

ISSN-L 2186-7046

# 宮城県保健環境センター一年報

平成 27 年度

ANNUAL REPORT  
OF  
MIYAGI PREFECTURAL INSTITUTE OF PUBLIC HEALTH AND ENVIRONMENT

No.34 2016

宮城県保健環境センター

## はじめに

宮城県保健環境センターは、県民の健康と生活環境を守るため、保健環境行政の科学的の中核施設として、試験検査、調査研究、情報の発信等を行っています。

東日本大震災により使用不能となった本庁舎は平成27年3月に念願の再建を果たすことができ、新たに整備された分析機器のもと職員一丸となって業務に励んでいます。

東日本大震災を契機に、日本固有の気候や風土、これまで先人の営みによって培われてきた、豊かで美しい国土、県土を保全し、後世に引き継ぐことがより強く求められています。

当県では、持続可能な社会の実現を掲げ、地球温暖化対策、再生可能エネルギーの導入、循環型社会の形成、豊かな自然環境の保全、良好な大気・水環境の確保などの施策を展開しています。

当センターとしても関係機関と密接な連携のもと、職員一人一人が研鑽を重ねて、求められる役割をしっかりと果たしていかなければならないものと考えています。関係の皆様には、なお一層の御指導と御支援をお願いします。

このたび、平成27年度における事業実績や研究成果等を年報第34号としてとりまとめました。

多くの皆様に御活用いただければ幸いです。

平成28年12月

宮城県保健環境センター

所長 後藤正孝

# 目 次

## A 事業概要

### I 総 説

1 沿 革	1
2 機構及び業務分担	2
3 職 員	3
4 決 算	4
5 主要検査機器等	5
6 技術研修等	7
7 講師等派遣	12
8 定期購読図書一覧	13

### II 概 況

1 企画総務部	15
2 微生物部	16
3 生活化学部	21
4 大気環境部	24
5 水環境部	29

## B 調査研究

### I 論 文

アイスクリーム類の細菌汚染実態調査	33
中村 久子 小泉 光 坂上 亜希恵 木村 葉子 小林 妙子 渡邊 節	
酵素を用いたカキからのノロウイルス抽出法の検討	39
菅原 直子 木村 俊介 鈴木 優子 佐々木 美江 植木 洋 渡邊 節 三浦 尚之 真砂 佳史 沖村 洋子 大村 達夫 野田 衛	
宮城県内に生息するマダニの病原体保有状況調査	43
木村 俊介 鈴木 優子 菅原 直子 佐々木 美江 植木 洋 渡邊 節 宇田 晶彦 川端 寛樹	
散発下痢症患者由来からのカンピロバクター検出状況及び疫学解析	47
小林 妙子 小泉 光 坂上 亜希恵 中村 久子 渡邊 節	
宮城県内に流通する魚介類加工品のヒスタミン汚染実態調査	52
瀧澤 裕 千葉 美子 高橋 美保	
野焼きに伴う大気汚染物質濃度の急上昇事例について	55
坂本 功 高橋 正人 佐久間 隆 安藤 孝志	
航空機騒音における地上騒音の評価	58
島影 裕徳 菊地 英男 安藤 孝志	
宮城県沿岸閉鎖性海域における貧酸素水塊発生状況について(第2報)	61
千葉 文博 福地 信一 牧 秀明 波岡 陽子 赤崎 千香子 佐藤 千鶴子 佐藤 重人	

## II 研究成果

過去5年間の買上げカキからのノロウイルス検査結果	65
菅原 直子 木村 俊介 鈴木 優子 佐々木 美江 植木 洋 渡邊 節	
添加物分析に関する試験法の妥当性評価	67
佐々木 多栄子 庄司 美加 高橋 美保	
LC-MS/MSによる残留動物用医薬品検査の妥当性評価	69
瀧澤 裕 佐藤 智子 千葉 美子 高橋 美保	
食品等放射性セシウム検査の性能要件と測定条件について	71
佐藤 智子 小野寺 由貴子 佐藤 由紀 高橋 美保	
宮城県における危険ドラッグの買上げ検査について	74
千葉 美子 佐藤 智子 瀧澤 裕 高橋 美保	
大気中の揮発性有機化合物調査	76
日野 栞 佐藤 郁子 佐久間 隆 安藤 孝志	
XAD-2樹脂でのサンプリングスパイクの保持について	78
黒江 聡 石川 文子 矢崎 知子 佐藤 重人	

## III 資料

平成27年度に発生した三類感染症	81
微生物部	
宮城県結核・感染症発生動向調査事業	83
微生物部	
感染症流行予測調査	88
微生物部	
平成27年度収去検査結果(細菌検査)実績	92
微生物部	
平成27年度食中毒検査結果	93
微生物部	
平成27年度生活化学部検査結果	94
生活化学部	

IV 調査研究課題一覧	99
-------------	----

## C 研究発表状況

I 他誌論文抄録	101
II 学会発表等	103

# A 事業概要

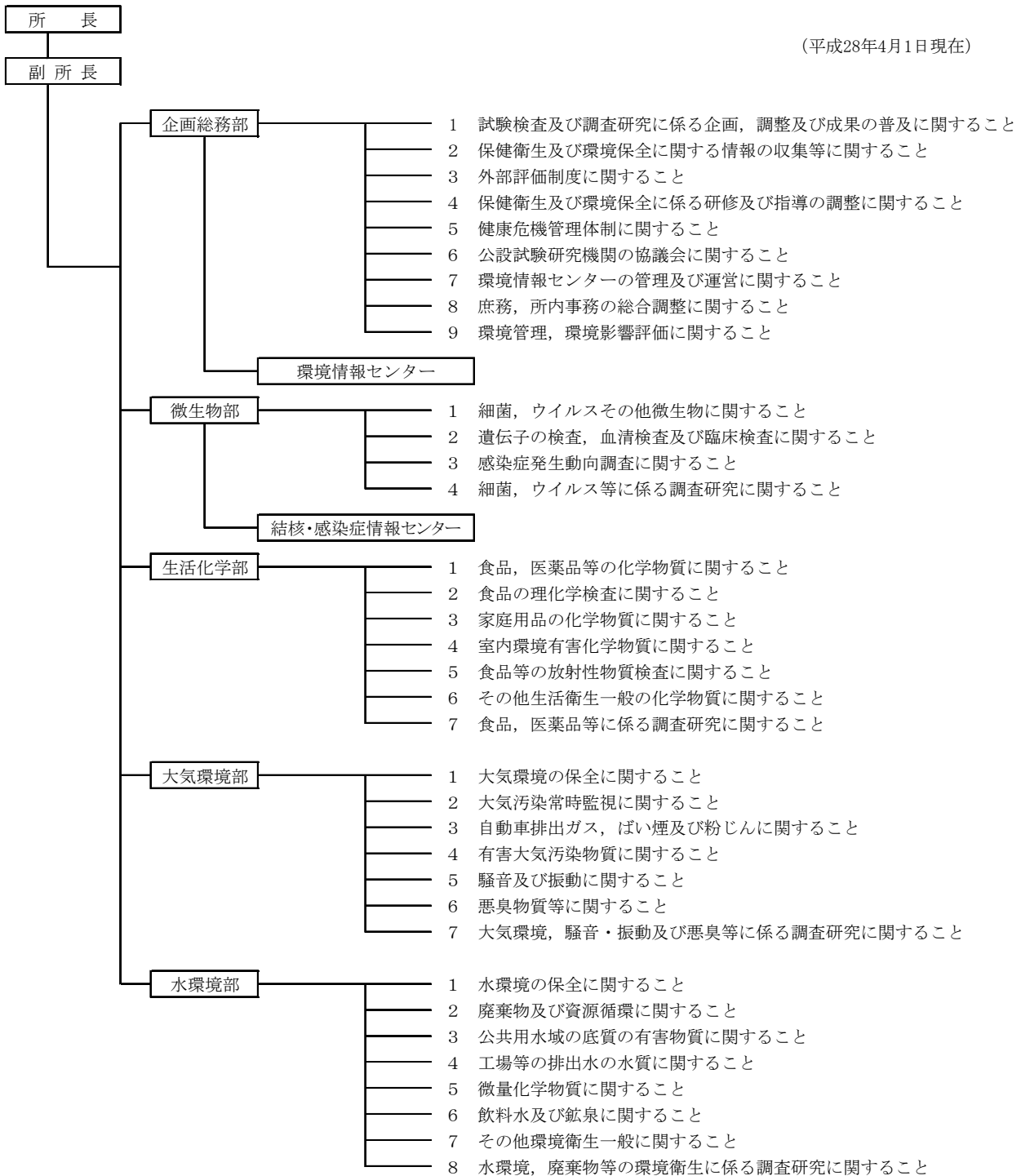
## I 総説



# 1 沿革

- 昭和22. 1. 1 衛生部に設置されていた細菌検査所と衛生試験室の2部門が合併されて衛生検査所として発足
24. 7. 1 仙台市跡付丁1番地に新築移転し衛生研究所と改称
26. 4. 22 市内の大火により類焼
27. 2. 18 仙台市覚性院丁16に新築移転
37. 1. 1 機構改革により総務課, 細菌課, 化学課の3課制施行
41. 4. 1 機構改革により庶務課, 微生物部, 理化学部, 環境衛生部の1課3部制施行
41. 9. 20 第18回保健文化賞受賞
41. 11. 5 同上受賞により知事より褒賞
44. 7. 21 機構改革により庶務課, 微生物部, 理化学部, 環境衛生部, 公害部の1課4部制施行
46. 4. 1 機構改革により公害部が公害技術センターとして独立, 環境管理部, 大気部, 水質部, 特殊公害部の4部制施行
47. 4. 1 現在地に新築移転  
機構改革により宮城県総合衛生センター新設, 衛生研究所庶務課は総合衛生センターの所管となる
49. 4. 1 機構改革により公害技術センターが生活環境部の所管となる
53. 6. 12 宮城県沖地震により甚大な被害を受ける
54. 3. 31 地震災害復旧工事完了
55. 3. 31 衛生研究所設立30周年記念誌発行
56. 7. 31 公害技術センター設立10周年記念誌発行
57. 8. 1 機構改革により総合衛生センター, 衛生研究所及び公害技術センターを統合し「宮城県保健環境センター」1局7部制となる(環境管理部を情報管理部と名称変更)
62. 4. 1 分庁舎新築(血清疫学情報センター)
63. 4. 1 機構改革により特殊公害部が大気部と統合され1局6部制となる
- 平成 2. 8. 30 情報管理部内に環境情報センターを設置
11. 4. 1 行政改革推進計画に基づき事務局に班(グループ制)を導入する
11. 8. 30 特定化学物質検査棟新築
12. 4. 1 機構改革により試験検査部, 保健環境センター古川支所が新たに設置され1局7部1支所制となる
14. 4. 1 5部の名称を変更
18. 3. 31 機構改革により試験検査部, 保健環境センター古川支所を廃止
20. 4. 1 機構改革により事務局と企画情報部を統合し企画総務部を新設
21. 4. 1 機構改革により環境化学部が水環境部と統合され5部制となる
23. 3. 11 東日本大震災により甚大な被害を受ける(本庁舎被災により使用不可となり平成25年度解体)
23. 6. 13 宮城県産業技術総合センターの分析室等を検査室等として借用(保健環境センター職員の一部)
23. 11. 15 旧消防学校に仮移転(保健環境センター職員の一部)
25. 3. 26 医薬品等公的認定試験検査機関に認定
27. 3. 4 被災した本庁舎跡地に新庁舎竣工、移転
28. 3. 29 スマート水素ステーション(SHS)設置

## 2 機構及び業務分担





### 3 職 員

#### (1) 現員数

単位：人（平成28年4月1日現在）

区 分	現 員	摘 要	区 分	現 員	摘 要
所 長	1		事務職員	6	
副所長	2	事務1（部長兼務） 技術1（部長兼務）	技術職員	47	再任用5名含む
			計	56	

#### (2) 職員一覧

部 名	職 名	氏 名	部 名	職 名	氏 名
所 長		後 藤 正 孝	生 活 化 学 部	( 兼 ) 部 長	高 橋 剛
副所長兼企画総務部長		阿 部 幸 信		上 席 主 任 研 究 員	佐 藤 由 紀
副所長兼生活化学部長		高 橋 剛		上 席 主 任 研 究 員	千 葉 美 子
( 兼 ) ( 衛 生 研 究 担 当 )		高 橋 達 也		副 主 任 研 究 員	小 野 寺 由 貴 子
( 保 健 福 祉 部 技 術 副 参 事 兼 仙 台 保 健 福 祉 事 務 所 保 健 医 療 監 兼 塩 釜 保 健 所 長 )				研 究 員	佐 々 木 多 栄 子
企 画 総 務 部	( 兼 ) 部 長	阿 部 幸 信		研 究 員	佐 藤 智 子
	副参事兼次長(総括担当)	小 山 栄 太 郎		研 究 員	戸 澤 亜 紀
	企 画 次 長(班 長)	菅 原 勇 治		研 究 員	大 内 亜 沙 子
	上 席 主 任 研 究 員	横 関 万 喜 子		技 師	瀧 澤 裕
	主 任 研 究 員	小 川 今 日 子		部 長	安 藤 孝 志
	主 任 主 査	庄 司 雄 一	総 括 研 究 員	佐 久 間 隆	
	主 事	岡 本 留 美 子	主 任 研 究 員	小 川 武	
微 生 物 部	主 事	梅 谷 稔	主 任 研 究 員	佐 藤 由 美	
	主 事	柳 谷 麻 美	副 主 任 研 究 員	福 原 郁 子	
	部 長	渡 邊 節	副 主 任 研 究 員	島 影 裕 徳	
	総 括 研 究 員	畠 山 敬	研 究 員	大 熊 一 也	
	総 括 研 究 員	小 林 妙 子	研 究 員	星 川 大 介	
	上 席 主 任 研 究 員	植 木 洋	技 師	栗 野 尚 弥	
	主 任 研 究 員	吉 川 弓 林	技 師	日 野 栞	
	副 主 任 研 究 員	有 田 富 和	部 長	佐 藤 重 人	
	副 主 任 研 究 員	菅 原 直 子	上 席 主 任 研 究 員	郷 右 近 順 子	
	副 主 任 研 究 員	佐 々 木 美 江	上 席 主 任 研 究 員	黒 江 聡	
水 環 境 部	副 主 任 研 究 員	山 口 友 美	副 主 任 研 究 員	三 品 道 子	
	副 主 任 研 究 員	中 村 久 子	副 主 任 研 究 員	赤 崎 千 香 子	
	副 主 任 研 究 員	佐 々 木 ひ と み	研 究 員	矢 崎 知 子	
	研 究 員	坂 上 亜 希 恵	研 究 員	山 崎 賢 治	
	技 師	大 槻 り つ 子	研 究 員	小 島 秀 行	
	技 師	小 泉 光	研 究 員	渡 部 正 弘	
			研 究 員	福 地 信 一	
			技 師	佐 藤 優	
			技 師	石 川 文 子	
			技 師	加 川 綾 乃	

技術職(49人)

所 長 1人  
副所長 1人  
部 長 3人  
総括研究員 3人  
上席主任研究員 6人  
主任研究員 4人  
副主任研究員 11人  
研 究 員 12人  
技 師 8人

事務職(7人)

副所長 1人  
副参事兼次長 1人  
次 長 1人  
主任主査 1人  
主 事 3人

## 4 決 算

### 平成27年度歳入歳出決算書（平成28年5月31日現在）

#### (1) 歳 入

単位：円

科 目	決 算 額	摘 要	科 目	決 算 額	摘 要
08 使用料及び手数料	1,220,320		14 諸収入	349,175	
01 使用料	47,720	電柱敷地使用料他	06 雑入	349,175	研究助成金他
03 衛生使用料	47,720		05 雑入	349,175	
02 手数料	1,172,600	クリプトスポリジウム等			
02 衛生手数料	1,172,600	検査他			
10 財産収入	127,309				
02 財産売払収入	127,309	公用車売払代金			
02 物品売払収入	127,309				
			合 計	1,696,804	

#### (2) 歳 出

単位：円

科 目	決 算 額	摘 要	科 目	決 算 額	摘 要
02 総務費	1,238,348		04 保健所費	2,163,595	結核接触者健診事
01 総務管理費	14,224	研修旅費等	01 保健所費	2,163,595	業
01 一般管理費	464		05 医薬費	71,396,406	運営管理費他
02 人事管理費	13,760		01 医薬総務費	69,316,837	
10 生活環境費	1,224,124	技術研修他	05 薬務費	2,079,569	
01 生活環境総務費	1,029,402				
05 環境保全費	123,440		合 計	174,034,320	
07 放射能監視 測定費	71,282				
04 衛生費	172,795,972				
01 公衆衛生費	10,550,189	結核感染症発生動			
04 感染症対策費	10,550,189	向調査事業費他			
05 結核対策費	0				
02 環境衛生費	56,181,166	食中毒防止総合対			
02 食品衛生指導費	40,759,841	策他			
03 環境衛生施設 指導費	14,504,071				
04 環境衛生諸費	917,254				
03 公害対策費	32,504,616	大気汚染局管理費			
02 公害防止費	32,504,616	他			

## 5 主要検査機器等

(平成28年3月末日現在)

名 称	規 格	用 途	数 量	摘 要
<b>【微生物部】</b>				
安全キャビネット	日立 SCV-1300EC2B	遺伝子組換え試験	1	
安全キャビネット	日立 SCV-1308EC2B	高度安全実験室	1	
炭酸ガス培養器	平沢 CPD-170MW	ウイルスの培養	1	
高速冷却遠心機	久保田 MODEL7820、7930	ウイルスの分離	2	
多機能超遠心機	ベックマン optimaL-70K	微生物検査	1	
CO <sub>2</sub> インキュベーター	日立 CH-33M	ウイルスの培養	1	
蛍光顕微鏡	オリンパス VANOX-T AHBT-FL	試験検査	1	
DNA解析システム	アトーAE-6920M-02K	遺伝子解析	1	
リアルタイムPCR装置	ABI7500Fastリアルタイムシステム	遺伝子解析	1	
定量PCR装置	ABIQuantStudio 7 Flex	遺伝子解析	1	
リアルタイムPCR装置一式	TaKaRa社サーマルサイクラーシステム II TP900	遺伝子解析	1	
生物顕微鏡システム一式	オリンパス BX53SA-44FLD-3他	クリプトスポリジウム検査	1	
パルスフィールド電気泳動装置	バイオラッドCHEF Mapper XAチラーシステム	遺伝子検査	1	
<b>【生活化学部】</b>				
高速液体クロマトグラフ	アジレント 1260 Infinity	微量成分の分離定量	1	
PDA検出器付高速液体クロマトグラフ	島津 LC-20AD	試験検査	1	リース
高速液体クロマトグラフ	島津 LC2020	微量成分の分離定量	1	
ガスクロマトグラフ	島津 GC2010Plus	微量成分の分離定量	1	リース
ガスクロマトグラフ/検出器型四重極質量分析計	VARIAN CP-3800 / 1200L	微量成分の分離定量	1	リース
ガスクロマトグラフ/質量分析計	アジレント 7890B/5977A MSD	微量成分の分離定量	1	
トリプル四重極型液体クロマトグラフ質量分析計	ABサイエックス QTRAP4500	微量成分の分離定量	1	
トリプル四重極型ガスクロマトグラフ質量分析計	ブルカー SCION TQシステム	微量成分の分離定量	1	
加熱気化全自動水銀測定装置	日本インスツルメンツ MA-3000	水銀測定	1	
NaIシンチレーション検出器	パーキンエルマー 2480 Wizard <sup>2</sup>	放射線測定	1	
ゲルマニウム半導体スペクトロメータ	セイコー・イージーアンドジー SEG-EMS型	放射線測定	1	
<b>【大気環境部】</b>				
オキシダント測定機	UVAD-1000A	大気汚染測定	1	
炭化水素計	島津 HCM-4A 外	大気汚染測定	1	
大気中水銀測定装置	日本インスツルメンツマーキュリー WA-4	水銀測定	1	
温度湿度日射計	K-850	大気汚染観測	1	
航空機騒音自動監視装置	リオン NA-37	航空機騒音測定	3	短期測定
航空機騒音自動測定装置	リオン NA-37 外	航空機騒音測定	6	通年測定
イオンクロマトグラフ	Thermo Scientific ICS-2100/1100	酸性雨、微小粒子状物質測定	1	リース
微小粒子状物質自動測定器	東京ダイレック FH62C14	大気汚染測定	1	
微小粒子状物質浮遊粒子状物質自動測定器	紀本電子工業 PM-712	大気汚染測定	5	
窒素酸化物排出ガス分析計	堀場製作所 PG-325	煙道排ガスの窒素酸化物測定	1	
総合ダスト試料自動採取装置	マルニサイエンス M2-700DS他	煙道排ガスのばいじん測定	1	
ガスクロマトグラフ質量分析計	日本電子 JMS-Q1050GC	有害大気汚染物質測定	1	
ガスクロマトグラフ質量分析計(四重極型)	島津 QP-2010 Ultra	有害大気汚染物質測定	1	
高速液体クロマトグラフ	アジレント 1260シリーズ	有害大気汚染物質測定	1	
マイクロウエーブ試料分解装置	アナリティクスイエナ TOPwave CX100	酸分解	1	
ICP質量分析計	アジレント 7700シリーズ	無機元素の分析	1	
微小粒子状物質(PM2.5)採取装置	Thermo Scientific FRM-2025 ,2025i	微小粒子状物質測定	4	
PM2.5フィルター用恒温恒湿チャンパー	東京ダイレック PWS-PM2.5	微小粒子状物質測定	1	
炭素成分分析装置	Sunset Laboratory CAA-202M-D	微小粒子状物質測定	1	
アスベスト測定用偏光位相差顕微鏡	オリンパス BX-53-33P-PH	アスベスト測定	1	
オゾン校正用基準器	日本サーモ Model 49i-PS	大気汚染測定	1	
硫黄酸化物測定機	AAMS-4020	大気汚染測定	1	

