる商品の分析によって覚せい剤成分を検出した初めての事例であった。今後も指定薬物の検査の際には、指定薬物だけでなく麻薬や覚せい剤等の違法薬物が含有されている可能性も念頭に置いて、それらについてもスクリーニングを行う必要があると考えられる。

#### 4 まとめ

福岡市内の店舗において買い上げられた違法ドラッグと疑われる2商品を分析したところ、指定薬物は検出されなかった。しかし、いずれの検体からも

指定薬物以外のピークが検出された。GC/MS 及び LC/MS による分析データから、この化合物はメタンフェタミンと推定された。違法ドラッグの分析の際には、指定薬物だけでなく麻薬や覚せい剤等の違法薬物が含有されている可能性も念頭に置いて分析する必要があると考えられた。

#### 文献

- 1) 厚生労働省通知：いわゆる「脱法ドラッグ」に対する指導取締りの強化について、薬食監麻発第0225001号，平成17年2月25日。
- 2) 花尻（木倉）瑠理ら：薬学雑誌，128，971-979，2008。
- 3) 金森達之ら：鑑定科学，7，53-60，2002。
- 4) 福岡県庁ホームページ (<http://www.pref.fukuoka.lg.jp/f17/kakuseizai.html>)，平成20年8月27日。
- 5) 厚生労働省通知：指定薬物の分析法について，薬食監麻発第0521002号，平成19年5月21日。

(英文要旨)

### Detection of methamphetamine in products suspected of containing illegal drugs

Yoriko SHINTANI, Yuki ASHIZUKA, Reiko NAKAGAWA, Nozomu KODAMA\*, Osamu UEDA\*

*Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences,  
Mukaizano 39, Dazaifu, Fukuoka 818-0135, Japan*

*\*Pharmaceutical Affairs Division, Fukuoka Prefecture,  
Higashikoen 7-7, Hakata-ku, Fukuoka 812-8577*

In recent years, many analogs of narcotic substances have been widely distributed in Japan as easily available psychotropic substances and this has become a serious social problem. As a countermeasure to the abuse of these substances, the Ministry of Health, Labor and Welfare amended the Pharmaceutical Affairs Law in 2006 so that 31 non-controlled psychotropic substances and 1 plant are now controlled as "Designated Substances (Shitei-Yakubutsu)" as of April 2007. We purchased products suspected of containing illegal drugs in a store in Fukuoka and analyzed the designated substances and analogous compounds. According to the notification from Ministry of Health, Labour and Welfare, we analyzed the designated substances using gas chromatography/mass spectrometry (GC/MS) and liquid chromatography/mass spectrometry (LC/MS). As a result, the designated substances were not detected, but an ingredient suspected of being methamphetamine was detected. This was the first time that methamphetamine was found in a products suspected of containing illegal drugs in Japan.

[ key words ; illegal drugs, stimulant drugs, designated substances, GC/MS, LC/MS ]

原著

## 福岡県における大気中揮発性有機化合物の評価 —平成10～19年度有害大気汚染物質モニタリング調査—

力寿雄・山本重一・藤川和浩・大久保彰人・田上四郎・大石興弘・岩本眞二

揮発性有機化合物（VOC）による大気汚染の状況を評価するため、福岡県内4地点（一般環境2地点、発生源周辺1地点、沿道1地点）において、平成10年度から平成19年度までの10年間に実施した有害大気汚染物質モニタリング調査データを解析した。健康リスクが高いといわれる優先取組物質は、いずれの地点も環境基準・指針値以下であったが、ジクロロメタンおよびトリクロロエチレンはそれぞれ1地点でやや高い値を示した。測定対象とした30成分のVOCのうち、フロン類等を除くと、トルエン、ジクロロメタン、ベンゼン、キシレン、エチルベンゼン等の大気濃度が高く、これらの物質は県内において排出量が多い成分であり、特定事業所の他、自動車排ガスが主要な発生源となっていると考えられた。また、平成20年3月に導入した福岡県大気管理システムを利用し、PRTR届出排出量、自動車交通量および気象データを使用することにより調査地点以外の空白地域を含む県内全域のVOC濃度分布を予測した。さらに、主要な固定発生源からの拡散を予測する低煙源工場拡散モデルMETI-LIS ver2.03（経済産業省）により発生源周辺濃度分布を推測した。これらの予測を基に地域住民の健康リスクの評価も可能となると考えられる。

[ キーワード : 有害大気汚染物質、揮発性有機化合物、VOC、PRTR ]

### 1 はじめに

平成8年5月に大気汚染防止法が改正され、低濃度であるが長期曝露によって人の健康を損なう恐れのある有害大気汚染物質の対策が制度化された<sup>1)</sup>。その中で有害性の程度や大気環境の状況等に鑑み健康リスクがある程度高いと考えられる22物質が「優先取組物質」としてリスト化された。これに伴い福岡県においても平成9年10月より有害大気汚染物質モニタリング調査を開始した。この優先取組物質以外にも、人の健康や生態系に有害なおそれがある「第一種指定化学物質」はPRTR（化学物質排出移動量届出）制度の対象物質となっており、環境中の存在量を評価することが重要となっている。これらのうち、揮発性有機化合物（VOC）はその多くが大気中に放出され、人の健康に影響を与える可能性がある。また、近年、福岡県においても光化学オキシダント（Ox）の注意報発令が相次いでおり、そのOx生成の原因物質であるVOCの濃度分布・発生状況の把握が必要となっている。そこで、これまでに実施した有害大気汚染物質モニタリング調査の際に実施した優先取組物質を含むVOCの測定データを解析し、VOCによる汚染状況、環境濃度と排出量の関連、福岡県内および発生源周辺の濃度分布予測について検討したので報告する。

### 2 方法

#### 2.1 調査地点および調査期間

図1に示す4地点において、平成10年度（一部成分は11年度）から平成19年度まで、毎月1回（年12回）の継続調査を実施した。

柳川市（一般環境）：柳川あめんぼセンター

宗像市（一般環境）：宗像一般環境大気測定局

久留米市（発生源周辺）：久留米市民会館

香春町（沿道）：香春高野自動車排出ガス測定局



図1 調査地点



## 2-2 測定対象物質

調査対象物質を表1にまとめた。有害大気汚染物質の優先取組物質9物質を含む、フロン類4物質、有機塩素化合物15物質、炭化水素9物質、その他2物質の計30物質を測定対象物質とした。

## 2-3 試料採取および測定方法

試料の採取および測定は、有害大気汚染物質測定方法マニュアル<sup>2)</sup>に示された方法（容器捕集-GC/MS法）に準拠して行った。毎月1回、同一日に前述の4地点において、24時間の試料採取を行った。予め減圧にしておいたキャニスターに一定流量で調査地点大気を採取した。採取後の試料は、窒素ガスにより加圧後、低温濃縮装置により濃縮し、GC/MSに導入し分析した。

## 3 結果と考察

### 3-1 優先取組物質による大気汚染の状況

VOCのうち、9物質が有害大気汚染物質の優先取組物質に指定されている。そのうち、ベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレンおよびジクロロメタンの4物質には環境基準が設定されている。また、その他5物質は健康リスクの低減を図るための評価の指標となる指針値が設定されている。そこで、上述の測定地点で平成10年度（一部は11年度）から19年度までに実施した有害大気汚染物質モニタリング調査データを集計し、各地点の年平均値の推移と全国平均<sup>3)</sup>との比較を図2にまとめ、優先取組物質による大気汚染状況の評価を行った。

表1 測定対象物質

分類	物質名	環境基準 (指針値)	分類	物質名	環境基準 (指針値)
フロン類	フロン-12		有機塩素 化合物	* テトラクロロエチレン	200
	フロン-114			クロロベンゼン	
	フロン-11			p-ジクロロベンゼン	
	フロン-113			o-ジクロロベンゼン	
有機塩素 化合物	クロロメタン		炭化水素	* 1,3-ブタジエン	(2.5)
	* 塩化ビニルモノマー	(10)		* ベンゼン	3
	* クロロホルム	(18)		トルエン	
	クロロエタン			エチルベンゼン	
	* ジクロロメタン	150	キシレン		
	1,1-ジクロロエタン		スチレン		
	* 1,2-ジクロロエタン	(1.6)	4-エチルトルエン		
	1,1,1-トリクロロエタン		1,3,5-トリメチルベンゼン		
	四塩化炭素		1,2,4-トリメチルベンゼン		
	1,2-ジクロロプロパン		その他	プロモメタン	
* トリクロロエチレン	200		* アクリロニトリル	(2)	

1) \*は有害大気汚染物質の優先取組物質を示す  
2) ( )内の数値は有害大気汚染物質による健康リスクの低減を図るための指針となる数値  
3) 環境基準および指針値の単位は $\mu\text{g}/\text{m}^3$ である

### 3-1-1 環境基準項目

ベンゼン（環境基準 $3\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）は自動車排ガスと石油製品製造施設等が主な発生源である。平成10年度以降、環境基準を満たしており、濃度推移も漸減傾向であり、全国平均値（一般環境）を下回っていた。これは、平成12年1月からガソリン中のベンゼン含有率の上限値が従来の5vol%から1vol%に規制強化されたことも原因の一つであると考えられる。しかし、平成17年以降、僅かに増加傾向を示しており、全国平均を上回ることもあった。なお、調査地点の中では、沿道である香春町がやや高い値を示していた。

一方、トリクロロエチレン（同 $200\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）は脱脂洗浄剤として金属製品製造施設、テトラクロロエチレン（同

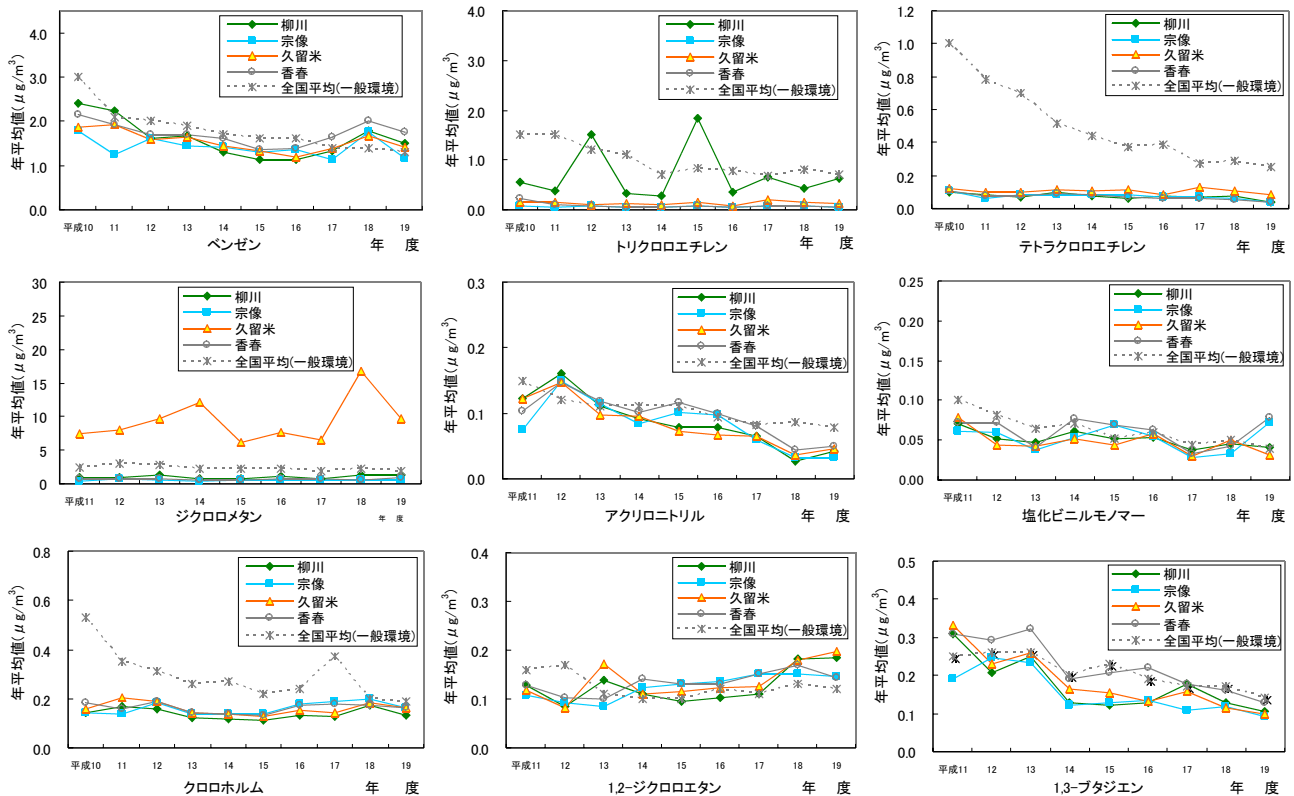


図2 優先取組物質の年平均値と全国平均の推移

表2 測定対象物質の大気中濃度中央値（平成18年度～19年度）と福岡県内の排出量の関係

	大気中濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )				届出排出量 <sup>2)</sup> (t/年)		届出外排出量 <sup>3)</sup> (t/年)	
	久留米 <sup>1)</sup>	柳川 <sup>1)</sup>	香春 <sup>1)</sup>	宗像 <sup>1)</sup>				
1 トルエン	7.9	8.4	3.3	3.9	4,427.7	金属(12%), 印刷(10%), 輸送用機械(10%), 化学(10%) 他	2,160.9	移動体(17%), 届出外事業所(15%)
2 フロン-12	3.0	3.0	2.9	3.1	0.0	-	27.2	移動体(43%), 届出外事業所(40%), 家庭(17%)
3 ジクロロメタン*	6.7	1.0	0.6	0.5	494.6	プラスチック(48%), 化学(14%), 電気機械(13%), 金属(7%)	43.4	届出外事業所(8%)
4 フロン-11	1.6	1.7	1.6	1.6	0.0	-	19.5	家庭(63%), 届出外事業所(37%)
5 ベンゼン*	1.5	1.5	1.7	1.4	104.0	石油製品(8%), 鉄鋼(6%) 他	376.4	移動体(74%)
6 クロロメタン	1.4	1.5	1.6	1.5	0.0	-	0.0	-
7 四塩化炭素	0.71	0.67	0.73	0.70	0.3	化学(100%)	0.0	-
8 フロン-113	0.60	0.59	0.62	0.64	0.0	-	0.0	-
9 キシレン	0.55	0.63	0.59	0.76	1,172.0	輸送用機械(16%), 金属(6%) 他	2,304.2	届出外事業所(45%), 移動体(19%)
10 エチルベンゼン	0.55	0.61	0.54	0.60	448.9	輸送用機械(21%), 金属(7%) 他	656.4	届出外事業所(41%), 移動体(17%)
11 1,2,4-トリメチルベンゼン	0.36	0.48	0.40	0.48	-	-	-	-
12 p-ジクロロベンゼン	0.21	0.35	0.17	0.29	6.4	-	652.4	家庭(99%)
13 クロロホルム*	0.16	0.13	0.17	0.17	2.6	化学(25%), 高等教育(15%)	3.9	家庭(37%), 届出外事業所(23%)
14 トリクロロエチレン*	0.10	0.32	0.05	0.05	18.4	金属(41%), 電気機械(19%) 他	11.2	届出外事業所(38%)
15 1,2-ジクロロエタン*	0.13	0.12	0.12	0.11	0.8	化学(100%)	0.0	-
16 フロン-114	0.11	0.11	0.12	0.12	0.0	-	0.0	-
17 4-エチルトルエン	0.10	0.12	0.079	0.13	-	-	-	-
18 1,1,1-トリクロロエタン	0.11	0.095	0.100	0.099	-	-	-	-
19 スチレン	0.10	0.15	0.073	0.075	85.4	プラスチック(26%), 窯業(12%), 電気機械(10%) 他	66.2	移動体(43%)
20 1,3-ブタジエン*	0.094	0.073	0.13	0.070	0.0	-	110.2	移動体(96%)
21 1,3,5-トリメチルベンゼン	0.067	0.093	0.069	0.10	92.2	輸送用機械(31%) 他	123.5	移動体(36%), 届出外事業所(20%)
22 ブロモメタン	0.077	0.064	0.069	0.054	1.6	食品(8%)	23.7	届出外事業所(94%)
23 テトラクロロエチレン*	0.097	0.044	0.039	0.049	54.4	金属(31%), 洗濯業(15%), 化学(14%), 印刷(7%)	27.1	届出外事業所(33%)
24 クロロエタン	0.049	0.048	0.037	0.038	0.0	-	0.0	-
25 アクリロニトリル*	0.031	0.024	0.049	0.033	1.7	化学(60%)	1.0	家庭(37%)
26 1,2-ジクロロプロパン	0.029	0.038	0.033	0.035	8.5	印刷(92%)	0.7	届出外事業所(8%)
27 塩化ビニルモノマー*	0.019	0.028	0.024	0.032	1.4	化学(100%)	0.0	-
28 1,1-ジクロロエタン	0.015	0.015	0.016	0.018	-	-	-	-
29 o-ジクロロベンゼン	0.009	0.028	0.012	0.007	79.6	化学(87%)	11.4	届出外事業所(11%)
30 クロロベンゼン	0.013	0.014	0.011	0.007	19.0	化学(100%)	0.4	-

1) 平成18年度および19年度に実施した調査における各測定地点の成分濃度の中央値  
 2) 福岡県におけるPRTR届出排出量と業種別の排出割合(全排出量に対する排出割合を示す)  
 3) 福岡県におけるPRTR届出外排出量と排出源別の排出割合(全排出量に対する排出割合を示す)

200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) は脱脂洗浄剤として金属製品製造施設や洗濯業、ジクロロメタン (同150  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) は溶剤・発泡剤としてプラスチック製品製造や化学工業等の事業所が主な発生源である。いずれも発生施設が限定されるため、調査地点の濃度は発生施設からの排出量および距離が大きく関係すると考えられる。上述の3物質とも環境基準を満たしており、一部を除いて全国平均値 (一般環境) を下回っていた。柳川市のトリクロロエチレンおよび久留米市のジクロロメタンは比較的高い値で変動しており、近隣の排出施設の影響と推測された。

### 3.1.2 指針値項目

アクリロニトリル (指針値2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) はアクリル・ABS樹脂の製造施設、塩化ビニルモノマー (同10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) は塩化ビニル樹脂の製造施設、クロロホルム (同18  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) はフッ素樹脂の製造施設、1,2-ジクロロエタン (同1.6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) は塩化ビニルモノマーの製造施設等が主な発生源であるほか、アクリロニトリルおよびクロロホルムはこれらを原料とした樹脂が発生源となるため、家庭からも排出される。アクリロニトリルおよび塩化ビニルモノマーは4地点とも全国平均値と同程度で推移していたが、1,2-ジクロロエタンは近年わずかに上昇傾向を示した。クロロホルムは全国平均値より低く推移していた。なお、いずれの成分も指針値未満であった。また、1,3-ブタジエン (同2.5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) は合成ゴムの原料の他、自動車排ガスが主な発生源であり、平成11年以降、漸減傾向であり、沿道である香春町がやや高い値を示していたのを除くと、他の3地点は全国平均よりやや低く推移していた。

## 3.2 調査対象物質 (30成分) の濃度と発生源

### 3.2.1 調査対象物質の環境大気濃度と排出量の関係

調査対象物質とした30物質は、優先取組物質以外にも、オゾン層破壊物質、健康リスクにおいて重要な物質が含まれるため、これらの成分の環境大気濃度の実態とその発生源の関連について検討した。表2に平成18年度および19年度の測定対象物質の大気濃度 (中央値) と排出量 (発生源)<sup>4)</sup> の関係をまとめた。フロン-12、フロン-11、フロン-113、フロン-114のフロン類および四塩化炭素は、環境大気濃度の比較的高い物質であるが、各測定地点の濃度に大きな差は見られなかった。これは、「オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書」の発効により、1996年以降全廃されているため、環境への排出が議定書以前に製造された機器等からの僅かな排出量に限られ、かつ、熱的化学的に安定な成分であるため、全地点同程度の環境大気中のバックグラウンド濃度として存在しているためと考えられる。同様に、議定書により規制されている1,1,1-トリクロロエタン、毒性があるため現在ほとんど使用されなくなったクロロメタンも、各地点の濃度はほぼ一定であった。その他の成分で環境大気濃度の比較的高い物質は、トルエン、ジクロロメタン、ベンゼン、キシレン、エチルベンゼン等であり、いずれも福岡県内において年間排出量が100 tを超える物質であった。最も高濃度であったトルエンは、排出量も最も多く、様々な産業施設のほか、自動車排ガスも重要な発生源であった。ジクロロメタンはプラスチック製品製造施設からの排出が多く、ベンゼンは自動車排ガスが主な

表3 VOCの因子行列

物質名	Factor-1	Factor-2	Factor-3
キシレン	0.882	0.068	0.081
1,2,4-トリメチルベンゼン	0.880	0.161	0.018
1,3,5-トリメチルベンゼン	0.820	0.126	-0.041
スチレン	0.695	0.098	0.086
エチルベンゼン	0.678	-0.063	0.116
1,3-ブタジエン	0.653	0.435	-0.044
4-エチルトルエン	0.621	0.095	0.278
トルエン	0.590	-0.211	0.293
フロン-12	0.223	0.890	-0.057
フロン-114	0.177	0.837	-0.192
フロン-113	-0.275	0.800	0.137
フロン-11	0.351	0.695	-0.180
クロロメタン	0.212	0.603	0.065
1,1,1-トリクロロエタン	-0.388	0.562	0.405
四塩化炭素	-0.423	0.541	0.442
クロロホルム	-0.160	0.142	0.859
1,2-ジクロロエタン	0.105	-0.050	0.848
1,2-ジクロロプロパン	0.122	-0.155	0.743
クロロベンゼン	0.292	-0.232	0.672
1,1-ジクロロエタン	0.205	0.074	0.599
o-ジクロロベンゼン	-0.002	0.032	0.566
ベンゼン	0.409	0.311	0.537

1) 因子抽出法: 主成分分析  
2) 回転法: Kaiserの正規化を伴うバリマックス法

発生源であり、キシレンおよびエチルベンゼンは輸送用機械製造業など様々な業種のほか、自動車排ガスも重要な発生源であった。その他、スチレンや1,3-ブタジエン、1,3,5-トリメチルベンゼン等についても自動車排ガスの影響が大きい他、特殊な例としてp-ジクロロベンゼンは家庭が主な発生源となっていた。

### 3.2.2 調査対象物質の相関

測定対象物質について、発生源や性質等による成分分類を行うために、平成18年度および平成19年度の調査結果を基に、因子分析により成分分類を行った。その因子分析の抽出法は主成分分析法を使用し、バリマックス回転により実行した。なお、測定対象物質である30物質のうち、因子抽出後の共通性が著しく小さい物質であった塩化ビニルモノマー、ブロモメタン、クロロエタン、アクリロニトリル、ジクロロメタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、p-ジクロロベンゼンは因子分析の対象成分から除いた。これらの成分は一部の業種からの発生に限定されるため、独自性が強いと考えられる。

独自性の強いこれらの成分を除いた22成分について、因子負荷量の算出結果を表3に示した。第1因子と関係が強い物質は、キシレン、トリメチルベンゼン、スチレン、エチルベンゼン、1,3-ブタジエン、4-エチルトルエン、トルエン、ベンゼン等の炭化水素であり、これらは一般的に自動車排ガスの主要成分であることから、調査地点における自動車排ガスの影響を表わしていると考えられる。第2因子では、フロン類のほか、クロロメタン、1,1,1-トリクロロエタンおよび四塩化炭素が主要成分であり、環境濃度が一定濃度で安定している成分であった。第3因子は、クロロホルム、1,2-ジクロロエタン、1,2-

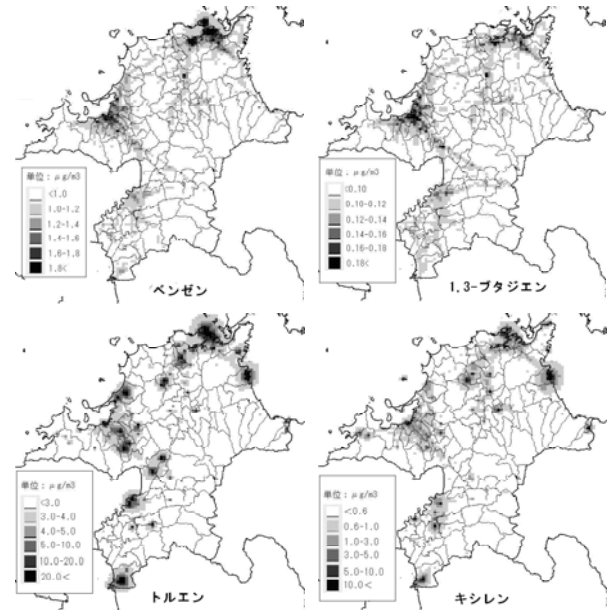


図3 VOCの県内濃度分布予測（平成17年度）

ジクロロプロパン、クロロベンゼンが主要成分であり、いずれも有機塩素化合物で、福岡県内での排出量は非常に少ない成分であった。

### 3.3 県内のVOC濃度分布予測

VOCによる健康リスクを予測するためには、各地域のVOC濃度を明らかにする必要があるが、有害大気汚染物質モニタリング調査の実施地点には限りがあるため、その他の地域のVOC汚染実態は不明である。そこで、こうした空白地域を含む県内全域のVOC濃度の実態を探るため、福岡県大気管理システムを用いて、県内全域のVOC濃度分布予測を行った。これは大気汚染物質の発生源からの拡散現象から、ある地点の大気汚染物質濃度を予測するシステムであり、具体的には発生源であるPRTR届出事業場（点源）や幹線道路（線源）の発生源情報および気象データ（風向・風速・大気安定度）を基に、拡散式で大気汚染物質濃度を計算するものである。自動車および固定発生源から排出され、県内で比較的大きな濃度差が予想されるベンゼン、1,3-ブタジエン、トルエンおよびキシレンの県内全域の濃度分布予測（平成17年度）を図3に示した。ベンゼンおよび1,3-ブタジエンは北九州市、福岡市、久留米市等の都市域を中心に濃度が高くなっており、それらを結ぶ主要幹線道沿いに高濃度地域が広がっていた。これは表2に示したとおり、両物質は移動体、すなわち自動車排ガスが主要発生源であるためである。一方、トルエンおよびキシレンは北九州市、福岡市および久留米市等の都市域以外にも県内各地で高濃度地域が点在しており、これらの地点はトルエンの場合、排出量100t/年以上、キシレンの場合10t/年以上の事業所の所在地であり、こうした事業所の近郊では10 μg/m<sup>3</sup>以上の

濃度で検出されることが推測された。本システムの利用により、PRTRの届出外事業所および家庭からの排出を除き、VOCの濃度分布を予測することができ、これらの結果を利用し、各地域のVOCによる健康リスクの推定が可能である。

### 3・4 固定発生源からのVOC拡散シミュレーション

図2の結果からも明らかなように、久留米市においてジクロロメタンの濃度が全国平均（一般環境）を大きく上回る状況が調査開始以来、継続している。この原因としては、PRTR届出データから測定地点の近隣でジクロロメタンを排出しているポリウレタンフォーム製造施設の影響が考えられた。そこで、平成14年度から16年度に当該事業場において、ジクロロメタンの排出実態に関する調査を実施した（環境省委託有害大気発生源対策調査）。本調査の結果<sup>5)</sup>を基に、排出量、実煙突高さ、稼働時間、気象条件（平成14年度年間データ）等の情報を低煙源工場拡散モデルMETI-LIS ver2.03<sup>6)</sup>に適用し、当該施設からのジクロロメタン拡散シミュレーションを行った結果（平成14年度年間濃度分布）を図4に示す。排出源の事業所を中心にジクロロメタンの拡散を推定した結果、約700mの距離にある有害大気モニタリング調査の測定地点において、風向・風速等の気象条件により、10-25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 程度のジクロロメタンが検出される可能性が明らかになった。この結果は平成14年度に実施した同地点の有害大気モニタリング調査での年平均値12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ （実測値）と良い対応を示していた。

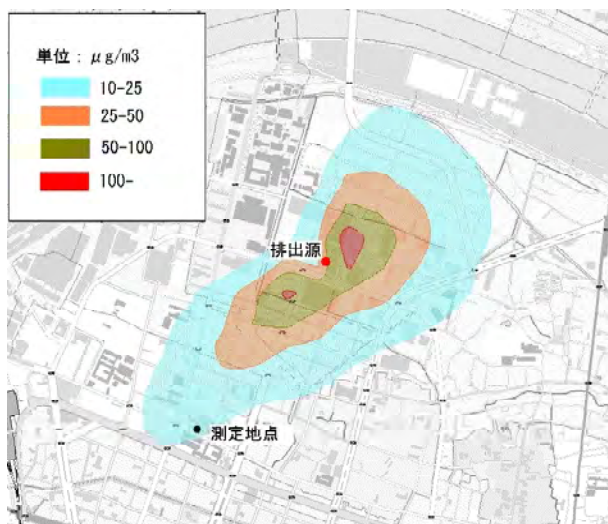


図4 発生源からのジクロロメタン拡散予測  
（平成14年度年間平均）

## 4 まとめ

平成10年度から平成19年度までに県内4地点で実施した有害大気汚染物質モニタリング調査のデータを基に、VOCによる大気汚染状況の評価を行った。優先取組物質の大気中濃度は、環境基準項目および指針値項目ともに基準・指針値以下であった。しかし、ジクロロメタンおよびトリクロロエチレンがそれぞれ1地点でやや高い値を示した。優先取組物質を含むVOC30成分の大気濃度はトルエン、キシレン、エチルベンゼン等の特定事業所からの排出および自動車排ガス由来成分、ベンゼン、1,3-ブタジエン等の自動車排ガス由来成分、ジクロロメタン等の特定事業所からの排出成分が高濃度であった。VOC濃度の経年変化については、ベンゼンおよび1,2-ジクロロエタンの濃度が近年僅かに上昇しているのを除いて、その他の成分はここ10年間で漸減または横ばい傾向を示した。また、PRTR届出排出量、自動車交通量および気象データを使用することにより調査地点以外の空白地域を含む県内全域のVOC濃度分布を予測することができた。このVOC濃度分布予測から、環境基準や指針値の超過の恐れのある地域を探索することが可能である。さらに、METI-LIS ver2.03（経済産業省）の利用により、主要な固定発生源からの拡散を予測することができ、前述のVOC濃度分布予測の結果と併せ、地域住民のVOCによる健康リスクの評価も可能である。

## 文献

- 1) 環境省：大気汚染防止法第22条の規定に基づく大気の汚染の状況の常時監視に関する事務の処理基準について，2001.
- 2) 環境省：有害大気汚染物質測定方法マニュアル 第2章 大気中のベンゼン等揮発性有機化合物（VOCs）の測定方法，1997.
- 3) 環境省：平成19年度地方公共団体等における有害大気汚染物質モニタリング調査結果について，2008.
- 4) 福岡県：福岡県におけるPRTRデータ（届出排出量・届出外排出量 平成19年度分，2009.
- 5) 福岡県：平成14年度環境省委託 有害大気汚染物質発生源対策調査報告書，2003.
- 6) 経済産業省：低煙源工場拡散モデル(Ministry of Economy, Trade and Industry-Low rise Industrial Source dispersion MODEL)，2006.

(英文要旨)

**Evaluation of volatile organic compounds in the atmosphere in Fukuoka Prefecture  
— Hazardous air pollutants monitoring investigation in 1998-2007 —**

**Hisao CHIKARA, Shigekazu YAMAMOTO, Kazuhiro FUJIKAWA,  
Akito OKUBO, Shiro TAGAMI, Okihiro OISHI and Shinji IWAMOTO**

*Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences,  
Mukaizano 39, Dazaifu, Fukuoka 818-0135, Japan*

The results of monitoring conducted at four sites in Fukuoka Prefecture between 1998 and 2007 were analyzed in order to evaluate air pollution due to volatile organic compounds (VOC). Although all the priority compounds concentrations were below environmental standards and guidelines, the concentrations of dichloromethane and trichloroethylene at one site were each slightly elevated, but there were high concentrations of toluene, dichloromethane, benzene, xylene, ethylbenzene and other chemicals that are emitted in large quantities. These compounds are emitted by specific industries and vehicle exhaust gas. Moreover, VOC concentration distribution maps over the whole region of Fukuoka prefecture were obtained in putting PRTR information, the amount of vehicle traffic and meteorological data into the Fukuoka Air Management System. Furthermore, dispersion maps from the main fixed sources were predicted using METI-LIS ver2.03 and we can discuss the risk for health of residents in a local area based on these results.

