

研 究 報 告 編

1 論 文

原著

福岡県における麻疹ウイルス流行状況と住民の麻疹抗体保有状況調査について

(平成20年度-平成22年度)

吉富 秀亮・石橋 哲也・前田 詠里子・田上 四郎・世良 暢之

世界保健機構（WHO）は日本などのアジア諸国を含む西太平洋地域において、平成24年までに麻疹を排除するという目標を定めており、日本ではワクチン接種率の向上と、地方衛生研究所における麻疹疑い例の遺伝子検査を推進している。当所では、平成20年から平成22年に麻疹疑い例13例、合計31検体について遺伝子検査を実施した。その結果、2例2検体が麻疹ウイルス陽性であった。シーケンス解析の結果、どちらもワクチン株由来のA型麻疹ウイルスであることが判明した。また、福岡県域の住民を対象に、平成20年度は389検体、平成21年度は419検体、平成22年度は378検体について麻疹ウイルスに対する抗体保有状況調査を行った。その結果、麻疹の抗体陰性率が20歳未満の年齢層で高い傾向であり、特に第3期（中学1年生）、第4期（高校3年生）のワクチン追加接種が重要であることが示唆された。

[キーワード：麻疹、実験室診断、抗体保有状況調査]

1 はじめに

世界保健機構（WHO）はこれまでにワクチンの普及によって天然痘やポリオの根絶もしくは排除を達成してきた。現在、WHOは日本などのアジア諸国を含む西太平洋地域において、平成24年までにワクチンにより麻疹を排除するという目標を定めている。これを受けて、日本では平成19年、厚生労働省において「麻疹排除計画」が策定され、平成20年から麻疹の全数把握を行っている。平成24年までに麻疹を排除するという目標のもと、地方自治体は麻疹ワクチン接種率の向上に努め、地方衛生研究所では麻疹疑い例について精度の高い検査を推進している。

当所においては、平成22年度から福岡県域で麻疹と診断されたすべての患者検体（血清、尿及び咽頭拭い液）について遺伝子検査による実験室診断を積極的に実施している。また、厚生労働省の感染症流行予測調査事業（予防接種法に定められた疾病の血清疫学調査）に参加し、福岡県域の住民の麻疹ウイルスに対する抗体保有状況について調査を行い、年齢層、性別及びワクチン接種歴別の解析を実施している。

今回、平成20年度から平成22年度の当所における麻疹ウイルス流行状況及び福岡県域の住民の麻疹ウイルスに対する抗体保有状況についてまとめたので報告する。

2 方法

2・1 検体

麻疹ウイルスの遺伝子検査は、平成20年度から平成22年度に県内医療機関から麻疹患者として報告され、行政依頼検査として搬入された11例（血液14検体、咽頭拭い液5検体及び尿10検体）、感染症発生動向調査事業で「その他の疾患（ウイルス性発疹症疑い）」として搬入された2例（咽頭拭い液2検体）について実施した。

麻疹ウイルスに対する抗体保有状況は、平成20年7月から8月に採血された389検体、平成21年7月から9月に採血された419検体、平成22年6月から9月に採血された378検体の血清を対象とした。

なお、本調査における倫理的配慮は疫学研究に関する倫理指針を厳守し、個人情報の保護等に配慮して実施した。

2・2 遺伝子検査

麻疹ウイルスの遺伝子検査は、麻疹診断マニュアル¹⁾に準拠し、麻疹ウイルスのN遺伝子及びHA遺伝子のPCRを実施した。逆転写反応はPrimeScript RT reagent Kit（タカラバイオ）を用いて、37°C 15分、85°C 5秒により行い、cDNAを合成した。N遺伝子の1stPCR及び2ndPCRはPerfectShot Ex Taq（タカラバイオ）を用いて、98°C 10秒、53°C 30秒、72°C 1分を30サイクルで行った。プライマーは、1stPCRではpMvGTf1m、pMvGTr1を用い、2ndPCRとダイレクトシーケンスにはpMvGTf2m、pMvGTr2を用い

た。HA 遺伝子の 1stPCR は N 遺伝子と同様に行い、2ndPCR は 98°C 10 秒、55°C 30 秒、72°C 1 分を 30 サイクルで行った。プライマーは、1stPCR には MHL1 と MHR1、2ndPCR には MHL2 と MHR2 を用いた。目的バンドが確認された陽性検体についてはダイレクトシーケンスにより N 遺伝子の塩基配列を決定し、近隣結合法(neighbor-joining, NJ 法)を用いて分子系統樹を作成した。Bootstrap 値は 1000 とした。また、得られた塩基配列は DDBJ (DNA Data Bank of Japan) に登録し、アクセッション番号を取得した。(症例番号 1 : Acc.No. AB564297、症例番号 2 : Acc.No. AB568326)。

2. 3 抗体検査

麻疹ウイルスに対する抗体検査は感染症流行予測調査事業検査実施要領²⁾に従い、市販キット(富士レビオ社、セロディア麻疹)によるゼラチン粒子凝集法 (particle agglutination:PA) で行った。16 倍未満を抗体陰性とした。

3 結果及び考察

3. 1 麻疹ウイルス遺伝子検査

麻疹疑い例の遺伝子検査結果一覧を表1に、N遺伝子の系統樹解析結果を図1に示す。

平成20年度から平成22年度に当所に搬入された合計13例、31検体について遺伝子検査を行った結果、2例2検体から麻疹ウイルス遺伝子が検出された。この2検体についてN遺伝子のダイレクトシーケンスを行い、得られた比較可能な442塩基についてレファレンス株と相同性を比較した結果、2検体はともにEdmonston株 (Acc. No. U01987) と100%一致していたことから、ワクチン由来のA型麻疹ウイルス

表 1. 平成 20 年度～22 年度 麻疹疑い症例検査結果一覧

症例番号	検体採取日	検体種別	年齢	性別	発生病状	IgM抗体価	ワクチン接種歴	H gene	N gene	遺伝子型
1	H21.6.26	拭い液	1	男	散発		1回	陽性	陽性	A型
2	H22.6.7	拭い液	1	男	散発		1回	陽性	陽性	A型
3	H22.9.9	血液	1	女	散発	1.2	1回	陰性	陰性	
3	H22.9.11	血液	1	女	散発		1回	陰性	陰性	
3	H22.9.21	拭い液	1	女	散発		1回	陰性	陰性	
3	H22.9.21	血液	1	女	散発		1回	陰性	陰性	
3	H22.9.21	尿	1	女	散発		1回	陰性	陰性	
4	H22.9.27	血液	1	女	散発	3.25	1回	陰性	陰性	
4	H22.9.30	血液	1	女	散発		1回	陰性	陰性	
4	H22.9.30	尿	1	女	散発		1回	陰性	陰性	
5	H22.10.8	血液	7	女	散発	1.23	2回	陰性	陰性	
5	H22.10.18	拭い液	7	女	散発		2回	陰性	陰性	
5	H22.10.18	血液	7	女	散発		2回	陰性	陰性	
5	H22.10.18	尿	7	女	散発		2回	陰性	陰性	
6	H22.10.8	血液	64	女	散発	5.16	不明	陰性	陰性	
6	H22.10.19	拭い液	64	女	散発		不明	陰性	陰性	
6	H22.10.19	血液	64	女	散発		不明	陰性	陰性	
6	H22.10.19	尿	64	女	散発		不明	陰性	陰性	
7	H22.12.17	尿	3	男	家族内発症		1回	陰性	陰性	
7	H22.12.21	血液	3	男	家族内発症	1.5	1回	陰性	陰性	
8	H22.12.21	尿	2	女	家族内発症		1回	陰性	陰性	
8	H22.12.21	拭い液	2	女	家族内発症		1回	陰性	陰性	
8	H22.12.21	尿	2	女	家族内発症		1回	陰性	陰性	
9	H23.1.20	尿	9	男	散発	7.17	2回	陰性	陰性	
9	H23.1.20	拭い液	9	男	散発		2回	陰性	陰性	
10	H23.2.4	血液	26	男	散発		不明	陰性	陰性	
10	H23.2.4	尿	26	男	散発		不明	陰性	陰性	
11	H23.2.4	血液	26	男	散発	3.12	不明	陰性	陰性	
12	H23.1.31	血液	38	女	散発		不明	陰性	陰性	
12	H23.1.31	尿	38	女	散発		不明	陰性	陰性	
13	H23.2.18	血液	1	男	散発		1回	陰性	陰性	

であると決定した (図1)。平成19年に日本国内の流行株であるD5型が当所において2例 (Acc. No. AB564296、Acc. No. AB564295)、平成20年4月に福岡市において1例 (Acc. No. AB568487) 検出された後、福岡県内ではD5型は検出されていない。また、県内の麻疹報告数は、平成20年が677名、平成21年が25名、平成22年が25名と減少していることから、平成21年以降の福岡県における麻疹ウイルスの流行の可能性は低いと考えられる。全国的には海外からの輸入例とみられるD4型やD9型の麻疹ウイルスが検出されているため³⁾、輸入株の流行にも今後は注意していく必要がある。

また、麻疹ウイルス陰性の検体について、IgM抗体の交差反応性が報告されているパルボウイルスB19のほか、風疹ウイルス、エンテロウイルス、アデノウイルス及びヘルペスウイルスなどの遺伝子検査を実施したが、いずれのウイルスも検出されなかった。IgM抗体の検査結果は疑陽性の可能性があるため、今後も麻疹ウイルス以外の遺伝子検査を継続して行う必要がある。

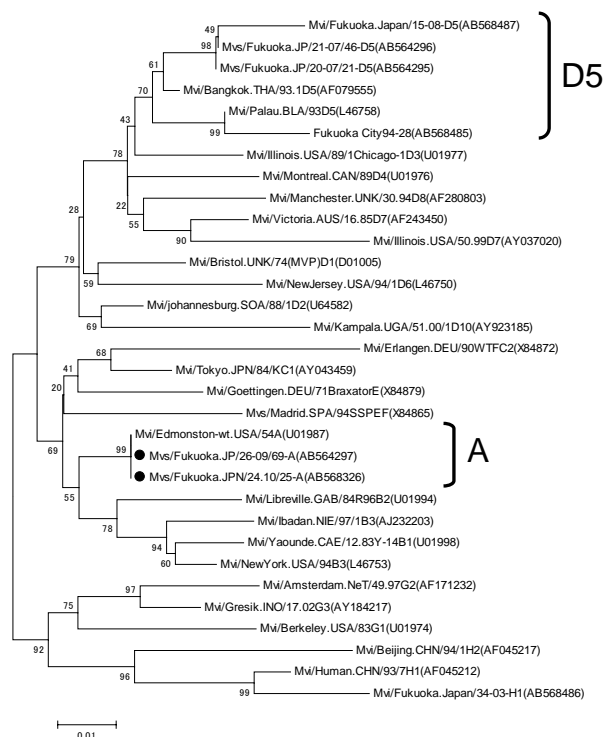


図1. 麻疹陽性検体のN遺伝子系統樹解析

3. 2 麻疹抗体保有状況調査

平成20年度から平成22年度までの麻疹抗体保有状況調査における年齢区分別麻疹抗体陰性率を図2に、ワクチン接種歴別抗体保有状況を表2に示す。

年齢別抗体陰性率 (図 2) では、平成 20 年度は、0-1 歳の年齢区分で抗体陰性率が 53.8%と最も高く、次いで

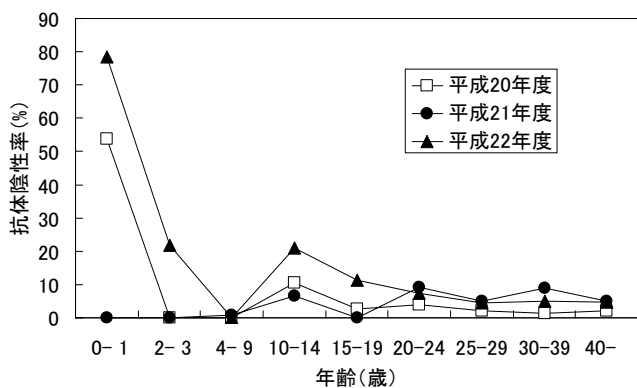


図2. 抗体保有状況調査における年齢別抗体陰性率

10-14歳の10.5%の順であった。平成21年度は、20-24歳の年齢区分で抗体陰性率が9.1%と最も高く、次いで30-39歳の8.9%、10-14歳の6.5%の順であった。0-1歳の抗体陰性率が他の年度と比較して低いが、3検体しか調査できなかったため十分な評価ができていないと思われる。平成22年度は、0-1歳の年齢区分で抗体陰性率が78.6%と最も高く、次いで2-3歳の21.7%、10-14歳の21.1%の順であり、20歳未満の年齢層で抗体陰性率が高い傾向であった。3年間の調査では4-9歳の年齢区分の抗体陰性率が非常に低かった。この理由として、1歳時の予防接種率の上昇と平成18年度から始まった小学校入学前1年間の幼児に対する2回目接種の効果が考えられる。また、10-14歳の年齢区分の抗体陰性率が他の年齢区分と比較して高い傾向であり、特にこの年齢層のワクチン追加接種が必要であることが示唆された。

ワクチン接種歴別抗体陰性率(表2)では、平成20年度は、抗体陰性は接種歴ありの189検体のうち6検体(3.2%)、接種歴なしの28検体のうち13検体(46.4%)、接種歴不明の172検体のうち5検体(2.9%)であった。平成21年度は、抗体陰性は接種歴ありの298検体のうち11検体(3.7%)、接種歴なしの23検体のうち2検体(8.7%)、接種歴不明の98検体のうち6検体(6.1%)であった。群間の差が小さかった原因として0-1歳の年齢区分で検体数が少なかったことが考えられる。平成22年度は、抗体陰性は接種歴ありの236検体のうち28検体(11.9%)、接種歴なしの39検体のうち17検体(43.6%)、接種歴不明の103検体のうち6検体(5.8%)であった。平成20年度と平成22年度は、ワクチン接種者群と未接種者群の抗体陰性率に顕著な差がみられ、接種者群で抗体陰性率が低かった。麻疹ウイルスの感染を防御できると考えられている抗体価は128倍以上とされている。各年度における全体の抗体価128倍未満の割合は、平成20年度は15.7%、平成21年度は12.1%、平成22年度は24.6%であり、10歳から19歳の年齢層で割合が高く、4-9歳の年齢層で低かった。また、20歳以上の年齢層でも約10%は128倍未満であった。ワクチン接種歴

のある10-14歳と15-19歳の年齢区分の抗体価128倍未満の割合をみると、平成20年度はそれぞれ22.2%と40.0%、平成21年度は16.9%と0%、平成22年度は32.4%と35.0%であった。このことから、10歳から19歳の年齢層においてワクチン接種歴のある人でも抗体価は流行を防ぐためには十分ではなかったことが示唆された。集団生活を送るこの年齢層に対しワクチン追加接種を勧奨することが重要であり、平成20年4月に期限付きで導入された第3期(中学1年生相当)、第4期(高校3年生相当)の追加接種の効果が期待される。

2012年までの麻疹排除を達成するためには麻疹ワクチン接種率95%以上を維持することが望ましいとされている。本調査の2歳~19歳の年齢層において、接種歴なしもしくは接種歴不明を合わせた割合は、平成20年度が20.8%、平成21年度は6.0%、平成22年度は6.3%であり、平成21年度以降は調査を行った地域のワクチン接種率は目標値に近かった。しかし、依然としてこの年齢層の抗体陰性率が高く、抗体価も流行を防ぐためには十分ではなかったことから、ワクチンの追加接種を勧奨し、接種率を向上させることが必要である。麻疹風疹混合生ワクチン(MRワクチン)の接種は平成18年4月より2回接種(第1期1歳児、第2期小学校入学前1年間の者)が始まり、平成20年4月より5年間の時限措置で、第3期、第4期が導入された。第3期、第4期の追加接種によって2回目の接種の機会が設けられたことに加えて、免疫のブースター効果も期待でき、20歳未満の抗体陰性率が減少することが期待される。しかし、平成22年度の福岡県における第3期・第4期の接種率はそれぞれ80.5%、77.9%であったことから、より積極的に予防接種を勧奨していくことが必要である。また、第3期、第4期の導入によって1990年(平成2年)4月2日以降に生まれた全員に2回のワクチン接種の機会ができたが、それ以前に生まれた追加接種の対象とならない20歳以上の年齢層でも5%程度は抗体陰性であり、2回目のワクチンを接種していない人、抗体価が減少している人には任意接種を勧めることも必要であると思われる。

4 まとめ

平成20年4月以降、福岡県では麻疹の発生報告は散发例にとどまり、地域流行は確認できなかった。2012年までの麻疹排除を実現していくために、今後もすべての麻疹報告事例についてPCR等の遺伝子検査による実験室診断を継続して実施していく必要がある。また、同時に、抗体陰性率が高い小学校~大学生等へのワクチン接種率向上、追加接種の奨励を行い、成人を含めたすべての年代においてワクチン接種率を高く維持していくことが重要であると思われる。

5 文献

- 1) 第2版麻疹マニュアル（感染研）
- 2) 厚生労働省健康局結核感染症課：感染症流行予測調査実施要領
- 3) 竹田誠ら：平成22年度 早期麻疹排除及び排除状態の維持に関する報告書

表2. 抗体保有状況調査における年齢別・ワクチン接種歴別抗体価

年齢区分 (歳)	年度	接種歴	検体数 (人)	陰性数 (人)	抗体陰性率 (%)	128未満 (%)	年齢区分 (歳)	年度	接種歴	検体数 (人)	陰性数 (人)	抗体陰性率 (%)	128未満 (%)
0-1	20	なし	12	12	100	100	20-24	20	なし	2	0	0	0
		あり	14	2	14.3	50.0			あり	17	0	5.9	
		不明	-	-	-	-			不明	32	2	6.3	9.4
	21	なし	1	0	0	0		21	なし	7	1	14.3	14.3
		あり	2	0	0	0			あり	4	0	25.0	
		不明	-	-	-	-			不明	4	0	0	0
	22	なし	17	16	94.1	94.1		22	なし	4	0	0	0
		あり	10	5	50.0	60.0			あり	29	3	10.3	24.1
		不明	1	1	100	100			不明	8	0	0	25.0
2-3	20	なし	-	-	-	-	25-29	20	なし	1	0	0	0
		あり	24	0	4.2	7.7			あり	13	0	7.7	
		不明	-	-	-	-			不明	35	1	2.9	14.3
	21	なし	1	0	0	0		21	なし	3	0	0	33.3
		あり	9	0	0	0			あり	24	1	4.2	12.5
		不明	-	-	-	-			不明	14	1	7.1	14.3
	22	なし	-	-	-	-		22	なし	1	0	0	0
		あり	22	5	22.7	27.3			あり	27	1	3.7	22.2
		不明	1	0	0	100			不明	16	1	6.3	12.5
4-9	20	なし	-	-	-	-	30-39	20	なし	5	0	0	0
		あり	40	0	2.5	4.3			あり	23	1	4.3	4.3
		不明	-	-	-	-			不明	51	0	0	9.8
	21	なし	4	0	25.0	25.0		21	なし	7	1	14.3	28.6
		あり	117	1	0.9	4.3			あり	34	2	5.9	14.7
		不明	-	-	-	-			不明	49	5	10.2	20.4
	22	なし	1	0	0	0		22	なし	5	0	0	0
		あり	35	0	8.6	8.6			あり	28	2	7.1	21.4
		不明	2	0	0	0			不明	47	2	4.3	6.4
10-14	20	なし	1	1	100	100	40-	20	なし	7	0	0	0
		あり	36	3	8.3	22.2			あり	12	0	0	8.3
		不明	1	0	0	0			不明	26	1	3.8	15.4
	21	なし	-	-	-	-		21	なし	7	1	14.3	28.6
		あり	77	5	6.5	16.9			あり	11	1	9.1	9.1
		不明	-	-	-	-			不明	22	0	0	18.2
	22	なし	1	1	100	100		22	なし	7	0	0	28.6
		あり	37	7	18.9	32.4			あり	8	0	0	25.0
		不明	-	-	-	-			不明	27	2	7.4	11.1
15-19	20	なし	-	-	-	-	合計	20	なし	28	13	46.4	46.4
		あり	10	0	40.0	40.0			あり	189	6	3.2	13.2
		不明	27	1	3.7	22.2			不明	172	5	2.9	13.4
	21	なし	-	-	-	-		21	なし	23	2	8.7	26.1
		あり	17	0	0	0			あり	298	11	3.7	9.4
		不明	9	0	11.1	11.1			不明	98	6	6.1	18.4
	22	なし	3	0	0	0		22	なし	39	17	43.6	48.7
		あり	40	5	12.5	35.0			あり	236	28	11.9	26.3
		不明	1	0	0	0			不明	103	6	5.8	11.7

Examination of Measles and Prevalence of antibody titer against Measles virus in 2008-2010

Hideaki YOSHITOMI · Tetsuya ISHIBASHI · Eriko MAEDA · Shirou TAGAMI · Nobuyuki SERA

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

In this paper, we report PCR examination results and survey results for antibody titers against measles virus from 2008 to 2010. Fortunately, outbreaks of measles cases have remained sporadic in Fukuoka prefecture from 2008 to 2010. Thirteen suspected cases were reported in Fukuoka prefecture from 2008 to 2010, and in total, 31 specimens collected from 13 cases were examined for genetic analysis in our institute. As a result, two measles virus genes were detected and found to be type A measles viruses, vaccine strains. In addition, the prevalence of antibody titers against measles virus was investigated for 394 inhabitants in 2008, for 419 in 2009, and for 378 in 2010. Low antibody titers were observed among the less than 20-year age group at a high rate.

This result suggests that both the third stage (1st grade in junior high schools) and fourth stage (3rd grade in high school) should be received as additional immunization. In order to achieve measles elimination by 2012, we need to make a definitive diagnosis by genetic examination such as PCR for the reported cases. At the same time, to improve vaccination rates and maintain high vaccination rates, it is important to encourage measles vaccination in junior high schools, high schools and universities.

[Key words; Measles, definitive diagnosis, antibody titers against measles virus]

短報

稀なO血清群の志賀毒素産生性大腸菌検出における

CHROMagar™ STECの有用性の検討

市原祥子・江藤良樹・濱崎光宏・村上光一・竹中重幸・堀川和美

志賀毒素産生性大腸菌 (Shiga toxin-producing *Escherichia coli*, STEC) O157、O26及びO111を藤色に発色させて鑑別することができる CHROMagar™ STECを用いて、O157、O26及びO111以外の稀なO血清群のSTECにおける CHROMagar™ STEC の有用性を確認するために、当所保有の稀なO血清群のSTEC 64株の発育状況を調査した。その結果、O103 (3株中3株)、O118 (1株中1株)、O121 (4株中4株)、O128 (1株中1株)、O145 (3株中3株)、O150 (1株中1株) 及びOUT (4株中1株) の計14株 (21.9%) は発育し、藤色の集落を形成した。しかし、その他の STEC 50株は本培地では発育しなかった。このことから、CHROMagar™ STEC は、特定のO血清群の STEC 分離については使用可能で、特にO103、O121、O145 など集団発生事例の原因として比較的分離株数の多い STEC の検査において有用であると推察された。

[キーワード：稀なO血清群の志賀毒素産生性大腸菌、CHROMagar™ STEC]

1 はじめに

志賀毒素産生性大腸菌 (STEC) 感染症は、公衆衛生、特に食品衛生上重要な感染症である。平成 20 年に、大量調理施設衛生管理マニュアル¹⁾ が改正され、O157 だけでなく、その他の O 血清群の STEC も検査対象となった。主要な O 血清群の O157、O26、O111 に関しては、糖分解などの性状の違いを利用した種々の選択分離培地や、選択的に濃縮するための免疫磁気ビーズが市販されており、食肉からの検査法も確立されている^{2), 3)}。しかし、その他の O 血清群の STEC の性状に関しては不明な点も多く、志賀毒素遺伝子保有を確認後に分離を行うなどの方法が一般的であるが、分離の決め手となる性状が分かっていないため、多種類の培地を使用することとなり、経済性、操作性の面から大きな負担となる。

O157、O26、O111 などの代表的な STEC を特徴的に藤色に発色させて鑑別することができる CHROMagar™ STEC (クロモアガーSTEC、関東化学) が発売された⁴⁾。本培地は、O157、O26 及び O111 の場合、約 97% 以上の株が藤色集落を形成し、分離培養で迅速に志賀毒素産生性大腸菌を推定鑑別できるため、O157、O26 及び O111 の分離には有効な培地であるとされる。しかし、その他の O 血清群の STEC に対する有効性は不明な点が多い。その他の O 血清群の STEC を分離する能力が確認されれば、汎用性がさらに高まると期待される。そこで、O157、O26 及び O111 以外の志賀毒素産生性大腸菌分離培養における CHROMagar™ STEC の有用性を確認するために、

各 STEC の発育状況の検討を行ったのでその概要を報告する。

2 材料と方法

2・1 供試菌株

菌株は、1996 年度から 2010 年度までに、福岡県内 (福岡市、北九州市、大牟田市、2008 年度からは久留米市を除く) 在住者から分離された O157、O26、O111 以外の O 血清群の STEC 64 株を試験に供した (表 1)。分離は、民間検査施設、県内保健福祉環境事務所および当所で行われた。

2・2 培養方法

保存菌株を Tryptone soya broth (TSB) に接種し、35±1℃で一晩培養した培養菌液 10µl を CHROMagar™ STEC に接種し、35±1℃で 20±2 時間培養後、発育の有無および発育集落の色調を観察した。比較のため、セフィキシム・亜テルル酸ソルビトールマッコンキー培地 (CT-SMAC) における発育の有無も同様に観察した。

2・3 発育菌数の比較

従来から使用されている培地との発育菌数を比較するために、CHROMagar™ STEC、CT-SMAC、CHROMagar™ O157 及び Brain heart infusion (BHI) 培地を用いて、Miles & Misra 法⁵⁾を応用し O157 Sakai 株の発育菌数を確認した。O157 Sakai 株を TSB に接種し、35±1℃で 1 晩培養後、滅菌生理食塩水で 10 倍段階希釈し、原液および各希釈液をそれぞれ 10µl ずつ培地に滴下し、

35±1℃ で一晚培養した。発育集落数を計測し、1ml あたりの菌数を算出した。

表 1 供試菌株の O 血清群と株数

	O血清群	株数
STEC (計64株)	O1	2
	O8	1
	O25	1
	O41	1
	O63	2
	O76	2
	O91	25
	O103	3
	O113	1
	O115	3
	O118	1
	O119	1
	O121	4
	O128	1
	O143	1
	O145	3
	O148	1
O150	1	
O165	6	
OUT*	4	

*OUT：O血清群型別不能

3 結果

3・1 CHROMagar™ STEC と CT-SMAC における培養結果

CHROMagar™ STEC と CT-SMAC に発育した株数を表 2 に示す。CHROMagar™ STEC においては、64 株中 14 株 (約 22%) が 20±2 時間で発育し、且つ藤色集落を形成した。発育した株の O 血清群は、今回検討した範囲では、O103、O118、O121、O128、O145、O150 及び O 血清群別不能 (OUT)の一部であった。他の 50 株については、CHROMagar™ STEC 上では発育が認められなかった。

一方、CT-SMAC においては、今回検討した範囲では、O91、O165 の一部、O41 及び O113 は、発育しないか、釣菌不可能な極小集落を形成したが、これら以外の O 血清群の STEC35 株 (約 55%) のうち、O1、O8、O25、O103 の一部、O115、O119、O121、O128、O143、O148、O165 の一部、O76、O118、O150 及び OUT は赤色集落を形成し、O63 及び O103 の一部は白色集落を形成した。

3・2 発育菌数の比較

CHROMagar™ STEC、CHROMagar™ O157、CT-SMAC 及び BHI 培地における発育集落数及び算出した平均菌数 (n=2) を図 1 に示す。CHROMagar™ O157、CT-SMAC 及び BHI に発育した集落数は、それぞれ 2.6×10^9 CFU/ml、

1.5×10^9 CFU/ml 及び 1.6×10^9 CFU/ml であったが、CHROMagar™ STEC に発育した集落数はその 5 分の 1 程度の 3.5×10^8 CFU/ml であった。

4 考察

当所に保有する O157、O26 及び O111 以外の O 血清群の STEC の CHROMagar™ STEC での発育について検討した結果、今回検討した範囲では O103、O121、O128、O145、O118、O150 及び OUT の一部は、20±2 時間培養で藤色集落を形成し、これら以外の血清型の株は、集落を形成しないことが確認された(表 2)。また CT-SMAC における発育状況と比較すると、CT-SMAC の方が集落を形成する株数が多かったが、そのほとんどが赤色集落を形成した。CT-SMAC は O157 検出用培地であるため、白色集落が釣菌対象となる。そのため、通常の検査では見過ごされる可能性が示唆された。さらに、O157 Sakai 株を用いた菌数測定の結果から、CHROMagar™ STEC は今回検討した他の培地に比べ、発育抑制が強く、培地上に多くの標的コロニーを得るためには、検体量を多めに塗抹する必要があると考えられた。O103、O121 及び O145 は集団発生事例の原因として比較的分離株数の多いが、分離培養時に釣菌の指標となる性状が不明であるため、釣菌に苦慮していたが、今回の検討結果から、本培地を用いることにより釣菌効率が上昇し、省力化できるものと考えられた。一方、今回発育が認められなかった STEC に関しては、本培地のみでは検出が困難であることが考えられた。今後、他の O 血清群の STEC が検出できるよう CHROMagar™ STEC の選択剤の工夫が望まれる。

謝辞

血清型別を実施していただきました、国立感染症研究所細菌第一部 寺嶋 淳先生ならびに伊豫田 淳先生に感謝いたします。

文献

- 1) 大量調理施設衛生管理マニュアル. 平成 9 年 3 月 24 日衛食第 85 号別添. 最終改正：平成 20 年 6 月 18 日食安発第 0618005 号.
- 2) 腸管出血性大腸菌 O157 及び O26 の検査法について. 平成 18 年 11 月 2 日食安監発第 1102004 号.
- 3) 腸管出血性大腸菌 O111 の検査法について. 平成 23 年 6 月 3 日. 食安監発 0603 第 2 号.
- 4) 関東化学株式会社：クロモアガー™ STEC. (<http://www.kanto.co.jp/rinsyo/pdf/416.pdf>)
- 5) 坂崎利一. 新 細菌培地学講座・上 1978. 近代出版、東京

表2 CHROMagar™ STEC と CT-SMAC における培養結果

STEC (計64株)	O血清群	H血清型	志賀毒素型	供試 株数	CHROMagar™ STEC		CT-SMAC [*] における発育			
					発育あり (藤色集落)	発育なし	発育あり (赤色集落)	発育あり (白色集落)	発育なし****	
O1	H-		Stx1	1		1	1			
			Stx2	1		1	1			
O8	NT**		Stx2	1		1	1			
O25	H51		Stx1	1		1	1			
O41	H51		Stx2	1		1			1	
O63	H-		Stx2	1		1		1		
			Stx2	1		1		1		
O76	H-		Stx1	1		1	1			
			Stx2	1		1	1			
O91	H-		Stx1	1		1			1	
			H10	1		1			1	
			H21	5		5			5	
			H42	1		1			1	
			H51	4		4			4	
			HUT***	1		1			1	
			H51	Stx1 + Stx2	1		1			1
			H14	Stx1	11		11			11
O103	H-		H11	1	1			1		
			H2	1	1		1			
			HUT	1	1		1			
O113	H-		Stx2	1		1		1		
O115	H10		Stx1	2		2	2			
			H1	1		1	1			
O118	H-		Stx1	1	1		1			
O119	H7		Stx1	1		1	1			
O121	H19		Stx2	3	3		3			
			H14	1	1		1			
O128	H2		Stx1	1	1		1			
O143	H9		Stx1	1		1	1			
O145	H-		Stx2	3	3		3			
O148	H51		Stx1	1		1	1			
O150	H11		Stx1	1	1		1			
O165	H-		Stx1	1		1	1			
			Stx1 + Stx2	2		2	1		1	
			Stx2	1		1			1	
			H14	2		2	2			
OUT	H16		Stx1	1		1	1			
			H18	2	1	1	2			
			H21	1		1	1			
総計				64	14	50	32	3	29	

*CT-SMAC: セファイギシム・亜テレル酸ソルビトールマッコンキー培地

**NT: Not tested

***HUT: H血清型別不能

****発育なし: 釣菌不可能な極小集落を認めたものを含む

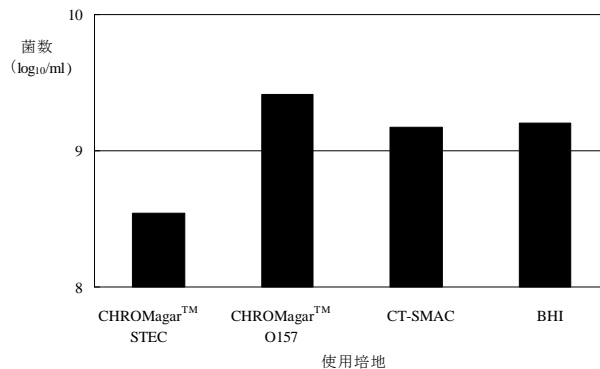


図1 各培地における STEC O157 Sakai 株の菌数(n=2)

Utility evaluation of CHROMagarTM STEC for isolation of non-O157, non -O26, and non -O111 Shiga toxin-producing *Escherichia coli*

**Sachiko ICHIHARA, Yoshiki ETOH, Mitsuhiro HAMASAKI,
Koichi MURAKAMI, Shigeyuki TAKENAKA and Kazumi HORIKAWA**

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

In order to investigate the usefulness of CHROMagarTM STEC for isolation of non-O157, non-O26 and non-O111 Shiga toxin-producing *Escherichia coli* (STEC), 64 strains of the minor serogroup were cultivated with this media. As a result, a particular serogroup STEC (O103, O121, O128, O145, O118 and O150) formed pale purple colonies. However, 50 strains of 64 STECs (84%) showed non-growth on the medium. Therefore, it could be difficult to detect other serogroup STECs (like O1, O8, O25, O41, O63, O76, O91, O113, O115, O119, O143, O148, O165 and OUT) using CHROMagarTM STEC.

