

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 3 -

(平成25年度業務概要・業績集)

第59号

長崎県環境保健研究センター

平成25年度版所報巻頭あいさつ

過去の大気汚染問題といえば、ロンドンスモッグや四日市ぜん息など地名で呼ばれることが多く、それぞれの地域内の問題でありました。ところが、最近の光化学オキシダントや微小粒子状物質(PM2.5)などについては、汚染物質の広域的な広がり(越境汚染)の可能性が危惧されており、大陸に近い位置にある長崎県においては、PM2.5の越境汚染に関する県民の関心も非常に高いものとなっております。そこで本県としては、県民の安全・安心の確保のため、PM2.5の監視体制を強化してまいりました。さらに、環境保健研究センターとしても、県民のニーズが高い「PM2.5の健康影響に関する研究」に着手するため、平成25年度はその実施可能性の検討(研究マネジメントFS)に取り組みました。

また、原子力発電所問題については、平成24年9月の原子力規制委員会の設置後、国・自治体および電力事業者は協同して原子力発電所周辺地域での原子力防災体制の整備を進めているところですが、一方で、全国各地の原子力発電所では再稼動に至る工程が示されつつあり、各自治体の原子力防災機関ではより実効性のある体制整備が求められています。

長崎県は原子力発電所の立地県ではありませんが、玄海原子力発電所の半径30km圏(UPZ圏)に位置する隣接県であり、当センターでは緊急時放射線(能)モニタリングに必要な機材と人員の整備を進めています。また、3県(福岡・佐賀・長崎)合同で実施している原子力防災訓練では、佐賀県や他機関との連携を確認する貴重な機会であり、防災活動に必要なデータの収集提供が円滑にできるよう検討を重ねています。

保健分野にあっては、平成24年に始まった風しんの流行が拡大し、平成25年は、国で全患者数を把握する疾患として指定された平成20年以降では最も多い患者数(全国累計14,357例、長崎県21例)を記録しました。厚生労働省では、風しんに対して、2020年を目標とした風しんウイルスそのものの国内からの排除達成に向けた取り組みがなされています。また、昨年、初めて国内で報告された「重症熱性血小板減少症候群(SFTS)」は、平成25年は、長崎県の5例を含む48例が報告されました。これまでに、全国で73人のSFTS患者が報告されており、高齢者(年齢中央値は73歳)が多い傾向を示し、西日本の15県で報告されています。当所では、これらの疾病に対して、遺伝子解析を中心とする迅速検査体制を構築することで確定診断に寄与しています。さらに、国が医薬品査察協議会及び医薬品査察協力スキーム(PIC/S)に加盟申請したことに伴い、当センターはPIC/Sの基準に対応する医薬品収去試験に係る品質システムを整備し、公的試験検査機関の認定を取得しました。

平成25年度からは、新たに「質量分析と細胞毒性指標による健康被害原因化学物質検出法の確立」や「長崎県における日本脳炎患者由来日本脳炎ウイルスの性状解析」の研究に着手し、今後とも、地域課題の解決に向け、研究面から取り組んでいく所存です。

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26年10月

長崎県環境保健研究センター所長 小 嶺 和 伸

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	7
6. 試験・検査年間処理検体数	8
7. 庁舎平面図	9

業務概要

平成25年度業務概要

【企画情報課】	10
【研究部】	
1. 環境科	13
2. 生活化学科	16
3. 保健科	19

成果公表等

1. 論文投稿	21
2. 学会発表	21
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	26
8. 技術相談・指導	27

研究報告編

報 文

1. もみ殻炭のリン除去効果の検証(その3) .水路レーン方式 28
2. もみ殻炭のリン除去効果の検証(その3) .土壌浸透浄化方式 38

資 料

1. 長崎県における酸性雨調査 (2013 年度) 52
 2. 長崎県における環境放射能水準調査結果 (2013 年度) 59
 3. 長崎県地域防災計画に係る環境放射能調査(2013 年度) 63
 4. 諫早湾干拓調整池水質等調査結果(2013 年度) 69
 5. 諫早湾干拓調整池における植物プランクトン及び底生生物について
(平成 25 年度調査結果) 74
 6. 大村湾における夏季貧酸素水塊観測結果について(2013 年度) 77
 7. リサイクル材を活用した二枚貝生息場造成の可能性について - III
造成から 1 年 6 ヶ月経過した人工生息場の状況 80
 8. 残留農薬の検査結果 (2013 年度) 84
 9. 食品添加物、器具・容器包装等の理化学検査結果(2013 年度) 88
 10. 畜水産食品中の合成抗菌剤等の検査結果(2013 年度) 89
 11. 家庭用品中のホルムアルデヒドの検査結果(2013 年度) 92
 12. 健康食品中の痩身及び強壮用医薬品の検査結果(2013 年度) 93
 13. 食品中のアレルギー物質検査結果(2013 年度) 95
 14. 感染症サーベイランスにおけるウイルス分離(2013 年度) 96
 15. 感染症発生動向調査における細菌検査概要(2013 年度) 102
 16. 長崎県における日本脳炎の疫学調査(2013 年度)
豚の日本脳炎ウイルスに対する抗体保有状況調査 106
 17. 食中毒における病因物質の概要 (2013 年度) 112
- 論文投稿・学会発表 116

CONTENTS (Study Reports)

I RESEARCH AND STUDIES

1. Effect of Carbonized Rice Husk on Phosphorus Removal in Water by Water Flow Lane System
- The Third Report - 28
2. Effect of Carbonized Rice Husk on Phosphorus Removal in Water by Soil Treatment
- The Third Report - 38

II TECHNICAL REPORTS

1. Acidity and Ion Concentrations in Rain Water (2013)..... 52
2. Environmental Radioactivity Level Research Data in Nagasaki Prefecture (2013)..... 59
3. Radioactivity Survey Data in Nagasaki Prefectural Disaster Prevention Plan (2013) 63
4. Water Quality of Detention Pond Originated from Isahaya Bay Land Reclamation (2013)..... 69
5. Phytoplankters and Benthoses of the Detention Pond originated from Isahaya-Bay Land
Reclamation (Investigation from April 2013 to March 2014)..... 74
6. Oxygen-deficient water mass in Omura Bay (2013) 77
7. Field experiment on the feasibility of clam habitat construction by Artificial Sands made of
Wastes -III Present situation of a created Tidal Flat in 18 months after the construction 80
8. Survey of Pesticide Residues in Agricultural Products (2013) 84
9. Survey Report Food Additives and Apparatuses/Containers and Packages (2013) 88
10. Survey Report of Synthetic Antimicrobials in Stock Farm and Marine Products (2013) 89
11. Survey Report of Formaldehyde in Domestic Articles (2013)..... 92
12. Survey Report of Drugs using for Slimming and Tonic in Health Foods (2013) 93
13. Survey Report of Allergic Substance in Food (2013)..... 95
14. Virus Isolation on Surveillance of Infectious Diseases in the year 2013..... 96
15. Summary of Epidemiological Surveillance of Bacterial Infectious Diseases
in Nagasaki Prefecture..... 102
16. Epidemiological Study of Japanese Encephalitis in Nagasaki Prefecture in the year 2013
- Surveillance of swine infected by Japanese Encephalitis Virus - 106
17. Prevalence and Etiological Agents of Food Poisoning in Nagasaki Prefecture (2013)..... 112

III ABSTRACTS IN OTHER PUBLICATIONS 116

事業概要編

概 況

1. 沿革

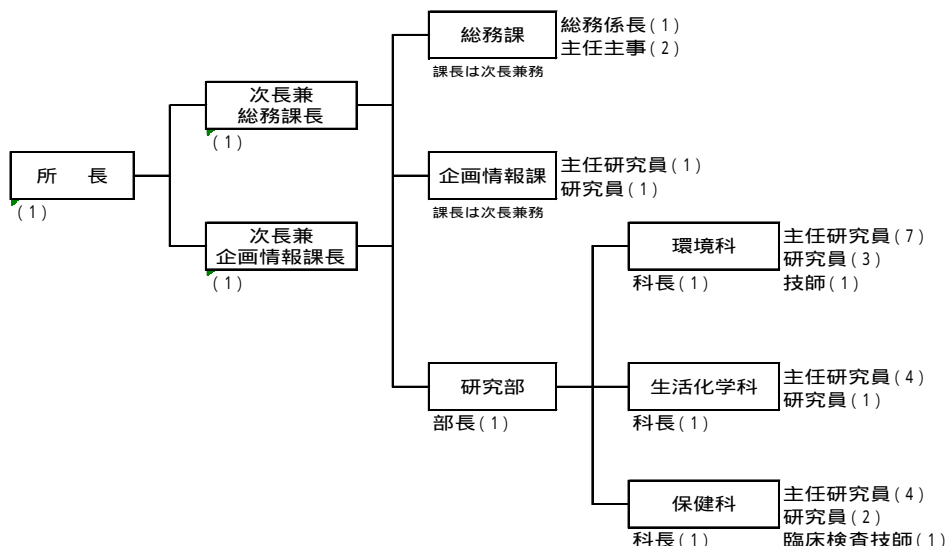
- 昭和 26 年 12 月 長崎県細菌検査所(明治 36 年 4 月設置)、長崎県衛生試験室(明治 42 年設置)を統合し、長崎県衛生研究所として長崎市中川町 128 番地で発足。総務課、細菌検査課、化学試験課、食品衛生検査課の 4 課制
- 昭和 36 年 4 月 組織改正により、総務課、細菌病理課、食品衛生課、衛生化学課となる
- 昭和 42 年 4 月 長崎市滑石 32 番 31 号に衛生研究所・保健所・福祉事務所の総合庁舎が完成し移転
- 昭和 46 年 4 月 公害問題に対応するため所内組織改正し、総務課、公害環境課、衛生化学課、細菌課、ウイルス課の 5 課制
- 昭和 48 年 10 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

(1) 組織

長崎県環境保健研究センター 組織図

平成 26 年 4 月 15 日 現在



(2) 職員配置

平成26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	計
所 長			1									1
次 長		1					1					2
総務課		3(1)										3(1)
企画情報課			1		1		(1)					2(1)
研究部	研究部長		1									1
	環 境 科		3		4			4	1			12
	生活化学科		5								1	6
	保 健 科		1	2		4				1		8
計		4	12	2	5	4	1	4	1	1	1	35

() は兼務で外数

(3) 分掌事務

総務課

- (1) 庶務に関すること
- (2) 環境保健研究センターの業務運営の連絡調整に関すること
- (3) 設備機械類の使用許可等に関すること
- (4) 他部(課)の所管に属しないこと

企画情報課

- (1) 研究方針の企画立案に関すること
- (2) 研究の総合調整に関すること
- (3) 産学官金連携の調整に関すること
- (4) 広報及び情報の収集発信に関すること
- (5) 教育研修に関すること
- (6) 技術交流に関すること

研究部

【環境科】

(1) 大気関連業務

PM2.5 の短期的 / 長期的環境基準超過をもたらす汚染機構の解明(型)

PM2.5 成分分析及び健康影響に関する検討 (FS 研究)

日韓海峡沿岸県市道環境技術交流事業に係る微小粒子状物質 (PM2.5) に関する広域分布特性調査

- 酸性雨調査(環境省委託、解析、県単独調査分)
- 環境放射線等モニタリング調査(環境省委託)
- 環境放射能水準調査(原子力規制庁委託)
- 原子力施設等放射能調査機関連絡協議会に関すること
- 長崎県地域防災計画に関すること(原子力災害対策編)
- 人工放射性核種等による環境影響及び人への被ばくリスク評価
- (2) 廃棄物関連業務
 - バイオディーゼル燃料の地域的取組みに対する技術支援
- (3) 大村湾関連業務
 - 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)
 - アサリ生息場造成効果の検証
 - 大村湾底質改善実証試験事業
 - 大村湾貧酸素水塊観測情報システム
 - 貧酸素化が進行する閉鎖性内湾の環境修復(科研基盤A)
 - 沿岸海域環境の診断と地球温暖化の影響評価のためのモニタリング手法の提唱(型)
- (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
 - リン吸着材(もみ殻炭)のリン除去効果の検証
- (5) その他
 - 危機管理対応業務(福島第一原子力発電所事故関係)
 - 輸出鮮魚等の放射能分析
 - 保健所職員等の技術指導
 - 環境技術交流事業(中国福建省環境保護庁)

【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
 - 畜水産食品の残留有害物質モニタリング調査
 - 食品添加物、器具容器包装等の規格基準検査
 - 食品中のアレルギー物質検査
- (2) カネミ油症に係わる理化学検査
- (3) 薬事監視等関連業務
 - 医薬品成分検査
 - 無承認無許可医薬品検査
 - 家庭用品基準適合試験
 - 医薬品の外部精度管理
 - PIC/S体制の整備
- (4) 健康危機管理関連業務
- (5) GLPに係わる内部精度管理及び外部精度管理
- (6) 保健所等における食品理化学検査の指導
- (7) 調査研究及び他研究機関との共同研究

【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
 - 感染症情報の収集・報告・解析・還元
 - 細菌感染症の検査並びに疫学調査
 - 感染症流行予測調査事業
- (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
 - 食中毒の細菌検査及び疫学調査
 - 食品の規格基準調査
 - 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) ツシマヤマネコ保護増殖事業(環境省委託事業)
- (4) 保健所に対する微生物学的検査の指導
- (5) 調査研究及び他研究機関との共同研究

3. 歳入歳出一覧

(1) 平成25年度歳入

科 目	節	円
使用料及び手数料	環境保全使用料	14,852
諸 収 入	雑 入	133,707
計		148,559

(2) 平成25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	4,140,000			
共 済 費	693,497			
賃 金	522,900			295,000
報 償 費			50,000	
旅 費	532,657	61,990	190,000	2,179,235
需 用 費	4,880		440,000	2,916,248
役 務 費		936,176	20,000	170,851
委 託 費				5,072,550
使用料及び賃借料				
備 品 購 入 費				1,148,910
負担金・補助及び交付金				40,000
公 課 費				16,400
計	5,893,934	998,166	700,000	11,839,194

(款)	環境保健費			
(項)	公衆衛生費		医薬費	
(目)	結核対策費	予防費	保健師等指導費	薬務費
報酬				
共済費				
賃金		377,600		
報償費				
旅費		584,310	2,150	99,660
需用費	600,000	5,446,000		1,394,000
役務費		85,000		10,000
委託料		126,000		
使用料及び賃借料		322,560		
備品購入費				
負担金・補助及び交付金				
公課費				
計	600,000	6,941,470	2,150	1,503,660

(款)	環境保健費			
(項)	環境保全費			
(目)	環境保全総務	環境衛生費	食品衛生費	廃棄物対策費
報酬				
共済費	275,613		2,421	
賃金			531,000	
報償費				
旅費		36,010	555,160	
需用費			12,656,271	50,000
役務費			90,000	62,600
委託料			1,670,550	
使用料及び賃借料				
備品購入費			685,440	
負担金・補助及び交付金				
公課費				
計	275,613	36,010	16,190,842	112,600

(款)	環境保健費			
(項)	環境保全費			
(目)	環境対策費	公害規制費	環境保健研究センター費	鳥獣保護費
報酬				
共済費			35,087	
賃金	1,085,600	1,416,000	6,045,799	945,000
報償費				
旅費	1,936,310	440,420	2,656,572	38,500
需用費	6,663,798	3,245,556	30,557,084	1,950,000
役務費	1,160,952	1,569,294	3,003,573	

委託料		906,150	14,553,252	
使用料及び賃借料	240,000		2,006,572	
備品購入費	1,186,500	941,850	2,336,250	
負担金・補助及び交付金			124,250	
公課費			16,400	
計	12,273,160	8,519,270	61,334,839	2,933,500

(款)	労働費	農林水産業費		一般会計費
		失業対策費	畜産業費	
(項)	雇用安定対策費	畜産研究部門費	水産業振興費	合計
(目)				
報酬	900,000			5,040,000
共済費	161,035			1,167,653
賃金			236,000	11,454,899
報償費				50,000
旅費	116,035			9,429,009
需用費		200,000	272,000	66,395,837
役務費			325,500	7,433,946
委託料				22,328,502
使用料及び賃借料				2,569,132
備品購入費				6,298,950
負担金・補助及び交付金				164,250
公課費				32,800
計	1,177,070	200,000	833,500	132,364,978

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 4920.53m²
- ・敷地面積 15,653.36m²
- ・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)

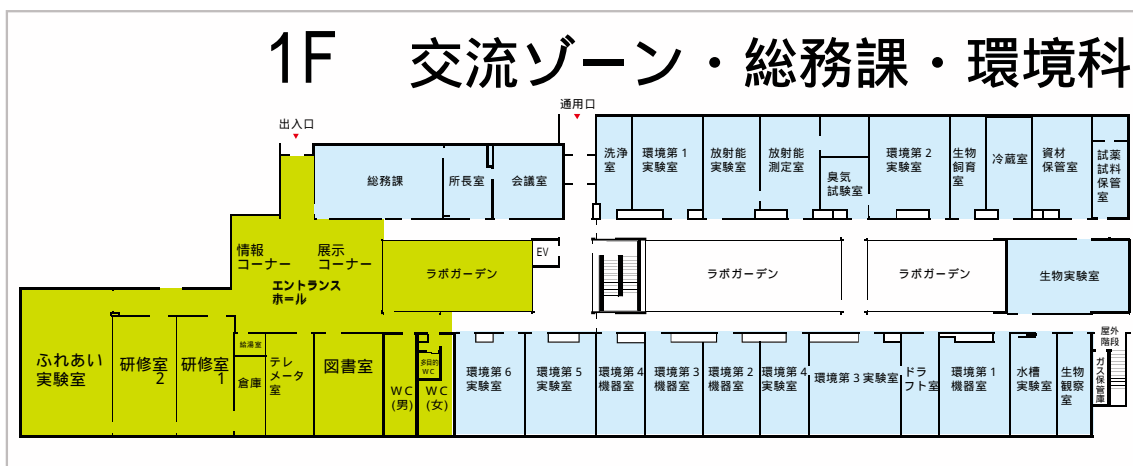
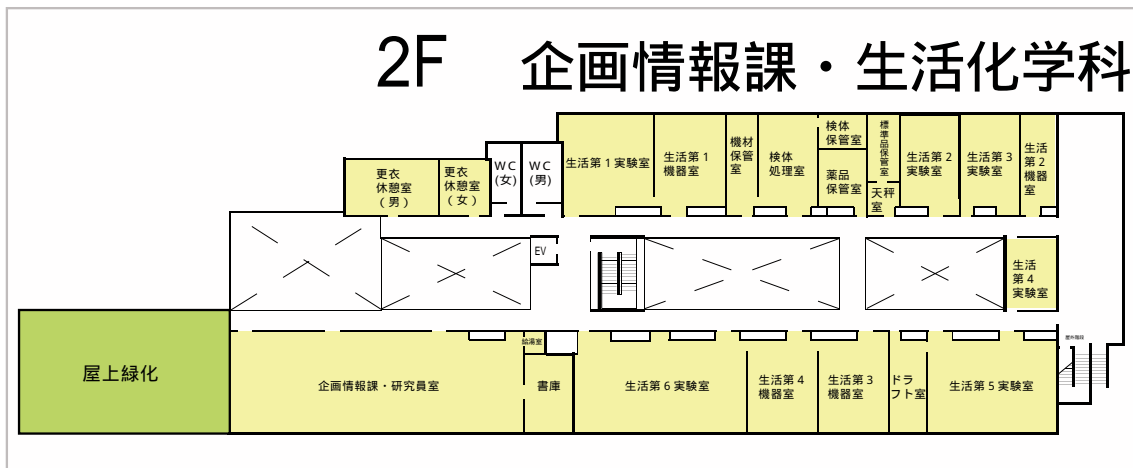
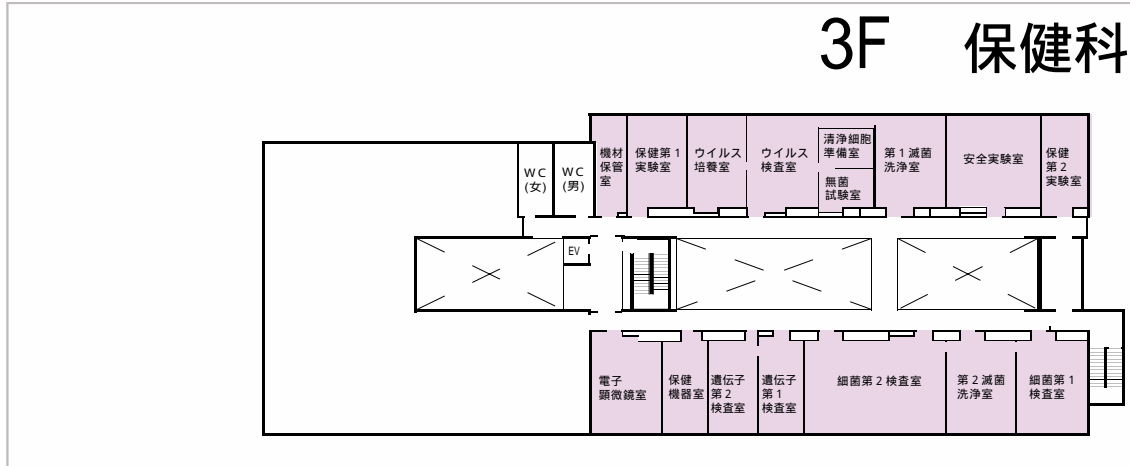
品 名	取得年月日	取得価格 (円)	配 置 場 所
ウイングロード 15M authomatic	H25. 5.24	1,394,400	総務課
アルト バン	H25. 8.19	743,400	総務課
ロータリーエバポレータシステム	H25.10.28	974,400	環境第3実験室
可搬型ダストサンプラー	H25.12.13	1,155,000	環境第2機器室
可搬型ダストサンプラー	H25.12.13	1,155,000	環境第2機器室
クロマト紫外呼吸モニター	H26. 1.31	597,450	遺伝子第1検査室
フーリエ変換赤外分光光度計 Agilent Cary 630 FTIR	H26. 2.17	4,347,000	生活第5実験室
CO2 インキュベーター :MCO-19AICUV-PJ	H26. 2.25	2,184,000	ウイルス検査室
化学発光検出装置	H26. 2.26	1,921,500	遺伝子第2検査室
鉛貯蔵庫	H26. 2.27	569,100	放射能測定室
COD測定用バス(湯煎器)	H26. 3.27	472,500	環境第6実験室
COD測定用バス(湯煎器)	H26. 3.27	472,500	環境第6実験室
計		15,986,250	

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	酸性雨関係	152
	悪臭関係	0
	放射能関係	828
	廃棄物関係	0
	諫早湾対策関係	206
	諫早湾干拓調整池調査	496
	大村湾対策関係	1,109
	計	2,791
生活化学科	食品関係	211
	油症関係	176
	薬事関係	58
	臨時行政検査	8
	健康危機管理模擬演習	1
	長崎和牛の開発関係	12
	魚類アレルギー関係	70
	計	536
保健科	感染症発生動向調査	174
	腸管系病原菌関係	180
	結核検査	51
	リケッチア血清検査	19
	温泉・浴場施設のレジオネラ検査	2
	日本脳炎関係	922
	食中毒関係	697
	病原菌等の遺伝子検査	759
	食品の規格基準検査	45
	食品等の毒性物質の生理学的調査	25
	抗生物質等の残留検査	40
	対馬ヤマネコ糞便遺伝子検査	89
	計	3,003
合計	6,330	

7. 庁舎平面図



業 務 概 要

平成 25 年度 業 務 概 要

【企画情報課】

1. 研究方針の企画立案に関する業務

(1) 研究事業評価制度への対応

平成 25 年度は研究部各科で、表1の環境・保健衛生に係る 9 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 2 課題、平成 26 年度から取組もうとする新規課題の 2 課題について研究事業評価に対応した。

表1 平成 25 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
経常研究	6		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
			病原ピリオの感染究明のための迅速検出技術に関する研究
			E 型肝炎ウイルス(HEV)に対する治療薬スクリーニング系に関する基礎的検討
			質量分析と細胞毒性指標による健康被害原因化学物質検出法の確立
			長崎県における日本脳炎発症患者由来日本脳炎ウイルスの性状解析
			長崎和牛ブランド強化のための精度の高い脂肪交雑および牛肉品質推定手法の開発
行政要望課題	3		大村湾底質改善実証試験事業
			廃ガラス・陶磁器くずを活用した二枚貝(アサリ)生息場の造成事業
			もみ殻炭を活用した調整池水質保全対策事業

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 25 年 5 月 29 日 環境保健研究センター 研修室
- ・委員(関係課長)
生活衛生課長、医療政策課長、環境政策課長
- ・評価対象研究テーマ 平成 26 年度新規研究課題
 - 1) 長崎県における微小粒子状物質(PM2.5)と健康影響に関する研究
 - 2) アレルギー様食中毒を惹起するヒスタミン産生菌及びそのヒスチジン脱炭酸酵素(HDC)の性状に関する検討

長崎県研究事業評価委員会環境保健分野分科会

- ・平成 25 年 8 月 27 日(火) ホテルセントヒル長崎
- ・委員の構成: 大学(3 名)、産業界(3 名)
- ・評価対象研究課題
 - 1) 魚種間における魚類アレルギーの差異に関する研究【経常研究 事後評価】
 - 2) ブタ、イノシンに由来する日本脳炎ウイルスの分子性状に関する研究【経常研究 事後評価】
 - 3) 長崎県における微小粒子状物質(PM2.5)と健康影響に関する研究【経常研究 事前評価】
 - 4) アレルギー様食中毒を惹起するヒスタミン産生菌及びそのヒスチジン脱炭酸酵素(HDC)の性状に関する検討【経常研究 事前評価】

長崎県研究事業評価委員会

- ・ 第 1 回 平成 25 年 7 月 23 日(火) 長崎タクシー会館 4 階 大会議室
- ・ 第 2 回 平成 25 年 10 月 15 日(火) セントヒル長崎 出島の間
- ・ 委員の構成: 大学(4 名)、産業界(2 名)、独立行政法人(2 名)

(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. 研究の総合調整に関する業務

(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、経常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、平成 21 年度から県内公設試験検査機関(環境保健分野)連絡会議を設置し、健康危機管理に関する連携強化を図っている。

3. 産学官金連携の調整に関する業務

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 13 回行った。

4. 広報及び情報の収集発信

(1) 研究発表会

平成 26 年 2 月 6 日(木)環境保健研究センター 研修室で開催した。

(2) 公式ホームページでの情報発信

平成 25 年度は 13 回更新し、年間アクセス数は 14,594 件、平成 19 年 4 月開設以来の累計アクセス数は 110,982 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/section/kankyo-c/>



環境保健総合情報システム 大気汚染速報値画面

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

(4) 長崎県科学技術週間一般公開

平成 25 年 11 月 9 日(土)実施 394 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 25 回実施した。

(6) 学校、団体の見学受け入れ

27 の団体・個人 計 928 名の見学を受け入れた。

5. 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、県民や小中学生、産業界などを対象とした環境・保健学習や研修会、研究会などのプログラムを実施した。

(1) 環境・保健出前学習会

地域の子どもたちや住民の方々を対象として、講演会、自然観察・実験教室などを内容とした環境・保健出前学習会を平成 25 年度は、五島市で開催した。

- ・環境保健出前講演会



環境・保健出前講演会

講演テーマ「家事を科学するーキッチンサイエンスー」

・環境保健出前教室



環境・保健出前教室

「川の生き物を調べてみよう」

(2) 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、39回、1,954名を対象に研修を実施した。

6. 技術交流に関する業務

環境放射線モニタリングを中心とした環境技術交流を、中国福建省環境保護庁と行った。

【研究部】

1. 環境科

(1) 大気関連業務

PM2.5の短期的/長期的環境基準超過をもたらす汚染機構の解明(型)

当該テーマにより、平成25年度～平成27年度までの3年間、参加自治体及び国立環境研究所の共同研究として実施される予定である。平成25年度は今後3年間の活動方針を決定後、グループ会議へ出席し、高濃度汚染時期の観測やデータベース及び観測結果を用いた解析方法の検討を行った。

また、前期より型共同研究の一部として参画していた環境省推進費による国設対馬酸性雨局のPM2.5観測は平成25年度をもって終了し、報告書を環境省に提出した。

PM2.5成分分析及び健康影響に関する検討 (FS研究)

PM2.5の成分の1つである水溶性有機炭素 (WSOC) の分析を行った。試料中の有機炭素に含まれるWSOCの割合は、既報報告値と比較したところ、同等であった。PM2.5健康影響調査の対象を喘息患者とし、協力病院の倫理委員会審査を経て、調査参加者を募りパイロット調査を実施した。調査では、各病院の喘息患者が日々記入している喘息日記から、ピークフロー値の抽出を行った。また、調査方法詳細や今後の展開について、関係医師らの協力の元、計2回の世話人会を開催した。

日韓海峡沿岸県市道環境技術交流事業に係る微小粒子状物質 (PM2.5) に関する広域分布特性調査

日韓でPM2.5自動測定機により1時間毎のPM2.5質量濃度を測定した(長崎県の測定値は諫早局のデータを使用)。さらにPM2.5の構成成分を調べるため、昨年度に引き続き日韓同時期に7日間、2回の採取(4月、6月)を行い、長崎県ではイオン分析を担当した。それらのデータは日本側と韓国側で交換し、昨年度の結果も含め解析を行なった。2回の実務者会議が開催され、佐賀県で行われた7月の交流会議では調査結果中間報告及び26年度から27年度の共同調査を「微小粒子状物質 (PM2.5) に関

する高濃度時期の広域分布特性調査」と決定した。3 月には 2 年間の調査結果として報告書を作成した。

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、県単独調査分)

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 や電気伝導度の測定、イオン成分の分析を行った。また、国設五島酸性雨局及び対馬酸性雨局に設置された気象計及びオゾン計のデータの取りまとめを行なった。

県単独調査分(県央保健所屋上にて雨水採取)については、全国環境研協議会酸性雨調査(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、オンラインデータによる常時監視を行った。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、および保守点検を計 8 回行った。

環境放射能水準調査(原子力規制庁委託)

原子力規制庁の委託を受け、過去の大気圏内核実験および原子力発電所事故に伴う放射性降下物、並びに国内の原子力施設等による放射能の影響を把握するための環境中の放射線の測定および分析を行った。

また、平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災に伴う(株)東京電力福島第一原子力発電所事故により拡散した放射性物質を把握するためのモニタリング強化を引き続き実施した。

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)の加盟機関として、原子力規制庁との意見交換会を通じて、環境放射線モニタリング指針の見直しや緊急時モニタリング計画の策定、原子力災害対策指針における検討課題などについて提案書の作成・提出に関与した。また、放調協の平成 25 年度総会及び第 40 回年会において、放射線モニタリングの課題や事例等について情報交換を行った。

一方、放調協プロジェクトチーム会議にも参加し、国が設置する緊急時モニタリングセンターの組織体制や情報共有システム及び空間放射線量率の測定密度などについて国に対する提言事項を協議し、緊急時モニタリングに関する具体的な意見を国に対して提言した。

長崎県地域防災計画に関すること(原子力災害対策編)

原子力災害対策指針(原子力規制委員会)が平成 24 年 9 月に制定されたことをうけて、長崎県環境放射線モニタリング計画(長崎県地域防災計画原子力災害対策編)の修正に関与するとともに、本モニタリング計画に則って九州電力(株)玄海原子力発電所(佐賀県玄海町)から半径 30km 圏内を対象に平常時モニタリング調査を実施した。

また、九州電力(株)玄海原子力発電所の原子力事故を想定した原子力防災訓練を福岡県および佐賀県と合同で実施し、緊急時モニタリングを実施するとともに現地対策本部および緊急時モニタリングセンター(EMC)に人員を派遣した。同様に、佐世保港(佐世保市)に寄港する原子力艦での原子力事故対策として、佐世保市原子力艦原子力防災訓練に参加した。

人工放射性核種等による環境影響及び人への被ばくリスク評価

東京電力(株)福島第一原子力発電所事故後の福島県川内村における長期的な被ばく線量評価を目的とした研究テーマ「福島県川内村における帰村後の外部被ばく評価：積算線量による生活空間の長

期変動把握」が長崎大学原爆後障害医療研究所の共同研究テーマとして採択された。

本研究は平成 25 年 10 月から開始した。平成 26 年度も継続し、1 年間のデータを取りまとめる予定。住民の生活空間における積算線量を把握することで被災地復旧の基礎データとなることが期待される。

(2) 廃棄物関連業務

バイオディーゼル燃料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「廃食油を利用した環境にやさしい BDF の生産と使用」で整備した BDF 製造装置は、諫早市内の市民団体に引き続き貸与し、平成 20～22 年度に実施した「余熱利用型バイオディーゼル燃料製造装置の開発」の研究成果である製造装置は、雲仙市に譲与しており、装置は有効に利用されている。

(3) 大村湾関連業務

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)

本研究は大村湾における難分解性溶存有機物の存在を検証した先行研究を基盤として、より詳細な溶存有機物の実態を把握することを目的としている。

平成 25 年度は溶存有機物に含まれるフミン質やタンパク様物質などがもつ分光特性を利用した蛍光光度計による評価法を検討し、海水等に適用した。

アサリ生息場造成効果の検証

平成 24 年度に大村競艇場横の水路に 12m × 1.5m の広さで覆砂(再生砂)した二枚貝生息場においてアサリ出現量の推移を調査した。造成後、生息場からは多くのアサリが出現したことに加えて、成長した個体が採取されたことから、生息場造成効果が示された。さらに、生息場ではアサリ以外の底生生物の出現量も増加したことから、アサリの採捕による栄養回収に加えて、上位捕食者への栄養転換の場としても効果がある可能性が示唆された。

大村湾底質改善実証試験事業

本事業は魚類養殖場等において底質改善効果(硫化水素の発生抑制、有機物の分解促進)があるといわれている底質改善剤(水酸化マグネシウム)が、大村湾においても同様な底質改善効果があるかを検証することを目的としている。平成 25 年度は過去 2 か年の調査結果を踏まえ試験区域を変更して(沿岸部 8 地点)実施した。1 試験区(40 × 40m)あたり 1.0kg/m²の底質改善剤を年 2 回(5 月及び 10 月)散布し、年 4 回(5,9,11,12 月)底質調査を行った。

大村湾貧酸素水塊観測情報システム

本事業は、環境政策課が平成 21 年度から行っている大村湾の漁業者等へ直近の貧酸素水塊情報を提供することを目的とした事業である。平成 25 年度は、前年度に引き続き貧酸素水塊の広がりにより詳細に把握するため観測点 26 地点を設け、より広域的な貧酸素水塊情報を提供した。

貧酸素化が進行する閉鎖性内湾の環境修復(科研基盤 A)

平成 24 年度に引き続き、底層水の貧酸素化が進行する大村湾中央部の海底に設置した散気管から 6 月から 9 月まで散気による貧酸素環境の改善効果に関する実験を実施した。散気を実施した場所に上昇流が発生し、上昇した水が周辺(おそらく 1～2 km の範囲)に広がっていることが確認できた。また、この上昇流が貧酸素化を進行させる成層の発達をある程度抑制する効果を持つことが示唆された。

沿岸海域環境の診断と地球温暖化の影響評価のためのモニタリング手法の提唱(型)

大村湾の公共用水域観測点である祝崎沖および久山港沖の 2 定点において、平成 24 年度に引き続き夏季(9 月)と冬季(2 月)に溶存酸素量などの観測を行うとともに現場海水の化学的酸素要求量(COD)などの分析を行った。観測結果から、大村湾では夏季および冬季の COD は溶存態の割合が高

いことや難分解性の溶存態有機物が溶存態 COD の変動に影響している可能性があることなどが示唆された。

(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。調整池に流入する 8 河川については、降雨時における流入負荷量を把握するため、降雨時水質調査を 7 月に追加実施した。

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經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実施した。

リン吸着材(もみ殻炭)のリン除去効果の検証

諫早湾干拓調整池へのリン負荷削減を図ることを目的として、平成 24 年度に使用したフィールド試験施設に改良を加え、リン吸着材(もみ殻炭)のリン除去効果について検証を行った。

また、圃場におけるもみ殻炭・リンの循環利用を見据えた方式として、もみ殻炭層の上に土壌を被覆した土壌浸透浄化施設を設置し、リンの除去効果について検証を行った。

(5) その他

危機管理対応業務(福島第一原子力発電所事故関係)

昨年度に引き続き、水浴場の人工放射性物質の核種分析を実施した。また、九州電力(株)玄海原子力発電所から半径 30km 圏内に位置する小学校等の公的機関に放射線測定機材を配布時に、放射線測定に関する知識の普及啓発に努めた。

輸出鮮魚等の放射能分析

水産部との協力事業の一環として、中国向けの輸出鮮魚等について、ゲルマニウム半導体検出器を用いた放射性核種の分析を輸出前に実施した。

本検査では、すべての検体から人工放射性核種は検出されておらず、本県から出荷される鮮魚等の安全性が確認された。

保健所職員等の技術指導

4 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技術指導を行った。

環境技術交流事業(中国福建省環境保護庁)

環境放射線モニタリングを中心に中国福建省環境保護庁職員 2 名が本県に約 2 ヶ月間滞在(H25.12.23～H26.2.17)し、そのうち 1 ヶ月間(H26.1.6～1.31)を当センターで研修を行った。

また、約 2 週間(H26.2.17～2.28)、環境政策課 1 名、当センター 1 名が福建省に派遣され、環境技術交流を行った。

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、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 30 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、全ての有害物質は基準値未満であった。

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 34 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「えび・かに」の表示がない 20 検体について検査を行った。

検査の結果、すべて陰性であった。

(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 の検査を行った。

(25 年度の油症検診は 237 名が受診した(五島地区 142 名、長崎地区 95 名))

(3) 薬事監視等関連業務

医薬品成分検査

県内医薬品製造所で製造された医薬品(神力散)について、含有成分(グリチルリチン酸)の定量試験を行った。

検査の結果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 16 検体(カプセル基剤を含む)についてフェンフルラミン等 9 物質の検査を行った。

検査の結果、1 検体からヨヒンピンが検出された。

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。

医薬品の外部精度管理

薬事法施行規則第 12 条第 1 項に規定する試験検査機関については、試験検査の信頼性の確保および検査技術の向上を図ることを目的として、厚生労働省医薬食品局監視指導・麻薬対策課長通知により外部制度管理を受ける機会を設けることになっている。

その一環としてトスフロキサシントシル酸塩錠の定量試験を行った。

PIC/S 体制の整備

国が医薬品査察協議会及び医薬品査察協力スキーム(PIC/S)に加盟申請したことに伴い、当センターは PIC/S の基準に対応する医薬品収去試験にかかる品質システムを整備し、平成 25 年 8 月 30 日長崎県福祉保健部薬務行政室から公的認定試験検査機関の認定を取得した。

認定に際して、組織責任体制の整備、文書規定の整備及び所内勉強会、所外研修等の教育訓練を行った。

(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。

25年度の模擬演習は、鹿児島県環境保健センターが幹事となって実施された。平成25年11月25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(ソルビン酸)の定量試験、残留農薬検査(マラチオン、クロロピリホス、及びフルトラニル)の定性及び定量試験を行った。

(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

経常研究(農技セ 畜産部門)「長崎和牛ブランド強化のための精度の高い脂肪交雑および牛肉品質推定手法の開発」

農林技術開発センター畜産研究部門の経常研究のうち、当センターは、研究項目「脂肪交雑および牛肉中の脂肪酸組成の経時的変化の解明」に参画し、牛肉中脂肪酸等の成分分析を行った。

経常研究「質量分析と細胞毒性指標による健康被害原因化学物質検出法の確立」

健康被害原因化学物質として、指定薬物及びその類縁物質を51物質入手し、LC/MS/MS及びGC/MS/MSにより、フルスキャン及びプロダクトイオンスキャンスペクトルを取得し、スペクトルライブラリーを作製した。更に、LC/MS/MSでは、定量分析のために各物質のMRMトランジションデータベースを作成した。また、細胞毒性評価法効率のため、哺乳類培養細胞株を入手し、培養条件等の検討を行った。

共同研究(神戸女学院大学)

・「防腐剤ブチルパラベンが魚類の繁殖に及ぼす影響に関する研究」

化粧品等に含まれる防腐剤成分ブチルパラベンは、製品の使用等に伴い、水圏環境中へ放出され野生動物に対する毒性影響が懸念される。本研究では、生態毒性奨励魚であるメダカを用いて繁殖に及ぼす毒性影響を明らかにする。当所では、毒性影響研究における暴露濃度分析を分担した。

- ・「高残香性柔軟剤成分がミジンコの遊泳及び繁殖に及ぼす影響に関する研究」

高残香性柔軟剤には化学物質過敏症の原因物質が懸念される化学物質が含有する。当該成分を含む製品の使用等に伴い、これらは環境中へ放出され、野生動物に対する毒性影響が懸念される。本研究では、生態毒性奨励生物であるオオミジンコを用いて、高残香性柔軟剤中成分の遊泳及び繁殖に及ぼす毒性影響を明らかにする。当所では、毒性影響研究における暴露濃度分析を分担した。

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。また、島原地区と県央地区をモデル地区として、結核患者から分離された結核菌遺伝子を、分子疫学的手法の一つである Variable numbers of tandem repeat (VNTR) 法により解析した。

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。

細菌感染症の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、と畜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。

(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および揚げ麺の成分規格基準検査を実施した。

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食品模擬試料作製、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

食品衛生検査の精度維持を目的として、(財)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、食品模擬試料を用いて、一般細菌数測定および黄色ブドウ球菌の同定試験を行った。

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巢部(精巢部の検査は平成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、県内産養殖魚介類および乳について、抗生物質の残留検査を実施した。

(3) ツシマヤマネコ保護増殖事業(環境省委託事業)

ツシマヤ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) 調査研究及び他研究機関との共同研究

E型肝炎ウイルス(HEV)に対する治療薬スクリーニング系に関する基礎的検討(経常研究)

効果的な細胞培養系がないために治療薬の開発が困難なHEVに対する特異的な抗ウイルス剤の開発に結びつく薬剤スクリーニング系を構築するためのウイルスゲノム複製系及びウイルス増殖に必須の酵素に関する基礎研究を行った。

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ウイルスおよび2010年、2011年に発症した日本脳炎患者に由来するJEV遺伝子の比較解析を行った。

病原ピブリオの感染源究明のための高感度検出技術に関する研究(経常研究)

病原性を有するピブリオ属菌による感染症の発生事例における感染源を的確且つ短時間に高感度で検出できる検査系を構築するための基礎的検討を実施した。

成果公表等

1 論文投稿

下線:当センター職員

論文名・書名	雑誌名・出版社名	掲載号 (予定)	受諾日	著者
1 伊東毒性病理学	丸善出版	平成25年7月 30日発行		高橋道人・福島昭治 編 (3.7 吸入毒性試験 一瀬文雄 <u>辻村和也</u>)
2 大村湾における人工的な湧昇が 養殖マガキ <i>Crassostrea gigas</i> の 漁場環境と生育に及ぼす影響	水産海洋研究	平成26年2月 Vol.78(1)13- 27	2013年11 月23日	Darien Danielle MIZUTA・ 笠井亮秀・石井健一郎・ <u>山口仁士</u> ・中田英明
3 Evaluation of Environmental Co ntamination and Estimated Expo sure Doses after Residents Retu rn Home in Kawauchi Village, F ukushima Prefecture	Environmental Scien ce & Technology	2014 Mar 2 6. [Epub ahe ad of print]	2014年3 月18日	<u>Taira Y</u> , Hayashida N, Orit a M, <u>Yamaguchi H</u> , Ide Jui chi, Endo Y, Yamashita S, Takamura N
4 Effect of butylparaben on the reproduction of medaka (<i>Oryzias latipes</i>)	Jpn. J. Environ. Tox icol	16 (2), 107- 116, 2013		Hirofumi Yokota, Aoi Yama shita, Mai Yoshinokatsu, <u>K azunari Tsujimura</u> , Eiko Na kano, Sayaka Eguchi

2 学会発表

下線:当センター職員

演題	学会名等	期日	場所	発表者
1 Dry and wet atmospheric deposi tion of nitrogen and phosphorus on the eastern East China Sea	SOLAS2013	2013年5月31日	つくば国際会 議場	Naoe R, Takeda S, Eto Y, Yamada M, <u>Tamura K</u>
2 Importance of wet deposition as nutrient source to the eastern East China Sea surface water	JSST2013	2013年6月5日	済州大学(韓 国)	Naoe R, Takeda S, Eto Y, Yamada M, <u>Tamura K</u>
3 チェルノブイリ原子力発電所周辺 における除染の有無による人工 放射性核種の環境動態	第2回環境放射 能除染研究発表 会	2013年6月5日	タワーホール 船堀(東京都)	平良文亨、林田直美、土 屋りみ、 <u>山口仁士</u> 、高橋 純平、Alexander Kazlovsky、Marat Urazalin、Tolebay Rakhypbekov、山下俊 一、高村昇
4 血球貪食症候群様病態を合併し たコクサッキーウイルスB4髄膜炎 の新生児例	第54回日本臨床 ウイルス学会	2013年6月9日	倉敷市芸文館	里龍晴、森内浩幸(長崎 大学病院小児科)、 <u>吾郷 昌信</u>
5 ブチルパラベンによるメダカへの 繁殖影響	第19回日本環 境毒性学会研究 発表会	2013年9月7日	東洋大学白山 キャンパス	中野瑛子、上之勝真衣、 山下葵、江口さやか、横 田弘文(神戸女学院大学 人間科学部)、 <u>辻村和 也</u>
6 AW法を用いた魚類のアレルゲン 性評価の検討	フォーラム2013 衛生薬学・環境ト キシコロジー	2013年9月14日	九州大学医学 部百年講堂	<u>土井康平</u> 、 <u>辻村和也</u> 、 <u>山 之内公子</u> 、田丸静香、永 田保夫、田中一成(長崎 県立大学シーボルト校)
7 北部北太平洋における大気から 海洋表層への無機窒素の沈着	日本海洋学会秋 季大会	2013年9月17日 ~9月21日	北海道大学札 幌キャンパス 学術交流会館	直江瑠美・武田重信(長 崎大院水産・環境)・ <u>田村 圭</u>

8	2012年春季から夏季に西日本で観測されたPM2.5高濃度イベントの要因解析	第54回大気環境学会	2013年9月18日 ~9月20日	新潟コンベンションセンター (新潟市)	
	発表者 山本重一、下原孝章、濱村研吾 1)、山本勝彦 2)、谷口延子 3)、山崎敬久 4)、長谷川就一 5)、三田村徳子 6)、長田健太郎 7)、田村圭、家合浩明 8)、小林優太 9)、菅田誠治、大原利真 10) 1) 福岡県保健環境研究所、2) 大阪府立環境農林水産総合研究所、3) 京都府保健環境研究所、4) 富山県環境科学センター、5) 埼玉県環境科学国際センター、6) 滋賀県琵琶湖環境科学研究センター、7) 山口県環境保健センター、8) 新潟県保健環境科学研究所、9) 島根県出雲保健所、10) 国立環境研究所				
9	リサイクル材を活用した二枚貝生息場造成の可能性について	第39回九州衛生環境協議会	2013年10月10日	ニューウェルシティ宮崎	粕谷智之
10	垂直感染による新生児重症ウイルス感染症2例を惹起したコクサッキーウイルスB2型	第39回九州衛生環境協議会	2013年10月10日	ニューウェルシティ宮崎	松本文昭、北川由美香、吉川亮、浦山みどり、吾郷昌信
11	福島県川内村における住民帰村前後の環境放射能レベルと被ばくリスク評価	日本放射線影響学会第56回大会	2013年10月20日	ホテルクラウンパレス青森(青森市)	平良文亨、林田直美、折田真紀子、山口仁土、井出寿一、山下俊一、高村昇
12	長崎県におけるバイオディーゼル燃料の品質確認調査	第24回廃棄物資源循環学会研究発表会	2013年11月4日	北海道大学工学部	東川圭吾、篠原亮太(熊本県立大学)
13	魚類アレルギー(パルプアルブミン)分析法の検討および鮮魚への適用	第50回全国衛生化学技術協議会年会	2013年11月8日	オークスカナルパークホテル富山	土井康平、辻村和也、山之内公子
14	垂直感染による新生児重症ウイルス感染症2例を惹起したコクサッキーウイルスB2型	第61回日本ウイルス学会	2013年11月12日	神戸国際会議場	吾郷昌信、北川由美香、松本文昭、吉川亮、陣内久美子、高柳俊光(国立病院機構佐賀病院 小児科)、森内浩幸(長崎大学病院小児科)
15	健康危機管理におけるヒト血清中テトロドトキシン微量迅速分析法の確立	第106回日本食品衛生学会学術講演会	2013年11月21日	沖縄コンベンションセンター	辻村 和也、土井 康平、中村 心一、坂本真樹子、荒木 昌彦、山之内 公子
16	生鮮魚類における魚類アレルギータンパク質および仮性アレルギーの定量解析	第106回日本食品衛生学会学術講演会	2013年11月22日	沖縄コンベンションセンター	土井 康平、辻村 和也、山之内 公子
17	East-west gradient of atmospheric nitrogen deposition over the subarctic North Pacific during summer	014 Ocean Sciences Meeting	2013年2月23日 ~28日	ハワイ ホノルル	直江 瑠美、武田 重信、田村 圭
18	夏季の北部北太平洋における大気から海洋表層への窒素沈着の東西変化	東京大学大気海洋研究所共同利用研究集会	2013年3月13日 ~14日	東京大学大気海洋研究所2F講堂	直江瑠美・武田重信(長崎大院水産・環境)・田村圭