[Key words ; hazardous air pollutants, volatile organic compounds, VOC, PRTR]

原著

## 各種事業所における亜鉛排出負荷量の評価

白川ゆかり・田中義人・鳥羽峰樹・熊谷博史・松尾宏

全亜鉛が水生生物保全環境基準項目に設定され、特定事業所における排水基準が2mg/Lに引き下げられた。水系における全亜鉛濃度の予測・推計を行う上で、事業所の全亜鉛の排水状況の把握が求められることから、各種事業所における使用水、原水及び処理水について全亜鉛の排水状況の調査を行った。その結果、原水、処理水において特定施設番号65の酸・アルカリ表面処理施設の全亜鉛濃度が他の施設と比較して高いことが分かった。また、各事業所において、日排水量と亜鉛の日排出負荷量に有意な相関が認められ、相関式の利用によって、日排水量から亜鉛の日排出負荷量が概ね推測できることが分かった。

[キーワード：全亜鉛、溶存態亜鉛、事業所排水、排出負荷量]

### 1 はじめに

2003年、水質汚濁に係る環境基準の生活環境項目に水生生物保全の観点から新たに全亜鉛が設定され、2006年度より水質汚濁防止法に基づく特定施設を設置する事業所（以下特定事業所）の排水基準が従来の5mg/Lから2mg/Lに引き下げられた。福岡県内の河川、海域、ダム湖の全亜鉛濃度は一部の河川を除いて概ね環境基準値を満足しているが、やや濃度の高い水域も見られる。公共用水域の類型指定、改変を伴う開発行為など環境影響評価において、亜鉛濃度の予測手法の確立が求められている。

亜鉛の排出源は多岐にわたっており<sup>1)</sup>、路面排水<sup>2)</sup>の他に、産業系排水<sup>1)</sup>、生活系排水<sup>3)</sup>、下水道排水<sup>4)</sup>などがある。産業系排水の負荷量の推計方法として、PRTR法の届出数値を利用する方法<sup>5)</sup>と水質汚濁防止法関連の実測値を利用する方法がある。ここでは後者の方法を対象とした。その際に、事業所の全亜鉛の排水状況を把握することが求められるが、県内の届出事業所は平成20年3月31日時点で6,184<sup>6)</sup>であり、全ての事業所について実測値からの亜鉛排出負荷量算出は困難である。

そこで、簡便に亜鉛排出負荷量を算出するため、排水量からの亜鉛排出負荷量の算出方法を検討したので報告する。

### 2 調査方法

調査方法として、2007年10月-2008年3月に政令市、特例市を除く福岡県内の25種37特定事業所に対して使用水42検体、排水処理前の排水（以下原水とする）40検体、排水処理後の排水（以下処理水とする）39検体の計121検体を採水した。複数の使用水がある場合や処理工程が分かれている場合などには、可能な限り聞き取り調査を

行った上で試料を採取した。事業所の区分には、届出事業台帳に記載された水質汚濁防止法施行令別表第一に掲げる特定施設番号（以下特定施設番号）を利用した。採取した試料について、pH、全亜鉛（T-Zn）、溶存態亜鉛（D-Zn）、懸濁物質（SS）をそれぞれJIS K 0102に準じて測定を行った<sup>7)</sup>。

亜鉛の前処理としてT-Znは、試料10mLに内部標準液（イットリウム）と検水の量に対して2%となるように硝酸を加え、沸騰水浴中で1時間分解が完全に行われるまで硝酸を加え分解を行った。また、D-Znは0.45 $\mu$ mのメンブランフィルターを通過させた後、T-Znと同様に前処理を行った。前処理終了後、ICP発光分光分析装置（Varian社、VISTA Pro-AX）で亜鉛濃度測定を行った。

### 3 結果および考察

#### 3・1 使用水、原水及び処理水中の亜鉛濃度

今回測定した特定事業所の内訳を表1に示す。特定施設番号73下水道終末処理施設の日平均排水量は10,090m<sup>3</sup>、特定施設番号21-3合板製造業の日平均排水量は0.61m<sup>3</sup>と排水量にばらつきが認められる。また使用水42検体のうちT-Zn0.45mg/Lの亜鉛が含まれている水を使用している施設があった（図1）。

原水40検体についてT-Zn、D-Zn及びSS濃度を特定施設ごとに平均した値を図2に示す。T-Znの最高値は、特定施設番号65の酸・アルカリ表面処理施設の10.2mg/Lで、その他の施設は排水基準の2mg/L以下であった。特定施設番号65のD-Znは0.32mg/LとT-Znに対して低いことから懸濁態亜鉛の寄与が大きいことが分かる。

また、原水のpHとD-Zn/T-Znとの関係を図3に示す。中性付近では、D-Zn/T-Znの比にばらつきがあり溶存態亜

鉛の寄与が大きいものから小さいものまでさまざまであった。しかし酸性側では、D-Zn/T-Znの比が1に近く溶存態亜鉛の寄与が大きく、またアルカリ側では溶存態亜鉛がほとんど検出されず、溶存態亜鉛の寄与が小さいことが分かった。

表1 特定事業所内訳

特定施設番号	業種	事業所数	平均排水量 (m <sup>3</sup> /日)
1-2	畜産農業	1	1.12
2	畜産食料品製造業	2	62.79
3	水産食料品製造業	1	21.44
4	野菜等食料品製造業	2	90.57
5	みそ等製造業	1	12.69
10	飲料製造業	1	118.42
16	めん類製造業	1	26.03
17	豆腐等製造業	2	15.25
19	繊維製品製造業	1	75.22
21-3	合板製造業	1	0.61
23	紙製造業	2	909.54
23-2	印刷業	1	5.33
27	無機化学工業製品業	1	578.09
51-2	ゴム製品製造業	1	1235.75
54	セメント製造業	1	4.51
55	生コン製造業	2	83.76
61	鉄鋼業	1	53.81
63	金属製品製造業	2	584.74
65	酸又はアルカリ表面処理施設	2	63.17
66	電気めっき施設	1	110.39
66-2	旅館業	2	16.11
67	洗たく業	1	7.68
71	自動車両洗浄施設	2	15.07
72	し尿処理施設	3	258.52
73	下水道終末処理施設	2	10090.47
	合計	37	

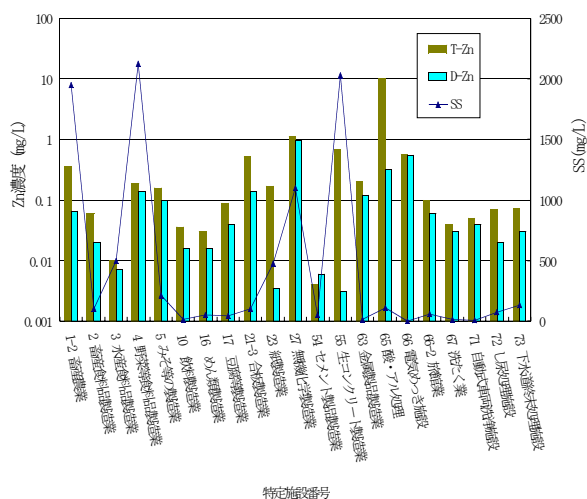


図2 原水におけるZnとSSの関係

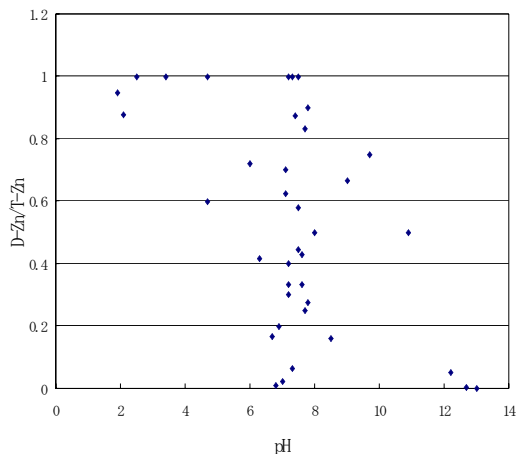


図3 原水におけるpHとD-Zn/T-Znの関係

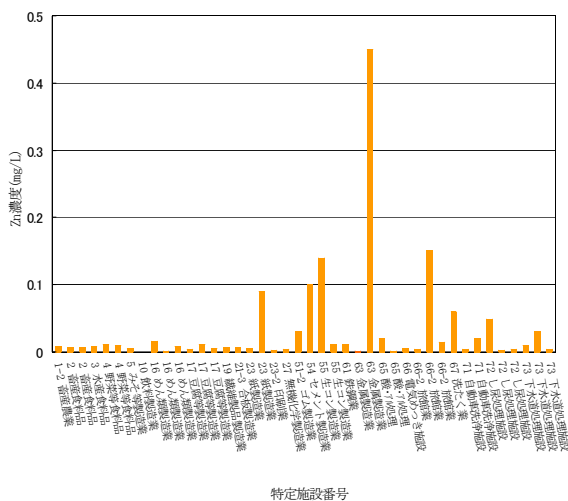


図1 使用水のT-Zn濃度

処理水39検体についてT-Zn、D-Zn及びSS濃度を特定施設ごとに平均した値を図4に示す。T-Znの最高値は、原水同様特定施設番号65の酸・アルカリ表面処理施設の0.32mg/Lで、次いで特定施設番号1-2の畜産農業、2の畜産食料品製造業、51-2のゴム製造業が高値だった。この4特定施設のT-Znが高値になる原因として、特定施設番号65の酸・アルカリ表面処理施設では錆止め処理にリン酸亜鉛を使用する場合や溶融亜鉛メッキの原材料として亜鉛を使用している事業所があり、特定施設番号1-2の畜産農業では、抗菌剤ないし抗生物質としての亜鉛バシトラシンがサプリメントとして亜鉛メチオニンや炭酸亜鉛が飼料に混入されている。特定施設番号2の畜産食料品製造業では、肉の色をきれいに見せるため、従来使用されていた亜硝酸に代えて亜鉛プロトポルフィリンが使用されており、それも亜鉛濃度が高い一因と思われる。

また、特定施設番号51-2のゴム製造業では、酸化亜鉛を加流促進助剤として大量に使用していることが亜鉛濃度が高い要因と考えられる。

特定施設番号2の畜産食料品製造業では、T-Zn濃度に対してD-Zn濃度が低くなっていた。これは、畜産食料品にはZnが多く含まれていることが知られており、D-Znが低く懸濁態亜鉛が大部分を占めていることから、畜産食料品製造業の亜鉛排出の原因は畜肉にあると思われる。よって、T-Zn濃度に対してD-Zn濃度が低くなっていると考えられる。

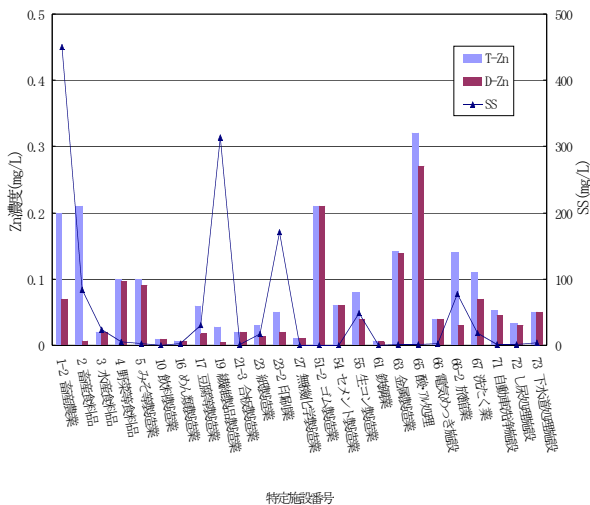


図4 処理水におけるZnとSSの関係

### 3・2 亜鉛の処理施設別除去率

日排水量が1日50m<sup>3</sup>以上の特定施設12種18事業所についてT-Znの排水処理施設別の除去率を図5に示す。T-Zn除去率は原水と処理水のT-Znの濃度差を原水のT-Zn濃度で除して求めた。T-Zn除去率が0%でもどのような排水処理を行っているか分かるように棒グラフに示した。その結果、排水処理を行っても原水と処理水のT-Zn濃度がほとんどかわらない施設があった（特定施設番号3, 4, 23, 54）。これらの施設は、原水のT-Zn濃度が低いため、除去率にばらつきがみられる生物処理による排水処理やその他亜鉛を除去する排水処理でなかったことによるものと考えられる。

また、原水および処理水ともにT-Znの値が高かった特定施設番号65の酸・アルカリ表面処理施設や通常亜鉛の使用量が多いとされる特定施設番号66の電気めっき施設では、凝集沈殿による処理が行われT-Zn除去率は概ね90%以上と高いのに対し、特定施設番号5のみそ等製造業、10の飲料製造業及び特定施設番号73の下水道処理施設など生物処理による排水処理を行っている施設では、T-Zn除去率にばらつきがみられ除去率が30%以下となる施設もあった。

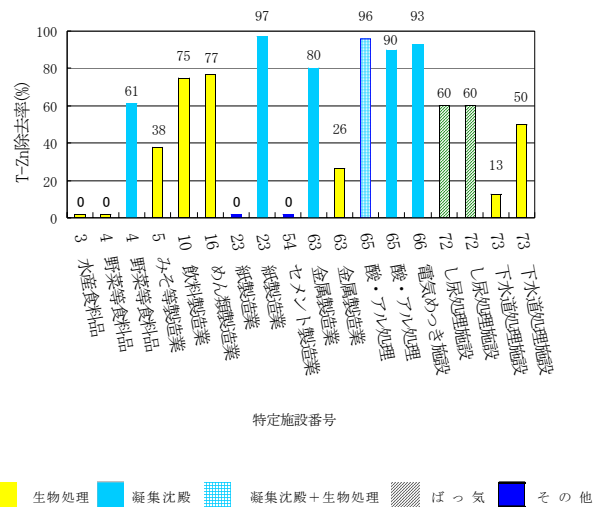


図5 T-Zn除去率

### 3・3 亜鉛の日排出負荷量

処理水のT-Zn及びD-Zn濃度及び日排水量から算出した特定施設ごとのZnの日排出負荷量を図6に示す。特定施設番号73の下水道終末処理施設のT-Zn排出負荷量が504g/dayと高値であった。これは処理水のT-Zn濃度は0.05mg/Lと低値であるものの日平均排水量が多いためである。次に高いのは、特定施設番号51-2のゴム製品製造業で259g/dayであった。また特定施設番号2の畜産食品製造業では、T-Znが13.18g/day、D-Znが0.4g/dayとT-ZnとD-Znとの間で差が認められた。Znはほとんどの業種でD-Znとして排出されるが、特定施設番号2の畜産食品製造業では懸濁態亜鉛の寄与が大きく、Znが多く含まれる原材料がSS分として排水に混入していることが考えられる。おそらく、特定施設番号1-2の畜産農業、17の豆腐等製造業、66-2の旅館業でも同様のことがいえるのではないかと考えられる。

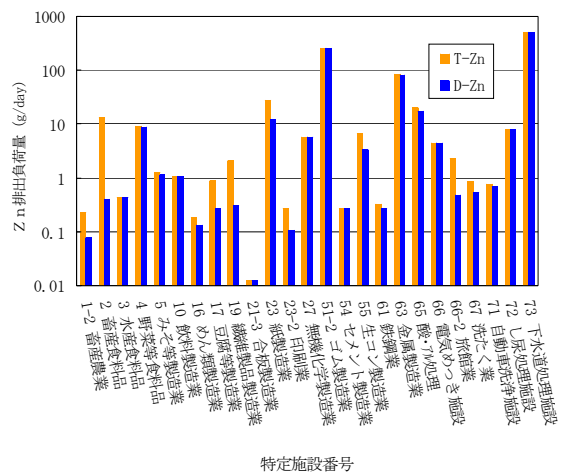


図6 各事業所のZnの日排出負荷量



日排水量とZn排出負荷量の関係をT-Zn、D-Znごとに図7、8に示す。表1でも示したように日排水量が最も多いのは、特定施設番号73の下水道終末処理施設である。次いで、51-2のゴム製品製造業、23の紙または紙加工品製造業、63の金属製品製造業、27の無機化学工業製品製造業の順に日排水量が多く、これらは亜鉛排出負荷量も大きい。各事業所において日排水量と亜鉛の日排出負荷量に相関が認められ、日排水量から亜鉛排出負荷量が推測できると考えられる。この結果は実測値を求める機会の少ない日排水量が50m<sup>3</sup>未満の事業所で利用できると考えられる。

各事業所及び各業種により、亜鉛排出濃度に大きな差がみられるが、排出濃度の高い業種は概して排水量が少なく、全体をみると排水量がZn排出負荷量を決定づけると考えられる。

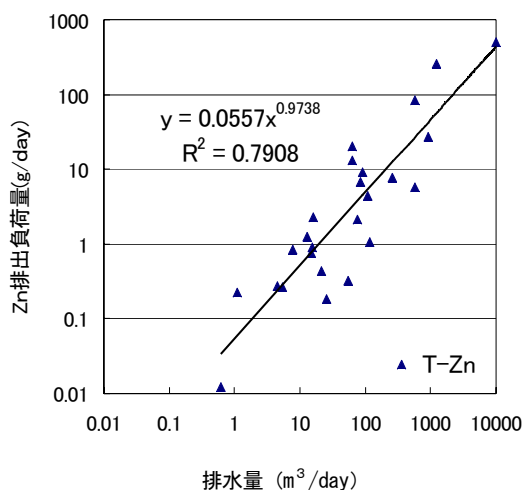


図7 T-Znにおける排水量とZn排出負荷量の関係

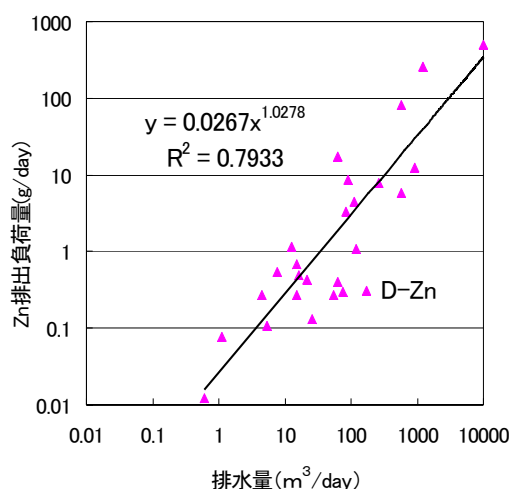


図8 D-Znにおける排水量とZn排出負荷量の関係

#### 4. まとめ

事業所排水における亜鉛排出負荷量の評価を行った。原水、処理水ともにT-Zn濃度が高値であったのは特定施設番号65の酸・アルカリによる表面処理施設であった。日排出負荷量を算出してみると、特定施設番号73の下水道終末処理施設が大きいことがわかった。これは処理水の亜鉛濃度は0.05mg/Lと低値であるものの日平均排水量が多いためと考えられた。亜鉛排出負荷量は日排水量と有意な相関があり、各種事業所において日排水量より亜鉛排出負荷量が概ね推測できることが分かった。

#### 謝辞

本調査の実施にあたり、福岡県環境部環境保全課水質係及び当該保健福祉環境事務所の環境課の職員の方々のご協力を頂いたことを深謝します。また、本調査結果をまとめるにあたり、(財)鉄鋼環境保全技術開発基金の助成を受けました。ここに記して謝意を表します。

#### 文献

- 1) 中央環境審議会水環境部会水生生物保全排水規制等専門委員会：水生生物の保全に係る排水規制等のあり方について（答申），平成18年4月。
- 2) 新矢将尚他：高速道路排水における汚濁負荷の流出の特性，用水と排水，44，3，207-213，2002。
- 3) 森忠洋他：家庭から下水に抽出される重金属の原単位，水質汚濁研究，10，7，415-422，1987。
- 4) 磯崎雄一他：下水処理工程水及び放流先河川における亜鉛、銅、ニッケルの形態分析，環境学会誌，19，5，445-452，2006。
- 5) 内藤航他：詳細リスク評価書：亜鉛，(独)産業技術総合研究所化学物質リスク管理センター，平成19年5月。
- 6) 福岡県：平成20年度版 環境白書，2008。
- 7) 工場排水排水試験法 JIS K 0102，2008。

**Evaluation of the Runoff Load of Zinc in Various Industrial Wastewater**  
**Yukari SHIRAKAWA, Yoshito TANAKA, Mineki TOBA,**  
**Hiroshi KUMAGAI and Hiroshi MATSUO**

Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences,  
Mukaizano 39, Dazaifu, Fukuoka 818-0135, Japan

Total zinc was set as an environmental quality standard for protecting aquatic life, and therefore, the national standard of total zinc for industrial wastewater was revised to 2mg/L or less. We investigated total and dissolved zinc for various industrial water such as tap water, wastewater and treatment water in order to control the environmental quality of zinc throughout the river system prefecturewide. As the result, total zinc load of wastewater from metal products manufacturing industry with acid or alkali treatment was higher than that of others. Moreover, there was a significant relationship between the daily volume of effluent and daily zinc load in various industrial wastewater. A regression equation facilitated the estimation of daily zinc load based on the daily volume of effluent even if we could not investigate the zinc concentration of effluent in an industry.

[Key word ; total zinc, dissolved zinc, industrial wastewater, effluent load]

## 福岡県における2008/2009シーズンのオセルタミビル耐性インフルエンザウイルスの出現

世良暢之・中山志幸・石橋哲也・千々和勝己

平成20年度（2008/2009シーズン）において福岡県ではインフルエンザ集団発生事例より A/H1N1亜型が8株、A/H3N2亜型が1株、感染症発生動向調査事業により A/H1N1亜型が1株、A/H3N2亜型が3株及び B 型が3株分離された。A/H1N1亜型9株のうち解析できた8株全てにオセルタミビル耐性に必要なアミノ酸変異が認められ、平成19年度がすべて感受性であったことと比較すると、わずか一年で状況が急変していた。A/H1N1亜型は NA 遺伝子の系統樹上でクレード2B 及びクレード2C に、さらにクレード2B は北欧系統とハワイ系統に細分され、平成20年度の8株はすべて北欧系統に属していた。オセルタミビル使用量の非常に多い日本においては耐性株による集団感染事例の発生が憂慮されており、今後も耐性株出現の監視を続けていく必要があると考えられる。

[キーワード：インフルエンザウイルス、オセルタミビル耐性]

### 1 はじめに

ノイラミニダーゼ（Neuraminidase, NA）蛋白質の275番目のアミノ酸がヒスチジン（Histidine）からチロシン（Tyrosine）に置換し（H275Y と表記する）、インフルエンザ治療に用いられているノイラミニダーゼ阻害薬（Neuraminidase Inhibitor, NAI）であるオセルタミビル（Oseltamivir、商品名タミフル）に対して強い耐性となった A 型インフルエンザウイルス H1N1亜型（以下、A/H1N1亜型）が、2007年11月頃からヨーロッパ諸国全体で高頻度で検出されるようになった<sup>1)</sup>。このため、世界保健機関（World Health Organization, WHO）はグローバルインフルエンザサーベイランスネットワークにより全世界的な NAI 耐性株サーベイランスを強化し、各国における耐性株出現状況を報告するように要請した<sup>2)</sup>。このような背景から、日本においても耐性株の高頻度出現が危惧され、国立感染症研究所からの依頼により、平成20年度（2008/2009シーズン）に福岡県内で分離された A/H1N1亜型に対する耐性変異の有無を調査した。

### 2 検査方法

オセルタミビルに対する耐性変異の解析には、耐性の獲得に重要であると報告されている NA 遺伝子のアミノ酸変異の有無（H275Y）を調べることで行った。平成20年度に分離された A/H1N1亜型9株（インフルエンザ集団発生事例より分離された8株、感染症発生動向調査事

業より分離された1株）について、変異の有無を検討した。オセルタミビルの標的蛋白質である NA のアミノ酸をコードする遺伝子領域を RT-PCR 法により増幅し、予想された PCR 産物が得られた場合は、ダイレクトシーケンス法により275番目のアミノ酸変異の有無を調べ、オセルタミビル耐性の指標とした。PCR に用いたプライマーは N1-F671-693

(TGAGAACACAAGAGTCTGAATGT) 及び N1-R1079-1057 (CCTATCCAAACACCATTACCATA)、反応は RT 反応条件50℃で30分間、最初の変性反応94℃で2分間、PCR 条件として94℃で2分間、45℃で1分間、72℃で2分間を30サイクルとして実施し、最後の伸長反応は72℃で10分間行った。得られた塩基配列は遺伝子配列解析ソフトウェア SeqScape (Applied Biosystems 社) 及び MegAlign (DNASTAR 社) により解析、分子系統樹解析を行った。

### 3 結果

平成20年度は4事例のインフルエンザ集団発生事例で25検体の咽頭拭い液が搬入され、3事例から A/H1N1亜型が8株、1事例から A/H3N2亜型が1株分離された。また感染症発生動向調査事業によりインフルエンザ感染症疑いで14検体の咽頭拭い液が搬入され、A/H1N1亜型が1株、A/H3N2亜型が3株及び B 型3株が確認され、今年度のインフルエンザ感染症は平成19年度に引き続き A/H1N1亜型が流行した<sup>3)</sup>。

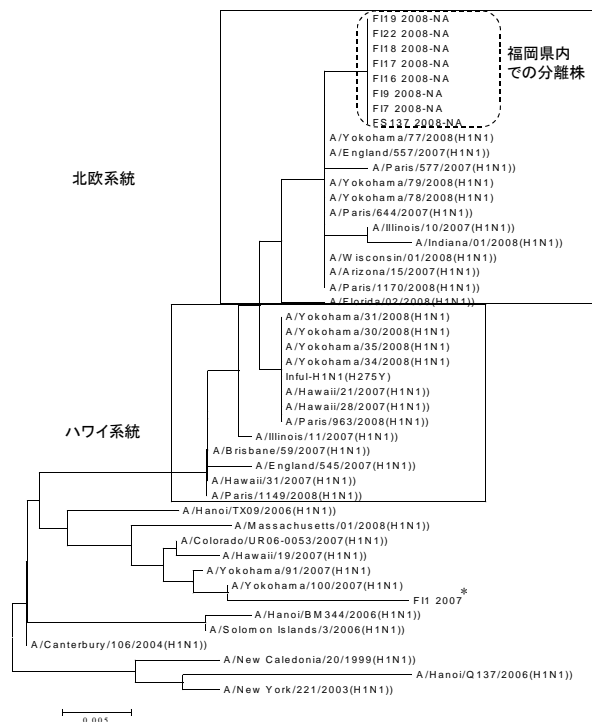


図1 2008/2009シーズンのA型インフルエンザウイルスH1N1亜型のNA遺伝子の分子系統樹解析  
塩基配列は「F1」（集団発生事例）または「FS」（感染症発生動向調査事業）に続く検体番号、流行シーズン及び解析したノイラミニダーゼ遺伝子「NA」で表記した。感受性株として平成19年度（2007/2008シーズン）に分離された株（F11 2007（\*で示す））を用いた。

平成20年度に分離された A/H1N1 亜型9株のうち解析できた8株全てに薬剤耐性に必要なアミノ酸変異が認められ、平成19年度は A/H1N1 亜型55株全てが薬剤感受性であったことと比較すると、わずか一年で状況は一変していた。全国的に見ても平成19年度はオセルタミビル耐性 A/H1N1 亜型の発生頻度は2.6%（1,734株中45株）であったのに対し、平成20年度は99.6%（1,239株中1,237株）となり<sup>4)</sup>、国内においても耐性 A/H1N1 亜型が劇的に増加し、全国的に蔓延していることが明らかとなった。また、WHO によると世界各国における耐性 A/H1N1 亜

(英文要旨)

## Emergence of oseltamivir resistant influenza A(H1N1) in Fukuoka prefecture in the 2008-2009 season

Nobuyuki SERA, Shiko NAKAYAMA, Tetsuya ISHIBASHI, Katsumi CHIJIWA

Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences,  
Mukaizano 39, Dazaifu, Fukuoka 818-0135, Japan

In the 2008-2009 season, eight Influenza A (H1N1) viruses isolated in Fukuoka Prefecture were all resistant to oseltamivir. The percentage of oseltamivir resistant Influenza viruses has drastically increased, compared to that in the 2007-2008 season. All eight oseltamivir-resistant Influenza viruses were classified into clade 2B, and showed a genetic relationship with European strains.

[Key words ; Influenza virus, oseltamivir resistant]

型は2006/2007シーズン16%、2007/2008シーズン44%、2008/2009シーズン92%と急速に広がっており、アメリカで97%、ヨーロッパ諸国で98%と世界各地で高頻度で検出されるようになってきている<sup>5)</sup>。

A/H1N1 亜型は NA 遺伝子の系統樹上でクレード2B 及びクレード2C の2つのサブクレードに分かれ、更にクレード2B は北欧系統とハワイ系統に細分される<sup>4)</sup>。当所で平成20年度分離された8株はすべて北欧系統に属していた(図1)。全国で分離された耐性 A/H1N1 亜型もすべて北欧系統に属していたことが報告されている<sup>4)</sup>。

これまでのところ日本では耐性 A/H1N1 亜型の大規模流行はないが、オセルタミビル使用量の非常に多い日本においても耐性 A/H1N1 亜型による集団感染事例の発生が憂慮されており、今後も耐性株出現の監視を続けていく必要があると考えられる。

## 文献

- 1) European Centre for Disease Prevention and Control ([http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/Pages/Antivirals\\_and\\_Antiviral\\_Resistance\\_Influenza.aspx](http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/Pages/Antivirals_and_Antiviral_Resistance_Influenza.aspx)).
- 2) World Health Organization ([http://www.who.int/csr/disease/influenza/h1n1\\_table/en/index.html](http://www.who.int/csr/disease/influenza/h1n1_table/en/index.html)), 2009. 5. 21.
- 3) 福岡県結核・感染症発生動向調査事業資料集平成20年, 平成21年3月.
- 4) 世界各国の A/H1N1 耐性出現頻度 ([http://www.who.int/csr/disease/influenza/h1n1\\_table/en/index.html](http://www.who.int/csr/disease/influenza/h1n1_table/en/index.html)).
- 5) 2008/2009 インフルエンザシーズンにおけるインフルエンザ (A/H1N1) オセルタミビル耐性株 (H275Y) の国内発生状況【第2報】、病原微生物検出情報, 30, 101-106, 2009.

## 福岡県内に生息するダニ類の病原体保有状況に関する研究

石橋哲也\*・中山志幸\*\*・緒方健\*・山崎正敏\*・世良暢之\*・千々和勝己\*

福岡県内における日本紅斑熱、ツツガムシ病の病原体リケッチアの野外での分布状況を調べるために、過去に患者発生が報告された地域を含む山林周辺のマダニ類及び野ネズミの捕獲調査を実施した。144個体のマダニ類及び捕獲した35個体の野ネズミから3,372個体のツツガムシ類が採取された。マダニ類と野ネズミについて紅斑熱群リケッチアとツツガムシ病リケッチアの遺伝子検出検査を行ったが、いずれの検体からも遺伝子は検出されなかった。全てのマダニ類及びツツガムシ類について同定を行った結果、ツツガムシ病を媒介するタテツツガムシ、フトゲツツガムシが、また、日本紅斑熱を媒介するキチマダニ、タカサゴチマダニ、フタゲチマダニ等が確認されたため、今後も調査が必要だと考えられる。

[キーワード：日本紅斑熱，ツツガムシ病，マダニ，野ネズミ]

### 1 はじめに

我が国においてダニによってヒトに媒介される重要な疾患としてツツガムシ病、日本紅斑熱がある。ツツガムシ病は、ツツガムシが保有する *Orientia tsutsugamushi* によって引き起こされ、全国で毎年400名前後の患者発生が報告されている。また、日本紅斑熱はマダニ類が保有する *Rickettsia japonica* によって引き起こされ、1984年に始めて報告されて以来関東以西で毎年50名前後の患者発生が報告されている<sup>1) 2)</sup>。福岡県内では、ツツガムシ病患者は、1986年の初めての報告以来ほぼ毎年散発的ではあるが報告されている。また、日本紅斑熱患者も2005年に始めて報告されている。我々は福岡県内でのリケッチア症発生の背景を知るためにマダニ類及び野ネズミのリケッチア保有状況と野ネズミに寄生するツツガムシ相の調査を行ったのでその結果について報告する。

### 2 方法

#### 2・1 ダニ採取

平成20年5月から11月にかけて合計5回、宗像市孔大寺山周辺、田川市ロマンスが丘周辺及び前原市一貴山川上流地域においてフランネル布を用いた flagging 法（旗振り法）により山林周辺の下草等の植生上のマダニ類を採取した。

#### 2・2 野ネズミ捕獲及びツツガムシ類の採取

平成20年11月から平成21年3月にかけて太宰府市北谷地区、筑紫野市平等寺地区を中心に県内6地域の山林周

辺部や耕作放棄農地においてシャーメントラップによる野ネズミの捕獲を行った<sup>3) 4)</sup>。捕獲した野ネズミは、脾臓を摘出後耳介を切除し、懸垂法により2～3日放置しツツガムシを採取した。また、切除した耳介は密閉ガラス容器に2～3日放置後離脱したツツガムシを採取した。

#### 2・3 ダニの分類

採取したマダニ及びツツガムシは、直接またはプレパラートを作成し鏡検により分類・同定を行った。<sup>5)</sup>

#### 2・4 リケッチア検査

採取したマダニ類は、藤田の方法<sup>6)</sup>に従いイソジン加エタノールで約10分消毒後洗浄し、ホールスライドグラス上でガラス棒を用いて腹部を圧迫し内容物の抽出を行った。5匹分の内容物を合わせたものを元に、市販キット QIAamp DNA Mini Kit (QIAGEN) を用いて DNA 抽出を行った。野ネズミの脾臓は PBS(-) で約10%乳剤とした後遠心分離を行い得られた上清5件をプールし、ダニ内容物と同様のキットで DNA 抽出を行った。紅斑熱群リケッチアは、1st-PCR は R1/R2プライマーセット<sup>7)</sup>、2nd-PCR は R1/R2プライマーセット及び Rr17.61p/434nプライマーセット<sup>8)</sup>、ツツガムシリケッチアは1st-PCR は55/34プライマーセット、2nd-PCR は11/10プライマーセット<sup>9)</sup>をそれぞれ用いた。得られた PCR 産物を2%アガロース電気泳動で目的とするバンドの有無を確認し、疑わしいバンドが確認された検体については塩基配列の解析により確認を行った。

\*福岡県保健環境研究所

(〒818-0135 福岡県太宰府市大字向佐野39)

\*\*福岡県筑紫保健福祉環境事務所

(〒816-0943 福岡県大野城市白木原3-5-25)

### 3 結果及び考察

採取したマダニ類及び野ネズミから採取したツツガムシ類の種類個体数を表1及び表2に示した。マダニ類は3属7種、144個体採取された。キチマダニ（図1）が79匹で最も多く、次いでタカサゴチマダニ33個体、フタトゲチマダニ（図2）23個体の順であった（未同定1個体）。一方、捕獲された野ネズミ35個体は全てアカネズミであった。アカネズミに付着していたツツガムシ類は6属14種、3,372個体であった。フジツツガムシが1,777個体で最も多く、次いでタテツツガムシ（図3）422個体、フクオカツツガムシ334個体の順であった。

表1 マダニ類採取結果

属	種	成ダニ		若ダニ	幼ダニ	計
		♀	♂			
チマダニ属	キチマダニ	4	5	69	1	79
	タカサゴチマダニ			33		33
	フタトゲチマダニ	5		15	3	23
	ヤマアラシチマダニ	1		1		2
マダニ属	アカコソマダニ	1		1	1	3
	ヤマトマダニ		2			2
キララマダニ属	タカサゴキララマダニ			1		1



図1 キチマダニ（若ダニ）

マダニ類の体液を元に行った遺伝子検査の結果、紅斑熱群リケッチアを検出する R1/R2プライマーにより6検体からバンドが検出されたが、いずれも Rr17.61p/434nプライマーでは検出されず日本紅斑熱リケッチアではなかった。検出された6検体についてシークエンスを行い得られた塩基配列を検索した結果、登録されているリケッチアとの相同性は低かった。今後、紅斑熱群リケッチアの他の領域に設定されたプライマーを用いて同定していくことが課題である。

捕獲した野ネズミの脾臓抽出液を元に行った遺伝子検査の結果、ツツガムシ病リケッチア、紅斑熱群リケッチアのいずれの遺伝子も検出されなかった。ツツガムシ病リケッチアはフトゲツツガムシ（図4）タテツツガムシ



図2 フタトゲチマダニ（若ダニ）



図3 タテツツガムシ（幼ダニ）



図4 フトゲツツガムシ（幼ダニ）

によって媒介される。

今回の調査では、上記2種類のツツガムシが合計494個体確認されたが、豊前市で採取された1個体を除いた493個体が過去にツツガムシ病患者が発生した太宰府市北谷周辺、筑紫野市平等寺地区、朝倉市杷木志波地区で捕獲された野ネズミがら採取された。このことよりこれらの地域では、今回の調査ではリケッチア遺伝子を保有して

いる野ネズミは検出されなかったが、今後もツツガムシ病患者が発生する可能性が示唆された。また、採取したマダニ類からは日本紅斑熱リケッチアは検出されなかった。しかし、採取数が多かったキチマダニ、タカサゴチマダニ、フタトゲチマダニはいずれも日本紅斑熱リケッチアを媒介することが指摘されているため、今後も監視が必要と考えられる。

#### 4 まとめ

福岡県内で過去にツツガムシ病、日本紅斑熱が発生した地域を中心としたマダニ類及び野ネズミと付着しているツツガムシ類の調査を行った。144匹のマダニ類及び35頭の野ネズミと3,372匹のツツガムシ類が採取された。マダニ類、野ネズミの脾臓からは日本紅斑熱リケッチア、ツツガムシ病リケッチア遺伝子は検出されなかった。しかし、病原体を媒介するタテツツガムシ、フトゲツツガムシ、キチマダニ、タカサゴチマダニ、フタトゲチマダニが採取され今後もリケッチア症患者発生の可能性が示唆された。

#### 謝辞

今回の調査に日本紅斑熱リケッチア DNA 及びツツガ

(英文要旨)

## Survey of Rickettsia of Tick-borne Diseases in Fukuoka Prefecture

Tetsuya ISHIBASHI, Shiko NAKAYAMA, Takeshi OGATA, Masatoshi YAMASAKI,  
Nobuyuki SERA and Katsumi CHIJIWA

*Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences,  
Mukaizano 39, Dazaifu, Fukuoka 818-0135, Japan*

To investigate the presence of rickettial pathogens in ticks from fields in Fukuoka prefecture, 144 ticks were collected by flagging and 35 field mice were collected using Sharman Traps. There were 3,372 larval trombiculid mites detected on field mice. There were no ticks showing the DNA of *Rickettsia japonica*. There were no field mice showing the DNA of *Orientia tsutsugamushi*. However certain kinds of ticks that can transmit *Rickettsia japonica* or *Orientia tsutsugamushi* were found.