名 称	規 格	用 途	数 量	摘 要
【水環境部】				
ICP発光分光分析計	サーモフィッシャー iCAP6300	微量金属の分析	1	
トリプル四重極型液体クロマトグラフ質量分析計	ABサイエックス QTRAP4500LC/MS/MS	農業等の分析	1	
ヘッドスペース付ガスクロマトグラフ質量分析計	アジレント・テクノロジー 5975C	VOCの分析	1	
ガスクロマトグラフ質量分析計	アジレント・テクノロジー 5977A	農業等の分析	1	リース
ガスクロマトグラフ	アジレント・テクノロジー 7890B	農業等の分析	1	
イオンクロマトグラフ	日本ダイオネクス ICS-2000/1000	硫酸イオン等の分析	1	
オートアナライザー	ビーエルテック SWAAT4ch	N,P等の分析	1	
オートアナライザー	ビーエルテック SYNCA2ch	ふっ素, シアンの分析	1	
全有機炭素計	アナリティクイエナ multiN/C 3100S	有機炭素の分析	1	
多項目水質測定器	環境システム hydrolab DS5	pH, 溶存酸素, クロロフィル等の分析	1	
マイクロプレート型発光測定装置	アトー フェリオスAB-2350	バイオアッセイ	1	
蛍光顕微鏡システム	オリンパス BX53-33-PH	水中生物の観察	1	
全自動洗浄機	ミーレ G7883CD, メルク Elix Essential UV10	ガラス器具の洗浄	1	
超純水製造装置	メルク Milli-Q Integral10, Integral5	分析全般	3	
(特殊化学物質検査棟)				
高分解能ガスクロマトグラフ質量分析計	サーモフィッシャー DFS-Magnetic Sector GC/MS	ダイオキシン類分析	1	
高速溶媒抽出装置	日本ダイオネクス ASE-200	ダイオキシン類分析	1	
高速溶媒抽出装置	日本ダイオネクス ASE-350	ダイオキシン類分析	1	
超純水製造装置	日本ミリポア Milli-Q EDS-10L	ダイオキシン類分析	1	
合 計			81	リース機器 5

## 6 技術研修等

### (1) 宮城県保健環境センター主催の研修会等

研修年月日	研修会等の名称	研修概要	受講者	開催場所	開催部名
27.7.10	微生物遺伝子検査技術研修	シーケンスによる遺伝子解析研修	食肉衛生検査所職員2名	保健環境センター分庁舎微生物部	微生物部
27.11.5	検査技術研修	リアルタイムPCR法を用いたノロウイルス検査	宮城県公衆衛生協会職員2名	保健環境センター分庁舎微生物部	微生物部
27.11.18	ノロウイルス勉強会	ノロウイルスに係る県庁関係各課の取組の意見交換・情報交換会及び東北大講師による講演会	東北大学・県庁各課・保健環境センター・保健所等40名	保健環境センター	微生物部
27.9.29 ～11.18	平成27年度 政策形成能力向上研修	・環境GLPに係る精度管理手法向上のための研修(3回) ・環境・公害分析技能の伝承システム先進地視察	水環境部職員9名	保健環境センター 山形県環境科学研究所 環境省環境調査研究所(埼玉県所沢市) 仙台市衛生研究所 東京都環境化学研究所	水環境部

### (2) 他機関主催の研修会等出席状況(微生物部)

研修年月日	研修会等の名称	研修概要	主催機関	開催場所
27.5.19	平成27年度病原体等の包装・運搬講習会	ゆうパックにより検体を安全に他機関へ運搬するための講習	国立感染症研究所	東京都
27.6.5	第51回 宮城県公衆衛生学会学術総会	公衆衛生関連の研究発表	宮城県公衆衛生学会	仙台市
27.6.13 ～6.14	第56回臨床ウイルス学会	ウイルス感染症診療を中心とする講演等	日本臨床ウイルス学会	岡山県
27.6.22 ～7.5	平成27年度 水道クリプトスポリジウム試験法に係る技術研修	クリプトスポリジウム等試験法研修	国立保健医療科学院	埼玉県
27.6.23	タカラバイオ技術セミナー	qPCR及び細胞培養技術研修	タカラバイオ株式会社	仙台市
27.6.24	医療従事者向け 緊急感染症対策セミナー 「感染症アウトブレイクへの対応」	感染拡大が見られるMERSやデング熱等の感染症対策	東北大学大学院医学系研究科内科病態学講座	仙台市
27.6.26 ～6.28	第23回ダニと疾患のインターフェースに関するセミナー 東日本大震災復興記念大会	ダニ由来感染症に関する各方面からの研究や臨床報告	福島県県北保健福祉事務所 門馬直太	名取市
27.7.9 ～7.10	第19回 腸管出血性大腸菌感染症研究会	「病原性発現システム」の特別講演及び腸管出血性大腸菌に関する研究成果報告	国立医薬品食品衛生研究所衛生微生物部 寺嶋淳	東京都
27.7.22	日本食品分析センター講演会	食品、添加物の規格基準改正と加工食品を中心とした表示基準変更について	一般財団法人日本食品分析センター	仙台市
27.7.23 ～7.24	衛生微生物技術協議会第36回研究会	特別講演、シンポジウム及び各レファレンス会議により平成26年度の報告と平成27年度方針説明	国立医薬品食品衛生研究所	仙台市
27.8.21 ～8.22	第69回日本細菌学会東北支部総会	特別講演及び医学・薬学・農学・獣医学の演題発表	日本細菌学会報徳支部総会	郡山市
27.9.11 ～9.20	第18回水中の健康関連微生物 国際シンポジウム	河川海水等を対象とした微生物検査報告	HRWM	リスボン
27.9.15	東北食中毒研究会第28回全体会議及び研修会	特別講演及び東北各県で発生した食中毒事例発表による情報共有	東北食中毒研究会	青森県

研修年月日	研修会等の名称	研修概要	主催機関	開催場所
27.9.18	SFTSウイルス検出講習会	SFTSウイルス検出マニュアルによる検出研修	国立感染症研究所	東京都
27.10.1 ～10.2	平成27年度地方衛生研究所北海道・東北・新潟支部微生物研究会総会・研修会及び平成27年度「地域保健総合推進事業」北海道・東北・新潟ブロック地域レファレンス連絡会議	各レファレンスの活動及び活動計画報告, 最新の微生物調査研究報告	新潟県保健環境科学研究所 皆川新一	新潟県
27.10.9	2015年度食品衛生検査セミナー	食品衛生検査精度管理研修	日水製薬株式会社	仙台市
27.10.22 ～10.23	平成27年度地方衛生研究所北海道・東北・新潟支部公衆衛生情報研究会総会・研修会	教育訓練及び感染症初動対策としてのサーベランスについて協議	平成27年度地方衛生研究所北海道・東北・新潟支部公衆衛生情報研究会	青森県
27.11.9 ～11.27	平成27年度短期研修「細菌研修」	消化器系感染症の細菌検査実習	国立保健医療科学院	東京都
27.11.12 ～11.13	第36回 日本食品微生物学会学術総会	特別講演, シンポジウムの他微生物関連の研究発表	日本食品微生物学会	神奈川県
27.11.19	平成27年度 第2回日本食品分析センター講演会	食品微生物検査の講演会	日本食品分析センター	仙台市
27.11.22 ～11.24	第63回日本ウイルス学会学術集会	ウイルスに関するシンポジウム, 研究発表	日本ウイルス学会	福岡市
27.11.24	平成27年度 「地域保健総合推進事業」全国疫学情報ネットワーク構築会議	疫学情報担当者職員の各種情報共有等の会議	地方衛生研究所全国協議会	東京都
27.12.1	第12回食品衛生研究所主催食品衛生講演会	食品微生物関連の講演	日本食品衛生協会	東京都
27.12.3 ～12.4	第8回日本カンピロバクター研究会	カンピロバクターに関連する講演会及び研究発表	日本カンピロバクター研究会	京都府
27.12.15	日本水環境学会 水中の健康関連微生物研究委員会シンポジウム	講演の他、水環境・水道・下水処理における微生物関連の発表及び討議	水環境学会	東京都
27.12.15 ～12.17	平成27年度 院内感染に関連する薬剤耐性菌の検査に関する研修	地方衛生研究所等の薬剤耐性菌検査担当者を対象とした実務研修	国立感染症研究所	東京都
27.12.22	感染症法改正及び平成28年度感染症発生动向調査事業に関する担当者会議	感染症法改正及び平成29年度感染症発生动向調査事業に関する担当者会議	厚生労働省	東京都
28.1.28 ～1.29	第29回公衆衛生情報研究協議会総会・研究会	地方衛生研究所の病原体検査や情報利活用について講演及び発表	地方衛生研究所全国協議会公衆衛生情報研究協議会	埼玉県
27.2.17 ～2.18	希少感染症診断技術研修会	教育講演及び細菌ウイルスに関する検査手技の習得	国立感染症研究所	東京都
28.2.23	第9回 東北ブロック感染症危機管理会議	感染拡大防止のための情報の共有化及び感染症発生時の教育訓練	東北厚生局	仙台市
28.3.3 ～3.4	第21回国際結核セミナー平成27年度全国結核対策推進会議	日本の結核低まん延状況対策についての討論会	結核予防会結核研究所	東京都
28.3.11	「ジカウイルス感染症」に関する全国担当者会議	ジカウイルス感染症の最新情報及び国内対応	厚生労働省	東京都
28.3.18	食品安全の明日をともに考える国際シンポジウム	食品リスクに関する講演及びパネルディスカッション	食品安全委員会	東京都
28.3.20	人と動物の一つの衛生を目指すシンポジウム ー人獣共通感染症と薬剤耐性菌ー	薬剤耐性菌への取組に関するシンポジウム	厚生労働省	東京都

## (2) 他機関主催の研修会等出席状況 (生活化学部)

研修年月日	研修会等の名称	研 修 概 要	主催機関	開催場所
27.5.11 ～5.14	環境放射能分析研修	放射性物質測定講義と実習	公益財団法人日本分析センター	千葉県
27.5.19	島津HPLCメンテナンス講習会	HPLC講義とメンテナンス実習	島津製作所	仙台市
27.6.3 ～6.19	平成27年度 機器分析研修ガスクロマトグラフ法	GC講義と実習	環境省	所沢市
27.7.22	平成27年度 (第1回) 日本食品分析センター講習会	水質管理の規格基準及び食品表示の変更 について講義	一般財団法人日本食品分析センター	仙台市
27.9.14 ～9.15	第1回GMP調査当局会議	GMPに関する講義	独立行政法人医薬品医療機器総合機構 厚生労働省医薬品局監視指導・麻薬対策課	東京都
27.9.14	第21回GLP研修会	GLPに関する講義	独立行政法人医薬品医療機器総合機構 公益財団法人日本薬剤師研修センター	東京都
27.10.8 ～10.9	平成27年度 地方衛生研究所全国協議会北海道・東北・新潟支部衛生化学研究部会及び地方衛生研究所地域ブロック専門家会議	総会、各衛生研究所からの協議事項及び事例発表	地方衛生研究所全国協議会北海道・東北・新潟支部	盛岡市
27.10.28 ～10.30	第110回 日本食品衛生学会学術講演会	残留農薬・添加物・下痢性貝毒関連講演	日本食品衛生学会	京都市
27.10.29	ガス取扱研修会	ガスの取り扱い講義	㈱巴商会	仙台市
27.11.10	島津HPLCメンテナンス講習会	HPLC講義とメンテナンス実習	島津製作所	仙台市
27.11.13	平成27年度指定薬物分析研修会議	指定薬物・危険ドラッグ関連講義	国立医薬品食品研究所 厚生労働省医薬品食品監視指導・麻薬対策課	東京都
27.11.19	ザルトリウス天秤・ピペットPIC/S研修	天秤・ピペットについて講義	ザルトリウス・ジャパン株式会社	仙台市
27.12.2	ウォータースHPLCセミナー	HPLC講義	㈱ウォータース	仙台市
27.12.4	第2回FDSC食品衛生精度管理セミナー	平成26年度食品衛生精度管理比較調査結果について等	一般財団法人食品薬品安全センター	東京都
27.12.3 ～12.4	第52回全国衛生化学技術協議会	食品衛生部門についての口頭・ポスター発表	地方衛生研究所全国協議会	静岡市
28.1.21	平成27年度指定薬物分析研修会議	指定薬物・危険ドラッグ関連講義	国立医薬品食品研究所 厚生労働省医薬品食品監視指導・麻薬対策課	東京都
28.2.10	平成27年度地方衛生研究所全国協議会衛生化学分野研修会	下痢性貝毒・アレルギー表示関連講義	地方衛生研究所全国協議会理化学部	東京都
28.3.9	日本分析センター研修会	異臭原因物質の検索等講義	日本食品分析センター	仙台市
28.3.11	島津HPLCメンテナンス講習会	HPLC講義とメンテナンス実習	島津製作所	仙台市

## (2) 他機関主催の研修会等出席状況（大気環境部）

研修年月日	研修会等の名称	研修概要	主催機関	開催場所
27.6.4 ～6.19	機器分析研修B（IC, HPLC）	IC, HPLC 測定に関する専門的知識及び技術の習得	環境省環境調査研修所	埼玉県
27.6.12	大気環境学会関東支部講演会	PM <sub>2.5</sub> 問題の対策と今後の課題に関する講演	（公社）大気環境学会関東支部	東京都
27.9.9	平成27年度全国環境研協議会騒音振動担当者会議	関係機関騒音振動業務に係る講演、事例・研究報告及び意見交換	全国環境研協議会	東京都
27.9.10 ～9.11	日本騒音制御工学会平成27年秋季研究発表会	騒音振動に関する調査・研究成果の発表会	（公社）日本騒音制御工学会	東京都
27.9.15 ～9.17	第56回大気環境学会年会	大気環境に関する学術的調査、研究並びに知識の普及を図るための講演、研究発表会	（公社）大気環境学会	東京都
27.10.14 ～10.15	第41回全国環境研協議会北海道・東北支部研究連絡会議	ブロック内関係機関からの報告及び協議事項、照会事項等の検討	全国環境研協議会北海道・東北支部	秋田市
27.10.30	イオンクロマトグラフ技術説明会	IC の基礎、応用に関する講義	サーモフィッシャーサンエンティフィック（株）	仙台市
27.11.6	第22回大気環境学会北海道東北支部学術集会	大気環境に関する学術的調査、研究発表会	（公社）大気環境学会北海道東北支部	福島市
27.11.16 ～11.20	アスベスト分析研修	アスベスト分析、測定技術の習得	環境省環境調査研修所	埼玉県
27.12.1 ～12.2	第42回環境保全研究発表会	環境・公害関係試験研究機関の連携を密にし、業務の運営、知識及び技術の交流を図る研究発表会	環境省	東京都
27.12.8 ～12.10	カスタムトレーニングコース（ICP-MS 操作実習）	ICP-MS の基礎原理と装置の起動から、定性・定量分析までの基本操作方法習得	アジレント・テクノロジー（株）	東京都
28.1.18 ～1.20	石綿位相差顕微鏡法研修	石綿位相差顕微鏡法による大気中総繊維濃度測定に必要な基礎的技術の習得	環境省環境調査研修所	埼玉県
28.1.18 ～1.19	環境科学セミナー	化学物質環境実態調査の円滑な実施、精度の向上等を目的とするセミナー	環境省	東京都
28.1.26	低周波音測定評価方法講習会	地方公共団体騒音対策担当者を対象とした低周波音に関する評価方法などの講習会	環境省	東京都
28.2.17	平成27年度全国環境研協議会北海道・東北支部酸性雨専門部会会議	ブロック内酸性雨調査担当者が集い、酸性雨に関する活動報告、提案・情報交換、研修等を行う。	全国環境研協議会北海道・東北支部酸性雨専門部会	郡山市
28.2.18 ～2.19	第31回全国環境研究所交流シンポジウム	環境研究に関する研究発表、意見交換を通じて地方環境研究所と国立環境研究所の研究者間の交流を図る。	国立研究開発法人国立環境研究所	つくば市
28.2.18 ～3.4	大気分析研修（GC/MS）	大気分析測定に関する専門的知識及び技術の習得	環境省環境調査研修所	埼玉県
28.2.23 ～2.26	一般緊急自動車運転技能者課程研修	緊急自動車の運転者を対象とした緊急走行時に必要な知識と技能の習得	自動車安全運転センター安全運転中央研修所	茨城県 ひたちなか市
28.3.11	大気環境学会環境大気モニタリング分科会 第38回研究会	PM <sub>2.5</sub> 問題の対策と今後の課題に関する講演	（公社）大気環境学会環境大気モニタリング分科会	東京都



## (2) 他機関主催の研修会等出席状況（水環境部）

研修年月日	研修会等の名称	研修概要	主催機関	開催場所
27.4.15 ～4.16	エーペー・サイエックス初級定量トレーニング	LC/MS/MS分析法の講義及び実習	㈱エーペー・サイエックス	仙台市
27.5.28	水環境学会東北支部講演会	水環境に関する講演会	水環境学会	仙台市
27.6.1 ～6.19	ダイオキシン類環境モニタリング研修 (基礎課程)	ダイオキシン類分析講義及び実習	環境省	環境調査研究所 (埼玉県所沢市)
27.6.24 ～6.26	第24回環境化学討論会	環境化学に関する研究発表会	日本環境化学会	札幌市
27.6.30 ～7.1	Ⅱ型共同研究 平成27年度全体会議	国立環境研究所とのⅡ型共同研究に係る 発表会	国立環境研究所	東京都
27.7.6 ～7.17	特定機器分析研修Ⅱ (LC/MS)	LC/MSおよびLC/MS/MS分析技術の習得	環境省	環境調査研究所 (埼玉県所沢市)
27.10.14 ～10.15	第41回全国環境研協議会 北海道・東北支部研究連絡会議	ブロック内関係機関からの報告及び協議 事項、照会事項等の検討	全国環境研協議会北海 道・東北支部	秋田市
27.12.2	Waters HPLC基礎講座	試料前処理およびHPLC分析法	日本ウォーターズ(株)	東京エレクトロ ンホール宮城
27.12.2 ～12.18	水質分析研修	有害金属測定技術法・応用手法の習得	環境省	環境調査研究所 (埼玉県所沢市)
28.1.18 ～1.19	環境科学セミナー	化学物質環境実態調査の円滑な実施、精 度の向上等を目的とするセミナー	環境省	東京都
28.2.8	第61回日本水環境学会セミナー	水循環基本法の施行に伴う水環境政策の 動向と水環境研究の方向性	水環境学会	東京都
28.3.16 ～3.18	第50回日本水環境学会年会	水環境に関する研究発表会	水環境学会	徳島市

## 7 講師等派遣

年月日	演題等	講演会等の名称・参加人数	主催機関	開催場所	講師派遣部
H27.4.24	感染症・食中毒の原因となる病原体の話	みやぎ出前講座 38名	松島町 食生活改良推進委員会	松島町	微生物部
H27.6.26	感染症・食中毒の原因となる病原体の話	みやぎ出前講座 23名	大沢幼稚園父母の会	仙台市	微生物部
H27.7.9	感染症・食中毒の原因となる病原体の話	みやぎ出前講座 17名	NPO法人でんでん宮城いきいきネットワーク	仙台市	微生物部
H27.7.29	微生物検査全般について	平成27年度 2回食品衛生部会 42名	食品衛生部会	保健環境センター	微生物部
H27.8.17	宮城県インターンシップ (獣医学部学生用)	3名	環境生活総務課	保健環境センター	微生物部 生活化学部
H27.8.24	宮城県インターンシップ (獣医学部学生用)	4名	環境生活総務課	保健環境センター	微生物部
H27.9.7	宮城県インターンシップ (獣医学部学生用)	4名	環境生活総務課	保健環境センター	微生物部
H27.9.14	宮城県インターンシップ (獣医学部学生用)	3名	環境生活総務課	保健環境センター	微生物部
H27.9.15	宮城県インターンシップ	3名	環境生活総務課	保健環境センター	微生物部
H27.11.4	ノロウイルスからまもる!! その知識と対策	平成27年度ノロウイルス 食中毒予防対策講習会 64名	(公益財団法人) 宮城県 食品衛生協会	塩釜市	微生物部
H27.11.16	最近の感染症の動向と生衛業者の ための感染症予防対策	宮城県生活衛生指導セン ター講演会 42名	(公財) 宮城県生活衛生 営業指導センター	大崎市	微生物部
H28.2.3	宮城県インターンシップ	1名	環境生活総務課	保健環境センター	微生物部 生活化学部
H28.3.7	宮城県インターンシップ (獣医学部学生用)	2名	環境生活総務課	保健環境センター	微生物部 生活化学部
27.9.7	食の安全・安心について	28名	大和町	大和町	生活化学部
27.9.17 ~9.18	宮城県インターンシップ (薬学部学生用)	2名	環境生活総務課	保健環境センター	生活化学部
27.4.22 ~4.23	騒音・振動・悪臭担当者研修会	市町村担当職員 保健所公害担当職員 28名	環境対策課	公務研修所	大気環境部
27.4.22	公害担当者研修	保健所公害担当職員 21名	環境対策課	公務研修所	水環境部
27.6.25	水環境保全の話	みやぎ出前講座 17名	(公社)仙台市シルバー人 材センター第一地域班	仙台市	水環境部
27.7.22	化学物質(ダイオキシン類)の話	みやぎ出前講座 79名	大和町町民生活課	大和町	水環境部

## 8 定期購読図書一覧

(雑誌・図書名)	(発行回数)	(出版・発行元)
<b>【企画総務部】</b>		
全国環境研究会誌	年4回	全国環境研究会誌事務局
<b>【微生物部】</b>		
臨床と微生物	年7回	近代出版
<b>【生活化学部】</b>		
食品衛生研究	月1回	公益社団法人 日本食品衛生協会
食品衛生学雑誌	年6回	公益社団法人 日本食品衛生学会
FOOD&FOOD INGREDIENTS JOURNAL OF JAPAN	年4回	FFIジャーナル編集委員会
<b>【大気環境部】</b>		
大気環境学会誌	年6回	公益社団法人 大気環境学会
天気	月1回	公益社団法人 日本気象学会
日本音響学会誌	月1回	一般財団法人 日本音響学会
騒音制御	年6回	公益社団法人 日本騒音制御工学会
におい・かおり環境学会誌	年6回	公益社団法人 におい・かおり環境学会
<b>【水環境部】</b>		
水環境学会誌	年12回	公益社団法人 日本水環境学会
用水と廃水	年12回	産業用水調査会
環境化学	年4回	一般社団法人 日本環境化学会
ぶんせき	年12回	公益社団法人 日本分析化学会
分析化学	年12回	公益社団法人 日本分析化学会
廃棄物資源循環学会誌/論文誌	年6回/年1回	一般社団法人 廃棄物資源循環学会