[Key words; non-O157, -O26, and -O111 Shiga toxin-producing *Escherichia coli*, CHROMagarTM STEC]

資料

平成 22 年度食品の食中毒菌汚染実態調査

竹中重幸・市原祥子・江藤良樹・濱崎光宏・村上光一・堀川和美

食中毒発生の未然防止対策を図り、流通食品の細菌汚染実態を把握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 及び O26) の検査を行った。加えて、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、カンピロバクターの検査も実施した。その結果、大腸菌が 62 検体から、サルモネラ及びカンピロバクターは、鶏ミンチ肉からそれぞれ、9 検体及び 2 検体検出された。牛レバーからは、腸管出血性大腸菌 O157 及びカンピロバクターがそれぞれ、1 検体ずつ検出された。腸管出血性大腸菌 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

我々は、食中毒発生の未然防止対策を図り、流通食品の細菌汚染実態を把握することを目的として、福岡県内で流通している市販食品を対象に食中毒菌検査を行なっている。

最近、食品の安全性の担保という観点から、とうてい容認できない事件が相次いでいる。細菌関連では、生食用食肉による腸管出血性大腸菌 O111 による広域食中毒事件、ドイツに端を発した腸管出血性大腸菌 O104:H4 による食中毒事件を挙げることができる。これらの事件では、HUS (Haemolytic uremic syndrome、溶血性尿毒症症候群) を併発し、死亡する例が出ており、消費者の食に対する不安は非常に高まっている。

本調査は、日常摂取する食品の食中毒菌汚染状況を明らかにし、食品取扱業者への食品等の衛生的な取り扱いに関する指導や、営業施設への効率的監視による食中毒菌汚染防止対策の一環として、毎年行っている。

平成 22 年 6 月 4 日付食安発第 0604 第 8 号厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知による、平成 22 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、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。

2 方法

2・1 検体

平成 22 年 9 月 13 日から平成 22 年 11 月 8 日にかけて、福岡県内 6 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

大腸菌、サルモネラ及び腸管出血性大腸菌 O157/O26 検査は、すべての食品を対象に行った。カンピロバクター検査は牛レバー及び鶏肉を対象に行った。

2・3 検査方法

大腸菌検査法は次のとおりである。検体 25g に Buffered peptone water (BPW) を 225ml 加え、ストマッキングした後、 $35\pm 1^{\circ}\text{C}$ で 22 ± 2 時間前培養した。この培養液 1ml をダーラム管入り *Escherichia coli* broth に接種し、 $44.5\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ で 24 ± 2 時間培養した。その後の操作は、食品衛生検査指針微生物編¹⁾に従い、検査を行った。

腸管出血性大腸菌 O157/O26 の検査は、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」²⁾に従い、実施した。

サルモネラの検査は、「食品からの微生物標準試験法検討委員会」が定めたサルモネラ標準試験法³⁾に従い、実施した。すなわち、検体 25g に BPW を 225 ml 加えストマッキングし、 $35\pm 1^{\circ}\text{C}$ で 24 ± 2 時間前培養した。その後、その培養液、0.1 及び 1 ml を Rappaport - Vassiliadis 培地及びテトラチオン酸塩培地 10ml に接種し、 $42\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ で 22 ± 2 時間培養した。それぞれの培地をよく混和後、

白金耳量を DHL 寒天培地及び Chromoagar Salmonella 培地に画線塗抹し、35±1℃で 22±2 時間培養した。培養後、各分離平板培地の発育した定型的コロニーを 3~4 個ずつ釣菌して、TSI 寒天培地、SIM 寒天培地及びリジン脱炭酸試験用培地等に接種し、35±1℃で 22±2 時間培養した。その後、生化学性状を確認し、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、「食品からの微生物標準試験法検討委員会」が検討中のカンピロバクター・ジェジュニ/コリ標準試験法案を一部修正した方法に従い、実施した。すなわち、検体 25g にプレストン増菌培地を 100 ml 加えストマッキングし、42±1℃で 48±2 時間、微好気条件下で前培養した。その後、その培養液 1 白金耳量をスキロー改良培地及び mCCDA 培地に画線塗抹し、42±1℃で 48±2 時間、微好気培養した。培養後、各分離平板培地の発育した定型的コロニーを 3~4 個ずつ釣菌し、生化学性状を確認し、同定した。

3 結果及び考察

検査結果を表に示す。大腸菌は 140 検体中 62 検体 (44%) から、サルモネラ及びカンピロバクターは、鶏ミンチ肉からそれぞれ、9 検体 (69%) 及び 2 検体 (15%) 検出された。腸管出血性大腸菌 O157 は牛レバーから 1 検体検出された。腸管出血性大腸菌 O26 は、いずれの検体からも検出されなかった。

大腸菌は、糞便あるいは腸管系病原細菌の汚染指標として、最も一般的に使用されている。今回の検査では、大腸菌の検出率は、ミンチ肉 (鶏肉を含む) 及びミンチ肉 (鶏肉を含まない) がそれぞれ、13 検体中 13 件 (100%) 及び 12 検体中 12 件 (100%) と最も高く、次いで、牛レバーが 15 検体中 12 件 (80%)、ステーキ用食肉及び生食用食肉 (鶏肉を含む) がそれぞれ、15 検体中 9 件 (60%) 及び 5 検体中 3 件 (60%)、野菜が 60 検体中 12 件 (20%) であった。漬物は 5 検体中検出された検体はなかった (0%)。上記の結果より、牛レバー、ミンチ肉及び生食用食肉は特に、腸管系病原細菌に汚染されている可能性が高いことが分かる。調理には十分な加熱に加え、使用する調理器材 (まな板、包丁など) も他の食品と区別する等の指導が必要である。また、野菜からも大腸菌が検出された。野菜を生で摂取する際には、流水でよく洗浄し、長時間室温に放置しない等の注意が必要である。

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 9 件 (69%) から、*Salmonella* Schwarzengrund、*Salmonella* Agona、*Salmonella* Infantis を検出した。

カンピロバクターは、ミンチ肉 (鶏肉を含む) 13 検体中 2 件 (15%) 及び牛レバー 15 検体中 1 検体から、*Campylobacter jejuni* が検出された。サルモネラは、ミンチ肉 (鶏肉を含む) からのみ検出されており、取扱業者や一般消費者への指導、注意が必要であろう。

表 品目ごとの食中毒菌検出数

品目	検体数	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	12	0	0	-
ミンチ肉 (鶏肉含まない)	12	12	0	0	-
ミンチ肉 (鶏肉含む)	13	13	0	9	2
牛レバー	15	12	1	0	1
ステーキ用食肉	15	9	0	0	-
生食用食肉 (鶏肉含まない)	15	1	0	0	-
生食用食肉 (鶏肉含む)	5	3	0	0	0
漬物	5	0	0	0	-
合計	140	62	1	9	3

(-は検査対象外)

文献

- 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。
- 厚生労働省医薬食品局食品安全全部監視安全課長通知：平成 18 年 11 月 2 日付食安監発第 1102004 号「腸管出血性大腸菌 O157 及び O26 の検査法について」，2006。
- 食品からの微生物標準試験法検討委員会，http://www.nihs.go.jp/fhm/kensa/sal/salumonellazokukins_hikenhou.pdf，2011。

資料

平成22年度感染症細菌検査概要

竹中重幸・市原祥子・江藤良樹・濱崎光宏・村上光一・堀川和美

平成22年度に実施した感染症細菌検査項目は、赤痢菌の同定検査、細菌性髄膜炎菌検査、劇症型溶血性連鎖球菌検査、バンコマイシン耐性腸球菌院内感染症事例の分子疫学的解析、ライム病検査、*Shigella sonnei* コリシン型別検査、パラチフス検査、百日咳菌検査、及び、腸管出血性大腸菌検査であった。これら検査結果について、その概要を報告する。

[キーワード: 赤痢菌、コリシン型別、パルスフィールドゲル電気泳動、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)

細菌性赤痢 2 事例、ライム病 1 事例、劇症型溶連菌感染症 2 事例、パラチフス 1 事例、及び、バンコマイシン耐性腸球菌(VRE)院内感染事例 1 事例の計 7 事例について検査した。

その結果、赤痢菌株として搬入された株は *Shigella flexneri* で、血清型別検査のために国立感染症研究所に菌株の検査依頼を行ったところ、本菌は血清型不明であった。*Shigella sonnei* コリシン型別検査は 1 事例を行い、9A 型であった。

細菌性髄膜炎菌については、B 群Ⅲ型の *Streptococcus agalactiae* であった。

劇症型溶血性連鎖球菌については、*Streptococcus pyrogenes* であることを確定した後、衛生微生物協議会溶血連鎖球菌リファレンスセンターである大分県環境衛生研究センターに検体送付し、国立感染症研究所へ菌株の検査依頼を行ったところ、本菌は *Streptococcus pyrogenes* (A 群 T4, M4, *emm*4.0) で、発熱性毒素型は *spe*B、C、F であった。

ライム病検査では、血清 1 検体、髄液 1 検体を国立感染症研究所に送付し、抗体検査及び DNA 検査を依頼した。その結果、いずれの検体も陰性であった。

パラチフス検査については、*Salmonella Paratyphi A* であることを確認した後、国立感染症研究所へ菌株のファージ型別検査を依頼したところ、型別不明であった。

百日咳菌検査(咽頭ぬぐい液)は 2 事例を行い、いずれの検体からも菌は検出されなかった。

VRE 院内感染事例では、搬入された 7 菌株すべてが、*Enterococcus faecium* であり、*vanB* 遺伝子を保有していた。パルスフィールドゲル電気泳動による DNA フラグメント解析では、7 株とも比較的近縁であろうと考えられた。

2 腸管出血性大腸菌検査

当所に搬入された腸管出血性大腸菌(以下、EHEC)は合計 145 株で、内訳は O157 が 114 株、O26 が 2 株、O111 が 1 株、O103 が 8 株、O145 が 4 株、O91 が 4 株、O121 が 1 株、O143 が 1 株、O165 が 1 株、市販免疫血清で O 血清群型別不能(以下、OUT)が 9 株であった(表 1)。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。114 株の O157 のうち、H 血清型 7 が 112 株で、このうち 62 株がベロ毒素(VT)1 及び 2 産生株、51 株が VT2 単独産生株、1 株が VT1 単独産生株であった。2 株の O157 は非運動性(以下、HNM)で、1 株が VT1 及び 2 産生株、1 株が VT2 単独産生株であった。2 株の O26 はすべて H11 で VT1 単独産生株であった。1 株の O111 は HNM で VT1 単独産生株であった。8 株の O103 のうち、2 株が H11 で、6 株が H2 であった。いずれも VT1 単独産生株であった。4 株の O145 はすべて HNM で VT1 単独産生株であった。4 株の O91 のうち、2 株が H14 で VT1 単独産生株、1 株が H51 で VT1 および VT2 産生株、1 株は HNM で VT1 単独産生株であった。1 株の O121 は H19 で VT2 単独産生株であった。1 株の O143 は H9 で VT1 単独産生株であった。1 株の O165 は HNM で VT1 および VT2 産生株であった。市販免疫血清で O 血清群型別不能として搬入された 9 株は、国立感染症研究所による血清型別試験の結果、1 株が O41:H51 (VT2 単独産生株)、2 株が O89:H 血清型別不能 (HUT) (VT1 単独産生株)、1 株が O113:H- (VT2 単独産生株)、1 株が O156:H25 (VT1 単独産生株)、2 株が O183:H18 (VT1 単独産生株)、1 株が OUT:H19 (VT2 単独産生株)、1 株が OUT:H- (V1 単独産生株)であった。平成 22 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、南筑後 11 件、宗像・遠賀 19 件、嘉穂・鞍手 41 件、糸島 9 件、

表1-2 平成22年度に搬入された腸管出血性大腸菌のPFGE*解析結果

O血清群	菌株名	保健所名	発症年月日	届出年月日	血清型(O:H)	ベロ毒素型	PFGE型 (感染研)	PFGEコメント	備考
10E090	粕屋		H22.9.6	H22.9.9	0157:H7	1+2	f556		C保育園集団発生事例関連
10E091	粕屋 (保菌者)		H22.9.13	H22.9.13	0157:H7	1+2	f554		C保育園集団発生事例関連、10E100の家族
10E092	粕屋		H22.8.30	H22.9.6	0157:H7	1+2	f556		C保育園集団発生事例関連、10E088、10E089の家族
10E093	糸島		H22.9.4	H22.9.8	0157:H7	2	e181		
10E095	南筑後		H22.8.23	H22.8.26	0157:H7	1+2	c148		
10E099	粕屋		H22.9.4	H22.9.14	0157:H7	1+2	f556		C保育園集団発生事例関連
10E100	粕屋		H22.9.3	H22.9.10	0157:H7	1+2	f554		C保育園集団発生事例関連
10E101	宗像・遠賀		H22.9.23	H22.9.27	0157:H7	1+2	d294		
10E104	田川		H22.9.16	H22.9.27	0157:H7	1+2			
10E105	宗像・遠賀		H22.9.23	H22.9.29	0157:H7	1+2	g544		
10E106	宗像・遠賀		H22.9.26	H22.10.2	0157:H7	1+2	d294		
10E107	宗像・遠賀		H22.10.1	H22.10.4	0157:H7	2	e377		10E107の家族
10E108	宗像・遠賀 (保菌者)		H22.10.7	H22.10.7	0157:H7	2	e377		10E107の家族
10E109	宗像・遠賀 (保菌者)		H22.10.7	H22.10.7	0157:H7	2	e377		
10E110	田川		H22.9.25	H22.10.4	0157:H7	2	e377		
10E111	宗像・遠賀		H22.10.5	H22.10.14	0157:H7	1+2	f557		
10E112	粕屋		H22.10.5	H22.10.12	0157:H7	1+2	f557		
10E113	粕屋 (保菌者)		H22.10.5	H22.10.15	0157:H7	1+2	f557		10E112の家族
10E114	田川 (保菌者)		H22.10.2	H22.10.2	0157:H7	1+2			10E104の家族
10E115	嘉穂・鞍手		H22.10.10	H22.10.15	0157:H7	1+2	f557		
10E116	嘉穂・鞍手		H22.10.7	H22.10.12	0157:H7	1+2	f555		
10E117	粕屋 (保菌者)		H22.10.7	H22.10.18	0157:H7	1+2	f559		職場の定期検便で検出
10E118	粕屋		H22.10.15	H22.10.20	0157:H7	1+2	f552		
10E121	宗像・遠賀		H22.9.28	H22.10.7	0157:H7	2	e377		
10E122	宗像・遠賀		H22.9.22	H22.10.1	0157:H7	2	e57		
10E124	筑紫		H22.10.17	H22.10.21	0157:H7	1+2	f552		
10E125	宗像・遠賀		H22.10.14	H22.10.27	0157:H7	1+2	f520		
10E126	粕屋		H22.10.13	H22.10.23	0157:H7	1+2	f553		
10E127	筑紫		H22.10.25	H22.10.29	0157:H7	2	e398		
10E129	宗像・遠賀		H22.10.14	H22.10.22	0157:H7	1+2	f520		
10E130	粕屋 (保菌者)		H22.11.11	H22.11.11	0157:H7	1+2	f557		
10E131	粕屋		H22.10.29	H22.11.8	0157:H7	1+2	f664		10E130の家族
10E133	嘉穂・鞍手		H22.11.3	H22.11.9	0157:H7	2	e253		
10E134	田川		H22.11.19	H22.11.26	0157:H-	2	f608		
10E142	北筑後		H22.12.29	H22.12.31	0157:H7	1+2	f662		
026	10E005	宗像・遠賀	H22.5.15	H22.5.19	026:H11	1	f31		
	10E006	宗像・遠賀 (保菌者)	H22.5.24	H22.5.24	026:H11	1	f32		10E005の家族
0111	10E012	糸島	H22.5.21	H22.6.2	0111:H-	1			
0103	10E021	粕屋	H22.6.9	H22.6.13	0103:H11	1			
	10E023	粕屋	H22.6.11	H22.6.11	0103:H11	1			10E021の家族
	10E096	南筑後	H22.9.2	H22.9.11	0103:H2	1			D保育園集団発生事例関連
	10E097	南筑後	H22.9.7	H22.9.12	0103:H2	1			D保育園集団発生事例関連
	10E098	南筑後 (保菌者)	H22.9.15	H22.9.15	0103:H2	1			10E097の家族
	10E102	南筑後 (保菌者)	H22.9.21	H22.9.21	0103:H2	1			
	10E103	南筑後	H22.9.3	H22.9.8	0103:H2	1			D保育園集団発生事例関連
	10E145	嘉穂・鞍手 (保菌者)	H22.3.24	H22.3.24	0103:H2	1			職場の定期検便で検出
0145	10E135	筑紫	H22.11.22	H22.11.30	0145:H-	1			
	10E136	筑紫 (保菌者)	H22.12.3	H22.12.3	0145:H-	1			10E135の親戚
	10E137	筑紫 (保菌者)	H22.12.3	H22.12.3	0145:H-	1			10E135の家族
	10E138	筑紫 (保菌者)	H22.12.3	H22.12.3	0145:H-	1			10E135の家族
091	10E123	南筑後 (保菌者)	H22.10.19	H22.10.19	091:H14	1			職場の定期検便で検出
	10E128	北筑後 (保菌者)	H22.10.28	H22.10.28	091:H14	1			職場の定期検便で検出 (生肉喫食歴あり)
	10E132	筑紫 (保菌者)	H22.11.12	H22.11.12	091:H51	1+2			職場の定期検便で検出 (RPLAではStx1のみ陽性、PCRではStx1+2が陽性)
	10E144	筑紫 (保菌者)	H23.1.25	H23.1.25	091:H-	1			職場の定期検便で検出
0121	10E082	南筑後	H22.8.21	H22.8.30	0121:H19	2			
0143	10E119	宗像・遠賀 (保菌者)	H22.10.20	H22.10.20	0143:H9	1			職場の定期検便で検出
0165	10E080	筑紫	H22.8.26	H22.8.30	0165:H-	1+2			
041**	10E094	南筑後 (保菌者)	H22.9.13	H22.9.13	041:H51	2			職場の定期検便で検出
089**	10E139	嘉穂・鞍手 (保菌者)	H22.12.3	H22.12.3	089:HUT	1			職場の定期検便で検出
	10E141	粕屋 (保菌者)	H22.12.28	H22.12.28	089:HUT	1			職場の定期検便で検出
0113**	10E120	宗像・遠賀	H22.10.20	H22.10.20	0113:H-	2			職場の定期検便で検出 (10E119と同一人物)
0156**	10E140	嘉穂・鞍手	H22.12.6	H22.12.11	0156:H25	1			
0183**	10E001	粕屋 (保菌者)	H22.4.5	H22.4.5	0183:H18	1			職場の定期検便で検出
	10E050	筑紫	H22.7.15	H22.7.22	0183:H18	1			
OUT	10E143	筑紫	H22.12.25	H23.1.4	OUT:H19	2			
	10E146	北筑後 (保菌者)	H23.3.28	H23.3.28	OUT:H-	1			職場の定期検便で検出

*PFGE : Pulsed field gel electrophoresis (パルスフィールドゲル電気泳動法)

**市販免疫血清で型別不能

表2 事務所別株数

保健福祉 (環境) 事務所名	届出数
嘉穂・鞍手	41
筑紫	27
粕屋	24
宗像・遠賀	19
南筑後	11
糸島	9
北筑後	8
田川	5
京築	1
計	145

平成22年度性器クラミジア抗体検査結果の概要

村上光一・竹中重幸・市原祥子・江藤良樹・濱崎光宏・堀川和美

平成22年度に当所に検査依頼された性器クラミジア抗体検査検体の総数は 741 件（男性 375 名、女性 363 名、性別不明 3 名）であった。そのうち、クラミジア抗体陽性者は、195 名（男性 67 名、女性 127 名、性別不明 1 名）で、陽性率は 26.3% であった。

[キーワード：性器クラミジア、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。成人では性行為によって感染する。一部の患者は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、自覚のないままにパートナーや（女性感染者では）出産子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¹⁾。

福岡県では、性感染症予防の一環として、平成17年3月より性器クラミジア感染症について、抗体検査を、無料にて実施している。県内の保健福祉（環境）事務所にて、HIV抗体検査、梅毒検査と共に、性器クラミジア感染症検査用に採血を行っている。当所では、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21年度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22年4月から平成23年3月にかけて、週に一度、県内9保健福祉（環境）事務所にて採血され、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 及び 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㈱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

表 1. 依頼事務所別検体数

保健福祉（環境）事務所	検査件数 (%)
筑紫	161 (21.7%)
粕屋	49 (6.6%)
糸島	64 (8.6%)
宗像・遠賀	93 (12.6%)
嘉穂・鞍手	59 (8.0%)
田川	61 (8.2%)
北筑後	126 (17.0%)
南筑後	91 (12.3%)
京築	37 (5.0%)
合計	741

ル（住友ベークライト社製）、エッペンドルフピペット及びチップ、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㈱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）及びミキサー（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 100 μL ずつ分注し、以降、IgA 抗体測定用希釈検体をそれぞれ、100 μL 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

表 2. 検査結果（陽性率等を男女別に示す）

	男	女	不明	合計
いずれも*陽性であった検体	15 (4.0%)	39 (10.7%)		54 (7.3%)
IgA 陽性、IgG 陰性の検体	11 (2.9%)	14 (3.9%)		25 (3.4%)
IgA 陰性、IgG 陽性の検体	14 (3.7%)	37 (10.2%)	1 (33.3%)	52 (7.0%)
IgA 陰性、IgG 保留**の検体	10 (2.7%)	11 (3.0%)		21 (2.8%)
IgA 保留、IgG 陰性の検体	12 (3.2%)	13 (3.6%)		25 (3.4%)
IgA 陽性、IgG 保留の検体	2 (0.5%)	4 (1.1%)		6 (0.8%)
IgA 保留、IgG 陽性の検体	2 (0.5%)	8 (2.2%)		10 (1.3%)
いずれも保留であった検体	1 (0.3%)	1 (0.3%)		2 (0.3%)
いずれも陰性であった検体	308 (82.1%)	236 (65.0%)	2 (66.7%)	546 (73.7%)
計	375	363	3	741

いずれも：IgA、IgG いずれもの意
保留：判定保留

清を 2 ウェルに各 100 μ L ずつ分注し、以降、IgG 抗体測定用希釈検体をそれぞれ 100 μ ずつ分注した。次に、プレートシールを貼り、37 $^{\circ}$ C で 60 分間インキュベートした。その後、プレートシールを除き、マイクロプレート洗浄装置で洗浄液を各ウェル 300 μ L 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 100 μ L を IgA 抗体測定用ウェルに、酵素標識抗ヒト IgG 抗体 100 μ L 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 $^{\circ}$ C 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 100 μ L 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（3 N 水酸化ナトリウム含アジ化ナトリウム）を 25 μ L 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、405 nm の吸光度を測定した。測定の際のリファレンスには 630 nm 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

判定保留（±）を判定した。

3 結果

平成22年度の性器クラミジア抗体検査依頼件数を表 1 に示す。筑紫及び北筑後保健福祉環境事務所の依頼件数が多くを占めた。741 検体の内、IgA 及び IgG いずれも陰性であった者は、546 検体（名）であり、抗体陽性者（判定保留も含む）は、195 名（男性 67名、女性 127名、性別不明 1名）で、陽性率は 26.3% であった（表 2）。男性より、女性が抗体陽性率において高い傾向にあった（表 2）。

4 考察

事業開始から6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²⁾。これらのことから、今後も、啓発事業の展開が必要であると考えられた。

文献

- 1) 厚生労働省：感染症発生動向調査。
- 2) 竹中重幸・江藤良樹・市原祥子ら、平成20年度性器クラミジア (*Chlamydia trachomatis*) 抗体検査結果の概要、福岡県保健環境研究所年報第36号，93-94，2009。

資料

平成 22 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

濱崎光宏・市原祥子・江藤良樹・村上光一・竹中重幸・堀川和美・
石橋哲也・吉富秀亮・田上四郎・世良暢之

福岡県において平成 22 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46 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 543 検体であった。平成 22 年度は、春季から秋季においては腸管出血性大腸菌やサルモネラをなどの細菌性食中毒が主な原因物質として検出されたが、冬季にはノロウイルスおよびカンピロバクターが主な原因物質として検出された。病因微生物が検出された、若しくは判明した事例は 46 事例中 26 事例（56.5%）であった。病因物別に見ると、ノロウイルスによるものが 12 事例（全事例の26.1%）、カンピロバクターによるものが 4 事例（全事例の 8.7%）、黄色ブドウ球菌およびサルモネラによるものがそれぞれ 3 事例（全事例の 6.5%）、腸管出血性大腸菌、腸管毒素原性大腸菌、コレラ菌および嘔吐型セレウス菌によるものがそれぞれ 1 事例（各 2.2%）を占めた。ノロウイルスによる食中毒では、12事例中 genogroup II genotype 4 が 6 事例（50.0%）、genogroup II genotype 13 が 3 事例（各25.0%）を占めた。一方、不明事例21件のうち嘔吐症状があり喫食から発症まで6時間以内の事例が15件あった。これらの病因物質は肉孢子虫やクドア属粘液胞子虫の可能性があるため、今後、両病因物質の検査方法の整備が必要と考えられる。

[キーワード：食中毒、ノロウイルス、カンピロバクター、黄色ブドウ球菌、サルモネラ]

1 はじめに

全国の食中毒発生事件数¹⁾は、平成 10 年の年間 3010 件をピークに近年は減少傾向にある。福岡県における過去 3 年間の年間食中毒事件数は、平成 20 年が 33 件、平成 21 年が 35 件、平成 22 年度が 31 件と横ばい状態で推移している。全国のみならず地域における食中毒予防を考えるとき、福岡県で発生した食中毒事例についてその病因物質を明らかにすることは重要である。今回、平成22年度に福岡県内で発生したか、または県民が他の都道府県で罹患した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方法

平成 22 年度は、46 事例、543 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・バシリアディ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、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 7.5）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な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。

その他、genogroup II genotype 3、4、12 型と genogroup I genotype 7、12 型の 5 種類の型が同時に検出されたのが 1 事例、genogroup II genotype 12 型と genogroup I genotype 7 型の 2 種類、genogroup II genotype 13 型と genogroup I genotype 11 型の 2 種類の型が同時に検出されたのがそれぞれ 1 事例であった。平成 22 年度の流行では、平成 21 年度と同様に様々な遺伝子型が検出された。

また、不明事例 21 件のうち嘔吐症状があり喫食から発症まで 6 時間以内の事例が 15 件発生していた。このうち馬刺しの喫食が確認された事例は 3 件、ヒラメの刺身の喫食が確認された事例は 9 件あった。平成 23 年 6 月 17 日食安発 0617 第 3 号厚生労働省医薬食品局食品安

全部長文書による「生食用生鮮食品による病因物質不明有症事例への対応について」によると、これらの食中毒事例の病因物質は馬刺しの場合は肉胞子虫の *Sarcocystis fayeri*、ヒラメの刺身の場合はクドア属粘液胞子虫の *Kudoa septempunctata* の可能性がある。今後、これらの食中毒事件に対応するためにも両病因物質の検査方法の確立が必要と考えられる。

文献

- 1) 厚生労働省 (<http://www.mhlw.go.jp/topics/syokuchu/index.html>)
- 2) 濱崎光宏ら:福岡県保健環境研究所年報, 37, 83- 85, 2010.