3 研究成果発表

下線:当センター職員

演 題	学会名等	期 日	場 所	発表者
1 大村湾における貧酸素水塊について - 形成と対策 -	地方公共団体環境研究機関等と国立環境研究所とのII型共同研究「沿岸海域環境の診断と地球温暖化の影響評価のためのモニタリング手法の提唱」平成25年度第1回全体会合	6月27日	川崎市環境総合研究所	<u>粕谷智之</u>
2 有用二枚貝における生息可能性調査について	ISEネット会議	7月30日	諫早市役所高来支所	<u>粕谷智之</u>
3 長崎県における結核疫学の取り組み	結核菌分子疫学調査研修会	6月27日	県南保健所	<u>右田雄二</u>
4 長崎県の結核分子疫学解析の取り組みについて	平成25年度 県職員臨床検査技師研修会	8月9日	県央保健所	<u>右田雄二</u>
5 長崎県における結核蔓延化防止に向けた取り組み	平成25年度 九州地区結核菌分子疫学調査(VNTR解析)連絡会議	1月26日	大分県衛生環境研究センター	<u>右田雄二</u>
6 手指傷が原因であった黄色ブドウ球菌食中毒事例	平成25年度 長崎県食品衛生監視員研修会	1月31日	長崎タクシー会館	山崎省吾・大曲満尚・山口大介・平山正訓・古賀浩光(長崎県対馬保健所)・ <u>石原雅行</u> ・ <u>右田雄二</u>
7 もみ殻炭によるリン除去効果の検証() 水路レーン方式	平成25年度 環境保健研究センター研究発表会	2月6日	環境保健研究センター	<u>東川圭吾</u>
8 もみ殻炭によるリン除去効果の検証() 土壌浸透方式	平成25年度 環境保健研究センター研究発表会	2月6日	環境保健研究センター	<u>富永勇太</u>
9 大村湾における二枚貝(アサリ)生息場造成の可能性について	平成25年度 環境保健研究センター研究発表会	2月6日	環境保健研究センター	<u>粕谷智之</u>
10 いわゆる健康食品からの医薬品成分検出事例について	平成25年度 環境保健研究センター研究発表会	2月6日	環境保健研究センター	<u>坂本真樹子</u>
11 生鮮魚類における魚類アレルギータンパク質および仮性アレルギーの定量解析	平成25年度 環境保健研究センター研究発表会	2月6日	環境保健研究センター	<u>土井康平</u>
12 病原体サーベイランスにおける高感度エンテロウイルス検出・同定法の有用性	平成25年度 環境保健研究センター研究発表会	2月6日	環境保健研究センター	<u>浦山みどり</u>

13	結核蔓延化防止に向けた取組み - 分子疫学解析の有用性 -	平成25年度 環境 保健研究センター 研究発表会	2月6日	環境保健研究 センター	右田雄二
14	2012 年に西日本で観測された PM2.5 高濃度イベントの要因解析	第29回全国環境研 究所交流シンポジ ウム	2月13～14日	国立環境研究 所	
発表者 山本重一、下原孝章、濱村研吾 1)、山本勝彦 2)、谷口延子 3)、山崎敬久 4)、長谷川就一 5)、三田村徳子 6)、 長田健太郎 7)、田村圭、家合浩明 8)、小林優太 9)、菅田誠治、大原利真 10) 1)福岡県保健環境研究所、2)大阪府立環境農林水産総合研究所、 3)京都府保健環境研究所、4)富山県環境科学センター、 5)埼玉県環境科学国際センター、6)滋賀県琵琶湖環境科学研究センター、 7)山口県環境保健センター、8)新潟県保健環境科学研究所、9)島根県出雲保健所、10)国立環境研究所					

4 所内発表会・勉強会

	演 題	講 師・発 表 者	期 日	参 加 者
1	戦略プロジェクト研究 環境と調和した持続可能な 農業・水産業の実現に資する研究 - 有用水産生 物を利用した閉鎖性水域の改善手法の開発 -	粕谷智之	6月13日	25名
2	保健科セミナー 「日本における感染症媒介蚊」	国立感染症研究所 昆虫医科 学部 沢辺京子	9月5日	13名

5 報道機関等への発表

	期 日	報 道 元	内 容
1	4月19日	長崎新聞	新任です
2	8月4日	長崎新聞	人工砂で二枚貝の生息場
3	8月19日	諫早ケーブルテレビジョン	アサリ浄化実験(長崎日大中学校の研修)
4	9月19日	長崎新聞ととって	環境保健研究センター一般公開
5	10月4日	五島新報新聞社	環境保健出前学習会
6	10月31日	記者クラブ	環境保健研究センター一般公開
7	11月3日	長崎新聞ととって	環境保健研究センター一般公開
8	11月6日	NHK	環境保健研究センター一般公開
9	11月7日	長崎新聞	環境保健研究センター一般公開(県からのお知らせ)
10	11月7日	西日本新聞	環境保健研究センター一般公開(県からのお知らせ)
11	11月8日	NHK	環境保健研究センター一般公開
12	11月8日	KTN	環境保健研究センター一般公開
13	11月8日	KTN	環境保健研究センター一般公開
14	11月9日	NHK 長崎放送局放送部諫早 報道局	環境保健研究センター一般公開
15	11月10日	NHK	環境保健研究センター一般公開
16	12月15日	長崎新聞	どの魚種もアレルゲン含有
17	2月6日	長崎新聞	PM2.5 の調査について
18	2月7日	長崎新聞	PM2.5 の調査について
19	2月7日	大村ケーブルテレビ	バイオディーゼル燃料について
20	2月7日	NIB	PM2.5 の調査について
21	2月7日	NHK	PM2.5 の調査について
22	2月7日	西日本新聞	PM2.5 の調査について
23	3月4日	朝日新聞	PM2.5 の調査について

24	3月8日	長崎新聞	ヨシ原料のバイオエタノール生成研究(諫早農高生物工学部)
25	3月15日	朝日新聞	PM2.5の調査について

6 教育研修

	期日	内容	担当	場所	受講者
1	4月12日	施設見学	所長	環保研	長崎国際大学(2名)
2	4月15日	施設見学	所長	環保研	リコージャパン株式会社(2名)
3	4月17日	施設見学	山之内科長、釜谷	環保研	株式会社エムエスケイ(4名)
4	4月22日	平成25年度市町等廃棄物・リサイクル及び地球温暖化対策担当課長・担当者会議におけるBDFの説明	東川	長崎県漁協会館	市町等担当課長・担当者、県立保健所担当者(90名)
5	5月21日	環境関係保健所研修(~24日)	環境科	環保研	保健所職員(4名)
6	5月27日	保健衛生関係保健所研修(~31日)	生活化学科・保健科	環保研	保健所職員(4名)
7	5月29日	施設見学	釜谷	環保研	長崎大学医学部保健学科(7名)
8	6月3日	施設見学	釜谷	環保研	川棚町いのちとくらしを守る会(16名)
9	6月7日	施設見学	釜谷	環保研	さくら女性学級(35名)
10	6月8日	街頭キャンペーン	環境科・釜谷	ベルナード観光通り	県民(450名)
11	6月14日	感染症対策担当者研修会	保健科	環保研	民間検査センター、長崎市・佐世保市保健所の職員(40名)
12	6月20日	施設見学	釜谷	環保研	諫早高等学校(40名)
13	6月25日	PM2.5について	平良、田村	五島市	五島市中央病院オープンカンファレンス(40名)
14	7月25日	自治体における環境放射線モニタリングの考え方	平良	JA長崎中央支店	自治体職員(70名)
15	7月27日	水生生物調査		長与町	小学生(20名)
16	7月29日	大村湾ウォッチング	粕谷、釜谷	大村湾	小学生(105名)
17	7月30日	地球温暖化に関する講話及び施設見学	釜谷	環保研	小学生(13名)及び保護者(9名)
18	8月6日~7日	ものづくり伝習研修	石嶋、粕谷、田中、釜谷	環保研	工業高校教職員(5名)
19	8月7日	すぐに役立つ!環境教育入門研修講座	吾郷科長、平良主研	環保研	小中高教職員(17名)
20	8月19日	施設見学、アサリの浄化実験	粕谷主研、釜谷	環保研	長崎日大中学生(84名)
21	8月20日	施設見学	船越	環保研	長大生インターンシップ(環境政策課)(1名)
22	8月20日	県政出前講座	釜谷	五島市	上大津老人クラブ(12名)

23	8月22日	西日本地区食品衛生検査機関研究協議会	吾郷科長、辻村主研	長崎市	協議会メンバー(70名)
24	8月24日	海辺の学校～自然学集会～	山口部長	諫早市	小学生(50名)
25	8月26日	施設見学(企業訪問)	釜谷	環保研	口加高校1年生(23名)
26	8月27日	施設見学(企業訪問)	釜谷	環保研	インターンシップ(4名)
27	9月11日	県政出前講座	平良主研	島原市	コスモス女性学級(35名)
28	10月3日	環境保健出前学習会(キッチンサイエンス)	辻村主研	五島市	五島市川原小学校(保護者等)(55名)
29	10月4日	環境保健出前学習会(川の生き物を調べてみよう)	粕谷主研	五島市	五島市川原小学校(5、6年生31名)
30	10月9日	長崎県における薬剤師の役割、施設見学	濱崎次長	環保研	長崎国際大学(学生69名、引率教員3名)
31	10月16日	長崎県における薬剤師の役割、施設見学	濱崎次長	環保研	長崎国際大学(学生70名、引率教員3名)
32	11月9日	一般公開		環保研	県民(374名)
33	12月1日	CST事業	粕谷主研、土肥研究員、富永研究員	環保研	中学校、特別支援学校教諭(3名)
34	12月5日	施設見学	船越、釜谷	環保研	長崎大学薬学部(42名)
35	1月6日	放射線、環境関係(～1月31日)	環境科	環保研	福建省環境保護庁交流員(2名)
36	1月14日	施設見学、ペーパークロマト	舌間、釜谷	環保研	県民3名
37	1月29日	施設見学	山口部長、右田主研、吉川主研	環保研	JICA(モザンビーク)(16名)
38	2月26日	施設見学	山口部長、右田主研、吉川主研	環保研	JICA(17名)
39	3月19日	施設見学及びアサリの実験	粕谷主研、釜谷	環保研	大村高等学校数理探求科(14名)

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	4月22日	底質改善材 協議	環境科	長崎大学	大学・環境政策課・環保研	7名
2	4月24日	底質改善材 協議	環境科	諫早市役所 多良見支所	漁協・大村市・諫早市・大学・環政課・環保研	13名
3	5月7日	平成25年度 第1回大村湾底質改善実証試験事業評価会議	環境科	長崎県農協会館	漁協・大村市・諫早市・大学・環政課・環保研	21名
4	5月8日	大村湾海区漁業協同組合長会議	環境科	長崎漁船保険会館	漁協組合長・県水産部・環政課	18名
5	7月5日	「大村湾をきれいにする」湾沿岸議員連盟/研修会(7月日)へのパネルコーデスカッション	研究部	大村市シ－ハット	議員連盟	100名

6	5月22日	戦略プロ「ナマコ」協議	環境科	長崎大学	環保研・総合水試・大学	4名
7	5月23日	大村湾をきれいにする会 第42回定期総会	環境科	パークベルズ大村	市町村	28名
8	5月16日	大村湾をきれいにする会 第1回幹事会	環境科	川棚町勤労青少年ホーム	市町村	21名
9	7月22日	平成25年度 全国閉鎖性海域環境保全連絡会 第20回総会	環境科	パークベルズ大村	市町村	21名
10	7月30日	ISE ネット会議	環境科	諫早市役所高来支所	自治体・NPO	22名
11	1月7日	地域を支える放射線・原子力災害へ向けた放射線安全安心ネットワークに係る事前説明会	環境科	県庁	九州大学、危機管理課、環境政策課、環保研	6名
12	3月11日	大村湾底質改善実証試験事業 解析に関する協議	環境科	長崎大学	大学	3名
13	3月13日	平成25年度 第2回大村湾底質改善実証試験事業評価会議	環境科	長崎県農協会館	漁協・大村市・諫早市・大学・NPO・環境政策課・環保研	22名

8 技術相談・指導

	期日	内容	方法 (来所・TEL等)	相談者
1	4月15日	セルベンを使った藻場漁礁について	来所	県内企業
2	5月1日	大村湾ウォッチング打合せ	来所	大村市役所
3	5月15日	大村湾沿岸議員連盟の研修内容について	来所	大村市議
4	6月17日	機器の使用について	電話	県内企業
5	6月24日	ミカン農園の耕作放棄地のバイオマス利用について	来所	果樹試験場
6	10月7日	アサリ人工生息場について	来所	県民
7	10月22日	建材中のアスベスト含有量検査機関について	来所	県内企業
8	11月15日	マシジミおよびアサリの増殖について	来所	県民、東彼杵役場
9	12月4日	テラス型二枚貝生息場について (現場視察)	ボート場横水路	東彼杵町役場、東彼杵町住民
10	2月18日	テラス型二枚貝生息場について	大村市役所	大村市副市長 農林部長

研究報告編

報 文

もみ殻炭のリン除去効果の検証(その3) . 水路レーン方式

東川 圭吾 富永 勇太 成田 修司* 山内 康生

圃場からの排水中のリンの除去を目的に、干拓地排水(遊水池)においてリン吸着に効果のあるカルシウム含有もみ殻炭(秋田県特許)を利用し、当該もみ殻炭のリン吸着除去効果について、フィールドでの検証を行った。試験は2つのタイプ、横向流式レーンと上向流式レーンで実施した。その結果、T-P 吸着除去量及びSS 除去量から通水方式は、上向流式が良い結果が得られた。また、流入水の T-P 濃度が高くなるとリンの吸着効果も高くなることが示唆された。もみ殻炭 1 g あたりのリン吸着量の伸びは約 1 ヶ月で小さくなるが、2 ヶ月間でも頭打ちとはならず効果が持続する可能性が示唆された。

キーワード: もみ殻炭, リン吸着, 水質浄化

はじめに

2008 年度から諫早湾干拓事業により出来上がった干拓地での営農が始まった。現在、調整池の水質は水質保全目標値(COD:5 mg/L, T-N:1 mg/L, T-P:0.1 mg/L)を超過しており、その水質動向の把握とさらなる水質保全に向けた取組み、並びに自然干陸地等の利活用の推進が重要な課題となっている¹⁾。遊水池では九州農政局が使用済み上水場発生土を用いてリンの吸着試験を実施しているが、リン吸着後の上水場発生土は、再利用の方法が確立できなければ産業廃棄物として処理しなければならない²⁾。一方で、リンは枯渇資源であることから、排水中から回収し、再利用する試みが 20 年以上前から行われている。湖沼の富栄養化等の課題を抱える秋田県ではその対策としてリン酸イオンを吸着するもみ殻炭を開発した。もみ殻炭は、水中に含まれるリンの除去ばかりでなく、リンを吸着後は土壤改良や肥料として農業者へ還元するなど有効利用が

見込めるものである³⁾。

長崎県環境保健研究センターでは、平成 23 年度に調整池への流入負荷削減を目的として秋田県が開発したもみ殻炭を用いた室内実験を行い、リン除去効果を検証した室内試験(バッチ式)を行った⁴⁾。調整池水、調整池に流入する水及び前処理水を用いた実験により、もみ殻炭は模擬水での実験結果と同様にリン吸着能を発揮することがわかった。また、初期濃度によって、リン吸着量に違いがあることがわかった。平成 24 年度には遊水池でのフィールド試験を行い、室内実験とほぼ同レベルのリン除去効果が得られた⁵⁾。

本研究では、調整池への流入負荷削減のための水質浄化材として期待できる、もみ殻炭のリン除去効果について検証した。

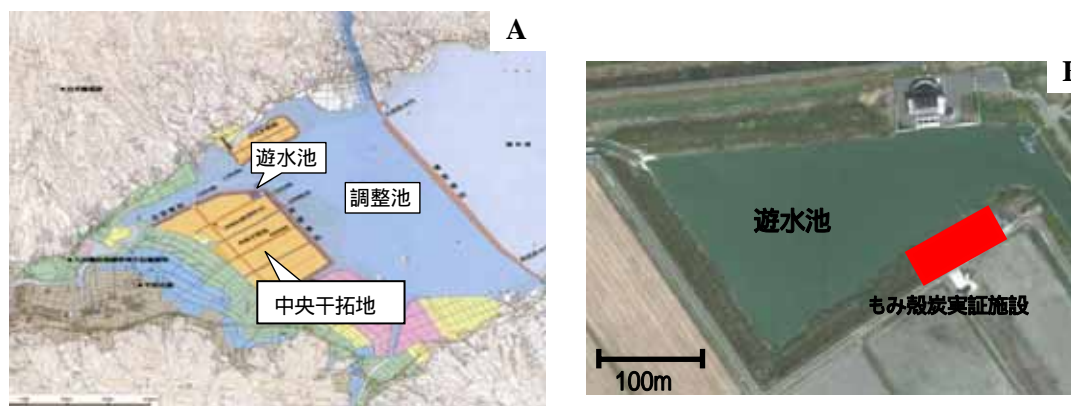


図1 調整池(A)および遊水池(B)

* 秋田県健康環境センター 主任研究員

材料および方法
もみ殻炭について

秋田県が開発したもみ殻炭は、リンとの親和性が高いカルシウムをもみ殻に担持させ、炭化することで、リン酸イオンを選択的に回収する機能を持つだけでなく、リン回収後に肥料として再利用可能である⁴⁾。本研究では、このもみ殻炭を実験に供した。



図2 もみ殻炭の外観

調査地点

もみ殻炭実証施設のフローと採水地点を図3に示す。

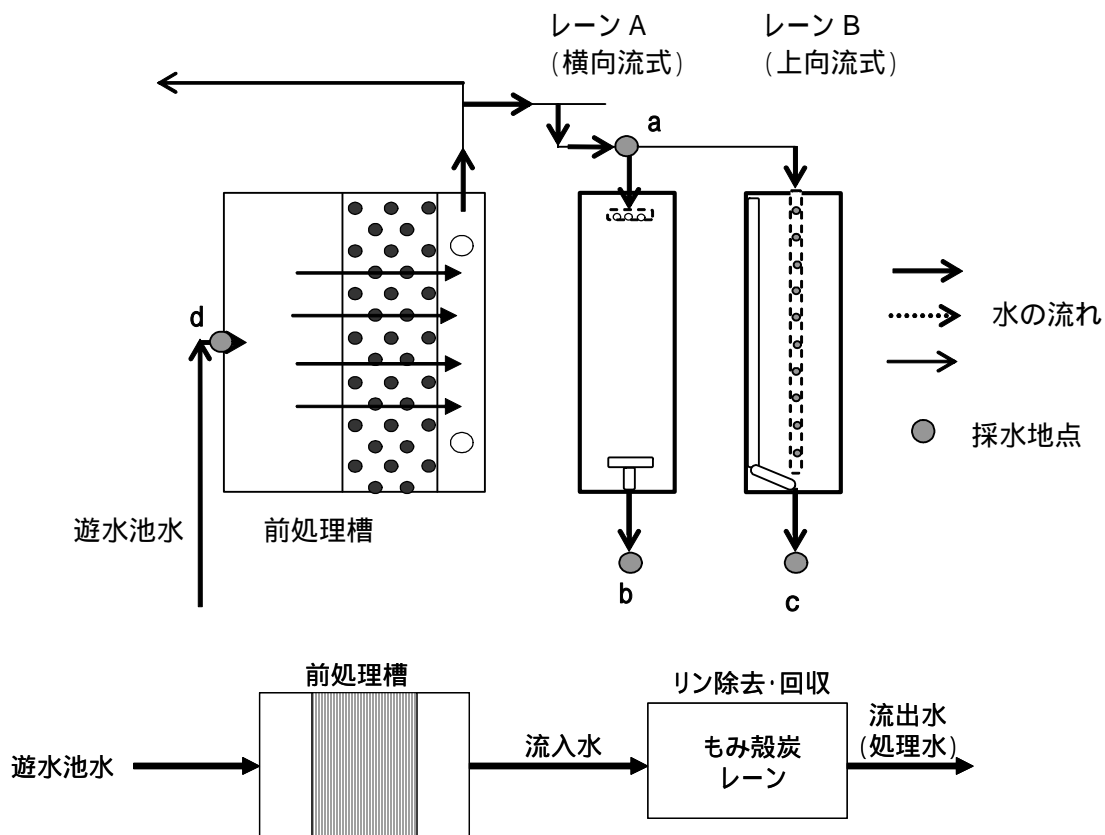
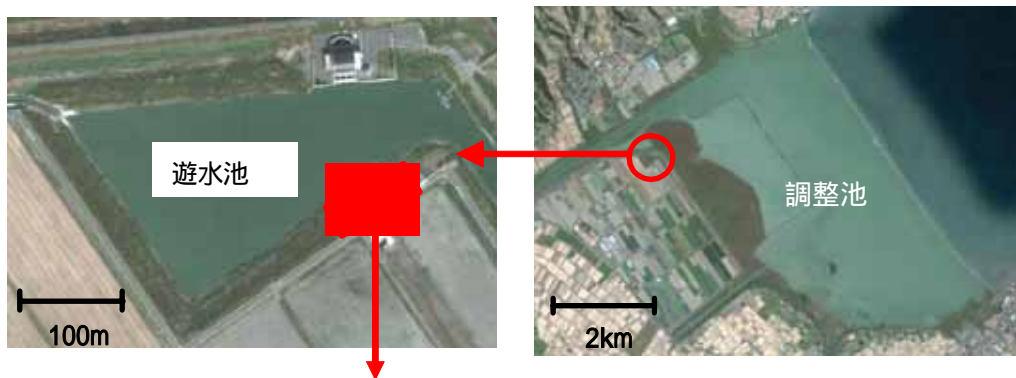


図3 遊水池実験施設(平面図)、採水地点及び処理フロー

調査方法

遊水池から取水された水(以降、「遊水池水」という。)は、前処理槽を通過後、もみ殻炭実証施設内レーンに供給される。レーンは2種類あり、それぞれにもみ殻炭を1,000 kg投入した。通水方法は、レーン内に充填されたもみ殻炭に対し、横向きに通水する方法(横向流式)と、下から上向きに通水する方法(上向流式)の2通りとした。採水地点は、a)レーン導入前(以降、「流入水」という。)、b)横向流式レーン(以降、「レーンA」という)、c)上向流式レーン(以降、「レーンB」という)及びd)遊水池水である。

(1)第1期試験:もみ殻炭によるリン吸着除去効果及び通水方法について、レーンA及びレーンBにて、検証を試みた。レーンA及びレーンBにそれぞれ1,000 kg投入し、遊水池水を通水してから2ヶ月間、経過時間毎に採水し、リン濃度(T-P)及びSSを測定した。流入水の設定流量(目標値)は20 L/min.とした(表1)。

(2)第2期試験:第1期試験で良好な結果が得られたレ

ーンBにて、再度リン吸着除去効果の検証を行った。もみ殻炭をレーンBに1,000 kg投入し、遊水池水を通水してから2ヶ月間、経過時間毎に採水し、リン濃度(T-P)及びSSを測定した。流入水の設定流量(目標値)は最大(20 L/min.<)とした(表1)。

(3)平成24年度からの改良点:レーンAについて、以下の2点の改良を行った(図6)。

流入部のSS対策

平成24年度の第1期試験では、レーンAの流入部近くのもみ殻炭層において、SSによる目詰まりが頻繁に起こり、十分な試験ができなかった。このため、レーンAの流入部に吸出防止材で被覆したコンテナを設置し、流入部でのSSによる目詰まりの軽減を図った。

流出部における集水管の位置調整

もみ殻炭と遊水池水との接触効率を高めるため、レーンA内の水位をもみ殻炭層よりも低く保つことができるように貯水槽を設け、集水管の位置をもみ殻炭表層よりも下部に設置した。

表1 もみ殻炭における実用化可能性調査方法

通水方式	第1期試験		第2期試験
	横向流式 (レーンA)	上向流式 (レーンB)	上向流式 (レーンB)
流速(目標値)	20L/min.		最大(20L/min.<)
もみ殻炭使用量	1,000kg	1,000kg	1,000kg
調査期間	平成25年7月10日～9月11日		平成25年10月7日～12月10日
採水地点	流入部(地点a)、流出部(地点b、c)		
調査項目	全リン(T-P)、浮遊物質(SS)		
分析方法	T-P: JIS K0102 46.3.1(ペルオキシ二硫酸カリウム分解法) SS: 環境庁告示第59号 付表9		

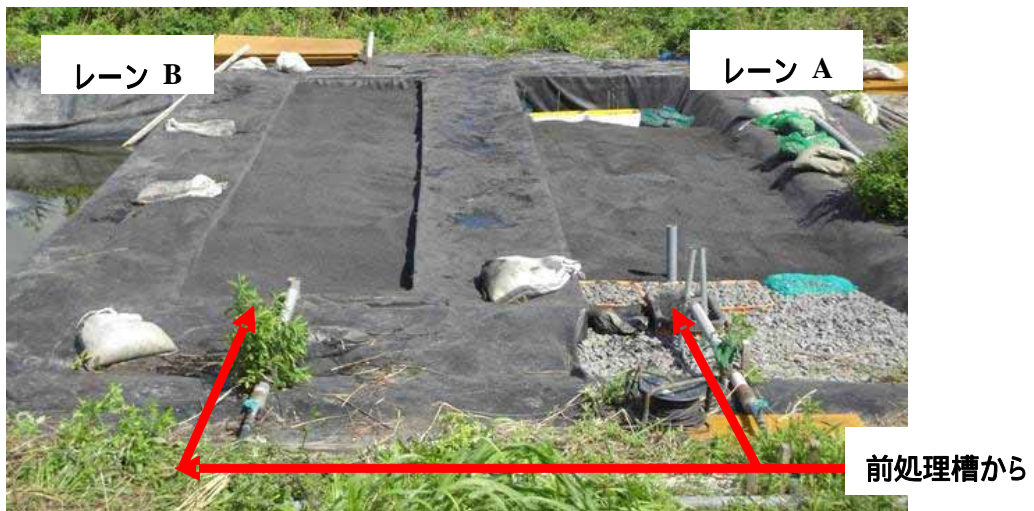
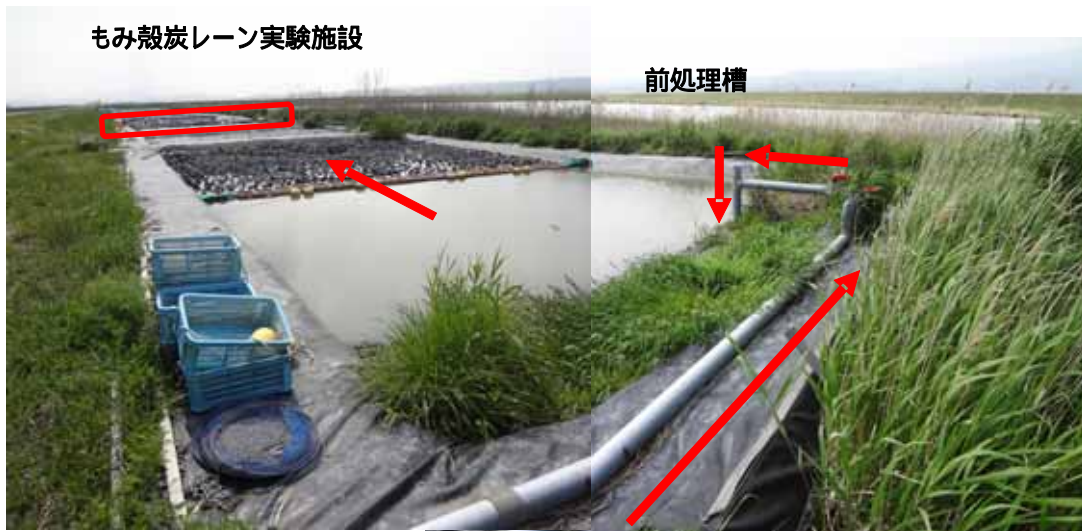


図4 遊水池実験施設の概観

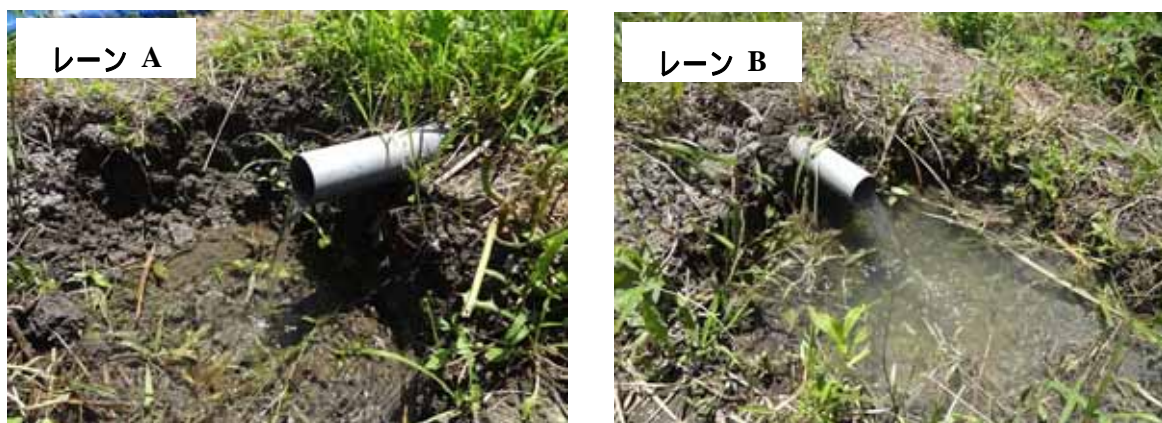


図5 レーン流出部(採水地点 b、c)の様子

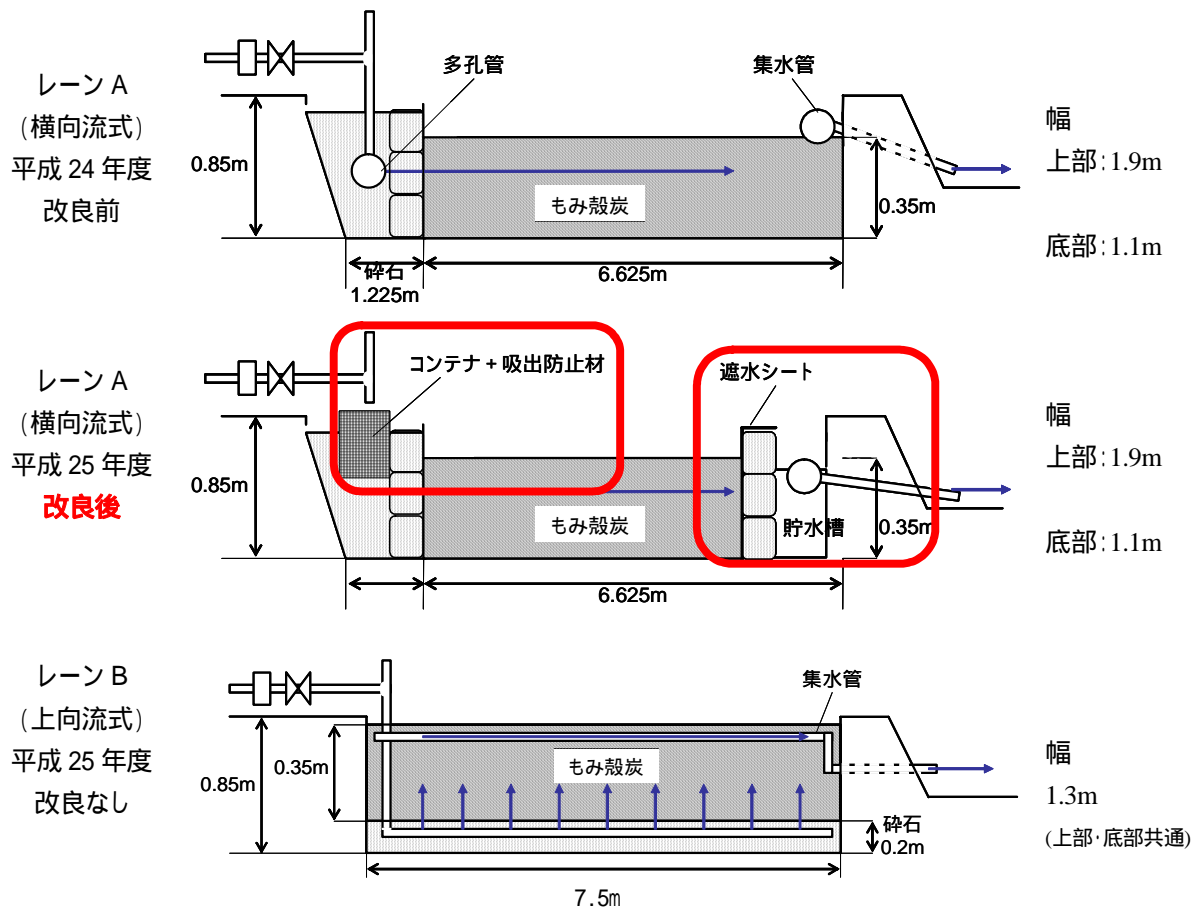


図 6 もみ殻炭実証施設(断面図)

結果および考察

1 第 1 期試験結果

(1)流速の推移

第 1 期試験の通水開始からの流速の推移を図 7 に示す。流速は各調査日間の平均値とし、期間毎の流量は平均流速に時間を乗じて算出した。線グラフは流速を、棒グラフは期間毎の流量を示す。

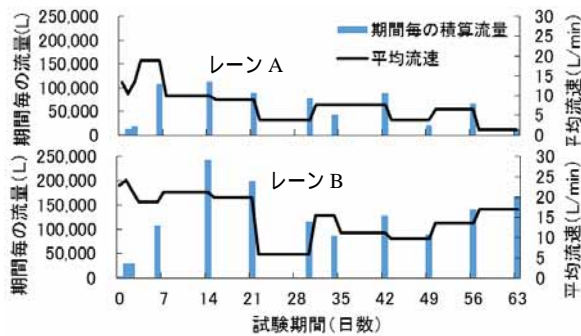


図 7 流速の推移

全期間を通しての平均流速はレーン A で約 9 L/min、レーン B で約 17 L/min.となり、目標値(20 L/min.)に設

定することが困難であった。また、平均滞留時間は、使用したもみ殻炭の体積(5 m³)を平均流速で割って求めたところ、レーン A で約 0.71 日、レーン B で約 0.22 日と算出された。

(2)T-P 測定結果

第 1 期試験の通水開始からの T-P 濃度の推移を図 8 に示す。

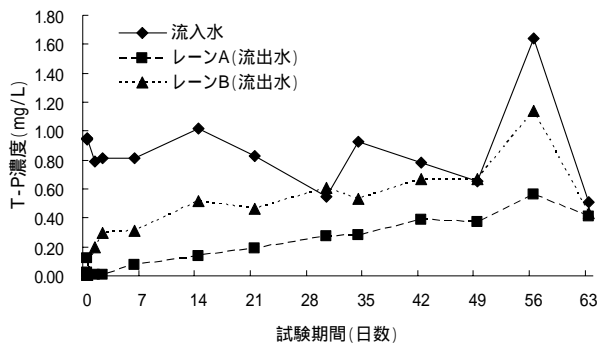


図 8 T-P 濃度の推移

各レーン通過後の流出水の T-P 濃度は、試験開始 30 日目(8 月 9 日)を除き、流入水に比べて低い濃度で推移した。試験期間の経過とともに流入水と流出水の差は小さくなっていった。それぞれの T-P の平均濃度は、流入水が 0.87 mg/L、レーン A 流出水が 0.20 mg/L、レーン B 流出水が 0.42 mg/L であった。

(3)リン吸着除去率及び除去量

リン除去率を求める際に用いた T-P 濃度は、各調査日間の平均値とした。この T-P 濃度と各調査日間の流量を乗じ、レーン内を通過した T-P 量ともみ殻炭によって除去された T-P 量を算出し、T-P 除去率を求めた。T-P 吸着除去率ともみ殻炭 1 g あたりの T-P 吸着除去量(積算値)の推移を図 9 に示す。折れ線グラフは T-P 吸着除去率を、棒グラフは T-P 吸着除去量を示す。

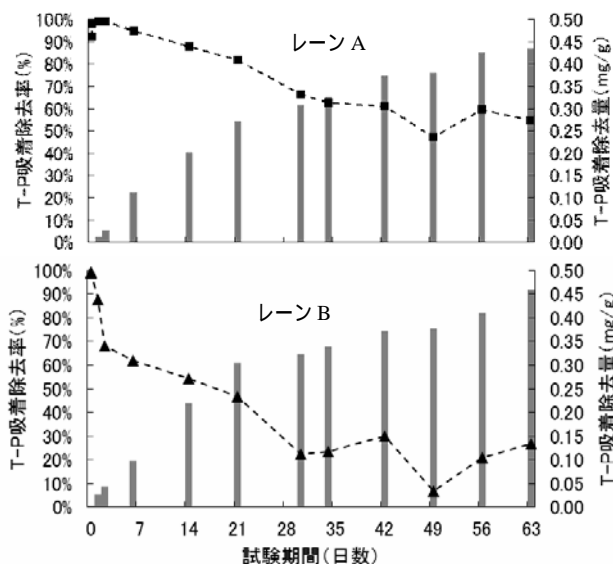


図 9 T-P 吸着除去率ともみ殻炭 1 g あたりの除去量の推移

各レーンにおける T-P 除去率は、試験開始直後は 90% 以上であった。レーン A は 49 日目を除きほぼ 50% 以上を維持しているが、レーン B は 21 日目から 50% を下回った。もみ殻炭 1g あたりの T-P 除去量は、約 1 ヶ月後には積算量の伸びは小さくなったものの、頭打ちとならずにその後も増加し続け、63 日間(約 2 ヶ月間)ではレーン A が 0.43 mg、レーン B が 0.45 mg とほぼ同じ値となった。

(4)SS 測定結果

第 1 期試験の通水開始からの SS 濃度の推移を図 10 に示す。

各レーン通過後の流出水の SS は、もみ殻炭による

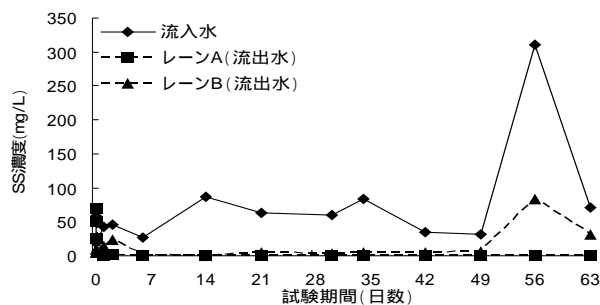


図 10 SS 濃度の推移

ろ過効果で流入水よりも低かった。それぞれの SS の平均濃度は、流入水が 71 mg/L、レーン A 流出水が 11 mg/L、レーン B 流出水が 14 mg/L であった。

(5)SS 除去率及び除去量

SS 除去率を求める際に用いた SS 濃度は、各調査日間の平均値とした。この SS 濃度と各調査日間の流量を乗じ、レーン内を通過した SS 量と除去された SS 量を算出し、SS 除去率を求めた。SS 除去率とレーンの SS 除去量(積算値)の推移を図 11 に示す。折れ線グラフは SS 除去率を、棒グラフは SS 除去量を示す。

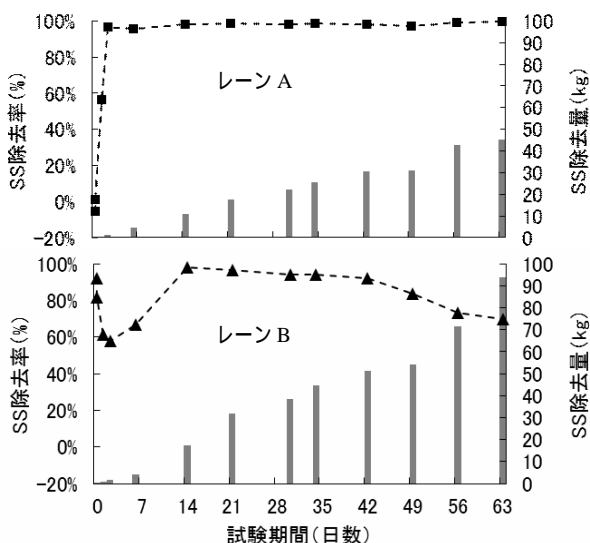


図 11 SS 除去率及び除去量の推移

レーン A における SS 除去率は、試験開始直後はもみ殻炭の微粉末の流出やレーン内の洗い出しによって低かったが、2 日目から 90% 以上を維持した。レーン B も試験開始直後に SS 除去率が低下したが、14 日目から 90% 以上となり、49 日目からは平均流量の上昇とともに再び低下した。SS 除去量は、63 日間でレーン A が 45 kg、レーン B が 94 kg となり、レーン B のほうが多かった。

(6)第2期試験で検証を行うレーンの選定

第1期試験の結果、T-Pの除去効果はレーンA、レーンBとほぼ同程度(表2)であったが、以下の理由からレーンBで第2期試験の検証を行うこととした。

フィールド施設の構造上、レーンBの方が安定して流量調整が可能である。

SS除去効果がレーンBの方が高い。

表2 第1期試験の結果の比較

レーンの種類	もみ殻炭1gあたりの T-P吸着除去量(mg)	レーンあたりの SS除去量(kg)
レーンA(横向流式)	0.43	45
レーンB(上向流式)	0.45	94

2 第2期試験結果

第1期試験で結果のよかったレーンBにて、もみ殻炭を交換後、試験を行った。

(1)流速の推移

第2期試験の通水開始からの流速の推移を図12に示す。

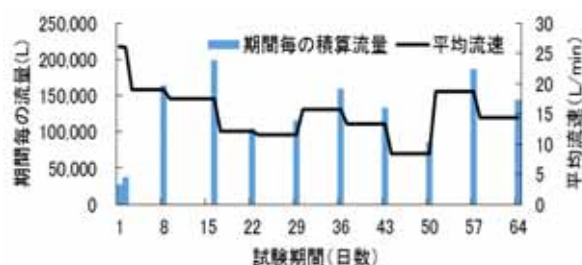


図12 流速の推移

試験開始2日目までは25 L/min.以上と流速が速い時もあったが、全期間を通しての平均流速は約17 L/min.となり、目標値である最大(20 L/min.<)に設定することが困難であった。また、平均滞留時間は、使用したもみ殻炭の体積(5 m³)を平均流速で割って求めたところ、約0.22日と算出された。

(2)T-P 測定結果

第2期試験の通水開始からのT-P濃度の推移を図13に示す。

第2期試験における流入水のT-Pの平均濃度は、第1期試験と比べて低い値で推移した。レーン通過後の流出水のT-P濃度は、流入水に比べて低い濃度で推移したが、試験期間の経過とともに流入水と流出水の差は小さくなっていった。それぞれのT-Pの平均濃度

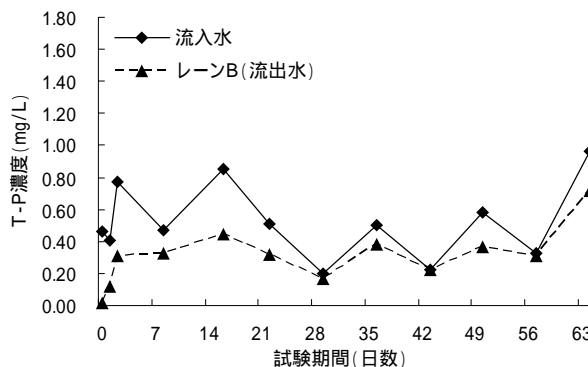


図13 T-P濃度の推移

は、流入水が0.52 mg/L、レーンB流出水が0.31 mg/Lであった。

(3)リン吸着除去率及び除去量

T-P吸着除去率ともみ殻炭1gあたりのT-P吸着除去量(積算値)の推移を図14に示す。

レーンBにおけるT-P除去率は、開始直後は80%以上であったが、2日目から急速に低下し、8日目からは50%を下回った。もみ殻炭1gあたりのT-P吸着除去量は0.24 mgと第1期試験の約半分となった。また、第1期試験と同様、約1ヶ月でT-P吸着除去量の伸びは小さくなったものの、頭打ちとならずにその後も少しずつ増加し続けた。

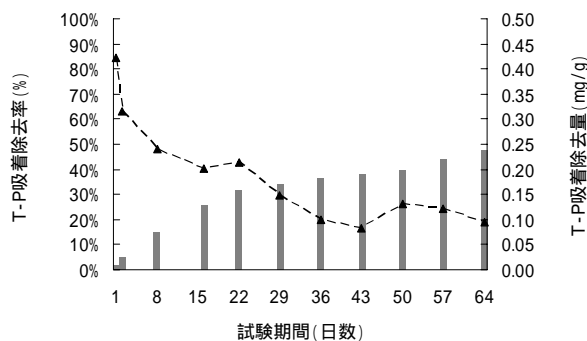


図14 T-P吸着除去率ともみ殻炭1gあたりの除去量の推移

(4)SS 測定結果

第2期試験の通水開始からのSS濃度の推移を図15に示す。

レーン通過後の流出水のSSは流入水よりも低かった。第2期試験を開始した10月は流入水のSSは高い濃度で推移していたが、11月には低くなった。それぞれのSSの平均濃度は、流入水が94 mg/L、レーンB流出水が65 mg/Lであった。

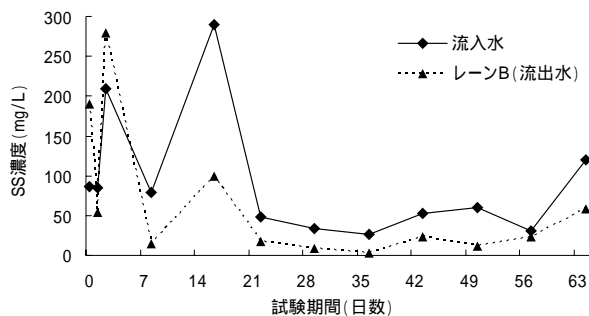


図 15 SS 濃度の推移

(5)SS 除去率及び除去量

SS 除去率とレーンの SS 除去量(積算値)の推移を図 16 に示す。

第 2 期試験における SS 除去率は 60 ~ 70% 程度で推移し、第 1 期試験に比べてあまり良くなかった。これは開始時の流速が速かったために、レーン側面ともみ殻炭層の隙間から水が流出し、もみ殻炭層による除去効果が低下したためと考えられる。実際にレーン B 内を観察したところ、いくつか水が通り抜けたような跡が確認され、通水と同時に水が一気に流れ出てくる様子も確認できた。

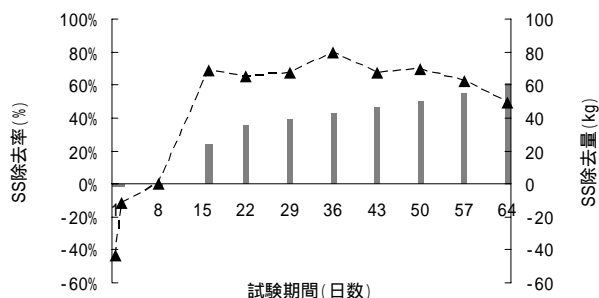


図 16 SS 除去率及び除去量の推移

3 平成 24 年度の試験結果との比較

(1)リン除去効果

平成 24 ~ 25 年度の流入水の T-P 平均濃度とレーン B におけるもみ殻炭 1g あたりの T-P 吸着除去量の結果

表 3 平成 24 年度と平成 25 年度の試験結果の比較(レーン B)

年度	試験期間	流入水の T-P 平均濃度(mg/L)	もみ殻炭 1g あたりの T-P 吸着除去量(mg)
H24	第 1 期試験 (秋~冬季)	0.49	0.24
	第 2 期試験 (冬季)	0.40	0.23
H25	第 1 期試験 (夏季)	0.87	0.45
	第 2 期試験 (秋~冬季)	0.52	0.24

を表 3 に示す。

平成 24 年度におけるレーン B のもみ殻炭 1g あたりの T-P 除去量(0.23 ~ 0.24 mg/g)と比較すると、今年度の第 1 期試験の結果(0.45 mg/g)は昨年度より上回った。これは昨年度の試験が秋季から冬季に行ったのに対して、今年度の第 1 期試験は夏季に行ったので、試験期間中における流入水の平均 T-P 濃度(0.87mg/L)が昨年度(0.40 mg/L)よりも高かったためと考えられる。今年度の第 2 期試験と比較しても同様の傾向であり、流入水の T-P 濃度が高いと T-P 吸着除去量も増加することが示唆された。

模擬水のリンの初期濃度ともみ殻炭 1g あたりのリン除去量について、平成 23 年度に行ったバッチ式試験結果をプロットしたグラフを図 17 に示す。このグラフの直線式を用いて算出される、流入するリン濃度に対応する除去量の予測値と、今回のフィールド試験の結果(実測値)を比較した結果を表 4 に示す。

フィールド試験の結果は、バッチ式試験からの予測値とほぼ同レベルの値となった。このことは、実証試験のシステムが、もみ殻炭の持つ性能を引き出すようなシステムになっていたと考えられる。

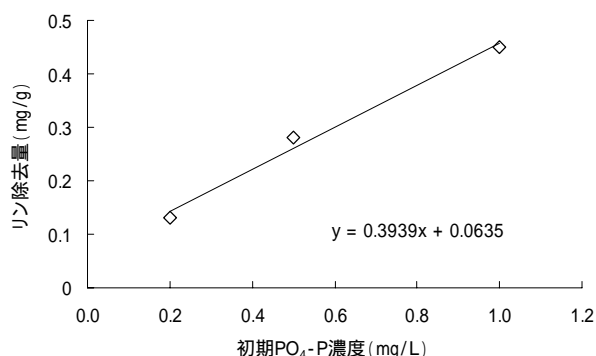


図 17 模擬水のリンの初期濃度ともみ殻炭 1g あたりのリン除去量

表 4 バッチ試験結果からの予測値とフィールド試験結果の比較

	流入水の T-P 平均濃度 (mg/L)	もみ殻炭 1g あたりの T-P 吸着除去量 (mg)	
		予測値	実測値
第 1 期試験	0.87	0.41	0.45
第 2 期試験	0.52	0.27	0.24

平成 23 年度に実施したピーカー試験の概要 PO₄-P 濃度を 0.2 ~ 1.0 mg/L に調整した模擬水を用いてもみ殻炭によるリン吸着除去効果を確認した。あらかじめ超純水に 2 時間浸したもみ殻炭を 1 g/L とし

るようにネット状の袋にパック詰めして対象水中に投入し、100 rpm で攪拌した。投入後 24 時間まで経過時間毎に、検水中の PO₄-P 濃度を測定した。もみ殻炭によるリン吸着能は、対象水中へもみ殻炭投入から 24 時間後にほぼ平衡に達することから、24 時間後の濃度差で評価した。

(2)SS 除去効果

平成 24 ~ 25 年度の流入水及び流出水の SS の平均濃度とレーン A における SS 除去量の結果を表 5 に示す。

平成 24 年度におけるレーン A の SS 除去量(16 kg)と比較すると、今年度の第1期目の結果(45 kg)は昨年度より上回り、流入部での SS 対策の効果が見られた。

表 5 平成 24 年度と平成 25 年度の試験結果の比較(レーン A)

年度	試験期間	SSの平均濃度(mg/L)		1レーンあたりのSS除去量(kg)
		流入水	流出水	
H24	第1期試験	51	37	16
H25	第1期試験	71	11	45

まとめ

諫早干拓調整池の水質保全目標値は、T-P:0.1 mg/L であるが、目標値を超過している状況が続いている。本研究では調整池への流入負荷削減を目的として秋田県が開発したもみ殻炭を用いたリンの吸着除去効果の検証を行ったところ以下の結果が得られた。

- 1.もみ殻炭と流入水の接触方法は、レーン B の上向流式で良好な結果が得られた。
- 2.設定流速を高くする(25 L/min <)と、レーンの側面ともみ殻炭層の隙間から水が流出するため、除去率が急速に低下する場合があることが示唆された。
- 3.流入水の T-P 濃度が高くなるとリンの吸着除去効果も高くなることが示唆された。
- 4.もみ殻炭 1 g あたりのリン吸着除去量の伸びは約 1 ヶ月で小さくなるが、2 ヶ月間でも頭打ちとならずに効果が持続する可能性が示唆された。
- 5.もみ殻炭 1 g あたりのリン吸着除去量は、室内試験(バッチ式)で行った試験結果から予測される値とほぼ同レベルの結果が得られ、フィールドでも初期濃度によってリン吸着量に違いがあることがわかった。

表 6 まとめ

		試験結果	
通水方式	レーンB(上向流式)で良い結果が得られた。		
設定流速	流速が高い(25L/min以上)とレーンの側面ともみ殻炭層の隙間から水が流出するため、T-PやSSの除去率が急速に低下する場合がある。		
もみ殻炭1gあたりのリン吸着除去量	流入するT-Pの濃度が高くなると除去量は増加する。		
	夏季	(T-P平均濃度) 0.87mg/L	(除去量) 0.43 ~ 0.45mg
	冬季	(T-P平均濃度) 0.52mg/L	(除去量) 0.24mg
効果の持続について	約1ヶ月で効果は小さくなるが、2ヶ月間でも頭打ちとはならず効果が持続する可能性が示唆された。		

今後の検討事項

以上のことから、もみ殻炭によるリンの吸着除去効果を高めるために、以下の点を踏まえた検討が考えられる。

1. 流入水の T-P 濃度が高い夏季に試験を行う必要がある。
2. 流速は 20 L/min を上限に設定する必要がある。
3. T-P 吸着除去量の伸びが小さくなる 1 ヶ月毎を目安にもみ殻炭層の攪拌を定期的に行う必要がある。

4. T-P 吸着除去量の飽和量を確認する必要がある。(試験期間を従来の 2 ヶ月間から 4 ヶ月間にするなど)

謝辞

本研究を遂行するにあたり、もみ殻炭の提供及び有用な情報を提示いただきました秋田県健康環境センター 成田修司 主任研究員に厚く御礼申し上げます。また、

本研究の趣旨をご理解いただき、研究遂行のご協力をいただいた九州農政局、秋田県の関係各位に深く感謝いたします。

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 長崎県 平成19年度
- 2) 九州農政局資料 2010年度
- 3) 成田修司: 籾殻を原料としたリン回収材の合成とそのリン回収挙動, 秋田県健康環境センター年報, 2, 101~104 (2006)
- 4) 小橋川千晶 他: もみ殻炭のリン吸着効果の検証, 長崎県環境保健研究センター所報, 57, 65-68 (2010)
- 5) 玉屋千晶 他: もみ殻炭のリン除去効果の検証(その2), 長崎県環境保健研究センター所報, 58, 52-58(2012)

Effect of Carbonized Rice Husk on Phosphorus Removal in Water by Water Flow Lane System - The Third Report -

Keigo Higashikawa, Yuta Tominaga, Shuji Narita*, Yasuo Yamauchi

Nitrogen and phosphorus have been the problem as the factor of eutrophication in semi-closed water area. For example, nitrogen and phosphorus in the farm drainage are one of them.