# A 事業概要

## II 概況



# 1 企 画 総 務 部

平成 27 年度に実施した主な業務は、調査研究に係る企画・調整、保健衛生及び環境保全に関する情報の収集等、環境保全活動や環境教育の支援、検査の精度管理に関する全体統括並びに食品及び医薬品等の試験検査の信頼性確保部門の業務、環境測定の精度管理に係る業務及び保健環境センターが行う業務に係る内部評価、外部評価の実施であり、その概要は以下のとおりである。

## 1 調査研究に関する企画調整

### (1) 調査研究に関する企画調整

各部で企画した経常研究及びプロジェクト研究等の研究計画書等を調製するとともに、調査研究については「保健環境センター調査研究事業取扱要綱」等に基づき内部評価を行い、評価結果を当該年度の実施計画に反映させた。

### (2) 研究発表会の開催

第 30 回及び第 31 回研究発表会を開催し、関係機関参加のもと調査研究 17 題の発表を行った。

### (3) 年報の発行

保健環境センター内に年報編集委員会を組織し、平成 26 年度に行った調査研究結果について、事業概要とともに年報として作成した。年報をホームページに掲載することにより、成果の公表を行った。

## 2 地域環境保全対策事業

### (1) 環境情報センターの管理運営

環境情報の提供、環境保全活動の活性化及び環境学習への支援を目的として環境情報センターを設置し、環境学習用資料や教材等を整備して利用者へ閲覧・貸出を行った。また、夏休み期間中、小中学生を対象に環境学習教室を 8 回開催したほか、児童館への派遣及び環境フェアへの出展を各 1 回ずつ実施した。平成 27 年度の施設利用状況は、表 1 のとおりである。

表 1 環境情報センターの利用状況

内 容	数 量
来所者数	922人
図書貸出	15件 (延べ34冊)
DVD・ビデオ貸出	11件 (延べ22本)
パネル貸出	2件 (延べ20枚)
環境学習用資機材貸出	23件 (延べ35台)
大型プリンター利用	13件
小中学生対象の環境学習教室	8回 (延べ61人)

### (2) 環境教育リーダーの派遣

県では環境教育の普及と地域住民の環境保全活動を支援する目的で「宮城県環境教育リーダー」を委嘱している。当センターでは仙台市内に在住するリーダー9人の派遣業務を担当している。平成 24 年度から始まった小学生を対象とした「みやぎ e 行動出前講座」へのリーダー派遣も合わせると、平成 27 年度のリーダー派遣回数 は 19 回で、出前講座の参加者数は延べ 677 人であった。

## 3 衛生部門における試験検査等の信頼性確保

「宮城県保健環境センターにおける精度管理実施規程」や関係要領、マニュアル等に基づき、微生物部及び生活化学部が行う食品及び医薬品等の試験検査について、精度管理及び内部点検等を計画的に実施することにより試験検査の信頼性の確保及び精度管理に努めた。

平成 27 年度は、業務管理委員会を開催し、26 年度の業務管理に係る実績を確認するとともに、27 年度の精度管理及び研修等に係る事業計画を審議し、25 年度から導入した医薬品等の試験検査に係る信頼性確保体制の整備状況等について確認した。内部点検は、食品は微生物部及び生活化学部を対象に、医薬品等は微生物部を対象に実施した。また、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の改正に対応し、感染症の患者及び当該感染症の病原体検査に係る信頼性確保について、業務管理要領等を作成し、整備を図った。

## 4 環境部門における行政検査の信頼性確保

「宮城県保健環境センターにおける環境測定の精度管理に関する実施要領」等に基づき、大気環境部及び水環境部が行う行政検査について、精度管理及び内部点検等を計画的に実施することにより行政検査の信頼性の確保及び精度管理に努めた。

平成 27 年度は、品質管理運営委員会を開催し、平成 26 年度の精度管理に係る実績を確認するとともに平成 27 年度の精度管理及び研修に係る事業計画を審議した。事業計画に基づき大気環境部及び水環境部を対象に内部点検を実施した。

## 5 外部評価制度

「保健環境センター評価委員会条例」に基づき、外部有識者である評価委員による評価委員会を 2 回開催し、研究課題 4 題の評価（課題評価）を実施した。

## 2 微生物部

細菌、ウイルス、原虫に関する行政検査、一般依頼検査業務、経常研究、事業研究及び厚生労働科学研究等の調査研究を実施した。県内で発生する感染症、食中毒及び県内 9 保健所・支所の食品営業施設取締指導事業に関わる食品検査(収去検査)等に関する微生物検査を実施した。また、感染症発生動向調査事業における基幹情報センターとして情報の収集及び還元を行った。さらに、食中毒・感染症に関する講習会(出前講座)、インターネット講習や依頼講習を行った。

### 1 一般依頼検査

#### (1) クリプトスポリジウム等検査

「水道におけるクリプトスポリジウム等対策指針」に基づき、各自治体・事業体で管理する浄水場の原水 22 件実施したが、結果は全て陰性であった。

### 2 行政検査

環境生活部食と暮らしの安全推進課、保健福祉部疾病・感染症対策室、薬務課及び保健所の事業に基づく検査を実施した。検査は、食品営業施設取締指導事業に関わる食品等検査(収去検査)、食中毒防止総合対策事業に関わる原因究明等検査(食中毒検査)、感染症発生対策事業等に関わる微生物検査及び環境衛生監視指導事業に関わる公衆浴場水検査(レジオネラ属菌検査を含む)等である。感染症発生動向調査事業では、感染症発生状況及び動向の把握並びに病原体の検査を含めた情報の収集を行い、患者情報を解析し解析部会の承認を経て、週報、月報として還元した。また、病原体定点医療機関及び患者定点医療機関から採取された検体について病原体検査を行った。さらに、患者情報や日常実施している調査等の結果に基づき、疾病・感染症対策室や感染症解析部会と協議の上、積極的疫学調査を実施した。

#### (1) 食品営業施設取締指導事業

食品衛生法第 24 条及び第 28 条に基づく収去品の検査であり、検体 1,333 件について、総計 3,182 項目の細菌検査を実施し、基準を超えたものは延べ 51 検体であった。また、食品衛生法第 29 条に基づき信頼性確保のため、一般財団法人食品薬品安全センターで実施する外部精度管理に参加するなど、検査精度の充実・強化に努めた(詳細は資料参照)。

#### (2) 食中毒防止総合対策事業

食品衛生法第 58 条に基づき食中毒原因究明のため、26 事例、186 件(関連調査を含む)について、食中毒起因菌等の検査を実施した。その結果、ノロウイルス(以下 NoV) 遺伝子 18 件、サポウイルス 1 件及びカンピロバクター 2 件を検出した(詳細は資料参照)。

平成 12 年度から実施している腸炎ビブリオ調査につ

いては、4 月から 12 月の期間に、海水・海泥 18 件について検査し、環境中の腸炎ビブリオの動態を季節的に調査した。また、協力医療機関から分与された腸炎ビブリオ 1 株の血清型及び病原因子を検査した結果、*Vibrio parahaemolyticus* O3 : K6(*tdh*)と同定された。

#### (3) 環境衛生監視指導事業

公衆浴場法施行条例第 6 条に基づく公衆浴場の衛生指導に資するため、公衆浴場水 110 件について、大腸菌群及びレジオネラ属菌の検査を実施した。110 件中の不適合件数は、大腸菌群 6 件、レジオネラ属菌 44 件であった。

#### (4) 食品検査対策事業

食品衛生法第 24 条及び 28 条に基づき、食肉、食肉製品等 18 件について特殊細菌及び残留抗菌性物質を検査した。特殊細菌検査(サルモネラ属菌、カンピロバクター、リステリア菌)及び残留抗菌性物質検査結果は陰性であった。

#### (5) 魚介類調査事業：ノロウイルス実態調査

生かきの喫食に関連する NoV が原因と推定される食品事故を未然に防止するため、平成 27 年 11 月から平成 28 年 3 月までの期間、気仙沼、石巻、塩釜保健所管内の流通品、75 件について検査を行ったところ、27 件が陽性であった。

#### (6) 感染症発生対策事業

感染症の予防及び感染症の患者の対する医療に関する法律(以下感染症法)第 15 条に基づき実施した。

##### イ 三類感染症

腸管出血性大腸菌感染症 74 事例(442 件)の検査及び菌株精査を実施した。O26:49 株、O157:20 株、O145:12 株、O103:6 株、O91:3 株、O15、O168 が各 2 株、O1、O8、O18、O55、O111、O121 が各 1 株、その他の血清型(OUT) 8 株の計 108 株を検出した(詳細は資料参照)。また、細菌性赤痢 2 事例 8 件の検査と菌株精査を実施し 2 株を検出した。

##### ロ 四類感染症

四類感染症では、日本紅斑熱 2 事例 2 件、SFTS2 事例 2 件、ライム病 1 事例 2 件の依頼があった。いずれも病原体は検出されなかった。レジオネラ症 1 事例 5 件の検査依頼があり、浴槽水 2 件からレジオネラ属菌が分離された。

##### ハ 五類感染症

五類感染症の感染性胃腸炎集団発生では 26 事例 108 件の検査依頼があり、23 事例 70 件 NoV 遺伝子を、3 事例 9 件サポウイルス遺伝子を、1 事例 2 件から A 群ロタウイルス遺伝子、1 事例 4 件からサポウイルス遺伝子とアストロウイルス遺伝子を同時検出した。また、風しん 2 事例 3 件、麻疹 1 事例 2 件を検査したがすべて陰性



であった。インフルエンザは 2 事例 5 件から AH3 遺伝子が検出された。

#### (7) 結核・感染症発生動向調査事業

感染症法第 12 条から 16 条の規定に基づき実施した病原体検査は、病原体定点医療機関及び患者定点医療機関 19 医療機関で採取された 267 件について病原体検索を行った。その結果、インフルエンザ診断 61 件からは、インフルエンザウイルス 58 件を、ヘルパンギーナ診断 10 件からはエンテロウイルス等 6 件、感染性胃腸炎診断 143 件からは、ノロウイルス遺伝子 34 件、黄色ブドウ球菌 6 件など 81 件の病原体が検出された（重複病原体検出検体含む）。その他手足口病、咽頭結膜熱、伝染性紅斑、流行性耳下腺炎及び A 群溶血性レンサ球菌咽頭炎診断検体について検査を実施した。なお、これらの病原体情報は、患者情報と併せて週報で還元した（詳細は資料参照）。

#### (8) 宮城県結核・感染症情報センター業務

全ての医療機関に報告義務のある一類から五類感染症（84 疾病）及び県内医療定点から毎週報告される定点報告五類感染症（19 疾病）並びに毎月報告される定点報告五類感染症（7 疾患）について感染症法第 12 条から 16 条に基づき患者発生情報を県内各保健所経由で収集し、毎週並びに毎月集計の上、感染症対策委員会解析部会の解析コメントを付し、週報及び月報として発行した。また、これらの情報を中央感染症情報センター（国立感染症研究所）へオンラインにより報告するとともに、保健所、市町村、県医師会、県地域医療情報センター及び県教育委員会への還元並びに保健環境センターホームページ上で公表した。

#### (9) 結核対策推進事業・接触者健康診断事業

##### イ 結核菌検査

管理家族検診で採取された喀痰 3 件について検査した結果、結核菌は検出されなかった。

##### ロ QFT 検査

感染症法第 17 条に基づき、結核新規感染者の接触者 709 件の血液について QFT 検査を実施した結果、陽性 37 件、判定保留 32 件、陰性 639 件及び判定不能 1 件であった。

#### (10) 遺伝子解析事業

感染症法第 15 条及び県遺伝子解析検査実施要領に基づき遺伝子解析をおこなった。

##### イ 結核関連

結核菌 59 件の VNTR（Variable Numbers of Tandem Repeat）法による解析を行い、各保健所に結果を還元した。

##### ロ 細菌関連

腸管出血性大腸菌 108 件、カンピロバクター 33 件、レジオネラ属菌 3 件についてパルスフィールドゲル電気泳動法による分子疫学解析を行った。また、腸管出血性大腸菌 O157(19 株)については平行して IS-printing に

よる解析を行った。さらに、腸管出血性大腸菌 7 件、その他の細菌 7 件の病原遺伝子等について塩基配列を決定した。

#### ハ その他の遺伝子解析

各事業で検出した NoV295 件、エンテロウイルス 57 件、サポウイルス 48 件、腸管出血性大腸菌 14 件、ボレリア 36 件及びマダニ 36 件等合計 641 件のシーケンサーを使用した遺伝子解析後、データベース検索を行い確認した。

#### (11) 温泉保護対策事業

温泉法施行細則第 14 条に基づき、温泉の適正な利用と衛生指導に資するため、飲用許可を受けている温泉水の細菌検査を 4 件実施した結果、全て基準に適合していた。

#### (12) 血清疫学情報センター

感染症に対する県民の免疫度を調査し、疫学情報と併せて解析することにより、感染症発生防止に寄与するため県民の血清等を保管している。平成 27 年度は、感染症流行予測調査事業で収集した 692 件を加えた。

### 3 厚生労働省委託事業

#### (1) 感染症流行予測事業

麻しん感受性調査、風しん感受性調査、日本脳炎感受性調査及び感染源調査を実施した（詳細は資料参照）。

##### イ 麻しん感受性調査

麻しんウイルスに対する抗体保有状況を調査し、ワクチンの効果を追跡するとともに、今後の流行予測と予防接種計画策定の資料を得ることを目的として、県内在住の 155 名について粒子凝集法を用い、血清中の麻しんウイルスに対する PA 抗体価を測定した。

##### ロ 風しん感受性調査

風しんウイルスに対する抗体保有状況を調査し、ワクチンの効果を追跡するとともに今後の流行予測と予防接種計画策定の資料を得ることを目的として、県内在住の 279 名（男性 140 名、女性 139 名）について赤血球凝集抑制(HI)法により血清中 HI 抗体価を測定した。

##### ハ 日本脳炎感受性調査

日本脳炎ウイルスに対する抗体保有状況を調査し、ワクチンの効果を追跡するとともに、今後の流行予測と予防接種計画策定の資料を得ることを目的として、県内在住の 158 名について血清中の日本脳炎ウイルスに対する中和抗体価を測定した。

##### ニ 日本脳炎感染源調査

日本脳炎ウイルスの潜伏度を追跡し、流行を推測する資料を得ることを目的とし、仙南地方で飼育されたブタ（約 6 ヶ月齢）100 頭を対象に血清中の HI 抗体を測定した。

### 4 調査研究

#### (1) 宮城県内におけるマダニの病原体保有状況調査

平成 26 年からの 2 年間の研究期間に、県内でマダニを計 1,091 個体採取し、形態学的に分類した結果、フタトゲチマダニ 686 個体、キチマダニ 121 個体、オオトゲチマダニ 115 個体、ヤマトマダニ 105 個体、ヒゲナガチマダニ 15 個体、ヤマトチマダニ 4 個体、ヒトツトゲマダニ 9 個体、イスカチマダニ 5 個体、シュルツェマダニ 3 個体、他 28 個体は不明であった。成ダニは 1 個体を 1 検体として、若ダニ及び成ダニは各々 5 個体を 1 検体として計 547 検体について SFTS ウイルス遺伝子検出検査を実施したところ、3 検体が陽性であった。また、マダニの種と採取地域を考慮した 177 検体についてボレリア属細菌遺伝子検出検査を実施したところ 15 検体が陽性であった。(詳細は論文参照)

### (2) アイスクリーム類の細菌汚染調査

アイスクリーム類は栄養が豊富で、かつ保存料の使用が認められていないうえ、そのまま摂食される食品であることから、不適切な取扱いによっては食中毒等の重大な健康被害が発生するおそれがある。さらに例年取去検査において成分規格基準違反が認められている。そこで平成 26 年から平成 27 年度、県内のアイスクリーム類製造施設から製品を買い上げて細菌汚染実態調査を行った。その結果、71 検体中、規格基準違反や食中毒原因菌が 12 件検出された。(細菌数超過 5 件、大腸菌群陽性 6 件、*Staphylococcus aureus* 2 件、*Bacillus cereus* 4 件)。管轄保健所と合同で施設のふきとり調査や中間製品の検査を行い、製造器具の洗浄や消毒の衛生指導を行った結果、一定の改善が確認できた。公定法に加え、食中毒原因菌を対象菌としたことでより高度な衛生指導ができた。(詳細は論文参照)

### (3) 環境中に生息するレジオネラ属菌の感染リスク調査

レジオネラ症はレジオネラ属菌が原因の感染症である。菌は自然界に広く分布しており、これまで循環式浴槽や温泉が感染源として県では条例で感染防止対策をとってきた。しかし患者報告を調査すると感染源不明が半数以上で、県内の感染源実態は明らかではない。平成 27 年度は県内 48 カ所の水たまりを採取し、レジオネラ属菌分離を試みた。その結果、24 検体からレジオネラ属菌が 56 株分離され、13 株が患者から分離されることの多い *L.pneumophila* 血清群 1 であった。他に血清群 8 が 13 株、血清群 6 が 5 株の順で検出された。

## 5 厚生労働省科学研究

### (1) 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

地方衛生研究所全国協議会・北海道・東北・新潟支部の調査研究として IS-Printing system の基礎的な精度管理に参加した。秋田県で分離された EHEC O157 分離株 4 株から抽出した DNA 溶液について、各地研でキット付属のプロトコールに従い IS-Printing を実施し、その結

果を秋田県健康環境センターに送付した。IS-Printing の解析結果は 4 株すべてについて、参加した全地方衛生研究所で一致したことから、今後、北海道・東北・新潟ブロック内で IS-Printing system の情報を共有することが可能であると考えられた。

### (2) レジオネラ検査の標準化及び消毒等に係る公衆浴場等における衛生管理手法に関する研究

国立感染症研究所を中心としたレジオネラ属菌迅速検査法研究グループ及び精度管理ワーキンググループに参加した。迅速検査法研究グループでは、浴槽水 49 件について市販の迅速検査キット 3 種類 (LAMP 法、LC EMA-qPCR 法及び PALSAR 法) による測定を実施し、平板培養法の結果との比較を行った。精度管理ワーキンググループでは、日水製薬が主体となり、民間の検査機関や地方衛生研究所を対象に実施したレジオネラ属菌の外部精度管理に参加した。

### (3) 食品中病原ウイルスに関する研究 (代表 国立医薬品食品衛生研究所 野田衛)

国立医薬品食品衛生研究所で調製したノロウイルス試料のべ 14 件を対象に、当所で使用しているノロウイルス遺伝子定量用標準液と国立医薬品食品衛生研究所から送付された同液を用いてノロウイルス遺伝子を定量した。

### (4) 地方衛生研究所全国協議会病原体検査精度管理研究班 (代表 富山県衛生研究所 佐多徹太郎)

国立感染症研究所より送付されたノロウイルス試料 1 件を対象に、シーケンスを行い、併せて、当所で行っている定量 PCR についてのアンケートに回答した。

### (5) 下痢症ウイルスの分子疫学と感染防御に関する研究 (代表 国立感染症研究所 片山和彦)

ノロウイルス流行株の分子疫学的解析を行うために遺伝子型既知の株 21 件を送付した。

### (6) 麻疹ならびに風疹排除およびその維持を科学的にサポートするための実験室検査に関する研究 (代表 国立感染症研究所 竹田誠)

国立感染症研究所で調製した麻疹ウイルス遺伝子の PCR 用スタンダード RNA を 10 倍階段希釈 ( $10^4 \sim 10^1$ ) 後、RT-PCR さらに nested-PCR を実施しエンドポイントを把握した。ブラインド試料 4 検体の N 遺伝子と H 遺伝子の検出を行い、検出した遺伝子について分子疫学解析を行い遺伝子型を決定した。

## 6 その他の研究及び調査

### (1) 宮城県公衆衛生研究振興基金研究助成「散发下痢症患者からのカンピロバクターの検出状況及び疫学解析」

県内の検査機関で分離された散发下痢症患者由来カンピロバクター 246 株について、患者の年齢分布、月別検出状況、薬剤耐性及び疫学解析を実施した。患者は 30 代以下が 60% を占め、6 月から 10 月に多いものの年間通じて検出された。*C.jejuni*, *C.coli* 共にニューキノ

ロン薬剤耐性がみられたが耐性を示す割合は *C.coli* の方が高かった。PFGE で遺伝子解析を行った結果、一部の株で遺伝子パターン的一致がみられ、患者間で同一の暴露を受けた可能性が推察された。(詳細は論文参照)

#### (2) 散発サルモネラ感染症由来菌株の疫学調査

市中散発下痢症感染のうちサルモネラ属菌分離株 31 株の分与を受け、サルモネラの血清型を決定するとともに薬剤感受性試験を行った。

#### (3) 戦略的創造研究推進事業(迅速・高感度・網羅的な病原微生物検出による水監視システムの開発)

平成 27 年 3 月から平成 28 年 2 月にかけて採取した流入下水 103 件を対象に Q-LAMP 法でノロウイルス遺伝子の検出を試みたところ、通知法である定量 PCR 法との一致率が 79% であった。

## 7 研修等

### (1) 平成 27 年度部局研修

部内 4 名に対し、食中毒原因物資であるクドア・セブテンプンクタータの食品からの検出方法及び遺伝子検査等を実施し、検査技術向上を図った。

### (2) 平成 27 年度部内研修

職員に対し、結核、腸炎ビブリオ、赤痢菌、大腸菌、リステリア、ノロウイルス等感染症及び食中毒原因微生物の研修を実施し(延べ人数 33, 延べ項目数 74 件)、検査技術向上を図った。