ペットボトル詰め緑茶（清涼飲料水）の製品白濁苦情に係る細菌学的検討

江藤良樹・市原祥子・濱崎光宏・村上光一・竹中重幸
堀川和美・進藤知美*1・池田加江*2・梅崎武彦*2

ペットボトル詰め緑茶の白濁苦情を受け、製造業者への立ち入り調査を実施した。業者が保管していた苦情品（開封済み）からは、*Pantoea agglomerans* が分離された。しかし、既に開封されていたため、白濁の原因菌とは断定できなかった。さらに調査を続けたところ、Ultra-high temperature 殺菌前の調合済み緑茶から 6.6×10^4 /ml の細菌が検出された。このことから、製造ラインの細菌汚染が疑われた。また、製品を充填する前の空のペットボトルの洗浄液に *Mycobacterium* 属菌が認められたことなどから、製造施設の十分な消毒が行われていなかったことが推測された。

さらに、陽圧管理されている充填室は、非操業中には落下細菌・落下真菌はいずれも検出されなかったが、操業中には落下細菌・落下真菌が確認された。落下細菌、及び、落下真菌が製品に混入すると、白濁・異物混入の原因になる恐れがある。以上のことから、製造ラインの細菌汚染の予防、製造施設の十分な消毒実施、及び操業時の充填室内の落下細菌数・落下真菌数の抑制策が必要であると考えられた。

[キーワード：白濁苦情、緑茶、ペットボトル、細菌汚染]

1 はじめに

平成21年に、県内の同一製造業者が製造したペットボトル詰め緑茶において異臭味及び白濁苦情が4件発生したことから、製造業者への立ち入り調査を実施した。この業者が製造したペットボトル詰め緑茶の製品白濁の起因菌について、今回、詳細な細菌学的検討を実施したので、資料としてまとめた。

2 方法

2・1 検体

原料茶葉3件、工場内の拭き取り材料5件、苦情品（開封済み）1件、参考品（未開封製品）3件、殺菌前緑茶1件、及びペットボトル洗浄液3件を検査した（表1）。また、工場内の6地点において、操業時、及び、非操業時に落下細菌と落下真菌の検査を実施した。

2・2 細菌検査

① 培養検査（苦情品）

標準寒天に検体10 μ lを塗抹し、35 $^{\circ}$ Cで一晩培養した。生育した菌を釣菌し、生化学性状試験及び遺伝子検査（16S rRNAの遺伝子塩基配列決定）による菌種の同定を実施した。

② 細菌数、及び大腸菌群検査

細菌検査は、標準寒天培地を用いて37 $^{\circ}$ Cで24時間培養した。大腸菌群は、ダーラム管入りLB培地を用いて37 $^{\circ}$ Cで24時間培養した。原料茶葉については、生理食塩水にて10倍にした後、1分間ストマッキング処理し、試料液とした。また、耐熱性菌の細菌数を調べるため、100 $^{\circ}$ C、10分間、加熱処理したものを同様に試料液とした。また、苦情品から分離された菌株と同じ性状の菌を検索する為に、生育した菌を釣菌し、グラム染色、嫌気条件下での培養等を実施した。

③ 落下細菌数、及び、落下真菌数検査

落下細菌数、及び、落下真菌数検査は、「弁当及びそうざいの衛生規範について」（昭和54年6月29日付環食第161号）に準じ実施した。また、苦情品から分離された菌株と同じ性状の菌を検索する為に、生育した菌を釣菌し、グラム染色、嫌気条件下での培養等を実施した。

④ 顕微鏡観察

製品緑茶は、原液50mlを3000回転/分で20分間遠心後の沈渣を使用しグラム染色後に観察した。また、原料茶葉は、滅菌超純粋水を用いて製造と同じ条件で抽出し、遠心（3000rpm、20分間）で得られた沈渣をグラム染色に用いた。

3 結果

3・1 細菌検査結果

① 培養検査（苦情品）

福岡県保健環境研究所（〒818-0135 太宰府市大字向佐野39）

*1 福岡県保健衛生課

*2 南筑後保健福祉環境事務所

No. 10 の苦情品（白濁品・開封済）から、通性嫌気性のグラム陰性桿菌が分離された。分離菌の 16S rRNA 遺伝子塩基配列決定、及び、生化学性状検査にて *Pantoea agglomerans* であることが明らかとなった。

② 細菌数、及び大腸菌群検査

苦情品と同一ロットである No. 11の参考品（正常品・未開封）と、No. 9 の参考品は、細菌数は 1 未満/ml、大腸菌群は陰性であり細菌は検出されなかった（表2）。No. 1 から No. 3 の原料茶葉の細菌数を測定した結果、 $4.9 \times 10^4 \sim 1.5 \times 10^5$ /gであった。また、100°C で 10分間の加熱処理後の細菌数は、 $2.5 \times 10 \sim 7.5 \times 10$ /g であった（表3）。

工場内の拭き取り検査の結果、充填室内（No.4、5、6、8）の細菌数は少なく、また、大腸菌群は検出されなかった（表4）。一方で、充填室の周辺の床（No. 7）から、1400/床面 cm² 当たりの細菌数（14000 /ml）と、大腸菌群が検出された。また、拭き取り材料の細菌数を測定したプレートより、94 集落を釣菌し性状検査を実施したが、苦情品から分離された菌と同じ通性嫌気性を示すものは無かった。

製品製造時（2010年5月6日）に採取した ultra-high temperature (UHT) 殺菌前緑茶（No. 12）の細菌数を測定した結果、 6.6×10^4 /mlと高い菌量であり、また、大腸菌群についても陽性であった（表5）。釣菌した細菌の 83%（96株中80株）は、通性嫌気性のグラム陰性桿菌であり、その一部の菌の 16S rRNA 遺伝子塩基配列を決定した結果、苦情品から分離された菌と同じ *Pantoea* 属菌も存在していた。しかしながら、No.12 を UHT 殺菌しペットボトルに詰めた No. 16 は、細菌数は 1 未満/ml、大腸菌群は陰性であった。

緑茶を詰めるペットボトルを洗浄するラインから採取した洗浄液（No. 13、14、15）の細菌数を測定（35°C、24時間）したところ、細菌数は1 未満/ml であり、大腸菌群は陰性であった（表5）。ところが、30°C で7日間培養を行ったところ、これらの検体で菌の生育が確認された。これらの一部を釣菌し、生育した菌株の16S rRNA 遺伝子の塩基配列を一部決定した結果、次亜タンク内水（No. 13）とリンサー液（No. 15）のから分離された菌は *Mycobacterium* 属であることが明らかとなった。

③ 落下細菌数、及び、落下真菌数検査

工場内の落下細菌・落下真菌について、操業時と非操業時に検査を実施したところ、表6 のような結果が得られた。非操業時の充填室内（A-2～A-5）は、操業時に比べ落下細菌・真菌数が少なかった。一方で、操業時には、少数ではあるが落下真菌が確認された。落下細菌のプレートより釣菌した 263 集落の細菌の性状検査を実施したが、苦情品から分離された *Pantoea agglomerans* と同じ性状（通性嫌気性グラム陰性桿菌）を示す菌は検出されなかった。

④ 顕微鏡観察

No. 11 の参考品（正常品・未開封）と、No. 9 の参考品の遠心沈査を、グラム染色後に検鏡したところ、多数の細菌像が観察された（図1、図2-1）。また、No. 11 の参考品については、走査型電子顕微鏡にて観察を行ったところ、同様に多数の細菌像が観察された（図2-2）。また、緑茶茶葉を製造と同じ条件で実験的に抽出し、グラム染色を行ったところ、No.2 のみ少数の細菌像が観察された。また、 6.6×10^4

表1 検査検体一覧と検査項目

番号	検体名	種別	採取日	検査項目			備考	
				細菌数	大腸菌群	落下細菌数 落下真菌数		
No.1	煎茶AH	原料茶葉	2010年2月8日	○			苦情品のロット（No10、11）に使用	
No.2	煎茶AGO	原料茶葉		○				
No.3	煎茶AG	原料茶葉		○				
No.4	B-1 充填機ノズル(充填室内)	拭き取り	2010年2月16日	○	○			
No.5	B-2 リンサーノズル(充填室内)	拭き取り		○	○			
No.6	B-3 充填機囲い扉の取っ手(充填室内)	拭き取り		○	○			
No.7	B-4 充填機出口付近床	拭き取り		○	○			
No.8	B-5 キャップ上部(充填室内)	拭き取り		○	○			
No.9	清涼飲料水 緑茶	参考品		○	○		未開封品(2010年2月16日製造)	
No.10	清涼飲料水 苦情品緑茶(白濁品)	苦情品	○			開封済み		
No.11	清涼飲料水 苦情品緑茶(同一ロット正常品)	参考品	○	○		未開封品		
No.12	調合タンク内水(調合終了後緑茶)	殺菌前緑茶	○	○				
No.13	次亜タンク内水	ペットボトル洗浄液	○	○		次亜塩素酸ナトリウム 0.2 ppm		
No.14	リンサー液(その1)	ペットボトル洗浄液	○	○		次亜塩素酸ナトリウム 10～20 ppm		
No.15	リンサー液(その2)	ペットボトル洗浄液	○	○		次亜塩素酸ナトリウム 0.2 ppm		
No.16	製品サンプル(2L)	参考品	○	○		未開封品(No.12をUHT殺菌後に充填)		
A-1	PETホッパー上	落下細菌・真菌	操業時 2010年2月16日 非操業時 2010年3月4日			○		
A-2	充填室解放部付近①(充填室内)	落下細菌・真菌		○			○	充填室内は陽圧管理
A-3	充填室解放部付近②(充填室内)	落下細菌・真菌		○			○	充填室内は陽圧管理
A-4	リンサー上部(充填室内)	落下細菌・真菌		○			○	充填室内は陽圧管理
A-5	キャップ上部(充填室内)	落下細菌・真菌		○			○	充填室内は陽圧管理
A-6	キャップホッパー上部	落下細菌・真菌					○	

/mlの細菌数であったUHT殺菌前緑茶 (No. 12) を UHT 殺菌しペットボトルに詰めた製品であるNo. 16 は、グラム染色で多数の細菌像が確認された。

4 考察

No. 10 の苦情品 (白濁品・開封済) より、*Pantoea agglomerans* (通性嫌気性のグラム陰性桿菌) が分離された。しかし、既に開封されていた事や、苦情申立者が口を付けて飲んでいた為、本菌と製品白濁との因果関係は明確ではない。

No. 11 の参考品 (苦情品と同一ロットの正常品・未開封) から細菌は分離できなかったが、グラム染色及び電子顕微鏡で多数の細菌像が観察された (図2-1、図2-2)。確認の為に、他社が製造したペットボトル詰め緑茶について、同様の操作で観察を行ったが細菌像はほとんど観察されなかった。このことから、苦情品と同一ロットの製品は殺菌前にかなりの菌量が存在していたと考えられた。また、苦情品が製造された約半年後に製造された製品 (No. 9) についても、No. 11 と同様に、多数の細菌像が観察された (表2、図2-1)。このことから、製造ラインの細菌汚染は半年以上の間、継続していたものと推測された。また、原料茶葉による汚染の可能性も考えられる為、実験的に原料茶葉から製造と同じ条件で抽出しグラム染色を行ったが、観察された細菌は少数であった (表3)。苦情品に使用されていた茶葉の細菌量が、他と比べ多いことは無かったことから、細菌汚染は茶葉が原因では無く、茶葉抽出以降の製造工程に原因があると推測された。さらに、UHT 殺菌前の調整済み緑茶 (No.12) の細菌数は 6.6×10^4 /ml と高い値であったことから、加熱抽出以降の製造工程の装置・タンクなどの洗浄・管理が不十分であり細菌が繁殖していると考えられた。

製造する環境中に苦情品からの分離菌と同じ菌が存在するか確認するために、落下細菌検査、及び、拭き取り検査で生育した計 357 集落を釣菌し、通性嫌気性のグラム陰性桿菌をスクリーニングしたが、苦情品より分離された菌と同じ性状の菌は検出されなかった。一方で、UHT 殺菌前緑茶 (No. 12) より釣菌した細菌の 83% (96株中80株) は、通性嫌気性のグラム陰性桿菌であり、その一部の菌の 16S rRNA 遺伝

子塩基配列を決定した結果、苦情品から分離された菌と同じ *Pantoea* 属菌も存在していた。このことから、UHT 殺菌機の故障や操作ミスにより製品に生菌が混入した可能性も否定できない。

操業時、非操業時の落下細菌数・落下真菌数を測定したが、その結果、操業中は空気中に浮遊する細菌・真菌が増加していた (表6)。この工場の充填室は陽圧管理されたクリーンルームだが、操業中は充填前のペットボトルが充填室の壁の流入口から高速で流入している。この流入口からの微生物汚染対策が十分でないため、充填室外部の細菌・真菌がペットボトルともに流入している可能性も十分考えられる。操業中の充填室内の落下細菌数、及び、落下真菌数を最小限に抑える工夫を行わなければ、耐熱性細菌や真菌の製品への混入が、今後も起こる可能性も否定できない。

今回、0.2ppm 次亜塩素酸ナトリウムを含むペットボトル洗浄用のリンサー液 (No.13、No15) から *Mycobacterium* 属菌が分離された。*Mycobacterium* 属菌の一つである *M. tuberculosis* を殺菌するには、1000ppm の塩素濃度が必要である¹⁾ことから、分離菌は0.2ppm の次亜塩素酸ナトリウムを含むリンサー液では殺菌されず、生育が可能であったと考えられる。この工場では、リンサー液は次亜塩素酸ナトリウムを含むため細菌は生育出来ないと考え、洗浄作業等は一切行われていなかった。

以上の結果より、今後は、製造ラインの洗浄の徹底や、操業時の充填室内の落下細菌数・落下真菌数の抑制するための対策が急務である。また、製造ラインの細菌汚染を管理する為に、調整済み緑茶 (UHT殺菌前) の細菌数測定を製造バッチ毎に行うよう助言した。この指標を用いて細菌数を低く抑えることで、品質の安定的な向上につながるだろう。

文献

- 1) Rutala WA *et al.*: Inactivation of *Mycobacterium tuberculosis* and *Mycobacterium bovis* by 14 hospital disinfectants., *Am. J. Med.*, 91, 267S-271S, 1991

表2 苦情品及び参考品の検査結果

番号	検体名	細菌数 (/ml)	大腸菌群	遠心処理後 グラム染色 ^a
No.9	清涼飲料水 緑茶(コントロール)	1未満	陰性	多数の菌を観察 (図1)
No.10	清涼飲料水 苦情品緑茶(白濁品)	1.3×10^6	NT ^b	NT ^b
No.11	清涼飲料水 苦情品緑茶(同一ロット正常品)	1未満	陰性	多数の菌を観察 (図2-1)

a: 濃縮のために3000回転/分で20分間遠心を行った。 b: 未実施

図1 遠心濃縮後の清涼飲料水 緑茶(コントロール)のグラム染色像

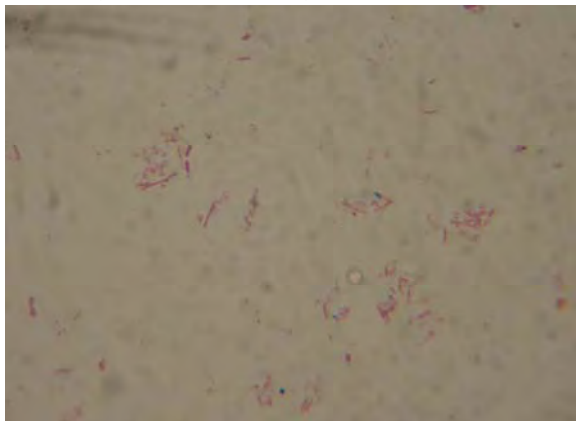


図2-1 遠心濃縮後の苦情品緑茶(同一ロット正常品)のグラム染色像

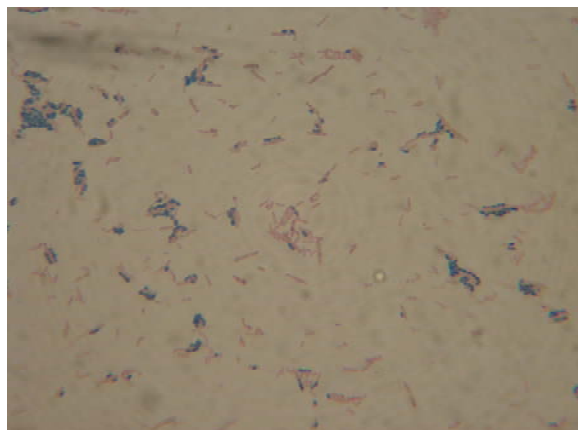
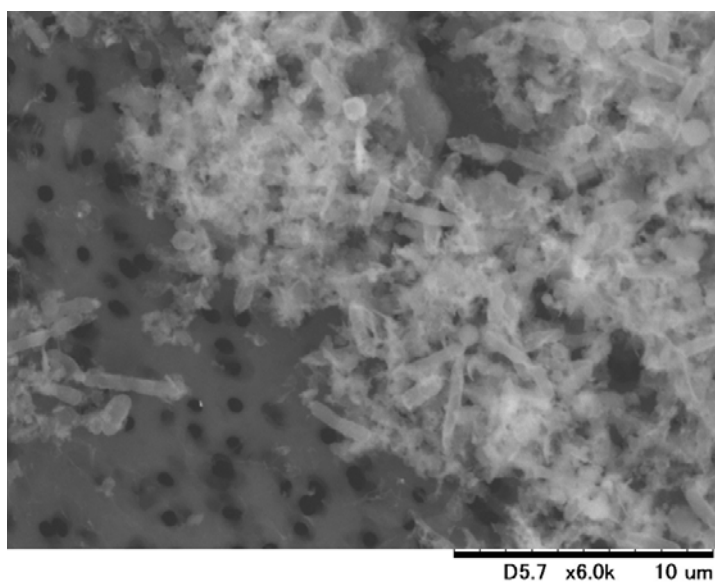


図2-2 遠心濃縮後の苦情品緑茶(同一ロット正常品)のSEM像



D5.7 x6.0k 10 um

表3 原料茶葉の細菌検査結果

番号	検体名	細菌数(/g)		遠心処理後 グラム染色 ^a
		未処理	100℃、10分	
No.1	煎茶AH	4.9×10^4	2.5×10	観察されず
No.2	煎茶AGO	9.7×10^4	3.5×10	少数の細菌を観察
No.3	煎茶AG(白濁苦情品に使用)	1.5×10^5	7.5×10	観察されず

a: 濃縮のために3000回転/分で20分間遠心を行った。 b: 未実施

表4 拭き取り検査結果

番号	検体名	細菌数(/ml)	大腸菌群
No.4	B-1 充填機ノズル(充填室内)	3	陰性
No.5	B-2 リンサーノズル(充填室内)	1	陰性
No.6	B-3 充填機囲い扉の取っ手(充填室内)	45	陰性
No.7	B-4 充填機出口付近床	14000	陽性
No.8	B-5 キャップ上部(充填室内)	19	陰性

表5 製造時(2010年5月6日)に採取した検体の検査結果

番号	検体名	細菌数(/ml)		大腸菌群	遠心処理後 グラム染色 ^a
		35℃、48時間	30℃、7日間		
No.12	調合タンク内水(調合終了後緑茶)	6.6×10^4	≥ 300	陽性	多数の菌を観察
No.13	次亜タンク内水	1未満	3	陰性	観察されず
No.14	リンサー液(その1) 10~20 ppm	1未満	6	陰性	観察されず
No.15	リンサー液(その2) 0.2 ppm	1未満	139	陰性	観察されず
No.16	製品サンプル(2L)	1未満	1未満	陰性	多数の菌を観察

a: 濃縮のために3000回転/分で20分間遠心を行った

表6 落下細菌数・落下真菌数の検査結果

番号	検体名	落下細菌数(/5分) ^a		落下真菌数(/20分) ^a	
		操業時	非操業時	操業時	非操業時
A-1	PETホッパー上	3	1	2	4
A-2	充填室解放部付近①(充填室内)	4	1未満	1未満 ^b	1未満
A-3	充填室解放部付近②(充填室内)	27	1未満	1未満	1未満
A-4	リンサー上部(充填室内)	2	1未満	1	1未満
A-5	キャップ上部(充填室内)	3	1未満	1未満 ^b	1未満
A-6	キャップホッパー上部	3	1未満	1	1未満

a: シャーレ3枚の平均値 b: 3枚のシャーレのうち1枚で真菌の生育が観察された

平成22年度取去食品中の食中毒細菌及び貝毒検査

江藤良樹・市原祥子・濱崎光宏・村上光一・竹中重幸・堀川和美

市販の食品について、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取去検査を行った。牛肉、豚肉、鶏肉、生食用魚介類、生野菜、液卵及び生食用かきの合計100件について検査を実施した。生食用かき4件を除く96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、大腸菌群が71件、サルモネラが15件、黄色ブドウ球菌が12件、カンピロバクターが7件、セレウス菌が6件、さらには、ウェルシュ菌2が件検出された。また、生食用かき4件については貝毒検査を行ったが、麻痺性貝毒及び下痢性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：取去検査、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22年の食中毒は1254事例発生しており、細菌性食中毒は580事例（46.3%）であった。細菌性食中毒のうち、カンピロバクター・ジェジュニ／コリは361事例（62.2%）、サルモネラ属菌は73事例（13%）、腸炎ピブリオは36事例（6.2%）、黄色ブドウ球菌は33事例（5.7%）、腸管出血性大腸菌は27事例（4.7%）、ウェルシュ菌は24事例（4.1%）、セレウス菌は15事例（2.6%）であった。これらの食中毒細菌は、未調理の食品（食肉、野菜など）に存在している。そのため、不適切な調理（加熱不足、調理器具の汚染など）、不適切な温度管理や食肉の生食などが行われると、食中毒を引き起こす原因となる。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、食品衛生法に基づいて、食品衛生監視員が取去した食品について、汚染指標細菌及び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22年5月17日から平成23年1月24日にかけて、保健衛生課を通じ県内9保健福祉環境事務所で取去した鶏肉31検体、豚肉20検体、牛肉15検体、魚介類10検体、生野菜10検体、液卵5検体、馬肉3検体及び牛レバー2検体の合計96検体について細菌検査を実施した。このうち畜水産食品48件（鶏肉15

件、豚肉12件、牛肉11件、生食用魚介類10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。生食用かき4検体については、成分規格に係わる細菌検査及び貝毒について検査した。

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、腸炎ピブリオ、ナグピブリオ、ピブリオ・ミミカス、ピブリオ・フルビアリス）の14項目について検査した。また、生食用かき4検体は、細菌数、大腸菌最確数、腸炎ピブリオ最確数及び貝毒について検査した。

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）¹⁾に従い、それ以外の食品については、食品衛生検査指針²⁾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。エルシニア、ピブリオ属、セレウス菌及び黄色ブドウ球菌の検査方法は、検体25 gに滅菌リン酸緩衝生理食塩水225 mlを加えストマッカー処理し、エルシニア増菌培地、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ソナーヤブイオンで増菌培養した後、CIN寒天培地、TCBS寒天培地、NGKG寒天培地、ピブリオ寒天培地及び食塩卵寒

天培地の各分離培地で検出した。また、カンピロバクターは、検体 25 g にプレストンカンピロバクター選択増菌培地を 100 ml 加え、ストマッカー処理し、10 ml を滅菌中試験管に移した。微好気条件で培養した後に、スキロー改良培地、mCCDA 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 の検査は、検体 25 g にノビオシン加 mEC 培地を 225 ml 加え、ストマッカー処理した。42±1℃ 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ペロ毒素産生試験を行い、同定した。サルモネラの検査は、検体 25 g に Buffered peptone water (以下 BPW) (液卵は FeSO₄·7H₂O 添加 BPW を使用した) を 225 ml 加え、ストマッキングし、35±1℃ で 24±2 時間培養した。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。魚介類については、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

平成 6 年 7 月 1 日衛乳第 107 号中の「畜水産食品中の残留抗生物質簡易検出法 (改訂)」に従い、鶏肉 15 件、豚肉 12 件、牛肉 11 件、及び魚介類 10 件の合計 48 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) を検査した。

2・5 麻痺性貝毒及び下痢性貝毒検査

生食用かき 4 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、昭和 55 年 7 月 1 日付け環乳第 30 号「貝毒の検査法等について」に従って検査を実施し、下痢性貝毒については「下痢性貝毒の検査について」(昭和 56 年 5 月 19 日付け環乳第 37 号)に従って検査を実施した。

3 結果

3・1 細菌検査結果

一般細菌数の検査結果を図 1-4 に示す。食肉、魚介類の一般細菌数は $2.1 \times 10^3 \sim 3.3 \times 10^7$ /g の範囲で分布していた (図 1)。生野菜では、品目毎に細菌数が異なり、トマトでは 300 未満 /g である一方で、カイワレは 3.3×10^7 /g と高値を示した (図 2)。液卵と生食用かきの細菌数は低値であり、未殺菌液卵と生食用かきに定められた成分規格を満たしていた (図 3、図 4)。

細菌検査結果を表 1 に示す。大腸菌群は 71 件が陽性を示した。黄色ブドウ球菌は鶏肉 10 件、牛肉 1 件及び生食用魚介類 1 件の合計 12 件から検出された。鶏肉 7 件からカンピロバクター・ジェジュニが検出された。セレウス菌は、豚肉 3 件、鶏肉 2 件及び野菜 1 件の合計 6 件から検出された。サルモネラは鶏肉 14 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 Infantis* が 6 件、*S. Manhattan* が 5 件、*S. Schwarzengrund* が 3 件、型別不明が 1 件検出された。このうち、2 種の血清型が検出された鶏肉が 1 件あり、*S. Schwarzengrund* 及び型別不明が検出された。液卵から検出された血清型は、*S. Braenderup* であった。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。鶏肉 2 件からはウェルシュ菌が検出された。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・ミミカス及びビブリオ・フルビアリスは検出されなかった。生食用かき 4 検体は、規格基準を違反する物はなかった。

表 1 汚染指標菌あるいは食中毒菌が検出された検体数 (生食用かきは除く)

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	エルシニア
鶏肉	31	26	10	7	2	14	2	—
豚肉	20	16	0	0	3	0	0	0
牛肉	15	11	1	0	0	0	0	—
生食用魚介類	10	6	1	0	0	0	0	—
野菜	10	7	0	0	1	0	0	—
液卵	5	1	0	0	0	1	0	—
馬肉	3	2	0	0	0	0	0	—
牛レバー	2	2	0	0	0	0	0	—
計	96	71	12	7	6	15	2	0
(%)		(74%)	(13%)	(7%)	(6%)	(16%)	(2%)	(0%)

3・2 畜水産食品の残留抗生物質検査結果

検査した48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

検査した生食用かき4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検査件数が10件以上のものので比較すると、鶏肉が84% (26/31) と最も高く、次いで豚肉が80.0% (16/20)、牛肉が73% (11/15)、野菜が70% (7/10)、生食用魚介類が60% (6/10) であった。また、黄色ブドウ球菌、カンピロバクター、サルモネラ、ウェルシュ菌についても、鶏肉からの検出率が最も高かった。以上の結果から、鶏肉は他の食品に比べサルモネラ、カンピロバクテ

ー、黄色ブドウ球菌、ウェルシュ菌などの食中毒細菌への汚染率が高いことから、取り扱いには十分な注意が必要である。鶏肉の加熱調理は十分にいき、調理に使用した器具は他と共用せずに、使用後は十分に消毒する必要があると考えられた。また、生食用野菜には、一般細菌数が高値を示すものがあることから、これらの野菜は生で食べる前には十分に水洗いすることが必要である。

文献

- 1) 食品衛生研究会編集：食品衛生小六法，平成22年版，1138-1193，東京，新日本法規，2010。
- 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