[Key words ; Japanese spotted fever, Tsutsugamushi disease, Tick, Field Mouse]

ムシ病リケッチア DNA を供与していただいた、宮崎県衛生環境研究所山本正悟氏に深謝します。

#### 文献

- 1) 国立感染症情報センター：病原微生物検出情報月報, 259, 1-2, 2001.
- 2) 国立感染症情報センター：病原微生物検出情報月報, 312, 1-2, 2006.
- 3) 山崎正敏：臨床とウイルス, 15 (3), 373-382, 1987.
- 4) 福吉成典：臨床とウイルス, 15 (3), 383-390, 1987.
- 5) SACI 組織委員会：ダニと新興再興感染症, 2007.
- 6) 厚労科研費新興・再興感染症研究事業平成19年度総括・分担研究報告書 (リケッチア感染症の国内実態調査及び早期診断体制の確立による早期警鐘システムの構築), 131-136, 2008.
- 7) 日本感染症学会：感染症学雑誌, 70 (6), 561-568, 1996.
- 8) H. Noda et al. : AEM, 63 (10), 3926-3932, 1997.
- 9) 国立感染症研究所・地方衛生研究所全国協議会：リケッチア診断マニュアル, 2001.

表2 ツツガムシ分類結果

No.	採集年月日	採集場所	宿主名 種名	ツツガムシ科 Trombiculidae										計	種数			
				カニヒラツツガムシ属 <i>Gnathocetrus</i>	カンサツツガムシ属 <i>Leptocrombium</i>	キヤリツツガムシ属 <i>Leptocrombium</i>	クニシツツガムシ属 <i>Leptocrombium</i>	フジツツガムシ属 <i>Leptocrombium</i>	ミコツツガムシ属 <i>Leptocrombium</i>	アキタニツツガムシ属 <i>Leptocrombium</i>	トビツツガムシ属 <i>Leptocrombium</i>	トビツツガムシ属 <i>Leptocrombium</i>	トビツツガムシ属 <i>Leptocrombium</i>					
No.1	2008.11.26	本郷市大字北谷 (豊原山)	アカネズミ ♀	4.4	7	11	4	9	34								109	6
No.2	2008.11.26	本郷市大字北谷 (豊原山)	アカネズミ ♀	96	1	30	3	2	17								149	6
No.3	2008.11.26	本郷市大字北谷 (豊原山)	アカネズミ ♀		4	5		3									12	3
No.4	2008.12.3	本郷市大字北谷 (北谷)	アカネズミ ♀	40	135	20	1	8	82							6	296	9
No.5	2008.12.3	本郷市大字北谷 (北谷)	アカネズミ ♀	5	16	6		30									57	4
No.6	2008.12.3	本郷市大字北谷 (北谷)	アカネズミ ♀	1	57	12		10	95							12	187	6
No.7	2008.12.3	本郷市大字北谷 (北谷)	アカネズミ ♀						28								28	1
No.8	2008.12.3	本郷市大字北谷 (北谷)	アカネズミ ♀	11	21	21	9	10	106								179	7
No.9	2008.12.3	本郷市大字北谷 (北谷)	アカネズミ ♀	34	179	1	47	3	8	69	1					1	343	9
No.10	2008.12.16	本郷市大字北谷 (豊原山)	アカネズミ ♀		32	34		3	116	3	1						189	6
No.11	2008.12.16	本郷市大字北谷 (豊原山)	アカネズミ ♀		28	3			154								185	3
No.12	2009.2.18	本郷市大字北谷 (豊原山)	アカネズミ ♀	7			62		92							3	164	4
No.13	2009.2.18	本郷市大字北谷 (豊原山)	アカネズミ ♀				2		80								82	2
No.14	2009.2.18	本郷市大字北谷 (豊原山)	アカネズミ(死亡) ♀				5		85							4	94	3
No.15	2009.2.18	本郷市大字北谷 (豊原山)	アカネズミ ♀				3		102							3	108	3
No.16	2009.2.18	本郷市大字北谷 (豊原山)	アカネズミ(死亡) ♀	1		35	3		16	23							78	5
No.17	2009.3.10	本郷市大字北谷 (豊原山)	アカネズミ ♀			1			5	27							33	3
No.18	2009.3.10	本郷市大字北谷 (豊原山)	アカネズミ ♀			25			90	18							136	4
No.19	2009.3.10	本郷市大字北谷 (豊原山)	アカネズミ ♀	12	1	19	12	4	153	54					2		263	9
No.20	2009.3.10	本郷市大字北谷 (豊原山)	アカネズミ(死亡) ♀		2	4	1		61	23					6		98	7
No.21	2009.3.10	本郷市大字北谷 (豊原山)	アカネズミ ♀	7	3	15	1		98	24							148	7
No.22	2009.3.17	本郷市大字北谷 (豊原山)	アカネズミ ♀			4											4	1
No.23	2009.3.17	本郷市大字北谷 (豊原山)	アカネズミ ♀	13					8	1							43	4
No.24	2009.3.17	本郷市大字北谷 (豊原山)	アカネズミ ♀	1		3			28								33	4
No.25	2009.3.17	本郷市大字北谷 (豊原山)	アカネズミ ♀	3	2	6			1								12	4
No.26	2009.3.17	本郷市大字北谷 (豊原山)	アカネズミ ♀	22		9			106								137	3
No.27	2009.3.17	本郷市大字北谷 (豊原山)	アカネズミ ♀		1	4			19								24	3
No.28	2009.3.17	本郷市大字北谷 (豊原山)	アカネズミ ♀			18			15								34	2
No.29	2009.3.17	本郷市大字北谷 (豊原山)	アカネズミ ♀		4				3	1							8	3
No.30	2009.3.24	本郷市大字北谷 (豊原山)	アカネズミ ♀				1		5	1							8	4
No.31	2009.3.26	本郷市大字北谷 (豊原山)	アカネズミ(死亡) ♀				1		2	26	4						33	4
No.32	2009.3.26	本郷市大字北谷 (豊原山)	アカネズミ(死亡) ♀	1					34	25							60	3
No.33	2009.3.26	本郷市大字北谷 (豊原山)	アカネズミ ♀			1			9	1							12	4
No.34	2009.3.26	本郷市大字北谷 (豊原山)	アカネズミ ♀			3			10	1							17	5
No.35	2009.3.26	本郷市大字北谷 (豊原山)	アカネズミ ♀	2		2			1	2							7	4
				300	422	72	334	113	65	1777	208	14	8	10	7	3372	14	



短報

## 大牟田市内河川における懸濁物質中の亜鉛について

鳥羽峰樹・田中義人・白川ゆかり\*・熊谷博史・松尾宏

公共用水域水質常時監視調査で、大牟田市内の一部試料から全亜鉛が特異的な高濃度で検出されたため原因説明調査を実施した。その調査の中で河川底質を用いて作成した模擬試料中の懸濁物質の亜鉛含有量は、干潮時刻前後に採取した河川水試料中の懸濁物質の亜鉛含有量と同レベルであった。河川水採取日が晴天であったため、風雨などによる高濃度粒子状物質の流入が無く懸濁物質の大部分が底質の巻き上げによるものと推定された。本調査で実施したように簡単な手法を用いて河川底質から作成した模擬試料を分析することにより、平常時の河川水中の懸濁物質の亜鉛含有量が推定でき、SS濃度から懸濁態亜鉛濃度が計算できた。

[キーワード：亜鉛、懸濁物質、河川、底質]

### 1 はじめに

平成18年5月10日の大牟田市内河川調査において、全亜鉛が環境基準点9地点のうち3地点で環境基準値(0.03mg/L)を超過した。そのうち、大牟田川の五月橋については、定常的に全亜鉛が検出され、その原因説明について調査を続けているところであるが、諏訪川の三池鉄道河口鉄橋及び堂面川の新堂面橋については、通常は0.01mg/L以下である。しかし、当日の調査に限り、それぞれ0.12mg/L及び0.07mg/Lで特異的に高濃度であったことから、その原因説明のため、諏訪川及び大牟田川で調査を行った。この調査の中で河川水中の懸濁物質に含まれる亜鉛について若干の知見を得たので報告する。

### 2 調査方法

#### 2・1 基準値超過時の概要

平成18年5月10日の調査結果は表1に示すとおり特に新堂面橋及び三池鉄道河口鉄橋の懸濁物質(SS)濃度が他地点に比べて非常に高く、SSに含まれる亜鉛によって全亜鉛濃度が高くなったと考えられる<sup>1)</sup>。SSが増加した原因としては、次のことが推察できる。平成18年5月10日は中潮で干潮時刻は13時23分、干潮時の三池港の潮位は103cmであり<sup>2)</sup>、新堂面橋、五月橋及び三池鉄道河口鉄橋の採水が12時43分から13時22分にかけて行われたため、潮位の変化による底質の攪乱や水位低下による採水時の底質の巻き上げが起こったと考えられる。また、気象庁の気象統計情報によると当

日大牟田の日降水量が57mmで、図1に採水時間前後の10分ごとの降水量を示したように<sup>3)</sup>、12時30分から13時30分にかけて強雨が記録されており、急な増水による底質攪乱や道路粉塵等のフラッシュアウトの影響も考えられる。

表1 平成18年5月10日の大牟田市内河川調査結果

河川名	測定地点名	時分	SS (mg/L)	全亜鉛 (mg/L)
諏訪川	馬場町取水堰	10:50	7	< 0.01
堂面川	御幸渡橋	11:10	48	< 0.01
白銀川	三池電力所横井堰	11:33	8	< 0.01
隈川	塚崎橋	11:48	24	< 0.01
隈川	二池干拓内橋	12:12	16	< 0.01
白銀川	新川橋	12:31	4	< 0.01
堂面川	新堂面橋	12:43	228	0.07
大牟田川	五月橋	13:02	53	0.15
諏訪川	三池鉄道河口鉄橋	13:22	138	0.12

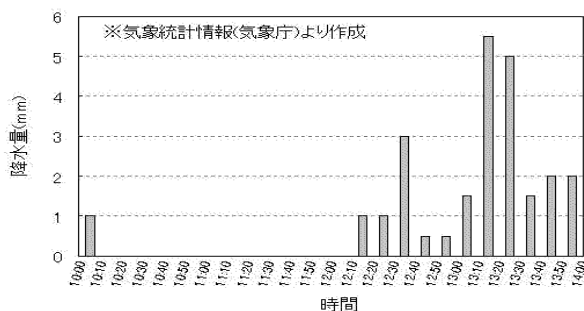


図1 平成18年5月10日の降水量経時変化

福岡県保健環境研究所 (〒818-0135 太宰府市大字向佐野39)

\*福岡県田川保健福祉環境事務所 (〒825-8577 田川市大字伊田松原通り3292-2)

## 2・2 底質調査

降雨時増水、潮位変化による底質攪乱及び採水時の底質巻き上げの影響を評価するために大牟田川の住吉橋、諏訪川の片平橋及び諏訪橋において底質を採取した。試料の採取は平成20年8月8日及び平成21年1月27日に行った。試料の調製は、底質調査方法の湿試料の調製方法に準じて行い、含水率及び亜鉛含有量を分析した。

## 2・3 水質調査

潮位の変化による底質の攪乱、または、水位低下による底質の巻き上げによる影響を検討するために、当日の条件に近い平成21年1月27日(大潮、干潮時間16時5分、干潮時の三池港の潮位90cm)に諏訪川の三池鉄道河口鉄橋の採水地点(諏訪橋)及び大牟田川の五月橋下流の住吉橋において、干潮時間2時間前から3時間後まで、1時間毎にバケツで表層水を採取した。これらの試料を実験室に持ち帰り、全亜鉛濃度(T-Zn)、溶存態亜鉛濃度(D-Zn)及びSSを分析し、T-ZnとD-Znの差から懸濁態亜鉛濃度(P-Zn)、SSとP-ZnからSS中の亜鉛含有量(SS中Zn)を算出した。計算式は次のとおりである。

$$\begin{aligned} \text{P-Zn(mg/L)} &= \text{T-Zn(mg/L)} - \text{D-Zn(mg/L)} \\ \text{SS中Zn}(\mu\text{g/g-SS}) &= \text{P-Zn(mg/L)} / \text{SS(mg/L)} \times 1000000 \end{aligned}$$

## 2・4 懸濁模擬試料

底質がSSの原因となった場合の懸濁試料のP-Znを推定するために、次の実験を行った。図2に示すように底質試料約1gを1Lのポリ容器に採り精製水700mLを加えて約1時間振とうする。室温で一定時間静置した後に上澄み500mLを採取して懸濁模擬試料とした。振とう後の静置時間を0、10、60分と変化させてT-Zn、D-Zn及びSSを分析し、P-Zn及びSS中Znを算出した。

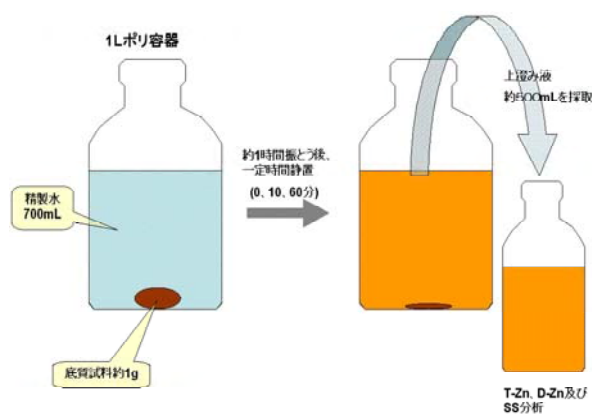


図2 懸濁模擬試料の作成方法

## 3 結果及び考察

### 3・1 底質調査

亜鉛含有量を表2に示す。諏訪川の諏訪橋中央底質は62μg/g-dryで他に比較して低かった。諏訪橋右岸底質及び片平橋中央底質は273μg/g-dry及び172μg/g-dryであった。また、大牟田川の住吉橋右岸底質は1120μg/g-dryであった。既存の研究で微量有害化学物質は粒子径の小さなSS分に付着して流出する割合が高いと報告されており<sup>4)</sup>、諏訪橋中央底質の亜鉛含有量が比較的低いのは、砂質であるため粒子径が大きいとためと考えられる。

表2 底質の亜鉛含有量

試料	性状	含水率(%)	Zn(μg/g-dry)
諏訪橋中央	砂質	25.0	62
諏訪橋右岸	泥質	58.0	273
片平橋中央	泥質	42.9	172
住吉橋右岸	泥質	48.5	1120

### 3・2 水質調査

干潮時刻(L.W.)からの時間と水質との関係を、表3及び表4に示す。

表3 諏訪橋における水質調査結果

干潮時刻との時間差	水深(cm)	EC(μS/cm)	SS(mg/L)	T-Zn(mg/L)	D-Zn(mg/L)	P-Zn(mg/L)	SS中Zn(μg/g-SS)
LW-2:00	52	28000	18	0.008	0.003	0.005	278
LW-1:00	54	23300	12	0.007	0.004	0.003	250
LW-0:00	54	19300	18	0.011	0.006	0.005	278
LW+1:00	55	14500	13	0.009	0.004	0.005	385
LW+2:00	55	10500	12	0.008	0.004	0.004	333
LW+3:00	145	34600	27	0.011	0.003	0.008	296

表4 住吉橋における水質調査結果

干潮時刻との時間差	水深(cm)	EC(μS/cm)	SS(mg/L)	T-Zn(mg/L)	D-Zn(mg/L)	P-Zn(mg/L)	SS中Zn(μg/g-SS)
LW-1:45	57	34000	33	0.026	0.014	0.012	364
LW-0:45	20	27800	2060	0.870	0.041	0.829	402
LW+0:15	15	17700	286	0.143	0.021	0.122	427
LW+1:15	48	12100	129	0.086	0.017	0.069	535
LW+2:15	140	29000	46	0.049	0.029	0.020	435
LW+3:15	227	36400	34	0.036	0.022	0.014	412

諏訪橋については干潮時刻の2時間前から2時間後にかけて、水深は52～55cmでほとんど変化しなかったが、ECは28000μS/cmから10500μS/cmまで減少した。干潮時刻の3時間後には、水深145cmでECが34600μS/cmで潮の影響を受けて水位が上がってきている状況が確認できた。SSについても干潮時刻の2時間

前から2時間後にかけては、12~18mg/L でほとんど変化無く、干潮時刻の3時間後には水位変化の影響を受け27mg/L に増加した。亜鉛濃度については、T-Zn は 0.007 ~ 0.011mg/L、D-Zn は 0.003 ~ 0.006mg/L であった。P-Zn は計算により 0.003 ~ 0.008mg/L であった。SS 中 Zn は表3に示すように 250 ~ 385 $\mu\text{g/g-SS}$  であった。この数値は諏訪川右岸底質の亜鉛含有量とほぼ同じレベルであり、水質試料中の SS の起源としては河川底質で説明できると考えられる。

一方、住吉橋については水深、EC とともに干潮時刻と対応した変化をしていた。SS については、水深が非常に浅く底質が攪乱された状況であり、干潮の45分前に 2060mg/L と非常に高い濃度であった。SS 中 Zn は 364 ~ 535 $\mu\text{g/g-SS}$  であり、住吉橋右岸底質の 1120 $\mu\text{g/g-dry}$  と比較して低い値であったが、採水場所が河川中央であり、兩岸付近は流速が遅く重金属類が蓄積しやすいこと<sup>5)</sup>を考慮するとばらつきの範囲内であると思われる。

### 3・3 懸濁模擬試料

静置時間ごとの懸濁物質量の変化を図3に示す。縦軸は添加した底質全量が懸濁物質となったときの SS 濃度を100%とした場合の静置時間ごとの SS 濃度の変化を示しており、諏訪橋右岸の底質では、静置時間0.5分のとき69.6%から徐々に沈降が進み60分後には38.8%となった。また、諏訪川中央の底質は砂質であるため、0.5分のとき5.6%、60分後に3.1%であった。

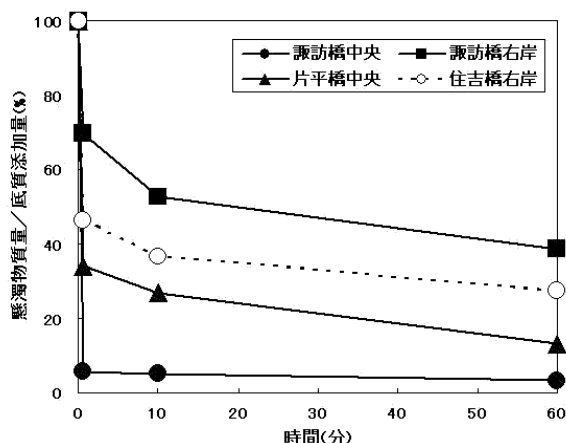


図3 添加した底質全量に対する懸濁物質量の割合

SS 中 Zn については、表5に示すように振とう後の静置時間が長いほど高い傾向が認められ、諏訪川では 244 ~ 355 $\mu\text{g/g-SS}$  で、静置時間が一定であればほぼ同じ値を示した。また、大牟田川の住吉橋でも 714 ~

856 $\mu\text{g/g-SS}$  であった。この実験結果から、底質に由来する懸濁物質は沈降速度の比較的遅い一部の粒子であり時間とともに徐々に沈降するが、巻き上げ直後から60分後経っても SS 中 Zn はほぼ同じレベルであることが分かった。

表5 懸濁模擬試料の分析結果

試料	振とう後静置時間(分)	SS (mg/L)	T-Zn (mg/L)	D-Zn (mg/L)	P-Zn (mg/L)	SS中Zn ( $\mu\text{g/g-SS}$ )
諏訪橋中央	0.5	108	0.030	<0.001	0.030	278
	10	97	0.029	<0.001	0.029	299
	60	62	0.022	<0.001	0.022	355
諏訪橋右岸	0.5	710	0.202	0.004	0.198	279
	10	630	0.195	0.005	0.190	302
	60	400	0.133	0.004	0.129	323
片平橋中央	0.5	550	0.146	0.003	0.143	260
	10	450	0.112	0.002	0.110	244
	60	225	0.075	0.002	0.073	324
住吉橋右岸	0.5	740	0.543	0.015	0.528	714
	10	600	0.493	0.013	0.480	800
	60	390	0.348	0.014	0.334	856

また、懸濁模擬試料の SS 中 Zn は河川水質試料のものと同レベルであり、諏訪川で採取した底質3検体の実験結果から同一河川の比較的近い場所で採取した底質であれば性状と亜鉛含有量はかなり異なっても実験によって得られる SS 中 Zn はほぼ同じであった。すなわち、底質が砂質か泥質かによって亜鉛含有量はかなり異なると思われるが、懸濁物質として水中に分散する粒子の亜鉛含有量は大きく変化しないと思われる。したがって、今回行ったような河川底質を用いた簡単な実験から晴天時の河川の SS 中 Zn が推定でき、SS 濃度から P-Zn を計算することができる。

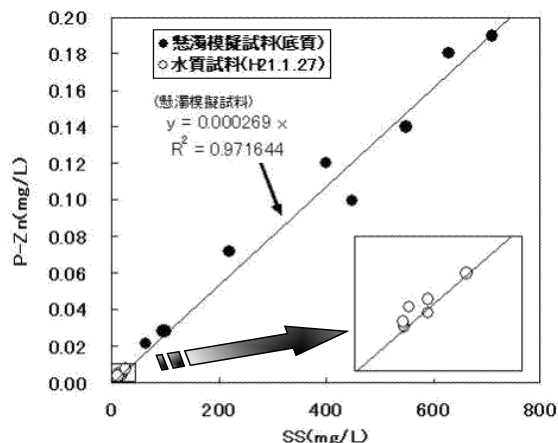


図4 諏訪川試料の SS と P-Zn との関係

諏訪川の懸濁模擬試料及び水質試料について、SS と P-Zn との関係を図4に示した。特異的に全亜鉛濃度が高かった平成18年5月10日の三池鉄道河口鉄橋の SS は138mg/L であり、図4の懸濁模擬試料の SS と P-Zn

の関係式より計算した P-Zn は0.037mg/L となる。しかし、実際の全亜鉛濃度は0.12mg/L であり、底質以外の何らかの汚染物質が流入したと推測できる。

松尾らの報告<sup>1)</sup>で大牟田川中流域の七浦橋における降雨時の SS と P-Zn の関係は①式で表せた。①式の SS に138mg/L を代入すると、P-Zn は0.16mg/L となり、全亜鉛濃度の実測値に近似した。

$$[P-Zn]=0.00117 \times [SS] \cdot \cdot \cdot \textcircled{1}$$

平成18年5月10日の採水時には強雨が記録されており、その影響で道路粉塵などの高負荷物質が河川に流入した可能性もあるため、底質及び路上堆積物等を含む溶出モデルの検討が今後必要であると考えられた。

#### 4 まとめ

諏訪川底質の亜鉛含有量は 62 ~ 273 $\mu\text{g/g-dry}$ 、大牟田川の住吉橋右岸底質は 1120 $\mu\text{g/g-dry}$  で河川や性状などによる違いが見られた。これらの底質を使用して作成した懸濁模擬試料の SS 中 Zn は振とう後の静置時間0分~60分の場合、諏訪川底質3検体が 244 ~ 355 $\mu\text{g/g-SS}$ 、大牟田川の住吉橋右岸底質が 714 ~ 856 $\mu\text{g/g-SS}$  であり、干潮時刻前後に採取した河川水試料の SS 中 Zn と同レベルであった。この理由は、河川水採取日が晴天で風雨などの影響をほとんど受けておらず、水位低下による底質攪乱の影響を主に受けて

(英文要旨)

### Estimation of zinc as a suspended substance in the major rivers in Omuta city

Mineki TOBA, Yoshito TANAKA, Yukari SHIRAKAWA\*, Hiroshi KUMAGAI and Hiroshi MATSUO

*Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences,  
Mukaizano 39, Dazaifu, Fukuoka 818-0135, Japan*

*\*Fukuoka Prefecture Tagawa health welfare environmental office,  
Ita Matubaradori 3292-2, Tagawa, Fukuoka 825-8577, Japan*

Because zinc was detected in very high concentration during river monitoring in Omuta city on May 10, 2006, we carried out a further investigation. Most of the zinc concentration of the suspended substance of the river water was the same as the zinc concentration of the suspended substance which we made from the mud that we gathered in a river. If river water collection day occurred on a calm climatic condition, most of the suspended substance was found in the bottom mud. We estimated the concentration of suspended zinc in river water using a simple testing mud from the river bottom and then we were able to calculate suspended the concentration of zinc.

[Key words ; zinc, suspended substance, river, bottom mud]

いるためであると推定された。これらのことから、採水地点付近の河川底質から簡単な手法で作成した模擬試料を分析することにより、晴天時の河川水試料の SS 中 Zn が推定できる。

最後に、都市河川における感潮域亜鉛流出モデルの研究に対して研究助成を受けている財団法人鉄鋼環境基金に対して謝意を表す。

#### 文献

- 1) 松尾宏他：都市河川における亜鉛の流出特性とその存在形態，福岡県保健環境研究所年報，35，98-101，2008.
- 2) (財)日本気象協会：2006年潮汐表，50，2006.
- 3) 気象庁ホームページ (<http://www.jma.go.jp/jma/index.html>)，気象統計情報，過去の気象データ検索，10分ごとの値.
- 4) 脇岡靖明，古米弘明：自動採水・測定装置を用いた分流式下水道排水区における長期連続雨天時都市ノンポイント負荷流出調査，水環境学会誌，26，4，237-242，2003.
- 5) 芦田賢一，駒井幸雄：底質分析をめぐる濃度変動 - 重金属を中心として - ，水環境学会誌，16，2，79-84，1993.

資料

## 平成20年度性器クラミジア (*Chlamydia trachomatis*) 抗体検査結果の概要

竹中重幸・江藤良樹・市原祥子・濱崎光宏・村上光一・堀川和美

福岡県では、平成16年3月より性器クラミジア抗体検査を実施している。平成20年度に当課に検査依頼された総数は1212件（男性596名、女性603名、性別不明13名）であった。そのうち、クラミジア抗体陽性者は、271名（男性97名、女性171名、性別不明3名）で、陽性率は22.4%であった。陽性者の年齢構成をみると、20歳代が最も多く、男性では20-40歳代に、女性では10-30歳代に大きなピークがみられた。

[キーワード: 性器クラミジア、*Chlamydia trachomatis*、IgA、IgG、ELISA]

### 1 はじめに

性器クラミジア感染症は日本で最も多い性感染症（STD）である。「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」では、5類感染症として性感染症定点からの報告が義務づけられている。低年齢層の女性に多く、成人では性行為によって感染する。最近では、初交年齢の低下に伴って10代女性の感染率の高さが、将来の不妊に繋がるのではないかと憂慮されている。女性の場合、感染していても自覚症状が乏しいため診断・治療に至らない場合が多く、自覚のないままに男性パートナーや出産児に感染させることがある。妊婦検診において、正常妊婦の3-5%にクラミジア保有者が見出されることから、自覚症状のない感染者はかなりあるものと推測されている<sup>1)</sup>。

福岡県では、性感染症予防の一環として、平成16年3月より性器クラミジア感染症について、*Chlamydia trachomatis* (Ct) の抗体検査を県内13ヶ所の保健福祉環境事務所で、HIV抗体検査、梅毒検査と共に、無料で実施している。当研究所では、これらの保健福祉環境事務所から週に一度搬入される検体について抗体検査を実施している。本稿では、平成20年4月から平成21年3月までの検査結果の概要について報告する。

### 2 方法

#### 2・1 検体

平成20年4月から平成21年3月にかけて、週に一度、県内13ヶ所の保健福祉環境事務所で採血され、分離された血清を用いた。

#### 2・2 検査項目

血清中の抗クラミジア抗体 (IgA および IgG) について検査を実施した。

#### 2・3 試薬及び機器

抗クラミジア抗体の検査には、日立化成工業(株)製のキット、ヒタザイム クラミジアを用いた。その他に、96穴マイクロプレート (ナルジェヌンク社製)、プレートシール (住友ベークライト社製)、エッペンドルフピペットおよびチップ (Eppendorf 社製)、ミリQ水 (Milli Q SP-UF、Millipore 社製) を用いて、電気抵抗 18.3 MΩ・cm 以上の水を用いた。)、マイクロプレート洗浄装置 (オートミニウォッシャー AMW-8、BioTec 社製)、マイクロプレートリーダー (MTP-300、コロナ電気(株)製)、インキュベーター (PCI-300、井内盛栄堂製)、プレートミキサー (Monoshake、Labortechnik AG 社製) およびミキサー (Vortex-Genex、Scientific Industries 社製) を用いた。

#### 2・4 検査方法

キット内の試薬とプレート、ならびに検体を室温にまで戻し、IgA 抗体測定の場合は検体を希釈用緩衝液 (洗浄液に同じ) で21倍に希釈し、IgG 抗体測定の場合には検体を希釈用緩衝液で210倍に希釈した。その後、ブランク用として希釈用緩衝液を1ウェル、陰性対照血清を2ウェル、陽性対照血清を2ウェルに各100μLずつ分注し、以降、IgA 抗体測定用希釈検体をそれぞれ、100μLずつ分注した。IgG 抗体測定の場合にも同様に、ブランク用として希釈用緩衝液を1ウェル、陰性対照血清を2ウェル、陽性対照血清を2ウェルに各100μLずつ分注し、以降、IgG 抗体測定用希釈検体をそれぞれ100μLず

つ分注した。次に、プレートシールを貼り、37℃で60分間インキュベートした。その後、プレートシールを剥がし、マイクロプレート洗浄装置で洗浄液を各ウェル300μLずつ分注し、3回洗浄した。次に、酵素（アルカリフォスファターゼ）標識抗ヒトIgA抗体100μLをIgA抗体測定用ウェルに、酵素標識抗ヒトIgG抗体100μLをIgG抗体測定用ウェルにそれぞれ加え、プレートシールを貼り、37℃で60分間インキュベートした。その後、同様に洗浄を3回行った。

最後に、各ウェルに基質液（p-ニトロフェニルリン酸溶液）を100μLずつ加え、室温で10分間反応させた。反応終了後、直ちに停止液（3N水酸化ナトリウム含アジ化ナトリウム）を25μLずつ各ウェルに加え、プレートミキサーで2分間混和した。その後、マイクロプレートリーダーを用い、405nmの吸光度を測定した。測定の際のリファレンスには630nmの吸光度を用いた。測定結果は、キットに添付された説明書に記載された計算式を用いてカットオフインデックスを計算し、陰性（-）、陽性（+）、または擬陽性（±）を判定した。

### 3 結果

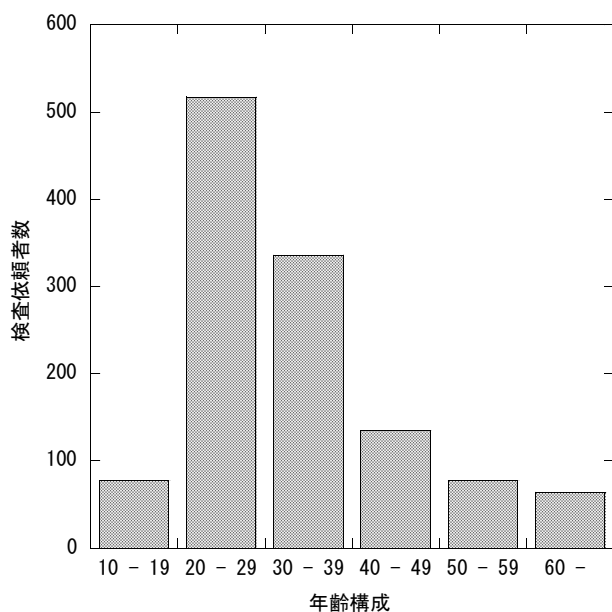


図1 クラミジア抗体検査依頼者数（平成20年度）

平成20年4月から平成21年3月までのCt抗体検査依頼件数を図1に示す。総依頼件数は1212件で、その内、男性は596件、女性は603件、性別不明13名であった。Ct抗体陽性者は、男性97名、女性171名、性別不明3名であり、その陽性率は男性16.2%、女性28.3%であった。全体では22.4%（271件）が陽性であった。図2に示すように、Ct抗体陽性者の年齢構成を見ると、前年度と変わらず、20代に最も多く集中している。内訳は、

男性で20-40歳代に、女性では10-30歳代に大きなピークがみられた。また、産道感染が疑われる例（IgA抗体陽性、IgG抗体陰性）が<sup>2)</sup>、30名（11%）と少なからずあり、10代から30代がほとんどであった。

### 4 考察

最近の性器クラミジア感染症の動向を平成20年度福岡県結核・感染症発生動向調査事業資料集<sup>3)</sup>からみると、患者数は、平成14年（3075名）をピークに漸次減少傾

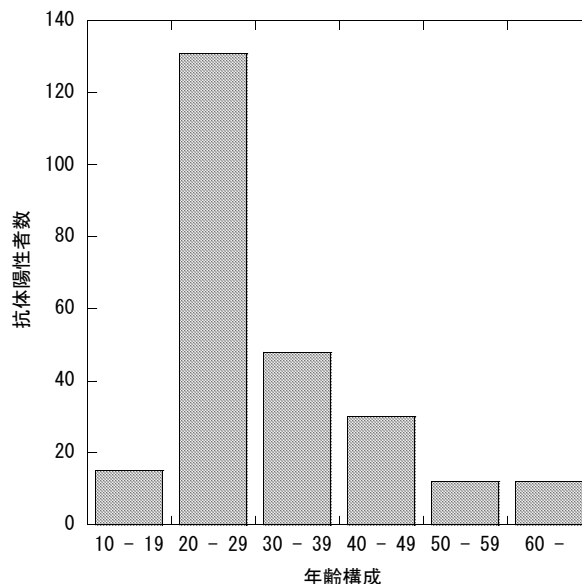


図2 クラミジア抗体陽性者数（平成20年度）

向にある（平成20年度は1286名）。減少傾向にあるとはいえ、福岡県の性感染症患者発生数を見ると、全体の48.1%を占めている。性器クラミジア感染症患者の年齢構成を見ると、15歳から25歳の若年層が多く、大きな偏りをもっている。一方、図1に示した平成20年度のCt抗体検査依頼者の年齢構成も、20歳代から30歳代の依頼者が多いことに加え、抗体陽性者の年齢も、10歳代から30歳代だけで全体の70%以上を占めていることが分かる。また、10代の依頼者数は全体の約1割であったが、陽性率は25%と高値を示している。事業開始から4年が経過したが、抗体陽性者は各年度で20%前半を維持している。これらのことから、発生動向調査では患者発生数は減少傾向にあるが、抗体陽性者は依然、10歳代から30歳代に集中しており、施策の見直しが必要ではないだろうか。

### 文献

- 1) 厚生労働省：感染症発生動向調査。
- 2) 宇津野栄：日本産婦人科学会雑誌，43，763-770，1991。
- 3) 福岡県結核・感染症発生動向調査委員会：福岡県結核・感染症発生動向調査事業資料集，2009。

資料

## 平成 20 年度の細菌性・ウイルス性食中毒（疑いを含む）事例について

村上光一・市原祥子・江藤良樹・濱崎光宏・竹中重幸・堀川和美・  
世良暢之・中山志幸・石橋哲也・千々和勝己

福岡県において平成 20 年度に発生した細菌性・ウイルス性食中毒事例（疑いを含む）は38 事例であり、当所病理細菌課とウイルス課にて検査した検体は、延べ 881 検体であった。平成 20 年度は、例年どおり、春季から秋季においてはカンピロバクター、あるいはサルモネラをはじめとする細菌性食中毒が、冬季にはノロウイルスを原因とする食中毒が主流を占めた。病因微生物が検出された、若しくは判明した事例は 38 事例中 28 事例（73.7%）であった。病因物別に見ると、カンピロバクターによるものが 7 事例（全事例の18.4%）、ノロウイルスによるものが 6 事例（15.8%）、サルモネラによるものが 5 事例（全事例の 13.2%）、ウエルシュ菌、大腸菌、黄色ブドウ球菌によるものがそれぞれ 2 事例（各 5.3%）を占めた。ノロウイルスによる食中毒では、（全 6 事例中遺伝子型を検討した）6 事例全て、genogroup II genotype 4 が占めた。一方、 $\beta$ -グルクロニダーゼ活性の認められない赤痢菌による食中毒や志賀毒素 Stx2f 産生性大腸菌による食中毒など、比較的珍しい事例が発生した。

[キーワード：食中毒、ノロウイルス、サルモネラ、腸炎ビブリオ、カンピロバクター]