We have verified phosphorus removal ability in the field using the calcium-containing carbonized rice husk (Akita Prefecture patent). We tested two types of water flow lane system (upward-flow lane and side counter-current lane), for the purpose of phosphorus removal in the reclaimed land (flood control basin) drainage from the agricultural field.

As a result, it was found that the upward-flow lane system is superior to the side counter-current lane system in the removal ability of suspended solid (SS) and total phosphorus (T-P).

Moreover, it was suggested that phosphorus adsorption ability of the calcium-containing carbonized rice husk is higher, as T-P concentration of the influent water is increased.

Although growth of phosphorus adsorption amount of carbonized rice husk per 1g is reduced by about a month, the effect is remained effective for about two months.

Key words: carbonized rice husk, phosphorus adsorbent, water purification

*Akita Research Center for Public Health and Environment Senior Researcher

もみ殻炭のリン除去効果の検証（その3） ． 土壌浸透浄化方式

富永 勇太 東川 圭吾 成田 修司* 山内 康生

圃場からの排水中のリンを除去、有効活用することを目的として、干拓地排水（遊水池）においてリン吸着に効果のあるカルシウム含有もみ殻炭（秋田県特許）を用いて、フィールドでのリン吸着効果の検証を行った。試験はもみ殻炭の上に土壌を被覆し、土壌層を通過した水をもみ殻炭で処理する土壌浸透浄化方式で行った。試験の結果、もみ殻炭と土壌の両方を用いた区画では、もみ殻炭の新旧にかかわらず、T-P、SS 除去率ともにほぼ同レベルとなった。

キーワード：もみ殻炭、リン吸着、土壌浸透、水質浄化

はじめに

2008 年度から諫早湾干拓事業により出来上がった干拓地での営農が始まった。現在、調整池の水質は水質保全目標値（COD：5 mg/L、T-N：1 mg/L、T-P：0.1 mg/L）を超過しており、その水質動向の把握とさらなる水質保全に向けた取組み、並びに自然干陸地等の利活用の推進が重要な課題となっている¹⁾。特に T-P については水質保全目標の 2 倍ほどの値であり、リン対策が必要である。特に T-P については水質保全目標の 2 倍ほどの値であり、リン対策が必要である。

現在、中央干拓地からの排水が集合する遊水池では水質浄化対策の一環として、九州農政局が使用済み上水場発生土によるリンの吸着除去試験を実施しているが、リン吸着後の上水場発生土は再利用の方法が確立できなければ産業廃棄物として処理しなければならないという課題がある²⁾。一方、米収穫後に大量に排出されるもみ殻の処理に課題を抱える秋田県では、もみ殻を循環利用することを目指して、リン酸イオンを吸着するもみ殻炭を開発した。このリン吸着材は、指定湖沼となった「八郎湖」の富栄養化の原因物質であるリンを吸着除去することができ、水質保全対策に寄与すると共に、リン吸着後も土壌改良剤や肥料として農業者に還元するなど有効利用が見込めるものである³⁾。

長崎県環境保健研究センターでは、平成 23 年度に調整池への流入負荷削減を目的として、秋田県が開発したもみ殻炭を用いて、リン除去

効果の検証を室内試験（ビーカー試験）で行った。その結果、調整池水や調整池に流入する水において、リン吸着除去効果があることを確認した⁴⁾。

平成 24 年度には、もみ殻炭のフィールドでの実用化可能性調査として、遊水池に実験施設（水路レーン方式）を設け実証試験を行った結果、室内試験と同等のリン除去効果を確認できたが、同時に SS 分による施設内での目詰まり等の課題も確認された⁵⁾。

そこで、本事業は、平成 24 年度の実証試験より得られた課題(SS 対策)の改善と併せて、新たにもみ殻炭と土壌の組み合わせにより、繁茂する植物のリン吸収効果も期待しつつ、当該土壌浸透方式のフィールド試験施設におけるリン除去効果の検証を行い、実用化可能性について検討することとした。



図1 もみ殻炭の外観

* 秋田県健康環境センター 主任研究員

材料および方法

1 もみ殻炭について

本事業で用いたリン吸着材であるもみ殻炭は、硝酸カルシウム溶液に浸漬させたもみ殻を炭化し、カルシウムを担持させ、リンとの親和性を高めたものであり、秋田県健康環境センターが開発したものである。

2 土壌浸透浄化方式実験施設及び調査方法

今回の実証試験は、遊水池脇（図2の赤枠の部分）に設置されたプールにて行った。図3に実験施設の処理フローを示す。



図2 調査地点

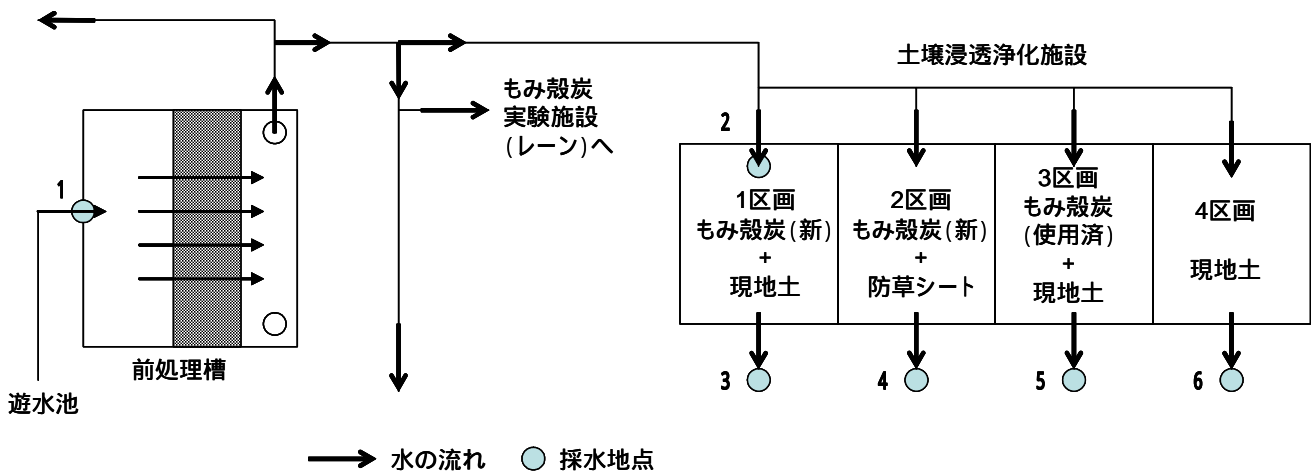


図3 実験施設処理フロー

遊水池からポンプアップされた水は、前処理槽を通過して土壌浸透浄化方式施設に供給される。土壌浸透浄化施設には4つの区画があり、それぞれの区画の構成は、1区画)もみ殻炭+現地土、2区画)もみ殻炭+防草シート、3区画)リン吸着済みもみ殻炭+現地土、4区画)現地土である。施設の断面図を図4に示す。流入口には吸出し防止マットをつけたコンテナを設置し、おおまかなSS分を除去できるようにした。流出口は高さが調節でき、それに連動し

て区画内の水位を調節できるようになっている。本試験では、水位がもみ殻炭層より少し上になるように調整した。

通水方式は下横向流式で、設定流速は5 L/minとした。

採水地点は、図3に示すように、1)遊水池水、2)前処理後、3)1区画出口、4)2区画出口、5)3区画出口、6)4区画出口とし、それぞれ水質を調査した。

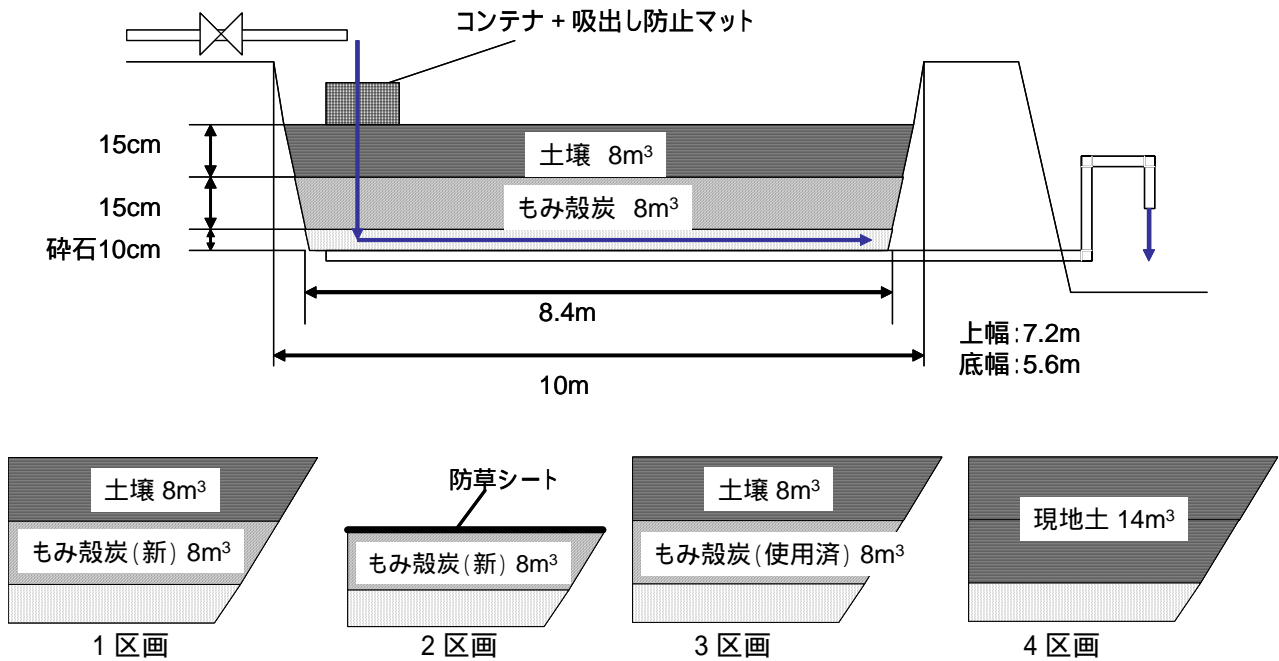


図4 施設断面図と各区画の構成

表1 土壌浸透浄化方式による実用化可能性調査方法

試験期間	平成 25 年 9 月 10 日 ~ 12 月 24 日
調査頻度	0 日、1 日後、2 日後、1 週間後、以降 1 週間おきに調査
通水方式	下横向流式
設定流量	5L/min (滞留時間は約 1 日)
調査項目	全リン (T-P) および浮遊物質量 (SS)
分析方法	T-P : ペルオキソ二硫酸カリウム分解法 (JIS K0102 46.3.1) SS : 環境省告示第 59 号 付表 9



a) 土壌浸透浄化施設全景



b) 流入口の様子



c) 流出口の様子

図5 土壌浸透浄化施設の概観

結果と考察

1 施設の経時変化について

土壌浸透浄化施設には、現地土を投入しているので、通水し、期間を経ることで現地土層から野草が繁茂し始めた。それぞれの区画の経時変化を図6～図9に示す。

1, 3, 4区画では、期間が経過するごとに流入口付近で草が繁茂し始め、試験期間終了時まで繁茂した状態を維持した。

2区画では、草が生えることを防ぐために防草シートで表面を覆ったため、試験期間を通して変化はなかった。



試験開始直後（9月10日）



試験開始1ヵ月後（10月15日）



試験開始2ヵ月後（11月12日）



試験終了時（12月24日）

図6 施設の経時変化（1区画）



試験開始1日後（9月11日）

図7 施設の経時変化（2区画）



試験開始直後 (9月10日)



試験開始1ヵ月後 (10月15日)



試験開始2ヵ月後 (11月12日)



試験終了時 (12月24日)

図8 施設の経時変化 (3区画)



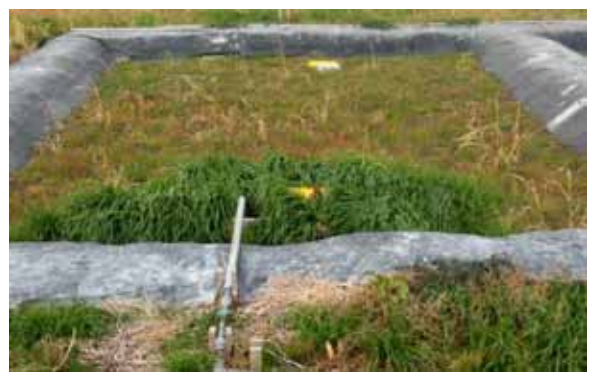
試験開始直後 (9月10日)



試験開始1ヵ月後 (10月15日)



試験開始2ヵ月後 (11月12日)



試験終了時 (12月24日)

図9 施設の経時変化 (4区画)

2 T-P 濃度の推移について

図 10 に試験期間中の T-P 濃度の推移を示す。各区画からの流出水の T-P 濃度は流入水と比較すると、概ね低濃度で推移した。特に冬季(11月～12月)に入ると、流入水の T-P 濃度は大きく

変動しているのに対して、各区画からの流出水の T-P 濃度は安定して推移した。

また、各区画からの流出水は流入水と比較して、見た目からも透明度は高くなった。(図 11)

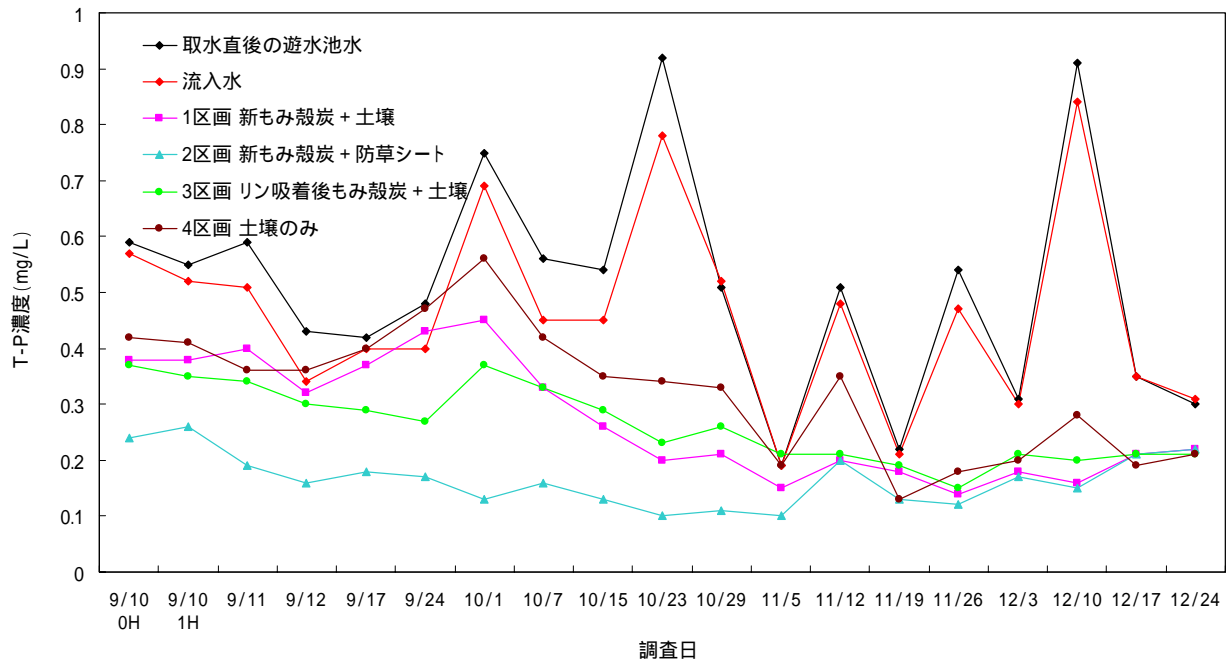


図 10 土壌浸透浄化方式試験における T-P 濃度の推移

平成25年12月10日 (試験開始91日目)



遊水池水 流入水 1区画 流出水 2区画 流出水 3区画 流出水 4区画 流出水

図 11 施設通水前後の流入水および流出水の様子

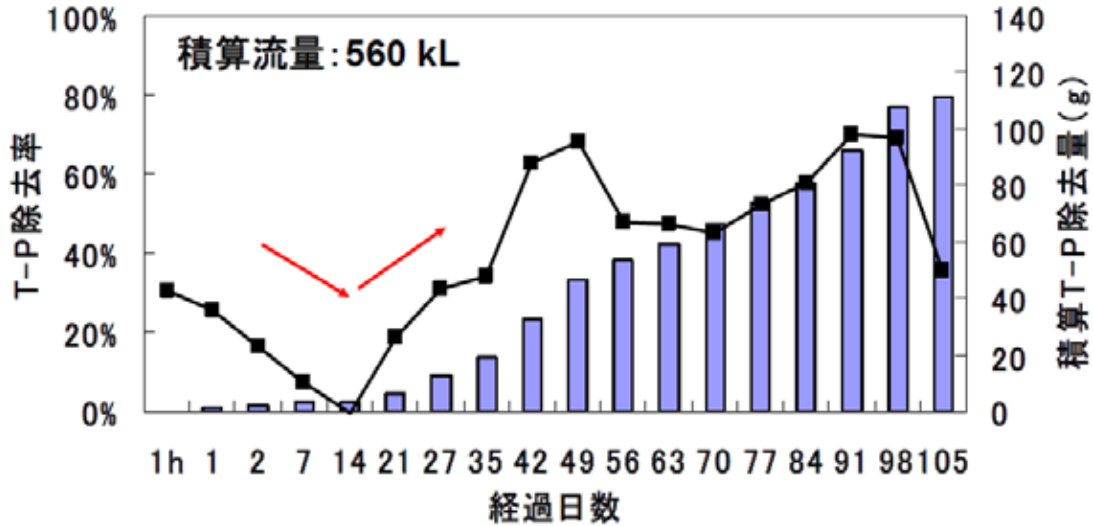
3 各区画の T-P 除去効果の推移について

3-1 1 区画 (新もみ殻炭 + 土壌) について

1 区画の T-P 除去率及び積算 T-P 除去率について 図 (3a) に示す。

T-P 除去率は試験開始では低かったが、2 週間後以降上昇し、1 ヶ月後からは概ね 50% 以上の除去率を示した。

開始から 2 週間目までの除去率の低下は、もみ殻炭への浸潤が十分でなかったためと考えられるとともに初期の段階は土壌からのリンの溶出も影響しているものと考えられた。



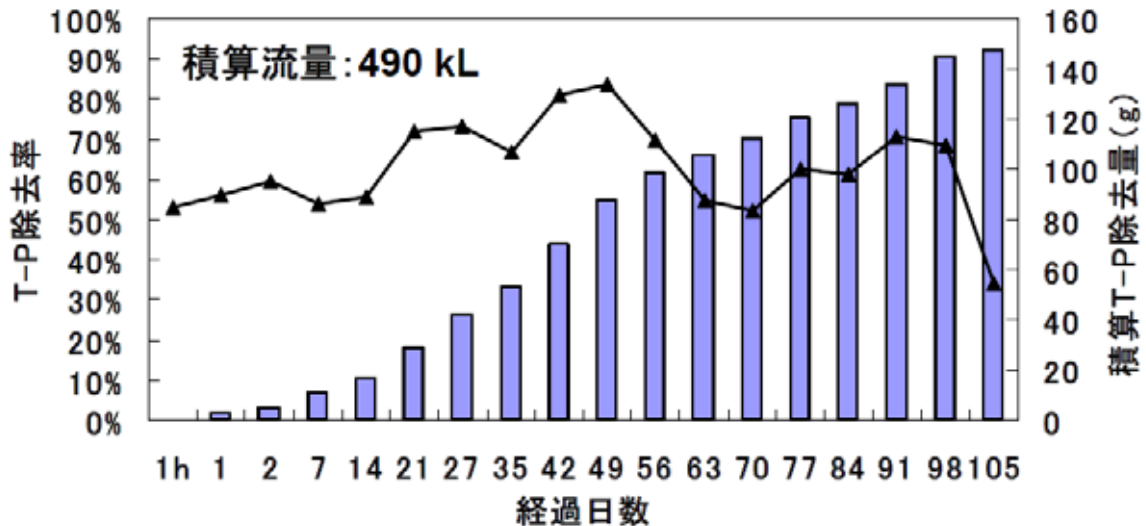
図(3a) 1 区画

3-2 2 区画(もみ殻炭のみ)について

1 区画の T-P 除去率及び積算 T-P 除去率について 図 (3b) に示す。

T-P 除去率は試験開始直後から 50% 以上を示

し、約 3 ヶ月間はそのまま除去効果を維持し続けた。



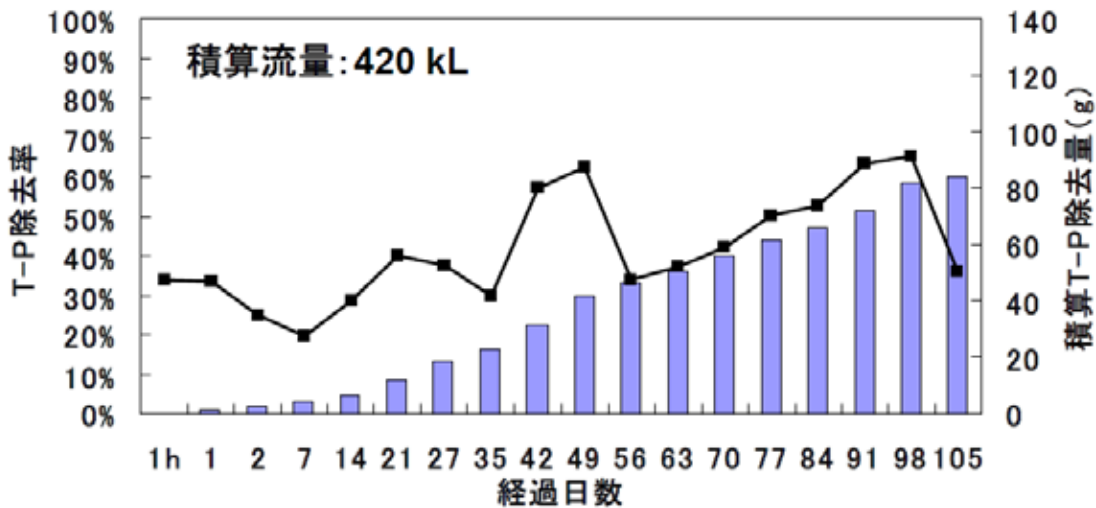
図(3b) 2 区画

3-3 3区画(リン吸着済みもみ殻炭+土壌)について

3区画の T-P 除去率及び積算 T-P 除去率について 図(3c) に示す。

リン吸着済みのもみ殻炭を使用したため、リン吸着効果はあまり期待できないものと想定していたが、全体を通じて概ね約 40%以上の T-P 除去率を3ヶ月間に渡り継続された。一度利用したもみ殻炭であっても、乾燥・攪拌により未

接触部が露出し、リンの吸着効果が発現したものと考えられ、もみ殻炭の繰り返し使用の可能性が示唆された。また、開始直後から 20%以上の除去率を示したことから、一度利用したもみ殻炭は浸潤状態が保たれているため、1区画のようなリン吸着へのタイムラグがなかったものと考えられた。

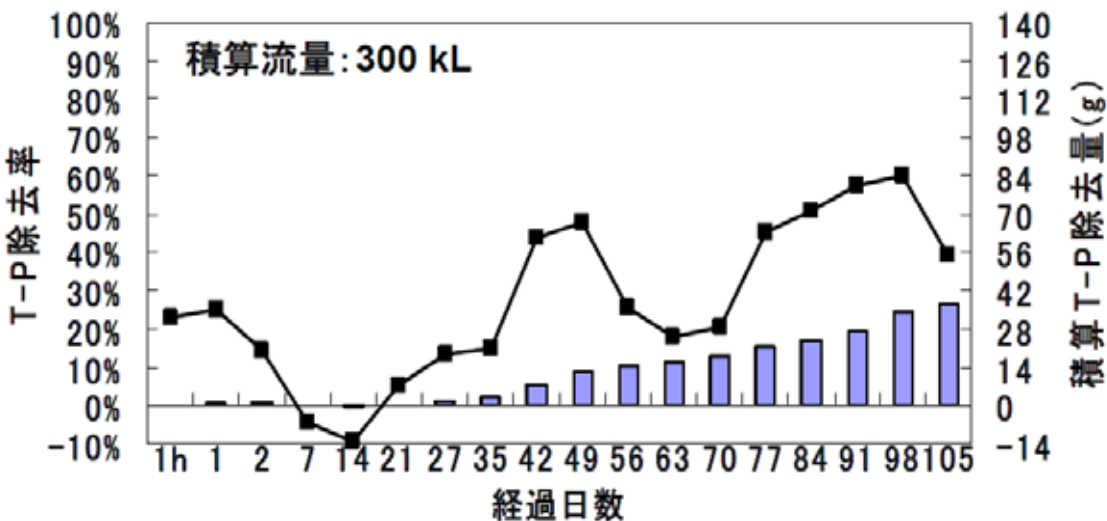


図(3c) 3区画

3-4 4区画(土壌のみ)について

4区画の T-P 除去率及び積算 T-P 除去率について 図(3d) に示す。4区画については比較対照区として土壌のみの実験区を設置したものである。開始から2週間目までは、途中 T-P 除去率がマイナスを示すとおり、土壌からのリン

の溶出が見られ、T-P 除去率は低かったが、3週間後からは、リンの溶出が収まり、T-P 除去率はプラスに転じ、リンの吸着効果が見られるようになった。



図(3d) 4区画

4 試験期間（4ヶ月間）におけるT-P 除去効果
各実験区について、流入と流出のT-P量の差
によりT-P除去率を算出し、試験期間（4ヶ月

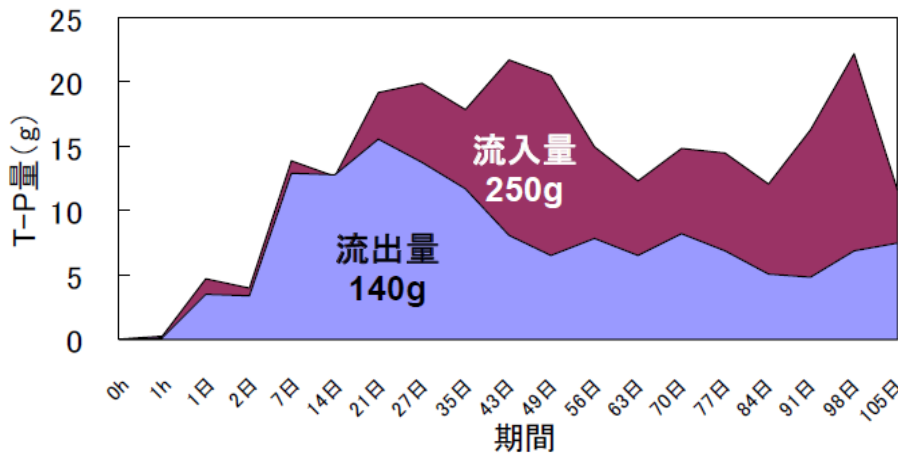
間）におけるリン除去効果を示した。

4-1 1区画（新もみ殻炭+土壌）について

1区画の流入及び流出のT-P量について図
（4a）に示す。

開始から2週間までは流入と流出のT-P量は
同程度であり、開始2週間までは見た目、リン

の除去効果は見られなかったが、これは土壌か
らのリンの溶出が影響したものと考えられる。
4ヶ月間の試験期間を通したリン除去効果は
44%であった。



1区画
（もみ殻炭+土壌）

除去率
44%（110g）

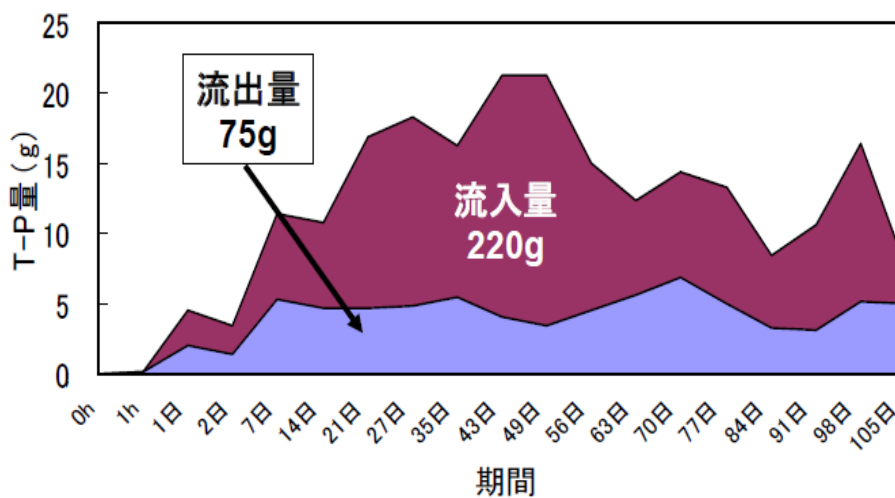
図（4a）

4-2 2区画（もみ殻炭のみ）について

2区画の流入及び流出のT-P量について図
（4a）に示す。

もみ殻炭のみの区画であり、開始直後からリ

ン吸着効果はみられ、4ヶ月間の試験期間を
通したリン除去効果は66%であった。



2区画
（もみ殻炭のみ）

除去率
66%（150g）

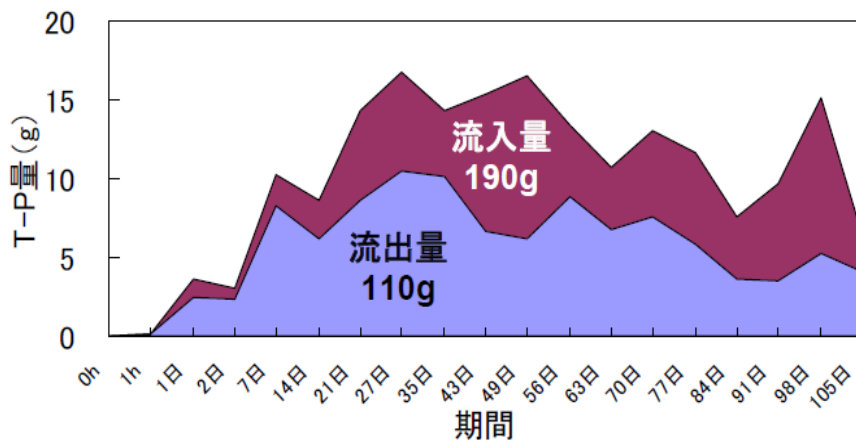
図（4b）

4-3 3区画(リン吸着済みもみ殻炭+土壌)について

3区画の流入及び流出の T-P 量について 図(4c)に示す。

開始から流出の T-P 量は、流入のそれと比較し低減していることからリン除去効果が見られた。リン吸着済みもみ殻炭については、3-3 で述べた考察と同様に、浸潤状態が保たれているため、1区画のようなリン吸着へのタイムラグ

がなかったものと考えられた。4ヶ月間の試験期間を通したリン除去効果は44%であり、1区画(新もみ殻炭+土壌)と同じリン除去効果を示し、一度利用したもみ殻炭であっても、乾燥・攪拌により未接触部が露出し、リンの吸着効果が発現したものと考えられ、もみ殻炭の繰り返し使用の可能性が示唆された。



3区画
(リン吸着済みもみ殻炭+土壌)

除去率
44% (80g)

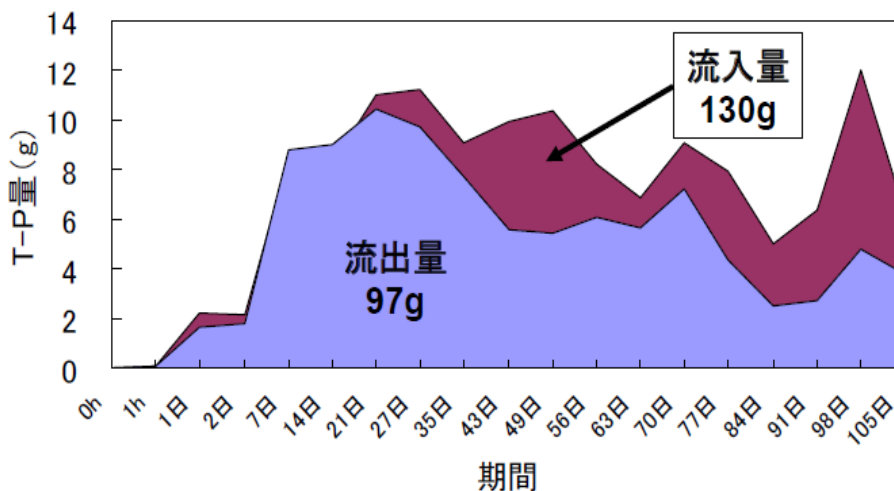
図(4c)

4-4 4区画(土壌のみ)について

4区画の流入及び流出の T-P 量について 図(4d)に示す。

4区画については比較対照区として土壌のみの実験区を設置したものである。開始から2週間までは流入と流出の T-P 量は同程度であり、開始2週間までは見た目、リンの除去効果は見られず、これは土壌からのリンの溶出がみられ

たものと考えられた。ただし、リンの溶出が収まったと考えられる3週間目からは、流出の T-P 量は低減し、リン除去効果が見られた。4ヶ月間の試験期間を通したリン除去効果は28%であり、他の区画と比べて最も低いながらも一定のリン除去効果が見られた。



4区画
(土壌のみ)

除去率
28% (33g)

図(4d)

5 SS 除去効果について

課題となっていた流入水の SS 除去 について、
図 5 a に各試験区の除去率の推移を示す。当該
土壌浸透方式のフィールド施設の試験期間中
において、概ね 60%以上の SS 除去率を保持して
いた。

また、表 5a に試験期間中流入及び流出の SS
量(積算)及び SS 除去率 を示す。表 5a から、4
ヶ月間の試験期間を通して見た SS 除去 率につ
いては、もみ殻炭を導入した区画では 84%以上
の高い SS 除去率を示した。

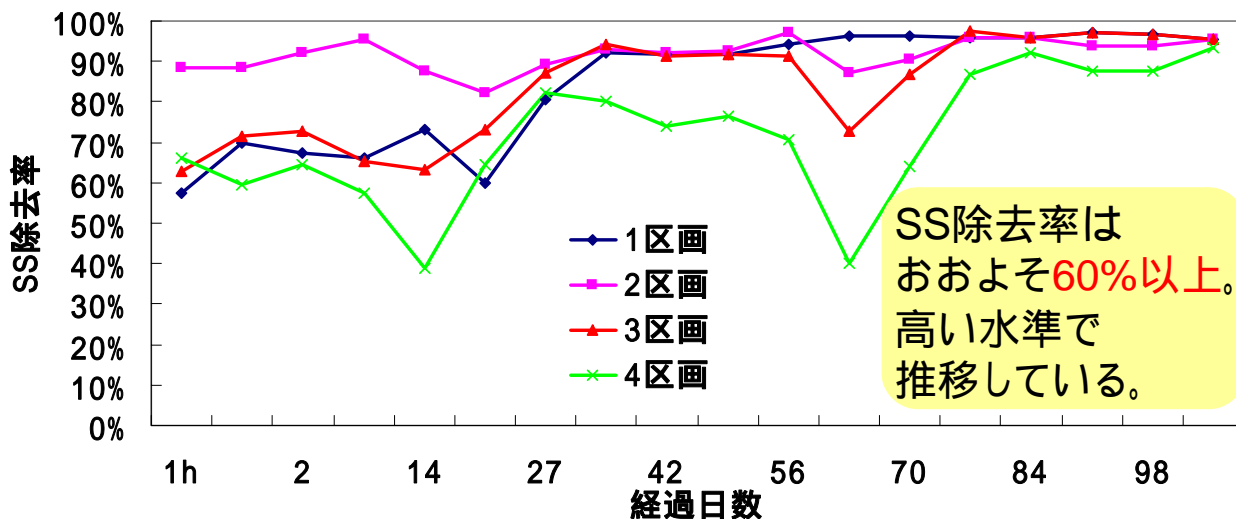


図 5 a 各試験区の除去率の推移

表 5a 4ヶ月間の試験期間における流入及び流出の SS 量(積算)及び SS 除去率

	1区画	2区画	3区画	4区画
流入量(kg)	27	24	20	14
流出量(kg)	3.1	1.8	2.5	3.7
除去量(kg)	24	22	18	10
除去率	84%	92%	84%	71%

まとめ

各試験区における T-P 除去効果及び SS 除去効果について

4ヶ月間の試験期間における各試験区の T-P
除去率及び SS 除去率を整理すると下表のと
おりであり、1区画(新しいもみ殻炭利用)と3
区画(リン吸着済みもみ殻炭)は、T-P 除去効
果及び SS 除去効果は同じ効果を示す結果とな
った。このことは、一度使用したもみ殻炭にお
いても、乾燥、攪拌工程を経ることで未接触部
が露出しリン吸着効果が再度発現できることを

示唆する結果であり、遊水池のような低濃度の
リン濃度においては、繰り返し使用の可能性が
考えられた。したがって、今後の検討としては、
使用済みもみ殻炭のリン吸着材の吸着能力の回
復について再現性の確認を実施するとともに、
リン吸着能回復を図ったフィールド施設におけ
る適切な維持管理手法(乾燥、攪拌工程の工夫
など)について検討する必要がある。

また、4区画のように土壌のみでもSS除去効果は一定の効果を発揮し、またT-P除去効果も低いながらも20%以上の効果がみられたため、通水初期においては土壌からのリン溶出は

あるものの、現地土を利用できることや低いコストの利点もあり、水質保全対策の手法として活用する検討も加えてもよいと考えられた。

	T-P除去率	SS除去率
1区画 (もみ殻炭+土壌)	44% (110g)	84% (24kg)
2区画 (もみ殻炭のみ)	66% (150g)	92% (22kg)
3区画 (使用済もみ殻炭+土壌)	44% (80g)	84% (18kg)
4区画 (土壌のみ)	28% (33g)	71% (10kg)

一方、今回の試験において、土壌により覆土した最大の目的は、土壌を使用することで植物(野草)の繁茂に伴い、もみ殻炭にトラップされたリンの吸収効果も期待していたが、試験開始が秋季から冬季であったため、期待していたほどの野草の繁茂がなかったため、植物によるリン吸収効果まで見るができなかった。

今後は、植物の繁茂が大きい春先から夏季にかけて、各試験区におけるその効果を見ていくことと併せて、水系からのリンの回収と植物(作物)体へのリン有効利用の可能性をフィールドにおいて検討していく必要がある。

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 長崎県 平成19年度
- 2) 九州農政局資料 2010年度
- 3) 成田修司: 籾殻を原料としたリン回収材の合成とそのリン回収挙動, 秋田県健康環境センター年報, 2, 101-104(2006)
- 4) 小橋川千晶 他: もみ殻炭のリン吸着効果の検証, 長崎県環境保健研究センター所報, 57, 65-68(2011)
- 5) 玉屋千晶 他: もみ殻炭のリン吸着効果の検証(その2), 長崎県環境保研研究センター所報, 58, 52-58(2012)

Effect of Carbonized Rice Husk on Phosphorus Removal in Water by Soil Treatment - The Third Report -

Yuta Tominaga, Keigo Higashikawa, Shuji Narita*, Yasuo Yamauchi

Nitrogen and phosphorus have been the problem as the factor of eutrophication in semi-closed water area. For example, nitrogen and phosphorus in the farm drainage are one of them.

We have verified phosphorus removal ability in the field using the calcium-containing carbonized rice husk developed by Akita Research Center for Public Health and Environment (Akita Prefecture patent).

We tested soil treatment systems to remove phosphorus in the farm drainage.

As a result, the removal ratio of total phosphorus (T-P) and suspended solid (SS) were same between the used and new carbonized rice husk.

