

Online edition: ISSN 2186-4888

Print edition: ISSN 1883-7441

長 崎 県 環 境 保 健 研 究 セ ン タ ー
所 報

ANNUAL REPORT OF NAGASAKI PREFECTURAL INSTITUTE
FOR ENVIRONMENTAL RESEARCH AND PUBLIC HEALTH

- 2 0 1 0 -

(平成22年度業務概要・業績集)

第56号

長崎県環境保健研究センター

平成22年度版所報巻頭あいさつ

平成22年度は、高病原性鳥インフルエンザウイルスが全国各地で検出され、警戒体制がとられました。さらに、平成23年3月11日に発生した東日本大震災は地震と津波により未曾有の大災害となり、加えて発生した福島第一原子力発電所の事故は、多量の放射能の放出というこれまでに経験したことがない大事故となりました。

同原子力発電所の事故の影響を大きく受けた地域においては、土壌や作物汚染に加えホットスポットの問題などその被害は甚大であり、何よりも住民の皆様の健康が一番危惧されており、問題の解決に向けた早急な取り組みが望まれています。

このような中、環境保健研究センターにおいても、被災地である福島県に対して職員を派遣し、放射能モニタリングの支援を行うとともに、国（文部科学省）の方針に基づいて、本県内において上水や降水物、空間の放射能の緊急時モニタリングを開始し、その結果については県や文部科学省のホームページ上で公表しているところです。

当初、全国で検出されていた人工放射性核種もその濃度が減少もしくは検出されないようになっていますが、事故が収束するまで監視していく必要があります。

幸いにも、本県への影響はきわめて小さく、上水や降水物といった毎日のモニタリングの結果や海水、農作物、水産物から異常なデータは検出されておりません。原子力発電所の早期の事故収束が望まれるところです。

これまで、本センターは、他の公設試験研究機関（工業技術センター、窯業技術センター、総合水産試験場、農林技術開発センター）とともに、県の科学技術振興局の地方機関として位置づけられていましたが、県の機構改革により平成23年度から環境部の地方機関として位置づけられました。所管部局（課）が変わっても、これまで同様、他の公設試験研究機関と連携して、環境・保健衛生・食品など地域課題の解決に向けた研究や新しい製品開発の研究に取り組んでいきます。

平成22年度は16課題を重点研究課題について取り組みました。公設試験研究機関と連携した戦略プロジェクト2課題（「環境と調和した維持可能な農業・水産業の実現に関する研究」「県産冷凍すり身の新たな製法とその利用に関する研究」）特別研究1課題（「おいしいながさき和牛の生産とブランド強化に向けた飼養管理技術の開発」）の共同研究に参加し研究を継続するとともに、経常研究として新たに2課題（「ブタ、イノシシに由来する日本脳炎ウイルスの分子性状に関する研究」「魚種間における魚類アレルギーの差異に関する研究」）の新規研究課題に着手しました。

また、これらの研究を支える人材育成にも力をいれています。

その他、各種情報発信や県民の学習の推進では、環境・保健学習プログラムの作成、研究成果発表会や環境保健豆博士養成大学、夏休み子ども環境・保健教室の開催、出前講座、センターの一般公開などを実施するとともに、センターホームページにおいて、長崎県の放射能モニタリングの毎日の速報値を含め、種々の環境保健に関する情報を提供するよう努めております。

最後に、本書により、当センター職員の研究活動状況等を広くご承知いただくとともに、皆様方の今後、ますますのご支援とご鞭撻を賜れば幸甚に存じます。

平成23年10月

長崎県環境保健研究センター所長 濱田尚武

目 次

事業概要編

概 況

1. 沿革	1
2. 組織、職員配置及び分掌事務	1
3. 歳入歳出一覧	4
4. 施設及び設備	6
5. 取得備品	6
6. 試験・検査年間処理検体数	7
7. 庁舎平面図	8

業務概要

平成22年度業務概要

【企画情報課】	9
【研究部】	
1. 環境科	13
2. 生活化学科	15
3. 保健科	18

成果公表等

1. 論文投稿	21
2. 学会発表	22
3. 研究成果発表	23
4. 所内発表会・勉強会	24
5. 報道機関等への発表	24
6. 教育研修	25
7. 民間・大学との意見交換会等	29
8. 技術相談・指導	29

研究報告編

I 資料

1. 長崎県における黄砂及び光化学オキシダントについて(2010年)	30
2. 長崎県における酸性雨調査(2010年度)	34
3. 長崎県における環境放射能水準調査結果(2010年度)	41
4. 長崎県地域防災計画に係る環境放射能調査(2010年度)	44
5. 諫早湾干拓中央遊水池での汚濁負荷削減等試験結果(2010年度)	49
6. 諫早湾干拓調整池水質等調査結果(2010年度)	56
7. 諫早湾干拓調整池の生物相(植物プランクトン及び底生生物)	61
8. 諫早湾干拓調整池におけるヤマトシジミ垂下式養殖の検討	64
9. 超臨界水酸化方式による水試料中全有機炭素の分析	68
10. 余熱利用型バイオディーゼル燃料製造装置の開発	71
11. 長崎県バイオディーゼル燃料普及促進事業(2010年度)	78
12. 廃棄物再利用による人工海浜素材の安全性に関する検討	86
13. 残留農薬の検査結果(2010年度)	88
14. 食品添加物、器具・容器包装等の理化学検査結果(2010年度)	91
15. 畜水産食品中の合成抗菌剤等の検査結果(2010年度)	92
16. 家庭用品中のホルムアルデヒドの検査結果(2010年度)	94
17. 健康食品中の痩身及び強壮用医薬品の検査結果(2010年度)	95
18. 食品中のアレルギー物質検査結果(2010年度)	97
19. 感染症サーベイランスにおけるウイルス分離(2010年度)	99
20. 感染症発生動向調査における細菌検査概要(2010年度)	105
21. 長崎県における日本脳炎の疫学調査(2010年度)	108
— 豚の日本脳炎ウイルスに対する抗体保有状況調査 —	
22. 食中毒における病因物質の概要(2010年度)	112
II 論文投稿・学会発表	116

CONTENTS (Study Reports)

I TECHNICAL REPORTS

1. Asian Dust and Photochemical-oxidants in Nagasaki Prefecture(2010).....	30
2. Acidity and Ion Concentrations in Rain Water (2010).....	34
3. Environmental Radioactivity Level Research Data in Nagasaki Prefecture (2010)	41
4. Radioactivity Survey Data in Nagasaki Prefectural Disaster Prevention Plan(2010).....	44
5. Study for alleviation of water Pollution in Flood Prevention Reservoir of Land Reclamation in Isahaya Bay	49
6. Water Quality of Detention Pond Originated from Isahaya Bay Land Reclamation (2010).....	56
7. Phytoplankters and Benthoses of the Detention Pond originated from Isahaya-Bay Land Reclamation	61
8. Examination of the <i>Corbicula Japonica</i> Suspended System Aquaculture in Isahaya Bay Land Reclamation	64
9. Analysis of Total Organic Carbon in Water Samples Based on Supercritical Water Oxidation	68
10. Development of a Biodiesel Fuel Production System Utilizing Residual Heat	71
11. Popularization and Promotion Project of Biodiesel fuel in Nagasaki Prefecture (2010)	78
12. Preliminary Study on Aptitude of Artificial Sands made of Wastes as a Sand Capping Material.....	86
13. Pesticide Residues in Agricultural Products.....	88
14. Survey Report Food Additives and Apparatuses/Containers and Packages (2010).....	91
15. Survey Report of Synthetic Antimicrobials in Stock Farm and Marine Products (2010)	92
16. Survey Report of Formaldehyde in Domestic Articles (2010).....	94
17. Survey Report of Drugs Using for Slimming and Tonic in Health Foods (2010)	95
18. Survey Report of Allergic Substance in Food (2010)	97
19. Virus Isolation on Surveillance of Infectious Diseases in the year 2010.....	99
20. Summary of Epidemiological Surveillance of Bacterial Infectious Diseases in Nagasaki Prefecture in the year 2010	105
21. Epidemiological Study of Japanese Encephalitis in Nagasaki Prefecture in the year 2010 — Surveillance of swine infected by Japanese Encephalitis Virus —	108
22. Summary of Epidemiology of Food Poisoning in Nagasaki Prefecture in the year 2010	112

II ABSTRACTS IN OTHER PUBLICATIONS	116
--	-----

事業概要編

I 概 況

1. 沿革

昭和 26 年 12 月	長崎県細菌検査所（明治 36 年 4 月設置）長崎県衛生試験室（明治 42 年設置）を統合し、長崎県衛生研究所として長崎市中川町 128 番地で発足。総務課、細菌検査課、化学試験課、食品衛生検査課の 4 課制
昭和 36 年 4 月	組織改正により、総務課、細菌病理課、食品衛生課、衛生化学課となる
昭和 42 年 4 月	長崎市滑石 32 番 31 号に衛生研究所・保健所・福祉事務所の総合庁舎が完成し移転
昭和 46 年 4 月	公害問題に対応するため所内組織改正し、総務課、公害環境課、衛生化学課、細菌課、ウイルス課の 5 課制
昭和 48 年 10 月	衛生研究所を改組し、衛生公害研究所として発足。組織は総務課 公害研究部（大気科、水質科、衛生化学科） 衛生研究部（微生物科、環境生物科）
昭和 51 年 6 月	長崎市滑石 1 丁目 9 番 5 号に衛生公害研究所本館庁舎を増設し移転
昭和 54 年 3 月	長崎県大気汚染常時監視テレメータシステムを導入
昭和 54 年 4 月	組織改正により、総務課、公害研究部（大気科、水質科） 衛生研究部（衛生化学科、微生物科、環境生物科）となる
平成 11 年 3 月	超微量化学物質分析施設完成
平成 13 年 3 月	新衛生公害研究所基本構想策定
平成 13 年 4 月	組織改正により、衛生研究部は衛生化学科と衛生微生物科となる
平成 15 年 4 月	県の 7 研究機関を連携統括する組織（科学技術振興課）が創設される
平成 16 年 3 月	新衛生公害研究所「長崎県環境保健研究センター（仮称）」整備計画策定
平成 16 年 4 月	組織改正により、企画情報課を新設
平成 18 年 1 月	「長崎県環境保健研究センター（仮称）」起工（大村市）
平成 19 年 4 月	「長崎県環境保健研究センター」に改称し、大村市池田 2 丁目 1306 番地 11 に移転、開設。同時に組織改正により、総務課、企画情報課、研究部（環境科、生活化学科、保健科）の 2 課 1 部（3 科）体制となる。
平成 23 年 4 月	組織改正により環境部に移管

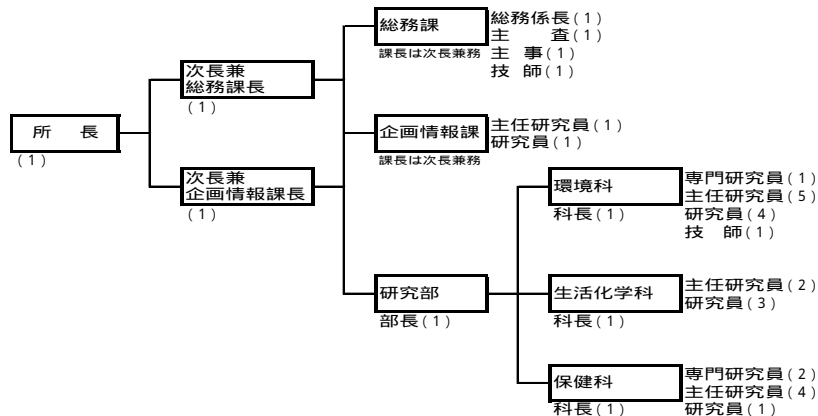
2. 組織、職員配置及び分掌事務

平成 23 年 4 月 15 日現在における組織と職員配置及び分掌事務は、次のとおりである。

(1) 組織

長崎県環境保健研究センター 組織図

平成 23 年 4 月 15 日 現在



(2) 職員配置

平成23年4月15日現在

	事務	薬剤師	獣医師	化学	臨床検査技師	海洋科学	環境科学	海洋生物	感染症疫学	食品化学	運転士	計
所 長				1								1
次 長	1	1										2
総務課	3(1)										1	4(1)
企画情報課		1(1)		1								2(1)
研究部	研究部長					1						1
	環 境 科		4	4	1		2	1				12
	生活化学科		5							1		6
	保健科		1	3	3				1			8
計	4	12	3	6	4	1	2	1	1	1	36	

()は兼務で外数

(3) 分掌事務

総務課

- (1) 庶務、人事、予算、経理、物品の調達
- (2) 環境保健研究センターの業務運営の連絡調整
- (3) 他部(課)の所管に属しない事項

企画情報課

- (1) 研究方針の企画調整に関する事
- (2) 他研究機関等との連携研究の総合調整に関する事
- (3) 全所的取り組み事業等の企画調整に関する事
- (4) 研究の企画立案、総合調整に関する事
- (5) 技術交流に関する事
- (6) 広報及び情報の収集発信に関する事
- (7) 教育研修に関する事
- (8) 人材育成に関する事

研究部

【環境科】

(1) 大気関連業務

- PM2.5と光化学オキシダントの実態解明と発生源寄与評価に関する研究(型)
- 黄砂の実態解明に関する研究(環境省)
- 日韓海峡沿岸環境技術交流事業に係る国際シンポジウム
- 酸性雨調査(環境省委託、解析、国設対馬局)
- オキシダント予報システムに関する事
- 環境放射能水準調査(文科省委託)
- 環境放射線等モニタリング調査(環境省委託)
- 原子力施設等放射能調査機関連絡協議会に関する事
- 長崎県地域防災計画に関する事

- 防災訓練(玄海原子力発電所)
- 防災訓練(佐世保原子力艦船)
- 人工放射性核種による環境と人体への影響評価
- (2) 廃棄物関連業務
 - 長崎県バイオディーゼル燃料普及促進事業
 - 余熱利用型BDF製造装置の開発
 - BDFの地域的取組みに対する技術支援
 - 悪臭に関する調査
- (3) 大村湾関連業務
 - 有用水産生物を利用した閉鎖性水域の環境改善手法の開発(戦略プロ)
 - 底生水産生物を利用したメンテナンスフリー型内湾環境修復技術の開発
 - 地域資源(かき殻、陶磁器くず等)を利用した人工海浜造成に向けた基礎調査(人工海浜素材の安全性に関する研究)
 - カキ養殖場における曝気適用に関する技術支援
 - 大村湾における有機物特性の把握に向けた基盤研究(FS)
- (4) 諫早湾干拓調整池関連業務
 - 遊水池における水質浄化技術の開発(戦略プロ)
 - 諫早湾干拓調整池に係る水質浄化研究
 - 諫早湾干拓調整池水質モニタリング(水質)
 - ” ” ” (プランクトン、ベントス、大腸菌)
 - ” ” ” (農薬)
 - ヤマトシジミ垂下式養殖の適応性に関する研究
- (5) その他
 - アルギン酸オリゴマーのほ乳類(マウス・ラット)に対する免疫賦活作用の研究
 - 保健所職員等の技術指導
 - 外部精度管理
 - 環境教育研修環境科分担(CST、JST、夏休みこども教室等)
 - 環境配慮設備等の管理に関すること

【生活化学科】

- (1) 食品中の農薬、抗菌剤の調査研究
- (2) 食品中の食品添加物、器具容器包装などの検査
- (3) アレルギー物質を含む食品の検査
- (4) カネミ油症に係わる理化学検査
- (5) 医薬品、健康食品、家庭用品の検査
- (6) GLP に係わる内部精度管理及び外部精度管理
- (7) 保健所職員等の指導研修
- (8) 調査研究及び他機関との共同研究

【保健科】

- (1) 感染症予防に関する検査及び調査
 - 感染症の原因微生物検査及び疫学調査(感染症発生動向調査を含む)
 - 感染症発生動向調査に係る患者情報及び病原体情報の収集・解析・還元
 - 感染症流行予測調査事業に係る検査

- (2) 食品衛生に関する検査及び調査
 食中毒のウイルス検査及び疫学調査
 食中毒の細菌検査及び疫学調査
 食中毒起因菌調査
 食品の規格基準検査
 内部精度管理及び外部精度管理
 食品等の急性毒性物質の生物学的検査
 抗生物質及び抗菌性物質の残留検査
- (3) 九州ブロックリファレンスセンター事業 (人獣共通感染症)
- (4) ツシマヤマネコ保護増殖事業
- (5) 保健所等における病原微生物検査の指導
- (6) 感染症に関する調査研究及び他機関との共同研究

3. 歳入歳出一覧

(1) 平成22年度歳入

科目	節	円
使用料及び手数料	環境保全使用料	15,212
諸収入	雑入	83,453
計		98,665

(2) 平成22年度歳出

円

(款) (項) (目)	総務費			
	総務管理費		企画費	防災費
	一般管理費	人事管理費	企画調整費	防災指導費
報酬	1,040,000			
共済費	208,715			
賃金			519,000	141,600
報償費				
旅費	570,370	80,400	587,115	1,845,345
需用費	102,031		2,926,960	2,068,204
役務費		579,501	2,044,187	75,520
委託費			504,000	1,420,965
使用料及び賃借料			475,000	
工事請負費				
備品購入費			345,275	
負担金・補助及び交付金				40,000
公課費				20,000
計	1,921,116	659,901	7,401,537	5,611,634

(款) (項) (目)	環境保健費			
	公衆衛生費	医薬費		環境保全費
	予防費	保健師等指導費	薬務費	環境衛生費
報酬				
共済費				
賃金	177,000			
報償費	38,500			
旅費	500,000	2,040	91,080	

需用費	5,200,000		500,000	321,678
役務費	90,000		10,000	
委託料	126,000			
使用料及び賃借料	322,560			
工事請負費				
備品購入費	270,900			
負担金・補助及び交付金				
公課費				
計	6,724,960	2,040	601,080	321,678

(款)	環境保健費			
(項)	環境保全費			
(目)	食品衛生費	廃棄物対策費	環境対策費	公害規制費
報酬				
共済費				
賃借費	500,000		1,244,900	1,416,000
報償費			27,500	
旅費	439,235		959,055	981,760
需用費	16,189,000	100,000	6,253,420	3,361,008
役務費	128,000	100,000	207,000	33,710
委託料	1,683,297			
使用料及び賃借料			1,456,000	89,210
工事請負費				
備品購入費	1,306,620		864,885	
負担金・補助及び交付金				
公課費				
計	20,246,152	200,000	11,012,760	5,881,688

(款)	環境保健費			一般会計費
(項)	環境保全費			
(目)	環境保健研究センター費	鳥獣保護費		合計
報酬				1,040,000
共済費	24,735			233,450
賃借金	5,312,101	885,000		10,195,601
報償費	321,500			387,500
旅費	2,701,705	160,000		8,918,105
需用費	34,708,000	1,620,000		73,350,301
役務費	3,252,256			6,520,174
委託料	16,369,577			20,103,839
使用料及び賃借料	2,515,718			4,858,488
工事請負費				
備品購入費	3,600,030			6,387,710
負担金・補助及び交付金	124,250			164,250
公課費	20,000			40,000
計	68,949,872	2,665,000		132,199,418

4. 施設及び設備

長崎県環境保健研究センターの諸元

- ・立地場所 大村市池田2丁目1306 - 11
大村ハイテクパーク2 - 2工区内(土地は大村市が無償貸与)
- ・構造・規模 鉄筋コンクリート造3階建 一部鉄骨造 4910.65㎡
- ・敷地面積 15,680.59㎡
- ・総事業費 約16億3,100万円
- ・主要設備 安全実験室(P3レベル)、研修室、ふれあい実験室
- ・省エネ対策 太陽光発電、屋上緑化、壁面緑化、自然採光・自然通風の活用
- ・県産材利用 エントランスホールの机・椅子、研修室、ふれあい実験室の腰壁

5. 取得備品

(取得価格 300,000 円以上)

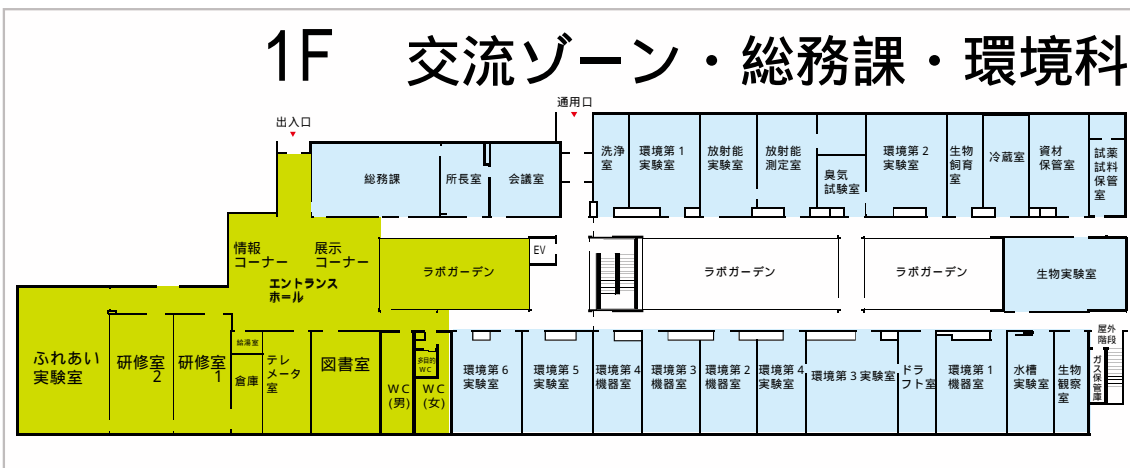
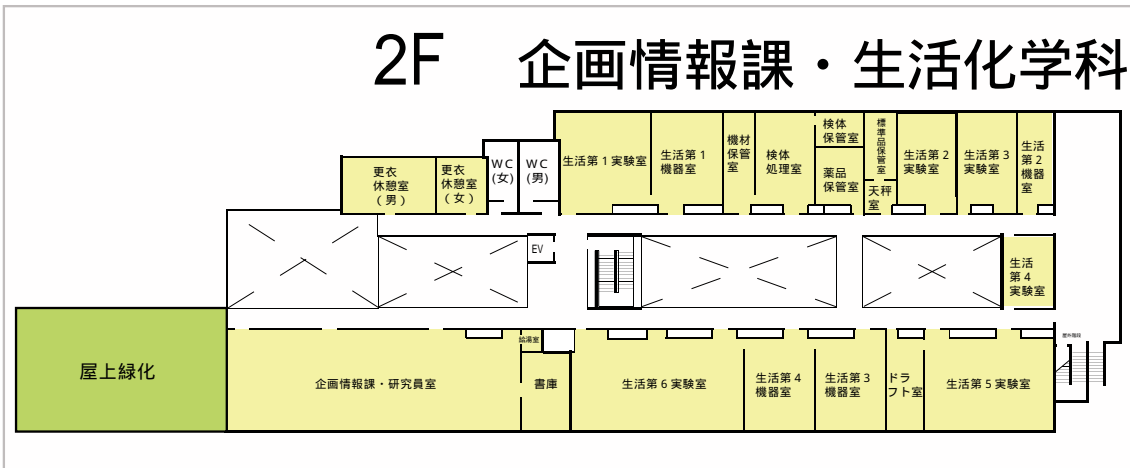
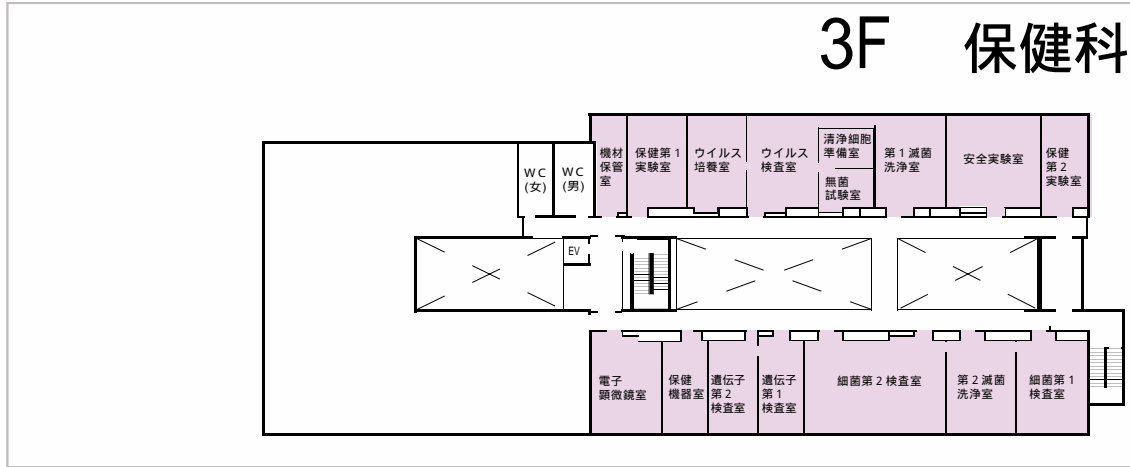
品 名	取得年月日	取得価格 (円)	配 置 場 所
核酸抽出装置	H22.7.14	1,737,750	ウィルス検査室
クロマトグラフ装置	H22.8.6	24,832,500	生活第1機器室
サーマルサイクラー	H22.8.18	792,750	遺伝子第2検査室
クロマトグラフ装置	H22.9.10	3,990,000	生活第3機器室
元素検出装置	H22.9.7	945,000	環境第3機器室
検査用孵卵器	H22.9.9	926,100	ウィルス培養室
クロマトグラフ装置	H22.9.28	3,990,000	環境第1機器室
全自動セルカウンター	H22.9.29	470,400	ウィルス検査室
流速計	H22.10.6	756,000	資材保管室
撮影機	H22.11.29	531,300	遺伝子第2検査室
水浴療法装置	H23.2.2	459,900	生活第6実験室
定温恒湿器	H23.2.16	441,000	環境第1実験室
放射線測定器	H23.2.22	3,654,000	放射能測定室
計		43,526,700	

6. 試験・検査年間処理検体数

行政依頼・研究に伴う検査

科 名	検 査 の 種 類	検 体 数
環 境 科	黄砂に関する調査	12
	酸性雨関係	133
	悪臭関係	0
	放射能関係	830
	廃棄物関係	0
	諫早湾対策関係	234
	諫早湾干拓調整池調査	497
	大村湾対策関係	158
	計	1,864
生活化学科	食品関係	206
	油症関係	207
	薬事関係	72
	臨時行政検査	0
	健康危機管理模擬演習	1
	長崎和牛の開発関係	23
	県産冷凍すり身の開発関係	25
	魚類アレルギー関係	4
	研究マネジメントFs関係	32
	計	570
保健科	日本脳炎関係	392
	インフルエンザ関係	200
	感染症発生動向調査	45
	腸管系病病原菌関係	125
	呼吸器系ウイルス関係	147
	日本紅斑熱血清検査	17
	HIV抗体検査	0
	食中毒関係	256
	食品の細菌検査	12
	病原菌等の遺伝子検査	594
	食品ビブリオ属菌調査	320
	温泉・浴場施設のレジオネラリスク評価関係	484
	県産冷凍すり身の開発関係	4
	対馬ヤマネコ糞便遺伝子検査	160
	食品の規格基準検査	32
	食品等の毒性物質の生理学的調査	22
	抗生物質等の残留検査	42
計	2,852	
合計	5,286	

7. 庁舎平面図



Ⅱ 業 務 概 要

平成22年度 業務概要

【企画情報課】

1. 研究方針の企画調整、研究の企画立案、総合調整に係る業務

(1) 研究事業評価制度への対応

平成22年度は研究部各科で、表1の環境・保健衛生に係る16課題を重点的に取組んだ。

長崎県政策評価条例に基づく研究事業評価対象として、事後評価1課題、途中評価1課題及び平成23年度から取組もうとする新規2課題の4課題について研究事業評価に対応した。

表1 平成22年度実施研究一覧

研究の種類	研究数	共同研究	研究課題名
戦略プロジェクト研究	2		県産冷凍すり身の新たな製法とその利用法の開発
			環境と調和した維持可能な農業・水産業の実現に関する研究
特別研究	1		おいしい「ながさき和牛」の生産とブランド強化に向けた飼養管理技術の開発
経常研究	6		底生水産生物を利用したメンテナンスフリー型内湾環境修復技術の開発
			諫早湾干拓調整池に係る水質浄化研究
			アルギン酸オリゴマーのほ乳類(マウス・ラット)に対する免疫賦活作用の研究
			魚種間における魚類アレルギーの差異に関する研究
			無菌性髄膜炎の集団発生を惹き起こすエコーウイルスのウイルス分子性状に関する研究
			ブタ、イノシシに由来する日本脳炎ウイルスの分子性状に関する研究
行政要望課題	6		余熱利用型 BDF 製造装置の開発
			長崎県バイオディーゼル燃料普及促進事業
			人工放射性核種による海洋生物への蓄積メカニズムの解明
			諫早湾干拓調整池におけるヤマトシジミ垂下式養殖の適応性に関する研究
			地域資源を活かした人工海浜造成に向けた基礎調査(大村湾関係研究)
共同研究課題	1		血中 PCB 類の簡易高精度分析法の開発
			入浴施設の新衛生管理技術の実用化検証

環境保健研究センター 内部検討会(新規提案課題に対する意見・評価)

・平成22年5月13日 県庁本館 1階会議室

・委員(関係課長)

科学技術振興課長、生活衛生課長、食品安全・消費生活課長、医療政策課長、

環境政策課長、未来環境推進課長

・評価対象研究テーマ 平成23年度新規研究課題

1) 病原ピブリオの感染源究明のための迅速検出技術に関する研究【経常研究】

2) 閉鎖性海域大村湾及びその流域における溶存有機物に関する研究【経常研究】

長崎県研究事業評価委員会環境保健分野分科会

平成22年度環境保健分野分科会

・第1回 平成22年7月8日(木) 環境保健研究センター 研修室

・第2回 平成22年8月20日(金) 環境保健研究センター 研修室

・委員の構成: 大学(3名)、産業界(3名)

・評価対象研究課題

1) 病原ピブリオの感染源究明のための迅速検出技術に関する研究【経常研究 事前評価】

2) 閉鎖性海域大村湾及びその流域における溶存有機物に関する研究【経常研究 事前評価】

3) 無菌性髄膜炎の集団発生を惹き起こすエコーウイルス分子性状に関する研究【経常研究 途中評価】

4) 野生動物の病原体保有状況に関する研究【経常研究 事後評価】

長崎県研究事業評価委員会

平成22年度長崎県研究事業評価委員会

・第1回 平成22年6月24日(木) 長崎市出島交流会館 2階 研修室

・第2回 平成22年8月3日(火) 大村市工業技術センター会議室

- ・第3回 平成22年10月15日(金) 長崎タクシー会館4階大会議室
- ・委員の構成: 大学(5名)、産業界(2名)、独立行政法人(1名)
- ・当センター関係の研究課題
 - 1) 特別研究途中評価
 - おいしい「長崎和牛」の生産とブランド強化に向けた飼養管理技術の開発
 - 2) 戦略プロジェクト研究途中評価
 - 県産冷凍すり身の新たな製法とその利用方法の開発

(2) 所内勉強会等の開催

研究職員相互の研鑽等を目的として、所内勉強会や研究推進・評価委員会等を開催した。また所内ヒアリング等を通じて、新規研究の企画立案に努めた。

2. 他研究機関等との連携・総合調整に係る業務

(1) 県公設試験研究機関との連携

日頃から県立公設試験研究所5機関での連携研究や技術交流に努めた。また、戦略プロジェクト研究や特別研究等は関係研究機関と連携して推進した。

(2) 地方環境研究所・衛生研究所との連携

日頃から全国及び九州ブロックの地方環境研究所・衛生研究所との連絡調整に努めた。また、健康危機管理に関する連携強化を図ることを目的に平成21年度に政令市等の県内公設試験研究所(環境保健分野)との連絡会議を設置し、第2回会議を平成23年3月2日長崎市保健環境試験所で開催した。

(3) 民間・大学などとの意見交換会

他研究機関等との連携研究、技術交流活動として、主催、参加を含め民間・大学などとの意見交換会を合計12回行った。

(4) 知的財産への取り組み

・平成17年度に出願した「リン除去方法およびリン除去装置」が平成22年12月24日特許として登録された。

・平成22年度 県有特許権等取得活用審査会への対応

平成20年度出願「金属-トロボロン錯体を無機層間に担持した抗レジオネラ属菌材料」について、審査請求の許可を得た。

3. 広報及び情報の収集発信

(1) 研究発表会

・平成23年2月17日(金) 出島交流会館 2階 会議室

・特別講演 1題 研究発表 3題



特別講演講師

長崎大学水産学部教授 荒川 修 先生



研究発表会

(2) 公式ホームページでの情報の発信

平成22年度は40回更新し、年間アクセス数は15,486件、平成19年4月開設以来の累計アクセス数は66,523件に達した。

(3) 環境保健総合情報システム、感染症情報センターの運営

ホームページで環境保健に係るデータベースを県民に分かりやすい情報として提供すること等を目的に運営している。



公式ホームページ

<http://www.pref.nagasaki.jp/kanhoken>



環境保健総合情報システム オキシダント予報画面

<http://gissv02.pref.nagasaki.jp/TaikiWeb/MainController>

(4) 長崎県科学技術週間一般公開

・平成 22 年 11 月 13 日(土)実施 258 名参加



(5) 報道機関への発表

報道機関への資料提供、取材など計 32 回実施した。

(6) 学校、団体の見学受け入れ

158 の団体・個人 計 1,344 名の見学、研修を受け入れた。

4. 教育研修指導に関する業務

開かれた環境保健研究センター推進事業の一環として、一般県民や小中学生、産業界などを対象とした環境学習や研修会、研究会などのプログラムを実施した。また、環境保健学習会等実施する際に当センターをより活用していただくことを目的に「環境・保健学習プログラム」を作成した。

(1) 環境・保健豆博士 100 人養成大学

大村市内の小学 5,6 年生を対象に 25 名を募集し、1 年間に延べ 4 回、河川調査や実験を行い、修了者を「環境・保健豆博士」として認定した。平成 19~22 年の 4 年間で計 100 人の環境・保健豆博士を養成した。



第1回 「入学式 / 試験・検査に使用する器具類の使い方 化学薬品を使った実験にトライ！」



第2回 「川の生き物を調べてみよう」



第3回 「"ミクロの世界"をのぞいてみよう」



第4回 「色素を調べよう / 卒業式」

(2) 夏休み子供環境・保健教室(環境・保健衛生科学体験)

夏休み期間中に、環境学習、食品の安全、安心を守る技術・知識に関する簡単な科学実験教室をとおして、身の回りの環境・保健衛生について考える機会を提供し、環境・保健衛生分野の科学技術に関する興味や関心を持った人材の育成を図った。

(3) その他の講師派遣、研修対応

保健所職員等を対象とした技術研修、環境、保健に関する講座、イベント対応など、66回、5,583名を対象に研修を実施した。

5. 研究職員の人材育成

長崎県研究人材育成プログラム推進事業(学位取得支援事業)として、長崎大学博士課程2名について、学位取得の支援を行った。

6. 環境配慮への取り組み

エコアクション21認証・登録制度は、広範な中小企業、学校、公共機関などに対して、環境省が策定したエコアクション21ガイドラインに基づく、事業者のための環境マネジメントシステムであり、当センターは平成21年3月13日、エコアクション21の認証・登録を受け、自ら率先して環境に配慮する行動に取り組んだ。

平成22年度はエコアクション21ガイドライン2009年版への対応及び認証・登録の更新を行った。

今後は取組の評価・見直し、及び計画の策定、実施の継続的改善を行っていく予定である。

【研究部】

1. 環境科

(1) 大気関連業務

PM2.5と光化学オキシダントの実態解明と発生源寄与評価に関する研究(A型)

22年度も引き続き、硫酸塩の日調査を各自治体で行い分析及び解析を行うとともに、PM2.5観測体制について検討を行なった。

黄砂の実態解明に関する研究(環境省&B型)

環境省の委託を受け、黄砂の飛来量の科学的な把握、粒径分布、成分の分析を目的とした調査を実施した。

日韓海峡沿岸県市道環境技術交流事業に係る国際シンポジウム

日韓8県市道の行政、研究機関等が一堂に集い、地球温暖化や廃棄物等の環境分野に係る行政施策や調査・研究等について発表することにより、日韓8県市道の交流事業の進展・活性化を図るとともに、一般市民への開放講座とすることにより、国際交流の理解促進と環境問題解決に向けた行動促進を図ることを目的として、平成22年10月23日(土)、長崎ブリックホール国際会議場でシンポジウムが開催された。

参加者 207名(一般参加166名、8県市道関係者41名)

参加機関 日本:山口県、福岡県、佐賀県、長崎県

韓国:慶尚南道、釜山広域市、全羅南道、済州特別自治道

酸性雨調査(環境省委託、解析、国設対馬局)

環境省の委託を受け、対馬に設置された国設の酸性雨測定局において採取された雨水のpHの測定、イオン成分の分析を行った。

また、全国環境研究所協議会酸性雨調査(全環研調査)に参加し、酸性雨による影響把握などデータ解析に取り組んだ。

環境放射能水準調査(文部科学省委託)

文部科学省の委託を受け、大気圏内核実験に伴う放射性降下物、並びに国内の原子力発電施設等による放射能の影響を把握するため放射線の測定を行った。

また、3月11日に発生した地震と津波の被害を受けて発生した福島第一原子力発電所の水素爆発により拡散した放射性物質を把握するための緊急モニタリングを毎日実施した。

環境放射線等モニタリング調査(環境省委託)

環境省の委託を受け、放射性物質の環境への影響を把握するために、オンラインによるデータの収集を行い、常時監視を行った。また、五島及び対馬の監視局において、自動測定器のろ紙の交換、機器の保守点検を計8回行った。

原子力施設等放射能調査機関連絡協議会に関すること

原子力施設等放射能調査機関連絡協議会(放調協)の平成22年度総会及び第37回年会在7月に青森県で開催され、当センターから3名が参加した。原子力施設周辺の放射能調査に関連した調査機関の技術の向上と相互の連絡、協調を図ることができた。また、放調協ワーキンググループ構成員として、環境放射線に関する技術的検討を詳細に行い、国への要望書案の作成等に関与した。

長崎県地域防災計画に関すること

「長崎県地域防災計画」に位置付けられる「長崎県緊急時環境放射線モニタリング計画」に基づき、平常時の環境放射線(能)モニタリング調査を実施するとともに、九州電力株式会社玄海原子力発電所(佐賀県玄海町)

での事故を想定した長崎県原子力防災訓練に参加した。また、佐賀県オフサイトセンター(唐津市)において佐賀県との合同訓練にも参加した。そのほか、佐世保港(佐世保市)への原子力艦船の寄港に伴う原子力災害対策として、佐世保市原子力艦原子力防災訓練に参加した。

人工放射性核種による海産生物への蓄積メカニズムの解明

長崎県地域防災計画に係る環境放射線(能)モニタリング調査では、例年海産生物から人工放射性核種が検出されていることから、平成 20 年度よりトラフグ等の海産生物を指標とした核種分析を実施し、放射性物質の蓄積状況の把握、解析及び預託実効線量の算出等による環境及び人体への影響評価を検討した。

(2) 廃棄物関連業務

長崎県バイオディーゼル燃料普及促進事業

県内における BDF の普及促進のため、「長崎県バイオディーゼル燃料普及促進研究会」を設置し、製造者への法令研修や情報交換等を行ない、品質確認分析も行なって、製造工程の改善によるバイオディーゼル燃料の品質向上を図った。今後、最新技術を搭載した車両への課題に対応した燃料品質を目指し、県内での利用体制の検討を行う。

余熱利用型 BDF 製造装置の開発(産業廃棄物税収充当事業)

雲仙市小浜温泉の熱エネルギーを利用した低環境負荷型のバイオディーゼル燃料製造装置を開発し、バイオディーゼル燃料の製造実験を継続して行ない、品質向上のため製造工程の改良を行った。また、産学官民から構成される「温泉バイオディーゼル燃料研究会」で装置の利活用の検討を行なった。

BDF の地域的取組みに対する技術支援

平成 18 ~ 19 年度に実施した BDF 活用システムの構築に関する研究成果の具体的取り組みとして、平成 21 年度に県の地域エコモデル推進事業に諫早市商工会での取り組みが採択され、当団体の活動として、飯盛地区における廃食油の回収と有効活用が行われた。その際の BDF 精製作業等について、技術的支援を行った。22 年度も必要に応じて、当団体での取り組みについて技術指導を行った。

(3) 大村湾関連業務

有用水産生物を利用した閉鎖性水域の環境改善手法の開発(戦略プロジェクト研究)

海底の有機物等を摂餌する有用水産生物のナマコを増殖させて漁獲することで大村湾のリンや窒素量の軽減を図ることを目的として、長崎県総合水産試験場と共同でナマコの再生産機構の解明や効率的な種苗の採取方法、効果的な放流手法を開発する。平成 22 年度は大村湾の 22 測点でナマコ浮遊幼生を採集するとともに水質を観測した。

底生水産生物を利用したメンテナンスフリー型内湾環境修復技術の開発(経常研究)

大村湾の環境改善に向けた取り組みの一環として、19 年度から 22 年度にかけて底生水産生物浮遊幼生の定量を行った。調査の結果、アサリ、タイラギ、マガキ、アコヤガイなどの幼生が採集された。得られた知見から、アサリ浮遊幼生の移動経路を推定することができたとともに、幼生供給ネットワークに重要な役割を持つ海域を明らかにすることができた。

廃棄物再利用による人工海浜素材の安全性に関する研究

地域資源を活用した人工海浜造成を目的に、候補となる各素材について実験室レベルでの安全性を生物及び化学的な面で評価した。

生物的安全性は、各素材を用いたアサリの飼育実験を行い、対照とした海砂との成長度の比較をもって評価

した。また、22年度は大村湾内の2箇所に素材を充填したコンテナを設置し、アサリの飼育実証試験を行った。

(4) 諫早湾干拓調整池関連業務

諫早湾干拓調整池水質モニタリング

県の「諫早湾干拓調整池水辺環境の保全と創造のための行動計画」に基づく総合的な環境状況の把握及び水質保全対策への反映に資するため、調整池に流入する8河川及び調整池内10地点で水質、底質、底生生物等の調査を実施した。

また、平成20年度から営農が開始された約580haの新干拓地からの排水は遊水池を経由し調整池へ放流されることから、今後、諫早湾干拓調整池の水質浄化に資する基礎データを得るため、遊水池の水質調査を追加実施した。

諫早湾干拓調整池に係る水質浄化に関する研究(経常研究)

諫早湾干拓調整池への水質汚濁負荷削減に向けた浄化手法を検討するため、昨年度に引き続き22年度も新干拓地内の遊水池において、植物やオゾンを活用した機能試験等を実施した。

植物を活用した試験では、13種類の植物を対象に、生育状況等を調査し、その中で生育が良好なものについては窒素、リンに関する吸収量調査を実施した。又、オゾンを活用した試験では、遊水池水に対する水質低減効果を見るため、オゾンの注入条件を数種設定し、水槽試験等を実施した。

そのほかに、植物の後利用に関する基礎データを得るため、干拓地内に植生する植物種等を対象に、生長後の植物について、農林バイオマス3号のバイオマス燃料としての適用性を検討するための成分試験を行った。

ヤマトシジミ垂下式養殖の適応性に関する研究

諫早湾干拓調整池の水質保全目標値を達成するための対策の一環としてヤマトシジミを用いた水質浄化の検討を行なった。調整池においては、底に溜まった浮泥の影響や野鳥、魚類の食害等により生残が左右されることがすでに報告されていることから、当センターではヤマトシジミをかごに入れ、水中に吊り下げの方法(垂下式養殖)で養殖できないか検討を行った。その結果、ヤマトシジミの生残率は開始後2ヶ月目に、移送・移植によるストレスの影響で50～60%と低い結果だったが、その後は順調に生育し、5月の養殖開始時と比較して、翌年1月末には貝の重さは約1.7倍に成長した。また、9月時点で、数個の稚貝が確認され、調整池においても再生産が可能であることが示唆された。

今後は、調整池底部において、食害対策を施したネット内でヤマトシジミの生息を確認するとともに、中央遊水池においてもヤマトシジミ垂下式養殖法の適応可能性を検討する。

(5) その他

アルギン酸オリゴマーのほ乳類(マウス・ラット)に対する免疫賦活作用の研究(経常研究)

アルギン酸オリゴマーの生理活性の活用について、将来のヒトや動物への適応を見据えた研究で、20年度までにアルギン酸オリゴマーの分析法を確立するとともに細胞増殖効果を見出しており、マウス・ラットにおける生理活性や動態について研究を行った。

保健所職員等の技術指導

6名の受講生に水質検査で使用する試薬の調製や検体の分析などについて実習を行った。

2. 生活化学科

(1) 食品衛生(理化学)関連業務

食品中の残留農薬検査

県内に流通する食品の安全性を確保することを目的として、農産物等の残留農薬検査を実施しており、加工食品 8 検体を含む農産物 75 検体について 200 項目の農薬分析を行った。

検査の結果、基準値を超える農薬は検出されなかった。

畜水産食品の残留有害物質モニタリング調査

厚生労働省の「畜水産食品の残留有害物質モニタリング調査実施計画」に基づき、養殖魚介類 27 検体、生乳 10 検体について抗生物質等の残留検査を、また、食肉(牛肉・豚肉・鶏肉)15 検体について農薬の残留検査を行った。

検査の結果、全ての有害物質は定量下限未満であった。

食品添加物、器具容器包装等の規格基準検査

食品衛生法に基づく規格基準検査として、陶磁器製食器 32 検体および揚げ麺 24 検体について検査を行った。

検査の結果、陶磁器製品および揚げ麺はすべて規格基準に適合していた。

食品中のアレルギー物質検査

食品衛生法により、特定原材料(卵・乳・小麦・そば・落花生・えび・かに)を含む食品は、その表示が義務付けられている。原材料に「小麦」の表示がない 20 検体について検査を行った。

検査の結果、1 検体について表示の欠落による表示違反があった。

(2)カネミ油症に係わる理化学検査

カネミ油による食中毒被害者健康診断項目の一つとして血中 PCB 及び PCQ の検査を行った。

(22 年度の油症検診は 207 名が受診した(五島地区 143 名、長崎地区 64 名)。)

(3)薬事監視等関連業務

医薬品成分検査

県内で製造された医薬品の安全性を確保するため、1 銘柄について、製剤均一性試験及び医薬品成分の基準適合検査を行った。

検査の結果、全て基準に適合していた。

無承認無許可医薬品検査

無承認無許可医薬品による健康被害を防止するため、健康食品と称される 29 検体(カプセル基剤を含む)についてフェンフルラミン等 8 物質の検査を行った。

検査の結果、無承認無許可医薬品は検出されなかった。

家庭用品基準適合試験

有害化学物質による健康被害を防止し、製品の安全性を確保するため乳幼児繊維製品等 40 検体について、残留するホルムアルデヒドの基準適合試験を行った。

検査の結果、全ての製品が基準に適合していた。

(4)健康危機管理関連業務

地方衛生研究所全国協議会九州支部では(健康危機管理に関し、九州厚生局、福岡検疫所の参加も得て、平常時より連携して業務を進めるとともに、健康危機発生時には速やかに対応することを目的に)、「健康危機

管理における九州ブロック地方衛生研究所広域連携マニュアル」を策定している。毎年、本システムが目的どおり円滑に稼動するか点検するとともに、各地方衛生研究所の検査機能も併せて点検し、健康危機発生時には九州ブロック地方衛生研究所が連携して速やかな対応が出来ることを目的に模擬演習が行われている。

22年度の模擬演習は、大分県衛生環境研究センターが幹事となって実施された。平成22年11月30日、症例の提示、検体の配布が行われ、当センターも各県研究機関と連携し速やかに対応できることを確認した。また、分析結果も妥当なものであった。

(5)GLPに係わる内部精度管理及び外部精度管理

内部精度管理調査

県立保健所の食品規格基準検査における理化学検査の精度を適正に保ち、信頼性を確保するため内部精度管理試験として合成保存料(ソルビン酸)の定量試験を実施し、各検査施設の試験成績の評価を行った。

調査の結果、すべての検査機関について適正な精度が確保されていた。

外部精度管理調査

食品衛生検査の精度維持を目的とし、(財)食品薬品安全センター秦野研究所が実施している食品衛生外部精度管理に参加し、食品添加物(サッカリンナトリウム)の定量試験並びに残留農薬検査(チオベンカルブ、マラチオン、クロルピリホス、及びスルファジミジン)の定性及び定量試験を行った。

調査の結果、良好な精度管理がなされていた。

(6)保健所等における食品理化学検査の指導

保健所新任職員(4人)を対象として、牛乳の成分規格検査や食品添加物検査に関する技術指導を行った。

(7)調査研究及び他研究機関との共同研究

特別研究「おいしい「長崎和牛」の生産とブランド強化に向けた飼養管理技術の開発」

畜産試験場が主査として実施する特別研究に参画し、「牛肉の食味(おいしさ)に係る要因解明」を分担し脂肪酸組成、アミノ酸組成等を分析し、飼育条件との関連性を検討した。

戦略プロジェクト研究「県産冷凍すり身の新たな製法とその利用法の開発」

総合水産試験場が主査として実施する戦略プロジェクト研究に参画しており、安全性の面から、すり身の行程毎のヒスタミン汚染及び添加する有機酸塩の食中毒菌に対する抗菌活性を検討した。また、機能性の面から、カルシウムイオンの細胞膜透過性への有機酸塩の影響を動物培養細胞株を用いて検討した。

経常研究「魚種間における魚類アレルギーの差異に関する研究」

評価の対象としているアレルギーのうちアレルギー様食中毒の原因物質であるヒスタミン等の仮性アレルギーについて、LC-MS/MSを用いた分析法の開発を行うとともに、市販魚類での検討を行った。

研究マネジメントFS「水環境中に存在する医薬品の実態と一斉分析法の検討」

海外では飲料水からの医薬品検出事例も報告されて、日本でも医薬品の生産・消費量が多いことから、水環境への影響が注目されている。そこで、検出頻度が高いと報告されている医薬品5種について一斉分析法を検討した。

研究マネジメントFS「県産品のブランド化に向けた品質評価手法の検討」

食品の品質はさまざまな因子が関与しているため、客観的・包括的に定量的判別・評価する手法は十分でない現状である。そこで、食品の品質、特に「真正性(偽和)」評価手法開発に向け、食品中のアミノ酸、有機酸、糖、アミン等の低分子有機成分を同時に包括的に分析し、その結果を多変量解析するメタボローム手法の検討を行った。

3. 保健科

(1)感染症予防に関する調査研究

・感染症発生動向調査事業に関する検査

「感染症発生動向調査事業実施要綱」に基づき、県内の病原体定点医療機関で採取された検体について、無菌性髄膜炎、インフルエンザ、手足口病、日本紅斑熱等のウイルス、リケッチア等の病原体検査を行った。

・感染症情報の収集・報告・解析・還元

「感染症発生動向調査事業実施要綱」に基づき、各都道府県から厚生労働省に報告された感染症に関する患者情報及び病原体情報を収集・分析・還元された情報を、長崎県感染症情報センターのホームページで県内の情報を全国情報と併せて週報・月報として県民及び保健所等の関係機関に情報提供を行った。

・感染症の細菌検査並びに疫学調査

県立保健所管内で起きた腸管出血性大腸菌感染症患者発生に伴い、保健所から依頼された検体について菌分離、血清型別及びPCR法によるベロ毒素遺伝子検査を行った。

・感染症流行予測調査事業

日本脳炎流行予測調査

国の委託事業として、感染症流行予測調査実施要領に基づき7～9月の日本脳炎流行期に、と場豚を採血し血清中の日本脳炎ウイルスに対する抗体価を赤血球凝集抑制法(HI法)で測定するとともに、検査結果は国立感染症研究所感染症情報センター第三室及び県の医療政策課に報告した。

・エイズウイルス抗体確認検査

本年度は、検査依頼が無く、実施しなかった。

(2)食品検査に関する調査研究

・食中毒関連下痢症ウイルス(ノロウイルス等)に関する検査

県立保健所管内で発生したノロウイルス食中毒事例について遺伝子検査および塩基配列解析による分子疫学解析を実施した。

・食中毒の細菌検査及び疫学調査

県立保健所管内で発生した細菌性食中毒事例について検査を実施した。

・食中毒起因菌汚染調査

県内の大規模食鳥処理場から提供された処理工程別検体についてカンピロバクターによる汚染実態調査を行った。

・食品の規格基準検査

行政検査として容器包装詰加圧加熱殺菌食品の成分規格基準検査(無菌試験)を実施した。

・内部精度管理及び外部精度管理

内部精度管理調査: 県立保健所及び食肉衛生検査所の食品規格基準検査における微生物学的検査に

関わる内部精度管理試験のレファレンス試料作製、配布及び各検査施設の試験成績の評価を行った。

外部精度管理調査：(財)秦野研究所より送付された食品規格基準検査試験試料について試験を行った。

・食品等の急性毒性物質の生物学的検査

ナシフグの毒性検査

県内で加工されているナシフグの筋肉部および精巣部(精巣部の検査は平成 13 年度から開始)について急性毒性検査を実施した。

貝毒検査

県内産のアサリおよびカキについて、麻痺性貝毒の急性毒性検査を行った。

・抗生物質及び抗菌性物質の残留検査

厚生労働省から通知される「畜水産物のモニタリング検査実施計画」に基づき、養殖魚 31 検体、乳 10 検体について実施。前者は抗生物質を、後者は抗生物質及びペンシリンの検査を 5 検体について実施した。

(3)ツシヤママネコ保護増殖事業(環境省委託事業)

ツシヤママネコ保護増殖事業の一環として、生息状況モニタリング(痕跡調査)において採取された 160 サンプル(糞)についてDNA分析により種判別及び性判別分析を実施した。

(4)保健所に対する微生物学的検査の指導

保健所職員に微生物学的検査の指導を行った。

(5)調査研究及び他機関との共同研究

無菌性髄膜炎の集団発生を惹き起こすエコーウイルスのウイルス分子性状に関する研究(経常研究)

2005 年に長崎県内で無菌性髄膜炎の流行を惹き起こしたエコーウイルス 9 型のウイルス病原性の変化を分子レベルで明らかにするために、生物学的性状、生化学性状並びに分子性状に関する比較解析を行った。

上気道炎患者由来検体からの高感度エンテロウイルス、ライノウイルス検出法に関する研究(厚生労働科学研究)

100 以上の血清型が存在し、夏期感冒及び冬期感冒の主要な原因ウイルスであるエンテロウイルスおよびライノウイルスの迅速かつ高感度検出並びに同定法を確立するために研究を実施した。

経口肝炎ウイルス、特にイノシシの E 型肝炎ウイルス(HEV)感染に関する研究(厚生労働科学研究)

県内で捕獲されたイノシシの肝臓・血液・直腸便等のサンプルを収集し、E 型肝炎ウイルス(HEV)の PCR スクリーニング並びに ELISA 法による抗体保有状況に関する調査を実施した。HEV が検出された検体は、増幅された HEV 遺伝子断片の塩基配列の解析および分子系統樹解析を実施した。

イノシシの日本脳炎ウイルス感染に関する分子疫学研究(厚生労働科学研究)

県内で捕獲されたイノシシの血液から PCR による日本脳炎ウイルス(JEV)遺伝子の検出並びにウイルス分離を試みると共に ELISA 法による抗体保有状況について調査を実施した。また、県下で飼育されるブタおよび媒介蚊からウイルス分離を行い、過去に分離された JEV との遺伝子の比較による分子疫学解析を実施した。

日本脳炎ウイルスの分子性状に関する研究(経常研究)

日本脳炎ウイルス(JEV)の病原性に関与するウイルス側の要因を分子レベルで明らかにするために、近年、県下で飼育されるブタおよび媒介蚊から分離した JEV と日本脳炎患者が多発した 1990 年代以前に分離された JEV 遺伝子の比較解析を行った。