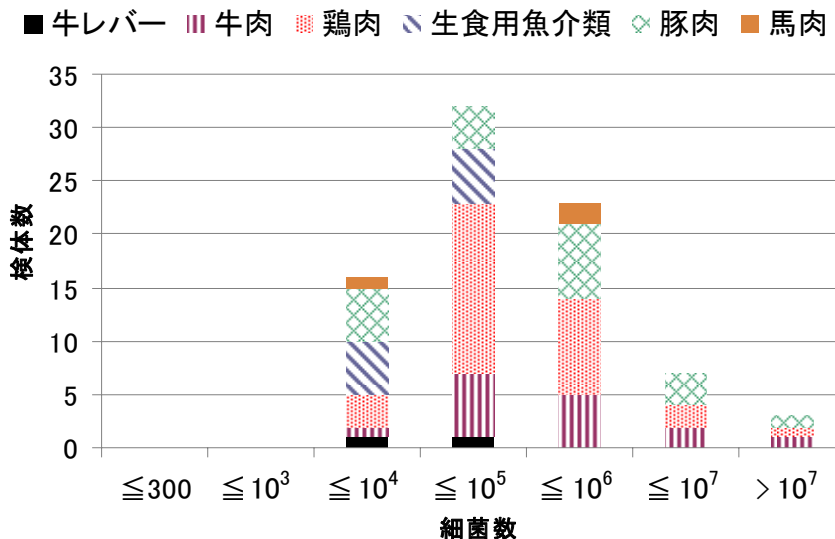


図1 食肉の一般細菌数の分布

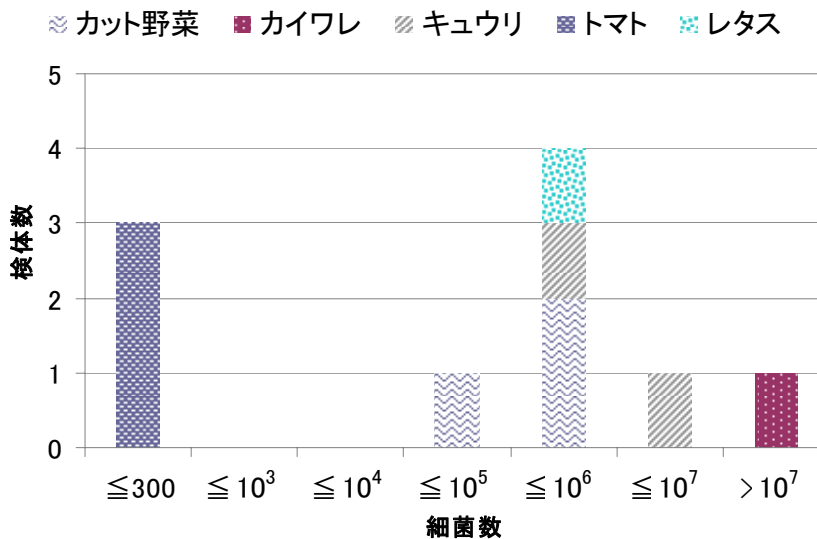


図2 野菜の一般細菌数の分布

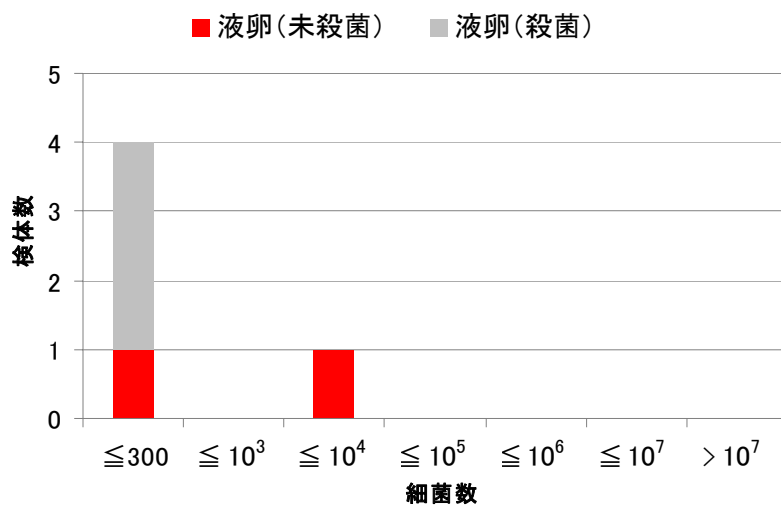


図3 液卵の一般細菌数の分布

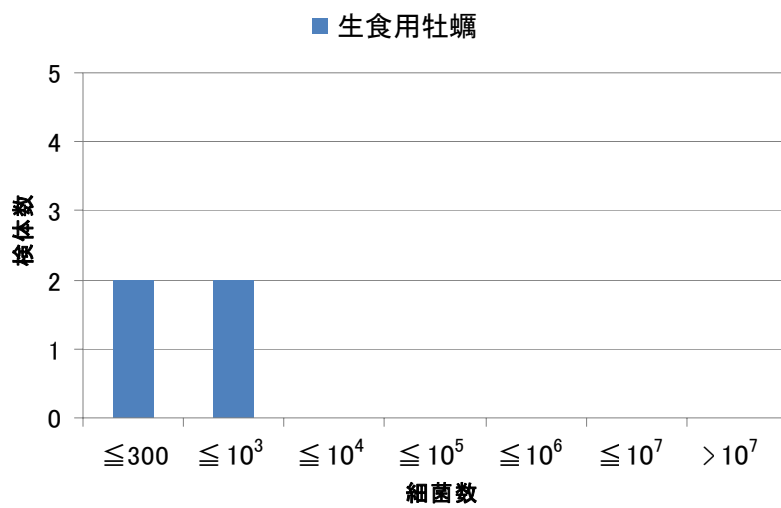


図4 生食用牡蠣の一般細菌数の分布

資料

Multilocus variable-number tandem-repeat analysis (MLVA)を用いた

*Shigella sonnei*のクラスター解析の試み

市原祥子・竹中重幸・江藤良樹・濱崎光宏・村上光一・堀川和美・泉谷秀昌*

当所に搬入された *Shigella sonnei* のうち、保育所で発生した集団感染事例株5株（うち3株は家族由来株）及び渡航歴のあるヒト由来5株の計10株について multilocus variable-number tandem-repeat analysis (MLVA) によるクラスター解析を試みた。その結果、10株は9種類のクラスターに分類された。保育所関連株は互いに一遺伝子座のみリピート数が異なるだけで、近縁のクラスターを形成した。異なる地域への渡航歴のあるヒト由来株は、すべて異なるクラスターを形成した。今後、MLVA により *S. sonnei* の疫学的関連性を解析する上で有用な情報を得ることができると考えられた。

[キーワード: *Shigella sonnei*, multilocus variable-number tandem-repeat analysis]

1 はじめに

Shigella sonnei は細菌性赤痢感染症の中で最も多く分離されており、食品媒介性感染や海外渡航と関係があると報告されている^{1), 2)}。例えば、日本国内における2007年から2011年までの赤痢菌分離報告数は497件あり、国内例282件のうち231件(81.9%)、海外例215件のうち157件(73.0%)と多くの部分を占めた。さらに、2007年から2010年までの、当所への赤痢菌搬入数は17件であり、そのうち *S. sonnei* 14株(82.4%)と大部分を占めた。このように、*S. sonnei* がもっとも原因として多いため、その動向を調査することは公衆衛生学上重要である。

S. sonnei の疫学調査の指標として、一般的にパルスフィールドゲル電気泳動法 (Pulsed field gel electrophoresis; PFGE) が用いられるが、一部の施設では、コリシン型別法も利用され、当所においても実施している。近年 PFGE と原理の異なる multilocus variable-number tandem-repeat analysis (MLVA) も応用されている。MLVA は菌種によって違いはあるものの、PFGE と同等あるいはそれ以上の識別能力をもち、大腸菌や髄膜炎菌などいくつかの病原体について応用されている^{4), 5)}。*S. sonnei* の東南アジア等の輸入例を中心に、類似の PFGE パターンが観察されることがあり、国立感染症研究所では、PFGE に加えて MLVA による遺伝子型別を実施⁶⁾し、MLVA でも地域間の関連性

を示唆するクラスターを形成することが報告されている⁷⁾。そこで、近年当所に搬入された *S. sonnei* について、疫学的関連性を解析を行い、併せて本法の有用性を評価するため、従来から実施しているコリシン型別法に加えて MLVA による型別を試みたのでその結果について報告する。

2 材料及び方法

2・1 材料

供試菌株は2008年から2010年にソネ赤痢菌感染者から分離され、当研究所に搬入された10株(1人1菌株)を用いた。供試菌株の詳細を表1に示す。08S015、08S16、08S017、08S22 及び 08S23 は保育所で発生した *S. sonnei* 集団感染事例関連株である(08S015、08S16 及び 08S017 は同一家族)。09S03 はインド、09S04 はカンボジア、09S07 はタイ、09S08 はカンボジアとベトナム、10S19 はヨルダンへ渡航歴があった。これら5株は渡航歴があること以外は共通点は認められなかった。

2・2 方法

同定は生化学性状および菌体抗原(O抗原)を用いた血清学的性状により実施した。また、病原遺伝子 *invE* 及び *ipaH* の確認試験は、polymerase chain reaction (PCR) 法を用いて行った。プライマーは、特殊細菌検出用 Primer Set INV-1/2 と IPA-1/2(タカラバイオ、大津)を用いた。また、反応条件はプライマーの使用説明書に従った。コリシン型別試験は、微生物検査必携 細菌・真菌検査(第3版、日本公衆衛生協会、東京)に従った。

福岡県保健環境研究所(〒818-0135 太宰府市大字向佐野39)

*国立感染症研究所細菌第一部

(〒162-8640 東京都新宿区戸山1-23-1)

MLVA に用いた DNA の調整は、TSB 寒天培地上に発育した *S. sonnei* の加熱処理液を TOHO クリーンカラム (バクテリア DNA 用 06303x0、トーホー) を用い、キットの使用説明書に従って行った。また、赤痢菌標準 DNA は、国立感染症研究所より分与されたリピート数既知の DNA : R1~R7 及び R-A を用いた。

マルチプレックス PCR は 7 種類の蛍光標識したプライマーを用いた⁷⁾。泳動はシークエンサー (3130xl、Applied Biosystems) を用いて実施した。各プライマーで増幅された産物のリピート数の解析は、Gene Mapper (Applied Biosystems) 及び BioNumerics Version 6.0 (Applied Maths) を用いた。

3 結果及び考察

生化学性状および菌体抗原 (O 抗原) を用いた血清学的性状により、10 株はいずれもソンネ赤痢菌 (*S. sonnei*, D 亜群) と同定した。 *invE* が不検出であった 10S019 を除き、その他の株はすべて *invE* 及び *ipaH* が検出された(表 1)。

コリシン型と MLVA のクラスター解析の結果を図 1 に示す。コリシン型は、8 株が 9A 型、1 株が 7 型、1 株が 12 型で 3 タイプに分類された。

MLVA の結果から、本試験に用いた 10 株は 9 パターンに分けられた。また、レファレンスと同じリピート数の株は認められなかった。渡航歴のないヒト由来株 5 株は、同一保育所で発生した集団発生事例関連株であった。08S15、08S22 及び 08S23 は園児で、08S016 及び 08S17 は 08S15

の家族であった。これらの株はいずれも、互いに一遺伝子座のみリピート数が異なるだけで、近縁のクラスターを形成した。一方、渡航歴のあるヒト由来株のうち、東南アジアに渡航歴にあった 09S07、09S04 及び 09S08 と、南アジア及び中東・西アジアに等歴のあった 09S03 及び 10S19 は離れたクラスターを形成した。今回は 10 株の解析であったが、疫学的関連性と相関すると推察される結果が得られた。

今後、*S. sonnei* の分子疫学的解析法の一つとして MLVA を実施することにより、疫学的関連性を解析する上で有用な情報を得ることができると考えられた。

文献

- 1) Chiou CS, Watanabe H, Wang YW, *et al.*, J Clin Microbiol. 2009. 47. 1149-1154.
- 2) Liang SY, Watanabe H, Terajima J, *et al.*, J Clin Microbiol. 2007. 45. 3574-3580.
- 3) 病原微生物検出情報, (<http://idsc.nih.go.jp/iasr/prompt/graph-lj.html>).
- 4) Liao JC, Li CC and Chiou CS. BMC Microbiol. 2006. 11. 44.
- 5) Noller AC, McEllistern MC, Shutt KA *et al.*, J Clin Microbiol. 2006. 44. 374-377.
- 6) 病原微生物検出情報, 2009. 30. 319.
- 7) Hidemasa I, Yuki T, Kenichiro I, *et al.*, J Med Microbiol. 2009. 58. 1486-1491.

表 1 供試菌株

菌株番号	病原遺伝子		海外渡航歴	
	<i>invE</i>	<i>ipaH</i>		
08S15	+	+	無し	同一家族 保育所集団発生例
08S16	+	+	無し	
08S17	+	+	無し	
08S22	+	+	無し	
08S23	+	+	無し	
09S03	+	+	インド	
09S04	+	+	カンボジア	
09S07	+	+	タイ	
09S08	+	+	カンボジア、ベトナム	
10S19	-	+	ヨルダン	

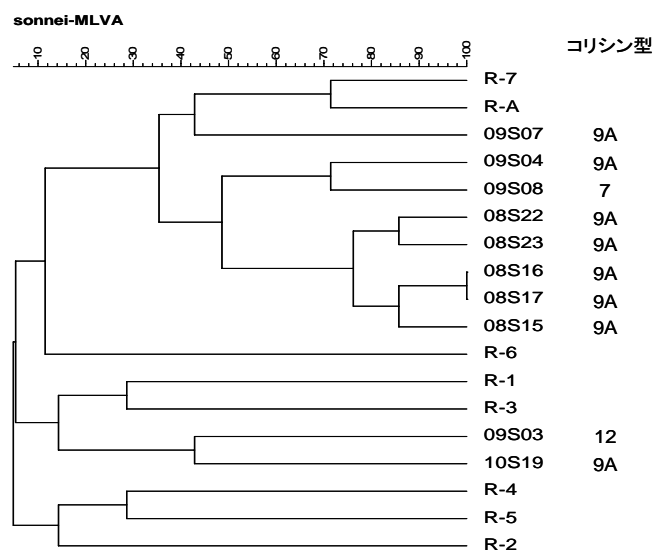


図1 MLVAクラスター解析とコリシン型の結果

資料

福岡県における食中毒（疑い）事例からのノロウイルス検出状況および遺伝子解析 （平成22年度）

前田詠里子・吉富秀亮・石橋哲也・世良暢之

平成22年度に福岡県内で発生した食中毒（疑い）事例においてノロウイルスの遺伝子検査をおこなったところ、12事例69検体からノロウイルス遺伝子が検出された。また、ノロウイルス遺伝子が検出された検体について遺伝子解析を実施した結果、G I /7が4件、G I /8が1件、G I /11が1件、G I /12が1件、G I /14が7件、G II /3が1件、G II /4が11件、G II /12が19件、G II /13が28件であった。事例別では近年感染性胃腸炎で流行を繰り返していたG II /4による事例の割合が減少し、G II /12、G II /13など他の遺伝子型による事例の割合が増加していたことから、流行遺伝子の型が変化しつつあると考えられた。

[キーワード：ノロウイルス、系統樹解析]

1 はじめに

ノロウイルスは冬季における感染性胃腸炎の主要な原因ウイルスであり、発症すると下痢、嘔気、嘔吐を呈する急性胃腸炎を引き起こす。また、集団食中毒の原因ともなるウイルスであり、カキなどの生鮮海産物の生食や調理従事者によってウイルス汚染された食品に起因する事例がこれまで報告されている。

人に感染するノロウイルスはG I とG II に分類され、さらにG I は14種、G II は19種類の遺伝子型に細分化される。当所では、検査の結果ノロウイルスが検出された場合、詳細な遺伝子解析を行い、集団内での相同性の確認、流行遺伝子型との比較検討を行っている。

今回、平成22年度に福岡県内で発生した食中毒（疑い）事例において検出されたノロウイルスについての遺伝子解析を行ったのでその結果を報告する。

2 方法

2・1 検査材料

平成22年度に福岡県内（福岡市および北九州市管内を除く）でウイルス性食中毒の疑われた事例において採取された患者便、吐物および従事者便計189検体を材料とした。

2・2 検査方法

検体をPBSで10%乳剤とし、10000 rpm、20分遠心後の上清からQIAamp Viral RNA Mini Kitを用いてウイルスRNAを抽出した。DNase処理したRNAをSuper

Script IIIにより逆転写反応させ、cDNAを作成した。得られたcDNAを用いてノロウイルスG IにはG1SKF/G1SKRを、G IIにはG2SKF/G2SKRをプライマーとし、PCRによりノロウイルス遺伝子のキャプシド領域を増幅した。電気泳動で目的の大きさのバンドが確認されたものについてダイレクトシーケンスを行い、Clustal Wソフトウェアにより解析し、ノロウイルスの遺伝子型別を行った。

3 結果及び考察

平成22年度は12事例69検体からノロウイルス遺伝子が検出された。内訳は、G I が検出されたものが9検体、G2が検出されたものが55検体、G I とG II 両者が検出されたものが5検体であった。このうち、シーケンス可能だった68検体について遺伝子型が既知のリファレンス株（G I が14種、G II が19種）とともに系統樹解析したところ、G I /7が4件、G I /8が1件、G I /11が1件、G I /12が1件、G I /14が7件、G II /3が1件、G II /4が11件、G II /12が19件、G II /13が28件であった（図1）。事例ごとに見ていくと、ノロウイルスが検出された12事例の内訳は、G II による事例が8事例、G I による事例が2事例、G I とG II 両者によるものが2事例であった。遺伝子型別でみると、G II /4が4事例、G II /12が2事例、G II /13が2事例、G I /8が1事例、G I /14が1事例、G I /7、G I /12、G II /3、G II /12、G II /13の混合が1事例、G I /11、G II /13の混合が1事例であった（表2）。

全体的な特徴として、近年感染性胃腸炎で流行を繰り返

していたGⅡ/4による事例の割合が減少し、GⅡ/12、GⅡ/13など他の遺伝子型による事例の割合が増加していたことから(表1)、流行遺伝子型が変化しつつあると考えられた。季節別では、秋口はGⅡ/4による事例が連続していたが、年明け以降はGⅡ/12、GⅡ/13による事例が集中しており、GⅡ/4による事例は3月に発生した1例のみだった。さらに、秋口に検出されたGⅡ/4と3月に検出されたGⅡ/4を系統樹解析により比較すると別のクラスターに属することから、1シーズンに2種類のGⅡ/4のサブジェノタイプが発生したと思われる。このことより、GⅡ/4が変異している可能性があり、今後の流行に注意を払う必要がある。今回遺伝子解析に用いたのはウイルスのキャプシド領域の一部だが、今後は別の領域の解析も行うことにより、さらに詳細に遺伝子の変異をモニタリングできるかもしれない。また、事例4においてはカキの喫食歴があったが、複数の患者から複数の遺伝子型のノロウイルスが検出されるという、カキの喫食歴がある場合の特徴が出ていた。

4 まとめ

平成22年度の食中毒(疑い)時のノロウイルス遺伝子の解析により、当年度のノロウイルスの特徴の一端を把握することができた。今後も継続的にノロウイルスの遺伝子解析を進め、流行株のモニタリングを行い、食中毒発生時の原因及び集団内の感染経路の解明により、食中毒、感染症両面においてノロウイルス対策の一役を担うことができると考えられる。

文献

- 1) ウイルス性下痢症検査マニュアル(第3版), 平成15年7月.
- 2) T.Kageyama, *et al.*: J Clin Microbiol, 42, 2988-95, 2004.
- 3) L. C.Lindesmith, E F. Donaldson, & R.S.Baric: J Virology, 85, 231-242, 2011.

表1 福岡県における食中毒(疑い)事例で検出されたノロウイルスの遺伝子型(年別)

	H18	H19	H20	H21	H22
GⅠ/3	-	-	-	1	-
GⅠ/4	-	2	-	-	-
GⅠ/7	-	-	-	-	1
GⅠ/8	-	2	-	3	1
GⅠ/11	-	-	-	-	1
GⅠ/12	-	-	-	-	1
GⅠ/14	-	-	-	-	-
GⅡ/2	1	2	-	1	-
GⅡ/3	-	1	-	-	1
GⅡ/4	9	15	6	4	4
GⅡ/12	-	-	-	3	3
GⅡ/13	-	-	-	-	4
GⅡ/14	-	-	-	1	-
GⅡ/17	-	-	-	1	-

*2つ以上の遺伝子型が検出された事例含む

表2 福岡県における食中毒(疑い)事例(平成22年度)で検出されたノロウイルスの遺伝子型

事例	初回搬入日	検査材料	検体番号	遺伝子型	
				GⅠ	GⅡ
事例1	10月31日	従事者便	FE29		GⅡ/4
		従事者便	FE35		GⅡ/4
事例2	11月10日	患者便	FE44		GⅡ/4
		患者便	FE45		GⅡ/4
事例3	11月19日	患者便	FE62		GⅡ/4
		患者便	FE64		GⅡ/4
		患者便	FE65		GⅡ/4
事例4	1月25日	患者便	FE80	GⅠ/7	GⅡ/13
		患者便	FE81	GⅠ/7	GⅡ/12
		患者便	FE82	GⅠ/7	GⅡ/13
		患者便	FE83	GⅠ/7	GⅡ/3
		患者便	FE84		GⅡ/13
		患者便	FE85	GⅠ/12	GⅡ/13
		患者便	FE86		GⅡ/12
事例5	1月28日	患者便	FE87		GⅡ/12
		患者便	FE88		GⅡ/12
		患者吐物	FE89		GⅡ/12
		患者便	FE90		GⅡ/12
		患者吐物	FE91		GⅡ/12
		患者便	FE96		GⅡ/12
		患者便	FE97		GⅡ/12
		患者便	FE98		GⅡ/12
		患者便	FE99		GⅡ/12
		従事者便	FE100		GⅡ/12
		従事者便	FE101		GⅡ/12
		患者便	FE102		GⅡ/12
		事例6	2月1日	患者便	FE103
患者便	FE106				GⅡ/12
従事者便	FE107				GⅡ/12
患者便	FE108				GⅡ/12
従事者便	FE110				GⅡ/12
事例7	2月17日	患者便	FE113		GⅡ/13
		患者便	FE114		GⅡ/13
		患者便	FE115		GⅡ/13
		患者便	FE116		GⅡ/13
		患者便	FE117		GⅡ/13
		患者便	FE118		GⅡ/13
		患者便	FE119		GⅡ/13
		患者便	FE120		GⅡ/13
事例8	2月24日	患者便	FE123		GⅡ/13
		患者便	FE124		GⅡ/13
		患者便	FE125		GⅡ/13
		患者便	FE126		GⅡ/13
		患者便	FE127		GⅡ/13
		患者便	FE128		GⅡ/13
		患者便	FE129		GⅡ/13
		患者便	FE130		GⅡ/13
		患者便	FE131		GⅡ/13
		患者便	FE132		GⅡ/13
		患者便	FE133		GⅡ/13
		患者便	FE134		GⅡ/13
		患者便	FE135		GⅡ/13
		患者便	FE136	GⅠ/11	
		患者便	FE138		GⅡ/13
患者便	FE139		GⅡ/13		
患者便	FE140		GⅡ		
患者便	FE141		GⅡ/13		
事例10	3月4日	患者便	FE142	GⅠ/8	
事例11	3月7日	患者便	FE143		GⅡ/4
		患者便	FE144		GⅡ/4
		患者便	FE145		GⅡ/4
		患者便	FE146		GⅡ/4
事例12	3月20日	患者便	FE147	GⅠ/14	
		患者便	FE152	GⅠ/14	
		患者便	FE155	GⅠ/14	
		患者便	FE156	GⅠ/14	
		患者便	FE157	GⅠ/14	
		患者便	FE163	GⅠ/14	
患者便	FE164	GⅠ/14			

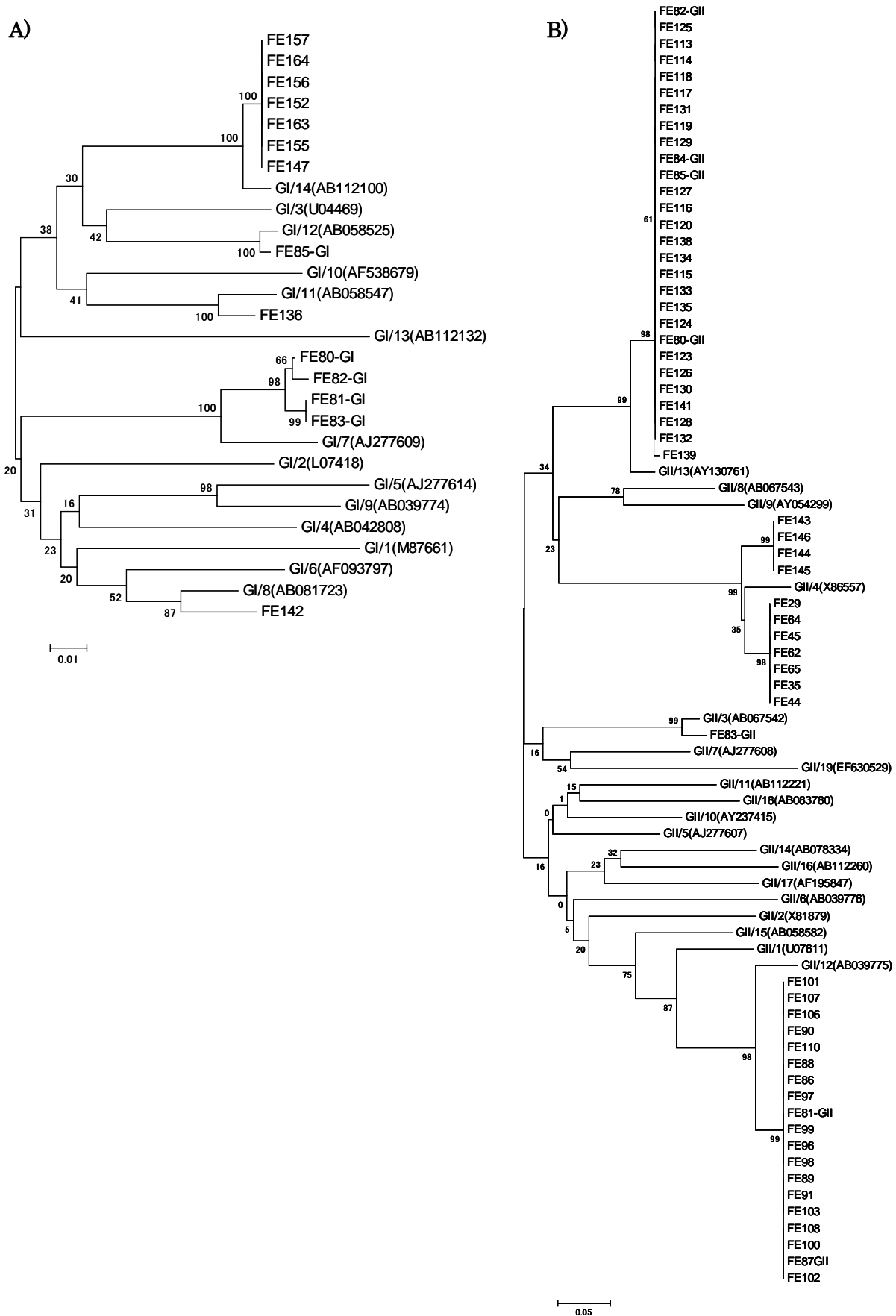


図1 福岡県における食中毒（疑い）事例（平成22年度）で検出されたノロウイルスの系統樹 A) GI 遺伝子、B) GII 遺伝子

資料

医薬品の溶出試験結果（平成21年度及び22年度）

堀就英・中川礼子・黒川陽一・梶原淳睦

後発医薬品の品質確保を主たる目的として、福岡県内の卸売販売業者等から受領した医薬品の溶出試験を実施した。平成21年度に塩酸シプロフロキサシン錠の13製品（先発医薬品2製品を含む）およびテオフィリン徐放製剤の25製品（先発医薬品3製品を含む）、平成22年度に塩酸メキシレチンカプセルの18製品（先発医薬品2製品を含む）の計3品目56製品について溶出試験を実施した。その結果、検査対象の56製剤はすべて公的溶出規格または製造承認時の溶出基準に適合していた。

[キーワード：後発医薬品、ジェネリック、品質試験、溶出性]

1 はじめに

特許切れの医薬品（先発医薬品）を別メーカーが製造する後発医薬品はジェネリック医薬品（GE）とも呼ばれ、一般的に先発医薬品に比べ薬価が低く設定されている。厚生労働省の集計によると、我が国における後発医薬品の普及率（数量シェア）は20.2%（平成21年9月）¹⁾である。後発医薬品の普及によって医療保険財政の改善や患者負担の軽減が見込まれている。同省は、平成24年度までに後発医薬品のシェアを30%以上にする目標を掲げ、普及を促進している。また福岡県も平成20年4月に策定した「福岡県医療費適正化計画」の中で後発医薬品の普及率の数値目標を30%以上としている。後発医薬品のさらなる普及のためには、それらの品質や安全性に関する情報を医療現場（医師、薬剤師等）や市民に広く提供・周知していくことが必要である。

ここでは、当県が平成21年度および22年度の福岡県医薬品等一斉監視実施要領に基づき、後発医薬品品質確保対策の一環として当研究所で実施した溶出試験検査結果を報告する。

2 方法

2・1 試料及び試薬

平成21年度及び22年度に福岡県内の福岡県内の卸売販売業者等から受領した医薬品56製剤を試験対象とした。

平成21年度は塩酸シプロフロキサシン錠の13品目（先発医薬品2製品を含む）とテオフィリン徐放製剤の25品目（先発医薬品3製品を含む）について溶出試験を行った。前者の内訳は、100mg錠が4品目、200mg錠が9品目であった。後

者の内訳は、20%顆粒剤が2品目、50mg錠が2品目、100mg錠が10品目、200mg錠が11品目であった。

平成22年度は塩酸メキシレチンカプセルの18品目（先発医薬品2製品を含む）について溶出試験を行った。内訳は50mg製剤と100mg製剤の各9品目ずつであった。

溶出率測定用の標準品は、すべて先発医薬品メーカーより供与されたものを使用した。pH6.8の試験液は、ナカライテスク（株）製のリン酸塩緩衝液（pH6.8、10倍濃度）を希釈して使用した。