Keywords: carbonized rice husk, phosphorus adsorbent, soil treatment, water purification

*Akita Research Center for Public Health and Environment Senior Researcher

II 資料

長崎県における酸性雨調査(2013 年度)

田村 圭、土肥 正敬

Acidity and Ion Concentrations in Rain Water (2013)

Kei TAMURA, Masataka DOI

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、長崎県は昭和 58 年から長崎市式見及び旧大村保健所(大村市西三城町 12 番地)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、長崎県内には 2 箇所の国設酸性雨局があり、環境省の委託を受けて国設対馬酸性雨測定所では酸性雨調査を継続している。国設五島酸性雨測定所においては平成 20 年度をもって酸性雨調査を終了し、現在は大気関係の測定を継続している。

本報告では、県央保健所における平成 25 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及び国設局(五島酸性雨測定所を含む)を図 1 に示す。本調査結果に関わる測定地点の概要は以下に示すとおりである。

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。

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。

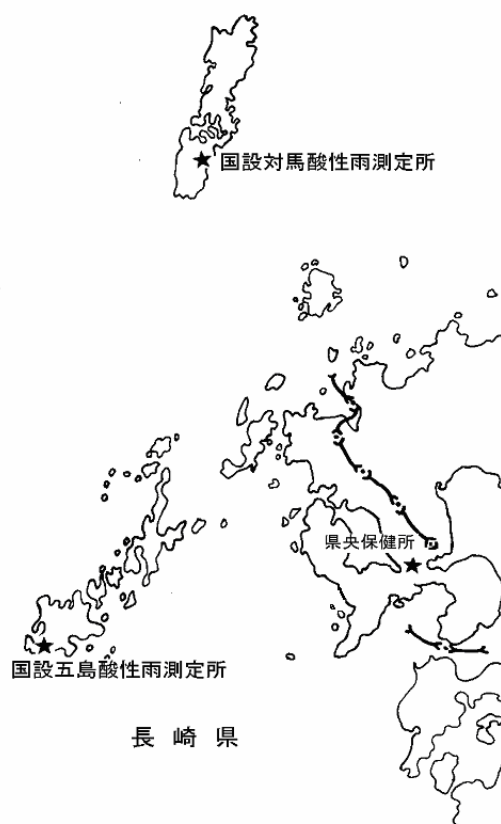


図 1 酸性雨測定地点

調査結果

1 pH及び酸性雨出現頻度

pHの出現頻度及び酸性雨の定義を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25年度の酸性雨出現率は97.3%であり、サンプル数が平成24年度と比較して少なかったものの、ほとんど変化は無かった。

平成25年度のpHの年平均値は4.76であった。

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24、25年度における観測日を表2に示す。気象庁HPによれば、平成25年度に黄砂が長崎県で観測された日数は2日間であり、その日数は近年及び平成24年度に比べ少なく、10月、1月に観測されているのが特徴的であった。例年のように、九州地方では4月に黄砂が観測された地点もあるが、本県では観測されていない。

2 pHの経月変化

平成24、25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25年度の月別降水量は、梅雨明けが例年に比べ早かったこともあり7月はかなり少なかった。年間降水量は平成24年度と比較すると平成25年度は少なかった。

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25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たが、7月の加重平均値は低くなっていた。7月の降水量が少なかったことが影響していたと推測されるが、7月にはpH3.87の雨が観測されていた。

3 イオン成分濃度

平成24、25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、降水中のSO₄²⁻及びCa²⁺に占める非海塩性成分の割合を求めると、平成25年度の年平均値はそれぞれ87%、76%であり、平成24年度の年平均値と比較すると、それぞれ割合は低くなった。

人為的汚染の指標となるnss-Ca²⁺濃度、nss-SO₄²⁻濃度及びNO₃⁻濃度の経月変化を図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。平成25年度に長崎県で黄砂が観測されたのは10月及び1月であるが、降水量も関係していると推測されるものの、nss-Ca²⁺濃度が黄砂観測日の前後の試料で特徴的である事例はなかった。nss-SO₄²⁻濃度は雨量が少ない7月及び冬季に高く、例年の傾向を示していた。NO₃⁻濃度をみると、雨量の少ない7月に特徴的に高く、人為的な汚染が強く表れたのではないかと推測された。その他の傾向については、平成24年度と大きな違いはなかった。

表1 pHの出現頻度及び酸性雨出現率

pH階級	県央保健所	
	H24	H25
2.61～2.99	0	0
3.00～3.59	0	0
3.60～3.99	8	6
4.00～4.59	31	27
4.60～4.99	31	23
5.00～5.60	10	17
5.61～5.99	3	1
6.00～6.59	1	0
6.60～6.99	0	1
7.00～	0	0
サンプル数	84	75
酸性雨出現率 (%)	95.2	97.3
pH < 4.00 (%)	9.5	8.0
最低pH	3.65	3.70
最高pH	6.27	6.78
加重平均pH	4.61	4.76

表2 平成24、25年度の黄砂観測日

	H24年度	H25年度
黄砂発生日	3月8日	10月11日
	3月9日	1月1日
	3月10日	
	3月19日	
	3月20日	
合計	5日間	2日間
気象庁HPより		

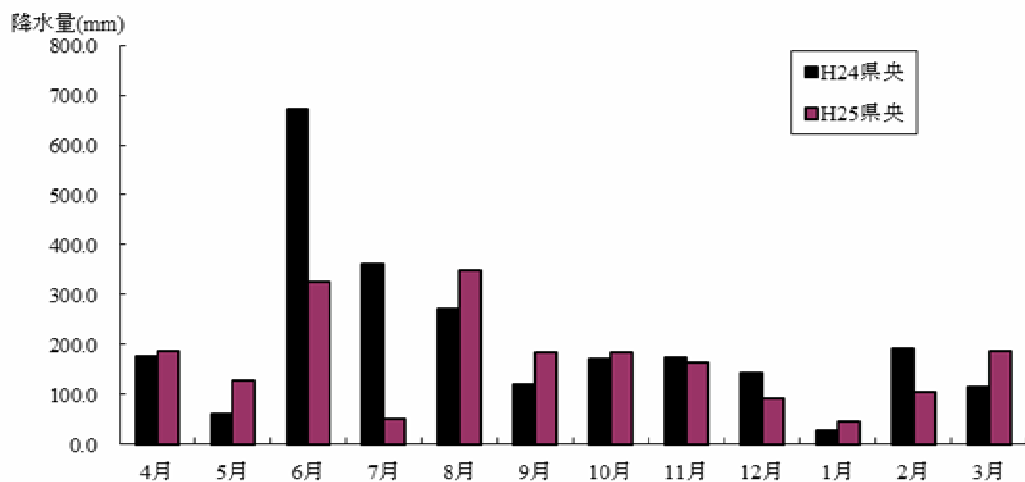


図2 平成 24,25 年度における降水量の経月変化

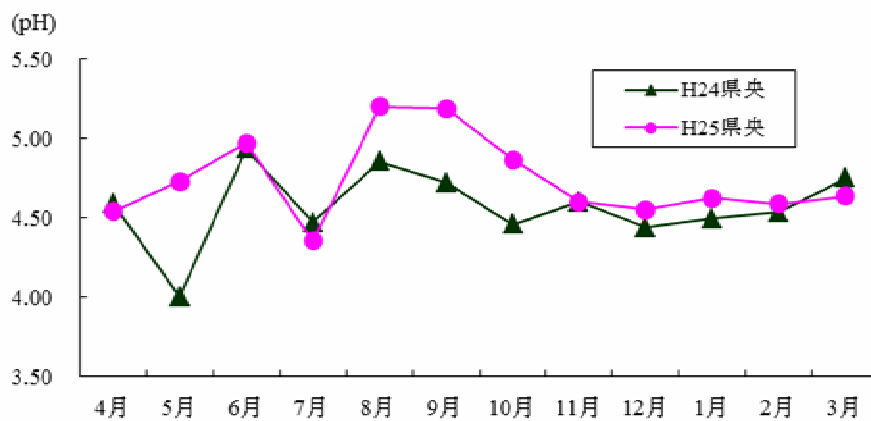


図3 平成 24,25 年度における pH の経月変化

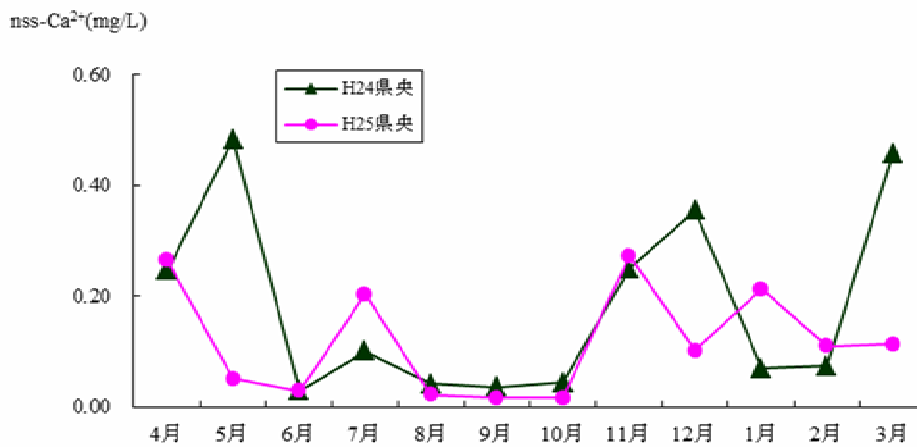


図4 平成 24,25 年度における nss- Ca²⁺ の経月変

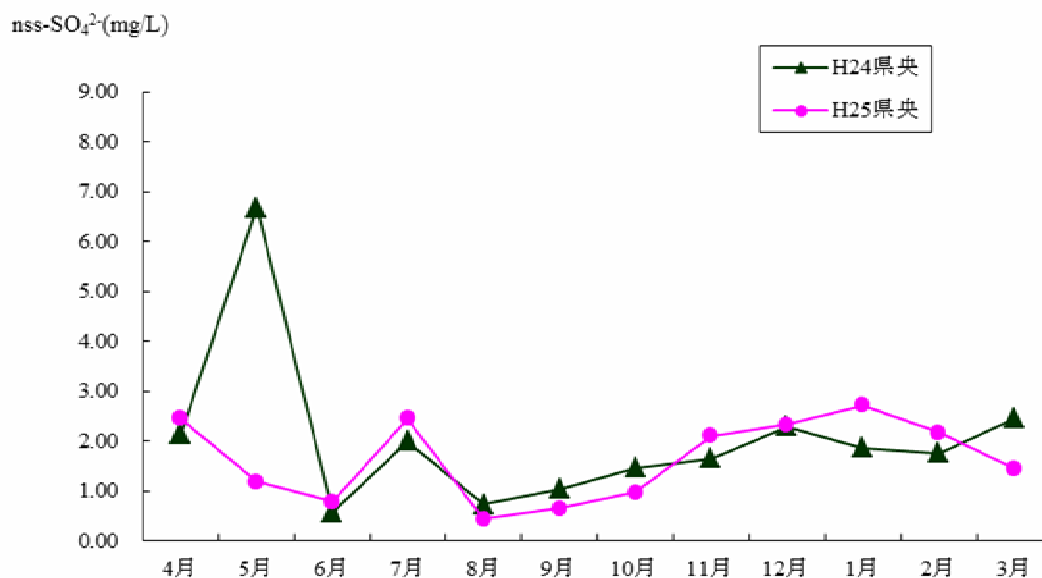


図5 平成 24,25 年度における nss- SO₄²⁻の経月変

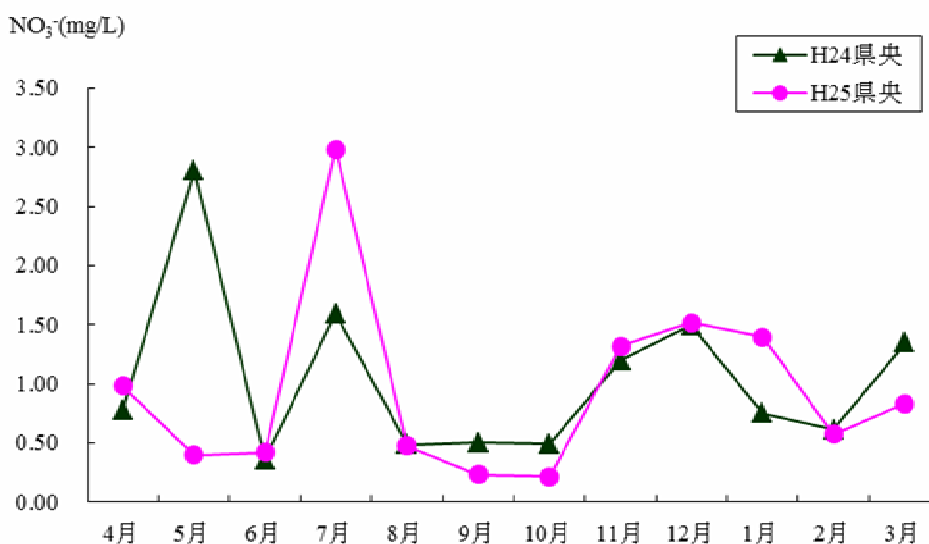


図6 平成 24,25 年度における NO₃⁻の経月変化

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した。平成25年度の年沈着量はSO₄²⁻が最も多く、次いでCl⁻、NO₃⁻という結果であり、平成24年度と比べ全体的に総量は少ないものの大きな変化はなかった。一般的に降水量が多ければ沈着量も増加する。しかし降水量が平成25年度において平均的であった4月と11月に、イオン沈着量が多かった。特に4月はnss-SO₄²⁻、nss-Ca²⁺の沈着が特徴的であり、11月はnss-SO₄²⁻、nss-Ca²⁺、NO₃⁻及び海塩粒子の影響を受けていたと推測された。

まとめ

- 平成25年度における酸性雨の出現率は平成24年度と大きな差はなく例年並みであった。平成25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24年度より低かった。この出現は7月、12月に見られた。またpH6以上であった降雨は4月に見られた。
- 平成25年度におけるpHの加重平均値は4.76であり、平成24年度よりも高くなった。また平成24年度の全国のpHの地点別年平均値は4.51～5.37であり、全地点の平均は4.76であった。¹²⁾平成25年度の結果は全国の降水pHの範囲内であったと言える。
- 平成25年度は黄砂観測日が2日と少なく、黄砂の

影響が比較的少なかったと考えられ、 nss- Ca^{2+} の沈着量は平成24年度よりも少なかった。7月のpHは年間を通して低く、降水量が少なかった影響もあるが、 NO_3^- 及び nss- Ca^{2+} 濃度が平成24年度と比較し高かった。

4 平成25年度のイオン沈着量は、降水量の多い時期に高い傾向を示した。しかし平均的な降水量である4月や11月に沈着量が多かった。降水量が測定値に影響を与えていることは明らかであるが、今後はpHやイオン沈着量と光化学オキシダントや $\text{PM}_{2.5}$ 濃度等との関連について考察をする必要がある。

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引き書(第2版), 28~53(2001)
- 12) 環境省: 平成24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 24, 25 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	H24	1.66	1.51	91	0.85	1.04	0.31	0.15	0.13	85	0.58	0.10	0.03	0.024
	H25	1.51	1.32	87	0.70	1.40	0.20	0.12	0.09	76	0.77	0.10	0.05	0.017

表 5 平成 24, 25 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	H24	SO ₄ ²⁻	2.35	6.71	0.60	2.13	0.84	1.40	1.54	1.96	2.79	1.98	1.83	2.77	1.66		
		nss-SO ₄ ²⁻	2.15	6.68	0.57	2.00	0.74	1.04	1.47	1.65	2.29	1.87	1.76	2.46	1.51		
		NO ₃ ⁻	0.77	2.81	0.36	1.60	0.49	0.51	0.49	1.20	1.50	0.75	0.61	1.35	0.85		
		Cl ⁻	1.41	0.66	0.26	0.93	0.70	2.50	0.58	2.09	3.41	0.78	0.46	1.91	1.04		
		NH ₄ ⁺	0.36	1.48	0.13	0.63	0.19	0.16	0.16	0.27	0.33	0.23	0.27	0.55	0.31		
		Ca ²⁺	0.28	0.49	0.03	0.12	0.06	0.09	0.06	0.30	0.43	0.09	0.08	0.50	0.15		
		nss-Ca ²⁺	0.25	0.48	0.03	0.10	0.04	0.04	0.04	0.25	0.35	0.07	0.07	0.46	0.13		
		Na ⁺	0.79	0.12	0.13	0.52	0.40	1.43	0.30	1.22	1.96	0.43	0.25	1.23	0.58		
		Mg ²⁺	0.18	0.07	0.03	0.09	0.08	0.20	0.06	0.19	0.25	0.05	0.04	0.19	0.10		
		K ⁺	0.05	0.03	0.00	0.01	0.01	0.05	0.01	0.06	0.10	0.05	0.03	0.12	0.03		
		H ⁺	0.025	0.099	0.012	0.034	0.014	0.019	0.035	0.025	0.036	0.032	0.029	0.018	0.024		
		降水量mm	177	61	673	361	272	121	172	175	144	28	192	115	2489		
		県央保健所	H25	SO ₄ ²⁻	2.64	1.25	0.88	3.11	0.68	0.68	1.07	2.59	2.98	3.02	2.22	1.60	1.51
				nss-SO ₄ ²⁻	2.45	1.19	0.79	2.46	0.44	0.65	0.98	2.12	2.34	2.72	2.17	1.46	1.32
				NO ₃ ⁻	0.98	0.40	0.42	2.98	0.48	0.23	0.22	1.32	1.52	1.40	0.58	0.84	0.70
				Cl ⁻	1.32	0.47	0.65	4.39	1.65	0.20	0.73	3.20	4.86	1.94	0.36	1.17	1.40
				NH ₄ ⁺	0.45	0.11	0.15	0.51	0.11	0.06	0.07	0.33	0.37	0.43	0.27	0.18	0.20
Ca ²⁺	0.29			0.06	0.04	0.30	0.06	0.02	0.03	0.34	0.20	0.26	0.12	0.13	0.12		
nss-Ca ²⁺	0.26			0.05	0.03	0.20	0.02	0.02	0.02	0.27	0.10	0.21	0.11	0.11	0.09		
Na ⁺	0.72			0.23	0.34	2.60	0.97	0.10	0.35	1.88	2.54	1.18	0.21	0.57	0.77		
Mg ²⁺	0.11			0.03	0.04	0.29	0.11	0.02	0.05	0.24	0.34	0.14	0.04	0.10	0.10		
K ⁺	0.06			0.01	0.03	0.11	0.04	0.01	0.02	0.10	0.12	0.09	0.04	0.07	0.05		
H ⁺	0.029			0.019	0.011	0.044	0.006	0.006	0.014	0.025	0.028	0.024	0.026	0.023	0.017		
降水量mm	188			129	326	50	349	186	183	164	92	46	105	186	2003		

表 6 平成 24, 25 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	H24	2489	4129	3765	2125	2578	781	369	314	1448
	H25	2003	3026	2636	1410	2805	407	244	185	1553	202	97	34.2

表 7 平成 24, 25 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	H24	SO ₄ ²⁻	415.7	406.4	405.7	769.5	227.9	169.0	265.5	343.6	399.9	
		nss-SO ₄ ²⁻	380.9	404.6	383.9	722.6	200.9	125.5	252.7	290.1	329.4	52.7	339.2	282.8	3765.2
		NO ₃ ⁻	136.8	169.9	244.4	576.7	132.8	61.1	85.2	209.7	214.8	21.2	117.7	154.8	2125.1
		Cl ⁻	249.0	40.0	174.9	337.1	189.0	302.3	99.8	366.8	489.5	21.9	88.3	219.6	2578.2
		NH ₄ ⁺	63.7	89.6	87.2	227.4	50.5	19.6	28.4	47.6	46.8	6.5	51.4	62.7	781.4
		Ca ²⁺	48.7	29.5	22.6	43.2	15.2	10.9	9.5	51.8	61.6	2.4	16.0	57.7	369.1
		nss-Ca ²⁺	43.4	29.2	19.3	36.1	11.1	4.3	7.6	43.7	50.9	1.9	14.2	52.4	314.1
		Na ⁺	138.8	7.3	86.7	186.9	107.7	173.3	51.0	213.3	281.0	12.2	48.6	141.4	1448.2
		Mg ²⁺	31.6	4.3	20.5	31.2	20.7	23.9	10.2	33.4	36.4	1.4	8.0	22.1	243.7
		K ⁺	8.3	1.9	3.3	2.8	3.0	6.1	1.4	10.7	14.2	1.3	6.1	13.4	72.5
		H ⁺	4.5	6.0	7.8	12.2	3.8	2.3	6.0	4.4	5.2	0.9	5.6	2.0	60.7
		降水量mm	177	61	673	361	272	121	172	175	144	28	192	115	2489
	H25	SO ₄ ²⁻	495.5	160.6	287.1	155.5	237.3	125.4	195.0	423.9	275.2	139.8	232.6	297.7	3025.6
		nss-SO ₄ ²⁻	461.4	153.2	259.0	122.9	152.4	120.8	178.9	346.6	216.2	126.1	227.2	270.9	2635.7
		NO ₃ ⁻	184.8	51.6	137.1	149.2	167.2	43.3	40.3	215.9	140.2	64.7	60.3	155.7	1410.3
		Cl ⁻	249.0	60.4	211.1	219.6	575.5	36.8	133.9	524.4	449.2	89.7	37.6	217.6	2804.8
		NH ₄ ⁺	85.5	14.3	49.3	25.7	37.5	10.9	13.7	53.9	34.1	19.8	28.2	34.4	407.3
		Ca ²⁺	54.9	7.6	13.6	15.1	20.4	3.6	5.2	56.4	18.3	11.9	12.3	25.1	237.2
		nss-Ca ²⁺	49.7	6.5	9.3	10.2	7.6	2.9	2.8	44.7	9.4	9.8	11.5	21.0	178.2
		Na ⁺	135.8	29.4	112.0	129.9	338.1	18.3	64.1	307.8	234.9	54.5	21.7	106.7	1553.2
		Mg ²⁺	20.9	3.6	14.5	14.7	39.1	3.0	8.3	38.6	31.6	6.4	3.7	17.9	209.5
		K ⁺	11.3	1.9	9.9	5.7	13.8	2.4	3.8	16.2	11.2	4.3	4.5	12.3	97.3
		H ⁺	5.4	2.4	3.5	2.2	2.2	1.2	2.5	4.1	2.6	1.1	2.7	4.3	34.2
		降水量mm	188	129	326	50	349	186	183	164	92	46	105	186	2003

長崎県における環境放射能水準調査結果(2013 年度)

元山 芳謹、土肥 正敬

Environmental Radioactivity Level Research Data in Nagasaki Prefecture (2013)

Yoshinori MOTOYAMA、Masataka DOI

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、線スペクトロメータ

はじめに

平成 25 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、本調査は原子力規制庁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。

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 25 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
キャンベラジャパン(株)製 S5XLB
- ・放射能比較試料: U_3O_8 500dps

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 35-70
- ・遮蔽体: 鉛ブロック製 検出部 115mm
- ・分解能: FWHM=1.72keV (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-22

・検出器: NaI (TI)シンチレータ

・基準線源: Cs-137

・測定地点: 環境保健研究センター、西彼保健所、県南保健所、県北保健所、壱岐保健所、松浦市役所

調査結果

平成 25 年度の調査結果を表 2 ~ 表 4 および図 1 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 93 件中 90 件検出され、7 月には最高値 5.7 Bq/L が検出された。

2 γ 線核種分析

ゲルマニウム半導体検出器による γ 線核種分析結果を表 3 に示した。環境及び食品の 26 試料について実施した。このうち、土壌、野菜(ほうれん草)および水産生物(アサリ・アマダイ)から ^{137}Cs が検出されたが、例年と比較して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。

3 空間放射線量率

測定結果を表 4 に、月平均値の推移を図 1 に示した。全 6 地点の空間放射線量率の最大値は 107 nGy/h(松浦市役所 11 月)、平均値は 30 ~ 57 nGy/h であった。最大値を記録した 11 月 25 日は雨であり、降雨による自然現象と考えられる。

まとめ

平成 25 年度に実施した環境放射能水準調査の結

果、一部の環境試料中から極微量の¹³⁷Csが検出されたが例年と同レベルであった。

また、空間放射線量率(モニタリングポスト)の測定においても異常値は観測されなかった。

表1 調査内容(平成25年度)

測定区分	試料名	試料数	採取場所
全β測定	定時降水	93	大村市
	大気浮遊じん	4	大村市
γ線 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

表2 定時降水試料中(採取量50mL以上)の全β放射能調査結果(平成25年度)

採取年月	降水量 (mm)	測定数	降下量(Bq/L)		降下量 (MBq/km ²)			
			最大値	平均値	最大値	平均値		
H25年	4月	148	8	3.9	2.6	190	57	
	5月	79	6	4.0	2.9	150	45	
	6月	188	10	5.3	2.9	120	54	
	7月	68.5	7	5.7	3.2	100	26	
	8月	333.5	6	3.2	1.6	75	34	
	9月	101.0	4	1.7	1.5	280	100	
	10月	241.0	9	2.7	2.1	270	70	
	11月	135	11	4.9	2.7	160	45	
	12月	72	9	2.6	1.7	70	12	
	H26年	1月	82.5	6	4.4	1.6	15	9.1
		2月	66	7	1.7	1.2	64	21
		3月	113	10	3.4	1.9	110	23
年間	1627.5	93	5.7	2.25	280	41		
前年度データ	1851.5	127	33	3.3	380	29		

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結果(平成25年度)

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		過去3年間の値		単位
				最低値	最高値	最低値	最高値	
大気浮遊じん	大村市	H25.4 ~H26.3	4	N.D.	N.D.	N.D.	0.24	mBq/m ³
降下物	大村市	H25.4 ~H26.3	12	N.D.	N.D.	N.D.	1.1	MBq/km ²
陸水	蛇口水	佐世保市	H25.6	1	N.D.	N.D.	N.D.	mBq/L
土壌	0~5cm	佐世保市	H25.7	1	4.1	2.2	18	Bq/kg乾土
					170	160	770	MBq/km ²
	5~20cm	佐世保市		1	2.5	2.8	4.4	Bq/kg乾土
					440	340	940	MBq/km ²
農産物	精米	佐世保市	H26.1	1	N.D.	N.D.	N.D.	Bq/kg生
	大根	佐世保市	H26.1	1	N.D.	N.D.	N.D.	
	ほうれん草	佐世保市	H26.1	1	0.25	N.D.	0.076	
	牛乳	佐世保市	H25.8	1	N.D.	N.D.	N.D.	Bq/L
水産生物	アサリ	諫早市	H25.5	1	0.19	N.D.	0.35	Bq/kg生
	アマダイ	長崎市	H25.11	1	0.16	0.085	0.14	
	ワカメ	島原市	H26.2	1	N.D.	N.D.	0.11	

N.D.:測定値が測定誤差の3倍未満

表4 モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果(平成25年度)

	最大 最小 平均			最大 最小 平均			最大 最小 平均					
	環境保健研究センター	4月	60	29	30	4月	75	42	44	4月	77	41
5月		46	29	30	5月	67	42	43	5月	63	41	44
6月		55	28	31	6月	83	40	44	6月	77	41	44
7月		34	28	29	7月	63	41	42	7月	53	41	43
8月		40	29	30	8月	75	41	43	8月	66	40	44
9月		40	29	31	9月	69	38	43	9月	64	41	44
10月		35	29	30	10月	55	38	40	10月	54	41	44
11月		73	29	31	11月	82	41	44	11月	77	41	44
12月		45	29	30	12月	64	42	44	12月	56	41	44
1月		48	29	30	1月	77	42	44	1月	76	41	44
2月		45	29	31	2月	69	42	44	2月	71	40	45
3月		54	29	30	3月	75	41	43	3月	65	40	44
年間		73	28	30	年間	83	38	43	年間	77	40	44
志岐保健所	4月	80	54	57	4月	77	37	38	4月	78	42	45
	5月	67	54	56	5月	59	37	38	5月	58	42	45
	6月	82	53	57	6月	69	36	39	6月	99	42	45
	7月	77	54	56	7月	46	36	37	7月	64	41	44
	8月	72	54	57	8月	50	37	38	8月	97	42	46
	9月	84	53	57	9月	51	35	38	9月	68	42	45
	10月	67	54	56	10月	46	35	38	10月	63	42	45
	11月	91	54	57	11月	99	36	39	11月	107	43	45
	12月	70	54	57	12月	56	35	38	12月	64	43	44
	1月	83	54	57	1月	67	37	38	1月	81	42	44
	2月	72	53	58	2月	66	37	39	2月	67	43	45
	3月	76	54	57	3月	68	36	38	3月	74	42	45
	年間	91	53	57	年間	99	35	38	年間	107	41	45

単位:nGy/h

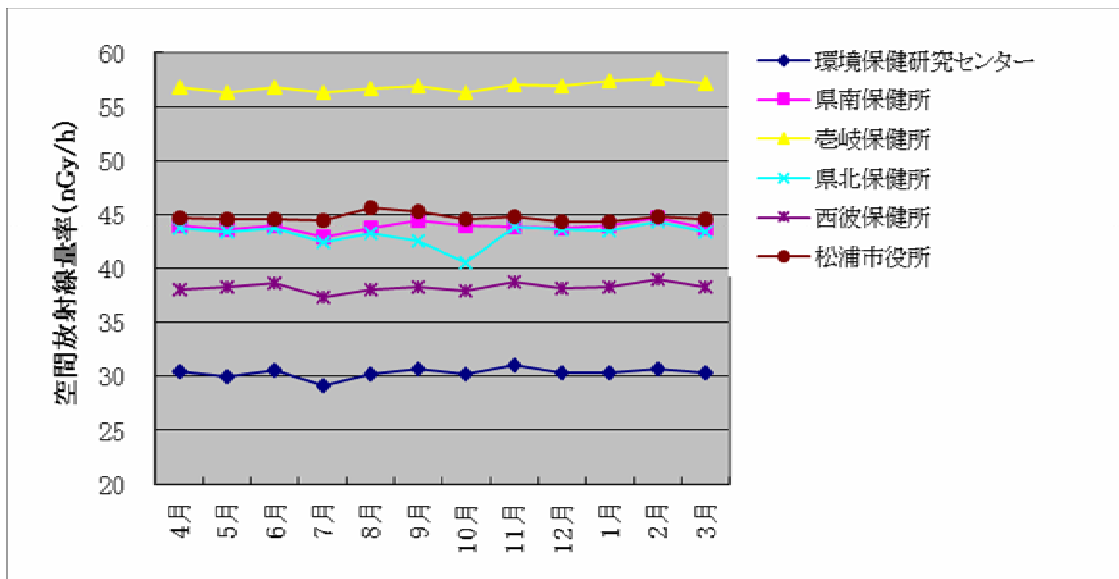


図1 空間放射線量率の月平均値推移(平成25年度)

長崎県地域防災計画に係る環境放射能調査(2013 年度)

土肥 正敬、平良 文亨

Radioactivity Survey Data in Nagasaki Prefectural Disaster Prevention Plan (2013)

Masataka DOI, Yasuyuki TAIRA

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

当センターでは「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 25 年 6 月修正)に係る「長崎県緊急時環境放射線モニタリング計画」に基づき、九州電力(株)玄海原子力発電所(以下、玄海原発という)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、玄海原発半径 10 km 圏内を「防災対策を重点的に充実すべき地域の範囲(Emergency Planning Zone)」として定め、平成 13 年度より平常時の環境放射線(能)モニタリング調査(以下、「モニタリング調査」という)を実施してきた。

原子力規制委員会は、東京電力(株)福島第一原子力

発電所事故後に原子力災害対策指針(平成 24 年 10 月 31 日)を制定し、原発から半径 30 km 圏内を緊急防護措置準備区域(Urgent Protective Action Planning Zone(以下、UPZ という))と定め、平常時レベルの把握および緊急時体制の整備などを目的とした平常時モニタリング調査を実施する必要があるとしている。このため、長崎県においても一部 UPZ に拡大して玄海原発周辺地域のモニタリング調査を実施したので報告する。

調査項目

調査項目を表 1 に、調査地点詳細を次項図 1～5 に示す。

表1 調査項目

項目	試料名	試料数	調査地点 ³
空間線量率	-	92 ¹	松浦市(12 地点)
			平戸市(3 地点)
			佐世保市(3 地点)
			壱岐市(4 地点)
			環境保健研究センター(比較対照)
積算線量	-	80 ²	松浦市鷹島町(3 地点)
			環境保健研究センター(比較対照)
ガンマ線核種分析	大気浮遊じん	2	松浦市鷹島町
	蛇口水	1	
	原水	1	
	土壌	1	
	精米	1	
	海水	1	
	トラフグ	1	
	カジメ	1	
合計		181	

1 (環境場 22 地点 + 比較対照 1 地点) × 年 4 回

2 (環境場 3 地点 + 比較対照 1 地点) × ガラス素子 5 個 × 年 4 回(4 半期毎に交換)

3 調査地点詳細は下図を参照



図1 モニタリング調査エリア全体図



図2 調査地点詳細 松浦市鷹島町

空間放射線量率測定地点(4回/年)

- A 鷹島モンゴル村駐車場
- B 松浦市鷹島支所
- C 道の駅 鷹ら島
- D 生活改善センター

積算線量計設置地点(4半期毎に交換)

- 1 阿翁浦公民館
- 2 阿翁公民館
- 3 日比地区鷹島ダム

環境試料採取地点

- ・ 鷹島モンゴル村
 - 大気浮遊じん(2回/年)
 - 土壌(1回/年)
- ・ 新松浦漁協阿翁浦支所
 - 蛇口水、精米、カジメ、トラフグ(1回/年)
- ・ 日比地区鷹島ダム
 - 原水(1回/年)
- ・ 日比漁港海岸
 - 海水(1回/年)



空間放射線量率測定地点(4回/年)

- E 初崎公園駐車場
- F 初の浦バス停
- G 松浦市福島支所
- H 福島中学校

図3 調査地点詳細 松浦市福島町



空間放射線量率測定地点(4回/年)

- I 今福交差点
- J 松浦市役所
- K 星鹿小学校
- L 志佐川中流
- M 松浦病院
- N 猪調小学校
- O 江迎小学校
- P MR 西田平駅
- Q 平戸市役所
- R 田助小学校

- 空間放射線量率測定地点
- ★ [モニタリングステーション(長崎県防災事業)
モニタリングポスト(環境放射能水準調査)]

図4 調査地点詳細 松浦市・平戸市・佐世保市



空間放射線量率測定地点(4回/年)

- S 壱岐保健所
- T 釘山触農作業環境改善センター
- U 田河小学校前
- V 勝本ふれあいセンター

図5 調査地点詳細 壱岐市

調査方法

1 空間線量率測定(4回/年)

(1)使用機器

NaI(Tl)シンチレーション式サーベイメータ
(ALOKA 製 TCS-171B)

(2)測定方法

- (a)時定数 : 30
- (b)測定回数 : 5回(平均値を測定値とする)

2 積算線量測定(4半期毎)

(1)使用機器

- (a)蛍光ガラス線量計リーダー
(旭テクノグラス製 FGD-201)
- (b)ガラス素子(千代田テクノル製 SC-1)

(2)測定方法

- (a)ガラス素子再生処条件 : 400、1時間
- (b)環境場設置期間 : 約90日間
- (c)ガラス素子ビルドアップ条件 : 70、1時間

3 ガンマ線核種分析

(1)使用機器

- (a)多重波高分析装置
(SEIKO EG&G 製 MCA7600)
- (b)Ge 半導体検出器(ORTEC 製 GEM 35-70)

(2)測定方法

- (a)分析対象核種 : ^{131}I 、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs
- (b)測定時間 : 80,000秒

(3)環境試料採取および前処理方法

放射能測定法シリーズ(文部科学省編)に準拠して以下のとおり実施した。

(a)大気浮遊じん

鷹島モンゴル村にて積算流量 1440 m³ をろ紙(HE-40T)で採取した。ろ紙をφ58 mm ポンチで打ち抜き、U-8 容器に集塵面を下に向けて充填し測定に供した。

(b)蛇口水

新松浦漁業協同組合阿翁浦支所にて蛇口水 20 L を採取し、蒸発濃縮後、U-8 容器に充填し測定に供した。

- (c)原水
日比地区鷹島ダムにて蛇口水 20 L を採取し、蒸発濃縮後、U-8 容器に充填し測定に供した。
- (d)土壌
鷹島モンゴル村にて表層(0 ~ 5 cm)を採取し、105 で 24 時間乾燥後、篩で分級し、U-8 容器に充填し測定に供した。
- (e)精米
新松浦漁業協同組合阿翁浦支所にて約 3 kg を購入し、450 で 24 時間灰化後、U-8 容器に充填し測定に供した。
- (f)トラフグ
新松浦漁業協同組合阿翁浦支所にて約 5 kg を購入し、可食部を 450 で 24 時間灰化後、U-8 容器に充填し測定に供した。
- (g)海水
日比地区海岸にて約 20 L を採取し、リンモリブデン酸アンモニウム - 二酸化マンガン吸着捕集法で傾斜分離後、U-8 容器に充填し測定に供した。
- (h)カジメ
新松浦漁業協同組合阿翁浦支所にて約 5kg を購入し、可食部を 450 で 24 時間灰化後、U-8 容器に充填し測定に供した。

調査結果

平成 25 年度調査結果を以下に示す(表 2 ~ 4)。

- 1 空間放射線量率
全 23 地点(環境場 22 地点、比較対照 1 地点)の空間放射線量率の測定値は 34 ~ 76 nGy/h の範囲で推移しており、平常時レベルで推移していた(表 2)。
- 2 積算線量(92 日換算値)
全 4 地点(環境場 3 地点、比較対照 1 地点)の積算線量は 134 ~ 171 uGy/92 日であり、前年度と同レベルで推移していた(表 3)。
- 3 ガンマ線核種分析
(分析対象核種 : ^{131}I 、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs)
 - (1)大気浮遊じん
人工放射性核種は検出されなかった(表 4)。
 - (2)蛇口水
人工放射性核種は検出されなかった(表 4)。

- (3)原水
人工放射性核種は検出されなかった(表 4)。
- (4)土壌
 ^{137}Cs が $1.0 \pm 3.3 \times 10^{-1}$ (Bq/kg 乾土) 検出されたが、前年度までと同水準であった(表 4)。
- (5)精米
人工放射性核種は検出されなかった(表 4)。
- (6)トラフグ
 ^{137}Cs が $3.2 \times 10^{-1} \pm 1.4 \times 10^{-2}$ (Bq/kg 生) 検出されたが、前年度までと同水準であった(表 4)。
- (7)海水
人工放射性核種は検出されなかった(表 4)。
- (8)カジメ
人工放射性核種は検出されなかった(表 4)。

まとめ

平成 25 年度より、空間放射線量率測定を UPZ 全域で実施した。一方、積算線量測定および環境試料採取は従前のとおり松浦市鷹島町で実施した。

空間放射線量率測定(環境場 22 地点、比較対照 1 地点)の結果、全地点とも平常時レベルで推移していた。また、積算線量測定(環境場 3 地点、比較対照 1 地点)および環境試料ガンマ線核種分析(8 種)の結果、いずれも前年度までと同レベルで推移していた。

平成 26 年度以降は、各種環境試料調査も順次 UPZ 全域を対象として実施する予定である。

表 2 空間放射線量率の測定結果 (単位:nGy/h)

測定地点	第1四半期		第2四半期		第3四半期		第4四半期		年平均測定値				
	測定日	測定値	測定日	測定値	測定日	測定値	測定日	測定値					
大村市 環境保健研究センター	H25.6.25	48	H25.9.12	62	H25.12.26	50	H26.3.13	44	51				
		鷹島モンゴル村		42		42		46	46				
松浦市 松浦市鷹島支所		42		38		48		44					
鷹島町 生活改善センター		48		38		50		38					
鷹ら島		46		46		50		46					
福島中学校		40		40		42		42					
松浦市 松浦市福島支所		46		40		46		46					
福島町 初崎公園		42		36		40		38					
初の浦バス停前		42		38		40		48					
佐世保市 松浦病院		44		44		48		64					
佐世保市 猪調小学校	H25.6.17	50	H25.9.5	48	H25.11.25	50	H26.3.13	56	51				
		江迎小学校		42		40		40	46				
		西田平駅		40		40		44	46				
平戸市 平戸市役所	H25.6.18	76	H25.9.26	56	H25.12.12	58	H26.2.28	60	63				
		田助小学校		42		46		46	46				
星鹿小学校		46		46		56		58					
松浦市 志佐川(県道146/県道11 交差点)		34		38		36		40					
松浦市役所		46		48		48		46					
今福交差点(県道146/国道204 交差点)		40		46		40		38					
壱岐市 壱岐保健所		H25.6.19		74		H25.9.26		68	H25.12.12	60	H26.2.28	74	69
				勝本ふれあいセンター				62		52		52	52
				田河小学校				50		48		48	46
				釘山触農作業環境改善センター				48		50		44	42

(測定値は5回測定の平均値)

表 3 積算線量測定結果(単位:μGy/92日)

測定地点	積算線量(92日換算値)				積算線量範囲	[参考] 前年度データ
	4~6月	7~9月	10~12月	1~3月		
阿翁地区公民館	138	142	139	141	138~142	139~145
阿翁浦地区集会所	169	170	170	171	169~171	168~174
日比地区鷹島ダム	141	146	143	145	141~146	143~149
環境保健研究センター(比較対照)	134	137	137	136	134~137	135~141

表 4 ガンマ線核種分析結果

試料名	採取(購入)地点	採取日	測定対象核種			濃度単位
			¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	
大気浮遊じん	鷹島モンゴル村	H25.6.25 ~ H25.6.26	N.D	N.D	N.D	mBq/m ³
		H25.12.26 ~ H25.12.27	N.D	N.D	N.D	
蛇口水	新松浦漁協 阿翁浦支所	H25.6.25	N.D	N.D	N.D	mBq/L
原水	鷹島ダム	H25.6.25	N.D	N.D	N.D	mBq/L
土壌 (表層:0cm~5cm)	鷹島モンゴル村	H25.6.25	N.D	N.D	1.0 ± 3.3x10 ⁻¹	Bq/Kg乾土
精米	新松浦漁協 阿翁浦支所	H25.9.12	N.D	N.D	N.D	Bq/Kg生
トラフグ	新松浦漁協 阿翁浦支所	H26.3.5	N.D	N.D	3.2x10 ⁻¹ ± 1.4x10 ⁻²	Bq/Kg生
海水	日比漁港海岸	H26.3.5	N.D	N.D	N.D	mBq/L
カジメ	新松浦漁協 阿翁浦支所	H26.3.5	N.D	N.D	N.D	Bq/Kg生

諫早湾干拓調整池水質等調査結果(2013 年度)

川口 勉、富永勇太、東川圭吾

Water Quality of Detention Pond Originated from Isahaya Bay Land Reclamation (2013)

Tsutomu KAWAGUCHI, Yuta TOMINAGA and Keigo HIGASHIKAWA

Key words: Isahaya Bay, regulating reservoir, land reclamation

キーワード: 諫早湾、調整池、干拓

はじめに

2013 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、2 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(7、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)

(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、P.2)
- ・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

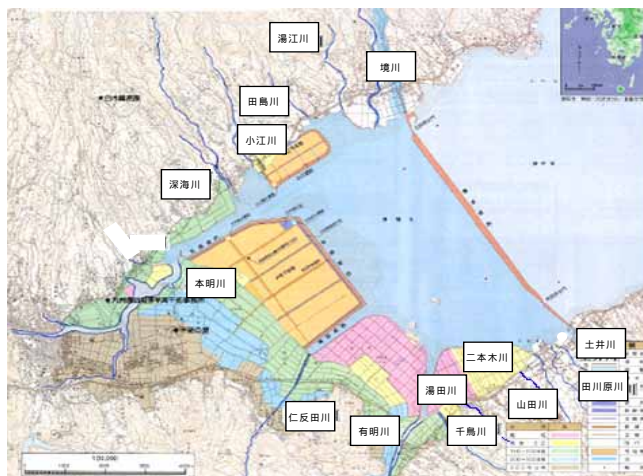


図 1 河川・小河川・小水路調査地点

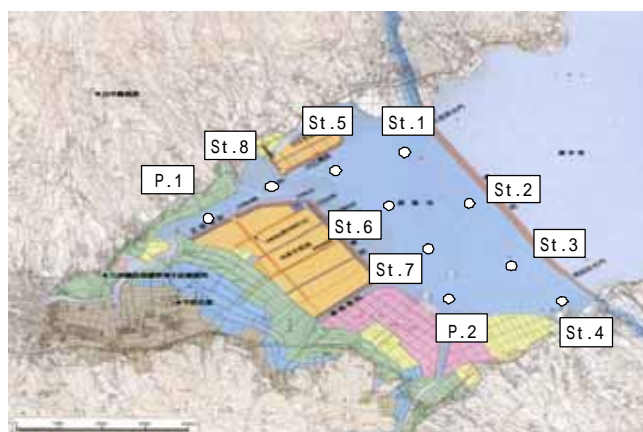


図 2 調整池内調査地点

調査結果

1 流入負荷量調査

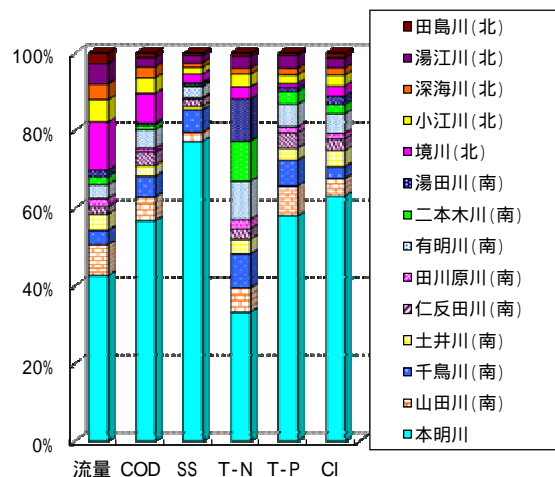
2013 年度における 14 河川の流量、COD、SS、T-N 及び T-P の流入負荷量を表 1 に示す。14 河川の項目別負荷量は COD:1,113 kg/日、SS:3,667 kg/日、T-N:612.5 kg/日、T-P:43.75 kg/日であった。

2013 年度における 14 河川の項目別負荷量割合を図 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、T-N は有明川をはじめとした調整池南部側河川の寄与が大きいことから 40%前後、他の項目は約 50~80%の範囲で推移しており、2013 年度も同様の傾向を示した。

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	2012	10.49	497	1,870	159.9	16.37
	2013	17.08	814	3,159	278.3	31.97
境川	2012	3.05	67	54	15.0	0.28
	2013	2.15	53	72	11.6	0.34
山田川	2012	1.96	53	59	30.0	2.15
	2013	1.64	41	95	20.9	1.90
小江川	2012	1.42	35	40	15.9	0.64
	2013	1.24	27	42	13.0	0.57
深海川	2012	0.99	24	28	7.2	0.47
	2013	1.28	34	52	10.3	0.86
土井川	2012	1.02	24	21	18.3	0.88
	2013	0.72	18	25	12.8	0.71
千鳥川	2012	0.91	47	141	42.1	1.90
	2013	0.40	12	34	19.8	0.57
仁反田川	2012	0.48	31	46	12.7	1.11
	2013	0.50	32	74	14.3	1.31
合計	2012	20.32	778	2,259	301.1	23.80
	2013	25.01	1,031	3,553	381.0	38.23
対前年比 (%) 2013/2012		123.1	132.5	157.3	126.6	160.6
田川原川	2012	0.53	9	8	11.8	0.45
	2013	0.37	6	4	9.3	0.36
湯江川	2012	1.29	21	47	14.8	0.92
	2013	1.12	16	11	12.4	0.70
田島川	2012	0.68	10	16	4.2	0.19
	2013	0.86	11	9	4.7	0.17
有明川	2012	0.86	42	68	47.4	1.64
	2013	1.21	31	73	78.6	2.54
二本木川	2012	0.51	10	11	49.8	0.92
	2013	0.60	13	12	58.1	1.39
湯田川	2012	0.42	5	14	52.4	0.30
	2013	0.53	5	5	68.5	0.36
合計	2012	4.29	97	164	180.3	4.42
	2013	4.69	82	114	231.5	5.52
対前年比 (%) 2013/2012		109.3	84.5	69.5	128.4	124.9
全河川	2012	24.61	875	2,423	481.4	28.22
	2013	29.70	1,113	3,667	612.5	43.75
対前年比 (%) 2013/2012		120.7	127.2	151.3	127.2	155.0



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。2013 年度における調整池内 (St.1 ~ 8、P.2) は 170 ~ 670 mg/L、本明川の影響を大きく受ける P.1 は 23 ~ 190 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 月頃の渇水期に上昇する傾向がある。しかし近年その変動の幅は小さくなってきており、2013 年度は夏に最も高い値を示した。

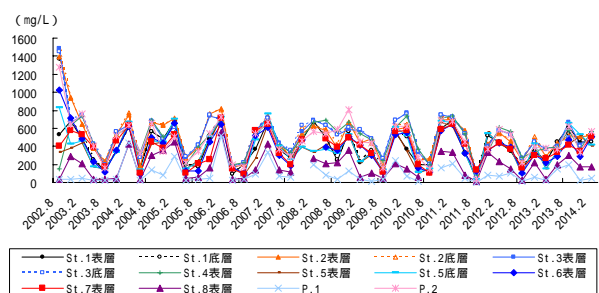


図 4 Cl⁻の経年変化

(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。2013 年度における調整池内 (St.1 ~ 8、P.2) の平均値は 5 月: 200 mg/L、8 月: 36 mg/L、11 月: 99 mg/L、2 月: 73 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ていたが、2013 年度は例年と異なり、夏にかなり低めの値を示した。一方、本明川の影響を受けやすい北部承水路上の 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。

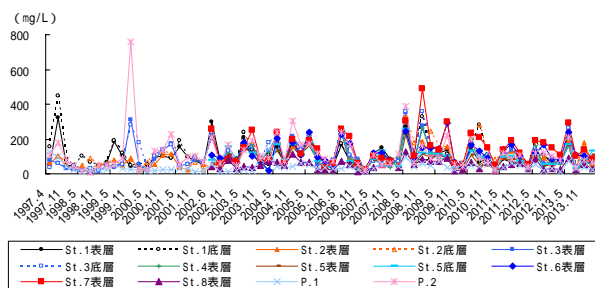


図5 SSの経年変化

(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はやや上昇傾向にある。2012年度及び2013年度は特に5月、8月に高めの値を示し、11月、2月はほぼ例年どおりであった。8月はクロロフィル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。

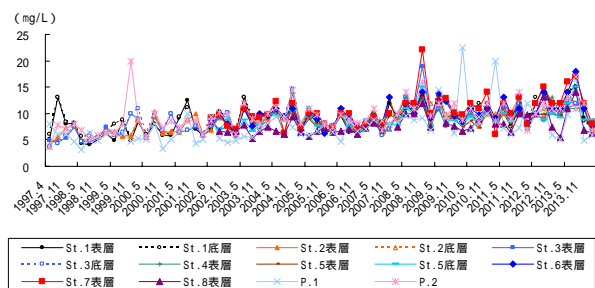


図6 CODの経年変化

(4)全窒素(T-N)

T-Nの経年変化を図7に示す。2009年度から2011年度北部小水路上のP.1及びSt.8で2月に高い値を示していたが、2013年度も2012年度と同様にその他の地点と同程度の値を示し、また全地点において大きな季節変動はみられなかった。

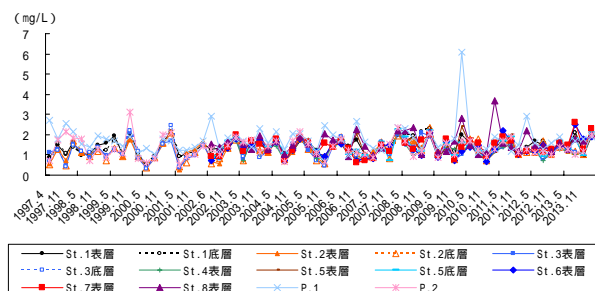


図7 T-Nの経年変化

(5)全燐(T-P)

T-Pの経年変化を図8に示す。調整池内(St.1~8、P.2)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。2013年度も例年と同様の傾向を示した。

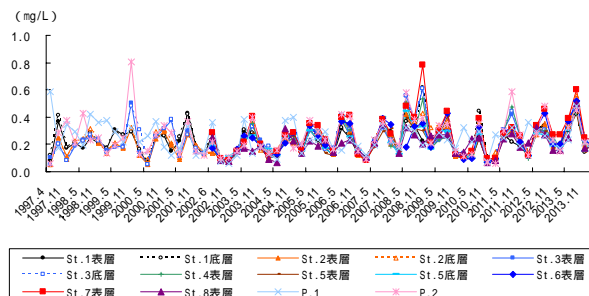


図8 T-Pの経年変化

(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100µg/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。2013年度は潜堤内地点(St.6及びSt.7)で8月に180µg/Lと高い値を示した。

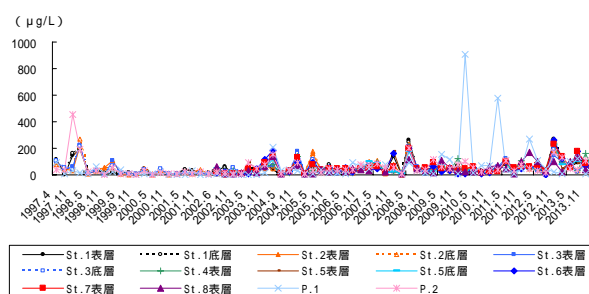


図9 クロロフィルaの経年変化

(7)健康項目

健康項目の測定結果を表2に示す。砒素(As)はSt.1(表層、底層)、St.2(表層、底層)、St.3(表層、底層)及びP.2において0.001~0.002 mg/Lが検出された(報告下限値:0.001 mg/L)。その他の項目に関しては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 採水地点 採水位置	調整池						河口部	
	St.1		St.2		St.3		P.1	P.2
	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	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Pb	<0.005	<0.005	<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	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	<0.001	0.001
セレン	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
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 2010 年度以降減少傾向を示していたが、2013 年度はやや高めの値となった。

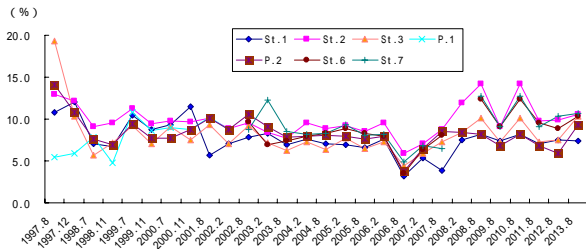


図 10 強熱減量の経年変化

(4) 全燐(T-P)

T-Pの経年変化を図 13 に示す。2013 年度は全地点において例年とほぼ同程度の値を示した。2011 年度の P.2 では高い値を示したが、経年的には横ばい傾向を示している。

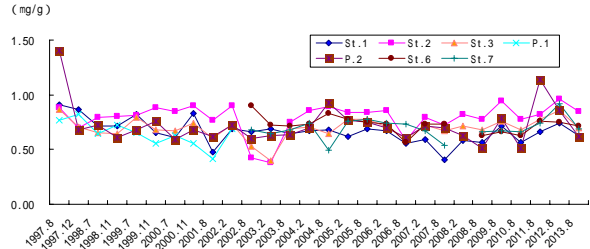


図 13 T-P の経年変化

(2) 化学的酸素要求量(COD)