ビブリオ・バルニフィカス感染症の予防に関する研究

ビブリオ・バルニフィカス感染症は、散発発生がほとんどであるが、その死亡率は高く、発症患者の約 7 割とされる。有明海沿岸 4 県で全国の患者の 4 割を占め、長崎県においても例外なく患者発生が報告されている。そこで、予防対策に反映させ県民の健康な生活を守るために県内の患者発生動向調査、ビブリオ・バルニフィカスの生態と患者発生に関与する環境要因及び食品中の汚染実態を調査・研究し、発生危害に関する分析を実施した。

広域における食品由来感染症を迅速に探知するために必要な情報に関する研究 (厚生労働科学研究)

食中毒等において diffuse outbreak の発生を迅速に探知し、感染源の究明、さらに被害の拡大を未然に防止するための細菌学的疫学指標の全国的データベースを作成するために、食品由来細菌感染症の原因菌について PFGE 解析を行った。

迅速・簡便な検査によるレジオネラ対策に係る公衆浴場等の衛生管理手法に係る研究 (厚生労働科学研究)

掛け流し式温泉の構造設備や衛生管理状況の現状分析、微生物学的・化学的汚染と使用実態との関係の把握及び実施施設における科学的データに基づいた構造設備や管理方法の有効性の評価等に関する研究を実施した。

Ⅲ 成 果 公 表 等

1 論文投稿

	論文名	雑誌名	掲載号 (予定)	受諾日	著者
1	Antimicrobial Effect of Porcelain Glaze with Silver-Clay Antimicrobial Agent	Journal of the Ceramic Society of Japan	2010年7月 Vol.118 571-574	2010年4月 25日	Yoshida H, H. Abe, T. Taguri, F. Ohashi, and S. Fujino
2	Pharmacokinetics of Orally Administered Alginate Oligosaccharides in the Marine Fish, Sevenband Grouper (Epinephelus septemfasciatus), and the Possible Influence on Fish Immune System	Jpn.J.Food Chem. Safety	2010年4月 Vol.17(1)	2009年12月 1日	Nishikawa T, Yokose T, Miyaki K, Kadomura K, Tsukiyama Y, Yamamoto Y, Yamaguchi K, and Oda T
3	Effects of alginate oligosaccharides on the growth of various mammalian cell lines unicellular phytoplankters, and marine bacteria	Jpn.J.Food Chem. Safety	2010年4月 Vol.17(1)	2009年12月 15日	Yokose T, Yamasaki Y, Nishikawa T, Jiang Z, Wang Y, Yamaguchi K, and Oda T
4	環境マネジメントシステム エコア環境管理 クシヨン21への取り組み	環境管理	2010 Vol.39		森淳子、荒木昌彦、西村昇、 赤木聡
5	科学技術振興部に属する地方環境研究所の整備と運営	月刊 資源環境対策	2010年10月号		西村昇
6	Current Concentration of Artificial Radionuclides and Estimated Radiation Doses from 137Cs around the Chernobyl Nuclear Power Plant, the Semipalatinsk Nuclear Testing Site, and in Nagasaki	Journal of Radiation Research	2011 Vol.52(1)	2010年11月 7日	Taira Y., Hayashida N., Brahmanandhan G. M., Nagayama Y., Yamashita S., Takahashi J., Gutevitc A., Kazlovsky A., Urazalin M. and Takamura N.
7	チェルノブイリ、セミパラチンスク及び長崎における放射線被ばくリスクについて	長崎医学会雑誌	85巻原爆特集 号(平成22年9 月25日発行)		平良文亨、アレクサンダー・グ テビッチ、アレクサンダー・カ ズロフスキー、マラット・ウラザ リン、林田直美、高村昇

2 学会発表

	演 題	学会名	期 日	場 所	発表者
1	チェルノブイリ、セミパラチンスク及び長崎における放射線被ばくリスクについて	第80回日本衛生学会 学術総会	5月10日～11日	仙台国際センター	平良文亨、アレクサンダー・グテビッチ、アレクサンダー・カズロフスキー、マラット・ウラザリン、林田直美、高村昇
2	緑藻クラミドモナスの増殖に対する低分子化アルギン酸オリゴマーの影響	日本水産学会	9月22日～25日	京都大学	山崎康裕(長崎水)、横瀬健、西川徹(長崎環境セ)、山口健一、小田達也(長大水)
3	循環ろ過式入浴施設におけるレジオネラ属菌汚染対策としての配管洗浄の有効性	日本防菌防黴学会第37回年次大会	9月28～29日	東京都品川区	田栗利紹 ¹ 、山崎雅之 ² 、山本政博 ³ 、小田康雅 ⁴ ¹ 長崎県環境保健研究センター、 ² 日産化学工業(株)、 ³ (株)オーペックス、 ⁴ シスメックス(株)
4	循環ろ過式浴槽モデルにおけるモノクロミンの消毒効果	日本防菌防黴学会第37回年次大会	9月28～29日	東京都品川区	杉山寛治 ¹ 、神田隆 ¹ 、西尾智裕 ¹ 、八木美弥 ¹ 、田栗利紹 ² 、泉山信司 ³ 、八木田健司 ³ 、倉文明 ⁴ 、小坂浩司 ⁵ 、遠藤卓郎 ³ ¹ 静岡環衛科研・微生物部、 ² 長崎環境研セ・保健科、 ³ 国立感染研・寄生動物部、 ⁴ 国立感染研・細菌第一部、 ⁵ 国立保健医療科学院・水道工学部
5	日本獣医公衆衛生学会九州地区学会長賞受賞 長崎県で分離された Vibrio vulnificus 株の性状	平成22年度 日本獣医公衆衛生学会(九州)	10月8日	グランデはがくれ(佐賀市)	山崎省吾 ¹)*、右田雄二 ¹ 、吾郷昌信 ¹ ¹ 長崎県環境研、*現長崎県県央保健所
6	食品中水溶性低分子物質の包括的な分析及び解析法の検討	第36回九州衛生環境技術協議会	10月14日～15日	グランデはがくれ(佐賀市)	辻村和也、土井康平、西川徹(長崎県環境保健研究センター)、橋元大介(長崎県農林技術開発センター畜産研究部門)
7	ヤマトシジミ垂下式養殖の適応性に関する研究	第36回九州衛生環境技術協議会	10月14日～15日	グランデはがくれ(佐賀市)	川口勉
8	チェルノブイリ、セミパラチンスク及び長崎における環境放射能レベルについて	日本放射線影響学会第53回大会	10月20日～22日	京都テルサ(京都市)	平良文亨、林田直美、BRAHMANANDHAN G. M.、永山雄二、山下俊一、高橋純平、GUITEVITC A.、KAZLOVSKY A.、

URAZARIN M.、高村昇

9	ヒトライノウイルスの高感度検出同定法	第58回日本ウイルス学会学術集会	11月7日～9日	徳島市	吾郷昌信 ^{1,2} 、山口顕徳 ¹ 、平野学 ¹ 、吉川亮 ^{1,2} 、西村頼裕 ³ 、清水博之 ³ (1長崎県環境保健研究センター、2長崎大・熱研・ウイルス、3国立感染研)
10	新型及び季節性インフルエンザの迅速鑑別診断のためのRT-LAMP法 パネルの開発とその臨床応用の研究	第58回日本ウイルス学会学術集会	11月7日～9日	徳島市	久保亨(長崎大熱研)、Le。Q.Mai (Vietnam)、吾郷昌信、福島喜代康、井手昇太郎(長崎原爆諫早病院)、西村秀一(仙台医療センター)、山口顕徳、平野学、吉川亮、河野茂(長崎大学大学院)、長谷部太、森田公一(長崎大熱研)
11	フォウセンホウの喫食によるテトラミン食中毒事例	全国衛生化学技術協議会年会	11月11日～12日	神戸市	西川徹、土井康平、辻村和也
12	長崎県における食品とアレルギーに関する実態調査	全国衛生化学技術協議会年会	11月11日～12日	神戸市	土井康平、辻村和也、濱野敏一
13	諫早湾干拓調整池におけるヤマトシジミ垂下式養殖の検討について	第37回環境保全・公害防止研究発表会	11月15日～17日	さいたま市	荒木孝保、川井仁、川口勉、石崎修造
14	長崎県で分離された <i>Vibrio vulnificus</i> 株の性状	平成22年度日本獣医師会獣医学術学会年次大会	2月11日	岐阜市	山崎省吾 ^{1)*} 、右田雄二 ¹⁾ 、吾郷昌信 ¹⁾ ¹ 長崎県環境保研、*現長崎県県央保健所

3 研究成果発表

	演題	学会名	期日	場所	発表者
1	チェルノブイリ、セミパラチンスク及び長崎における放射線被ばくリスクについて	第51回原子爆弾後障害研究会	6月6日	長崎原爆資料館	平良文亨、アレクサンダー・グテビッチ、アレクサンダー・カズロフスキー、マラット・ウラザリン、林田直美、高村昇
2	食肉流通業者をパネラーとした和牛肉官能検査結果と牛肉成分の関係	第48回肉用牛研究会 京都大会	9月15日～16日	京都大学農学部総合館	橋元 大介(長崎県農技セ)、辻村和也(長崎県環境保セ)、深川 聡(長崎県畜産課)、大串正明(長崎県肉用牛改良センター)

3	光化学オキシダント(オゾン)広域濃度分布特性調査結果	2010日韓8県市道環境シンポジウム	10月23日	長崎ブリックホール 国際会議場	古賀康裕
4	温泉熱を利用したバイオディーゼル燃料製造装置の開発研究	2010日韓8県市道環境シンポジウム	10月23日	長崎ブリックホール 国際会議場	東川圭吾
5	ヒトライノウイルスの高感度検出同定法	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)「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」研究班H22年度班会議	12月2日～12月3日	国立感染症研究所戸山庁舎	吾郷昌信1,2、山口顕徳1、平野学1、吉川亮1,2、西村頼裕3、清水博之3(1長崎県環境保健研究センター、2長崎大・熱研・ウイルス、3国立感染研)
6	レジオネラ菌対策技術による浴場衛生管理ビジネスの実用化の試み	ものづくり・産学官連携セミナー	1月21日	長崎グラバービル	田栗利紹
7	チョウセンボラの喫食によるテトラミン食中毒について	環境保健研究センター研究発表会	2月17日	出島交流会館	西川 徹
8	エンテロウイルス(ライノウイルスを含む)の迅速高感度検出同定法について	環境保健研究センター研究発表会	2月17日	出島交流会館	吾郷 昌信
9	諫早湾干拓調整池におけるヤマトシジミ垂下式養殖の検討について	環境保健研究センター研究発表会	2月17日	出島交流会館	荒木 孝保
10	統計資料を有効活用した健康リスクの地理的相関研究:原子力発電所周辺地域の健康意識評価(FS)	第48回長崎県総合公衆衛生研究会	3月4日	長崎大学医学部良順会館	平良文亨1、濱野敏一1、山口仁士1、林田直美2、高村昇2(1長崎県環境保健研究センター、2長崎大学大学院)

4 所内発表会・勉強会

	演 題	講 師・発 表 者	期 日	参 加 者
1	平成22年度新規転入職員研修	次長兼企画情報課長 西村昇 研究部長 山口仁士	4月23日	センター職員 (8名)
2	所内勉強会 エコアクション21及び毒劇物危害防止規定について	次長兼企画情報課長 西村昇 主任研究員 荒木昌彦	1月7日	センター職員 (35名)
3	FS結果報告会及び所内勉強会	主任研究員 中村心一 研究員 西川 徹 主任研究員 辻村和也 専門研究員 石崎修造	3月18日	センター職員 他(28名)

5 報道機関等への発表

	期 日	報 道 元	内 容
1	4月22日～24日	大村オクト・パルス	蘇れ！琴の海～大村湾～

2	6月5日	NBC ラジオ	センター紹介・大村湾およびその水環境に対する取り組み
3	6月11日	記者室投げ込み	環境・保健豆博士 100人養成大学入学式
4	6月12日	NBC ラジオ	6月環境月間街頭キャンペーンにおける出展紹介
5	7月18日	長崎新聞	研究所から(人獣共通感染症に関する研究)
6	7月20日	記者室投げ込み	夏休み子ども環境・保健教室
7	7月28日	長崎新聞	カネミ検診始まる
8	7月30日	記者室投げ込み	環境・保健豆博士 100人養成大学第2回目
9	9月21日	NHK	諫早の男性が日本脳炎発症 今年国内初
10	9月22日	読売新聞	諫早の男性が日本脳炎発症 今年国内初
11	9月30日	スナメリかわら版	大村湾の環境について学ぼう!
12	10月13日	長崎新聞	高濃度化する光化学オキシダント 対策には近隣諸国との連携が重要
13	10月19日	読売新聞	ツシマヤマネコふん 下島で確認
14	10月19日	長崎新聞	ツシマヤマネコの雄 下島で生息を確認
15	10月20日	KTN	「元気けん!ながさき」…農薬分析の取材対応
16	10月20日	KTN	「元気けん!ながさき」…人獣感染症への取り組みの取材対応
17	10月20日	KTN	「元気けん!ながさき」の取材対応
18	10月20日	毎日新聞	ツシマヤマネコ 下島でフン発見
19	10月22日	県民だより11月号(県 広報広聴課)	県の研究機関を一般公開します。
20	10月24日	長崎新聞	日韓海峡沿岸の8県市道 長崎で環境シンポ
21	10月24日	NBC ラジオ	いさはやエコフェスタにおけるコーナー紹介
22	11月6日	KTN	「元気けん!ながさき」センター及び一般公開について
23	12月5日	長崎新聞	研究所から(日韓の黄砂調査)
24	12月10日	記者室投げ込み	環境・保健豆博士 100人養成大学第3回目
25	2月10日	記者室投げ込み	環境・保健豆博士 100人養成大学第4回目
26	2月22日	長崎新聞	大村湾を診断 26日にシンポ
27	3月15日	北海道新聞	道内、放射線量上昇なし 福島第1原発2号機放射能漏れ
28	3月15日	NBC テレビ	東北地方太平洋沖地震に伴う県内のモニタリング強化について
29	3月16日	NBC ラジオ	東北地方太平洋沖地震に伴う県内のモニタリング強化について
30	3月17日	NCC テレビ	東北地方太平洋沖地震に伴う県内のモニタリング強化について
31	3月18日	記者室投げ込み	原子力発電所事故に係る長崎県での放射能モニタリング測定結果について
32	3月23日	記者室投げ込み	環境放射能等のモニタリング測定結果について(第2報)

6 教育研修

期日	内容	担当	場所	受講者
1 4月7日	余熱利用型 BDF 製造装置視察研修	古賀主任研究員	雲仙市小浜町	雲仙ロータリークラブ(10名)
2 4月10日~11日	余熱利用型バイオディーゼル燃料製造装置開発研究 製造実験及び高校生向け実習	古賀主任研究員、東川研究員	雲仙市小浜町	島原農業高校、島原工業高校生徒及び教諭(10名)
3 4月16日	余熱利用型 BDF 製造装置視察研修	古賀主任研究員	雲仙市小浜町	長崎県下各市選挙管理委員会連合会会員(21名)
4 4月26日~27日	研修生の受け入れ	東川研究員、中村心一研究員	環境保健研究センター	県内リサイクル事業者(2名)
5 5月17日~21日	水質保全関係測定技術研修会	右田主任研究員、石原主任研究員、土井研究員他	環境保健研究センター	保健所新任職員(4名)

6	5月21日	「環境問題について」環境アドバイザー派遣	石崎専門研究員	大村城南高校 生徒(194名)
7	5月26日～28日	水質保全関係測定技術研修会	横瀬研究員、川口主任研究員、右田主任研究員他	環境保健研究センター 保健所新任職員(3名)
8	5月27日	「長崎県の水環境について」研修・センター見学	石崎専門研究員	環境保健研究センター 愛知教育大学附属名古屋中学校 3年生(4名)
9	6月4日	長崎大学熱帯医学研究所 H22 熱帯医学研修課程講義「消毒と滅菌」	吾郷科長	長崎大学熱帯 H22 熱帯医学研修課程 医学研究所 (20名)
10	6月8～9日	食肉検査に関する細菌検査研修	右田主任研究員、石原主任研究員	環境保健研究センター 川棚食肉検査所 (2名)
11	6月10日	JST事業説明会	JSTイノベーションプラザ福岡 堀伸明氏他	環境保健研究センター 県内企業、公設試他(24名)
12	6月12日	6月環境月間街頭キャンペーン	村瀬次長、西村次長、濱野科長、荒木主任研究員他	長崎市(ベル一般県民(参加者 15,000人) ナード通り)
13	6月19日	環境・保健豆博士 100人養成大会	川口主任研究員、荒木主任研究員他	環境保健研究センター 小学生(29名)
14	6月19日	諫早市PTA連合会研修「残留農薬について」	西川研究員	環境保健研究会員(20名) センター
15	6月21日	平成22年度経営指導員研修会	西村次長	長崎市(長崎経営指導員(88名) 県建設総合会館)
16	6月29日	環境関係研修	石崎専門研究員	環境保健研究センター 一般県民(12名)
17	7月5日	環境アドバイザー派遣	石崎専門研究員	川棚町 児童、大人(80名)
18	7月13日	長崎大学水産学部 2年生 見学・研修	センター 西村次長	環境保健研究センター 大学生(39名)
19	7月15日～25日	大村湾環境パネル展	(パネル提供)	大村ジャスコ 来店者
20	7月17日	二島清掃活動(大村湾クルージング)	粕谷主任研究員、荒木主任研究員	二島(長与町) 小学生(約100名)
21	7月21日	長崎県環境保健研究センターの環境教育研修機能を地域で生かすための説明会	石崎専門研究員、荒木主任研究員他	環境保健研究センター 保健所、市町担当者(11名)
22	7月23日	ながさき県政出前講座(さんさんシニアクラブ)	瀧野科長	諫早市立たらみ図書館 会員(20名)
23	7月27日	長崎県環境保健研究センターの環境教育研修機能を地域で生かすための説明会	石崎専門研究員、荒木主任研究員他	環境保健研究センター 教員、長崎県地球温暖化防止活動推進センター(6名)
24	7月31日	第1回夏休みこども環境保健教室	粕谷主任研究員	環境保健研究センター・東彼杵町海岸 小学生(20名)
25	8月2日	大村湾ウォッチング	粕谷主任研究員	寺島 小学生(70名)

		員、田村研究 員		
26	8月3日	ララコープ環境学習	石崎専門研究 員、荒木主任 研究員	環境保健研究 小学生、大人(20名) センター
27	8月6日	H22 長崎県臨床検査技師会研修会 本園注目されるエンテロウイルス感染症	吾郷科長	県央保健所 臨床検査技師(長崎県職員) 30名
28	8月7日	環境・保健豆博士100人養成大学	石崎専門研究 員	環境保健研究 小学生(29名) センター・郡 川
29	8月10日	大村市環境保全課インターン生研修	荒木主任研究 員	環境保健研究 学生、引率(学生2名、引率2名) センター
30	8月10日	平成22年度 第1回 長崎県バイオディーゼル燃料普及促 進研究会	濱田所長、西 村次長、濱野 科長、古賀主 任研究員、東 川研究員他	環境保健研究 県内企業、団体、市(25名) センター研修
31	8月11日	農業高校教諭環境研修	石崎専門研究 員	環境保健研究 教諭(9名) センター
32	8月17日	長崎大学大学院博士後期課程	石崎専門研究 員	環境保健研究 大学院生(20名) センター
33	8月17日	インターンシップ研修(医学生)	石崎専門研究 員	環境保健研究 学生(1名) センター
34	8月18日	インターンシップ研修	吉川主任研究 員、石原主任 研究員	環境保健研究 学生(1名) センター
35	8月21日	夏休みこども環境・保健教室	石崎専門研究 員	環境保健研究 小学生(19名) センター
36	8月29日	サイエンス・キャンプ	石崎専門研究 員	環境保健研究 小学生、引率(小学生30名、引率 センター 6名)
37	9月1日	平成22年度排出事業者等研修会	荒木主任研究 員	長崎タクシー 企業、市町他(35名) 会館
38	9月16日	環境教育入門研修講座	平良主任研究 員	長崎県教育セ 中学、高等学校、特別支援学校 ンター 教員(14名)
39	9月17日	平戸生活学校研修・見学	石崎専門研究 員他	環境保健研究 会員(12名) センター
40	9月24日	長崎大学水産学部2年 研修・見学	石崎専門研究 員他	環境保健研究 学生33名、教員2名 センター
41	10月14日	JICA 集団研修	吾郷科長	環境保健研究 JICA 研修生(9名) センター
42	10月19日	環境アドバイザー派遣	石崎専門研究 員	彼杵小学校 小学生(37名)
43	10月22日	県央保健所卒後臨床医研修	石崎専門研究 員	環境保健研究 臨床医(2名) センター
44	10月24日	いさはやエコフェスタ	濱野科長、中 山薬剤師	いさはやアエ 市民(1100名) ル中央商店街
45	11月5日	佐世保北中学校見学研修	荒木主任研究 員他	環境保健研究 生徒40名、教諭3名 センター
46	11月10日	平成22年度 第2回 長崎県バイオディーゼル燃料普及促 進研究会	濱田所長、西 村次長、古賀 主任研究員他	環境保健研究 県内企業、団体、市(23名) センター

47	11月16日	福建省衛生庁	西村次長、吾郷科長他	環境保健研究センター	衛生庁関係者(7名)
48	11月17日	長崎国際大学薬学部見学研修	濱田所長、西村次長他	環境保健研究センター	学生47名、引率3名
49	11月24日	長崎国際大学薬学部見学研修	西村次長、吾郷科長他	環境保健研究センター	学生41名、引率3名
50	11月26日	松浦生活学校研修	石崎専門研究員他	環境保健研究センター	会員(25名)
51	11月30日	県央保健所卒後臨床医研修	石崎専門研究員他	環境保健研究センター	臨床医(2名)
52	12月3日	中地区公民館研修・見学	吉川主任研究員他	環境保健研究センター	大村市民(45名)
53	12月3日	活水女子大学講義	濱田所長	活水女子大学看護学部	看護学科2年生(69名)
54	12月4日	ながさき県エコフェスタ	石崎専門研究員、荒木主任研究員他	松が枝国際タ－ミナル(長崎市)	一般県民(800人)
55	12月9日	長崎大学薬学部研修・見学	吉川主任研究員他	環境保健研究センター	学生40名、教員2名
56	12月17日	県央保健所卒後臨床医研修	石崎専門研究員他	環境保健研究センター	臨床医(1名)
57	12月18日	環境・保健豆博士100人養成大学	吉川主任研究員	環境保健研究センター	小学生(30名)
58	1月20日	第8回被爆者健康講話「おくすりアラカルト - 薬の正しい使い方 - 」	平良主任研究員	国立長崎原爆死没者追悼平和祈念館	一般(被爆者)(約30名)
59	2月10日	すこやか長寿大学校見学研修	石崎専門研究員他	環境保健研究センター研修室他	大学校参加者(52名)
60	2月17日	食中毒の原因となる魚介毒について	長崎大学水産学部 荒川修 教授	出島交流会館	研究発表会参加者(56名)
61	2月19日	環境・保健豆博士100人養成大学	八田秀樹研究員	環境保健研究センター	大村市内小学5,6年生(28名)
62	2月22日	第2回保健科セミナー	長崎大学熱帯医学研究所ケニア拠点 井室上真吾 博士	環境保健研究センター研修	保健行政関係者、センター職員(15名)
63	2月23日	平成22年度 第3回長崎県バイオディーゼル燃料普及促進研究会	濱田所長・西村次長・山口部長・濱野科室長・古賀主任研究員・東川研究員	環境保健研究センター研修	県内企業・団体・市(26名)
64	2月28日	第3回保健科セミナー	国立感染症研究所ウイルス第一部第三室 室長 高崎智彦 博士	環境保健研究センター研修	保健行政関係者、センター職員(13名)
65	3月4日	大村高校理数科見学研修	粕谷主任研究員	環境保健研究センターふれあい実験室	高校生(約20名)
66	3月6日	長崎大学 理科系教員養成講座	粕谷主任研究員	環境保健研究センター	小・中学校教員(11名)

員、中村心研 センターふれ
 究員 あい実験室

7 民間・大学との意見交換会等

	期 日	内 容	担当課・科	場 所	参加者	参加者数
1	6月3日	NPOボランティア活動促進のための懇話会	総務課	県央振興局会議室	NPO、市社協、諫早市関係者	25名
2	6月19日	諫早市ボランティア連絡協議会総会	総務課	諫早市社会福祉会館	ボランティア団体、市社協関係者	80名
3	7月7日	平成22年度「海の健康診断」を活用した大村湾の環境評価に関する調査研究 第1回委員会	研究部長	大波止ビル	大学、公設試	13名
4	7月16日	第1回戦略プロジェクト研究(環境)担当者会議	環境科	県庁第1別館	公設試	16名
5	7月21日	食品と化学物質のリスク勉強会	生活化学科	キューピー株式会社 仙川工場(東京)	公設試、民間企業 大学関係者等	20名
6	9月15日	BDF普及促進事業打ち合わせ	環境科	熊本県立大学	篠原教授、中村研 究員	4名
7	10月27日	大村湾におけるマナモコの研究について	環境科	長崎大学	大学、総合水試	3名
8	11月24日	平成22年度第1回温泉バイオディーゼル燃料研究会	環境科	雲仙市小浜町	大学関係者、地元 関係者	19名
9	12月24日	保健科セミナー(宮崎県衛生環境研究所 山本正悟 微生物部長 講演)	保健科	センター研修室	山本微生物部長、センター職員	12名
10	1月26日	平成22年度第2回温泉バイオディーゼル燃料研究会	環境科	雲仙市小浜町	大学関係者、	22名
11	2月13日	行政とのしくみと協働研修	総務課	出島交流会館	NPO 関係者	40名
12	3月13日	第2回県民ボランティアフェスティバル	総務課	県民ボランティア支援センター	NPO・ボランティア 関係者	640名

8 技術相談・指導

	期 日	内 容	方 法 (来所・TEL等)	相談者
1	4月7日	ばっ気システムについて	来所	県内企業
2	5月14日	洋上風力・波力発電設計時の波浪計測手法について	来所	県内企業
3	5月18日	大村公園内の池の浄化について	来所	県内企業
4	6月2日	大村湾美化活動について	来所	県内企業
5	6月9日	アルギン酸オリゴマーの質量分析について	電話	県内企業
6	6月11日	浚渫土沖合投棄の海域環境への影響について	電話	県北振興局
7	1月17日	クシクラゲ類の成長について	eメール	県外企業
8	2月24日	ナマコによる環境改善について	電話	報道機関

研 究 報 告 編

I 資 料

長崎県における黄砂及び光化学オキシダントについて(2010年)

田村 圭

Asian Dust and Photochemical-oxidants in Nagasaki Prefecture (2010)

Kei Tamura

Key words: asian dust, photochemical-oxidants, suspended particulate matter

キーワード: 黄砂、光化学オキシダント、浮遊粒子状物質

はじめに

長崎県における大気環境調査は、大気汚染防止法に基づき1971年度に開始されている。これまでの長期変動についての解析結果¹⁾から、固定発生源関連の汚染物質については長期的な減少傾向が認められたが、移動発生源に関連して、都市部の二酸化窒素(NO₂)や非メタン炭化水素(NMHC)濃度が増加傾向にあることがわかった。また、光化学オキシダント(Ox)濃度が特に1990年代以降増加傾向にあり、2002年度以降は注意報発令基準(0.12ppm)以上の値が観測されている。更に、大規模な黄砂飛来時に浮遊粒子状物質(SPM)の環境基準超過が認められている。

特に、2006年および2007年の2年連続で西日本を中心とした多くの自治体で光化学オキシダント注意報が発令されており、黄砂についてもすでに報告したように²⁾、2007年に大規模な黄砂が飛来している。今回、これらの大気現象について2010年の観測結果を考察したので報告する。

観測結果

1 黄砂

2010年において長崎海洋気象台により黄砂が観測されたのは、3月から12月にかけての計11日間であり、過去5年間の中で最も黄砂観測日数が少なかった2009年と比べると、観測日数や規模の大きな黄砂が多かった。観測日について黄砂と関連が深いSPMの県下代表的な11地点の1時間ごとのデータと合わせ表1に示した。環境省黄砂実態解明調査により、3月21日、4月27日は当センター屋上にて黄砂の採取を行った。3月に大規模黄砂が観測されたこと、昨年に引き続き

12月、また5年ぶりに11月の黄砂が観測されたことは特徴的であった。

黄砂は春期に多く飛来することが知られているが、昨年に引き続き春期以外に黄砂が観測されており、今後秋や冬の黄砂が観測されやすくなるのではないかと推測される。

表1 2010年の黄砂関連大気現象とSPM値の状況

長崎海洋気象台による大気現象	SPM1時間値の最高濃度(μg/m ³)	日平均値が100μg/m ³ 以上になった地点数
2010年3月16日	黄砂 130	0
20日	黄砂 743	7
21日	黄砂 944	6
4月27日	黄砂 112	0
30日	黄砂 114	0
5月4日	黄砂 89	0
11月12日	黄砂 362	10
13日	黄砂 199	5
14日	黄砂 109	0
12月3日	黄砂 169	0
11日	黄砂 121	0

* 長崎県設置一般環境大気測定局11局の値を使用
* 2010年3月については局移転等により全10局中

2 3月20日からの黄砂について

3月20日～21日に黄砂が観測された際の、県内11地点におけるSPM濃度(1時間値)変化を図1に示す。3月20日20時頃から対馬、五島、壱岐、さらに県北地区にかけて濃度が上がり始めた。23時には11地点全てで1時間値が100μg/m³以上を記録し、3月21日3時には大村で944μg/m³を記録、その後21日8時頃まで100μg/m³以上の1時間値が記録されている。図1から、高濃度の黄砂が短時間の間に飛来したことが推定できる。

浮遊粒子状物質 (SPM = Suspended Particulate Matter) とは、大気中に存在する粒子状物質のうちで、粒子の直径(粒径)が10μm(0.01mm)以下の粒子と定義されている。

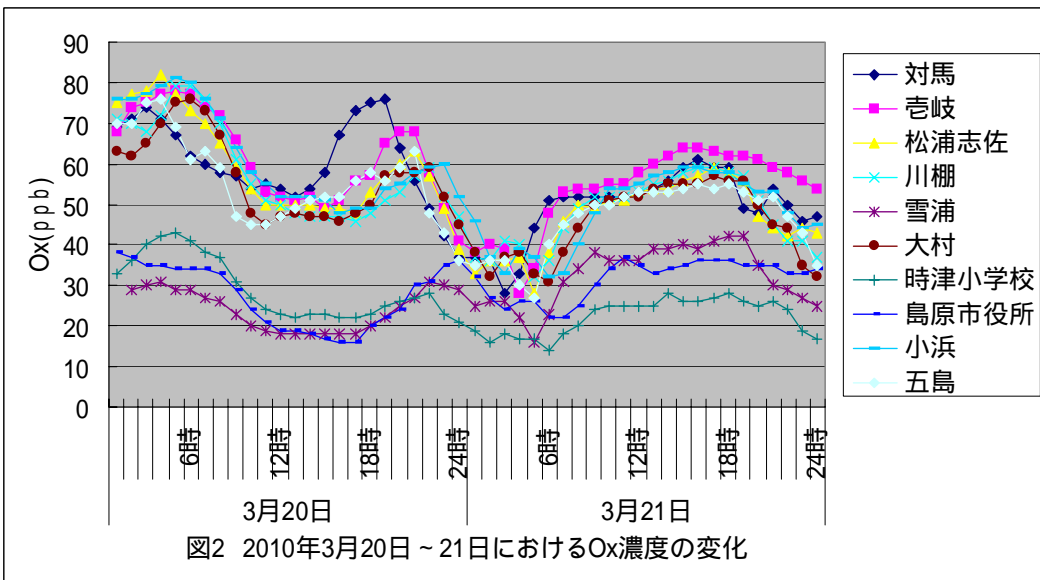
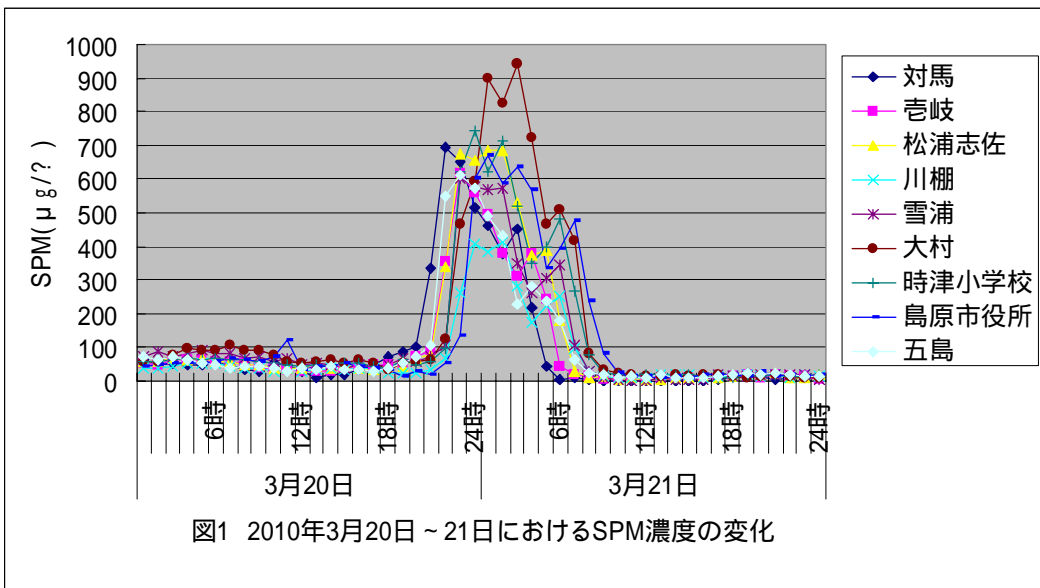


図3 2010年3月20日、21日の天気

また、Ox 濃度1時間値の変化を図 2、天気図を図 3 に示す。Ox 濃度は、20 日 13 時頃から SPM 濃度が上昇する直前まで上昇し、黄砂観測後日中にかけて移動性高気圧に覆われたため再び緩やかに上昇している。20 日 13 時頃の上昇は、北西側に位置している地点から南東側地点へ順に高濃度になっており、時間差はあるものの SPM、Ox 濃度のどちらもお互いよく似た挙動を示すことから、大陸側から移流してきていることが示唆された。

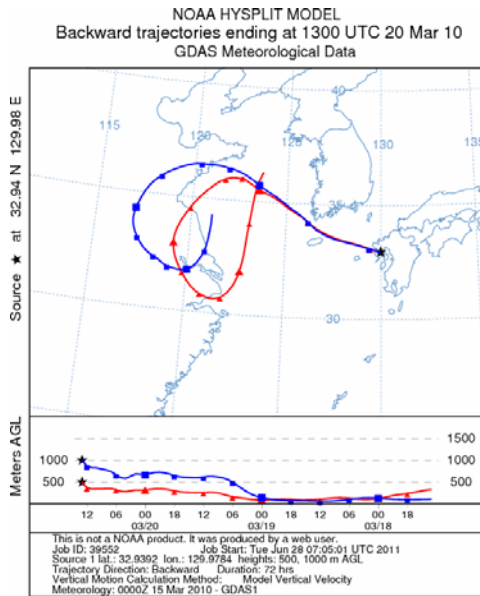


図 4 2010 年 3 月 20 日 22 時(JST)

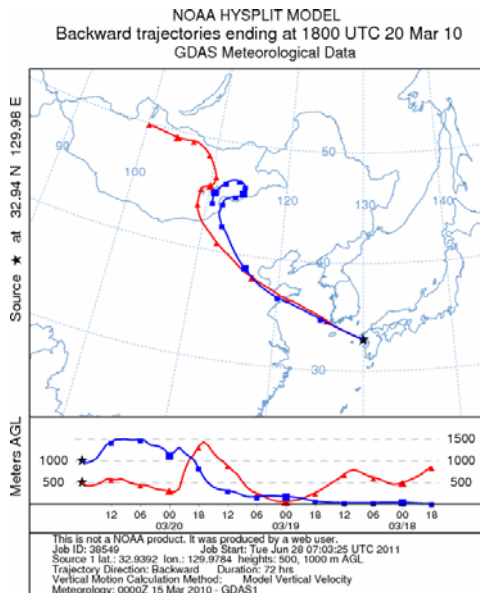


図 5 2010 年 3 月 21 日 3 時(JST)

Ox 濃度上昇と SPM 濃度上昇の時間差の要因を探るため後方流跡線解析を行った。計算には、米国海洋大気圏局 (National Oceanic and Atmospheric Administration : NOAA) の HYSPLIT MODEL (Hybrid Single Particle Lagrangian Integrated Trajectory Model)³⁾

を使用した。結果を図 4 と図 5 に示す。図 4 は大村地点において Ox 濃度がピークを示した時刻のものであり、天気図からも、前線の移動及びその後方の低気圧の移動に伴い、大陸側の東海岸地域の低層が移流してきているのがよくわかる。またその 5 時間後に SPM が最高値を記録した際は、図 5 よりモンゴル及び中国の砂漠地帯付近から、黄砂が到達したと思われる。この図の様子は、天気図とよく合致する。これらより低気圧の移動に伴い大陸東海岸地域由来の Ox が先に観測され、その後さらに高気圧に挟まれた黄砂に関する SPM の濃度上昇があったと推定される。

今回の長崎県で観測された大規模黄砂は、前線や低気圧の素早い移動によって、またその後の高気圧によって、高濃度、短時間で観測されたと考えられる。

3 光化学オキシダント

長崎県における光化学オキシダント注意報は、2006 年に 1 日、2007 年は 3 日間、2008 年は発令無しであったが、2009 年は 2 日間、そして 2010 年は 5 月 8 日に 3 市 1 町へ注意報が発令された。図 6 に 5 月 8 日～9 日の県内の 11 地点における Ox1 時間値の変化を示した。8 日は朝 9 時頃から徐々に Ox 濃度が高くなり始め、14 時から 18 時の間にピークとなった。壱岐では 16 時に 137ppb の日間最大値を観測している。

離島を含む県北地域に注意報が発令されたこと、発生源の少ない五島や対馬でも Ox 濃度の上昇が顕著であったことから、後方流跡線解析を行った。

図 7 に壱岐の 5 月 8 日 16 時における結果を示す。図のとおり流跡線は大陸方向からの大気の流れ込みを示していた。だが今回の事象では、他の観測項目についてみると、九州地方において Ox 濃度の上昇とともに観測されることの多い SPM の顕著な上昇が確認されなかった。また、流跡線の起点が比較的高いことなどが特徴的であった。さらに当センターにおいて捕集している硫酸塩濃度についても、顕著な上昇は確認できなかった。

ま と め

2010 年の黄砂に関しては 3 月の大規模な事例や昨年に引き続き秋期や冬期に観測されるという現象が起こった。また、光化学オキシダントに関しては、昨年に引き続き注意報が発令されている。

これらの大気環境問題は、気象の影響があり、年ごとの傾向の差が大きいため、要因追求や対策のためには今後とも継続的な調査・観測が必要である。

参考文献

- 1) 森淳子、竹野大志、香月幸一郎、白井玄爾:長崎県における大気環境の特徴 - 平成 14 年度大気汚染常時監視結果の解析と長期変動解析 - ,長崎県衛生公害研究所報,48,1-17,(2002)
- 2) 古賀康裕、藤哲士、森淳子、山口仁士:大気汚染現象の一括把握におけるライダーの可能性について ,長崎県環境保健研究センター所報,53,22-26,(2007)
- 3) National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) Air Resources Laboratory (ARL) : HYSPLIT Trajectory Model Website,
http://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT_traj.php
 (2011年6月29日閲覧)

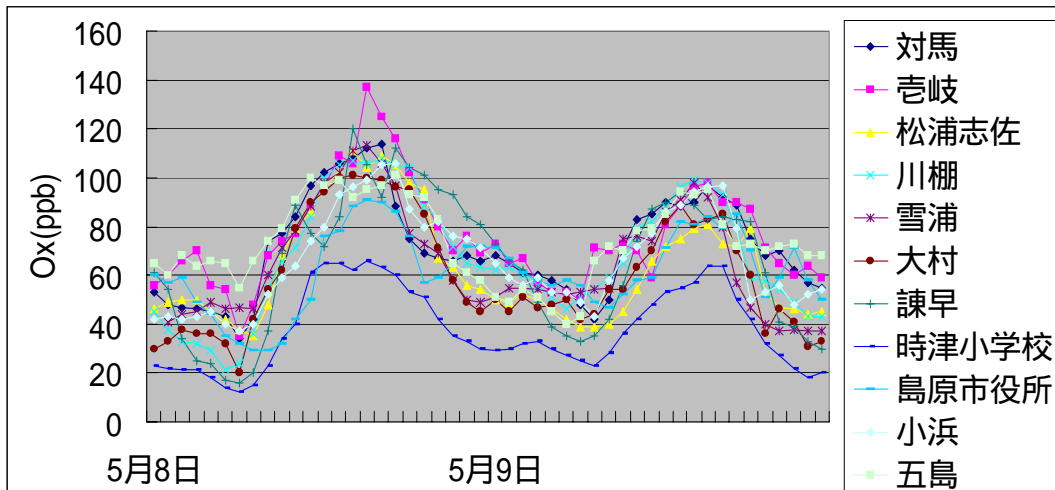


図6 2010年5月8日～9日におけるOx濃度変化
 NOAA HYSPLIT MODEL
 Backward trajectories ending at 0700 UTC 08 May 10
 GDAS Meteorological Data

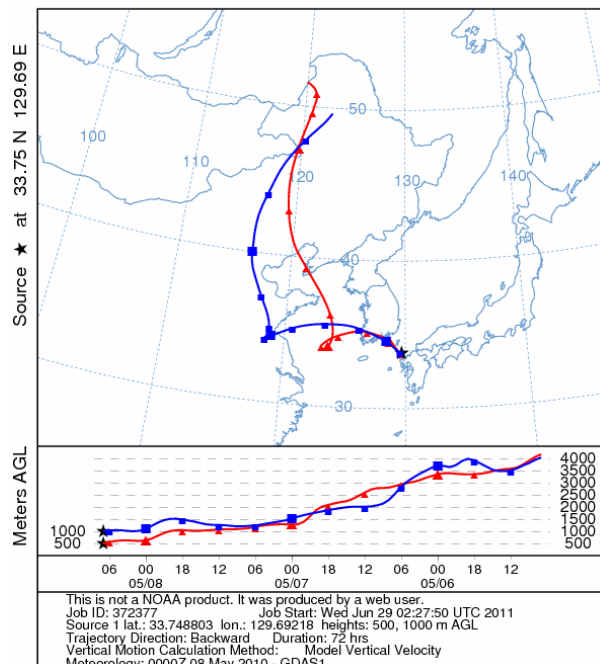


図7 2010年5月8日16時(JST)の壱岐地点における後方流跡線

長崎県における酸性雨調査(2010年度)

田村 圭

Acidity and Ion Concentrations in Rain Water (2010)

Kei Tamura

Key words: acid rain, pH, non sea salt sulfate

キーワード: 酸性雨、pH、非海塩性硫酸イオン

はじめに

酸性雨は化石燃料の燃焼により大気中に排出された硫黄酸化物や窒素酸化物の一部が大気中で硫酸および硝酸等の二次生成物質に酸化され、これらの二次生成物質が雨滴生成過程で核として捕捉され降水に取り込まれることによって起こる。また、酸性雨の原因となる物質は、国内からの発生に加え大陸からの移流も指摘されている。

このような酸性雨問題に対処するため、長崎県においては昭和 58 年から長崎市式見及び旧大村保健所(現県央保健所)で酸性雨調査を開始した¹⁾⁻¹⁰⁾。平成 17 年度からは長崎市式見及び県央保健所での機器保守管理、酸性雨分析は民間委託されており、平成 20 年度からは長崎市式見における調査を終了し、県央保健所 1 箇所で調査を継続している。また、環境省の委託を受けて離島の国設対馬酸性雨測定所及び国設五島酸性雨測定所においても酸性雨調査を実施している。

本報告では、県央保健所における平成 22 年度の酸性雨調査結果について報告する。

調査地点の概要

県内の酸性雨測定地点を図 1 に示す。測定地点の概要は以下に示すとおりである。

1 県央保健所

平成 10 年 1 月から測定を開始した。諫早市中心部の北方に位置し、調査地点の西側は住宅地が広がっている。東側は交通量が多い旧国道 34 号線を経て田園地帯となっている。



図 1 酸性雨測定地点

調査方法

雨水の採取は小笠原計器(株)製 US-400 をベースとして、10 検体の一降雨試料が連続して採取できるように改造した雨水採取器により実施した。

雨水の採取、分析は民間委託されており、測定項目は貯水量、pH、電気伝導率(EC)、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、Cl⁻、 NH_4^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 K^+ 、 Na^+ の 11 項目である。測定方法は湿性沈着モニタリング手引き書(第 2 版)¹¹⁾に準じた。なお、降水量については、貯水量から計算した。

調査結果

1 pH及び酸性雨出現頻度

pHの出現頻度及び便宜上、酸性雨の定義をpH5.6以下とした場合の酸性雨出現率を表1に示す。県央保健所における平成22年度の酸性雨出現率は95.2%であり、21年度と比較して大きな変化はない。

平成22年度のpHの年平均値は4.78であり、平成21年度と比較してわずかに上昇したが、出現率と同様大きな変化はなかった。

降水を中和する要因やイオン濃度などに影響を与える黄砂について、平成21、22年度における黄砂観測日を表2に示す。平成22年度は9日間観測され、例年に比べ観測日数の少なかった21年度と比較すると多くなっている。昨年に引き続き12月に黄砂が観測されたこと、5年ぶりに11月の黄砂が観測されたことが特徴的であった。

2 pHの経月変化

平成22年度の降水量の経月変化を図2に、pHの月別平均値の経月変化を図3に示す。平成22年度の降水量は平成21年度に比べ大きな変化はなかったが、平成22年度は台風の発生や長崎県への台風の接近が平年に比べ少なく、梅雨前線によりもたらされた6月の降水量が最大となった。

例年pHの加重平均値は、雨の多い夏季に高く、雨の少ない冬季には低い傾向を示す。平成22年度の結果においても、おおむねそのような傾向を示しているのがわかる。

3 イオン成分濃度

平成21、22年度におけるイオン成分年平均値を表4に、イオン成分月平均値を表5に示す。

Na⁺のすべてが海塩由来であると仮定し、海水中の濃度比を用いて nss- SO₄²⁻及び nss- Ca²⁺を計算して SO₄²⁻及び Ca²⁺に占める非海塩性成分の割合を求めると、平成22年度の年平均値はそれぞれ89%、83%であり、平成21年度の年平均値と比較すると、非海塩成分の割合に大きな変化はなかった。

人為的汚染の指標となる nss- Ca²⁺、nss- SO₄²⁻及び NO₃⁻の経月変化を図4、5、6に示す。一般的にイオン

成分濃度は雨の多い夏季に低く、雨の少ない冬季に高い傾向を示す。nss- Ca²⁺の11月の値については特に黄砂が観測される直前の降雨を採取したこと、11月全体の雨量が少なかったこともあり、濃度変化が現れている。平成22年度の1月～3月は特にイオン成分の濃度が高くなっているが、これは昨年や例年に比べ降水量が少なかったことと関係があると考えられる。

表1 pHの出現頻度及び酸性雨出現率

pH階級	県央保健所	
	H21	H22
2.61～2.99	0	0
3.00～3.59	0	0
3.60～3.99	4	6
4.00～4.59	32	29
4.60～4.99	29	27
5.00～5.60	8	18
5.61～5.99	2	3
6.00～6.59	1	0
6.60～6.99	0	0
7.00～	0	1
サンプル数	76	84
酸性雨出現率 (%)	96.1	95.2
pH < 4.00 (%)	5.3	7.1
最低pH	3.80	3.74
最高pH	6.55	7.13
加重平均pH	4.70	4.78

表2 平成20、21年度の黄砂観測日

	H21年度	H22年度
黄砂発生日	10月19日	4月27日
	12月26日	4月30日
	3月16日	5月4日
	3月20日	11月12日
	3月21日	11月13日
		11月14日
		12月3日
		12月11日
		3月22日
合計	5日間	9日間

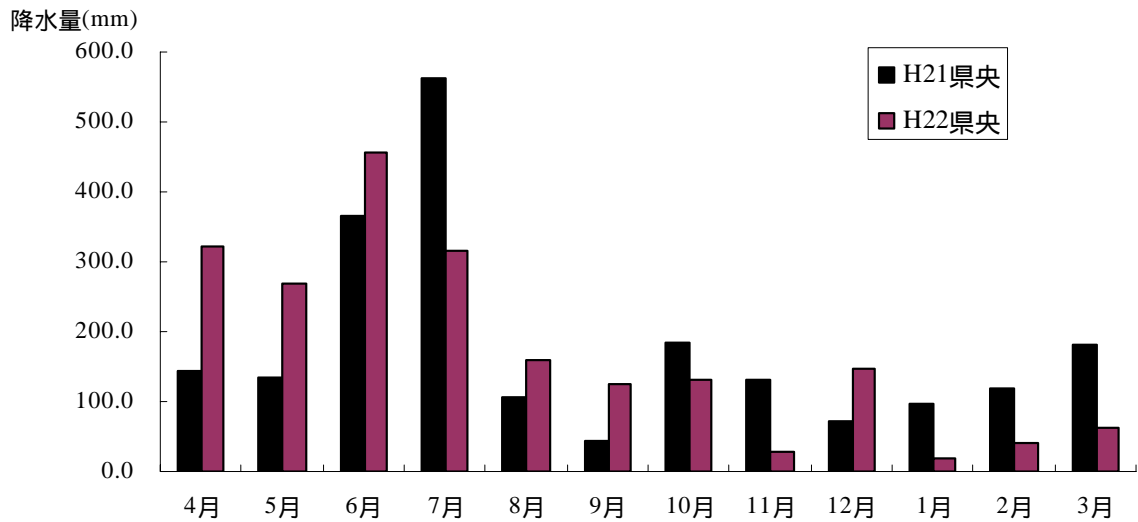


図2 平成 21,22 年度における降水量の経月変化

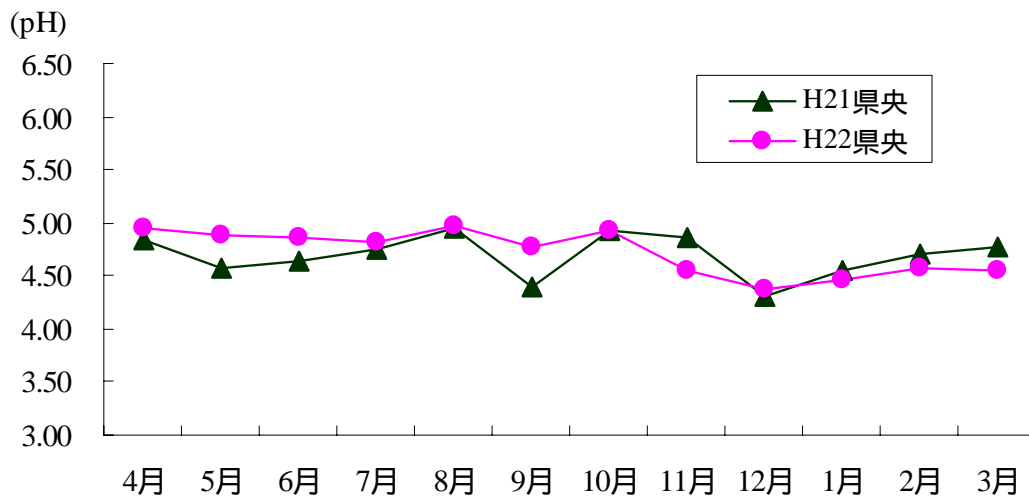


図3 平成 21,22 年度における pH の経月変化

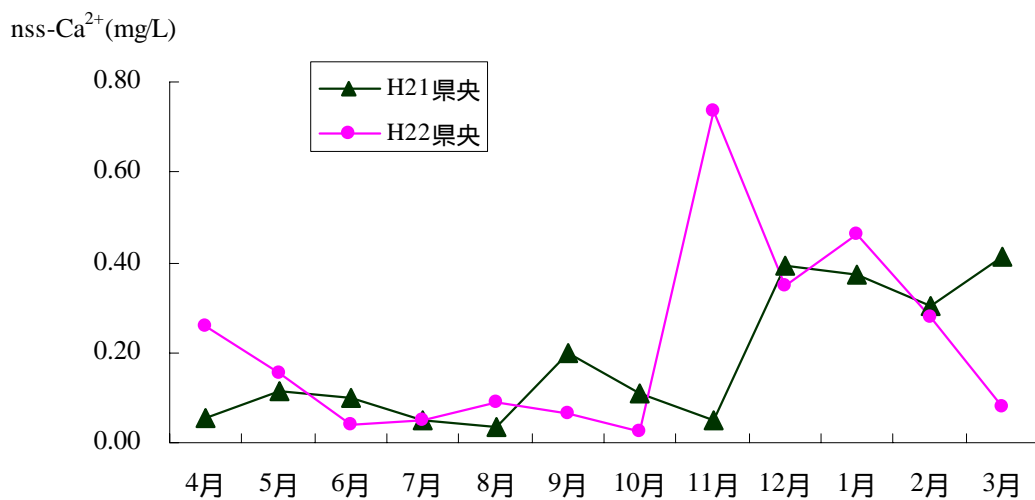


図4 平成 21,22 年度における nss-Ca²⁺ の経月変化

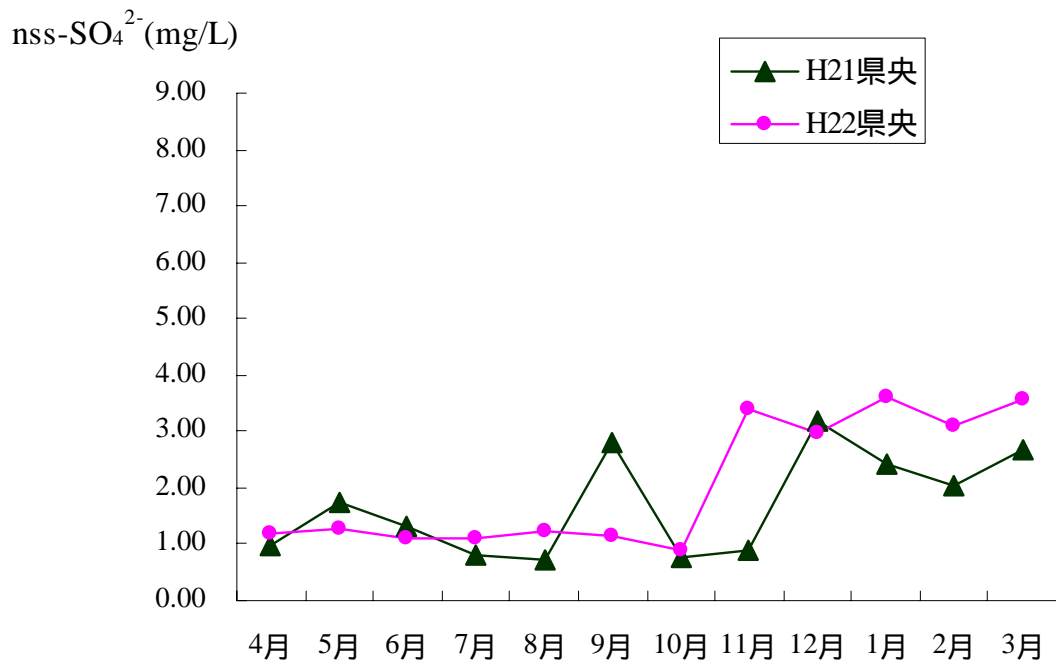


図5 平成 21,22 年度における nss-SO₄²⁻の経月変化

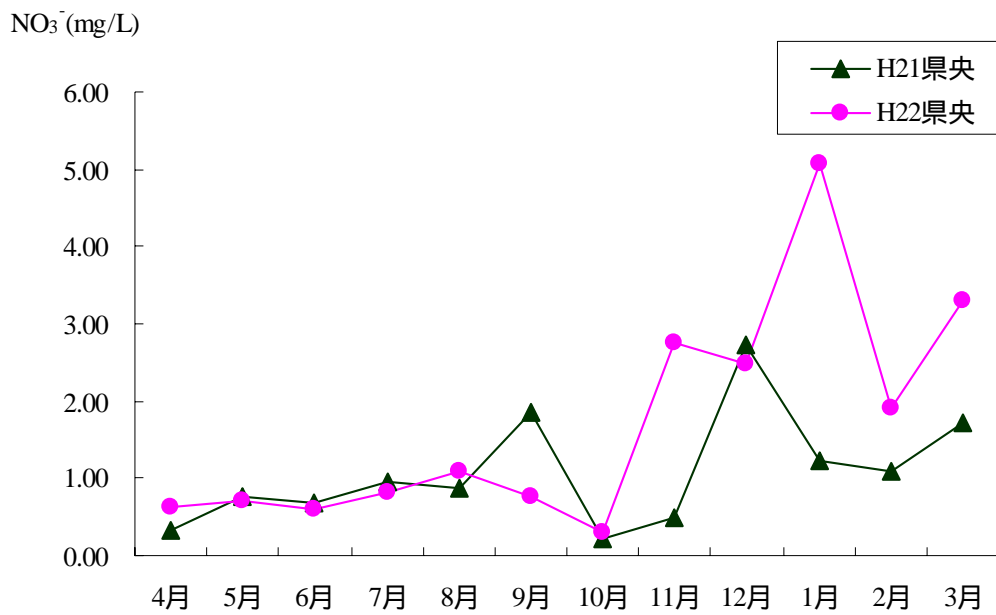


図6 平成 21,22 年度における NO₃⁻の経月変化

4 イオン成分沈着量

表6にイオン成分年沈着量を、表7に月別のイオン成分沈着量を示す。平成22年度の年沈着量は SO_4^{2-} が最も多く、次いで Cl^- 、 NO_3^- という結果であり、平成21年に比べれば大きな変動はないが、長期的にみると緩やかな増加にあると思われる。降水量が多い6月はイオン沈着量に関しても多く、また例年に比べ雨量の多かった12月が沈着量の多い傾向であることがわかる。