2・2 試験法

溶出試験は日本薬局方²⁾に記載されている一般試験法「溶出試験法」に準じ、3製剤とも第2法（パドル法）で実施した。

日本薬局方外医薬品規格第三部に記載されている各製剤の溶出条件ならびに溶出規格を表1～3に示した。表中に示すように、テオフィリン徐放製剤の一部の医薬品には、メーカーの製造・販売承認時の独自規格が設定されている。

各製品の溶出規格に対する適合性は、一般試験法「溶出試験法」の判定基準に従って判定した。すなわち各製剤試料6個について溶出試験を行い、①すべての個々の溶出率が溶出規格を満たす場合、②1個又は2個の試料が規格値から外れたとき、新たに6個をとって試験を行い、合計12個中10個以上の試料の個々の溶出率が溶出規格を満たす場合を溶出基準に適合と判定した。

2・3 装置

溶出試験装置：大日本精機（株）製 RT-3

高速液体クロマトグラフ：（株）島津製作所製 LC10

紫外分光光度計：（株）島津製作所製 UV-1700

純水製造装置：日本ミリポア（株）製 Elix 5

pHメータ：（株）堀場製作所製 F-52

3 結果

塩酸シプロフロキサシン錠の13品目の溶出試験結果を表4に、塩酸メキシレチンカプセル18品目の試験結果を表5に、テオフィリン徐放製剤25品目の試験結果を表6にそれぞれ示した。

塩酸シプロフロキサシン錠の溶出規格は溶出開始から15分経過時の溶出率(%)が100mg錠においては85%以上、200mg錠においては80%以上と規定されている。試験対象とした製剤はすべてこの条件を満たしており、溶出規格に適合と判定された。

塩酸メキシレチンカプセルの溶出規格は50mg製剤と100mg製剤ともに溶出開始から15分経過時の溶出率(%)が80%以上と規定されている。試験対象とした製剤はすべてこの条件を満たしており、溶出規格に適合と判定された。

表3に示すように市販のテオフィリン徐放製剤は、含量や剤形が同一でも溶出特性が異なるため、各々に適用される溶出条件に従って規格適合性を調べた。その結果、試験対象の全ての徐放製剤は各々の溶出規格に適合と判定された(表6)。なお200mg錠の製品T-18は、6個を用いた溶出試験で1個の溶出率が規格値を外れたが(6時間、69.1%)、

新たに6個について試験を実施したところ、全12個中11個の溶出率が規格を満たしたため適合と判定した。

以上の結果、今回検査対象とした56製剤はすべて公的溶出規格または製造承認時の溶出基準に適合していた。

4 まとめ

後発医薬品の品質確保を主たる目的として日本薬局方に準拠する溶出試験を行った。その結果、先発医薬品7製剤を含む56製剤はすべて溶出基準に適合した。後発医薬品の中に、先発医薬品と著しく溶出性が異なるものは認められなかった。今後、後発医薬品の品質に関する科学的情報を適切に周知することで、当該医薬品のさらなる品質の向上や普及率の増大に寄与すると考えられる。なお本試験検査は、厚生労働省の後発医薬品品質確保対策事業の一環として実施された。

文献

- 1) 厚生労働省 (<http://www.mhlw.go.jp/bunya/iryuu/kouhatsu-iyaku/>)
- 2) 第十五改正日本薬局方、平成18年、厚生労働省

表1 塩酸シプロフロキサシン錠の試験条件

製品整理番号	製剤種別	試験条件及び溶出規格		
		試験液	回転数	溶出時間/溶出率
C-1~C-4	100mg錠	水	50	15分/85%以上
C-5~C-13	200mg錠	水	50	15分/80%以上

表2 塩酸メキシレチンカプセルの試験条件

製品整理番号	製剤種別	試験条件及び溶出規格		
		試験液	回転数	溶出時間/溶出率
M-1~M-9	50mgカプセル	水	50	15分/80%以上
M-10~M-18	100mgカプセル	水	50	15分/80%以上

表3 テオフィリン徐放製剤の試験条件

製品整理番号	製剤種別	試験条件及び溶出規格		
		試験液	回転数	溶出時間/溶出率
T-1	20mg顆粒	pH6.8	50	30分/20~50%, 1時間/40~70%, 4時間/75%以上 ¹⁾
T-2	20mg顆粒	pH6.8	50	1.5時間/15~45%, 3時間/35~65%, 10時間/75%以上 ²⁾
T-3	50mg錠	pH6.8	50	1時間/15~45%, 3時間/35~65%, 12時間/80%以上 ¹⁾
T-4	50mg錠	pH6.8	50	1時間/15~45%, 3時間/35~65%, 12時間/70%以上 ¹⁾
T-5	100mg錠	pH6.8	50	1.5時間/15~45%, 6時間/35~65%, 24時間/85%以上 ¹⁾
T-6	100mg錠	pH6.8	50	2時間/15~45%, 4時間/35~65%, 10時間/75%以上 ¹⁾
T-7	100mg錠	pH6.8	50	1.5時間/15~45%, 6時間/35~65%, 24時間/85%以上 ¹⁾
T-8	100mg錠	pH6.8	50	2時間/15~45%, 4時間/35~65%, 10時間/75%以上 ¹⁾
T-9~T-12	100mg錠	pH6.8	50	1.5時間/15~45%, 6時間/35~65%, 24時間/85%以上 ¹⁾
T-13, T-14	100mg錠	水	100	4時間/15~45%, 8時間/35~65%, 24時間/70%以上 ¹⁾
T-15	200mg錠	pH6.8	50	3時間/11~41%, 6時間/20~70% ²⁾
T-16	200mg錠	pH6.8	50	2時間/10~40%, 5時間/40~70%, 10時間/70%以上 ¹⁾
T-17~T-19	200mg錠	pH6.8	50	3時間/10~40%, 6時間/30~60%, 24時間/85%以上 ¹⁾
T-20~T-22	200mg錠	水	100	4時間/15~45%, 8時間/35~65%, 24時間/70%以上 ¹⁾
T-23~T-25	400mg錠	水	100	8時間/15~45%, 16時間/30~60%, 24時間/45~75% ¹⁾

1) 日本薬局方外医薬品規格第三部の溶出規格 2) 製造・販売承認時のメーカー独自規格

表4 塩酸シプロフロキサシン錠の試験結果

製品整理 番号	溶出率(%)		判定結果
	溶出時間、平均溶出率、溶出率範囲		
C-1	15分:100.8	(98.5~102.8)	適合
C-2	15分:101.9	(97.8~104.0)	適合
C-3	15分:99.8	(91.8~104.2)	適合
C-4	15分:100.5	(96.2~103.2)	適合
C-5	15分:97.5	(93.1~101.4)	適合
C-6	15分:99.8	(97.8~101.9)	適合
C-7	15分:98.1	(94.6~102.5)	適合
C-8	15分:101.2	(98.2~103.8)	適合
C-9	15分:100.7	(98.9~102.1)	適合
C-10	15分:97.3	(95.6~99.8)	適合
C-11	15分:97.0	(92.2~101.5)	適合
C-12	15分:98.4	(91.2~101.9)	適合
C-13	15分:96.8	(93.6~99.7)	適合

表5 塩酸メキシレチンカプセルの試験結果

製品整理 番号	溶出率(%)		判定結果
	溶出時間、平均溶出率、溶出率範囲		
M-1	15分:96.1	(92.2~98.1)	適合
M-2	15分:96.3	(90.4~101.2)	適合
M-3	15分:94.8	(93.1~96.9)	適合
M-4	15分:103.0	(101.4~104.9)	適合
M-5	15分:102.7	(100.0~104.1)	適合
M-6	15分:102.3	(101.3~103.7)	適合
M-7	15分:100.4	(96.5~104.6)	適合
M-8	15分:96.2	(93.0~99.0)	適合
M-9	15分:100.3	(98.7~102.8)	適合
M-10	15分:99.0	(94.6~102.5)	適合
M-11	15分:99.3	(96.3~102.0)	適合
M-12	15分:101.1	(94.6~103.7)	適合
M-13	15分:98.5	(93.6~103.8)	適合
M-14	15分:102.5	(100.1~104.4)	適合
M-15	15分:99.5	(95.1~102.7)	適合
M-16	15分:96.1	(93.4~98.8)	適合
M-17	15分:101.9	(101.2~102.8)	適合
M-18	15分:99.9	(97.1~102.5)	適合

表6 テオフィリン徐放製剤の試験結果

製品整理 番号	溶出率(%)				判定結果		
	溶出時間、平均溶出率、溶出率範囲						
T-1	30分:30.4	(29.0~31.6)	1時間:47.5	(45.9~48.9)	4時間:94.1	(92.4~95.1)	適合
T-2	1.5時間:26.2	(25.3~27.2)	3時間:48.4	(47.2~49.2)	10時間:101.1	(100.1~102.0)	適合
T-3	1時間:29.8	(28.3~32.1)	3時間:51.5	(50.0~52.9)	12時間:98.2	(96.0~100.0)	適合
T-4	2時間:27.0	(25.3~29.9)	4時間:47.5	(43.9~51.2)	8時間:80.3	(77.0~82.9)	適合
T-5	1.5時間:27.9	(23.9~32.8)	6時間:48.3	(40.4~56.0)	24時間:104.1	(98.5~108.0)	適合
T-6	2時間:27.1	(24.8~29.3)	4時間:46.5	(43.8~49.6)	10時間:87.5	(81.6~92.1)	適合
T-7	1.5時間:20.2	(18.1~21.9)	6時間:56.7	(48.5~63.4)	24時間:102.8	(99.4~104.2)	適合
T-8	2時間:39.9	(36.1~42.3)	4時間:57.1	(51.6~61.7)	10時間:84.0	(79.7~88.5)	適合
T-9	1.5時間:29.1	(23.1~31.3)	6時間:56.9	(44.8~63.3)	24時間:103.3	(98.4~106.5)	適合
T-10	1.5時間:17.2	(16.7~17.8)	6時間:40.8	(40.3~42.3)	24時間:99.7	(98.3~103.1)	適合
T-11	1.5時間:16.6	(15.3~18.4)	6時間:40.6	(39.6~42.4)	24時間:100.9	(98.3~104.8)	適合
T-12	1.5時間:28.1	(27.7~28.5)	6時間:59.2	(58.7~59.8)	24時間:101.2	(100.0~102.0)	適合
T-13	4時間:31.8	(30.2~33.2)	8時間:48.4	(46.9~49.8)	24時間:90.2	(88.5~91.5)	適合
T-14	4時間:31.1	(30.2~31.9)	8時間:47.9	(46.3~49.0)	24時間:90.7	(89.8~93.1)	適合
T-15	3時間:25.8	(24.9~27.8)	6時間:42.5	(37.2~55.2)	-	-	適合
T-16	2時間:27.4	(25.9~29.4)	5時間:54.9	(51.7~57.1)	10時間:87.8	(82.4~90.5)	適合
T-17	3時間:21.9	(21.0~22.8)	6時間:39.8	(36.4~42.6)	24時間:101.5	(100.3~102.6)	適合
T-18*	3時間:22.6	(21.9~23.4)	6時間:55.2	(45.7~69.1)	24時間:108.5	(105.3~113.8)	適合
T-19	3時間:35.6	(34.5~37.8)	6時間:53.6	(51.7~56.0)	24時間:102.9	(99.3~106.5)	適合
T-20	4時間:28.1	(26.7~29.0)	10時間:50.8	(48.5~54.1)	24時間:87.6	(82.8~93.1)	適合
T-21	4時間:26.1	(25.1~27.9)	10時間:47.3	(45.2~50.1)	24時間:80.5	(78.8~82.3)	適合
T-22	4時間:28.1	(27.0~29.3)	10時間:48.5	(45.0~49.6)	24時間:78.4	(76.7~79.2)	適合
T-23	8時間:28.1	(26.1~29.9)	16時間:43.0	(39.6~47.2)	24時間:54.0	(50.3~60.7)	適合
T-24	8時間:31.0	(28.6~33.1)	16時間:48.0	(43.4~51.6)	24時間:62.0	(56.3~64.9)	適合
T-25	8時間:30.2	(27.0~32.1)	16時間:44.2	(39.6~46.0)	24時間:55.3	(48.3~57.0)	適合

*12錠の試験結果。

資料

ポジティブリスト制施行後（平成18年度-22年度）の残留農薬検査結果について

芦塚由紀・高橋浩司・新谷依子・中川礼子・堀 就英・平川博仙・梶原淳睦

平成18年のポジティブリスト制施行以降、200成分の項目について残留農薬の検査を実施してきた。制度施行後の5年間（平成18年度-22年度）に実施した検査結果をまとめ、農作物や農薬の種類毎に検出状況を集計した。作物別に農薬の検出率が高かったのは、玄米、野菜類、果実類であった。検出頻度が高かった農薬は、フルフェノクスロン、クロチアニジン、チアメトキサム、イミダクロプリドで、種類では殺虫剤が多かった。5年間の残留農薬の検出率は35%で、そのうち基準を超えて検出されたのは2%であった。ポジティブリスト制施行後の平成18、19年度は、一時的に農薬の検出率及び基準超過検体数は増加したが、その後は減少していた。

[キーワード：ポジティブリスト制、残留農薬、農作物、一斉分析、検査]

1 はじめに

平成18年5月29日に食品衛生法が改正され、食品に残留する農薬、飼料添加物及び動物用医薬品の規制にポジティブリスト制度が導入された。それに伴い、当所では検査体制をより充実するため、H18年度から検査農薬数及び検体数を拡大して農作物の残留農薬検査を実施してきた。残留農薬の分析法として以前から用いていたアセトニトリル/水抽出及び固相抽出管精製によるガスクロマトグラフ/質量分析計(GC/MS)を用いた一斉分析法¹⁾²⁾について、ポジティブリスト制に対応した検査を行うために改良を行った。さらに測定機器としてGC/MS/MS及び液体クロマトグラフ/質量分析計(LC/MS/MS)を用い、検査農薬数を200農薬に拡大した³⁾。今回は、当所においてポジティブリスト制施行後の5年間に実施した農産物中の残留農薬検査結果についてまとめたので報告する。

2 実験方法

2・1 対象農作物

平成18年度から21年度までは各年度100検体、平成22年度は109検体の合計509検体を対象として検査を行った。対象農作物は県内で収去(採取)された野菜、果実、きのこ類等の農作物で、各年度において定められた福岡県食品衛生監視指導計画に基づいて、収去された検体である。

2・2 試薬及び前処理方法

試料約1kg(白菜とキャベツは4個)から、フードプロセッサで試料が均一になるように処理した。均一化した試料から20g(米は10g)を採取し、検査に使用した。

検査方法の詳細については前報³⁾に示した通りである。測定はGC/MS/MS及びLC/MS/MSで行った。定量はGC/MS/MSは内部標準法、LC/MS/MSは絶対検量線法により行い、GC/MS/MSで161成分、LC/MS/MSで39成分の合計200成分を定量した。測定農薬の項目は表1に示す。

2・3 測定機器

測定機器として、GC/MS/MSはバリアン社製(現ブルカー・ダルトニクス社)のCP-3800/1200を、LC/MS/MSはWaters社製Xevoを用いた。

3 結果

ポジティブリスト制施行以前は農薬約50成分について、制度が施行された平成18年度以降は200成分について残留農薬の検査を実施してきた。図1にポジティブリスト制施行前の5年間及び施行後の5年間における検体からの農薬の検出率を年度別に集計した結果を示す。ポジティブリスト制施行前の5年間(平成13-17年度)は、平成17年度を除き、農薬の検出頻度は10-25%と低めであったが、平成18及び19年度は45%を超える検出率であった。これは平成18年度から検査成分数が200成分に増大したことが影響したと考えられる。しかしながら、平成20年度からは20-30%に大きく減少している。

表2は基準を超えて検出された検体(平成18年度-22年度)を示す。制度施行前の5年間は基準を超えて検出された検体はなかったが、施行後の5年間では全検体の2%である11検体から基準値を超えて農薬が検出された。ポジティブリスト制が導入された平成18年度が最も多く、5検体から基準値を超えて農薬が検出され、検出濃度は基準値の2-60倍の超過であった。平成19年度は4検体で基準値の2-8.7倍、平成20年度、21年度は基準を超えたものはなかった。平成22年度は2検体から基準値を超えて検出され、

表1 測定の対象とした農薬（200成分）

BHC	エトリムホス	ジクロロボス	トリシクラゾール	フェンチオン	プロモプロビレート
DEF	エンドスルファン	シハロリン	トリチコナゾール	フェントエート	プロモホスメチル
EPN	オキサジアゾン	ジフェナミド	トリフロキシストロビン	フェンバレレート	ヘキサジノン
EPTC	オキサジキシル	ジフェノコナゾール	トルクロホスメチル	フェンプロコナゾール	ヘキサフルムロン
pp-DDD	オキサミル	シフルトリン	トルフェンピラド	フェンプロビモルフ	ベナラキシル
pp-DDE	オキシカルボキシシ	シフルフェナミド	ナフロアニリド	フェンメディファム	ベノキサコール
XMG	オキシフルオルフェン	ジフルベンズロン	ナフロバミド	フサライド	ベルメトリン
アクリナトリン	オリザリン	シプロコナゾール	ノルフルラゾン	プタフェナシル	ベンダイオカルブ
アゾコナゾール	カズサホス	シベルメトリン	バクロプロトラゾール	フラチオカルブ	ベンディメタリン
アジンホスメチル	カルバリル	シマジン	バラチオン	ブチレート	ベンフルラリン
アセタミプリド	カルフェントラゾンエチル	シメコナゾール	バラチオンメチル	ブピリメート	ベンフレセート
アセトクロール	カルボフラン	ジメタメトリン	ハルフェンプロックス	ブプロフェジン	ホサロン
アセフェート	キナルホス	ジメチピン	ビテルタノール	フラムプロップメチル	ホスチアゼート
アトラジン	キノキシフェン	ジメチルピホス	ビペロホス	フルアクリピリム	ホスファミドン
アニコホス	キノクラミン	ジメベレート	ピラクロホス	フルシトリネート	ホスメット
アバメクチン	キントゼン	シラフルオフェン	ピラゾホス	フルシラゾール	マラチオン
アトリン	クロキントセットメキシル	ダイアジノン	ピラゾリネート	フルトラン	マイクロフタニル
アルゼナルブ	クロチアニジン	チアクロプリド	ピリダフェンチオン	フルトリアホル	メタドホス
アレスリン	クロマフェノジド	チアベンダゾール	ピリダベン	フルバリネート	メタラキシル
イサゾホス	クロマゾン	チアメトキサム	ピリフェノックス(2)(E)	フルフェノクスロン	メチオカルブ
イソキサチオン	クロメプロップ	チオベンカルブ	ピリフタリド	フルミオキサジン	メチダチオン
イソキサフルトール	クロリダゾン	テクナゼン	ピリプロキシフェン	フルマイクロラックベンチル	メキシクロール
イソフェンホス	クロルタールジメチル	テトラクロルピホス	ピリミカーブ	プレチラクロール	メキシフェノジド
イソロカルブ	クロルピリホス	テトラジホス	ピリミジフェン	プロチオホス	メミノストロビン
イソプロチオラン	クロルピリホスメチル	テニルクロール	ピリミホスメチル	プロバクロール	メラクロール
イブロジオン	クロルフェンピホス	テフコナゾール	ピンクロソリン	プロバニル	メフェナセト
イブロバリカルブ	クロルベンジレート	テフフェノジド	フェナリモル	プロバルキット	メプロニル
イブロベンホス	クロロプロファム	テフフェンピラド	フェントロチオン	プロピコナゾール	ラクトフェン
イミダクロプリド	シアゾファミド	テフルトリン	フェノキシカルブ	プロピザミド	ルフェヌロン
イミコナゾール	シアンホス	デルタメトリン	フェノチオカルブ	プロフェノホス	レナシル
インドキサカルブ	ジエトフェンカルブ	トラルコキシジム	フェノトリン	プロボキシル	
エスプロカルブ	ジクロフルアニド	トリアジメノール	フェノカルブ	プロマシル	
エチオン	ジクロホップメチル	トリアジメホス	フェリムゾン	プロメトリン	
エディフェンホスエトフメセート	ジクロラン	トリアレート	フェンシルホチオン	プロモブチド	

基準値の7-21倍であった。基準を超えて検出された農薬はフェリムゾンを除いてすべて殺虫剤であり、ルフェヌロン、EPNは各3件ずつの事例があった。基準超過の多くは一律基準の超過であった。いずれの検体も、一日摂取許容量（ADI）と比較すると健康に影響のない濃度と考えられたが、違反作物については行政指導（自主回収）の措置がとられた。

表3は5年間（平成18-22年度）における農作物の種類別の検体数、検出数及び検出率を示したものである。農薬が検出されたのは509検体中177検体、検出率は35%であった。検出率を作物の分類別にみると、米（玄米）類は62%（26検体中16検体）、野菜類は37%（353検体中129検体）、果実類は33%（95検体中31検体）、いも類は11%（9検体中1検体）、きのこと類は0%（25検体中0検体）で、豆類は1検体で不検出であった。検出率で見ると米（玄米）類、野菜類、果実類が高く、きのこと類、芋類は低い結果であった。野菜では、ねぎ、こまつな、ほうれんそう、きょうな（水菜）、チンゲンサイ、セロリ、はくさいなどの葉菜類が、果実では、ぶどう、オレンジ、かき、グレープフルーツが比較的検出率が高かった。一方、検体数が5検体以上の作物で農薬が検出されていないものは、キャベツ、たまねぎ、かぼちゃ、にんじんであった。

表4は農薬別に検出状況をまとめたものを示す。種類別では殺虫剤が231件（複数検出された農薬も含めた延べ検出数）で最も多く、殺菌剤が53件、除草剤は3件であった。複数の農薬が検出された検体は74検体で、最高で5種類の

農薬が検出された検体があった。最も多く検出された農薬はフルフェノクスロンであった。主に野菜から検出され、特にほうれん草、ねぎ、レタス、小松菜などの葉菜類から高頻度に検出された。クロチアニジン、チアメトキサムはねぎから、フェリムゾンは玄米からの検出率が高く、イミダクロプリドは多くの種類の作物から検出されていた。その他の特徴として、ピリダベンはトマトから、メタラキシルはきゅうりから、シフルトリンはぶどうからの検出が多かった。防ばい剤としても使用されるチアベンダゾールはいずれも輸入の果実類から検出された。また、殺虫剤のクロルピリホスもいずれも輸入の果実類からの検出であった。

4 考察

ポジティブリスト制施行後の平成18年度から22年度の残留農薬の検出率は35%で、基準を超えて検出されたのは2%であった。ポジティブリスト制が施行された直後の平成18、19年度は、一時的に農薬の検出率及び基準超過検体数は増加したが、その後は減少している。これは監視業務や農薬適正使用の強化など、ポジティブリスト制についての行政指導面及び生産者の意識向上の双方からの効果が現れたものと思われる。今回まとめた5年間の検査結果では、検査を行った農薬200成分の26.5%である53成分が検出されていた。今後も検査可能な農薬数を増やし、GC/MS/MS及びLC/MS/MS等の高精度な測定機器を活用した多成分一斉分析により、多くの農薬をモニタリングすることが重要であると考えられる。検査対象成分や対象作物については

今後も当県における検出状況、他県における検出状況、農薬の使用状況等を考慮して検討していく必要があると考えられる。

文献

1) 中川礼子:アセトニトリル/水抽出- 固相抽出管精製による残留農薬の簡易分析法, 福岡県保健環境研究所年報

第28号, 83-88, 2001.

2) 芦塚由紀, 中川礼子:GC/MSによる農作物中残留農薬の一斉分析法の検討, 福岡県保健環境研究所年報第30号, 109-116, 2003.

3) 村田さつきら:ポジティブリスト制に対応したGC/MS及びLC/MSによる残留農薬一斉分析法の検討, 福岡県保健環境研究所年報第34号, 67-72, 2007.

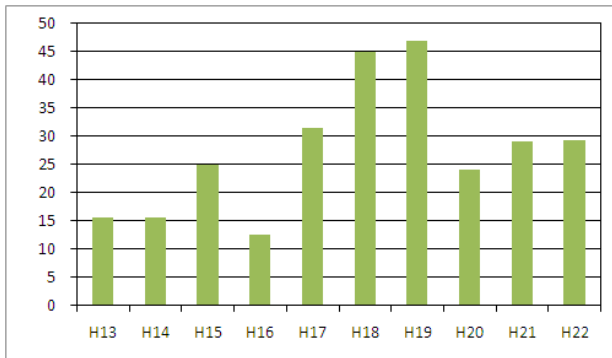


図1 年度別の農薬の検出率 (%)

表2 農薬が基準を超えて検出された検体

	農作物	農薬名	検出濃度 (ppm)	基準値 (ppm)
H18 5検体	水菜(きょうな)	フルバリネート	0.2	0.01
	水菜(きょうな)	フェリムゾン	0.02	0.01
	ねぎ	シラフルオフェン	3	0.05
	チンゲンサイ	ルフェヌロン	0.05	0.02
	しゅんぎく	インドキサカルブ	0.4	0.01
H19 4検体	こまつな	ルフェヌロン	0.04	0.02
	こまつな	ルフェヌロン	0.14	0.02
	ねぎ	E P N	0.87	0.1
	ねぎ	アセフェート	0.2	0.1
H22 2検体	こまつな	E P N	0.21	0.01
	白菜葉(その他のあぶらな科野菜)	E P N ダイアジノン	0.07 2.8	0.01 0.2

表3 農作物別の農薬の検出状況 (平成18-22年度)

分類	作物名	検体数	検出検体数	検出率 (%)	分類	作物名	検体数	検出検体数	検出率 (%)
米 (玄米)	米 (玄米)	26	16	62	野菜類 (つづき)	その他のなす科野菜	1	0	0
	小計	26	16	62		その他の野菜	7	1	14
野菜類	なす	41	12	29	小計	353	129	37	
	ねぎ	28	22	79	果実類	ぶどう	17	8	47
	きゅうり	28	10	36	なし	11	2	18	
	トマト	27	13	48	バナナ	10	2	20	
	こまつな	23	12	52	オレンジ	6	4	67	
	オクラ	15	3	20	かき	5	3	60	
	ほうれんそう	14	10	71	レモン	4	1	25	
	レタス	14	5	36	グレープフルーツ	3	3	100	
	きょうな	13	8	62	みかん	3	1	33	
	キャベツ	12	0	0	キウイ	3	0	0	
	たまねぎ	12	0	0	すいか	3	0	0	
	しゅんぎく	11	5	45	くり	3	0	0	
	アスパラガス	11	1	9	アボガド	2	0	0	
	ピーマン	10	3	30	なつみかん	2	0	0	
	だいこん	9	1	11	パイナップル	2	0	0	
	にら	6	3	50	びわ	2	0	0	
	ブロッコリー	6	1	17	もも	2	0	0	
	チンゲンサイ	5	4	80	すもも	1	1	100	
	かぼちゃ	5	0	0	マンゴー	1	1	100	
	にんじん	5	0	0	いちご	1	0	0	
	セロリ	4	3	75	うめ	1	0	0	
	みつば	4	2	50	りんご	1	0	0	
	未成熟いんげん	4	0	0	その他のかんきつ類果実	3	2	67	
	はくさい	3	3	100	その他の果実	9	3	33	
	だいこん類の葉	3	1	33	小計	95	31	33	
	しろうり	3	1	33	いも類	ばれいしょ	4	1	25
	パセリ	3	1	33	さといも	4	0	0	
	ごぼう	2	0	0	かんしょ	1	0	0	
	にんにく	2	0	0	小計	9	1	11	
	まくわうり	1	0	0	きのこ	しいたけ	8	0	0
	その他のあぶらな科野菜	8	2	25	その他のきのこ類	17	0	0	
	その他のうり科野菜	5	1	20	小計	25	0	0	
	その他のハーブ	5	0	0	豆類	そら豆	1	0	0
その他のせり科野菜	2	1	50	小計	1	0	0		
その他のきく科野菜	1	0	0	合計	509	177	35		