### 1 はじめに

食中毒の発生は、食文化の変化とともに増加傾向にあるとされる。食中毒の発生は、食品あるいは食材の流通と密接に関係している。このため、共通食材を介した広域食中毒の発生もあれば、地域に限られた食中毒発生も認められる。また、食中毒を起こす病因物質には、多くのものがあるが、主要な病因物質は、時代により変化し、その消長は注目すべきものがある。

よって、地域における食中毒予防を考えるとき、福岡県で発生した事例について、病因物質の特徴を明らかにすることは重要である。今回、平成20年度に福岡県内で発生したか、あるいは県民が他の都道府県で罹患した細菌性・ウイルス性食中毒事例について、主として病因物質の観点から解析した。

### 2 細菌性・ウイルス性食中毒発生時の検査

平成 20 年度は、38 事例、881 検体（患者便、従事者便、食品残品、拭き取り、菌株など）について、食中毒細菌検査及びウイルス検査を実施した。

患者の症状などから細菌性食中毒が疑われる場合は、まず搬入された検体から食中毒細菌を検出するため、SS 寒天培地、TCBS 寒天培地、食塩卵寒天培地、スキロー改良寒天培地、SMID 寒天培地などで直接分離培養する

とともに、アルカリペプトン水、7.0% 塩化ナトリウム加トリプチケースソイブイオン、カンピロバクター選択増菌培地（プレストン組成）、ラバポート・バシリアデイス培地などを用いて増菌培養し、直接培養と同様な培地で分離培養した。寒天平板培地に疑わしい集落が発育した場合は、釣菌して、TSI、SIM 寒天培地などを用いた生化学性状試験、血清型別、毒素型別、Polymerase chain reaction (PCR) を用いた病原遺伝子の検出などの試験検査を実施して、食中毒細菌の同定を行なった。

一方、ウイルス性食中毒も考えられる場合は、ウイルス検査も平行して実施した。ウイルス検査は糞便（数グラム程度）をリン酸緩衝液（pH 4.2）で 10% 乳剤とし、10000 rpm で 20 分間遠心した。この上清から RNA を抽出し、逆転写酵素を用いて相補的な DNA を合成した。さらに、ノロウイルスの遺伝子に特異的なプライマーを用いて PCR で増幅し、増幅産物を電気泳動で確認した。増幅産物が確認された検体については、さらにシーケンスを行ってその増幅産物の塩基配列を決定し、ノロウイルスの最終確認及び遺伝子型の決定を行った。

### 3 細菌性・ウイルス性食中毒検査結果

平成20年度は、例年どおり、春季から秋季においてはカンピロバクター、サルモネラをはじめとする細菌性食

表1 平成 20 年度の細菌性・ウイルス性食中毒（疑いを含む）事件

検査形態	所管する保健福祉環境事務所等	初回搬入日	細菌検査分										ウイルス検査分					原因食中毒因物質				
			摂食者便	吐物	従事者便	拭き取り	食品	容器包装	水	菌株	その他	計	摂食者便	摂食者吐物	従事者便	食品	水		計			
行政依頼検査	1	八女	平成20年4月14日	1								1			2						0	ブシオオモナス、ast4保有大腸菌
行政依頼検査	2	八女	5月19日			4									4						0	不明
行政依頼検査	3	粕屋	5月25日			13	12	1							26						0	カンピロバクター検出(同行者) カンピロバクター・ジェジュニ Pennerの耐熱性抗原血清型 F群の株、R群の株および型別不能株を検出
行政依頼検査	4	粕屋	6月2日								3			3							0	腸管毒素産性大腸菌(STp)の遺伝子保有) O群血清型:型別不能株 ast4 遺伝子保有大腸菌 (O群血清型:8群の株、および型別不能株)を検出
行政依頼検査	5	鞍手	6月12日	12										12							0	ウエルシュ菌による食中毒と主幹自治体が断定 ast4 遺伝子を有する大腸菌 (O群血清型:8群の株)を検出
行政依頼検査	6	筑紫	6月17日	1								1	1							1	腸炎びリオ(O3:K6、TDH産生)	
行政依頼検査	7	京築・田川	6月24日	2		6	13				4		25	3		6				9	不明	
行政依頼検査	8	朝倉	7月4日	5			9	7					21	5						5	不明	
行政依頼検査	9	嘉穂	7月10日	8		4	10						22							0	カンピロバクター・ジェジュニ検出 Pennerの耐熱性抗原血清型 O群及び型別不能株を検出	
行政依頼検査	10	嘉穂	7月11日	14		4	10						28	14		4				18	カンピロバクター・ジェジュニ検出 Pennerの耐熱性抗原血清型 O群株と型別不能株を検出	
行政依頼検査	11	筑紫	7月11日	1									1							0	カンピロバクター・ジェジュニ Pennerの耐熱性抗原血清型 L群の株	
行政依頼検査	12	久留米	2	6		15	5						28							0	黄色ブドウ球菌 エンテロトキシンA型	
行政依頼検査	13	筑紫	8月17日	1			9	5					15							0	不明	
行政依頼検査	14	糸島	8月17日	6		5	5						16							0	不明	
行政依頼検査	15	粕屋	8月19日			9	6	2					17							0	不明	
行政依頼検査	16	久留米	8月21日	4									4							0	赤痢菌(ソニンネ赤痢菌)	
行政依頼検査	17	山門	9月9日	1								1	1							1	不明	
行政依頼検査	18	筑紫	9月14日	11		4	9	26					50							0	サルモネラ 血清型 Enteritidis	
行政依頼検査	19	筑紫	9月15日	3			4						7							0	黄色ブドウ球菌の食中毒と主幹自治体は判断 セレウス菌検出 (セレウス菌嘔吐毒素合成酵素遺伝子保有株)	
行政依頼検査	20	筑紫	9月21日	10				4					14							0	サルモネラ 血清型 Typhimurium	
行政依頼検査	21	田川	9月25日	7									7							0	サルモネラ 血清型 Thompson	
行政依頼検査	22	粕屋	10月4日	17		10	14	83			2		126							0	不明	
行政依頼検査	23	嘉穂	10月8日	2									2							0	不明	
行政依頼検査	24	宗像	10月16日	1									1							0	不明	
行政依頼検査	25	嘉穂	10月18日	4				1					5	4						4	サルモネラ 血清型 Enteritidis	
行政依頼検査	26	京築	10月21日	3									5							0	サルモネラ 血清型 Enteritidis	
行政依頼検査	27	鞍手	10月21日	1									1							0	大腸菌O115:HNM Sbx2f産生	
行政依頼検査	28	粕屋	10月23日					13					13							0	カンピロバクターと主幹自治体が判断	
行政依頼検査	29	嘉穂	11月26日	2		1	10						13	4						4	ノロウイルスGII/4	
行政依頼検査	30	嘉穂	12月3日	1		23	10						34	2	26					28	ノロウイルスGII/4	
行政依頼検査	31	田川	12月5日										2							2	ノロウイルスGII/4	
行政依頼検査	32	筑紫	12月16日										1							1	ノロウイルスGII/4	
行政依頼検査	33	八女	12月19日	7		8	10	1		1			27	7		8	1	1	17	17	ノロウイルスGII/4	
行政依頼検査	34	筑紫	12月22日														6			6	ノロウイルスGII/4	
行政依頼検査	35	嘉穂	12月30日	8			7	4					19	4		4				8	不明(一部ノロウイルスGII/4が検出された)	
行政依頼検査	36	粕屋	平成21年2月20日	45			16	94					155	41						41	ウエルシュ菌	
事例に基づく他自治体からの検査	37	久留米市	平成20年5月6日	3			12						15							0	不明	
事例に基づく他自治体からの検査	38	久留米市	12月19日	5			5	1					11	1		4				5	カンピロバクター・ジェジュニ (Pennerの耐熱性抗原血清型 K群株検出)	
				188	6	91	186	247	0	3	10	0	731	90	26	26	7	1	150			
																合計	881					

中毒が、冬季にはノロウイルスを原因とするウイルス性食中毒が主流を占めた(表1)。病原微生物が検出された、若しくは判明した事例は38 事例中28事例(73.7%)であった。原因不明事例の中には、食中毒事例として要件をそろえているか否か、明らかでない事例も含まれていた。

病因物別に見ると、カンピロバクターによるものが7事例(18.4%)、ノロウイルスによるものが6事例(15.8%)、サルモネラによるものが5事例(全事例の13.2%)、

ウエルシュ菌、大腸菌、黄色ブドウ球菌によるものがそれぞれ2事例(各 5.3%)を占めた(図1)。

ノロウイルスの検査では、平成 20 年度は、15 事例の食中毒(疑い含む)、150 検体について実施した。6 事例の検体についてシーケンスにより塩基配列を解析した結果、6 事例全て、genogroup II genotype 4 が占めた。



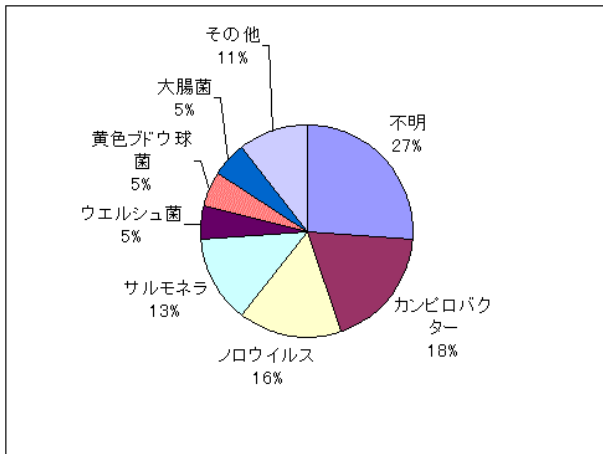


図1 平成20年度に発生した細菌性・ウイルス性食中毒事例の病因物質別割合

#### 4 考察

平成20年度の特徴の一つとして、平成19年度は約70%を占めたノロウイルスによる食中毒事例<sup>1)</sup>が事例全体に占める割合（平成20年度 15.8%）が減少したことが挙げられる。平成19年度は多くの遺伝子型のノロウイルスが、分離されたが、平成20年度は、genogroup II genotype 4のみ分離されたことと関連があるかもしれない。

一方、細菌では、 $\beta$ -グルクロニダーゼ活性の認められない赤痢菌による食中毒<sup>2)</sup>や、志賀毒素 Stx2f 産生性大腸菌<sup>3)</sup>による食中毒など、比較的珍しい事例が発生した。

#### 文献

- 1) 村上光一ら：福岡県保健環境研究所年報，35，102－104，2008.
- 2) 濱崎光宏ら：病原微生物検出情報，29，343-345，2008.
- 3) Etoh Y. et al. : Jpn J. Infect. Dis. , 62, 315-317, 2009.

## 資料

# 鶏肉におけるサルモネラ増菌培地ランバクイックサルモネラの評価

村上光一・市原祥子・江藤良樹・濱崎光宏・竹中重幸・堀川和美

ランバクイックサルモネラという新しいサルモネラの増菌培地の性能の一部を、ラパポートバシリアディス及びテトラチオン酸塩培地と比較することで評価した。検査材料として、30 検体の鶏肉を用い、検査を実施した。ランバクイックサルモネラを用いた方法で、サルモネラが鶏肉 30 検体中16件検出され、ラパポートバシリアディスのそれでは20件、さらにテトラチオン酸塩培地のそれでは11件検出された。検出に要した時間は、ランバクイックサルモネラを用いた方法の方が 1 日間短かった。ランバクイックサルモネラの、鶏肉における検出率は、特段低いものでなく、かつ検査時間を一日間短縮できることから、この増菌培地を他の検査法と併用することは効果的であると考えた。

[キーワード：サルモネラ、増菌培地、鶏肉、ランバクイックサルモネラ]

## 1 はじめに

サルモネラは公衆衛生上重要な病原体である。サルモネラは、チフス性のサルモネラと非チフス性のサルモネラに分類されるが、前者はヒトに腸チフスあるいはパラチフスを起こし、後者は主として急性腸炎(サルモネラ症)を惹起する。非チフス性サルモネラは、食品を媒介とするものや、カメなどの動物を介してヒトに感染することが多い。飲食物がサルモネラを媒介してヒトにサルモネラ症を起こした場合は、食中毒として取り扱われる。

サルモネラの食中毒において、非チフス性サルモネラを媒介する飲食物の種類は多いが、最も主要なものは鶏卵と鶏肉である<sup>1)、2)</sup>。そのため、鶏卵及び鶏肉からサルモネラを効率よく検出する方法(用いる培地や培養時間、培養温度などの諸条件の組み合わせ方法)は、食品衛生上重要であるため、種々検討されている。検討された結果として所謂「公定法」が定められている。しかしながら、公定法が検査法として、最善であるだけでなく、優れた方法があれば、改訂されるべきものである。

今回、ランバクイックサルモネラという新しいサルモネラの増菌培地の性能の一部を、既存の増菌培地ラパポートバシリアディス及びテトラチオン酸塩培地と比較することで評価した。

## 2 方法

平成 21 年 5 月及び 6 月に、検査材料として、30 検体の鶏肉を用い、検査を実施した。

従来法は、鶏肉約 25 g を秤量し、これをストマッカー用の袋にいれ、225 ml の緩衝ペプトン水を加えた後、ストマッカーにて 1 分間ストマックした。これを 35 °C にて 20 時間培養した。ついでラパポートバシリアディス及びテトラチオン酸塩培地に、培養液をそれぞれ 0.1 ml 及び 1 ml 接種し、42 °C にて 18 時間培養した。その後、ラパポートバシリアディス培養物を SMID 寒天培地及び XLT4 寒天培地に塗抹し、同様にテトラチオン酸塩培地の培養物も両寒天培地に塗抹した。SMID 寒天培地は 35 °C にて 18 時間培養し、サルモネラを疑う集落を釣菌した。XLT4 寒天培地は 35 °C にて 18 時間後、同様に釣菌し、サルモネラを疑う集落が認められない場合には、さらに計 42 時間となるよう培養し、サルモネラを疑う集落を釣菌した。釣菌は TSI 寒天培地等既報<sup>3)</sup> のとおりに実施し、サルモネラであるか同定した。

一方、ランバクイックサルモネラを用いた方法では、18 時間培養した緩衝ペプトン水培養物 0.1ml をランバクイックサルモネラにて、42°C、7 時間培養した。その後、培養物を SMID 寒天培地及び XLT4 寒天培地に塗抹し SMID 寒天培地は 35 °C にて 18 時間培養し、サルモネラを疑う集落を釣菌し、XLT4 寒天培地は 35 °C にて 18 時間後、同様に釣菌し、サルモネラを疑う集落が認められない場合には、さらに計 42 時間となるよう培養し、サルモネラを疑う集落を釣菌し、サルモネラであるか同定した。

表1 鶏肉 30 検体における 各増菌培地の検出結果 (寒天平板培地)

ランバクイックサルモネラ

		SMID 18 時間	XLT4 18 時間	XLT4 42 時間
1	鶏肉	-	-	-
2	鶏肉	-	-	検出
3	鶏肉	検出	検出	
4	鶏肉	検出	検出	
5	鶏肉	検出	検出	
6	鶏肉	-	-	-
7	鶏肉	検出	検出	
8	鶏肉	-	-	-
9	鶏肉	検出	検出	
10	鶏肉	-	-	検出
11	鶏肉	-	-	-
12	鶏肉	-	-	-
13	鶏肉	検出	検出	
14	鶏肉	検出	検出	
15	鶏肉	-	-	-
16	鶏肉	検出	検出	
17	鶏肉	-	-	-
18	鶏肉	-	-	-
19	鶏肉	検出	検出	
20	鶏肉	-	-	-
21	鶏肉	-	-	-
22	鶏肉	検出	-	検出
23	鶏肉	検出	検出	
24	鶏肉	検出	-	-
25	鶏肉	-	-	-
26	鶏肉	検出	検出	
27	鶏肉	-	-	-
28	鶏肉	-	-	検出
29	鶏肉	-	-	-
30	鶏肉	-	-	-
	小計	13	11	4

両寒天培地合計検出検体数 10

ラポポートバシリアリス

		SMID 18 時間	XLT4 18 時間	XLT4 42 時間
1	鶏肉	-	-	-
2	鶏肉	-	-	検出
3	鶏肉	検出	検出	
4	鶏肉	検出	検出	
5	鶏肉	検出	検出	
6	鶏肉	-	-	-
7	鶏肉	検出	検出	
8	鶏肉	-	-	-
9	鶏肉	-	-	-
10	鶏肉	-	-	検出
11	鶏肉	-	-	-
12	鶏肉	-	-	-
13	鶏肉	-	-	検出
14	鶏肉	検出	検出	
15	鶏肉	-	-	-
16	鶏肉	検出	-	検出
17	鶏肉	-	-	検出
18	鶏肉	検出	-	検出
19	鶏肉	検出	検出	
20	鶏肉	検出	-	検出
21	鶏肉	-	-	検出
22	鶏肉	検出	-	検出
23	鶏肉	検出	検出	
24	鶏肉	-	-	検出
25	鶏肉	-	-	検出
26	鶏肉	検出	検出	
27	鶏肉	-	-	-
28	鶏肉	-	-	検出
29	鶏肉	-	-	-
30	鶏肉	-	-	-
	小計	12	8	12

両寒天培地合計検出検体数 20

テトラチオン酸塩ブロス

		SMID 18 時間	XLT4 18 時間	XLT4 42 時間
1	鶏肉	-	-	-
2	鶏肉	-	-	-
3	鶏肉	-	-	検出
4	鶏肉	検出	-	-
5	鶏肉	検出	検出	
6	鶏肉	-	-	-
7	鶏肉	-	検出	
8	鶏肉	-	-	-
9	鶏肉	-	-	-
10	鶏肉	-	-	-
11	鶏肉	-	-	-
12	鶏肉	-	-	-
13	鶏肉	-	-	検出
14	鶏肉	検出	-	検出
15	鶏肉	-	-	-
16	鶏肉	検出	-	検出
17	鶏肉	-	-	-
18	鶏肉	-	-	-
19	鶏肉	-	-	-
20	鶏肉	検出	検出	
21	鶏肉	-	-	-
22	鶏肉	検出	-	検出
23	鶏肉	検出	検出	
24	鶏肉	検出	-	検出
25	鶏肉	-	-	-
26	鶏肉	検出	検出	
27	鶏肉	-	-	-
28	鶏肉	-	-	-
29	鶏肉	-	-	-
30	鶏肉	-	-	-
	小計	9	5	6

両寒天培地合計検出検体数 11

### 3 結果及び考察

表1に示すように、ランバクイックサルモネラを用いた方法で、サルモネラが鶏肉 30 検体中16件検出され、ラポポートバシリアディスのそれでは、20件さらにテトラチオン酸塩培地のそれでは11件検出された。ランバクイックサルモネラを用いた方法は、サルモネラの同定まで4日間-5日間を要したが、ラポポートバシリアディス及びテトラチオン酸塩培地のそれは5日間-6日間を要し、ランバクイックサルモネラを用いた方法の方が1日間短かった。

この実験で、鶏肉の検査において、ランバクイックサルモネラのサルモネラ検出能力は、ラポポートバシリアディス及びテトラチオン酸塩培地のその中間を示した。また、ランバクイックサルモネラを用いた検査法は、ラポポートバシリアディス及びテトラチオン酸塩培地を用いた検査法より、24時間程度速く検査結果を得られ

た。よい検査法、あるいは、よい培地の定義は定かではない。検出率が高いこと、安定した結果が得られること、短期間で結果が得られること、操作や準備が煩雑でないこと、廉価であることなどが考えられるが、いずれも私見である。

今回、ランバクイックサルモネラの、鶏肉における検出率は、特段低いものでなく、かつ検査時間を1日間短縮できることから、この増菌培地を他の検査法（特にラポポートバシリアディス）と併用することは効果的であると考えた。

### 文献

- 1) Murakami K. et al. : J. Vet. Med. Sci.; 61, 439-42, 1999.
- 2) Murakami K. et al. : Microbiol. Immunol. 43, 293-6, 1999.
- 3) 村上光一ら：福岡県保健環境研究所報, 24, 57-63, 1997.

## 平成 20 年度感染症細菌検査概要

濱崎光宏・市原祥子・江藤良樹・村上光一・竹中重幸・堀川和美

平成 20 年度に当課で実施した感染症細菌検査項目は、コレラ菌検査、レジオネラ属菌検査、ライム病検査、赤痢菌同定検査、*Shigella sonnei* コリシン型別検査、チフス菌フェージ型別検査及び腸管出血性大腸菌の国立感染症研究所への送付であった。平成 20 年度の特記事項は、6 月に発生したコレラ事例、7 月及び 12 月に発生した赤痢菌の集団感染事例及び 9 月に発生した腸管出血性大腸菌感染症事例であった。これらの知見を含め当年度の検査概要を報告する。

[キーワード：赤痢菌、コリシン型別、DNA 解析、腸管出血性大腸菌]

### 1 細菌検査（腸管出血性大腸菌を除く）

コレラ 1 事例（23 検体、うち 3 検体は菌株）、腸チフス 1 事例（1 検体）、レジオネラ症疑い 1 事例（1 検体）、ライム病事例 1 事例（3 検体）、細菌性赤痢 3 事例（13 検体）及び赤痢疑い 3 事例（3 検体）の計 10 事例（44 検体）について検査した（表 1）。コレラ菌 3 株は O1 小川型であった。チフス菌のフェージ型別は D2 型であった。レジオネラ症及びライム病はいずれも陰性であった。*Shigella sonnei* はコリシン 6 型 1 検体及び 9A 型 12 検体であった。赤痢疑い事例で搬入された菌株は、フレクスナー赤痢菌血清型 2a 型、3a 型及びボイド赤痢菌血清型 2 型であった。

#### 1・1 コレラ事例

平成 20 年 6 月に京築、田川、鞍手、宗像及び粕屋保健福祉環境事務所管内でインドネシア、バリ島からの帰国者にコレラ患者が発生した。民間検査機関で検出され、当所に搬入された菌株についてコレラ菌の確認検査を行った。また、患者の家族及び同行者の便についてコレラ菌検査を実施した。検査方法は国立感染症研究所が作成した病原体検査マニュアル・コレラ菌検査・診断マニュアルに従った。搬入されたコレラ菌 3 株はコレラ毒素産生遺伝子を保有し、血清型は O1（小川型）であった。また、患者の家族等及び同行者 20 名の便からコレラ菌は、検出されなかった。

#### 1・2 赤痢菌の集団発生事例

7 月から 8 月にかけて福岡市を中心とした輸入海産物を原因とする *S. sonnei* による集団感染事例が発生

した。また、11 月下旬から 12 月上旬にかけて県内の保健福祉環境事務所管内で *S. sonnei* による集団感染が発生した。これら 2 つの集団感染の原因菌は、 $\beta$ -グルクロニダーゼ活性を示さない稀な赤痢菌であった。2 事例 10 名から検出された *S. sonnei* についてコリシン型別を実施した。コリシン型別は、微生物検査必携細菌・真菌検査第 3 版に準拠した<sup>1)</sup>。その結果、コリシン型 9A であった。菌株を国立感染症研究所に送付し、パルスフィールドゲル電気泳動にて遺伝子型別検査を行った。その結果、2 事例の原因菌の遺伝子型は異なっていた。

### 2 腸管出血性大腸菌検査

当研究所に搬入された腸管出血性大腸菌（以下、EHEC）は合計 139 株で、内訳は O157 が 53 株、O26 が 66 株、O91 が 5 株、O111 が 3 株、O115 が 3 株、O103 が 2 株、O121 が 2 株、O25 が 1 株、O165 が 1 株、O76 が 1 株、O148 が 1 株、O 群血清型別不能（OUT）が 1 株であった（表 2）。53 株の O157 のうち、H 血清型 7 が 40 株で、このうち 24 株がベロ毒素（VT）1 及び 2 産生株、17 株が VT2 単独産生株であった。13 株の O157 は非運動性（以下、HNM）で、4 株が VT1 及び 2 産生株、9 株が VT2 単独産生株であった。66 株の O26 のうち、53 株は H11 で VT1 単独産生株、13 株は HNM でこのうち 2 株が VT1 及び VT2 産生株、11 株が VT1 単独産生株であった。3 株の O111 はすべて HNM で、1 株が VT1 及び 2 産生株、1 株が VT1 単独産生株、

1株がVT2単独産生株であった。5株のO91のうち、2株がH14でVT1単独産生株、1株がH血清型別不能(HUT)でVT1単独産生株、1株がHNMでVT1単独産生株、1株がH検査中でVT1単独産生株であった。3株のO115は、1株がH1でVT1単独産生株、1株がH10でVT1単独産生株、1株がHNMでVT2単独産生株であった。2株のO103は、1株がH2でVT1単独産生株、1株がHUTでVT1単独産生株であった。2株のO121はH19でVT2単独産生株であった。1株のO25はH51でVT1単独産生株であった。1株のO165はHNMで、VT1単独産生株であった。1株のO76はHNMでVT1単独産生株であった。1株のO148はH51でVT1単独産生株であった。O群血清型別不能として搬入された1株はVT1単独産生株で現在型別試験を行っている。これらの菌株は、生化学性状、血清型別及びVT型別検査を行った後、国立感染症研究所に送付した。平成20年度にEHECが搬入された保健福祉環境事務所別の菌株数は、山門51件、筑紫21件、宗像

10件、粕屋9件、嘉穂9件、糸島8件、久留米8件、京築6件、八女4件、朝倉4件、遠賀3件、鞍手3件及び田川3件であった。9月に保育所で発生したO26集団感染事例では、国立感染症研究所で実施されたパルスフィールドゲル電気泳動の結果、d127からd133までの7種類に型別されたが、44株中32株がd129型であることが分かった。また、平成20年度は、食品取り扱い従事者の定期検便で検出されたものが17株あり、内訳は、O91が5株、O157が4株、O103が2株、O115が2株、O25が1株、O26が1株、O76が1株、O148が1株であった。平成19年度に食品取り扱い従事者の定期検便で検出された。EHECは8株で、血清型はO157及びO91で、平成20年度は株数が約2倍に増加し、血清型が多種検出された。

#### 文献

- 1) 厚生省監修，財団法人日本公衆衛生協会：微生物検査必携 細菌・真菌検査第3版，1987。

表1 平成20年度感染症細菌検査

No	保健福祉環境事務所	搬入月日	病原菌又は感染症名	検体数	備考
1	京築	6月5日	コレラ菌 (01小川型)	3	インドネシア、バリ島旅行者、検体3件中菌株1件
2	京築	6月6日	コレラ菌疑い	10	No. 1と同一事例、コレラ菌陰性
3	粕屋	6月6日	コレラ菌疑い	4	No. 1と同一事例、コレラ菌陰性
4	田川	6月6日	コレラ菌疑い	1	No. 1と同一事例、コレラ菌陰性
5	鞍手	6月10日	コレラ菌 (01小川型)	1	No. 1と同一事例、検体は菌株
6	鞍手	6月12日	コレラ菌疑い	1	No. 1と同一事例、コレラ菌陰性
7	宗像	6月11日	コレラ菌疑い	1	No. 1と同一事例、コレラ菌陰性
8	宗像	6月12日	コレラ菌 (01小川型)	1	No. 1と同一事例、検体は菌株
9	宗像	6月12日	コレラ菌疑い	1	No. 1と同一事例、コレラ菌陰性
10	粕屋	6月30日	赤痢菌 ( <i>S. sonnei</i> )	1	中国旅行者、コリシン6型、
11	鞍手	7月18日	レジオネラ症疑い	1	レジオネラ属菌陰性
12	筑紫	7月24日	赤痢菌 ( <i>S. sonnei</i> )	1	海外渡航無し、コリシン9A型
13	久留米	7月28日	赤痢菌 ( <i>S. sonnei</i> )	1	No. 6と同一事例、海外渡航無し、コリシン9A型
14	嘉穂	7月30日	ライム病疑い	3	ボレリア陰性
15	粕屋	9月3日	赤痢菌 ( <i>S. flexneri</i> )	1	海外渡航不明、 <i>S. flexneri</i> 菌2a型
16	粕屋	9月19日	赤痢菌 ( <i>S. flexneri</i> )	1	海外渡航なし、 <i>S. flexneri</i> 菌3a型
17		9月8日	チフス菌	1	海外渡航なし、フェージ型D2型
18	粕屋	10月27日	赤痢菌 ( <i>S. boydii</i> )	1	エジプト旅行者、 <i>S. boydii</i> 血清型2
19	粕屋	12月2日	赤痢菌 ( <i>S. sonnei</i> )	4	海外渡航無し、コリシン9A型
20	筑紫	12月3日	赤痢菌 ( <i>S. sonnei</i> )	3	No. 13と同一事例、海外渡航無し、コリシン9A型
21	筑紫	12月5日	赤痢菌 ( <i>S. sonnei</i> )	2	No. 13と同一事例、海外渡航無し、コリシン9A型
22	筑紫	12月8日	赤痢菌 ( <i>S. sonnei</i> )	1	No. 13と同一事例、海外渡航無し、コリシン9A型
合計				44	

表 2-1 平成 20 年度に搬入された腸管出血性大腸菌の PFGE 解析結果

菌株番号	搬入 事務所	発症 年月日	届出 年月日	血清型	VT型	PFGE型(感染研)		PFGEコメント	備考
							0157		
0157	08E043	宗像	H20. 8. 10	H20. 8. 14	0157:HNM	1+2	d495		
	08E044	粕屋	(保菌者) H20. 8. 10	H20. 8. 18	0157:HNM	1+2	d491		
	08E045	粕屋	H20. 8. 14	H20. 8. 15	0157:HNM	1+2	d491	08E044と同じ	08E044の家族
	08E046	粕屋	H20. 8. 10	H20. 8. 14	0157:HNM	1+2	d491	08E044と同じ	08E044の家族
	08E020	嘉穂	(保菌者) H20. 8. 10	H20. 7. 2	0157:HNM	2	d195		職場の定期検便で検出
	08E022	京築	H20. 6. 29	H20. 7. 4	0157:HNM	2	d185		
	08E041	京築	(保菌者) H20. 8. 19	H20. 8. 4	0157:HNM	2	c253		職場の定期検便で検出
	08E047	筑紫	H20. 8. 19	H20. 8. 25	0157:HNM	2	c57		
	08E050	鞍手	H20. 8. 22	H20. 9. 1	0157:HNM	2	d512		
	08E051	筑紫	(保菌者) H20. 8. 28	H20. 8. 28	0157:HNM	2	c57	08E047と同じ	08E047の家族
	08E052	筑紫	(保菌者) H20. 8. 28	H20. 8. 28	0157:HNM	2	c57	08E047と同じ	08E047の家族
	08E053	筑紫	(保菌者) H20. 8. 28	H20. 8. 28	0157:HNM	2	c57	08E047と同じ	08E047の家族
	08E054	筑紫	(保菌者) H20. 8. 28	H20. 8. 28	0157:HNM	2	d518		08E047の家族
	08E003	八女	(保菌者) H20. 5. 10	H20. 5. 10	0157:H7	1+2	d38		
	08E006	八女	H20. 4. 28	H20. 5. 7	0157:H7	1+2	a259		08E003の家族
	08E009	嘉穂	H20. 6. 3	H20. 6. 9	0157:H7	1+2	a764		
	08E019	粕屋	H20. 6. 20	H20. 6. 26	0157:H7	1+2	d202		
	08E023	糸島	(保菌者) H20. 7. 13	H20. 7. 13	0157:H7	1+2	d203		
	08E024	粕屋	H20. 7. 13	H20. 7. 16	0157:H7	1+2	d199		
	08E025	筑紫	H20. 7. 9	H20. 7. 15	0157:H7	1+2	a259	08E006と同じ	
	08E026	筑紫	H20. 7. 5	H20. 7. 10	0157:H7	1+2	d189		
	08E032	筑紫	(保菌者) H20. 7. 28	H20. 7. 28	0157:H7	1+2	a259	08E006と同じ	職場の定期検便で検出
	08E033	朝倉	H20. 7. 20	H20. 7. 27	0157:H7	1+2	a259	08E006と同じ	
	08E034	嘉穂	H20. 7. 20	H20. 7. 29	0157:H7	1+2	d204		
	08E038	遠賀	(保菌者) H20. 8. 2	H20. 8. 2	0157:H7	1+2	b184		08E036の家族
	08E039	宗像	H20. 7. 31	H20. 8. 6	0157:H7	1+2	b184	08E038と同じ	
	08E049	糸島	H20. 8. 21	H20. 8. 27	0157:H7	1+2	d522		
	08E100	八女	H20. 9. 2	H20. 9. 10	0157:H7	1+2	d525		
	08E106	粕屋	H20. 9. 29	H20. 10. 8	0157:H7	1+2	d524	08E106と同じ	
	08E107	嘉穂	H20. 9. 30	H20. 10. 6	0157:H7	1+2	d520		
	08E110	筑紫	H20. 10. 12	H20. 10. 18	0157:H7	1+2	d514		
	08E111	京築	H20. 9. 28	H20. 10. 3	0157:H7	1+2	d524	08E106と同じ	
	08E112	鞍手	H20. 10. 18	H20. 10. 23	0157:H7	1+2	d524	08E106と同じ	
	08E119	糸島	H20. 10. 18	H20. 10. 22	0157:H7	1+2	d713		
	08E120	糸島	(保菌者) H20. 10. 30	H20. 10. 30	0157:H7	1+2	d713	08E119と同じ	08E119の家族
	08E134	宗像	H20. 12. 24	H20. 12. 26	0157:H7	1+2			
	08E135	遠賀	(保菌者) H21. 1. 1	H21. 1. 1	0157:H7	1+2			
	08E029	嘉穂	H20. 7. 15	H20. 7. 23	0157:H7	2	d186		
	08E030	京築	H20. 7. 6	H19. 7. 16	0157:H7	2	d187		
	08E031	京築	(保菌者) H20. 7. 20	H20. 7. 20	0157:H7	2	d188		08E030の家族
	08E037	田川	H20. 7. 25	H20. 7. 31	0157:H7	2	d186	08E029と同じ	
	08E048	嘉穂	H20. 8. 18	H20. 8. 23	0157:H7	2	d517		
	08E055	宗像	(保菌者) H20. 9. 1	H20. 9. 1	0157:H7	2	c57	08E047と同じ	08E047の親戚
	08E056	宗像	H20. 8. 23	H20. 9. 1	0157:H7	2	c57	08E047と同じ	08E047の親戚
	08E058	嘉穂	(保菌者) H20. 9. 4	H20. 9. 4	0157:H7	2	d530		
	08E059	嘉穂	(保菌者) H20. 9. 4	H20. 9. 4	0157:H7	2	d531		07E058の家族
	08E113	粕屋	H20. 10. 9	H20. 10. 16	0157:H7	2	d528		
	08E125	糸島	H20. 11. 14	H20. 11. 20	0157:H7	2	d704		インドル (-)
	08E126	遠賀	H20. 11. 8	H20. 11. 14	0157:H7	2	d717		
	08E129	山門	H20. 11. 15	H20. 11. 25	0157:H7	2	d705		インドル (-)
	08E131	筑紫	H20. 11. 27	H20. 12. 4	0157:H7	2	d706		インドル (-)
	08E133	筑紫	H20. 12. 19	H20. 12. 24	0157:H7	2			
	08E138	宗像	(保菌者) H21. 2. 20	H21. 2. 20	0157:H7	2			職場の定期検便で検出