## 8 検査の業務管理

### 食品検査の業務管理

食品衛生法施行規則第 37 条に基づくデータの信頼性を確保する目的で外部精度管理 6 回 20 検体及び内部精度管理 5 回 22 検体実施した。

表1 微生物部の事業概要

分類	業 務 名	調査件数	データ数
1 一般依頼検査	クリプトスポリジウム等検査	22	44
	小計	22	44
2 行政検査	(1) 食品営業施設取締指導事業 収去検査（細菌検査）	1,333	3,182
	(2) 食中毒防止総合対策事業 食中毒検査	186	1,796
	腸炎ビブリオ食中毒注意報・警報発令による予防啓発	19	19
	(3) 環境衛生監視指導事業 公衆浴場浴槽水水質検査（細菌検査）	110	220
	(4) 食品検査対策事業 残留抗生物質検査	8	8
	特殊細菌検査	18	28
	(5) 魚介類調査事業 ノロウイルス実態調査	75	150
	(6) 感染症発生対策事業 イ 三類感染症	450	450
	ロ 四類感染症	11	13
	ハ 五類感染症	118	1,201
	(7) 結核・感染症発生動向調査事業	267	2,322
	(8) 宮城県結核・感染症情報センター業務	64	64
	(9) 結核対策推進事業 イ 結核菌検査	3	6
	ロ QFT検査	709	779
	(10) 遺伝子解析事業 イ 結核関連	59	1,121
	ロ 細菌関連	177	224
	ハ ウイルス・その他関連	641	1,282
	(11) 温泉保護対策事業	4	8
	(12) 血清疫学情報センター	692	692
	小計	4,944	13,565
3 厚生労働省委託事業	感染症流行予測調査 イ 麻疹感受性調査	155	155
	ロ 風疹感受性調査	279	279
	ハ 日本脳炎感受性調査	158	158
	ニ 日本脳炎感染源調査	100	100
	小計	692	692
4 調査研究	経常研究 (1) 宮城県内に生息するマダニの病原体保有状況調査	320	674
	(2) アイスクリーム類の細菌汚染調査	57	345
	(3) 環境中に生息するレジオネラ属菌の感染リスク調査	48	148
	小計	425	1,167
5 厚生労働科学研究	(1) 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	4	4
	(2) 公衆浴場等におけるレジオネラ属菌対策を含めた総合的衛生管理手法に関する研究	49	153
	(3) 食品中の病原ウイルス検出法に関する研究	7	14
	(4) 地方衛生研究所全国協議会病原体検査精度管理研究	1	1
	(5) 下痢症ウイルスの分子疫学と感染制御に関する研究	21	21
	(6) 麻疹ならびに風疹排除およびその維持を科学的にサポートするための実験室検査に関する研究	4	10
	小計	86	203
6 その他の研究及び調査	(1) 宮城県公衆衛生研究振興基金研究助成「散発下痢症患者からのカンピロバクターの検出状況及び疫学解析」	246	1,230
	(2) 散発サルモネラ感染症由来分離株の疫学調査	31	124
	(3) 迅速・高感度・網羅的な病原微生物検出による水監視システムの開発	103	206
	小計	380	1,560
7 研修等	(1) 部局研修「食中毒原因物質クドア・セプテンブクタータ研修」	2	8
	(2) 部内研修（腸炎ビブリオ・病原大腸菌・赤痢・ノロウイルス等）	33	74
	(3) 第2回食品衛生部会	1	25
	(4) 微生物検査技術研修	2	4
	(5) ノロウイルス勉強会	1	40
	(6) みやぎ出前講座等	5	184
	(7) インターンシップ	6	18
	小計	50	353
8 食品検査の業務管理 (GLP)	(1) 外部精度管理	6	20
	(2) 内部精度管理	5	22
	小計	11	42
	合計	6,610	17,626

注) 7 研修の調査件数は回数、データ数は受講者数を示した。

## 3 生活化学部

生活化学部の主な業務は、食品、医薬品、浴槽水及び家庭用品に関する行政検査とこれらに関する調査研究であるが、平成27年度からは、食品及び水道水等に関する放射性物質の測定業務も加わった。また、厚生労働科学研究である「食品を介したダイオキシン類等有害化学物質摂取量の評価とその手法開発に関する研究」等に参加した。さらに、分析精度の確保を図るため、(一財)食品薬品安全センター及び地方衛生研究所全国協議会北海道・東北・新潟支部地域保健総合推進事業の精度管理事業に参加した。

### 1 行政検査

#### (1) 一般食品収去検査

##### イ 目的

食品の安全性を確保するため、食品中の添加物等及び乳類等の検査を行う。

##### ロ 実績

事業計画に基づき、県内で生産、製造・加工流通された食品518件の理化学検査を実施した。その結果、すべて基準に適合していた。

#### (2) その他の食品検査

##### イ 目的

食品の安全性を確保するため、残留農薬検査、残留動物用医薬品検査、食品のアレルギー物質検査、輸入食品中の食品添加物検査及び有害化学物質等による食品汚染状況調査を行う。

##### ロ 実績

事業計画に基づき、残留農薬検査82件、残留動物用医薬品検査10件、食品のアレルギー物質検査40件、輸入食品中の食品添加物検査40件及び有害化学物質等による食品汚染状況調査を行った。その結果、すべて基準に適合していた。

苦情食品の検査では、ぶりねぎ塩1件についてヒスタミンを検査したが不検出であった。

#### (3) 医薬品等検査

##### イ 目的

不良医薬品等及び不良医療機器の製造並びに流通を防止するため、市販の医薬品等について各種規格試験を実施する。また、無承認無許可医薬品及び指定薬物を含有する製品の流通を防止するため、市場流通品の検査を行う。

##### ロ 実績

県内製造所の医薬品1検体について検査を実施した結果、基準に適合していた。

指定薬物検査では、危険ドラッグ6製品12検体について検査を実施した。その結果、2製品4検体から指定薬物を検出した。

#### (4) 公衆浴場等浴槽水検査

##### イ 目的

公衆浴場及び旅館等の衛生指導に資するため、浴槽水

の検査を行う。

##### ロ 実績

浴槽水55件の濁度及び過マンガン酸カリウム消費量を検査した結果、すべて基準に適合していた。

#### (5) 家庭用品検査

##### イ 目的

家庭用品による健康被害を防止するため、市販家庭用品を対象に法令に基づく検査を行う。

##### ロ 実績

塩釜保健所管内において繊維製品(出生後24月以下の乳幼児用を含む)40検体を試買し、ホルムアルデヒドの検査をした結果、すべて基準に適合していた。

#### (6) 放射性物質検査

##### イ 目的

福島原子力発電所事故に伴う、県内流通加工食品等の放射性物質の汚染状況を把握し、安全な食品であることを確認するために検査を行う。

##### ロ 実績

流通加工食品288件の検査を行い、全て基準に適合していた。その他水道水、浄水発生土等の検体として470件、港湾海水81件、プール水33件、海水浴場水8件、スキー場の雪9件の検査を行った。

### 2 調査研究

#### (1) 宮城県内に流通する魚介類加工品のヒスタミン汚染実態調査について

##### イ 目的

宮城県内で生産された魚介類加工品を調査し、汚染が確認された生産業者の衛生管理状況を把握・改善指導することで、未然にヒスタミンによる食中毒を防止する。

##### ロ 実績

汚染実態調査を行った結果、36検体中18検体からわずかながらヒスタミンなどのアミン類が検出された。原因として加工前又は加工時の不衛生な取扱いによりヒスタミン産生菌に汚染され、アミン類が産生された可能性が考えられた。また、保管状況の影響を見る試験では、加工処理上ヒスタミン産生菌が残存していたと思われる検体で、室温放置により短期間でヒスタミン濃度が発症量を超えて検出された。

### 3 厚生労働科学研究(協力参加)

#### (1) 食品からの塩素化ダイオキシン類の摂取量調査

##### イ 目的

国立医薬品食品衛生研究所が厚生労働科学研究費で実施する「食品を介したダイオキシン類等有害化学物質摂取量の評価とその手法開発に関する研究」の食品からの塩素化ダイオキシン類の摂取量調査に協力する。

##### ロ 実績

平成18年国民栄養調査特別集計の東北ブロック食品群別摂取量に基づき、マーケットバスケット方式により

購入した食品分類Ⅹ～Ⅺ群の試料を国立医薬品食品衛生研究所に送付した。

#### (2) 室内空気環境汚染実態調査

##### イ 目的

国立医薬品食品衛生研究所が厚生労働科学研究費で実施する「室内環境における準揮発性有機化合物の多経路暴露評価に関する研究」に協力する。

##### ロ 実績

当部に係る2家庭が調査に協力し、冬期に空気中とハウスダスト中のVOCのサンプリングを実施し、国立医薬品食品衛生研究所に送付した。

### 4 食品等検査の業務管理

#### (1) 検査業務の精度管理

##### イ 目的

外部精度管理調査への参加及び内部精度管理を実施することにより、検査の信頼性及び検査精度の確保を図る。

##### ロ 実績

外部精度管理については、果実ペースト中の着色料、シロップの安息香酸、かぼちゃペースト中の残留農薬、鶏肉ペースト中のスルファジミジンについて分析を実施し、(一財)食品薬品安全センターに報告した。また、ほうれん草ペースト中の残留農薬について分析し、地方衛生研究所全国協議会北海道・東北・新潟支部地域保健総合推進事業精度管理事業担当衛生研究所長あて報告した。

内部精度管理については、添加物等食品収去検査で実施する検査対象16項目及び残留農薬、残留動物用医薬品、水銀検査について実施し、検査精度の確保を図った。

表1 生活化学部の事業内容

	事業名	件数	延べ項目数	備考
1 行政検査	(1) 一般食品等収去検査 収去検査（理化学検査）	518	987	資料編参照
	(2) その他の食品検査			
	イ 残留農薬	82	7,247	資料編参照
	ロ かんきつ類中の防ばい剤	4	28	〃
	ハ 残留動物用医薬品	10	255	〃
	ニ アレルギー物質	40	40	〃
	ホ 輸入食品中の食品添加物	40	45	〃
	ヘ 水銀	8	8	〃
	ト 有症苦情等による食品検査	1	1	
	小 計	185	7,624	
	(3) 医薬品等検査			
	指定薬物（危険ドラッグ）	12		資料編参照
	医薬品（外皮用薬）	1	1	〃
	(4) 公衆浴場等浴槽水検査 浴槽水水質検査（理化学検査）	55	110	資料編参照
(5) 家庭用品検査 ホルムアルデヒド	40	40	資料編参照	
(6) 放射性物質検査				
イ 加工流通食品検査	288	288	資料編参照	
ロ 水道水・発生土・原水・排水	470	470	〃	
ハ 港湾海水	81	81	〃	
ニ 海水浴場水・プール水・雪	50	50	〃	
合 計	1,700	9,651		
2 調査研究	(1) 経常研究 イ 宮城県内に流通する魚介類加工品のヒスタミン汚染実態調査について			
3 厚生労働科学研究	(1) 食品からの塩素化ダイオキシン類の摂取量調査		72種類の食品を送付	
	(2) 室内空気環境汚染実態調査		2家庭で実施	
4 その他	(1) 自主排水検査（シマジン、チオベンカルブ）	10	20	





## (2) 大気汚染緊急時対策

## イ 光化学オキシダント高濃度対応

仙台市内を除く県内の大気汚染測定局16局においてオキシダント濃度を連続で測定し、オキシダント濃度の推移を監視した。

特に、高濃度が出現しやすい春から秋の期間に、仙台管区气象台と気象に関する情報交換を行い、光化学オキシダント濃度を予測する体制を整備している。

また、オキシダント濃度が県民等への注意喚起が必要な注意報発令基準に達した場合には、大気汚染常時監視システムにより担当職員へ通報される体制としている。

その場合は、環境対策課と連携して県民への注意喚起及び緊急時協力工場に対して燃料使用量の削減等の協力要請を行うこととしている。なお、その手順を確認するため、保健所、市町村等の関係機関及び協力工場50事業所が参加して、緊急時注意報等の発令に係る通信連絡訓練を平成27年4月9日に実施した。

平成27年度は、光化学オキシダントによる大気汚染の注意報を発令する濃度である0.12ppmを超過するオキシダント濃度は観測されなかった。また、4月1日から9月30日までの期間に、いずれかの測定点で環境基準0.060ppmを超過した日数は79日(平成26年度67日)で、過去5年間で最も多かった。

ロ 微小粒子状物質(PM<sub>2.5</sub>)高濃度時対応

国設籠岳局、名取自排局、大和局、石巻局及び白石局に加え、岩沼局及び築館局に自動測定器を整備し、連続測定を行っている。測定結果は、表3のとおりである。また、高濃度のPM<sub>2.5</sub>が観測された場合は、大気汚染常時監視システムにより担当職員へ通報される体制となっている。その場合は、PM<sub>2.5</sub>による健康被害を未然に防止するため、「PM<sub>2.5</sub>高濃度時の宮城県における当面の対応について」(平成27年12月9日付けで一部改訂)に基づき、環境対策課と連携して県民へ注意喚起することとしている。

(3) 微小粒子状物質(PM<sub>2.5</sub>)対策

名取自排局、石巻局において季節毎に年4回、2週間ずつサンプリングを実施し、表4のとおり4項目461件について成分分析を実施した。

質量濃度の測定結果は、3.5~37.5 µg/m<sup>3</sup>・日であった。

表4 PM<sub>2.5</sub>成分分析検査件数

項目	測定件数
質量濃度	115
イオン成分(8物質)	115
無機元素成分(29物質)	115
炭素成分	116

## (4) 工場・事業場ばい煙規制

大気汚染防止法で定められたばい煙発生施設の煙

道排ガス濃度測定を実施した。

表5のとおり13施設、測定項目は表6のとおり合計50件について検査を実施した結果、全ての施設で基準を満たしていた。

表5 煙道検査施設数

施設の種類	検査施設数
ボイラー	1
金属溶解炉	1
乾燥炉	1
廃棄物焼却炉	10
合計	13

表6 煙道等測定件数

測定項目	測定件数
窒素酸化物	13
塩化水素	10
ばいじん	13
硫黄酸化物	12
金属類	2
合計	50

## (5) 有害大気汚染物質モニタリング調査

大気汚染防止法第22条の規定に基づく大気汚染状況の常時監視に関する事務処理基準の優先取組物質のうち21物質について調査を行った。平成27年度は、県内3地点(名取自排局、塩釜局、大河原合同庁舎)において毎月1回実施した(表7)。

環境基準が定められている物質については、すべての地点で環境基準を達成した。その他の物質の平均値は、前年度年平均値と比較し概ね横ばいであった。

表7 有害大気汚染物質測定件数

測定物質	測定件数	
アクリロニトリル	ベンゼン	各物質 36件
アセトアルデヒド	ベンゾ[a]ピレン	
塩化ビニルモノマー	ホルムアルデヒド	
塩化メチル	酸化エチレン	
クロロホルム	ニッケル化合物	
1,2-ジクロロエタン	ヒ素及びその化合物	
ジクロロメタン	ベリリウム及びその化合物	
テトラクロロエチレン	マンガン及びその化合物	
トリクロロエチレン	クロム及びその化合物	
トルエン	水銀及びその化合物	
1,3-ブタジエン		
合計	756	

## (6) 大気ダイオキシン類調査

ダイオキシン類対策特別措置法第26条の規定に基づく大気ダイオキシン類汚染状況の常時監視に関する事務処理基準により、県内5地点(大河原合同庁舎、塩釜市役

所、石巻合同庁舎、栗原合同庁舎、大崎合同庁舎)において年2回ダイオキシン類調査を実施した結果、すべての地点で環境基準を達成した。

## 2 調査研究

### (1) 宮城県における微小粒子状物質(PM<sub>2.5</sub>)の成分分析調査

県内2地点において年4回季節毎にPM<sub>2.5</sub>の試料採取を実施し、質量濃度測定及びイオン成分等の成分分析に加え、水溶性有機炭素及び多環芳香族炭化水素類の分析を行った。その結果、有機炭素中の水溶性有機炭素の割合は平均で約8割であり有機炭素の多くは二次生成によるものと推察された。また多環芳香族炭化水素類については、地点間に明確な濃度差は見られなかったが、冬季に濃度が高い傾向が見られ、暖房による燃料消費量増加等の影響が推察された。

## 3 国立環境研究所との調査研究

### (1) PM<sub>2.5</sub>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(Ⅱ型共同研究)

微小粒子状物質(PM<sub>2.5</sub>)の環境基準超過の要因を詳細に検討するため、短期的な高濃度汚染事例や長期的な汚染状況に対応した成分分析を含めた観測を行い、レセプターモデルや化学輸送モデルなどの手法による解析等を行う。本県は季節別測定データの解析と長期平均値の関係解析グループに参加し、他の自治体とともに高濃度予測情報によるサンプリング等を実施した。

## 4 環境省委託調査

### (1) 酸性雨モニタリング調査

国内における降水の実態把握、長距離輸送の機構解明及び生態系影響の監視等を目的として設置した国設大気環境測定所(国設籠岳局)において、降水を採取し、表8に示す項目について分析を行った。降水のpHの年平均値は4.90で、前年度に比べやや低い値であった。

表8 酸性雨調査測定件数

項目	測定件数
pH	43
EC	43
陰イオン(3物質)	138
陽イオン(5物質)	230
合計	454

### (2) 化学物質環境実態調査

POPs条約及び化学物質審査規制法第1,2種特定化学物質に指定されている物質等の環境実態を経年的に把握するため、モニタリング調査(大気系)を宮城県消防学校屋上で実施した。調査内容は表9のとおり、9月に14物質群54物質を対象に計2検体1週間連続採取を行い、採取した試料を民間の分析機関へ送付した。

表9 化学物質環境実態調査内容

調査名	件数	測定項目	物質数
モニタリング調査	2	PCB類、HCB(ヘキサクロロベンゼン)、DDT類、ヘプタクロル類、トキサフェン類、HCH(ヘキサクロロシクロヘキサン)類、ポリプロモジフェニルエーテル類、ヘキサプロモビフェニル、ペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)、ペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOA)、ペンタクロロベンゼン、エンドスルファン類、1,2,5,6,9,10-ヘキサプロモシクロドデカン(HBCD)、ヘキサクロロブター1,3-ジエン	54

## 【特殊公害関係】

### 1 一般業務

#### (1) 航空機騒音調査

航空機騒音に係る環境基準の達成状況等を把握するため、仙台空港及び航空自衛隊松島飛行場の周辺地域において表10のとおり測定調査を実施した。仙台空港周辺地域の短期測定地点については、平成27年度から測定地点を1地点増やして測定を実施した。環境基準の類型指定地域内の測定地点については、通年測定地点及び短期測定地点のいずれの地点においても環境基準を達成した。

表10 航空機騒音測定件数

項目	測定地点	測定件数	備考
通年測定地点	6	2,158	延べ測定日数
短期測定地点	14	168	1週間4地点 2週間10地点
合計	20	2,326	

#### (2) 自動車交通騒音調査

自動車交通騒音の実態を把握するため、東北自動車道、山形自動車道及び三陸自動車道の沿道等において表11のとおり測定調査を実施した。測定の結果、等価騒音レベル(L<sub>Aeq</sub>)の最も高い地点は、昼間が、東北自動車道の村田町で64dB、夜間が東北自動車道の村田町で62dBであった。

また、幹線道路沿道における環境基準の達成状況を把握するため、自動車騒音面的評価システムを用いて沿線50m区間の住宅における自動車騒音を予測し、環境基準の達成状況を把握した結果、110評価区間9,541戸のうち昼夜間とも環境基準値以下だった戸数は8,736戸(91.6%)であり、昼夜間とも環境基準値を超過していたのは478戸(5.0%)であった。なお、常時監視業務が移譲された県内全市及び東日本大震災で被災し、居住実態が見られない評価区間を除いて評価を行った。

表11 自動車交通騒音測定件数

項目	測定地点	測定件数	備考
高速道路	4	4,032	10分間隔7日間連続

### (3) 東北新幹線鉄道騒音調査

新幹線鉄道騒音に係る環境基準の達成状況等を把握するため、東北新幹線鉄道沿線において表12のとおり測定調査を実施した。その結果、環境基準の達成率は18%であった。

表12 東北新幹線鉄道騒音測定件数

項目	測定地点	測定件数	備考
騒音	22	440	延べ測定車両本数 (1地域2地点測定)

### (4) 東北新幹線鉄道振動調査

新幹線鉄道振動に係る環境保全対策指針値の達成状況を把握するため、東北新幹線鉄道沿線で表13のとおり測定調査を実施した結果、全測定地点で指針値(70dB)を達成した。

表13 東北新幹線鉄道振動測定件数

項目	測定地点	測定件数	備考
振動	11	220	延べ測定車両本数

### (5) 騒音・振動苦情対応調査

保健所及び市町村等が行う騒音・振動に伴う苦情処理のため、表14のとおり、原因調査を実施した。

山元町の高速自動車道に係る騒音苦情については、測定した2地点では、環境基準(B地域2車線に面する)をあてはめた場合、いずれの地点も基準を満たしていた。

大崎市の新幹線に係る騒音・振動苦情については、併せて12地点で振動測定を実施し、全測定地点において指針値(70dB)を満たしていた。

岩沼市の住居に係る苦情については、騒音・振動は特段大きなものではなく、低周波音についても、参照値以下であった。

表14 騒音・振動苦情対応測定件数

実施地域	測定地点	測定件数	備考
山元町	1	1,008	10分間隔7日間連続 (高速自動車道)
大崎市	8	160	延べ測定車両本数 (新幹線振動)
岩沼市	3	9	3地点3項目 (低周波音等)
山元町	1	1008	10分間隔7日間連続 (高速自動車道)
大崎市	4	72	延べ測定車両本数 (新幹線振動)

### (6) 工場・事業場悪臭立入検査

公害防止条例に基づく悪臭に係る規制基準の適合状況を把握するため、強制発酵施設を対象に表15のとおり悪臭調査を実施した。その結果、1件が基準を超過した。

表15 工場等の検査状況

業種	施設数	検査件数
強制発酵施設	5	13

## 2 調査研究

### (1) 航空機騒音における地上騒音の評価

航空機騒音に係る環境基準の一部改正により、航空機騒音の評価指標がWECPNLから $L_{den}$ に改正されるとともに、地上の航空機の運用や機体整備に伴う騒音についても影響が無視できない場合は評価対象となった。そのため、地上騒音の測定を実施し、仙台空港における地上騒音の影響を調査した。

## 3 環境省委託調査

### (1) 仙台空港周辺における航空機騒音測定調査

航空機騒音に係る環境基準の一部改正により航空機騒音の評価指標がWECPNLから $L_{den}$ へ変更されることとなった。評価指標が変更になったことに伴い、環境省では改正後の環境基準に対応した「航空機騒音測定・評価マニュアル」を発行し、その後改正を行っている。今回、本マニュアルに基づく測定・評価方法を再検証するため、表16のとおり航空騒音測定調査を実施した。