表 4 農薬種類別の検出状況（平成 18-22 年度）

農薬名	種類	検出数	検出された作物（括弧内は検出された検体数）
フルフェノクスロン	殺虫剤	43	ほうれんそう(7)、ねぎ(6)、ナス(5)、レタス(4)、こまつな(4)、きょうな(3)、しゅんぎく(2)、きゅうり(2)、セロリ(2)、トマト、にがうり、だいこんの葉、チンゲンサイ、みつば、ピーマン、その他のあぶらな科野菜、その他の野菜
クロチアニジン	殺虫剤	32	ねぎ(13)、いちじく(3)、なす(2)、きょうな(2)、こまつな(2)、かき(2)、玄米、チンゲンサイ、ぶどう、きゅうり、トマト、レタス、バナナ、その他のかんきつ類果実
チアメトキサム	殺虫剤	25	ねぎ(13)、いちじく(2)、かき(2)、バナナ(2)、チンゲンサイ、はくさい、きょうな、こまつな、ピーマン、なす
イミダクロプリド	殺虫剤	22	きゅうり(3)、ほうれんそう(2)、きょうな(2)、セロリ(2)、レタス(2)、なす、しろうり、チンゲンサイ、ねぎ、みつば、こまつな、しゅんぎく、オクラ、ピーマン、その他のせり科野菜、その他のかんきつ類果実
シベルメトリン	殺虫剤	14	ねぎ(6)、こまつな(3)、かき(2)、ほうれんそう、チンゲンサイ、にら
アセタミプリド	殺虫剤	13	にら(3)、レタス(2)、きゅうり、チンゲンサイ、トマト、こまつな、ほうれんそう、ぶどう、なす、しゅんぎく
フェリムゾン	殺菌剤	12	玄米(11)、きょうな
アセフェート	殺虫剤	8	ぶどう(3)、ほうれんそう、こまつな、ねぎ、ばれいしょ、ナス
チアベンダゾール	殺菌剤	8	オレンジ(4)、グレープフルーツ(2)、マンゴー、バナナ
ベルメトリン	殺虫剤	7	ねぎ、オクラ、トマト、きょうな、マンゴー、すもも、ピーマン
ルフェヌロン	殺虫剤	7	こまつな(2)、ナス、チンゲンサイ、トマト、ねぎ、ピーマン
インドキサカルブ	殺虫剤	6	しゅんぎく、ねぎ、レタス、ピーマン、なす、ブロッコリー
クロルピリホス	殺虫剤	5	バナナ(2)、オレンジ(2)、レモン
シアゾファミド	殺菌剤	5	こまつな(2)、なす、ぶどう、ねぎ
ピリダベン	殺虫剤	5	トマト(5)
メタラキシル	殺菌剤	5	きゅうり(4)、はくさい
メチダチオン	殺虫剤	5	グレープフルーツ、オレンジ、みかん、その他のかんきつ類果実(2)
イブロジオン	殺菌剤	4	トマト(2)、レタス、こまつな
トリシクラゾール	殺菌剤	4	玄米(3)、ほうれんそう
トルフェンピラド	殺虫剤	4	ねぎ(2)、トマト、なす
EPN	殺虫剤	3	ねぎ、こまつな、その他のあぶらな科野菜
シフルトリン	殺虫剤	3	ぶどう(3)
シフルフェナミド	殺菌剤	3	きゅうり、なす、トマト
シラフルオフエン	殺虫剤	3	ねぎ、きょうな、かき
イソキサチオン	殺虫剤	2	にら、しゅんぎく
オキサジキシル	殺菌剤	2	きょうな、ぶどう
クロマフェノジド	殺虫剤	2	オクラ、ねぎ
ジエトフェンカルブ	殺菌剤	2	トマト(2)
チアクロプリド	殺虫剤	2	トマト、なす
テブフェノジド	殺虫剤	2	玄米、その他のかんきつ類果実
フェンバレレート	殺虫剤	2	はくさい(2)
フサライド	殺菌剤	2	玄米(2)
ブプロフェジン	殺虫剤	2	トマト(2)
プロチオホス	殺虫剤	2	なし(2)
マラチオン	殺虫剤	2	パセリ、セロリ
メプロニル	殺菌剤	2	玄米(2)
アクリナトリン	殺虫剤	1	アスパラガス
クロルピリホスメチル	殺虫剤	1	なす
シハロトリン	殺虫剤	1	トマト
シマジン	除草剤	1	オレンジ
ジフェノコナゾール	殺菌剤	1	かき
ダイアジノン	殺虫剤	1	その他のあぶらな科野菜
チオベンカルブ	除草剤	1	しゅんぎく
テブコナゾール	殺菌剤	1	ねぎ
テフルトリン	殺虫剤	1	だいこん
トリアジメホン	殺菌剤	1	パセリ
ピリプロキシフェン	殺虫剤	1	なす
フェニトロチオン	殺虫剤	1	その他のかんきつ類果実
フルトラニル	殺菌剤	1	玄米
フルバリネート	殺虫剤	1	きょうな
プロピザミド	除草剤	1	こまつな
メタミドホス	殺虫剤	1	なす
メトキシフェノジド	殺虫剤	1	ピーマン
殺虫剤：231件		殺菌剤：53件	除草剤：3件
			合計：287件

資料

1,4-ジオキサン分析における固相カートリッジの遠心分離脱水について

北直子・村田さつき・馬場義輝・大石興弘

水質分析における1,4-ジオキサン分析方法は、固相抽出を行った後、固相カートリッジを脱水乾燥して溶媒で1,4-ジオキサンを溶出させGC/MS測定を行うこととなっている。脱水は窒素通気で一般に行われているが、遠心機での脱水を検討した結果、完全に水分を除くことはできないが、GC/MS測定条件をスプリットで行うことで、サロゲートでの1,4-ジオキサンの測定結果（104～109%）及び内部標準液によるサロゲートの回収結果（95～99%）も良好な結果が得られた。遠心分離による脱水は窒素通気で行うより次の点で有利であった。①分析時間が短縮できる。②固相カートリッジを一度に多数処理できる。③窒素ガスの経費が不要である。

[キーワード：1,4-ジオキサン、遠心分離、回収率、スプリット]

1 はじめに

1,4-ジオキサンは、溶剤や1,1,1-トリクロロエタン安定剤の用途に使用されるほか、ポリオキシエチレン系非イオン界面活性剤及びその硫酸エステル製造工程において副生し、洗剤などの製品中に不純物として存在している。その性状は、水に混和するため環境中に広く検出されることとなった。これらを受けて厚生労働省では水道法で、2003年の水質基準等改正時に基準項目に定めた。環境省もまた水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準等において2004年に要監視項目に、2009年には環境基準項目に定めた。分析項目の多様化及び検体数の増加に伴い、正確かつより迅速な分析法が望まれるようになっている。

1,4-ジオキサンの分析において水分の影響が指摘されている。一般に窒素通気による20分以上が必要とされているが、今回、分析時間の短縮を目的として遠心分離による脱水を比較検討した^{1), 2)}。

2 分析方法

1,4-ジオキサンの分析方法は環境水に関しては環境省の、水道水に関しては厚生労働省の分析方法がそれぞれに定められている^{3), 4)}。両者ともサロゲートを使用したほぼ同じ分析法であるが、環境省は更に内部標準液を用いて、サロゲートの回収率を確認することとなっている。従ってここでは、固相抽出から一連の操作を含む回収率の確認が出来る環境省の方法に準じて行うこととした。但し、溶出アセトン量は厚生労働省の方法に準じた。

2・1 試薬

1) 水：ミリQ水

2) アセトン：残留農薬・PCB 試験用

3) 1,4-ジオキサン標準原液（1mg/mL メタノール溶液）
関東化学株式会社製

4) 1,4-ジオキサン標準液（100 µg/mL）

1,4-ジオキサン標準原液 1mL をメスフラスコ 10mL にとりメタノールで 10 倍に希釈したもの。

5) サロゲート原液（1mg/mL メタノール溶液）

関東化学株式会社製 1,4-ジオキサン-d8 標準原液を用いた。

6) サロゲート溶液（100 µg/mL）

サロゲート原液 1mL をメスフラスコ 10mL にとり水で 10 倍に希釈したもの。

7) 内標準原液（1mg/mL メタノール溶液）

和光純薬株式会社製 4-ブロモフルオロベンゼン標準液を内標準原液とした。

8) 内標準液（100 µg/mL）

内標準原液 1mL をメスフラスコ 10mL にとりアセトンで 10 倍に希釈したもの。

2・2 器具及び装置

1) カートリッジ型活性炭カラム

Waters製 Sep-Pak Plus AC-2

2) カートリッジ型ポリスチレン樹脂充填カラム

Waters製 Sep-Pak Plus PS-2

3) 固相抽出装置（コンセントレーター）

Waters製 CHRATEC Sep-Pak Concentrator SPC10-P

4) カートリッジ乾燥機

エムエス機器株式会社製：DRI-BLOCK DB-3L
JAPAN TORIKA CORP.

5) 遠心分離機

株式会社久保田製作所製：ユニバーサル冷却遠心機
KUBOTA5800

6) ガスクロマトグラフ質量分析計
島津GCMS-QP2010Plus

2・3 GC/MSの分析条件

- 1) キャピラリーカラム：
アジレント・テクノロジー株式会社製DB-5MS
長さ：30m、内径：0.25mm、膜厚：0.25 μm
- 2) カラム流量：1mL/min
- 3) カラム槽昇温プログラム：
35℃ (3min) →20℃/min →230℃
- 4) 気化室温度：220℃
- 5) 注入量：1 μL
(スプリット：スプリット比10)
- 6) インターフェース温度：220℃
- 7) 定量用質量数及び保持時間

表1 定量用質量数及び保持時間

物質名	定量用質量数 (確認用質量数)	保持時間 (分)
1,4-ジオキサン	88 (58)	4.11
1,4-ジオキサン-d8 (サロゲート)	96 (64)	4.07
4-プロモフルオロベンゼン (内標準物質)	95 (174)	7.16

2・4 1,4-ジオキサンの分析法

図1に分析フローシートを示す。

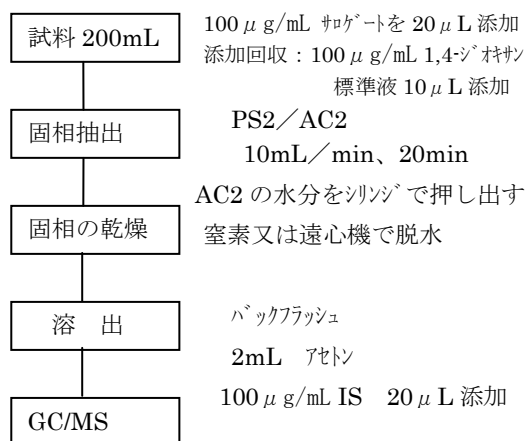


図1 1,4-ジオキサンの分析法

2・4・1 前処理、GC/MS試料液の調製

ミリ Q 水 200mL を 200mL 容フラン瓶 (攪拌子を入れた) にとり、サロゲート溶液 20 μL を添加して攪拌、1,4-ジオキサン標準液 10 μL 添加して攪拌した。攪拌はゆっくりと約 20 秒間行った。これをアセトン及びミリ Q 水でコンデ

通水して固相抽出し、ミリ Q 水 10mL で洗浄した。カートリッジを取り外し、AC2 の水分を 10mL 容シリンジで軽く押し出した。この後、水分除去を窒素通気又は遠心分離で条件を変えて行った。窒素通気は 20 分間、40 分間、60 分間で、遠心分離は、1000rpm、2000rpm、3000rpm、4000rpm 各 30 秒間及び 1 分間で、各条件ごとに 3 個、全部で 33 個行った。溶出はバックフラッシュでアセトン 2mL (1mL/min) で行い、内標準液 20 μL を添加し GC/MS の試料とした。操作ブランクは、窒素通気 20 分間で行った。なお、ミリ Q 水 200mL に 1,4-ジオキサン標準液 10 μL の添加は、基準値の 1/10 (報告下限値) に相当する濃度である。

2・4・2 検量線

検量線 I は、1,4-ジオキサン標準液 0, 10, 20, 30, 40 μL をとり、それらにサロゲート溶液 20 μL を添加しアセトンで 2mL として、GC/MS 測定し 1,4-ジオキサン濃度と 1,4-ジオキサン/サロゲート (面積比) から作成した。検量線 II はサロゲート溶液 0, 10, 20, 30, 40 μL をとり、それらに内標準液 20 μL を添加しアセトンで 2mL として GC/MS 測定しサロゲート濃度とサロゲート/内標準液 (面積比) から作成した。検量線 I の 1,4-ジオキサン濃度は、試料換算濃度で、0, 5, 10, 15, 20ng/mL で GC/MS 測定時濃度では、0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 μg/mL である。検量線 II についても検量線 I と同じ数値濃度である。検量線 I 及び検量線 II を図 2 及び図 3 に示す。試料換算濃度 0~20ng/mL においていずれも相関性は良好であった。検量線 I を 1,4-ジオキサンの添加回収率に、検量線 II をサロゲートの回収率の算出に用いた。

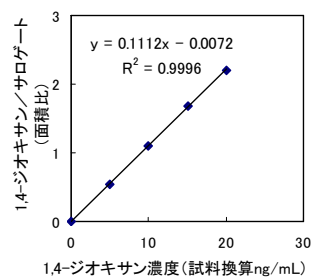


図2 検量線 I

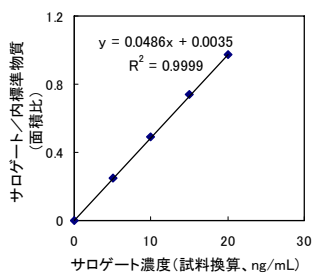


図3 検量線 II

3 結果及び考察

3・1 固相カートリッジの乾燥

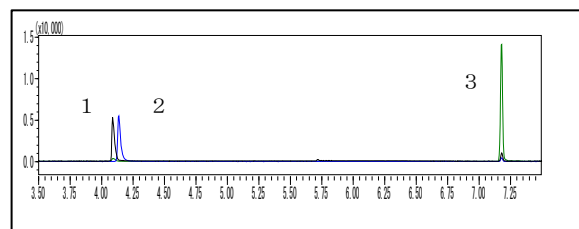
表2に各条件で固相カートリッジを脱水乾燥した結果を示す。AC2の始めの重さは、約3.0g、固相抽出後AC2をシリレンジで軽く脱水した後の水分量は約0.38gだった。窒素通気では、20分、40分及び60分間とも水分除去が完全に行われていた。遠心分離では、1000rpm30秒間及び1分間とも、ほとんど脱水されていなかった。2000rpmから4000rpmへと回転数が上がるに従って脱水される量は多くなるが、2000rpm30秒間の場合0.27g、4000rpm 1分間でも0.23gの水分が残っていた。効率的には、遠心分離は2000rpm30秒間で良いと思われる。

3・2 1,4-ジオキサン及びサロゲート回収結果

操作ブランクについては、1,4-ジオキサンは不検出でサロゲートの回収率は94.5%であった。表3に乾燥条件による1,4-ジオキサンの回収及びサロゲート回収結果を示す。1,4-ジオキサンの回収結果は、試料①～③の9個では103.7～112.9%（平均では104.9～108.3%）、試料④～⑩の24個では、101.0～113.7%（平均では104.2～109.3%）であり、公定法の確認事項70～120%を満足していた。サロゲートの回収率も、試料①～③の9個では90.4～96.9%（平均では91.3～94.3%）、試料④～⑩の24個では、90.1～102.4%（平均では94.7～99.1%）であり、公定法の確認事項50～120%を満足していた。窒素通気でも遠心分離でも乾燥条件の違いに関わらず同等の結果が得られた。

3・3 クロマトグラム

図4-1に1,4-ジオキサン、1,4-ジオキサン-d8及び4-ブromofluorobenzene（各10ng/mL：試料換算濃度）の定量イオンクロマトグラム、図4-2～図4-4に検量線I（1,4-ジオキサン：5ng/mL 1,4-ジオキサン-d8：10ng/mL：試料換算濃度）、試料①及び試料⑥のクロマトグラムを示す。図4-1は測定クロマト全てで保持時間3.5～7.5分のもの、図4-2～図4-4は保持時間3.9～4.4分のもので1,4-ジオキサン、1,4-ジオキサン-d8のクロマトのみを示す。検量線Iのクロマトグラムと窒素通気、遠心脱水の前処理の操作を行ったクロマトグラムをみるとクロマト形状はほぼ同じであった。なお、試料①は窒素通気20分間で水分が完全に除去されているが、試料⑥は遠心分離2000rpm、30秒間で水分が0.27g残り、溶出アセトン溶液中には水分が13.5w/v%存在することになる。GC/MS測定においてスプリット（スプリット比10）をかけることで溶媒及び水分の影響はほとんどないと考えられた。また、内標準物質のクロマトグラムについては、全て良好であった。



*1: 1,4-ジオキサン-d8 2: 1,4-ジオキサン 3: 4-ブromofluorobenzene

図4-1 1,4-ジオキサン、1,4-ジオキサン-d8及び4-ブromofluorobenzeneのクロマトグラム（各10ng/mL：試料換算濃度）

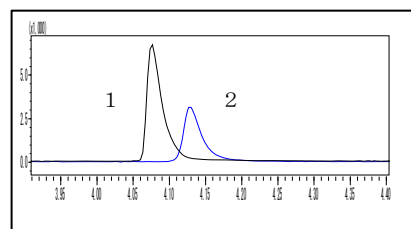


図4-2 検量線 I（1,4-ジオキサン：5ng/mL 1,4-ジオキサン-d8：10ng/mL：試料換算濃度）

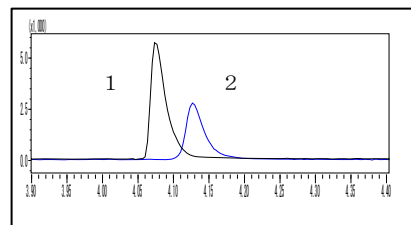


図4-3 試料① 窒素20分（1,4-ジオキサン：5ng/mL 1,4-ジオキサン-d8：10ng/mL：試料換算濃度）

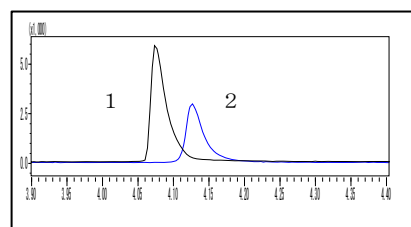


図4-4 試料⑥ 2000rpm、30秒間（1,4-ジオキサン：5ng/mL 1,4-ジオキサン-d8：10ng/mL：試料換算濃度）

4 まとめ

1,4-ジオキサンの分析において固相カートリッジ（AC2）の乾燥はGC/MS測定上、必要とされているが、窒素ガスによる乾燥は時間を要し費用もかかることから、遠心分離による脱水乾燥を検討した。その結果、遠心分離による脱水は十分ではないが、GC/MS測定においてスプリットをかけることで溶媒及び水分の影響はほとんどなく、報告下限値の添加回収においても良好な測定結果が得られた。また、クロマトグラムの形状は検量線のものと同様であった。

5 参考文献

- 1) 安部明美：総説 1,4-ジオキサンによる水環境汚染の実態と施策, 神奈川県環境科学センター研究報告, 29, 53-63, 2006
- 2) 岡本仁志, 石原正彦, 小村雅男：固相抽出-GC/MS法における1,4ジオキサン及びエピクロロヒドリン一斉分析法の検討, (財)島根県環境保健公社, 第12回日環協・環境セミナー, 平成16年11月
- 3) 環境省：水質汚濁に係る環境基準について, 付表7, 環境庁告示第59号, 昭和46年12月28日 (平21環告78)
- 4) 厚生労働省：水質基準に係る検査方法, 厚生労働省告示第261号, 平成15年7月22日

表2 固相カートリッジ(AC2)の乾燥条件による含水量の平均 (n=3)

乾燥条件		AC2 始めの重さ	抽出後 AC2 の含水量	脱水後、AC2 の含水量
窒素通気	20分 ①	2.99	0.39	0.00
	40分 ②	2.98	0.38	0.00
	60分 ③	3.00	0.39	0.00
1000rpm	30秒 ④	3.00	0.38	0.38
	1分 ⑤	2.99	0.38	0.38
遠心分離	2000rpm 30秒 ⑥	2.98	0.37	0.27
	1分 ⑦	3.00	0.38	0.28
3000rpm	30秒 ⑧	2.99	0.38	0.25
	1分 ⑨	3.00	0.38	0.24
4000rpm	30秒 ⑩	2.99	0.39	0.23
	1分 ⑪	2.99	0.37	0.23

単位：g

表3 乾燥条件による1,4-ジオキサンの回収及びサロゲートの回収結果 (n=3)

乾燥条件	1,4-ジオキサン回収率、%					サロゲート回収率、%			
	N1	N2	N3	平均	N1	N2	N3	平均	
窒素通気	20分 ①	104.8	104.8	112.9	107.5	92.0	90.5	91.3	91.3
	40分 ②	111.5	107.5	105.9	108.3	92.6	93.6	96.9	94.3
	60分 ③	103.7	106.5	104.4	104.9	90.4	94.1	93.9	92.8
1000rpm	30秒 ④	113.7	104.9	105.0	107.9	95.0	102.4	96.5	98.0
	1分 ⑤	106.4	104.6	112.4	107.8	98.5	95.6	90.1	94.7
2000rpm	30秒 ⑥	111.4	105.0	104.2	106.9	97.1	96.6	96.3	96.7
	1分 ⑦	109.5	107.3	102.4	106.4	96.6	100.8	99.9	99.1
3000rpm	30秒 ⑧	108.2	101.6	105.3	105.0	95.5	97.0	94.1	95.5
	1分 ⑨	101.0	105.6	105.9	104.2	97.3	94.0	94.8	95.4
4000rpm	30秒 ⑩	113.5	107.1	107.4	109.3	95.3	96.2	96.4	96.0
	1分 ⑪	110.4	106.1	111.4	109.3	96.3	97.9	100.4	98.2

*) ミリQ水 200mL に 100 μg/mL 1,4-ジオキサン標準液 10 μL 及び 100 μg/mL サロゲート 20 μL を添加して回収試験を行った。

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
Trace Analysis of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons Using Gas Chromatography Mass Spectrometry Based on Nanosecond Multiphoton Ionization	Adan Li*, Tomohiro Uchimura*, Hiroko Tsukatani, Totaro Imasaka* * Kyushu University	Analytical Sciences, 26, 841-846, 2010.	P106
Selective determination of 2,4-xyleneol by gas chromatography/supersonic jet/resonance-enhanced multiphoton ionization/time-of-flight mass spectrometry	Hiroko Tsukatani, Hiroki Okudaira*, Osamu Shitamichi*, Tomohiro Uchimura*, Totaro Imasaka* * Kyushu University	Analytica Chimica Acta, 682, 72-76, 2010.	P106
市販鶏肉類における <i>Campylobacter jejuni/coli</i> , <i>Salmonella</i> ならびに糞便系大腸菌群の汚染状況の関係	古田宗宜* ¹ , 小田隆弘* ¹ , 樋脇 弘* ² , 財津修一* ² , 村上光一, 馬場愛* ² , 江渕寿美* ² , 金子孝昌* ² , 木原温子* ³ *1 中村学園大学短期大学部 *2 福岡市保健環境研究所 *3 関東化学(株)	日本食品微生物学会誌, 27, 200-205, 2010.	P106
Simultaneous Screening of 24 Target Genes of Foodborne Pathogens in 35 Foodborne Outbreaks Using Multiplex Real-Time SYBR Green PCR Analysis	Hiroshi Fukushima* ¹ , Jun Kawase* ¹ , Yoshiki Etoh, Kumiko Sugama* ² , Shunshuke Yashiro* ³ , Natsuko Iida* ⁴ , and Keiji Yamaguchi* ⁵ *1 Shimane Prefectural Institute of Public Health and Environmental Science *2 Fukushima Institute of Public Health *3 Kumamoto Prefectural Institute of Health and Environmental Science *4 Shizuoka Institute of Environment and Hygiene *5 Hokkaido Institute of Public Health	International Journal of Microbiology, pii: 864817, 2010.	P106
Biased distribution of IS629 among strains in different lineages of enterohemorrhagic <i>Escherichia coli</i> serovar O157	Eiji Yokoyama*, Rumiko Hashimoto*, Yoshiki Etoh, Sachiko Ichihara, Kazumi Horikawa Masako Uchimura* *1 Chiba Prefectural Institute of Public Health	Infection, Genetics and Evolution, 11, 78-82, 2011.	P107
2010 年春季に日本で多発した A 型肝炎の分子疫学的解析	石井孝司* ¹ , 清原知子* ¹ , 吉崎佐矢香* ¹ , 佐藤知子* ¹ , 脇田隆字* ¹ , 中村奈緒美* ¹ , 島田智恵* ¹ , 中島一敏* ¹ , 多田有希* ¹ , 野田衛* ² , 世良暢之 他 *1 国立感染症研究所 *2 国立医薬品食品衛生研究所	病原微生物検出情報, 10(10), 287-289, 2010	P107

論文名	執筆者	掲載誌	抄録掲載頁
Monitoring and Characterization of Oseltamivir-Resistant Pandemic (H1N1) 2009 Virus, Japan, 2009-2010	Makoto Ujike ^{*1} , Masato Tashiro ^{*1} , Takato Odagiri ^{*1} , Horikawa Hiroshi, Kato Yumiko ^{*2} , Oguchi Akio ^{*2} , Fujita Nobuyuki ^{*2} , the Influenza Virus Surveillance Group of Japan (Nobuyuki Sera, et. al) *1 National Institute of Infectious Diseases *2 National Institute of Technology and Evaluation	Emerging Infectious Diseases, 17(3), 470-479, 2011.	P107
Polychlorinated dibenzofurans as a causal agent of fetal Yusho	Junya Nagayama [*] , Takashi Todaka [*] , Hironori Hirakawa, Tsuguhide Hori, Jumboku Kajiwara, Takesumi Yoshimura, and Masutaka Furue [*] * Kyushu University	Chemosphere, 80, 513-518, 2010.	P107
Hexabromocyclododecane determination in seafood samples collected from Japanese coastal areas	Reiko Nakagawa, Satsuki Murata, Yuki Ashizuka, Yoriko Shintani, Tsuguhide Hori, Tomoaki Tsutsumi [*] * National Institute of Health Sciences	Chemosphere.81,445-452, 2010	P108
Reduction of ambient NOx concentration at roadside by the porous fences filled with ACF: comparison of numerical model with wind tunnel experiment	Nagano Makoto ^{*1} , Toshihiro Kitada ^{*1} , Takao Kanzaki ^{*2} , Youichi Ichikawa ^{*3} , Takaaki Shimohara, Masaaki Yoshikawa ^{*4} *1 Toyohashi University of Technology *2 Center Research Institute of Electric Power Industry *3 Ryukoku University *4 Osaka Gas Co. Ltd.	Global Environmental Engineering Research, JSCE, 17, 115-121, 2009.	P108
「環境保全・浄化」 21-1 気相浄化、21-1-2 排ガス浄化	尹 聖昊 [*] , 宮脇 仁 [*] , 下原 孝章, 持田 勲 [*] *1 九州大学	「炭素学」, 化学同人, 2010.	P108
シックハウス症候群についての全国規模の疫学調査研究—寒冷地札幌市と本州・九州の戸建住宅における環境要因の比較	金澤文子 ^{*1} , 西條泰明 ^{*2} , 田中正敏 ^{*3} , 吉村健清, 力寿雄, 瀧川智子 ^{*4} , 中山邦夫 ^{*5} , 岸玲子 ^{*1} *1 北海道大学 *2 旭川医科大学 *3 福島学院大学 *4 岡山大学 *5 大阪大学	日本衛生学会誌 65, 447-458 2010.	P108

論文名	執筆者	掲載誌	抄録掲載頁
広域オキシダント汚染と成層圏起源オゾンの寄与解析	檜崎幸範, 田上四郎, 大久保彰人, 山本重一, 藤川和浩, 力寿雄, 大石興弘, 藤高和信* * 放射線医学総合研究所	Proceedings of the Workshop on Environmental Radioactivity 2010, 76-82, 2010.	P109
特定施設排出中の溶存態ケイ素の実態調査	熊谷博史, 田中義人, 石橋融子, 松尾宏	水環境学会誌, 34(1), 11-17, 2011.	P109
福岡県内のふっ素含有水漏出事故の事例について	熊谷博史, 鳥羽峰樹, 田中義人, 北直子, 石橋融子, 松尾宏, 友清亮輔* ¹ , 宮之脇健二* ¹ , 下濱正承* ² * ¹ 福岡県粕屋保健福祉環境事務所 * ² 福岡県環境部環境保全課	福岡県保健環境研究所年報 37, 67-71, 2010.	P109
瀬戸内海における河川からの栄養塩等の流入状況	熊谷博史, 駒井幸雄* * 大阪工業大学	水環境学会誌, Vol.34(A) No.2,43-46.	P109
凝集剤による低濃度溶存態亜鉛処理の基礎的実験	石橋融子, 鳥羽峰樹, 田中義人, 熊谷博史, 松尾宏	福岡県保健環境研究所年報, 64-66, 2010.	P110
感潮域における底質からの鉄, マンガンおよび亜鉛の溶出	石橋融子, 鳥羽峰樹, 田中義人, 熊谷博史, 松尾宏, 今任稔彦* * 九州大学	水工学論文集, Vol.55, 1675-1680, 2011.	P110
紙おむつリサイクル工程におけるバルブおよび高分子吸収剤の定量	池浦太莊, 梶原佑介* ¹ , 志水信弘, 土田大輔* ¹ , 鳥羽峰樹, 永瀬誠, 桜木建治, 濱村研吾, 山田陽三* ² , 嘉副人文* ² * ¹ 財団法人福岡県リサイクル総合研究センター * ² トータルケア・システム株式会社	全国環境研会誌, Vol.36, No.1, 51-58, 2011.	P110
Hydrogen sulfide production by sulfate-reducing bacteria utilizing additives eluted from plastic resins	Daisuke Tsuchida*, Yusuke Kajihara*, Nobuhiro Shimidzu, Kengo Hamamura, and Makoto Nagase * Fukuoka Research Center for Recycling Systems	Waste Management & Research, 29 (6), 594-601, 2011 (first published on December 6, 2010 doi:10.1177/0734242X10388556).	P110
最終処分場の浸透水中の溶存有機物の特性と水処理の検討	梶原佑介*, 志水信弘, 土田大輔*, 濱村研吾, 永瀬誠, 池浦太莊 * 福岡県リサイクル総合研究センター	福岡県保健環境研究所年報, 59-63, 2010.	P111
Cloning and heterologous expression of two aryl-aldehyde dehydrogenases from the white-rot basidiomycete <i>Phanerochaete chrysosporium</i>	Tomofumi Nakamura, Hirofumi Ichinose*, Hiroyuki Wariishi* *Kyushu University	Biochemical and Biophysical Research Communications, 394, 470-475, 2010.	P111
計 (論文等発表一覧)	22件		

(2) 発表論文抄録

1 Trace Analysis of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons Using Gas Chromatography Mass Spectrometry Based on Nanosecond Multiphoton Ionization

Adan Li*, Tomohiro Uchimura*, Hiroko Tsukatani, Totaro Imasaka* : Analytical Sciences, 26, 841-846, 2010.