CODの経年変化を図 11 に示す。2013 年度は前年度と同様の高めの値を示し、St.2、St.6 及び St.7 において特に高い値を示した。

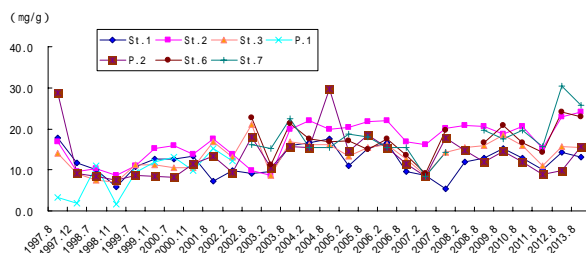


図 11 COD の経年変化

(5) 硫化物

硫化物の経年変化を図 14 に示す。2010 年度以降は上昇傾向であったが、2013 年度においては St.7 を除く地点で前年度よりも低い値を示した。

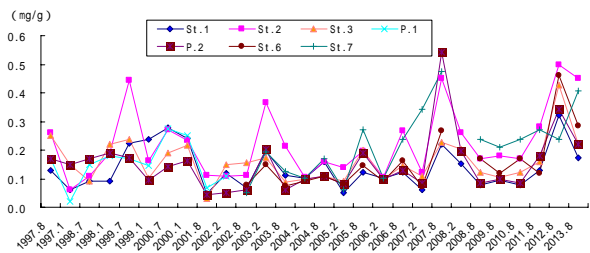


図 14 硫化物の経年変化

(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ている。2013 年度は例年と同様の傾向を示し、COD と同様、St.2、St.6 及び St.7 において特に高い値を示した。

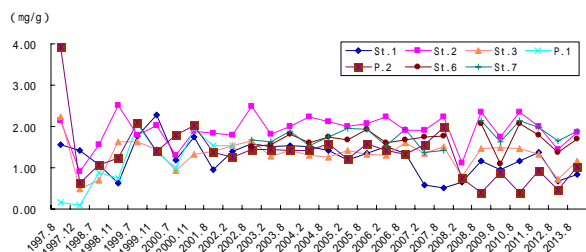


図 12 T-N の経年変化

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、2013 年度の調整池内 (St.1 ~ 8、P.2) は 170 ~ 670 mg/L の範囲であったことから、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。

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。2013年度は11月のSt.8、P.1で、2月には全地点で低い値を示したが、その他については例年とほぼ同程度の値を示した。CODが高めの値を示すときは懸濁態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。硫化物濃度は2010年度以降上昇傾向であったが、2013年度においてはSt.7を除く地点で前年度よりも低い値を示した。ただ、2012年度は特に高い値を示しており、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。

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2013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。2013年度のCODは2012年度と比較し、全ての地点で同程度の値を示したが、T-N、T-Pは例年よりやや高めの値であった。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。

2013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河川の合計負荷量に占める本明川の割合はCOD:73%、T-Nは45%、T-P:73%であった。

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	2013	2012	2013	2012	2013	2012
St.1 平均値	11	12	1.6	1.4	0.28	0.26
St.2 平均値	11	10	1.4	1.2	0.32	0.25
St.3 平均値	10	10	1.4	1.1	0.33	0.25
St.4 平均値	9.9	10	1.3	1.1	0.28	0.25
St.5 平均値	11	9.6	1.5	1.2	0.29	0.21
St.6 平均値	13	10	1.9	1.3	0.33	0.28
St.7 平均値	13	12	1.9	1.3	0.37	0.33
St.8 平均値	9.5	8.9	1.7	1.4	0.28	0.22
P.2 平均値	11	10	1.4	1.1	0.29	0.28

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	1100	810	73
T-N	610	270	45
T-P	43	31	73

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)

諫早湾干拓調整池における植物プランクトン及び底生生物について (平成 25 年度調査結果)

粕谷智之、舌間真子

Phytoplankters and Benthoses of the Detention Pond originated from Isahaya-Bay Land Reclamation (Investigation from April 2013 to March 2014)

Tomoyuki KASUYA, Masako SHITAMA

Key words: benthos, plankton, Isahaya Bay, regulating reservoir

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 25 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

(プランクトン) 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 0.5 L 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。

(ベントス) 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 1 mm 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 80% エタノール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

(プランクトン) 出現密度(1 mL 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。総出現種数は 18~33 種で、8 月に最も多かった。周年出現した種としては主なものでは藍藻類では *Merismopedia* spp.、珪藻類では *Thalassiosirae*、緑藻類では *Monoraphidium* sp. などであった。調整池の植物プランクトンは平成 14 年度以降、珪藻類の *Skeletonema subsalsum* が優占しているが、今年度は *S. subsalsum* は 5 月に最優占したものの、他の観測月では珪藻類の *Thalassiosirae* や *Chaetoceros* spp.、*Nitzschia* spp. などが最優占した。

(ベントス) 平成 25 年度の調査結果を表 2 に示す。総出現種数は節足動物 4 種、環形動物 2 種の計 6 種であった。各測点の出現種は 2~5 種であり、ユスリカ科およびイトミミズの優占度が高かった。8 月の密度は 177~842 個体/m² であり、平均密度(418 個体/m²)は平成 24 年度(514 個体/m²)と比較して若干減少した。2 月の密度は 43~234 個体/m² であり、平均密度(130 個体/m²)は平成 24 年度(118 個体/m²)とほぼ同等であった。出現状況については、8 月、2 月ともに無生物となった測点は無かった。

まとめ

(プランクトン) 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

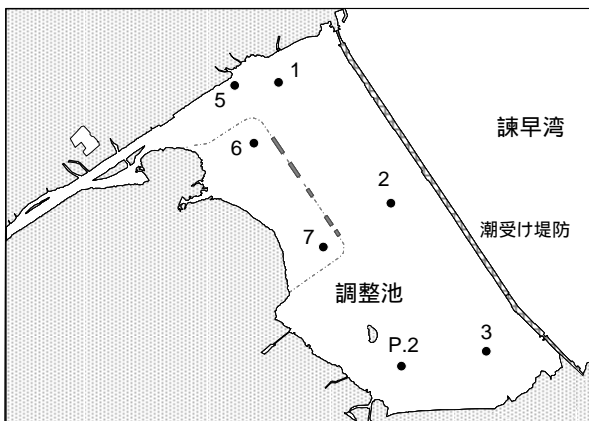


図 1 観測点位置図

種は例年、春から夏にかけて多く出現するが、今年度は平成 24 年度と同様に 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。調整池における塩化物イオン濃度は台風による降雨などの影響で一般に夏に低い傾向があるが、平成 25 年度の 7 月～8 月中の降水量は 373.5 mm であり、平成 24 年度の降水量 621.5 mm と比較して極めて少なかった。それ故に 25 年度 8 月の塩化物イオン濃度は 190～670 mg/L であり、24 年度同月の 17～280 mg/L よりも高い結果となった。しかし、観測点のうち St.5、St.6、そして St.7 では塩化物イ

オン濃度は 500 mg/L 以下であったことから、*M. aeruginosa* の増殖につながったと考えられる。

(ベントス) 8 月調査で無生物状態の測点は平成 22 年度以降記録されておらず、平成 25 年度も全測点から底生生物が採集された。しかし、出現種はこれまでと同様に汚濁に強いコスリカ科やイトミズを中心とした 2～5 種類と貧弱であるうえに、二枚貝類などの世代時間がより長いと思われる生物群は採集されなかったことから、底質環境は改善傾向にはなく、依然として横這い状態にあると思われる。

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)	P2 (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.	208	375	83	292	250	500	542	292	208	417	250
<i>Aphanocapsa</i> sp.		167	83	83	167	250	292	42	125	208	167
珪藻類											
<i>Skeletonema subsalsum</i>	15208	14333	12792	14875	15083	10833	13583	16333	13583	13292	15708
Thalassiosirae	2167	1958	2167	4250	2833	1750	2083	2125	2208	1875	4542
<i>Nitzschia</i> spp.	583	708	958	2750	1250	1292	792	583	958	667	1875
緑藻類											
<i>Dictyosphaerium ehrenbergianum</i>	5333	1833	5833	3000	4000	1667	333	750	542	2333	2250
<i>Monoraphidium</i> sp. ^{*1}	2250	1333	2458	2208	2250	1833	2083	2750	1500	2000	1583
<i>Sphaerocystis</i> sp.	1583	333	167	667	167	1000	2333	1875	1417	2417	1292
出現種数	24	22	23	25	20	26	15	20	25	17	27
総出現種数	26										

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)	P2 (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>	1292	625	500	792	875	1167	500	708	583	375	583
<i>Anabaena spiroides</i>	708	167		542	1750	1542	167	1000	42		917
<i>Oscillatoria</i> spp.	417	542	1000	500	500	500	1042	208	375	792	333
珪藻類											
Thalassiosirae	1417	1875	1708	1625	1542	2292	2292	1667	2417	2792	2292
<i>Nitzschia</i> spp.	542	542	333	542	3167	4000	750	667	667	333	792
<i>Nitzschia paraea</i>		125	83	83	1708	958	125	83	83	83	42
緑藻類											
<i>Chlamydomonas</i> spp.	625	1583	1542	1375	1000	1375	1292	1167	1917	1500	1000
<i>Monoraphidium</i> sp. ^{*1}	458	875	1292	1083	792	875	1375	708	1208	1167	458
<i>Oocystis</i> spp.		583	750	667	833	83	833	83	333	833	917
出現種数	23	26	24	28	28	27	23	22	20	26	25
総出現種数	33										

表 1 つづき

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)	P2 (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.	667	375	375	458	375	333	375	250	375	333	500
<i>Aphanocapsa</i> sp.	292	292	208	375	167	208	167	292	167	167	292
<i>Microcystis aeruginosa</i>	83	125	625	42	125	417	208	292	167	167	125
珪藻類											
<i>Chaetoceros</i> spp.	6417	9958	12625	7750	3958	4708	9083	5792	11625	11958	8917
Thalassiosirae	9667	8125	8125	7667	7208	6875	13458	6042	6333	7667	5500
<i>Skeletonema subsalsum</i>	3708	4500	5750	5875	6667	4792	12875	3542	5917	8250	6292
緑藻類											
<i>Monoraphidium</i> sp.* ¹	1292	1000	1500	583	958	833	1250	917	792	833	875
<i>Scenedesmus</i> spp.	208	292	792	292	667	417	458	375	500	542	333
<i>Chlamydomonas</i> spp.	208	292	792	292	667	417	458	375	500	542	333
出現種数	16	20	18	19	17	21	23	16	19	18	17
総出現種数	24										

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)	P2 (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.	167	83	250	250	83	208	83	292	167	500	333
<i>Aphanothece</i> sp.	42	42	125		83	42	42		125	83	83
<i>Aphanocapsa</i> sp.	42	42	83	42	42	42		42	83	42	167
珪藻類											
<i>Nitzschia</i> spp.	3500	3833	3708	3833	5958	3708	3750	3125	4000	2792	3667
Thalassiosirae	1958	1708	750	1792	1917	1833	1833	1500	1750	1625	1750
<i>Skeletonema subsalsum</i>	1208	792	500	1208	1292	2167	875	1417	792	625	1083
緑藻類											
<i>Chlamydomonas</i> spp.	2792	1917	1625	2708	3833	3333	3125	4625	3750	4375	5000
<i>Monoraphidium</i> sp.* ¹	2250	3000	2375	2417	3833	4083	3542	4000	3542	3500	2750
<i>Sphaerocystis</i> sp.	667	458	917	292	167	167	583	625	167	1042	625
出現種数	13	13	16	14	14	14	12	14	16	13	19
総出現種数	18										

*1 本種は平成23年度から25年度においては*Ankistrodesmus falcatus*として報告したが、再検討の結果、*Monoraphidium* sp.とした。

表 2 出現した底生生物とその出現密度

8月

		(個体/m ²)						
		St.1	St.2	St.3	St.5	St.6	St.7	P2
節足動物	ユスリカ科	784	59	340	29	370		44
	ドロクダムシ							
	ウミナナフシ	14						74
	ヨコエビ科							
環形動物	イトミズ科	44	236	103	148	148	266	118
	イトゴカイ科					133	14	
計		842	295	443	177	651	280	236
平均個体数		418						

2月

		(個体/m ²)						
		St.1	St.2	St.3	St.5	St.6	St.7	P2
節足動物	ユスリカ科	44	14	14				
	ドロクダムシ	14		148				
	ウミナナフシ							103
	ヨコエビ科	44						
環形動物	イトミズ科	103	29	14	103	74	14	
	イトゴカイ科	29		14			148	
計		234	43	190	103	74	162	103
平均個体数		130						

大村湾における夏季貧酸素水塊観測結果について(2013 年度)

田中良徳、元山芳謹

Oxygen-deficient water mass in Omura Bay (2013)

Yoshinori TANAKA, Yoshinori MOTOYAMA

Key words: Omura Bay, oxygen-deficient water mass

キーワード: 大村湾、貧酸素水塊

はじめに

大村湾は、本県本土の中央部に位置する閉鎖性の強い海域であり、近年では、全国の多くの閉鎖性水域と同様に、漁獲量の減少、富栄養化に起因すると思われる底質悪化、赤潮や貧酸素水塊の発生等が顕在化している。

本県では、大村湾の環境保全及び流域の活性化等を主眼とした「大村湾環境保全・活性化行動計画」を2003年度に策定し、さらに2008年度には第1期行動計画の評価を踏まえ、それを継承する形で「第2期大村湾環境保全・活性化行動計画」¹⁾を策定し、現在に至っている。第2期行動計画では、大村湾内の水質の常時監視と貧酸素水塊や赤潮の調査研究を推進することを主な取り組みの一つとしており、当所では2012年度より大村湾における貧酸素水塊等の水質状況を観測し情報提供を行っている。

ここでは2013年度に実施した大村湾貧酸素水塊観測結果について報告する。

調査方法

1 調査地点

調査地点は、図1に示す大村湾内26地点で実施した。

2 観測日

本調査は、平成25年7月末から10月上旬までの間、概ね1週間ごとに1回、計10回の観測を行った。

観測日: 7/31、8/7、8/12、8/21、8/28、
9/6、9/11、9/18、9/25、10/2

3 観測項目

JFE アドバンテック製社製多項目水質計 AAQ-RINKO(AAQ171)を使用して観測地点の深度、水温、溶存酸素濃度(DO)、塩分、クロロフィル a(Chl-a)

について測定した。

なお、得られたデータは長崎大学水産学部の協力により、コンター図を作成した。

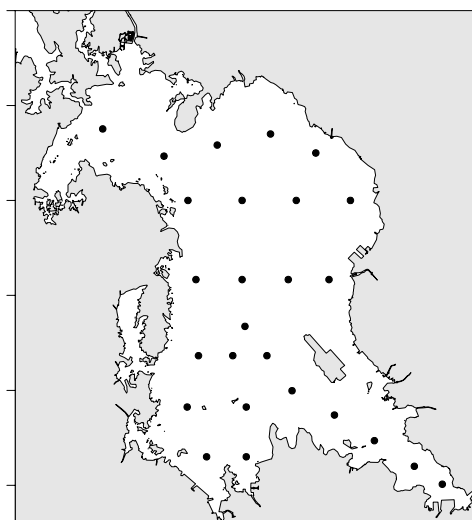


図1 大村湾貧酸素水塊観測地点図

結果

底層のDO分布(単位:飽和濃度に対する%)の観測結果をまとめて図2に、水温の観測結果を図3に示した。

本観測結果の概況は、7/31の観測開始時点では既に湾西部から中央部と湾南東部の津水湾入口の底層水は貧酸素状態にあり、特に湾西部では無酸素状態の範囲も見られた。

その後、8/7、8/12は湾西部を中心に中央部から北部にDOが10%以下の貧酸素水塊が広がるとともに無酸素水塊の範囲も拡大が見られた。8/21にはDOが10%以下の貧酸素水塊の範囲は大きく広がり、8/28になると

DO が 10%以下の貧酸素水塊が湾西部に移動した。この貧酸素水塊の移動は、8/23 から 8/25 にかけて風速 5m/s を超える強い南西の風が続いたためと考えられる。²⁾

9/6 になると、これまで湾内全域に見られた貧酸素水塊は解消されているが、これは 8/30 に通過した温帯低気圧及び9/3～4に通過した台風17号による強風により湾内の水が攪拌され鉛直混合が進み、水温躍層が一時的に解消されたためと考えられる。

9/11 には湾の南部から中央部にかけて DO が 20%以下の貧酸素水塊が再び見られたが、9/18 以降の観測では貧酸素水塊が消滅した。この時期の大村湾は、北寄りの強風が吹き始める時期であり、湾内の貧酸素水塊が北へ移動していることが底層の水温分布からも推測される。この北へ移動した湾内の底層水が湾口付近で表層水と鉛直混合されたため湾内の海水の DO 濃度が一様になったものと考えられる。

参考文献

- 1) 長崎県: 第 2 期大村湾環境保全・活性化行動計画 (2009年3月)
- 2) 気象庁ホームページ 気象統計情報 過去の気象データ検索
<http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrm/index.php>

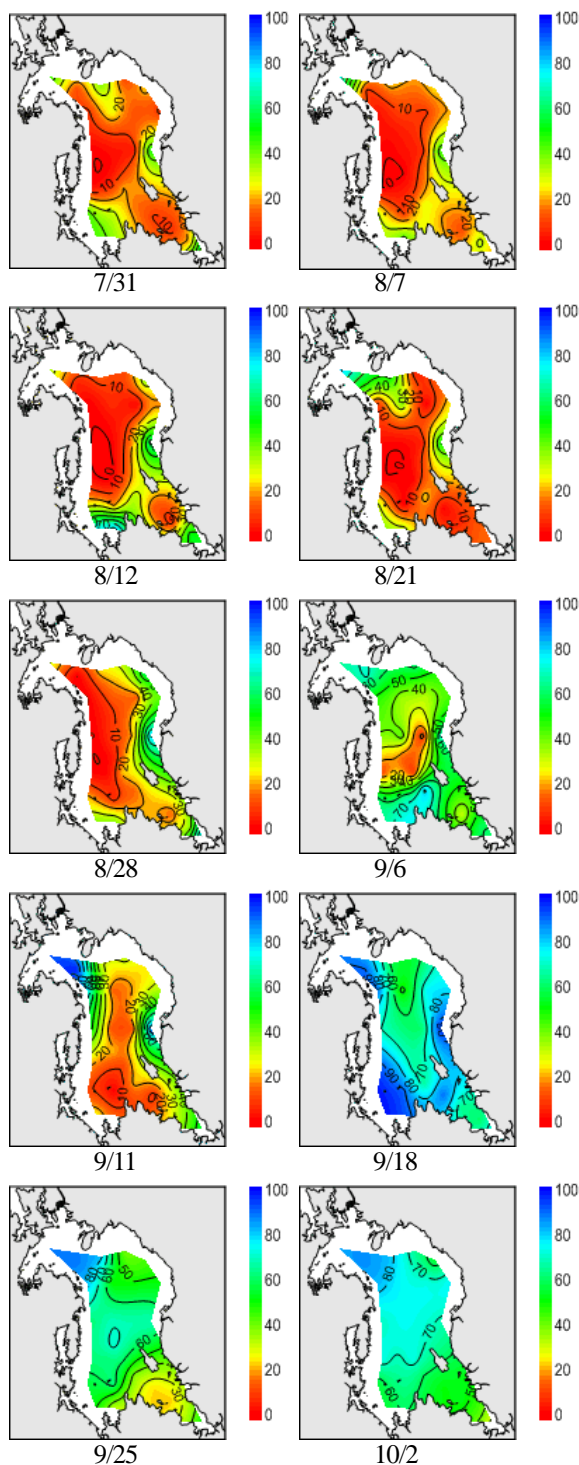


図2 大村湾底層の DO 分布

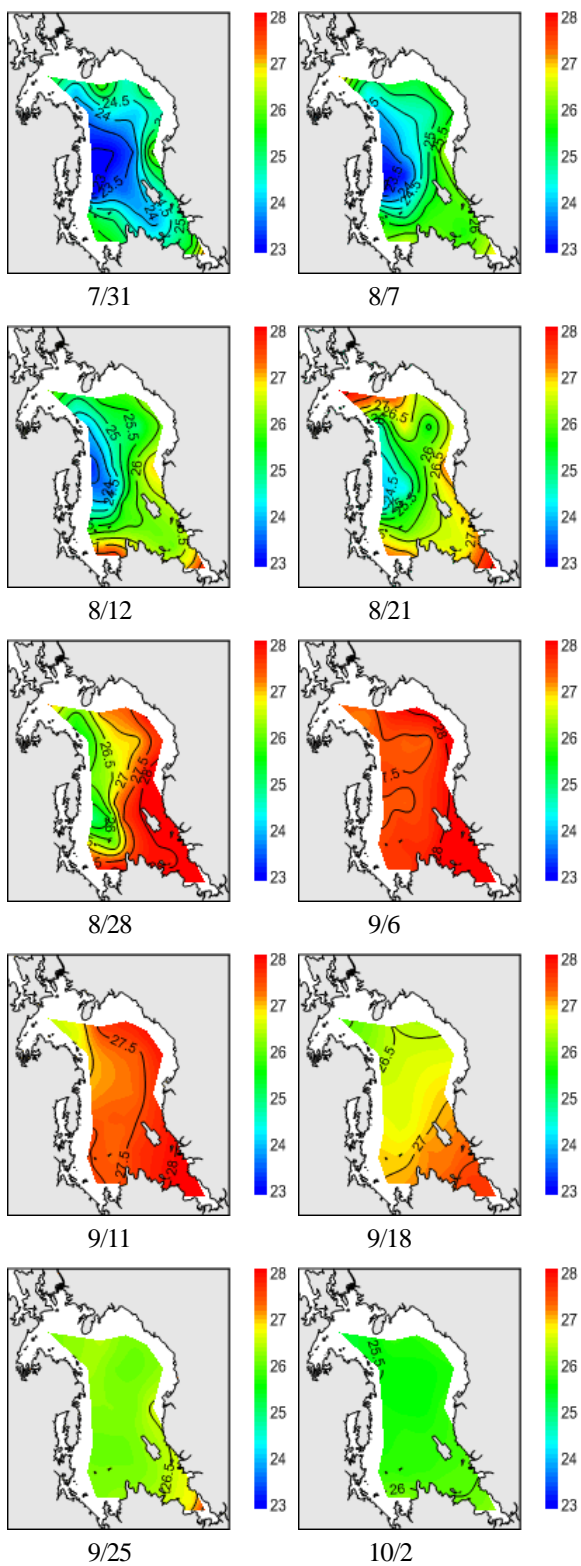


図3 大村湾底層の水温分布

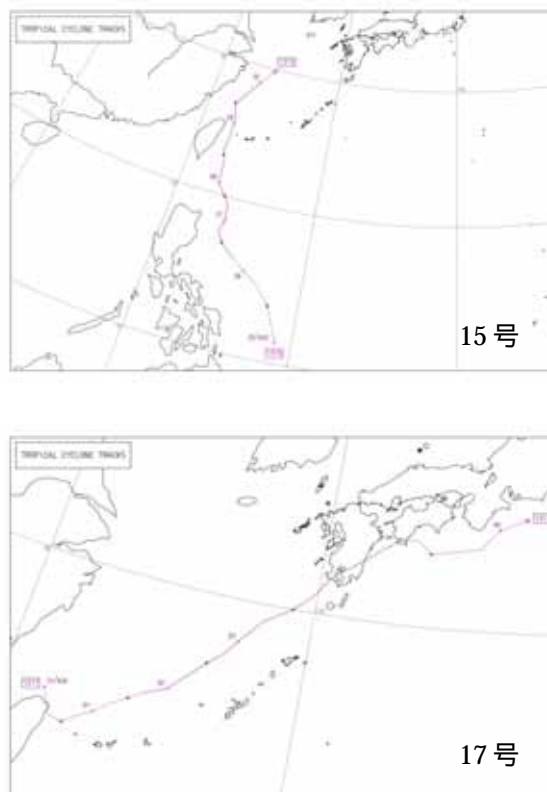


図4 長崎県に接近した台風の経路図(気象庁ホームページ台風経路図 2013年、
http://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/typhoon/route_map/bstv2012.html)

リサイクル材を活用した二枚貝生息場造成の可能性について - III 造成から 1 年 6 ヶ月経過した人工生息場の状況

粕谷智之

Field experiment on the feasibility of clam habitat construction by Artificial Sands made of Wastes -III Present situation of a created Tidal Flat in 18 months after the construction

Tomoyuki KASUYA

Key words: ceramic waste, oyster shell, sand capping, bivalves *Ruditapes philippinarum*
キーワード: 陶磁器くず、カキ殻、覆砂、二枚貝、アサリ

はじめに

大村湾では海への栄養蓄積進行にともなう水環境の悪化が問題となっている。長崎県環境保健研究センターではアサリなどの二枚貝を増やして漁獲することによって海から栄養物質を取り上げることに取り組んでおり、平成 24 年度からはテストプラントとして二枚貝人工生息場(以下、生息場)を覆砂により造成した。本資料では造成から 1 年 6 ヶ月経過した生息場におけるアサリ出現状況および底質状況について報告する。

材料と方法

(1) 生息場概要

生息場は大村競艇場横水路に長さ 12 m × 幅

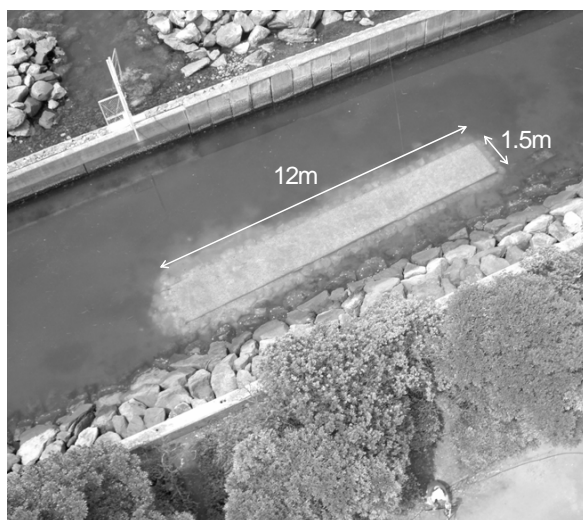


図 1 生息場 俯瞰図

1.5 m、厚さ 20 cm の規模で造成した(図 1, 詳細については前報¹⁾を参照)。

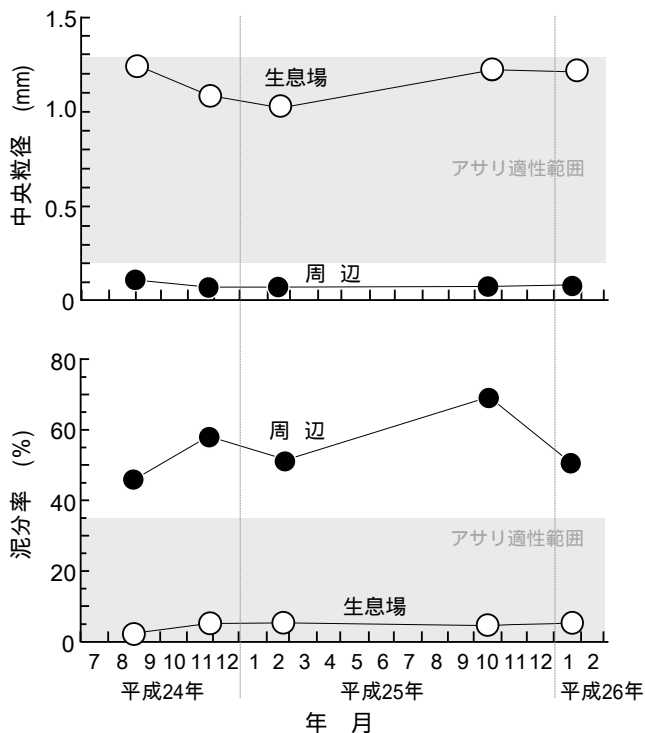
(2) 調査

【環境】生息場の水温、塩分および溶存酸素量については、ワイパー式メモリー水温・塩分計(JFE アドバンテック製 ACTW-USB)およびワイパー式メモリー溶存酸素計(JFE アドバンテック製 AROW2-USB)を覆砂面と同じ高さとなるように生息場中央脇に設置し連続的に観測した。

底質調査は平成 24 年 8 月、11 月、平成 25 年 2 月、10 月、および平成 26 年 1 月に実施した。生息場およびその周辺、それぞれ 3 ケ所から、口径 35 mm のアクリルパイプを用いて深さ 10 cm までの底質を 1 回ずつ採取し、エリアごとに 3 サンプルを合わせ入れて 1 試料とした。試料は冷凍保存した後、中央粒径、泥分率、強熱減量の測定に供した。

【底生生物】底生生物調査は平成 24 年 8 月と平成 25 年 2 月、10 月、そして平成 26 年 1 月に行った。目合 1 mm のコドラート付きサーバーネット(30 cm × 30 cm)を用いて深さ 10 cm までの底質を、生息場および周辺、それぞれ 3 ケ所から 1 回ずつ採取した。ただし、平成 24 年 8 月調査については造成後間もないことから、採集は周辺からのみとした。試料は冷凍保存した後、解凍試料を用いて生物群ごとにソーティングするとともに、形態学的分類手法によって可能な限り種まで分類した。さらに出現種ごとに個体数を計数するとともに、アサリについては殻長と殻付湿重量を最大 30 個体

まで計測した。



種類であったのに対して、平成 25 年 10 月調査で

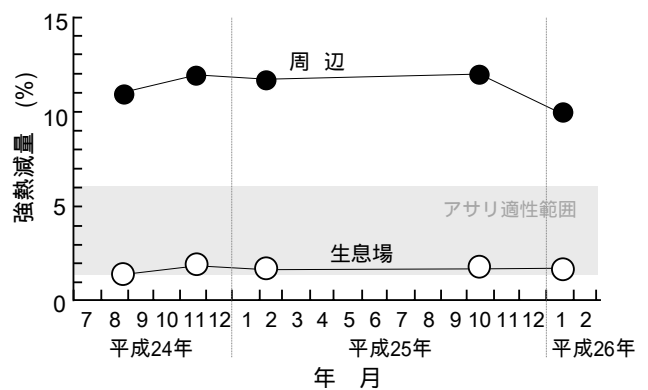


図 2 生息場および周辺の底質(中央粒径、泥分率、強熱減量)の推移

結果と考察

【水質・底質環境】 生息場の水温は 1.7 ~ 35.9 の範囲であった。最高水温は平成 24 年は 32 であったのに対して、猛暑だった平成 25 年はしばしば 35 以上に達した。

塩分は 0.9 ~ 32.5 の範囲以内であり、概ね 31 程度で推移した。低い塩分値は主に大量降雨時に記録されたことから、雨水の大量流入によるものであるが、生息場底面は大村湾の平均潮位 (50 cm) から - 50 cm の深さにあることから、低塩分状態は潮汐によって 1 日以内に回復した。

溶存酸素量は 6 ~ 9 月にかけて夜間にしばしば 0.05 mg/L を記録したが、昼間は過飽和となった。

底質については中央粒径および泥分率は、生息場ではそれぞれ 1.0 ~ 1.2 mm、および 2.1 ~ 5.3% であったのに対して、周辺では 0.075 ~ 0.11mm および 46.1 ~ 69.2% であった(図 2)。また、強熱減量は生息場では 1.4 ~ 1.9%、周辺では 10.9 ~ 11.9% であった。生息場の底質は造成当初と比較して造成後 1 年 6 ヶ月時点で大きな変化は見られず、アサリの生息適性範囲内であった。

【出現種】 底生生物の出現状況を表 1 に示す。生息場の出現種類数は、平成 25 年 2 月および平成 26 年 1 月調査ではそれぞれ 22 種類および 27

は 15 種類であり、生息環境が最も悪化すると思われる夏から秋にかけて減少する傾向が見られた。しかし、周辺の出現種類数については、平成 24 年 8 月は 8 種類、平成 25 年 10 月では 9 種類であり、生息場における出現種類数のほうが高い。加えて、生息場からは造成後に着底したアサリが殻長 20 mm 以上に成長しており(図 3 参照)、覆砂によって底生生物が夏期に生残しやすくなったと考えられる。また、平成 26 年 1 月の調査では生息場からは砂質を好むコケゴカイやコツブムシなどが周辺よりも多く出現したことから、覆砂効果は造成からおよそ 1 年 6 ヶ月経過した時点で維持されていると思われる。

【アサリ出現状況】 造成からおよそ 7 ヶ月経過した平成 25 年 2 月時点では、アサリの多くは殻長 5 mm 未満であったが、同年 10 月には殻長 20 ~ 25 mm まで成長し、平成 26 年 1 月時点で、大きな個体は殻長 25 ~ 30 mm に達した(図 3)。一方、周辺では平成 25 年 2 月に殻長 5 mm 未満の個体が確認できたのみであり、周辺ではアサリは生残が困難であると思われる。

出現密度は平成 25 年 1 月は 263 (±196SD) 個体/m²であったが、同年 10 月には 37 (±46SD) 個体/m²に減少した。平成 26 年 1 月には 70 (±

13SD) 個体/m² に増加したものの、ほぼ同時期の平成 25 年 2 月の密度の 1/4 程度であった。

平成 26 年 1 月のアサリ出現密度が前年同時期

と比べて低いのは、殻長 5 mm 未満のアサリの加入が少なかったからである(図 3)。大村湾ではアサリの産卵盛期は主に夏期であるが²⁾、平成 25

表 1 生息場および周辺から採集された底生生物の出現種とその密度

動物門	綱	科	種名	(個体数 / m ²)											
				平成24年8月		平成25年2月		平成25年10月		平成26年1月					
				周辺	生息場	周辺	生息場	周辺	生息場	周辺	生息場				
軟体	多板	ウスヒザラガイ	Ischnochitonidae								4				
			腹足	ユキノカサガイ	<i>Patelloida pygmaea</i>	ヒメコザラガイ				4			7		
				リュウテンサザエ	<i>Lunella coronatus coreensis</i>	スガイ							4		
				オニノツノガイ	<i>Cerithium coralium</i>	コゲツノブエガイ		4		2681		722			
				ウミニナ	<i>Batillaria cumingii</i>	ホソウミニナ	96	144	59	7	1948	96	1556		
				ウミゴマツボ	<i>Stenothyra edogawensis</i>	ミスゴマツボ		26							
				ムシロガイ	<i>Reticunassa festiva</i>	アラムシロガイ	7	74	48	22	37	56	481		
				トウガタガイ	<i>Pyrgulina casta</i>	カゴメイトカケクチキレ		63							
					<i>Pyrgulina</i> sp.					4					
					Pyramidelidae					4					
					ブドウガイ	<i>Haloa</i> sp.	<i>Haloa</i> 属の一種						4		
			二枚貝	イガイ	ツキガイ	<i>Musculista senhousia</i>	ホトギスガイ		48		30			11	
						<i>Pillucina pisidium</i>	ウメノハナガイ		4	74		22		126	
						Lucinidae	ツキガイ科の一種								4
						ニッコウガイ	<i>Macoma incongrua</i>	ヒメシラトリガイ	19	22	7	4		4	7
	<i>Moerella</i> sp.	<i>Moerella</i> 属の一種					22	4	7		7	7			
	Tellinidae	ニッコウガイ科				4	4			4					
マルスダレガイ	<i>Anomalocardia squamosa</i>	シオヤガイ					7	15			30		63		
	<i>Gafrarium divaricatum</i>	ケマンガイ								4					
	<i>Ruditapes philippinarum</i>	アサリ					7	263			37		70		
環形	ゴカイ	チロリ				<i>Glycera</i> sp.	<i>Glycera</i> 属の一種		4					4	
						カギゴカイ	<i>Sigambra phuketensis</i>	クシカギゴカイ		4		4			4
							Pilargidae		7						
						ゴカイ	<i>Ceratonereis erythraeensis</i>	コケゴカイ		7	1419		181	4	226
						ウロコムシ	<i>Harmothoe</i> sp.	ウロコムシ		30	7				
							<i>Lepidonotus</i> sp.			4					
			イソメ	<i>Marphysa</i> sp.		4	4								
				<i>Lysidice</i> sp.						4					
			ホコサキゴカイ	<i>Orbinia</i> sp.	ホコサキゴカイ科の一種					11		15			
			スピオ	<i>Aonides oxycephala</i>	ケンサキスピオ							19			
				Spionidae						7					
			ミズヒキゴカイ	<i>Cirriformia tentaculata</i>	ミズヒキゴカイ							26			
			イトゴカイ	Capitellidae			19	59		4		4			
				<i>Mediomastus</i> sp.			200								
			オフエリアゴカイ	<i>Armandia</i> sp.	<i>Armandia</i> 属の一種							4			
フサゴカイ	Terebellidae			19					4	7					
節足	顎脚	フジツボ	<i>Balanus amphitrite</i>	タテジマフジツボ						30					
			<i>Balanus reticulatus</i>	サラサフジツボ		7	11		248		63				
			軟甲	ヒゲナガヨコエビ	<i>Ampithoe</i> sp.	<i>Ampithoe</i> 属の一種		11				248			
				メリタヨコエビ	<i>Melita</i> sp.	<i>Melita</i> 属の一種		7				4			
				ユンボソコエビ	<i>Grandidierella</i> sp.	ユンボソコエビ		26	22						
				ドロクダムシ	<i>Corophium</i> sp.	ドロクダムシ		167	322						
				スナウミナナフシ	Anthuridae				4			7			
				コブムシ	<i>Gnorimosphaeroma</i> sp.	<i>Gnorimosphaeroma</i> 属の一種						11			
					Sphaeromatinae				267						
				クーマ	<i>Diastylis</i> sp.	クーマ		4							
				クルマエビ	Penaeidae					7	4	15			
					<i>Metapenaeus ensis</i>	ヨシエビ		4							
					<i>Parapenaeosis cornata</i>	チクゴエビ			4						
				テナガエビ	<i>Palaemon macrodactylus</i>	ユビナガスジエビ						7			
				コブシガニ	<i>Philyra pisum</i>	マメコブシガニ						4			
	ホンヤドカリ	<i>Pagurus dubius</i>	ユビナガホンヤドカリ		41	19									
		<i>Pagurus</i> sp.		44				4							
	コブシガニ	<i>Philyra pisum</i>	マメコブシガニ	7											
	スナガニ	<i>Camptandrium</i> sp.	スナガニ		4										
種数合計				8	27	22	9	15	11	27					
平均個体数合計				188	921	2678	2740	2571	949	2986					

年 8 月は前述のように生息場の水温がアサリの適性範囲上限である 35 をしばしば超える猛暑であった。また、魚介類に対して有害な植物プランクトンであるカレニア・ミキモトイの赤潮が 7 月に報告された³⁾。生息場の塩分や底質に大きな変化は

見られなかったことから、高水温および有害赤潮の影響によってアサリ産卵個体群が疲弊したとともに、アサリ稚貝の生残も悪かった可能性がある。とはいうものの、今回の一連の調査で造成後に生息場に着底したアサリは生残し成長していることが明らかとなった。新たに造成した干潟などでは生物相が安定するまでに 2~3 年掛かることから⁴⁾、アサリの生息可能密度や覆砂効果の持続性の検証なども含めて、引き続きモニタリングを実施していく予定である。

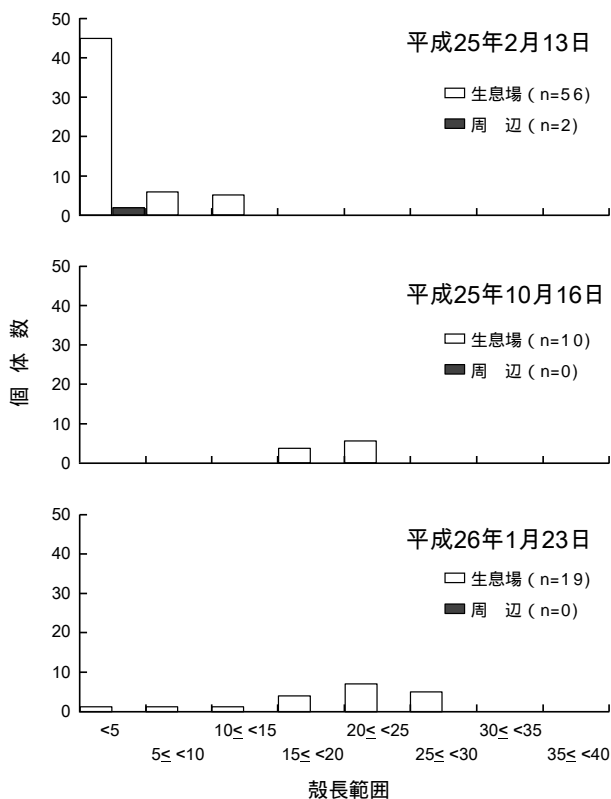


図 3 生息場および周辺から採集されたアサリの殻長組成の経時変化

参 考 文 献

- 1) 粕谷智之:リサイクル材を活用した二枚貝生息場造成の可能性について - II 人工生息場における底生生物の出現状況,長崎県環境保健研究センター所報 58, 98 ~ 101, (2012)
- 2) 粕谷智之,他:大村湾における底生水産生物浮遊幼生に関する研究,長崎県環境保健研究センター所報 53, 54 ~ 61, (2007)
- 3) 長崎県総合水産試験場:赤潮発生状況速報 (NS - 2013-(9-4) ~ NS - 2013-(9-8) , (2013)
- 4) 川上佐知,他:人工的に生成した干潟の成熟性評価に関する研究,海岸工学論文集 50, 1231 ~ 1235, (2003)

残留農薬の検査結果 (2013 年度)

中村 心一、辻村 和也、山之内 公子

Survey of Pesticide Residues in Agricultural Products (2013)

Shinichi NAKAMURA, Kazunari TSUJIMURA and Kimiko YAMANOUCHI

Key words: Pesticide residues, Simultaneous determination, Agricultural products

キーワード: 残留農薬、一斉分析、農産物

はじめに

長崎県食品衛生監視指導計画に基づき、県内で流通する農産物の残留農薬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。

農薬標準溶液は、関東化学製農薬混合標準溶液 31、48、53、54、58、61 及び 63 を使用した。試薬に関しては、超純水及びメタノールは関東化学製の LC/MS 用、試料の前処理に用いたアセトニトリル、アセトン、ヘキサン及びトルエンは関東化学製の残留農薬試験・PCB 試験用(5000 倍濃縮)、その他の試薬は残留農薬分析用又は特級を用いた。検体の前処理における精製には、スペルコ製 ENVI-Carb /LCNH2 (500 mg/500 mg, 6 mL) を用いた。ただし、とうもろこしにおいてはこれに加えて、アジレント製 Bond Elut Mega BE-C18 (1000 mg, 6 mL) を用いた。

2 検査対象農薬

検査対象農薬は、表 2 に示す 200 農薬とした。なお、表中の番号 1 から 170 は ガスクロマトグラフタンデム質量分析法 (GC/MS/MS) 対象、171 から 200 は液体クロマトグラフタンデム質量分析法 (LC/MS/MS) 対象農薬とした。

3 装置及び測定条件

(1) GC/MS/MS

パリアン・テクノロジー・ジャパン・リミテッド(現ブルカーダルトニクス)製 CP-3800/1200 を使用した。

(2) LC/MS/MS

LC 部は島津製作所製 LC-10AVP システム、MS/MS 部はアプライドバイオシステム製 API 2000 を使用した。

4 分析方法

分析方法は、厚生労働省通知法¹⁾「GC/MS による農薬等の一斉分析法(農産物)」及び「LC/MS による農薬等の一斉分析法(農産物)」に準じて行った。

検査結果

2013 年度における残留農薬検査の結果(表 3)、全 75 検体のうち 17 検体から報告下限値(0.01 ppm)を上回る農薬が検出されたが、いずれも基準値以内であった。

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 1 検査対象農産物

区分	農作物名	検体数	区分	農作物名	検体数
県内産	ばれいしょ	10	県外産	かんしょ	3
	みかん	6		デコポン	1
	なす	5		ほうれんそう(加工品)	1
	人参	3	輸入品	バナナ	8
	トマト	2		グレープフルーツ	4
	ニガウリ	2		オレンジ	3
	かぼちゃ	2		キウイフルーツ	2
	うめ	1		アボガド	1
	キャベツ	1	輸入加工品	さといも	3
	きゅうり	1		未成熟いんげん	3
	なし	1		とうもろこし	2
	レタス	1		枝豆	1
	さといも	1		ほうれんそう	1
	かんしょ	1		れんこん	1
	ぼんかん	1			
	白菜	1			
	ブロッコリー	1			
スイートスプリング	1				

表 2 検査対象農薬

No.	農薬名	No.	農薬名	No.	農薬名	No.	農薬名
1	EPN	51	ジフルフェニカ	101	ピリホスメチル	151	ベンコナゾール
2	TCMTB	52	シプロコナゾール	102	ピリメタニル	152	ベンディメタリン
3	XMC	53	シベルメリン	103	ピロキロン	153	ベンフルラリン
4	アザコナゾール	54	シマジン	104	ピンクロゾリン	154	ベンフレセート
5	アジンホスメチル	55	ジメタメリン	105	フェナミホス	155	ホサロン
6	アトラジン	56	ジメチルピンホス	106	フェナリモル	156	ホスファミドン
7	アニコホス	57	ジメトエート	107	フェントロチオン	157	ホスマット
8	アメリリン	58	シメリン	108	フェノキサニル	158	ホレート
9	アレスリン	59	ジメビペレート	109	フェノチオカルブ	159	マラチオン
10	イソキサチオン	60	シラフルオフェン	110	フェノリン	160	マイクロタニル
11	イソフェンホス	61	スピロキサミン	111	フェントエート	161	メトラキシル
12	イソフェンホスオキサゾン	62	ターバシル	112	フェンバレレート	162	メチオカルブ
13	イソプロカルブ	63	ダイアジノン	113	フェンブコナゾール	163	メチダチオン
14	イソプロチオラン	64	チオベンカルブ	114	フェンプロバトリン	164	メキシクロール
15	イプロンホス	65	チフルザミド	115	フェンプロビモルフ	165	メブレン
16	ウニコナゾール P	66	テトラクロルピンホス	116	フサライド	166	メトラクロール
17	エスプロカルブ	67	テニルクロール	117	ブタミホス	167	メフェナセット
18	エタルフルラリン	68	テブコナゾール	118	ブピリメート	168	メフェンビルジエチル
19	エチオン	69	テブフェンピラド	119	ブプロフェジン	169	モノクロトホス
20	エディフェンホス	70	テフルトリン	120	フラムプロップメチル	170	レナシル
21	エトキサゾール	71	デメトン-S-メチル	121	フルアクリリム	171	アゾキシストロピン
22	エトフェンプロックス	72	テルタメリン	122	フルキンコナゾール	172	アラマイト
23	エトメセート	73	テルブトリン	123	フルジオキサニル	173	イプロバリカルブ
24	エトプロホス	74	トリアジメノール	124	フルシトリネート	174	イマザリル
25	エトリンホス	75	トリアジメホン	125	フルシラゾール	175	エホキシコナゾール
26	エンドスルファン	76	トリアレート	126	フルトラニル	176	オキサジクロメホン
27	オキサジアゾン	77	トリシクラゾール	127	フルトリアール	177	オキシカルボキシ
28	オキサジキシル	78	トリフルラリン	128	フルミオキサジン	178	カルボフラン
29	オキシフルオルフェン	79	トリフロキシストロピン	129	プレチラクロール	179	クロチアジン
30	カルフェントラゾンエチル	80	トルフェンピラド	130	プロシミドン	180	クロマフェンジド
31	キナルホス	81	ナプロバミド	131	プロチオホス	181	クロロクスロン
32	キノキシフェン	82	ニトロタルイソプロピル	132	プロバクロール	182	ジウロン
33	キノクラミン	83	ノルフルラゾン	133	プロバジン	183	シフルフェナミド
34	キノメチオナート	84	バクプロトラゾール	134	プロバニル	184	シメコナゾール
35	キントゼン	85	パラチオン	135	プロバキグット	185	シメモルフ
36	クレソキシムメチル	86	パラチオンメチル	136	プロビコナゾール	186	チアクロブリド
37	クロマゾン	87	ハルフェンプロックス	137	プロビザミド	187	チアベンダゾール
38	クロルピリホス	88	ピコリナフェン	138	プロヒドロジヤスモン	188	テブフェンジド
39	クロルフェンピンホス	89	ピテルタノール	139	プロフェノホス	189	トリデモルフ
40	クロルブファム	90	ピフェノックス	140	プロホキスル	190	ピラクロストロピン
41	クロロベンジレート	91	ピフェントリン	141	プロマシル	191	フェンメディファム
42	シアノホス	92	ビペロホス	142	プロメトリン	192	フラチオカルブ
43	ジエトフェンカルブ	93	ピラクロホス	143	プロモブチド	193	フラメビル
44	ジクロシメット	94	ピラゾホス	144	プロモプロピレート	194	フルリドン
45	ジクロフェンチオン	95	ピリダフェンチオン	145	プロモホス	195	ヘキシチアゾクス
46	ジクロホップメチル	96	ピリダベン	146	ヘキサコナゾール	196	ホスカリド
47	ジクロラン	97	ピリフェノックス	147	ヘキサジン	197	メソミル
48	シハロホップブチル	98	ピリブチカルブ	148	ヘナラキシル	198	メタベンズチアズロン
49	ジフェナミド	99	ピリプロキシフェン	149	ヘノキサニル	199	メキシフェンジド
50	ジフェノコナゾール	100	ピリミノバクメチル	150	ペルメトリン	200	メバニピリム