表16 仙台空港周辺における航空機騒音測定件数

実施地域	測定地点	測定件数	備考
名取市	3	6	3地点各2日間

## 【環境測定の業務管理】

### 1 検査業務の精度管理

#### (1) 外部精度管理

国設局降水分析担当機関を対象とした機関間比較調査に参加し、模擬降水試料中の10項目(pH、電気伝導率、硫酸イオン、硝酸イオン、塩化物イオン、アンモニウムイオン、ナトリウムイオン、カリウムイオン、カルシウムイオン、マグネシウムイオン)について分析を実施し、(一財)日本環境衛生センターアジア大気汚染研究センターに報告した。その結果、いずれの測定項目においても良好な結果であった。

また、環境省が実施する環境測定分析統一精度管理調査に参加し、模擬大気試料(PM2.5抽出液試料)中のイオン成分(8項目:硫酸イオン、硝酸イオン、塩化物イオン、アンモニウムイオン、ナトリウムイオン、カリウムイオン、カルシウムイオン、マグネシウムイオン)及び、模擬大気試料(捕集管吸着物試料)中のアルデヒド類(アセトアルデヒド、ホルムアルデヒド)について分析を実施し、(一財)日本環境衛生センターに報告した。その結果、いずれの測定項目においても良好な結果であった。

**(2) 内部精度管理**

悪臭測定（臭気指数）について、標準臭気（酢酸エチル）を作成し繰り返し試験を実施した。また、煙

道排ガス測定について、SO<sub>2</sub>濃度及びHCl濃度の繰り返し試験を実施し、測定精度の確保を図った。

## 5 水 環 境 部

平成 27 年度に水環境部が実施した主な業務は、公共用水域・地下水の監視測定、廃棄物処理施設放流水等調査、工場・事業場の排水測定、ダイオキシン類対策事業、水質保全に係る調査研究等である。平成 27 年度の事業別調査件数等を表 1 に示した。

また、分析精度の確保を図るため、民間の分析機器メーカー（ビーエルテック㈱）が実施する技能試験に参加した。

### 1 一般業務

#### (1) 公共用水域水質監視測定

##### イ 目的

水質汚濁防止法第 15 条の規定に基づき、公共用水域の水質汚濁状況を把握し、生活環境の保全向上を図る。

##### ロ 実績

海域の健康項目に関し分析を実施した。また、委託業務の管理体制調査として全窒素、全りん、ふっ素、溶存酸素についてクロスチェックを行った。

#### (2) 地下水水質監視測定

##### イ 目的

水質汚濁防止法第 15 条の規定に基づき、地下水の汚染状況を把握するために水質調査を行う。

##### ロ 実績・結果

概況調査を計 9 地点、継続調査を計 20 地点で行った。継続調査で硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素が 4 地点、砒素が 6 地点、トリクロロエチレンが 2 地点、テトラクロロエチレンが 5 地点、1,1,2-トリクロロエタンが 1 地点で基準値を超過した。

#### (3) 廃棄物処理施設調査

##### イ 目的

廃棄物の処理及び清掃に関する法律第 8 条の 2 の 2 及び第 15 条の 2 の 2 の規定により、一般廃棄物及び産業廃棄物最終処分場の維持管理状況を把握するため、放流水等の検査を実施する。

##### ロ 実績・結果

一般廃棄物最終処分場 10 施設及び産業廃棄物最終処分場 8 施設に係る放流水等の検査を実施した。

廃棄物処分場に係る技術上の基準を超過した施設はなかった。

#### (4) 竹の内地区最終処分場モニタリング調査

##### イ 目的

竹の内地区最終処分場の周辺環境に対する影響を事前に把握するため、モニタリング調査を実施する。

##### ロ 実績

##### 1) 定期モニタリング調査

竹の内地区最終処分場のガス抜き管調査（発生ガス及び浸透水水質調査）を月 1 回、年 12 回実施し、浸透水等

の分析を行った。

##### 2) バイオモニタリング調査

処分場からの放流水に含まれる複数の物質による周辺環境への影響を確認するため、魚類を用いた水族環境診断法（AOD）試験を年 4 回実施した。

#### (5) ダイオキシン類対策事業

##### イ 目的

廃棄物の処理及び清掃に関する法律第 8 条の 2 の 2 及び第 15 条の 2 の 2 の規定及びダイオキシン類対策特別措置法第 20 条及び 26 条の規定により、ダイオキシン類対策の促進に資するためダイオキシン類の検査を実施する。

##### ロ 実績・結果

本年度は環境水、環境大気、煙道排ガス、特定施設排水及び竹の内地区最終処分場調査における水試料（放流水、地下水、浸透水）の検査を実施した。環境水は 2 地点で環境基準を超過し、竹の内地区最終処分場では、2 地点の浸透水と 2 地点の周辺地下水で環境基準を超過した。

#### (6) 工場・事業場の排水規制

##### イ 目的

保健所等が、水質汚濁防止法第 22 条の規定及び公害防止条例、公害防止協定に基づき、立入検査した際に採取した工場・事業場排水を分析する。

##### ロ 実績・結果

排水基準が適用される特定事業場の排水では、pH が 4 事業場、BOD が 1 事業場、COD が 1 事業所、窒素含有量が 3 事業所、ふっ素及びその化合物が 2 事業所で基準値を超過した。

#### (7) 松島湾リフレッシュ事業環境改善効果評価調査

##### イ 目的

「松島湾リフレッシュマスタープラン」に基づき実施された浚渫・覆砂・下水道整備等の対策について、水質改善効果の検証を行い、その結果をプランの見直しなどに活用するもの。

##### ロ 実績・結果

松島湾内定点 8 地点において採水分析を行い、リフレッシュ事業による水質改善効果を、水質の経年変化から把握するとともに、流入負荷を削減する基礎資料を得た。

#### (8) 釜房ダム水質保全事業

##### イ 目的

釜房ダム貯水池水質保全計画に基づき水質保全対策を行うため水質調査を行う。

##### ロ 実績・結果

釜房ダム上流の養魚場の調査を実施し、富栄養化の原因となる窒素及びりん負荷等を把握した。

#### (9) 緊急時等環境調査

##### イ 目的

魚類へい死・油流出事故などの発生時における実態把

握，原因究明等の行政上必要な水質等の調査を行う。

#### □ 実績・結果

大崎保健所管内で魚類へい死事故が 1 件発生し水質分析及び魚類を用いた毒性試験を行ったが，特に問題となる水質ではなかった。

塩釜保健所岩沼支所管内で 1 件土壌汚染に係る周辺地区の地下水調査を行い，関連項目(鉛，ヒ素)について基準値以下であることを確認した。

気仙沼保健所管内の 1 件の採石場跡地について，廃棄物が投棄されている可能性があること等から，県循環型社会推進課の要請により流出する汚水等の水質調査を行い報告を行った。

#### (10) 伊豆沼・内沼自然再生事業

##### イ 目的

水質汚濁と生態系の攪乱の進む伊豆沼・内沼において，自然再生計画の策定を実施するにあたりその骨格となる水質の改善手法を具体的に提示することを目的とする。

#### □ 実績・結果

伊豆沼の水質改善のため，流入負荷量調査と沼内に繁茂するハスの水質に与える影響の調査を行った。

#### (11) 化学物質環境汚染実態調査

##### イ 目的

化学物質の環境中における残留性及びその経年的な汚染実態を把握するため，モニタリング調査及び詳細環境調査を実施する。

#### □ 実績

モニタリング環境調査については，POPs 等を対象として松島湾の定点において環境試料を採取し，検体を指定分析機関に送付した。また，初期環境調査では 6-アセチ

ル-1,1,2,4,4,7-ヘキサメチルテトラリン等を対象として迫川二ツ屋橋及び白石川さくら歩道橋において水試料を採取し，指定分析機関に送付した。また，一般項目を当県において分析した。

## 2 調査研究

### (1) 閉鎖性海域における貧酸素水塊発生状況の把握

#### イ 目的

多項目水質計により県内の閉鎖性海域湾内を調査し，溶存酸素が極めて不足し，水生生物の大量死等の原因となる貧酸素水塊の発生状況等の把握を行った。

#### □ 実績・結果

閉鎖性海域である松島湾及び女川湾において夏，秋の 2 回水質調査を実施したところ，いずれの湾内でも貧酸素水塊は確認されなかったが，夏季において各湾の奥部で溶存酸素が比較的低値を示す傾向が認められた。

## 3 検査業務の精度管理

#### イ 目的

GLP に基づく業務管理の一環として外部精度管理に参加することにより，検査の信頼性及び検査精度の確保を図る。

#### □ 実績

民間の分析機器メーカー（ビーエルテック株）が実施する技能試験に参加し，全窒素，全りん，ふっ素，フェノール，硝酸性窒素，亜硝酸性窒素，アンモニア性窒素，りん酸態りんについて測定し報告した。その結果，いずれの測定においても良好な精度であることを確認した。

表1 水環境部の事業別調査件数等

分類	事業名	検体数	検査項目数
1 一般業務	(1) 公共用水域監視測定		
	イ 海域調査	22	422
	ロ 精度管理	4	4
	(2) 地下水水質監視測定		
	イ 概況調査	9	234
	ロ 継続調査	20	83
	小計	55	743
	(3) 廃棄物処理施設調査		
	イ 一般廃棄物処理施設の維持管理状況の調査	10	372
	ロ 産業廃棄物処理施設の維持管理状況の調査	8	236
	(4) 竹の内地区最終処分場モニタリング調査		
	イ 定期モニタリング調査	384	2,784
	ロ バイオモニタリング調査	8	8
	小計	410	3,400
	(5) ダイオキシン類対策事業		
	イ 環境水質調査	12	—
	ロ 環境大気調査	10	—
	ハ 煙道排ガス検査	11	—
	ニ 特定施設排水検査	1	—
	ホ 竹の内地区最終処分場調査（放流水，地下水，浸透水）	28	—
小計	62	—	
(6) 工場・事業場排水規制	226	1,201	
小計	226	1,201	
(7) 松島湾リフレッシュ事業環境改善効果評価調査	64	1,088	
(8) 釜房ダム水質保全事業	9	99	
(9) 緊急時環境調査			
イ 魚類へい死事故	1	6	
ロ 不法投棄	1	10	
ハ その他	1	8	
(10) 伊豆沼・内沼自然再生事業	10	174	
(11) 化学物質環境汚染実態調査			
イ モニタリング調査	5	6	
ロ 詳細環境調査	4	12	
小計	95	1,403	
2 調査研究	閉鎖性水域における貧酸素水塊発生状況の把握	67	786
	小計	67	786
	合計	915	7,533





# B 調 查 研 究

## I 論 文



# アイスクリーム類の細菌汚染実態調査

## Study on Contamination of ice cream

中村 久子 小泉 光 坂上 亜希恵 木村 葉子\*1  
小林 妙子 渡邊 節

Hisako NAKAMURA, Hikari KOIZUMI, Akie SAKAGAMI, Yoko KIMURA,  
Taeko KOBAYASHI, Setsu WATANABE

宮城県内で製造されたアイスクリーム類の細菌汚染の実態を調査し、保健所の衛生指導の一助とすることを目的に、平成26年度から平成27年度にかけて県内のアイスクリーム類71検体の買上検査を実施した。延べ6施設12検体で汚染（細菌数超過5検体、大腸菌群陽性6検体、食中毒原因菌検出6検体）が確認されたが、そのうち1施設で製造工程ごとに施設の汚染調査を実施し、汚染箇所の特定を行い指導したところ、効率的指導により改善が認められた。

キーワード：アイスクリーム類、細菌数（標準平板菌数）、大腸菌群、食中毒原因菌

*Key words* : ice cream ; standard plate count ; coliform group bacteria ;  
bacteria causing foodborne diseases

## 1 はじめに

アイスクリーム類は「乳及び乳製品の成分規格等に関する省令」により、その分類及び規格が定められた食品である。幼児から高齢者まで広く食される嗜好品であるが、栄養が豊富で、かつ保存料の使用が認められていないうえ、そのまま喫食される食品であることから、不適正な取扱いによって食中毒等の重大な事故が発生するおそれがある。そのため、製造所や販売所における衛生管理が重要である。

本県では、平成22年1月にソフトクリームを原因とする黄色ブドウ球菌による大規模な食中毒が発生している。また、例年食品収去検査においても成分規格違反（細菌数超過、大腸菌群陽性）が認められ、保健所において回収命令等の措置及び衛生指導を行っているところである。そこで、県内の製造業者におけるアイスクリーム類の汚染実態を把握し、保健所の衛生指導の一助とすることを目的に調査を実施した。

## 2 対象および検査方法

### 2.1 対象

#### 2.1.1 買上検査

平成26年5月から平成27年7月に宮城県内で製造されたアイスクリーム類14施設（A～N）57検体を買上げし、成分規格検査（細菌数及び大腸菌群）を実施するとともに食中毒原因菌（黄色ブドウ球菌、セレウス菌、リステリア菌、サルモネラ属菌、大腸菌、エルシニア菌）の分離を試みた。

また、継続汚染の有無を確認するため、1回目の買上検査で汚染が確認された2施設（D,J）と汚染が確認されなかった1施設（B）のアイスマルク14検体について同様の検査を実施した。

検査結果は、製造所を管轄する保健所に適時情報提供を行い、各保健所において製造施設の衛生指導等を行った。

なお、今回の検査は、公定法で定められている検査供試時間（検体採取から4時間以内）を超過して検査を行っているため、成分規格違反が確認された場合でも回収命令等の行政処分は行っていない。

#### 2.1.2 施設調査

買上検査で汚染が確認された1施設（N）については、保健所と合同で施設調査を行った。原材料及びふきとりを検体として検査を実施し、原因の究明を試みた。

### 2.2 方法

#### 2.2.1 買上検査

アイスクリーム類71検体の成分規格検査は、食品衛生法の公定法に従った。食中毒原因菌については、検体20gを無菌的に量り取り、滅菌生理食塩水20mlを加えてストマッカーで1分間混合した後、「宮城県保健環境センター食中毒検査マニュアル」に従って、各菌の培養及び分離を行った。

\*1 現 北部保健福祉事務所

## 2.2.2 施設調査

調査は、買上検査の結果を踏まえ保健所が衛生指導を行った後（1回目）と1回目の施設調査を受けて保健所が衛生指導を行った後（2回目）の2回実施した。1, 2回あわせて原材料5検体及びふきとり26検体を採取した。検査項目は成分規格の他、買上検査の結果を考慮して大腸菌、黄色ブドウ球菌及びセレウス菌とした。原材料は、買上検査と同様の方法で検査を行い、ふきとりはふきふきチェックⅢ（栄研化学）を使用した。

なお、菌種の同定には、BBL CRYSTAL（日本ベクトン・ディッキンソン）を使用した。

## 3 結果

### 3.1 アイスクリーム類の汚染状況

#### 3.1.1 第1回買上検査結果

14施設（A～N）のアイスクリーム類計57検体を検査した結果、5施設10検体で汚染が確認された（表1）。

アイスマルク4検体（7.0%）で細菌数を超過し、アイスクリーム2検体、アイスマルク4検体の計6検体（10.5%）から大腸菌群が検出された。また、アイスクリーム1検体（1.8%）から黄色ブドウ球菌（エンテロトキシンC,D）、アイスマルク4検体（7.0%）からセレウス菌（エンテロトキシン産生）が検出された。

細菌数超過検体のうち、N施設の3検体中2検体は、追加検査により乳酸菌の混入が認められた。残りの1検体は、セレウス菌が $1.1 \times 10^5$ CFU/g検出されていることから原材料もしくは環境由来のセレウス菌による汚染と思われた。

大腸菌群陽性となった検体について菌種を同定したところ、*Enterobacter* 属、*Klebsiella* 属及び *Kluyvera* 属等であった。

また、N施設の2検体からは、公定法では検出されなかった大腸菌群が食中毒原因菌検査法により検出された。菌種は *Klebsiella* 属と *Enterobacter* 属であった。

検査結果を踏まえ、各保健所において汚染を確認した製造施設の指導を行ったところ、主な推定汚染原因は、表2のとおりであった。従業員の手指及び器具洗浄の不備が2施設（A,J）、衛生意識の欠如及び工程管理の不備1施設（D）、製造時の温度管理及び副原材料の殺菌不良のおそれが1施設（G）であった。また、乳酸菌が混入していたN施設では、当該製品製造前に発酵乳を使用した製品を製造していたことから、製品切り替え時等の器具洗浄及び温度管理の不備が原因で乳酸菌が残留、増殖したと推定された。なお、各製造施設とも指導事項を改善し、自主検査を実施して製品の衛生状態を確認したのちに、販売を開始している。

表1 第1回買上検査結果

製造施設	分類	検体数	汚染 検体数	公定法		食中毒原因菌検査		
				細菌数	大腸菌群	黄色ブドウ球菌	セレウス菌	大腸菌群
A	アイスクリーム	5	2		2	1		
B	アイスマルク	5						
C	アイスクリーム	2						
	ラクトアイス	1						
D	アイスマルク	5	2		2			
E	アイスマルク	1						
	ラクトアイス	1						
F	アイスクリーム	3						
G	アイスマルク	6	1	1			1	
H	アイスクリーム	3						
	アイスマルク	3						
I	アイスマルク	3						
J	アイスマルク	3	1		1			
K	アイスクリーム	3						
L	アイスクリーム	3						
M	アイスクリーム	4						
N	アイスマルク	6	4	3	1		3	2
合計		57	10	4	6	1	4	2

表2 第1回買上検査汚染施設における推定汚染原因（保健所）

製造施設	細菌数超過 検体数	大腸菌群 陽性検体数	食中毒菌 検出検体数	推定汚染原因
A		2	1	従業員の手指及び器具洗浄の不備
D		2		衛生意識の欠如及び工程管理の不備
G	1		1	製造時の温度管理及び副原材料の 殺菌不良のおそれ
J		1		従業員の手指及び器具洗浄の不備
N	3	1 (2)*	3	器具洗浄の不備及び温度管理の不備

※ ( ) 内は食中毒原因菌検査による大腸菌群検出数

表3 第2回買上検査結果

製造施設	分類	検体数	汚染 検体数	公定法		食中毒原因菌検査	
				細菌数	大腸菌群	黄色ブドウ球菌	大腸菌群
B	アイスマルク	3					1
D	アイスマルク	6	2	1		1	
J	アイスマルク	5					
合計		14	2	1		1	1

表4 第2回買上検査汚染施設における推定汚染原因（保健所）

製造施設	細菌数超過 件数	大腸菌群 陽性件数	食中毒菌 検出件数	推定汚染原因
B		(1)*		手袋の交換及び器具洗浄の不備
D	1		1	器具消毒の不備、衛生意識の欠如及び 従事者の手指消毒の不備

※ ( ) 内は食中毒原因菌検査による大腸菌群検出数

### 3.1.2 第2回買上検査結果

継続した汚染があるか否かを調査するため、第1回買上検査で汚染が確認された2施設(D, J)と、参考として汚染が確認されなかった1施設(B)の計3施設についてアイスマルク14検体を検査した(表3)。その結果、1施設(D)で細菌数超過と食中毒原因菌(黄色ブドウ球菌(エンテロトキシンC,D))がそれぞれ1検体ずつ別々の検体で検出された。細菌数超過検体では乳酸菌の混入が認められた。D施設における第1回買上検査の汚染項目は大腸菌群が陽性であったことから、同じ菌種による継続汚染ではないことがわかった。

なお、B施設の1検体から公定法では検出されなかった大腸菌群が食中毒原因菌検査法により検出された。菌種を同定したところ、*Klebsiella*属であった。

検査結果に基づき、保健所が製造施設の衛生指導を行った結果、D施設は、当該品製造前に発酵乳を使用した製品を製造していることが判明し、製品切り替え時の器具洗浄の不備が原因と考えられた(表4)。さらに、製品の表示も不適切で、従業員の手指消毒の不備に加え、衛生意識の欠如が汚染原因にあげられた。また、B施設は手袋交換及び器具洗浄不備が汚染原因と推定された。

なお、第1回及び第2回買上検査とも、リステリア菌、

サルモネラ属菌，大腸菌，エルシニア菌は検出されなかった。

### 3.1.3 施設調査結果

施設調査を行ったN施設は、アイスクリーム類を通年製造しており、店頭販売のみを行っている。製造は1名で行い、定期的に製品の自主検査を実施していた。N施設の製造工程は図1のとおりである。牛乳，糖等の原材料をパステライザー（殺菌機）に投入し，加熱・溶解・均質化・殺菌・冷却・熟成を行い，「ベース」が完成する。ベースとは，アイスクリームの基本的な材料を混ぜた共通原料のことで，卵を使用したイエローベースと卵未使用のホワイトベースの2種類がある。N施設では，2台のパステライザーを用いて，イエローベースとホワイトベースをそれぞれの専用機器で製造していた。ベースはパステライザーから金属製のカップに取り出し，ブレンダーで，抹茶やごま，苺等の副原料を混ぜ合わせ，ジェラード機に入れて混合した後，バットにアイスを充填して製品としていた。ベース製造後，すぐに製品を製造しない場合は金属缶に取り置き，冷凍庫で保存していた。

1回目の施設調査は，検体として原材料3検体及び施設内の器具等のふきとり13検体を採取し，買上検査の結果を考慮して細菌数，大腸菌群，大腸菌，黄色ブドウ球菌，セレウス菌の検査を実施した。検体採取時，施設はホワイトベースを使った製品を製造しており，ブレンダーまで使用中であったが，他の機器は洗浄後であった。