表 2-2 平成 20 年度に搬入された腸管出血性大腸菌の PFGE 解析結果

菌株番号	搬入 事務所	発症 年月日	届出 年月日	血清型	VT型	PFGE型(感染研)		備考
						O26	PFGEコメント	
026	08E004	山門	H20. 4. 27	H20. 5. 12	O26:HNM	1	d8	08E007、08E005と同居
	08E005	山門	(保菌者)	H20. 5. 12	O26:HNM	1	d9	08E004、08E007と同居
	08E007	山門	H20. 4. 28	H20. 5. 8	O26:HNM	1	d8	08E004と同じ 08E004、08E005と同居
	08E010	朝倉	H20. 6. 4	H20. 6. 11	O26:HNM	1	d16	旅行の際、キツネ牧場へ観光
	08E012	朝倉	H20. 6. 5	H20. 6. 15	O26:HNM	1	d16	08E010と同じ 08E010の同行者
	08E013	朝倉	(保菌者)	H20. 6. 15	O26:HNM	1	d16	08E010と同じ 08E010の家族
	08E014	筑紫	H20. 6. 1	H20. 6. 9	O26:HNM	1	d19	
	08E015	筑紫	(保菌者)	H20. 6. 12	O26:HNM	1	d19	08E014と同じ 08E014の家族
	08E016	筑紫	(保菌者)	H20. 6. 12	O26:HNM	1	d19	08E014と同じ 08E014の家族
	08E017	筑紫	(保菌者)	H20. 6. 12	O26:HNM	1	d19	08E014と同じ 08E014の家族
	08E018	山門	H20. 6. 10	H20. 6. 16	O26:HNM	1	d20	動物展示施設で牛と羊に直接接触
	08E114	田川	(保菌者)	H20. 10. 20	O26:HNM	1+2	d5	職場の定期検便で検出
	08E115	田川	(保菌者)	H20. 10. 24	O26:HNM	1+2	d5	08E114と同じ 08E114の家族
	08E060	山門	H20. 9. 2	H20. 9. 4	O26:H11	1	d127	08E101の家族
	08E061	山門	(保菌者)	H20. 9. 8	O26:H11	1	d128	
	08E062	山門	(保菌者)	H20. 9. 8	O26:H11	1	d128	08E061と同じ 08E089、08E090、08E091の家族
	08E063	山門	(保菌者)	H20. 9. 8	O26:H11	1	d129	
	08E064	山門	(保菌者)	H20. 9. 8	O26:H11	1	d129	08E063と同じ 08E071、08E086の家族
	08E065	山門	(保菌者)	H20. 9. 8	O26:H11	1	d129	08E063と同じ
	08E066	山門	(保菌者)	H20. 9. 8	O26:H11	1	d129	08E063と同じ
	08E067	山門	(保菌者)	H20. 9. 9	O26:H11	1	d130	
	08E068	山門	(保菌者)	H20. 9. 8	O26:H11	1	d129	08E063と同じ
	08E069	山門	(保菌者)	H20. 9. 8	O26:H11	1	d129	08E063と同じ 08E087の家族
	08E070	山門	H20. 9. 2	H20. 9. 9	O26:H11	1	d129	08E063と同じ
	08E071	山門	(保菌者)	H20. 9. 8	O26:H11	1	d129	08E063と同じ 08E064、08E086の家族
	08E072	山門	(保菌者)	H20. 9. 9	O26:H11	1	d129	08E063と同じ
	08E073	山門	(保菌者)	H20. 9. 8	O26:H11	1	d129	08E063と同じ
	08E074	山門	(保菌者)	H20. 9. 8	O26:H11	1	d127	08E060と同じ
	08E075	山門	(保菌者)	H20. 9. 8	O26:H11	1	d129	08E063と同じ
	08E076	山門	(保菌者)	H20. 9. 8	O26:H11	1	d131	08E088の家族
	08E077	山門	(保菌者)	H20. 9. 8	O26:H11	1	d129	08E063と同じ
	08E078	山門	(保菌者)	H20. 9. 8	O26:H11	1	d129	08E063と同じ 08E092、08E104の家族
	08E079	山門	(保菌者)	H20. 9. 9	O26:H11	1	d129	08E063と同じ
	08E080	山門	H20. 9. 9	H20. 9. 9	O26:H11	1	d133	08E081、08E093の家族
	08E081	山門	(保菌者)	H20. 9. 9	O26:H11	1	d129	08E063と同じ 08E080、08E093の家族
	08E082	山門	(保菌者)	H20. 9. 9	O26:H11	1	d129	08E063と同じ
	08E083	山門	(保菌者)	H20. 9. 10	O26:H11	1	d132	08E095の家族
	08E084	山門	H20. 9. 11	H20. 9. 11	O26:H11	1	d129	08E063と同じ 08E096、08E097、08E098、08E099の家族
	08E085	山門	(保菌者)	H20. 9. 11	O26:H11	1	d129	08E063と同じ
	08E086	山門	(保菌者)	H20. 9. 11	O26:H11	1	d129	08E063と同じ 08E064、08E071の家族
	08E087	山門	H20. 9. 11	H20. 9. 11	O26:H11	1	d129	08E063と同じ 08E069の家族
	08E088	山門	(保菌者)	H20. 9. 11	O26:H11	1	d129	08E063と同じ 08E076の家族
	08E089	山門	(保菌者)	H20. 9. 11	O26:H11	1	d128	08E061と同じ 08E062、08E090、08E091の家族
	08E090	山門	H20. 9. 11	H20. 9. 11	O26:H11	1	d128	08E061と同じ 08E062、08E089、08E091の家族
08E091	山門	(保菌者)	H20. 9. 11	O26:H11	1	d128	08E061と同じ 08E062、08E089、08E090の家族	
08E092	山門	不明	H20. 9. 11	O26:H11	1	d129	08E063と同じ 08E078、08E104の家族	
08E093	山門	H20. 9. 1	H20. 9. 12	O26:H11	1	d129	08E063と同じ 08E080、08E081の家族	
08E094	山門	(保菌者)	H20. 9. 12	O26:H11	1	d129	08E063と同じ	
08E095	山門	H20. 9. 9	H20. 9. 13	O26:H11	1	d129	08E063と同じ 08E083の家族	
08E096	山門	(保菌者)	H20. 9. 14	O26:H11	1	d129	08E063と同じ 08E084、08E097、08E098、08E099の家族	
08E097	山門	不明	H20. 9. 14	O26:H11	1	d129	08E063と同じ 08E084、08E096、08E098、08E099の家族	
08E098	山門	不明	H20. 9. 14	O26:H11	1	d129	08E063と同じ 08E084、08E096、08E097、08E099の家族	
08E099	山門	(保菌者)	H20. 9. 15	O26:H11	1	d128	08E061と同じ 08E084、08E096、08E097、08E098の家族	
08E101	山門	H20. 8. 29	H20. 9. 1	O26:H11	1	d129	08E063と同じ 08E060の家族	
08E102	山門	H20. 9. 2	H20. 9. 4	O26:H11	1	d129	08E063と同じ	
08E103	山門	H20. 9. 2	H20. 9. 5	O26:H11	1	d129	08E063と同じ	
08E104	山門	(保菌者)	H20. 9. 12	O26:H11	1	d129	08E063と同じ 08E078、08E092の家族	

表 2-3 平成 20 年度に搬入された腸管出血性大腸菌の PFGE 解析結果

菌株番号	搬入 事務所	発症 年月日	届出 年月日	血清型	VT型	PFGE型(感染研) O26	PFGEコメント	備考	
026	08E116	久留米	H20. 10. 31	H20. 11. 4	O26:H11	1	d20	08E018と同じ	
	08E117	久留米	H20. 10. 29	H20. 11. 4	O26:H11	1	d20	08E018と同じ	
	08E118	久留米 (保菌者)	H20. 10. 30		O26:H11	1	d20	08E018と同じ	08E121の家族
	08E121	久留米	H20. 10. 21	H20. 10. 27	O26:H11	1	d20	08E018と同じ	08E118の家族
	08E122	久留米	H20. 10. 25	H20. 11. 1	O26:H11	1	d166		
	08E123	久留米	H20. 10. 31	H20. 11. 7	O26:H11	1	d20	08E018と同じ	08E122の家族
	08E124	久留米	H20. 11. 10	H20. 11. 14	O26:H11	1	d20	08E018と同じ	08E122、08E123の家族
	08E127	糸島	H20. 11. 19	H20. 11. 27	O26:H11	1	d167		
08E128	糸島	H20. 11. 25	H20. 12. 1	O26:H11	1	d167	08E127と同じ	08E127の家族	
091	08E139	筑紫 (保菌者)	H21. 3. 6		O91:HNM	1	—	—	職場の定期検便で検出
	08E001	宗像 (保菌者)	H20. 4. 21		O91:H14	1	—	—	職場の定期検便で検出
	08E002	宗像 (保菌者)	H20. 4. 24		O91:H14	1	—	—	職場の定期検便で検出
	08E137	糸島 (保菌者)	H21. 2. 27		O91:HUT	1	—	—	職場の定期検便で検出
	08E140	宗像 (保菌者)	H21. 3. 2		O91:	1	—	—	職場の定期検便で検出
0111	08E105	久留米	H20. 9. 23	H20. 9. 30	O111:HNM	1	—	—	
	08E008	粕屋	H20. 5. 26	H20. 6. 3	O111:HNM	1+2	—	—	
	08E042	粕屋	H20. 8. 10	H20. 8. 15	O111:HNM	2	—	—	
0115	08E130	鞍手	H20. 10. 19	H20. 10. 29	O115:HNM	2	—	—	食中毒事例より分離： PCR法にて、 <i>eae</i> 、 <i>stx<sub>2f</sub></i> 検出
	08E108	筑紫 (保菌者)	H20. 10. 6		O115:H1	1	—	—	職場の定期検便で検出
	08E136	宗像 (保菌者)	H21. 1. 20		O115:H10	1	—	—	職場の定期検便で検出
0103	08E011	八女 (保菌者)	H20. 6. 13		O103:H2	1	—	—	職場の定期検便で検出
	08E021	嘉穂 (保菌者)	H20. 7. 7		O103:HUT	1	—	—	職場の定期検便で検出
0121	08E027	筑紫	H20. 7. 16	H20. 7. 19	O121:H19	2	—	—	
	08E028	筑紫 (保菌者)	H20. 7. 22		O121:H19	2	—	—	08E027の家族
025	08E040	筑紫 (保菌者)	H20. 7. 23		O25:H51	1	—	—	職場の定期検便で検出
076	08E035	京築 (保菌者)	H20. 7. 23		O76:HNM	1	—	—	職場の定期検便で検出
0148	08E109	山門 (保菌者)	H20. 10. 6		O148:H51	1	—	—	職場の定期検便で検出
0165	08E132	筑紫	H20. 12. 9	H20. 12. 13	O165:HNM	1	—	—	
OUT	08E141	山門 (保菌者)	H21. 3. 17		OUT:	1	—	—	



## 鶏肉・鶏卵におけるStx2f型志賀毒素産生性大腸菌の汚染状況調査

江藤良樹・村上光一・堀川和美

我々は、平成20年度に経験した Stx2f 型志賀毒素産生性大腸菌による感染事例から、鶏が感染源の一つになっているのではないかと推測した。そこで、この仮説を検証するために、市販されている鶏肉及び鶏卵からの分離を試みることにした。市販の加熱調理用鶏肉44検体、生食用鶏肉12検体、未殺菌液卵（全卵）2検体の計58検体を対象とし検査を実施した。しかし、全ての検体で *stx2f* の遺伝子は検出されなかった。

[キーワード：腸管出血性大腸菌、志賀毒素、*stx2f*、鶏肉、鶏卵]

### 1 はじめに

Stx2f 型志賀毒素産生性大腸菌は下痢症患者からの分離は非常に稀であり、本邦では現在までの報告では主に小児の下痢症患者より分離されているが、これらの感染源は全て不明である<sup>1) 2)</sup>。分離報告が稀な理由の一つとして、市販の志賀毒素検出キットとの低反応性<sup>3)</sup>や、その他の *stx2* と遺伝子配列が大きく異なることから PCR において一般的な *stx2* プライマーでは増幅が非効率的であることが考えられる。そのため、通常の細菌検査において見逃されている可能性が考えられる。

諸外国の環境調査では、野鳥、特に鳩の糞便から多くの Stx2f 型志賀毒素産生性大腸菌の分離例が報告されており<sup>4) 5)</sup>、また、Sonntag らは、鳩がヒトへの感染源である可能性があるとして報告している<sup>6)</sup>が、鳩からヒトへの感染が直接証明された事例は報告されていない。一方、本邦においては、東京湾の野鳥の調査において鳩、ツバメ等からの分離が報告されている<sup>9)</sup>ことから、野鳥が Stx2f 型志賀毒素産生性大腸菌のレゼルポアの一つになっている可能性が考えられる。

このような状況のなか、我々は平成 20 年 10 月に本県の食中毒疑い事例において、成人の下痢症患者より Stx2f 型の志賀毒素を産生する大腸菌（O115:HNM）を分離した<sup>10)</sup>。疫学調査により、患者は発症の約 13 時間前に鶏ささみユッケ、生の鶏卵、生野菜等を喫食していたことや、同じ料理を喫食した友人（当研究所には検体が搬入されなかった）も下痢症状を示していたから、これらの食品が下痢症の原因と疑われた。しかし、食品残品が確保できな

かったことから、病因物質の特定には至らなかった。これらのことから、我々は食用の鶏肉が Stx2f 型志賀毒素産生性大腸菌の感染源となっているのではないかと推測した。従来、多くの検査施設において、鶏肉及び鶏卵を対象に *stx2f* の検査を全く行なってこなかった。そこで、検証を行うために、生食用鶏肉、加熱調理用鶏肉、鶏卵（液卵）を対象に Stx2f 型志賀毒素産生性大腸菌の検出を試みることにした。

### 2 方法

#### 2・1 検体

平成 20 年 12 月 18 日から平成 21 年 1 月 20 日にかけて購入した市販の加熱調理用鶏肉 44 検体、生食用鶏肉 12 検体、未殺菌液卵（全卵）2 検体の計 58 検体を対象とし、検査を実施した。

#### 2・2 検査方法

鶏肉は、検体 25 g に Buffered peptone water (BPW) を 225 ml 加えストマッキングし、37 °C 又は 42 °C で一晚培養した。また、液卵の検査は、検体 500 ml に BPW を 5000 ml 加えて攪拌し、42 °C で一晚培養した。

培養液 100 µl を遠心し上清を捨て、TE を 100 µl 加えて 100 °C で 5 分間加熱し、遠心した上清 1 µl を PCR の鋳型とした。PCR による *stx2f* の検出には、Nakao らのプライマー<sup>11)</sup> (G3-F : TTTACTGTGGATTTCTCTTCGC、G3-R : TCAGTAAGATCCTGAGGCTTG) を使用し、GoTaq Green Master Mix (プロメガ) の 25µl 系で反応を行った。PCR の増幅条件は 94 °C 30 秒、61 °C 30 秒、72 °C 60 秒を 35 サイクル行い、最後に 72 °C で 10 分間伸

長反応を行なった。反応終了後、2%アガロースゲルで電気泳動を行い、増幅産物 (773bp) の確認を行なった。

### 3 検査結果

加熱調理用鶏肉 44 検体、生食用鶏肉 12 検体及び未殺菌液卵 (全卵) 2 検体の計 58 検体を対象に検査を実施したが、いずれの検体の培養液からも *stx<sub>2f</sub>* 遺伝子は検出されなかった。

### 4 考察

今回の調査では、鶏肉 56 検体と鶏卵 2 検体の BPW 増菌液を対象に *stx<sub>2f</sub>* 遺伝子の検出を試みたが、全て陰性であった。しかし、*stx<sub>2f</sub>* を保有する大腸菌が下痢症患者より分離されることは非常に稀であることを考えると、仮に鶏がヒトへの主な Stx2f 型志賀毒素産生性大腸菌の感染源であったと仮定しても、その保菌率は非常に低いと考えられる。そのため、今回調査を行った検体数では、鶏における保菌の有無を検証するには不十分である。また、今回用いた培養方法や遺伝子検査法についても、当該菌を検出するのに最適な方法であるか、十分に検証されていないことから、今後、これらの問題点を踏まえ、改めて再検討を行いたい。

一方、全国の検査体制を考えると、*stx<sub>2f</sub>* は、その他の *stx<sub>2</sub>* とは塩基配列が大きく異なることから、*stx<sub>2</sub>* を対象とした一般的なプライマーでは増幅効率が低く、検出が困難であると考えられこと、さらに、通常、食品を対象とした腸管出血性大腸菌の検査では、平成 18 年 11 月 2 日食安監発第 1102004 号「腸管出血性大腸菌 O157 及び O26 の検査法について」に準じて検査が

行われるが、この方法では鶏肉を含む食肉は培養法のみで検査が実施され、鶏肉の遺伝子検査が行われる機会は少ないことから、現在まで見逃してきた可能性が考えられる。これらのことから、今後、多くの検査機関で *stx<sub>2f</sub>* のプライマーを使用し、分離の機会を増やすことが重要である。これにより、より多くの Stx2f 型志賀毒素産生性大腸菌が分離され、解明されていない感染ルートの解明に役立つであろう。

### 文献

- 1) 磯部順子ら：感染症誌, 78, 1000-1005, 2004.
- 2) 山口仁孝ら：長崎公衛生公害研究所報, 47, 21-28, 2001.
- 3) 甲斐明美ら：感染症誌, 71, 248-253, 1997.
- 4) H. Schmidt et al. : Appl. Environ. Microbiol., 66, 1205-1208, 2000.
- 5) K. Großmann et al. : Berl. Münch. Tierärztl. Wochenschr., 118, 456-463, 2005.
- 6) S. Morabito et al. : Vet. Microbiol., 82, 275-283, 2001.
- 7) S. Farooq et al. : Lett. Appl. Microbiol., 48, 692-697, 2009.
- 8) A. Sonntag et al. : Berl. Münch. Tierärztl. Wochenschr., 118, 464-470, 2005.
- 9) H. Kobayashi et al. : Appl. Environ. Microbiol., 75, 292-295, 2009.
- 10) Y. Etoh et al. : Jpn. J. Infect. Dis., 62, 315-317, 2009.
- 11) H. Nakao et al. : FEMS Immunol. Med. Microbiol., 13, 34, 289-97, 2002.

## 資料

# 平成20年度食品の食中毒菌汚染実態調査

江藤良樹・市原祥子・村上光一・濱崎光宏・竹中重幸・堀川和美

食中毒を未然に防止することを目的として、福岡県内で市販されている食品を対象に食中毒菌汚染実態調査を行った。野菜、ミンチ肉、牛レバー、ステーキ用肉、生食用食肉及び漬物の合計 140 検体について、大腸菌、サルモネラ、腸管出血性大腸菌 O157/O26 の検査を行った。さらに、鶏肉を含むミンチ肉と生食用食肉及び牛レバーについては、これらに加えてカンピロバクターの検査を実施した。その結果、大腸菌が 70 検体、サルモネラが鶏ミンチ肉 7 検体と牛ミンチ肉 1 検体、カンピロバクターが鶏ミンチ肉 4 検体と牛レバー 1 検体から検出された。腸管出血性大腸菌 O157及び O26はいずれの検体からも検出されなかった。

[キーワード : 食品検査、食中毒細菌、汚染実態調査、鶏肉、牛レバー]

## 1 はじめに

本調査では、汚染食品の排除等、食中毒発生の未然防止対策を図ることを目的とし、毎年、福岡県内で流通している市販食品を対象に食中毒菌汚染状況の調査を行なっている。近年、食品の流通に大きな影響を与える事件が相次いでおり、メタミドホスに汚染された冷凍餃子による食中毒や、相次ぐ食品偽装問題、さらに、米国におけるサルモネラ菌に汚染したピーナッツバターの流通など、消費者の食に対する安全性への関心と不安は非常に高まっている。このことから、食品の食中毒菌への汚染状況を明らかにする本調査は、大変意義深い。

平成 20 年 6 月 18 日付食安発第 0618003 号厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知による、平成20年度食品の食中毒菌汚染実態調査実施要領に基づき、大腸菌、サルモネラ、腸管出血性大腸菌 O157/O26、カンピロバクターをした対象とした調査を行った。なお、岩手県、秋田県、山形県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、横浜市、川崎市、静岡県、岡山県、山口県、愛媛県、福岡県、北九州市、福岡市、長崎県、宮崎県及び沖縄県の各自治体でも同様の検査を行っている。また、今年度は全ての検体を対象に大腸菌検査を実施し、食肉のうち牛レバー及び鶏肉は、その他の検査に加えてカンピロバクターの検査を行なうように実施要領が変更された。

## 2 方法

### 2・1 検体

平成 20 年 9 月 1 日から平成 21 年 1 月 26 日にかけて、県保健衛生課を通じ県内13保健福祉環境事務所で買い上げた野菜類（かいわれ、レタス、みつば、もやし、きゅうり、カット野菜、はくさい等の漬物用野菜）60 検体、ミンチ肉 25 検体、牛レバー 15 検体、ステーキ用肉 15 検体、生食用食肉 20 検体及び漬物 5 検体の合計 140 検体について検査を実施した。

### 2・2 検査項目

野菜、ミンチ肉、牛レバー、ステーキ用肉、生食用食肉は、大腸菌、サルモネラ及び腸管出血性大腸菌 O157/O26 について検査した。また、牛レバー及び鶏肉については、カンピロバクターの検査を実施した。

### 2・3 検査方法

それぞれの食品について各項目の検査方法は、食品衛生法（食品、添加物等の規格基準）により成分規格がある食品は、規格に係る試験検査法<sup>1)</sup>に従い実施し、それ以外の食品に関しては、食品衛生検査指針<sup>2)</sup>及び、平成 18 年 11 月 2 日付食安監発第 1102004 号厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課長通知による、「腸管出血性大腸菌 O157 及び O26 の検査法について」に従い実施した。

腸管出血性大腸菌 O157 の検査は、検体 25 g にノボバイオシン加 mEC 培地を 225 ml 加えストマッキングし、42℃で 24 時間培養した後、食肉以外の検体を対象に CycleavePCR O-157(VT1/VT2) Detection Kit Ver.2.0（タカラバイオ）にて VT 遺伝子のスクリーニングを行なった。食肉と VT 遺伝子が陽性であるものは免疫磁気ビーズで O157/O26 を集菌し、O157 は

CHROMagar O157 寒天培地とセフェキシム及び亜テルル酸カリウム添加ソルビトールマッコンキー寒天培地へ、O26 はセフェキシム及び亜テルル酸カリウム添加 Vi RX O26 寒天培地とセフェキシム及び亜テルル酸カリウム添加ラムノースマッコンキー寒天培地へ塗抹培養した。検査対象と考えられるコロニーを釣菌し、TSI 寒天培地、SIM 寒天培地、C-LIG 培地及びリジン脱炭酸試験用培地等で生化学性状を確認した。必要に応じて血清型別試験やペロ毒素産生試験を行い同定した。

大腸菌の検査は、検体 25 g に Buffered peptone water (BPW) を 225ml 加えストマッキングした後、35℃で 24 時間培養した。この培養液 1ml をダーラム管入り *Escherichia coli* broth に接種し、44.5℃で 24 時間培養後、EMB 寒天培地で検出した。その後、IMViC 試験で同定を行なった。

サルモネラの検査は、検体 25 g に BPW を 225 ml 加えストマッキングし、35℃で 24 時間培養後、Rappaport - Vassiliadis 培地及びテトラチオン酸塩培地で 42℃で 24 時間培養し、XLT4 寒天培地及び SMID 寒天培地で検出した。検査対象と考えられるコロニーを釣菌し、TSI 寒天培地、SIM 寒天培地及びリジン脱炭酸試験用培地等で生化学性状を確認した。血清型別試験や必要に応じて他の細菌学的検査を行い同定した。

カンピロバクターの検査は、検体 25 g に Preston 培地（馬溶血液未添加）を 100ml 加えてリンスし、そのうち 10ml を滅菌中試験管に採取し馬溶血液 0.5ml を添加した後、30℃で 3 時間、37℃で 2 時間、42℃で 20 時間好気培養した。mCCDA 寒天培地及び Skirrow 寒天培地で検出し、必要に応じて生化学性状等の確認を行なった。

### 3 検査結果

検査結果を表1に示す。大腸菌は 140 検体のうち 70

検体（50%）から検出された。サルモネラは、鶏ミンチ肉 7 検体、鶏肉を含まないミンチ肉（牛ミンチ肉）1 検体から検出された。検出されたサルモネラの血清型は、鶏ミンチから *Salmonella* *Infantis* が 3 件、*S. Manhattan* が 3 件、*S. Schwarzengrund* が 1 件、牛ミンチ肉から *S. Infantis* が 1 件検出された。カンピロバクターは、鶏ミンチ肉 4 検体、牛レバー 1 検体から *Campylobacter jejuni* が検出された。腸管出血性大腸菌 O157/O26 は、いずれの検体からも検出されなかった。

### 4 考察

大腸菌の検出率を食品ごとに比較すると、鶏ミンチ肉が 13 検体中 13 件（100%）と最も高く、次いでミンチ肉（鶏肉を含まない）が 12 検体中 10 件（83%）、生食用食肉（鶏肉を含む）が 5 検体中 4 件（80%）、ステーキ用食肉が 15 検体中 11 件（73%）、牛レバーが 15 検体中 9 件（60%）、漬物が 5 検体中 2 件（40%）、生食用食肉（鶏肉を含まない）が 15 検体中 5 件（33%）、野菜が 60 検体中 16 件（27%）であった。ミンチ肉及びステーキ用肉は大腸菌の検出率が高いことから、調理には十分な配慮が必要である。これらの調理には十分な加熱に加え、使用する調理機材（まな板、包丁など）も他の食品と区別することが必要である。また、今回の調査で野菜の 25% から大腸菌が検出された。野菜を生で食する際には、流水でよく洗浄し、長時間室温に放置しない等、取り扱いに注意することが望ましい。

サルモネラは今回の調査でミンチ肉（鶏肉を含む）13 検体中 7 件（54%）、ミンチ肉（鶏肉を含まない）12 検体中 1 件（8%）から検出された。また、カンピロバクターは、ミンチ肉（鶏肉を含む）13 検体中 4 件（31%）、牛レバー 15 検体中 1 件（7%）からカンピロバクターが検出された。これらの結果から、鶏ミンチ肉は大腸菌、

表1 汚染実態調査において食中毒菌等が検出された検体数

品目	検査検体数	検査項目			
		大腸菌	腸管出血性大腸菌 O157/O26	サルモネラ	カンピロバクター
野菜	60	16	0	0	-
ミンチ肉(鶏肉含まない)	12	10	0	1	-
ミンチ肉(鶏肉含む)	13	13	0	7	4
牛レバー	15	9	0	0	1
ステーキ用食肉	15	11	0	0	-
生食用食肉(鶏肉含まない)	15	5	0	0	-
生食用食肉(鶏肉含む)	5	4	0	0	0
漬物	5	2	0	0	-
合計	140	70	0	8	5

(-は検査対象外)

サルモネラ、カンピロバクターの陽性率が高いことから、特に調理の際に注意が必要であることが示唆された。

生食用食肉に関しては、平成 10 年 9 月 11 日付生衛発第1358号厚生省生活衛生局長通知で、成分規格目標として糞便系大腸菌群及びサルモネラ属菌が陰性でなければならないとされているが、今回の調査では、生食用食肉からサルモネラとカンピロバクターは分離されなかった。

今年度の食中毒菌汚染実態調査では、8 検体よりサルモネラが、1 検体よりカンピロバクターが検出された。また、大腸菌は 140 検体のうち 70 検体（50%）から検出された。

これら流通食品の細菌汚染を監視・発見することで、汚染食品の排除や衛生指導が必要な食品業者に衛生状態の改善指導を行うことができた。このことから、本調査を継続的に実施することで食品の安全性確保に関する福岡県の衛生行政に貢献できると考えられる。

#### 文献

- 1) 食品衛生研究会編集：食品衛生小六法, 平成 19 年版, 1292-1295, 東京, 新日本法規, 2007.
- 2) 厚生労働省監修：食品衛生検査指針・微生物編, 116-235, 東京, 日本公衆衛生協会, 2004.

## 資料

# 平成 20 年度収去食品中の食中毒細菌及び貝毒検査

市原祥子・江藤良樹・濱崎光宏・村上光一・竹中重幸・堀川和美

一般に市販されている食品について、食中毒の予防、汚染食品の排除、流通食品の汚染実態の把握を目的とした食品収去検査を行った。牛肉、豚肉、鶏肉、魚介類、生野菜、液卵及び生食用カキの合計 100 件について検査を実施した。生食用カキ 5 件を除く 95 件について、汚染指標細菌及び食中毒細菌の検査を行った結果、大腸菌群 80 件、黄色ブドウ球菌 12 件、サルモネラ 12 件、カンピロバクター 6 件、セレウス菌 5 件及びウェルシュ菌 3 件が検出された。また、生食用カキ 5 件については細菌数、大腸菌最確数、腸炎ビブリオ最確数及び赤痢菌の検査を、3 件については貝毒検査を行った。細菌数及び腸炎ビブリオ最確数の基準を超えたのは 5 件中 1 件であった。また貝毒は検出されなかった。畜水産食品については、残留抗生物質モニタリング検査も併せて行った。その結果、いずれの検体からも残留抗生物質は検出されなかった。

[キーワード：収去検査、食品検査、食中毒細菌、貝毒検査、残留抗生物質]

## 1 はじめに

厚生労働省食中毒統計資料によると、平成 20 年の食中毒は、1369 事例発生しており、細菌性食中毒はそのうち 778 事例 (56.8%) であった。近年発生した細菌性の食中毒事件の中で、平成 8 年の大阪府堺市での腸管出血性大腸菌 O157 による集団食中毒事件、平成 14 年の福岡市でのキュウリの浅漬けを原因とする腸管出血性大腸菌 O157 による集団食中毒事件、平成 20 年の輸入冷凍魚介類が原因と推定された赤痢菌の食中毒事件など大規模な事例が発生している。このような食中毒発生は、集団給食施設等による大量の調理や食品流通形態もその要因の一つと考えられる。

そこで、福岡県では、汚染食品の排除、食中毒発生の未然防止対策、流通食品の汚染実態の把握を目的とし、食品衛生法に基づき、知事の権限で食品衛生監視員が収去した食品について、汚染指標細菌や食中毒細菌の検査を行った。また、厚生労働省医薬局食品保健部監視安全課長通知 (平成 20 年 4 月 1 日事務連絡) により、畜水産食品に残留する抗生物質について調査した。

## 2 方法

### 2・1 検体

平成 20 年 5 月 12 日から 11 月 17 日にかけて、保健衛生課を通じ県内 13 保健福祉環境事務所で収去した牛肉

15 検体、豚肉 15 検体、鶏肉 30 検体、魚介類 20 検体、生野菜 10 検体、液卵 5 検体及び生食用カキ 5 検体の合計 100 検体について細菌検査を実施した。このうち畜水産食品 50 件について、残留抗生物質モニタリング検査も併せて行った。貝毒については生食用カキ 3 検体について検査した。

### 2・2 検査項目

検査項目は、汚染指標細菌 (一般細菌数、大腸菌群、推定嫌気性菌数) 及び食中毒細菌 (黄色ブドウ球菌、サルモネラ、腸管出血性大腸菌 O157、カンピロバクター・ジェジュニ/コリ、エルシニア・エンテロコリチカ、ウェルシュ菌、セレウス菌、ナグビブリオ、腸炎ビブリオ、ビブリオ・ミミカス、ビブリオ・フルビアリス) の 14 項目について検査した。また、生食用カキ 5 検体は、細菌数、E. coli 最確数、腸炎ビブリオ最確数及び赤痢菌の 4 項目について検査を行い、3 検体は麻痺性貝毒及び下痢性貝毒の検査を行った。

### 2・3 細菌検査

それぞれの食品について各項目の検査方法は、成分規格がある食品は公定法 (食品衛生法及び関連法規)<sup>1)</sup> に従い、それ以外の食品については、食品衛生検査指針<sup>2)</sup> 及び平成 18 年 11 月 2 日付食安監発第 1102004 号厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課長通知による「腸管出血性大腸菌 O157 及び O26 の検査法について」に従

って実施した。赤痢菌の検査法は、平成 14 年 1 月 9 日付監視安全課事務連絡「赤痢菌の検査法について」に従い実施した。

エルシニア、カンピロバクター、ビブリオ属、セレウス菌及び黄色ブドウ球菌の検査方法は、検体 25g に滅菌リン酸緩衝生理食塩水 225ml を加えストマッキングし、エルシニア増菌培地、プレストンカンピロバクター選択増菌培地、アルカリペプトン、食塩ポリミキシンブイオン及び 7.0 % 塩化ナトリウム加トリプトケースソイブイオンで増菌培養した後、CIN 寒天培地、スキロー改良寒天培地、mCCDA 寒天培地、TCBS 寒天培地、NGKG 寒天培地、ビブリオ寒天培地及びエッグヨーク食塩寒天培地の各分離培地で検出した。検査対象と考えられるコロニーを釣菌し、TSI 寒天培地や SIM 寒天培地等を用いて生化学性状を確認した。必要に応じて血清型別試験や他の細菌学的検査を行い同定した。腸管出血性大腸菌 O157 の検査方法は、検体 25g にノボビオシン加 m EC 培地 (Modified *Escherichia coli* broth with novobiocin, N-mEC) を 225ml 加えストマッキングした。42±1 °C で 24±2 時間培養後、免疫磁気ビーズで腸管出血性大腸菌 O157 を集菌した。分離培地はクロモアガー O157 寒天培地及び CT-SMAC 寒天培地を用いた。検査対象と考えられるコロニーを釣菌し、TSI 寒天培地、SIM 寒天培地、リジン脱炭酸試験用培地及び C-LIG 培地で生化学性状を確認した。必要に応じて血清型別試験やベロ毒素産生試験を行い同定した。サルモネラの検査方法は、検体 25g に Buffered peptone water (以下 BPW と略す) (液卵は FeSO<sub>4</sub>・7H<sub>2</sub>O 添加 BPW を使用した) を 225ml 加えストマッキングし、35±1 °C で 24±2 時間培養後、Rappaport-Vassiliadis 増菌培地及びテトラチオン酸塩培地で培養し、XLT4 寒天培地及び SMID 寒天培地で検出した。検査対象と考えられるコロニーを釣菌し、TSI 寒天培地、SIM 寒天培地、リジン脱炭酸試験用培地及びシモンズクエン酸塩培地で生化学性状を確認した。血清型別試験や必要に応じて他の細菌学的検査を行い同定した。赤痢菌の検査方法は、検体 25g に BPW を 225ml 加えストマッキングし、35±1 °C で 20 時間好氣的に培養し、その培養液をノボビオシン加 *Shigella* broth に接種し、42±1 °C で 20 時間嫌氣的に培養した。得られた培養液 1ml について 100 °C で 15 分間加熱し、DNA を抽出後、遠心した上清を鋳型とし、PCR 法で赤痢菌及び腸管侵入性大腸菌の病原遺伝子である *invE* 及び *ipaH* の検出を行った。分離培地は DHL 寒天培地、SS 寒天培地及び MacConkey agar No.3 を用いて細菌の分離を行い、必要に応じて生化学性状の確認を行った。

魚介類及び生食用カキについては、厚生労働省医薬局

食品保健部基準課長通知 (平成 13 年 6 月 29 日、食基発第 22 号) により、腸炎ビブリオ最確数検査を併せて実施した。

## 2・4 畜水産食品の残留抗生物質の検査

牛肉 15 件、豚肉 15 件及び魚介類 20 件の合計 50 件について、残留する抗生物質 (ペニシリン系、アミノグリコシド系、マクロライド系、テトラサイクリン系) を、微生物を用いた簡易検査法により実施した。

## 2・5 麻痺性貝毒及び下痢性貝毒検査

生食用カキ 3 検体について、麻痺性貝毒及び下痢性貝毒の検査を実施した。麻痺性貝毒については、OA Check (ベリタス社製) 使用説明書に従って検査を実施し、下痢性貝毒については、RIDASCREEN Saxitoxin (R-Biopharm 社製) 使用説明書に従って検査を実施した。

## 3 結果

### 3・1 細菌検査結果

細菌検査結果を表1に示す。大腸菌群は 80 件が陽性を示した。黄色ブドウ球菌は鶏肉 5 件、牛肉 3 件、魚介類 3 件及び豚肉 1 件の合計 12 件から検出された。また、鶏肉 6 件からカンピロバクター・ジェジュニが検出された。魚介類の腸炎ビブリオ最確数は、すべて 3 未満/g であった。セレウス菌は、生野菜 4 件、鶏肉 1 件の合計 5 件から検出された。サルモネラは鶏肉 11 件及び液卵 (未殺菌) 1 件から検出された。鶏肉から検出されたサルモネラは、*Salmonella* Schwarzengrund が 2 件、*S. Yovokome* が 3 件、*S. Infantis* が 2 件、*S. Eppendorf* が 2 件、*S. Manhattan* が 1 件検出された。液卵から検出された血清型は、*S. Montevideo* であった。また、1 つの検体から 3 種の血清型が検出された鶏肉が 1 件あり、*S. Enteritidis*、*S. Infantis* 及び *S. Jamaica* が検出された。全ての検体からは腸管出血性大腸菌 O157、ナグビブリオ、腸炎ビブリオ、ビブリオ・ミミカス、ビブリオ・フルビアリス及びエルシニアは検出されなかった。また、生食用カキ 1 検体について、基準を超える細菌数と腸炎ビブリオ最確数が検出された。生食用カキの大腸菌最確数は基準を超えたものではなく、赤痢菌も検出されなかった。

### 3・2 畜水産食品の残留抗生物質検査結果

検査した 50 検体から 4 項目の残留抗生物質は検出されなかった。

### 3・3 麻痺性貝毒及び下痢性貝毒検査結果

検査した 3 検体から麻痺性貝毒及び下痢性貝毒は検出されなかった。

#### 4 考察

食品ごとの大腸菌群の検出率を比較すると、鶏肉が 97 % と最も高く、牛肉が 87 %、魚介類が 85 %、豚肉が 80 %、生野菜が 70 %、液卵が 40 % であった。このうち大腸菌が検出されたものは、鶏肉が 14 件 (48 %)、牛肉が 2 件 (15 %)、魚介類が 1 件 (6 %) であった。黄色ブドウ球菌については、牛肉が 20 %、鶏肉が 17 %、魚介類が 15 %、豚肉が 7 % の検出率であった。カンピロバクターについては、鶏肉のみから検出され、20 % の検出率であった。サルモネラについては、鶏肉が 37 %、液卵が 20 % の検出率であった。セレウス菌については、生野菜が 40 %、鶏肉が 3 % の検出率であった。ウェル

シュ菌は、鶏肉のみで 10 % の検出率であった。以上の結果から、鶏肉の食中毒細菌による汚染が最も高く、調理するには十分な加熱が必要であり、使用する調理器具も他の食品と区別するのが望ましいと考えられた。

#### 文献

- 1) 食品衛生研究会編集：食品衛生小六法，平成 19 年版，1250-1295，東京，新日本法規，2007.
- 2) 厚生労働省監修：食品衛生検査指針・微生物編，116-328，東京，日本食品衛生協会，2004.