表 3 残留農薬検査結果

農産物名	検出数/検体数	区分	検出農薬	検出値 ppm	分析値 ppm	基準値 ppm
トマト	1/2	県内産	ピリダベン	0.09	0	5
ニガウリ	1/2	県内産	アゾキシストロピン	0.26	0	1
			クロチアニジン	0.03	0	2
ぼんかん	1/1	県内産	メチダチオン	0.02	0	5
デコポン	1/1	県外産	フェニトロチオン	0.01	0.0	2.0
			フェノチオカルブ	0.39	0.4	0.5
			フェントエート	0.11	0.1	0.1
バナナ	4/8	輸入品	クロルピリホス	0.02	0	3
		輸入品	クロルピリホス	0.05	0	3
		輸入品	クロルピリホス	0.01	0	3
		輸入品	クロルピリホス	0.04	0	3
グレープフルーツ	4/4	輸入品	アゾキシストロピン	0.01	0	10
			イマザリル	0.99	1.0	5.0
			チアベンダゾール	0.23	0	10
		輸入品	ピラクロストロピン	0.02	0	3
		輸入品	イマザリル	0.60	0.6	5.0
			チアベンダゾール	0.13	0	10
		輸入品	イマザリル	0.70	0.7	5.0
			ピラクロストロピン	0.01	0	1
オレンジ	3/3	輸入品	イマザリル	0.99	1.0	5.0
			チアベンダゾール	0.67	1	10
		輸入品	イマザリル	0.46	0.5	5.0
			チアベンダゾール	0.76	1	10
		輸入品	クロルピリホス	0.01	0	1
			メチダチオン	0.11	0	5
			イマザリル	1.16	1.2	5.0
			チアベンダゾール	0.27	0	10
未成熟いんげん	1/3	輸入加工品	メソミル	0.01	0	1
ほうれんそう	1/1	輸入加工品	アゾキシストロピン	0.30	0	30

食品添加物、器具・容器包装等の理化学検査結果(2013年度)

荒木 昌彦、坂本 真樹子、山之内 公子

Survey Report Food Additives and Apparatuses / Containers and Packages (2013)

Masahiko ARAKI, Makiko SAKAMOTO 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25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およ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 34 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、試料より石油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 0.1 mol/L 水酸化カリウム溶液で滴定して酸価を、同様に 0.01 mol/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 3L 未満の陶磁器、3) 深さ 2.5 cm 以上で容量 3 L 以上の陶磁器及び 4) 深さ 2.5 cm 未満の陶磁器の鉛の規格基準は、それぞれ 1) 2 µg/mL、2) 1 µg/mL、3) 0.5 µg/mL 及び 4) 8 µg/cm² 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 2010

畜水産食品中の合成抗菌剤等の検査結果(2013年度)

辻村 和也、石原 雅行、吾郷 昌信、山之内 公子

Survey Report of Synthetic Antimicrobials in Stock Farm and Marine Products (2013)

Kazunari TSUJIMURA, Masayuki ISHIHARA, 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), gas chromatography-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 - タンデム質量分析装置(LC-MS/MS)、ガスクロマトグラフ - タンデム質量分析装置(GC-MS/MS)

はじめに

平成 25 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、Dr.Ehrenstorfer 社製及び和光純薬工業(株)のものを使用した。

試薬に関しては、アセトニトリル及びメタノールは関東化学(株)製の LC/MS 用を、抽出に用いたアセトニトリル及び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以上のものを使用した。

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(畜水産物)及び文献4)を参考に、分析法を検討し、「食品中に残留する農薬等に関する試験法の妥当性評価ガイドラインについて」(平成 19 年 11 月 15 日付け食安発第 1115001 号)及び「食品中に残留する農薬等に関する試験法の妥当性評価ガイドラインの一部改正について」(平成 22 年 12 月 24 日付け食安発 1224 第 1 号)に従い、試験法の妥当性を評価し、標準操作手順書を作成し、その方法を適用した。

(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 - タンデム質量分析装置(LC-MS/MS)

アジレントテクノロジー株式会社製 1290Infinity LC/6460 を使用した。

(2) ガスクロマトグラフ - タンデム質量分析装置(GC-MS/MS)

バリアン・テクノロジー・ジャパン・リミテッド(現ブルカーダルトニクス)製 CP-3800/300MS を使用した。

検査結果及び考察

養殖魚介類 30 検体、乳 10 検体、食肉 15 検体について検査を行った。結果、抗生物質、合成抗菌剤、内寄生虫用剤、農薬について基準値を超える検体は無

かった。

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
- 4) 吉田絵美子、他： 加工食品動物用医薬品迅速一斉試験法の検討，食品衛生学会誌，February，59-65, (2011)
- 5) 食安発第 1115001 号厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知「食品中に残留する農薬等に関する試験法の妥当性評価ガイドラインについて」(平成 19 年 11 月 15 日)
- 6) 食安発 1224 第 1 号厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知「食品中に残留する農薬等に関する試験法の妥当性評価ガイドラインの一部改正について」(平成 22 年 12 月 24 日)

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	1		3	
県 南 保 健 所	3	2	1	1	1		8		2	
県 北 保 健 所	1	2		4	1					
五 島 保 健 所	1	3					1			
上 五 島 保 健 所	2	1								
対 馬 保 健 所	2	1								
諫早食肉衛生検査所								5		
川棚食肉衛生検査所									5	
合 計	10	10	1	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			0.2			
ペンシルベニシリン (合成抗菌剤)							0.004			
スルファメラジン	0.01	0.01				0.01				
スルファジミジン	0.01	0.01				0.01	0.025			
スルファモノメキシム	0.1	0.1				0.1				
スルファジメキシム	0.1	0.1				0.1				
スルファキノキサリン	0.01	0.01				0.01				
オキソリン酸	0.06	0.06			0.03	0.1				
チアソフェニコール	0.02	0.02								
オルメクトリン (内寄生虫用剤)						0.1				
チアベンダゾール類 ^{*4}							0.10			
(農薬)										
DDT ^{*5}								5	5	2
ディルドリン ^{*6}								0.2	0.2	0.2
ヘプタクロル ^{*7}								0.2	0.2	0.2

*1: 魚介類における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: アルドリンを含む

*7: ヘプタクロルイソキサトを含む

*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(2013年度)

坂本 真樹子、土井 康平、山之内 公子

Survey Report of Formaldehyde in Domestic Articles (2013)

Makiko SAKAMOTO, Kohei DOI 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 25 年度は県北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は関東化学株式会社製、アセチルアセトン(2,4-ペンタンジオン)は和光純薬株式会社製のものを使用した。

吸光度計は日本分光株式会社製 V-530 を用いた。

表1 検体一覧

	検体数
24 月以内のもの	25 検体
下着	9
手袋	2
くつ下	6
よだれかけ	5
おむつカバー	1
寝衣	2
24 月を超えるもの	15 検体
下着	12
くつ下	3
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 2.5 g、それ以外のは 1 g を正確に量りとり、精製水

100 mL 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 5 mL 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 5 mL を加えた対象サンプルを用意し、吸光度を測定した(A₀)。

検査結果

全ての検体(表1)において基準値以下であった。

(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 - A₀ の値が 0.05 以下

又は下式により計算する試料 1 g についてのホルムアルデヒド溶出量が 16 µg 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 1 g についてのホルムアルデヒド溶出量は 75 µg 以下でなければならない。

ホルムアルデヒド溶出量(µg)

$$= C(\mu\text{g/ml}) \times (A - A_0) / A_s \times 100 \times 1 / \text{試料採取量(g)}$$

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(2013年度)

坂本 真樹子、土井 康平、中村 心一、荒木 昌彦、辻村 和也、山之内 公子

Survey Report of Drugs using for Slimming and Tonic in Health Foods (2013)

Makiko SAKAMOTO, Kohei DOI, Shinichi NAKAMURA, Masahiko ARAKI, Kazunari TUJIMURA
and Kimiko YAMANOUCHI

Key words: slimming drug, tonic drug, health food

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25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(3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

インターネット等の通販で販売されている強壯用健康食品13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、ヨヒンビン

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-メタノール(1:1)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0.2mL/min、試料注入量は1µL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

Applied 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た。

5 分析方法

(1) 分析試料の前処理

錠剤については乳鉢で粉末にしたものを、ソフトカプセル剤についてはミルですり潰したものを、カプセル剤についてはその中身を 200 mg 採取し、これにアセトニトリル-メタノール(1:1) 10 mL を加え、超音波により 10 分間抽出した。これを 3000 rpm、5 分間遠心分離した後、上清をとりアセトニトリル - メタノール(1:1)で 20 mL にメスアップし、0.2 μm のフィルターでろ過して試験液とした。

また、液剤についてはその中身を 5 g 採取し、これにアセトニトリル-メタノール(1:1) 10 mL を加え、超音波により 10 分間抽出した後、アセトニトリル - メタノール

(1:1)で 20mL にメスアップし、0.2 μm のフィルターでろ過して試験液とした。

(2)カプセル基剤の前処理²⁾

カプセル基剤をメタノールで洗浄後乾燥し、その全量を採取し、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	44.0	11	29
フェンフルラミン	232.2	159.0	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
ヨヒンビン	355.3	144.0	80	35

表 3 健康食品検査結果 (2013)

検査項目	検出数/検体数	備考
シブトラミン	0 / 16	錠剤 液剤 ソフトカプセル剤 カプセル剤 5 検体 4 検体 1 検体 3 検体
フェンフルラミン	0 / 16	
N-ニトロソフェンフルラミン	0 / 16	
マジンドール	0 / 16	
シルデナフィル	0 / 16	
バルデナフィル	0 / 16	
ホンデナフィル	0 / 16	
タダラフィル	0 / 16	
ヨヒンビン	1 / 16	

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のうち 1 検体から 1 カプセル (377 mg) 中 1.89 mg のヨヒンビンが検出された。カプセル基剤からは検査対象医薬品は検出されなかった(表 3)。

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(2013年度)

土井康平・荒木昌彦・辻村和也・山之内公子

Survey Report of Allergic Substance in Food (2013)

Kohei DOI, Masahiko Araki, Kazunari TSUJIMURA and Kimiko YAMANOUCHI

Key words: allergic substance, shrimp, Crab, ELISA method

キーワード: アレルギー物質(特定原材料)、えび・かに、酵素免疫測定法

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19~24年度の検査結果については既に報告している。平成25年度は、「えび・かに」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、「えび・かに」の使用、または混入が疑われるもので、使用原材料表示に「えび・かに」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

日水製薬社製FAテストEIA-甲殻類「ニッスイ」およびマルハニチロホールディングス社製甲殻類キット「マルハ」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:東京理科器機(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

4 検査方法

ELISA法、PCR法ともに平成22年9月10日消食表第286号消費者庁次長通知「アレルギー物質を含む食品の検査法について」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、10 µg/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、10 µg/gを超えてえび・かに由来のタンパク質を含有する検体はなかった。

今後も県民の食の安全・安心の確保・向上のために、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)消費者庁次長通知消食表第286号:アレルギー物質を含む食品の検査法について,平成22年9月10日

感染症サーベイランスにおけるウイルス分離 (2013 年度)

高木 由美香、松本 文昭、浦山 みどり、吉川 亮、吾郷 昌信

Virus Isolation on Surveillance of Infectious Diseases in the year 2013

Yumika TAKAKI, Fumiaki MATSUMOTO, Midori URAYAMA, Akira YOSHIKAWA and Masanobu AGOH

Key word : Surveillance , CODEHOP VP 1 RT-snPCR , Hand, foot and mouth disease , SFTS, Rubella

キーワード：サーベイランス、エンテロウイルス網羅的 PCR、手足口病、重症熱性血小板減少症候群、風しん

はじめに

感染症サーベイランス（発生動向調査）は、平成 11 年 4 月 1 日施行された「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」、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及びまん延の未然防止、有効かつ確か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) 3)}

当センターにおいても、「長崎県感染症発生動向調査実施要綱」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、ウイルス分離及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）及び県立保健所管轄の 10 地域において、長崎県感染症発生動向調査事業に基づいて指定された基幹定点医療機関及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（直腸ぬぐい液）、髄液、血清、尿、結膜ぬぐい

液）について、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 162 名より採取された咽頭ぬぐい液 67 件、鼻腔ぬぐい液 70 件、糞便 2 件、髄液 5 件、血清 44 件、尿 1 件、結膜ぬぐい液 3 件、総数 192 件であった。

2. 検査方法

基本的に、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、病原体検出マニュアル（国立感染症研究所、以下「感染研」）⁴⁾ に準じて実施した。

麻疹については、麻疹検出マニュアル第 2 版⁵⁾、風しんについては、風しん検出マニュアル第 2 版⁶⁾ に準じてウイルス遺伝子の検出を行い、日本脳炎については、日本脳炎ウイルス検出マニュアルに準じて遺伝子検出を行い、感染研より供与された IgM capture ELISA for JE（Focus 変法 NIID）を用いて抗体検査を実施した。重症熱性血小板減少症候群（Severe fever with thrombocytopenia syndrome, SFTS）については、平成 25 年 3 月 13 日付 SFTS ウイルス検査マニュアル（感染研）⁷⁾ に準じて遺伝子検出を行い、SFTS ウイルス陽性と判定された場合には、確定診断のため感染研へ検体を送付した。リケッチア感染症については、感染研へ検査を依頼した。

エンテロウイルス感染を疑う疾患については、Nix ら^{8) 9)} の方法によるエンテロウイルス属（Enteroviruses：EVs）を網羅的に検出する PCR（Consensus Degenerate Hybrid Oligonucleotide Primer：CODEHOP VP 1 RT-snPCR）（図 2）を実施

表 1 . 疾病別の被検者数及び検体件数内訳 (2013 年度)

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	尿	結膜 ぬぐい液
インフルエンザ様疾患	77	77	9	68					
麻疹疑い	1	3	1				1	1	
風疹疑い (先天性風疹症候群含む)	5	7	4	1			2		
日本脳炎	1	1					1		
SFTS疑い (敗血性ショック含む)	12	18					18		
リケッチア感染症	9	18					18		
無菌性髄膜炎	7	12	7			5			
手足口病	31	31	30	1					
ヘルパンギーナ	3	3	3						
上気道炎 (咽頭炎含む)	4	4	4						
下気道炎 (気管支肺炎含む)	4	10	4		2		4		
急性出血性結膜炎	3	3							3
その他の疾患	5	5	5						
計	162	192	67	70	2	5	44	1	3

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、Basic Local Alignment Search Tool (BLAST) 検索により型別同定等を行なった。

調査結果及び考察

表 1 に疾病別の被検者数及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 162 名のうちで、最多疾病はインフルエンザ様疾患の 77 名 (77 検体) であった。PCR にて陽性判定した結果の内訳は、A/香港型 (H3N2) が 17 件 (22.1%)、B 型が 23 件 (29.9%)、A/H1pdm09 型が 30 件 (38.9%) であり、残る 7 件 (9.1%) からはインフルエンザの遺伝子は検出されなかった。また、A/ソ連型 (H1N1) は検出されなかった。2011 年、2012 年は A/香港型 (H3N2) が流行の主流であったが、2013 年は、2009 年以來の A/H1pdm09 型の流行が認められた。年度当初 (2012/2013 シーズン後半) は、A/香港型 (H3N2) 及び B 型が中心

に検出され、2013/2014 シーズンにおいては、大半が A/H1pdm09 型であった。

長崎県におけるインフルエンザ流行は、全国と同様に 2014 年第 1 週から立ち上がりを見せ始め、第 5 週にピーク (定点当たり報告数 41.01 (前年 50.91)) に達した。その後、第 9 週まで定点あたり報告数「30」を超えた状態にあった。2012 年度は、A/香港型の大規模な流行が認められ、全国よりも高い水準で推移したが、2013 年度は全国とほぼ同様の傾向で推移した (図 1)。

また、平成 26 年 1 月に札幌市で抗インフルエンザ薬耐性の A/H1pdm09 ウイルス株が検出されたことを契機に、当センターにおいても抗インフルエンザ薬耐性サーベイランスを実施した¹⁰⁾。2013 年度 1 月から 3 月に採取された臨床検体のうち、A/H1pdm09 ウイルス遺伝子が検出された 28 検体について、抗インフルエンザ薬 (オセルタミビル / ペラミビル) 耐性マーカー「H275Y」の検出を試みたところ、2 検体から「H275Y」変異が検出された。この 2 検体は、感染研の解析により、札幌市を中心に地域流行していた耐性株とは遺伝的に異なり、

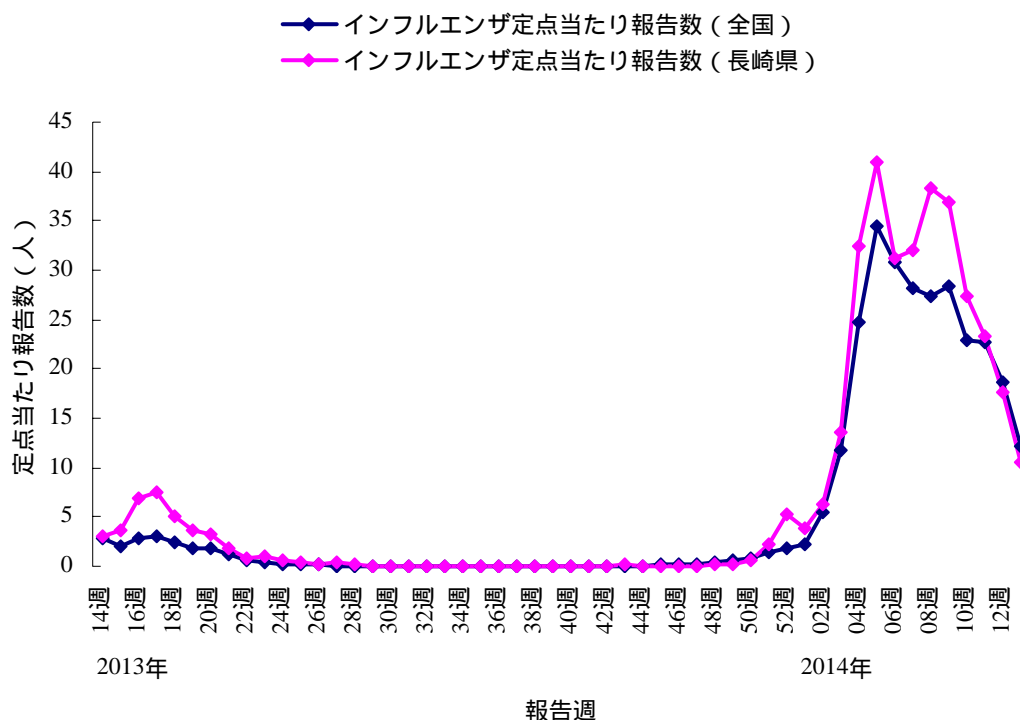


図1. インフルエンザの定点当たり報告数の推移 (2013年度)

日本国内の他地域で散発的に検出されている耐性株と遺伝的に近いということが分かった。来シーズン以降も薬剤耐性株の状況を把握していく必要があると考えられる。

2. 麻しん

麻しんを疑う検体が1名分、3検体(咽頭ぬぐい液、血清、尿)搬入され、ウイルス遺伝子の検出を試みたが、麻しんウイルス遺伝子は検出されなかった。

平成27年度までの麻しん排除を目標に掲げ、平成25年4月に一部改正された「麻しんに関する特定感染症予防指針」の中で、原則として麻しん疑い全例に遺伝子検査を求められていることから、今後の検査数の増加も予想される。

3. 風しん、先天性風しん症候群

風しんを疑う検体が4名分5検体(咽頭ぬぐい液、血清)及び先天性風しん症候群を疑う検体が1名分2検体(咽頭ぬぐい液、血清)搬入され、風しんウイルス遺伝子の検出を試みた。風しん疑いの4名分の検体のうち、周囲に風しん患者が確認されていた30歳代男性1名の検体から、風しんウイルスの遺伝子が検出された。

平成24年度から首都圏を中心に風しん患者報告

数が過去5年間において最も増加した。平成25年度に入っても全国的な風しん患者の増加は続き、予防接種制度により抗体保有率が低いとされている20-40歳代の男性を中心に全国的な大流行となった。長崎県において平成25年度は、当センターで検査した遺伝子検査陽性例を含む検査診断例13例と臨床診断例6例、計19件の報告があった。

平成26年4月1日付で「風しんに関する特定感染症予防指針」が策定され、風しん疑い患者の検体について地方衛生研究所における遺伝子検査の重要性が示されたことから、麻しんと同様に今後の検査数の増加が予想される。

4. 日本脳炎

2013年度は、日本脳炎を疑う患者1名の1検体(第6病日採取の血清)が搬入された。日本脳炎ウイルス(Japanese Encephalitis virus: JEV)の遺伝子検出及びELISA法によるIgM抗体の検出を試みたところ、JEV-IgM抗体価の上昇が認められ、日本脳炎の罹患が確認された。JEV遺伝子は検出されなかった。

県内における本疾患の発生は2年ぶりであった。患者は80歳代の女性で、発熱、意識障害、不随意運動(痙攣)の症状を呈し近医を受診後、他の医療機関へ紹介入院となったが、その後死亡した。

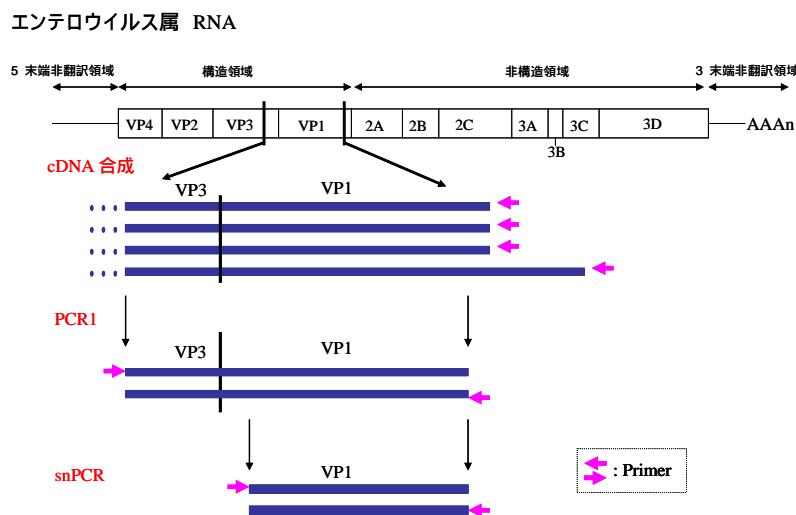


図 2 . CODEHOP VP1RT-snPCR の概略

来期の患者発生をみないためにも、感染症流行予測調査に基づく注意報発令、蚊の吸血行動が活発になる前のワクチン接種による予防等、より一層の注意喚起をしなければならないと考える。

5 . 重症熱性血小板減少症候群 (SFTS)

本疾患は、平成25年3月4日から感染症法上の4類感染症に指定されたブニヤウイルス科フレボウイルス属に分類される新しいウイルスによるダニ媒介性感染症である。

2013年度は、SFTSを疑われた患者12名分、18検体 (血清) が搬入された。SFTSウイルス検出マニュアルに準じて検査を実施した結果、患者2名の検体からSFTSウイルス遺伝子が検出された。

患者のうち1名は、50歳代の女性で、発熱、食欲不振、全身倦怠感があり、医療機関を受診した。白血球及び血小板減少、ダニに咬まれたとの情報から、SFTS疑いで行政検査依頼があった。第5病日に採取された血清1検体が搬入され、SFTSウイルス遺伝子が検出された。感染研における遺伝子検査でもSFTSウイルスが検出された。

もう1名は、70歳代の女性で、発熱、消化器症状、血小板・白血球減少の所見から本疾患を疑い、消化器症状発現後2週間程度経過した採取日の異なる血清2検体が搬入された。いずれの血清においても、SFTSウイルス遺伝子が検出され、感染研からも同様の結果が報告された。

現段階では本疾患に対する確立された治療法はなく、対症療法のみであることから、野外の藪や

草むらに生息するマダニ類に咬まれないよう予防啓発をしていくことが重要であると考ええる。

6 . リケッチア感染症

つつが虫病及び日本紅斑熱を疑う検体が9名分、18検体 (それぞれ急性期及び回復期のペア血清) 搬入された。感染研での間接蛍光抗体法による抗体価 (IgM 及び IgG) の測定の結果、8名が日本紅斑熱と診断された。1名は、つつが虫病、日本紅斑熱ともに陰性であった。

7 . 無菌性髄膜炎

無菌性髄膜炎と診断された患者の検体は、7月から9月にかけて、県南保健所管内の医療機関から7名分、12検体 (咽頭ぬぐい液7検体、髄液5検体) が搬入された。いずれの患者も無菌性髄膜炎の典型的な症状である発熱、頭痛、髄膜炎を呈し、主治医より保育所等で流行が認められるとの情報提供があった。全ての検体についてCODEHOP VP1RT-snPCRによるEVsの遺伝子検索を実施した。

CODEHOP VP1RT-snPCR (図2) は、EVsを網羅的に検出できるよう設計されたプライマーを用いて逆転写反応と2回のPCRを行うことにより、EVsの粒子表面のタンパク質「VP1」をコードする遺伝子領域のDNA断片を合成する方法である。合成したDNAの配列をデータベースと照合することにより、ウイルスの型別同定が可能である。

同定を試みた結果、7名すべての検体から

Echovirus 30 (Echo30) が同定された。Echo30 が検 CV-A6 であったことが推察される。検出された

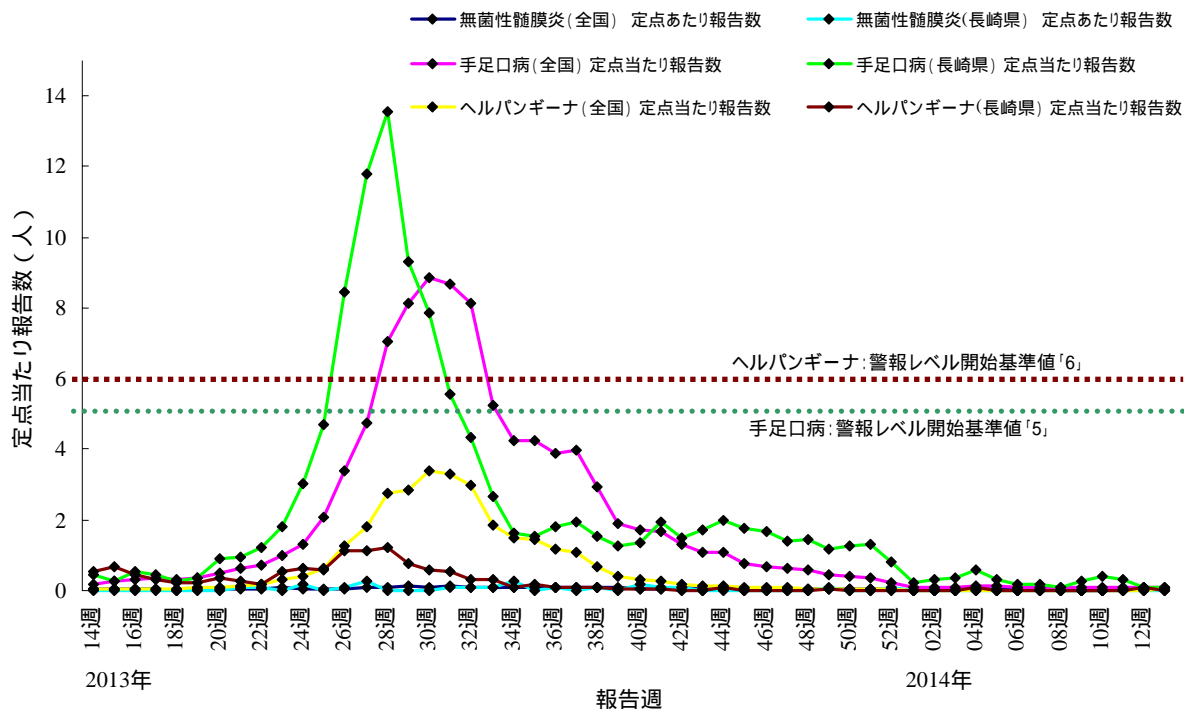


図3. 無菌性髄膜炎、手足口病、ヘルパンギーナの定点当たり報告数の推移 (2013 年度)

出された 7 名の検体のうち、7 月に採取された 2 名分は同一の塩基配列で 2004 年にマレーシアから報告された株と類似していた (相同性 93%)。8 月から 9 月に採取された 5 名の検体は、2008 年、2009 年に富山県の下水中に検出された株と類似していた (相同性 95%)。以上の結果より、県南保健所管内において流行した無菌性髄膜炎の原因として、複数の系統の Echo30 の関与が示唆された。

8. 手足口病

2013 年度は、全国、長崎県いずれにおいても、手足口病が流行し、全国では、第 30 週の 8.85 人、長崎県では、第 28 週の 13.57 人をピークとし、警報基準値「5」を超える週が 6 週間続いた (図 3)。

手足口病と診断された患者 31 名分、31 検体 (咽頭ぬぐい液、鼻腔ぬぐい液) が搬入され、いずれの検体についても CODEHOP VP1 RT-snPCR を用いた EVs の遺伝子検索を実施した。

31 検体中、最多の 23 検体から Coxsackievirus A6 (CV-A6) が同定された。CV-A6 遺伝子が検出された検体は、長崎市、佐世保市、県央、県北、県南、五島、対馬とほぼ県内全域から採取されており、長崎県内の手足口病の流行の主な原因ウイルスが

CV-A6 遺伝子の塩基配列のうち、ほとんどは同一の配列で、2009 年に佐賀県の手足口病患者から検出された配列に類似していた (相同性 95~96%)。

CV-A6 の他に、Enterovirus71 (EV71) が 4 検体、CV-A9 及び CV-A16 が各 1 検体から検出された。

手足口病の症状の直接の原因とは考えにくいですが、ライノウイルスも 1 検体から検出された。

手足口病は、通常は CV-A16、CV-A10、EV71 などのウイルスにより惹き起こされることが知られているが、2011 年に全国的に手足口病が大流行した際の原因ウイルスは、ヘルパンギーナの原因ウイルスとして知られる CV-A6 が主流であった。今年度も同様の傾向が認められた。

9. ヘルパンギーナ

2013 年度は、全国、長崎県いずれにおいても、大きな流行は見られず、警報基準値を超える週はなかった (図 3)。

ヘルパンギーナと診断された患者 3 名分、3 検体 (咽頭ぬぐい液) が搬入され、いずれの検体についても CODEHOP VP1 RT-snPCR を用いた EVs の遺伝子検索を実施した。

3 検体のうち 2 検体から、CV-A6 が検出された。

手足口病と診断された患者由来の検体から最も多く検出されたものと同じの塩基配列であった。手足口病との鑑別が難しい症例もあるという医療機関からの情報提供もあった。

残り1検体からは、発疹等の症状の直接の原因とは考えにくい、ライノウイルスが検出された。

10. EVs 感染を疑う疾患

2013年度に佐賀県内で CV-B2 の垂直感染が疑われる新生児 EVs 感染症の重症例の報告が数件あった。この症例に関連して、当センターに EVs 感染疑いの新生児及びその母親の検体（それぞれ咽頭ぬぐい液、糞便、血清 2 件の計 4 検体）が搬入された。EVs の検索を実施したところ、新生児の咽頭ぬぐい液と血清1検体から CV-B2 が検出された。佐賀県の1症例と塩基配列が同一であった。

また、CV-B2 の県内での浸淫状況を確認するために、県内保健所に EVs 感染が疑われる上気道炎等の患者の検体収集を依頼し、搬入された「咽頭炎」3件、「上気道炎」1件、「感冒」2件、「気管支肺炎」2件、「ウイルス感染症疑い」2件について、EVs の検索を行った。

その結果、県北保健所管内の医療機関で採取された「咽頭炎」の検体から、佐賀県の1症例と同一の塩基配列をもつ CV-B2 の遺伝子が検出された。県全域に浸淫しているとは考え難いが、CV-B2 は夏風邪等の原因として県内に存在していることが推測された。今年度の症例を通して、周産期に本ウイルスに感染すると、胎児に移行し重篤な症状を引き起こすリスクがあることが分かった。今後感染予防の呼びかけを強化していく必要があると考えられる。

その他、「咽頭炎」、「感冒」の各1件から CV-A6、「気管支肺炎」、「ウイルス感染症疑い」の各1検体からヒトライノウイルスの遺伝子が検出された。残る10件から EVs の遺伝子は検出されなかった。

11. 急性出血性結膜炎

眼科を標榜する一医療機関で本疾患の患者数の増加が認められ、原因追求のために当センターに検査が依頼された。急性出血性結膜炎は主として、EV70 と CV-A24 変異株によって引き起こされるため、EVs の検索を試みたが、遺伝子は検出されなかった。

謝辞

JEV IgM capture ELISA 用抗原を供与いただいた感染研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及び協力医療機関の

諸先生、検体の収集及び搬入にご協力頂きました長崎市、佐世保市、県立各保健所の関係諸氏に深謝します。

参考文献

- 1) 山口 顕徳 他：感染症サーベイランスにおけるウイルス分離（2010年度）長崎県環境保健研究センター所報 56、99-104 (2010)
- 2) 山口 顕徳 他：感染症サーベイランスにおけるウイルス分離（2011年度）長崎県環境保健研究センター所報 57、104-110 (2011)
- 3) 北川 由美香 他：感染症サーベイランスにおけるウイルス分離（2012年度）長崎県環境保健研究センター所報 58、119-125 (2012)
- 4) 病原体検出マニュアル（国立感染症研究所）
- 5) 麻しん診断マニュアル第2版 平成20年7月（国立感染症研究所）
- 6) 風しん診断マニュアル第2版 平成24年（国立感染症研究所）
- 7) SFTSウイルス検出マニュアル 平成25年3月13日（厚生労働科学研究 新型インフルエンザ等新興・再興感染症研究事業「現在、国内で分離・同定できないウイルス性出血熱等の診断等の対応方法に関する研究」班）
- 8) Nix WA, 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.
- 9) CDC Enterovirus Laboratories Procedure #EV010-10, VP1RT-snPCR for Clinical Specimens 2005 (CDC, USA)
- 10) インフルエンザ診断マニュアル第2版 平成24年3月（感染研）

感染症発生動向調査における細菌検査概要(2013 年度)

右田 雄二、西村 隼人、石原 雅行、飯田 國洋*、江原 裕子*、吾郷 昌信

Summary of Epidemiological Surveillance of Bacterial Infectious Diseases in Nagasaki Prefecture (2013)

Yuji MIGITA, Hayato NISHIMURA, Masayuki ISHIHARA, Kunihiro IIDA, Yuko EHARA and
Masanobu AGOH

Key words: Infectious disease surveillance, EHEC, PFGE, IS-printing system

キーワード: サーベイランス、腸管出血性大腸菌、パルスフィールドゲル電気泳動、IS-printing 法

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 (enterohemorrhagic *Escherichia coli*, EHEC) と同じ三類感染症に変更され、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。

本報告は 2013 年度に長崎県内で発生した三類感染症の概要と分子疫学解析結果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 2013 年度に報告された三類感染症について、取りまとめた。県立保健所および佐世保市保健所から入手した EHEC については、生化学性状試験、Vero 毒素型別試験 [PCR 法 (Polymerase Chain Reaction) もしくは RPLA 法 (Reversed Passive Latex Agglutination)] および血清型を確認後、感染研に郵送した。

EHEC の分子疫学解析: 制限酵素 *Xba* 処理後のパルスフィールドゲル電気泳動 (Pulsed-field Gel Electrophoresis, PFGE) 法による制限酵素断片長多型 (Restriction Fragment Length Polymorphism, RFLP) 解析は感染研で実施され、解析結果の情報還元を受けた。IS-printing 法 (Insertion sequences printing system, ISPS) による型別は IS-printing

system ver.2 (東洋紡績株式会社) を用いて当センターで実施した。この型別法は、大岡ら¹⁾ の O157 菌株間のゲノム構造多型に大きく関与している挿入配列の分布の違いに基づいて開発されたサブタイピング法である。O157 供試菌株の ISPS 試験結果を福岡県保健環境研究所で開発された IS-printing Analyzer O157 ver. 2.1. 解析ソフトに入力後、NJ (neighbor-joining) 法で系統樹解析 (図 1) を行い、NJplot: <http://pbil.univ-lyon1.fr/software/njplot.html> を用いて描画した。長崎市保健所管内発生分については長崎市保健環境試験所から情報を入手した。

結果および考察

2013 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 9 事例、県南 7 事例、県央 5 事例、壱岐 4 事例、佐世保市は 3 事例、県北 2 事例および西彼 1 事例の計 31 事例であった。菌種ごとでは、EHEC が 30 事例 (84 件) および *Salmonella* Typhi が 1 事例 (1 件) であった。EHEC O 血清型の内訳は、O157 が 44 件、O26 が 26 件、O103 が 3 件、O111、O145 および O146 がそれぞれ 2 件、O91、O121 および型別不可がそれぞれ 1 件であった (表 1)。今年度は、例年と比べ事例数が多く、多様な血清型が検出された。

EHEC の PFGE 法による RFLP 解析: Tenover ら²⁾ の基準では PFGE 法で 3 箇所バンドの違いまで「極めて関連あり」、6 箇所違いまで「関連の可能性

あり」と評価される。疫学調査で同一時期の感染と考えられた家族およびその接触者の同じ血清型の RFLP 型別(表1)は事例 No.2、5、8、11、19、23、26、27、28、および 30 は 3 箇所以内までのバンド違い (No.23 は 1 株のみ 4 箇所違い)で一致し、関連性が示された。一方、散発事例として扱われた No.21 は No.23 のうちの 2 株と、No.24 は No.29 とそれぞれ同じ RFLP 型を示し、これらの事例は発生時期も近かったことから、同じ菌株由来の事件である可能性が示唆された。No.8、19 および 30 の集団発生 3 事例はいずれも保育所において発生した。その中で、No.19 は、同じ保育所において同じ RFLP 型と証明されたことから O26 続発事例と考えられた事例である。即ち、10 月に発生した O26 が一旦終息した後、12 月に再発した事例³⁾であることが分離株の疫学解析により証明された。

O157 の ISPS 法による解析: O157 供試菌株の ISPS 試験結果を福岡県保健環境研究所の方法により図 1 に描画し、RFLP 型別の事例番号を併記した。PFGE 法において RFLP 型が完全一致した事例のうち、ISPS パターンが完全一致した事例は 3 事例 (No.2、5 および 30)、1~3 箇所違いが 3 事例 (No.11、27 および 28)であった。また、No.23 のうち 1 株は PFGE 法で 4 箇所異なっていたが、本法では他の 2 株および No.21 と完全に一致し、同じ由来の可能性のある株と考えられた。一方、散発 2 事例 (No.4 および 16) では、PFGE 法で 6 箇所違いであったことと発生地域および発症時期も離れていたことから Diffuse outbreak と判断するには至らなかったが、同じ ISPS パターンを示していたことから関連性が示唆された。保育園で発生した O26 続発事例 (No.19) で同時検出された O157 については、RFLP 型で 3 箇所違い、ISPS 法では locus 16 (Sp 13 prophage) に欠失を認めたと、系統樹解析では同じクラスターに属し、関連株と推察された。

これらの結果から、ISPS 法は PFGE 法による RFLP 解析より解像度はやや劣るが、遜色ない菌株識別能を有していることが示された。今後も食中毒および感染症の効率の良い原因究明対策に ISPS 法も活用していく予定である。

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、並びに長崎県医療政策課感染症対策班の関係各位に感謝する。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 泉谷秀昌 博士に深謝する。

参 考 文 献

- 1) Ooka T., *et al*: Development of a multiplex PCR-based rapid typing method for enterohemorrhagic *Escherichia coli* O157 strains., *J. Clin. Microbiol.*, **47**, 2888-2894 (2009)
- 2) Tenover F. C., *et al*: Interpreting chromosomal DNA restriction patterns produced by pulsed-field gel electrophoresis: criteria for bacterial strain typing, *J. Clin. Microbiol.*, **33**, 2233-2239 (1995)
- 3) 石原ら: 病原体解析手法の高度化による効率的な食品由来感染症探知システムの構築に関する研究 泉谷秀昌, 平成 25 年度総括・分担研究報告書, 182-183 (2014)
- 4) 堀川ら: 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 寺嶋淳, 平成 20 年度総括・分担研究報告書, 167-177 (2009)

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〔2013(H25)年度〕

事例 No.	管轄 HC	発生地	発症年月日	診断年月日	患者		菌種	血清型	毒素型等	菌株No.	国立感染症研究所 PFGE, フェージ型			
					年齢	性別					解析コメント ()内は菌株No.	O157 型No.	O26 型No.	
1	県南	島原市	2013/4/25	2013/5/7	1	M	EHEC	O111:H-	VT1	914				
2	長崎市	長崎市	-	2013/5/16 2013/5/17	47	M	EHEC	O157:H7 O157:H7	VT2 VT2	25-1 25-2	same as 810 (25-1)	i33	i33	
					23	M								
3	県南	島原市	2013/5/24	2013/6/3	17	F	EHEC	O121:H19	VT2	915				
4	西彼	西彼杵郡	2013/5/30	2013/6/4	69	M	EHEC	O157:H-	VT1+2	916	same as 111186		d594	
5	壱岐	壱岐市	2013/6/25 2013/6/25 2013/7/2	2013/6/28 2013/7/2 2013/7/2	54	F	EHEC	O157:H7	VT1+2	917 918 919	same as 1701 (917) same as 1701 (917)		i276 i276 i276	
					53	M								
					24	F								
6	長崎市	長崎市	2013/7/5	2013/7/10	15	M	EHEC	O157:H7	VT2	25-8			i406	
7	県央	諫早市	2013/7/3 2013/7/8	2013/7/8 2013/7/11	2	F	EHEC	O26:H? O26:HUT		- 920			i87	
					1	F								
8	壱岐	壱岐市	2013/7/24 2013/7/23 2013/7/21 - - 2013/7/24 2013/7/31	2013/7/27 2013/7/30 2013/7/30 2013/7/30 2013/7/30 2013/8/2 2013/8/2	2	M	EHEC	O26:H11	VT1	921	one band differ. from 1706 (921) same as 1706 (921) same as 1706 (921) same as 1707 (923) same as 1706 (921) two bands differ. from 1706 (921)		i88	
					2	M		O26:H11	VT1	923		i89		
					2	M		O26:H11	VT1	924		i88		
					2	F		O26:H11	VT1	925		i88		
					80	M		O26:H11	VT1	932		i89		
					1	F		O26:H11	VT1	933		i88		
					2	M		O26:H11	VT1	934		i90		
9	県南	島原市	2013/7/26	2013/8/1	8	F	EHEC	O157:H7	VT2	922			i299	
10	県央	大村市	2013/8/6	2013/8/11	28	M	EHEC	O145:H-	VT2	935				
11	佐世保市	佐世保市	2013/8/12 2013/8/16	2013/8/14 2013/8/21	23	F	EHEC	O157:H7 O157:H7	VT1+2 VT1+2	958 959	three bands differ. from 61 (958)	d483	i675	
					19	F								
12	長崎市	長崎市	2013/8/13	2013/8/16	17	F	EHEC	O145:H-	VT1+2	25-10				
13	県央	大村市	-	2013/8/30	27	F	EHEC	O91:H?	VT1	-				
14	長崎市	長崎市	2013/8/28	2013/9/4	22	M	S.typhi	O9[V]:d:-		25-20	フェージ型 D2			
15	長崎市	長崎市	2013/9/10	2013/9/30	28	M	EHEC	O157:H-	VT2	25-21			h498	
16	県南	島原市	2013/9/25	2013/10/2	5	F	EHEC	O157:H-	VT1+2	936	six bands differ. from 833 (916)		d761	
17	県南	島原市	2013/10/6	2013/10/11	11	F	EHEC	O157:H7	VT1+2	937			i678	
18	佐世保市	佐世保市	2013/10/10 2013/10/11	2013/10/15 2013/10/16	8	F	EHEC	O157:H? O157:H7	VT1+2 VT1+2	- 961			i677	
					87	F								
19	県南	南島原市	-	2013/10/26 2013/10/26 2013/10/26 2013/10/14 2013/12/1 - - - - - 2013/12/14 2013/12/9 2013/12/14	2013/10/26 2013/10/26 2013/10/26 2013/10/21 2013/12/5 2013/12/9 2013/12/9 2013/12/9 2013/12/9 2013/12/14 2013/12/9 2013/12/14	4	F	EHEC	O26:H11	VT1	938	same as 46 (938) same as 46 (938) same as 46 (938) same as 46 (938) same as 46 (938) same as 46 (938) same as 46 (938) same as 46 (938) same as 46 (938) same as 46 (938) three bands differ. from 55 (954)		i222
						4	M		O26:H11	VT1	939		i222	
						3	M		O26:H11	VT1	940		i222	
						2	F		O26:H11	VT1	941		i222	
						2	F		O26:H11	VT1	950		i222	
						4	M		O26:H11	VT1	951		i222	
						1	M		O26:H11	VT1	952		i222	
						2	M		O26:H11	VT1	953		i222	
						27	F		O26:H11	VT1	955		i222	
						4	M		O157:H-	VT1	954		i674	
						40	M		O157:H-	VT1	956		g194	
20	県北	松浦市	2013/10/16	2013/10/23	2	M	EHEC	O103:H2	VT1	942				
21	長崎市	長崎市	2013/10/26	2013/10/29	25	F	EHEC	O157:H7	VT2	25-26			i632	
22	県央	諫早市	2013/10/30	2013/11/5	2	F	EHEC	O26:H11	VT1	943			i223	
23	長崎市	長崎市	2013/10/28 2013/11/3 -	2013/11/1 2013/11/5 2013/11/7	8	M	EHEC	O157:H7	VT2	25-27	same as 30 (25-26) four bands differ. from 31 (25-27) same as 30 (25-26)		i632	
					6	M		O157:H7	VT2	25-28		i631		
					43	M		O157:H7	VT2	25-29		i632		
24	県央	諫早市	2013/11/11	2013/11/18	18	M	EHEC	O103:H11	VT1	957				
25	長崎市	長崎市	2013/11/17	2013/11/22	44	F	EHEC	O26:H11	VT1	25-30			i220	
26	壱岐	壱岐市	2013/11/13 2013/11/13 - - -	2013/11/18 2013/11/18 2013/11/22 2013/11/25 2013/11/25	1	M	EHEC	O111:H-	VT1+2	946	one band differ. from 41 (948)			
					1	M		O26:H11	VT2	947				
					3	M		O146:H-	VT2	948				
					32	F		O146:H-	VT2	949				
					59	F		O169:H-	VT2	-				
27	県北	平戸市	2013/11/6 2013/11/7	2017/11/14 2017/11/14	2	M	EHEC	O157:H7	VT1+2	944	one bands differ. from 59 (944)		i676	
					5	M		O157:H7	VT1+2	945		d240		
28	佐世保市	佐世保市	2013/11/9 2013/11/25 2013/11/27 2013/11/17 - 2013/12/5 -	2013/11/18 2013/11/29 2013/12/2 2013/12/4 2013/12/9 2013/12/9 2013/12/13	3	M	EHEC	O157:H7	VT2	962	same as 64 (962) same as 64 (962) two bands differ. from 64 (962) same as 64 (962) same as 64 (962) same as 64 (962)		f29	
					2	F		O157:H7	VT2	963		f29		
					1	F		O157:H7	VT2	964		f29		
					3	F		O157:H7	VT2	965		i679		
					3	M		O157:H7	VT2	971		f29		
					4	M		O157:H7	VT2	972		f29		
29	長崎市	長崎市	2013/11/21	2013/11/25	76	F	EHEC	O103:H11	VT1	25-32	same as 40 (957)			
30	壱岐	壱岐市	2013/12/17 - 2013/12/19 - - - 2013/12/24	2013/12/25 2013/12/28 2013/12/28 2013/12/28 2013/12/28 2013/12/28 2013/12/28	3	F	EHEC	O157:H7	VT1+2	974	same as 229 (974) same as 229 (974) same as 229 (974) same as 229 (974) same as 229 (974) same as 229 (974) same as 229 (974)		i682	
					37	F		O157:H7	VT1+2	975		i682		
					12	F		O157:H7	VT1+2	976		i682		
					10	F		O157:H7	VT1+2	977		i682		
					8	F		O157:H7	VT1+2	978		i682		
					2	M		O157:H7	VT1+2	979		i682		
					64	F		O157:H7	VT1+2	980		i682		
31	県南	南島原市	2014/1/12	2014/1/22	47	M	EHEC	OUT:H2	VT1	981				

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。
事例No.28は、分離株12株(962-973)のうち7株を感染研に送付した。

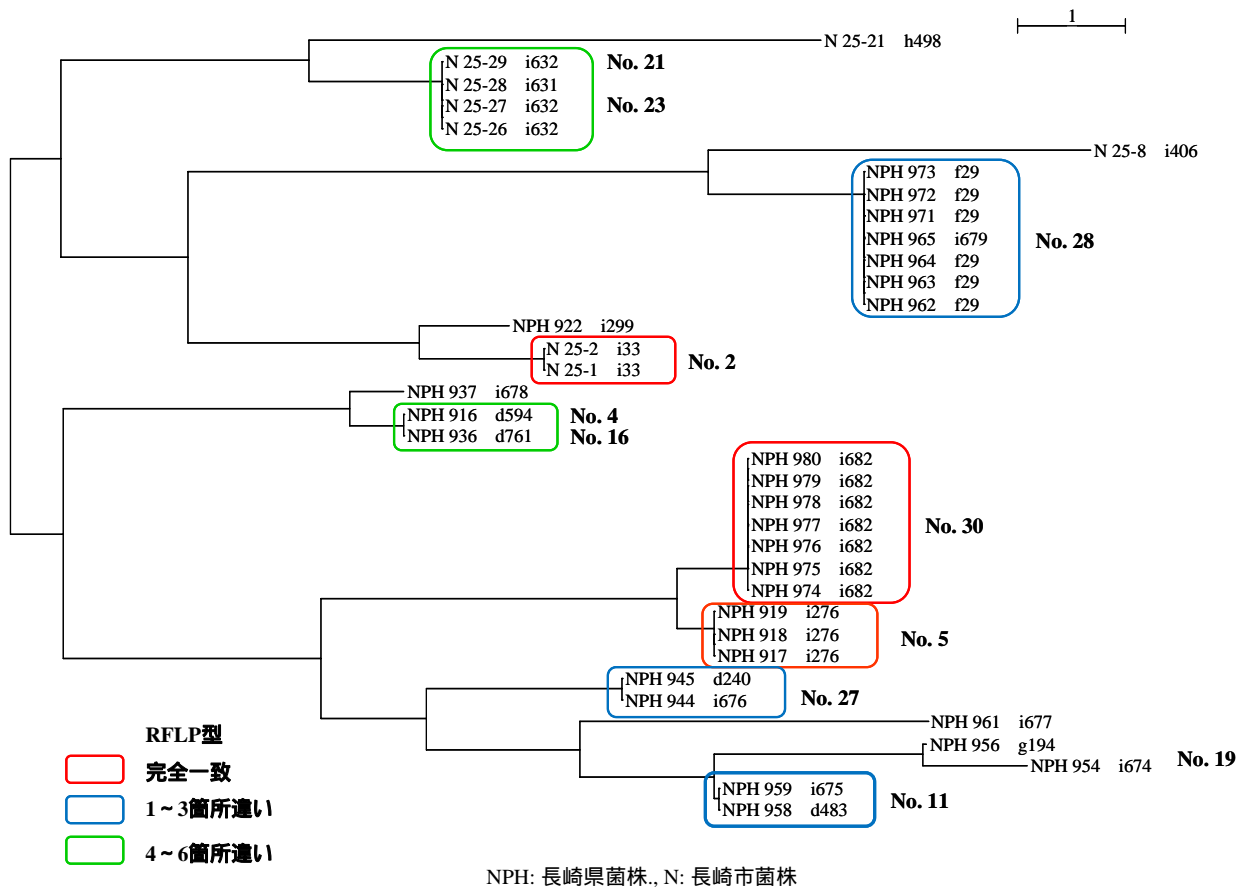


図2 長崎県内で分離された O157 の IS printing system による系統解析 (2013 (H25) 年度)