ま と め

1 平成22年度における酸性雨の出現率は平成21年度よりも多少減少したが例年並みであるといえる。平成22年度における降水のpHが4.00より小さい強酸性雨の出現率は、平成21年度より高くなっていた。この出現は5月、7月、12月、1月、2月、3月に見られた。

2 平成22年度におけるpHの加重平均値は4.78であり、平成21年度とほとんど変わらなかった。また平成21年度の全国のpHの地点別年平均値は4.50～5.18であり、全地点の平均は4.82である。¹²⁾平成22年度の結果は全国の降水pHの範囲内であったと言える。

3 イオン濃度や沈着量は、黄砂の観測された時期、雨量変化により大きな影響を受けている。

4 平成22年度のイオン沈着量は、降水量も関係するが、春期及び冬期に高い山型の傾向を示している。

参 考 文 献

- 1) 吉村 賢一郎, 他: 酸性雨調査(第1報), 長崎県衛生公害研究所報, 25, 91～96(1983)
- 2) 吉村 賢一郎, 他: 酸性雨調査(第2報), 長崎県衛生公害研究所報, 26, 130～134(1984)
- 3) 吉村 賢一郎, 他: 酸性雨調査(第3報), 長崎県衛生公害研究所報, 27, 29～36(1985)
- 4) 吉村 賢一郎, 他: 酸性雨調査(第4報), 長崎県衛生公害研究所報, 28, 15～24(1986)
- 5) 釜谷 剛, 他: 長崎県における酸性雨調査(1999年度), 長崎県衛生公害研究所報, 45, 37～39(1999)
- 6) 釜谷 剛, 他: 長崎県における酸性雨調査(2000年度), 長崎県衛生公害研究所報, 46, 32～36(2000)
- 7) 山口 顕徳, 他: 長崎県における酸性雨調査(2001年度), 長崎県衛生公害研究所報, 47, 41～46(2001)
- 8) 山口 顕徳, 他: 長崎県における酸性雨調査(2002年度), 長崎県衛生公害研究所報, 48, 66～70(2002)

- 9) 山口 顕徳, 他: 長崎県における酸性雨調査(2003年度), 長崎県衛生公害研究所報, 49, 52～57(2003)
- 10) 横瀬 健, 他: 長崎県における酸性雨調査(2004年度), 長崎県衛生公害研究所報, 50, 38～43(2004)
- 11) 環境省地球環境局環境保全対策課酸性雨研究センター: 第2章 各論, 湿性沈着モニタリング手引き書(第2版), 28～53(2001)
- 12) 環境省: 平成21年度酸性雨調査結果(湿性沈着モニタリング結果)

表 4 平成 21, 22 年度におけるイオン成分年平均値

単位:mg/L

調査地点	年度	SO ₄ ²⁻	nss-SO ₄ ²⁻	b/a*100	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	NH ₄ ⁺	Ca ²⁺	nss-Ca ²⁺	d/c*100	Na ⁺	Mg ²⁺	K ⁺	H ⁺
		(a)	(b)	(%)				(c)	(d)	(%)				
県央保健所	H21	1.54	1.38	90	0.92	1.08	0.30	0.17	0.14	85	0.64	0.09	0.04	0.020
	H22	1.62	1.44	89	0.98	1.27	0.33	0.16	0.13	83	0.72	0.11	0.05	0.016

表 5 平成 21, 22 年度におけるイオン成分月平均値

単位:mg/L

調査地点	年度	項目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	イオン成分 年平均値及 び年降水量		
県央保健所	H21	SO ₄ ²⁻	1.05	1.87	1.35	1.00	0.79	2.96	0.77	0.94	4.11	2.81	2.22	2.93	1.54		
		nss-SO ₄ ²⁻	0.96	1.76	1.30	0.82	0.71	2.81	0.75	0.90	3.18	2.42	2.04	2.66	1.38		
		NO ₃ ⁻	0.32	0.76	0.68	0.96	0.88	1.87	0.21	0.50	2.72	1.24	1.10	1.72	0.92		
		Cl ⁻	0.50	0.90	0.35	1.10	0.54	0.91	0.42	0.19	6.08	2.46	1.27	1.90	1.08		
		NH ₄ ⁺	0.18	0.37	0.24	0.20	0.20	0.63	0.07	0.18	0.65	0.39	0.58	0.64	0.30		
		Ca ²⁺	0.07	0.13	0.11	0.08	0.05	0.22	0.11	0.06	0.53	0.43	0.33	0.45	0.17		
		nss-Ca ²⁺	0.05	0.12	0.10	0.05	0.04	0.20	0.11	0.05	0.39	0.37	0.30	0.41	0.14		
		Na ⁺	0.33	0.47	0.21	0.69	0.33	0.59	0.07	0.15	3.70	1.55	0.74	1.07	0.64		
		Mg ²⁺	0.05	0.06	0.04	0.08	0.04	0.09	0.03	0.03	0.48	0.22	0.10	0.17	0.09		
		K ⁺	0.02	0.04	0.03	0.02	0.03	0.04	0.00	0.01	0.18	0.09	0.09	0.12	0.04		
		H ⁺	0.014	0.027	0.023	0.017	0.011	0.040	0.012	0.014	0.049	0.029	0.020	0.017	0.020		
		降水量mm	145	135	367	561	106	45	184	131	72	98	119	181	2143		
		県央保健所	H22	SO ₄ ²⁻	1.34	1.31	1.16	1.20	1.41	1.37	0.94	4.06	3.79	5.48	3.62	3.71	1.62
				nss-SO ₄ ²⁻	1.20	1.27	1.11	1.09	1.23	1.14	0.91	3.40	2.99	3.59	3.12	3.55	1.44
				NO ₃ ⁻	0.63	0.70	0.59	0.81	1.10	0.76	0.29	2.76	2.47	5.07	1.91	3.29	0.98
Cl ⁻	0.98			0.30	0.39	0.71	1.27	1.65	0.27	4.53	5.56	12.68	3.40	1.30	1.27		
NH ₄ ⁺	0.23			0.29	0.23	0.28	0.59	0.18	0.14	0.62	0.57	0.94	0.67	0.91	0.33		
Ca ²⁺	0.28			0.16	0.05	0.07	0.12	0.10	0.03	0.84	0.47	0.75	0.36	0.10	0.16		
nss-Ca ²⁺	0.26			0.15	0.04	0.05	0.09	0.06	0.02	0.74	0.35	0.46	0.28	0.08	0.13		
Na ⁺	0.56			0.15	0.19	0.41	0.72	0.93	0.13	2.63	3.20	7.54	2.01	0.64	0.72		
Mg ²⁺	0.08			0.04	0.03	0.05	0.09	0.13	0.02	0.33	0.41	0.94	0.26	0.57	0.11		
K ⁺	0.05			0.02	0.03	0.02	0.04	0.04	0.01	0.19	0.19	0.35	0.15	0.09	0.05		
H ⁺	0.011			0.013	0.014	0.015	0.011	0.017	0.012	0.029	0.043	0.034	0.026	0.028	0.016		
降水量mm	322			268	455	316	161	125	130	28	148	17	42	63	2075		

表 6 平成 21, 22 年度におけるイオン成分年沈着量

単位: mg/m²/年

調査地点	年度	年降水量 (mm)	SO ₄ ²⁻	nss-SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	NH ₄ ⁺	Ca ²⁺	nss-Ca ²⁺	Na ⁺	Mg ²⁺	K ⁺	H ⁺
			県央保健所	H21	2143	3304	2961	1978	2315	634	356	304	1368
	H22	2075	3365	2992	2044	2642	680	337	280	1486	231	102	34.2

表 7 平成 21, 22 年度におけるイオン成分月別沈着量

単位: mg/m²/月

調査地点	年度	項目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	イオン成分 年沈着量及 び年降水量
			県央保健所	H21	SO ₄ ²⁻	152.2	252.2	495.1	559.0	83.6	133.9	141.1	122.2	295.2	
		nss-SO ₄ ²⁻	140.1	236.4	475.8	461.7	74.9	127.1	138.1	117.2	228.4	236.5	242.1	482.2	2960.6
		NO ₃ ⁻	46.9	102.2	249.0	539.8	92.5	84.4	38.2	65.7	195.7	121.1	130.8	311.4	1977.7
		Cl ⁻	72.2	120.8	129.9	620.2	57.0	41.1	77.1	25.1	436.9	240.7	150.4	343.9	2315.3
		NH ₄ ⁺	25.5	49.8	89.9	110.9	21.4	28.4	13.5	24.0	47.0	38.1	68.6	116.5	633.6
		Ca ²⁺	9.7	18.1	39.8	43.9	5.2	10.0	20.7	7.3	38.2	42.4	39.2	81.9	356.4
		nss-Ca ²⁺	7.9	15.7	36.9	29.2	3.9	9.0	20.2	6.5	28.1	36.6	35.9	74.6	304.4
		Na ⁺	48.2	63.0	76.8	387.5	34.6	26.9	12.0	19.9	266.0	151.7	87.8	193.8	1368.2
		Mg ²⁺	7.0	8.7	14.2	43.9	4.6	4.1	5.2	3.6	34.6	21.5	12.0	30.8	190.2
		K ⁺	2.9	4.9	9.2	10.5	3.3	1.9	0.5	0.9	13.0	8.7	10.3	21.7	87.8
		H ⁺	2.1	3.6	8.5	9.8	1.2	1.8	2.2	1.8	3.5	2.8	2.4	3.0	42.7
		降水量mm	145	135	367	561	106	45	184	131	72	98	119	181	2143
	H22	SO ₄ ²⁻	431.9	351.0	526.1	378.0	227.2	171.9	121.9	113.6	560.4	95.4	152.5	234.8	3364.7
		nss-SO ₄ ²⁻	386.9	340.7	504.8	345.7	198.2	142.5	117.8	95.1	441.8	62.5	131.3	224.6	2991.7
		NO ₃ ⁻	202.4	187.9	269.6	256.1	176.4	94.8	37.5	77.4	365.3	88.3	80.5	208.2	2044.4
		Cl ⁻	317.5	79.2	178.7	225.2	204.8	206.9	35.0	126.9	821.7	220.8	143.4	82.2	2642.3
		NH ₄ ⁺	74.0	77.5	103.2	87.8	94.0	22.5	17.8	17.3	83.7	16.4	28.1	57.9	680.2
		Ca ²⁺	89.9	42.3	21.2	21.1	18.8	12.6	3.6	23.4	69.1	13.0	15.0	6.6	336.6
		nss-Ca ²⁺	83.1	40.7	18.0	16.2	14.4	8.1	3.0	20.6	51.1	8.0	11.8	5.1	280.1
		Na ⁺	179.2	41.1	85.0	128.8	115.7	117.2	16.5	73.6	472.5	131.2	84.6	40.6	1486.0
		Mg ²⁺	27.4	9.6	12.6	17.0	14.6	16.0	2.2	9.2	59.9	16.3	10.8	35.8	231.4
		K ⁺	15.1	5.2	11.7	6.5	5.9	5.1	1.0	5.2	28.1	6.1	6.4	6.0	102.3
		H ⁺	3.7	3.6	6.2	4.8	1.7	2.1	1.5	0.8	6.3	0.6	1.1	1.8	34.2
		降水量mm	322	268	455	316	161	125	130	28	148	17	42	63	2075

長崎県における環境放射能水準調査結果(2010年度)

中村 まき子、古賀 康裕

Environmental Radioactivity Level Research Data in Nagasaki Prefecture (2010)

Makiko NAKAMURA and Yasuhiro KOGA

Key words: radioactivity, fall-out, gross β , air dose rate, γ -ray spectrometerキーワード: 放射能、フォールアウト、全 β 、空間線量率、 γ 線スペクトロメータ

はじめに

2010年度(平成22年度)に本県で実施した環境放射能水準調査結果を報告する。なお、本調査は文部科学省の委託で実施したものである。

調査方法

1 調査内容

調査内容について表1に示す。

表1 調査内容について

測定区分	試料名	試料数	採取場所
全 β 測定	定時降水	117	大村市
	浮遊じん	4	大村市
Ge半導体検出器による核種分析	降下物	12	大村市
	蛇口水	1	佐世保市
	土壌	2	佐世保市
	精米	1	佐世保市
	野菜	2	佐世保市
	牛乳	1	佐世保市
	水産生物	3	諫早市、長崎市、島原市

2 試料の調製及び測定方法

試料の採取、前処理及び測定方法は「放射能測定調査委託実施計画書(文部科学省、平成22年度)及び文部科学省編の各種放射能測定シリーズに基づいて行った。

測定条件

1 全 β 放射能測定

β 線自動測定装置(下記)により測定

- ・ β 線自動測定装置: ALOKA 製 JDC-3201
- ・放射能比較試料: U_3O_8 440dps

2 核種分析

ゲルマニウム半導体検出器(下記)により測定

- ・多重波高分析装置 : SEIKO EG&G 製 MCA7800
 - ・Ge半導体検出器 : ORTEC 製 GEM-15180-P
 - ・遮蔽体 : 鉛ブロック製 検出部 115mm
 - ・分解能 : FWHM=1.66keV (1.33MeVにおいて)
- 3 空間放射線量率測定
- モニタリングポスト(下記)により測定
- ・モニタリングポスト : ALOKA 製 MAR-21
 - ・検出器 : NaI (TI)シンチレータ
 - ・基準線源 : Cs-137

調査結果

平成22年度の調査結果を表2～表4に示す。

1 全 β 放射能

定時降水の全 β 放射能調査結果を表2に示した。定時降水 117件中 52件検出(最高値 62.6Bq/L)されたが、特に異常な値は認められなかった。

2 核種分析

ゲルマニウム半導体検出器による核種分析結果を表3に示した。環境及び食品の26試料について実施した。 ^{137}Cs は、降下物、土壌(佐世保市)、野菜(ほうれん草)、水産生物(アマダイ)、水産生物(ワカメ)から検出されたが、土壌(佐世保市)、野菜(ほうれん草)、水産生物(アマダイ)、水産生物(ワカメ)に関しては特に異常な値は認められず、 ^{131}I などの他の人工放射性核種については検出されなかった。

降下物(3月分)に関しては、 ^{137}Cs の他に ^{131}I 、 ^{134}Cs の人工放射性核種が検出された。 ^{134}Cs と ^{137}Cs の濃度比が、ほぼ $^{134}Cs/^{137}Cs=1$ であることから、原子力事故(福島第一原子力発電所事故)によるものと推定された。

3 空間放射線量率

空間放射線量率の測定結果を表4に示した。モニタリングポストの結果は28~68nGy/h (平均30nGy/h)であり、特に異常な値は認められなかった。

ま と め

平成22年度に実施した環境放射能水準調査結果は、H22年4月~H23年3月上旬にかけては、過去3年間と同程度の濃度レベルであり、特に異常値は認められなかった。

しかし、2011年3月11日14時46分に発生した東北地方太平洋沖地震により、地震と津波による被害を受けた東京電力福島第一原子力発電所が、全電源を喪失して原子炉を冷却できなくなり、大量の放射性物質の放出を伴う原子力事故(福島第一原子力発電所事故)が発生した影響により、降水物(3月分)から人工放射性核種(^{137}Cs 、 ^{131}I 、 ^{134}Cs)が検出された。

表2 定時降水試料中の全 β 放射能調査結果(平成22年度)

採取年月日	降水量 (mm)	降水の定時採取(定時降水)			月間降水量 (MBq/km ²)
		放射能濃度(Bq/L)			
		測定数	最低値	最高値	
平成22年4月	221	13	N.D.	N.D.	N.D.
5月	231.5	10	N.D.	3.6	6.6
6月	284.5	14	N.D.	2.4	373.9
7月	306	11	N.D.	9.3	551.1
8月	95	11	N.D.	3.5	177.7
9月	139.5	12	N.D.	3.1	115
10月	139.5	6	N.D.	5.5	208
11月	31	7	2.4	62.6	118.9
12月	133.5	11	N.D.	2.4	62.3
平成23年1月	6	8	N.D.	33.5	24
2月	31	8	N.D.	7.4	75.7
3月	47.5	6	N.D.	35.2	45.8
年間値	1656	117	N.D.	62.6	N.D~551.1
前年度までの過去3年間の値		274	N.D.	8.2	N.D~384.6

(注1) N.D:測定値が測定誤差の3倍未満。

表3 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果(平成22年度)

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度まで 過去3年間の値		その他の検出 された人工放 射性核種	単位
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん	大村市	22年4月 ～23年3月	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	mBq/m ³
降下物	大村市	22年4月 ～23年3月	12	N.D.	0.35	N.D.	0.085	¹³¹ I 9.80 ¹³⁴ Cs 0.32	MBq/km ²
陸水	蛇口水	佐世保市	22年6月	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	mBq/L
土壌	0～5cm	佐世保市	1	16.3		14	20	N.D.	Bq/kg乾土
				771		428	1300	N.D.	MBq/km ²
	5～20cm	佐世保市	1	4.42		3.46	7.35	N.D.	Bq/kg乾土
				945		484	761	N.D.	MBq/km ²
精米	佐世保市	23年2月	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	Bq/kg生	
野菜	大根	佐世保市	23年2月	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	Bq/kg生
	ほうれん草	佐世保市	23年2月	1	0.08	N.D.	N.D.	N.D.	
牛乳	佐世保市	23年2月	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	Bq/L	
水産生物	アサリ	諫早市	22年5月	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	Bq/kg生
	アマダイ	長崎市	22年11月	1	0.11	0.089	0.13	N.D.	
	ワカメ	島原市	23年2月	1	0.11	N.D.	0.13	N.D.	

(注1) N.D.:測定値が測定誤差の3倍未満。

表4 空間放射線量率測定結果(平成22年度)

測定年月	モニタリングポスト(nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
平成22年4月	29	43	30
5月	28	66	30
6月	28	44	31
7月	28	68	30
8月	28	42	30
9月	29	52	30
10月	29	45	30
11月	29	50	30
12月	28	66	31
平成23年1月	28	34	29
2月	28	46	30
3月	28	46	29
年間値	28	50	30

(注1) サーベイメータの値は、宇宙線の影響30nGy/hを含む。

長崎県地域防災計画に係る環境放射能調査(2010年度)

平良 文亨、中村 心一

Radioactivity Survey Data in Nagasaki Prefectural Disaster Prevention Plan (2010)

Yasuyuki TAIRA and Shinichi NAKAMURA

Key words: environmental radiation, radiation dose rate, nuclides analysis

キーワード: 環境放射能、放射線量率、核種分析

はじめに

九州電力株式会社玄海原子力発電所(佐賀県東松浦郡玄海町)から10km圏内にある松浦市鷹島町は、原子力施設からの放射性物質又は放射線の放出による周辺環境への影響評価に資する観点から、防災対策を重点的に充実すべき地域の範囲(Emergency Planning Zone: EPZ)として「長崎県地域防災計画(原子力災害対策編)」(平成13年5月策定、平成22年6月修正)に指定されている(図1)。当センターでは、同計画の「長崎県緊急時環境放射線モニタリング計画」に基づき、平成13年度より平常時の環境放射能(線)モニタリング調査(以下、「モニタリング調査」という)を実施している。

本報では、平成22年度のモニタリング調査結果について報告する。

調査内容及び測定方法

1 調査内容

調査概要について表1に示す。

2 測定方法

空間放射線量率は、シンチレーションサーベイメータにより、各地点5回測定し平均値を算出した(時定数30)。

積算線量は、再生処理(400°C、1時間)したガラス素子のプレドーズを確認後、各地点に設置し四半期毎の積算値を測定した。なお、測定前にガラス素子を熱処理(70°C、1時間)した。

核種分析は、フォールアウト核種(人工放射性核種)であるセシウム-137(¹³⁷Cs、半減期:30.0年)を主な指標核種とし、ゲルマニウム半導体検出器にて70,000秒測定した。各試料の前処理方法は、大気浮遊じんはハ

イボリウムエアサンプラーでろ紙上に24時間採取し、乾燥後U-8容器の底の内径に合わせて切り取り、大気浮遊じん付着面を底に向けて詰め分析用試料とした。蛇口水は鷹島町阿翁浦地区の水道水を、原水は同日比地区からそれぞれ約20L採取し、蒸発濃縮後U-8容器に詰め分析用試料とした。土壌は上層(0~5cm)を採取し、乾燥後篩にかけてU-8容器に詰め分析用試料とした。精米は、まず生試料を2Lのマリネリ容器に詰め分析した後、すべての試料を乾燥及び灰化(450°C、24時間)させ分析用試料とした。カジメは、根・茎を除いた生試料を自然乾燥させ、2Lのマリネリ容器に詰め分析用試料とした。なお、試料の採取及び前処理方法を含む測定方法については、放射能測定法シリーズ(文部科学省編)に基づき実施した。

表1 調査概要

測定区分	試料名	試料数	測定・採取地点
放射線量率	—	88*	鷹島町阿翁、阿翁浦、日比地区(A~J)、環境保健研究センター(対照地区)
積算線量	—	100**	鷹島町阿翁、阿翁浦、日比地区(D、G及びJ)、環境保健研究センター(対照地区)
	大気浮遊じん	2	鷹島町阿翁地区(C)
	蛇口水	1	鷹島町阿翁浦地区(E)
核種分析	原水	1	鷹島町日比地区(J)
	土壌	1	鷹島町阿翁地区(A)
	精米	2†	鷹島町里免(購入地E)
	カジメ	1	鷹島町阿翁浦地区(E)
合計		196	

*11地点×8回

**四半期毎の測定=5ガラス素子/地点×5地点×4回(セルフドーズを含む)

†生試料及び灰化試料

測定条件

1 空間放射線量率

シンチレーションサーベイメータ: ALOKA 製 TCS-171
 検出器: NaI(Tl)シンチレータ 25.4 φ × 25.4mm
 基準線源: Cs-137 No.2591, Ba-133 No.452

2 積算線量

蛍光ガラス線量計システム: 旭テクノグラス製 FGD-201
 ガラス素子: SC-1
 線量表示範囲: 1 μ Gy ~ 10 Gy / 1 μ Sv ~ 10 Sv

3 核種分析

多重波高分析装置: SEIKO EG&G 製 MCA7600
 Ge 半導体検出器: ORTEC 製 GEM35-70
 遮蔽体: 鉛ブロック製 検出部 115mm
 分解能: FWHM 1.73keV(Co-60)、708.73eV(Co-57)
 相対効率: 37.7%
 ※修繕期間中、代替品を使用した(相対効率 22.2%)

調査結果

平成 22 年度の調査地点及び結果を図 1 ~ 図 3、表 2 ~ 表 8 に示す。

1 空間放射線量率

松浦市鷹島町(阿翁、阿翁浦及び日比地区)の 10 地点における線量率範囲は 30 ~ 70 nGy/h、年間平均値は 37 ~ 53 nGy/h で、過去の測定値とほぼ同じ水準であった(表 2、図 2)。

2 積算線量

調査地区の 3 地点(阿翁地区集会所、阿翁浦地区集会所及び日比地区鷹島ダム)における測定値は 138.1 ~ 168.0 μ Gy(92 日換算)で、過去の測定値とほぼ同じ水準であった(表 3、図 3)。

3 核種分析

本調査は平常時のモニタリング調査であり、¹³⁷Cs を指標核種として分析した。なお、全試料でヨウ素-131(¹³¹I、半減期: 8.04 日)を含む他の人工放射性核種は不検出であった。また、参考に自然放射性核種である ⁴⁰K を表に示した。

(1) 大気浮遊じん

阿翁地区(鷹島モンゴル村)で年 2 回採取し分析したが、¹³⁷Cs は検出されなかった(表 4)。

(2) 陸水(蛇口水、原水)

阿翁浦地区(阿翁浦免)の蛇口水と日比地区(鷹島ダム)の原水をそれぞれ約 20L 採取し分析したが、¹³⁷Cs は検出されなかった(表 5)。

(3) 土壌

阿翁地区(鷹島モンゴル村)で上層(0 ~ 5cm)を採取し分析した。その結果、¹³⁷Cs が 1.8(±3.6 × 10⁻¹) Bq/kg 乾土検出された(表 6)。

(4) 精米

鷹島町里免で収穫されたものを採取(購入)し分析した。その結果、灰化試料において¹³⁷Cs が 2.2 × 10⁻² (±5.6 × 10⁻³) Bq/kg 生検出された。これは、分析供試料の違いによるものと考えられる(表 7)。

(5) カジメ

阿翁浦地区(阿翁浦免)で購入したカジメを分析した。その結果、¹³⁷Cs が 5.2 × 10⁻² (±1.5 × 10⁻²) Bq/kg 生検出された(表 8)。

まとめ

平成 13 年度から実施している長崎県地域防災計画に基づくモニタリング調査の平成 22 年度の結果は、いずれも過去の分析結果と同程度の水準であった。

時に、本年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)に伴い、福島第一原子力発電所(福島県双葉郡)の放射能漏れ事故を契機に、環境放射能分析の重要性が再認識され、国(文部科学省)と各自治体の連携によるモニタリング強化等の対応とともに、本県においては玄海原子力発電所周辺のモニタリング調査が極めて重要となる。

今後、本調査により得られた結果を踏まえ、人工放射性核種の本県における分布状況、物質輸送メカニズム、食物摂取等による内部被ばく評価及び地表面等からの外部被ばく評価などについて、調査研究を継続する必要がある。

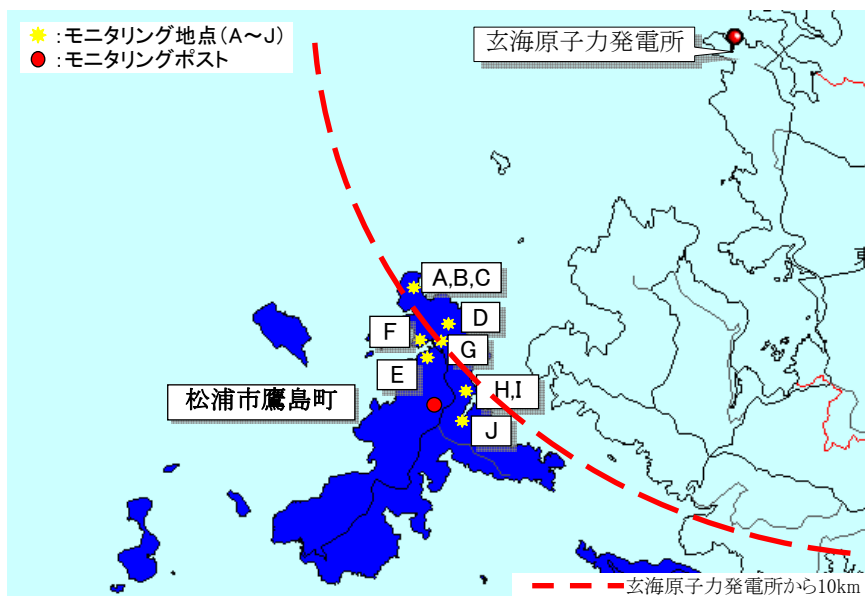


図1 調査地点(長崎県松浦市鷹島町)

表2 空間放射線量率の測定結果

単位:nGy/h

地点*	測定値								平均値	線量率範囲	前年度 線量率範囲
	4月13日	5月26日	6月29日	9月28日	10月14日	12月7日	1月25日	3月16日			
A	36	32	42	36	40	68	34	30	40	32~68	32~50
B	42	42	48	44	42	70	46	46	48	42~70	40~58
C	50	46	42	44	48	60	48	42	48	42~60	44~60
D	48	50	50	52	50	70	50	48	52	48~70	42~56
E	50	42	58	48	50	60	54	44	51	42~60	50~62
F	32	30	42	30	36	52	36	38	37	30~52	34~40
G	50	50	62	44	50	66	52	50	53	44~66	50~58
H	40	40	48	38	40	56	40	38	43	38~56	40~56
I	40	42	50	40	40	52	42	40	43	40~52	38~58
J	46	46	50	42	44	64	46	48	48	42~64	40~50
線量率範囲	32~50	30~50	42~62	30~52	36~50	52~70	34~54	30~50	37~53	30~70	32~62
環保研	70	60	76	54	62	56	50	56	61	50~76	48~68

* (阿翁地区) A= 鷹島モンゴル村芝生頂上、B= 鷹島モンゴル村上段駐車場、C= 鷹島モンゴル村下段駐車場、D= 阿翁地区集会所
 (阿翁浦地区) E= 新松浦漁業協同組合、F= 新松浦漁業協同組合対岸、G= 阿翁浦地区集会所
 (日比地区) H= 日比漁業協同組合先船揚場、I= 日比地区集会所前、J= 鷹島ダム
 (対照地区) 環保研= 環境保健研究センター

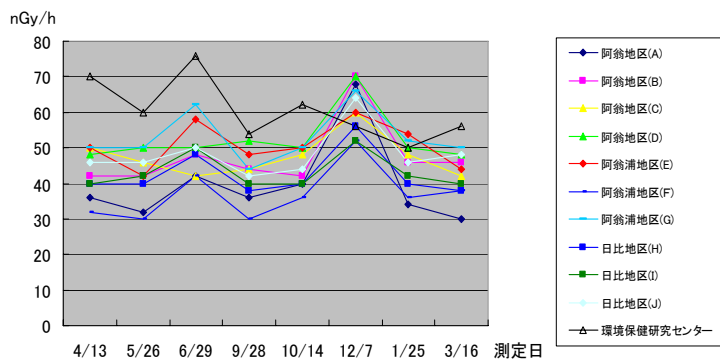


図2 空間放射線量率の経時変化

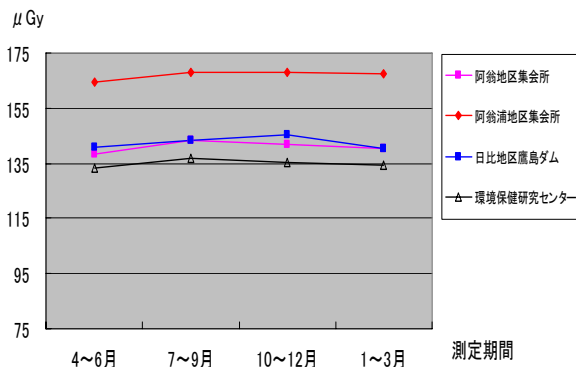


図3 積算線量の経時変化

表3 積算線量の測定結果

地点*	積算線量(92日換算値)				年平均積算値	積算線量範囲	前年度範囲†
	4~6月	7~9月†	10~12月†	1~3月†			
D	138.1	143.4	141.7	140.5	140.9	138.1~143.4	113.9~147.0
G	164.4	167.8	168.0	167.3	166.9	164.4~168.0	133.0~172.9
J	140.7	143.2	145.4	140.3	142.4	140.3~145.4	113.1~147.6
積算線量範囲	138.1~164.4	143.2~167.8	141.7~168.0	140.3~167.3	140.9~166.9	138.1~168.0	113.1~172.9
環保研	133.3	136.9	135.1	134.4	134.9	133.3~136.9	108.6~142.6

* 表2と同様

† 第2四半期以降の測定値については、当該検出器の調整期間につき参考値

表4 大気浮遊じんの核種分析結果 (鷹島モンゴル村)

採取年月日	吸引量 (m ³)	測定重量* (g)	測定年月日	単位: Bq/m ³	
				¹³⁷ Cs	⁴⁰ K
2010.5.26~5.27	1439.2	3.3149	2010.7.26	N.D*	N.D
2011.1.25~1.26	1439.9	3.2643	2011.3.11	N.D	N.D

* 不検出

表5 陸水(蛇口水、原水)の核種分析結果

種別	採取年月日	採取場所	気温 (°C)	水温 (°C)	採取量 (L)	蒸発残留物 (mg/L)	測定年月日	単位: Bq/L	
								¹³⁷ Cs	⁴⁰ K
蛇口水	2010.5.27	新松浦漁業協同組合	17.5	19.5	20	464.6	2010.7.27	N.D*	4.4×10^{-2} (8.0×10^{-3})†
原水	2010.5.27	鷹島ダム	17.5	19.5	20	305.2	2010.10.7	N.D	3.8×10^{-2} (7.5×10^{-3})

* 不検出

† 計数誤差

表6 土壌の核種分析結果 (鷹島モンゴル村芝生上層)

採取年月日	採取面積 (cm ²)	採取量 (g)	乾燥細土 < 2mm(g)	測定重量 (g)	測定年月日	単位: Bq/kg 乾土	
						¹³⁷ Cs	⁴⁰ K
2010.4.13	465.4	3,635	1,377	70.8139	2010.7.23	1.8 (3.6×10^{-1})*	4.9×10^2 (12)

* 計数誤差

表 7 精米の核種分析結果 (鷹島町里免)

単位: Bq/kg 生

分類	採取年月日	測定重量 (g)	測定年月日	^{137}Cs	^{40}K
生試料	2010.9.28	1,763	2010.9.29	N.D*	24 (8.0×10^{-1})†
灰化試料		12.6388 (灰分 0.496%)	2010.10.6	2.2×10^{-2} (5.6×10^{-3})	25 (3.2×10^{-1})

* 不検出

† 計数誤差

表 8 カジメの核種分析結果 (鷹島町阿翁浦免)

単位: Bq/kg 生

採取年月日	除去部位	測定重量 (g)	測定年月日	^{137}Cs	^{40}K
2011.1.26	根・茎	582	2011.2.2	5.2×10^{-2} (1.5×10^{-2})*	389 (1.3)

* 計数誤差

諫早湾干拓中央遊水池での汚濁負荷削減等試験結果(2010年度)

川口 勉、横瀬 健、八並 誠

Study for alleviation of water Pollution in Flood Prevention Reservoir of Land Reclamation in Isahaya Bay

Tsutomu KAWAGUCHI, Takeshi YOKOSE and Makoto YATSUNAMI

Key words: Isahaya Bay detention pond, land reclamation, water purification

キーワード: 諫早湾干拓、調整池、水質浄化

はじめに

諫早湾干拓調整池への水質汚濁負荷削減に向けた適用手法の一環として、調整池に排出される遊水池において、平成 20, 21 年度に各種手法を用いた水質浄化試験を実施したが^{1)~4)}、平成 22 年度も昨年度に引き続き、遊水池水への適用可能性を評価するため、植物やオゾンを利用した試験を実施したので、その結果について報告する。

研究内容及び調査方法

1 植物による浄化試験

(1) 材料

供試植物としては、平成 20, 21 年度に実施した遊水池での植物育成状況を考慮し、表 1 のとおり選定した。

なお、ソルガム、ローズグラス及びイタリアンライグラスは種から栽培したポット苗、さつまいもはいもづるから栽培したポット苗、これら以外の植物は市販のポット苗を使用し、栽培容器に入れたボラ土に植え込む形で固定した。

(2) 試験条件

(i) 予備試験(陸上での栽培試験)

夏季の栽培植物については、水道水及び遊水池水を貯留した容器内での栽培試験を行い、あらかじめ水耕栽培における育成状況について調査した。なお、予備試験における植物の水位設定については、浮葉植物は葉が水面に浮く高さとし、抽水植物及び飼料植物は土壌下層部において根が水に浸るように調整した。

(ii) 遊水池内での水耕栽培試験

遊水池内での栽培については、平成 21 年度と同様、水面に浮かべたパイプイカダに栽培容器を設置することにより実施した。

浮葉植物については葉が水面に浮く高さ、抽水植物、イタリアンライグラス及びその他の飼料植物については、土表面の高さが、水面からそれぞれ 15、20、30cm 程度上部となるように栽培容器の設置位置を調整した。

表 1 供試植物

区分	実施時期		
	冬季	夏季	秋季
浮葉植物		アサザ、ウォーターポピー	
抽水・湿性植物		シュロガヤツリ	ヒマガマ、マコモ、フトイ、ブルーイグサ、ミソハギ
飼料植物	イタリアンライグラス	ソルガム、さつまいも、ローズグラス	
海浜植物			ハマアザミ、ツワブキ、ハマナデシコ

(3) 栽培時期

冬季については、平成 22 年 1 月 20 日から 5 月 6 日まで遊水池内水耕栽培を実施した。

夏季については、水道水を使用した陸上での栽培を 1 ヶ月間行った後、8 月 6 日から遊水池水を使用した陸上での栽培を開始し、その後、8 月 17 日から 9 月 9 日まで遊水池内水耕栽培を実施した。

秋季については、平成 22 年 9 月 24 日から 12 月 20 日まで遊水池内水耕栽培を実施した。

(4) 調査方法

(i) 植物栽培試験

栽培期間における植物の成育度について、背丈や葉数等の推移により、遊水池における水耕栽培への適性を評価した。

(ii) 植物による水質浄化能確認試験

水質調査(冬季)

水槽に遊水池水を約 1.1 m³ 入れ、この水槽内で植物栽培を実施することによる水質浄化効果を調査した。

調査期間:平成 22 年 4 月 16 日~5 月 6 日

水槽面積:2.0 m²

植栽面積:0.35 m² (水槽面積の 17.5 %)

調査項目:COD、T-N 及び T-P(溶存態)

水質調査(夏季)

水槽に遊水池水を約 60 L 入れ、この水槽内で植物栽培を実施することによる水質浄化効果を調査した。

調査期間:平成 22 年 8 月 23~27 日

水槽面積:0.42 m²

植栽面積:0.18 m² (水槽面積の 42.9 %)

調査項目:COD、T-N 及び T-P(溶存態)

植物体栄養塩類吸収量調査(夏季)

遊水池内で栽培した植物を刈り取り、植物中に含まれる窒素、リン含有量、植物体の重量を測定した。植物については地上部と根部に分け、80 で乾燥し、ミルで粉碎した。窒素については粉碎試料を適量取り、ケルダール分解後、水蒸気蒸留を行い、留出液について 630nm の吸光度を測定し、標準アンモニア態窒素液の検量線から、試料溶液中の窒素含有量を求めた。リンについては粉碎試料を適量取り、濃硝酸及び過塩素酸で加熱分解した試料溶液について、バナドモリブデン酸法にて 410nm の吸光度を測定し、標準リン酸態リン液の検量線から、試料溶液のリン含有量を

求めた。

生育期間:平成 22 年 8 月 17 日~9 月 9 日

植栽面積:0.18 m² (ソルガムのみ 0.12 m²)

2 オゾンによる浄化試験

(1) 水槽試験(閉鎖系試験)

(i) 材料

遊水池水 1 m³ を入れた水槽を対象水とした。

(ii) 条件

対象水へのオゾン供給の有無、供給量、方式の違いによる水質への効果を確認するため、表 2 のとおり実験条件を設定した。

表 2 において、及び の条件は、オゾン発生装置によりオゾンを発生させた後、溶解装置を用いて対象水に循環噴流させる方式である。このうち、 の条件は溶解時の加圧による微細気泡の発生促進が期待されるものである。 の条件は、オゾン発生装置によりオゾンを発生させた後、散気管を通して直接対象水に供給する方式である。

なお、表 2 において、オゾン供給量 6 g/h、処理時間を 5 時間とした試験を平成 22 年 7 月 6~9 日に実施した。また、表 2 において、オゾン供給量を 2 g/h、処理時間を 22 時間とした試験を 8 月 3 日~4 日に実施した。

表 2 オゾン供給条件

	有	有	有	無
オゾン供給の有無	有	有	有	無
オゾン供給形式	溶解	溶解	散気管	-
オゾン供給量(g/h)	2 or 6	2 or 6	2 or 6	-
ガス流入量(L/min)	1	1	1	-
循環流量(L/min)	30	30	-	-
ポンプ押込み圧(MPa)	0.1	0.2	-	-

(iii) 調査項目

オゾンによる対象水の水質変化を確認するため、オゾン注入前、途中、停止後に関して、それぞれ SS、COD(溶存状態及び全量)及びクロロフィル a について調査した。

(2) 開放系試験

(i) 対象及び条件

遊水池内において、図 1 のような試験装置を組み立て、ポンプで汲み上げた遊水池水をオゾン溶解装置に通し、処理水を塩ビ管にて遊水池内に拡散放流する方式での試験を実施した。なお、この際のオゾン供給量 10 g/h、ガス流入量 2 L/min、ポンプ押込み圧 0.2 MPa とし、処理水量は約 160 L/min と想定した。主な調査地点を図 2 に示す。

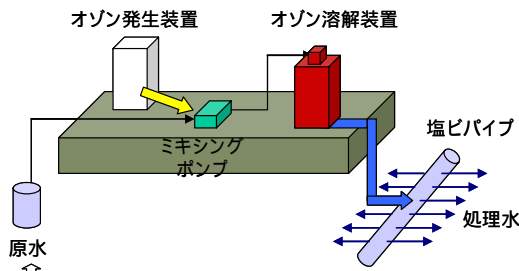


図 1 開放系オゾン水質浄化試験装置

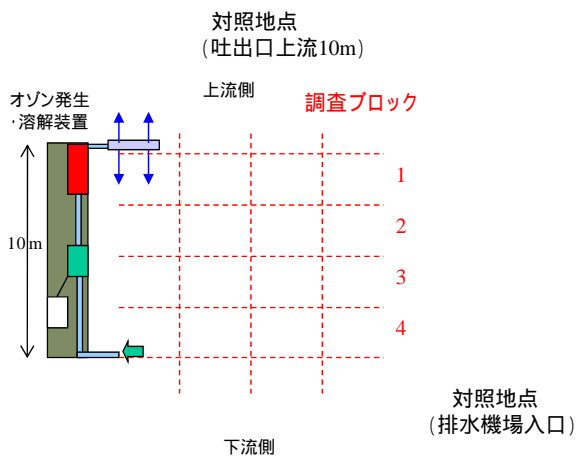


図 2 開放系試験採水地点

(ii) 調査期間及び項目

平成 22 年 11 月 22 ~ 25 日

採水調査日:平成 22 年 11 月 25 日

採水場所:図 2 の調査ブロックの場所

調査項目:COD(溶存態及び全量)、
クロロフィル a

平成 22 年 11 月 30 日 ~ 12 月 1 日

採水調査日:平成 22 年 12 月 1 日

採水場所:地点 、 、 、

調査項目:SS、COD(溶存態及び全量)、
クロロフィル a

結果と考察

1 植物による浄化試験

(1) 植物栽培試験

遊水池における植物の生育状況について表 3 に示す。

アサザ、ウォーターポピーといった浮葉植物については、開始後に葉数が一旦減少した後、小さい新芽の発生により葉数としては幾分回復した。イタリアンライグラス、ローズグラス及びさつまいもでは、根が水中まで到達していた。背丈の伸びで著しかったものについて、イタリアンライグラスが平成 22 年 4 月 16 日からの 20 日間で約 1.5 倍の高さとなった。また、ソルガムが平成 22 年 8 月 17 日からの 23 日間で約 1.4 倍となった。シュロガヤツリについては、背丈の伸びは約 70cm で止まったが、側枝の発生が多く見られたので有力な候補とした。秋季に栽培を実施した植物(表 3 において印を付記したもの)については、その越冬性を確認するため、根部の繁茂状況や新芽等の状況を中心に遊水池での水耕栽培適性を判断した。

表 3 植物の生育状況

	地上部	根部	新芽等
イタリアンライグラス			
アサザ			
ウォーターポピー			
シュロガヤツリ			
ソルガム			
ローズグラス			
さつまいも			
ヒメガマ*			
フトイ*			-
マコモ*			-
ブルーイグサ*			-
ミソハギ*			-
ハマアザミ*			
ツワブキ*			
ハマナデシコ*		×	×

(2) 植物による水質浄化能確認試験

水質調査(冬季)

イタリアンライグラスについて実施した水質調査結果を図3に示す。

今回、早生種であるタチワセ、中生種であるタチムシャを試験に供し、期間中の水槽内貯水量変化と水質変動をもとに、ブランク値を差し引いて栄養塩類吸収量の算出を試みた。なお、植物による窒素、リンの水からの取り込みについてはほとんどが無機態のものと考えられるため、溶存態の窒素、リンの水質変動に着目した。

試験期間中の背丈の伸びとしては、早生種であるタチワセで約 1.5 倍、中生種であるタチムシャで約 1.8 倍であったが、タチムシャについてはブランク値を差し引くと水質変動に顕著な差が見られなかった。タチワセの場合について、開始 20 日後でブランクと比較すると、COD については変化が見られず、T-N については 8% 減、T-P については 11% 減となった。タチワセの結果をもとに算出した窒素吸収量は 0.083 g/m²/日、リン吸収量は 0.002 g/m²/日であったが、タチムシャにおいてブランクと明確な差が見られなかったことから、今回の試験においては実施期間が短く、水槽容量に対して植栽面積が少なすぎた可能性が考えられる。

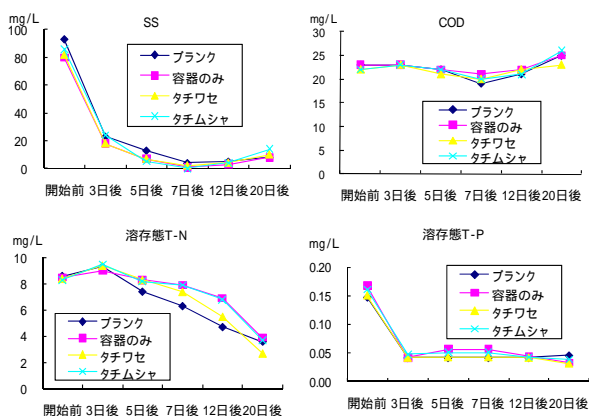


図3 植物栽培による水槽内水質の変化(冬季)

水質調査(夏季)

水質調査結果及びこれをもとに算出した栄養塩類吸収量を表4に示す。

開始 4 日後でブランクと比較すると、COD については変化が見られず、溶存態 T-N については 8 ~ 23% 減、溶存態 T-P についてはウォーターポピーのみ 13% 減となった。

期間中の貯水量変化と水質変動をもとにブランク値を差し引いて栄養塩類吸収量の算出を試みたが、窒素吸収量としては 0.018 ~ 0.040 g/m²/日であった。今回は非常に短期間での数値であるため、別途植物体における窒素、リン含有量の差分から栄養塩類吸収量を算出することとした。

表4 水質調査結果及び栄養塩類吸収量

植物種	T-N(溶存態)		窒素 吸収量 (g/m ² /日)
	前 (mg/L)	後 (mg/L)	
アサザ	2.56	1.33	0.027
ウォーターポピー	2.59	1.25	0.037
シュロガヤツリ	2.40	1.31	0.030
ローズグラス	2.41	1.40	0.040
さつまいも	2.27	1.53	0.018

植物体栄養塩類吸収量調査(夏季)

植物生育期間中の窒素・リン吸収量を表5に示す。窒素・リン吸収量については、収穫時の植物平均乾重量と窒素・リン含有量から求めた収奪量から、遊水池栽培開始前の平均乾重量と窒素・リン含有量から求めた値を差し引いて算出した。

採取した植物試料のうち、アサザ及びウォーターポピーについては水耕栽培後の地上部重量が減少した影響で試験期間中の窒素、リン吸収量として算出できなかった。算出可能であった植物のうち、窒素吸収速度が高かったものはシュロガヤツリ、リン吸収速度が高かったものはソルガムであった。なお、ソルガムについて、試験開始前として採取した試料中の窒素含有量が高く、算出された窒素吸収速度が他の事例と比較してかなり低めの値となっている。このことから、生育期間を通した平均的な吸収速度を算出するためには、より長期的な栽培期間を設定するとともに十分な個体数を確保する必要があること、また、対照時期及び刈り取り時期をどの時期に設定するか、今後さらに検討していく必要がある。

表5 植物(地上部)による栄養塩類吸収量

植物種	収穫時含有量 (mg/g乾重量)		生育日数 (日)	植栽面積 (m ²)	吸収速度 (g/m ² /日)	
	窒素	リン			窒素	リン
シュロガヤツリ	4.80	0.66	23	0.180	0.056	0.009
ソルガム	5.87	3.82	23	0.120	0.009	0.046
ローズグラス	5.15	2.40	23	0.180	0.047	0.020
さつまいも	7.82	0.78	23	0.180	0.003	0.000

2 オゾンによる浄化試験

(1) 水槽試験(閉鎖系試験)

オゾン供給量 6 g/h で実施した水質測定結果について、図4に示す。オゾン処理を5時間行った場合には、ブランクと比較して SS、溶存態 COD、COD、クロロフィル a いずれも低減効果が確認された。特に停滞した水(=ブランク)については、植物プランクトン増殖に伴うクロロフィル a と COD の増加がみられるが、オゾン処理をした水槽については、これらが顕著に抑制されていることが分かった。

オゾンを対象水に直接吹き込む方法(条件)と、オゾンを対象水に溶解させて循環させる方法(条件)又は)を比較すると、特に溶存態 COD に関して、条件)又は)の方がより高い低減効果が見られた。なお、オゾン溶解装置内に注入する遊水池水への押し込み圧の違いによる COD 低減効果の差については、オゾン溶解のみ(条件)が 19~22%減(溶存態 COD 14~18%減)、オゾン加圧溶解(条件)では 26~29%減(溶存態 COD 18~22%減)であり、2 回ともオゾン加圧溶解の場合がより COD は低減していたが、今回の試験においては顕著な差は見られなかった。

また、オゾン供給量 2 g/h で実施した水質測定結果について図5に示す。オゾン処理時間は約1日であったが、オゾン処理による溶存態 COD 及び COD の低減効果は見られなかった。一方、クロロフィル a について、オゾン処理時間中はブランクよりも高い値を示していたが、オゾン溶解処理していた水槽では停止後3時間はブランクよりも低い値を示した。

今回実施した水槽試験においては、オゾンの投入量について、6 g/h の試験では溶存態 COD、COD、クロロフィル a いずれに対しても低減効果があったのに対し、2 g/h の試験ではその低減効果はほとんど見られなかったことから、効果的に対象水と反応させるためには、オゾン接触時間よりも接触時の水中オゾン濃度が重要であることが示唆された。

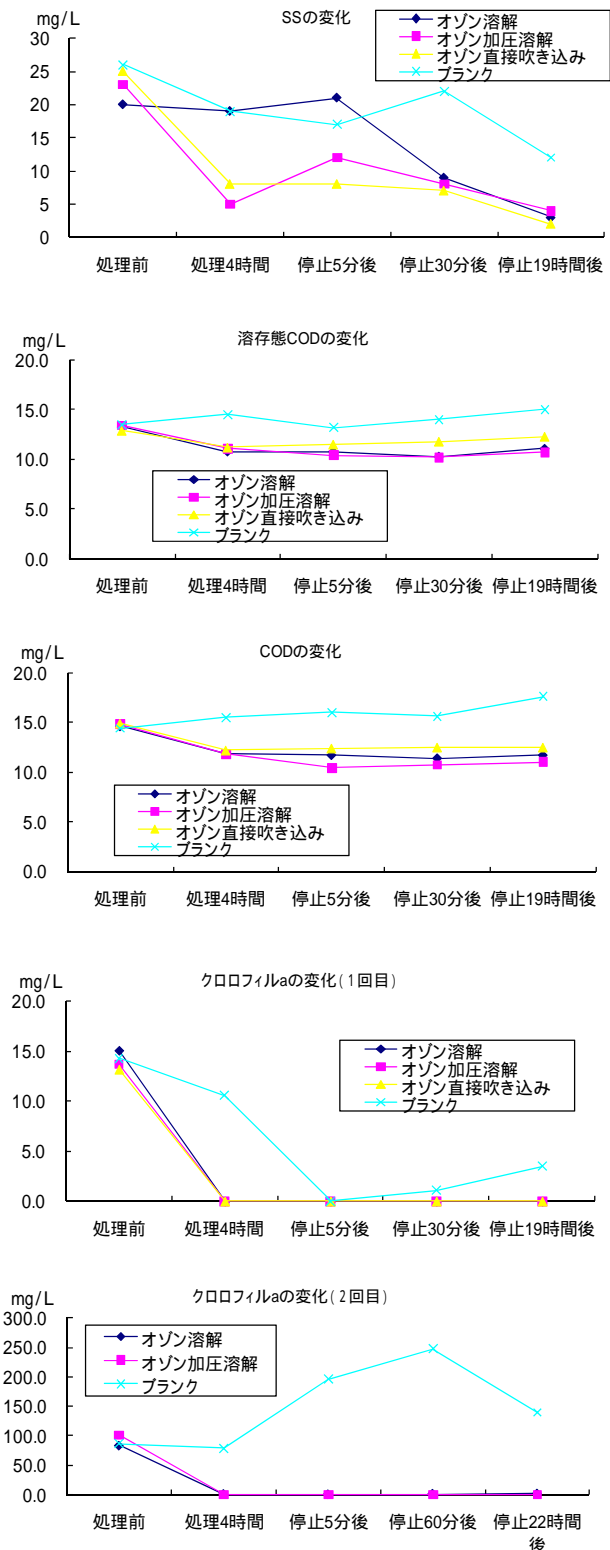


図4 オゾン処理による水質変化(オゾン 6g/h; その1)

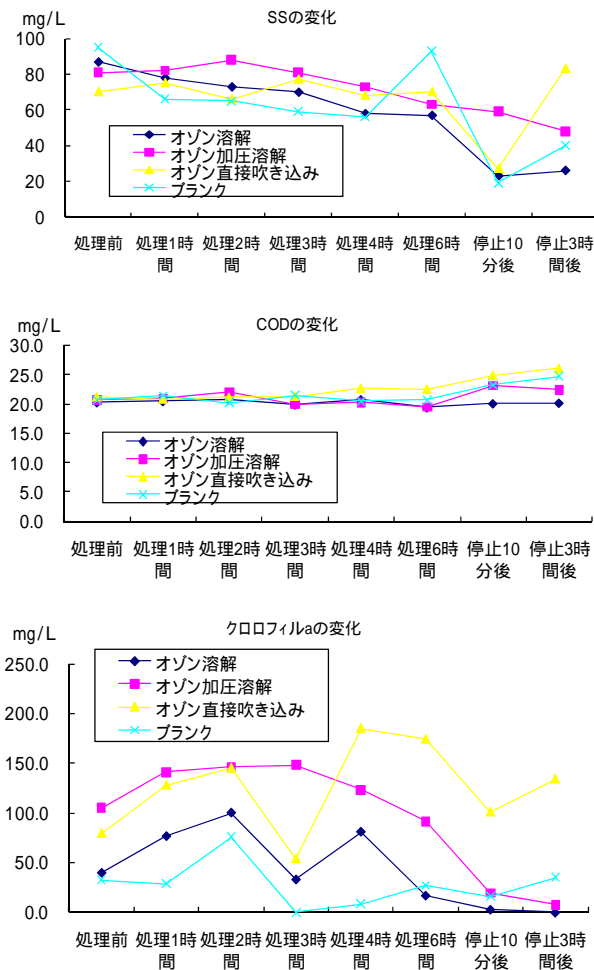


図5 オゾン処理による水質変化(オゾン 2g/h)