表1 汚染指標細菌あるいは食中毒細菌が検出された検体数（生食用カキは除く）

食品	検査件数	陽性項目					
		大腸菌群	黄色ブドウ球菌	カンピロバクター	セレウス菌	サルモネラ	ウェルシュ菌
牛肉	15	13	3	0	0	0	0
豚肉	15	12	1	0	0	0	0
鶏肉	30	29	5	6	1	11	3
魚介類	20	17	3	0	0	0	0
生野菜	10	7	0	0	4	0	0
液卵	5	2	0	0	0	1	0
計	95	80	12	6	5	12	3
(%)		(84.2)	(12.6)	(6.3)	(5.3)	(12.6)	(3.2)



## 福岡県保健環境研究所年報投稿規定

### 1 投稿資格

本誌への投稿者は、福岡県保健環境研究所に所属する職員（職員であった者及び職員と共同研究を行った者を含む）に限る。

### 2 原稿の種類

投稿原稿は原著、短報、総説及び資料とする。

- (1) 原著：独創的な内容で、保健・環境分野に関する価値ある結論及び新事実並びに新技術を含むものをいう。
- (2) 短報：断片的あるいは萌芽的研究であるが、独創的な内容で保健・環境分野に関する価値ある結論及び新事実並びに新技術を含むものをいう。
- (3) 総説：保健・環境分野の既発表の研究成果・今日の問題点・将来の展望を文献などにより総括し、解析したものをいう。
- (4) 資料：調査、試験検査の結果または統計等をまとめたものとし、原著や短報のような独創性を重視するのではなく、調査結果自体の有用性を重んじた内容のものをいう。

### 3 原稿の書き方

原稿はできるだけ簡潔に、わかり易く作成し、印刷ページにして（図、表を含め）、総説、原著は6ページ以内、短報、資料は4ページ以内を原則とする。

原稿は「年報原稿作成要領」に従って作成する。ただし、資料については英文の要旨は省くものとする

### 4 原稿の提出、査読及び掲載の可否

- (1) 原稿は「調査・研究発表伺い」により決裁を受けた後、編集委員会に3部提出する。
- (2) 編集委員会は、複数の査読員に査読を依頼する。ただし、資料についての査読は行わない。編集委員会は査読員の意見を著者に伝え、必要に応じ修正を求める。
- (3) 修正を求められた著者は、2週間以内に修正原稿を再提出する。この期間に修正原稿の提出がなく、かつ編集委員会まで連絡がない場合は撤回したものとする。
- (4) 編集委員会は、査読結果に基づき掲載の可否及び掲載区分を決定する。

### 5 校正

印刷時の著者校正は、1回とする。

校正は、誤植のみとし、校正時の文字、文章、図表等の追加、添削及び変更は原則として認めない。

### 6 その他

その他編集上必要な事項は、編集委員会で協議する。

#### 附 則

この規定は、平成16年5月10日から適用する。

注：本規定は、昭和54年4月10日制定の福岡県衛生公害センター（現、福岡県保健環境研究所）年報作成要領を、一部改正（H16.5.10）し、定めたものである。

改正 この規定は、平成19年10月1日から適用する。



## 2 論文・学会等への発表



(1) 論文等発表一覧

論文名	執筆者	掲載誌	抄録掲載頁
マイクロ波を用いる土壌及び底質中ダイオキシン類の迅速抽出法	牧野崇伯*, 宮脇崇, 本田克久* * 愛媛大学農学部	分析化学, Vol.57, No.11, 883-890, 2008.	P119
マイクロ波を用いる土壌及び底質中ダイオキシン類の迅速抽出法 (2)	宮脇崇, 牧野崇伯*, 本田克久* * 愛媛大学農学部	分析化学, Vol.58, No.1, 21-26, 2009.	P119
Simple and Sensitive Determination of 2,4-Xylenol in Surface Water Samples from River and Sea by Gas chromatography - Mass Spectrometry	Hiroko Tsukatani, Kazuhiro Tobiishi, Totaro Imasaka* * Kyushu University	Bull. Environ. Contam. Toxicol. , 82, 153-157, 2009.	P119
浴場施設でのレジオネラ属菌と宿主アメーバの関連, およびレジオネラ属菌を塩素消毒により制御する場合の問題点	村上光一, 長野英俊, 野田多美枝, 濱崎光宏, 堀川和美, 石黒靖尚, 乙藤武志* <sup>1</sup> , 迎田恵之* <sup>2</sup> , 泉山 信司* <sup>3</sup> , 八木田健司* <sup>3</sup> , 遠藤卓郎* <sup>3</sup> * <sup>1</sup> 粕屋保健福祉環境事務所 * <sup>2</sup> 福岡県生活衛生課 * <sup>3</sup> 国立感染症研究所寄生動物部	防菌防黴学会誌, 36, 749 - 756, 2008.	P119
掛け流し式温泉におけるレジオネラ属菌汚染とリスク因子	烏谷竜哉* <sup>1</sup> , 黒木俊郎* <sup>2</sup> , 大谷勝実* <sup>3</sup> , 山口誠一* <sup>4</sup> , 佐々木美江* <sup>5</sup> , 齊藤志保子* <sup>6</sup> , 藤田雅弘* <sup>7</sup> , 杉山寛治* <sup>8</sup> , 中嶋洋* <sup>9</sup> , 村上光一, 田栗利紹* <sup>10</sup> , 藏元強* <sup>11</sup> , 倉文明* <sup>12</sup> , 八木田健司* <sup>13</sup> , 泉山信司* <sup>14</sup> , 前川純子* <sup>15</sup> , 山崎利雄* <sup>16</sup> , 縣邦雄* <sup>17</sup> , 井上博雄* <sup>1</sup> * <sup>1</sup> 愛媛県立衛生環境研究所 * <sup>2</sup> 神奈川県衛生研究所 * <sup>3</sup> 山形県衛生研究所 * <sup>4</sup> 山形県村山保健所 * <sup>5</sup> 宮城県保健環境研究所 * <sup>6</sup> 秋田県衛生科学研究所 * <sup>7</sup> 群馬県衛生環境研究所 * <sup>8</sup> 静岡県環境衛生科学研究所 * <sup>9</sup> 岡山県環境保健センター * <sup>10</sup> 長崎県環境保健研究センター * <sup>11</sup> 鹿児島県環境保健センター (現鹿児島県伊集院保健所) * <sup>12</sup> 国立感染症研究所細菌第一部 * <sup>13</sup> 同寄生動物部 * <sup>14</sup> 同バイオセーフティ管理室 * <sup>15</sup> アクアス (株) つくば総合研究所	感染症学雑誌, 83, 36-44, 2009.	P120

論文名	執筆者	掲載誌	抄録掲載頁
Relationship between Multidrug-resistant <i>Salmonella</i> Schwarzengrund and both Broiler Chickens and Retail Chicken Meats in Japan	Tetsuo Asai <sup>*</sup> , Koichi Murakami, Manao Ozawa <sup>*</sup> , Ryoji Koike <sup>*</sup> , Hitoshi Ishikawa <sup>*</sup> <sup>*</sup> National Veterinary Assay Laboratory, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries	Japanese Journal of Infectious Disease, 62, 198-120, 2009.	P 120
ヒト便から増菌培養で分離されたβ-グルクロニダーゼ活性を示さない <i>Shigella sonnei</i> について	濱崎光宏, 中村祥子, 江藤良樹, 村上光一, 竹中重幸, 堀川和美	病原微生物検出情報, 29号, 343-345, 2008.	P120
ボツリヌス菌 毒素と食中毒	小熊恵二 <sup>*1</sup> , 門間千枝 <sup>*2</sup> , 堀川和美 <sup>*1</sup> 岡山大学・医学部 <sup>*2</sup> 東京都健康安全研究センター	臨床と微生物, 35(4), 305-358, 2008.	P121
福岡県で分離された稀な血清型の志賀毒素産生性大腸菌について	中村祥子, 江藤良樹, 濱崎光宏, 村上光一, 竹中重幸, 堀川和美	福岡県保健環境研究所年報, 第35号, 59-64, 2008.	P121
Nosocomial outbreak of epidemic keratoconjunctivitis accompanying environmental contamination with adenoviruses	N. Hamada, K. Gotoh, K.Hara, J. Iwahashi, Y. Imamura, S. Nakamura, C. Taguchi, M. Sugita, R. Yamakawa, Y. Etoh, N. Sera, T. Ishibashi, K. Chijiwa, H. Watanabe <sup>*</sup> <sup>*</sup> Kurume University	Journal of Hospital Infection, 68, 262-268, 2008.	P121
インフルエンザウイルス株の遺伝子レベルでの解析	世良暢之, 江藤良樹, 中山志幸, 石橋哲也, 千々和勝己	福岡県保健環境研究所年報, 第35号, 65-70, 2008.	P121
苦情酒精綿中に検出された揮発性有機化合物成分	新谷依子, 芦塚由紀, 中川礼子, 白川ゆかり, 池浦太荘, 中村又善	福岡県保健環境研究所年報, 第35号, 71-76, 2008.	P122
魚介類中 PCBs の異性体分離分析	堀就英, 梶原淳睦, 安武大輔, 中川礼子	福岡県保健環境研究所年報, 第35号, 77-82, 2008.	P122
Time trend of dioxin like PCBs, PCDFs, PCDDs concentrations in blood of Yusho patients	Jumboku Kajiwara, Takashi Todaka <sup>*1</sup> , Hironori Hirakawa, Tsuguhide Hori, Suguru Inoue <sup>*2</sup> , Kazuhiro Tobiishi, Daisuke Onozuka, Yoshiko Takao, Reiko Nakagawa, Takao Iida <sup>*3</sup> , Takesumi Yoshimura, Masutaka Furue <sup>*1</sup> <sup>*1</sup> Kyushu University <sup>*2</sup> Japan Food Hygiene Association <sup>*3</sup> Kitakyushu Life Science Center	Presistent Organic Pollutants (POPS) Reserch in Asia, 400-403, 2008.	P122
Trasition of PCB and PCDF concentration in Yusho patients for 38 years	Yoshito Masuda <sup>*1</sup> , Takesumi Yoshimura, Jumboku Kajiwara, John Jake Ryan <sup>*2</sup> <sup>*1</sup> Daiichi University, College of Pharmaceutical Sciences <sup>*2</sup> Health and Welfare Canada	Presistent Organic Pollutants (POPS) Reserch in Asia, 431-436, 2008.	P122

論文名	執筆者	掲載誌	抄録掲載頁
最近の IT 技術の進展とマニュアル第 5 版第 5 章改訂のポイント	大久保彰人, 菊地宗光 <sup>*1</sup> , 田中孝典 <sup>*2</sup> , 山本知 <sup>*3</sup> <sup>*1</sup> 郡山市環境保全センター <sup>*2</sup> 島根県保健環境科学研究所 <sup>*3</sup> 堺市環境局環境共生部	環境技術, 37, 469-472, 2008.	P123
揮発性有機化合物 (VOC)による室内空気汚染の実態 -室内/屋外濃度, 発生源および暴露について-	力寿雄, 岩本眞二, 吉村健清	日本衛生学会誌, 第64号, 688-693, 2009.	P123
Cosmogenic <sup>7</sup> Be : Atmospheric Concentration and Deposition in Japan	Yukinori Narazaki, Kazunobu Fujitaka * * National Institute of Radiological Sciences;	Jpn. J. Health Phys., 44 (1), 95 -105, 2009.	P123
大気中 <sup>7</sup> Be をトレーサーとした成層圏オゾンの流入評価	檜崎幸範, 田上四郎, 山本重一, 藤川和浩, 力寿雄, 大久保彰人, 大石興弘, 岩本眞二, 小林ちあき <sup>*1</sup> , 藤高和信 <sup>*2</sup> <sup>*1</sup> 気象庁・オゾン層情報センター <sup>*2</sup> 放射線医学総合研究所	Proceedings of the Workshop on Environmental Radioactivity 2008, 45-50, 2008.	P123
大気中の炭素成分(EC,OC)の挙動及び他成分との関係 -日毎のデータ解析-	藤川和浩, 山本重一, 田上四郎, 力寿雄, 大石興弘, 岩本眞二	福岡県保健環境研究所年 報, 第 35 号, 93-97, 2008.	P124
土壌の酸性化した畑地におけるマンガンの収支の推定	石橋融子, 松尾宏, 馬場義輝, 今任稔彦* * 九州大学	水環境学会誌, 31(5), 275-280, 2008.	P124
都市河川における亜鉛の流出特性とその存在形態	松尾宏, 熊谷博史, 檜崎幸範, 田中義人, 白川ゆかり	福岡県保健環境研究所年 報, 98-101, 2008.	P124
第 12 章 竹炭を利用した水質浄化技術	石橋融子	竹の基礎科学と高度利用 技術, シーエムシー出版, 212-223, 2008.	P124
簡易調査手法を用いた不法投棄廃棄物の埋立て範囲の推定	土田大輔, 濱村研吾, 永瀬誠, 高橋浩司, 黒川陽一	全国環境研会誌, Vol.33, No.4, 233-238, 2008.	P125
日向神ダム湖水温の経年変動	池浦太莊, 一木謙次*, 竹田智和* * 福岡県八女土木事務所	福岡県保健環境研究所年 報, 第 35 号, 83-89, 2008.	P125
ヒドロキシメチルフェノール類の河川への流出事例	梶原佑介, 松尾宏, 馬場義輝, 田中義人, 中村又善	全国環境研会誌, Vol.33, No.2, 20-24, 2008.	P125
焼却灰セメント原料化のための有機性コンポストを混合した都市ごみ焼却灰からの塩素溶出挙動の解明	濱村研吾, 志水信弘, 土田大輔, 永瀬誠, 鳥羽峰樹, 黒川陽一, 高橋浩司, 小淵祐二 <sup>*1</sup> , 末永朋則 <sup>*1</sup> , 成岡朋弘 <sup>*2</sup> , 江藤次郎 <sup>*2</sup> , 島岡隆行 <sup>*2</sup> <sup>*1</sup> (株)麻生環境事業部 <sup>*2</sup> 九州大学大学院工学研究院	廃棄物資源循環学会論文 誌, 20, 1, 52-60, 2009.	P125

論文名	執筆者	掲載誌	抄録掲載頁
北九州市お糸池における自然雑種インバモの起源と現状	天野百々江 <sup>*1</sup> , 大野睦子 <sup>*2</sup> , 須田隆一, 飯田聡子 <sup>*1</sup> , 角野康郎 <sup>*1</sup> , 小菅桂子 <sup>*1</sup> *1 神戸大学 *2 北九州市八幡西区	分類 : Bunrui, 8(2), 129-139, 2008.	P126
計 (論文等発表一覧)	28件		



## (2) 発表論文抄録

### 1 マイクロ波を用いる土壌及び底質中ダイオキシン類の迅速抽出法

牧野崇伯\*, 宮脇崇, 本田克久\*: 分析化学, Vol.57, No.11, 883-890, 2008.

マイクロ波を用いた土壌および底質中ダイオキシン類の迅速抽出法に関する研究を行った。ヘキサン溶媒のみによる抽出が不十分であったため、マイクロ波および溶媒特性に注目して水とエタノールを添加したところ、抽出率の大幅な向上が確認された。水およびエタノールの添加量について最適化を検討したところ、試料 1 g に対し、水 0.3~0.5 ml、エタノール 0.8 ml を添加した条件において、ほぼ 100% の抽出率を示した。また、主要溶媒であるヘキサンの溶媒量は試料 1 g に対し、1 ml まで低減できることが分かった。さらに、本抽出法の妥当性を調べるため 4 種の試料を用いて抽出試験を行ったところ、ソックスレー抽出と同等の結果を得ることができた。本抽出法は 30 分間で多検体同時抽出を行うことができるため、ダイオキシン類の迅速抽出法として期待できる。

\* 愛媛大学農学部

### 2 マイクロ波を用いる土壌及び底質中ダイオキシン類の迅速抽出法 (2)

宮脇崇, 牧野崇伯\*, 本田克久\*: 分析化学, Vol.58, No.1, 21-26, 2009.

マイクロ波による土壌および底質中ダイオキシン類の迅速抽出法を確立するため、汚染パターンや濃度の異なる計 9 つの試料を用いて、有効性と限界に関する検証を行った。ヘキサンを主溶媒とした条件では、試料によって高塩素体 PCDD/DFs の抽出効率が低下したのに対し、トルエンを主溶媒とした条件では、すべての試料において公定法のソックスレー抽出と同等の結果を得ることができた。抽出時間は 30 分間であり、公定法に比べて大幅な時間短縮が可能となった。また、本抽出法は抽出溶媒に水とエタノールを用いることを特徴としており、検討結果から湿試料の状態であっても抽出が可能であることが判明した。これまで多くの時間を要していた風乾工程を省くことで、抽出工程をより迅速に処理することができ、早急な汚染調査にも対応できる抽出法を確立することができた。

\* 愛媛大学農学部

### 3 Simple and Sensitive Determination of 2,4-Xylenol in Surface Water Samples from River and Sea by Gas Chromatography-Mass Spectrometry

Hiroko Tsukatani, Kazuhiro Tobiishi, Totaro Imasaka\*: Bull. Environ. Contam. Toxicol., 82, 153-157, 2009.

化管法の第 2 種指定化学物質である 2,4-キシレノールの、河川水及び海水試料における GC/MS を用いた簡便かつ高感度な分析法の開発を行った。水試料 1L を固相カートリッジ (Oasis HLB Plus) に通水した後アセトニトリルで溶出させ、これを脱水した後濃縮して分析試料とした。本分析法の検出限界は、1.4ng/L であった。50ng/L を添加した水試料からの回収率は、超純水で 103%、河川水で 98.3%、海水で 99.9% であった。今回分析した河川水及び海水試料中の 2,4-キシレノールは、検出限界未満であった。また、本物質には他に異性体 5 種と、GC/MS で同じ質量数を示すエチルフェノール類 3 種があり、既報では分離が困難であったが、本法では効率良く分離でき、2,4-キシレノールのみでの定量が可能であることが示された。

\* Kyushu University

### 4 浴場施設でのレジオネラ属菌と宿主アメーバの関連、およびレジオネラ属菌を塩素消毒により制御する場合の問題点

村上光一, 長野英俊, 野田多美枝, 濱崎光宏, 堀川和美, 石黒靖尚, 乙藤武志\*<sup>1</sup>, 迎田恵之\*<sup>2</sup>, 泉山信司\*<sup>3</sup>, 八木田健司\*<sup>3</sup>, 遠藤卓郎\*<sup>3</sup>: 防菌防黴学会誌, 36, 749 - 756, 2008.

福岡県内の浴場施設において、平成 14 年から 16 年にかけて調査した 37 施設、100 試料のなかで 13 施設 (35.1%)、27 試料 (27.0%) から自由生活性アメーバを検出し、21 施設 (56.8%)、29 試料 (29.0%) からレジオネラ属菌を検出した。自由生活性アメーバの生息とレジオネラ属菌の生息とは、統計的に関連が認められること、さらに適切な塩素消毒が自由生活性アメーバ (0.7 mg / l 以上の遊離残留塩素) およびレジオネラ属菌 (0.5 mg / l 以上の遊離残留塩素) の汚染軽減に有効であることが明らかとなった。

\*<sup>1</sup> 粕屋保健福祉環境事務所

\*<sup>2</sup> 福岡県生活衛生課

\*<sup>3</sup> 国立感染症研究所寄生動物部

## 5 掛け流し式温泉におけるレジオネラ属菌汚染とリスク因子

鳥谷竜哉<sup>\*1</sup>, 黒木俊郎<sup>\*2</sup>, 大谷勝実<sup>\*3</sup>, 山口誠一<sup>\*4</sup>, 佐々木美江<sup>\*5</sup>, 齊藤志保子<sup>\*6</sup>, 藤田雅弘<sup>\*7</sup>, 杉山寛治<sup>\*8</sup>, 中嶋洋<sup>\*9</sup>, 村上光一, 田栗利紹<sup>\*10</sup>, 藏元強<sup>\*11</sup>, 倉文明<sup>\*12</sup>, 八木田健司<sup>\*13</sup>, 泉山信司<sup>\*13</sup>, 前川純子<sup>\*12</sup>, 山崎利雄<sup>\*14</sup>, 縣邦雄<sup>\*15</sup>, 井上博雄<sup>\*16</sup>: 感染症学雑誌, 83, 36-44, 2009.

2005年6月～2006年12月の期間、全国の循環系を持たない掛け流し式温泉182施設を対象に、レジオネラ属菌等の病原微生物汚染調査を行い、29.5% (119/403)の試料からレジオネラ属菌を検出した。採取地点別の検出率は浴槽が39.4%と最も高く、貯湯槽23.8%、湯口22.3%、源泉8.3%と続いた。陽性試料の平均菌数(幾何平均値)は66 CFU<sub>/100mL</sub>で、採取地点による有意差は認められなかったが、菌数の最高値は源泉、貯湯槽、湯口でそれぞれ180、670、4,000 CFU<sub>/100mL</sub>と増加し、浴槽では6,800 CFU<sub>/100mL</sub>に達した。陽性試料の84.7%から*Legionella pneumophila*が分離され、血清群(SG)別ではSG 1、5、6がそれぞれ22%、21%、22%と同程度の検出率であった。

\*1 愛媛県立衛生環境研究所

\*2 神奈川県衛生研究所

\*3 山形県衛生研究所

\*4 山形県村山保健所

\*5 宮城県保健環境研究所

\*6 秋田県衛生科学研究所

\*7 群馬県衛生環境研究所

\*8 静岡県環境衛生科学研究所

\*9 岡山県環境保健センター

\*10 長崎県環境保健研究センター

\*11 鹿児島県環境保健センター

(現鹿児島県伊集院保健所)

\*12 国立感染症研究所細菌第一部

\*13 同寄生動物部

\*14 同バイオセーフティ管理室

\*15 アクアス(株)つくば総合研究所

## 6 Relationship between Multidrug-resistant *Salmonella* Schwarzengrund and both Broiler Chickens and Retail Chicken Meats in Japan

Tetsuo Asai\*, Koichi Murakami, Manao Ozawa\*, Ryoji Koike, Hitoshi Ishikawa\*: Japanese Journal of Infectious Disease, 62. 198-120, 2009.

*Salmonella* Schwarzengrund の薬剤耐性を検討した。用いた株は、鶏由来19株、鶏肉由来10株(計29株)である。結果、すべての株は bicozamycin と sulfadimethoxine に耐性を示した。パルスフィールド・ゲル電気泳動法による型別の結果、これら19株は2つの遺伝子型に分類された。29株中、同一の遺伝子型を示す(鶏由来及び鶏肉由来のどちらをも含む)17株は、dihydrostreptomycin、kanamycin、oxytetracycline 等に耐性を示した。これらことから、遺伝的に同一の、多剤耐性 *Salmonella* Schwarzengrund が、日本に存在することが明らかとなった。

\* National Veterinary Assay Laboratory, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

## 7 ヒト便から増菌培養で分離されたβ-グルクロニダーゼ活性を示さない *Shigella sonnei* について

濱崎光宏, 中村祥子, 江藤良樹, 村上光一, 竹中重幸, 堀川和美: 病原微生物検出情報, 29号, 343-345, 2008.

平成20年8月に冷凍輸入イカを原因とする赤痢菌の食中毒が発生した。一次増菌培養、二次増菌培養及び直接分離培養を行った結果、この時分離された赤痢菌は、直接分離培養では検出されず、増菌培養で分離され、かつβ-グルクロニダーゼ活性を示さない比較的珍しい *Shigella sonnei* であった。また、当該株をパルスフィールド・ゲル電気泳動法により分子疫学的に検討した。その結果、平成20年7月に福岡市内の飲食店を原因とする *S. sonnei* の集団食中毒事件で分離された株と同一の泳動パターンを示した。

## 8 ボツリヌス菌 毒素と食中毒

小熊恵二<sup>\*1</sup>, 門間千枝<sup>\*2</sup>, 堀川和美: 臨床と微生物 35(4), 353-358, 2008.

ボツリヌス菌は芽胞を形成するグラム陽性・偏性嫌気性の大桿菌である。強力な神経毒素を産生し、その毒素の抗原性により A-G 型に分類されるが、菌の性状は毒素型とは異なり IV 群に分類される。ヒトには I 群の A、B、F 型菌と II 群の B、E、F 型菌が中毒を起こす。また、F 型及び E 型毒素を産生する *Clostridium baratii*, *C. butyricum* による中毒もある。ここでは、ボツリヌス菌の性状・分類・感受性動物、毒素の構造と中毒発症機構、臨床症状、診断法、近年報告された興味深い中毒例、食品等の汚染状況とその対策について解説した。

\*1 岡山大学・医学部

\*2 東京都健康安全研究センター

## 9 福岡県で分離された稀な血清型の志賀毒素産生性大腸菌について

中村祥子, 江藤良樹, 濱崎光宏, 村上光一, 竹中重幸, 堀川和美: 福岡県保健環境研究所年報第 35 号, 5-64, 2008.

1996-2008 年(12 年間)に当研究所に搬入された志賀毒素産生性大腸菌 874 株のうち、O157、O26 及び O111 以外の稀な O 群血清型 23 株について、生化学性状、薬剤感受性について試験し、さらに病原因子について調査した。23 株は有症者 16 名(うち 2 名は食品取り扱い従事者定期検便で検出)、無症者 7 名(うち 4 名は食品取り扱い従事者定期検便で検出)から分離され、O 群血清型及び H 血清型の組み合わせにより 15 種類に分類された。今回の調査の結果、食品取り扱い従事者定期検便から O91 が多く分離されたこと、有症者でも *eaeA* や *hlyA* が検出されない株があること、血便を呈していても *eaeA* が検出されない株がある事が明らかになった。

## 10 Nosocomial outbreak of epidemic keratoconjunctivitis accompanying environmental contamination with adenoviruses

N. Hamada\*, K. Gotoh\*, K.Hara\*, J. Iwahashi\*, Y. Imamura\*, S. Nakamura\*, C. Taguchi\*, M. Sugita\*, R. Yamakawa\*, Y. Etoh, N. Sera, T. Ishibashi, K. Chijiwa, H. Watanabe\*, Journal of Hospital Infection, 68, 262-268, 2008.

福岡県筑後地域の大学病院・眼科受診者に急性ウイルス性眼疾患が発生した。発生した眼疾患の原因究明を実施するため、大学病院より眼疾患を有する患者、眼科治療に使用された器具、機材等の検体が搬入された。当所において、PCR、シーケンス等により、ウイルス検査を実施した。その結果、患者、治療に用いられた器具、機材などから、アデノウイルス 37 型が検出された。

\* Kurume University

## 11 インフルエンザウイルス株の遺伝子レベルでの解析

世良暢之, 江藤良樹, 中山志幸, 石橋哲也, 千々和勝己, 福岡県保健環境研究所年報, 第 35 号, 65-70, 2008.

福岡県における平成 17~19 年度に分離されたインフルエンザウイルス株 108 株の抗原解析の結果、A/H1N1 亜型の分離株はワクチン株類似株であったが、A/H3N2 亜型の分離株はワクチン株から変異してきていた。赤血球凝集素(Hemagglutinine, HA) 遺伝子の解析では平成 17、18 及び 19 年度に分離されたインフルエンザウイルス A/H1N1 亜型の分離株はワクチン株から分岐していること、A/H3N2 亜型の分離株ではワクチン株と近縁であること、B 型の分離株でも同様にワクチン株であるピクトリア系統株と近縁であることが分かった。平成 18 及び 19 年度の A/H1N1 亜型の分離株 55 株についてノイラミニダーゼ遺伝子の解析を行ったところ、塩基配列決定を行った全ての株において、インフルエンザ治療薬であるリン酸オセルタミビルに対する耐性獲得に必要なアミノ酸変異は見られなかった。

## 12 苦情酒精綿中に検出された揮発性有機化合物成分

新谷依子, 芦塚由紀, 中川礼子, 白川ゆかり, 池浦太荘, 中村又善: 福岡県保健環境研究所年報, 第 35 号, 71-76, 2008.

平成 20 年 2 月、福岡市内の病院より“購入した中国製酒精綿から異臭がする”との苦情が寄せられた。臭気を確認したところ、苦情品からは鉱物油のような異臭を認めた。揮発性有機化合物 (VOC) の混入が疑われたため、VOC の分析を行った。酒精綿中の VOC 成分の抽出には固相マイクロ抽出 (SPME) 法とヘッドスペース法を用い、ガスクロマトグラフ/質量分析計 (GC/MS) で測定を行った。その結果、苦情品からはエチルベンゼン、キシレン等の VOC 成分が検出され、これらの物質が異臭の原因と関連があることが推測された。VOC 成分の抽出方法として SPME 法とヘッドスペース法を比較すると、SPME 法は高感度であり、一方のヘッドスペース法は定量性が良好であるという特徴を有することが明らかとなった。

## 13 魚介類中 PCBs の異性体分離分析

堀就英, 梶原淳睦, 安武大輔, 中川礼子: 福岡県保健環境研究所年報, 第 35 号, 77-82, 2008.

2005~2006 年度に福岡県内の食料品店で買い上げた魚介類 (15 試料) を分析対象として、ポリ塩化ビフェニル (PCBs) の異性体別定量分析を実施した。測定には高分解能ガスクロマトグラフ/質量分析計 (HRGC/HRMS) を使用した。その結果、各 PCBs 異性体濃度の総和 (総 PCBs 濃度) は、すべての検体において国の定める暫定規制値を下回り、殆どの調査試料中の PCBs 異性体組成は、国内での典型的な汚染例すなわち PCBs 製品 (KC-500 と KC-600 の混合物) と類似していた。また一部の試料では異性体組成が異なり、低塩素化物の組成が高いものが散見された。魚介類の摂食と PCBs による人体汚染との関連を調べることを目的として、タイ及びブリ中の PCBs の異性体組成を血液中の異性体組成と比較した。タイ、ブリで最も高い濃度で検出された PCBs 異性体は 2,2',4,4',5,5'-HxCB (PCB153) であり、魚介類中の総 PCBs 濃度の 11.9% を占めていた。PCB153 は、血液においても最も存在比率の高い (20.8%) 異性体であり、両者における PCBs の残留傾向はよく一致していた。

## 14 Time trend of dioxin like PCBs, PCDFs, PCDDs concentrations in blood of Yusho patients

Jumboku Kajiwara, Takashi Todaka<sup>\*1</sup>, Hironori Hirakawa, Tsuguhide Hori, Suguru Inoue<sup>\*2</sup>, Kazuhiro Tobiishi, Daisuke Onozuka, Yoshiko Takao, Reiko Nakagawa, Takao Iida, Takesumi Yoshimura, Masutaka Furue<sup>\*1</sup>: Persistent Organic Pollutants (POPS) Reserch in Asia, 400-403, 2008.

2002 年から 2005 年の油症一斉検診受診者 (延べ 1381 名) のうち 4 年連続して受診した 138 名の連続受診者の血中 DIX 濃度の経年変化を解析した。血中 1,2,3,4,7,8-HxCDF 濃度は徐々に低下しているが、2,3,4,7,8-PeCDF 濃度はほとんど変化していないと思われた。血中 2,3,4,7,8-PeCDF 濃度の高低で連続受診者を 3 群に分け 2,3,4,7,8-PeCDF 濃度の経年変化を見ると、中・低濃度群ではほとんど変化していないと推測されるが高濃度群では徐々に減少していると推察された。

\*1 Kyushu University

\*2 Japan Food Hygiene Association

\*3 Kitakyushu Life Science Center

## 15 Trsition of PCB and PCDF concentration in Yusho patients for 38 years

Yoshito Masuda<sup>\*1</sup>, Takesumi Yoshimura, Jumboku Kajiwara, John Jake Ryan<sup>\*2</sup>: Persistent Organic Pollutants (POPS) Reserch in Asia, 431-436, 2008.

福岡県の一斉検診に来られた認定油症患者の血液中 PCB118, PCB153, PCB156, PCBs 濃度を 1974 年から 2006 年の 38 年間にわたって調査した。PCB153, PCB156 および PCBs の濃度はいずれも A パターンが最も高く、B パターン、C パターンでは順次低くなり、その順番を保ちながらそれぞれの濃度は減少した。それに対し、PCB118 の濃度は A パターンで最も低く、B パターン、C パターンでは順次高くなり、その順番を保ちながら 38 年にわたって減少した。

\*1 Daiichi University, College of Pharmaceutical Sciences

\*2 Health and Welfare Canada

## 16 最近の IT 技術の進展とマニュアル第 5 版第 5 章改訂のポイント

大久保彰人, 菊地宗光\*<sup>1</sup>, 田中孝典\*<sup>2</sup>, 山本知\*<sup>3</sup>: 環境技, 37, 469-472, 2008.

環境大気常時監視マニュアル(第 5 版)の第 5 章「大気汚染常時監視システム」においては、大気汚染常時監視システムを構成するハードウェア、ソフトウェア及びそのシステムの運用が記述されている。

この第 5 版では、近年の IT 技術の進展に伴って、その記述内容が改訂された。そのなかのポイントとして、近年の大気汚染常時監視システムの動向及びその構築例の部分を取り上げて、その概要を説明した。

\*1 郡山市環境保全センター

\*2 島根県保健環境科学研究所

\*3 堺市環境局環境共生部

## 17 揮発性有機化合物(VOC)による室内空気汚染の実態 —室内/屋外濃度、発生源および暴露について—

力寿雄, 岩本眞二, 吉村健清: 日本衛生学会誌, 64, 688-693, 2009.