多環芳香族炭化水素類(PAHs)の微量分析を、紫外ナノ秒レーザーを用いたガスクロマトグラフィー/多光子イオン化/飛行時間型質量分析法(GC/REMPI-TOFMS)により検討した。標準試料として、アメリカ合衆国の環境保護局(EPA)においてプライオリティリストに挙げられている 16 種類の PAHs を含んだ溶液を用いた。河川水試料から固相抽出法により抽出した試料液を用いて、電子衝撃イオン化(EI)法及び多光子イオン化(REMPI)法における GC/MS 測定を行い、上記 2 法の比較検討を行った。測定結果から、ソフトなイオン化法として REMPI 法が EI 法より優れていることが示唆された。また、脂肪族炭化水素類によるバックグラウンドのシグナル抑制の点からも、REMPI 法が優れていた。以上の結果から、GC/REMPI-TOFMS は、環境中に存在する PAHs の測定において、より信頼できる方法であることが示唆された。

* Kyushu University

2 Selective determination of 2,4-xyleneol by gas chromatography/supersonic jet/resonance-enhanced multiphoton ionization/time-of-flight mass spectrometry

Hiroko Tsukatani, Hiroki Okudaira*, Osamu Shitamichi*, Tomohiro Uchimura*, Totaro Imasaka* : Analytica Chimica Acta, 682, 72-76, 2010.

河川及び海水試料中に存在する 2,4-キシレノールの選択的測定を、ガスクロマトグラフィー/超音速分子ジェット/多光子イオン化/飛行時間型質量分析法(GC/SSJ/REMPI/TOF-MS)により検討した。GC キャリアーガスには、ヘリウムよりも分子を十分に冷却できるアルゴンを用いた。流速 1 mL/min のときの装置検出下限値(IDL)は、14 pg であった。流速を 8 mL/min に増加したとき、2,5-キシレノールの妨害は完全に抑制できた。このときの IDL は 160 pg であった。河川及び海水試料における 2,4-キシレノールの添加回収率は、それぞれ 83 及び 93%と良好な結果が得られた。GC/SSJ/REMPI/TOF-MS 法における分析に要する時間は、一試料につきわずか 10 分であった。以上の結果から、GC/SSJ/REMPI/TOF-MS 法は 2,4-キシレノールの選択的測定に有効であることが示唆された。

* Kyushu University

3 市販鶏肉類における *Campylobacter jejuni/coli*, *Salmonella* ならびに糞便系大腸菌群の汚染状況の関係

古田宗宜^{*1}, 小田隆弘^{*1}, 樋脇 弘^{*2}, 財津修一^{*2}, 村上光一, 馬場愛^{*2}, 江渕寿美^{*2}, 金子孝昌^{*2}, 木原温子^{*3}: 日本食品微生物学会誌, 27, 200-205, 2010.

市販鶏肉類における *Campylobacter jejuni/coli*, *Salmonella* ならびに糞便系大腸菌群の汚染状況を調査した。*Campylobacter jejuni/coli* の検出率は 53.3%(56/105)であり、*Salmonella* の検出率も 53.3%(56/105)であった。糞便系大腸菌群の検出率は 96.2%(101/105)であった。汚染菌数は *Campylobacter jejuni/coli* では 1 CFU/g 以上の検体が 28 検体(45.7%)を占めていたが、サルモネラでは 30 検体(28.6%)を占めるのみであった。糞便系大腸菌群汚染菌数の中央値は、10-100 CFU/g であった。

*1 中村学園大学短期大学部

*2 福岡市保健環境研究所

*3 関東化学(株)

4 Simultaneous Screening of 24 Target Genes of Foodborne Pathogens in 35 Foodborne Outbreaks Using Multiplex Real-Time SYBR Green PCR Analysis.

Hiroshi Fukushima^{*1}, Jun Kawase^{*1}, Yoshiki Etoh, Kumiko Sugama^{*2}, Shunshuke Yashiro^{*3}, Natsuko Iida^{*4}, and Keiji Yamaguchi^{*5}: International Journal of Microbiology, pii: 864817, 2010.

3 つの標的プライマーと 1 つの Internal amplification control(IAC)プライマーを含む 8 組の multiplex real-time SYBR Green PCR (SG-PCR) は、96 穴プレートを用いることで、3 時間以内に 7 つの糞便検体の中の 23 種の食中毒菌の 24 の標的遺伝子を同時に評価することができる。この手法では、DNA 抽出と組み合わせることで、糞便検体 1g 当たり 10 の 3 乗~4 乗以上の食中毒菌の検出ができる。増幅産物は融点 (Tm) 曲線解析を用いて同定を行う。この手法について、5 箇所異なる研究室の異なる 4 種類の機種を用いて、食中毒事例 35 事例中 33 事例の検証を行った。いずれの糞便検体の検査においても、糞便の成分による PCR 阻害は観察されなかった。食中毒細菌の 24 種の標的遺伝子を同時に検出する multiplex real-time SG-PCR は、広範囲、迅速、安価、正確、高感度であり、そして、食中毒細菌のスクリーニングに有用であることを明らかにした。

*1 島根県保健環境科学研究所

*2 福島県衛生研究所

*3 熊本県保健環境科学研究所

*4 静岡県環境衛生科学研究所

*5 北海道立衛生研究所

5 Biased distribution of Is629 among strains in different lineages of enterohemorrhagic *Escherichia coli* serovar O157.

Eiji Yokoyama*, Rumiko Hashimoto*, Yoshiki Etoh, Sachiko Ichihara, Kazumi Horikawa Masako Uchimura*: Infection, Genetics and Evolution, 11, 78-82, 2011.

集団遺伝学的解析のためのIS629解析の有効性を示すために、腸管出血性大腸菌O157の菌株間のインサージョン・シーケンス (IS)629の分布を調べて、系統特異的多型解析-6 (LSPA-6)によって定義された株の系統の比較を行った。対象菌株は、2003年から2008年までに千葉県で分離された株から、パルスフィールドゲル電気泳動法とvariable-number tandem repeat typingの結果に基づき、238株を抽出した。

LSPA-6解析とminimum spanning tree解析の結果、O157の3つの系統における株間のIS629の分布が偏っていたため、IS629の分布はO157の集団遺伝学解析に有効であるということが示唆された。

* Chiba Prefectural Institute of Public Health

6 2010年春季に日本で多発したA型肝炎の分子疫学的解析

石井孝司*¹, 清原知子*¹, 吉崎佐矢香*¹, 佐藤知子*¹, 脇田隆字*¹, 中村奈緒美*¹, 島田智恵*¹, 中島一敏*¹, 多田有希*¹, 野田 衛*², 世良暢之 他: 病原微生物検出情報, 10(10), 287-289, 2010.

2010年の春先に、複数のA型肝炎患者が発生し、久留米大学に急性重症肝炎で入院した患者検体が搬入されて試験を実施した。PCR、シーケンス解析の結果、genotype III A型に属することを確認した。その後、全国で発生しているA型肝炎ウイルスとの関連を見るため、感染研に遺伝子配列情報を送付した結果、当県の株は2009年に韓国で大流行した株と同じクラスターに属しており、韓国との関連が示唆された。さらに、ほとんどの患者が軽症で回復したのに対し、当県の例を含めた数例は重症例であった。

*¹ 国立感染症研究所

*² 国立医薬品食品衛生研究所

7 Monitoring and Characterization of Oseltamivir-Resistant Pandemic (H1N1) 2009 Virus, Japan, 2009-2010.

Makoto Ujike*¹, Masato Tashiro*¹, Takato Odagiri*¹, Horikawa Hiroshi, Kato Yumiko*², Oguchi Akio*², Fujita Nobuyuki*², the Influenza Virus Surveillance Group of Japan (Nobuyuki Sera*³, et. al): Emerging Infectious Diseases, 17(3), 470-479, 2011,

2009年～2010年に新型インフルエンザとして世界中で大流行を引き起こしたA/H1pdmについて、インフルエンザ治療薬として使用されているノイラミニダーゼ阻害剤に対する耐性状況を把握するため、全国の地方衛生研究所と国立感染症研究所が共同で、4,307株について解析を行った。全国では61株のノイラミニダーゼ阻害剤に対する耐性が確認され、そのうち、45株はノイラミニダーゼ阻害剤投与による治療後に、残り10株はノイラミニダーゼ阻害剤の予防投与後に、耐性を獲得していることが判明した。これらのほとんどの症例はノイラミニダーゼ阻害剤服用による薬剤選択圧のために出現したもので、ノイラミニダーゼ阻害剤耐性インフルエンザウイルスA/H1pdmが地域において持続的感染を繰り返している証拠は認められなかった。

*¹ National Institute of Infectious Diseases

*² National Institute of Technology and Evaluation

8 Polychlorinated dibenzofurans as a causal agent of fetal Yusho

Junya Nagayama*¹, Takashi Todaka*¹, Hironori Hirakawa, Tsuguhide Hori, Jumboku Kajiwara, Takesumi Yoshimura, and Masutaka Furue*: Chemosphere, 80, 513-518, 2010.

油症事件発生(1968年)から2-5年後に油症患者の母親から生まれた子供の保存さい帯中のPCDDs, PCDFs及びダイオキシン様PCB濃度を測定した。胎児性油症に特徴的にみられる皮膚異常の“黒い赤ちゃん”の保存さい帯中のTotal TEQは同じく油症患者の母親から生まれた“黒くない赤ちゃん”の保存さい帯中Total TEQと違いはなかった。同様に正常児の保存さい帯中のPCDDs, PCDFs及びダイオキシン様PCB濃度を測定し比較すると、胎児性油症児の保存さい帯中にのみ高濃度のPCDFsが検出された。このことからPCDFsが胎児性油症を引き起こしたと推察される。

* Kyushu University

9 Hexabromocyclododecane determination in seafood samples collected from Japanese coastal areas

Reiko Nakagawa, Satsuki Murata, Yuki Ashizuka, Yoriko Shintani, Tsuguhide Hori, Tomoaki Tsutsumi* : *Chemosphere*.81,445-452, 2010.

日本の4つの地域から収集した天然魚54検体及び養殖魚11検体について、臭素系難燃剤の一つヘキサブロモシクロドデカン(HBCD)の定量をLC/MS/MSを用いて行った。濃度、異性体プロファイルについて、その実態を明らかにし、当該化学物質による普遍的汚染の存在を明らかにした。また、人間への健康影響評価のために、ウナギ、養殖サケとズズキ目の検出値(中央値)を用いて、平均的な日本人成人の魚からのHBCDsの1日摂取量を暫定的に計算した。その結果、それぞれ3.7、2.3および1.3 ng/kg体重/日と、HBCDのNOAEL値(10.2mg/kg/日)をかなり下回っていたことから、負の健康影響は懸念するレベルには達してないことが示唆された。

* National Institute of Health Sciences

10 Reduction of ambient NOx concentration at roadside by the porous fences filled with ACF: comparison of numerical model with wind tunnel experiment

Nagano Makoto*¹, Toshihiro Kitada*¹, Takao Kanzaki*², Youichi Ichikawa*³, Takaaki Shimohara, Masaaki Yoshikawa*⁵ : *Global Environmental Engineering Research, JSCE*, 17, 115-121, 2009.

ACFユニットを積み上げた高さ2~4mのACFフェンスについて、フェンス周辺のNOx捕捉効果をシミュレーションした。ACFフェンスは①道路の中央にシングルフェンスとして設置、あるいは②道路の両端にダブルフェンスとして設置することを想定した。連続したACFフェンス面に垂直に、約1m/secの自然風が吹いているものと設定した。シミュレーションの結果、ACFフェンスのダブルフェンスの施行により、沿道周辺のNOx濃度を20%近く削減できる可能性が示された。以上の傾向は、PMにおいても同程度の削減効果が期待できた。

*1 Toyohashi University of Technology

*2 Center Research Institute of Electric Power Industry

*3 Ryukoku University

*4 Osaka Gas Co. Ltd.

11 環境保全・浄化

尹 聖昊*, 宮脇 仁*, 下原 孝章, 持田 勲*: 化学同人, 2010.

NOx や SOx を効率よく浄化するための活性炭の細孔のサイズと炭素材料の表面特性、炭素材に補足された成分の酸化、浄化メカニズムについて論じた。また、高活性炭素繊維(ACF)を用いた大気浄化技術について概要を記載した。

* 九州大学

12 シックハウス症候群についての全国規模の疫学調査研究—寒冷地札幌市と本州・九州の戸建住宅における環境要因の比較

金澤文子*¹, 西條泰明*², 田中正敏*³, 吉村健清, 力寿雄, 瀧川智子*⁴, 中山邦夫*⁵, 岸玲子*¹: *日本衛生学会誌* 65, 447-458 2010.

シックハウス症候群と住宅環境との関係を調査するために、寒冷地札幌市と本州・九州の戸建住宅において疫学調査を行った。全国6地域の築7年以内の戸建住宅においてアンケート調査を実施した。そのアンケート調査の内容は住宅の特徴、生活様式、居住者の健康状態についてである。シックハウス症候群の有訴者は、目・鼻・のど等の自覚症状がときどき、またはよくあり、かつ、その症状が自宅の環境により影響していると回答としたものである。その結果、SHSの有訴者のいる住宅は、札幌市でやや高く、住宅の高湿度環境が症状の発症または悪化に影響しているという結果であった。

*1 北海道大学

*2 旭川医科大学

*3 福島学院大学

*4 岡山大学

*5 大阪大学

13 広域オキシダント汚染と成層圏起源オゾンの寄与解析

檜崎幸範, 田上四郎, 大久保彰人, 山本重一, 藤川和浩, 力寿雄, 大石興弘, 藤高和信*: Proceedings of the Workshop on Environmental Radioactivity 2010, 76-82, 2010.

九州一円で2009年5月8~9日に観測された高濃度オゾン現象を対象とし, 大気汚染物質濃度と気象要素の観測値を用いてオゾン高濃度の特徴とその生因を放射化学的に解析した。期間中の高い⁷Be濃度は, 地表オゾン濃度の上昇が部分的に成層圏からの流入であることを裏付けるものであった。

さらに, 両日は快晴で気温, 日射量共に高く, 風速は弱い気象条件であり, 地域で生成されたオゾン濃度が大気中オゾン濃度を押し上げた可能性も窺える。しかし, アジア大陸からオゾンを始めとする汚染物質を含む気塊が越境大気汚染として飛来した可能性が最も大きく, SPMや硫酸塩濃度の時空間分布からも移流によるオゾン及びオゾン前駆物質が大気中オゾン濃度増加に大きく寄与したことが指摘された。

* 放射線医学総合研究所

14 特定施設排出中の溶存態ケイ素の実態調査

熊谷博史, 田中義人, 石橋融子, 松尾宏: 水環境学会誌, 34(1), 11-17, 2011.

公共用水域への溶存態ケイ素(DSi)の人為的負荷を調べる為、福岡県内の特定事業場からの排出水中のDSiを分析するとともに、排出負荷量を算定した。さらに幾つかの事業場については、使用水、原水、排出水中のDSiを調査し、水処理を除く事業活動と水処理によるDSiの増減について調査した。その結果、以下のことが明らかになった。1) 事業場排出水のDSi濃度は範囲に幅があるものの、DSi濃度20mg・L⁻¹以下のサンプルが全サンプルの82%を占めていた。2) 幾つかの事業場には高いDSi濃度の排水を有するものがあるが、排出負荷量は少なく比較的影響は小さいと考えられた。3) 排出水のDSi濃度は、使用水・事業活動による負荷・水処理工程により規定されていた。使用水が井戸水の場合、上水や河川水を利用した場合に比較し、高いDSiを排出する傾向にあった。

15 福岡県内のふっ素含有水漏出事故の事例について

熊谷博史, 鳥羽峰樹, 田中義人, 北直子, 石橋融子, 松尾宏, 友清亮輔^{*1}, 宮之脇健二^{*1}, 下濱正承^{*2}: 福岡県保健環境研究所年報 37, 67-71, 2010.

福岡県内の河川において高濃度ふっ素含有水の漏出事故が発生した。事故の原因となった事業場は無機性汚泥を薬剤で固化する産廃処理業者であり、水質汚濁防止法で定めるところの特定事業場ではなかったが、敷地内の汚泥排水ピット中の高濃度ふっ素を含む溜まり水が漏出していた。この事業場の排水口直下の共同排水溝においてふっ素濃度は環境基準を超過しており、下流には浄水場取水口が存在した為、迅速な対応及び連続的な監視が求められた。対策作業の効果を即時確認する為、現場でふっ素を監視する方法が必要になったことから、電気伝導度を用いたふっ素濃度の簡易予測手法を提案するとともに、JISK0102による分析結果と比較した。これにより、現場でのEC測定値からふっ素濃度の推測が可能なが明らかになり、現場での迅速な対応が可能となった。

*1 福岡県粕屋保健福祉環境事務所

*2 福岡県環境部環境保全課

16 瀬戸内海における河川からの栄養塩等の流入状況

熊谷博史, 駒井幸雄¹: 水環境学会誌, Vol.34(A) No.2, 43-46.

既存の常時監視データを元に、過去から現在までにおいて、瀬戸内海の湾・灘毎の流入河川平均COD・T-N・T-P濃度が如何に変遷してきたか、それらと各湾・灘の発生負荷量とはどのような関係にあったかについて調査した。COD、T-N、T-Pともに削減効果の高かった湾灘は、播磨灘、響灘という結果になった。その一方で、周防灘はあまり削減効果が見られなかったという結果になった。このように富栄養化対策としてとられた発生負荷量削減が、流入河川濃度減少に対して効果的な湾灘流域と、そうでない湾灘流域にあることが示唆された。

* 大阪工業大学

17 凝集剤による低濃度溶存態亜鉛処理の基礎的実験

石橋融子, 田中義人, 鳥羽峰樹, 熊谷博史, 松尾宏 : 福岡県保健環境研究所年報, 64-66, 2010.

溶存態亜鉛には生物影響があることが指摘されている。そこで、事業場排水による環境水中への溶存態亜鉛の負荷の軽減を目的として、凝集沈殿法による溶存態亜鉛の処理を検討した。凝集沈殿法の中でも、pHを変化させて除去する水酸化物法と凝集剤を添加して除去する方法を検討した。溶存態亜鉛の初期濃度を 1mg/l とした場合、水酸化物法では、pH9.9 のとき最も処理効率が良く、処理水中の溶存態亜鉛濃度が 0.15mg/l であった。凝集剤を使用した場合、硫酸アルミニウムが pH8.9 で処理水の溶存態亜鉛濃度が 0.00034mg/l であり、最も処理効率が良かった。しかし、処理水中にアルミニウムが多量に残ることから、次に効果の高かった塩化第二鉄 (pH9.2 で 0.00036mg/l) の方が亜鉛処理に適していると考えられた。

18 感潮域における底質からの鉄、マンガンおよび亜鉛の溶出

石橋融子, 鳥羽峰樹, 田中義人, 熊谷博史, 松尾宏, 今任稔彦* : 水工学論文集, 55, S_1675-1680, 2011.

感潮域における干潮時での底質からの鉄、マンガンおよび亜鉛の溶出を検討するため、底質の溶出試験を行った。その結果、底質からの鉄の溶出はないことがわかった。マンガンについては、第Ⅱ分画(交換性イオン成分)で抽出される形態のものが多く含まれる A 地点で、亜鉛については、C 地点で、底質から試験水への溶出量が多く、海水の混合割合が増加するに伴い、第Ⅱ分画で抽出されたマンガンまたは亜鉛の一部がイオン交換され、溶出量が増加することがわかった。

* 九州大学

19 紙おむつリサイクル工程におけるパルプおよび高分子吸収剤の定量

池浦太莊, 梶原佑介*¹, 志水信弘, 土田大輔*¹, 鳥羽峰樹, 永瀬誠, 桜木建治, 濱村研吾, 山田陽三*², 嘉副人文*² : 全国環境研会誌, Vol.36, No.1, 51-58, 2011.

使用済紙おむつリサイクルシステムの設備改善効果を検証するため、リサイクル工程(以下工程)中の試料に含まれるパルプ及び高分子吸収剤の定量法として、水中のパルプと高分子吸収剤の沈降速度の差を利用した分析法(沈降分離法)を開発した。また、工程中の試料には、パルプと高分子吸収剤が絡み合い、沈降分離法では分離困難な部分があり、パルプをセルラーゼで溶解し高分子吸収剤のみを定量する分析法と高分子吸収剤を酸化分解しパルプのみを定量する分析法を開発し、沈降分離法と比較検討を行った。その結果、沈降分離法は比較的短時間にパルプ・高分子吸収剤双方の分析が可能で、有害な試薬を使用しないなどの点で実用性に優れており、工程の定量評価に必要な測定精度も有していた。

*1(財)福岡県リサイクル総合研究センター

*2 トータルケア・システム株式会社

20 Hydrogen sulfide production by sulfate-reducing bacteria utilizing additives eluted from plastic resins Daisuke Tsuchida*, Yusuke Kajihara*, Nobuhiro Shimidzu, Kengo Hamamura, and Makoto Nagase : Waste Management & Research, 29 (6), 594-601, 2011 (first published on December 6, 2010 doi:10.1177/0734242X10388556) .

本研究では、プラスチック樹脂から溶出した添加剤が硫酸塩還元菌により利用されることを示した。ポリ塩化ビニル (PVC) を唯一の炭素源として用いた2種類の室内実験-マイクロコズム試験および溶出試験-を行った。マイクロコズム試験では、硫酸塩還元反応は可塑性PVCを入れたマイクロコズムでのみ確認され、添加剤を含まないPVCホモポリマーを入れたマイクロコズムでは認められなかった。可塑性PVCを入れたマイクロコズムでのみ溶存性有機炭素 (DOC) が蓄積したことから、DOCは添加剤に由来すると判断された。また、溶出試験により溶出液中のDOCとしてフェノールとビスフェノールAが特定された。本研究の結果から、廃プラスチックの安定型最終処分場への埋立は、硫化水素の発生につながる可能性があると考えられた。

* Fukuoka Research Center for Recycling Systems

21 最終処分場の浸透水中の溶存有機物の特性と水処理の検討

梶原佑介*,志水信弘,土田大輔*,濱村研吾,永瀬誠,池浦太莊：福岡県保健環境研究所年報，59-63，2010.

スチレンジビニルベンゼン共重合体樹脂を用いた樹脂吸着分画法で溶存有機物(DOC)を疎水性-親水性、酸性-中性-塩基性の違いによって分画することで、最終処分場の浸透水の有機汚濁を評価した。また、塩化第二鉄及び粉末活性炭を水処理剤として用いた場合の各分画成分の除去率を検討した結果、A旧安定型最終処分場の浸透水において塩化第二鉄を用いた場合、最大で疎水性中性成分が24%、疎水性酸成分が60%、親水性成分及び疎水性塩基成分が17%除去された。また、粉末活性炭を用いた場合、最大で疎水性中性成分が100%、疎水性酸成分が94%、親水性成分及び疎水性塩基成分が38%除去された。

* 福岡県リサイクル総合研究センター

22 Cloning and heterologous expression of two aryl-aldehyde dehydrogenases from the white-rot basidiomycete *Phanerochaete chrysosporium*

Tomofumi Nakamura, Hirofumi Ichinose*, Hiroyuki Wariishi* : Biochemical and Biophysical Research Communications, 394, 470-475, 2010.

生物においてストレス応答的に発現する遺伝子やタンパク質を検索し、その発現状況および機能を解析することは、ストレス応答メカニズムやストレス物質分解機構を知る上で非常に重要である。キノコの1種である白色腐朽担子菌 *Phanerochaete chrysosporium* は優れた芳香族代謝能を有し、木材を分解・無機化することにより地球上の炭素循環の一端を担う微生物である。木材分解経路における代表的中間体であるバニリンをストレス物質として添加したところ、特異的に発現が増加するタンパク質が見出された。大腸菌を用いた異種発現系の構築を行いその機能を解析したところ、バニリンの変換に直接関与する酵素であることが明らかとなった。これらの結果より、本酵素が木材分解過程において重要な役割を果たすことが強く示唆された。

*Kyushu University

(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
Concentrations of Yusho related polychlorinated biphenyls and polychlorinated dibenzofurans in blood of Yusho patients	Jumboku Kajiwara, Takashi Todaka ^{*1} , Hironori Hirakawa, Tsuguhide Hori, Kazuhiro Tobiishi, Daisuke Yasutake, Daisuke Onozuka, Keiko Takao, Hiroshi Uchi, Masutaka Furue ^{*1}	30th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants (San Antonio ,USA), September 12-17, 2010.
Daily Intake of Brominated Dioxins, Co-PXBs and Brominated Flame Retardant Estimated from Market Basket Study	Yuki Ashizuka, Reiko Nakagawa, Daisuke Yasutake, Yoriko Shintani, Tsuguhide Hori, Masakazu Horie, Yukio Tanaka, Tomoaki Tsutsumi* * National Institute of Health Sciences	BFR 2010 (Kyoto, Japan), April 7-9, 2010.
Characteristics of Dissolved Silicate in Industrial Effluents Classified by Business Categories	Hiroshi Kumagai, Yoshito Tanaka, Yuko Ishibashi and Hiroshi Matsuo	The 8 th International Symposium on Southeast Asian Water Environment (Phuket, Thailand) 24-26 October, 2010.
Improvement of the measurement method for hydroxylated poly- chlorinated biphenyls (OH-PCBs) in blood using LC/MS/MS	Kazuhiro Tobiishi, Takashi Todaka, Hironori Hirakawa and Jumboku Kajiwara	30th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants (San Antonio, US), 12-17, September, 2010.
Establishment of roadside atmospheric scavenging technology with a driving force of natural wind	Takaaki Shimohara, Shinji Niiya, Masaaki. Yoshikawa ^{*1} , Toshihiro Kitada ^{*2} and Isao Mochida ^{*3} *1 Osaka Gas Co., Ltd. *2 Toyohashi University of Technology *3 Kyushu University	Northeast Asian International Seminar on Air Quality Improvement, p.167-184 (Soul, Korea), August 26-27, 2010. (Invited Lecture)
Outdoor demonstration of high NO purifying performance by a combination of photocatalyst and ACF	Takaaki Shimohara, Satoko Mitoma, Masaaki Yoshikawa ^{*1} , Toshihiro Kitada ^{*2} and Isao Mochida ^{*3} *1 Osaka Gas Co., Ltd. *2 Toyohashi University of Technology *3 Kyushu University	The 18 th Seminar of JSPS-MOE Core University Program on Urban Environment, p.289-299 (Beijin, CHINA), 21-22 October, 2010. (Invited Lecture)
Improvement of NO purifying ability of ACF by the combination with titanium oxide catalyst as a basic experiment and its demonstration in outdoor	Takaaki Shimohara, Satoko Yamashiro, Masaaki Yoshikawa ^{*1} , Jin Miyawaki ^{*2} , Seong-Ho, YOON ^{*2} and Isao Mochida ^{*2} *1 Osaka Gas Co., Ltd. *2 Kyushu University	Carbon saves the Earth, 8 th Japan-China-Korea Joint Symposium, -Carbon Materials for Energy & Environmental Protection- p.18 (Beppu city Oita, JAPAN), 25-26 Novenber, 2010. (Invited, Key Note Lecture)
計 (国際学会)	7 件	

②国内学会（全国）

演 題 名	発 表 者	学会名（場所），年月日
LC/MSによる化学物質分析法の基礎的研究 (47)	飛石和大，塚谷裕子，前田大輔*，劔持堅志*，他 * 岡山県環境保健センター	第 19 回環境化学討論会（名古屋市）， 平成 22 年 6 月 21-23 日
4,4'-, 3,4'-, 2,2'-オキシビスベンゼンアミン（底質）の分析	塚谷裕子，飛石和大	平成 22 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 23 年 1 月 13-14 日
LC/TOF-MSによる全自動同定・定量データベースシステムの開発 —基礎的検討（2）—	宮脇崇，岩村幸美* ¹ ，陣矢大助* ¹ ，門上希和夫* ² *1 北九州市立大学アクア研究センター *2 北九州市立大学国際環境工学部	第 19 回環境化学討論会（名古屋市）， 平成22年6月21-23日
LC/TOF-MSによる全自動同定・定量データベースシステムの開発	宮脇崇，岩村幸美* ¹ ，陣矢大助* ¹ ，門上希和夫* ² *1 北九州市立大学アクア研究センター *2 北九州市立大学国際環境工学部	第13回日本水環境学会シンポジウム（京都市） 平成22年9月8日
緊急時土壌汚染調査用の迅速分析法の開発	宮脇崇，安武大輔，塚谷裕子，大野健治，黒川陽一	日本分析化学会第59年会（仙台市） 平成 22 年 9 月 15-17 日
食品中の臭素化ダイオキシン類、臭素化ジフェニルエーテル、臭素化ビフェニルの分析が可能なキャピラリーカラムの検討	安武大輔，芦塚由紀，中川礼子，新谷依子，堀就英，堤智昭* ¹ *1 国立医薬品食品衛生研究所	第 19 回環境化学討論会（名古屋市） 平成22年6月21-23日
腸管出血性大腸菌O157事例におけるIS-printing systemの応用	江藤良樹，九州ブロックパルスネット研究協力者，堀川和美，寺嶋淳* *国立感染症研究所	微生物技術協議会(鹿児島市) 平成22年5月26日
長期継代培養による PFGE と IS-printing のバンドパターン変化の比較	江藤良樹，市原祥子，堀川和美	第 14 回腸管出血性大腸菌感染症研究会(宮崎市) 平成 22 年 7 月 22 日-23 日
福岡県で分離された腸管出血性大腸菌O157のstx型について	市原祥子，江藤良樹，濱崎光宏，村上光一，竹中重幸，小野塚大介，堀川和美	第 14 回腸管出血性大腸菌感染症研究会(宮崎市) 平成 22 年 7 月 22 日-23 日
国内で分離される eae 遺伝子陽性大腸菌の系統解析	大岡唯祐* ¹ ，勢戸和子* ³ ，河野喜美子* ⁴ ，小林秀樹* ⁵ ，市原祥子，江藤良樹，堀川和美，小椋義俊* ^{1,2} ，林 哲也* ^{1,2} *1 宮崎大・医・感染症 *2 宮崎大・フロンティア *3 大阪府公衛研・感染症部・細菌課 *4 宮崎県衛環研 *5 動衛研・疫学研究	第 14 回腸管出血性大腸菌感染症研究会(宮崎市) 平成 22 年 7 月 22 日-23 日
腸管出血性大腸菌O157による集団発生事例におけるIS-printingの有用性	江藤良樹，堀川和美，千々和勝己，筒井博之* *嘉穂・鞍手保健福祉環境事務所	第 69 回日本公衆衛生学会総会（東京都） 平成 22 年 10 月 27-29 日