(2) 開放系試験

遊水池内における開放系試験水質調査については、平成 22 年 11 月 15 及び 19 日に、オゾン注入前とオゾン注入 4 日後におけるポンプ取水口付近、オゾン処理水吐出口付近、取水口上流地点(対照地点)において採水調査を実施したが、オゾン処理による効果がこれらの調査地点だけでは判断できなかったため、図2に示す調査ブロックで区切って水質調査を実施した。平成 22 年 11 月 22 日に遊水池でのオゾン注入を開始し、11 月 25 日に調査した結果について、表 6 に示す。

表 6 において、ブロック1- がオゾン処理後の吐出水が放出される区画であるが、縦、横及び斜めの区画ラインの平均値と比較して、溶存態 COD 及び COD は変わらず、クロロフィル a についても他地点との明瞭な差は確認できなかった。

ブロック区分ごとの水質に差が見られなかったことから、図 2 の ~ の地点について改めて開放系試験を実施した。水質調査結果を図 6 に示す。

地点 がポンプ取水口付近、地点 が処理水吐出口付近、地点 が遊水池上流側対照地点、地点 が処理直後のパイプからの吐出水を直接採水したものを示している。ここで、溶存態 COD 及び COD については、その低減効果は確認されなかったが、SS、クロロフィル a については地点 (ポンプ取水口付近) と地点 (処理直後のパイプからの吐出水) とを比較すると、低減効果が確認でき、クロロフィル a について約 20%の低減が見られた。なお、地点 (処理水吐出口付近) においても、地点 (ポンプ取水口付近) と比較すると、クロロフィル a はやや低めの値を示しているが、SS についてはその変化を明瞭に確認できなかったことから、環境水中では他の環境要因の影響を受けやすく、オゾンによる効果を定量的に判定するには試験系に更なる検討が必要であることが示唆された。

表 6 開放系試験ブロック調査

ブロック	項目					平均
1	溶存態COD(mg/L)	15.9	15.1	14.9	15.1	15.3
	COD(mg/L)	21.0	20.1	19.3	19.5	20.0
	クロロフィルa(µg/L)	54.0	56.0	58.7	58.7	56.9
2	溶存態COD(mg/L)	15.7	15.4	15.0	15.1	15.3
	COD(mg/L)	19.7	20.3	20.8	22.8	20.9
	クロロフィルa(µg/L)	52.4	57.6	53.9	55.2	54.8
3	溶存態COD(mg/L)	15.0	14.3	14.8	14.9	14.8
	COD(mg/L)	20.6	20.7	21.3	21.0	20.9
	クロロフィルa(µg/L)	58.3	56.2	52.5	53.9	55.2
4	溶存態COD(mg/L)	14.9	15.0	15.1	15.1	15.0
	COD(mg/L)	20.7	20.7	20.8	21.1	20.8
	クロロフィルa(µg/L)	59.1	56.1	58.9	56.8	57.7
平均	溶存態COD(mg/L)	15.4	15.0	15.0	15.1	15.3
	COD(mg/L)	20.5	20.5	20.6	21.1	20.9
	クロロフィルa(µg/L)	56.0	56.5	56.0	56.2	55.2

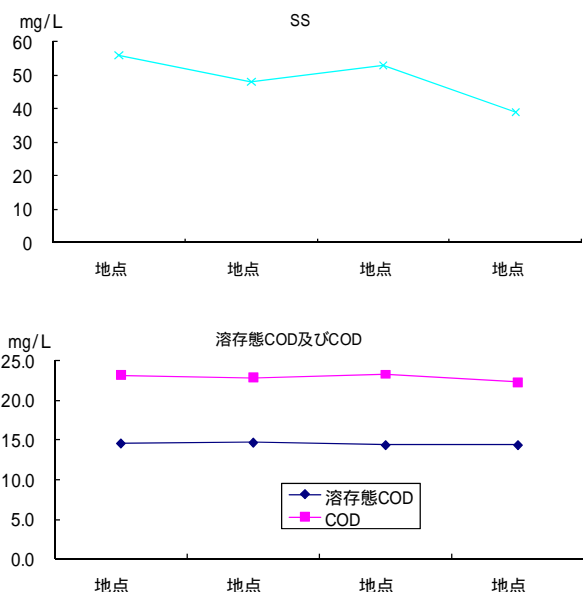


図 6 開放系試験における地点ごとの水質(その1)

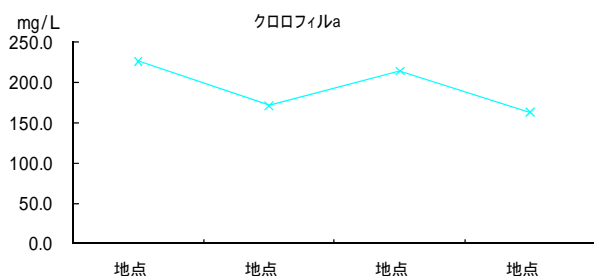


図 6 開放系試験における地点ごとの水質(その2)

まとめ

植物を使用した水質浄化試験について、平成 20～22 年の 3 ヶ年で計 23 種類の植物を遊水池で実際に栽培し、生育状況の確認を行った。窒素・リン吸収量については、今年度は水槽試験結果のほか、植物に取り込まれた窒素、リン含有量から栄養塩類吸収量を求めたが、植物の成長段階によって必要な窒素、リンの量が変わることから、植物の種類に応じた評価対象期間の設定と刈り取り時期の見極めが重要であることが示唆された。なお、最終的な適用植物の選択にあたっては、生育期間、耐塩性、繁茂量(栄養塩類吸収量)、周辺生態系への支障の有無、病害虫耐性等の観点を含めて総合的に判断することとした。今後は、遊水池における水位変動に対応した浮島型植物植栽等設備を整備し、植物の個体数を十分に確保したうえで長期的な栽培試験を実施するなど、より定量評価に資する試験を実施していくこととする。

また、オゾンを使用した水質浄化試験について、水槽試験(閉鎖系試験)においてはオゾン投入量 6 g/h、処理時間 5 時間の条件下では、SS、溶存態 COD、COD、クロロフィル a の低減効果が確認された。一方、オゾン投入量が 2 g/h、処理時間 22 時間の場合には、オゾン処理の効果が明確にならなかったことから、オゾン接触時の水中オゾン濃度が重要であることが示唆された。開放系試験において、オゾン処理による水質浄化効果については、吐出口付近の結果を見ると、植物プランクトンの増殖の指標としてのクロロフィル a に関しては、その効果を検証できる可能性はあるが、環境水中でオゾンによる植物プランクトンの増殖抑制効果を定量的に判断するには試験系の更なる検討が必要であることが示唆された。今回の結果を踏まえ、植物プランクトンの増殖抑制、COD、SS の低減を環境水中で確認するための試験設備の配置や評価手法について検討することとしている。

参考文献

- 1) 川口 勉, 他: 諫早湾干拓調整池水質浄化に向けた先行試験結果, 54, 95～100, (2008)
- 2) 川口 勉, 他: 諫早湾干拓中央遊水池の水質浄化試験結果, 55, 64～68, (2009)
- 3) 石崎修造, 他: 諫早湾干拓中央遊水池の水質浄化試験結果, 55, 69～72, (2009)
- 4) 川井 仁, 他: 諫早湾干拓中央遊水池の水質浄化試験結果, 55, 73～82, (2009)

諫早湾干拓調整池水質等調査結果(2010年度)

中山 英樹、荒木 孝保、中村 心一、横瀬 健、川口 勉、濱野 敏一

Water Quality of Detention Pond Originated from Isahaya Bay Land Reclamation (2010)

Hideki NAKAYAMA, Takayasu ARAKI, Shinichi NAKAMURA, Takeshi YOKOSE,
Tsutomu KAWAGUCHI and Toshikazu HAMANO

Key words: Isahaya Bay, detention pond, land reclamation

キーワード: 諫早湾、調整池、干拓

はじめに

2010年度に年4回実施した諫早湾干拓調整池と流入河川についての調査結果を報告する。

調査内容

1 流入負荷量調査

(1)河川調査

- ・調査地点: 流入8河川
- ・調査時期: 年4回(5、8、11、3月)
- ・調査項目: 生活環境項目及び栄養塩類等

(2)小河川・小水路調査

- ・調査地点: 流入6小河川・小水路
- ・調査時期: 年2回(5、11月)
- ・調査項目: 生活環境項目及び栄養塩類等

2 水質現況調査

- ・調査地点: 調整池内10地点(St.1~St.8, P.1, P.2)
- ・調査時期: 年4回(5、8、11、2月)
- ・調査項目
一般項目及び栄養塩類等
健康項目(年1回、ただし、St.4~St.8を除く。)
(Cd, Pb, As, T-Hg, Cr()、セレン…11月
ただし、Cd, PbのSt.2表層、P.2…2月)
(チウラム、シマジン、チオベンカルブ…11月)

3 底質調査

- ・調査地点: 調整池内6地点(St.1~St.3, St.6, St.7, P2)
- ・調査時期: 年1回(8月)
- ・調査項目: 強熱減量、COD、T-N、T-P、硫化物

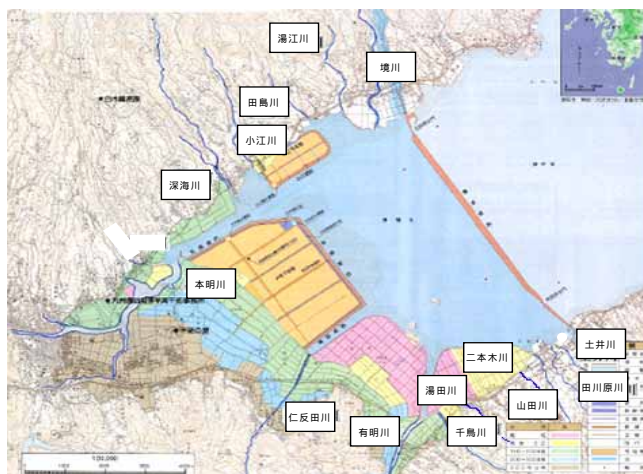


図1 河川・小河川・小水路調査地点

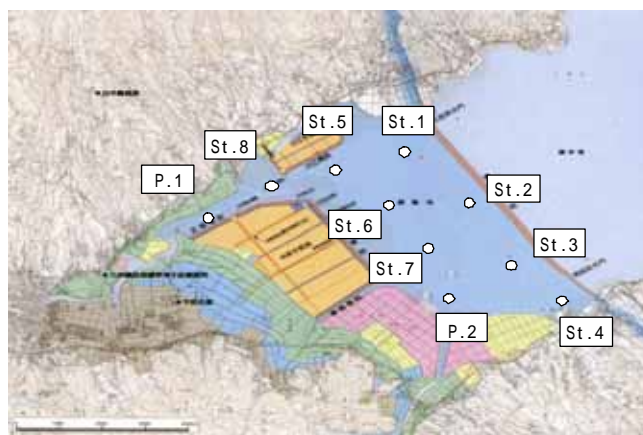


図2 調整池内調査地点

調査結果

1 流入負荷量調査

2010年度における14河川の流量、COD、SS、T-N及びT-Pの流入負荷量を表1に示す。14河川の項目別負荷量はCOD:901 kg/日、SS:3,741 kg/日、T-N:391.3 kg/日、T-P:25.96 kg/日であった。

2010年度における14河川の項目別負荷割合を図3に示す。例年、本明川の占める項目別負荷割合は14河川中最も高く、約50~80%の範囲で推移している。2010年度のT-Nは有明川をはじめとした調整池南部側河川の影響を大きく受け、本明川の占める負荷割合は約40%と例年より低い傾向であったが、他の項目は例年とほぼ同じ割合を占めた。

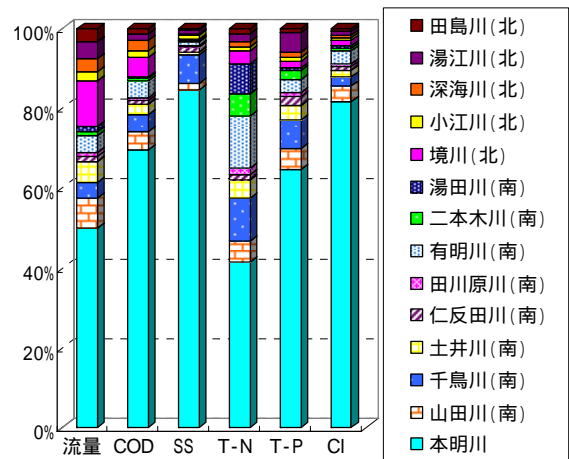


図3 項目別負荷割合

表1 項目別負荷量

(単位: 万 m³/日、kg/日)

調査河川	年度	流量	COD	SS	T-N	T-P
本明川	2009	10.56	636	3,407	173.1	19.48
	2010	9.90	627	3,160	162.5	16.81
境川	2009	1.19	26	30	7.2	0.21
	2010	2.26	45	23	12.0	0.42
山田川	2009	0.74	19	37	12.0	0.76
	2010	1.50	40	68	20.5	1.34
小江川	2009	2.31	60	77	23.4	0.80
	2010	0.45	14	30	4.5	0.22
深海川	2009	0.92	23	38	6.9	0.44
	2010	0.66	24	13	5.2	0.41
土井川	2009	0.92	29	32	16.0	1.00
	2010	1.00	24	27	18.1	0.93
千鳥川	2009	0.26	12	44	12.9	0.32
	2010	0.81	38	265	41.8	1.83
仁反田川	2009	0.68	27	52	8.5	0.85
	2010	0.24	8	51	5.8	0.64
合計	2009	17.58	831	3,717	260.0	23.87
	2010	16.82	820	3,637	270.4	22.61
対前年比 (%) 2010/2009		95.7	98.7	97.8	104.0	94.7
田川原川	2009	0.36	7	4	6.9	0.33
	2010	0.23	6	5	6.0	0.24
湯江川	2009	0.69	13	34	7.1	0.58
	2010	0.86	15	37	7.5	1.26
田島川	2009	0.32	5	4	2.0	0.12
	2010	0.62	11	14	4.9	0.23
有明川	2009	0.71	35	14	53.0	1.43
	2010	0.82	39	37	51.4	0.88
二本木川	2009	0.51	11	5	42.5	1.12
	2010	0.22	6	4	21.7	0.54
湯田川	2009	0.21	2	3	24.9	0.17
	2010	0.25	4	7	29.5	0.20
合計	2009	2.80	73	64	136.5	3.76
	2010	3.01	80	104	120.9	3.35
対前年比 (%) 2010/2009		107.6	110.6	162.7	88.6	89.2
全河川	2009	20.38	904	3,782	396.5	27.62
	2010	19.83	901	3,741	391.3	25.96
対前年比 (%) 2010/2009		97.3	99.6	98.9	98.7	94.0

2 水質現況調査

(1)塩化物イオン(Cl⁻)

調整池は1997年4月に潮受け堤防が締切られ誕生した。その後2002年4月24日から5月20日に実施された短期開門調査を経て現在淡水化されている。潮受け堤防締め切り以降のCl⁻の経年変化を図4に示す。2010年度における調整池内(St.1~8、P.2)は53~750 mg/L、本明川の影響を大きく受けるP.1は17~210 mg/Lの範囲で推移しており、他の地点に比べ若干低い値であった。例年、Cl⁻は5~8月頃の豊水期に低下し、11~2月頃の濁水期に上昇する傾向がある。2010年度も同様に春、夏に低い値を示し、秋、冬は高い値を示した。

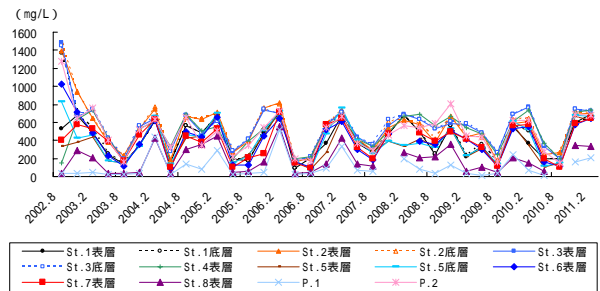


図4 Cl⁻の経年変化

(2)浮遊物質(SS)

調整池内SSは降水量や陸域からの流入負荷、植物プランクトンの増殖、調整池内の浮泥の巻き上げ等に影響を受ける。SSの経年変化を図5に示す。2010年度における調整池内(St.1~8、P.2)の平均値は5月:170 mg/L、8月:120 mg/L、11月:89 mg/L、2月:37 mg/Lであった。ここ数年は春から夏に上昇し、秋から冬に低下する湖沼の特徴

を示し始めている。一方、北部承水路上のP.1及びSt.8においては季節変動が認められず、常に低い値を示している。この原因としてはこの2地点が本明川の影響を受けやすいことが考えられる。

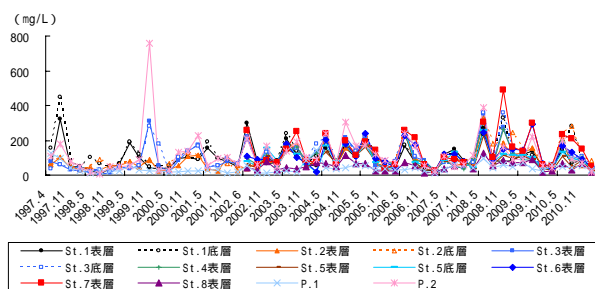


図5 SSの経年変化

(3)化学的酸素要求量(COD)

CODの経年変化を図6に示す。2002年4月24日から5月20日の短期開門調査終了後、CODはやや上昇傾向を示している。2010年度はP.1で2月に20 mg/Lと非常に高い値となったが、これはクロロフィルaも高値を示していることから、植物プランクトンによる影響と考えられる。

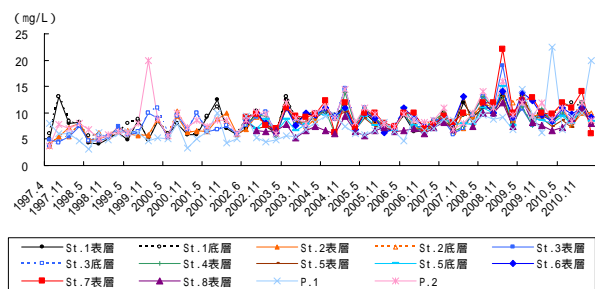


図6 CODの経年変化

(4)全窒素(T-N)

T-Nの経年変化を図7に示す。2010年度における本明川は5月:1.6 mg/L、8月:1.1 mg/L、11月:1.5 mg/L、2月:2.1 mg/Lであり、その下流に位置する北部承水路上のP.1は5月:1.7 mg/L、8月:1.1 mg/L、11月:1.3 mg/L、2月:1.9 mg/Lであったことから、P.1は本明川の影響を強く受けていると考えられる。

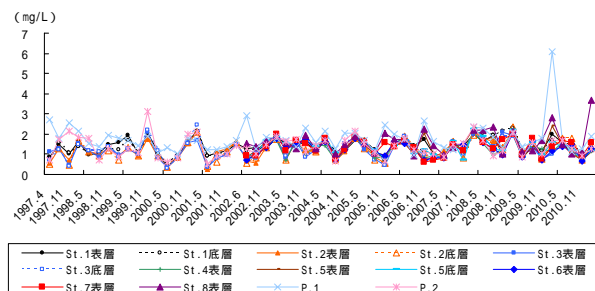


図7 T-Nの経年変化

(5)全燐(T-P)

T-Pの経年変化を図8に示す。調整池内のT-Pは春から夏に上昇し、秋から冬に低下する傾向が続いている。2010年度も例年と同様の傾向を示した。

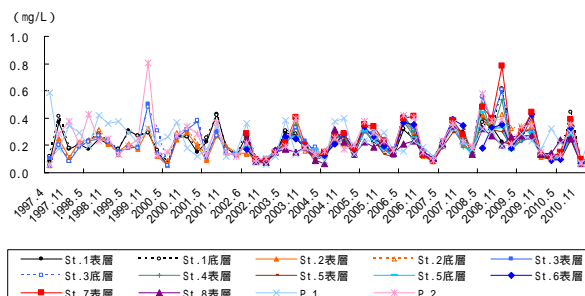


図8 T-Pの経年変化

(6)クロロフィルa

クロロフィルaの経年変化を図9に示す。クロロフィルaは通常100 µg/L以下で推移しているが、植物プランクトン(特に珪藻類)の異常増殖時にはクロロフィルaが突発的に上昇する。2010年度は2月のP.1において580 µg/Lと高い値を示した。このことは、同月における透視度が他の地点より低く、T-Pが高い値を示していることから、植物プランクトンによる影響と考えられる。

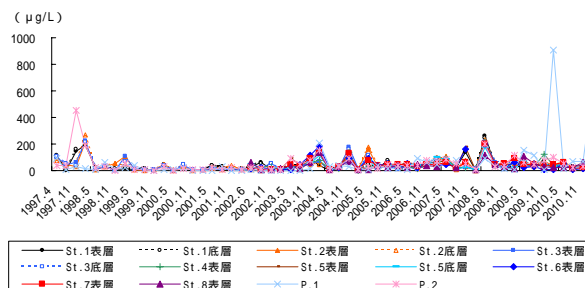


図9 クロロフィルaの経年変化

(7)健康項目

健康項目の測定結果を表2に示す。2009年度同様、2010年度も全項目について全地点で報告下限値未満であった。

表2 健康項目測定結果

(単位: mg/L)

項目	調整池						河口部	
	St.1		St.2		St.3		P.1	P.2
採水位置	表層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	表層
T-Hg	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Cd	<0.001	欠測	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Pb	<0.005	欠測	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Cr()	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
As	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
セレン	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
チウラム	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
シマジン	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
チオベンカルブ	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002

3 底質調査

(1) 強熱減量

強熱減量の経年変化を図 10 に示す。有機物の指標である強熱減量は近年上昇傾向にあり、2009 年度に若干下がったものの、2010 年度は再び上昇した。

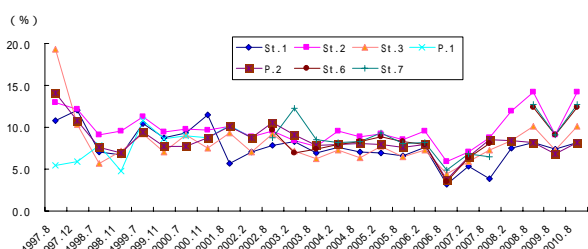


図 10 強熱減量の経年変化

(2) 化学的酸素要求量(COD)

COD の経年変化を図 11 に示す。2010 年度は全地点において例年と同程度の値を示した。2004 年 8 月の P.2 は約 30 mg/g と高い値を示したが、経年的にはおおよそ横ばい傾向を示している。

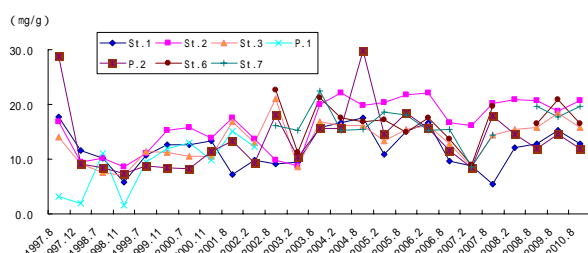


図 11 COD の経年変化

(3) 全窒素(T-N)

T-N の経年変化を図 12 に示す。2008 年 2 月以降、P.2 は低い値を示している。潮受堤防の締め切り以降、各地点の濃度はある程度近い値を示し続けていたが、近年では地点ごとに値のばらつきが生じつつある。

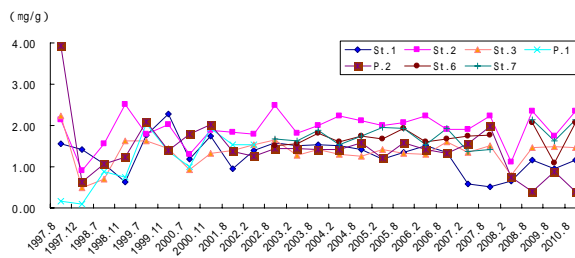


図 12 T-N の経年変化

(4) 全燐(T-P)

T-P の経年変化を図 13 に示す。2010 年度は全地点において例年と同程度の値を示した。経年的には横ばい傾向を示している。

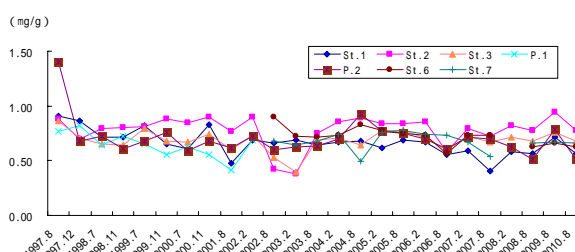


図 13 T-P の経年変化

(5) 硫化物

硫化物の経年変化を図 14 に示す。2007 年 8 月に St.2, St.7, P.2 で高い値を示したが、2010 年度は例年と同程度の値を示した。

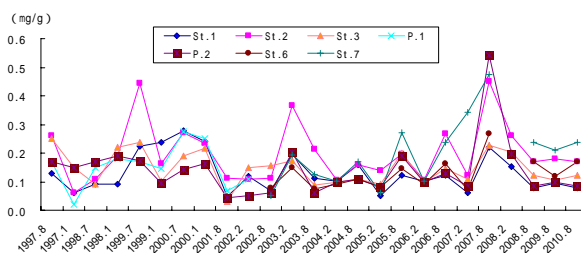


図 14 硫化物の経年変化

まとめ

調整池は 1997 年 4 月の潮受堤防締め切り後から急激に淡水化が進行し、Cl⁻は急激に低下した。1998 年以降 2002 年 4 月の短期開門調査まで、調整池内(St.1～8, P.2)は約 200～1,000 mg/L、P.1 は 100 mg/L 未満で推移した。その後、2002 年 4 月 24 日～5 月 20 日に実施された短期開門調査により調整池に海水が一時的に導入され、2002 年 6 月は全地点でこれまでの約 10 倍程度上昇し、P.1 を除いて 3,000 mg/L 以上となった。その後は再び淡水化が進行し、

2010年度の調整池内(St.1～8, P.2)は53～750 mg/Lの範囲であり、おおよそ例年と同様の結果であった。調整池内(St.1～8, P.2)、P.1ともに降水量の多い春から夏に低下し、降水量の少ない秋から冬にかけて上昇していることから、調整池の貯水量が多い時期は調整池内における高めのClの影響がP.1付近まで波及すると考えられる。

調整池のSS上昇の要因は、降雨に伴う陸域からの浮遊物質の流入や台風、または強風による浮泥の巻き上げによるものと考えられ、さらにClが低く保たれる春から夏にかけては植物プランクトンの増殖によるSSの上昇も認められる。しかしながら2011年2月のP.1において、植物プランクトンの増殖によるクロロフィル a の上昇が認められるものの、SSは低い値を示していた。同様の現象は2010年2月のP.1においても確認されており、今後注視する必要があると考えられる。

CODは時折高い値を示すことがあるが、この要因としては植物プランクトンの増加や強風による浮泥の巻き上げが考えられる。2010年度は2月のP.1においてCODが増加していた。これは懸濁態CODが高く、クロロフィルaが上昇していたことから、浮泥の巻き上げと植物プランクトンの増加が主な原因であると推察される。

2006年3月に調整池内の中央干陸地側に潜堤が造成されたことに伴い、2006年度調査からSt.6及びSt.7は潜堤内での水質測定地点となった。現場観察では潜堤内における静穏域は形成されたが、水質データについては周辺調査地点と比べ、特に大きな変化はみられなかった。また、潜堤内の底質状況をみると2007年8月はSt.7を中心に硫化物濃度の上昇がみられたが、2008年8月以降低下し、2010年8月も同レベルで推移していた。経年的には横ばい傾向にあるが、硫化物は底質の悪化及び生物への悪影響を及ぼすため今後も注視する必要があると考えられる。

第2期諫早湾干拓調整池水辺環境の保全と創造のための行動計画¹⁾における調整池の水質保全目標値と2010年度における調整池内(St.1～8, P.2)地点別年平均濃度を表3に示す。2010年度のCOD及びT-Nは2009年度とほぼ同程度の値を示した。一方、2010年度のT-Pは全地

点において2009年度より低い値を示した。しかしながら、いずれの項目においても水質保全目標値(COD:5 mg/L以下、T-N:1 mg/L以下、T-P:0.1 mg/L以下)を超過していた。

2010年度における年4回調査での14河川及び本明川の水質汚濁負荷量と本明川の占める割合を表4に示す。14河川の合計負荷量はCOD:900 kg/日、T-N:390 kg/日、T-P:25 kg/日であり、そのうち本明川はCOD:69%、T-N:41%、T-P:64%を占めていた。

これらの結果より、調整池の水質保全目標値達成には今後も陸域対策、特に本明川での対策や調整池の直接浄化対策等が必要と思われる。

表3 水質保全目標値と調整池内地点別年平均濃度
(単位: mg/L)

項目	COD		T-N		T-P	
	5以下		1以下		0.1以下	
年度	2010	2009	2010	2009	2010	2009
St.1 平均値	10	10	1.2	1.4	0.15	0.22
St.2 平均値	10	10	1.3	1.2	0.15	0.23
St.3 平均値	9.5	9.4	1.2	1.0	0.15	0.19
St.4 平均値	9.6	9.4	1.2	1.2	0.16	0.18
St.5 平均値	8.9	9.6	1.1	1.3	0.13	0.21
St.6 平均値	10	11	1.2	1.1	0.15	0.24
St.7 平均値	11	11	1.5	1.2	0.18	0.25
St.8 平均値	8.8	8.7	1.8	1.7	0.16	0.21
P.2 平均値	10	11	1.3	1.3	0.15	0.24

St.1、2、3、5は表、底層の平均として算出。

表4 水質汚濁負荷量と本明川の占める割合

項目	14河川合計負荷量 (kg/日)	本明川負荷量 (kg/日)	割合(%)
COD	900	620	69
T-N	390	160	41
T-P	25	16	64

参 考 文 献

- 1) 第2期諫早湾干拓調整池水辺環境の保全と創造のための行動計画(2008年3月)

諫早湾干拓調整池の生物相 (植物プランクトン及び底生生物)

粕谷智之、中村まき子

Phytoplankters and Benthoses of the Detention Pond originated from Isahaya-Bay Land Reclamation

Tomoyuki KASUYA, Makiko NAKAMURA

Key words: benthos, plankton, Isahaya Bay, detention pond

キーワード: ベントス、プランクトン、諫早湾、調整池

はじめに

諫早湾干拓調整池の水環境の変動については堤防の閉めきり後から調査を継続してきた。ここでは、平成 22 年度の植物プランクトン及び底生生物の調査結果について報告する。

調査方法

図 1 に示す 7 測点で、植物プランクトンは年 4 回(5 月、8 月、11 月、2 月)の頻度で、底生生物は年 2 回(8 月、2 月)の頻度で調査した。

植物プランクトンは採水法により採集した。バンドン採水器などを用いて調整池水 0.5L を採水した後、グルタルアルデヒドを 1% 添加して固定し、光学顕微鏡を用いて分類計数した。一般に植物プランクトンの計数には試水を沈殿・濃縮したものを用いるが、調整池水は浮泥等の SS 成分が多いことから、濃縮サンプルでは検鏡が困難である。そこで、本調査では原水を用いて検鏡を行った。

底生生物はエックマンバージ採泥器を用いて採集した。採集した底泥を 1mm メッシュの網カゴを用いて現場

で篩い、メッシュ上に残った物をホルマリンで固定して検鏡用サンプルとした。採集は 1 測点につき 3 回行い、合わせて 1 サンプルとした。

結果

(1) 植物プランクトン

出現密度(1mL 当たりの細胞数あるいは群体数)が 50 以上の種を対象として、各観測月の優占上位 3 種及びその出現密度を表 1 に示す。出現密度および出現種数は 5 月に最も多く、季節変動は一般的な春季大増殖の傾向を示した。調整池の植物プランクトンは 2002 年度以降、珪藻類の *Skeletonema subsalsum* が優占している。本年度調査で周年優占した種は珪藻類の *Skeletonema subsalsum* と *Cyclotella* spp. であり、例年と同様であった。

(2) 底生生物

平成 22 年度の調査結果を表 2 に示す。各測点とも出現種は 2~3 種であり、イトミミズの優占度が高かった。夏季の出現状況については平成 21 年度と異なり、無生物となった測点は無かった。

まとめ

近年、調整池では藍藻類の大量発生(アオコ)が観察され、問題となっている。調整池でのアオコの原因種は主に *Microcystis aeruginosa* である。同種は例年、春から夏にかけて多く出現し、2010 年度も 8 月に多く出現した。*M. aeruginosa* は塩化物イオン濃度が 500 mg/L 以下でアオコ状態となる可能性が高いといわれている。調整池の塩化物イオン濃度は春から夏にかけて最も低くなることから、8 月は *M. aeruginosa* が増殖しやすい環境にあるといえる。逆の現象は珪藻類の *Chaetoceros* sp. に当てはまる。同種は汽水性であることから塩化物イオン濃度が高くなる 11 月~2 月にかけて多く出現したと思われる

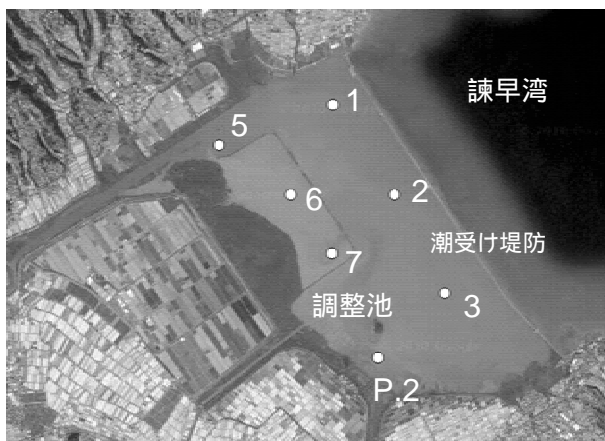


図 1 観測点位置図

る。調整池における植物プランクトン出現種の季節変化には塩化物イオン濃度の変動、すなわち淡水流入量の増減が影響していると考えられる。

底生生物については平成 21 年度 8 月調査で観察さ

れた無生物状態の測点は見られなかった。しかし、出現種はイトミミズを中心とした 2~3 種類であり、生物相はこれまでと同様に貧弱である。今後も底質環境に注視する必要があると考えられる。

表 1 植物プランクトンの優占上位 3 種とその出現密度
(ゴシック体で記した密度は群体 / mL、それ以外は細胞 / mL)

5月

	St. 1 (表層)	St. 2 (表層)	St. 3 (表層)	St. 5 (表層)	St. 6 (表層)	St. 7 (表層)	P.2 (表層)	St. 1 (底層)	St. 2 (底層)	St. 3 (底層)	St. 5 (底層)
藍藻類											
<i>Merismopedia</i> spp.	224	588	380	120	640	780	680	540	580	340	196
<i>Chroococcus</i> sp.	367							60	80	200	
<i>Phormidium tenue</i>	122		80	160	40	80	20	120	20	80	283
珪藻類											
<i>Skeletonema subsalsum</i>	17120	29080	15872	7327	12260	27360	18300	14101	24760	12460	10326
<i>Cyclotella</i> spp.	12531	11765	10960	11500	20560	13440	12480	15320	4620	9020	11891
<i>Nitzschia longissima</i>	1796	804	500	1420	2320	1880	540	1000	480	140	1413
緑藻類											
<i>Scenedesmus</i> spp.	551	451		340	640	920	640	720	520	440	239
<i>Micractinium</i> sp.	275	360	320	340	780	380	520		820	848	
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	549	320	280	600	460	520	740	660	600	565	
出現種数	26	21	16	23	27	21	21	29	16	21	25

8月

	St. 1 (表層)	St. 2 (表層)	St. 3 (表層)	St. 5 (表層)	St. 6 (表層)	St. 7 (表層)	P.2 (表層)	St. 1 (底層)	St. 2 (底層)	St. 3 (底層)	St. 5 (底層)
藍藻類											
<i>Microcystis aeruginosa</i>	250	731		320	208	192	208	520	348		80
<i>Merismopedia</i> spp.	83	77	120	80	167	77	292	280	261	80	
<i>Chroococcus</i> sp.		154	160		250	346	83	160	174	80	360
珪藻類											
<i>Skeletonema subsalsum</i>	188	115	80	360	125	192		80	130		200
<i>Cyclotella</i> spp.	1125	1308	1800	2880	2500	2577	2833	1880	1652	1200	2160
<i>Nitzschia longissima</i>	125	115	200	80	208		208	40	174	240	80
緑藻類											
<i>Chlamydomonas</i> sp.	479	769	1200	2000	1917	2192	2583	1080	1348	760	1120
<i>Eudorina elegans</i>		2462		640			1167				
<i>Oocystis</i> spp.	188	154		240		154		760	478	200	200
出現種数	8	10	9	14	10	12	11	15	16	14	16

11月

	St. 1 (表層)	St. 2 (表層)	St. 3 (表層)	St. 5 (表層)	St. 6 (表層)	St. 7 (表層)	P.2 (表層)	St. 1 (底層)	St. 2 (底層)	St. 3 (底層)	St. 5 (底層)
藍藻類											
<i>Merismopedia</i> spp.	440	40	167	125	200	80	320	375	160	120	160
<i>Aphanocapsa</i> sp.		120	167	125	80		200	83		40	40
<i>Aphanizomenon</i> sp. ¹		280	250	458	280	240	80	83	320	240	240
珪藻類											
<i>Skeletonema subsalsum</i>	6880	4200	3417	3958	1520	1960	16917	6333	4680	3640	4560
<i>Cyclotella</i> spp.	4840	2280	1500	1583	1160	1320	3840	3292	1840	2040	2320
<i>Chaetoceros</i> sp.	6520	7600	5875	6875	3160	3280	8920	7125	7080	7760	8160
緑藻類											
<i>Chlamydomonas</i> sp.	1240	1240	1458	1042	920	1080	920	917	920	920	1000
<i>Oocystis</i> spp.	480	160		250	360	400				80	240
<i>Scenedesmus</i> spp.	480	80	333	167	240	120	160	208	640	240	160
出現種数	16	14	14	12	17	20	14	13	11	17	14

表 1 つづき

2月

	St. 1 (表層)	St. 2 (表層)	St. 3 (表層)	St. 5 (表層)	St. 6 (表層)	St. 7 (表層)	P.2 (表層)	St. 1 (底層)	St. 2 (底層)	St. 3 (底層)	St. 5 (底層)
珪藻類											
<i>Skeletonema subsalsum</i>	10800	11360	23333	10800	6600	12500	18417	16360	16880	20458	16000
<i>Cyclotella</i> spp.	1480	160	417	240	160	1083	792	680	760	375	240
<i>Chaetoceros</i> sp.	880	920	1542	800	1080	667	1167	1240	1240	1083	880
緑藻類											
<i>Chlamydomonas</i> sp.	1800	1440	2042	3080	7280	4333	2917	2640	2000	2625	2680
<i>Dictyosphaerium</i> sp.	240	320	1667	2480	8360	4458	2167	3120	2480	3875	1920
<i>Sphaerocystis</i> sp.	1920	1000		640							
出現種数	11	11	11	12	9	11	10	9	12	10	10

1 *Raphidiopsis* も含む。

表 2 底生生物の出現密度

8月		(個体/m ²)							
		St.1	St.2	St.3	St.5	St.6	St.7	P.2	
節足動物	ウミナナフシ	15							30
	セスジユスリカ		30		104	15	30		148
環形動物	イトミミズ	30	518	60	267	252	237		
計		45	548	60	371	267	267		178
2月		St.1	St.2	St.3	St.5	St.6	St.7	P.2	
節足動物	ウミナナフシ	45							
	セスジユスリカ	15		104	30		15		15
環形動物	イトミミズ	208	15	89	252	89	252		148
計		268	15	193	282	89	267		163

諫早湾干拓調整池におけるヤマトシジミ垂下式養殖の検討

荒木 孝保、川口 勉、石崎 修造

Examination of the *Corbicula Japonica* Suspended System Aquaculture in Isahaya Bay Land Reclamation

Takayasu ARAKI, Tsutomu KAWAGUCHI and Syuzo ISHIZAKI

Key words: Isahaya Bay detention pond, land reclamation, *Corbicula Japonica*, suspended system aquaculture

キーワード: 諫早湾干拓、調整池、ヤマトシジミ、垂下式養殖

はじめに

諫早湾干拓事業は、優良農地の造成、かんがい用水の確保及び防災機能の強化を目的として実施された。この干拓事業に伴い、諫早湾の湾奥部が潮受堤防により締め切られ、約 2,600 ha の諫早湾干拓調整池(以下、「調整池」という。)が創出された。調整池には環境基準が設定され、基準達成のためにさまざまな対策や事業が展開されているところである。しかしながら、調整池の水質は環境基準を達成しておらず、水質保全対策のさらなる推進が求められている。

本研究では、物質循環に大きな役割を果たす二枚貝、特にヤマトシジミについて、汽水域である調整池での生息可能性を検討するための現地試験を実施したので、その結果について報告する。

シジミの飼育は平成 22 年 4 月から開始した。なお、ヤマトシジミは穴道湖産のものを使用した。

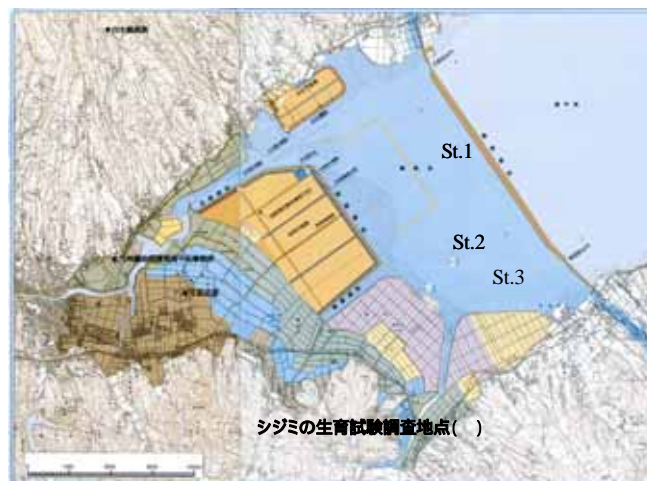


図 1 調査地点

調査方法

1 調査地点

図 1 に調査地点を示した。調査地点としては過去にヤマトシジミの生息が確認された St.1、St.2 及び St.3 の 3 ヶ所()を選択した。

2 設置方法

浮泥や食害による影響を取り除くため、網かご(養殖かご)を使用した。図 2 に垂下式養殖かごの設置方法を示した。St.1 ~ 3 の 3 地点において、5 m 四方のロープを張り、水深約 50 cm の位置に養殖かごを吊るした。1 地点に吊るした養殖かごは 4 個で、各養殖かごには 50 個のヤマトシジミを入れた。ヤマトシジ

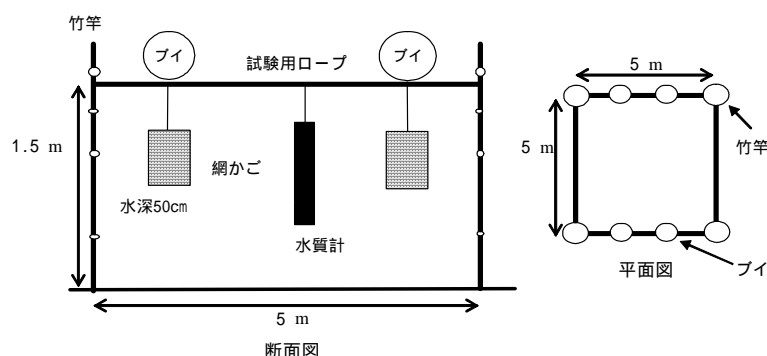


図 2 垂下式養殖かご設置方法

3 調査期間

平成 22 年 4 月 20 日 ~ 平成 23 年 2 月 1 日

4 調査項目

(1) 生息(生残率)調査

ヤマトシジミの生残率を月に1回程度調査した。

(2) 成長調査

ヤマトシジミの1個当たりの平均重量と平均殻長を月に1回程度調査した。

(3) 生息環境調査

水素イオン濃度指数(pH)、溶存酸素(DO)、塩化物イオン(Cl)、浮遊物質量(SS)、化学的酸素要求量(COD)、全窒素(T-N)、全リン(T-P)、クロロフィル a(Chl-a)について月に1回程度調査した。また、補足データとしてSt.1に多項目水質計(東亜DKK社製 WQC-24)を設置し、垂下位置での水温、塩分、DOの連続データを測定した。

結果と考察

1 生息(生残率)調査

各地点でのヤマトシジミの生残率を図3に示した。なお生残率は各地点の平均値で示した。5月調査時にヤマトシジミの生残率が大きく減少したが、その後はほぼ横ばいで推移した。5月調査時のヤマトシジミの死滅は、その月の生息環境調査及び水質の連続データにおいて生息環境に大きな変化がなかったことから、水質変動などによる死滅ではないことが推測された。また、養殖かごに入れたシジミの密度は自然環境と比較して少なく設定しているため、密度過多による死滅でもなかった。このことから養殖開始初期のヤマトシジミの生残率の減少は、輸送や環境の変化による個体へのストレスのためである可能性が高いと考えられた。最終的な生残率はSt.1、St.2、St.3でそれぞれ53%、56%、52%であり、平均生残率は54%であった。

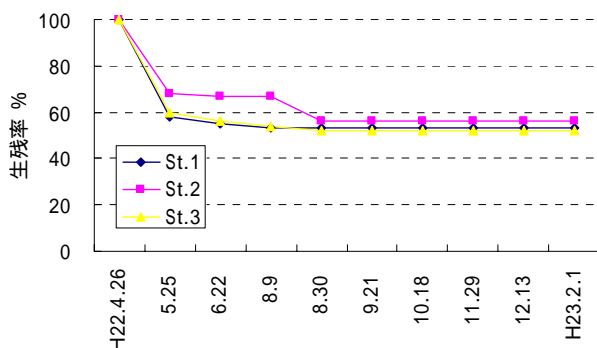


図3 ヤマトシジミ生残率(%)

2 成長調査

(1) ヤマトシジミ平均重量の推移

各地点でのヤマトシジミの平均重量調査結果を図

4に示した。養殖開始時に1個当たりのヤマトシジミ平均重量は3.4gであったが、養殖開始9ヵ月後の1月調査時には5.9gであり約1.7倍となった。

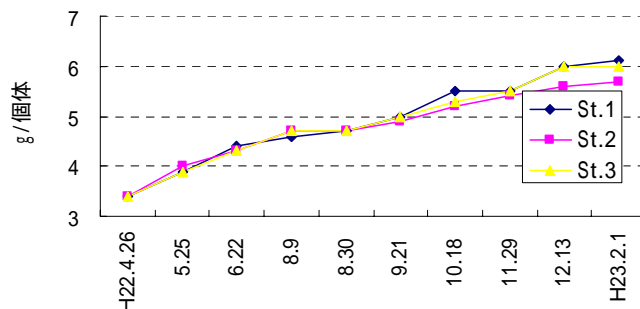


図4 ヤマトシジミ平均重量の推移

(2) ヤマトシジミ平均殻長の推移

各地点でのヤマトシジミの平均殻長調査結果を図5に示した。養殖開始時に1個当たりのヤマトシジミ平均殻長は20.7mmであったが、9ヵ月後の1月調査時には25.2mmとなり約1.22倍となった。比較として、ヤマトシジミの他水域での1年間の殻長の成長率を表1に示した¹⁾。なおヤマトシジミの殻長は小さいほど成長速度が早く、大きいほど遅いことが知られているため、今回使用したヤマトシジミと同程度の殻長を持つデータを抜粋した。調整池のヤマトシジミ成長率はヤマトシジミの一大産地である宍道湖の成長率と同程度であり、調整池においてもヤマトシジミが十分に成長していることが確認できた。

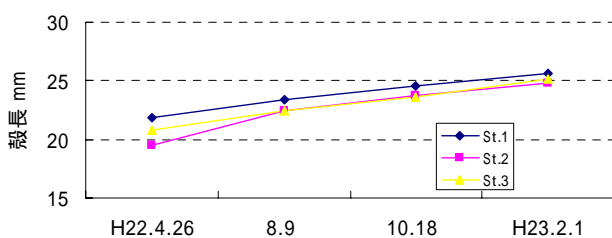


図5 ヤマトシジミ平均殻長の推移

表1 他水域との殻長成長率比較

水域	調整池	宍道湖	神戸川
殻長	1.22 ¹⁾	1.20	1.16

¹⁾ 3地点の全個体の平均値として算出した。

3 ヤマトシジミ生息環境調査

調査地点において実施した、ヤマトシジミの生残及び成長に関与すると考えられる水質主要8項目(pH、DO、Cl、SS、COD、T-N、T-P、Chl-a)について図6に

示した。

また、ヤマトシジミの生残に関わる主な水質環境要因を表2に示した。

表2 ヤマトシジミの生残に関わる水質環境要因²⁾

環境要因	ヤマトシジミの生息条件
底層水のDO	28 以下では 1.5 mg/L 以上で 30 日間生残に問題なし。
塩分濃度	0 ~ 22 ‰ で生残。産卵・発生に適当な塩分濃度は 3.1 ‰ 以上であること。 ³⁾
水温	生残可能範囲は 0 ~ 32 程度。

水質主要項目についての年間変動は例年と大差なく、ここで示す状況は現状での調整池の平均的水質を示していると考えられる。今回の生息環境調査結果においてはヤマトシジミの生残、成長に影響すると考えられる特異的なデータは見られなかった。

補足データとして、St.1 に多項目水質計を設置し、水温、DO、塩分の連続データを測定した。水温が 32 を超えた時もあったが、長いときでも数時間程度であり、ヤマトシジミが死滅するほどの影響はなかったと推測される。また、DO は最も低いときで 3.5 mg/L 程度であり、夏季においても貧酸素化は確認されなかった。塩分濃度は最も高いときで 1.3 ‰ 程度で生息環境調査結果のデータとほぼ一致した。

4 ヤマトシジミ稚貝の確認

9 月調査時に、養殖かご内でいくつかの稚貝が確認された。図7に St.3 で確認した稚貝を示した。また、表3に各地点において確認された稚貝数を示した。どの地点においても稚貝が1つ以上確認された。St.3 で確認された稚貝は8個で St.1 の1個及び St.2 の2個よりも多かった。ヤマトシジミの産卵期は6月~9月とされているが、ヤマトシジミの産卵は塩分濃度と水温に大きく影響を受けることが報告されている³⁾。各調査地点において月に1回程度のCl、水温を測定したが、どの地点においても大きな差はなく今回の調査からは St.3 で稚貝が多くなった原因を究明することはできなかった。



図7 St.3 にて確認された稚貝

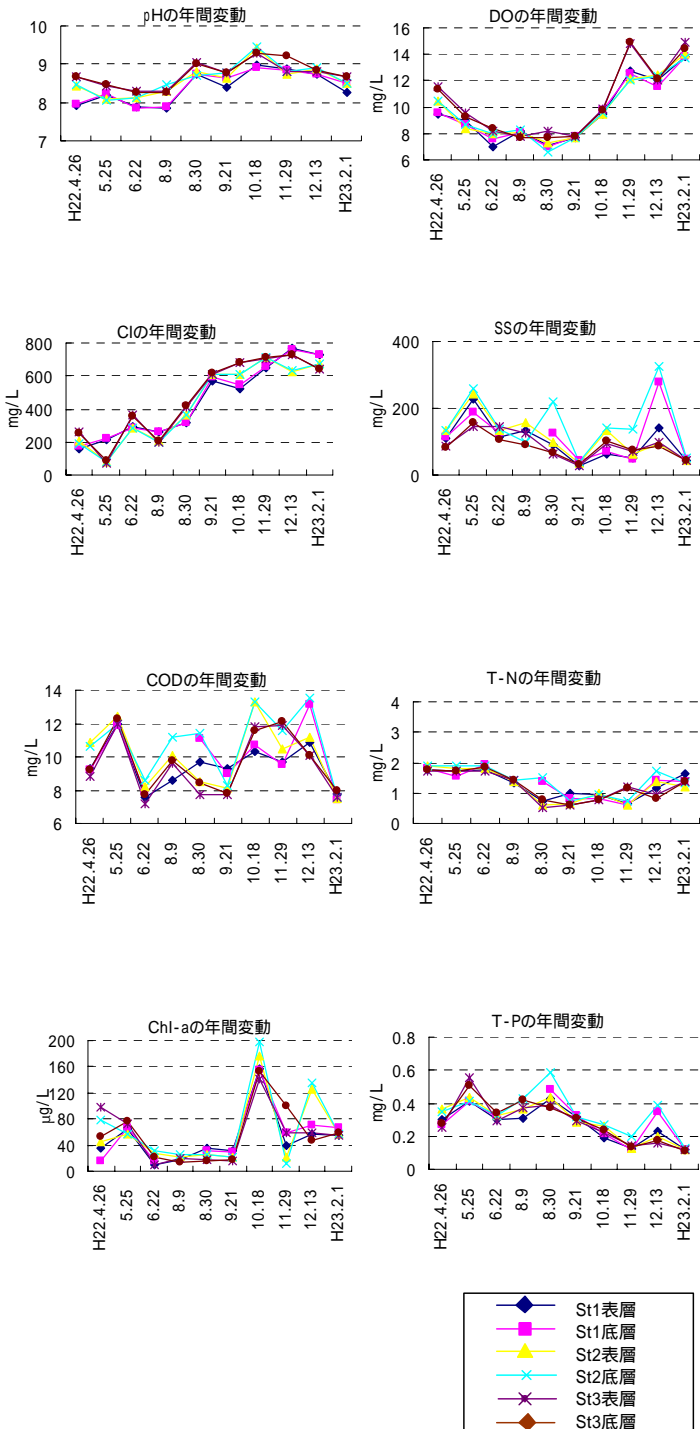


図6 水質主要8項目の変動

平成22年8月9日のSt.1における底層水の採水に際して底泥が混入してしまい、異常値が出たため、グラフには未掲載とした。

表3 各地点、各底質代替材での稚貝数

地点	稚貝数
St.1	1
St.2	2
St.3	8

まとめ

本研究では、ヤマトシジミの調整池での生残や成長の可能性について現地での飼育試験を行った。養殖開始後約1ヶ月で40%程度のヤマトシジミが輸送や環境の変化によるストレスにより死滅したが、その後に死滅する個体は少なく、順調に生残、成長した。水質調査結果からも生息環境の貧酸素化などは見られず、垂下式養殖を用いれば調整池の水質でもヤマトシジミが生残できる可能性が確認された。また、いくつかの養殖かご内でヤマトシジミの稚貝が確認され、再生産の可能性についても期待された。

今後は、中央遊水池においてもヤマトシジミ垂下式養殖法の適応可能性を検討する予定である。

参考文献

- 1) 川島隆寿, 山根恭道, 山本孝二: 神戸川産ヤマトシジミの成長と宍道湖産ヤマトシジミとの形態の相違, 島根県水産試験場研究報告, 5, 94-102, (1988)
- 2) 国土交通省 東北地方整備局: 湖沼底質環境・調査手引き, 29, (2009)
- 3) 中村幹雄: 日本のシジミ漁業, たたら書房, (2000)

超臨界水酸化方式による水試料中全有機炭素の分析

中村 心一、濱野 敏一

Analysis of Total Organic Carbon in Water Samples

Based on Supercritical Water Oxidation

Shinichi NAKAMURA and Toshikazu HAMANO

Key words: TOC, Sievers InnovOx, TOC-VC_{PN}

キーワード: 全有機炭素、超臨界水酸化

はじめに

水中に含まれる有機物量の指標として、炭素の総量で表す全有機炭素(TOC)がある。この指標は、有機物を分析装置内で高温燃焼酸化または湿式酸化により分解し、発生する二酸化炭素を定量することによって得られる。他の有機物量の指標として用いられている COD 及び BOD が酸化剤や生物の影響を受けるのに対して、TOC は有機物量を直接表現できることから量的指標として有用であるとも言われている。

これまで当センターでは、燃焼酸化方式の島津製作所製 TOC-VC_{PN} を所有し、調査研究に利用してきた¹⁾。そして、平成 21 年度には新たに湿式酸化方式(超臨界水酸化方式)の General Electric 社製 Sievers InnovOx を導入している。

今回、新たに導入した Sievers InnovOx の調査研究等への利用を考え、バリデーション及び TOC-VC_{PN} を用いた実試料測定値との比較を行った。

方法

1 試薬

TOC 標準試薬は、和光純薬工業製の容量分析用フタル酸水素カリウムを用いた。検出率試験用標準試薬は、和光純薬工業製の試薬特級 L(+)-酒石酸、1,10-フェナントロリン-水和物、L-グルタミン酸及び 2-プロパノールを用いた。なお各標準溶液は、JIS K0102 に準じて調製した。ペルオキシ二硫酸ナトリウム、塩酸及び標準溶液等の調整に用いた蒸留水は、関東化学社製のそれぞれ 1 級、有害金属測定用及

び LC-MS 用を用いた。

2 装置

TOC 計

TOC 分析装置は、General Electric 社製 Sievers InnovOx 及び島津製作所製 TOC-VC_{PN} を用いた。

3 測定条件

TOC 測定モードとして、2 機種とも不揮発性有機炭素(NPOC)モードによる測定を行った。なお、装置への試料導入はオートサンブラを用いた。

1) Sievers InnovOx

試料、3 M 塩酸及び 30%ペルオキシ二硫酸ナトリウムを自動吸引、添加し、高純度空気で通気処理後、超臨界状態にして酸化分解を行った。その後、発生した二酸化炭素を非分散型赤外線吸光度法により測定した。

2) TOC-VC_{PN}

試料に 2 M 塩酸を自動添加後、高純度空気に通気処理し、白金触媒を充填した燃焼管に注入した。その後、発生した二酸化炭素を非分散型赤外線吸光度法により測定した。

4 検討

1) 検出下限及び再現性

検量線は、フタル酸水素カリウム標準溶液を用い、炭素濃度として 0.5-5.0 mg/L の範囲で作成した。検出下限(LOD)は、蒸留水を 10 回測定し、その平均値に標準偏差の 3 倍を足した値とした。

日内及び日間における繰り返し測定精度は、5 種

類の実試料(海水及び河川水)に炭素濃度として 1.0 及び 3.0 mg/L となるようにフタル酸水素カリウム標準溶液を添加し、それぞれ 5 回測定における相対標準偏差(RSD)で評価した。

2) 検出率試験

検出率試験に用いた標準溶液は、炭素濃度として L(+)-酒石酸、1,10-フェナントロリン一水和物及び L-グルタミン酸それぞれ 1.0 及び 3.0 mg/L、2-プロパノール 0.9 及び 2.9 mg/L を用いた。検出率は、各標準溶液の計算上の TOC 濃度に対する応答の比を求め、算出した。

3) Sievers InnovOx と TOC-VCPN による実試料測定値の比較

海水試料 23 検体及び河川水試料 2 検体の生試料について、Sievers InnovOx 及び TOC-VCPN による TOC 測定を行った。また、装置間の相関性を調べ、新規に導入した Sievers InnovOx の海水及び河川水を対象とした調査研究への適用性を検討した。

調査結果

1 検出下限及び再現性

検量線及び LOD を表 1 に示す。

両装置とも 0.5-5.0 mg/L の検量線範囲で、相関係数 0.998 以上と良好な直線性が得られた。また、LOD は、Sievers InnovOx 及び TOC-VCPN それぞれ 0.11 及び 0.03 mg/L であった。既往研究¹⁾で測定した海水、河川水及び工場・事業場排水中の全有機炭素濃度はそれぞれ 0.9-1.5、0.2-1.7 及び 0.4-29.3 mg/L であり、一部の検体について定量下限値以下とはなるが、大部分の検体については測定可能であると言える。

既知濃度のフタル酸水素カリウム標準溶液を添加した実試料を用いて、Sievers InnovOx による日内及び日間における繰り返し測定精度(n=5)の結果を表 2 に示す。日内精度は 0.5-3.0%、日間精度は 1.5-7.3% と良好な結果が得られた。

2 検出率試験

Sievers InnovOx を用いた検出率試験の結果を表 3 に示す。検出率試験は、種々の有機物を対象とする実際の TOC の測定において、その計測器が有効に機能することを保証するための試験であり、環境用

の計測機では 95%以上が求められている²⁾。

4 種類の標準物質について検出率試験を行った結果、95-103%の範囲の検出率が得られた。このことから、超臨界水酸化方式である Sievers InnovOx は十分な酸化分解能力を有していることが示された。

表 1 検量線及び LOD

Apparatus	Calibration range, mg/L	Equation	r ^{*1}	LOD ^{*2} , mg/L
Sievers InnovOx	0.5-5.0	y=622x-0.14	0.999	0.11
TOC-VCPN		y=3.64x+0.07	0.998	0.03

*1; Correlation coefficient

*2; Limit of detection, LOD=C_{Blank}+3σ

表 2 日内及び日間精度

Sample	Spiked Conc. ^{*1} , mg/L	RSD ^{*2} , % (n=5)	
		Intra-day	Inter-day
海水	1.0	2.7	3.7
	3.0	0.5	1.5
海水	1.0	2.2	5.2
	3.0	0.5	3.2
海水	1.0	1.8	4.0
	3.0	1.2	1.7
河川	1.0	2.0	7.3
	3.0	3.0	3.8
河川	1.0	2.3	7.0
	3.0	1.6	3.8

*1; Spiked with potassium hydrogen phthalate.