日本における VOC 濃度の実態(室内および屋外)、VOC の発生源、暴露および室内 VOC による健康影響について概説した。室内および屋外の VOC 濃度比はほとんどの成分で 1 以上であるので、室内汚染の現状を示していると言える。しかし、室内汚染の代表的成分であるホルムアルデヒドやトルエンなどの濃度は室内指針値の設定以降、減少傾向を示している。また、室内 VOC 汚染の発生源を調査した結果、自動車排ガスのような屋外空気の影響が非常に大きいことがわかった。また、ヒトは異なる生活習慣を営んでいるため、個人暴露量が調査されている。個人の VOC 暴露量はその個人の居住住宅の室内環境に強く依存しているが、屋外空気の影響も無視できないという結果であった。

## 18 Cosmogenic <sup>7</sup>Be : Atmospheric Concentration and Deposition in Japan

Yukinori Narazaki, Kazunobu Fujitaka\* : Jpn. J. Health Phys., 44 (1), 95-105, 2009.

宇宙線と大気構成成分の酸素、窒素等との核破砕反応によって、<sup>7</sup>Be は生成する。この宇宙線起源の<sup>7</sup>Be は全球を被う大気中に広く分布する。したがって、成層圏と対流圏における物質の垂直及び水平輸送に関する空間的な仕組みと半減期 53.3 日の時間軸を尺度とした時間情報を提供する有効なトレーサーになる。本レビューは、この宇宙線生成核種<sup>7</sup>Be の連続的な大気中濃度の測定と広域的な降下量に基づき、著者及びその他の多くの研究者によって得られた環境動態と形態学的特徴を概観した。

\* National Institute of Radiological Sciences

## 19 大気中 <sup>7</sup>Be をトレーサーとした成層圏オゾンの流入評価

檜崎幸範, 田上四郎, 山本重一, 藤川和浩, 力寿雄, 大久保彰人, 大石興弘, 岩本眞二, 小林ちあき\*<sup>1</sup>, 藤高和信\*<sup>2</sup>: Proceedings of the Workshop on Environmental Radioactivity 2008, 45-50, 2008.

太宰府市において夏季に観察された地表オゾン濃度への成層圏オゾンの直接的な寄与を評価した。2007 年における都市部のオゾンと成層圏大気のトレーサーである<sup>7</sup>Be の測定を同時に実施した。高濃度オゾンが<sup>7</sup>Be の増大及び比湿の低下と同期していたこと並びに気象学的見知を示して、地表付近に成層圏大気が到達したことを明らかにした。また、大気上部の<sup>7</sup>Be/オゾン濃度比を用いると、ジェット気流の折れ曲がりによる対流圏界面の折れ込み現象によって 9 月 10~12 日に地表のオゾン濃度を 72 時間にわたって平均 22ppb 上昇させた可能性が示唆された。

\*1 気象庁・オゾン層情報センター

\*2 放射線医学総合研究所

## 20 大気中の炭素成分 (EC, OC) の挙動及び他成分との関係

藤川和浩, 山本重一, 田上四郎, 力寿雄, 大石興弘, 岩本眞二: 福岡県保健環境研究所年報, 第 35 号, 93-97, 2008.

浮遊粒子状物質 (SPM) は、黄砂、煙霧時に高濃度が観測され、光化学オキシダント (Ox) の高濃度時にも高くなる傾向がある。そこで福岡県太宰府市にある福岡県保険環境研究所の屋上において、ローボリュムエアースンプラー (石英フィルター) により粒子状成分のサンプリングを毎日 (4 時間) 行い、元素性炭素 (EC) と有機性炭素 (OC) の濃度を CHN コーダー (Yanaco/ジェイ・サイエンス) により測定を行い、昨年 1 年間 (2007.1~2007.12) の結果をとりまとめ、経月変化、季節変化や他成分と比較検討を行った。年間を通して、EC よりも OC が多く、黄砂、煙霧及び Ox 高濃度日には、EC、OC が年間平均値よりも高い値であった。Ox 高濃度日には、OC/EC 比が大きく、二次生成 OC の寄与があることが示唆された。

## 21 土壌の酸性化した畑地におけるマンガン収支の推定

石橋融子, 松尾宏, 馬場義輝, 今任稔彦\*1: 水環境学会誌, 31(5), 275-280, 2008.

茶畑でのマンガン収支を算出した。マンガンの茶畑土壌への供給は、施肥、落葉及び枝葉の剪定であると考えられ、その合計は 12kg/(ha・y) であった。また、茶葉の収穫、表流水、中間流出水 (湧水)、地下浸透及び茶樹への吸収によってマンガンは茶畑土壌から流出するものと考えられ、その合計は 49kg/(ha・y) であった。よって、37kg/(ha・y) のマンガンを茶畑土壌から流出しているものと推定された。土壌のマンガン含有量を 850  $\mu$ g/g、土壌密度を 2.5g/cm<sup>3</sup>、深さを 90cm であると仮定すると、茶畑土壌には、140t のマンガンが存在することとなり、278kg/y 流出していると推定された。よって、マンガンの流出は、土壌のマンガン含有量の 0.2% にすぎず、短期的には、茶畑土壌のマンガン濃度に大きな影響を与えないと考えられた。

\*1 九州大学

## 22 都市河川における亜鉛の流出特性とその存在形態

松尾宏, 熊谷博史, 檜崎幸範, 田中義人, 白川ゆかり: 福岡県保健環境研究所年報, 98-101, 2008.

全亜鉛が水生生物保全環境基準に設定され、河川の水質管理が課題となっている。そこで、都市河川 (大牟田川) における亜鉛の流出特性について調査を行った。その結果、河川的全亜鉛濃度 [T-Zn] は SS 濃度 [SS] の影響を大きく受けること、河川流量 (Q) と溶存態亜鉛 (D-Zn) 負荷量 (L) との間に L-Q 回帰式が、[SS] と懸濁態亜鉛濃度 [P-Zn] との間に一次回帰式が成立することがわかった。この流出特性から、[T-Zn] = 0.0145Q<sup>0.07</sup> + 0.00117 [SS] なる関係式が得られた。一方、水生生物への影響がより直接的な Zn<sup>2+</sup> などの遊離イオン態亜鉛濃度 [F-Zn] は溶存態亜鉛濃度 [D-Zn] の 78-89% と大半を占めていた。定期モニタリング調査で [T-Zn]、[SS] が測定されることから、上式 1 項から推計される [D-Zn] の水質管理がより実効的と考えられた

## 23 第 12 章 竹炭を利用した水質浄化技術

石橋融子: 竹の基礎科学と高度利用技術, シーエムシー出版, 31(5), 275-280, 2008.

竹炭の水質浄化効果は、有機汚濁物質、窒素、リン及び尿素については認められなかったが、濁度、重金属類及び LAS では確認された。特に、濁度の除去効果は高かった。しかし、竹炭の吸着による除去では、長期間または繰り返しの使用は困難であった。一方、生物を担持した竹炭では、担持していない竹炭では浄化効果のなかった有機汚濁物質で浄化効果が高かった。また、長期間及び繰り返しの使用が可能となった。LAS については浄化効果が向上した。重金属類及び窒素・リンについては、担持していない竹炭と同様の結果であった。VOC については生物を担持した竹炭で浄化効果は確認されなかった。

#### 24 簡易調査手法を用いた不法投棄廃棄物の埋立て範囲の推定

土田大輔，濱村研吾，永瀬誠，高橋浩司，黒川陽一：全国環境研会誌，Vol.33，No.4，233-238，2008.

不法投棄後に覆土された廃棄物の埋立範囲を迅速かつ簡易に推定するため、廃棄物中に含まれる成分を調査して指標となる物質を定め、指標物質の濃度分布を基に埋立範囲を推定することを試みた。廃棄物からは揮発性有機化合物が検出され、特にトルエンの濃度が高かった。廃棄物の指標物質をトルエンとし、検知管を用いて不法投棄現場の土壌ガス中濃度を測定した結果、対象地のほぼ全域に廃棄物が埋められていると判断された。掘削により廃棄物の垂直分布を調査した結果、地中の廃棄物は土壌と混合した状態で埋められていたが、原地盤である粘土層には達していなかった。土壌ガス中のトルエン濃度は、廃棄物の近傍で高濃度を示す傾向がみられ、トルエン濃度から廃棄物の埋立範囲を効率的に推定することが可能であった。

#### 25 日向神ダム湖水温の経年変動

池浦太莊，一木謙次\*，竹田智和\*：福岡県保健環境研究所年報，第35号，83-89，2008.

1962年1月～2008年2月の日向神ダム湖水温の経年変動を解析したところ、底層水温は、水温が最も低い1月～3月に0.018～0.033℃/年の割合で上昇しており、1955～2005年の間の九州・山口県の冬（12～2月）の平均気温上昇率0.027℃/年とおおよそ一致していた。一方、7月～9月の底層水温は、近年、底層の冷水層が頻繁に消滅していることを反映して0.156～0.167℃/年の割合で上昇しており、九州・山口県の夏（6～8月）の平均気温上昇率0.017℃/年と比較して一桁ほど大きかった。また、表層水温は、0.021℃/年の割合で上昇していた。

気温については、日向神ダムで毎朝9時に測定した気温の年平均値が、0.032℃/年の割合で上昇しており、日向神ダムに近いアメダス黒木の年平均気温は、0.029℃/年の割合で上昇していた。

\* 福岡県八女土木事務所日向神ダム管理出張所

#### 26 ヒドロキシメチルフェノール類の河川への流出事例

梶原佑介，松尾宏，馬場義輝，田中義人，中村又善：全国環境研会誌，Vol.33，No.2，20-24，2008.

平成17年11月に福岡県県南地域を流れる河川において発生した魚類斃死の原因究明調査を行った。周辺の事業場等を調査した結果、この河川に隣接する木材加工工場において使用されていた木材保存剤を含んだ廃液の一部が、事業場敷地内の調整池に流れ込んでいるのが確認された。原因究明調査において、吸光光度法、ガスクロマトグラフ質量分析法の他に、高速液体クロマトグラフ法を併用することにより、ヒドロキシメチルフェノール等の多種のフェノール類による汚染についての状況把握及び汚染源の推定が可能となった。

#### 27 焼却灰セメント原料化のための有機性コンポストを混合した都市ごみ焼却灰からの塩素溶出挙動の解明

濱村研吾，志水信弘，土田大輔，永瀬誠，鳥羽峰樹，黒川陽一，高橋浩司，小淵祐二\*<sup>1</sup>，末永朋則\*<sup>1</sup>，成岡朋弘\*<sup>2</sup>，江藤次郎\*<sup>2</sup>，島岡隆行\*<sup>2</sup>：廃棄物資源循環学会論文誌，Vol.20，No.1，pp.52-60，2009.

焼却残渣の有効利用は最終処分場の延命を図る有効な手段であり、セメントの代替原料としての資源化が代表的である。しかし、焼却残渣は高濃度の塩素を含有しており、セメントの代替原料として混合できる量も制限を受ける。そこで、焼却残渣に有機性コンポストを混合し、自然降雨や散水により、焼却残渣中の塩素濃度を低減させる技術について、大型のライシメータを用いて検討し、塩素の溶出挙動について解明した。その結果、都市ごみ焼却灰に生ごみコンポストを混合した試料の塩素含有率は、都市ごみ焼却灰単独試料の半分まで減少した。また、都市ごみ焼却灰中の難溶性塩素の可溶化と溶出は、大気や自然降雨由来の二酸化炭素によるアルカリ成分の中和およびアルカリ成分の溶脱により微生物の活動に適した範囲までpHが低下し、微生物の活性が上昇した結果、生ごみコンポスト中の有機物から硫酸、二酸化炭素、有機酸等が産生し、さらにpHが低下したためと考えられた。

\*<sup>1</sup> 株式会社麻生環境事業部

\*<sup>2</sup> 九州大学大学院工学研究院

## 28 北九州市お糸池における自然雑種インバモの起源と現状

天野百々江\*<sup>1</sup>, 大野睦子\*<sup>2</sup>, 須田隆一, 飯田聡子\*<sup>1</sup>,  
角野康郎\*<sup>1</sup>, 小菅桂子\*<sup>1</sup>: 分類: *Bunrui*, 8(2), 129-139,  
2008.

インバモはササバモとガシャモク間の自然雑種である。お糸池では国内で唯一、ガシャモクとインバモが野生状態で生育しているが、近年、これらの個体数は減少しつつある。お糸池の現存個体と博物館所蔵の過去の標本を用いて、インバモの交配の方向と形態的特徴を調べた。遺伝子解析の結果、インバモにはガシャモクを母親とするD型とササバモを母親とするM型があり、両者は葉の形態である程度区別できた。お糸池では、過去にD型のインバモが採集されているにもかかわらず、現存するパッチはすべてM型であった。栽培実験では、M型のインバモはササバモと同様に渇水時の生存能が高かった。お糸池では、近年、透明度の低下や渇水が起こっており、このような生育環境の悪化により、D型のインバモは選択的に生育できなかつた可能性がある。

\*1 神戸大学

\*2 北九州市八幡西区



## (3) 学会等口頭発表一覧

## ①国際学会

演 題 名	発 表 者	学会名 (場所), 年月日
Mortality among Yusho patients: 40 Years of Follow-Up	Takesumi Yoshimura, Daisuke Onozuka, Satoshi Kaneko <sup>*1</sup> , Masutaka Furue <sup>*2</sup> *1 Nagasaki University *2 Kyushu University	28th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants (Birmingham), 17-22, August. 2008.
A Comparison of TEQ (1998) and TEQ (2006) according to the dioxins pollution source and environmental medium	Daisuke Yasutake, Kazuhiro Tobiishi, Hiroko Tsukatani, Kenji Ohno, Kenji Sakuragi, Shinji Iwamoto and Takahiko Matsueda	International Symposium on Environmental Analysis 2008 (Fukuoka, Japan), November 26, 2008.
Selective Ionization of 2,4-Xylenol in Mass Spectrometry Based on Tunable Laser/Supersonic Jet Technique	Hiroko Tsukatani, Tomohiro Uchimura <sup>*</sup> , Totaro Imasaka <sup>*</sup> <sup>*</sup> Kyushu University	International Symposium on Environmental Analysis 2008 (Fukuoka, Japan), November 26, 2008.
A Comparison of TEQ (1998) and TEQ (2006) according to the dioxins pollution source and environmental medium	Daisuke Yasutake, Kazuhiro Tobiishi, Hiroko Tsukatani, Kenji Ohno, Kenji Sakuragi, Shinji Iwamoto and Takahiko Matsueda	28th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants (Birmingham, UK), August 17-22, 2008.
Evaluation of the anti-mutagenicity of food components against chemicals induced DNA damages	Mieko Horiguchi <sup>*</sup> , Nobuyuki Sera, Seiichirou Aoe <sup>*</sup> , Sachie Ikegami <sup>*</sup> <sup>*</sup> Otsuma Women's University	International Symposium on Genotoxicity Assessment -New Concept, Strategy and Regulation- (Okinawa, Japan), December 4-5, 2008.
Dioxin and related chemicals concentrations in blood and breast milk collected from 125 mothers in Hokkaido, Japan	Jumboku Kajiwara, Takashi Todaka <sup>*1</sup> , Hironori Hirakawa, Tsuguhide Hori, Daisuke Yasutake, Daisuke Onozuka, Noriaki Washino <sup>*2</sup> , Kanae Konishi <sup>*2</sup> , Seiko Sasaki <sup>*2</sup> , Eiji Yoshioka <sup>*2</sup> , Motoyuki Yuasa <sup>*2</sup> , Reiko Kishi <sup>*2</sup> , Takao Iida <sup>*3</sup> , Takesumi Yoshimura, Masutaka Furue <sup>*1</sup> *1 Kyushu University *2 Hokkaido University *3 Kitakyushu Life Science Center	28th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants (Birmingham), 17-22, August. 2008.
Concentration and congener profile of non-dioxin-like polychlorinated biphenyls in blood collected from 195 pregnant women in Sapporo City, Japan	Takashi Todaka <sup>*1</sup> , Tsuguhide Hori, Hironori Hirakawa, Jumboku Kajiwara, Daisuke Yasutake, Daisuke Onozuka, Noriaki Washino <sup>*2</sup> , Kanae Konishi <sup>*2</sup> , Seiko Sasaki <sup>*2</sup> , Eiji Yoshioka <sup>*2</sup> , Motoyuki Yuasa <sup>*2</sup> , Reiko Kishi <sup>*2</sup> , Takao Iida <sup>*3</sup> , Takesumi Yoshimura, Masutaka Furue <sup>*1</sup> *1 Kyushu University *2 Hokkaido University *3 Kitakyushu Life Science Center	28th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants (Birmingham), 17-22, August. 2008.

演 題 名	発 表 者	学会名 (場所), 年月日
Air A wide-area scavenging technology of air pollutants using activated carbon fiber - NOx purifying characteristics of ACF-unit and Examination of Its Regeneration Technique-	Takaaki Shimohara, Shunji Niiya, Masaaki Yoshioka <sup>*1</sup> , Toshihiro Kitada <sup>*2</sup> , Isao Mochida <sup>*3</sup> , *1 Osaka gas Co. Ltd. *2 Toyohashi University of Technology *3 Kyushu University	The 15 <sup>th</sup> Joint Seminar of JSPS-MOE Core University Program on Urban Environment, (Invitation lecture), Toyohashi-city, JAPAN, November 1-2, 2008.
Study on Measurement Method for Hydroxylated Polychlorinated Biphenyls (OH-PCBs) by LC/MS	Kazuhiro Tobiishi, Hiroko Tsukatani	28th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants (Birmingham, United Kingdom), August 17-22, 2008.
計 (国際学会)	9 件	

②国内学会（全国）

演 題 名	発 表 者	学会名（場所），年月日
Web上から操作する人口動態統計情報提供システムの構築	片岡恭一郎，高尾佳子，小野塚大介，藤野友和* * 福岡女子大学	第22回公衆衛生情報研究協議会（神戸市）， 平成21年1月23日
ライフサイクルアセスメントによる廃食用油燃料化の検討	櫻井利彦，松本亨* *北九州市立大学	第4回日本LCA学会研究発表会（北九州市） 平成21年3月5-7日
オープンソースソフトウェアによる人口動態分析のためのWebGISの構築	藤野友和*，高尾佳子，片岡恭一郎 * 福岡女子大学	第17回 地理情報システム学会 学術研究発表大会（東京都），平成20年10月23日-24日
健康危機管理マップ作成事例	高尾佳子	第67回日本公衆衛生学会総会自由集会（福岡市）， 平成20年11月6日
マイクロ波を用いた土壌および底質中ダイオキシン類の迅速抽出法の開発	宮脇崇，牧野崇伯*，本田克久* * 愛媛大学農学部	日本分析化学会第57年会（福岡市）， 平成20年9月10-12日
超音速分子ジェット分光法によるキシレノール類の多光子イオン化スペクトルの測定	塚谷裕子，内村智博*，今坂藤太郎* * 九州大学工学研究院	第69回分析化学討論会（名古屋市）， 平成20年5月15-16日
環境中ダイオキシン類データベースを用いたTEF(1998)によるTEQとTEF(2006)によるTEQとの比較	安武大輔，飛石和太，塚谷裕子，大野健治，桜木建治，岩本真二，松枝隆彦	第17回環境化学討論会（神戸市）， 平成20年6月11-12日
LC/MSによる化学物質分析法の基礎的研究(43)	飛石和太，塚谷裕子，前田大輔*，剣持堅志*，他 * 岡山県環境保健センター	第17回環境化学討論会（神戸市）， 平成20年6月11-12日
市販鶏肉におけるカンピロバクター	吉田宗宣*1，小田隆弘*1，金子孝昌*2，木原温子*2，樋脇弘*3，馬場愛*3，江渕寿美*3，村上光一 *1 中村学園大学短期大学部 *2 関東化学(株) *3 福岡市保健環境研究所	日本防菌防黴学会第35回年次大会（浜松市）， 平成20年9月11，12日
ブロイラー鶏と市販鶏肉から分離された多剤耐性 <i>Salmonella</i> Schwarzengrund	浅井鉄夫*，村上光一，小澤真名緒*，小池良治*，石川整* * 農水省動物薬検査所	146回日本獣医学会学術総会（宮崎市）， 平成20年9月24日
市販鶏肉類のカンピロバクターおよびサルモネラ汚染状況とカンピロバクター検査法の検討について	吉田宗宣*1，小田隆弘*1，金子孝昌*2，木原温子*2，樋脇弘*3，財津修一*3，馬場愛*3，江渕寿美*3，村上光一 *1 中村学園大学短期大学部 *2 関東化学(株) *3 福岡市保健環境研究所	第29回日本食品微生物学会学術総会（広島市）， 平成20年11月13日

演 題 名	発 表 者	学会名 (場所), 年月日
パルスフィールドゲル電気泳動とIS-printingの結果が一致しない腸管出血性大腸菌O157についての解析	江藤良樹, 中村祥子, 濱崎光宏, 村上光一, 竹中重幸, 堀川和美, 大岡唯祐 <sup>*1</sup> , 林哲也 <sup>*1</sup> , 楠本正博 <sup>*2</sup> , 寺嶋淳 <sup>*3</sup> *1 宮崎大学 *2 東洋紡績 *3 国立感染症研究所	第29回日本食品微生物学会学術総会 (広島市), 平成20年11月13日
福岡県内の食品取扱い従事者から分離された志賀毒素産生性大腸菌の性状	中村祥子, 江藤良樹, 濱崎光宏, 村上光一, 竹中重幸, 堀川和美	第29回日本食品微生物学会学術総会 (広島市), 平成20年11月13日
血液中ダイオキシン類のクロスチェック	梶原淳睦, 戸高尊*, 平川博仙, 堀就英, 飛石和大, 安武大輔, 小野塚大介, 片岡恭一郎, 中川礼子, 吉村健清 * 九州大学	第17回環境化学討論会 (神戸市), 平成20年6月11-12日
血液及び母乳中のダイオキシン類濃度の比較	梶原淳睦, 平川博仙, 堀就英, 安武大輔, 小野塚大介, 戸高尊 <sup>*1</sup> , 古江増隆 <sup>*1</sup> , 小西香苗 <sup>*2</sup> , 鷺野考揚 <sup>*2</sup> , 佐々木成子 <sup>*2</sup> , 吉岡英治 <sup>*2</sup> , 湯浅資之 <sup>*2</sup> , 岸玲子 <sup>*3</sup> *1 九州大学 *2 北海道大学 *3 九州大学	日本食品衛生学会第96回学術講演会 (神戸市), 平成20年9月18-19日
魚介類中PCBsの異性体分離分析	堀就英, 梶原淳睦, 安武大輔, 中川礼子	第34回九州衛生環境技術協議会 (長崎市), 平成20年10月9-10日
保存さい帯 (へその緒) 中ダイオキシン類の分析	梶原淳睦, 戸高尊*, 平川博仙, 堀就英, 長山淳哉, 吉村健清, 古江増隆* * 九州大学	第45回全国衛生化学技術協議会 (佐賀市), 平成20年11月13-14日
保存さい帯 (へその緒) と血液中ダイオキシン類濃度の比較	梶原淳睦, 戸高尊, 平川博仙, 堀就英, 中川礼子, 吉村健清, 岸玲子 <sup>*2</sup> , 長山淳哉 <sup>*1</sup> , 古江増隆 <sup>*1</sup> *1 九州大学 *2 北海道大学	環境ホルモン学会第11回研究発表会 (東京都), 平成20年12月13-14日
油症患者血中PCB濃度とその経年的推移	堀就英, 中川礼子, 梶原淳睦, 平川博仙, 芦塚由紀, 安武大輔, 吉村健清, 古江増隆*, 戸高尊* * 九州大学	第45回全国衛生化学技術協議会 (佐賀市), 平成20年11月13-14日
油症患者の血液中ダイオキシン類濃度	平川博仙, 梶原淳睦, 堀就英, 吉村健清, 戸高尊*, 古江増隆* * 九州大学	第45回全国衛生化学技術協議会 (佐賀市), 平成20年11月13-14日
魚介類中の臭素化ダイオキシン及びその関連化合物の分析	芦塚由紀, 安武大輔, 中川礼子, 村田さつき, 堀就英, 堤智昭* * 国立医薬品食品衛生研究所	第45回全国衛生化学技術協議会 (佐賀市), 平成20年11月13-14日
苦情酒精綿中に検出された揮発性有機化合物成分	新谷依子, 芦塚由紀, 中川礼子, 白川ゆかり, 池浦太荘, 中村又善	第45回全国衛生化学技術協議会 (佐賀市), 平成20年11月13-14日

演 題 名	発 表 者	学会名 (場所), 年月日
九州北部3県および山口県における環境大気中の揮発性有機化合物 (VOC) 調査－光化学オキシダントとの関連について－	力寿雄, 山本重一, 藤川和浩, 大石興弘, 岩本真二, 藤哲士* <sup>1</sup> , 古賀康裕* <sup>1</sup> , 長田健太郎* <sup>2</sup> , 高橋秋彦* <sup>3</sup> , 植松京子* <sup>3</sup> *1 長崎県環境保健研究センター *2 山口県環境保健センター *3 佐賀県環境センター	第 24 回全国環境研究所交流シンポジウム (つくば市), 平成21年2月18-19日
福岡県における放射能調査	檜崎幸範, 田上四郎, 大石興弘	第50回環境放射能調査研究成果発表会 (東京都), 平成20年12月4日
大気中7Beを用いた成層圏オゾン流入量の評価	檜崎幸範, 田上四郎, 山本重一, 藤川和浩, 力寿雄, 大久保彰人, 大石興弘, 小林ちあき* * 気象庁オゾン層研究センター	第 10 回環境放射能研究会 (つくば市), 平成 21 年 3 月 3 日-5 日
大気中7Beをトレーサーとした成層圏オゾンの流入評価	檜崎幸範, 田上四郎, 山本重一, 藤川和浩, 力寿雄, 大久保彰人, 大石興弘, 岩本真二, 小林ちあき* * 気象庁オゾン層研究センター	第 42 回日本保健物理学会研究発表会 (那覇市), 平成 20 年 6 月 26 日-27 日
大気中7Be濃度の測定と変動解析	檜崎幸範, 田上四郎, 大久保章人, 大石興弘, 藤高和信* * 放射線医学総合研究所	第 50 回環境放射能調査研究成果発表会 (東京都), 平成 20 年 12 月 4 日
福岡県における地下水中ラドン濃度の分布と特徴	檜崎幸範	第 50 回環境放射能調査研究成果発表会 (東京都), 平成 20 年 12 月 4 日
大気中の炭素成分 (EC,OC) の挙動及び他成分との関係 ー 日毎のデータ解析 ー	藤川和浩, 山本重一, 田上四郎, 力寿雄, 大石興弘, 岩本真二	第 49 回大気環境学会年会 (金沢市), 平成 20 年 9 月 17 日-19 日
高活性炭素繊維を用いた環境大気浄化に関する研究 (18) ー 使用後ACFの再生技術の検討 ー	下原孝章, 新谷俊二, 北田敏廣* *豊橋技術科学大学	第 49 回大気環境学会年会 (金沢市), 平成 20 年 9 月 17 日-19 日
高活性炭素繊維を用いた沿道排ガス削減技術に関する調査	下原孝章	平成 19 年度環境改善調査研究成果発表会 招待講演 (東京都), 平成 20 年 6 月 24 日
福岡県における硫酸イオン濃度の推移について	山本重一, 岩本真二, 大石興弘, 田上四郎, 藤川和浩	第 49 回大気環境学会年会 (金沢市), 平成 20 年 9 月 17 日-19 日
福岡県における硫酸イオンの推移	山本重一	全国大気汚染防止連絡協議会第 54 回全国大会 (水戸市), 平成 20 年 10 月 24 日
2-アミノフェノール (水質) の分析	飛石和大, 塚谷裕子	平成 20 年度化学物質環境実態調査環境科学セミナー (東京都), 平成 21 年 1 月 30 日
N-(シクロヘキシルチオ)-フタルイミド (水質) の分析	飛石和大, 塚谷裕子	平成 20 年度化学物質環境実態調査環境科学セミナー (東京都), 平成 21 年 1 月 30 日

演 題 名	発 表 者	学会名 (場所), 年月日
各種事業所における亜鉛排出負荷量の評価	白川ゆかり, 田中義人, 鳥羽峰樹, 熊谷博史, 松尾宏	第 43 回日本水環境学会年会 (山口市), 平成21年3月16-18日
都市河川における亜鉛流出モデルについて (1)	鳥羽峰樹, 熊谷博史, 白川ゆかり, 田中義人, 松尾宏	第 43 回日本水環境学会年会 (山口市), 平成21年3月16-18日
福岡県筑後地域におけるブラジルチドメグサの分布と植被の季節変化	須田隆一, 山崎正敏	水草研究会第 30 回全国集会 (千葉市), 平成20年8月2-3日
北九州市のため池に生育するガシヤモクの現状と保全の取り組み	大野睦子 <sup>*1</sup> , 真鍋徹 <sup>*2</sup> , 須田隆一, 中村朋史, 清水敬司 <sup>*3</sup> , 佐藤尚之 <sup>*4</sup> , 森下正人 <sup>*4</sup> , 原口公子 <sup>*4</sup> , 山口新一 <sup>*5</sup> *1 北九州市八幡西区 *2 北九州市立自然史・歴史博物館 *3 ガシヤモク再生の会 *4 北九州市環境科学研究所 *5 北九州市環境局	水草研究会第 30 回全国集会 (千葉市), 平成20年8月2-3日
福岡県筑後地域のクリークに侵入したブラジルチドメグサ及びミズヒマワリの現状	須田隆一, 山崎正敏	第 11 回自然系調査研究機関連絡会議 (岡山市), 平成 20 年 11 月 27-28 日
九州におけるオオミズゴケの遺伝的多様性の研究	鎌田真博 <sup>*1</sup> , 中村朋史, 長野克也 <sup>*1</sup> , 出口博則 <sup>*2</sup> , 星良和 <sup>*1</sup> *1 東海大学 *2 広島大学	植物地理・分類学会 2008 年度大会 (豊橋市), 平成 20 年 5 月 24-25 日
日本産ミズゴケの遺伝的多様性に関する研究	中村朋史, 須田隆一, 緒方健, 星良和 <sup>*</sup> * 東海大学	第 35 回 環境保全・公害防止研究発表会 (広島市), 平成 20 年 11 月 18-19 日
計 (国内学会 (全国))	4 2 件	

②国内学会（地方）

演 題 名	発 表 者	学会名（場所），年月日
大腸菌での分子疫学的手法の比較	濱崎光宏，江藤良樹，村上光一，中村祥子，竹中重幸，堀川和美	第34回九州衛生環境技術協議会（長崎市），平成19年10月9日
福岡県内河川の多環芳香族炭化水素	馬場義輝，塚谷裕子，梶原佑介	第34回九州衛生環境技術協議会（長崎市），平成20年10月9日
計（国内学会（地方））	2件	

(4) 報告書一覧

委託事業名	報告書名	執筆者	発行年月
平成20年度厚生労働科学研究費補助金（食品の安心・安全確保推進研究事業）	（分担研究報告書）油症認定患者追跡調査	吉村健清，小野塚大介	平成21年3月
平成20年度厚生労働科学研究費補助金（地域健康危機管理研究事業）	（分担研究報告書）疫学情報解析機能の強化と人材育成に関する研究	前田秀雄，神谷信行，阿保満，岸本剛，加藤政彦，森田幸雄，鈴木智之，堀元栄詞，小野塚大介	平成21年3月
平成20年度厚生労働科学研究費補助金（食品の安心・安全確保推進研究事業）	（食品を介したダイオキシン類等の人体への影響の把握とその治療法の開発等に関する研究 平成20年度総括・分担研究報告書）油症の健康影響に関する疫学的研究	吉村健清，片岡恭一郎，高尾佳子，小野塚大介，梶原淳睦	平成21年3月
大同生命厚生事業団地域保健福祉研究助成報告書	Web上から操作する動的オプション機能を持つ人口動態統計情報提供システム	片岡恭一郎，高尾佳子，小野塚大介，藤野友和* *福岡女子大学	平成20年10月
「アジアで活躍できる地球環境・資源節約に対応する石炭等化石資源高度利用中核人材育成」事業（九州大学受託）	人材育成に係る教材の分担執筆 E-4 廃棄物工学 <4. 廃棄物リサイクル技術>	櫻井利彦	平成21年3月
平成20年度化学物質環境実態調査	平成20年度化学物質環境実態調査分析法(LC/MS)開発調査結果報告書	塚谷裕子，桜木建治，大野健治，安武大輔，宮脇崇，北直子，馬場義輝，飛石和大，馬場敏典*，野田晃広* * 環境保全課	平成21年3月
平成20年度化学物質環境実態調査	平成20年度化学物質環境実態調査初期環境調査（水質）結果報告書	塚谷裕子，桜木建治，大野健治，安武大輔，宮脇崇，北直子，馬場義輝，飛石和大，馬場敏典*，野田晃広* * 環境保全課	平成21年3月
平成20年度化学物質環境実態調査	平成20年度化学物質環境実態調査詳細環境調査（大気）結果報告書	塚谷裕子，桜木建治，大野健治，安武大輔，宮脇崇，北直子，馬場義輝，飛石和大，馬場敏典*，野田晃広* * 環境保全課	平成21年3月
平成20年度化学物質環境実態調査	平成20年度化学物質環境実態調査モニタリング調査（大気）結果報告書	塚谷裕子，桜木建治，大野健治，安武大輔，宮脇崇，馬場敏典*，野田晃広* * 環境保全課	平成21年3月
平成20年度厚生労働科学研究 地域における健康危機管理に対応するための地方衛生研究所機能強化に関する研究	（分担研究報告書） Real-time PCRを用いた食中毒細菌の網羅的検査法の標準化	江藤良樹，中村祥子，村上光一，堀川和美，吉村健清	平成21年3月



委託事業名	報告書名	執筆者	発行年月
平成20年度厚生労働科学研究費補助金（新興・再興感染症事業）	（分担研究報告書） 九州地区における食品由来感染症の拡大防止・予防に関する取り組み3 －IS-printing Systemの分子疫学的解析法としての有用性について－	堀川和美，江藤良樹，市原祥子，濱崎光宏，村上光一，竹中重幸，尾崎延芳*1，村瀬浩太郎*2，西桂子*3，右田雄二*4，江原裕子*5，松本一俊*6，岩永貴代*7，緒方喜久代*8，河野喜美子*9，上野伸広*10，久高潤*11，大岡唯祐*12，林哲也*12.*13，楠本正博*14 *1 福岡市保健環境研究所 *2 北九州市環境科学研究所 *3 佐賀県衛生薬業センター *4 長崎県環境保健研究センター *5 長崎市保健環境試験所 *6 熊本県保健環境科学研究所 *7 熊本市環境総合研究所 *8 大分県衛生環境研究センター *9 宮崎県衛生環境研究所 *10 鹿児島県環境保健センター *11 沖縄県衛生環境研究所 *12 宮崎大学・医学部 *13 宮崎大学・フロンティア *14 動物衛生研究所・安全性研究チーム	平成21年3月
平成20年度厚生労働科学研究費補助金（新興・再興感染症事業）	（分担研究報告書） レプトスピラ症のコントロールに関する研究	濱崎光宏，堀川和美	平成21年3月
平成20年度厚生労働科学研究費補助金（地域健康危機管理研究事業）地域における健康危機に対応するための地方衛生研究所機能強化に関する研究	（総括・分担研究報告書） 原因不明感染症に対する迅速な包括的診断法の開発と有効性の評価	世良暢之，江藤良樹，中山志幸，石橋哲也，千々和勝己，吉村健清，織田肇*1，高橋和郎*1，加瀬哲男*1，倉田貴子*1，廣井聡*1，皆川洋子*2，山下照夫*2，伊藤雅*2 *1 大阪府立公衆衛生研究所 *2 愛知県衛生研究所	平成21年3月
平成20年度厚生労働科学研究費補助金（ウイルス感染症の効果的制御のための病原体サーベイランスシステムの検討）	（分担研究報告書） 麻疹ウイルス研究小班 RT-PCRワーキンググループ	世良暢之，中山志幸，石橋哲也，千々和勝己，駒瀬勝啓*1 * 国立感染症研究所	平成21年3月