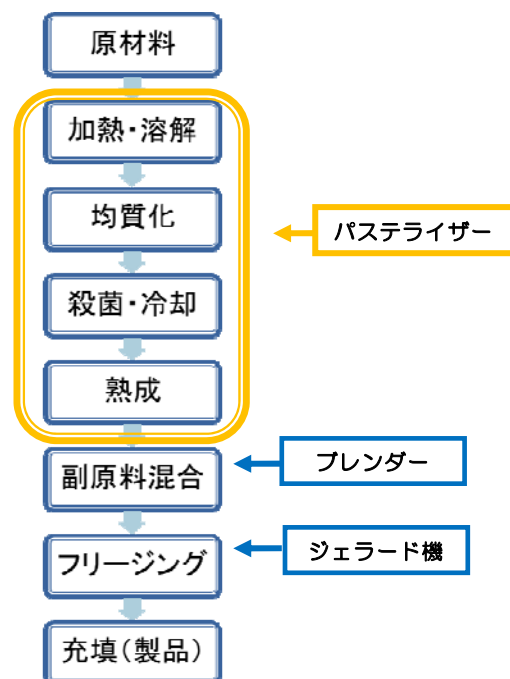


図1 製造工程略図

表5 施設調査結果

分類	品名	1回目			2回目		
		細菌数 (CFU/g)	大腸菌群	食中毒菌	細菌数 (CFU/g)	大腸菌群	食中毒菌
原材料	ホワイトベース	12,000	陽性 ( <i>Enterobacter</i> 属)	セレウス菌	300以下	陰性	
	イエローベース	3,400	陽性 ( <i>Kluyvera</i> 属)	セレウス菌	1,600	陽性 ( <i>Kluyvera</i> 属)	セレウス菌
	バニラビーンズ	44,000	陰性		—	—	—
	パステライザー出口 (イエローベース)	3,000以下	陰性		3,000以下	陰性	
	パステライザー内部 (イエローベース)	12,000	陽性 ( <i>Klebsiella</i> 属)		3,000以下	陰性	
	パステライザー出口 (ホワイトベース)	43,000	陽性 ( <i>Enterobacter</i> 属)	セレウス菌	3,000以下	陰性	
	ブレンダー	3,000以下	陽性 ( <i>Enterobacter</i> 属)		3,000以下	陰性	
	ジェラード機 ハネ	3,000以下	陰性		3,000以下	陰性	
	ジェラード機 パッキン	3,000以下	陰性		3,000以下	陰性	
ふきとり	ジェラード機 出口①	3,000以下	陰性		3,000以下	陰性	
	ジェラード機 出口②	3,000以下	陰性		3,000以下	陰性	
	冷蔵庫取っ手	3,000以下	陰性		3,000以下	陰性	
	蛇口取っ手	3,000以下	陰性		3,000以下	陰性	
	手拭き	3,000以下	陰性		3,000以下	陰性	
	台拭き	3,000以下	陰性		3,000以下	陰性	
	床	3,000以下	陰性	セレウス菌	3,000以下	陰性	

結果を表5(1回目)に示した。製造中であったホワイトベース系統の3検体から同じ菌種の大腸菌群

(*Enterobacter*属)が検出され、洗浄後のイエローベース及びイエローベースパステライザー内部のたまり水からも大腸菌群が検出された。また、セレウス菌は、ベース2検体、ふきとりのホワイトベースパステライザー出口及び床の2検体から検出された。

殺菌工程を経たベース及び洗浄済みのパステライザーの汚染が確認されたことから、パステライザーの機器洗浄の不備及び殺菌不良が原因であると推察された。

検査結果に基づき、保健所で再度パステライザーを重点に調査を行ったところ、洗浄方法が機器の取扱説明書とおりに行われておらず、機器内部に乳石の付着も確認され、殺菌温度及び時間も確認していなかったことが判明した。

保健所で改めて機器洗浄の徹底と殺菌条件の確認を指導した2ヶ月後、2回目の施設調査を実施した。検体は、原材料2検体及び同じ箇所のふきとり13検体とした。検体採取時ホワイトベースのパステライザーは使用中であったが、他の機器は洗浄後であった。結果を表5(2回目)に示した。イエローベースのみから大腸菌群(*Kluyvera*属)とセレウス菌が検出された。大腸菌群陽性検体は1回目の施設調査の5検体から1検体に、セレウス菌検出検体も1回目の4検体から1検体に減少した。ホワイトベースの系統及び洗浄後のイエローベースパステライザーからは汚染は確認されなかった。

2回目の汚染はイエローベースのみで発生している。原因としては、製造工程から外れていたため、今回調査外であったベースを一時保管しておく金属缶からの移行汚染の可能性が考えられた。

#### 4 考察

本県の平成22年から27年度までのアイスクリーム類の収去検査結果を図2に示した。例年20検体前後の検査を行っているが、毎年成分規格違反が確認されている(平成23年度は東日本大震災の影響により未実施)。

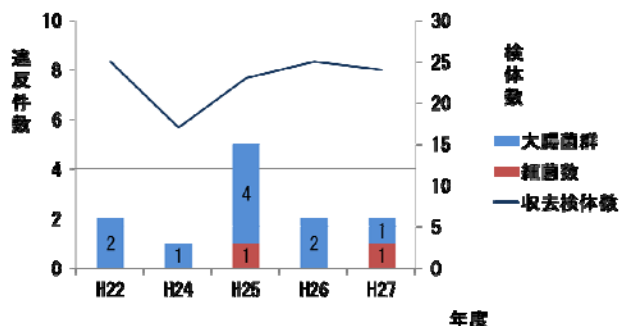


図2 アイスクリーム類の収去検査結果

本県では平成22年にソフトクリームを原因とする黄色ブドウ球菌による大規模な食中毒が発生した<sup>1)</sup>。また、

平成27年にはアメリカでアイスクリームを原因食品とするリステリア菌による食中毒が発生し、死者もでていた<sup>2)</sup>。アイスクリーム類は危害の高い食品であり、衛生管理の不備等により食中毒を発生させるリスクがある。

今回、県内で製造されるアイスクリーム類の汚染実態の把握を試みたところ、前述のとおり多くの検体で成分規格違反が確認されるとともに、食中毒原因菌も検出された。汚染が確認された製造施設に対しては、管轄する保健所で衛生指導を行った後、自主検査で汚染のないことを確認して再販売しているが、製品自体の特性から買上検査後の収去検査で再び成分規格違反が確認されるなど、改善の難しさを痛感している。

事業者の中には、従事者の手指消毒や器具洗浄・消毒方法の不徹底や表示違反、製品切り替え時の器具洗浄等の不備により細菌数が超過するなど、基本的なロット管理ができていない事例もみられ、食品衛生についての理解が十分ではない施設が認められている。

本調査では、成分規格違反及び食中毒原因菌(セレウス菌)が検出された施設に対して、ふきとり検査などの施設調査を実施した。ふきとり検査により、汚染の原因が明確に特定でき、ポイントを絞った衛生指導を行った結果、完全とはいかないものの一定の改善がみられており、施設調査の効果が現れている。また、大腸菌群の菌種同定により、同系列で同じ大腸菌群によって汚染されていることが判明し、個々の工程による単独汚染ではなく、前工程からの移行汚染の可能性が示唆されるなど、工程管理の衛生指導に有用であることも示すことができた。

食中毒原因菌として製品及び施設から検出されたセレウス菌は環境細菌の一つであり、環境に広く分布する好気性の芽胞形成桿菌である。食品への汚染の機会が多く、食材、食料、調理加工食品等が本菌に汚染すると腐敗、変敗を引き起こす他、嘔吐型及び下痢型毒素による食中毒を発生させることがあるため、食品衛生法上重要視されている。下痢型食中毒時の感染菌量は一般に $10^7 \sim 10^8$ CFU/g以上とされている<sup>3)</sup>。今回検出したセレウス菌は、買上検査の1検体が $10^5$ CFU/gであり、下痢毒産生が認められた。セレウス菌に関しては、2回目の施設調査ではイエローベースのみからの検出となっているが、菌数は1回目の施設調査と同様 $10^3$ CFU/gであった。器具洗浄の徹底により他の器具等からの検出はなかったが、今回調査しなかった金属缶からの移行汚染の可能性もあり、食品中で $1^\circ\text{C}$ でも発育可能であるとの報告もあることから<sup>4),5),6)</sup>、今後調査を継続し原因を追及したいと考えている。

従来、食品中の大腸菌群の存在は、糞便汚染により、赤痢菌、コレラ菌などの腸管系病原菌や食中毒菌の存在の可能性のある不潔な食品と判定されてきた。しかし、大腸菌群の性状を示す菌は、ヒトや動物のふん便とは直

接関係ない自然界にも広く分布するため、今日では環境衛生管理上の汚染指標菌と考え、一層良好な環境のもとで、より安全性の高い良質の食品を製造し確保するのに必要な尺度を示すものとされている<sup>7)</sup>。

今回、大腸菌群について、公定法では非検出であったが、食中毒原因菌検査法で検出された検体があった。管轄する保健所を通じて事業者に注意喚起を行ったが、その後の収去検査でも同じ菌種の大腸菌群を検出した事例が認められた。公定法による大腸菌群検出は、デソキシコーレイト寒天培地による直接混しやく方法を用いているが、食中毒原因菌検査法では液体培地による増菌培養を経て培養しているため、菌数が少なくても検出が可能となる。前述の事例からみて、施設指導の際には衛生管理の指標として、有効な方法となり得るであろう。

現在、厚生労働省は HACCP による衛生管理を中小規模の一般製造施設まで拡大し、世界への競争力を高めようとしている。本県でも国の動きを受け、食品衛生施行条例を改正し、平成 27 年 10 月には HACCP 導入型の管理運営基準が施行され、みやぎ HACCP (みやぎ食品衛生自主管理認証制度)の要綱も併せて改正されている。HACCP の導入にあたっては、事業者自らが製造工程を把握し、管理することが求められる。現在、本県では、最終製品の収去検査によって汚染の有無を保健所が確認し、事業者の衛生指導を行っているが、今後は工程管理の面からも汚染のポイントを適確にアドバイスしていくことも考えていかなければならない。今回の調査研究のように、保健所と検査機関が合同で調査にあたり、問題の解決につなげていくことも効果的である。

宮城県食品衛生監視指導計画には平成 27 年度から「違反事例の多い食品に対して重点的に検査を実施すると共に、より効率的な検査法の開発等、食品衛生の課題解決へ向けた調査研究に積極的に取り組む」との方針が示されている。今後も保健所と保健環境センターとの連携を強化し、本県の食品の安全確保に努めていきたい。

## 5 謝 辞

本研究を実施するにあたり、御協力いただきました保健所・支所の関係各位に感謝申し上げます。

## 6 参考文献

- 1) 平成 22 年宮城県食中毒事件録, 10-12, 2010
- 2) Centers for Disease Control and Prevention  
<http://www.cdc.gov/listeria/outbreaks/ice-cream-03-15/index.html>
- 3) 社団法人日本食品衛生協会 食中毒予防必携第 3 版, 115-125, 2013
- 4) 公益社団法人日本食品衛生協会 食品衛生検査指針微生物編, 366, 2015
- 5) 水系感染症と細菌性食中毒 中央法規, 308-309, 1994
- 6) 日本食品微生物学会監修 食品微生物学辞典, 134, 2010
- 7) 公益社団法人日本食品衛生協会 食品衛生検査指針微生物編, 172-188, 2015



# 酵素を用いたカキからのノロウイルス抽出法の検討

## Study on enzymatic method for Norovirus from oysters

菅原 直子 木村 俊介\*<sup>1</sup> 鈴木 優子\*<sup>2</sup> 佐々木 美江  
植木 洋 渡邊 節 三浦 尚之\*<sup>3</sup> 真砂 佳史\*<sup>4</sup>  
沖村 容子\*<sup>3</sup> 大村 達夫\*<sup>3</sup> 野田 衛\*<sup>5</sup>

Naoko SUGAWARA, Shunsuke KIMURA, Yuko SUZUKI, Mie SASAKI  
Yo UEKI, Setsu WATANABE, Naoyuki MIURA, Yoshifumi MASAGO  
Yoko OKIMURA, Tatsuo OMURA, Mamoru NODA

リアルタイム PCR 法によるかきのノロウイルス (NoV) 検査について、カキ中腸腺からの NoV 抽出に用いる細胞破砕法の最適化の検討と、細胞破砕法と酵素処理を組み合わせた方法の抽出効果を比較した。破砕条件については 4,500rpm・60 秒で破砕を行う方法 (従来法) で抽出を行った場合の NoV 遺伝子の検出率は 20%であったのに対し、3,500rpm・15 秒で抽出を行った場合は 60%と高い検出率を示した。また、従来法の細胞破砕後に proteinaseK (PK) 及び  $\alpha$ -Amylase (AM) の 2 種の酵素処理をそれぞれ組み合わせるウイルス抽出を行った結果、中腸腺 1g あたりの遺伝子数は AM 処理が最も高く、1,900~28,000 コピー、次いで PK 処理が 0~8,000 コピー、従来法の 200~3,000 コピーの順となり、カキ中腸腺からのウイルス抽出は、AMによる酵素処理を加えた細胞破砕法による抽出効果が最も高かった。

キーワード：カキ；細胞破砕法； $\alpha$ -アミラーゼ

key words : oysters ; digestive tissue homogenization ;  $\alpha$ -Amylase

### 1 はじめに

厚生労働省の食中毒統計調査によると、ノロウイルス (以下「NoV」) による食中毒事例の原因物質として、貝類が約1割を占めている。なかでも生食の機会が多いカキはNoV食中毒の主要な原因食品の一つとされている。

食品中からのNoV検出法は厚生労働省通知法<sup>1)</sup> (以下「通知法」) で超遠心法やポリエチレングリコール法が採用されているが、多検体処理が難しいことや食品中に含まれるウイルス量が少ないことなどからも、精度の高いウイルス抽出法の確立が求められている。

このことから、我々は通知法の超遠心法と同等以上の効果が確認され、かつ短時間で多検体の処理が可能な細胞破砕法 (以下「破砕法」) によるカキ中腸腺からのウイルス抽出法<sup>2)</sup>を確立し、現在カキのNoV検査法に採用している (図1)。

カキからのウイルスの検出の際には、カキ由来の有機物により、核酸の検出が阻害され<sup>3,4)</sup>、特にカキ中腸腺からのウイルス粒子の放出とRNA抽出時における阻害作用により、実際よりも過小評価されるとの報告がある<sup>5)</sup>。

また、破砕法は破砕機で使用するローターによりチューブ容量が制限され、中腸腺乳剤濃度が50%以上になることが多く、遠心処理後の上清にウイルスが遊離されにくくなる。

これらのカキからウイルス抽出の際に生じる問題点を解決するために破砕法の破砕条件の最適化と、近年国内外で報告のある酵素を用いたカキからのウイルス抽出について、破砕法と組み合わせ検討した。

### 2 材料および方法

#### 2.1 材料

平成 25 年 3 月及び平成 26 年 2 月に県内の同一海域で採取した畜養カキの各個体より無菌的に中腸腺を切り出し使用した。なお、同一実験区分で抽出の比較を行う際には、NoV 汚染が均一のカキを用いるようにするために同一日に同一海域で採取したカキを材料とした。

#### 2.2 方法

##### 2.2.1 破砕条件の検討

中腸腺はあらかじめ直径 3mm のステンレスビーズを入れた 5mL 容量の破砕用チューブに入れ、滅菌蒸留水 (以下 DDW ニッポンジーン) 2mL を加え、細胞破砕機 (Micro Smash SM-100 TOMY) で破砕した。中腸腺の破砕条件は A (従来法):4,500rpm・60 秒、B:4,500rpm・30 秒、C:4,500rpm・15 秒、D:3,500rpm・15

\*1 現 仙台保健福祉事務所黒川支所

\*2 現 仙台保健福祉事務所

\*3 東北大学未来科学技術共同研究センター

\*4 国際連合大学サステイナビリティ高等研究所

\*5 国立医薬品食品衛生研究所

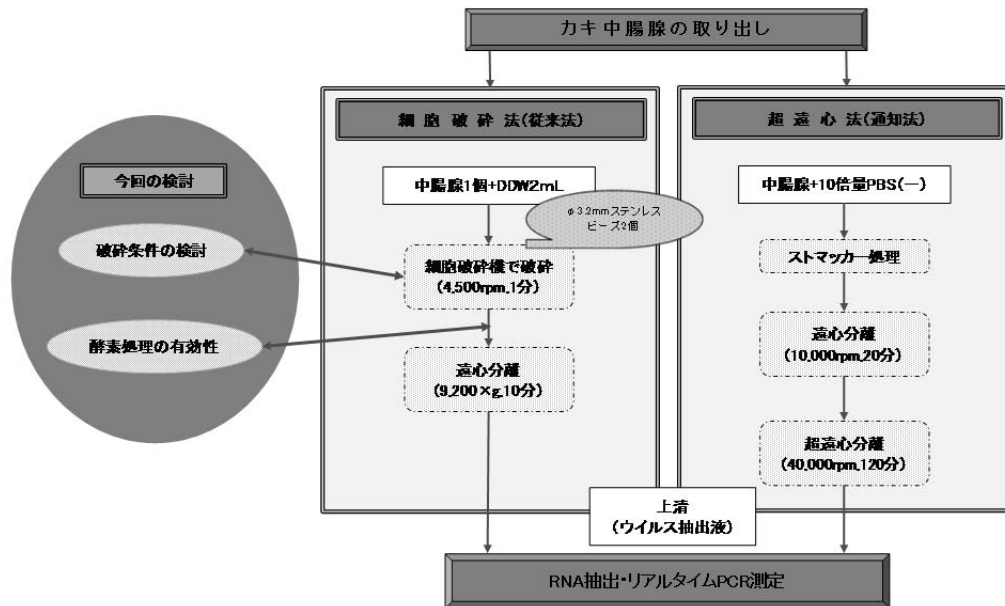


図1 細胞破砕法の検査フロー

秒の4条件とし、破砕後、 $9,200 \times g$  で10分間遠心した。上清から、通知法に基づきRNA抽出を行い、NoV遺伝子をリアルタイムPCRで測定、各破砕条件でのNoV遺伝子検出率を比較することにより、最適破砕条件を検討した。

今回の検討では、リアルタイムPCR測定で増幅曲線が一定の増幅産物が得られるまでのサイクル数 (thresholds cycle: Ct値) を超えた検体をNoV遺伝子陽性と判定した。

## 2.2.2 破砕液の検討と酵素処理

2.2.1で検出率が高かった破砕条件で、PBS (pH7.0, 和光純薬), proteinaseK液 (以下「PK」), (30units/mL, Roche) および  $\alpha$ -Amylase液 (以下「AM」), (6.3mg/mL, 和光純薬) 各2mLを破砕用乳剤作製液とし、中腸腺を破砕した後、恒温水槽で振とう加温し、方法1と同様にRNA抽出、NoV遺伝子を測定し、それぞれの破砕液での検出率及び検出遺伝子数を比較した。

なお酵素反応条件は、PKは $37^{\circ}\text{C}$ 60分後 $60^{\circ}\text{C}$ 15分の加温、AMは $37^{\circ}\text{C}$ 60分とした。加えて、酵素処理時間の短縮を目的として、AM液を使用し、反応時間を30分および15分として、同様にNoV遺伝子を測定、検出遺伝子数を比較した。

## 3 結果

### 3.1 破砕条件の検討

DDWで抽出した場合、条件D ( $3,500\text{rpm} \cdot 15$ 秒)の検出率が60%と最も高く、低速・短時間で破砕した群ほど検出率が高い傾向を示した。(図2)

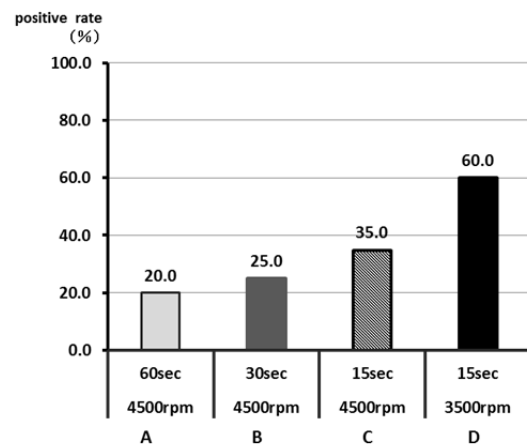


図2 破砕条件の違いによる検出率 (n=20)

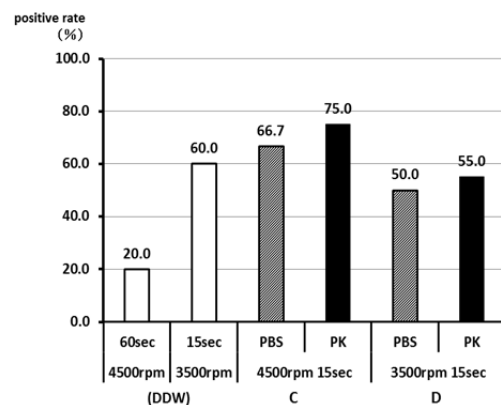


図3 破砕条件と破砕液の違いによる検出率 (n=20)

### 3.2 破砕液に PK 液と PBS を用いた場合の比較

DDW 抽出で最も検出率が高かった条件 D (3,500rpm・15 秒) と次に高かった条件 C (4,500rpm・15 秒) について、破砕液に PBS と PK 液を用いた場合の NoV 遺伝子検出率を比較した。どちらの破砕液を用いた場合においても、条件 C の検出率が高く、それぞれ 67%、75%であった。条件 D の検出率は 3,500rpm・15 秒の条件下での DDW 抽出とほぼ同程度であった。(図 3)

### 3.3 破砕液に AM 液と PK 液を用いた場合の比較

条件 C(4,500rpm・15 秒)で破砕後に PK 及び AM の酵素処理を行い抽出した方法で検出された NoV 遺伝子数 (GII 群) を比較した結果、AM 液を使用した方法が最も多い傾向を示した (図 4)。

また、AM 液を使用した方法と他の方法で抽出した NoV 遺伝子の定量値について Mann-Whitney の U 検定を行ったところ、有意水準 1% ( $p < 0.01$ ) 帰無仮説は棄却され有意差が認められた。

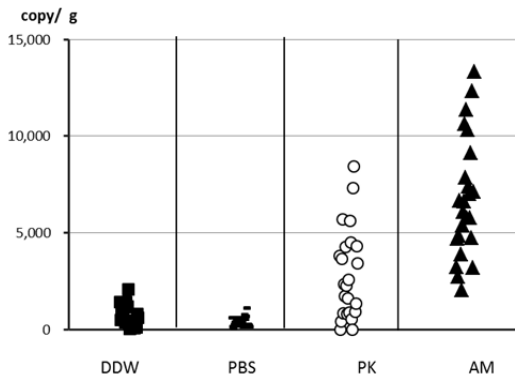


図 4 破砕液の違いによる NoV GIIGII 群遺伝子数 (n=24)

さらに、AM 液を使用した方法と他の方法で酵素処理時間の短縮について検討した結果、酵素処理時間の短縮に伴い、検出される遺伝子数の顕著な減少が認められた。(図 5)

## 4 考 察

破砕法で破砕液として DDW を使用した場合は、従来法より低速・短時間の条件で処理した群の NoV 遺伝子の検出率が高かった。これは、従来法では中腸腺組織がより細かく破砕され組織が RNA 抽出カラムに詰まり、抽出に影響した可能性が推測された。今回の結果より DDW 抽出では、3,500rpm・15 秒での破砕が最適条件と考えられた。