*2; Relative standard deviation

表 3 検出率試験

Compound	Concentration, mg/L	Measurement, mg/L (n=5)	Detection rate, %
L(+)-酒石酸	1.0	1.03 ± 0.02	103
	3.0	3.03 ± 0.01	101
1,10-フェナントロリン一水和物	1.0	0.96 ± 0.01	96
	3.0	3.00 ± 0.01	100
L-グルタミン酸	1.0	0.95 ± 0.01	95
	3.0	2.98 ± 0.02	99
2-プロパノール	0.9	0.94 ± 0.02	95
	2.9	2.82 ± 0.05	95

3 Sievers InnovOx 及び TOC-VC_{PN} の比較

海水試料 23 検体及び河川水試料 2 検体について、Sievers InnovOx 及び TOC-VC_{PN} で測定した結果、それぞれの定量範囲は 0.74-1.44 及び 0.83-1.45 mg/L であった。図 1 に測定値の相関を示す。両装置で測定した TOC 濃度間の相関係数 r は、0.982 ($p < 0.001$) であった。この結果から、TOC-VC_{PN} に代えて新たに導入した Sievers InnovOx は海水及び河川水を対象とした調査研究に適用できると考える。

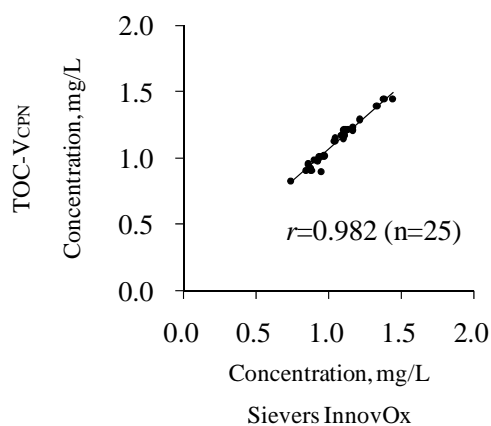


図 1 Sievers InnovOx と TOC-VC_{PN} の相関

参考文献

- 1) 中村心一, 他; 大村湾における溶存有機物実態調査, 長崎県環境保健研究センター所報, 53, 62-70, (2007)
- 2) 「環境測定と分析機器 信頼性のある測定・分析のために」第 2 版, 415

余熱利用型バイオディーゼル燃料製造装置の開発

古賀 康裕, 東川 圭吾, 竹野大志¹, 船越 章裕², 陳内 秀樹³, 淵上 大輔⁴

Development of a Biodiesel Fuel Production System Utilizing Residual Heat

Yasuhiro Koga, Keigo Higashikawa, Taiji Takeno, Akihiro Hunakoshi, Hideki Jinnai and Daisuke Fuchigami

Keywords: Biodiesel fuel, Residual heat from hot springs, Cost evaluation, Lifecycle assessment

キーワード: バイオディーゼル燃料, 温泉余熱利用, コスト評価, ライフサイクルアセスメント

はじめに

現在、国内の多くのバイオディーゼル燃料(以下、BDF と記す)の製造装置は、100～200L/バッチの製造能力規模が多く、湿式アルカリ触媒反応によって製造されている。アルカリ触媒反応による BDF 製造には、化学反応の促進や燃料の脱水のために、熱エネルギーと温水が必要であり、この加熱には電気を用いるが、電気の使用は温室効果ガスの発生を伴う。BDF は、そもそも軽油燃料の代替燃料として用いることで、温室効果ガス(以下、GHG(Greenhouse Gas)と記す)の発生量の削減を目的として製造されるため、製造工程における GHG の発生削減も同時に追求されるべきである。

そこで、約 100 の源泉温度と 4,500t/day の湯量を有する小浜温泉の余剰地熱エネルギーを利用した BDF 製造装置を開発した。この装置は、自然エネルギーを活用することで、低ランニングコスト、低環境負荷型のバイオディーゼル燃料製造ができる。

装置の研究開発は、平成 20 年度から産学官民の共同研究体制を構築して取り組み、同時に地域の関係団体と連携して、原料となる廃食用油の収集社会システムの構築に取り組んだ。また、地元の実業系高校である島原工業高等学校・島原農業高等学校と連携し、学生の知的財産教育や BDF の普及拡大にも取り組んだ。装置の設計製作については、環境保健研究センターと県内の環境機器製造事業者と共同開発した。当センターは、研究の全般的な総括に加え、化学反応工程の検討と BDF の品質分析、経済評価・ライフサイクルアセスメントを行った。平成 22 年度は製造実験を継続実施し、製造工程の検討や品質向上、装置の利活用の検討を行ったので報告する。

装置概要・特徴

製造装置は、雲仙市役所が管理する小浜町歴史資料館内の温泉源に接続設置した。この温泉源は、近隣の一般家庭に給湯利用されているが、自噴泉のため一般家庭が使用しない日中は、77～80 の温泉水が毎分 200L、未利用のまま海に放流されている。装置の構造は、メチルエステル化反応を行う反応槽と廃食用油や水をあらかじめ加温するための加温槽から構成される。1回の廃食用油投入量は 200L/バッチの能力とし、製造収率約 90% で 180L の BDF が製造される。反応槽と加温槽には、余剰温泉水を掛け流し、化学反応に必要な熱を可能な限り温泉熱を利用する構造としている。反応槽は、温泉スケールの付着による熱交換率の減衰に対応するためにシンプルな構造とし、維持管理が容易に行えるよう熱交換機は設置していない。また、装置への温泉水の導入は、導管に接続したボールバルブの開口面積によって制御している。温泉水の導入管は、耐熱性塩化ビニールパイプを用い、反応槽の材質は、SUS316L を採用し対塩性と対食性に対応したもので製作した(図 1、写真 1)。

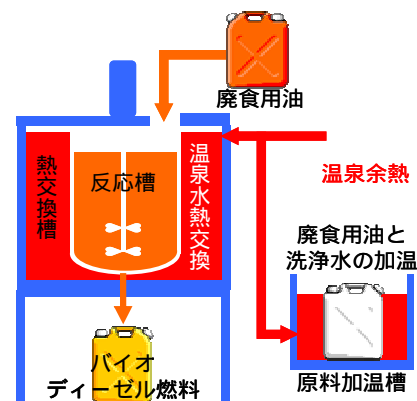


図 1 余熱利用 BDF 製造装置概要

1 長崎県中央振興局保健部 2 雲仙市環境政策課
3 長崎県立島原農業高校 4 長崎県立島原工業高校

製造方法の概要

メチルエステル化反応による BDF の製造は、食用油の主成分であるトリグリセリドにメタノールと触媒の混合物を反応させて、グリセリンを分離除去する反応である。この反応によって廃食用油は、分子量が小さくなり粘度が低下してディーゼルエンジンの燃料として利用できる性状になる。一般的にこのメチルエステル化反応は、廃食用油の動粘度を下げ、反応を促進させるために 60 程度に加温して反応を開始する。余熱利用型 BDF 製造装置では、この反応や洗浄水の加温に必要となるエネルギーに温泉熱を利用する仕組みとなっている。また、メチルエステル化反応以後は、温泉熱から得られる最高温度である 77 によって、加熱脱水まで行う方法で製造した(図2)。なお、200L の廃食用油は約 30 分の温泉加温にて、初発反応温度である 60 まで加温が可能である。

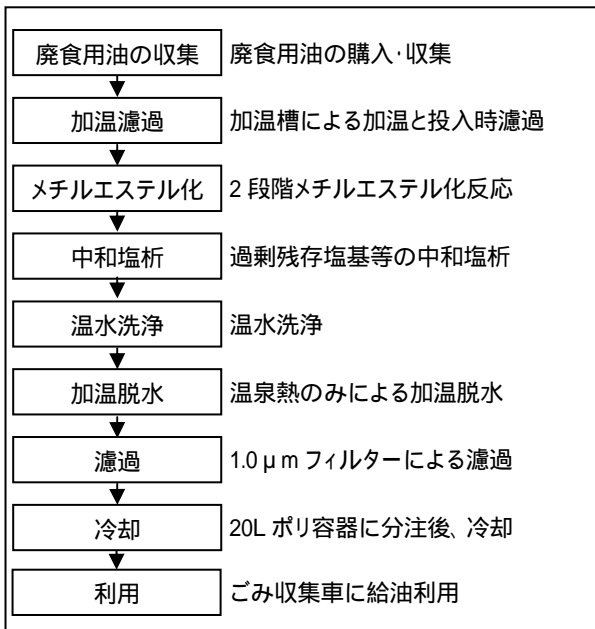


図2 余熱利用 BDF の製造フロー

原料の収集体制の構築

原料となる廃食用油は、産業廃棄物扱いとなる旅館や飲食店等から排出されるものと一般廃棄物扱いとなる家庭から排出される 2 種類がある。

1 カ所で多量に排出され収集し易いのは、産業廃棄物扱いとなる廃食用油である。雲仙市小浜町には旅館やホテルが多く、産業廃棄物としての廃食用油の発生密度が高い地域である。

一方、一般廃棄物扱いとなる家庭から排出される廃食用油は、これまで分別されることなく可燃ごみとして、その殆どが焼却処理されていた。そこで雲仙市と連携して、一般家庭における廃食用油の分別収集体制を構

築し、平成 21 年 10 月から開始した。収集の方法は、雲仙市役所の 7 支所に専用の回収ポリタンクを設置し、市民それぞれが開庁時間に廃食用油を持ち寄る方法で収集した。持ち寄られた廃食用油は、1 ヶ月毎に雲仙市によって回収され、実験原料として BDF 化した。なお、廃食用油の収集量については表 1 に示した。収集量の予測は、先行して分別収集を行っている南島原市の事例を基にして、1 ヶ月・1 世帯あたり 15mL を収集原単位として、これに世帯数を乗じて予測した。新たなごみの分別を始める場合、開始から 6 ヶ月程度は、家庭における習慣づけに時間を要するため、予測値を下回る場合が多いが、平成 21 年 10 月の開始 4 ヶ月目から予測値を上回り、その後もおおむね予測値を上回っていることから、市民の意識の高さが伺える。

BDF の製造実験

製造装置を平成 20 年度に設置し、平成 21 年度から 1 ヶ月に 1 回程度、2 日間かけて製造実験を行なった。平成 22 年度も同様に、製造工程を改善しながら製造実験を継続した。平成 21 年度は 1,800L の廃食用油から 1,570L の BDF を、平成 22 年度は 2,805L の廃食用油から 2,503L の BDF を製造した(表 2)。

表 2 BDF の製造量

No.	製造日	廃食用油量 (L)	BDF 製造量(L)	収率(%)
1	平成21年 4月9～10日	100	90	90
2	4月23日	100	90	90
3	5月28～29日	100	90	90
4	6月18～19日	100	90	90
5	9月3～4日	100	70	70
6	10月8～9日	180	140	78
7	11月12～13日	100	80	80
8	11月26～27日	200	170	85
9	12月10～11日	200	200	100
10	平成22年 1月17～18日	200	180	90
11	2月18～19日	220	210	95
12	3月25～26日	200	160	80
13	4月10～11日	200	188	94
14	4月22～23日	200	188	94
15	5月13～14日	205	177	86
16	6月30～7月1日	200	172	86
17	7月15～16日	200	180	90
18	8月3～4日	200	170	85
19	9月2～3日	200	178	89
20	9月29～30日	200	180	90
21	10月28～29日	200	175	88
22	11月29～30日	200	185	93
23	平成23年 1月6～7日	200	176	88
24	2月1～2日	200	175	88
25	2月24～25日	200	179	90
26	3月10～11日	200	180	90
合計(平成21年4月～23年3月)		4,605	4,073	88
平成21年度(21年4月～22年3月)		1,800	1,570	87
平成22年度(22年4月～23年3月)		2,805	2,503	89

BDF の利用と課題

製造した BDF は、平成 22 年 1 月から雲仙市のごみ収集車 1 台の燃料として BDF を 100% 濃度 (B100) で利用した。この車両は平成 19 年式で、燃料噴射を電子制御で行なうコモンレール装置を有するディーゼル車である。ごみ収集車は、BDF 給油専用車として、給油チューブ等を一部改造し、BDF は B100 で使用していた。しかし、平成 22 年 10 月ごろから、車両のエンジンとマフラーの間に設置されている、粒子状物質捕集装置 DPD の警告ランプが点灯するなどの不具合が発生し、市で車両の修理を実施した。このため、BDF 中の未反応物や反応中間体を低減し、酸化防止剤を添加するなど高温・高圧となるコモンレール式のエンジンにも耐えられるような燃料の品質向上が対策として考えられた。

BDF の品質と製造工程の改善

1 製造実験当初の品質

平成 22 年 2 月末に実験製造した温泉 BDF(No.11) の分析結果を表 3 に示す。BDF を 100% 濃度で利用 (B100) する場合、強制的な品質規格が定められていないものの、B5 の原料とする B100 の JIS 規格 (JIS K 2390) が定められているため、この基準値を参考とすることができる。BDF の品質基準項目の中で最も重要であるのが、BDF の純度を示す脂肪酸メチルエステル (FAME) であるが、参考基準値が 96.5% であるのに対し 95.4% とわずかに満足しなかった。また、その不純物でもある 10% 残油炭素量とジグリセリドが参考基準値をわずかに満足していない結果であったが、基準値を大幅に上回るものではなく、直ちにエンジンに影響を与えるものではないと思われる。しかし長期的間隔で影響を与えるおそれがあるため、製造工程を改善し、参考基準を満足するよう検討を行うこととした。流動点と目詰まり点は、氷点下温度であり、雲仙市の平野部で使用するにあたっては特別問題にならないと思われる。

2 製造工程の改善

BDF の参考基準を満足することや、装置を活用していくなかで新たに生じた課題を解決するため、平成 22 年度には製造工程の改善を行なった。

(1) 原料の前処理

原料となる廃食用油には遊離脂肪酸などの不純物が含まれており、これらを十分に沈降させて除去する必要がある。そこで、廃食用油を装置へ投入する際、市販の水切りネット (目が細かいもの) を二重に重ねてろ過し、ポリタンクに入っている廃食用油の上澄み部分を慎重

に投入した。

(2) 反応工程

反応を十分に行なうためには、廃食用油とメタノールを効率的に接触させ、しっかりと攪拌する必要がある。これまでメタノールは、全て投入してから攪拌を開始していたが、攪拌を行ないながらメタノールを少しずつ投入する方法に変更した。また、反応を向上させるため、攪拌装置のモーターや攪拌羽根をより大きいものに交換し、攪拌速度を上げた。

(3) 脱水工程

温泉水のみでも脱水は可能であったが、長時間の加熱が必要で、これは燃料の酸価を高めるうえに、一晚温泉を流すことは夜間の定期的な監視が必要となることもあり、あまり実用的ではなかった。そこで、電気ヒーターを併用し、脱水温度を 100 程度に上げ、時間を 1 時間に短縮にした。

(4) 酸化防止剤の添加

BDF は長期間保管しておくことと酸化されて劣化するため、製造後速やかに使用するのが望ましい。酸化劣化の指標となる酸化安定性は、国内では当事者間の合意に基づく値となっているが、EU の規格 EN14112 では酸化安定性が 6 時間以上と定められている。酸化安定性は、数値が大きいほど酸化されにくく安定で、数値が小さいと酸化され、劣化しやすいことを表す。この酸化安定性を高めるため、一般に酸化防止剤が添加される。今回、酸化防止剤の添加量を変えて、BDF を製造し、適切な添加量の検討を行った。図 3 に酸化安定性と酸化防止剤の添加量との関係を示すが、1.0~2.0g/L で酸化安定性が 6 時間以上となることが示唆された。ただし、酸化防止剤はもともと食用油にも添加されているが、加熱や燃料精製の際に除去されてしまうので、燃料が完成してから添加することが望ましい。

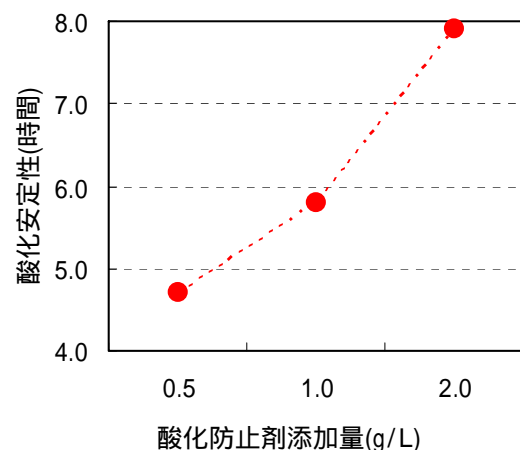


図 3 酸価防止剤の添加量と酸化安定性

3 製造工程改善後の品質

平成23年1月と2月に実験製造した温泉BDF(No.23, No.25)の分析結果を表3に示す。製造工程の改善によって、BDFの純度を示すFAMEは改善傾向にあり、平成23年2月製造のBDF(No.25)では、96.7%となった。不純物であるジグリセリドも低減していた。依然として、10%残油炭素量が参考基準値をわずかに満足していない結果であったが、引き続きグリセリド類を低減する必要がある。また、動粘度が高いのは、固形不純物量が他の製造日のBDFよりも高いためであり、ある程度放冷してから、フィルターでろ過するのが望ましいと考えられる。

ライフサイクルコスト(LCC)について

温泉余熱を利用したBDFの最大の特徴は、製造に必要となる熱エネルギーを自然エネルギーで賄う点である。そこで一般的な電熱式BDFと製造コストを比較した。平成21年度第55号の当センター所報では、平成22年3月現在の長崎県の軽油販売単価が118円/Lであるのに対して、製造人件費を含めた製造コストは、電熱式BDFが116円/L、温泉余熱式BDFが110円/Lと試算された。平成22年度は、メタノールの価格上昇や確実な脱水を行なうために電気ヒーターを併用したことにより上昇し、平成23年3月現在の長崎県の軽油販売単価が133円/Lであるのに対して、製造人件費を含めた製造コストは、電熱式BDFが132円/L、温泉余熱式BDFが126円/Lと試算された(表4)。

ライフサイクルアセスメント(LCA)について

BDFの製造と利用は、燃料費のコスト削減や廃棄物のリサイクル・雇用の創出等が、目的の一部として含まれるが、最大の目的はGHGの削減である。GHGの削減量は、ライフサイクルアセスメント手法(LCA)によって定量評価できる。BDFのLCAについては、平成21年11月に気候変動対策認証センターによって二酸化炭素排出量の定量方法論が提示された(JEAM004)。この方法に基づき、温泉余熱式BDFと電熱式BDFと軽油から排出されるGHGを定量比較した。

定量条件は、温泉余熱の効果比較を分かりやすくするために、製造規模と製造条件を一般的な電熱式と製造条件を合わせて評価をしている。その結果、平成21年度第55号の当センター所報では、軽油は2.62kg-CO₂/Lであるのに対して、電熱式BDFは0.369kg-CO₂/L(軽油比86%削減)、温泉余熱式BDFは0.266kg-CO₂/L(軽油比90%削減)と報告したが、平成22

年度は、確実な脱水を行なうために電気ヒーターを併用したことにより、やや増加し、軽油の2.62kg-CO₂/Lに対して、電熱式BDFはそのままの0.369kg-CO₂/L(軽油比86%削減)、温泉余熱式BDFは0.277kg-CO₂/L(軽油比89%削減)となった(表5)。この結果でも、客観的にみて温泉余熱式は、電熱式の製造方法より、CO₂の排出量を削減することが可能であると示された。この結果から具体例として、現在運用しているBDF給油のごみ収集車の年間利用によって算出されるCO₂の削減量は4,438kg-CO₂/年と試算された。

製造装置の利活用の検討

これまで当センターが主体となって、製造を行ってきたが、地域の資源の有効利用の取り組みとして事業化し、今後も製造を継続する必要があったため、まずは地元である雲仙市への移管について協議を重ねた。その結果、平成23年4月以降は、製造装置を市へ移管することとなり、市が主体となって製造や利用を継続している。

まとめ

この研究は、平成20～22年度の3カ年計画で実施し、平成22年度は製造試験の継続と製造工程の改善による品質向上を行った。平成23年度以降は地元自治体である雲仙市への製造装置の移管を進める予定で、今後は市や地元が中心となって装置を活用していくことが期待されている。

LCC・LCA評価は平成23年3月現在の数値を基に試算しているが、温泉余熱を利用したBDF製造は、軽油とほぼ同額の126円/Lの製造コストであり、CO₂削減率は、軽油と比較して89%削減が期待できると示された。電熱式BDF製造装置の比較では、GHGの削減量は3%に止まっているが、これまで未利用であった温泉水の新たな利用方法の一つとして、地元の関連業者に与えた影響は大きいと思われる。余剰温泉水の新たな利用を考えるきっかけとなっている。

また、実業系高等学校への環境教育と知的財産教育では、高校生自ら温泉余熱式BDFの取り組みのシンボルマークにもなりえる商標登録を出願取得するなど、波及的な効果も様々あったと思われる。

さらに温泉余熱利用型のBDF燃料製造装置の開発は、焼却場や食品工場等の余熱が発生する場所においても応用可能性があり、ごみ収集地点における余熱利用のバイオディーゼル燃料の製造は収集体系からも応用性が高いと考えられる。

謝 辞

長崎総合科学大学 藤川卓爾副学長には平成 21 年度まで、同大学 村上信明教授には平成 22 年度に、温泉 BDF 研究会の会長として、本研究を強力に牽引して頂いた。

雲仙市役所には、実証試験に関して温泉源の紹介から、収集運搬体制の構築、製造装置の活用に必要な協力を頂いた。小浜温泉観光協会および雲仙観光協会には、実証試験の協力と広報活動に協力頂いた。また、雲仙市民の皆様には、廃食用油の分別収集に協力頂いている。他、多くの方々に本研究の協力・指導を頂いた。深く感謝申し上げます。

なお、この取り組みは、雲仙市が応募した環境省 ストップ温暖化「一村一品」大作戦 全国大会 2010 にて審査員特別賞を受賞した。

参 考 文 献

- 1) 坂志朗: バイオディーゼル燃料のすべて(2006): アイピーシー出版部
- 2) 竹野大志、他: 余熱利用型バイオディーゼル燃料製造装置の開発、長崎県環境保健研究センター所報、55、35～39、(2009)
- 3) 廃食用油由来のバイオディーゼル燃料の車両における利用に関する方法論(JEAM004)
http://www.4cj.org/jver/index.html



写真 1 装置全景

表 1 廃食用油の回収量(単位:L)

地区	国見支所	瑞穂支所	雲仙市役所	愛野支所	千々石支所	小浜支所	南串山支所	合計	
世帯数	3,403	1,699	2,164	1,567	1,726	3,889	1,247	15,695	
予測値(L)	51	25	32	24	26	58	19	235	
回収月	平成21年11月	38.4	0.5	5.4	8.7	29.3	65.2	1.8	149
	12月	17.3	3.2	56.7	7.0	0.0	7.5	4.8	96
	平成22年1月	22.2	22.7	36.7	27.5	89.6	6.4	32.4	238
	2月	114.0	40.4	17.8	18.9	42.7	14.6	28.0	277
	3月	35.7	39.5	32.9	54.0	68.6	36.7	11.3	279
	4月	32.9	22.2	16.7	35.7	24.8	49.1	25.9	207
	5月	69.7	81.6	13.5	41.5	13.5	63.3	17.8	301
	6月	44.3	57.3	20.5	20.0	38.4	47.0	36.2	264
	7月	54.0	27.0	14.0	55.5	14.0	38.9	28.6	232
	8月	63.8	48.6	13.5	88.6	113.5	42.2	38.9	409
	9月	24.2	45.3	53.5	0.0	103.8	28.0	69.1	324
	10月	17.8	5.9	16.2	28.6	69.7	38.9	10.8	188
11月	40.4	28.0	30.8	42.6	92.3	67.5	31.3	333	
12月	15.1	18.9	31.3	32.9	64.8	44.9	108.6	317	
平成23年1月	40.5	34.0	0.0	22.6	97.7	64.8	13.5	273	
2月	47.7	17.3	18.4	36.7	67.5	17.2	7.5	212	
3月	17.3	77.8	11.3	17.3	52.9	36.7	24.2	238	

表3 製造したBDFの分析結果

項目	単位	No.11	No.23	No.25	JIS K 2390
脂肪酸メチルエステル	質量%	95.4	96.2	96.7	96.5以上
密度(15)	g/cm ³	0.884	0.8838	0.8833	0.86-0.90
動粘度(40)	mm ² /s	4.832	4.624	5.512	3.5-5.0
流動点		-10	-7.5	-7.5	当事者間合意
目詰点(CFPP)		-8	-5	-5	当事者間合意
引火点(PMCC)		166	180	178	120以上
硫黄分	ppm	0.0003未満	0.0004	0.0003未満	10以下
残留炭素(10%残油)	質量%	0.65	0.51	0.61	0.30以下
セタン価		53.8	50.8	52.0	51以上
硫酸灰分	質量%	0.01未満	0.01未満	0.01未満	0.02以下
水分	mg/kg	405	219	469	500以下
固形不純物	mg/kg	2	4	5	24以下
銅板腐食		1	1	1	1以下
酸価	mgKOH/g	0.2	0.39	0.5	0.5以下
酸化安定度(110)		2.9	4.7	6.2	当事者間合意
ヨウ素価		113	116	115	120以下
リノレン酸メチル	質量%	7.2	7.6	7.4	12.0以下
メタノール	質量%	0.01未満	0.01未満	0.01未満	0.20以下
モノグリセリド	質量%	0.46	0.63	0.57	0.80以下
ジグリセリド	質量%	0.35	0.36	0.16	0.20以下
トリグリセリド	質量%	0.03	0.38	0.02	0.20以下
遊離グリセリン	質量%	0.01未満	0.01未満	0.01未満	0.02以下
全グリセリン	質量%	0.17	0.25	0.17	0.25以下
金属(Na + K)	mg/kg	1未満	1未満	1未満	5以下
金属(Ca + Mg)	mg/kg	1未満	1未満	1未満	5以下
リン	mg/kg	2未満	2未満	2未満	10以下

表4 BDFのライフサイクルコスト

大項目	中項目	小項目	単位	単量	単価	軽油	電熱式BDF		温泉余熱利用BDF		
						使用量	コスト	使用量	コスト		
製造コスト	原料	廃食用油投入量						200		200	
		メタノール	L	18	3,400		36	6,800	36	6,800	
		KOH	kg	0.5	1,050		2.0	4,200	2.0	4,200	
		電気	kWh	1	12		35	420	6.3	76	
		ガス	Nm ³	1	550		1.1	605	0	0	
	製造ランニングコスト	水道	m ³	1	130		0.16	21	0.16	21	
		その他の薬品	円/200L					82		82	
		その他消耗品	円/200L					1,858		1,858	
		小計	円					13,986		13,036	
		製造量(収率)	%					0.9	180	0.9	180
		製造ランニングコスト小計	円/L						78		72
		製造人件費	製造人件費単価	円/時間		738		8	5,900	8	5,900
		製造人件費小計	円/L					33		33	
	小計	ランニング+人件費合計	円					19,886		18,936	
		製造コスト小計	円/L					110		105	
収集コスト	収集	廃食用油回収車走行距離	km/日	40			40		40		
		廃食用油回収車燃費	km/L	3.7							
	収集燃料使用量	L					10.8		10.8		
	収集ランニングコスト	収集作業に伴う燃料費(BDF)						840		783	
		収集コスト小計	円					840		783	
			円/L					5		4	
	収集人件費	収集人件費単価	円/時間	1	738		4	2,952	4	2,952	
		収集人件費小計	円					2,952		2,952	
小計	ランニング+人件費合計	円					3,792		3,735		
	収集コスト小計	円/L					21		21		
全体コスト	収集と製造コストの合計	円/L					133		126		

表5 BDFのライフサイクルアセスメント

項目	単位	軽油使用時	電熱式BDF	温泉BDF
原料量	L-BDF		200	200
廃食油回収量	L-廃食用油		200	200
1日の収集走行距離	km		40	40
収集車両の燃費	km/L		3.5	3.5
収集走行時のCO2排出原単位	g/km		0	0
回収時のCO2排出量	g-CO2/L-BDF		0	0
メタノール使用時のCO2排出量	kg-CO2/kg-CH3OH		1.38	1.38
メタノール使用量	kg		28	28
メタノール使用時のCO2排出量	kg-CO2/L-BDF		0.26	0.26
購入電力のCO2排出係数	kg-CO2/kWh		0.387	0.387
ヒーターの電気使用量	kWh		35	5.8
攪拌モーターの電気使用量	kWh		1	0.5
反応時のCO2排出量	kg-CO2/L-BDF		0.094	0.016
上水のCO2排出原単位	kg-CO2/m3		0.187	0.187
水道使用量	m3		0.16	0.16
水道使用時のCO2排出量	kg-CO2/L-BDF		0.0002	0.0002
水の量	g		160000	160000
水の比熱	J/g・K		4.217	
水道水温度			15	
温水温度			80	
温度差	K		65	
理論必要熱量	MJ		43.9	
都市ガスの発熱量	MJ/Nm3		44.8	
都市ガスの使用量	Nm3		1.0	
都市ガスのCO2排出量	kg-CO2/MJ		0.0507	
温水製造時のCO2排出量	kg-CO2/L-BDF		0.0150	0.0000
製造時のCO2排出量	kg-CO2/L-BDF		0.369	0.277
輸送時のCO2排出量	kg-CO2/L-BDF		0	0
軽油のCO2排出原単位	kg-CO2/L-軽油	2.62		
BDFのCO2排出原単位	kg-CO2/L-BDF		0	0
使用時のCO2排出量	kg-CO2/L-燃料	2.62	0	0
BDF製造収率	率		0.9	0.9
BDF製造量	L-BDF		180	180
回収時に必要となるBDF差し引き	L-BDF		169	169
軽油との燃費効率補正	率	1.0	0.88	0.88
BDF正味製造量(軽油熱量換算)	L-BDF		148	148
CO2排出合計値	kg-CO2/L	2.620	0.369	0.277
CO2削減量(軽油比較)	kg-CO2/L	-	2.251	2.343
CO2削減率(軽油比較)	%	-	86	89

長崎県バイオディーゼル燃料普及促進事業(2010年度)

東川 圭吾、中村心一、中山英樹、濱野 敏一

Popularization and Promotion Project of Biodiesel fuel in Nagasaki Prefecture (2010)

Keigo HIGASHIKAWA, Shinichi NAKAMURA, Hideki NAKAYAMA and Toshikazu HAMANO

Key words: biodiesel fuel, quality, fatty acid methyl esters

キーワード: バイオディーゼル燃料、品質、脂肪酸メチルエステル

はじめに

バイオディーゼル燃料(Biodiesel Fuel、以下、BDFという)とは、菜種油等の植物油、廃食用油を原料として製造されたディーゼル燃料である¹⁾。植物由来の燃料は、植物の成長過程で光合成により大気中の二酸化炭素を吸収するため、燃焼しても二酸化炭素濃度は増えず(カーボンニュートラル)、化石燃料である軽油等のディーゼル燃料を代替できるのが特徴である。

近年、二酸化炭素排出量の削減を目的として、BDFが注目を集めている。欧米では植物油の新油から製造されているが、我が国では地球温暖化対策だけでなく、循環型社会の形成の観点からも、植物油等の廃食用油を原料として製造し、ディーゼル車などに使用する様々な取り組みが全国各地で行われている。本県においても、平成17年度から障害者授産施設で製造に取り組み始めており、平成22年度現在では把握できているところだけでも、16ヵ所で製造が行われている。

こうした中、国土交通省では、高濃度BDF使用による車両不具合等を防止するために、燃料の品質確認等を規定するガイドライン²⁾を策定した。しかし、品質確認のための分析は高額な費用が必要となることから、ほとんどの製造所で品質確認が行われていないのが現状であった。

このように、品質が確認されていないBDFは、エンジントラブルなどの車両不具合等を招く恐れがあるため、製造者にはBDFの品質確認を促す必要があった。

本研究では、こうした状況を踏まえて、県内各地のBDF製造者や地元自治体等から構成する研究会を組織し、情報交換や各種法令の研修等を行った。また、品質確認分析を実施し、その結果に対して専門家にアドバイス等を頂き、県内製造所のBDF製造技術の向上

の取り組みを行なったので報告する。

事業内容

1 研究会の設置

本事業を円滑に実施するため、長崎県内におけるバイオディーゼル燃料の普及促進を目的として、「長崎県バイオディーゼル燃料普及促進研究会」を設置した。

本研究会は、大学教授をはじめ、長崎県内でBDFを製造している団体、民間企業等、全市町の環境保全担当課に会員募集を行ない、呼びかけに応じた22機関で組織し、BDFの品質向上による普及促進のための意見交換等を行なった。

2 法令研修の実施

BDFの製造・利用については、廃棄物の処理及び清掃に関する法律、消防法、地方税法(軽油引取税)等の様々な各法規制、高濃度BDF等の使用による車両不具合等防止のためのガイドライン等が関連しているが、これら関連法規の横断的な説明会等が実施されておらず、県内製造者への正しい理解が進んでいるとは言いがたい状況であった。そこで、第1回研究会では各法規制に関する説明会を行なった(表1)。

表1 関連する法令と関係機関

関連法令	説明を行なった行政機関
高濃度BDF等の使用による車両不具合等防止のためのガイドライン(指導要綱)	国土交通省 九州運輸局 自動車技術安全部
廃棄物の処理及び清掃に関する法律	県廃棄物対策課
消防法	県消防保安室
地方税法(軽油引取税)	県税務課

3 品質確認分析の実施

BDF 使用による車両等の不具合を防ぐためには、一定の品質を確保する必要があるが、100%(B100)で使用する場合の品質規格は特に策定されておらず、軽油に混合するための原料としての JIS 規格³⁾や、これを引用して、全国 BDF 利用推進協議会が定めた協議会規格⁴⁾が参考にされている(表 2)。協議会規格では特に、動粘度、水分、メタノール、トリグリセリド、遊離グリセリンの 5 項目については、最低限遵守すべき協議会モニタリング規格とされている。さらに、脂肪酸メチルエステル (Fatty Acid Methyl Esters, FAME)は BDF の主成分であり、精製した燃料の純度を表すことから、FAME 含有量にも着目する必要がある。

そこで、BDF を製造している研究会会員を対象として、動粘度、水分、メタノール、トリグリセリド、遊離グリセリン、FAME 含有量を分析し、これら以外にも当センターで分析可能な項目である、密度、酸価、ヨウ素価等の項目について分析を行った。試料は、各回の研究会終了後おおむね 1 ヶ月以内に、希望する会員が 500ml 程度の BDF の試料 2 つを提出した。分析結果は各会員に提供し、次の研究会で解析するための資料とした。

表 2 参考規格

項目	単位	JIS K 2390
脂肪酸メチルエステル含有量	質量%	96.5以上
密度(15)	g/cm ³	0.86-0.90
動粘度(40)	mm ² /s	3.5-5.0
流動点		当事者間合意
目詰点(CFPP)		当事者間合意
引火点(PMCC)		120以上
硫黄分	ppm	10以下
残留炭素(10%残油)	質量%	0.30以下
セタン価		51以上
硫酸灰分	質量%	0.02以下
水分	mg/kg	500以下
固形不純物	mg/kg	24以下
銅板腐食		1以下
酸価	mgKOH/g	0.5以下
酸化安定度(110)		当事者間合意
ヨウ素価		120以下
リノレン酸ME	質量%	12.0以下
メタノール	質量%	0.20以下
モノグリセリド	質量%	0.80以下
ジグリセリド	質量%	0.20以下
トリグリセリド	質量%	0.20以下
遊離グリセリン	質量%	0.02以下
全グリセリン	質量%	0.25以下
金属(Na + K)	mg/kg	5以下
金属(Ca + Mg)	mg/kg	5以下
リン	mg/kg	10以下

網掛け部分は「協議会モニタリング規格」である。

品質確認分析の方法

1 密度

JIS K2249「原油及び石油製品-密度試験方法」に基づいて、形浮ひょう(番号 6)を用いて常温で測定した。また、15 での密度は測定時の温度での値から JIS K2249 の付表 表 IB(燃料油の温度に対する密度換算表)を用いて換算し、求めた。

2 動粘度

JIS K2283「原油及び石油製品-動粘度試験方法及び粘度指数算出方法」に基づいて、キャノン-フェンスケ粘度計(粘度計番号 75)を用いて測定した。試料を恒温槽で 40 に保持し、一定量の試料が粘度計の毛細管を流出する時間を測定し、これに粘度計定数を乗じて求めた。

3 FAME、リノレン酸メチル

EN14103「Fatty Acid Methyl Esters (FAME) - Determination of ester and linolenic acid methyl ester contents」に基づいて、ガスクロマトグラフ(株式会社島津製作所、GC-2010Plus、FID)を用いて行なった。試料に内部標準物質としてヘプタデカン酸メチルのヘプタン溶液(10mg/mL)を添加して分析を行った。FAME は、炭素数 14 から 24 までの FAME 成分の面積値の合計より求めた。リノレン酸メチルは、これら合計値に対する割合より算出した。分析条件は次のとおり。

カラム: DB-WAX(内径 0.32mm、長さ 30m、膜厚 0.25 μ m、Agilent 社製)

カラム温度: 150 (1min) 5 /min 240 (6min)

注入口温度: 250、検出器温度: 250

キャリアガス: ヘリウム

注入量: 1 μ L

4 グリセリド類

EN14105「Fatty Acid Methyl Esters (FAME) - Determination of free and total glycerol and mono-, di-, triglyceride contents」に基づいて、ガスクロマトグラフ(株式会社島津製作所、GC-2010Plus、FID)を用いて行なった。試料に 2 種類の内部標準物質、1,2,4-butanetriol、1,2,3-tricaproylglycerol を添加し、N-Methyl-N-trimethylsilyltrifluoroacetamide(MSTFA)を用いて誘導体化して分析を行った。全グリセリンについては、モノ、ジ、トリグリセリド、遊離グリセリンの量から計算した。分析条件は次のとおり。

カラム: DB-1HT(内径 0.32mm、長さ 15m、膜厚 0.10 μ m、Agilent 社製)

カラム温度: 50 (1min) 15 /min 180 (0min) 7 /min 230 (0min) 10 /min 370 (5min)

注入口温度: 50 (0.1min) 150 /min 380 (33.51min)

検出器温度: 380

キャリアガス: ヘリウム

注入量: 1 μ L

5 メタノール

EN14110「Fatty Acid Methyl Esters (FAME) - Determination of methanol content」に基づいて、ガスクロマトグラフ(株式会社島津製作所、GC-2010Plus、FID)を用いて行なった。内部標準物質として 2-プロパノールを添加した試料を 80 の恒温槽にて保持し、気相部分のガスを、60 で保温したガスタイトシリンジを用いたマニュアル注入により分析した。分析条件は次のとおり。

カラム: DB-1(内径 0.32mm、長さ 30m、膜厚 3.00 μ m、Agilent 社製)

カラム温度: 50 (1min) 10 /min 130 (0.5min)

注入口温度: 150 、検出器温度: 250

キャリアガス: ヘリウム

注入量: 500 μ L(ヘッドスペースガス)

6 水分

JIS K2275「原油及び石油製品-水分試験方法」に基づいて、カールフィッシャー水分計(京都電子工業株式会社、MKC-501)を用いて、カールフィッシャー式電量滴定法により測定した。

7 酸価

JIS K0070「化学製品の酸価、けん化価、エステル価、よう素価、水酸基価及び不けん化物の試験方法」に基づいて、中和滴定法で行った。試料 20g を 2-プロパノールとジエチルエーテルを 1:1 で混合させた溶剤 100mL に溶解させ、フェノールフタレイン溶液を数滴加えて、0.1mol/L 水酸化カリウムエタノール溶液で滴定を行った。

8 ヨウ素価

JIS K0070「化学製品の酸価、けん化価、エステル価、よう素価、水酸基価及び不けん化物の試験方法」に基

づいて、ウィイス-シクロヘキサン法で行った。試料 0.3g をシクロヘキサンで溶解させ、ウィイス液 25mL を 60 分間作用させ、ヨウ化カリウム溶液(100g/L)約 20mL と水約 100mL を加えて、0.1mol/L チオ硫酸ナトリウム溶液で滴定を行った。

品質確認分析の結果

研究会での分析を開始した 1 回目は、参考規格を満たさない試料が多かったが、アドバイスを実施した後の 2 回目、3 回目からは全体的に改善傾向にあった(表 3)。試料を提供した会員が製造した BDF の、1~3 回目の各項目の分析結果は表 4~表 6 に示す。

1 動粘度・密度

動粘度は燃料が流動する際の抵抗の大きさ、すなわち粘り気を表す指標である。動粘度が大きすぎると燃焼室内での燃料の霧化を妨げ、小さすぎると潤滑作用が低下する⁵⁾。1 回目の試料では、製造所 A、G、H、J で規格値を超えていたが、2 回目では規格値を超えたものが製造所 C、L となった(表 4)。平均値でも、4.873mm²/s から 4.742mm²/s と低下が見られた(図 1)。

密度は試料の単位体積当たりの質量を意味するが、密度は 1 回目から規格値内にあり、特に問題はなかった。(表 4)。

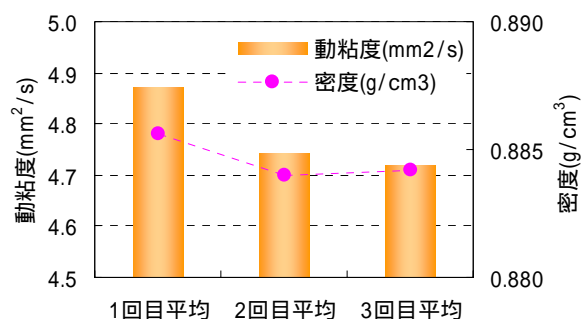


図 1 動粘度・密度の平均値の推移

2 FAME とグリセリド類

FAME は BDF の主成分であり、廃食用油であるトリグリセリドにメタノールを反応させることで生成する(図 2)。したがって、燃料中の FAME 含有量を可能な限り高くすることが必要である⁶⁾。

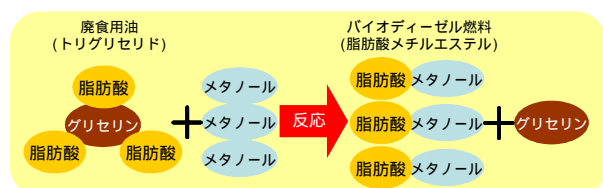


図 2 バイオディーゼル燃料の生成反応

FAME 含有量については、1 回目は平均で 89.0 質量%だったが、2 回目で平均 92.2 質量%とほとんどの製造所で 90 質量%を超えるようになった。3 回目の分析でも、平均で 93.6 質量%と、引き続き改善が見られたが、高くても 95 質量%前後で、やはり参考規格値の 96.5 質量%まで達するのは難しいようである(図 3)。

トリグリセリドは原料である廃食用油そのもので、ジグリセリドやモノグリセリドは、トリグリセリドがエステル交換反応によって、FAME へ変化する過程で発生する反応中間体である。グリセリンはこのエステル交換反応で副生する物質で、これらの含有量は可能な限り低くすることが必要である。これらの濃度は、1 回目では高かったが、反応工程の改善により、2 回目以降は改善傾向にある(図 3)。

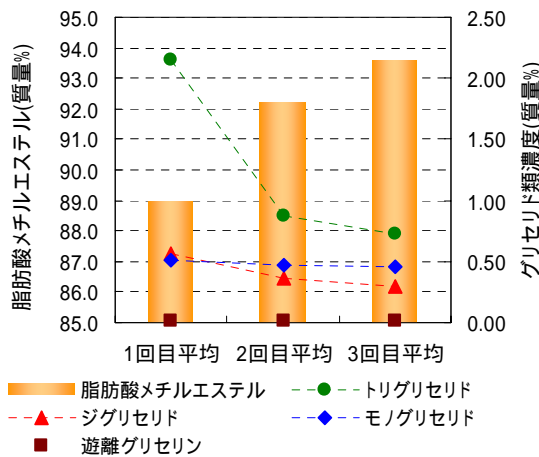


図 3 FAME とグリセリド類の平均値の推移

3 その他の性状

水分は燃料に含まれる水分量を指す。燃料中の水分が多くなると、燃料タンク等の錆の原因となるので、水分値は低くする必要がある。1 回目に規格を満たした試料はなかったが、しだいに平均値が下がってきている。特に 3 回目では、平均値で 513ppm と規格値 (500ppm 以下) に迫り、半分以上の検体が規格値を満たすなど、大幅な改善が見られた(図 4)。

酸価は燃料 1g 中に含まれる遊離脂肪酸を中和するために必要な水酸化カリウムの mg 数として定義されており、燃料中の遊離脂肪酸量の目安となる。遊離脂肪酸は BDF が酸化する過程でも発生し、金属部分の腐食の原因となる。反応や脱水時に長時間加熱することでも上昇することがある。酸価は、1 回目からほとんど規格値内 (0.50mgKOH/g 以下) にあって、一部で規格値を超えていた。2 回目以降は、すべて規格値内におさまり、改善が見られたことが示唆された(図 4)。

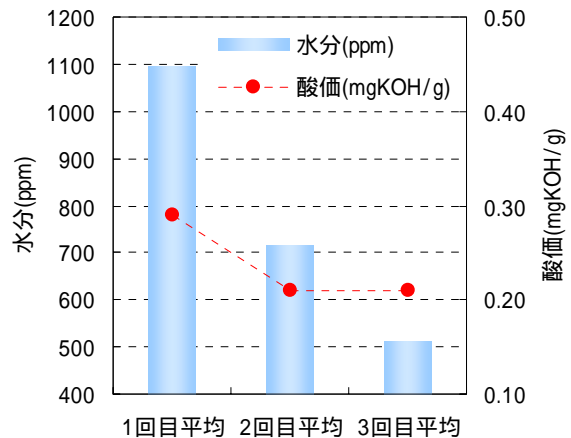


図 4 水分と酸価の平均値の推移

ヨウ素価は燃料中の二重結合の総数を表す指標で、リノレン酸メチルは FAME 成分の 1 つであり、二重結合を 3 つ持つため、最も酸化を受けやすい成分である⁷⁾。これらの値は、1 回目からほとんど規格値内 (0.50mgKOH/g 以下) にあって、特に問題はなかった。

メタノールは反応の過程で燃料中に残留する。BDF 中のメタノールは、徐々に酸化されるが、その酸化物質は、エンジンのみならず、燃料パイプ系統や排ガス系統の金属腐食を招くため、低濃度に抑えなければならない。通常の温水洗浄を行っている会員の BDF は、1 回目からほとんど規格値内 (0.50mgKOH/g 以下) にあって、特に問題はなかった。ただ、燃料精製の際に温水を使用しない、乾式洗浄を用いている 2 つの製造所においては、参考規格よりも高い傾向がみられた。

アドバイスの実施

燃料の品質は原料となる廃食用油の性状だけでなく、製造工程にも依存する。アルカリ触媒法で製造される BDF は、一般的に原料の前処理、反応、温水洗浄、脱水の工程を経て製造される(図 5)が、これらの工程の改善を行なうことで品質の向上が期待できる。今回実施した BDF の分析結果を基に、製造工程へのアドバイス等を行なうため、先進地である熊本県から、燃料の製造や品質に詳しい、熊本県立大学環境共生学部の篠原教授、同大学地域連携センターの中村研究員を招聘した。熊本県でも、菜の花プロジェクトや企業などで BDF 製造の取り組みが広がっており、熊本県立大学では熊本県と連携し、BDF の分析や製造に関する相談に対応していた。そこで、熊本県での豊富な経験を基に、本県で製造される BDF の製造工程へのアドバイスを行なって頂いた。その概要は次のとおり。

1 原料の前処理

- ・固まっている廃食用油の冬場の使用は控える。
- ・回収した廃食用油は、均一化を図り、上澄みだけを反応に利用する。

2 反応工程

(1) 関係する品質項目

FAME、グリセリド類、密度、動粘度

(2) 製造条件

反応時間、反応温度、メタノール量、触媒量、攪拌

(3) 検討事項

- ・反応時間は 60 分程度とする。
- ・反応温度は 62 まで上げる。
(ただし、メタノールの沸点 64.7 以下で)
- ・メタノール量は減らさない。
(原料 100L に対して 20L 程度)
- ・反応に必要な触媒量は、廃食用油の劣化状況により異なるので、滴定で求める必要がある。
- ・攪拌はしっかりと行なう。

3 温水洗浄工程

(1) 関係する品質項目

遊離グリセリン、モノグリセリド、ジグリセリド

(2) 製造条件

分離方法、洗浄方法、洗浄回数

(3) 検討事項

- ・FAME とグリセリンの分離境界線がはっきりしなければ、なるべく捨てる。
- ・静置時間を長くする。

4 脱水工程

(1) 関係する品質項目

水分、酸価

(2) 製造条件

加熱時間、加熱温度

(3) 検討事項

- ・加熱脱水時は強攪拌する
- ・装置のフタは開けておく
- ・時間 120 分、温度は 120 を上限として検討する
(長時間の加熱は酸価が上昇するので、注意する。)

これらのアドバイスを実施し、製造に取り組んでいる会員が実際に工程の改善を行なったことにより、2 回目、3 回目での品質の改善が見られたものと考えられる。

まとめ

長崎県内における BDF の普及促進のため、製造者への法令研修や情報交換等を行ない、品質確認分析も行って、製造工程の改善による BDF の品質向上を図った。製造された BDF の品質は、本事業の開始当初、参考規格を満たしていない燃料が多かったが、研究会での専門家からのアドバイスや意見交換等により、FAME や水分量等の品質の向上が見られた。

燃料の利用に関しては、現在はディーゼル自動車などの自家利用がほとんどとなっているが、最新技術を搭載した車両への燃料の利用には課題や不明な点も多いため、これらの課題に対応した燃料品質を目指し、県内での利用体制の検討を行う必要があると考えている。