委託事業名	報告書名	執筆者	発行年月
平成20年度厚生労働科学研究費補助金（エイズ対策研究事業）アジア・太平洋地域におけるHIV・エイズの流行・対策状況と日本への波及に関する研究	福岡県におけるHIV-1サブタイプについて	千々和勝己，中山志幸，石橋哲也，世良暢之，村田昌之* <sup>1</sup> ，古庄憲浩* <sup>1</sup> ，林純* <sup>1</sup> ，鷺山和幸* <sup>2</sup> *1 九州大学病院 *2 さぎやま泌尿器科クリニック	平成21年3月
平成19年度厚生労働科学研究費補助金（食品の安心・安全確保推進研究事業）	（分担研究報告書）食品中の臭素化ダイオキシン類及びその関連化合物汚染調査	中川礼子，芦塚由紀，村田さつき，堀就英，安武大輔，堤智昭 * 国立医薬品食品衛生研究所	平成20年7月
平成19年度厚生労働科学研究費補助金（食品の安心・安全確保推進研究事業）	（分担研究報告書）食品中のダイオキシン類等の有害化学物質に対する迅速測定法の開発・食品中ダイオキシン類およびPCBsの迅速一斉分析法の検討	堤智昭*，堀就英，安武大輔，中川礼子 * 国立医薬品食品衛生研究所	平成20年7月
平成19年度厚生労働科学研究費補助金（食品の安心・安全確保推進研究事業）	（分担研究報告書）食品からの塩素化ダイオキシン類及び有機フッ素化合物の摂取量調査・食品中のダイオキシン類分析法ガイドラインの改正	米谷民雄* <sup>1</sup> ，河野洋一* <sup>2</sup> ，堀就英，白井祐治* <sup>3</sup> ，松田りえ子* <sup>1</sup> ，堤智昭* <sup>1</sup> *1 国立医薬品食品衛生研究所 *2 （財）日本食品分析センター *3 （独）農林水産消費安全技術センター	平成20年7月
平成20年度厚生労働科学研究費補助金（食品の安心・安全確保推進研究事業）	（熱媒体の人体影響とその治療法に関する研究 平成20年度総括・分担研究報告書）油症患者血液中のPCDF類実態調査	吉村健清，梶原淳睦，中川礼子，平川博仙，堀就英，芦塚由紀，新谷依子，吉富秀亮，飛石和大，安武大輔，片岡恭一郎，小野塚大介，高尾佳子，堀川和美，千々和勝己，戸高尊* <sup>1</sup> ，飯田隆雄* <sup>2</sup> *1 九州大学 *2 北九州生活科学センター	平成21年3月
平成20年度厚生労働科学研究費補助金（食品の安心・安全確保推進研究事業）	（熱媒体の人体影響とその治療法に関する研究 平成20年度総括・分担研究報告書）油症検診以外の油症認定患者の生体試料中のダイオキシン類実態調査	吉村健清，長山淳哉，梶原淳睦，中川礼子，平川博仙，堀就英，飛石和大，安武大輔，小野塚大介，戸高尊* <sup>1</sup> ，飯田隆雄* <sup>2</sup> *1 九州大学 *2 北九州生活科学センター	平成21年3月
平成20年度厚生労働科学研究費補助金（食品の安全性高度化推進研究事業）	（熱媒体の人体影響とその治療法に関する研究 平成20年度総括・分担研究報告書）油症認定患者血液中PCB等追跡調査における分析法の改良およびその評価に関する研究	吉村健清，梶原淳睦，中川礼子，飯田隆雄* * 北九州生活科学センター	平成21年3月

委託事業名	報告書名	執筆者	発行年月
平成20年度厚生労働科学研究費補助金化学物質リスク研究事業	(前向きコホート研究による先天異常モニタリング、特に尿道下裂、停留精巣のリスク要因と内分泌かく乱物質に対する感受性の解明平成20年度総括・分担研究報告書) 妊婦の血液及び母乳中のダイオキシン類、PCB濃度	梶原淳睦, 吉村健清, 千々和勝己, 中川礼子, 片岡恭一郎, 平川博仙, 堀就英, 芦塚由紀, 新谷依子, 吉富秀亮, 小野塚大介, 飛石和大, 安武大輔, 戸高尊*1, 飯田隆雄*2 *1 九州大学 *2 北九州生活科学センター	平成21年3月
平成20年度厚生労働科学研究費補助金(健康安全・危機管理総合研究事業)	(分担研究報告書) シックハウス症候群の実体解明及び具体的対応方策に関する研究	力寿雄, 大石興弘, 吉村健清	平成21年3月
平成18-19年度 日韓海峡沿岸8県市道環境技術交流事業	光化学オキシダント(オゾン)広域濃度分布特性調査	力寿雄, 山本重一, 藤川和浩, 大石興弘, 岩本眞二	平成21年3月
平成19年度文部科学省環境放射能水準調査	平成19年度環境放射能水準調査報告書	檜崎幸範, 田上四郎, 大石興弘	平成20年4月
平成19年度環境省国設筑後小郡酸性雨測定所における酸性雨実態把握調査	平成19年度国設筑後小郡酸性雨測定所における酸性雨実態把握調査	檜崎幸範, 大石興弘	平成20年7月
平成20年度環境省有害大気汚染物質発生源対策調査委託業	平成20年度有害大気汚染物質発生源対策調査委託業務報告書	藤川和浩, 力寿雄, 大久保彰人, 山本重一, 田上四郎, 大石興弘	平成21年3月
平成20年度福岡県リサイクル総合研究センター共同研究プロジェクト	「福岡発紙おむつリサイクルシステムの確立」報告書	池浦太荘, 濱村研吾, 永瀬誠, 土田大輔, 梶原佑介	平成21年3月
平成20年度福岡県リサイクル総合研究センター研究会	「焼却残渣の脱塩促進と資源化のための研究会」実施報告書	島岡隆行*, 濱村研吾, 永瀬誠, 土田大輔, 梶原佑介, 池浦太荘 * 九州大学	平成20年12月
計(報告書)		29件	



### 3 調査研究終了報告書



## 調査研究終了報告書

研究分野：保健

調 査 研 究 名	福岡県における健康情報システムの確立とその応用に関する研究															
研究者名（所属） <small>印：研究代表者</small>	片岡恭一郎*，高尾佳子*，小野塚大介*，吉村健清*，藤野友和** * 福岡県保健環境研究所，** 福岡女子大学															
本庁関係部・課	保健医療介護総務課、健康増進課															
調 査 研 究 期 間	平成17年度 - 20年度（4年間）															
調 査 研 究 種 目	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;">1. 行政研究</td> <td style="width: 30%;">課題研究</td> <td style="width: 40%;"></td> </tr> <tr> <td>共同研究（共同機関名：</td> <td>）</td> <td></td> </tr> <tr> <td>受託研究（委託機関名：</td> <td>）</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. 基礎研究</td> <td>応用研究</td> <td>開発研究</td> </tr> <tr> <td>3. 重点研究</td> <td>推奨研究</td> <td>I S O 推進研究</td> </tr> </table>	1. 行政研究	課題研究		共同研究（共同機関名：	）		受託研究（委託機関名：	）		2. 基礎研究	応用研究	開発研究	3. 重点研究	推奨研究	I S O 推進研究
1. 行政研究	課題研究															
共同研究（共同機関名：	）															
受託研究（委託機関名：	）															
2. 基礎研究	応用研究	開発研究														
3. 重点研究	推奨研究	I S O 推進研究														
ふくおか新世紀計画 第3次実施計画	柱：いきいき暮らせる安全・安心な社会づくり 大項目：健やかに暮らせる社会づくり 小項目：県民の健康くらしづくり															
福岡県環境総合基本計画 (P20,21) 環境関係のみ	柱： テーマ：															
キ ー ワ ー ド	健康指標 介護保険 人口動態 健康日本21 情報システム															
<b>研 究 の 概 要</b>																
<p>1) 調査研究の目的及び必要性 現在多くの自治体において健康日本21の地域版を策定ないしは中間報告を行っており、そのために市町村レベルにおける健康指標が求められている。これまで健康指標とし人口動態指標、国保データを扱ってきたが、健康日本21では多面的な情報を取り扱うという側面から、今後は介護予防施策に有用な指標の作成も含めてこれまでの指標に留まらず、体系的な健康情報システムを構築する。この研究については筑紫及び朝倉両保健福祉環境事務所から平成17年度に行政要望があった。なお、平成18年度からは保健環境研究所と公立大学法人福岡女子大学との保健分野における包括連携協力協定の共同研究に指定されて行われた。</p>																
<p>2) 調査研究の概要 データ収集体制が整備されていない介護保険データを対象にデータを収集し、標準化要介護高齢者出現比（SPR）平均余命、平均自立期間、平均要介護期間の算定し、地域分析を試み、指標の有用性について検討する。加えて、インターネットによる情報発信を視野に入れた人口動態統計情報提供システムの構築を行い、データの効率的な活用を目指す。</p>																
<p>3) 調査研究の達成度及び得られた成果（できるだけ数値化してください） 健康日本21の総論第9章健康情報システムの確立の中で、今後利用可能とすべき8つの分野が示されている。この分野のうち、今回は死亡状況に関する分野（人口動態調査）及び疾病・障害の保有状況に関する分野（介護保険データ）のデータ収集及び活用に絞って検討が行われた。人口動態調査ではインターネット等の活用を視野に入れたシステム構築では保健所の統計担当者、医師等へ試験公開することができた。21年度からは新規研究課題の中で本格稼働を目指す。介護保険データの一元的収集及び活用のための知見を提供できた。今後は継続的なデータ収集体制の整備が必要である。</p>																
<p>4) 県民の健康の保持又は環境の保全への貢献 市町村を単位とする健康に関する情報の整備は地域の健康水準を評価する上で基本的な知識を与えるものであり、ひいては県民の健康保持に貢献している。</p>																
<p>5) 調査研究結果の独創性、新規性 動的オプション（使用者が条件選択画面から項目を選択する）機能を持つ人口動態調査分析システムの構築は情報の受け手が必要な情報を自ら得る方法であり、これまでの報告書スタイルの情報提供とは異なるものである。</p>																
<p>6) 成果の活用状況（技術移転・活用の可能性） 今回構築したシステムは主にインターネット上から入手できるフリーソフトウェアで構成されており、汎用性が高い。都道府県が変わってもデータソースを変えることにより、技術移転が可能である。</p>																

調査研究終了報告書

研究分野：保健

調査研究名	鶏肉のサルモネラ汚染状況を改善するための基礎的研究
研究者名（所属） ※ 0印：研究代表者	○村上光一、中村祥子、江藤良樹、濱崎光宏、竹中重幸、堀川和美（福岡県保健環境研究所）、野田多美枝（保健衛生課）
本庁関係部・課	保健医療介護部 保健衛生課
調査研究期間	平成 17年度 - 20年度（4年間）
調査研究種目	1. <input checked="" type="checkbox"/> 行政研究 <input type="checkbox"/> 課題研究 <input type="checkbox"/> 共同研究（共同機関名：） <input type="checkbox"/> 受託研究（委託機関名：） 2. <input checked="" type="checkbox"/> 基礎研究 <input type="checkbox"/> 応用研究 <input type="checkbox"/> 開発研究 3. <input type="checkbox"/> 重点研究 <input type="checkbox"/> 推奨研究 <input type="checkbox"/> ISO推進研究
ふくおか新世紀計画 第3次実施計画	柱：いきいきと暮らせる安全・安心な社会づくり 大項目：健やかに暮らせる社会づくり 小項目：食の安全・安心の確保
福岡県環境総合基本計画 (P20、21) ※環境関係のみ	柱： テーマ：
キーワード	①サルモネラ ②鶏肉 ③食品衛生 ④生態 ⑤血清型インファンティス
研究の概要	
<b>1) 調査研究の目的及び必要性</b> 県域で平成15年度に発生した食中毒のうち、約17% がサルモネラによる食中毒であり、また、県域を中心とする食品業従事者を調査したところ、331,644名のうち106名（0.032%）がサルモネラを保菌していた。このように、サルモネラによる食中毒の発生、あるいは、サルモネラの感染の広がり深刻で、看過できない。サルモネラによる食中毒の原因食品のひとつであると考えられる市販鶏肉は高率にサルモネラに汚染されている。ゆえに、食中毒予防の観点から鶏肉のサルモネラ汚染率を減少させる必要がある。本研究ではそのための対策を考える上で基礎的なデータを発信することを目的とする。	
<b>2) 調査研究の概要</b> ①鶏肉のサルモネラ汚染実態を調査し、②鶏肉が血清型インファンティスのヒトへの感染媒体であることの証明を試みた。さらに、③血清型インファンティスの遺伝子型の特性を明らかにすること、④主要な遺伝型の血清型インファンティスの株が鶏中で多く生き残ることを証明しようとした。	
<b>3) 調査研究の達成度及び得られた成果（できるだけ数値化してください。）</b> ●食品業従事者のサルモネラ保菌率は、0.032%（106 / 331,644）で、中でも血清型インファンティスが多いこと ●市販鶏肉のサルモネラ汚染率は約4割で血清型インファンティスが多いこと ●血清型インファンティスが鶏肉を介してヒトに感染すること ●それらの血清型インファンティスは、非常に均一な、クローン性の高い集団で、一律の対策で一律の効果が期待されることが判明した。達成率は80%程度で、成果は英文論文4報（投稿中を含む）などである。	
<b>4) 県民の健康の保持又は環境の保全への貢献</b> 一連の研究にて ○食品業従事者に対して、サルモネラ保菌の危険性、鶏肉の潜在的な危険性を知らしめる基礎的な資料ができた。○消費者教育の基礎的な資料ができた。○農政サイドへ対策を依頼する場合の科学的な資料が整った。食中毒事例におけるサルモネラ保菌者の解釈が容易となった（実際に他県で本研究成果が資料として用いられた）。	
<b>5) 調査研究結果の独創性、新規性</b> サルモネラ血清型インファンティスの汚染実態、ヒトへの感染経路等での研究分野では、当所の研究が、国内外で先行している。特に、Multilocus sequence typing 法などを用いた分子疫学的手法による血清型インファンティスの解析は、新規性にあふれている。	
<b>6) 成果の活用状況（技術移転・活用の可能性）</b> 技術移転は 保健福祉環境事務所、食肉衛生検査所職員を対象とした研修で積極的に行っている。 活用は、文献的資料として、食品安全委員会、WHOあるいはFAOにて活用される可能性が高い（過去の研究にて実績あり）。	



調査研究終了報告書

研究分野：保健

調査研究名	腸管病原性大腸菌の検出方法に関する研究
研究者名（所属） ※ 〇印：研究代表者	〇濱崎光宏，村上光一，竹中重幸，堀川和美（病理細菌課），谷口初美（産業医科大学）
本庁関係部・課	保健医療介護部・保健衛生課
調査研究期間	平成17年度－20年度（4年間）
調査研究種目	1. <input checked="" type="checkbox"/> 行政研究 <input type="checkbox"/> 課題研究 <input type="checkbox"/> 共同研究（共同機関名：） <input type="checkbox"/> 受託研究（委託機関名：） 2. <input checked="" type="checkbox"/> 基礎研究 <input type="checkbox"/> 応用研究 <input type="checkbox"/> 開発研究 3. <input type="checkbox"/> 重点研究 <input type="checkbox"/> 推奨研究 <input type="checkbox"/> ISO推進研究
ふくおか新世紀計画 第3次実施計画	柱：いきいきと暮らせる安全・安心な社会づくり 大項目：健やかに暮らせる社会づくり 小項目：食の安全・安心の確保
福岡県環境総合基本計画 (P20,21) ※環境関係のみ	柱： テーマ：
キーワード	①腸管病原性大腸菌 ② <i>astA</i> 因子 ③食品 ④EAST1 ⑤大腸菌病原因子
研究の概要	
<p><b>1) 調査研究の目的及び必要性</b>          腸管病原性大腸菌による食中毒は、1事例あたりの患者数がウエルシュ菌に次いで2番目に多く（H17年 69名/事例）、大規模で深刻である。耐熱性毒素様毒素（EAST1）を産生すると考えられている<i>astA</i>遺伝子保有大腸菌は、未解明な点が多く、食中毒原因菌としての位置づけは明確ではない。本県でも2003年に患者数が100名以上の大規模食中毒において本菌が検出された。食中毒予防の観点から、本菌の病原性を明らかにすることが必要である。本研究では、本菌による市販食品の汚染状況を調査するとともに、他自治体で発生した食中毒5事例から分離された本菌について比較解析し、本菌の食中毒起因性について検討することを目的とする。</p>	
<p><b>2) 調査研究の概要</b>          ①<i>astA</i>保有大腸菌の病原性について確認するために、2003年に福岡県で発生した食中毒事例の解析を行った。②<i>astA</i>遺伝子保有大腸菌の食品中の汚染状況は知られていないため、食品中の大腸菌の汚染状況と病原因子保有状況について調査を行った。③得られた食品由来株と食中毒由来株の<i>astA</i>遺伝子についてその塩基配列を決定し解析を行った。</p>	
<p><b>3) 調査研究の達成度及び得られた成果（できるだけ数値化してください。）</b>          ①2003年に本県で発生した食中毒事例は、Pulsed-field gel electrophoresis (PFGE) 及びAmplified fragment length polymorphisms (AFLP) の2法により、患者から検出された菌株の遺伝型が同一であることを証明し、原因菌であることを検証した。          ②本菌による市販食品の汚染率は7.5%で、汚染食品の50%以上が鶏肉であることを明らかにした。          ③市販食品由来10株と食中毒由来24株、計34株の<i>astA</i>遺伝子の塩基配列をすべて解析し、アミノ酸配列の比較検討を行った。          以上、本研究での成果から、同一血清型の本菌が患者複数から検出されかつ他病原微生物が検出されない場合、本菌が食中毒起因菌と考えられることを検証できた。</p>	
<p><b>4) 県民の健康の保持又は環境の保全への貢献</b>          本研究において、既知の付着性因子を保有せず<i>astA</i>遺伝子保有大腸菌でも食中毒の起因菌となりうることが示唆された。このことは、これまで<i>astA</i>遺伝子保有大腸菌が検出されても食中毒事例として対応されない場合が見られたが、今後、原因の究明、感染源の除去等の食中毒対応を行うことが期待される。</p>	
<p><b>5) 調査研究結果の独創性、新規性</b>          本研究でEAST1のアミノ酸1次構造におけるアミノ酸置換箇所を特定することができた。このことは、未だ報告されておらず新規性があると考えられる。</p>	
<p><b>6) 成果の活用状況（技術移転・活用の可能性）</b>          本研究でPFGE法と原理の異なる分子疫学的手法として使用したAFLP法は、一度に多検体を処理できPFGE法より2日程度早く結果を得ることができた。この技術は、今後、広域の食中毒事例など多検体を比較する際に有効な方法であると考えられる。また、食中毒起因菌としての証明並びに汚染状況調査結果は、本菌による食中毒の原因解明と食中毒予防に活用される。</p>	

## 調査研究終了報告書

研究分野：保健

調 査 研 究 名	県内に生息するダニ類の病原体保有状況に関する研究
研究者名（所属） ※ O印：研究代表者	○石橋哲也、中山志幸、世良暢之、千々和勝己（ウイルス課）、山崎正敏、緒方健（環境生物課）
本庁関係部・課	
調 査 研 究 期 間	平成 20 年度（1 年間）
調 査 研 究 種 目	1. <input type="checkbox"/> 行政研究 <input checked="" type="checkbox"/> 課題研究 <input type="checkbox"/> 共同研究（共同機関名：                  ） <input type="checkbox"/> 受託研究（委託機関名：                  ） 2. <input checked="" type="checkbox"/> 基礎研究 <input type="checkbox"/> 応用研究 <input type="checkbox"/> 開発研究 3. <input type="checkbox"/> 重点研究 <input type="checkbox"/> 推奨研究 <input type="checkbox"/> I S O推進研究
ふくおか新世紀計画 第3次実施計画	柱：いきいきと暮らせる安全・安心な社会づくり 大項目：健やかに暮らせる社会づくり 小項目：県民の健康くらしづくり
福岡県環境総合基本計画 (P20, 21) ※環境関係のみ	柱： テーマ：
キ ー ワ ー ド	①マダニ        ②日本紅斑熱    ③ツツガムシ病    ④                ⑤
研 究 の 概 要	
<b>1) 調査研究の目的及び必要性</b> 福岡県内においては、平成17年に初めて日本紅斑熱患者が確認された。ツツガムシ病患者も毎年報告されている。これらリケッチア感染症は、野外での活動中にダニに刺咬されたことで感染したものと推測されている。ダニ刺咬によって媒介される感染症予防を目的に、県内のダニ生息調査、ダニの病原体保有状況調査および野ネズミの調査を行った。	
<b>2) 調査研究の概要</b> ダニ調査：日本紅斑熱患者発生地域を含む県内数カ所に生息するマダニ類を捕獲し、病原体リケッチアの保有状況をPCR法により確認する。 野ネズミ調査：主に過去にツツガムシ病が発生した地域で野ネズミを捕獲し、付着ダニの調査および野ネズミの病原体保有状況を調査する。	
<b>3) 調査研究の達成度及び得られた成果（できるだけ数値化してください。）</b> マダニ類135匹、野ネズミ35頭の脾臓について紅斑熱群リケッチア検出用プライマー、ツツガムシリケッチア検出用プライマーをもちいてPCRを行った。また、野ネズミの体に付着していたダニ類3,372匹の分類を行った。	
<b>4) 県民の健康の保持又は環境の保全への貢献</b> 今回の調査では、日本紅斑熱リケッチアおよびツツガムシリケッチアも確認されなかったが、ツツガムシ病リケッチアを媒介するタテツツガムシ、フトゲツツガムシは採取され、病原性等未知の紅斑熱群リケッチア遺伝子も検出されており、患者発生状況などと併せて、野外活動時における注意喚起を行っていく上での基礎資料となる。	
<b>5) 調査研究結果の独創性、新規性</b> 約20年前に当所で福岡県内の野ネズミのツツガムシリケッチア保有状況調査は行われているが、その後は行われていない。また、紅斑熱群リケッチアについての調査は今回が初めてである。	
<b>6) 成果の活用状況（技術移転・活用の可能性）</b> 無し	

調査研究終了報告書

研究分野：環境

調査研究名	汚染土壤中ダイオキシン類の簡易測定法の研究開発
研究者名（所属） ※ 0印：研究代表者	○安武大輔、宮脇崇、塚谷裕子、大野健治、桜木建治（計測技術課）
本庁関係部・課	環境部 環境保全課
調査研究期間	平成19年度 - 20年度（2年間）
調査研究種目	1. <input checked="" type="checkbox"/> 行政研究 <input type="checkbox"/> 課題研究 <input type="checkbox"/> 共同研究（共同機関名： ） <input type="checkbox"/> 受託研究（委託機関名： ） 2. <input checked="" type="checkbox"/> 基礎研究 <input type="checkbox"/> 応用研究 <input type="checkbox"/> 開発研究 3. <input type="checkbox"/> 重点研究 <input type="checkbox"/> 推奨研究 <input type="checkbox"/> ISO推進研究
ふくおか新世紀計画 第3次実施計画	柱：快適で潤いのある循環型社会づくり 大項目：地球的視野に立った環境の保全と創造 小項目：快適な生活環境の保全
福岡県環境総合基本計画 (P20, 21) ※環境関係のみ	柱：生活環境の保全 テーマ：土壌環境の保全
キーワード	①ダイオキシン類 ②土壌汚染 ③簡易測定法 ④ ⑤
研究の概要	
<p><b>1) 調査研究の目的及び必要性</b>  近年、土壌等におけるダイオキシン類の基準超過が報告されている。ダイオキシン類汚染地域では、汚染範囲の確定や除去・修復後のダイオキシン類の有無の調査のため、多数のダイオキシン類測定が必要とされる。そのため、迅速で、低コストなダイオキシン類簡易測定法を開発する。（平成19年度行政要望）</p>	
<p><b>2) 調査研究の概要</b>  本簡易測定法では、数種類のダイオキシン類の異性体を測定し、それらの異性体濃度よりダイオキシン類濃度（TEQ）を推測する。また、ガスクロマトグラフ質量分析計の使用により一定の感度を確保し、抽出及び精製等の前処理の簡略化により、僅か数日でのダイオキシン類測定を目標とする。本法は、ダイオキシン類濃度が1000±100pg-TEQ/g（土壌の環境基準 1000pg-TEQ/g）を正確に、100pg-TEQ/g以下や2000pg-TEQ/g以上での正確測定を要求せず、迅速に測定できることを最優先とする。そのため、本法においては、TEQを推定する異性体（指標異性体）をこれまで蓄積してきたダイオキシンデータベースより選択する。また、公定法上の測定工程を見直し、数日で処理が可能な測定工程に改良する。</p>	
<p><b>3) 調査研究の達成度及び得られた成果（できるだけ数値化してください。）</b>  本簡易測定法を用いて実際の土壌試料を測定した結果、18検体中すべての土壌で公定法の測定値との比が0.5～2.0の範囲（環境省の簡易測定法の評価基準）に入っており、土壌中のダイオキシン類簡易測定法として十分利用可能であると考えられる。また、当研究所における公定法と比較して、測定時間は約85%の削減、測定コスト（人件費、電力及び初期コストは含まず）は約60%の削減、溶媒の使用量は約85%の削減が可能であると考えられる。</p>	
<p><b>4) 県民の健康の保持又は環境の保全への貢献</b>  本研究で開発した土壌中ダイオキシン類の簡易測定法は、ダイオキシン類の地域における概況調査、汚染範囲の確定調査や対策効果の確認調査に有用である。今後、ダイオキシン類が関係する突発的な汚染事故等が発生した場合、円滑で速やかな行政対応に貢献できると考えられる。</p>	
<p><b>5) 調査研究結果の独創性、新規性</b>  本測定法では、土壌1gを採取してから、約3日で環境基準超過を判定することが可能である。様々なダイオキシン類簡易測定法が開発されているが、①行政の立場で環境基準超過の判定に着目していること、②高分解能ガスクロマトグラフ質量分析計以外に特別な器具、機器を必要としないこと、という点では独創性が高い。</p>	
<p><b>6) 成果の活用状況（技術移転・活用の可能性）</b>  この簡易測定法は、研究レベルでは十分利用可能である。しかし、実用化という意味では、作業の標準化や精度管理等に関してさらに掘り下げる必要があると考えられる</p>	

調査研究終了報告書

研究分野：環境

調査研究名	福岡県における外来水生植物の生育状況と管理対策に関する研究
研究者名(所属) 印：研究代表者	須田隆一、山崎正敏(環境生物課)、真鍋 徹(北九州市立自然史・歴史博物館)、薛孝夫(九州大学農学研究院)
本庁関係部・課	環境部・自然環境課
調査研究期間	平成18年度 - 20年度 (3年間)
調査研究種目	1. 行政研究 課題研究 共同研究(共同機関名：北九州市立自然史・歴史博物館、九州大学) 受託研究(委託機関名： 2. 基礎研究 応用研究 開発研究 3. 重点研究 推奨研究 I S O推進研究
ふくおか新世紀計画 第3次実施計画	柱：快適で潤いのある循環型社会づくり 大項目：地球的視野に立った環境の保全と創造 小項目：豊かな自然環境の保全と再生
福岡県環境総合基本計画 (P20,21) 環境関係のみ	柱：自然環境の保全と創造 テーマ：生物多様性の保全、希少野生生物の保護
キ - ワ - ー - ド	外来種 水生植物 特定外来生物 生育状況 外来種対策
研究の概要	
<p>1) 調査研究の目的及び必要性 外来種問題は、生物多様性の保全にとって最大の脅威として認識されている。特に繁殖力旺盛な外来水生植物の侵入・大繁茂は、在来種の生育を圧迫している。外来生物法に基づく特定外来生物指定種には、県内に分布するオオフサモ、ボタンウキクサなどの水生植物が含まれており、今後の対策が望まれている。そこで、本研究は、特定外来生物指定種及び環境省要注意外来生物選定種となっている外来水生植物を対象に、県内の分布実態を把握するとともに、生育特性及び在来水生植物への影響を把握することを目的とする。あわせて、これらの外来種の管理対策についても検討する。本課題は、本庁自然環境課提案による行政要望に基づき実施する。</p>	
<p>2) 調査研究の概要 分布実態の把握：オオフサモ、ボタンウキクサ、ブラジルチドメグサなどの特定外来生物指定種(7種)及びオオカナダモ、コカナダモ、ハゴロモモなどの要注意外来生物選定種(12種)について、分布実態を現地調査及び既存情報により把握する。 生育特性の把握：対象種の生育特性(成長、開花、結実、越冬形態など)を現地調査により把握する。 防除対策などの検討：対象種の分布実態及び生育特性データに基づき、競合する在来水生植物への影響及び有効な管理対策について検討する。地域住民、NPOなどが実施可能な効果的対策についても提案する。 なお、平成19年6月以降、ブラジルチドメグサの侵入・大繁茂が筑後地域で大きな問題となっており、防除対策が早急に求められているため、上記、については本種について重点的に取り組む。</p>	
<p>3) 調査研究の達成度及び得られた成果(できるだけ数値化してください) 福岡県内には、19種の外来水生植物(特定外来生物7種、要注意外来生物12種)のうち、12種(特定外来生物5種、要注意外来生物7種)が分布していた。ブラジルチドメグサの分布は、主として花宗川と沖端川に挟まれた東西約9km、南北約4kmの範囲内に集中していた。分布域の特徴から、水流による茎切片の分散がこの区域における分布拡大要因の一つと推測された。 ブラジルチドメグサの植被は、夏季の8～9月に減少するが、10～11月以降には回復し、冬季も常緑で幾分増加することが明らかになった。 ブラジルチドメグサを防除する場合、植被が最も減少する秋季に一斉除去を実施し、常緑で目立つ冬季に残された小パッチや茎切片を除去することが最も効果的と考えられた。</p>	
<p>4) 県民の健康の保持又は環境の保全への貢献 ブラジルチドメグサについて、県内の分布実態及び植被の季節変化などが明らかになった。他種についても県内分布の有無などが把握されたので、特定外来生物の防除のための基礎資料となる。</p>	
<p>5) 調査研究結果の独創性、新規性 ブラジルチドメグサの国内分布は、現時点では限られており、これまで生育特性などの知見がほとんどなかった。本研究により、本種は北部九州における夏季の暑さに弱く、冬季の寒さに強い傾向が明らかになった。また、この特性に基づき、植被が最も減少する秋季に一斉除去し、常緑で目立つ冬季に残された小パッチを除去するという効率的な除去方法を提言した。</p>	
<p>6) 成果の活用状況(技術移転・活用の可能性) 平成21年度以降、地域住民、地元市町などが協働して、ブラジルチドメグサの防除の取組が実施される予定である。防除効果の検証及び評価にあたり、継続的モニタリングが不可欠であることから、本研究は、新規調査研究課題「特定外来生物ブラジルチドメグサ及びミズヒマワリの防除に関する研究」(平成21～23年度)として引き継ぐ。</p>	

調査研究終了報告書

研究分野：環境

調査研究名	生物多様性保全に向けた遺伝学的研究 ―希少植物の保全および屋上緑化への応用―
研究者名（所属） ※ 0印：研究代表者	○中村 朋史、須田 隆一、緒方 健（環境生物課）、星 良和（東海大学）
本庁関係部・課	自然環境課
調査研究期間	平成18年度－20年度（3年間）
調査研究種目	1. <input checked="" type="checkbox"/> 行政研究 <input type="checkbox"/> 課題研究 <input checked="" type="checkbox"/> 共同研究（共同機関名：東海大学） <input type="checkbox"/> 受託研究（委託機関名：） 2. <input checked="" type="checkbox"/> 基礎研究 <input checked="" type="checkbox"/> 応用研究 <input type="checkbox"/> 開発研究 3. <input type="checkbox"/> 重点研究 <input type="checkbox"/> 推奨研究 <input checked="" type="checkbox"/> ISO推進研究
ふくおか新世紀計画 第3次実施計画	大項目：快適で潤いのある循環型社会づくり 中項目：地域的視野に立った快適環境の保全と創造 小項目：豊かな自然環境の保全と創造
福岡県環境総合基本計画 (P20,21) ※環境関係のみ	柱：自然環境の保全と創造 テーマ：生物多様性の保全、希少野生生物の保護
キーワード	①生物多様性保全 ②遺伝的多様性 ③希少生物種 ④ヒートアイランド ⑤屋上緑化
研究の概要	
<p><b>1) 調査研究の目的及び必要性</b></p> <p>近年、希少生物種の個体数減少や外来種移入による遺伝子攪乱が原因とされる遺伝的多様性の低下が問題となっている。本研究ではこれまで行われてきた希少生物種の生態学的な保全活動に遺伝学的な視点を導入することにより、外見のみからでは判別しづらい生物種同士の遺伝的な差異を明らかとし、地理的由来や遺伝的多様性を評価・検討することを目的としている。また、ヒートアイランド現象の緩和策として屋上緑化などの開発が求められ、種々の研究が行われている。本研究においては、植物を用いた屋上緑化に関しても栽培手法等に関する基礎的な検討を行う。</p>	
<p><b>2) 調査研究の概要</b></p> <p>環境省カテゴリーで絶滅危惧Ⅰ類に指定されている希少植物・ミズゴケを対象種として検討を行う。ミズゴケは特異的外部形態がもたらす高い吸湿性により、湿原や湿地の基盤となる重要な植物である。しかしながら、園芸家による乱獲や大規模湿原開発により生育地の減少が懸念されている。福岡県に生育するミズゴケの遺伝的固有性を明らかにすべく、他県に生息するミズゴケを含めた幅広いサンプル収集を行い遺伝学的解析を試みる。また、ミズゴケの優れた吸湿性を活用し、屋上緑化に利用する報告があることから、福岡県での実用化の可能性についても検討を行う。</p>	
<p><b>3) 調査研究の達成度及び得られた成果（できるだけ数値化してください。）</b></p> <p>国内産ミズゴケを8種27検体収集し、その遺伝構造の解析を行った。系統解析等に繁用される4領域の塩基配列の比較検討を行ったところ、リボソームDNAのITS領域が種間解析に適していることが明らかとなった。また、4領域を結合させて行った解析からは、国内で普遍的に見られる種であるオオミズゴケにおいて地域間での明瞭な遺伝的差異が検出された。一方、ミズゴケの栽培基盤上での栽培実験においては、夏期における高温多湿や台風による植物体の飛散などにより、表面温度の測定など熱収支の検討を行えるほどの生育を得ることができなかった。</p>	
<p><b>4) 県民の健康の保持又は環境の保全への貢献</b></p> <p>福岡県内に自生する希少植物であるミズゴケの詳細な遺伝構造を明らかとした。希少植物の遺伝的多様性を評価することは種の保全戦略にとって非常に重要であり、施策への寄与も大きいと予想される。</p>	
<p><b>5) 調査研究結果の独創性、新規性</b></p> <p>これまで国内産ミズゴケの遺伝的多様性に関する報告はなく、学術的にも新規性が高い。また、都道府県レベルでの遺伝的多様性評価に関する研究は報告事例が少ないため、県独自の取り組みとしても独創性があると考えられる。</p>	
<p><b>6) 成果の活用状況（技術移転・活用の可能性）</b></p> <p>国内産ミズゴケの遺伝構造は未解析のため、本研究で得られたデータはミズゴケ保全の際に有用な情報として提供することが可能である。生物が有する遺伝子の解析技術は様々な研究への応用・展開が可能であり、平成21年度新規研究課題であるストレス遺伝子発現解析を用いた植物被害診断に関する研究においても活用していく予定である。</p>	