長崎県における日本脳炎の疫学調査(2013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、松本 文昭、吾郷 昌信

Epidemiological Study of Japanese Encephalitis in Nagasaki Prefecture in the year 2013

— Surveillance of swine infected by Japanese Encephalitis Virus —

Akira YOSHIKAWA, Fumiaki MATSUMOTO 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。発症すると定型的な脳炎を呈し、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、本年度より日本脳炎の発生予防とまん延防止を図ることを目的とした「感染症流行予測調査事業(日本脳炎感染源調査)における注意喚起等実施要領(別紙)」に基づき、豚血清からのJEV遺伝子の検出ならびに豚血清中の抗JEV-IgM抗体の測定を行ったので、本年度の概要について報告する。

また、2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月中旬に計8回実施した

調査対象および検体

調査対象は、諫早市内で飼育された生後約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、検体は調査対象の血清とした。

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 μ l を加え、被検血清 100 μ l 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。

5. 抗 JEV-IgM 抗体測定

HI 抗体測定を行った同一客体の血清を用いて抗 JEV-IgM capture ELISA により豚血清中の抗 JEV-IgM 抗体を測定した。ELISA の条件等は表 2 に示す。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豚血清の吸光度測定値が 2 倍以上)とした。

1 次増幅反応 (One step RT-PCR)

< primer set > 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 >

	volume	final conc.
2× Reaction Mix	12.5 μ l	
primer (JE8K-S: 25 μ M)	0.2 μ l	0.2 μ M
primer (JEER: 25 μ M)	0.2 μ l	0.2 μ M
SS /Platinum Taq Mix	0.5 μ l	
DW (DNase/RNase free)	10.1 μ l	
extract RNA	1.5 μ l	
total	25 μ l	

< 反応条件 >

temp.	time	cycles
53°C	15 min.	1
94°C	2 min.	
94°C	15 sec.	40
53°C	30 sec.	
68°C	1 min.	
68°C	5 min.	
4°C	∞	1

2 次増幅反応 (2nd PCR)

< primer set > 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 >

	volume	final conc.
10× EX Taq Buffer	2.5 μ l	
dNTP mixture (25 mM each)	2.0 μ l	0.2 mM each
primer (JE8K inner-S: 25 μ M)	0.2 μ l	0.2 μ M
primer (JEER inner-C: 25 μ M)	0.2 μ l	0.2 μ M
TaKaRa EX Taq HS	0.125 μ l	0.025 U/ μ l
DW (DNase/RNase free)	18.475 μ l	
1 st PCR products	1.5 μ l	
total	25 μ l	

< 反応条件 >

temp.	time	cycles
94°C	5 min.	1
94°C	15 sec.	
53°C	30 sec.	25
72°C	1 min.	
72°C	5 min.	1
4°C	∞	1

図 1 JEV 遺伝子の検索

< primer set > 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 >

	volume	final conc.
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	
extract RNA	1.5 μl	
total	25 μl	

< 反応条件 >

temp.	time	cycles
50°C	30 min.	1
94°C	2 min.	
94°C	15 sec.	40
53°C	30 sec.	
68°C	1 min.	
68°C	5 min.	
4°C	∞	1

図2 JEV の PCR による確認

< anti JEV-IgM capture ELISA >

- 1) Dilute positive control sera, negative control sera and samples to 1:100 in PBS-T (PBS with tween 20) with 10% Block Ace (DS Pharma Biomedical).
- 2) Dilute anti Pig-IgM (BETHYL) to 1:100 in Carbonate-Bicarbonate Buffer (SIGMA).
- 3) Add 100 μl of diluted anti Pig-IgM to each well.
- 4) Incubate overnight at 4°C.
- 5) Wash wells 3 times with PBS-T.
- 6) Add 100 μl of Block Ace to each well.
- 7) Incubate at 37°C for 1 hr.
- 8) Wash wells 3 times with PBS-T.
- 9) Add 100 μl of diluted positive control sera, negative control sera and samples to each well.
- 10) Incubate at 37°C for 1 hr.
- 11) Wash wells 3 times with PBS-T.
- 12) Add 100 μl of JEV (JaGAr 01 strain) inactivated antigen to each well.
- 13) Incubate at 37°C for 1 hr.
- 14) Wash wells 3 times with PBS-T.
- 15) Add 100 μl of 6B6C-1 MAb (HRPO-conjugated anti-flavivirus IgG) to each well.
- 16) Incubate at 37°C for 1 hr.
- 17) Wash wells 3 times with PBS-T.
- 18) Add 100 μl of OPD (SIGMA) in Phosphate-Citrate Buffer (SIGMA)
- 19) Incubate at RT (room temperature) for 20 min under dark condition.
- 20) Add 100 μl of stop solution (1N H₂SO₄) to each well
- 21) Read OD 425nm and calculate Positive/Negative (P/N) Ratio.

$$P/N \text{ Ratio} = (\text{OD}_{425} \text{ of sample serum}) / (\text{OD}_{425} \text{ of negative control sera})$$
 P/N Ratio 2.00 is determined to positive

図3 抗 JEV-IgM 抗体測定条件

6. 日本脳炎患者確認試験

患者情報

諫早市在住 83 歳女性、近医を受診後、別の市内医療機関を紹介され入院。2013 年 9 月 7 日に発症、脳炎疑い(症状:発熱、けいれん、意識障

害、血尿、蛋白尿)で種々の検査(9 月 10 日、日本脳炎 HI 抗体価 20 倍等)を実施するも原因が特定されなかったため、9 月 18 日に日本脳炎の検査依頼が行われた。転帰 9 月 20 日死亡。
 検体

2013年9月11日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、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)を抗 JEV-IgM 抗体陽性とした。また、JEV
遺伝子検査は豚の JEV 遺伝子検索と同様の方法
で行った。

表1 2013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		6	4						100	-
7/16	10		2	7			1			100	0
7/23	10		8	1	1					100	0
8/6	10							3	7	100	40
8/19	10						1	2	7	100	0
8/27	10						3	2	5	100	0
9/3	10							1	5	100	0
9/10	10				1		5	2	2	100	0

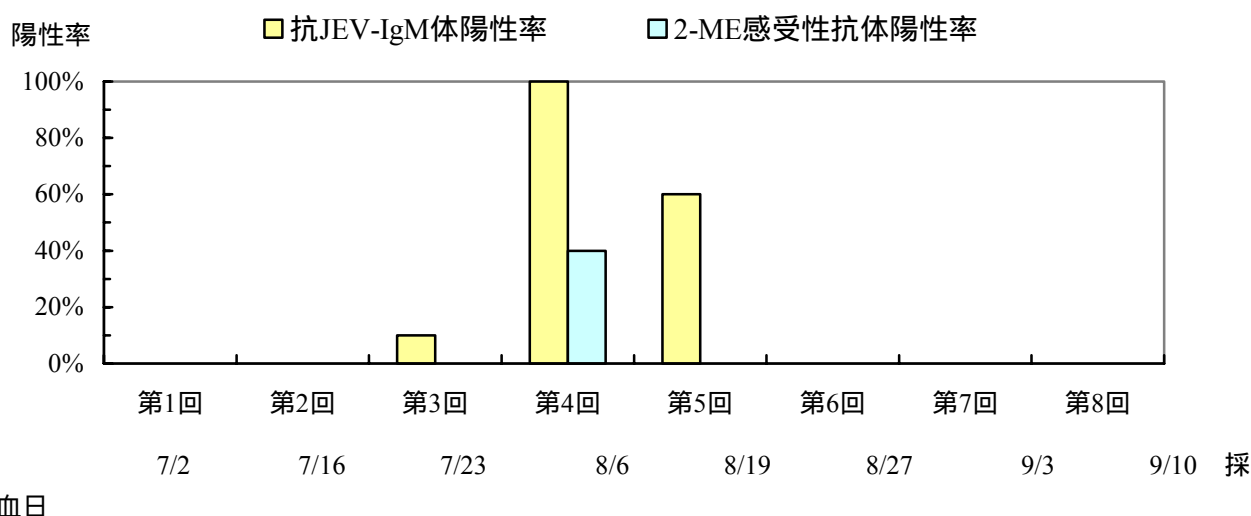


図4 豚の抗 JEV-IgM 抗体および 2-ME 感受性抗体陽性率の推移

調査結果 および 考察

1. 感染源調査結果

豚 HI 抗体および 2-ME 感受性抗体の検査結果を
表 1 に示す。

2013 年度は、7 月 2 日に採血した豚 10 頭すべて
が HI 抗体陽性となった(陽性率 100%)。8 月 6 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 10 頭のうち 4 頭(陽性率 40%)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

豚血清中の JEV 遺伝子検索を行ったところ、2013
年 7 月 23 日に採血した 1 頭の血清から JEV 遺伝子
が確認された。さらに、この血清を用いてウイルス分

離を実施したところ、血清を接種した Vero9013 細胞に CPE が出現し、培養上清の 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、分離されたウイルスは JEV であることが確認された。

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、2013 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。

3. 抗 JEV-IgM 抗体測定結果

IgM capture ELISA による抗 JEV-IgM 抗体の測定結果を図 4 に示す。2013 年 7 月 23 日に採血した 1 頭から初感染の指標である抗 JEV-IgM 抗体陽性の個体を確認した。また、第 3 回から第 5 回(7 月 23 日、8 月 6 日および 8 月 19 日)調査において、2-ME 感受性抗体陽性率に比べ抗 JEV-IgM 抗体陽性率が高い結果が得られたことから、その地域における初感染を把握するうえでは、既存の HI 検査よりも IgM capture ELISA による IgM 抗体検出がより有用であることが明らかとなった。

5. 日本脳炎患者確認試験結果

確認検査を IgM capture ELISA for JE (Focus 変法 NIID) による抗 JEV-IgM 抗体測定および遺伝子検査により実施した。

患者血清から JEV 遺伝子は検出されなかったものの抗 JEV-IgM 抗体が検出され、被験患者は JEV に感染していることが確認された。

ま と め

1. 2013 年度は 7 月 2 日に採血した 10 頭から HI 抗体が、8 月 6 日に採血した 4 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. 7 月 23 日に採血した 1 頭の血清から JEV が分離された。
3. 7 月 23 日に採血した豚血清から PCR による JEV 遺伝子および抗 JEV-IgM 抗体陽性個体が各々 1 頭確認されたため、表 1 の要領に基づき医療政策課から県民に向けた注意喚起が行われた。
4. 県内の患者発生報告は 2011 年に続き 2 年ぶりとなったが、死亡事例としては 1997 年以来 16 年ぶりの報告となった。また、患者発生地域は 2010 年および 2011 年にも各 1 名の患者発生報告があった。
5. 確認試験を IgM capture ELISA for JE (Focus 変法 NIID) および RT-PCR により行った。患者血清から抗 JEV-IgM 抗体を検出した。
6. 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、2010 年度 1 名、2011 年度 2 名の患者報告に続き、本年度は 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

(別紙) 感染症流行予測調査事業(日本脳炎感染源調査)における注意喚起等実施要領

第1 目的

国が実施する感染症流行予測調査において、長崎県が受託して実施している日本脳炎感染源調査(ブタ感受性調査)の結果を適切に公表し、県民へ周知することで、日本脳炎の発生予防とまん延防止を図る。

第2 注意喚起の実施

注意喚起は、日本脳炎感染源調査において次に掲げる項目のいずれかを満たした場合、速やかに実施する。

- 1) 調査客体(ブタ)のHI 抗体保有率が50%を超え、かつ2-ME感受性抗体を検出
- 2) PCR によるブタ血清からの日本脳炎ウイルス遺伝子の確認
- 3) IgM 捕捉ELISA による陽性個体(ブタ)の確認

第3 実施方法

1. 環境保健研究センターは検査結果が判明し次第、医療政策課へ検査結果及び基準を満たした旨を報告する。
2. 報告を受けた医療政策課は、保健所、一般社団法人長崎県医師会及び報道機関等に対して情報提供を行う。
3. 環境保健研究センターは感染症発生動向調査速報において、関係機関等への注意喚起に努める。
4. 情報提供を受けた保健所は、必要に応じて地域住民、関係機関等へ周知する。

附則 この要領は平成25年7月30日から施行する。

食中毒における病因物質の概要 (2013 年度)

石原 雅行、松本 文昭、西村 隼人、北川 由美香、浦山 みどり、右田 雄二

Prevalence and Etiological Agents of Food Poisoning in Nagasaki Prefecture (2013)

Masayuki ISHIHARA, Fumiaki MATSUMOTO, Hayato NISHIMURA,
Yumika KITAGAWA, Midori URAYAMA and Yuji MIGITA

key words: Food poisoning, *Norovirus*, *Staphylococcus aureus*

キーワード: 食中毒、ノロウイルス、黄色ブドウ球菌

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 (VT 産生) が、1999 年 12 月 28 日には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、2012 年 12 月 28 日にはクドア、サルコシステイス、アニサキス、およびその他の寄生虫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、2001 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 2013 年度に発生した本県食中毒事例で検出された病因物質について報告する。

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 2001 年～2013 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。

2013 年度病因物質の概要

各々の食中毒事例について、患者からの聞き取り情報、喫食状況および細菌検査情報を県内の所轄保健所から収集した。

結果及び考察

主要病因物質の経年推移

2001 年以降 2013 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 に示した。

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* (腸炎ビブリオ) 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 の検出頻度の減少に伴い、事例数及び患者数に減少傾向がみられた。腸炎ビブリオも同様の傾向を示した。

Campylobacter spp. (カンピロバクター属) による食中毒は 2001 年よりほぼ継続して発生し、2012 年は発生が認められなかったものの、2013 年には 2 例発生した。

黄色ブドウ球菌による食中毒は、2006、2009、2010 年を除いて散発的に発生している。

ノロウイルスによる食中毒事例は 2001 年以降、毎年発生し、2003 年および 2007 年はそれぞれ 790 名、379 名にのぼる大規模発生があったために患者数が突出したものの、2007 年以降、患者数は 20～162 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。2009 年および 2010 年には自然毒による食中毒の発生はみられなかったが、2011 年に 3 例、2012 年に 1 例、2013 年に 1 例と継続して発生が見られている。

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、2001 年の 360 件、4,912 名から 2013 年

には 34 件, 861 名に減少し, 腸炎ピブリオによるものも, 2001 年の 308 件, 3,065 名から 2013 年には 9 件, 164 名と大幅に減少している。一方, カンピロバクター属による食中毒は, 2001 年以降, 事例数は 266 ~ 645 件, 患者数は 1,834 ~ 3,439 名の発生が見られたものの, 2009 年以降は 2,000 名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。2013 年は患者総数が 12,672 名に及び, 食中毒の最も主要な病因物質となっている。

本県の病因物質の経年推移も全国の発生傾向とほぼ同様の傾向を示した。

2013 年度の病因物質の概要

長崎県内では, 10 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

毒素原性大腸菌によるものは 1 事例, 128 名の患者が発生し, 患者及び従事者から O6, O169 の何れかまたは両方の血清型が検出された。黄色ブドウ球菌によるものは 2 事例, 患者総数は 56 名であった。原因食品は 2 事例とも弁当と推定された。カンピロバクター・ジェジュニによるものは 2 事例, 患者総数は 14 名であった。原因食品は何れも不明だった。

2) ウイルス性食中毒

2013 年度は, ノロウイルスによると推定される食中毒の発生は見られなかった。

3) 自然毒食中毒

自然毒による食中毒は, テトロドトキシン中毒が 2 事例発生した。原因は, ふぐの卵巣, ヒガンフグの自家調理によるものだった。

4) その他

ヒラメ刺身の喫食に伴い, クドア・セプテンブクタータによる食中毒事例が 1 例発生した。

昨年度の食中毒件数が 11 事例だったのに対し, 今年度は 10 事例とほぼ同程度の発生数であった。ノロウイルスによる食中毒発生は見られなかったものの, 細菌性食中毒は昨年度の 3 例から 5 例に増加し, 患者総数も昨年度は 184 名だったのに対し今年度は 245 名に上った。自然毒食中毒は昨年度の 1 例から 2 例に増加した。フグ等の有毒魚類を自家調理しないこと, 食中毒は季節を問わずに発生するという意識をもつことが重要であると考えられる。

謝 辞

本稿を草するにあたり, 種々の情報を提供して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 2001 年 - 2013 年 (2013)

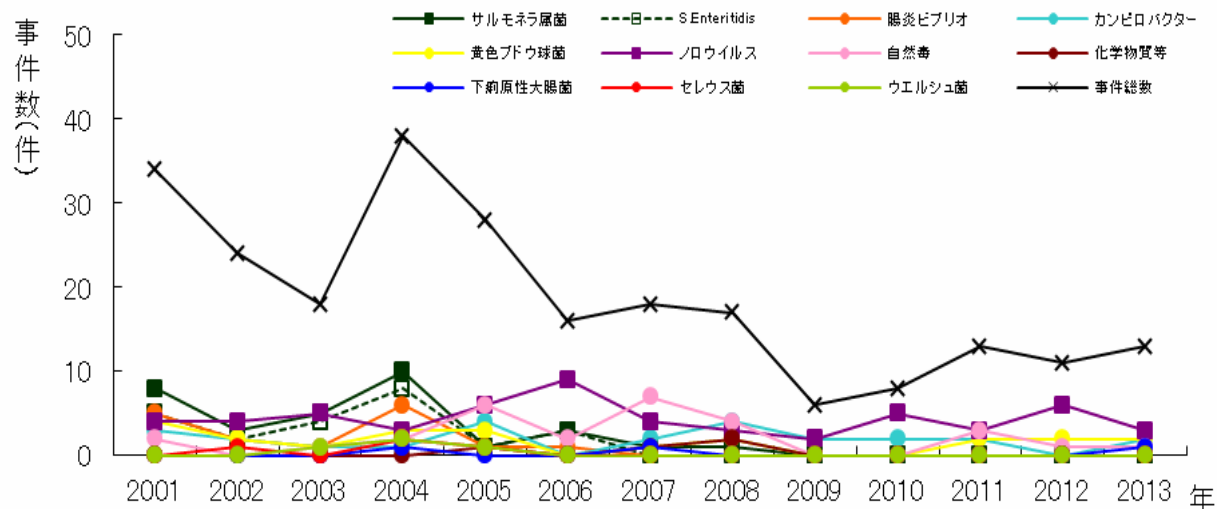


図1 病因物質ごとの食中毒事件数の推移(長崎県)

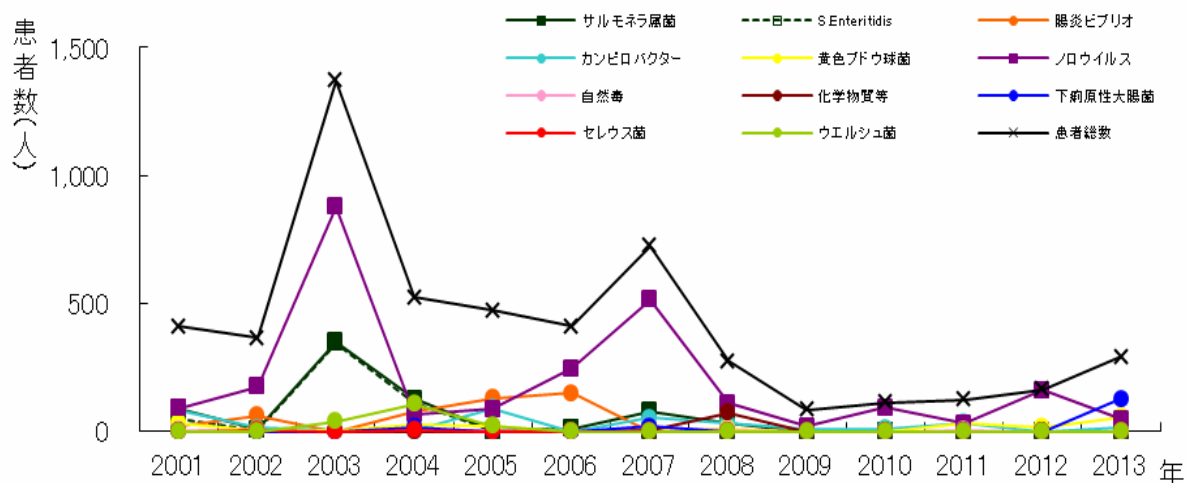


図2 病因物質ごとの食中毒患者数の推移(長崎県)

表1 長崎県内の食中毒発生状況および病原因物質

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	検出病原因物質	検体(由来)	病原因物質検出数	備考
1	H25.4.21	壱岐市	壱岐	8	5	0	飲食店(簡易宿所) 事業場	飲食店(簡易宿所)	不明	不明	(有症者糞便) (従事者糞便)	0/3 0/2	O169 (ST) 5名, O6 (ST+LT)/O169 (ST) 4名, O6 (ST) 2名, O6 (ST+LT) 2名, O6 (ST)/O169 (ST) 1名
2	H25.5.15	雲仙市	県南	350	128	0	(飲食店) 事業場等	事業場等	不明	O6/O169	(従事者糞便)	9/41	O169 (ST) 7名, O6 (ST+LT)/O169 (ST) 1名, O6 (ST+LT)/O6 (ST)/O169 (ST) 1名,
3	H25.5.28	佐世保市	佐世保市	24	10	0	飲食店(旅館)	飲食店(旅館)	ヒラメの刺身	クドア・セブテン ブククタータ	(有症者糞便) (従事者糞便)	9月10日	Penner血清型別: L群 7名, UT 2名
4	H25.6.11	諫早市	県央	24	11	0	飲食店(一般食堂) 飲食店(弁当)	飲食店(一般食堂) その他	不明 弁当	カンピロバクター ・ジエジュニ 黄色ブドウ球菌	(有症者糞便) (従事者糞便)	0/3	
5	H25.8.4	長崎市	長崎市	337	34	0	飲食店(弁当)	その他	弁当	黄色ブドウ球菌			
6	H25.10.21	佐世保市	佐世保市	5	3	0	飲食店	飲食店	不明	カンピロバクター ・ジエジュニ			
7	H25.10.27	対馬市	対馬	88	22	0	飲食店	飲食店	不明		(有症者糞便)	8月8日	コアグラーゼ 型, エンテロトキシン A+B
8	H25.11.29	大村市	県央	77	29	0	飲食店(料理店)	飲食店(料理店)	不明	黄色ブドウ球菌	(従事者糞便)	1月1日	コアグラーゼ 型, エンテロトキシン A+B
9	H26.1.20	佐世保市	佐世保市	1	1	0	家庭	家庭	ふくの卵巣	テトロトキシン	(食品) (有症者糞便)	0/10	
10	H26.2.3	雲仙市	県南	2	2	0	家庭	家庭	ヒガンフグ	テトロトキシン	(従事者糞便) (食品)	0/8 0/1	

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。
病原因物質検出数は、保健所(長崎市及び佐世保市を除く)からの検査依頼数に対する病原体検出数で示した。

III 論文投稿・学会発表

論文 (1)

丸善出版 平成 25 年 7 月 30 日発行

伊東毒性病理学

高橋 道人・福島 昭治 編(3.7 吸入毒性試験 一瀬文雄 辻村 和也)

毒性病理学は、毒性学を支える重要な学問領域となっており、医薬品、農薬、食品添加物などの安全性や産業化学物質の安全性の確保のほか、環境汚染物質や食品夾雑物の人への健康影響の関心が高まる中で、それらにリスクを評価するという重要な役割を課せられている。

評価のための毒性試験のひとつである吸入毒性試験は、被験物質を空气中に混入し、これを一定の時間動物に吸入させ、発現する毒性を評価する試験である。毒性の評価に関する検査項目については、吸入毒性試験と他の一般毒性試験では基本的に同じであるが、吸入毒性試験はその多様な暴露形態、あるいは特殊な装置類を必要とするところに特徴がある。本項では、吸入毒性試験において、被験物質を暴露(投与)する際の暴露操作に関連する様々なファクターについて記載する。また、毒性評価ガイドラインおよび代替暴露法の一例を示す。

論文 (2)

水産海洋学会誌 78 巻 1 号 13-27 2014

大村湾における人工的な湧昇が養殖マガキ *Crassostrea gigas* の漁場環境と生育に及ぼす影響

Darien Danielle Mizuta・笠井 亮秀・石井 賢一郎・山口 仁士・中田 英昭

長崎県大村湾内の西彼地区において、人工的な湧昇によりマガキ養殖場の環境改善を試みた。2011 年 2012 年の夏季に海底から曝気を行った。水温、塩分、溶存酸素濃度、クロロフィル α 濃度、懸濁態物質などの海洋環境とマガキの成長、生残、コンディションインデックス、グリコーゲン含有量などの生態学的状態を毎月調べた。曝気により、特に夏季の初めには、曝気点付近で約 1°C 程の水温低下、上層への栄養塩供給、珪藻の増加などの養殖場の環境改善が見られた。溶存酸素濃度は 10 月(秋季の初め)に増加した。マガキのコンディションインデックスは、曝気地点からの距離と負の相関があった。しかしながら夏季には高水温と貧酸素状態を解消するほどには至らなかったため、マガキの生育状態の指標となるコンディションインデックスやグリコーゲン量が 9 月には低下した。曝気によって夏季の貧酸素や高水温状態を解消させることができれば、この方法はマガキ養殖場の環境改善に役立つ有用なツールになると考えられる。

論文 (3)

Environmental Science & Technology, doi: 10.1021/es404534y (March 18, 2014)

Evaluation of Environmental Contamination and Estimated Exposure Doses after Residents Return Home in Kawauchi Village, Fukushima Prefecture

Yasuyuki Taira^{†,¶}, Naomi Hayashida[†], Makiko Orita[†], Hitoshi Yamaguchi^{§,¶}, Juichi Ide[□], Yuukou Endo[□], Shunichi Yamashita[‡], and Noboru Takamura^{*,†}

[†]*Department of Global Health, Medicine and Welfare, Atomic Bomb Disease Institute, Nagasaki, Japan*

[‡]*Department of Radiation Medical Science, Atomic Bomb Disease Institute, Nagasaki, Japan*

[§]*Department of Ecomaterials Science, Nagasaki University Graduate School of Engineering, Nagasaki, Japan*

[¶]*Nagasaki Prefectural Institute for Environmental Research and Public Health, Omura, Japan*
Kawauchi Village Office, Kawauchi Municipal Government, Fukushima, Japan

The external and internal exposure doses due to artificial radionuclides after the return of residents to their homes in Kawauchi Village, Fukushima Prefecture, including the restricted area within a 20-km radius from the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant (FNPP), were evaluated by gamma spectrometry of the soils and local agricultural products. The prevalent dose-forming artificial radionuclides from all samples were determined to be ¹³⁴Cs and ¹³⁷Cs (radiocesium). The estimated external effective doses from soils sampled on December 24 and 25, 2012 were 0.0017-9.2 mSv/y in the areas within a 20- to 30-km radius from the FNPP and 0.39-1.3 mSv/y in the areas within a 20-km radius from the FNPP. These levels appeared to be decreasing, despite the distance from the FNPP (median: 0.21 (0.012-0.56) mSv/y), compared to the levels just before the return of the residents to their homes on December 19 and 20, 2011 (median: 0.85 (0.40-1.4) mSv/y). The committed effective doses from the local agricultural samples in Kawauchi Village from May 1, 2012 to March 31, 2013 were sufficiently low, in the range of 18-44 μSv/y for males and 20-48 μSv/y for females (the range was 18-48 μSv/y for children and 25-43 μSv/y for adults), compared to the public dose limit (1 mSv/y, ICRP, 1991), although the potential for radiation exposure still exists. Residents who have not yet returned may be able to return to their homes with a long-term follow-up of environmental monitoring and countermeasures to reduce unnecessary radiation exposure.

論文 (4)

Jpn. J. Environ. Toxicol., 16 (2), 107-116, 2013

Effect of butylparaben on the reproduction of medaka (*Oryzias latipes*).

Hirofumi Yokota¹, Aoi Yamashita¹, Mai Yoshinokatsu¹, Kazunari Tsujimura², Eiko Nakano¹, Sayaka Eguchi¹

¹ *Department of Biosphere Sciences, School of Human Sciences, Kobe College, 4-1, Okadayama, Nishinomiya-shi, Hyogo 662-8505, Japan*

² *Nagasaki Prefectural Institute for Environmental Research and Public Health, 2-1306-1, Ikeda, Omura-shi, Nagasaki 856-0026, Japan*

Butylparaben (BuP) is an alkyl hydroxyl benzoate preservative that can be present in aquatic environments, where it can adversely affect the development and reproduction of aquatic organisms due to

its estrogenic properties. The BuP concentrations detected in aquatic environments are generally low (ng/L levels), but few reports have addressed their effects on reproduction. Therefore, we exposed mature medaka (*Oryzias latipes*) to mean measured BuP concentrations of 102, 218, 482, and 979 $\mu\text{g/L}$ for 14 d and assessed the effects on the egg number and fertility of paired medaka during the exposure period. We also assessed vitellogenin-1 (VTG-1) gene expression levels in the liver of the exposed fish. The number of eggs produced and fertility of the paired medaka exposed to 979 $\mu\text{g/L}$ BuP were significantly reduced compared with those of the control fish. Hepatic VTG-1 levels were significantly increased in all BuP-treated males. The lowest-observed effective concentrations (LOECs) of BuP for reproductive impairment (decrease in fecundity and fertility), and eliciting estrogenic responses (VTG-1 expression) were 979 and < 102 $\mu\text{g/L}$, respectively. Since the environmental concentrations of BuP are at least three orders of magnitude lower than the LOEC for population-level effects, BuP alone may not affect the reproduction of wild fish populations.

ポスター発表 (1)

SOLAS2013 2013年5月31日 つくば国際会議場

Dry and wet atmospheric deposition of nitrogen and phosphorus on the eastern East China Sea

Naoe R, Takeda S, Eto Y, Yamada M, Tamura K

1. Introduction

The East China Sea is one of the largest marginal seas in the world and is situated between the east coast of China and the western North Pacific [1]. Along with rapid Asian economic growth, transport of combined nitrogen, ammonium and nitrate, as atmospheric aerosols from Asian continent to the East China Sea have significantly increased. Nakamura et al. [2] reported that the East China Sea receives a large influx of atmospheric pollutants from the East Asia, and that atmospheric nutrient supply to the East China Sea is comparable to the outflow from the Chanjiang River. However, these estimates are based on aerosol (dry deposition) samples collected during a short time period, and there is a little information about relative contribution of wet deposition as atmospheric nutrient supply to the East China Sea, its seasonal variations, and N/P ratio of these deposition fluxes.

We present dry and wet deposition fluxes of atmospheric nitrogen and phosphorus over the eastern East China Sea using data obtained during spring to autumn in 2010.

2. Method

Observations were conducted on T/S *Nagasaki-maru* during 17 cruises in the eastern East China Sea from April to December in 2010. Atmospheric aerosols were collected on a Teflon filter using a high-volume virtual impactor air sampler, which segregates fine ($< \text{PM } 2.5$) and coarse mode ($> \text{PM } 2.5$) aerosols on the same filter. Rainwater samples were collected using a 30 cm diameter polyethylene funnel into a acid-cleaned 5-L polyethylene container. When Asian dust events were predicted between the cruises, atmospheric aerosols and rainwater samples were also collected on T/S *Nagasaki-maru* in Shinnagasaki fishing port.

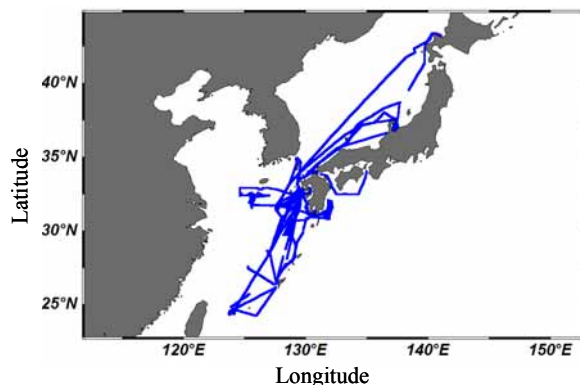


Fig. 1 Tracks of T/S *Nagasaki-maru* cruises from April to December in 2010.

The filters, on which atmospheric aerosols of fine and coarse modes were collected separately, were cut into four equivalent subsamples. The subsamples were ultrasonically extracted with 45 ml of Milli-Q water, or 1 mM sodium bicarbonate solution for determination of water-soluble phosphate. The extraction solutions were then filtered through a 0.45- μm pore-size Teflon membrane filter. The filtrates were used for analyses of inorganic nitrogen (IN) species, phosphate, and major ions. Rainwater samples were filtered through 0.45- μm pore-size acetylcellulose filter for IN, phosphate, and major ions analyses, or 0.7- μm pore-size pre-combusted (450°C, 2 hours) glass fiber filter for organic nitrogen (ON) analysis.

IN (NO_3^- , NO_2^- and NH_4^+) and PO_4^{3-} in the filtrates of aerosol extracts and rainwater samples were analyzed by standard absorptiometric methods using autoanalyser. Major anions (Cl^- and SO_4^{2-}) and cations (Na^+ , K^+ , Mg^{2+} , and Ca^{2+}) were analyzed by ion chromatography. Concentrations of total nitrogen (TN) were determined by UV photo-oxidation method using a Metrohm 705 UV digester. ON concentration was calculated by subtracting IN from TN.

Dry deposition flux was estimated by multiplying atmospheric concentration by deposition rate (0.1 cm/sec for fine modes and 2 cm/sec for coarse modes) [3, 4]. Water-soluble organic nitrogen concentration in the aerosols was assumed to be 10% of total nitrogen [5]. Wet deposition flux was estimated by multiplying rainwater concentration by precipitation rate. Daily rainfall for an area of 27-33°N and 126-129°E was obtained from Tropical Rainfall Measurement Missions (TRMM) multisatellite precipitation analysis data, which has the resolution of 0.25° by 0.25° in space and 3 hourly in time [6].

3. Result and discussion

Average concentrations of water-soluble $\text{NO}_3^- + \text{NO}_2^-$ and NH_4^+ observed for aerosols over the eastern East China Sea were 6.1 and 42 nmol/m³ in the fine mode, and 24 and 11 nmol/m³ in the coarse mode, respectively. The concentrations of $\text{NO}_3^- + \text{NO}_2^-$ in the coarse mode were higher than those of the fine mode, and $\text{NO}_3^- + \text{NO}_2^-$ contributed about 69% of coarse mode TN on average. On the other hand, concentrations of NH_4^+ were high in fine mode with average contribution of 87% in the fine mode TN. There was a correlation between NH_4^+ and non-sea-salt SO_4^{2-} (nss- SO_4^{2-}) in fine mode, indicating transport of NH_4^+ as fine aerosols combined with anthropogenic SO_4^{2-} . Concentrations of water-soluble PO_4^{3-} in aerosols were mostly below 0.06 nmol/m³ both in fine and coarse modes.

The average concentration of $\text{NO}_3^- + \text{NO}_2^-$, NH_4^+ , and ON in rainwater were 19, 7.4, and 8.4 $\mu\text{mol/L}$, respectively. In these rainwater samples, $\text{NO}_3^- + \text{NO}_2^-$ represented 55% of TN. There was little difference in relative contribution to TN between NH_4^+ (24%) and ON (21%). A correlation between NH_4^+ and nss- SO_4^{2-} were also observed in rainwater samples, suggesting that NH_4^+ -containing fine aerosols affected by anthropogenic sources were trapped in rainwater over the eastern East China Sea. The rainwater

contained only a small amount of PO_4^{3-} , and N/P molar ratio of water-soluble inorganic species was about 300.

The average dry deposition (fine+coarse) flux of $\text{NO}_3^- + \text{NO}_2^-$, NH_4^+ , ON, and PO_4^{3-} over the eastern East China Sea were estimated to be 42, 20, 6.2, and 0.11 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{day}$, respectively. While the average wet deposition flux of $\text{NO}_3^- + \text{NO}_2^-$, NH_4^+ , ON, and PO_4^{3-} were 130, 51, 57, and 0.56 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{day}$, respectively. N/P molar ratio of total deposition flux was about 450. Dry deposition fluxes of water-soluble IN observed in spring and autumn were higher than those observed in summer because of the increase in coarse mode nitrate during Asian dust events. Wet deposition of nitrate showed clear increase, when nss- SO_4^{2-} concentration in rainwater was high, or during the Asian dust events. Contribution of wet deposition to TN flux was 77%, and wet deposition also contributed 84% of total phosphate flux. Our estimates of the daily atmospheric deposition flux of water-soluble nitrogen to the eastern part of the East China Sea are similar to the amounts of biological nitrogen fixation in the water column and comparable to the vertical diffusion flux of subsurface nutrients [7].

4. Conclusions

Deposition flux of nitrogen and phosphorus over the eastern East China Sea showed strong seasonal variation, high in autumn and low in summer, because of the changes in the influence of polluted air mass from mega-cities in the East Asia as well as the frequency and magnitude of Asian dust event. Wet deposition was a major pathway supplying atmospheric nitrogen and phosphorus to the surface water of the eastern East China Sea from spring to autumn. Changes in precipitation pattern may have strong influence on the seasonal variation of atmospheric nitrogen input in the eastern East China Sea.

ポスター発表 (2)

JSST2013 2013年6月5日 濟州大学(韓国)

Importance of wet deposition as nutrient source to the eastern East China Sea surface water

Naoe R, Takeda S, Eto Y, Yamada M, Tamura K

Concentration, deposition flux, source, and seasonal variation of inorganic nitrogen (IN), organic nitrogen (ON), and phosphorus were determined in aerosols and rainwater collected over the eastern East China Sea during the 17 cruises by T/S Nagasaki-maru from April to December in 2010, to understand its impact on nutrient cycles in the surface water. Concentrations of water-soluble $\text{NO}_3^- + \text{NO}_2^-$ and NH_4^+ in aerosol ranged from 1.6–200 and 0.42–170 nmol/m^3 , respectively. IN in aerosols was composed of ~36% $\text{NO}_3^- + \text{NO}_2^-$ and ~64% NH_4^+ , with 20% and 80% of each species being present on fine mode, respectively. Concentrations of water-soluble PO_4^{3-} were mostly below 0.06 nmol/m^3 both in fine and coarse mode aerosols. Concentrations of water-soluble $\text{NO}_3^- + \text{NO}_2^-$, NH_4^+ , and ON in rainwater ranged from 0.99–38 $\mu\text{mol}/\text{L}$, 0–28 $\mu\text{mol}/\text{L}$, and 0.63–18 $\mu\text{mol}/\text{L}$, respectively, accounting for 55% by $\text{NO}_3^- + \text{NO}_2^-$, 24% by NH_4^+ and 21% by ON of total N. The average dry deposition (fine+coarse) flux of $\text{NO}_3^- + \text{NO}_2^-$, NH_4^+ , ON, and PO_4^{3-} were 42, 20, 6.2, and 0.11 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{day}$, respectively. While the average wet deposition flux of $\text{NO}_3^- + \text{NO}_2^-$, NH_4^+ , ON, and PO_4^{3-} were 130, 51, 57, and 0.56 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{day}$, respectively. Wet deposition flux plays a major role as the atmospheric nitrogen source to the eastern East China Sea during spring, summer, and autumn.

ポスター発表 (3)

第 2 回環境放射能除染研究発表会 平成 25 年 6 月 5 日 タワーホール船堀(東京都江戸川区)

チェルノブイリ原子力発電所周辺における除染の有無による人工放射性核種の環境動態

平良 文亨^{1,8}、林田 直美¹、土屋 りみ⁴、山口 仁士^{3,8}、高橋 純平⁵、Alexander Kazlovsky⁶、Marat Urazalin⁷、Tolebay Rakhypbekov⁷、山下 俊一²、高村 昇¹

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国際保健医療福祉学研究分野

² 同放射線災害医療研究分野

³ 長崎大学大学院工学研究科エコマテリアル科学分野

⁴ 長崎大学医学部

⁵ 長崎大学国際連携研究戦略本部

⁶ ゴメリ医科大学

⁷ セミパラチンスク医科大学

⁸ 長崎県環境保健研究センター

【目的】1986 年 4 月に発生したチェルノブイリ原子力発電所事故から 27 年が経過した。周辺地域では、環境中の放射線量は経時的に減少しているが、2011 年 3 月に発生した福島第一原子力発電所事故に伴い、チェルノブイリをはじめとする世界の放射線災害地域における現在の放射線レベルや被ばくリスクに関する社会的関心が高まっている。そこで、現在のチェルノブイリ原子力発電所周辺における環境放射線レベルの把握と土壌による外部被ばく評価とともに、除染の有無による人工放射性核種の環境動態について検討した。

【方法】2012 年 1～2 月、対象地域(図 1)において土壌のコアサンプル(0～10 cm)を採取するとともに、ポケットサーベイメータにて空間線量率を測定した。採取後の土壌は、ゲルマニウム半導体検出器にて核種分析を実施した後、表土から受ける外部被ばくの実効線量を算出し、被ばくリスクを評価した。【結果】チェルノブイリ原子力発電所の立入禁止区域である 30km ゾーンにあるマサニでは、最大 4 核種(²⁴¹Am、¹³⁴Cs、¹³⁷Cs 及び ⁶⁰Co)が検出され、いずれのサンプルも下層(5～10 cm)に比べ上層(0～5 cm)で検出レベルが高い傾向であった。また、除染別に見ると、未除染及び除染不明地点では除染実施地点に比べ人工放射性核種の検出レベルが高い傾向であった。外部被ばくの実効線量は、30km ゾーンでいずれも年間 1 mSv(ICRP1990 年勧告)を超過したが、未除染(年間 12mSv)及び除染不明(年間 7.5 mSv)の地点と除染実施地点(年間 1.6 mSv)とでは、数値が大きく異なることが確認された。

【考察】表土除去等の除染による放射線量の低減化が示された一方、人工放射性核種が長期間表土に保持されることも確認された。放射性セシウムをはじめとする核種動態については、未解明な点もあり、今後より詳細で継続的な調査が必要である。

口頭発表 (1)

第 54 回日本臨床ウイルス学会 2013 年 6 月 8 日～9 日 倉敷市芸文館

血球貪食症候群様病態を合併したコクサッキーウイルス B4 髄膜炎の新生児例

里 龍晴¹⁾、森内 浩幸¹⁾、吾郷 昌信²⁾

¹⁾ 長崎大学病院 小児科

²⁾ 長崎県環境保健研究センター

【症例】日齢 8 の男児。

【周産期歴】36 週 2 日、2558 g にて出生。出生 1-2 時間後に低血糖を認めたがブドウ糖摂取にて軽快した。

【現病歴】日齢 4 に父が発熱し、咽頭痛訴えた。日齢 8 に無呼吸、チアノーゼを認めたため前医入院、精査にて髄液細胞数増多を認め、髄膜炎の診断で、ABPC+CTX による治療を開始した。入院後に活気不良、傾眠を認め、日齢 10 に血小板減少、凝固異常、末梢血にマクロファージ散見、フェリチン、β2-MG 高値を認めたため、血球貪食症候群 (HLH) および DIC が疑われ、血小板輸血、トロンボモジュリン、AT-3、免疫グロブリンの静注、アシクロビルを追加、その後も症状持続するため日齢 12 に当科紹介転院となった。

【入院後経過】当科入院時点では、傾眠傾向は持続、脳波は低振幅で C3 中心に高振幅徐波の混入を認め、MRI では左側脳室三角部周囲に拡散強調画像で高信号、ADC で低信号域を認めた。発熱や肝脾腫なく、HLH の診断基準を満たさなかったが、フェリチンや β2-MG、sIL2-R などの高値を認めており HLH に準じたサイトカインストームの状態にあると判断し DEX を開始したところ、速やかに改善を認めた。家族性 HLH の可能性を考えパーフォリン発現や遺伝子検査を行ったが、異常を認めなかった。血液培養・髄液培養は陰性であったが、髄液・血液・便検体より CODEHOP VP1 RT-snPCR でエンテロウイルス VP1 領域ゲノムの増幅を認め、direct sequencing によって、コクサッキーウイルス B4 RNA と同定された。

【考察】コクサッキー B 群ウイルスは感冒様症状を引き起こすほか、心筋炎や無菌性髄膜炎を合併することがあり、新生児には敗血症様の病態を起こすこともある。コクサッキー B4 ウイルスは、さらに 1 型糖尿病の誘因としても知られているが、HLH 様病態の合併は極めて稀であり、貴重な症例と思われた。

口頭発表 (2)

環境毒性学会 平成 25 年 9 月 7-8 日 東洋大学白山キャンパス

ブチルパラベンによるメダカへの繁殖影響

中野 瑛子¹、上之勝 真衣¹、山下 葵¹、江口 さやか¹、横田 弘文¹、辻村 和也²

¹ 神戸女学院大学人間科学部

² 長崎県環境保健研究センター

PPCPs (Pharmaceutical and Personal Care Products: 医薬品及びその関連製品) の一種であり、化粧品の防腐剤等に使用されているブチルパラベン (BuP) は、その雌性ホルモン様作用により生態系へのリスクが懸念されている。藻類、ミジンコ類及びメダカの既存の毒性データに基づく生態リスク評価では、BuP の生態リスクは低いとされている。しかしながら、雌性ホルモン作用に着目した魚類に対する長期毒性の知見は乏しく、詳細な生態リスク評価を行う上での検討課題となっている。そこで、本研究では BuP の雌性ホルモン様作用によるメダカ (*Oryzias latipes*) に対する繁殖影響を調査した。その結果、BuP のメダカの繁殖に対する最小作用濃度は 1.00 mg/L、無影響濃度は 0.500 mg/L であると判断された。

ポスター発表 (4)

フォーラム 2013 (衛生薬学・環境トキシコロジー) 平成 25 年 9 月 13-14 日 九州大学 医学部 百年講堂

AW 法を用いた魚類のアレルゲン性評価の検討

土井 康平¹, 田丸 静香², 辻村 和也¹, 永田 保夫², 田中 一成², 山之内 公子¹

¹ 長崎県環境保健研究センター

² 長崎県立大シーボルト校・栄養健康学科

【目的】魚類アレルギーは成人で特に多いことが報告されており、2005年の海老沢らの調査において、魚類は20歳以上におけるアレルギー原因食物の第4位となっている。我々が2008年に実施した長崎県でのアレルギー実態調査でも、魚介類によるアレルギーが食物アレルギーの約4割を占めることが明らかとなり、魚類によるアレルギーに関しては、魚種間で有症頻度に差異があることも示唆された。現在、魚類のアレルゲン性評価については、バイオアッセイ法等に関して定型化された方法がない。AW (Abdominal Wall :腹壁)法は、卵や小麦等の主要な食物アレルゲンの評価に適用されており、I型アレルギーの評価モデルである。本法は、精製タンパク質や食品によって感作したマウスの腹壁上において、被検食品等によって誘発されるIgE依存性のアナフィラキシー反応の有無、またその強度を評価する方法である。過去の報告ではAW法により、タラおよびサバで感作が成立したとの限られた報告はあるが、魚類の主要アレルゲンであるパルプアルブミン(以下、PA)に関する報告はない。そこで本研究では、魚類アレルギー患者の多い魚種の1つであるマダラ由来のPA単離精製品(以下、PA精製品)を用い、魚類のアレルゲン性評価にAW法の適用を試みた。また、魚類3種についてもAW法を用いたアレルゲン性評価を行った。

【方法】PA精製品並びに市販生鮮魚3種(アジ、サバおよびヒラメ)を評価の対象とした。PA精製品は、生理食塩水を用いて適宜希釈して感作およびアナフィラキシー誘発用試験液とした。市販生鮮魚については、均一化した魚肉可食部に生理食塩水を加え、破碎抽出を行った。その後、遠心分離、滅菌フィルター処理をし、適宜希釈して試験液を得た。マウスはddY系マウス(雄性、4週齢、SPF)を用い、感作群および無感作群ごとに飼育した(各群n=10)。5日間の順化後、試験液とアジュバントを混合したエマルジョン50μLを腹腔内に投与した(感作)。感作から2週間後に、全てのマウスの腹壁上で誘発試験を行った。なお試験液は、別途ELISAを用いてPA定量分析を行い、PA濃度として1mg/mLおよび5mg/mL相当の試験液を調製した。また有意差検定には、Mann-WhitneyのU検定(SPSS)を用いた。

【結果および考察】PA精製品でアレルゲン性評価の検討を行い、感作群で無感作群と比較して、誘発反応発現部位の直径に統計学的に有意な差が認められた(P<0.005)。またPA濃度1mg/mL群と5mg/mL群では後者で反応が強く発現し、濃度依存性を有する傾向も認められた。以上により、魚類のアレルゲン性評価にAW法が適用可能であることが示唆された。魚類3種に本法を適用した結果、ヒラメでは誘発反応が発現しなかったが、アレルギー患者の多いサバやアジでは、無感作群と比較して統計学的に有意な差が認められた(P<0.01, 0.05)。今後は、感作、誘発条件や他魚種との比較等、さらに詳細な検討を行う。