謝辞

長崎大学環境科学部 小野教授には、長崎県バイオディーゼル燃料普及促進研究会の会長として、事業の強力な牽引をして頂いている。

また、熊本県立大学環境共生学部 篠原教授、同大学地域連携センター 中村研究員には、熊本県での豊富なご経験を基に、BDF の品質確認分析結果の解析、製造工程への専門的なアドバイス等に多大な協力を頂いた。会員の方々にも本事業への協力を頂いた。深く感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 池上詢: バイオディーゼルハンドブック～地球温暖化の防止と循環型社会の形成に向けて～, 日報出版株式会社, (2008)
- 2) 国土交通省: 高濃度バイオディーゼル燃料等の使用による車両不具合等防止のためのガイドライン, (2009)
- 3) 日本工業標準調査会: 自動車燃料-混合用脂肪酸メチルエステル(FAME) JIS K2390, (2008)
- 4) 全国バイオディーゼル燃料利用推進協議会: バイオディーゼル燃料の製造・利用に係るガイドライン, (2008)
- 5) 坂志朗: バイオディーゼルのすべて, アイピーシー出版部, (2006)
- 6) くまもと Eco 燃料拡大推進研究会: くまもと Eco 燃料ガイドブック, (2008)
- 7) 山根浩二: バイオディーゼル-天ぷら鍋から燃料タンクへ-, 東京図書出版会, (2007)

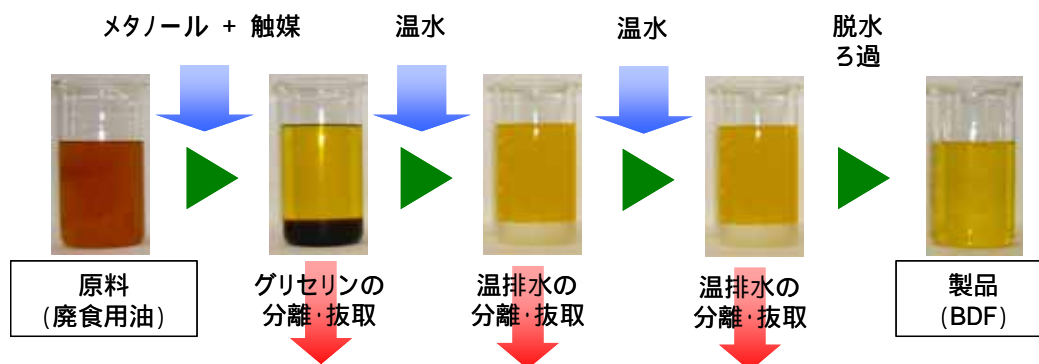


図5 BDFの一般的な製造工程

表3 各分析項目の参考規格を満たした割合

項目	第1回(提供数:23)		第2回(提供数:20)		第3回(提供数:17)	
	参考規格を満たした検体数	割合	参考規格を満たした検体数	割合	参考規格を満たした検体数	割合
脂肪酸メチルエステル	0 / 23	0.0%	0 / 20	0.0%	0 / 17	0.0%
密度	23 / 23	100.0%	20 / 20	100.0%	17 / 17	100.0%
動粘度	17 / 23	73.9%	17 / 20	85.0%	15 / 17	88.2%
水分	0 / 23	0.0%	3 / 20	15.0%	9 / 17	52.9%
酸価	21 / 23	91.3%	20 / 20	100.0%	17 / 17	100.0%
ヨウ素価	23 / 23	100.0%	19 / 20	95.0%	17 / 17	100.0%
リノレン酸メチル	23 / 23	100.0%	20 / 20	100.0%	17 / 17	100.0%
メタノール	23 / 23	100.0%	20 / 20	100.0%	17 / 17	100.0%
モノグリセリド	22 / 23	95.7%	20 / 20	100.0%	17 / 17	100.0%
ジグリセリド	4 / 23	17.4%	6 / 20	30.0%	5 / 17	29.4%
トリグリセリド	8 / 23	34.8%	9 / 20	45.0%	7 / 17	41.2%
遊離グリセリン	19 / 23	82.6%	18 / 20	90.0%	15 / 17	88.2%
全グリセリン	10 / 23	43.5%	12 / 20	60.0%	10 / 17	58.8%

表4 動粘度と密度の分析結果

会員名	Lot.	第1回目		第2回目		第3回目	
		動粘度 (mm ² /s)	密度 (g/cm ³)	動粘度 (mm ² /s)	密度 (g/cm ³)	動粘度 (mm ² /s)	密度 (g/cm ³)
A	1	4.992	0.8865	4.824	0.8843	4.752	0.8847
	2	5.040	0.8868	4.912	0.8842	4.728	0.8848
B	1	4.488	0.8848	4.656	0.8843	4.592	0.8841
	2	4.624	0.8858	4.528	0.8844	4.512	0.8831
C	1	4.904	0.8845	5.024	0.8840	5.056	0.8861
	2	4.592	0.8848	5.272	0.8871	5.024	0.8862
D	1	4.616	0.8835	4.720	0.8845	4.672	0.8835
	2	4.624	0.8838	4.736	0.8837	4.608	0.8837
E	1	4.712	0.8834	4.592	0.8834	-	-
	2	4.696	0.8830	4.608	0.8830	-	-
F	1	4.776	0.8826	4.688	0.8820	4.736	0.8832
	2	4.568	0.8830	4.720	0.8830	4.816	0.8832
G	1	4.944	0.8875	-	-	-	-
	2	5.048	0.8868	-	-	-	-
H	1	6.056	0.8904	4.720	0.8843	4.728	0.8834
	2	5.968	0.8898	-	-	-	-
I	1	4.584	0.8855	4.768	0.8847	4.712	0.8838
	2	4.576	0.8848	4.768	0.8839	4.728	0.8851
J	1	5.224	0.8878	4.640	0.8846	4.632	0.8833
	2	5.344	0.8878	4.600	0.8848	4.568	0.8833
K	1	4.520	0.8855	4.568	0.8832	4.616	0.8840
	2	4.512	0.8848	4.400	0.8832	4.744	0.8852
L	1	4.664	0.8855	5.088	0.8842	-	-
	2	-	-	-	-	-	-
平均値		4.873	0.8856	4.742	0.8840	4.719	0.8842
参考規格		3.5 ~ 5.0	0.86 ~ 0.90	3.5 ~ 5.0	0.86 ~ 0.90	3.5 ~ 5.0	0.86 ~ 0.90

表5 FAMEとグリセリド類の分析結果

会員名	Lot.	第1回目					
		脂肪酸 メチルエステル	トリグリセリド	ジグリセリド	モノグリセリド	遊離グリセリン	全グリセリン
A	1	86.3	3.15	0.66	0.63	0.01	0.59
	2	84.9	4.24	0.76	0.61	0.01	0.71
B	1	90.7	0.93	0.44	0.53	0.01	0.30
	2	91.2	0.47	0.24	0.46	0.01	0.21
C	1	89.4	1.70	0.63	0.58	0.01	0.43
	2	90.7	1.04	0.48	0.53	0.01	0.32
D	1	92.8	0.08	0.20	0.50	0.01未満	0.17
	2	92.2	0.17	0.23	0.36	0.04	0.18
E	1	95.0	0.16	0.25	0.51	0.01未満	0.19
	2	92.0	0.04	0.18	0.49	0.01	0.16
F	1	92.9	0.20	0.22	0.46	0.01未満	0.17
	2	95.0	0.07	0.23	0.53	0.01未満	0.18
G	1	89.3	1.35	0.41	0.46	0.02	0.34
	2	86.2	2.71	0.60	0.48	0.01	0.50
H	1	78.1	9.93	2.30	0.92	0.01	1.60
	2	78.4	6.92	1.49	0.31	0.08	1.09
I	1	89.7	0.01	0.11	0.33	0.01未満	0.11
	2	89.9	0.01	0.14	0.36	0.01	0.12
J	1	81.8	7.35	1.08	0.47	0.01	1.05
	2	81.8	7.43	1.08	0.47	0.01	1.06
K	1	94.7	0.02	0.25	0.52	0.03	0.21
	2	90.9	0.03	0.30	0.67	0.06	0.27
L	1	93.1	1.40	0.53	0.59	0.01	0.38
	2	-	-	-	-	-	-
平均値		89.0	2.15	0.56	0.51	0.02	0.45
参考規格		96.5以上	0.20以下	0.20以下	0.80以下	0.02以下	0.25以下

会員名	Lot.	第2回目					
		脂肪酸 メチルエステル	トリグリセリド	ジグリセリド	モノグリセリド	遊離グリセリン	全グリセリン
A	1	91.0	1.82	0.54	0.57	0.01	0.42
	2	88.6	2.30	0.64	0.01	0.01	0.35
B	1	94.5	0.26	0.25	0.50	0.01未満	0.20
	2	93.9	0.15	0.25	0.54	0.01未満	0.19
C	1	89.7	2.32	0.78	0.59	0.01	0.51
	2	87.6	3.85	1.14	0.66	0.01	0.74
D	1	95.2	0.40	0.30	0.56	0.01	0.23
	2	91.4	0.39	0.30	0.55	0.01	0.23
E	1	93.2	0.04	0.15	0.46	0.01未満	0.15
	2	93.2	0.04	0.16	0.46	0.01未満	0.15
F	1	93.1	0.14	0.26	0.54	0.01未満	0.19
	2	95.2	0.04	0.18	0.50	0.01未満	0.16
G	1	-	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	-	-
H	1	92.0	1.19	0.45	0.58	0.01	0.34
	2	-	-	-	-	-	-
I	1	93.4	0.01	0.10	0.33	0.01	0.10
	2	93.2	0.12	0.06	0.22	0.01未満	0.08
J	1	90.7	0.85	0.28	0.47	0.03	0.28
	2	90.7	0.84	0.27	0.46	0.03	0.28
K	1	93.9	0.10	0.22	0.39	0.02	0.16
	2	93.9	0.08	0.20	0.36	0.01	0.14
L	1	88.6	2.66	0.75	0.58	0.01未満	0.54
	2	-	-	-	-	-	-
平均値		92.2	0.88	0.36	0.47	0.01	0.27
参考規格		96.5以上	0.20以下	0.20以下	0.80以下	0.02以下	0.25以下

会員名	Lot.	第3回目					
		脂肪酸 メチルエステル	トリグリセリド	ジグリセリド	モノグリセリド	遊離グリセリン	全グリセリン
A	1	93.3	0.87	0.36	0.55	0.01	0.29
	2	93.3	0.84	0.36	0.55	0.01	0.29
B	1	94.0	0.35	0.24	0.47	0.01未満	0.20
	2	94.9	0.04	0.17	0.47	0.01未満	0.15
C	1	90.3	2.51	0.68	0.58	0.01未満	0.51
	2	90.1	2.31	0.50	0.06	0.10	0.43
D	1	94.5	0.27	0.29	0.52	0.01未満	0.20
	2	94.6	0.19	0.25	0.50	0.01未満	0.18
E	1	-	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	-	-
F	1	92.3	0.62	0.36	0.58	0.01未満	0.27
	2	92.0	1.32	0.47	0.55	0.01未満	0.35
G	1	-	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	-	-
H	1	95.7	0.08	0.22	0.50	0.01未満	0.17
	2	-	-	-	-	-	-
I	1	93.8	0.01	0.08	0.35	0.01未満	0.11
	2	93.4	0.01	0.07	0.30	0.01	0.10
J	1	95.8	0.01	0.13	0.57	0.01	0.18
	2	95.0	0.01	0.14	0.58	0.01	0.18
K	1	95.0	0.41	0.24	0.40	0.03	0.21
	2	93.5	2.48	0.37	0.37	0.01	0.42
L	1	-	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	-	-
平均値		93.6	0.73	0.29	0.46	0.02	0.25
参考規格		96.5以上	0.20以下	0.20以下	0.80以下	0.02以下	0.25以下

表6 その他の項目の分析結果

会員名	Lot.	第1回目					第2回目					第3回目				
		水分 (ppm)	酸価 (mgKOH/g)	ヨウ素価	リレン酸 メチル(質量%)	メタノール (質量%)	水分 (ppm)	酸価 (mgKOH/g)	ヨウ素価	リレン酸 メチル(質量%)	メタノール (質量%)	水分 (ppm)	酸価 (mgKOH/g)	ヨウ素価	リレン酸 メチル(質量%)	メタノール (質量%)
A	1	1480	0.22	110	6.7	0.01未満	1340	0.20	112	7.5	0.01未満	558	0.17	113	7.3	0.01未満
	2	1580	0.22	111	6.9	0.01未満	824	0.14	113	7.5	0.01未満	480	0.17	113	7.3	0.01未満
B	1	1210	0.14	119	7.8	0.01未満	1220	0.25	118	7.5	0.01未満	1032	0.19	115	7.3	0.01未満
	2	1460	0.22	115	7.5	0.01未満	1230	0.22	121	7.5	0.01未満	370	0.14	114	7.3	0.01未満
C	1	1002	0.2	108	7.3	0.01未満	745	0.17	106	7.0	0.01未満	802	0.17	113	7.7	0.01未満
	2	698	0.14	118	7.7	0.01未満	491	0.14	111	7.1	0.01未満	613	0.19	111	7.9	0.01未満
D	1	917	0.19	112	8.4	0.01未満	614	0.22	111	7.5	0.01未満	407	0.17	110	7.0	0.01未満
	2	966	0.17	113	8.3	0.01未満	611	0.22	112	7.5	0.01未満	401	0.20	111	7.0	0.01未満
E	1	1260	0.17	109	6.0	0.01未満	586	0.17	117	6.6	0.01未満	-	-	-	-	-
	2	1130	0.2	106	5.7	0.01未満	587	0.14	112	6.6	0.01未満	-	-	-	-	-
F	1	537	0.22	112	9.0	0.01未満	829	0.22	112	8.9	0.01未満	383	0.31	114	9.3	0.01未満
	2	682	0.22	111	9.1	0.01未満	259	0.25	112	8.9	0.01未満	597	0.28	113	9.4	0.01未満
G	1	1497	0.25	114	7.3	0.01未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	1660	0.2	110	7.4	0.01未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H	1	1420	0.2	106	6.9	0.01未満	504	0.20	110	7.0	0.01未満	522	0.22	110	7.0	0.01未満
	2	1350	0.2	110	6.9	0.01未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I	1	849	0.59	113	6.5	0.10	646	0.34	113	6.8	0.01未満	406	0.30	108	6.7	0.01未満
	2	963	1.01	114	6.6	0.09	384	0.22	113	6.9	0.01未満	305	0.31	111	7.6	0.01未満
J	1	828	0.45	119	6.9	0.02	725	0.20	115	6.9	0.16	312	0.20	116	7.6	0.02
	2	825	0.47	115	6.9	0.02	765	0.17	116	6.9	0.16	299	0.17	112	7.5	0.02
K	1	983	0.47	111	6.8	0.01未満	671	0.28	117	7.6	0.01未満	616	0.20	117	7.5	0.01
	2	709	0.36	117	6.9	0.01	534	0.25	116	7.6	0.01未満	620	0.19	110	7.5	0.01未満
L	1	1230	0.19	117	8.3	0.01未満	776	0.17	109	7.4	0.01未満	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
平均値		1097	0.29	113	7.3	-	717	0.21	113	7.4	-	513	0.21	112	7.6	-
参考規格		500以下	0.5以下	120以下	12.0以下	0.20以下	500以下	0.5以下	120以下	12.0以下	0.20以下	500以下	0.5以下	120以下	12.0以下	0.20以下

廃棄物再利用による人工海浜素材の安全性に関する検討

粕谷智之、中村心一

Preliminary Study on Aptitude of Artificial Sands made of Wastes as a Sand Capping Material.

Tomoyuki KASUYA, Shinichi NAKAMURA

Key words: ceramic waste, oyster shell, sand capping, clam

キーワード: 陶磁器くず、カキ殻、覆砂、二枚貝

はじめに

近年、干潟が高い水質浄化能力を持つことが認識されるにともない、開発で失われた干潟を覆砂などにより造成する試みが各地で行なわれるようになった。一方で覆砂に用いる海砂の採掘による漁場環境の悪化も懸念されている。こうした背景を受けて、海砂に変わる覆砂材の利用が試みられている。ここでは陶磁器くず(セルベン)、カキ殻粉砕物(カキ殻片)、そして碎石に着目し、これらを底質に用いて、干潟の代表的な生物であるアサリを飼育して覆砂材としての適性を検討した。

材料と方法

(1) 海砂代替材の選定

カキ殻は廃棄物処理に関する問題でリサイクル方法が模索されている状況にあり、またセルベンは年間約200トン廃棄されている状況にあることから、これらを候補とするとともに、天然素材である碎石も候補として選定した。これらの素材は土壌溶出試験(長崎県リサイクル製品認定制度に基づく溶出試験及び土壌環境基準)を行い、すべて基準値以内であることを確認した。

(2) アサリ飼育実験

飼育実験の概要を表1および図1に示す。底質には粒径0.3~0.5mmのセルベン、碎石、カキ殻片を用いた。また対照として同じ粒径サイズの天然砂も用いた。底質は予め水道水でよく洗浄した後、天日で干して殺菌した。それぞれ単独の底質を4cm厚となるように入れた円形容器に、大村湾から採集した殻長12~17mmのアサリを5個体入れた後、人工海水10Lの入ったアクリル円形水槽に個別に中吊りした(図1)。水槽内の水は餌粒子が沈殿ないようにスターラーで緩やかに攪拌した。海水は毎日、餌添加時に全量を交換し、底質は1週間ごとに交換した。飼育水温は 23 ± 1 、明暗周期は12L:12D(1800ルクス)、飼育期間は28日である。飼育実験開始

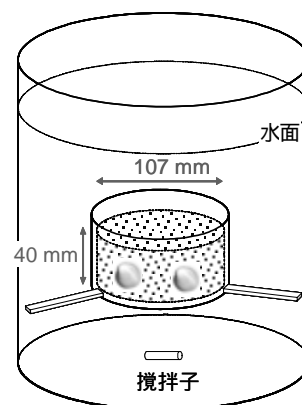


図1 飼育水槽

表1 飼育実験概要

飼育対象	大村湾(旧東彼杵海水浴場)で採集した殻長サイズ12~17mmのアサリ
底質粒径	0.3~0.5 mm
飼育密度	5個体/容器 (0.05個体/cm ²)
海水	マリンテック製シーライフ 320gを10L蒸留水に溶かした人工海水
水温	23±1
明暗周期	12L:12D (光量1800ルクス)
餌濃度	日本農産工業(株)製 二枚貝育成用飼料M-1を100 mg / 10Lの餌濃度で毎日1回給餌
殻長・重量計測	1週間ごとに殻長と重量を計測するとともに生死を確認
飼育期間	28日
その他	実験個体は3日間かけて人工海水および水温に馴致

時と終了時に殻長と殻付湿重量を計測し、その変化から成長速度を求めた。各個体はデジタルカメラで撮影して模様で識別し、個別に成長データを管理した。

結果と考察

実験期間中、死亡したアサリは見られなかった。殻付湿重量の変化から得られた成長係数を表 2 に示す。天然砂で飼育したアサリの成長係数は 0.032 であったのに対して、セルベンでは 0.032、碎石およびカキ殻片ではそれぞれ 0.0023 および 0.0021 であった。碎石やカキ殻片で飼育したアサリの成長係数は低い値を示したが、天然砂から得られた成長係数との間には有意な差は見られなかった ($p > 0.05$)。

本研究では飼育実験には成熟前の個体を使用した。また、底質粒径や餌濃度、飼育海水なども統一していることから、アサリの成長の良し悪しには底質素材の差、すなわち、潜砂や砂中での姿勢保持のしやすさなどが影響すると考えられる。天然砂とセルベン、碎石、そしてカキ殻片から得られた成長係数との間には有意な差が見られなかったことから、これらの素材は天然砂の代わり

表 2 各底質の成長係数

	平均	分散	個体数	t 検定 (p 値)
天然砂	0.0032	0.0021	10	
セルベン	0.0032	0.0014	5	0.49
碎石	0.0023	0.0009	5	0.17
カキ殻片	0.0021	0.0020	5	0.16

成長係数は次式から算出した；成長係数 = $\text{Ln}\{\text{湿重量(実験終了時)} / \text{湿重量(実験開始時)}\} / 28$ 日。
検定の確率 p は天然砂と比較した結果を示す。

に覆砂材として利用できる可能性があることが示唆された。今後は天然海域においてアサリ浮遊幼生などの着底基質としての有効性を調べる予定である。

謝 辞

飼育実験を行なうにあたり、碎石を提供していただいた有限会社張本石材 代表取締役 張本洋二氏に厚くお礼申し上げます。

残留農薬の検査結果(2010 年度)

西川 徹、山之内 公子

Pesticide Residues in Agricultural Products

Toru NISHIKAWA, and Kimiko YAMANOUCHI

Key words: Simultaneous determination, Pesticide residues, Agricultural products

キーワード: 一斉分析、残留農薬、農産物

はじめに

ポジティブリスト制度により残留農薬検査の検査項目を拡大する必要があるため、当センターにおいても平成 19 年度より検体数及び検査対象農薬を拡大している。平成 22 年度も平成 21 年同様、75 検体の農産物について GC/MS により 152 項目、LCMS/MS により 48 項目の残留農薬検査を行った。

調査方法

1 検体

平成 22 年 5 月～平成 22 年 8 月に当所へ搬入された表 1 に示す 75 検体について検査を行った。

2 検査対象農薬

平成 21 年度と同様の 200 農薬について検査を行った。なお GC/MS による一斉分析法対象農薬は農薬混合標準溶液 22, 31, 34, 44 (関東化学(株)製)に含まれる農薬及び個別に当所で調整し混合したクレソキシムメチル、クロルフェナピル、ジオフェノラン、ジメエート、シメトリ

ン、ゾキサミド、チフルザミド、トリアゾホス、ピコリナフェン、ビフェントリン、ピリミノバックメチル、ピロキロン、ファミフル、フィプロニル、フェンアミドン、ブタミホス、フルキンコナゾール、プロシミドン、プロパジン、プロペタンホスとした。

3 試薬等

有機溶媒等の試薬は残留農薬分析用又は特級を、LCMS/MS 分析においては LCMS 用を用いた。ミニカラムは ENVI-Carb /LCNH2 (500 mg / 500 mg, 6 mL , SUPELCO 社製), Sep-pak Plus Florisil (900 mg , WATERS 社製)を用いた。

4 装置及び測定条件

(1) GC/MS: (株)島津製作所製 (GC17A+QP5050A)
 カラム: DB-5MS+DG (内径 0.25 mm, 長さ 30 m, 膜厚 0.25 µm, Agilent 社製)
 カラム温度: 50°C(1min) - 25°C/min - 125°C(0min) - 10°C/min - 300°C (6.5 min)

表1 検査対象農産物

国内産

ばれいしょ(4), オクラ(1), さつまいも(2), にんじん(2), なす(2), トマト(3), すいか(2), きゅうり(4), 赤たまねぎ(1), かぼちゃ(1), ごぼう(2), キャベツ(4), うめ(2), びわ(1), てっかメロン(1), ほうれん草(1), さといも(1), なし(1), 大根(2), 枝豆(1), うり(1), 甘夏(1), レモン(1)

県外産

なす(1), 甘夏(1), さつまいも(2)

輸入品

バナナ(5), かぼちゃ(2), にんにく(1), レモン(1), ブロッコリー(1), キウイフルーツ(1), グレープフルーツ(4), オレンジ (3)

加工食品(加工度の低いもの)

とうもろこし(2), そら豆(2), えだまめ(1), いんげん(1), グリーンピース(1), さといも(5)

*()内の数字は検体数を示す

注入口温度:250°C, インターフェイス温度:280°C
 キャリヤーガス:ヘリウム 80 kpa (定圧モード)
 注入量:2μL

(2) LC/MS/MS

液体クロマトグラフは(株)島津製作所製 LC-VP システム、質量分析計はApplied Biosystems 社製API2000を用いた。分析カラムは関東化学(株)製 Mightysil RP-18GP (2.0 mm i.d.×150 mm、粒子径 3 μm)を用いた。カラム温度は40°Cとし、移動相はA液に5 mmol/L 酢酸アンモニウム水溶液、B 液にメタノールを用い、B 液: 15% (0min) →40% (1min) →40% (3.5min) →50% (6min) →55% (8min) →95% (17.5-30min) でグラジエント分析を行い、次の分析までは10分間平衡化した。試料注入量は5μLとし、流速は0.2 mL/minとした。

イオン化はエレクトロスプレー (ESI) によるポジティブ及びネガティブイオン化法により行った。ポジティブモードではイオンスプレー電圧は5.0 kv、イオン源温度は500°Cに設定し、ネガティブモードではイオンスプレー電圧は-4.5 kv、イオン源温度は500°Cに設定した。

5 分析方法

厚生労働省通知法「GC/MS による農薬等の一斉分析法(農産物)」¹⁾及び厚生労働省通知法「LC/MS による農薬等の一斉分析法(農産物)」¹⁾に準じて行った。すなわち、それぞれ均一化した試料20 gにアセトニトリル50 mLを加えホモジナイズした後、遠心分離 (2,500 rpm, 5 min) し上清を分取した。残った残渣に、アセトニトリル20 mLを加え同様に操作した。得られた上清を合わせ、アセトニトリルを加え正確に100 mLとした。

抽出液20 mLを採り、塩化ナトリウム10 g及び0.5 mol/L リン酸緩衝液 (pH7.0) 20 mLを加え、10 min 振とうした。静置した後、分離した水層を捨てた。野菜・果実の場合は、アセトニトリル層に無水硫酸ナトリウムを加え脱水し、無水硫酸ナトリウムはろ過で除き、ろ液を40°C以下で濃縮、窒素気流下で溶媒を除去した。残留物はアセトニトリル:トルエン (3:1) 混液2 mLに溶かした。

あらかじめアセトニトリル:トルエン (3:1) 混液10 mLでコンディショニングした ENVI-Carb/LCNH2 に上記抽出液を負荷し、さらにアセトニトリル:トルエン (3:1) 混液20 mLを負荷、全溶出液を40°C以下で濃縮した。これにアセトン10 mLを加え1 mL以下に濃縮し、再度アセトン5 mLを加えて濃縮、窒素気流下で溶媒を除去した。残留物はアセトンに溶かし、野菜・果実は2 mLとした。これ

を試験溶液とし、GC/MS(SIM)により測定した。なお、検量線は0.02~0.2 μg/mL の範囲で作成した。LC/MS/MSにおいては残留物をメタノールに溶かし、4 mLに定容した。これを試験溶液とし、LC/MS/MS により測定した。なお、検量線は0.01~0.1 μg/mL の範囲で作成した。

また、なしから検出されたピテルタノールについては妨害ピークが確認されたのでフロリジルミニカラムによる再精製後、再測定を行った。再精製はヘキサンに転溶した測定サンプルをフロリジルミニカラムへ注入後、1%エーテル・ヘキサン5 mLで洗浄し、30%アセトン・ヘキサン5 mLで溶出した。これを窒素パージにより乾固させ、アセトンに転溶した。更に、GC 対象農薬についてはGC-MS/MSによる確認も行った。

検査結果

検出された農薬について表2に示した。14種類(延べ28農薬)が16検体から検出されたが、そのほとんどは基準値を大きく下回る値であり、基準値を超える農薬はなかった。なしから検出されたピテルタノールについては通知法にフロリジルの精製を追加することにより、妨害ピークの原因となる成分の除去が可能であった。

冷凍加工食品であるいんげんからメソミルが0.01 μg/mLを超えて検出されたが、これは原材料がいんげんだけであり、非加熱の加工であったためだと考えられる。原材料のいんげんにおけるメソミルが基準値の1 μg/mLを超えていたかどうかの判断が必要であるが、原材料のいんげんを調べることはできなかった。

参考文献

- 1) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知「食品に残留する農薬、飼料添加物又は動物用医薬品の成分である物質の試験法について(一部改正)」平成17年11月29日、食安発第1129002号

表2 農産物中残留農薬実態調査結果

農産物名	検体数	検出数	検 出 値	基 準 値				
にんじん	2	1	テフルリン:0.02	テフルリン: 0.1				
てっかメロン	1	1	ピリダベン:0.02	ピリダベン: 1				
県内産	なし	1	カルハリル: 0.02 ペルメリン: 0.06 シペルメリン: 0.06 ピテルタノール: 0.01 クレソキシムメチル: 0.03 メチダチオン: 0.01	カルハリル: 1 ペルメリン: 2 シペルメリン: 2 ピテルタノール:0.6 クレソキシムメチル:5 メチダチオン: 1				
				トマト	3	2	ジエトフェンカルブ:0.02 シペルメリン : 0.11	ジエトフェンカルブ: 5 シペルメリン : 2
				なす	2	1	ピテルタノール: 0.04 メミル: 0.07	ピテルタノール : 0.5 メミル: 0.5
				県外産	なし	1	クロチアニジン: 0.04 アゾキシストロビン: 0.03	クロチアニジン: 1 アゾキシストロビン: 2
								グレープフルーツ
				輸入品	オレンジ	3	チアベンダゾール: 0.06, イマザリル: 0.05 チアベンダゾール: 0.04, イマザリル: 0.07 イマザリル: 0.01	チアベンダゾール:10 イマザリル: 5
バナナ	5	1	アゾキシストロビン: 0.07					アゾキシストロビン: 2
レモン	1	1	イマザリル: 0.07					イマザリル: 5
加工食品	いんげん	1	1	メミル: 0.02	メミル: 1 ^{※1}			

※加工する前のいんげんとしての基準値

食品添加物、器具・容器包装等の理化学検査結果(2010年度)

八田 秀樹、西川 徹、山之内 公子

Survey Report Food Additives and Apparatuses/Containers and Packages (2010)

Hideki YATUDA, Toru NISHIKAWA and Kimiko YAMANOUCHI

Key words: food additive, lead, ceramic ware, acid value, peroxide value, fried noodles

キーワード: 食品添加物、鉛、陶磁器、酸価、過酸化物価、揚げ麺

はじめに

平成 22 年度食品・添加物の一斉収去検査において、陶磁器製食器からの鉛の溶出試験及び即席めん類の規格基準試験(酸価及び過酸化物価)を行ったので報告する。

調査方法

1 陶磁器製食器からの鉛の溶出試験

県内に流通する陶磁器製食器のうち、県内産 32 検体を試料とした。

検査は、陶磁器に含まれる鉛(Pb)を4%酢酸溶液で溶出した後、原子吸光分析装置(PerkinElmer AAnalyst 100)を用いて、原子吸光光度法により測定した¹⁻³⁾。

2 即席めん類(揚げ麺)の規格基準試験(酸価、過酸化物価)

県内に流通する揚げ麺のうち、県内産を中心に 24 検体を試料とした。

検査は、試料よりジエチルエーテルで抽出した油脂を用いて行った。抽出した油脂を 0.1mol/L 水酸化カリウム溶液で滴定して酸価を、同様に 0.01mol/L チオ硫酸ナトリウム溶液で滴定して過酸化物価を求めた¹⁻³⁾。

規格基準

1 陶磁器製食器(鉛)

- 1) 深さ 2.5 cm 以上で容量 1.1 L 未満の陶磁器、
- 2) 深さ 2.5 cm 以上で容量 1.1 L 以上の陶磁器及び
- 3) 液体を満たせないもの、深さ 2.5 cm 未満の陶磁器の鉛の規格基準は、それぞれ 1) 5.0 µg/mL、2) 2.5 µg/mL 及び 3) 17 µg/mL である。なお、定量下限は 0.5 µg/mL である。

2 揚げ麺(酸価、過酸化物価)

即席めん類の成分規格基準は、含有油脂の酸価が 3 以下、又は過酸化物価が 30 以下である。

検査結果

1 陶磁器製食器(鉛)

検査した試料は全て定量下限未満であり、規格基準に適合していた。

2 揚げ麺の規格基準試験(酸価、過酸化物価)

検査した試料は全て定量下限未満であり、規格基準に適合していた。

参考文献

- 1) 食品衛生法(昭和 22 年法律第 233 号)
- 2) 日本食品衛生協会編: 食品衛生検査指針(理学編)、2005
- 3) 日本薬学会編: 衛生試験法・注解 2000

畜水産食品中の合成抗菌剤等の検査結果(2010年度)

辻村 和也、土井 康平、田栗 利紹、吾郷 昌信、山之内 公子

Survey Report of Synthetic Antimicrobials in Stock Farm and Marine Products (2010)

Kazunari TSUJIMURA, Kohei DOI, Toshitsugu TAGURI, Masanobu AGOH and Kimiko YAMANOUCHI

Key words: stock farm and marine products, veterinary products, synthetic antimicrobials, pesticide, liquid

chromatography-tandem mass spectrometry(LC/MS/MS), -tandem mass spectrometry(GC/MS/MS)

キーワード: 畜水産食品、動物用医薬品、合成抗菌剤、農薬、高速液体クロマトグラフータンデム質量分析装置(LC/MS/MS)、ガスクロマトグラフータンデム質量分析装置(GC/MS/MS)

はじめに

平成 22 年度厚生労働省畜水産食品の残留有害物質モニタリング検査の一環として、県内産の畜水産食品(養殖魚介類、乳、食肉)中の、抗生物質、合成抗菌剤、内寄生虫用剤、農薬の検査を行ったので報告する。

調査方法

1 試料及び試薬

検査に供した試料は、表 1 に示す。

標準品に関しては、和光純薬工業(株)、関東化学(株)、林純薬工業(株)及び SIGMA-ALDRICH 社製のものを使用した。

試薬に関しては、アセトニトリル、メタノール及び蒸留水は関東化学(株)製の LC/MS 用を、ヘキサンは関東化学(株)製の残留農薬用(5000 倍濃縮)を使用した。その他は、残留農薬用及び特級品を使用した。

2 検査項目及び残留基準

検査項目及び残留基準は、表 2 に示す。

3 検査方法

(1) 抗生物質

昭和 34 年 12 月厚生省告示第 370 号「食品、添加物等の規格基準」及び昭和 26 年 12 月厚生省令第 52 号「乳及び乳製品の成分規格等に関する省令」に準じた。

(2) 合成抗菌剤及び内寄生虫用剤

厚生労働省通知試験法 HPLC による動物用医薬品等の一斉試験法Ⅲ(畜水産物)に準じて分析を行った。

(3) 農薬

昭和 62 年 8 月 27 日付け衛乳第 42 号厚生省生活衛生局乳肉衛生課長通知「牛肉中の有機塩素化合物の分析法」に準じ、改良を加えた。

4 分析装置

(1) 高速液体クロマトグラフータンデム質量分析装置(LC/MS/MS)

(株)島津製作所製 CLASS-VP、Applied Biosystems 社製 API2000 を使用した。

(2) ガスクロマトグラフータンデム質量分析装置(GC/MS/MS)

バリアン・テクノロジーズ・ジャパン・リミテッド製 Varian 1200 を使用した。

検査結果及び考察

養殖魚介類 27 検体、乳 10 検体、食肉 15 検体について検査を行った。結果、いずれの検体においても抗生物質、合成抗菌剤、内寄生虫用剤、農薬は定量下限値未満であった。

参考文献

- 1) 衛乳第 42 号厚生省生活衛生局乳肉衛生課長通知「牛肉中の有機塩素化合物の分析法」(昭和 62 年 8 月 27 日)
- 2) 西川徹、他: LC/MS/MS を用いた動物用医薬品の一斉分析法の検討, 長崎県衛生公害研究所報, **51**, 18-22, (2005)
- 3) 厚生労働省ホームページ: 畜水産食品の残留有害物質モニタリング検査

表1 試料

搬入機関	養殖魚介類						乳	食肉		
	ぶり (はまち)	まだい	ひらめ	トラフ グ	車エビ	うなぎ (白焼き)		牛肉	豚肉	鶏肉
西彼保健所	1	1								
県央保健所						1	4		3	
県南保健所		2	1	1	1		5		2	
県北保健所	1	2	1	4	1					
五島保健所	1	3					1			
上五島保健所	2	1								
対馬保健所	1	2								
諫早食肉衛生検査所								5		
川棚食肉衛生検査所									5	
合計	6	11	2	5	2	1	10	5	5	

表2 検査項目及び残留基準 (単位: µg/g)

検査項目	養殖魚介類						乳	食肉(脂肪中濃度)		
	ぶり (はまち)	まだい	ひらめ	トラフ グ	車エビ	うなぎ		牛肉	豚肉	鶏肉
(抗生物質)										
テトラサイクリン類	0.2*1	0.2*1	0.2*1	0.2*1	0.2*1	0.2*1	0.1*2			
スピラマイシン類*3	0.2	0.2		0.2						
ベンジルペニシリン (合成抗菌剤)							0.2 0.004			
スルファメラジン	0.01	0.01								
スルファジミジン	0.01	0.01				0.01				
スルファモノメキシン	0.01	0.01				0.01	0.025			
スルファジメキシン	0.01	0.01				0.01				
スルファキノキサリン	0.01	0.01				0.01				
オキリリン酸	0.06	0.06			0.03	0.01				
チアンフェニコール	0.01	0.01				0.1				
オルメプリム (内寄生虫用剤)						0.1				
チアベンダゾール類*4 (農薬)							0.10			
DDT*5								5	5	
デイトリン*6								0.2	0.2	
ヘプタクロル*7								0.2	0.2	

*1: オキシテトラサイクリンのみの値を記載。検査においてテトラサイクリン、クロルテトラサイクリンに、一律基準(0.01ppm)を適用した。

*2: オキシテトラサイクリン、テトラサイクリン、クロルテトラサイクリンの和

*3: スピラマイシン、ネオスピラマイシンの和

*4: チアベンダゾール、5-ヒドロキシチアベンダゾールの和

*5: 総DDT(*o,p'*-DDT、*o,p'*-DDD、*o,p'*-DDE、*p,p'*-DDT、*p,p'*-DDD、*p,p'*-DDE)

*6: アルトリンを含む

*7: ヘプタクロルエポキサイドを含む

*8: 残留基準の設定されていないものは、一律基準を記載

家庭用品中のホルムアルデヒドの検査結果(2010年度)

八田 秀樹、西川 徹、山之内 公子

Hideki YATSUDA, Toru NISHIKAWA and Kimiko YAMANOUCHI

Key words: formaldehyde, domestic article

キーワード: ホルムアルデヒド、家庭用品

はじめに

例年、「有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律」に基づき県内の各地域において販売されている衣料品等の検査を行なっている。平成 22 年度は県南地区において販売されている衣料品等に含まれるホルムアルデヒドの検査を実施したので報告する。

調査方法

1 検体及び試薬

24 月以内の乳幼児用の衣料品 25 検体及びそれ以外のもの 15 検体の計 40 検体の検査を行なった(表1)。

ホルムアルデヒド標準品およびアセチルアセトン(2,4-ペンタンジオン)は関東化学㈱製を使用した。

吸光度計は株島津製作所製 UV-1600 を用いた。

表1 検体一覧

	検体数
24 月以内のもの	25 検体
肌着	4
手袋	1
くつ下	5
帽子	3
外衣	4
よだれかけ	5
おむつカバー	2
はらまき	1
24 月を超えるもの	15 検体
下着類	15
合計	40 検体

2 分析方法

試験は、「有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律」に規定する方法に準じて行なった。

身体と接触する部分を細かく切り、24 月以内のものは 2.5g、それ以外のは 1g を正確に量りとり、精製水

100mL を正確に加えて 40℃ で 1 時間抽出を行なった。これをガラスろ過器 G2 によりろ過し、試験溶液とした。

試験溶液 5 mL を正確にとり、アセチルアセトン試薬を 5mL 加え、40℃ で 30 分加熱後、30 分室温にて放置し、波長 412~415nm で吸光度を測定した(A)。同様に試験溶液にアセチルアセトンの代わりに精製水 5mL を加えた対象サンプルを用意し、吸光度を測定した(Ao)。

検査結果

表1に示した検体について検査したところ、全ての検体は基準値以下であり、ホルムアルデヒドは検出されなかった。

(参考)

家庭用品中のホルムアルデヒド基準値

(1) 繊維製品のうち、おしめ、おしめカバー、よだれ掛け、下着、寝衣、手袋、くつした、中衣、外衣、帽子、寝具であって、出生後 24 月以内の乳幼児用のもの

A - Ao の値が 0.05 以下

又は下式により計算する試料 1g についてのホルムアルデヒド溶出量が 16µg 以下でなければならない。

(2) 繊維製品のうち、下着、寝衣、手袋及びくつした(出生後 24 月以内の乳幼児用のものを除く。)、たび並びにかつら、つけまつげ、つけひげ又はくつしたために使用される接着剤

下式により計算する試料 1g についてのホルムアルデヒド溶出量は 75µg 以下でなければならない。

ホルムアルデヒド溶出量(µg)

$$= C (\mu\text{g/ml}) \times (A - A_o) / A_s \times 100 \times 1 / \text{試料採取量 (g)}$$

C: ホルムアルデヒド標準液の濃度

A_s: ホルムアルデヒド標準液の吸光度

健康食品中の痩身及び強壯用医薬品の検査結果(2010年度)

西川 徹、山之内 公子

Survey Report of Drugs Using for Slimming and Tonic in Health Foods (2010)

Toru NISHIKAWA and Kimiko YAMANOUCHI

Key words: slimming drug, tonic drug, health foods

キーワード: 痩身用医薬品、強壯用医薬品、健康食品

はじめに

近年、痩身及び強壯効果を標榜している健康食品に無承認無許可医薬品が含まれている事例が相次いで報告されている¹⁾。このため、これら無承認無許可医薬品による健康被害を未然に防ぐため、平成15年より県内で販売されている「いわゆる健康食品」(以下、健康食品)の医薬品成分検査を実施している。平成22年度の健康食品の検査結果について報告する。

また、健康食品中のカプセル基剤中からED治療薬であるタダラフィルが検出された事例¹⁾も報告されているので、カプセル剤(9検体)についてはカプセル基剤についても化合物の有無を検討したので、あわせて報告する。

調査方法

1 検体

県内で販売されている痩身用健康食品4検体及び強壯用健康食品10検体。

2 検査対象物質

(1) 痩身用医薬品及び医薬品類似物質

シブトラミン、マジンドール、フェンフルラミン、N-ニトロソフェンフルラミン

(2) 強壯用医薬品及び医薬品類似物質

シルデナフィル、ホンデナフィル、タダラフィル、バルデナフィル

3 試薬

各標準品は10mgをメタノールに溶解して20mLとし、標準原液とした。さらに各標準原液をアセトニトリル-水(10:90)で希釈して、混合標準溶液を調整した。

蒸留水、メタノール、アセトニトリルは関東化学(株)製の高速液体クロマトグラフ用を用いた。

4 分析装置及び条件

(1) 高速液体クロマトグラフ

高速液体クロマトグラフには(株)島津製作所製LC-10AVPシステムを使用し、分析カラムは東ソー(株)製TSK-gel Super ODS(2.0mm i.d.×100mm、粒子径2µm)を用いた。

カラム温度は室温とし、移動相はA液に0.1%ギ酸溶液、B液にアセトニトリルのグラジエント分析を表1の条件で行った。

また、流速は0.2 mL/min、試料注入量は5µlとした。

表1 グラジエント分析条件

Time (min)	A 液(%)	B 液(%)
0	90	10
3	90	10
10	30	70
15	30	70
15.1	90	10
20	90	10

(2) 質量分析装置

Applide Biosystems社製API2000を用いた。イオン化はエレクトロスプレー(ESI)によるポジティブイオン化法により行った。イオンスプレー電圧は3.5kv、イオン源温度は500°Cに設定した。

検査対象物質は表2に示す条件でMRMモードにおいて同時分析し、また100~1000(m/z)の範囲で検査対象物以外に化合物が含まれていないかを検討するためにプレカーサーイオンのスクリーニングを行った。

5 分析方法

(1) 分析試料の前処理

錠剤及び散剤については乳鉢で粉末にしたものを、カプセル剤についてはその中身を200mg採取し、これ

にアセトニトリル-メタノール(1:1) 10mL を加え、超音波により10分間抽出した。これを3000rpm、5分間遠心分離した後、上清をとりアセトニトリルで20mL にメスアップし、0.2 μ m のフィルターでろ過して試験液とした。

(2)カプセル基材の前処理²⁾

カプセル基剤をメタノールで洗浄後乾燥し、その200mgを採取し、分析試料と同様の処理をした。

表2 各医薬品の ESI-MS/MS パラメーター

医薬品及び医薬品類似物質	Precursor ion (m/z)	Product ion (m/z)	Declustering Potential(V)	Collision Energy(V)
バルデナフィル	489.3	72.4	66	63
ホンデナフィル	467.3	111.1	31	43
マジンドール	285.1	242	11	29
フェンフルラミン	232.2	159	26	33
シルデナフィル	475.0	58.1	46	63
タダラフィル	390.1	268.1	26	19
シブトラミン	280.3	125.1	21	21
N-ニトロソフェンフルラミン	261.2	159.0	21	27

表3 健康食品検査結果 (2010)

検査項目	検出数/検体数	備考
シブトラミン	0/23	錠剤 液剤 カプセル剤 3 検体 2 検体 9 検体
フェンフルラミン	0/23	
N-ニトロソフェンフルラミン	0/23	
マジンドール	0/23	
シルデナフィル	0/23	
バルデナフィル	0/23	
ホンデナフィル	0/23	
タダラフィル	0/23	

検査結果

既報³⁾により報告した一斉分析法により分析したところ、今回調査した健康食品(14 検体)およびカプセル基剤(9 検体)からは検査対象医薬品及び医薬品類似物質は検出されなかった(表3)。

またスキャン測定においても特定のフラグメントイオンは確認されなかった。

参考文献

- 1) 厚生労働省医薬食品局監視指導課・麻薬対策課報道発表資料:平成20年度無承認無許可医薬品等買上調査の結果について、2009年8月20日
- 2) 原口那津美、他;いわゆる健康食品の成分分析について、佐賀県衛生薬業センター所報、31,119~122(2009)
- 3) 西川徹、他; LC/MS/MS を用いた痩身及び強壯用医薬品の一斉分析法の検討、長崎県衛生公害研究所報、51, 23~28 (2005)

食品中のアレルギー物質検査結果(2010年度)

土井康平・辻村和也・山之内公子

Survey Report of Allergic Substance in Food (2010)

Kohei DOI, Kazunari TSUJIMURA and Kimiko YAMANOUCI

Key words: allergic substance, wheat, ELISA method, PCR method

キーワード: アレルギー物質(特定原材料)、小麦、酵素免疫測定法、ポリメラーゼ連鎖反応

はじめに

アレルギー物質を含有する食品は、食物アレルギーによる健康被害を防止する目的で、平成13年4月に特定原材料の表示が義務づけられ、平成14年4月から本格的に施行された。特定原材料の検査法については、平成14年11月の厚生労働省通知により、定量検査法(ELISA法)および確認検査法(PCR法・ウエスタンブロット法)が定められた¹⁾。

当センターでは、平成19年度から本格的に特定原材料の検査を開始しており、平成19~21年度の検査結果については既に報告している。平成22年度は、前年度に違反品があったことから、昨年度同様、「小麦」の検査を行ったので報告する。

調査方法

1 試料

県内に流通する加工食品のうち、「小麦」の使用、または混入が疑われるもので、使用原材料表示に「小麦」が記載されていないもの20検体とした(西彼保健所・県央保健所・県南保健所・県北保健所収去分)。

2 試薬

1) 定量検査法(ELISA法)

森永生科学研究所製 FASPEK 特定原材料測定キット・小麦グリアジン(以下、M社キット)、および日本ハム(株)製 FASTKIT エライザ ver. II 小麦(以下、N社キット)を使用した。

2) 確認検査法(PCR法)

DNA抽出には、シリカゲル膜タイプキット法を用い、QIAGEN社製 DNeasy Plant mini kitを使用した。

植物DNA検出用プライマー対、小麦検出用プライマー対は Sigma-Aldrich 社製、PCR緩衝液、dNTP、MgCl₂、Taqポリメラーゼは Applied Biosystems 社製を使用した。電気泳動用時に使用する100bp DNA

Ladder、Loading buffer は東洋紡績(株)製、エチジウムブロマイドは Invitrogen 社製、アガロースはタカラバイオ(株)製、TE緩衝液、TAE緩衝液は(株)日本ジーン製を使用した。

3 機器

フードカッター: Retsch 社製 GM200, 恒温振とう機: 東京理科器械(株)製 MMS-3011, 冷却遠心機: クボタ商事(株)製 3740, マイクロプレートリーダー: BIO-RAD 社製 Benchmark Plus, 分光光度計: GEヘルスケアジャパン(株)製 GeneQuant1300, サーマルサイクラー: Applied Biosystems 社製 2720, 電気泳動装置: (株)アドバンス製 Mupid-2 plus, トランスイルミネーター: VILBER LOURMAT 社製 ECX 15M, ゲル撮影装置: アムズシステムサイエンス製 Limited STAGE

4 検査方法

ELISA法、PCR法ともに平成18年6月22日厚生労働省通知食安発第0622003号「アレルギー物質を含む食品の検査法について(一部改正)」²⁾に準じて検査を行った。

規格基準

特定原材料等由来のタンパク質含量が、10μg/g未満でなければならない。

検査結果

ELISA法による定量検査の結果、4検体で「小麦」の混入が疑われた(表1)。4検体についてPCR法による確認検査を行った結果、1検体から小麦由来のDNAが検出されたが、残る3検体からは小麦由来のDNAは検出されなかった(図1)。小麦由来のDNAが検出されなかった要因として、ELISAキットを製造しているメーカーのホームページ^{3,4)}において、ELISAキットが様々な食品成分に交差反応性を示すことが明ら

かにされていることから、被検食品中にも交差反応性を示す食品成分が含まれていた可能性や、PCR 反応を阻害する物質が存在した可能性も考えられる。

今回の検査で 1 検体の小麦表示違反製品が市場に出回っていることが明らかとなった。今後も表示違反食品の排除および表示適正化を行う目的で、県内に流通する食品中のアレルギー物質(特定原材料)の検査が必要と考える。

参 考 文 献

1)厚生労働省通知食案基発第 0513003 号:アレルギー物質を含む食品の検査法について,平成 14 年 11 月 6 日

2)厚生労働省通知食安発第 0622003 号:アレルギー物質を含む食品の検査法について(一部改正),平成 18 年 6 月 22 日

3)日本ハム中央研究所ホームページ
(http://www.rdc.nipponham.co.jp/fastkit/fastkit_elisa.html)

4)森永生科学研究所ホームページ
(<http://www.miobs.com/product/tokutei/faspek/reactive.html>)

表 1. 小麦由来タンパク質が検出された検体の検査結果

検体	小麦表示	定量検査(ELISA法)		確認検査(PCR法)	判定
		M社	N社		
大福	なし	>20µg/g	>20µg/g	陽性	陽性
よもぎ餅	なし	陰性	16.2µg/g	陰性	陰性
あべかわ餅	なし	>20µg/g	>20µg/g	陰性	陰性
大福餅	なし	>20µg/g	>20µg/g	陰性	陰性

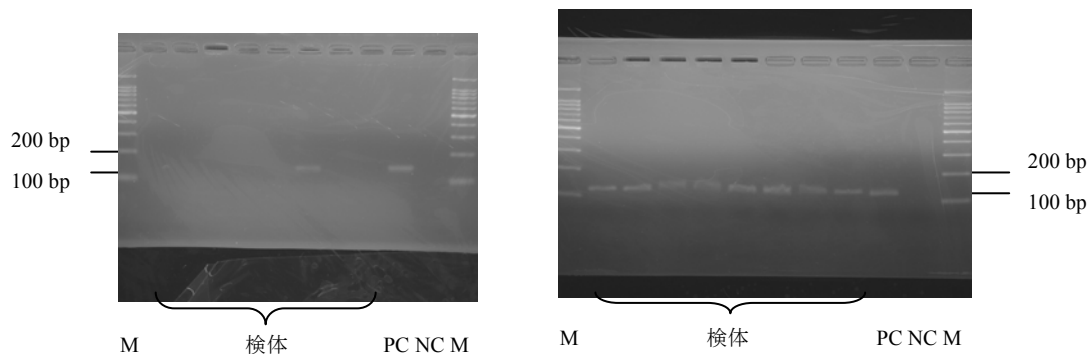


図 1. PCR 法による確認検査結果
(左:小麦 DNA 141bp、右:植物 DNA 121bp)

感染症サーベイランスにおけるウイルス分離 (2010 年度)

山口 顕徳、平野 学、吉川 亮、吾郷 昌信

Virus Isolation on Surveillance of Infectious Diseases in the year 2010

Akinori YAMAGUCHI, Manabu HIRANO, Akira YOSHIKAWA and Masanobu AGOH

Key word: Surveillance, CODEHOP VP 1 RT-snPCR, Enterovirus 71, Hand Foot and Mouth Disease (HFMD)

キーワード: サーベイランス、エンテロウイルス網羅的 PCR、エンテロウイルス 71、手足口病

はじめに

感染症サーベイランス(発生动向調査)は、平成 11 年 4 月 1 日施行された「感染症の予防および感染症の患者に対する医療に関する法律」、いわゆる「感染症法」に基づき、県内の患者発生状況、病原体の検索等感染症に関する情報を IT の活用により早期かつ的確に把握し、その情報を速やかに地域に還元(情報提供・公開)することにより、医療機関における適切な初期診断を推進することを旨とする。さらに、予防接種、集団生活の管理、衛生教育など、適切な予防措置を講じ、多様な感染症の発生およびまん延の未然防止、有効かつ的確な感染症対策の確立に役立てることを目的としている。¹⁾²⁾

当センターにおいても、「長崎県感染症発生动向調査実施要綱」等に基づき、県下の医療機関からウイルス性の感染症が疑われた患者の検体が適宜採取、搬入されている。

そこで、今年度搬入された検体について、ウイルス分離およびウイルス遺伝子の検索等を試みたので、その概要について報告する。

調査方法

1. 検査材料

政令市(長崎市、佐世保市)および県立保健所管轄の 10 地域において、長崎県感染症発生动向調査事業に基づいて指定された基幹定点医療機関および病原体定点医療機関または協力医療機関等から採取された検体(咽頭ぬぐい液、鼻腔ぬぐい液、糞便、髄液、血清および吐物等)について、指定医療機関の最寄りの管轄保健所を通じて搬入された検体を検査材料とした。

検査のために搬入された検査材料の内訳は、患者 256 名より採取された咽頭ぬぐい液 46 件、鼻腔ぬぐい液

175 件、糞便 21 件、髄液 16 件、血清 17 件、その他 1 件、総数 276 件であった。

2. 検査方法

検体の前処理、細胞培養、ウイルス分離・同定・検出等については、基本的に病原体検出マニュアル(国立感染症研究所)³⁾に準じて実施した。

感染性胃腸炎(乳児嘔吐下痢症を含む)の検体で、ノロウイルス遺伝子が検出されたものの一部については、増幅産物の塩基配列の解析を行なった⁴⁾。麻疹は、麻疹診断マニュアル第 2 版⁵⁾に準じてウイルス遺伝子の検出を行い、リケッチア感染症では、間接蛍光抗体法(IF法)⁶⁾により検査を実施した。

エンテロウイルスを疑う疾患については培養細胞によるウイルス分離を併用し、Nix ら⁷⁾の方法によるエンテロウイルス網羅的 PCR(CODEHOP VP 1 RT-snPCR:以下 CODEHOP PCR と略す)を実施した後、増幅が認められたものについて、増幅産物の塩基配列を決定し、Blast 検索により型別同定を行なった。

調査結果及び考察

表 1 に疾病別の被検者数および検体件数の内訳を示す。

1. インフルエンザ様疾患

検査した患者 257 名のうちで、最多疾患はインフルエンザ様疾患の 198 件であった。PCR で陽性判定した結果の内訳は、A/香港型(H3N2)が 106 件(53.5%)、A/H1N1pdm が 58 件(29.3%)、A/ソ連型(H1N1)が 8 件(4%)、B 型が 5 件(2.5%)であり、残る 21 件(10.6%)からはインフルエンザの遺伝子は検出されなかった。

2009 年は A/H1N1pdm の侵入により大流行し、大半は本ウイルスに因るものであったが、今年度は通年来ほとんど検出されなかった A/香港型(H3N2)が流行の