酵素と破砕法を組み合わせた抽出方法の検討では、AM 液を破砕液として 4,500rpm・15 秒で破砕後に、37°C・60 分間の消化で抽出を行った群の定量値が他の群よりも高い定量値を示し有意差が確認された。カキからの NoV 抽出の際にはグリコーゲンなどの多糖類が阻害

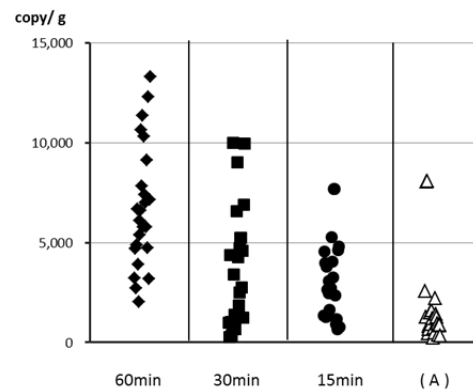


図 5  $\alpha$ -Amylase 処理での処理時間と検出された NoVGIIGII 群遺伝子数 (n=24)

物質として働くことが知られており<sup>6)</sup>、AM の作用でこれらが分解され、その結果、抽出阻害が抑制され、効果的にウイルスが抽出できたと考えられた。

一方、ISO で二枚貝からのウイルス抽出に採用している PK 処理に破砕法を組み合わせた抽出は、破砕液に DDW と PBS を用いた場合よりも、NoV 遺伝子の検出率は高い傾向を示した。しかし、定量値を比較すると AM 処理での抽出よりも低い値となった。酵素処理では、DDW を用いた時とは逆に、中腸腺組織をより細かく破砕することにより酵素処理の効果が高まり、さらに PK 処理の場合には、抽出を阻害する蛋白質の分解やヌクレアーゼ活性の失活などが影響している可能性が推定された。

さらに、AM 処理での時間短縮については、処理時間の短縮に伴い、検出される遺伝子数の減少が認められ、カキ中腸腺からのウイルス抽出を行う場合には少なくとも 60 分間の消化時間は必要であると考えられた。

今回の検討により、カキ中腸腺からのウイルス抽出時の最適な破砕条件の設定と酵素処理の有用性を確認することができた。すなわち本研究では、AM 液を使用しカキ中腸腺を 4,500rpm・15 秒で破砕後、37°C・60 分間の加温による酵素処理を行うことが抽出条件として最適であることが確認された。

カキの NoV 汚染を正確に把握する上で、AM 法を用いた細胞破砕法は非常に有効であり、今後カキの NoV 汚染実態の把握や浄化効果の評価を行う上でも非常に有用であると考えられる。

## 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長通知 “ノロウイルスの検出法について” 平成 15 年 11 月 5 日、食安監 1105001 号 (2003)
- 2) Yo UEKI, Daisuke S, Toru W, Kazuo A, Tatsuo O, :Norovirus pathway in water environment estimated by genetic analysis of strains from patients of gastroenteritis, sewage, treated

- wastewater, river water and oysters. *Water Research*, 39, 4721-4280(2005)
- 3) Costafreda M.I., Bosch A. and Pinto R.M.:  
Development, Evaluation, and Standardization of a Real-Time TaqMan Reverse Transcription PCR Assay for Quantification of Hepatitis A Virus in Clinical and Shellfish Samples, *Applied and Environmental Microbiology*, 72, No.6, 3846-3855(2006)
- 4) Atmar R.L., Neill F.H., Romalde J.L., Guyader F.L., Woodley C.M., Metcalf T.G. and Estes M.K.:  
Detection of Norwalk Virus and Hepatitis A Virus in Shellfish Tissues with the PCR. *Applied and Environmental Microbiology*, 61, No.8, 3014-3018(1995).
- 5) 奥村千恵, 真砂佳史, 佐野大輔, 植木洋, 大村達夫:  
Enzymatic Virus Elution 法によるカキ中腸腺からのウイルス誘出技術の開発. *環境工学論文集*, 45, 179-186(2008)
- 6) 野田衛, 西尾治, 山本美和子, 伊藤文明, 池田義文, 松本勝, 萩野武雄: 混合カキ検体からのノロウイルス濃縮操作におけるアミラーゼ処理の有用性. *広島市衛生研究所年報*, 25, 35-43(2006)

# 宮城県内に生息するマダニの病原体保有状況調査

## Surveillance of pathogens in ticks of Miyagi prefecture.

木村 俊介\*<sup>1</sup> 鈴木 優子\*<sup>2</sup> 菅原 直子 佐々木 美江 植木 洋  
渡邊 節 宇田 晶彦\*<sup>3</sup> 川端 寛樹\*<sup>3</sup>

Shunsuke KIMURA, Yuko SUZUKI, Naoko SUGAWARA, Mie SASAKI, Yo UEKI,  
Setsu WATANABE, Akihiko UDA, Hiroki KAWABATA

平成 26 年 4 月から平成 27 年 10 月にかけて、県内 5 市 4 町（仙台市を除く）で計 1,091 個体のマダニを採取した。形態学的に分類した結果、2 属 9 種が確認され、フタトゲチマダニ（HI）が 686 個体と最も多く全体の 62.9%を占めた。成ダニは 1 個体を 1 検体、若ダニ及び幼ダニは各々 5 個体程度を 1 検体とし、989 個体 547 検体を対象に SFTS ウイルス(SFTSV)遺伝子検査を実施した。その結果、平成 27 年 6 月と 7 月に気仙沼市で捕獲したシカに吸着していた、ヒトツトゲマダニ 1 個体とヤマトマダニ 2 個体から SFTSV 遺伝子を検出した。また、377 個体 177 検体についてボレリア属細菌遺伝子検査を実施した結果、ライム病群ボレリア遺伝子を 10 個体から、回帰熱群ボレリア遺伝子を 5 個体から検出した。

キーワード：マダニ；重症熱性血小板減少症候群ウイルス；ボレリア属細菌

*Key words* : ticks ; Severe fever with thrombocytopenia syndrome (SFTS) virus ; *Borrelia*

## 1 はじめに

重症熱性血小板減少症候群（SFTS）、ライム病及び回帰熱はマダニ媒介性の感染症であり、前者は SFTS ウイルス(SFTSV)、後者はボレリア属細菌を原因とする。

SFTS は、2013 年 1 月以降、国内では西日本を中心に 170 例の患者発生が報告され、うち 46 例の死亡が確認されている（2016 年 2 月 24 日時点）。さらに、国立感染症研究所や地方衛生研究所の調査では患者発生報告のない地域に生息する複数のマダニ種から SFTSV 遺伝子が検出され、ヒトへの感染が危惧されている<sup>1)</sup>。

一方ライム病は「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（感染症法）」施行以来、年間 10 例前後の国内感染例があり、回帰熱については 2013 年、2014 年に土着性回帰熱の国内感染例が報告され、注目を集めている。

本調査では、本県におけるマダニ媒介性感染症の感染リスクを把握するため、マダニの生息状況調査と併せて SFTSV 及びボレリア属細菌遺伝子検査を実施することで、マダニの病原体保有状況を調査した。

## 2 対象及び検査方法

### 2.1 対象

平成 26 年 4 月から平成 27 年 10 月にかけて、県内 5 市 4 町（石巻市、気仙沼市、白石市、栗原市、大崎市、蔵王町、丸森町、加美町、女川町）において旗ざり法を実施し、草むらに生息する植生マダニを計 749 個体採取した。加え

て、気仙沼市、石巻市、丸森町にて地元猟友会の協力により野生のシカ、イノシシ等捕獲時に動物付着マダニを計 342 個体採取した。植生マダニと付着マダニを合わせて 1,091 個体であった（図 1、表 1）。採取したマダニは形態学的に種を同定し、同一場所で採取した同種同性マダニについて、成ダニは 1 個体を 1 検体、若ダニ及び幼ダニは各々 5 個体程度を 1 検体として、989 個体 547 検体を得た。

### 2.2 方法

#### 2.2.1 マダニの分類

採取したマダニは幼ダニ、若ダニ、成ダニと 3 つの成長段階、さらに成ダニは性別で区別し、顎体部や棘の形や大きさでマダニの種を確定した。

形態鑑別が困難な検体は、マダニのリボゾーム RNA を増幅し、シーケンシングすることによって種を同定した。

#### 2.2.2 SFTSV 遺伝子検査

マダニは 1 検体毎に予め ISOGEN II（ニッポン・ジーン）を入れたチューブ内で破碎後遠心分離を行った。遠心上清に p-Bromoanisole（和光純薬工業）を添加した。これを遠心した上清にエタノール沈殿処理を行ない RNA を抽出した<sup>2)</sup>。抽出した RNA は SuperScriptVILO(Invi-trogen)で逆転写反応を行い cDNA 合成後、Premix EX Taq™(TAKARA)を用いた realtime PCR で SFTSV 遺伝子を検出した。プライマーには SFTS-S3-237s 及び SFTS-S3-400a を、プローブには SFTSV-S2-317 を使用した（表 1）。増幅曲線が認められた検体の cDNA に同プライマーを用いたダイ

\*1 現 仙台保健福祉事務所黒川支所

\*2 現 仙台保健福祉事務所

\*3 国立感染症研究所

レクトシーケンシングを実施し、得られた塩基配列を MEGA5 でアライメント及び系統解析し、BLAST で相同性解析することで SFTSV 遺伝子であることを確認した。

表 1 SFTSV 遺伝子検査プライマー・プローブ

Primer	塩基配列 [5'-3']
1 SFTSV-S3-237s:	GCAACAAGATCGTCAAGGCATC
2 SFTSV-S3-400a:	TGCTGCAGCACATGTCCAAGTGG
Probe	塩基配列 [5'-3']
1 SFTSV-S2-317 :	FAM-CTGGTTGAGAGGGCA-MGB

2.2.3 ボレリア属細菌遺伝子検査

2.2.2 と同様に cDNA を合成後、Premix EX Taq™ (TAKARA)を用いた real-time PCR でボレリア属細菌遺伝子を検出した。プライマーには 16S rRNA 遺伝子の一部を標的として設計された *Borrelia* 16s-F 及び 16s-R を、プローブにはライム病群ボレリアを特異的に検出する ProbeLD, 回帰熱群ボレリアを特異的に検出する ProbeRF を使用した<sup>3)</sup>。増幅曲線が認められた検体の cDNA に 1stPCR 及び 2ndPCR を実施した。この時、1stPCR のプライマーには鞭毛遺伝子の一部を標的領域とした BflaPAD 及び BflaPDU を、2ndPCR のプライマーには BflaPBU 及び BflaPCR を使用した (表 2)。

表 2 ボレリア属細菌遺伝子検査プライマー・プローブ

Primer	塩基配列 [5'-3']
1 <i>Borrelia</i> 16s-F:	GCTGTAAACGATGCACACTTGGT
2 <i>Borrelia</i> 16s-R:	GGCGGCACACTTAACACGTTAG
3 BflaPAD:	GATCA(G/A)GC(T/A)CAA(C/T)ZATAACCA(A/T)ATGCA
4 BflaPDU:	AGATTCAAGTCTGTTTGGAAAGC
5 BflaPBU:	GCTGAAGAGCTTGAATGCAACC
6 BflaPCR:	TGATCAGTTATCATCTAATAGCA
Probe	塩基配列 [5'-3']
1 ProbeLD :	FAM-TTCGGTACTAACTTTTAGTTAA-MGB
2 ProbeRF :	VIC-CGGTACTAACCTTTGATTA-MGB

3 結果

3.1 採取したマダニの種類

植生マダニと付着マダニを形態学的に分類した結果、2 属 9 種が確認された。内訳はフタトゲチマダニ (H1) 686 個体、キチマダニ (Hf) 121 個体、オオトゲチマダニ (Hm) 115 個体、ヤマトマダニ (Io) 105 個体、ヒゲナガチマダニ (Hk) 15 個体、ヒトツトゲマダニ (Im) 9 個体、イスカチマダニ (Hc) 5 個体、ヤマトチマダニ (Hj) 4 個体、シュルツェマダニ (Ip) 3 個体、他 28 個体は不明であった (表 3)。

また、沿岸部の気仙沼市、石巻市、女川町では採取した半数以上がフタトゲチマダニであったのに対し、内陸部の栗原市、大崎市、白石市、加美町、蔵王町、丸森町ではキチマダニとヤマトマダニが多かった (図 1)。

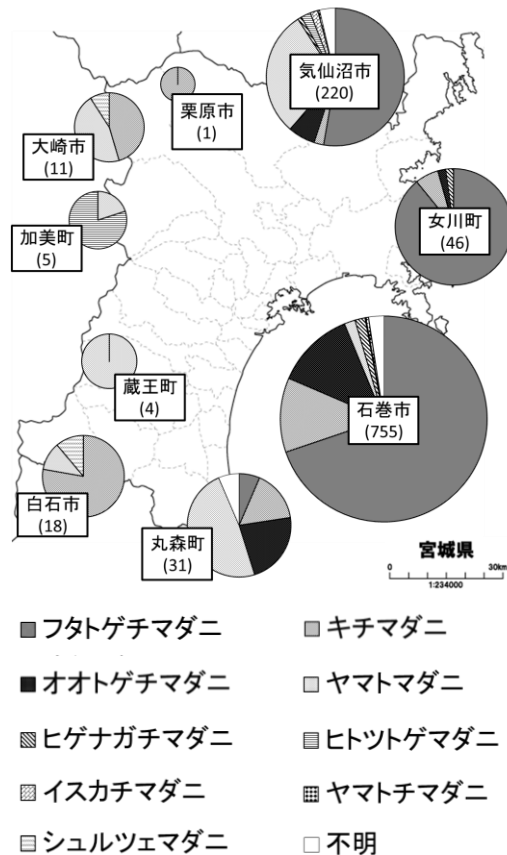


図 1 採取したマダニの種及び採取地域

※数字は採取マダニ数

表 3 採取したマダニの種及び採取地域 ※数字は植生マダニ数 (付着マダニ数)

	石巻市	気仙沼市	白石市	栗原市	大崎市	蔵王町	丸森町	加美町	女川町	総計
フタトゲチマダニ	505(22)	2(114)					2		41	550(136)
キチマダニ	72(16)	3(2)	14	1	5		1(4)		3	99(22)
オオトゲチマダニ	35(58)	13(1)					(7)		1	49(66)
ヤマトマダニ	3(10)	2(63)	2		5	4	4(11)	1		21(84)
ヒゲナガチマダニ	8(4)	2							1	11(4)
ヒトツトゲマダニ		(5)						4		4(5)
イスカチマダニ	1	(4)								1(4)
ヤマトチマダニ	1(2)	(1)								1(3)
シュルツェマダニ			2		1					3
不明	10(8)	(8)					(2)			10(18)
<b>総計</b>	<b>635(120)</b>	<b>22(198)</b>	<b>18</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>7(24)</b>	<b>5</b>	<b>46</b>	<b>749(342)</b>

### 3.2 SFTSV 遺伝子検査

採取したマダニ 1,091 個体のうち 989 個体 547 検体を対象として遺伝子検査を行った結果、気仙沼市で捕獲したシカに吸着していた、ヒトツトゲマダニ 1 個体とヤマトマダニ 2 個体から SFTSV 遺伝子を検出した(表 4)。

表 4 SFTSV 遺伝子検出検体一覧

マダニ種	成長段階	生態	採取場所 (採取日)
Im	成ダニ	シカ付着	気仙沼市(6/27)
Io	成ダニ	シカ付着	気仙沼市(6/30)
Io	成ダニ	シカ付着	気仙沼市(7/6)

### 3.3 ボレリア属細菌遺伝子検査

採取マダニ 1,091 個体のうち、マダニ種や採取地域を考慮した 377 個体 177 検体を対象に遺伝子検査を行った結果、15 個体 15 検体 (4.0%) からボレリア属細菌遺伝子を検出した。その内訳はライム病群ボレリア(LD)が 10 検体、回帰熱群ボレリア(RF)が 5 検体であった。またライム病群ボレリアのうち 7 検体はボレリア・ジャポニカ (B.j) であった(表 5)。

表 5 ボレリア属細菌遺伝子検出検体一覧

マダニ種	成長段階	生態	採取場所 (採取日)	ボレリア種
Io	成ダニ	植生	大崎市(5/8)	B.j
Io	成ダニ	植生	大崎市(5/8)	B.j
Io	成ダニ	イヌ付着	丸森町(5/15)	LD
Io	成ダニ	植生	丸森町(5/15)	B.j
Io	成ダニ	植生	大崎市(6/2)	B.j
Io	成ダニ	植生	大崎市(6/2)	B.j
Io	成ダニ	植生	大崎市(6/2)	B.j
Ip	若ダニ	植生	大崎市(6/2)	LD
Io	成ダニ	植生	蔵王町(6/16)	LD
Io	成ダニ	植生	白石市(6/16)	B.j
Hl	成ダニ	シカ付着	気仙沼市(6/3)	RF
Io	成ダニ	シカ付着	気仙沼市(6/3)	RF
Io	成ダニ	シカ付着	気仙沼市(6/10)	RF
Hm	若ダニ	シカ付着	気仙沼市(6/10)	RF
Io	成ダニ	シカ付着	気仙沼市(6/14)	RF

## 4 考察

採取したマダニの上位 3 種 (Hl, Hf, Hm) は SFTSV 遺伝子検出報告の多いマダニであった<sup>4)</sup>。一方本調査で SFTSV 遺伝子を検出した検体は SFTSV 遺伝子検出報告例が少ない Io と Im であった。このことから、マダニは種によって SFTSV 保有率は異なるものの、種に関わらず SFTSV を保有していると考えられた。さらに SFTSV 遺伝子を検出した検体はいずれも気仙沼市で捕獲したシカに付着していたマダニであったことから、SFTSV 保有マダニの生息には地域性があることが示唆

された。さらに、植生マダニと付着マダニの SFTSV 遺伝子の陽性率を比較すると、本調査では植生マダニ 0%(0/749)、付着マダニ 0.88%(3/342)と共に陽性率は非常に低いものの、植生マダニより付着マダニが高かった。森川らの報告での SFTSV 陽性率は植生マダニは 6.7~16.1%、付着マダニは 43.9%<sup>4)</sup> で今回確認された陽性率よりも高かったが、付着マダニの陽性率が植生マダニよりも高い傾向は一致していた。今回の調査ではヒトや野生動物などに付着し吸血する機会を窺っている植生マダニからは SFTSV 遺伝子を検出していないことから、SFTSV のヒトへの感染リスクは非常に低いと考えられるが、県内においてもマダニ刺咬により SFTSV に感染する可能性が示された。

ボレリア属細菌は、LD 遺伝子は大崎市、丸森町、蔵王町、白石市で採取した植生マダニから検出した。LD 遺伝子の中でも B.j は、Io の約 20~50%から検出されるが病原性は低いとの報告がある<sup>5)</sup>。また、Ip はライム病の媒介種として知られており<sup>6)</sup>、Ip からも LD 遺伝子を検出した。さらに RF 遺伝子をシカ付着マダニから検出した。2014 年北海道においてシカ付着マダニから新種の RF を検出したという報告もある<sup>7)</sup>。これらのことから病原性に不明な点は多いものの、県内に生息するマダニからライム病や回帰熱に感染するリスクも示された。

今回の調査結果より、本県に生息するマダニが SFTSV 及びボレリア属細菌を保有していることが明らかになった。さらに、SFTSV 保有マダニの生息に地域特異性が確認されたことから、関連機関と協力し継続した調査が必要と考えられた。マダニによる刺咬予防対策の他、万が一刺咬されてしまった場合に迅速に対応できるよう、マダニ媒介性感染症の感染リスクについて県民、特に林業・農業従事者や医療従事者に対して情報提供が必要である。

最後に、野生動物付着マダニ採取にご協力頂いた宮城県猟友会の各支部の皆様にご感謝申し上げます。

## 参考文献

- 重症熱性血小板減少症行軍(SFTS)ウイルスの国内分布調査結果(第二報)について(情報提供)：厚生労働省健康局結核感染症課 事務連絡 平成 26 年 2 月 25 日
- 「マダニからの SFTS ウイルス検出マニュアル」(感染研獣医科学部 SOP ver3.1 互換)
- Barbour AG, et al. Am J Trop Med Hyg. 2009;81(6): 1120-1131
- 森川 茂 他: 日本の自然界における SFTS ウイルスの存在様式の解明.SFTS の制圧に向けた総合的研究 (H25-新興-指定-009)
- 栗田 亨, 川端 寛樹, 山田 和人, 他: 静岡県のマ

ダニ類のライム病病原体保有状況.感染症学雑誌  
1995;69:324-326

- 6) Kawabata M, Baba S, Iguchi K, Yamaguchi N, Russell H: Lyme disease in Japan and its possible incriminated tick vector, *Ixodes persulcatus*. *J Infect Dis* 1987;156:854

- 7) Lee K, Takano A, Taylor K, Sashika M, Shimozuru M, Konnai S, Kawabata H, Tsubota T: A relapsing fever group *Borrelia* sp. similar to *Borrelia lonestari* found among wild sika deer (*Cervus nippon yesoneis*) and *Haemaphysalis* spp. Ticks in Hokkaido, Japan. *Ticks and Tick-borne Diseases* 5(2014)841-847



# 散発下痢症患者由来からのカンピロバクター検出状況及び疫学解析

## Epidemiological Study of *Campylobacter* Isolated from Patients with Sporadic in Miyagi

小林 妙子 小泉 光 坂上 亜希恵 中村 久子 渡邊 節  
Taeko KOBAYASHI, Hikari KOIZUMI, Akie SAKAGAMI,  
Hisako NAKAMURA, Setu WATANABE

平成 27 年 4 月から平成 28 年 3 月までの期間に、検査機関で分離された散発下痢症患者由来のカンピロバクター属菌 246 株について、患者の年齢分布、検出状況、薬剤耐性および疫学解析を実施した。年齢構成は、20 代が全体の 30% と最も多く 30 代以下が全体の約 60% を占めた。検出状況では、期間を通して検出されたが 6 月～10 月に多かった。血清型は 16 種類に分類され複合型に汚染していた。菌種別耐性率では、*Campylobacter jejuni* は 206 株中 100 株 (48.5%)、*Campylobacter coli* は 38 株中 26 株 (68.4%) と *C.coli* の耐性率が高かった。薬剤別では、ナリジクス酸、ノフロキサシン、オフロキサシンに対して約 40% と高い耐性を示した。特に *C.coli* で 3 剤以上耐性株が耐性菌全体の約 7 割を占めていた。*C.jejuni* 血清型 D 群の疫学解析結果では、分離時期の異なる一部の株で遺伝子パターンが一致したことから患者間で同一の暴露を受けた可能性があるものと推察された。