口頭発表 (3)

2013年日本海洋学会秋季大会 平成25年9月17-21日 北海道大学札幌キャンパス学術交流会館

北部北太平洋における大気から海洋表層への無機窒素の沈着

直江 瑠美¹, 武田 重信¹, 田村 圭²

¹ 長崎大学大学院水産・環境科学総合研究科

² 長崎県環境保健研究センター

1. はじめに

大気経路で陸域から海洋へ輸送される自然ならびに人為起源物質は、海洋の物質循環を考える上

で重要なソースの一つである。陸域で使用される化石燃料や肥料は大気中の窒素濃度を増加させる要因となっており、北太平洋における人為起源の窒素沈着量は、今後も増加すると予測されている。また、北部北太平洋の周辺には、活火山が複数存在し、しばしば森林火災も起きており、それらに由来する様々な物質が海洋に沈着していると考えられるが、窒素沈着の時空間的な変動については知見が乏しい。本研究では、亜寒帯域を中心とする北部北太平洋において、大気エアロゾルと雨水中の水溶性無機態窒素の濃度・組成と沈着量を明らかにし、それらの東西方向の変動について検討した。

2. 方法

2012年8月23日～10月3日に実施された学術研究船白鳳丸KH-12-4次航海(GEOTRACES-GP02, Big Dipper Expedition)において大気エアロゾルと洋上雨水を採取した。エアロゾルは、風向風速制御装置に接続したハイボリウムサンプリングを船首方向から風を受けている時にのみ作動させ、パーチャルインパクタにてPM 2.5以下の微小粒子とそれ以外の粗大粒子に分粒して、テフロンフィルター上に捕集した。雨水は、直径30cmのポリエチレン製漏斗を用いて、フッ素加工ポリエチレンビンに採取した。テフロンフィルターは、1/4にカットした後、粗大粒子、微小粒子に分け、25mlの超純水中で1時間、超音波抽出した。この抽出液ならびに雨水は、孔径0.45 μm のフィルターで濾過し、濾液中の水溶性無機態窒素(NO_3^- , NH_4^+)と、主要イオン(Na^+ , Mg^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-} , Ca^{2+})の濃度を、イオンクロマトグラフィーで測定した。エアロゾルの乾性沈着量は、大気濃度に沈降速度(微小粒子0.1 cm/s、粗大粒子2 cm/s)を乗じて算出した。湿性沈着量は、雨水濃度と、観測海域におけるTRMM月別降水量から見積もった。

3. 結果・考察

大気エアロゾル中に微小粒子として含まれていた水溶性無機窒素については、日本近海の37°N、143°E付近と、アリューシャン列島南東の50°N、160°W付近の二つの海域において硝酸塩が高濃度で検出され、アンモニウム塩は40°N、150°E付近で濃度が高くなっていた。37°N、143°E付近では、粗大粒子についても高い硝酸塩濃度が観測された。粗大粒子のアンモニウム塩は、北緯47°N、164°E付近で濃度が高くなっていたが、この時、カムチャッカ半島上を經由してきた空気塊が流れ込んでおり、陸域の影響を強く受けていたと考えられる。これらの特定の海域を除くと、大気エアロゾル中の硝酸塩とアンモニウム塩の濃度には、東西の海域で明瞭な違いは認められなかった。得られたエアロゾル試料について平均すると、硝酸塩の70%が粗大粒子に含まれていたのに対して、アンモニウム塩の78%は微小粒子として存在した。これらの結果は、Jung et al. (2011, J Atmos Chem, 68:157-181)が2008年夏季に北太平洋西部亜寒帯域で観測した結果とほぼ同様の値であるが、本研究では硝酸塩濃度がやや高く、アンモニウム塩濃度がやや低くなる傾向にあった。

雨水中の水溶性窒素については、エアロゾル中に硝酸塩が多く存在した日本近海の37°N、143°E付近で高い硝酸塩濃度が見られたのに対して、アンモニウム塩は北海道東方の46°N、154°E付近とアリューシャン列島南方の47°N、170°W付近で高くなっていた。このアリューシャン列島南方で採取された雨水では、硝酸塩濃度もやや高い値を示した。この雨水には、高濃度の非海塩性カリウムが含まれていたことと、シベリア付近を通過した空気塊が観測時に流れ込んでいたことから、シベリアの森林火災の影響を受けていた可能性がある。

水溶性無機窒素の乾性沈着量については、西部北太平洋亜寒帯の46～47°N、160～169°Eの海域で比較的大きくなり、その約60%が硝酸塩として沈着していた。今回の観測で雨水が採取された海域は限られていたが、湿性沈着は乾性沈着に比べて日本近海では6倍、アリューシャン列島南方では1/2程度の値となり、湿性沈着に占める硝酸塩の割合はおよそ80%と大きかった。大西洋の既存データと比較すると、北部北太平洋における水溶性無機窒素の乾性沈着量は相対的に小さいものの、その値は陸域から輸送される人為起源物質や森林火災などの影響を受けて大きく変動し得ると考えられる。

口頭発表 (4)

第 54 回 大気環境学会年会 平成 25 年 9 月 18-20 日 朱鷺メッセ・新潟コンベンションセンター

2012 年春季から夏季に西日本で観測された PM2.5 高濃度イベントの要因解析

山本 重一¹⁾、下原 孝章¹⁾、濱村 研吾¹⁾、山本 勝彦²⁾、谷口 延子³⁾、山崎 敬久⁴⁾、長谷川 就一⁵⁾、三田村 徳子⁶⁾、長田 健太郎⁷⁾、田村 圭⁸⁾、家合 浩明⁹⁾、小林 優太¹⁰⁾、菅田 誠治¹¹⁾、大原利真¹¹⁾

¹⁾ 福岡県保健環境研究所、²⁾ 大阪府立環境農林水産総合研究所、³⁾ 京都府保健環境研究所、⁴⁾ 富山県環境科学センター、⁵⁾ 埼玉県環境科学国際センター、⁶⁾ 滋賀県琵琶湖環境科学センター、⁷⁾ 山口県環境保健センター、⁸⁾ 長崎県環境保健研究センター、⁹⁾ 新潟県保健環境科学研究所、¹⁰⁾ 島根県保健環境科学研究所、¹¹⁾ 国立環境研究所

【はじめに】PM2.5 の時間・空間分布を把握するため、離島と都市をペアとしたエアロゾルの同期観測を実施した。このうち、2012 年春季から夏季にかけて西日本を中心とする広域で観測された PM2.5 高濃度イベントにおける要因解析について考察した。

【観測方法】観測は、対馬、太宰府、隠岐、松江の 4 地点で、1 時間平均濃度を PM2.5/PMc/OBC 自動測定機(紀本電子工業(株)PM-712))で通年測定した。また、成分濃度は 5 月と 7 月に自動測定機の PTFE 製テープろ紙または FRM2025 で採取し PM2.5 成分測定マニュアルに準拠して分析した。観測の時間分解能は離島(下線)が 12 時間、それ以外の都市域が 6 時間である。後方流跡線は HYSPLIT を用いた。

【結果及び考察】2012 年 4 月～2013 年 2 月の対馬、太宰府、隠岐、松江における PM2.5 日平均濃度を図 1 に示す。4 月下旬から 5 月上旬および 7 月に PM2.5 の断続的な高濃度が出現し、日平均値の環境基準である 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超過した日が複数回観測された。この高濃度が観測された 5 月上旬と 7 月下旬について、その要因の解析を行った。なお、ここでは太宰府の結果について考察する。

<事例> 5 月 7 日～10 日の太宰府における PM2.5、硫酸イオン濃度及び Pb/Zn 比、V/Mn 比の推移を図 2 に示す。PM2.5 濃度は 7 日午後と 10 日早朝にピークがあり、硫酸イオン濃度も類似した推移であった。この事例において Pb/Zn 比は 0.4 程度で推移しており、国内起源とされる 0.2～0.3 より高く、変動が少なかった。一方、V/Mn 比も概ね 0.4～1.3 程度で変動は少ないことから、後方流跡線等と合わせて要因を推測すると、期間を通して域外の石炭燃焼と石油燃焼の影響を受けていたと考えられる。

<事例□> 2012 年 7 月 24 日～31 日の太宰府における PM2.5、硫酸イオン濃度及び Pb/Zn 比、V/Mn 比の推移を図 2 に示す。PM2.5 濃度は 25 日午後に大きなピーク、30 日午後に小さいピークがあり、硫酸イオン濃度も類似した推移であった。V/Mn 比は変動があるが数値が高いことから、後方流跡線等と合わせて要因を推測すると、地域由来の石油燃焼の影響を受けていたと考えられる。2012 年 5 月上旬及び 7 月下旬に西日本の広域で PM2.5 高濃度が観測された。両事例とも越境大気汚染の指標となる硫酸イオン濃度が高かったが、7 月下旬の事例では地域由来と思われる成分比が高く、後方流跡線等と合わせると地域汚染の影響が大きいことが推測された。この時期に硫酸イオンの前駆物質である二酸化硫黄の高濃度はその濃度分布から地域で稼働している石炭燃焼施設等によると思われる。気象状況からこの高濃度の二酸化硫黄が微小な硫酸塩を形成し、大気中に浮遊、滞留しやすい状況下にあったことが、PM2.5 の主な高濃度の要因と考えられる。

【謝辞】本研究は環境省環境総合推進費[B-1101]により実施した。

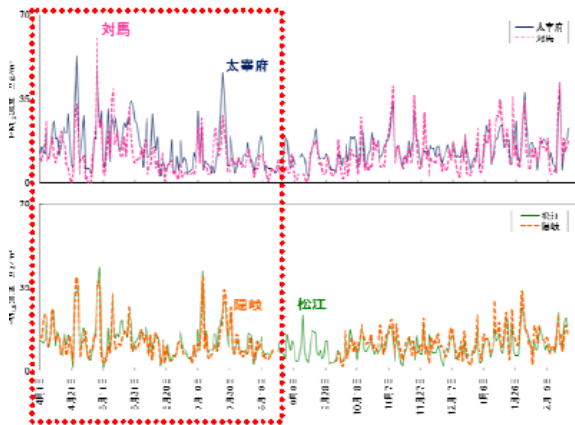


図1 対馬、太宰府、隠岐、松江におけるPM_{2.5}日平均濃度

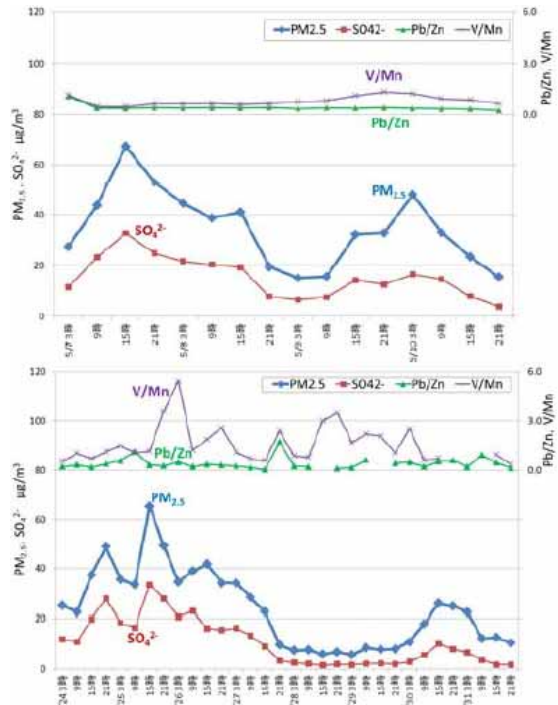


図2 太宰府におけるPM_{2.5}、硫酸イオン濃度及びPb/Zn比、V/Mn比の推移
上段：5月7日～10日
下段：7月24日～31日

口頭発表 (5)

第39回九州衛生環境技術協議会 2013年10月10日～11日 ホテルニューウェルシティ宮崎

リサイクル材を活用した二枚貝生息場造成の可能性について
粕谷 智之

【はじめに】大村湾では海への栄養蓄積進行にともなう水環境の悪化が問題となっている。長崎県環境保健研究センターではアサリなどの二枚貝を利用した水域と陸域間の物質循環の活性化に取り組んでおり、平成24年度からは覆砂によって人工生息場(以下、生息場)を造成し、その中でアサリが持続的に生息可能か検証するとともに、最大生息密度や底質環境の持続性について調査している。本発表では生息場造成から7ヶ月後のアサリ出現状況および底質状況について報告する。

【材料と方法】生息場は平成24年7月26日に大村競艇場横水路に長さ12m×幅1.5m、厚さ20cmの規模で造成した(図1, 2)。土嚢を敷き詰めて地盤を安定させた後、予め造成する大きさに成形した杉板製の木枠を設置し、その中に、先ず、軽く砕いたカキ殻を敷いて土嚢と木枠との間の隙間を無くし、次に、陶磁器くず(長崎県認定リ

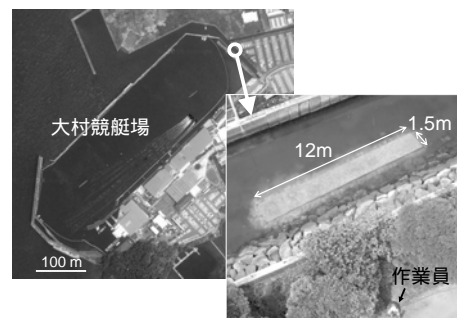


図1 人工生息場 俯瞰図

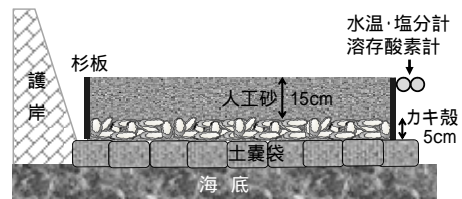


図2 人工生息場 横断面概略図

サイクル製品 A108008、粒径 0～5 mm)と廃ガラス砂(同 A108007、0～3 mm)を容積比 1:1 でよく混ぜ合わせた人工砂を 15 cm 厚となるように投入した。覆砂面高は底面がほぼ絶えず水面下となるように、大村湾の平均潮位(50 cm) - 50 cm とした。

生息場の水温、塩分および溶存酸素量は、JFE アドバンテック製の水温・塩分計(ACTW-USB)および溶存酸素計(AROW2-USB)を生息場脇に覆砂面と同じ高さとなるように設置して連続観測した(図 2)。

底質調査は平成 24 年 8 月、11 月および平成 25 年 2 月に実施した。生息場内およびその周辺のそれぞれ 3 ケ所から、口径 35 mm のアクリルパイプを用いて深さ 10 cm までの底質を 1 回ずつ採取し、エリア別に 3 サンプルを合わせ入れて 1 試料とした。試料は冷凍保存した後、中央粒径、泥分率、強熱減量の測定に供した。

底生生物の採集は平成 24 年 8 月(周辺のみ)と平成 25 年 2 月に行った。目合 1 mm のコドラート付きサーバーネット(30×30 cm)を用いて深さ 10 cm までの底質を、生息場内およびその周辺のそれぞれ 3 ケ所から 1 回ずつ採取した。試料は冷凍保存した後、解凍試料を用いて形態学的分類手法によって可能な限り種まで分類するとともに、出現種ごとに個体数を計数した。アサリについては殻長と殻付湿重量を最大 30 個体まで計測した。

【結果と考察】(水質・底質環境) 生息場は中央粒径が 1.0～1.2 mm、泥分率が 2.1～5.2%の砂底であるのに対して、周辺は中央粒径が 0.075～0.11 mm、泥分率が 46.1～58.5%と泥底である。また、強熱減量は生息場で 1.4～1.9%、周辺では 10.9～11.9%であった。

生息場底面の水温は 10～31°C、塩分は 10 月下旬に降雨に伴う淡水流入の影響で 1.4 に低下したものの、概ね 30 前後で推移した。溶存酸素量は 8～9 月にかけて夜間にしばしば 0.05mg/L を記録したが、昼間は 5 mg/L 以上を示し、10 月以降は概ね 6 mg/L 以上となった。

(底生生物) 8 月調査では周辺からは巻貝類のウミナヤドリ類など主に 7 種採集された。造成からおよそ 7 か月経過した平成 25 年 2 月における種類数は周辺で 27 種、生息場で 22 種であった。

生息場からはアサリが周辺の 37 倍となる 263 個体/m² 出現した。加えて、殻長 5 mm 以上の個体は生息場からのみ出現したことから、生息場造成効果が確認できた。今後、効果の持続性の検証なども含めて、引き続きモニタリングを実施していく予定である。

口頭発表 (6)

第 39 回九州衛生環境技術協議会 2013 年 10 月 10 日～11 日 ホテルニューウェルシティ宮崎

垂直感染による新生児重症ウイルス感染症 2 例を惹起したコクサッキーウイルス B2 型

松本 文昭、北川 由美香、吉川 亮、浦山 みどり、吾郷 昌信

【目的】

コクサッキーウイルス B (CVB)は主に夏季に流行し、感冒様症状を引き起こすほか、心筋炎や無菌性髄膜炎を合併することがあり、新生児にはウイルス血症により全身感染病態を起こすこともある。今回、周産期垂直感染が強く疑われる新生児重症感染例より CVB2 を検出、分離したので報告する。

【材料と方法】

症例 1(出生 2 日前より母体に 39 度前後の高熱及び腭炎を疑う著明な腹痛を合併。日齢 1 に 38 度前後の一時的発熱。日齢 5 に著名な肝機能障害、血小板低下、無菌性髄膜炎、心筋炎合併。日齢 9 死亡)より採取した臍帯、臍帯血、咽頭拭い液、便、血清、髄液及び解剖時に採取した左心室心筋組織、症例 2(出生 2 日前より母体に 39 度前後の高熱。出生時呼吸障害。日齢 2 に呼吸障害重篤化。日齢 5

に呼吸障害は改善するも肝機能障害、血小板低下、無菌性髄膜炎合併、不整脈は認めず。その後、人工換気離脱、経口授乳は可能となり回復傾向)では母児の咽頭拭い液及び便を検体として供試した。検体からのエンテロウイルス遺伝子検出には CODEHOP VP1 RT-snPCR を使用し、VP1 領域増幅産物は direct sequencing の後、BLAST 検索により型別同定を行った。また、ウイルス分離には HeLa 細胞及び Vero 細胞を使用した。

【結果および考察】

症例 1 では臍帯、臍帯血、心筋、髄液をはじめとするすべての検体から同一塩基配列を有するエンテロウイルス遺伝子が検出され、BLAST 検索の結果、CVB2 であることが判明した。臍帯及び臍帯血から他の検体と同一塩基配列の CVB2 遺伝子が検出されたことから、本症例は経胎盤感染した CVB2 による新生児重症感染例であることが明らかとなった。さらに、心筋、髄液等からウイルスが分離され、遺伝子検索結果と同様の CVB2 であった。特に、心筋からのウイルス量は極めて大量であり、CVB2 による心筋炎が直接の死亡原因であると思われる。症例 2 においても母児全ての検体から同一塩基配列を有する CVB2 が検出されたことから、本症例も CVB2 の垂直感染であることが強く示唆された。両症例から検出された CVB2 遺伝子領域には 1 塩基の違いが認められた。以上のことから、周産期の CVB2 感染は新生児に重篤な感染をもたらす可能性があり、注意を要するものと思われる。現在までに CVB2 による新生児心筋炎の詳細な解析報告は殆ど無く、分離ウイルス性状の比較解析等を進めている。

【謝辞】

本研究にあたり、多大なるご協力を頂いた(独)国立病院機構 佐賀病院小児科 陣内久美子、高柳俊光の両医師に深謝する。

口頭発表 (7)

日本放射線影響学会第 56 回大会 平成 25 年 10 月 20 日 ホテルクラウンパレス青森(青森市)

福島県川内村における住民帰村前後の環境放射能レベルと被ばくりスク評価

平良 文亨^{1,4}、林田 直美¹、折田 真紀子¹、山口 仁士^{3,4}、井出 寿一⁵、山下 俊一²、高村 昇¹

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国際保健医療福祉学研究分野

² 同放射線災害医療研究分野

³ 長崎大学大学院工学研究科エコマテリアル科学分野

⁴ 長崎県環境保健研究センター

⁵ 川内村役場

【目的】2011 年 3 月 11 日、東京電力(株)福島第一原子力発電所事故が発生し、環境中へ多量の人工放射性核種が拡散したが、核種自身の減衰や大規模除染等により、環境放射能レベルは減少している。2012 年 1 月 31 日、福島県川内村は帰村宣言し住民の帰村を促しているが、事故直後から続く放射能(線)に対する不安などから、帰村が必ずしも円滑に実施されていない。そこで、住民帰村前後の川内村における環境放射能レベルを把握し被ばくりスク評価を行った。【方法】帰村前の 2011 年 12 月及び帰村後の 2012 年 12 月に福島県川内村で採取した土壌試料について、ゲルマニウム半導体検出器による核種分析を実施するとともに、実効線量を算出した。【結果】対象試料において検出された人工放射性核種は、放射性セシウム(¹³⁴⁺¹³⁷Cs)のみであった。外部被ばくの実効線量は、帰村前、当時警戒区域の 20km 圏では 0.42-7.2 μSv/h (3.7-63 mSv/y)、旧緊急時避難準備区域の 20 ~ 30 km 圏では 0.0011-0.38 μSv/h (0.010-3.3 mSv/y) であったが、帰村後はそれぞれ 0.045-0.15 μSv/h (0.39-1.3 mSv/y)、0.00020-1.1 μSv/h (0.0017-9.2 mSv/y) で、全体的な傾向として帰村後はさらに放射線量が減少してい

ることを確認した。[考察]川内村の環境放射能は、帰村可能なレベルにまで十分減少していることを確認した。川内村は帰還のモデルケースとなり得るが、今後、住民が安心して定住できる環境作りに向けて環境モニタリングを継続するとともに、中長期的な被ばくリスク評価が極めて重要である。

口頭発表 (8)

第 24 回廃棄物資源循環学会研究発表会 平成 25 年 11 月 4 日 北海道大学工学部

長崎県におけるバイオマスディーゼル燃料の品質確認調査

東川 圭吾¹、赤木 聡¹、篠原 亮太²

¹長崎県環境保健研究センター

²熊本県立大学

1. はじめに

長崎県では、廃棄物の処理及び清掃に関する法律に基づき、「長崎県廃棄物処理計画」を策定し、廃棄物の減量化やリサイクル、適正処理に関する様々な施策に取り組んでいる。本計画では、本県の目指す将来像を、ゴミのない、資源循環型の長崎県「ゴミゼロながさき」と定め、二酸化炭素の排出が少ない低炭素社会形成推進の観点にも配慮した、循環型社会の実現を目指している¹⁾。平成 23 年度を始期とする本計画では、持続可能な社会や地域循環に向けて、廃食用油のバイオディーゼル燃料(以下、「BDF」という。)化などバイオマス系循環資源の有効利用、廃食材の地産地消の推進に取り組む方針となっている。そこで、県内における BDF の普及促進に向けて、廃食用油を原料として製造された BDF の品質確認調査を行ってきたので、県内の状況や品質等について報告する。

2. 県内の状況

近年の原油価格高騰やリサイクル事業への関心の高まりから、BDF の製造や利用に関する取組は県内でも広がっている。平成 17 年度に障害者授産施設が BDF の製造を開始し、平成 22 年度には、本土や離島の民間企業、団体等の 16 か所で取り組まれ、製造量は約 314 キロリットルと推計される。BDF は、主に事業系の廃食用油を有価物として買い上げて原料とし、送迎バス、輸送トラック用の燃料等として自家消費されているほか、契約による販売もされている。一部の自治体にも供給されており、ごみ収集車の燃料として利用されている。

3. 県の取組

本県では、平成 18 年度からモデル地区における BDF 活用システムの構築に関する検討を行い、県内の代表的な温泉地の温泉熱を利用した BDF 製造装置の開発など、地域の特徴を生かした取組を進めてきた。平成 22 年度からは、BDF の製造や利用の広がり、品質確認に対するニーズの高まりを受けて、BDF の品質確認分析を行なうとともに、県内の BDF 製造者や自治体を対象とした事業に取り組んだ。

4. 品質確認調査

4.1 調査方法

(1)対象:BDF を製造している県内の企業、法人、団体、自治体等

(2)回数及び試料数:概ね年 2 回とし、1 対象あたり 1 回につき 2 試料までとした。

(3)試料の入手:分析を希望する者から試料(約 500mL)の提供を受け、分析後、結果は提供者に通知した。

(4) 調査項目: 全国バイオディーゼル燃料利用推進協議会が作成したガイドライン 2)において、最低限遵守すべき規格項目とされている、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(協議会モニタリング規格)と、BDF の主成分である脂肪酸メチルエステル(Fatty Acid Methyl Esters、FAME)を調査した。ジグリセリド、モノグリセリドについても、トリグリセリドと同時に分析できるため、併せて調査した。

4.2 調査結果

(1) 概要: 調査を開始した当初は、BDF の純度の指標となる FAME 値は、平均で 89 質量%であったが、先進地から招聘した専門家によるアドバイス 3)を実施してからは、概ね 90 質量%を超えるようになった。一般的な燃料性状である動粘度や、廃食用油そのものであるトリグリセリドは、FAME と同じような傾向であった。製造の際に利用されるメタノールについては、BDF への残留はみられなかった。

温水洗浄により残留する水分は、当初は平均で 1,000ppm を超えており、脱水工程で十分に取り除くことができていなかったが、最近では参考規格値の 500ppm を下回るようになった。副生成物である遊離グリセリンは、一時的に高くなった時期もみられたが、ほとんど参考規格値内であった。

(2) FAME と動粘度との関連について

FAME と動粘度には明確な相関は見られなかったが、動粘度が 5.0mm²/s よりも低ければ、FAME 値は概ね 90 質量%以上となっており、FAME が測定できない場合は、動粘度が BDF の純度の目安となることが示唆された。

5. まとめ

長崎県における循環型社会の実現や低炭素社会形成の推進に向けて、BDF の品質確認等の関連する様々な事業に取り組んできた。BDF の普及促進にあたっては、その品質を確認しながら、良好な性状の BDF を製造する必要があるが、JIS 等の規格で規定された多くの項目を定期的に分析することは難しい。

このため、製造工程によって性状が左右される動粘度、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(協議会モニタリング規格)は少なくとも確認する必要がある、さらに BDF の純度の指標となる FAME 値もできるだけ確認することが望ましいと考えられる。本県では、これら 6 項目を中心とした定期的な品質確認、結果の提供や専門家によるアドバイスを行ったことにより、県内で製造される BDF の品質の底上げを図ることができた。

ポスター発表 (5)

第 50 回全国衛生化学技術協議会年会 平成 25 年 11 月 7-8 日 オークスカナルパークホテル富山

魚類アレルギー(パルブアルブミン)分析法の検討および鮮魚への適用

土井 康平、辻村 和也、山之内 公子

長崎県環境保健研究センター

【目的】魚類アレルギーは成人で特に多いことが報告されており、平成 17 年の海老沢らの調査では、魚類は、20 歳以上におけるアレルギー原因食物の第 4 位となっている。魚類の主要アレルギーについては、パルブアルブミン(PA)であることが証明されている。PA の定量分析には ELISA 法が主に用いられているが、標準品および 1 次抗体を分析者が独自に作製して用いており、

汎用性、定型性の点から検査への適用が難しい。本研究では、汎用的で定型化された検査方法の確立を目指し、入手が可能で一定の品質を有する PA 標準品および 1 次抗体を用いる PA 分析法の検討を行った。また、本法を鮮魚における PA 定量分析に適用した。

【方法】1. 試料 市販鮮魚 5 種 (アジ、サバ、ブリ、タイ、ヒラメ) とした。2. 試験溶液の調製 試料に 3 倍容のリン酸バッファーを加え、ホモジナイズ抽出を行った。その後、沸騰水浴中で 10 min 加熱し、氷中で 30 min 冷却した。遠心分離 (14,000 rpm, 20 min) を行った後、上清をろ過し、適宜希釈したものを試験溶液とした。3. ELISA PA 標準品はマダラ PA (Ocean Biologics 社製) を、1 次抗体は PARV-19 (abcam 社製) を用いた。

【結果および考察】1. ELISA の検討 マダラ PA および PARV-19 に適した条件を検討し、PA 絶対量 0.01 ~ 1 µg の範囲で定量分析が可能となった。入手可能なマダラ PA を標準品として用いることで、PA 精製が不要になり、定量にかかる時間を縮減できた。また、施設間での定量結果の比較も可能になると考える。2. 鮮魚への適用 魚肉中の PA 含有量には、5 魚種間で違いがみられた。過去の報告では、魚種により PA 含有量に違いがあることが報告されている。各魚種の PA と PARV-19 との反応性が PA 定量値に及ぼす影響に関しては、今後検討を行う必要がある。

口頭発表 (9)

第 61 回日本ウイルス学会学術集会 2013 年 11 月 10 日 ~ 12 日 神戸国際会議場

垂直感染による新生児重症ウイルス感染症 2 例を惹起したコクサッキーウイルス B2 型

吾郷 昌信^{1) 2)}、北川 由美香¹⁾、松本 文昭¹⁾、吉川 亮^{1) 2)}、陣内 久美子³⁾、高柳 俊光³⁾、森内 浩幸⁴⁾

1) 長崎県環境保健研究センター

2) 長大熱帯医学研究所ウイルス学分野

3) (独) 国立病院佐賀病院小児科

4) 長崎大学病院小児科

【目的と意義】コクサッキーウイルス B (CVB) は主に夏季に流行し、感冒様症状を引き起こすほか、心筋炎や無菌性髄膜炎を合併することがあり、新生児にはウイルス血症により全身感染病態を起こすこともある。今回、周産期垂直感染が強く疑われる新生児重症感染例より CVB2 を検出、分離したので報告する。

【材料と方法】症例 1 (出生 2 日前より母体に 39 度前後の高熱及び肺炎を疑う著明な腹痛を合併。日齢 1 に 38 度前後の一時的発熱。日齢 5 に著名な肝機能障害、血小板低下、無菌性髄膜炎、心筋炎合併。日齢 9 死亡) より採取した臍帯、臍帯血、咽頭拭い液、便、血清、髄液及び解剖時に採取した左心室心筋組織、症例 2 (出生 2 日前より母体に 39 度前後の高熱。出生時呼吸障害。日齢 2 に呼吸障害重篤化。日齢 5 に呼吸障害は改善するも肝機能障害、血小板低下、無菌性髄膜炎合併、不整脈は認めず。その後、人工換気離脱、経口授乳は可能となり回復傾向) では母児の咽頭拭い液及び便を検体として供試した。検体からのエンテロウイルス遺伝子検出には CODEHOP VP1 RT-snPCR を使用し、VP1 領域増幅産物は direct sequencing の後、BLAST 検索により型別同定を行った。また、ウイルス分離には HeLa 細胞及び Vero 細胞を使用した。

【結果および考察】症例 1 では臍帯、臍帯血、心筋、髄液をはじめとするすべての検体から同一塩基配列を有するエンテロウイルス遺伝子が検出され、BLAST 検索の結果、CVB2 であることが判明した。臍

帯及び臍帯血から他の検体と同一塩基配列の CVB2 遺伝子が検出されたことから、本症例は経胎盤感染した CVB2 による新生児重症感染例であることが明らかとなった。さらに、心筋、髄液等からウイルスが分離され、遺伝子検索結果と同様の CVB2 であった。特に、心筋からのウイルス量は極めて大量であり、CVB2 による心筋炎が直接の死亡原因であると思われる。症例 2 においても母児全ての検体から同一塩基配列を有する CVB2 が検出されたことから、本症例も CVB2 の垂直感染であることが強く示唆された。両症例から検出された CVB2 遺伝子領域には 1 塩基の違いが認められた。以上のことから、周産期の CVB2 感染は新生児に重篤な感染をもたらす可能性があり、注意を要するものと思われる。現在までに CVB2 による新生児心筋炎の詳細な解析報告は殆ど無く、分離ウイルス性状の比較解析等を進めている。

口頭発表 (10)

日本食品衛生学会 平成 25 年 11 月 21-22 日 沖縄コンベンションセンター

健康危機管理におけるヒト血清中テトロドトキシン微量迅速分析法の確立

辻村 和也, 土井 康平, 中村 心一, 坂本 真樹子, 荒木 昌彦, 山之内 公子

フグを原因食品とする食中毒事件は、死亡率が高く、件数は少ないものの毎年発生している。通常、フグ食中毒が発生した際、患者の症状及び残存する喫食物からテトロドトキシン(TTX)を検出し、原因を究明する。しかし、残存食物が利用困難な場合は、血清のような生体試料中の TTX 検出が原因究明として不可欠である。現在、TTX は様々な方法が公表されているが、殆ど食物向けである。また、生体試料でも 1 mL 以上必要である。患者の生体試料分析法では、治療優先のため、血液検査の残り等治療目的で採取した検体の残り原因究明できることが望ましい。しかし、毒素量も微量のため高感度な手法、加えて原因究明では迅速性も必要である。本研究では、0.5 mL 未満の極微量ヒト血清中から TTX を迅速分析する方法を確立し、検査に適用した事例を報告した。

口頭発表 (11)

日本食品衛生学会 平成 25 年 11 月 21-22 日 沖縄コンベンションセンター

生鮮魚類における魚類アレルゲンタンパク質および仮性アレルゲンの定量解析

土井 康平, 辻村 和也, 山之内 公子

【目的】魚類アレルギーは成人で特に多いことが報告されており、2005 年の海老沢らの調査において、魚類は 20 歳以上のアレルギー原因食物の第 4 位となっている。我々が 2008 年に実施した長崎県でのアレルギー実態調査でも、魚介類によるアレルギーが食物アレルギーの約 4 割を占めることが明らかとなり、魚類によるアレルギーに関しては、魚種間で有症頻度に差異があることも示唆された。

魚類によるアレルギーは、アレルゲンタンパク質が原因で発症する I 型アレルギーの他に、ヒスタミン(以下、Him)等の仮性アレルゲンが原因で発症するアレルギー様食中毒が存在する。現在、これらが混同されている状況にあり、魚類によるアレルギーの予防の観点からは、それらの区別が必須である。

魚類の主要なアレルゲンタンパク質は、パルブアルブミン(以下、PA)であることが証明されている。一方、魚類で特に問題となる仮性アレルゲンとしては、Him 等の不揮発性腐敗アミン類(以下、NVA)が挙げられる。

過去の研究では、魚類によるアレルギーの原因と考えられる上述の成分を個々で定量解析した報告

はあるが、総合的に定量解析した報告はない。そこで本研究では、魚種ごとに PA および NVA を定量解析したので報告する。

【方法】1. 試料 市販生鮮魚類 127 尾とし、その可食部を用いた。魚種はアジおよびブリ、サバ、タイ、ヒラメの 5 種とした。2. 分析対象成分 PA 並びに Him、チラミン、カダベリン、ブトレシンおよびスペルミジンの NVA 5 成分を対象とした。3. 試験溶液の調製および分析条件 PA: 濱田らの方法を参考に実施した。まず、試料にリン酸緩衝液を加え、破碎抽出を行った。その後、沸騰水浴中で加熱、氷中で冷却した。遠心分離を行った後、上清をろ過し、適宜希釈したものを試験溶液とした。定量方法には ELISA を用いた。

NVA: 我々が第 104 回の本学術講演会で報告した方法を用いた。まず、試料に内部標準を加え、50% アセトニトリルを用いて破碎抽出を行った。その後、遠心分離およびフィルター処理をし、試験溶液とした。定量方法には LC/MS/MS 法を用いた。

【結果および考察】1. PA 含有量 アジで最も多く、対象 5 魚種間では統計学的に有意な差が認められた ($P < 0.001$)。また全魚種で平均 0.3 mg/g (300 mg/kg) 以上という一定量の PA を含有していた。2. NVA 蓄積量 FDA の定める Him 規制値 (50 mg/kg) を超えて NVA を含有する生鮮魚は 10 検体存在し、そのうちアジ 1 検体から Him が 51 mg/kg 検出された。3. 総合的定量解析 生鮮魚類については、PA の含有量が相対的に多いものの、アジではアレルギー発症の直接的原因である Him が、FDA 規制値を超える試料も存在したため、NVA にも注意が必要であると思われる。

今後も継続的に研究を実施し、試料数追加や対象魚種拡大、経時的な成分変化、また魚類加工食品についても検討を行っていく。

ポスター発表 (6)

2014 Ocean Sciences Meeting 2014 年 2 月 23-28 日 ハワイ ホノルル

East-west gradient of atmospheric nitrogen deposition over the subarctic North Pacific during summer

直江 瑠美¹、武田 重信¹、田村 圭²

¹ 長崎大学大学院水産・環境科学総合研究科

² 長崎県環境保健研究センター

To understand the east-west gradient of atmospheric nitrogen deposition to the subarctic North Pacific Ocean, aerosol and rainwater samples were collected during the GEOTRACES-GP02 cruise in August–October, 2012. Water soluble inorganic nitrogen (IN) of fine mode aerosols measured over the western region showed higher concentrations than those over the eastern and central regions, and it was composed of ca. 90% ammonium. The highest concentration of IN in the rainwater was observed near the coast of Japan. Aerosol samples containing high amounts of fine-mode ammonium were separated into two groups; one showed correlation with non-seasalt sulfate, and another coincided with high concentrations of non-seasalt potassium, a tracer of biomass burning. Coarse-mode aerosols, in which nitrate accounted for more than half of the IN, played a major role in determining the dry deposition flux. East-west gradients of dry and wet depositions were not clear as those expected from atmospheric model simulations. Instead, air masses originated from the Siberia, where forest fires broke out in August 2012, had a strong effect on the fluctuation of atmospheric nitrogen input in summer.

口頭発表 (12)

東京大学大気海洋研究所共同利用研究集会 2014年3月13-14日 東京大学大気海洋研究所 2F 講堂

夏季の北部北太平洋における大気から海洋表層への窒素沈着の東西変化

直江 瑠美¹、武田 重信¹、田村 圭²

¹ 長崎大学大学院水産・環境科学総合研究科

² 長崎県環境保健研究センター

1. はじめに

大気経路で陸域から海洋へ輸送される自然ならびに人為起源物質は、海洋の物質循環を考える上で重要なソースの一つである。陸域で使用される化石燃料や肥料は大気中の窒素濃度を増加させる要因となっており、北太平洋における人為起源の窒素沈着量は、今後も増加すると予測されている。また、北部北太平洋の周辺には、活火山が複数存在し、しばしば森林火災も起きており、それらに由来する様々な物質が海洋に沈着していると考えられるが、窒素沈着の時空間的な変動については知見が乏しい。本研究では、亜寒帯域を中心とする北部北太平洋において、大気エアロゾルと雨水中の水溶性無機態窒素の濃度・組成と沈着量を明らかにし、それらの東西方向の変動について検討した。

2. 方法

2012年8月23日～10月3日に実施された学術研究船白鳳丸 KH-12-4 次航海 (GEOTRACES-GP02, Big Dipper Expedition) において大気エアロゾルと洋上雨水を採取した。エアロゾルは、風向風速制御装置に接続したハイボリウムサンプリングを船首方向から風を受けている時にのみ作動させ、バーチャルインパクトにて PM_{2.5} 以下の微小粒子とそれ以外の粗大粒子に分粒して、テフロンフィルター上に捕集した。雨水は、直径 30 cm のポリエチレン製漏斗を用いて、フッ素加工ポリエチレンビンに採取した。テフロンフィルターは、1/4 にカットした後、粗大粒子、微小粒子に分け、25 ml の超純水中で 1 時間、超音波抽出した。この抽出液ならびに雨水は、孔径 0.45 μm のセルロースアセテート製フィルターもしくは焼結済みの GF/F フィルターで濾過し、濾液に含まれる水溶性の無機態窒素 (NO₃⁻, NO₂⁻, NH₄⁺) および有機態窒素 (DON) と、主要イオン (Na⁺, Mg²⁺, Cl⁻, SO₄²⁻, Ca²⁺) の濃度を、オートアナライザー、窒素酸化物自動計測器付き全有機炭素計、イオンクロマトグラフィーでそれぞれ測定した。エアロゾルの乾性沈着量は、大気濃度に沈降速度 (微小粒子 0.1 cm/s, 粗大粒子 2 cm/s) を乗じて算出した。湿性沈着量は、雨水中濃度、雨水採取量および採取時間・漏斗面積から見積もった。

3. 結果・考察

大気エアロゾル中に微小粒子として含まれていた水溶性無機窒素については、日本近海の 37°N、143°E 付近と、アリューシャン列島南東の 50°N、160°W 付近の二つの海域において硝酸塩が高濃度で検出され、アンモニウム塩は 40°N、150°E 付近で濃度が高くなっていた。37°N、143°E 付近では、粗大粒子についても高い硝酸塩濃度が観測された。粗大粒子のアンモニウム塩は、北緯 47°N、164°E 付近で濃度が高くなっていたが、この時、カムチャッカ半島上を経由してきた空気塊が流れ込んでおり、陸域の影響を強く受けていたと考えられる。これらの特定の海域を除くと、大気エアロゾル中の硝酸塩とアンモニウム塩の濃度には、東西の海域で明瞭な違いは認められなかった。得られたエアロゾル試料について平均すると、硝酸塩の 70% が粗大粒子に含まれていたのに対して、アンモニウム塩の 78% は微小粒子として存在した。これらの結果は、Jung et al. (2011, J Atmos Chem, 68:157-181) が 2008 年夏季に北太平洋西部亜寒帯域で観測した結果とほぼ同様の値であるが、本研究では硝酸塩濃度がやや高く、アンモニウム塩濃度がやや低くなる傾向にあった。

雨水中の水溶性窒素については、エアロゾル中に硝酸塩が多く存在した日本近海の 37°N、143°E 付近で高い硝酸塩濃度が見られたのに対して、アンモニウム塩は北海道東方の 46°N、154°E 付近とアリュ

ーシャン列島南方の 47°N、170°W 付近で高くなっていた。このアリューシャン列島南方で採取された雨水では、硝酸塩濃度もやや高い値を示した。この雨水には、高濃度の非海塩性カリウムが含まれていたことと、シベリア付近を通過した空気塊が観測時に流れ込んでいたことから、同時期(2012年8月28日頃)に発生していたシベリア南東部の森林火災の影響を受けていた可能性がある。

水溶性無機窒素の乾性沈着量については、西部北太平洋亜寒帯の 46~47°N、160~169°E の海域で比較的大きくなり、その約 60%が硝酸塩として沈着していた。これらの値を同年 7~8月の KH-12-3 次航海で得られた西部北太平洋の結果と比較すると、北緯 35 度よりも北側の海域で沈着量が多く、亜寒帯域に比べて亜熱帯域では非常に沈着量が少なくなっていることが明らかになった(図1)。また、亜寒帯域の東西方向を見ると、東経 180 度よりも西で水溶性全窒素の沈着量は高いが亜硝酸塩はほとんど見られず、東では水溶性全窒素の沈着量は比較的低くなっていたが、亜硝酸塩が検出されたことが特徴的であった。今回の観測で雨水が採取された海域は限られていたが、水溶性全窒素の湿性沈着は乾性沈着に比べて日本近海では 6 倍、アリューシャン列島南方では 1/2 程度の値となり、湿性沈着に占める硝酸塩の割合はおよそ 80%と大きかった。KH-12-3 次航海の結果を含めた北太平洋の湿性沈着の分布を見ると、乾性沈着のように明瞭な傾向は認められないものの、日本近海で沈着量が多くなっていた。(図2)。北部北太平洋における水溶性無機窒素の乾性沈着量は、大西洋の既存データと比較すると相対的に小さいものの、その値は陸域から輸送される人為起源物質や森林火災などの影響を受けて大きく変動し得ると考えられる。

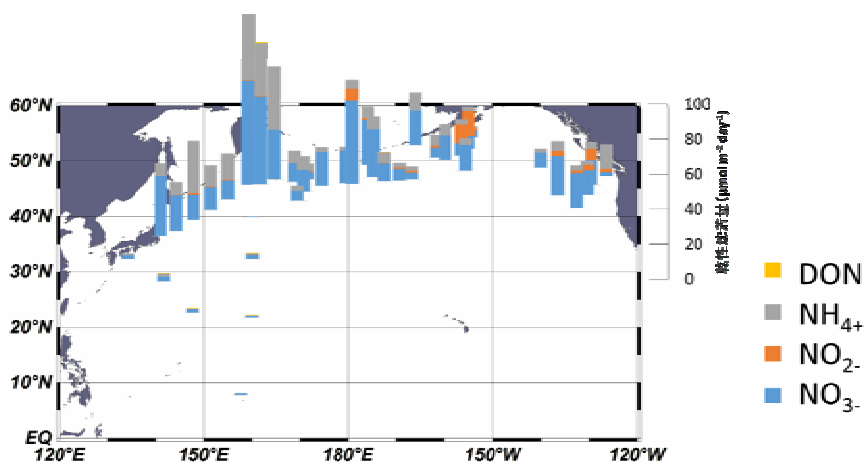


図1 KH-12-4 および KH-12-3 次航海における水溶性窒素の乾性沈着量 ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{day}^{-1}$)

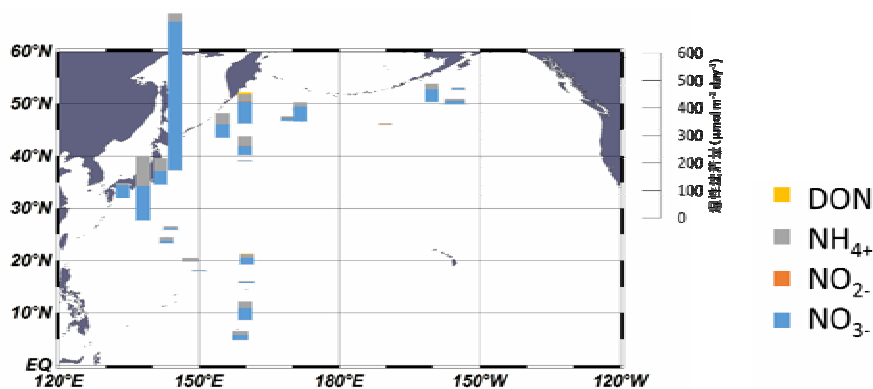
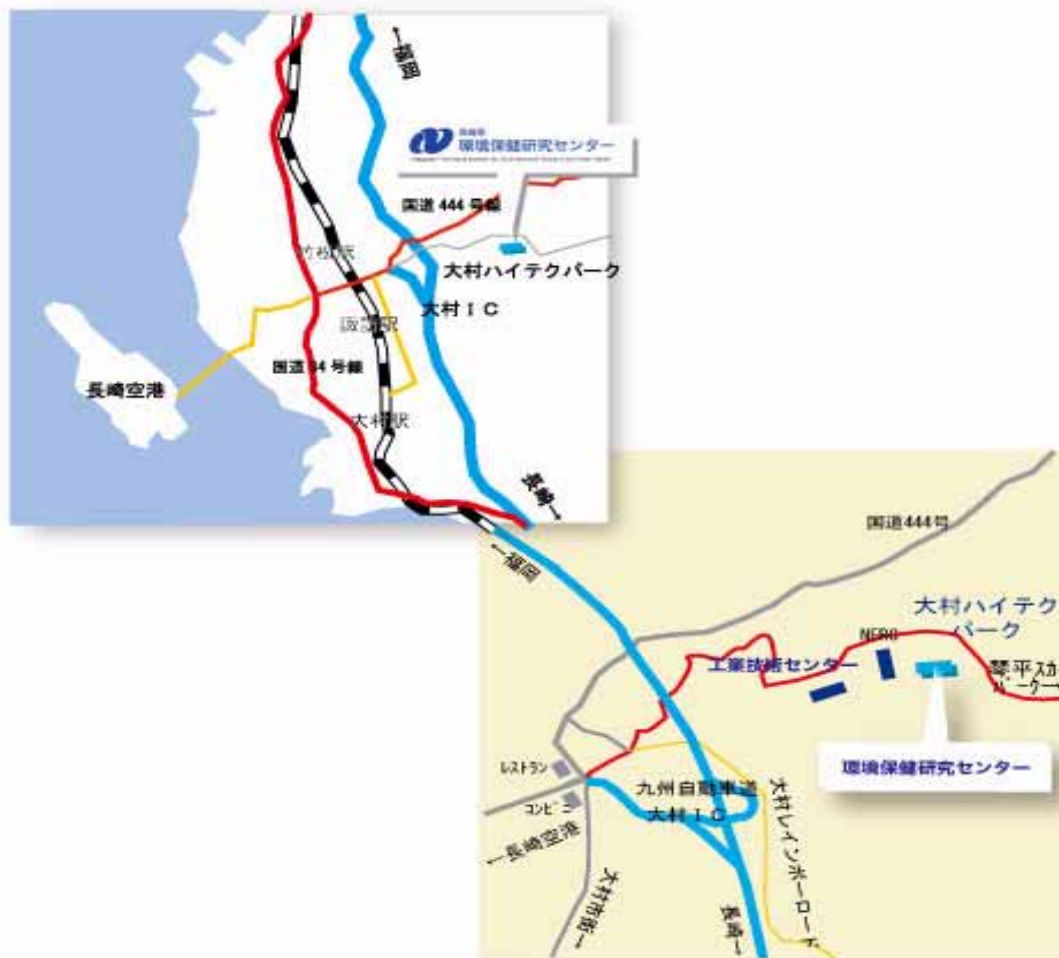


図2 KH-12-4 および KH-12-3 次航海における水溶性窒素の湿性沈着量 ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{day}^{-1}$) 分布

【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/section/kankyo-c>

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	本多 隆 (研究部)	委員	山内 康生 (環境科)
委員	山之内 公子 (生活化学科)	委員	田栗 利紹 (保健科)
委員	釜谷 剛 (企画情報課)	委員	立花 祐二 (総務課)

長崎県環境保健研究センター所報(平成25年度業務概要・業績集)

平成26年10月 発行

編集・発行 長崎県環境保健研究センター