疾病名	検査材料（内訳）							
	被検者数 （人）	検体数 （件）	咽頭ぬ ぐい液	鼻腔ぬ ぐい液	糞便	髄液	血清	その他
インフルエンザ様疾患	198	198	24	174				
咽頭結膜熱	2	2	2					
無菌性髄膜炎	11	20	1		6	13		
手足口病	3	4	3			1		
ヘルパンギーナ	1	3	2		1			
感染性胃腸炎	15	15			14			1
上気道炎	2	2	1	1				
下気道炎	4	4	4					
麻疹疑い	4	4	4					
伝染性紅斑	2	2	2					
日本脳炎疑い	1	2					2	
リケッチア感染症	8	14					14	
その他の疾患（不明熱など）	5	6	3			2	1	
計	256	276	46	175	21	16	17	1

表1. 疾病別の被検者数および検体件数内訳（2010年度）

主流に置換ったことは注目される。

インフルエンザの立ち上がりは全国と同様に、2011年の第1週から立ち上がりを見せ始め、第4週にピーク（定点当たり報告数56.61）に達した。その後、第7週で15.97、第9週は注意報レベル以下の6.46となり、以降減少傾向で推移した。（図1）

2. 感染性胃腸炎（嘔吐・下痢症を含む）

感染性胃腸炎は15件で、そのうち10件は老人福祉施設における入所者および職員のノロウイルス感染症が疑われた事例であった。そのうち、島原市内の老人福祉施設で発生した例では、有症者10名の糞便が検査に供され、すべての検体からノロウイルス遺伝子(GII)が検出されたものの、感染経路の特定には至らなかった。

また、嘔吐・下痢症の症例についてはノロウイルス遺伝子の検出および培養細胞によるCPEは認めなかった。感染性胃腸炎の年次推移（図2）を見ると、本県は、全国より若干早い立ち上がりを示したが、それ以降は全国と同様の推移で経過し、晩秋から冬季にかけて流行がみられた。

3. 麻疹疑い

麻疹を疑う検体が4件搬入され、ウイルス遺伝子の検出を実施したが、いずれからも検出されなかった。うち2件は、その後の抗体検査により伝染性紅斑であることが判明した。また、伝染性紅斑と臨床診断された患者の検体2件についても麻疹否定のために遺伝子検査を実施したが、陰性であった。

4. リケッチア感染症

つつが虫病および日本紅斑熱を疑う検体が14件搬入され、検査の結果、1名がつつが虫病、2名が日本紅斑熱と診断された。

つつが虫病と診断されたのは、島原市在住の14歳の女性で、平成22年10月30日に発症、刺し口と発疹等の症状からつつが虫病若しくは日本紅斑熱疑いと診断され、血清が採取された。初回に採取した血清（第14病日）では、Gilliam、Karp、Kato、Kuroki、Kawasakiに対するIgM、IgG抗体価はいずれも10倍未満であったが、2回目（第18病日）に採取した血清において、Kawasakiに対してIgM40倍、IgG40倍、3回目（第30病日）の血清では、IgM抗体価2560倍以上、IgG抗体価640倍と顕著な上昇を認め、確定診断に至った。

日本紅斑熱と診断されたうちの1人は五島市在住の63歳の女性で、平成22年5月13日に発症、近医にて

—×— インフルエンザ 定点当たり報告数（全国） —×— インフルエンザ 定点当たり報告数（長崎県）

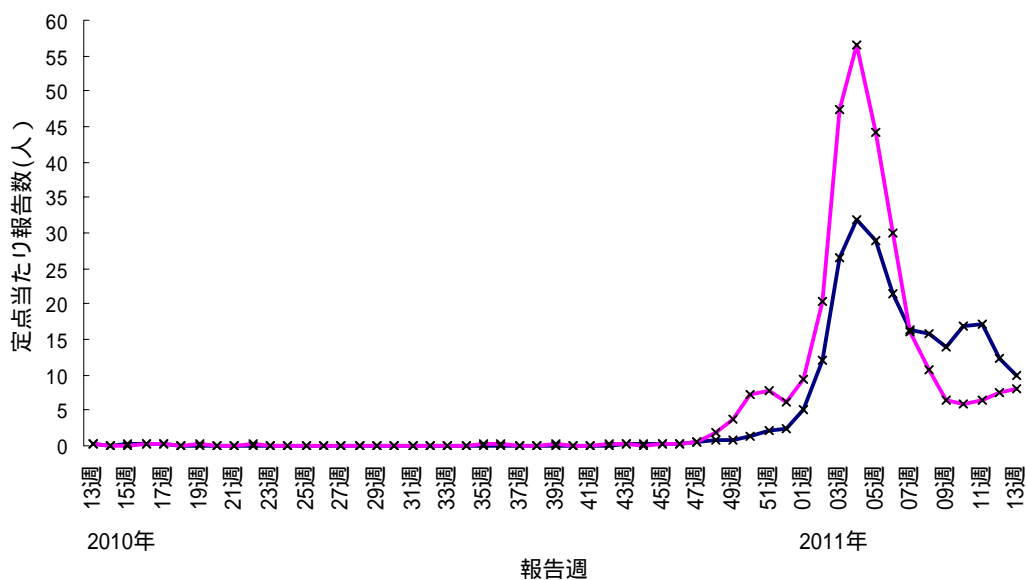


図1. インフルエンザの年次推移 (2010年度)

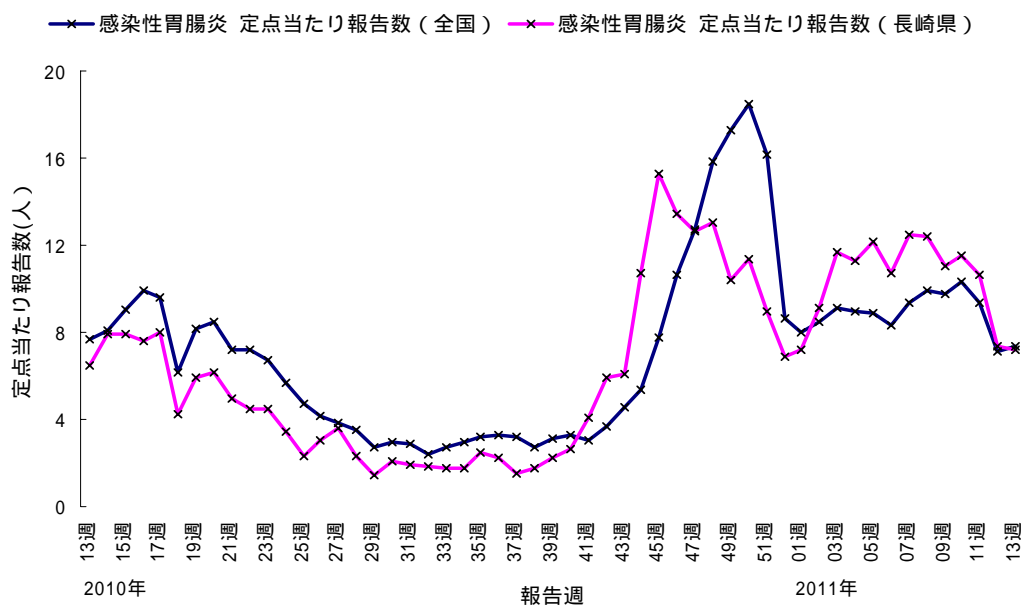


図2. 感染性胃腸炎の年次推移 (2010年度)

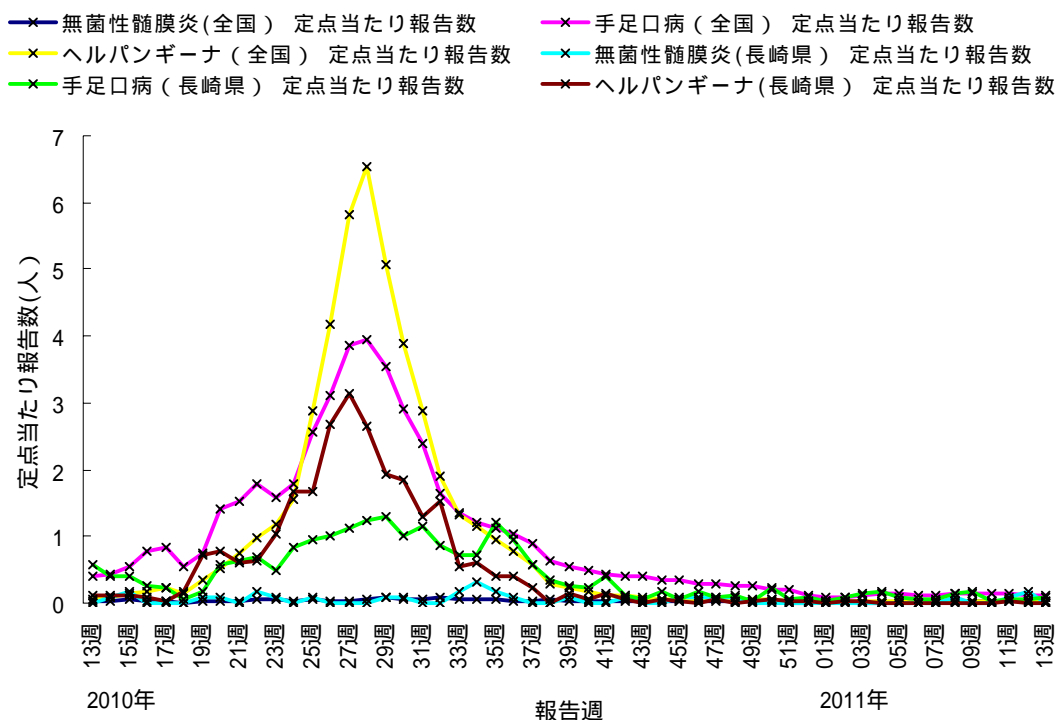


図3. 無菌性髄膜炎、手足口病、ヘルパンギーナの年次推移(2010年度)

日本紅斑熱と診断され、第9病日に採取された血清において、Japonica に対する IgM、IgG 抗体価がいずれも 80 倍、回復期(第30病日)の血清では、IgM 抗体価 1280 倍、IgG 抗体価 320 倍を示し、いずれの抗体価も明らかな上昇が認められた。

五島市では以前にも同地区周辺から日本紅斑熱患者が発生しており、患者も山野に入っていることから、本疾患を媒介するダニからの感染が示唆された。

もう1人は、長崎市在住の79歳の女性で、平成22年10月12日、山間部にシバを取りに行き、帰宅後、右肩の刺し口に気づき、同日、全身倦怠感、紅斑の出現、39℃台の発熱の症状を呈し発症、つつが虫病疑いと診断された。10月14日に急性期の血清が採取され、Gilliam、Karp、Kato、Kuroki、Kawasaki に対する IgM、IgG 抗体価は、いずれも 10 倍未満、Japonica に対する抗体価も 10 倍未満であった。10月27日の回復期の血清において、つつが虫病関連の抗原に対する抗体価はすべて 10 倍未満で陰性であったが、Japonica に対する、IgM 抗体価は 160 倍、IgG 抗体価 640 倍の抗体価の上昇を認め、本件は日本紅斑熱と診断した。

日本紅斑熱と診断された患者の共通点は、いずれの場合も山野に入ってダニに刺されている。一方、つつが虫病と診断された患者は山野への立入りはないもの

の、住所地周辺は田園地帯であり、本地域における同リケッチアを媒介するダニの生息が示唆され、今後、注意喚起や情報の提供を強化していく必要があると考える。

5. 日本脳炎

諫早市在住の86歳の男性で、平成22年8月28日に発症、9月1日に脳炎疑いで市内病院に転院、9月10日に日本脳炎と診断された。当センターでは、IgM capture ELISA for JE(Focus 変法 NIID) (国立感染症研究所ウイルス第一部高崎智彦博士より供与)を用いて急性期(9月1日)および回復期(9月17日)に採取された患者血清で確認検査を行ない、JEV-IgM 抗体陽性でJEV への罹患が確認された。さらに、JEV 遺伝子検査を実施したものの JEV 遺伝子は検出できなかった。本県において2001年以来9年ぶりにJEV 患者の発生が認められたことから、注意報発令の復活、ワクチンの接種等、より一層の注意喚起を呼びかける必要があるものと思われる。

6. 無菌性髄膜炎

無菌性髄膜炎と診断された患者13名、20件の検体について、CODEHOP PCR を行なった後、陽性検体は

RD-A 細胞および Vero 細胞を用いてウイルス分離を行った。CODEHOP PCR の結果、20 件のうち 1 名の糞便および、髄液いずれからも Coxsackievirus B2 (以下 CV-B2 と略す) が同定された。糞便から RD-A 細胞および Vero 細胞いずれに接種した場合も同じ CV-B2 が分離同定された。患者は生後 1 ヶ月の男児であった。

また、7 歳 3 ヶ月の患者(女児)からの糞便と髄液の検体のうち、糞便からのみ、CODEHOP PCR で、Enterovirus 71 (以下 EV71 と略す) が検出、同定されたが、ウイルスは分離できなかった。

7. 手足口病 (HFMD)

手足口病と診断された患者 3 名、4 検体について、無菌性髄膜炎患者由来検体と同様の方法で検査を実施した。結果、2 歳 3 ヶ月の女児の咽頭ぬぐい液から CODEHOP PCR で EV71 が検出、同定された。さらに、RD-A 細胞からも同ウイルスが分離、同定された。

8. ヘルパンギーナ

ヘルパンギーナと診断された患者 1 名、3 検体について CODEHOP PCR による遺伝子検査及びウイルス分離を行ったが、いずれも陰性であった。

無菌性髄膜炎、手足口病、およびヘルパンギーナの年次推移を見ると(図 3) 全国とほぼ同様に経過した。2010 年の第 28 週(7 月 12~18 日) 前後に流行のピークが認められたが、本県ではヘルパンギーナの報告数が多かったものの、検体の搬入数は少なかった。

9. その他の疾患

不明熱、急性心筋炎、上気道炎、下気道炎、乳児発熱、熱性痙攣、咽頭結膜熱などの疾患から得られた 21 検体について、CODEHOP PCR およびウイルス分離を実施した。

結果、乳児発熱の診断で採取された生後 1 ヶ月の女児の直腸ぬぐい液を接種した RD-A 細胞および Vero 細胞のいずれにおいても CPE を認めため、その分離材料を用い、CODEHOP PCR を実施したところ、EV71 が同定された。この患児には 2 歳の姉がおり、通園する保育園で手足口病が流行しており、手足口病に続く脳炎の疑いで本女児の検体も搬入されたが、検体採取の時期が発症後 2 週間以上経過していたため、CODEHOP PCR、ウイルス分離、いずれも陰性であった。

また、下気道炎を発症した 4 歳男児の咽頭ぬぐい液から、CODEHOP PCR により C 群に属するヒトライノ

ウイルス(以下 HRV sp C と略す) が検出、同定された。

HRV sp C に属するウイルスは現時点で培養可能な細胞はなく、通常鼻かぜ程度の上気道炎のみに関与すると考えられていた HRV の中で sp C に属するウイルスは、下気道炎、肺炎などの重症化に関与していることが示唆されている。今回、下気道炎患者より HRV sp C に属するウイルスが同定されたが、本ウイルスがこれまでに報告された重症下気道炎患者から同定されたウイルスと極めて近縁であったことは極めて興味深い。

さらに、CODEHOP PCR による検出同定がエンテロウイルスのみならず、HRV、しかも培養不可能な HRV sp C の検出にも有効であることが示唆されたことから、呼吸器ウイルス感染症からの検体における HRV を含むエンテロウイルスの検出同定に多用していきたいと考える。

今回、エンテロウイルスによる感染が疑われる疾患を中心に 48 の検体について、CODEHOP PCR と培養細胞によるウイルス分離を試み、EV71 が 2 件、CV-B2 が 1 件、ライノウイルスが 1 件同定され、CODEHOP PCR と培養細胞の併用、特に CODEHOP PCR によりウイルスを検出、同定後にそのウイルスに適切な培養細胞を選択してウイルス分離することは、効率よく原因ウイルスの同定をできることから有用であると思われる。エンテロウイルスによる感染症、特に手足口病は全国的にみても 2008 年までは、Coxsackievirus A16 (CV-A16) によるものが多かったが、2009 年より EV71 が主流となり、今後の手足口病の原因ウイルスとして EV71 の拡大が懸念される。本県では、昨年まで CV-A16 によるものがほとんどであったが、今回 EV71 が分離・同定されたことから来年度以降 EV71 による手足口病の流行に注意を要する。

本ウイルスによる手足口病は、中国では一昨年より大流行しており、高い確率で髄膜炎、肺合併症を含む神経系の合併症を引き起こし、死者も多数報告されていることから、中国における流行株の日本への侵入、国内における本ウイルスによる手足口病の流行拡大等、今後の動向に注視すべきものであると考える。

謝 辞

JEV IgM capture ELISA を供与いただいた国立感染症研究所高崎智彦博士並びに感染症発生動向調査にご協力頂いた各定点医療機関および協力医療機関の先生方、検体の収集および搬入にご協力頂きました長崎市、佐世保市、県立保健所の関係諸氏に深謝します。

参考文献

- 1) 平野 学 他: 感染症サーベイランスにおけるウイルス分離(2008年度) 長崎県環境保健研究センター所報 54、129-133 (2008)
- 2) 平野 学 他: 感染症サーベイランスにおけるウイルス分離(2009年度) 長崎県環境保健研究センター所報 55、123-126 (2009)
- 3) 病原体検出マニュアル(国立感染症研究所)
- 4) 厚生労働省通知: 最終改正 平成 19 年 5 月 14 日食安監発第 0514004 号、ノロウイルスの検出法について
- 5) 麻疹診断マニュアル第 2 版 平成 20 年 7 月(国立感染症研究所)
- 6) リケッチア感染症診断マニュアル 平成 12 年(国立感染症研究所)
- 7) Nix W, Oberste MP, Pallansch MA. Sensitive, seminested PCR amplification of VP1 sequences for direct identification of all enterovirus serotypes from original clinical specimens. *J Clin Microbiol* **2006**; 44:2698-704.

感染症発生動向調査における細菌検査概要(2010 年度)

右田 雄二、石原 雅行、平木 希、飯田國洋*、吾郷 昌信

Summary of Epidemiological Surveillance of Bacterial Infectious Diseases in Nagasaki Prefecture in the year 2010

Yuji MIGITA, Masayuki ISHIHARA, Nozomi HIRAKI, Kunihiro IIDA and Masanobu AGOH

Key words : Surveillance, Bacteria isolation, EHEC, *Shigella* spp., *Bordetella pertussis*

キーワード : サーベイランス、細菌分離、腸管出血性大腸菌、細菌性赤痢、百日咳菌

はじめに

厚生労働省より通知される「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」の一部が平成 18 年改正、平成 19 年 4 月 1 日施行により、コレラ、細菌性赤痢、腸チフス、及びパラチフスは腸管出血性大腸菌（以下、EHEC）と同じ三類感染症に変更された。保健所および当センターでは感染拡大防止のため、継続した疫学調査および細菌検査を実施している。

一方、百日咳は百日咳菌(*Bordetella pertussis*)の気道感染によって引き起こされる急性呼吸器感染症で、患者の上気道分泌物の直接接触や飛沫により感染し、麻疹ウイルスと並ぶ高い感染力を有することで知られている。本感染症は、近年、ワクチン効果が減弱した青年・成人にも罹患することが明らかとなり、大学等で百日咳集団感染事例の報告¹⁾が相次いでいる。百日咳は小児科定点把握の五類感染症と位置づけられているが、国立感染症研究所（以下、感染研）の感染症情報センターでは、独自に百日咳発生データベース²⁾を開設し、小児以外の患者発生の情報収集も行っている。本報告は2010年度に長崎県内で発生した三類感染症と県北保健所管内の中学校で発生した百日咳集団感染事例の概要を取りまとめたものである。

調査方法

三類感染症の発生状況：長崎市および佐世保市の保健所、長崎県医療政策課（県立保健所発生届け分）より2010年度に報告された三類感染症について、取りまとめた。EHEC は、佐世保市および長崎県立（西彼、県央、県北、五島および壱岐）保健所から当センターに

搬入された EHEC 菌株の生化学性状試験、VT 型別試験（PCR 法もしくは RPLA 法）、血清型を確認後、感染研に郵送した。制限酵素 Xba 処理による PFGE 型別は、感染研で実施された。

百日咳集団感染事例：平成 22 年 6 月 2 日から 7 月 13 日にわたり県北保健所管内の中学校において、31 例（疑い例も含む）の百日咳患者の発生があった。当センターでは、7 月 9 日に搬入された有症者鼻腔分泌物から DNA を抽出後〔QIAamp DNA Micro Kit (QIAGEN) による〕、感染研から供与された百日咳菌用 Loop-mediated Isothermal Amplification (LAMP) キットを検出に用いた。検査の結果、百日咳菌陽性となった DNA 抽出物を感染研に郵送した。感染研では、Multilocus sequence typing (MLST) による遺伝子型別と Realtime PCR 法による保菌量解析が実施された。

結果および考察

2010 年度の三類感染症の発生状況：長崎県内の三類感染症の発生状況を管轄保健所ごとにみると、長崎市 6 事例、佐世保市 3 事例、壱岐 6 事例、県央 5 事例、西彼 3 事例、県北 2 事例および五島 1 事例の計 27 事例（事例 1 は 2010 年度分に集計）であった。菌種ごとでは、EHEC が 26 事例（34 件）および細菌性赤痢が 1 事例（1 件）であった（表 1）。

EHEC ; O 血清型の内訳は、O157 が 29 件、O26 が 4 件、O111 が 1 件であった。今年度は大規模な集団発生は認められなかったが、複数の事例で同じタイプの PFGE パターン（事例 9, 10, 12, 13 および 14:

事例 No.	都府 IC	発症地	発症 年月日	診断 年月日	患者		菌種	血清型	毒索型等	長崎県 菌株 No.	国立感染症研究所		
					年齢	性別					EHEC: PFGE [O ₁₅₇ (H ₇), S. <i>sonnei</i> ; MLVA		
											解析コメント (;内は長崎県菌株No.)	157 type No.	24 type No.
1	佐世保市	佐世保市	2010/3/28 —	2010/3/31 2010/4/4	4 38	M M	EHEC	O157:H7	VT1+2	774 777	same as 425 [774]	4483 4483	
2	香岐	香岐市	2010/4/28 —	2010/5/3 2010/5/4	10ヶ月 7	M M	EHEC	O4:H11	VT1	778 779			f9 f10
3	県北	平戸市	2010/5/9	2010/5/13	1歳5ヶ月	M	EHEC	O157:H7	VT1	780			f31
4	長崎市	長崎市	2010/5/14	2010/5/20	4	F	Sageoka	<i>sonnei</i>		—	2:10-018		
5	香岐	香岐市	2010/4/8	2010/4/15	17	M	EHEC	O4:H11	VT1	781			f52
6	香岐	香岐市	—	2010/4/25	45	F	EHEC	O157:H7	VT1	782			f195
7	長崎市	長崎市	2010/4/25 2010/4/28	2010/7/5 2010/7/8	15 17	F F	EHEC EHEC	O157:H O157:H	VT1 VT1	— —	same as 1145	4493 4493	
8	長崎市	長崎市	2010/7/8	2010/7/13	22	M	EHEC	O157:H	VT1+2	—			f148
9	県央	大村市	2010/7/9	2010/7/15	8	F	EHEC	O157:H7	VT1	783			e377
10	県央	大村市	2010/7/12 2010/7/15 2010/7/17	2010/7/17 2010/7/22 2010/7/22	15 49 12	F F F	EHEC	O157:H7	VT1	787 788 789	two bands diff. from 1234 [788] same as 1231 [783] same as 1231 [783]	f194 e377 e377	
11	県央	大村市	—	2010/7/14	18	M	EHEC	O157:H7	VT1+2	784	same as 339 [770]		e401
12	長崎市	長崎市	2010/7/12	2010/7/14	4	F	EHEC	O157:H7	VT1	—	same as 1148		e377
13	長崎市	長崎市	2010/7/14	2010/7/14	53	F	EHEC	O157:H7	VT1	—			e377
14	西彼	西彼杵郡	2010/7/8	2010/7/17	75	M	EHEC	O157:H7	VT1	785	same as 1231 [783]		e377
15	西彼	西海市	—	2010/7/17	22	M	EHEC	O157:H7	VT1	784			f192
16	長崎市	長崎市	2010/7/22	2010/7/24	27	M	EHEC	O157:H7	VT1+2	—			4482
17	県央	東彼杵郡	—	2010/7/27	44	F	EHEC	O157:H	VT1+2	786			f185
18	県央	諫早市 大村市	2010/8/22 2010/8/23	2010/8/25 2010/8/28	23 24	M F	EHEC	O157:H7	VT1+2	791 792	two bands diff. from 1929 [791]	f381 e350	
19	佐世保市	佐世保市	2010/7/24 2010/7/31 —	2010/8/1 2010/8/4 2010/8/5	4 5 31	M M F	EHEC	O157:H7	VT1	793 795 794	same as 1931 [793] same as 1931 [793]	f371 f371 f371	
20	香岐	香岐市	2010/8/24	2010/8/28	83	F	EHEC	O157:H7	VT1+2	794			e408
21	佐世保市	佐世保市	2010/8/30	2010/9/2	34	F	EHEC	O157:H7	VT1+2	797			f383
22	香岐	香岐市	2010/10/7	2010/10/15	2歳7ヶ月	F	EHEC	O4:H11	VT1	801			f138
23	県北	投済市	2010/10/29	2010/11/4	23	F	EHEC	O11:H	VT1+2	802			
24	五島	五島市	— —	2010/10/1 2010/10/2	41 29	M M	EHEC	O157:H7	VT1	798 799	one band diff. from 2555 [798]	f529 f530	
25	香岐	香岐市	2010/10/7	2010/10/10	3	F	EHEC	O157:H7	VT1+2	800	same as 1934 [794]		e408
26	西彼	西彼杵郡	2010/11/1	2010/11/10	37	M	EHEC	O157:H7	VT1+2	803			e785

※ 本表は、長崎市、佐世保市および長崎県立保健所管内で発生した三類感染症の記者発表資料から作成した。
 ※※ EHECの血清型、毒索型およびPFGE型は、長崎市および佐世保市から輸入された菌株についても記載した。

表1 長崎県内の三類感染症発生状況および分離菌の性状 (2010年度)

e 377, 事例 20 および 25: c 608, 事例 11 および 2009 年 12 月 5 日発症の事例 (195): e 601) が確認されたことから、Diffuse Outbreak (散発的集団発生) の可能性が示唆される。

中学校における百日咳集団感染事例: LAMP 法では、5 名中 2 名 (生徒 1 名、成人 1 名) から百日咳菌陽性が確認された。5 型に分類される MLST 遺伝子型³⁾は、ともに MLST-2 型 (ptxA, prn2, fim3A) で 1990 年代に出現し、国内分離株の (1991-2007 年) の 33.3% を占める型 1) であった。保菌量はリアルタイム PCR による Ct 値 (Threshold cycle: PCR 増幅産物が閾値に達したときのサイクル数。Ct 値が小さいほど、サンプル中に目的とする DNA 量が多いことを示す) で評価され、生徒と成人の Ct 値はそれぞれ 27.15、28.97 であった。Nakamura ら⁴⁾は百日咳菌患者の平均 Ct 値は小児で 27.1 および成人で 34.9 と、成人の保菌量は少ないと報じており、当該患者 2 名は小児とほぼ等しい高い保菌量であったと考えられる。

ま と め

1) 三類感染症は、2009 年度は 1 事例の集団発生を含む 20 事例⁵⁾の発生であったが、2010 年度は散発事例のみ 26 事例とやや増加していた。さらに、複数の事例で同じ遺伝子型の EHEC が確認されたことは、由来を同じくする EHEC が、県内をある期間、広域的に侵淫していた可能性が考えられる。

2) 近年、全国的に成人の百日咳の集団発生がみられるが、本県の中学校発生事例では、中学生や成人も小児と同等の高い保菌量であったと推測される。感染拡大防止の観点からも集団発生の兆しを感知した際は、今後も積極的な蔓延防止措置を講じる必要があると思われる。

謝 辞

本稿を草するにあたり情報を提供いただいた長崎市、佐世保市、長崎県立各保健所および長崎市保健環境試験所の担当者、並びに校閲いただいた長崎県医療政策課感染症対策班 笠田八生および 眞崎哲太郎の両氏に感謝する。また、腸管出血性大腸菌の PFGE 解析結果の記載を了承いただいた国立感染症研究所 細菌第一部 寺嶋淳 博士、百日咳菌の保菌量解析と MLST 遺伝子型の解析結果の記載を了承いただいた国立感染症研究所 細菌第二部 蒲地一成 博士に深謝する。

参 考 文 献

- 1) 病原微生物情報 (IASR): 百日咳流行株の分子疫学 2007 年, Vol. 29, p67-68, No. 3, No. 337 (2008)
- 2) 国立感染症研究所感染症情報センター百日咳発生 DB : <http://idsc.nih.go.jp/disease/pertussis/index.html>
- 3) Han H-J and Kazunari Kamachi et al: Antigenic variation in *Bordetella pertussis* isolates recovered from adults and children in Japan, *Vaccine*, 26, p.1530-1534 (2008)
- 4) Y. Nakamura and K. Kamachi et al.: Marked difference between adults and children in *Bordetella pertussis* DNA load in nasopharyngeal swabs, *Clin. Microbiol. Infect.*, 17, 365-370 (2011)
- 5) 山崎省吾, 右田雄二 他: 感染症発生動向調査における細菌検査概要 (2009 年度), 長崎県環境保健研究センター所報, 54, p.127-128 (2009)

長崎県における日本脳炎の疫学調査(2010年度)

— 豚の日本脳炎ウイルスに対する抗体保有状況調査 —

吉川 亮、山口 顕徳、平野 学、吾郷 昌信

Epidemiological Study of Japanese Encephalitis in Nagasaki Prefecture in the year 2010

— Surveillance of swine infected by Japanese Encephalitis Virus —

Akira YOSHIKAWA , Akinori YAMAGUCHI , Manabu HIRANO and Masanobu AGOH

Key words : Japanese Encephalitis, Arbovirus, Swine Infection, HI Antibody Positive Rate

キーワード : 日本脳炎、アルボウイルス、豚感染、HI抗体陽性率

はじめに

日本脳炎ウイルス(以下、JEV)は、Flavivirus 属に属し、コガタアカイエカが媒介するアルボウイルスである。その生態環は、蚊→豚(時にトリ)→蚊の感染サイクルを形成しており、ヒトは JEV 感染の終末宿主である。従って、ウイルス増副動物としての豚の感染状況が、ヒトへの感染を大きく左右するものと考えられる。

現在、日本脳炎の流行地は、東アジア、東南アジア、南アジアからオーストラリアにまで拡大し、年間数百万人の日本脳炎患者が発生している。発症すると典型的な脳炎を呈し、1~2日で40以上の高熱となる。頭痛、嘔吐、頸部硬直などの髄膜刺激症状が現れ、次いで意識障害、筋硬直、けいれん等の脳炎症状が出現する。

近年、本邦での日本脳炎確認患者は、1965年以前と比べ激減しているが、その患者発生の強力な抑制因子としては、ヒトに対するワクチン接種による免疫賦与、コガタアカイエカの減少、豚飼育環境の変化の3点がその大きな役割を担っていると考えられる。¹⁾

本県では、厚生労働省の定めた感染症流行予測調査実施要領に基づいて、豚の感染源調査を毎年実施するとともに、昨年に引き続き、豚の血清から JEV 分離を実施したので、本年度の概要について報告する。

また、2001年以来9年ぶりに県内での患者発生報告があり、当センターにおいて確認検査を行ったので、併せて報告する。

調査方法

1. 感染源調査

調査時期および回数

7月初旬~9月中旬の各旬1回ずつ計8回実施した調査客体および検体

調査客体は、諫早市内で飼育、出荷された生後約6ヶ月の肥育豚から佐世保市と畜場において放血液を採取した80頭とし、検体は調査客体の血清とした。

調査事項

感染症流行予測調査事業検査術式に従い、JEV赤血球凝集抑制(HI)抗体の測定および2-ME(2-Mercaptoethanol)感受性抗体の測定を行った。

2. JEV 遺伝子検索

採血後の豚血清よりQIAamp Viral RNA Mini Kit(QIAGEN)を用いてRNA抽出し、E領域(JEV-JaGAr 01;978~2,477)に設定したプライマーセットおよびSuperScript One Step RT-PCRシステム(Invitrogen)を用いて1次増幅反応を行った後、その産物の一部を用いて2次増幅反応を行った。遺伝子増幅反応(PCR)条件およびプライマーを図1に示す。増幅産物は、アガロースゲル電気泳動を行って確認し、1次増幅産物は381bp(JEV-JaGAr 01;2,097~2,477)、2次増幅産物は326bp(JEV-JaGAr 01;2,124~2,449)の位置にバンドが確認されたものを陽性とした。

3. JEV の分離

ウイルス遺伝子の存在が確認された血清について、Vero 9013細胞に接種してJEVの分離を行った。すなわち、24ウェルマルチプレートに単層を形成させたVero 9013細胞を滅菌リン酸緩衝食塩水(PBS)で2回洗浄した後、各ウェルに維持培養液(2%非動

化牛胎児血清加 Eagle MEM) 900 µl を加え、被検血清 100 µl ずつ 2 ウェルにそれぞれ接種してウイルス分離を行った。炭酸ガス培養機 (37 °C、5% CO₂、95% Air) 内で 7 日間培養して細胞変性効果 (CPE) の有無を判定し、明瞭な CPE が観察されなかった場合は、感染細胞の遠心上清を再度 Vero 9013 細胞に接種して盲継代を 1 ~ 2 回行った。

4. JEV の確認

明瞭な CPE が観察された場合は、感染細胞の培養上清から抽出した RNA を鋳型にして NS3 領域に設定されたプライマーセット²⁾を用いた PCR により JEV 遺伝子を確認した。PCR 反応条件を図 2 に示す。増幅産物は、アガロースゲル電気泳動を行って確認し、162 bp (JEV-JaGAr 01; 5,739 ~ 5,900) の位置にバンドが確認されたものを陽性とした。

1 次増幅反応 (One step RT-PCR)

<プライマーセット> JE8K-S : 5' ATGGAACCCCCCTTC 3' (JEV-JaGAr 01; 2,097 ~ 2,111)

JEER : 5' AGCAGGCACATTGGTCGCTA 3' (JEV-JaGAr 01; 2,458 ~ 2,477)

< 組成 >

	用量	最終濃度
2× Reaction Mix	12.5 µl	
primer (JE8K-S: 25 µM)	0.2 µl	0.2 µM
primer (JEER: 25 µM)	0.2 µl	0.2 µM
SS /Platinum Taq Mix	0.5 µl	
DW (DNase/RNase free)	10.1 µl	
抽出 RNA	1.5 µl	
total	25 µl	

< 反応条件 >

温度	時間	サイクル数
53	15 分 (RT)	1
94	2 分	
94	15 秒	40
53	30 秒	
68	1 分	1
68	5 分	
4	∞ (保存)	1

2 次増幅反応 (2nd PCR)

<プライマーセット> JE8K inner-S : 5' ATCGTGGTTGGGAGGGGAGA 3' (JEV-JaGAr 01; 2,124 ~ 2,143)

JEER inner-C : 5' AGCACACCTCCTGTGGCTAA 3' (JEV-JaGAr 01; 2,430 ~ 2,449)

< 組成 >

	用量	最終濃度
10× EX Taq Buffer	2.5 µl	
dNTP mixture (2.5 mM each)	2.0 µl	0.2 mM each
primer (JE8K inner-S: 25µM)	0.2 µl	0.2 µM
primer (JEER inner-C: 25µM)	0.2 µl	0.2 µM
TaKaRa EX Taq HS	0.125 µl	0.025 U/µl
DW (DNase/RNase free)	18.475 µl	
1 次増幅産物	1.5 µl	
total	25 µl	

< 反応条件 >

温度	時間	サイクル数
94	5 分	1
94	15 秒	
53	30 秒	25
72	1 分	
72	5 分	1
4	∞ (保存)	1

図 1 JEV 遺伝子の検索

<プライマーセット> JE-NS3-1S : 5' AGAGCGGGGAAAAAGGTCAT 3' (JEV-JaGAr 01; 5,739 ~ 5,758)

JE-NS3-4R : 5' TTTCACGCTCTTTCTACAGT 3' (JEV-JaGAr 01; 5,891 ~ 5,900)

< 組成 >

	用量	最終濃度
2× Reaction Mix	12.5 µl	
primer (NS3-1S: 25 µM)	0.2 µl	0.2 µM
primer (NS3-4R: 25 µM)	0.2 µl	0.2 µM
SS /Platinum Taq Mix	0.5 µl	
DW (DNase/RNase free)	10.1 µl	
抽出 RNA	1.5 µl	
total	25 µl	

< 反応条件 >

温度	時間	サイクル数
50	30 分 (RT)	1
94	2 分	
94	15 秒	40
53	30 秒	
68	1 分	1
68	5 分	
4	∞ (保存)	1

図2 JEV の PCR による確認

表1 2010年度豚 HI 抗体陽性率調査結果

採血 月日	採血 頭数	HI 抗体価 (倍)								HI抗体陽 性率(%)	2-ME 抗体 陽性率(%)
		< 10	10	20	40	80	160	320	640		
7/2	10			8	2					100	0
7/13	10		1	9						100	-
7/27	10			2	7		1			100	13
8/3	10		1	3	2		1	1	2	100	67
8/11	10			1					9	100	78
8/25	10						1	6	3	100	0
9/7	10						1	3	6	100	0
9/14	10								10	100	0

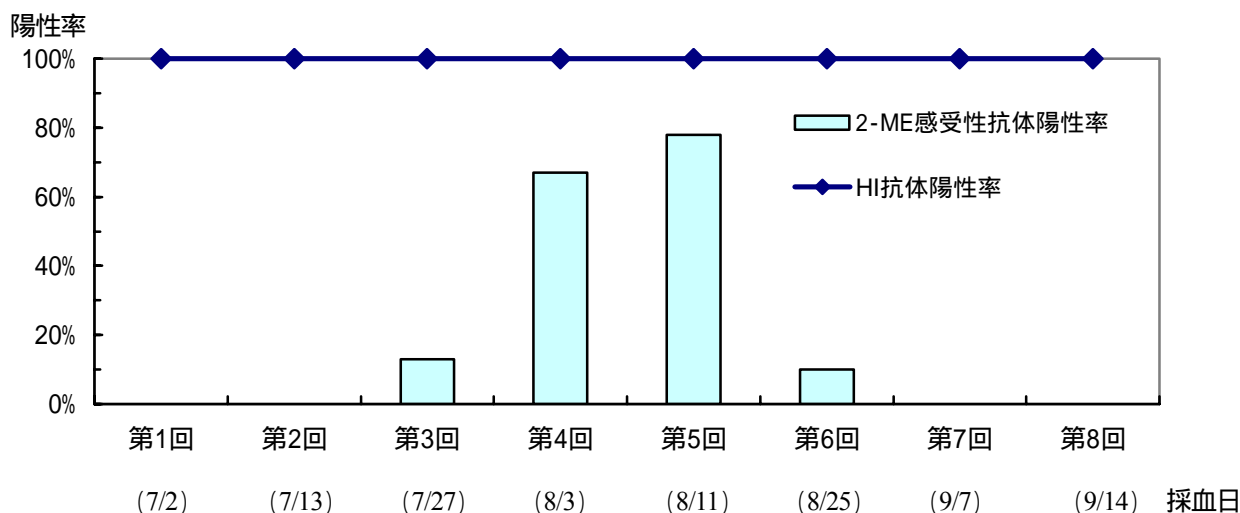


図3 HI 抗体価陽性率および 2-ME 感受性抗体陽性率の推移

5. 日本脳炎患者確認試験

患者情報

諫早市在住 86 歳男性、平成 22 年 8 月 28 日に発症、9 月 1 日に脳炎疑い(症状:発熱、項部硬直、意識障害)で市内病院に転院、9 月 10 日に検査結果(日本脳炎 HI 抗体価 80 倍、2-ME 処理 40 倍で日本脳炎 IgM 抗体陽性と判断)をもって日本脳炎と診断された。

検体

平成 22 年 9 月 1 日(急性期)および 17 日(回復期)に採取された患者血清

検査項目

抗 JEV-IgM 抗体および JEV 遺伝子検査
 抗 JEV-IgM 抗体は、国立感染症研究所ウイル

ス第一部第二室高崎智彦博士より供与された IgM capture ELISA for JE(Focus 変法 NIID)を用いて測定し、抗 JEV-IgM 抗体陽性は、P/N ratio 2.00 (陰性対照血清の吸光度測定値に対して患者血清の吸光度測定値が 2 倍以上)とした。また、JEV 遺伝子検査はブタの JEV 遺伝子検索と同様の方法で行った。

調査結果および考察

1. 感染源調査結果

豚 HI 抗体検査結果を表1に、HI 抗体陽性率および 2-ME 感受性抗体陽性率の推移を図1に示す。

2010 年度は 7 月 2 日に採血した豚 10 頭すべて(陽性率 100%)が HI 抗体陽性となった。7 月 27 日

に採血した豚 10 頭において、HI 抗体価 40 倍以上となった 8 頭のうち 1 頭(陽性率 13%)から初感染の指標となる 2-ME 感受性抗体が検出された以後もすべての個体において JEV の感染が確認された。

2. JEV 遺伝子検索および分離結果

2008 年度、2009 年度同様に 2010 年度も第 1 回調査(7 月 2 日)より既に HI 抗体価の上昇が 100%となったことから、豚血清中の JEV 遺伝子検索を行ったところ、2010 年 8 月 3 日に採血した 2 頭の血清から JEV 遺伝子が確認された。さらに、この 2 頭の血清からウイルス分離を実施したところ、ともに CPE が観察され、PCR でも JEV の標準株 JaGAr 01 株と同様に NS3 領域 162 bp の産物が増幅されたことから、JEV の分離が確認された。

保毒蚊が生後 4~6 ヶ月の免疫のない豚を吸血することで豚は JEV に感染し、2~3 日の潜伏期を経て約 3 日間持続するウイルス血症を起こす。このウイルス血症時に吸血した蚊がウイルスに感染し、10~13 日の潜伏期を経てウイルスを媒介するようになる³⁾ことから、2010 年度の本県では JEV を保有した蚊が 6 月には活動を既に開始し、9 月以降も豚を吸血してウイルスを媒介しながら感染を拡大していた可能性が推察される。

2010 年 8 月下旬、9 年ぶりに県内での患者発生報告があり、確認検査を従来の抗 JEV-HI 抗体測定から IgM capture ELISA for JE (Focus 変法 NIID) による抗 JEV-IgM 抗体測定に変更して行うとともに遺伝子検査も併せて実施した。JEV 遺伝子は検出されなかったが、抗 JEV-IgM 抗体が急性期および回復期血清から検出され、被験患者は報告どおり JEV に感染していることが確認された。

今回、IgM capture ELISA が HI 抗体測定に比較して、迅速、簡便、高感度かつ高精度の検査系であることが確認できたことから、今後は、IgM capture ELISA に切り替えて確認検査を実施す

る予定である。

ま と め

1. 2010 年度は 7 月 2 日に採血した 10 頭から HI 抗体が、7 月 27 日に採血した 1 頭から初感染の指標となる 2-ME 感受性抗体が最初に確認された。
2. 2010 年 8 月 3 日に採血した 2 頭の血清から JEV が分離された。
3. 2001 年以来 9 年ぶりに県内での患者発生報告があった。確認試験を IgM capture ELISA for JE (Focus 変法 NIID) により行い、急性期および回復期血清から抗 JEV-IgM 抗体を検出した。
4. 日本脳炎確認患者は、1965 年以前と比べ激減しているものの、本年度、9 年ぶりに 1 名の患者発生が確認された。さらに豚では依然 JEV に対する抗体保有が確認されたことから、現在も生活環境中に JEV は確実に維持されており、新たな患者発生を防止するためにも県民に対する日本脳炎の注意喚起は今後も必要である。

謝 辞

感染症(日本脳炎)流行予測調査事業にご協力いただいた長崎県中央農業協同組合、佐世保食肉センター株式会社および佐世保市食肉衛生検査所の関係各位、並びに IgM capture ELISA for JE を提供していただいた国立感染症研究所高崎智彦博士に感謝します。

参 考 文 献

- 1) 厚生労働省健康局結核感染症課, 感染症流行予測調査事業検査術式, 2004
- 2) Tanaka M: Rapid identification of flavivirus using the polymerase chain reaction. J Virol Methods, 41(3), 311-322 (1993)
- 3) 厚生省保健医療局結核感染症課, 改定・感染症マニュアル, 1999

食中毒における病因物質の概要 (2010 年度)

石原 雅行、平野 学、右田 雄二、吉川 亮、山口 顕徳、平木 希、北川 由美香、吾郷 昌信

Summary of Epidemiology of Food Poisoning in Nagasaki Prefecture in the year 2010

Masayuki ISHIHARA, Manabu HIRANO, Yuji MIGITA, Akira YOSHIKAWA, Akinori YAMAGUCHI, Nozomi HIRAKI, Yumika KITAGAWA and Masanobu AGOH

key words : Food poisoning, EHEC, IS-printing system

キーワード : 食中毒、腸管出血性大腸菌、IS-printing system

はじめに

1997年5月30日の食品衛生法施行規則の改正でノロウイルス(2003年8月29日同規則改正で小型球形ウイルスから名称変更)およびその他のウイルスと腸管出血性大腸菌が、1999年12月28日同規則改正によりコレラ菌、赤痢菌、チフス菌、パラチフスA菌が食中毒事件票に病因物質として追加された。これらの施行規則の改正により、ウイルス性食中毒が位置づけられるとともに、コレラ菌等の4菌種についても飲食に起因する健康被害発生時は、他の食中毒病因物質と同じ措置がとられるようになった。

本報告では、1998年以降に長崎県下で発生した食中毒の主要病因物質の経年推移と2010年度に発生した本2010年度病因物質の概要

各々の食中毒事例について、発生状況および病因物

県食中毒事例で検出された病因物質を示した。また、本県で分離された腸管出血性大腸菌(EHEC)について九州地区で実施した Insertion Sequence-Printing System (ISPS) による解析結果についても併せて報告する。

調査方法

主要病因物質の経年推移

長崎県生活衛生課が取りまとめた1998年~2010年の食中毒発生状況一覧表(長崎市及び佐世保市の発生届出分含む)をもとに、主要病因物質(細菌、ウイルス、自然毒及び化学物質等)ごとに事件数および患者数を集計した。

質の詳細な調査情報を県内の所轄保健所から収集した。

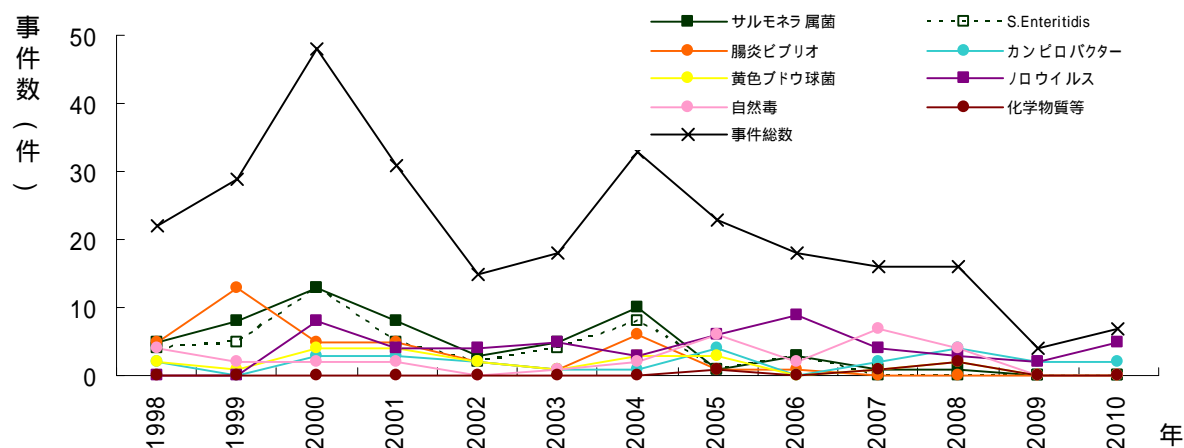


図1 病因物質ごとの食中毒事件数の推移 (長崎県)

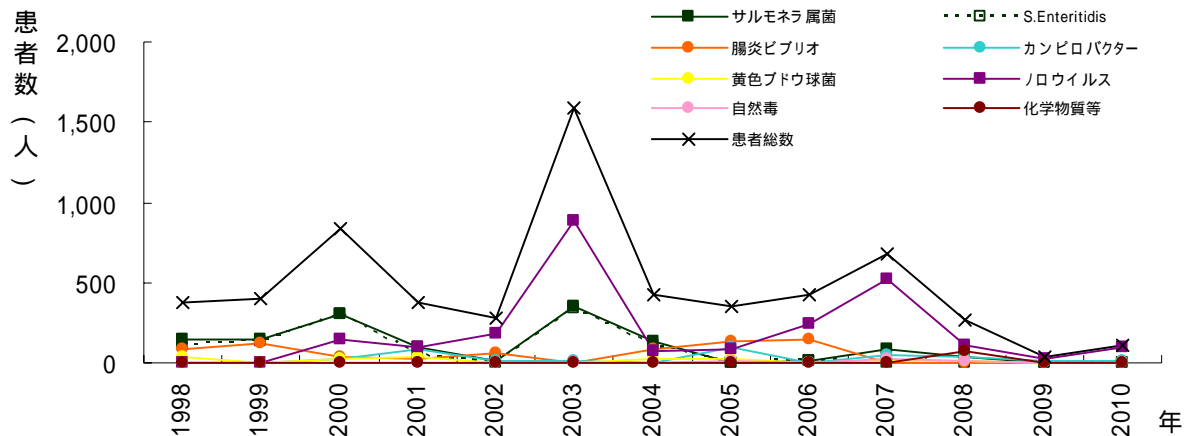


図2 病因物質ごとの食中毒患者数の推移 (長崎県)

結果及び考察

主要病因物質の経年推移

1998年以降2010年までの本県において発生した食中毒の病因物質ごとの事例数及び患者数の推移を図1及び図2に示す。

2004年までは、細菌性食中毒の中で *Salmonella enterica* subsp. *enterica* (サルモネラ属菌) と *Vibrio parahaemolyticus* (腸炎ピブリオ) は常に主要な病因物質であった。ところが、2005年以降、サルモネラ属菌による食中毒は頻出血清型であった Enteritidis の減少に伴い、事例数及び患者数に減少傾向がみられた。腸炎ピブリオは、2005年頃から事例数が減少し、2007年度以降は発生がみられなかった。

しかしながら、*Campylobacter* spp. (カンピロバクター属) による食中毒は、1999年と2006年をのぞいて継続して発生している。

ノロウイルスによる食中毒事例は2000年以降、毎年発生し、2003年および2007年はそれぞれ790人、379人にのぼる大規模発生により患者数が突出したものの、2007年以降、患者数は20~111名で横這い傾向を示している。

自然毒食中毒の大部分はフグの喫食によるテトロドトキシン中毒によるもので、死者が発生する年もみられる。本県では自家調理による発生事例が大半を占め、2005年にはフグ毒による7例全てがこれに該当した。しかし、2009年以降に自然毒による食中毒は発生していない。

全国の食中毒の事件数および患者数は¹⁾、サルモネラ属菌によるものは、1998年の757件、11,471人から2010

年には73件、2,476人に、腸炎ピブリオによるものは、1998年の839件、12,318人から2010年には36件、579人と減少している。一方、カンピロバクター属による食中毒は、1998年以降、事例数は416~645件、患者数は1,784~3,439人の発生が見られるものの、2009年以降は2,000人程度で推移している。ノロウイルスは、1997年5月に病因物質に追加されて以来、事例数及び患者数は増加傾向を示し、2006年以降ノロウイルスの患者数は細菌性食中毒の患者総数を上回った。

本県の病因物質の経年推移も全国の発生傾向と同様であった。

2010年度の病因物質の概要

長崎県内では、9事例の食中毒の発生があった。発生事例の内訳を病因物質区分ごとに示す(表1)。

1) 細菌性食中毒

カンピロバクター属によるものでは2事例、計11名の患者が発生し、原因食品は鶏刺しと特定された。介護施設における1事例では、有症者7名のうち1名からエンテロトキシン産生A型ウエルシュ菌が検出された。

2) ウイルス性食中毒

ノロウイルスによる食中毒は、8事例65名の患者が発生した。事例No.4では有症者、調理従事者および食品から Genogroup (G) ノロウイルス遺伝子を検出し、冷やしそうめんを推定原因食品とした。

EHECのISPSによる解析

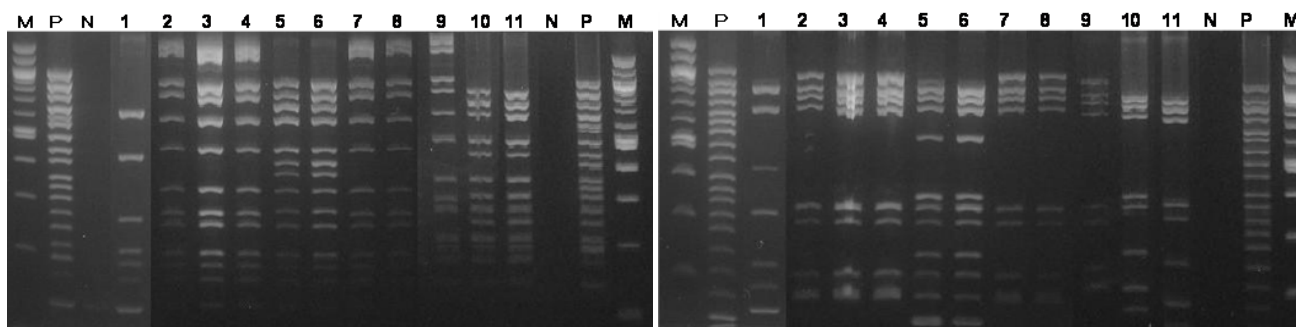
2010年度は、長崎県内において26事例からEHEC菌株が分離された。分離状況は管轄保健所別に、長崎

事例 No.	発生年月日	発生場所	取扱保健所	摂食者数	患者数	死者数	原因施設	摂食場所	原因食品	検出病因物質	検出数	検体数	検体(由来)
1	H22.9.23	長崎市	長崎市	7	7	0	飲食店	飲食店	鶏刺し	<i>Campylobacter</i> spp.			
2	H22.9.27	長崎市	長崎市	15	4	0	飲食店(居酒屋)	飲食店(居酒屋)	鶏刺し	<i>C. jejuni</i>			
3	H22.10.6	雲仙市	県南	14	9	0	飲食店(旅館)	飲食店(旅館)	不明	不明	0/8		(有症者糞便)
4	H22.11.9	島原市	県南	105	20	0	飲食店(旅館)	飲食店(旅館)	冷やしそうめん(推定)	<i>Norovirus</i> (G)	3/5 0/1 1/8 1/9		(有症者糞便) (有症者吐物) (従事者糞便) (食品)
5	H23.1.25	時津町	西彼	14	6	0	飲食店	飲食店	不明	<i>Norovirus</i> (G) <i>Norovirus</i> (G)	2/2 3/4		(有症者糞便) (従事者糞便)
6	H23.1.31	佐世保市	佐世保市	140	57	0	飲食店(給食施設)	飲食店(給食施設)	不明	<i>Norovirus</i>			
7	H23.3.22	五島市	五島	12	7	0	飲食店	飲食店	不明	<i>Norovirus</i>	4/4 0/6		(有症者糞便) (従事者糞便)

本表は、県民生活部生活衛生課の食中毒発生状況一覧表(長崎市、佐世保市発生分含む)から作成した。
 病因物質の検出数は、長崎市及び佐世保市を除いた県立保健所・環境保健研究センター対応事例のみとした。

()内は病因物質の詳細情報
 ・*Norovirus* (Genogroup)

表1 長崎県内の食中毒発生状況および病因物質



レーン M, サイズマーカー; レーン P, 陽性コントロール; レーン N, 陰性コントロール; レーン 1, 事例 No. 5; レーン 2, 3, 4, 事例 No. 10; レーン 5, 6, 事例 No. 18; レーン 7, 8, 9, 事例 No. 19; レーン 10, 事例 No. 20; レーン 11, 事例 No. 25

左図は 1st set, 右図は 2nd set

図3 EHEC 分離株の ISPS パターン

市6事例、佐世保市3事例、壱岐6事例、県央5事例、西彼3事例、県北 2事例および五島1事例であった²⁾。県内で分離された株のISPSパターン(図3)を九州地域内の解析結果と比較すると、6月下旬に壱岐で分離された株(事例No. 5)は、6月上旬から中旬に福岡県で集団感染事例の原因となった株と同一パターンを示し、これに一致する株は11月までに福岡県および宮崎県で相次いで分離された。7月中旬に大村市、7月下旬に佐世保市で分離された株(事例No. 10および19)は、7月中旬から8月初旬にかけて福岡、熊本の2県および10月初旬に鹿児島県で分離された株と同一パターンであった。8月下旬に県央地区で分離された株(事例No. 18)は、同時期に宮崎県内の焼肉店で発生した事例の原因菌株と同一のパターンを示し、9月上旬に福岡県内の保育園でも同一ISPSパターンを示す株による集団感染が見られた。8月下旬および10月上旬に壱岐で分離された株(事例No. 20および25)は、7月下旬から8月下旬に福岡、佐賀および大分県で分離された株と同一パターンであった。他県の事例では焼肉、ステーキ、生レバー、ユッケなどの牛肉関連食品の喫食歴のある患者が多数見られた。

県内の分離株では感染源が特定されなかったが、各々の株とISPSパターンの一致する他県の株では、レバー等の生肉を喫食したことが原因と推定されるものが認められた。

なお、本調査結果は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「食品由来感染症調査における分子疫学手法に関する研究」の分担研究報告書(2010)において報告した。

謝辞

本稿を草するにあたり、情報を提供いただいた長崎県生活衛生課、長崎市、佐世保市および長崎県立各保健所の関係諸氏、並びに校閲いただいた長崎県生活衛生課 嘉村敏徳および吉田史朗の両氏に感謝する。

参考文献

- 1) 厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課：厚生労働省食中毒統計 1998年 - 2010年 (2010)
- 2) 右田雄二ら：長崎県環境保健研究センター所報 56, 印刷中 (2011)

Ⅲ 論文投稿・学会発表

論文投稿・学会発表

論文 (1)

J Ceramic Soc Japan, 118 (7) : 571-574 (2010)

Antimicrobial effect of porcelain glaze with silver-clay antimicrobial agent

Hideki YOSHIDA¹, Hisao ABE¹, Toshitsugu TAGURI², Fumihiko OHASHI³,
Shigeru FUJINO⁴, and Toshihisa KAJIWARA⁴

¹Ceramic Research Center of Nagasaki, ²Department of Microbiology, Nagasaki Prefectural Institute for Environmental Research and Public Health, ³Materials Research Institute for Sustainable Development, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST), ⁴Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Kyushu University

Antimicrobial activities of porcelain glazes with antimicrobial agents made of clay minerals intercalated with silver chelate and the effect of additives to the antimicrobial agents on those activities were investigated. The glazes with 10 mass% antimicrobial agents, fired at 1573K in a reducing atmosphere, showed negative antimicrobial activities. On the other hand, the antimicrobial activities of the glazes with 110 mass% of the agents fired in an oxidizing atmosphere were positive. The glaze with an agent doped with Zr had a high antimicrobial activity by adding only 0.2 mass% of the agent, which included only 0.008 mass% Ag in the glaze. Wavelength-dispersive X-ray fluorescence, used for ingredient analysis, showed that the negative activity resulted from the disappearance of the Ag in the glaze fired in the reducing atmosphere.