演 題 名	発 表 者	学会名 (場所), 年月日
腸管出血性大腸菌O157におけるIS629の分布状況による集団遺伝学的解析	横山栄二*, 江藤良樹, 市原祥子, 堀川和美 *千葉県衛生研究所	第31回日本食品微生物学会学術総会(滋賀県) 平成22年11月11日-12日
Phylogenetic and intimin-subtype analysis of eae-positive <i>E. coli</i> strains	大岡唯祐 ^{*1} , 勢戸和子 ^{*2} , 河野喜美子 ^{*3} , 小林秀樹 ^{*4} , 市原祥子, 江藤良樹, 堀川和美, 小椋義俊 ^{*1,*5} , 林哲也 ^{*1,*5} , *1 宮崎大・医・微生物, *2 大阪府衛研, *3 宮崎県衛研, *4 動衛研, *5 宮崎大・フロンティア・生命環境科学分野	United States-Japan Cooperative Medical Science Program 45 th Annual Joint Panel Meeting on Cholera & Other Bacterial Enteric Infections (日米コレラ日米合同会議) 平成22年12月6日-8日
母乳中ダイオキシン、PCB 濃度のクロスチェック	梶原淳睦, 戸高尊 ^{*1} , 平川博仙, 堀就英, 安武大輔, 飛石和夫, 小野塚大介, 吉村健清, 岸玲子 ^{*2} , 古江増隆 ^{*1} *1 九州大学 *2 北海道大学	第19回環境化学討論会 (神戸市), 平成22年6月21-23日
植物系違法ドラッグ中の合成カンナビノイドの分析	梶原淳睦, 新谷依子, 堀就英, 中川礼子, 黒川陽一	第47回全国衛生化学技術協議会 (神戸市), 平成22年11月11-12日
高速溶媒抽出を用いた食品中ダイオキシン類・PCBsの迅速一斉分析法の検討	堀就英, 安武大輔, 中川礼子, 堤智昭* *国立医薬品食品衛生研究所	第47回全国衛生化学技術協議会 (神戸市), 平成22年11月11-12日
福岡県における健康食品買上げ検査 (平成19~21年度)	高橋浩司, 新谷依子, 芦塚由紀, 村田さつき, 中川礼子	第47回全国衛生化学技術協議会 (神戸市), 平成22年11月11-12日
トラフグ属魚類自然交雑個体中のテトロドキシンの分析	芦塚由紀, 中川礼子, 梶原淳睦, 小早川みどり ^{*1} , 望岡典隆 ^{*2} *1 九州大学大学院システム生命科学府 *2 九州大学大学院農学研究院	第47回全国衛生化学技術協議会 (神戸市), 平成22年11月11-12日
臭素系ダイオキシン類及びその関連化合物の分析	芦塚由紀, 中川礼子, 安武大輔, 新谷依子, 堀就英, 堤智昭* * 国立医薬品食品衛生研究所	第47回全国衛生化学技術協議会 (神戸市), 平成22年11月11-12日
高活性炭素繊維を用いた環境大気浄化に関する研究 (21) —高活性炭素繊維と光触媒の併用によるNO _x 浄化能力の実証—	下原孝章, 三苫智子 ^{*1} , 吉川正晃 ^{*2} , 北田敏廣 ^{*3} *1 九州大学 *2 大阪ガス (株) *3 豊橋技術科学大学	第51回大気環境学会年会 (大阪府豊中市), 平成22年9月9日-10日
自然風を駆動力とする高活性炭素繊維 (ACF) を用いた高機能NO _x 浄化システムの開発研究に関する調査	下原孝章	平成21年度環境改善調査研究成果発表会 (東京都), 平成22年5月14日 (招待講演)
高活性炭素繊維 (ACF) を用いた環境大気浄化に関する研究 (22) —VOCの削減効果と再生技術—	力寿雄, 三苫智子 ^{*1} , 下原孝章 *1 九州大学	第51回大気環境学会年会 (大阪府豊中市), 平成22年9月8日-10日

演 題 名	発 表 者	学会名 (場所), 年月日
粒子状硫酸塩及び金属成分の越境汚染による九州地域への影響	山本重一, 下原孝章, 大石興弘, 岩本眞二, C型共同研究九州グループ	第 51 回大気環境学会年会 (大阪府豊中市), 平成 22 年 9 月 8 日
九州北部における高濃度硫酸塩のリアルタイム観測結果による解析	山本重一, 下原孝章, 兼保直樹, 高見昭憲, 佐藤圭, 畠山史郎	第 51 回大気環境学会年会 (大阪府豊中市), 平成 22 年 9 月 10 日
福岡県下の水域堆積物中放射性核種の分布と特徴	檜崎幸範	第52回環境放射能調査研究成果発表会 (東京都), 平成22年12月2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52回環境放射能調査研究成果発表会 (東京都), 平成 22 年 12 月 2 日
土壌環境と水溶性マンガ含有量の関係	石橋融子, 馬場義輝, 松尾宏	第 45 回日本水環境学会年会 (札幌市), 平成 23 年 3 月 18-20 日
感潮域における底質からの鉄, マンガンおよび亜鉛の溶出	石橋融子, 鳥羽峰樹, 田中義人, 松尾宏, 今任俊彦* *九州大学	第 55 回水工学講演会 (東京都), 平成 23 年 3 月 8-10 日
有明海北東部におけるDSiを含む栄養塩負荷と植物プランクトンの関係	熊谷博史, 田中義人, 石橋融子, 松尾宏	第 47 回環境工学研究フォーラム (高知市), 平成 22 年 11 月 12 ~14 日
有明海北東部流域からの溶存態ケイ素流入負荷量の算出	熊谷博史, 田中義人, 石橋融子, 松尾宏	第 45 回日本水環境学会年会 (札幌市), 平成 23 年 3 月 18-20 日
浸出水及び埋立廃棄物から抽出される有機物組成の検討	志水信弘, 梶原佑介, 土田大輔, 濱村研吾, 永瀬誠, 池浦太荘	第 21 回廃棄物資源循環学会研究発表会 (金沢市), 平成 22 年 11 月 4-6 日
ブナ林衰退地域における総合植生モニタリング手法の開発	武田麻由子* ¹ , 小松宏昭* ¹ , 野口泉* ² , 山口高志* ² , 太田良和弘* ³ , 中西隆之* ³ , 西本孝* ⁴ , 水谷瑞希* ⁵ , 中島春樹* ⁶ , 山本哲也* ⁷ , 須田隆一, 藤川和浩, 清水英幸* ⁸ *1 神奈川県環境科学センター *2 北海道立総合研究機構環境・地質研究本部環境科学研究センター *3 静岡県環境衛生科学研究所 *4 岡山県自然保護センター *5 福井県自然保護センター *6 富山県農林水産総合技術センター森林研究所 *7 広島県立総合技術研究所保健環境センター *8 国立環境研究所	第 51 回大気環境学会年会 (豊中市) 平成22年9月9日

演 題 名	発 表 者	学会名 (場所), 年月日
福岡県における希少植物・群落の分布特性とその保全	須田隆一, 新谷俊二	第13回自然系調査研究機関連絡会議 (名古屋市), 平成22年10月21-22日
福岡県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	第26回全国環境研究所交流シンポジウム (つくば市), 平成23年2月16-17日
大気汚染のブナへの影響及びブナ林衰退地域における総合モニタリング手法の開発	武田麻由子 ^{*1} , 小松宏昭 ^{*1} , 野口泉 ^{*2} , 山口高志 ^{*2} , 太田良和弘 ^{*3} , 中西隆之 ^{*3} , 西本孝 ^{*4} , 水谷瑞希 ^{*5} , 中島春樹 ^{*6} , 山本哲也 ^{*7} , 須田隆一, 藤川和浩, 清水英幸 ^{*8} *1 神奈川県環境科学センター *2 北海道立総合研究機構環境・地質研究本部環境科学研究センター *3 静岡県環境衛生科学研究所 *4 岡山県自然保護センター *5 福井県自然保護センター *6 富山県農林水産総合技術センター森林研究所 *7 広島県立総合技術研究所保健環境センター *8 国立環境研究所	第26回全国環境研究所交流シンポジウム (つくば市), 平成23年2月16-17日
計 (国内学会 (全国))		35件

③国内学会（地方）

演 題 名	発 表 者	学会名（場所），年月日
サルモネラ・エンテリティディス のmultilocus sequence typing (MLST) 型別例	村上光一，野田多美枝，江藤良樹，堀川和美， 浅井鉄夫 ^{*1} ，石原ともえ ^{*2} ，黒木俊郎 ^{*2} ， 藤本秀士 ^{*3} ^{*1} 農林水産省動物医薬品検査所 ^{*2} 神奈川県衛生研究所 ^{*3} 九州大学医学部	第36回九州衛生環境技術協議会 (佐賀市) 平成22年10月15日
福岡県内湖沼のLC/MS/MSを用 いたマイクロシスチン調査	村田さつき，田中義人，飛石和大，熊谷博史， 大石興弘，松尾宏，高木博夫，佐野友春* *国立環境研究所	第36回九州衛生環境技術協議会 (佐賀市) 平成22年10月14-15日
オープンソースによる地理情報 システムの構築	新谷俊二，高尾佳子，櫻井利彦，松尾宏	第36回九州衛生環境技術協議会 (佐賀市)， 平成22年10月14日
計（国内学会（地方））	3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22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22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	平田輝昭，片岡恭一郎，高尾佳子，小野塚大介，梶原淳睦	平成23年3月
平成22年度化学物質環境実態調査	平成22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，黒川陽一，大野健治，安武大輔，宮脇崇，馬場義輝，飛石和大，村田さつき，馬場敏典*，葉山良博* * 福岡県環境部環境保全課	平成23年3月
平成22年度化学物質環境実態調査	平成22年度化学物質環境実態調査初期環境調査（水質・底質・大気）結果報告書	塚谷裕子，黒川陽一，大野健治，安武大輔，宮脇崇，馬場義輝，飛石和大，村田さつき，馬場敏典*，葉山良博* * 福岡県環境部環境保全課	平成23年3月
平成22年度化学物質環境実態調査	平成22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，黒川陽一，大野健治，安武大輔，宮脇崇，馬場敏典*，葉山良博* * 福岡県環境部環境保全課	平成23年3月
平成21年度（財）鉄鋼業環境保全技術開発基金 助成研究	平成21年度研究中間報告書（緊急時土壌汚染調査用の迅速測定技術の開発）	宮脇崇	平成23年1月
平成21年度大同生命厚生事業団 地域保健福祉研究助成	鳩が保菌する志賀毒素産生性大腸菌とヒトの下痢症被害の関係を評価する研究	江藤良樹，村上光一，堀川和美，吉村健清	平成23年1月
平成22年度厚生労働科学研究費補助金（新型インフルエンザ等新興・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—九州地区で分離されたO157菌株のIS-printing Systemによる比較検討—	江藤良樹，市原祥子，小野塚大介，堀川和美，麻生嶋七美* ¹ ，寺西泰司* ² ，西 桂子* ³ ，右田雄二* ⁴ ，江原裕子* ⁵ ，松本一俊* ⁶ ，杉谷和加奈* ⁷ ，緒方喜久代* ⁸ ，吉野修司* ⁹ ，濱田まどか* ¹⁰ ，久高潤* ¹¹ *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	平成23年3月

委託事業名	報告書名	執筆者	発行年月
平成22年度厚生労働科学研究費補助金（新型インフルエンザ等新興・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 —IS-printing Systemの精度管理—	堀川和美，江藤良樹，市原祥子，濱崎光宏，村上光一，竹中重幸，麻生嶋七美 ^{*1} ，寺西泰司 ^{*2} ，西桂子 ^{*3} ，右田雄二 ^{*4} ，江原裕子 ^{*5} ，松本一俊 ^{*6} ，杉谷和加奈 ^{*7} ，緒方喜久代 ^{*8} ，吉野修司 ^{*9} ，濱田まどか ^{*10} ，久高潤 ^{*11} ，大岡唯祐 ^{*12} ，林哲也 ^{*12, *13} *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	平成23年3月
平成22年度厚生労働科学研究費補助金（新型インフルエンザ等新興・再興感染症事業）	（分担研究報告書） レプトスピラ症のサーベイランスとリスク管理に関する研究	濱崎光宏，堀川和美	平成22年3月
平成22年度厚生労働科学研究費補助金（新型インフルエンザ等新興・再興感染症研究事業）	（分担研究報告書） エンテロウイルス感染症制御のための診断・予防治療に関する国際連携研究「浄化センターへの下水流入水からのウイルス分離について（平成22年度）	世良暢之，石橋哲也，吉富秀亮，田上四郎	平成23年3月
平成22年度厚生労働科学研究費補助金（地域健康危機管理対策研究事業）	（分担研究報告書） 地方衛生研究所における網羅的迅速検査法の確立と、その精度管理の実施、及び疫学機能の強化に関する研究（平成22年度）	千々和勝己，世良暢之，石橋哲也，吉富秀亮，高橋和郎 ^{*1} ，皆川洋子 ^{*2} ，山下照夫 ^{*2} ，濱岡修二 ^{*3} ，加瀬哲男 ^{*1} ，山崎謙治 ^{*1} ，倉田貴子 ^{*1} ，中田恵子 ^{*1} *1 大阪府立公衆衛生研究所 *2 愛知県衛生研究所 *3 山口県環境保健センター	平成23年3月
平成22年度厚生労働科学研究費補助金（新型インフルエンザ等新興・再興感染症研究事業）	（分担研究報告書） 早期麻疹排除及び排除状態の維持に関する研究	石橋哲也，吉富秀亮，田上四郎，世良暢之	平成23年3月

委託事業名	報告書名	執筆者	発行年月
平成 22 年度厚生労働科学研究費補助金（新型インフルエンザ等新興・再興感染症研究事業）	（分担研究報告書） インフルエンザウイルス検査研究体制における地方衛生研究所間および国立感染症研究所との連携強化に関する研究	千々和勝己，吉富秀亮，皆川洋子 ^{*1} ，安井善弘 ^{*1} ，池田辰也 ^{*2} ，水田克己 ^{*2} ，長島真美 ^{*3} ，新開敬行 ^{*3} ，林志直 ^{*3} ，加瀬哲男 ^{*4} ，高橋和郎 ^{*4} ，戸田昌一 ^{*5} ，調恒明 ^{*5} ，駒込理佳 ^{*6} ，長野秀樹 ^{*16} ，川上千春 ^{*7} ，小淵正次 ^{*8} ，滝澤剛則 ^{*8} ，内野清子 ^{*9} ，田中智之 ^{*9} ，平良勝也 ^{*10} ，山下和予 ^{*11} *1 愛知県衛生研究所 *2 山形県衛生研究所 *3 東京都健康安全研究センター *4 大阪府立公衆衛生研究所 *5 山口県環境保健センター *6 北海道衛生研究所 *7 横浜市衛生研究所 *8 富山県衛生研究所 *9 堺市衛生研究所 *10 沖縄県衛生環境研究所 *11 国立感染症研究所 感染症情報センター	平成23年3月
平成 22 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有害物質摂取量の評価とその手法開発に関する研究 分担研究報告書）食品における有機臭素系化合物の汚染調査	芦塚由紀，中川礼子，安武大輔，新谷依子，堀就英	平成23年3月
平成 22 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有害物質摂取量の評価とその手法開発に関する研究 分担研究報告書）難分解性汚染物（POPs）の摂取量推定に必要な分析法の開発（2）食品中PCB代謝物の分析法開発に関する研究	天倉吉章 ^{*1} ，堀就英，安武大輔，堤智昭 ^{*2} *1 松山大学薬学部 *2 国立医薬品食品衛生研究所	平成23年3月
平成 22 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 22 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	平田輝昭，梶原淳睦，平川博仙，堀就英，中川礼子，芦塚由紀，高橋浩司，飛石和大，黒川陽一，安武大輔，宮脇崇，櫻井利彦，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 ^{*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23年3月

委託事業名	報告書名	執筆者	発行年月
平成22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	福岡県における健康危機に対応するための試験検査機能強化に関する研究	織田 肇, 熊谷信二, 尾花裕孝, 足立伸一, 吉田俊明, 野村千枝, 安達史恵, 中川礼子, 芦塚由紀, 山本重一	平成23年3月
平成22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環境化学物質に対する感受性の解明 平成22年度総括・分担研究報告書）妊婦血液中のダイオキシン、PCBおよび水酸化PCB（OH-PCB）濃度分析法の開発	梶原淳睦, 平田輝昭, 千々和勝己, 黒川陽一, 平川博仙, 堀就英, 中川礼子, 芦塚由紀, 小野塚大介, 高尾佳子, 飛石和太, 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23年3月
平成22年度環境研究・技術開発推進費	（妊婦におけるダイオキシン摂取が胎児環境に及ぼす影響のリスク評価に関する研究 平成22年度分担研究報告書）ダイオキシン類の母体から胎児への移行に関する研究	平田輝昭, 川本俊弘 ^{*1} , 諸隈誠一 ^{*2} , 堀就英 *1 産業医科大学 *2 九州大学病院	平成23年3月
(独) 環境再生保全機構 受託研究	局地汚染地域における窒素酸化物及び浮遊粒子状物質の複合的削減のための対策技術の調査, 研究	下原孝章	平成23年2月
平成22年度厚生労働科学研究費補助金（健康安全・危機管理対策総合研究事業）	（分担研究報告書）シックハウス症候群の原因解明のための全国規模の疫学研究	力寿雄, 吉村健清	平成23年3月
平成22年度文部科学省環境放射能水準調査	平成22年度環境放射能水準調査報告書	檜崎幸範, 大久保彰人, 下原孝章	平成22年4月
平成22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22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	平成22年6月
平成22年度環境省環境研究総合推進費終了研究成果報告書	有明海北東部流域における溶存態ケイ素流出機構のモデル化	熊谷博史, 田中義人, 石橋融子, 松尾宏, 山崎惟義, 渡辺亮一	平成23年3月
平成22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	池浦太莊, 鳥羽峰樹, 永瀬誠, 桜木建治, 志水信弘	平成23年3月
(財) 鉄鋼業環境保全技術開発基金2009年度助成研究	(財) 鉄鋼業環境保全技術開発基金2009年度助成研究終了報告書	鳥羽峰樹, 熊谷博史, 石橋融子, 田中義人, 松尾宏	平成23年1月
計（報告書）		26件	

3 調査研究終了報告書

調査研究終了（中間）報告書

研究分野：保健

調査研究名	これまで原因不明となっていた食中毒細菌の検査方法の開発
研究者名（所属） ※ O印：研究代表者	○村上光一、市原祥子、江藤良樹、濱崎光宏、竹中重幸、堀川和美（保健環境研究所）
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 20 年度 － 22 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 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食中毒細菌検査②カンピロバクター③ペロ毒素Stx2f④人獣共通感染症⑤エッシェリシア・アルベルティー
研究の概要	
<p>1) 調査研究の目的及び必要性</p> <p>従来、原因不明とされてきた食中毒事例の原因物質（病因物質）について明らかにし、検査法を検討する。これにより、原因不明の事例を、減少させることを目的とする。</p> <p>このことは、当所における検査時間の短縮、検査費用の削減、あるいは福岡県の食品衛生行政のさらなる向上に必要である。</p>	
<p>2) 調査研究の概要</p> <p>本県における食中毒および関連検査において、その検出に困難さを伴いつつも最終的に検出・分離・同定した病原細菌について取り上げ、その正確かつ迅速な検査法を検討した。</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。）</p> <p>①カンピロバクター・アプサリネンシスの検出用PCRプライマーを設計した。</p> <p>②新種のカンピロバクターを分離した（申請準備中）</p> <p>③ペロ毒素 2f 産生性大腸菌の毒素遺伝子を検出可能なPCRプライマーを選抜し、最適なプライマーおよび条件を設定した。</p> <p>④ペロ毒素 2f 産生性大腸菌の培養方法（分離方法）を確立した。</p> <p>⑤鳩におけるペロ毒素 2f 産生性大腸菌の感染状況を明らかにした。</p> <p>⑥鳩の保有するペロ毒素 2f 産生性大腸菌の特徴を明らかにした。</p> <p>⑦エッシェリシア・アルベルティーの検出可能なPCRプライマーを選抜し、最適なプライマー及び条件を設定した。</p> <p>⑧エッシェリシア・アルベルティーの培養方法（分離方法）を確立した。</p> <p>⑨鳩におけるエッシェリシア・アルベルティーの感染状況を、日本で初めて明らかにした。</p> <p>⑩エッシェリシア・アルベルティーにおける ある種の毒素産生をはじめて明らかにした。</p>	
<p>4) 県民の健康の保持又は環境の保全への貢献</p> <p>従来検出に困難さが伴っていた病原細菌の検出が容易となり、保健環境研究所における病原細菌検査の能力が向上した。これにより、県民の感染症、食中毒罹患時に、より迅速な対応と、より正確な検査結果を提供することが可能となった。</p>	
<p>5) 調査研究結果の独創性、新規性</p> <p>上記「3) 調査研究の達成度及び得られた成果」のうち、世界的な研究成果は②、④、⑨、⑩である。また世界においても注目されるであろう研究成果は、①、⑤、⑥、⑧である。さらに③、⑦についても、今後の世界の検査体制に貴重な情報を提供すると考えられる。よって、本研究成果は、独創性、新規性に十分富んでいる。</p>	
<p>6) 成果の活用状況（技術移転・活用の可能性）</p> <p>当初の目的どおり、保健環境研究所における病原細菌検査業務の、より一層の充実のために活用する。</p>	

調査研究終了（中間）報告書

研究分野：保健

調 査 研 究 名	臭素系ダイオキシン類等新たな有機ハロゲン化合物による食品汚染調査
研究者名（所属） ※ O印：研究代表者	芦塚由紀、新谷依子、中川礼子、堀就英、安武大輔（保健環境研究所）、堤智昭（医薬品食品衛生研究所）
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 20 年度 - 22 年度 （3 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 checked="" 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	大項目：いきいきと暮らせる安全・安心な社会づくり 中項目：健やかに暮らせる社会づくり 小項目：食品の衛生管理・監視体制の整備
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臭素系ダイオキシン ②塩素・臭素化ビフェニル ③臭素系難燃剤 ④1日摂取量
研 究 の 概 要	
<p>1) 調査研究の目的及び必要性 消費者として食の安全・安心に対する福岡県民の関心は極めて高い。プラスチックに添加される臭素系難燃剤の臭素化ジフェニルエーテルはPCB同様高い生物濃縮性を有することがわかっている。一方、臭素系ダイオキシンは臭素系難燃剤の燃焼によって生成し、その毒性は塩素系ダイオキシンと同等であるとされている。さらに最近、コプラナーPCBに構造が似た塩素・臭素化ビフェニル(Co-PXB)が市販魚から検出され、その毒性が懸念されている。関連物質である臭素化ビフェニル、ヘキサブロモシクロドデカン、テトラブロモビスフェノールAとともに食品の汚染実態を明らかにし、食品の安全・安心を確保する行政施策に資する。</p>	
<p>2) 調査研究の概要 ダイオキシン類を中心とする残留性有害化学物質を対象に食品からの摂取量及び汚染実態を明らかにするため、個別食品及びトータルダイエット食品群別試料における臭素系ダイオキシン類、コプラナー塩素・臭素化ビフェニル、並びに臭素系難燃剤（臭素化ジフェニルエーテル、臭素化ビフェニル、テトラブロモビスフェノールA、ヘキサブロモシクロドデカン）について汚染実態を明らかにし、摂取量を推定する。</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。） 高分解能ガスクロマトグラフ/質量分析計を用いて、臭素系ダイオキシン類及びその関連化合物である臭素系難燃剤の計65化合物を迅速かつ高感度に測定することが可能となった。国内で調査例の少ない臭素化ビフェニルやコプラナーPXBsについて魚介類の汚染レベルを示すデータが得られた。また、臭素系ダイオキシン類及びその関連化合物である臭素系難燃剤の国内3地域（関東、関西、九州地区）における1日摂取量、食品群別の摂取量を推定した。</p>	
<p>4) 県民の健康の保持又は環境の保全への貢献 摂取量調査の結果から、九州地区においても臭素系化合物の汚染は現在のところは問題のないレベルであることが示された。県民へ食生活に対する安心感を提供できると思われる。今後、残留性有機化合物による汚染事件等が発生した場合にも、より迅速で網羅的な調査が可能となり健康被害の拡大防止につながる。高分解能ガスクロマトグラフ/質量分析計による測定法は、食品試料だけでなく土壌や大気等の環境試料の測定にも応用することが可能である。</p>	
<p>5) 調査研究結果の独創性、新規性 本研究は国内ではデータの少ない食品中臭素系ダイオキシン類汚染に着目し、その関連化合物である臭素系難燃剤を含めた網羅的な調査を行った。また個別の食品における汚染実態を詳しく調べるために、比較的残留濃度が高い魚介類について、個別の汚染レベルの調査を実施した。残留性の有機化合物の食事からの人体への摂取量の寄与は非常に高いと考えられている。塩素系のダイオキシン以外の化合物の摂取量調査や汚染実態調査のデータは貴重である。</p>	
<p>6) 成果の活用状況（技術移転・活用の可能性） 開発した分析法は、今後も食品試料中の臭素系化合物のモニタリングに役立てることができる。得られたモニタリングデータは厚生労働省のホームページや学会、論文誌等で公表されており、専門家及び消費者に食品汚染実態に関する正しい知見を提供できる。今後の食の安全・安心のための行政施策、環境政策にも役立つと考えられる。</p>	

調査研究終了（中間）報告書

研究分野：環境

調査研究名	高活性炭素繊維を用いた大気浄化技術の実用化，応用研究
研究者名（所属） ※ O印：研究代表者	○下原孝章，新谷俊二（保健環境研究所）
本庁関係部・課	環境部環境保全課 大気係
調査研究期間	平成 20 年度 － 22 年度 （3 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 checked="" type="checkbox"/> 共同研究（共同機関名： ） <input checked="" type="checkbox"/> 受託研究（委託機関名： ） 2. <input type="checkbox"/> 基礎研究 <input checked="" type="checkbox"/> 応用研究 <input type="checkbox"/> 開発研究 3. <input checked="" 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：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：きれいな空気の確保
キーワード	① 炭素繊維 ② NOx ③ 大気浄化 ④ 環境修復 ⑤ 削減技術 ⑥ 光触媒
研究の概要	
<p>1) 調査研究の目的及び必要性: 近年，交通量の多い交差点付近や高速道路が立体交差した地域などで，自動車排出ガスに含まれる有害な一酸化窒素(NO)や二酸化窒素(NO₂)などが高濃度に滞留することが問題になっている。そのため自動車排出ガス規制の強化に加え，局地汚染対策として汚染空気を浄化する技術の早急な確立が求められている。</p>	
<p>2) 調査研究の概要 道路沿道に施行する ACF ユニットの製造コストが安く製造技術が簡素であること，できるだけメンテナンスがからないことが要求されている。現行の薄型 ACF ユニットの空気との接触時間が短いため NO₂ の浄化能は高いが NO 浄化能は低い。光触媒(TiO₂)を用いることにより，大気中の NO は光触媒と接触して，その一部を NO₂ として放出し，近傍の ACF より捕捉できる。以上のことから，光触媒と ACF を併用することで，NO，NO₂ を同時に効率よく浄化できる ACF ユニットの設計，製作，野外実証を行った。</p>	
<p>3) 調査研究の達成度及び得られた成果 【20 年度】 光触媒技術による ACF ユニットの NO 浄化能力向上：光触媒を ACF ユニットの組み込んだ場合，光触媒の NO を NO₂，NO₃ に変換する酸化性能が確認できた。この時，光触媒は NO の一部を NO₂ として放出するが，NO₂ は近傍の ACF で容易に捕捉できる。その結果，NO 浄化能力の向上が確認できた。さらに，安価な尿素を ACF に微量担持することで NO 浄化能力は大きく改善でき，NOx 浄化寿命は 6～7 倍向上した。 【21 年度】 一般に野外に設置した光触媒は短期間毎の降水洗浄が前提条件である。しかし，我々は降水が期待できない場所に 1 年以上設置した光触媒では NO を NO₂ として放出し続ける現象を確認した。すなわち，ACF の吸着能が数年以上あるため，光触媒-ACF の併用型ユニットでは短期間毎の降水洗浄は必ずしも必要でないと結論できた。 【22 年度】 ユニットでは粉じん(PM)も捕捉できることが分かった。① 乾いたユニット及び降水後の PM 捕捉率② 湿ったユニットに対する PM の捕捉率を試験した。その結果，風速が 0.5 m/sec 付近の時，2.5～5.0 μm の PM の捕捉率は① 17.5 %，② 32.3 %，1.0～2.5 μm の捕捉率は① 7.2 %，② 20.7 %であった。また，VOCs（揮発性化学物質類），オキシダントも NOx と同時に浄化できることが分かった。</p>	
<p>4) 県民の健康の保持又は環境の保全への貢献 道路沿道の NOx 削減，光化学オキシダントの削減効果，VOCs の削減効果</p>	
<p>5) 調査研究結果の独創性，新規性 自然風を利用した広域的な大気浄化システムであり，電気エネルギー不要，低施工費，低メンテナンスの大気浄化システムである。高活性炭素繊維以外の大型の付帯設備を必要としない。当研究所以外での実施例はない。</p>	
<p>6) 成果の活用状況（技術移転・活用の可能性） 本大気浄化システムは，国土交通省近畿地方整備局において，平成20年度から22年度にかけて，30 km道路上に10億円規模の同システムを施工することが決定した。国土交通省では，23年度に大和町交差点での試験施工が開始される。今後，新たな光触媒機能を組み込んだ ACF ユニットの普及が期待される。</p>	