論文 (2)

Jpn.J.Food.Ghem.Safety, 17 (1): 18-26 (2010)

Pharmacokinetics of Orally Administered Alginate Oligosaccharides in the Marine Fish, Sevenband Grouper (*Epinephelus septemfasciatus*), and the Possible Influence on Fish Immune System

Toru NISHIKAWA,^{1,2} Takeshi YOKOSE,^{1,2} Kadoo MIYAKI,³ Kazushi KADOMURA,³ Yosuke TSUKIYAMA,³ Yoshiko YAMAMOTO,⁴ Kenichi YAMAGUCHI,^{2,4} and Tatsuya ODA^{2,4}

¹Nagasaki Prefectural Institute for Environment Research and Public Health

²Graduate School of Science and Technology, Nagasaki University

³Nagasaki Prefectural Institute of Fisheries

⁴Division of Biochemistry, Faculty of Fisheries, Nagasaki University

We have previously developed a sensitive and simple liquid chromatography/tandem mass spectrometry (LC-MS/MS) method for the detection of alginate oligosaccharides (AOs) in an *in vivo* mouse model. By this method, in this study, we detected AOs in the plasma from marine fish sevenband grouper which had been fed

diets containing AOs. Based on a calibration curve made with an AO trimer peak area as a standard, the plasma concentration of AOs was estimated to be 6.5 µg/ml and 7.9 µg/ml at 6 h after single administration of the diets containing AOs at 5% or 10% (w/w), respectively. Relatively high level of AOs in the plasma was maintained for at least 54 h. Sevenband groupers, which had been fed control diet, or AO-containing diet for 2 weeks in rearing tanks, were released into the net placed in the coastal water where the risk of prevalence of infectious diseases especially VNN had been increasing. After 60 d culture with control or AO-containing diet, the survival rate of the fish fed diet containing AOs was significantly higher than that of the fish fed control diet. Bio-Plex bead assay, that can detect 23 mouse cytokines at the same time, suggested that intraperitoneal administration of AOs induced the increase in cytokines especially TNF-α in the plasma of sevenband grouper. Our results suggest that orally administered AOs are absorbed by digestive organs, and are retained in the plasma for relatively long time. The long-lasting retention of absorbed AOs in the plasma may be attributed to the activation of fish immune system

論文 (3)

日本食品化学学会誌 17 (1): 27 - 35, 2010

低分子化アルギン酸オリゴマーの哺乳類培養細胞、単細胞植物プランクトン、及び海洋細菌の増殖に対する影響

横瀬健^{1), 2)}、山崎康裕³⁾、西川徹^{1), 2)}、姜澤東²⁾、王亜軍²⁾、山口健一^{2), 3)}、小田達也^{2), 3)}

長崎県環境保健研究センター¹⁾、長崎大学大学院生産科学研究科²⁾、長崎大学水産学部³⁾

アルギン酸オリゴマーの種々の動物細胞株、植物プランクトン、および海洋細菌に対する影響を調べた。種々の動物細胞株および海洋細菌である *Edwardsiella tarda* の 2 株に対するアルギン酸オリゴマー添加の顕著な影響は認められなかった。一方、養殖産業で非常に有用な植物プランクトンである珪藻 *Chaetoceros gracilis* (*C. gracilis*) に対してアルギン酸オリゴマーは濃度依存的に増殖促進効果を示し、アルギン酸オリゴマー濃度 125 µg/ml において、対照区の約 140%という最も高い増殖促進効果が観察された。しかしながら、他の珪藻である *Skeletonema* sp. の増殖はアルギン酸オリゴマーの添加により濃度依存的に抑制された。これらの結果より、アルギン酸オリゴマーは *C. gracilis* の増殖を特異的に促進或は改善する培養技術の確立に有用である事がわかった。

論文 (4)

財団法人 九州環境管理協会 会報 「環境管理」第 39 号 14-24

環境マネジメントシステム エコアクション 21 への取り組み

森 淳子、荒木昌彦、西村 昇、赤木 聡

エコアクション 21 認証・登録制度は、概ね 1000 人以下の規模の中小企業、学校、公共機関などに対して、「環境への取組を効果的・効率的に行うシステムを構築・運用・維持し、環境への目標を持ちながら行動し、その結果を取りまとめ、評価し、報告する」ための方法として、環境省が策定したエコアクション 21 ガイドラインに基づく、事業者のための認証・登録制度である。

当センターは平成 20 年 4 月にエコアクション 21 への取り組みを決定し、エコアクション 21 地方公共団体

向けマニュアル試行版及びエコアクション 21 大学等(教育・研究機関)向けマニュアル試行版に従った取り組みを行い、平成 21 年 3 月 13 日、エコアクション 21 の認証・登録を受けた。

当センターのエコアクション 21 の認証・登録は長崎県で 22 番目、公共機関としては初めてとなった。

公的機関として認証・登録を行った一事業所として、機会をとらえて普及・啓発に積極的に努めていきたい。

論文 (5)

「環境資源対策」Vol146 No11 78-82

特集 / 地方環境研究所の今を探る

科学技術振興局に属する地方環境研究所の整備と運営

西村 昇

長崎県環境保健研究センター(以下「センター」という)は平成19年4月に長崎市から大村市に新築移転し、新たな公設試験研究機関としてスタートした。これに至るまでには、県立の環境・衛生研究所としての在り方について種々議論がなされ整備が進められた。

平成12年度には、「新衛生公害研究所基本構想」が策定された。計画途中に県の組織が再編され、主管部局が県民生活環境部から県立の試験研究機関を束ねる政策調整局を経て科学技術振興局の所管となり、各試験研究機関は「科学技術の振興、新技術開発の推進により、新事業・新産業を創出し、長崎県の雇用促進や県民生活の質の向上に貢献する」ことを目的とすることになった。

今年度は、平成19年度の整備から4年が経過し、当初目標としていた研究機関としての第1期の運営計画が終了することから、次期計画の策定を検討している。

本稿において、センターが辿ったこれまでの経過を検証・報告することにより、次期計画の策定に繋がりたいと考える。

論文 (6)

Journal of Radiation Research, 52 (1): 88–95 (2011)

Current Concentration of Artificial Radionuclides and Estimated Radiation

Doses from ¹³⁷Cs around the Chernobyl Nuclear PowerPlant, the

Semipalatinsk Nuclear Testing Site, and in Nagasaki

Yasuyuki TAIRA^{1,5}, Naomi HAYASHIDA¹, Gopalganapathi M. BRAHMANANDHAN¹, Yuji NAGAYAMA², Shunichi YAMASHITA³, Jumpei TAKAHASHI⁴, Alexander GUTEVITC⁶, Alexander KAZLOVSKY⁷, Marat URAZALIN⁸ and Noboru TAKAMURA¹

Departments of ¹Radiation Epidemiology, ²Medical Gene Technology and ³Molecular Medicine, Radiation Research, Nagasaki University Graduate School of Biomedical Sciences, Japan; ⁴Center for International Collaborative Research, Nagasaki University, Japan; ⁵Nagasaki Prefectural Institute for Environmental Research and Public Health, Japan; ⁶Zhitomir Inter-Area Medical Diagnostic Center, Ukraine; ⁷Gomel State Medical University, the Republic of Belarus; ⁸Semipalatinsk State Medical Academy, the Republic of

Kazakhstan

To evaluate current environmental contamination and contributions from internal and external exposure due to the accident at the Chernobyl Nuclear Power Plant (CNPP) and nuclear tests at the Semipalatinsk Nuclear Testing Site (SNTS), concentrations of artificial radionuclides in edible mushrooms, soils and stones from each area were analyzed by gamma spectrometry. Annual effective doses were calculated for each area from the cesium contamination. Calculated internal effective doses of ^{137}Cs due to ingestion of mushrooms were 1.8×10^{-1} mSv/year (y) in Gomel city (around CNPP), 1.7×10^{-1} mSv/y in Korosten city (around CNPP), 2.8×10^{-4} mSv/y in Semipalatinsk city, and 1.3×10^{-4} mSv/y in Nagasaki. Calculated external effective doses of ^{137}Cs were 3.4×10^{-2} mSv/y in Gomel city, 6.2×10^{-2} mSv/y in Korosten city, 2.0×10^{-4} mSv/y in Semipalatinsk city, and 1.3×10^{-4} mSv/y in Nagasaki. Distribution of radionuclides in stones collected beside Lake Balapan (in SNTS) were ^{241}Am (49.4 ± 1.4 Bq/kg), ^{137}Cs (406.3 ± 1.7 Bq/kg), ^{58}Co (3.2 ± 0.5 Bq/kg), and ^{60}Co (125.9 ± 1.1 and 126.1 ± 1.1 Bq/kg). The present study revealed that dose rates from internal and external exposure around CNPP were not sufficiently low and radiation exposure potency still exists even though current levels are below the public dose limit of 1 mSv/y (ICRP1991). Moreover, parts of the SNTS area may be still contaminated by artificial radionuclides derived from nuclear tests. Long-term follow-up of environmental monitoring around CNPP and SNTS, as well as evaluation of health effects in the population residing around these areas, may contribute to radiation safety with a reduction of unnecessary exposure of residents.

論文(7)

長崎医学会雑誌 85 巻原爆特集号: 319-321 (平成 22 年 9 月 25 日発行)

チェルノブイリ、セミパラチンスク及び長崎における放射線被ばくりスクについて

平良文亨^{1,2}、アレクサンダー・グテビッチ³(Alexander Gutevitch)、アレクサンダー・カズロフスキー⁴(Alexander Kazlovsky)、マラット・ウラザリン⁵(Marat Urazalin)、林田直美¹、高村昇¹
 長崎大学大学院医歯薬学総合研究科放射線医療科学専攻放射線疫学分野¹、長崎県環境保健研究センター²、ジトミール州地区病院³、ゴメリ医科大学⁴、セミパラチンスク医科大学⁵

チェルノブイリ原子力発電所事故の影響があった地域、セミパラチンスク核実験場周辺及び原爆被ばくを経験した長崎における放射線被ばくりスク評価のために、環境試料の核種分析等を実施した。 ^{137}Cs の蓄積傾向があるキノコ類を内部被ばくの指標、土壌及び石を地表面からの外部被ばくの指標とし、Ge半導体検出器で線核種分析を実施後、各試料の実効線量を算出した。チェルノブイリ原子力発電所に近接する地域ほど ^{137}Cs 濃度は高値を示し、内部被ばくの実効線量は最大でコロステンの0.18mSv/yで、公衆の年間被ばく線量限度である1mSv/yの約6分の1程度であった。また、事故の影響が大きかったブリヤンスク及びゴメリ州(ゼレズニキ)の外部被ばくの実効線量が比較的高く、最大0.55mSv/yであった。一方、セミパラチンスク市内では、長崎とほぼ同程度で実効線量は低値を示したが、核実験場敷地内からは、複数の人工放射性核種が検出された。チェルノブイリ原子力発電所近傍及びセミパラチンスク核実験場内では、人工放射性核種が大量に放出された当時に比べて低レベルであるものの、現在も複数の人工放射性核種が環境中に存在し、放射線被ばくりスクが賦存していることが示唆される。

口頭発表 (1)

第 80 回日本衛生学会学術総会 平成 22 年 5 月 9-11 日 仙台市

チェルノブイリ、セミパラチンスク及び長崎における放射線被ばくリスクについて

平良文亨^{1,2}、アレクサンダー・グテビッチ³(Alexander Gutevitch)、アレクサンダー・カズロフスキー⁴(Alexander Kazlovsky)、マラット・ウラザリン⁵(Marat Urazalin)、林田直美¹、高村昇¹
長崎大学大学院医歯薬学総合研究科放射線医療科学専攻放射線疫学分野¹、長崎県環境保健研究センター²、ジトミール州地区病院³、ゴメリ医科大学⁴、セミパラチンスク医科大学⁵

【目的】1986年4月に発生したチェルノブイリ原子力発電所の事故、あるいは1989年までに450回以上の核実験を実施してきたセミパラチンスク核実験場の閉鎖から20年以上が経過した。チェルノブイリ周辺地域では被ばくによる甲状腺がんの増加などに伴い、国際的な医療援助等が実施されている。一方、環境中の放射能レベルは経時的に減少しているが、フォールアウト核種の中には長半減期核種であるセシウム137(約30年)等が含まれており、それらの慢性的な被ばくによる健康影響が懸念される。そこで、チェルノブイリ周辺地域、セミパラチンスク核実験場周辺及び60年以上前に原爆被ばくを経験した長崎における食物摂取による内部被ばく評価と環境中の放射能レベルの現状把握のために、環境試料の核種分析を実施した。【方法】セシウム137の蓄積傾向があるキノコ類を対象地域の内部被ばくの指標とするとともに、土壌及び石を採取し、それぞれについてゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線の核種分析を実施した(文部科学省編「放射能測定法シリーズ」準拠)。核種分析後、キノコ類の内部被ばくの実効線量を算出し、食物摂取による放射線被ばくリスクについて評価した。実効線量の算出に必要なキノコ類の年間摂取量は、国際連合食料農業機関の統計データベース等から推計した。【結果】キノコ類の核種分析から、チェルノブイリ周辺地域では最大で長崎の約1,400倍のセシウム137が検出されたが、チェルノブイリ原子力発電所に近接する地域ほど高値を示し、特にコロステン(ウクライナ)及びゴメリ(ベラルーシ共和国)では短半減期核種であるセシウム134も検出された。また、内部被ばくの実効線量は、コロステン及びゴメリでそれぞれ年間0.18ミリシーベルト及び0.17ミリシーベルトであり、公衆の年間被ばく線量限度である1ミリシーベルトの約6分の1で、胸部レントゲン写真(エックス線)1回当たりの被ばくと同程度であることがわかった。さらに、土壌ではキノコ類と同様の人工核種の分布傾向がみられた。一方、セミパラチンスクでは市内で採取したキノコ類の放射能レベルは、長崎とほぼ同程度で実効線量は低値を示したが、核実験場敷地内の石からは、セシウム137の他コバルト58、60及びアメリカシウム241の合計4種類の人工核種が検出された。【考察】チェルノブイリ原子力発電所近傍及びセミパラチンスク核実験場では、人工核種が大量に放出された当時に比べ、低レベルであるものの、現在も複数の人工核種が環境中に存在していることが示唆された。一方で、これらの人工核種による現時点での住民の被ばくは低線量であり、住民への適切な放射線リスクコミュニケーションの必要があると考えられる。

ポスター発表 (2)

平成 22 年度日本水産学会秋季大会 2010 年 9 月 22 日-25 日 京都大学

緑藻クラミドモナスの増殖に対する低分子化アルギン酸オリゴマーの影響

山崎康裕¹⁾、横瀬健²⁾、西川徹²⁾、山口健一¹⁾、小田達也¹⁾
長崎大学水産学部¹⁾、長崎県環境保健研究センター²⁾

【目的】近年、我々は種苗生産に用いられる海産植物プランクトンの増殖が、酵素分解低分子化アルギン酸オリゴマーによって促進されることを報告した。そこで本研究では、分子生物学的研究のモデル生物として知

られ、バイオ燃料やクリーンエネルギー源の水素を産生する藻類としても注目されている緑藻 *Chlamydomonas reinhardtii* に対する低分子化アルギン酸オリゴマーの影響を調べた。

【材料・方法】低分子化アルギン酸オリゴマーは、キミカ社製のアルギン酸ナトリウムを 0.1 N HCl による酸加水分解あるいはナガセケムテックス社製アルギネートリアーゼによる酵素分解によって調製した。*C. reinhardtii* の増殖に与える低分子化アルギン酸オリゴマーの影響は、ウェルプレートを用いた微量培地検定法によって調べた。

【結果・考察】*C. reinhardtii* の増殖は、酵素分解低分子化アルギン酸オリゴマーの濃度依存的に促進された。一方、酸加水分解低分子化アルギン酸オリゴマーは、*C. reinhardtii* の増殖に影響を与えなかった。さらに、グルコースやガラクトースなどの単糖類は、*C. reinhardtii* の増殖に影響を与えなかった。以上の結果より、分子生物学的研究のモデル生物である *C. reinhardtii* の使用は、今後、酵素分解低分子化アルギン酸オリゴマーによる増殖促進効果の分子レベルでの機序解析やバイオ燃料産業等への応用が期待できると考えられる。

口頭発表 (3)

日本防菌防黴学会第 37 回年次大会 2010 年 9 月 28-29 日 東京都品川区 循環ろ過式入浴施設におけるレジオネラ属菌汚染対策としての 配管洗浄の有効性

○田栗利紹¹、山崎雅之²、山本政博³、小田康雅⁴

¹長崎県環境保健研究センター、²日産化学工業(株)、³(株)オーベックス、⁴シスメックス(株)

〔目的〕我が国では、循環ろ過式入浴施設を感染源とするレジオネラ症集団感染事故の発生により、その防止のために塩素消毒による浴槽水の衛生管理がなされてきた。しかし、塩素剤は、温泉成分、pH、入浴者の汗や垢、および生物膜などの、様々な阻害物質の影響を受けやすく、有効な塩素濃度を維持していても消毒効果が認められないことがある。このような浴槽水では配管やろ過槽内に生物膜が繁茂してレジオネラ属菌に汚染されていることが多く、その対策として配管洗浄やろ過槽内逆洗浄等が行われている。今回、我々がこれまでに開発してきた新たな浴槽水の汚染度の判定方法¹⁾(新評価方法)を用いて循環ろ過式浴槽用配管洗浄剤の除菌効果を評価し、入浴施設の衛生管理技術として有効であった事例を報告する。

〔方法〕入浴者数 1,000 人規模の 3 つの入浴施設において、温泉と白湯を原水とする 6 つの循環ろ過式浴槽を対象として調査した。配管洗浄剤はハイライト SPA-FC3 (日産化学工業)を用い、衛生管理状況に応じて洗浄剤濃度を変えて配管洗浄を行い、その除菌効果を検討した。使用説明書に従って、洗浄前、発泡処理、除菌処理、中和処理、濯ぎ処理、および終了後(翌営業日)の 6 工程に沿って処理し、それぞれの浴槽水を採水した。これらの試料を用いて、遊離/全塩素濃度、アンモニア態窒素濃度、過マンガン酸カリウム消費量、フローサイトメトリー(FCM)による細菌数、従属栄養細菌数、およびレジオネラ属菌数を計測した。ここで、FCM で計測される細菌は生菌も死菌も含まれるので生死菌といい、その定量限界 3000 個/mL を閾値として浴槽水の汚染状態を評価した。これに対して、従属栄養細菌数とレジオネラ属菌数は生菌だけを含むのでそれぞれ生菌および生レジオネラ菌といい、それぞれの定量限界 200 cfu/mL および 10 cfu/100 mL を閾値として、FCM 結果と比較した。

〔結果〕4 浴槽のいくつかの工程から 4,170~879,000 個/mL の生死菌が検出されたが、2 浴槽ではほとんどの工程から検出されなかった。生死菌が検出された浴槽のうち、3 つからは洗浄前と濯ぎ工程において 560~601,000 cfu/mL の生菌と 10~3620 cfu/100mL の生レジオネラ菌が検出された。残りの 1 つからは、洗浄前には全ての細菌が不検出であったにも拘わらず、濯ぎ工程で生死菌とともに生レジオネラ菌が検出された。これらの浴槽のうち 3 つは、終了後に生死菌は不検出となり生菌も生レジ

オネラ菌も検出されなくなった。残りの1つは終了後も生レジオネラ菌が検出されたが、これは配管洗浄後の塩素処理の不具合が原因と考えられた。生死菌が検出されなかった2浴槽からは全工程を通じて少数の生菌が検出されたものの生レジオネラ菌は検出されなかった。これらの調査結果は、ろ過槽内生物膜の存在とその消毒剤に対する影響の大きさを示唆しており、該施設における定期的な配管洗浄の必要性が浮き彫りとなった。また、洗浄工程における細菌、レジオネラ属菌の存否評価手法として、FCMを用いた新評価方法が有効であったことを追記する。

〔文献〕¹⁾ 田栗ら：防菌防黴学会年次大会要旨集, p.146 (2008)

口頭発表 (4)

日本防菌防黴学会第37回年次大会 2010年9月28-29日 東京都品川区

循環ろ過式浴槽モデルにおけるモノクロラミンの消毒効果

杉山寛治¹、神田隆¹、西尾智裕¹、八木美弥¹、田栗利紹²、泉山信司³、八木田健司³、倉文明⁴、小坂浩司⁵、遠藤卓郎³

¹静岡環衛科研・微生物部、²長崎環保研セ・保健科、³国立感染研・寄生動物部、⁴国立感染研・細菌第一部、

⁵国立保健医療科学院・水道工学部

[目的]

浴槽水におけるレジオネラ属菌の汚染が問題となっているが、高 pH、アンモニア等を含む温泉では遊離残留塩素による消毒が困難であることから、代替消毒法が求められている。そこで水道等のバイオフィーム対策として使用されることがあるモノクロラミン消毒に着目し、現場で作成したモノクロラミンを循環ろ過式浴槽モデルの浴槽水へ間欠的に投入し、その濃度を維持することによる消毒効果を検討した。浴槽水のモノクロラミン濃度は、レジオネラ属菌殺菌の事前評価において、高 pH (pH9.0) で消毒効果が確認できた 3 mg/L を採用した。

[方法]

1. 循環ろ過式浴槽モデルにおけるモノクロラミン消毒実験

循環水量 4 m³/h の浴槽モデルの浴槽水 2 m³ (pH8.4、水温 40) に、用時調製したモノクロラミンを投入し、浴槽水のモノクロラミン濃度を 3 mg/L に調整した。その後、約 2 週間にわたって、1 日 1 回の間欠的なモノクロラミンの投入を繰り返し、濃度 3 mg/L を維持した。浴槽へは 13 日間に、約 20 名が入浴し、浴槽水への有機物の蓄積を行った。これを 2 回繰り返し実施した。

2. サンプルング

モノクロラミン投入前、モノクロラミン濃度一定調整後、モノクロラミン管理入浴中の浴槽水、ろ過器内水を採取した。浴槽水については、レジオネラ属菌数、従属栄養細菌数、ならびにアメーバ数の測定、およびフローサイトメトリーによる細菌汚染判定、各種塩素濃度測定、過マンガン酸カリウム消費量や TOC (全有機炭素) などの水質検査を実施した。また、モノクロラミン管理入浴前と、入浴後の集毛器網、塩化ビニール配管の綿棒拭き取り材料、およびセラミックろ過材について、レジオネラ属菌数、従属栄養細菌数、アメーバ数を測定した。

〔結果および考察〕

本実験条件下ではヒトの入浴によってもモノクロラミン濃度の大幅な減少はなく、1~3 割程度、最大 5 割のモノクロラミンを 1 日 1 回補うことで、浴槽水のモノクロラミン濃度 (3 mg/L) を安定的に維持できた。2 週間にわたるモノクロラミン管理入浴中の浴槽水、ろ過器内水のレジオネラ属菌、ア

メーバを不検出に、従属栄養細菌数もほぼ不検出と細菌学的に良好な浴槽水の創出が可能であった。ろ過材等におけるバイオフィーム形成もほとんどみられず、レジオネラ属菌、アメーバも不検出であった。また、ボランティア入浴者によりいわゆる塩素臭がほとんどないことが確認され、従来の塩素消毒に比べ臭気低減も期待できた。浴槽水のモノクロラミン消毒は遊離塩素消毒の代替法として有効であると思われた。

口頭発表 (5)

平成 22 年度日本獣医公衆衛生学会 (九州) 2010 年 10 月 8 日 佐賀市

長崎県で分離された *Vibrio vulnificus* 株の性状

○山崎省吾¹⁾*, 右田雄二¹⁾、吾郷昌信¹⁾

¹長崎県環境保研、*現長崎県県央保健所

[はじめに] *Vibrio vulnificus* (*V. v*) 感染症は、患者発生に地域の特徴があり、わが国ではその多くが有明海沿岸を中心に報告されている。本菌の人に対する病原性については、いくつかの病原性関連因子の候補が見出されているものの、その詳細は未だ不明である。そこで今回、本菌の病原性研究の一環として、長崎県沿岸で分離された *V. v* 株について、病原性関連因子に着目して分離海域毎の菌株性状の解析を行った。

[材料および方法] 臨床分離株 10 株 (うち、長崎県内分離 2 株) 及び 長崎県内で魚介類および海水などから分離された 197 株を用いた。菌株の性状解析は、PCR-RFLP を用いた 16S rRNA 型別、vcg (virulence-correlated gene) 型別の遺伝子型別、病原性候補因子の 1 つである *viuB* (ブルニバクチン・シデロフォア関連) 遺伝子保有の比較及び生化学性状試験による生物型の同定により行った。

[成績および考察] 16S rRNA 型別では、臨床分離株は A-type に 7 株、B-type に 3 株が分類され、有明海由来株は 116 株中 64 株 (55.2%)、他海域由来株は 66 株中 39 株 (59.1%) が A-type に分類された。これまでに、B-type が病原性に強く関連することが示唆されているが、今回用いた株では、A-type が多く検出され、また海域間の差も認められなかった。vcg 型別では、臨床分離株では臨床由来に多いとされる C-type に 5 株、環境由来に多いとされる E-type に 5 株が分類された。有明海由来 119 株のうち 79 株 (66.4%) が、他海域由来 64 株のうち 27 株 (42.2%) が C-type に分類され、有明海由来株が有意に C-type に分類された ($p < 0.005$, χ^2 検定)。*viuB* 遺伝子は、臨床分離株では 10 株中 3 株にその存在が確認され、有明海由来では 123 株中 43 株 (35%)、他海域由来株では 68 株中 10 株 (14.7%) が保有し、有明海由来株が他海域由来株に比べ高率に保有することが確認された ($p < 0.005$)。また生物型では、長崎県内の環境で分離された株はすべて biotype1 に分類された。

以上の結果より、16S rRNA 型別では海域毎に明確な差は認められなかったものの、vcg 型別や *viuB* 遺伝子で海域間の差が見られたことから、海域間の菌株特性が *V. v* の病原性に反映される可能性が示唆された。

*本演題は、日本獣医公衆衛生学会九州地区学会長賞を受賞した。

口頭発表 (6)

第 36 回九州衛生化学技術協議会 平成 22 年 10 月 14 ~ 15 日 佐賀市

食品中水溶性低分子物質の包括的な分析及び解析法の検討

辻村和也¹、橋元大介²、土井康平¹、西川徹¹

1: 長崎県環境保健研究センター

2: 長崎県農林技術開発センター畜産研究部門

1. はじめに

「食の安全・安心の確保」のための理化学分析技術は、消費者要望に伴い、その測定対象が年々多様

化している。その範囲は、「有害性」判断のための農薬、殺虫剤、除草剤、食品の汚染物質等から始まり、「品質・表示の信頼性確保」判断のための栄養成分や機能性成分の分析にも及んでいる。更に、危機管理的側面からは、「迅速」かつ「広範囲」な分析技術及びその中から意味あるものを見つけるデータマイニング技術ももとめられる。それらに対応するためには、物質同定・推定ツール、誘導体化無しでの水溶性低分子物質の包括的な分析及び解析法の開発が必要と考えられる。

本研究では、農薬分析でスタンダードな三連四重極型液体クロマトグラフ質量分析計 (QqQ 型 LC-MS/MS) を用い、当該機器の弱点である「定性」を補うためのツールとして「MRM Transitions List」を作成した。また、「広範囲」な分析のために律速となる水溶性低分子物質 (アミノ酸類、有機酸類、核酸、糖類及びアミン類など) について、誘導体化を行わず、他成分との包括的分析法を検討した。更に今回は、確立した方法で得られたデータをブランド和牛の品質評価に適用した例を示す。

2. 方法

(1) MRM Transitions List 作成

物質の同定は scan 分析を行い、フラグメントパターンから物質を同定しているが、農薬分析などで用いている三連四重極質量分析計では、その分解能は低く、定性に優れている飛行型質量分析計に比べ劣る。それを補い高精度・感度に分析するために MRM Transitions (precursor ion>product ion) の設定が不可欠である。今回、50 報以上の国内外文献・資料及び当センターで今まで分析した物質データから、三連四重極質量分析計で分析した水溶性低分子物質をはじめとする各種化合物とその MRM Transitions List を作成した。

(2) 分析

QqQ 型 LC-MS/MS として、API2000 (Applied Biosystems) を用いた。分析カラムは、逆相系の固定相に特徴的な極性基を導入し、高極性の化合物の保持を可能にするミックスモード固定相カラム (Discovery HS F5, 5 μ m, 25 cm \times 2.1 mm (SUPELCO)) を用いた。

(3) 測定

今回、品質評価の観点から全国のブランド和牛 6 頭について、栄養成分である 23 アミノ酸類、3 核酸及び 1 ジペプチドの包括的分析に本分析を適用し、加えて GC-FID による脂肪酸分析データも用い官能試験との関係解析を行った。

3. 結果

(1) MRM Transitions List 作成

国内外文献・資料、当センター既知データを整理した結果、683 物質について、MRM transitions (precursor ion>product ion) をピックアップできた。それらは、外因性物質 (農薬、医薬品 (健康食品)、医薬品 (環境放出)、添加物など) として 245 物質、内因性物質 (自然毒、アミノ酸類、有機酸類、糖関連物質、核酸類、ホリフェノール類、カテキン類 など) が 438 物質であった (図 1)。

口頭発表 (7)

第 37 回環境保全・公害防止研究発表会 2010 年 11 月 15-17 日 さいたま市

諫早湾干拓調整池におけるヤマトシジミ垂下式養殖の検討について

荒木孝保、川井仁、川口勉、石崎修造 長崎県環境保健研究センター

要旨

【はじめに】諫早湾干拓事業は平成 20 年 3 月に完了し、同年 4 月から本格的な営農が開始されている。干拓地の造成に際し、約 2,600 ha の広大な調整池が創出されたが、平成 20 年 3 月に策定された「第 2 期

諫早湾干拓調整池水辺環境の保全と創造のための行動計画」において、水質保全目標値が設定されており、これを達成するため、行動計画に基づく対策や事業が実施されているところである。本研究では、水質浄化能力が大きいといわれる二枚貝、特にヤマトシジミについて、汽水域である調整池での適用可能性を検討するための現地試験を実施したので、その結果について報告する。

【調査方法】調整池内3地点において、水深約50cmに網カゴを吊るした。1地点の網カゴは4個とし、各網カゴには30個のシジミを入れた。なお、網カゴの底には底質のかわりとしてアンスラサイト(無煙炭)を4~5cm程度敷いた。シジミの生残個数及び重量について、平成21年5月~平成22年1月にかけて、月1回程度調査を実施した。また調整池3地点において、月1回程度採水を行い、シジミの生残に影響を与えるような環境変動要因がないか調査を実施した。さらに、多項目水質計による水温、DO等の連続モニタリングもあわせて実施した。

【結果及び考察】各地点とも50~60%の生残率で推移し、地点による大きな違いはみられなかった。生残率は調査開始後に大きく落ち込み、その後はほぼ横ばいで推移した。生残率が減少した調査日前後の水質データに異変がなかったことから、ヤマトシジミが死滅した要因として、移送、移植によるストレス等が考えられた。また、ヤマトシジミの平均重量は5月~12月にかけて増加しており、特に夏場(5~9月)の成長率が顕著であった。実験に供したシジミの1個あたりの平均重量は3.0g~3.2gだったが、平成22年1月末では4.6g~5.7gに成長し、約1.7倍の重量になった。さらに、網カゴの中に稚貝が確認されたことから、調整池内でも場所によっては再生産の可能性が示唆された。

口頭発表 (8)

日本放射線影響学会第53回大会 平成22年10月20-22日 京都市

チェルノブイリ、セミパラチンスク及び長崎における環境放射能レベルについて

平良文亨^{1,5}、林田直美¹、Gopalganapathi M. Brahmanandhan¹、永山雄二²、高橋純平⁴、Alexander Gutevitec⁶、Alexander Kazlovsky⁷、Marat Urazalin⁸、山下俊一³、高村昇¹

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科放射線医療科学専攻放射線疫学分野¹、同分子設計学分野²、同分子診断学分野³、長崎大学国際連携研究センター⁴、長崎県環境保健研究センター⁵、ジトミール州地区病院⁶、ゴメリ医科大学⁷、セミパラチンスク医科大学⁸

【目的】1986年4月26日に発生したチェルノブイリ原子力発電所事故の影響があった地域、1989年まで450回以上の核実験を実施してきたセミパラチンスク核実験場周辺及び1945年8月9日の原爆被ばくを経験した長崎において、現在の環境放射能レベルについて把握するためにそれぞれの地域で採取した環境試料を核種分析し、さらに実効線量を算出して放射線被ばくリスクを評価した。【方法】内部被ばくの指標として長半減期の人工放射性核種である¹³⁷Cs(約30年)の蓄積傾向があるキノコ類を、外部被ばくの指標として土壌及び石をそれぞれ選択した。試料採取後、ゲルマニウム半導体検出器(測定効率:36%)による線スペクトロメトリーを実施し、放射能濃度を測定後、¹³⁷Csによる実効線量を算出した。【結果】キノコ類の¹³⁷Cs濃度は、チェルノブイリ原子力発電所の近傍地域であるコロステン市(2635.0±1.2Bq/kg)及びゴメリ市で(2449.6±1.7Bq/kg)で高値を示し、セミパラチンスク市(2.8±0.1Bq/kg)及び長崎(1.7±0.1Bq/kg)ではバックグラウンドレベルであり、土壌でも同様の傾向を示した。また、セミパラチンスク核実験場内で採取した石から、4種類の人工放射性核種(²⁴¹Am、¹³⁷Cs、⁵⁸Co及び⁶⁰Co)が検出された。¹³⁷Csによる実効線量は、コロステン市で2.6×10⁻¹mSv/y(内部被ばく1.7×10⁻¹mSv/y、外部被ばく8.9×10⁻²mSv/y)、ゴメリ市で2.3×10⁻¹mSv/y(内部被ばく1.8×10⁻¹mSv/y、外部被ばく4.8×10⁻²mSv/y)、ミンスク市で6.0×10⁻²mSv/y(内部被ばく5.6×10⁻²mSv/y、外部被ばく4.2×10⁻³mSv/y)、セミパラチンスク市で5.7×10⁻⁴mSv/y(内部被ばく2.8×10⁻⁴mSv/y、外部被ばく2.9×10⁻⁴mSv/y)及び長崎で1.3×10⁻⁴mSv/y(内部被ばくのみ)であった。【考

察]チェルノブイリ原子力発電所近傍及びセミパラチンスク核実験場内では、人工放射性核種が大量に放出された当時に比べて低レベルであるものの、現在も複数の人工放射性核種が環境中に存在し、放射線被ばくリスクが賦存していることが示唆される。今回の結果は、ICRP が勧告する公衆の年間被ばく実効線量限度である 1mSv/y の最大 3 分の 1 程度であったが、食物摂取による内部被ばくは外部被ばくに比べ減少程度が小さいことなど、今後も地域住民の健康影響評価と環境モニタリングを長期的にフォローし不必要な放射線被ばくの低減化を図る必要がある。

口頭発表 (9)

第 58 回日本ウイルス学会学術集会 2010 年 11 月 7 日～9 日 徳島市

ヒトライノウイルスの高感度検出同定法

吾郷昌信^{1,2} 山口顕徳¹ 平野 学¹ 吉川 亮^{1,2} 西村順裕³ 清水博之³

¹長崎県環境保健研究センター ²長崎大学熱帯医学研究所ウイルス学分野 ³国立感染症研究所ウイルス第二部

【目的と意義】普通感冒(かぜ)の代表的な原因ウイルスの一つであるエンテロウイルス(HEVs)属は、200 以上もの血清型が存在し、分離同定は主に中和試験により行われてきたが、煩雑で長時間を要する上に、特にヒトライノウイルス(HRV)では効率良く増殖する細胞株が少ない上に、分離されても抗血清が十分に整備されていないため型別同定まで至らないことが少なくない。近年、RT-PCR で VP4 領域を増幅して塩基配列を解読することにより迅速に型別同定が行われるようになってきたが、比較的保存された領域のため同定できない場合も多い。最近、Nix らによって開発された CODEHOP RT-PCR 法が、より高率に HEVs の型別同定を可能にする方法として注目されているが、HRV における有効性についてはほとんど検証されていない。本研究では、かぜにおける HEVs の侵淫状況を明らかにするために、CODEHOP RT-PCR 法を用いた高感度検出同定法の HRV に対する有効性を検証すると共に、本法を用いて臨床検体からの HRV の検出同定を行った。

【材料と方法】HRV 標準株 48 株を ATCC より入手し、HeLa (Ohio)細胞で増殖させ、使用した。また、臨床材料としては、来院時、かぜ症状を呈した患者より採取された咽頭ぬぐい液 238 検体を用いた。ウイルス RNA を抽出後、Nix らの方法に準じて CODEHOP RT-PCR により VP1 領域を増幅した後、塩基配列を決定して型別同定した。

【結果】ATCC より入手した 48 血清型の HRV 標準株は、すべて CODEHOP RT-PCR 法による型別同定が可能であった。また、臨床検体からの HEVs の検出同定では 202 株が同定され、検出陽性率は 84.9% であった。このうちの 9 割以上、199 株は HEV-A および HEV-B に属するウイルスであった。HRV はすべて下気道炎症状を呈した患者由来検体から 3 株が検出同定され、いずれも HRV-C に属するウイルスであった。

【考察】現在血清型別分類された HRV 約 100 血清型のうち、約半数の供試 48 血清型の標準株すべてが検出同定されたことから、大部分の HRV-A および-B の属する HRV は CODEHOP RT-PCR 法により検出同定可能であると思われる。HEVs に属する HRV は培養細胞による分離が難しい上に従来の中和法による同定が困難な血清型が多いことから、本法による検出同定法は極めて極めて有用な方法であると考えられる。特に、HRV の中で培養が困難な新たな遺伝子型のグループ、HRV-C に属するウイルスも本法により下気道炎患者の臨床材料から検出同定されたことは注目される。

口頭発表 (10)

第 58 回日本ウイルス学会学術集会 2010 年 11 月 7 日～9 日 徳島市

新型および季節性インフルエンザの迅速鑑別診断のための RT-LAMP 法

パネルの開発と、その臨床応用の研究

久保 亨¹ Le. Q. Mai² 吾郷昌信³ 福島喜代康⁴ 西村秀一⁵ 吉川 亮³ 山口顕徳³ 平野 学³
井出昇太郎⁴ 河野 茂⁶ 長谷部 太¹ 森田公一¹

¹長崎大学熱帯医学研究所ウイルス学分野 ²National Institute of Hygiene and Epidemiology, Vietnam
³長崎県環境保健研究センター ⁴日本赤十字社 長崎原爆諫早病院 ⁵国立病院機構 仙台医療センター
臨床研究部ウイルスセンター ⁶長崎大学大学院 医歯薬学総合研究科 感染免疫学講座

【目的と意義】2009 年 4 月より世界的流行の始まった新型インフルエンザウイルスパンデミックの第一波では、わが国においても多数の患者が発生した。治療方針の選択や院内感染制御のために、また今後のパンデミックの推移の監視やワクチン株選定のための正確な地域サーベイランスを継続するためにも、迅速なインフルエンザ鑑別診断法の開発は、有用と考えられる。今回われわれは新型及び季節性インフルエンザの迅速鑑別診断のための RT-LAMP 法パネルを開発し、その臨床応用の可能性を検証した。

【材料と方法】GenBank に登録されている新型及び季節性インフルエンザウイルス(A/H1N1, A/H3N2 及び B 型)の遺伝子配列を解析し、それぞれに特異的な計 4 種類の RT-LAMP プライマーセットを設計した。これらの RT-LAMP 法と既存のリアルタイム PCR 法との検出感度の比較を行った。また、それぞれの RT-LAMP 法が他のインフルエンザサブタイプや他の呼吸器疾患ウイルスと交叉反応を示さないか検証した。材料として、1)長崎大学ベトナム拠点と長崎県環境保健研究センターに保存されていた新型並びに季節性インフルエンザ患者検体由来 RNA、2)長崎県諫早市周辺の医療機関でインフルエンザ疑い患者から集められた検体由来 RNA の計 398 検体を用いた。

【結果】Pandemic (H1N1) 2009 特異的、季節性 A/H1N1 特異的、季節性 A/H3N2 特異的及び B 型インフルエンザ特異的 RT-LAMP 法の各々は、他のインフルエンザウイルスサブタイプや他の呼吸器疾患ウイルスとの交叉反応を示さなかった。また、臨床検体由来 RNA の増幅に関し、既存のリアルタイム PCR 法と比較した場合の感度は、それぞれ 95%、100%、100%、100%であり、特異度はすべて 100%であった。

【考察】今回開発された新型及び季節性インフルエンザウイルス RT-LAMP パネルは、インフルエンザ感染症の迅速確定診断と治療方針の決定、院内感染の制御のために、また正確なサーベイランスを継続的に行っていくために非常に有用であると考えられる。

ポスター発表 (11)

第 47 回全国衛生化学技術協議会 平成 22 年 11 月 11～12 日 神戸市

チョウセンボラの喫食によるテトラミン食中毒事例

西川 徹、土井 康平、辻村 和也 (長崎県環境保健研究センター)

【背景・目的】チョウセンボラはエゾバイ科エゾボラ属の仲間であり、対馬暖流海域に生息していることが知られている。一般的にエゾボラ属巻貝は唾液腺にテトラミンを高濃度含んでいることが知られており、このテ

ラミンは喫食後 30 分から 1 時間程度で激しい頭痛、めまい、船酔い感、酩酊感、足のふらつき、嘔吐感などがみられるのが特徴である。チョウセンボラ以外のエゾボラ属巻貝のほとんどは寒海性であり、テトラミン中毒も北海道や東北地方で多かったが、平成 21 年 12 月、長崎県内においてもチョウセンボラ(*Neptunea arthritica cumingii*)の喫食が原因と疑われる食中毒が発生した。そこで液体クロマトグラフ-タンデム質量分析計(LC-MS/MS)を用いて検体中テトラミン含有量の調査を行ったので報告する。

【方法・結果】検体(チョウセンボラ全体、筋肉及び剥き身)を細切して均一化し、その 2g を正確に量り取り、メタノール 25mL でホモジナイズ及び超音波抽出を行った(2 回目の抽出は 15mL)。抽出後 1,200g で 10 分間遠心分離し、上清をあわせて 50mL に定容した。この 0.5mL を 100 倍希釈し、0.2 μ m フィルターでろ過したものを試験溶液とし、LC/MS/MS(HILIC モード)により測定した。またチョウセンボラを筋肉と剥き身に分けて採取し、過熱後の部位別濃度についても同様の方法で測定を行った。定量イオンは 74→58.1 (DP:26, CE:29)、定性イオンを 74→42.1(DP:29, CE:51)とし、移動相に 0.02%ギ酸含有 50mM ギ酸アンモニウム水溶液及びメタノールを用いることでカラムへ保持させ、イソクラティック分析によりテトラミンを 1 pg の感度で検出することが可能であった。チョウセンボラ全体から検出されたテトラミンの平均含量は約 20mg であった。今回の食中毒事例では患者がそれぞれチョウセンボラを 2~3 個喫食しているため、40mg~60mg のテトラミンにより食中毒症状が起こったこととなる。テトラミン中毒が約 10mg と少量でも発症するという報告もあることから、今回のチョウセンボラに含まれているテトラミンによって食中毒が起こりうることは十分にあり得ると考えられる。また筋肉と唾液腺の部位別に定量したところ、筋肉部位からもテトラミンが検出された。一般的にテトラミンは唾液腺に多く存在することが知られているが、今回の検体は加熱後のものであったため、テトラミンが筋肉組織へ移行していることが考えられた。

ポスター発表 (12)

第 47 回全国衛生化学技術協議会 平成 22 年 11 月 11~12 日 神戸市

長崎県における食品とアレルギーに関する実態調査

土井康平、辻村和也、瀧野敏一 長崎県環境保健研究センター

国民の約 3 人に 1 人がアレルギー疾患に罹患していることが明らかにされており、アレルギーは国民病であるといえる。このような背景を踏まえ、平成 14 年 4 月には、食物アレルギーを防止する観点から食品への特定原材料 5 品目(現在 7 品目)の表示が義務化され、「食」の安全・安心の観点からもアレルギー対策が必要となっている。しかながら、本県においては、アレルギーに関する実態把握が行われていない状況であり、今後食物アレルギー対策に取り組むための基礎資料を得ることを目的に実態調査を行った。

調査対象は、長崎県内の 2 地域(大村市(本土)と五島市(離島))の小学校児童およびその同居の家族(2,272 世帯)を調査の対象とした。調査方法はアンケート方式で実施した。主な調査事項は、アレルギーおよび食物アレルギーの有無並びにアレルギーを起こす食品、食物アレルギーに対する免疫学的寛容の有無等について調査を行った。

アンケートは 1,813 世帯からの回答があり、回収率は 79.8%で、7,681 名のデータを得た。自己診断により何らかのアレルギー症状を有する人は全体の 40.8%であった。アレルギーの有症頻度に関しては、地域間差はほとんど無かった。食物アレルギーの有症率は全体の 9.0%であり、原因食品としては、卵、牛乳に加え魚介類や野菜、果物、ソバによるアレルギー有症頻度が高かった。魚介類アレルギーについて種類別でみると、平成 20 年 4 月 1 日から特定原材料として追加されたエビ・カニや特定原材料に準ずるサバ、イカの有症数が多かった。魚介類アレルギーに関しては、ヒスタミン等の仮性アレルギーによるアレルギー様症状も影響しているものと考えられた。野菜アレルギーについて種類別にみると、特定原材料に準ずるヤマモの発症数が多かった。ヤマモはシュウ酸カルシウムを含有しており、物理的刺激により皮膚症状を起こしているものと推察さ

れた。果物アレルギーに関しては、特定原材料に準ずるキウイフルーツの他にパイナップル、メロン、スイカで発症数が比較的多かった。食物アレルギーの原因食品ごとに食品間の相関を調べた結果、エビ・カニの甲殻類とキュウリ・スイカ、メロン・スイカのウリ科の食物にアレルギー発症における相関があったが、異なる食品群間では相関は認められなかった。魚介類、特に魚アレルギーに関しては一般的に多種の魚に対して反応を起こす例が多いことが知られているが、今回の調査結果ではエビ・カニを除いて魚介類ではアレルギー発症における種間の相関は低かった。

口頭発表 (13)

第36回九州衛生環境技術協議会 2010年10月14-15日 佐賀市

ヤマトシジミ垂下式養殖の適応性に関する研究

川口勉、川井仁、石崎修造 長崎県環境保健研究センター

要旨

【はじめに】諫早湾干拓事業は平成20年3月に完了し、同年4月から本格的な営農が開始されている。干拓地の造成に際し、約2,600haの広大な調整池が創出されたが、平成20年3月に策定された「第2期諫早湾干拓調整池水辺環境の保全と創造のための行動計画」において、水質保全目標値が設定されており、これを達成するため、行動計画に基づく対策や事業が実施されているところである。本研究では、水質浄化能力が大きいといわれる二枚貝、特にヤマトシジミについて、汽水域である調整池での適用可能性を検討するための現地試験を実施したので、その結果について報告する。

【調査方法】調整池内3地点において、水深約50cmに1地点あたり4個の網カゴを吊りした。各網カゴの底には底質のかわりとしてアンスラサイト(無煙炭)を4~5cm程度敷き、網カゴには各30個のヤマトシジミを入れた。なお、ヤマトシジミは宍道湖で漁獲されたもの(宍道湖漁協から購入)を各種試験に供した。各網カゴ中のヤマトシジミの生残個数及び重量について、平成21年5月~平成22年1月にかけて、月1回程度調査を実施した。また、各3地点において、月1回程度採水を行い、ヤマトシジミの生存に影響を与えるような環境変動要因がないか調査を実施した。さらに、多項目水質計による水温、DO等の連続モニタリングもあわせて実施した。

【結果及び考察】飼育開始8ヶ月後の各地点におけるヤマトシジミの生残率は49~61%であったが、その内訳として、7月までの生残率が51~67%、7月以降の生残率が91~99%であった。水質の連続測定結果からも貧酸素現象等はみられなかったことから、7月までの死亡個体については、移送等のストレスによる可能性が示唆された。また、ヤマトシジミは5~12月にかけて成長し、その平均重量は約1.7倍程度となった。さらに、網カゴの中に稚貝が確認されたことから、調整池内でも場所によっては再生産の可能性が示唆された。

口頭発表 (14)

平成22年度日本獣医師会獣医学術学会年次大会 2011年2月11日 岐阜市

長崎県で分離された *Vibrio vulnificus* 株の性状

○山崎省吾¹⁾*、右田雄二¹⁾、吾郷昌信¹⁾

¹⁾長崎県環保研、*現長崎県県央保健所

【はじめに】

Vibrio vulnificus (*V. vulnificus*) 感染症は、その発生に地域的特徴があり、わが国では有明海を中心に多くの患者が報告されている。本菌の人に対する病原性のついては、いくつかの病原性関連因子の

候補が見出されているものの、その詳細はいまだ不明な点が多く残されている。そこで今回、本菌の病原性研究の一環として、長崎県沿岸で分離された *V. vulnificus* 株について、病原性関連遺伝子に着目して、有明海沿岸およびそれ以外の沿岸に区分し、分離海域毎の菌株性状の解析を行った。

【材料および方法】

使用した菌株は、臨床由来株 10 株（うち長崎県内分離 2 株）および長崎県内沿岸で魚介類および海水などから分離された有明海由来株 126 株および有明海以外の海域（他海域）由来株 69 株の環境由来株 195 株を用いた。菌株の性状解析は、PCR-RFLP を用いた 16S rRNA 型別および PCR 法による *vcg* (virulence-correlated gene) 型別による遺伝子型別、病原性候補因子である *viuB* (ブルニバクチン(シデロフォア関連)) 遺伝子保有の比較および生化学性状試験による生物型の同定により行った。

【成績および考察】

16SrRNA 型別では、臨床分離株で、A-type が 7 株、B-type が 3 株区分された。環境由来の 194 株が型別され、有明海由来の 126 株のうち A-type に 53 株および B-type に 73 株 (57.9%) が分類され、他海域由来 68 株のうち A-type に 44 株および B-type に 24 株 (35.3%) が分類された。これまでの報告では、A-type よりも B-type が病原性に強く関連していると報告されている。今回用いた株では、他海域由来株より有明海由来株が有意に B-type が検出された (χ^2 検定、 $P < 0.005$)。

BR *vcg* 型別は、臨床分離株では臨床由来に多いとされる C-type が 5 株、環境由来に多いとされる E-type が 5 株であった。環境由来の 183 株が型別され、有明海由来株 120 株のうち C-type に 80 株 (66.7%) および E-type に 40 株が分類された。他海域由来株 63 株のうち C-type に 27 株 (42.9%) および E-type に 36 株が分類され、16SrRNA 型別と同様に、有明海由来株で有意に C-type が検出された ($P < 0.005$)。

viuB 遺伝子は、臨床分離株で 10 株のうち 3 株の保有が確認された。有明海由来の 126 株うち 43 株 (34.1%) および他海域 69 株のうち 10 株 (14.5%) が保有し、有明海由来株が高率に保有することが確認された ($P < 0.005$)。

また生物型では、長崎県内の環境で分離された株はすべて biotype1 に分類された。

以上の結果より、16SrRNA 型別、*vcg* 型別および *viuB* 遺伝子の検索で海域間の差が見られたことは、海域間で *V. vulnificus* の病原性の特性が見出せる可能性が示唆された。

【環境保健研究センター案内図】



〒856-0026 長崎県大村市池田2丁目1306番地11

TEL 0957-48-7560 FAX 0957-48-7570

E-Mail: s09070@pref.nagasaki.lg.jp

URL: <http://www.pref.nagasaki.jp/kanhoken/>

業務時間

9:00～17:45 休業日/土・日・祝日 年末年始(12月29日～1月3日)

アクセス

長崎自動車道「大村IC」より車で3分

JR大村線大村駅からバスで約20分(1日朝夕2便) タクシーで約10分

長崎空港からタクシーで約15分

編集委員

委員長	山口 仁 士 (研究部)	委員	濱 野 敏 一 (環境科)
委員	山之内 公 子 (生活化学科)	委員	吾 郷 昌 信 (保健科)
委員	釜 谷 剛 (企画情報課)	委員	津 田 由 美 子 (総務課)

長崎県環境保健研究センター所報(平成22年度業務概要・業績集)

平成23年10月 発行

編集・発行 長崎県環境保健研究センター