キーワード：カンピロバクター；血清型；薬剤耐性；パルスフィールドゲル電気泳動

*Key words* : *Campylobacter* ; serotyping ; drug resistance ; PFGE

### 1 はじめに

近年の食品流通の広域化により食中毒事件は大規模化している。厚生労働省が公表している食中毒統計によると、カンピロバクター食中毒は増加傾向にあり、鶏肉やレバー等肉類に起因する食中毒が多数発生しており、細菌性食中毒事件数の第 1 位となっている<sup>1)</sup>。カンピロバクター食中毒の発生時期は夏季をピークに多くなっているが、冬季に発生した事例もあり、年間を通じて散発事例も多い。

本県のカンピロバクター食中毒事件数は、平成 23 年に 1 件、平成 24 年に 3 件、平成 25 年に 1 件発生でさほど多い印象はない。当所では、平成 26 年 8 月から民間検査機関で分離した散発下痢症患者由来のカンピロバクター属菌株の分与を受け、県内でも多くの散発下痢症患者が発生していることを確認している。このように、集団発生事例でないカンピロバクターの発症についてはほとんど把握されていないのが現状である。食中毒事例は多いものの、カンピロバクター食中毒は感染菌量が少量 (約 500～800 個) で成立すること、潜伏期間が 2～5 日と長いことや本菌が乾燥条件に弱いことなどの特徴から、感染源の特定が困難である。さらに、近年ニューキノロン系薬剤に対しては耐性化が進んでおり、薬剤耐性の監視も必要となっている。

今回の調査は、年間を通じて散発下痢症患者からの本菌の分離状況を把握することを目的とし、さらにニ

ューキノロン系薬剤耐性菌の出現状況を確認し、疫学データの解析から散発下痢症患者間の関連性について調査した。

### 2 対象および方法

#### 2.1 対象期間

平成 27 年 4 月から平成 28 年 3 月

#### 2.2 対象菌株

民間検査機関で県内の散発下痢症患者から分離されたカンピロバクター属菌 246 株を対象とした。

#### 2.3 菌種の同定

分与された菌株を血液寒天培地に純培養し、グラム染色、オキシダーゼテスト、カンピロバクター-LA (デンカ生研) を用いて性状確認を行い、PCR 法により *C.jejuni* / *coli* の鑑別を行った。

#### 2.4 血清型別試験

*C.jejuni* と同定された 206 株については、カンピロバクター免疫血清 (デンカ生研) を用いて Penner の血清型別試験を実施した。

#### 2.5 薬剤感受性試験

血液寒天培地で純培養した菌株を BHI ブイヨンで 42℃、24 時間微好気培養した。その培養液を 5% 馬血液加ミューラーヒントン寒天培地に塗抹後、KB ディスク (栄研) を用い、37℃、48 時間微好気培養後阻止円を測定した。薬剤は、ナリジクス酸 (NA)、ノフロキサシン (NFLX)、オフロキサシン (OFLX)、テトラ

サイクリン (TC) およびエリスロマイシン (EM) の 5 剤を用いた。

2.6 パルスフィールド電気泳動 (PFGE) 解析

*C.jejuni* の血清型 D 群 32 株を対象に PFGE を実施した。分離菌株を血液寒天培地で 42°C, 24 時間培養後、平板上の集落を HI ブイヨンで McFarland5 程度に懸濁し、八尋ら<sup>7)</sup>の方法に準じて PFGE 用プラグを作成した。プラグは制限酵素 *Sma* I および *Kpn* I で処理し、CHEF Mapper (Bio-Rad) を用いて電気泳動を行い、泳動後、PFGE 結果を FingerPrinting II で解析した。泳動条件は、6.0V/cm, パルスタイム 6.8~38.4 秒で泳動時間 17 時間である。

3 結果

3.1 年齢構成および月別検出状況

患者の年齢構成は、20代が全体で 75 人 (30.5%) と多く、次いで 10代が 39 人 (15.9%)、30代が 32 人 (13.0%) で、30代以下が全体の約 60%を占めた (図 1)。月別検出状況は、期間を通して分離されたが、特に 6月~10月に多く、冬季にも発生がみられた (図 2)。

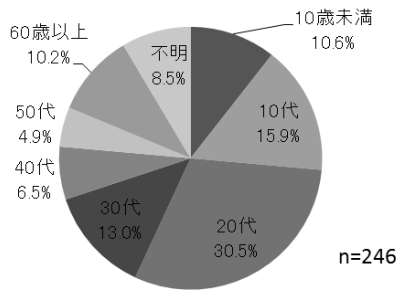


図 1 年代別検出状況

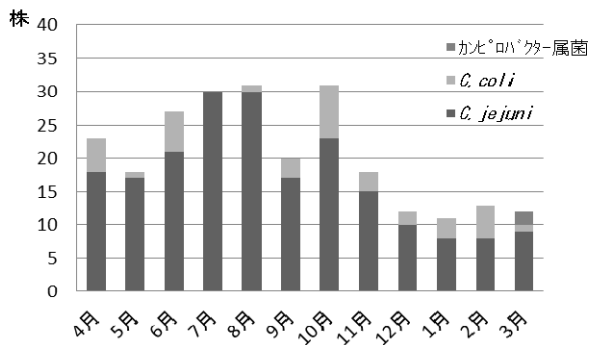


図 2 月別検出状況

3.2 分離状況と血清型別結果

菌種を同定した結果、*C.jejuni* 206 株 (83.8%)、*C.coli* 38 株 (15.4%)、他の *Campylobacter* 属菌 2 株 (0.8%) であった (表 1)。

表 1 菌種の同定結果

菌種	株数	(%)
<i>C.jejuni</i>	206	(83.8)
<i>C.coli</i>	38	(15.4)
他の <i>Campylobacter</i> 属菌	2	(0.8)

菌株の血清型は 16 種類に分類され、型別不能 (UT) を除いて D 群 42 株 (20.4%) が最も多かった。次いで O 群 20 株 (9.7%)、R 群 12 株 (5.8%)、F 群 11 株 (5.3%) で、UT は 74 株 (35.9%) 認められた (表 2)。D 群はこれまでの食中毒事例などからも多く分類されており主要な血清型である。

表 2 *C.jejuni* の血清型

血清型	株数	血清型	株数
A群	1	K群	1
B群	9	L群	4
C群	6	O群	20
D群	42	P群	8
E群	1	R群	12
F群	11	Y群	2
G群	7	Z <sub>6</sub> 群	3
J群	5	UT	74

3.3 薬剤感受性試験結果

菌種別薬剤耐性菌の出現状況では、*C.jejuni*の耐性率は100株 (48.5%)、*C.coli*の耐性率は26株 (68.4%)と *C.coli*の耐性率が高かった (表 3)。

薬剤別耐性率では、NA, NFLX, OFLX に対して *C.jejuni*, *C.coli* 共に約 40%と高い耐性を示したが、TC については *C.coli* が 42.1%と高かった (図 3)。またカンピロバクター下痢症治療の第一選択薬である EM に対する耐性株は、*C.coli* の 10 株 (26.3%) に対し *C.jejuni* は 1 株 (0.5%) であった。

表 3 菌種別の薬剤耐性菌出現状況

	<i>C.jejuni</i> 株数	<i>C.jejuni</i> 耐性率 (%)	<i>C.coli</i> 株数	<i>C.coli</i> 耐性率 (%)
1剤	20		7	
2剤	1		1	
3剤	42		8	
4剤	37		5	
5剤	0		5	
合計	100	48.5	26	68.4

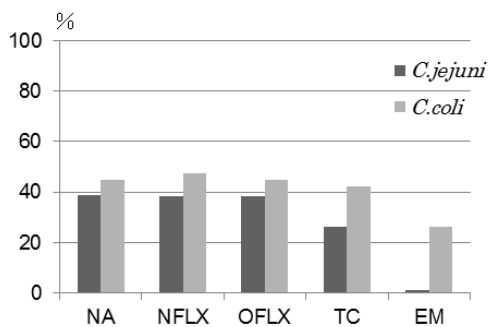


図3 薬剤別耐性率

次に、*C.jejuni*で薬剤耐性率の高い上位3血清型（D群，G群，O群）とUT及び*C.coli*について，薬剤耐性状況を示した（表4）。*C.jejuni*では，UTが3剤，

4剤の耐性株が多く，G群はすべて耐性株であった。一方*C.coli*では，5剤耐性が5株分離され，3剤以上耐性株が耐性菌全体の約7割を占めており多剤耐性化が進んでいる。

3.4 PFGE 解析結果

散発下痢症患者間の関連性を見るために，分離の多かった*C.jejuni*血清型D群32株を対象にPFGEを実施した（図4）。制限酵素*Sma*I切断によるPFGE結果では，85%の相同性で4グループ7パターンに分類された（図4）。さらに*Kpn*I切断を行ったところ6グループ14パターンに分類された（図5）。このうち，図5の*Kpn*I切断パターンで100%同一のパターンを示した5株については，*Sma*Iでも同一のパターンを示していた。

表4 血清型別薬剤耐性状況（抜粋）

耐性パターン	<i>C.jejuni</i>				<i>C.coli</i>	
	D群 株数 (%)	G群 株数 (%)	O群 株数 (%)	UT (型別不能) 株数 (%)	株数 (%)	株数 (%)
5剤 NA・NFLX・OFLX・TC・EM					5 (19.2)	
4剤 NA・NFLX・OFLX・TC	4 (40.0)	1 (14.3)	1 (16.6)	18 (43.9)	2 (7.7)	
NA・NFLX・OFLX・EM					3 (11.5)	
NA・NFLX・TC・EM				1 (2.4)		
3剤 NA・NFLX・OFLX	3 (30.0)		4 (66.6)	17 (41.5)	6 (23.0)	
NFLX・OFLX・TC					1 (3.8)	
NFLX・OFLX・EM					1 (3.8)	
2剤 TC・EM					1 (3.8)	
NA・OFLX				1 (2.4)		
1剤 TC	3 (40.0)	6 (85.7)		4 (9.8)	7 (27.0)	
NA			1 (16.6)			
合計	10 (100)	7 (100)	6 (100)	41 (100)	26 (100)	

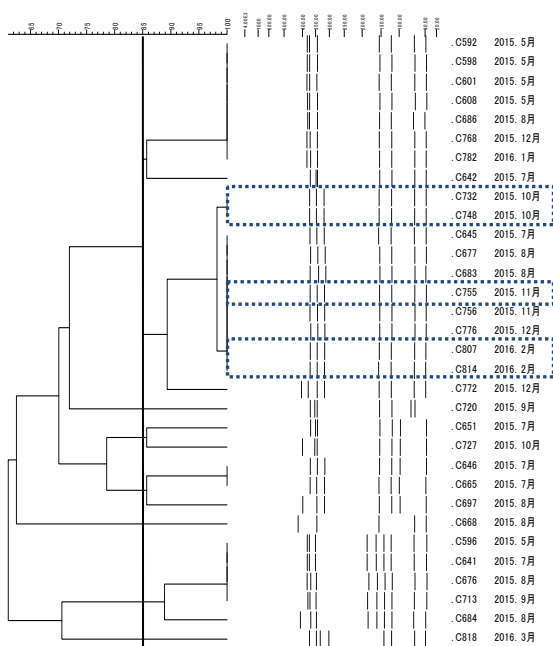


図4 *C.jejuni* D群のPFGEパターン (*Sma*I)

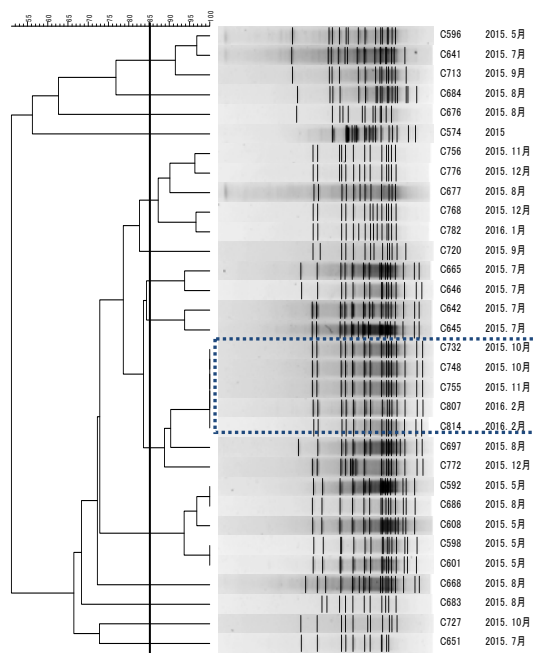


図5 *C.jejuni* D群のPFGEパターン (*Kpn*I)

## 4 考察

カンピロバクターによる散発下痢症患者は近年増加傾向にある。患者の年齢構成では、20代が全体の30%と最も多く、10歳未満の小児も11%見られた。一般にカンピロバクターは小児下痢症の原因菌とされているが、今回の調査で20代、30代の成人患者から分離が多い状況を把握することができた。東京都の調査でも、カンピロバクターによる入院患者は20代以下が多く、食中毒患者の7割は20代、30代が占めているとの報告がある<sup>2)</sup>。このことは、若い年代に食肉をタタキや刺身等の生で食べる割合が多いこと、生食による食中毒や感染症のリスクを認識していないことなどが原因であると考えられる。カンピロバクターの検出時期は夏季に多い傾向はあるものの、年間を通じて多い特徴を確認することができた。

平成26年の全国における散発下痢症由来のPenner血清型別成績では、UTが201株(51.8%)と半数を占め、次いでO群、G群、B群、L群、D群で複数の血清型が報告されている。全国と県内を比較すると、UTの割合が多い傾向は同じであるが、県内ではD群の分離が特に多かった。また、カンピロバクター食中毒の場合は同一の血清型が<sup>4)</sup>、散発下痢症の場合は特定の型に偏ることなく複数の血清型が分離されるとの報告があり<sup>5)</sup>、本調査によっても散発下痢症患者から同様の結果が判明した。

近年、細菌性胃腸炎の治療にはニューキノロン系薬剤が投与されるのが一般的であるが、この薬剤に耐性を示すカンピロバクターが増加している。「カンピロバクター・レファレンスセンター報告(2009~2014)」によると、ニューキノロン系薬剤(NFLX・OFLX・シプロキサシン(CPX)・NA)に対する耐性率は、2014年に*C.jejuni*が57.1%、*C.coli*が82.4%となっており増加傾向を示している<sup>3)</sup>。今回の調査でもニューキノロン系薬剤に耐性を示す株が126株(51.2%)分離されており、特に*C.coli*が*C.jejuni*よりも耐性率が高かった。

ニューキノロン系薬剤は1990年代に牛、豚、鶏等の家畜への使用が認められた。ニューキノロン系薬剤はそれ以前から人の細菌性胃腸炎治療薬として使用されてきたが、人由来*C.jejuni*の耐性菌はほとんど検出されなかったこと、治療歴のない患者から検出されることから、人から分離される耐性菌の多くが家畜由来耐性株と言われている<sup>8)</sup>。

カンピロバクターは薬剤耐性に関する遺伝子の点変異があることが知られており、牛・豚・鶏を調査した研究でも、薬剤耐性率が高いことが報告されている<sup>6)</sup>。今回の調査では、第一治療薬のEMについて十分な感受性があることが判明した。全国的にもEM耐性は低い傾向にあるが、今後も薬剤耐性菌の動向を把握しておくことは

必要であり、治療薬を選択する際の貴重なデータになると考える。

疫学解析により散発例において一致するパターンを示す場合は何らかの共通要因があると推定される。*Sma*Iおよび*Kpn*Iの2種類の制限酵素を併用してPFGEを行った結果、分離の異なる時期の一部の株において遺伝子パターンが一致した。このことは、患者間で同一の暴露を受けた可能性があるものと推察される。患者の行動や食中毒事件との関連については不明であるが、outbreakがあったことが示唆された。県内においてもカンピロバクターが広域的に発生し、複合型に汚染が浸潤していることを把握できた。なお、*Sma*Iはバンド数が7~8本と少なく菌株間の比較は不十分であるが、バンド数が多い*Kpn*Iを併用することにより、一部の菌株間の比較が有効であった。さらに、2種類の制限酵素(*Sma*Iおよび*Kpn*I)を組み合わせたDouble-digestion法によるPFGE解析の有効性についても確認する必要があると思われる<sup>4) 9)</sup>。

カンピロバクター感染の予後については、二次感染や健康保菌者になることはないが、乳幼児では重症化する場合や母親から乳児への垂直感染例が報告されている。また*C.jejuni*感染後、稀に自己免疫性末梢神経疾患であるギラン・バレー症候群(GBS)を起こすことが報告されている。

カンピロバクターは家畜やペットの消化管に広く分布し、環境中からも分離されている。本菌の生化学性状や病原因子は研究半ばで菌の制御方法は確立していない。食中毒事件が多発し、GBSやニューキノロン系薬剤に耐性を獲得している現状を踏まえ、今後も継続して疫学データを蓄積し、食肉や内臓肉の生食リスクを県民に広く伝えていき、食中毒及び感染症予防対策の資料としたい。

今回の調査を行うにあたり、菌株を提供していただきました宮城県医師会健康センターに感謝いたします。

本研究は、平成27年度宮城県公衆衛生研究振興基金の研究助成により行われたものです。

## 参考文献

- 1) 平成27年食中毒発生状況：厚生労働省食中毒統計調査
- 2) 東京都食品安全情報評価委員会報告：食肉の生食による食中毒防止のための効果的な普及啓発の検討(2009)
- 3) 衛生微生物技術協議会第36回研究会：カンピロバクター・レファレンスセンター報告(2015)
- 4) 高橋恵美ほか：宮城県保健環境センター年報，27，44-47(2009)
- 5) 下野生世ほか：徳島保環セ年報，28，11-14(2010)

- 6) 国立感染症研究所感染症疫学センター：家畜由来カンピロバクターにおける薬剤耐性の動向，病原微生物検出情報，vol.31，17-18(2010)
- 7) 八尋俊輔ほか：厚生労働科学研究費補助金新興・再興感染症研究事業「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」219-230(2007)
- 8) 三澤尚明：日本食品微生物学会雑誌，30(2)，108-111(2013)
- 9) 依田清江ほか：感染症学雑誌，第80巻(6)，694-700(2006)

# 宮城県内に流通する魚介類加工品のヒスタミン汚染実態調査

## Histamine pollution survey of seafood products distributed in Miyagi

瀧澤 裕 千葉 美子 高橋 美保\*1

Yu TAKIZAWA, Yoshiko CHIBA, Miho TAKAHASHI

宮城県内に流通する魚介類加工品（8魚種，28品目）36検体について汚染実態調査を実施した。18検体からヒスタミンなどのアミン類（カダベリン，チラミン）が検出された（50 $\mu$ g/g未滿）。また，併せてさんまの干物（一夜干し）について室温放置試験を行った。その結果，放置後1日目からアミン類の急激な増加が認められ，特にヒスタミンについては，3日目には約6,000 $\mu$ g/gとなり，一般的な発症量を超えて検出された。干物のような非加熱製品または加工途中の半製品を取扱う際の衛生管理や温度管理の重要性を再確認できる結果が得られた。

キーワード：ヒスタミン；汚染実態調査；放置試験

Key words: Histamine; pollution survey; uncontrolled test

### 1 はじめに

ヒスタミンは，*Morganella morganii*などの細菌（以下「ヒスタミン産生菌」とする。）が食品中のタンパク質を腐敗する過程で産生される化合物であり，熱に強く，調理などで無害化することは困難である。海外では，ヒスタミンによる食中毒が発生しやすい魚種や加工品について規格基準値が設けられているが，我が国では，食品についてヒスタミン含有量の規格基準値は設けられていない。水産業の盛んな宮城県では，県内外に多くの魚介類加工品を出荷しているため，ヒスタミン汚染防止対策の徹底が求められる。

過去5年間（H23～27），国内では40件ほど<sup>1)</sup>，県内では2件，魚介類及びその加工品に起因するヒスタミン食中毒が発生しており，その大半が加工品である。

当所では，平成25年度に簡便かつ迅速な分析法（以下「LC/MS/MS法」とする。）を開発した。今回，LC/MS/MS法を用いて県内産の魚介類加工品を対象に汚染の実態を調査したので報告する。また，不適切な管理下における取扱いを想定し，一部の加工品について室温放置下でのアミン類の経日変化を検証したので併せて報告する。

### 2 方法

#### 2.1 ヒスタミン汚染実態調査

##### 2.1.1 試料

県内で製造・流通していた魚介類加工品（8魚，28品目）36検体を用いた。

- すり身：ボール内で均一化
- 固形物：フードプロセッサーにより細切・均一化
- ボン酢（魚醤成分を含む）：容器から直接分取

※1 検体あたり，試料は2併行，添加回収試験用試料

は1併行とし，各5.0gを正確に分取し試験に供した。

##### 2.1.2 試薬

1) 標準物質：ヒスタミン二塩酸塩，カダベリン二塩酸塩，チラミン塩酸塩（和光純薬工業(株)製の食品分析用）

2) 内部標準物質：ヒスタミン- $\alpha$ ， $\alpha$ ， $\beta$ ， $\beta$ -d<sub>4</sub>二塩酸塩（関東化学(株)製）

##### 2.1.3 装置

1) LC部：1200 Infinity series（Agilent Technologies社製）

2) MS/MS部：QTRAP4500（AB SCIEX社製）

##### 2.1.4 測定条件

LC条件を表1，MS/MS条件を表2に示した。

表1 LC条件

カラム	ZORBAX RRHD HILIC PLUS (2.1mm×100mm, 1.8 $\mu$ m Agilent Technologies社製)		
温度	40°C	注入量	10 $\mu$ L
移動相	A液: 0.1%ギ酸 B液: 0.1%ギ酸アセトニトリル	流速	0.2mL/min
グラジエント条件	B液 0min(90%) → 1min(90%) → 2min(10%) → 9min(10%) → 10min(90%) → 20min(90%)		

表2 MS/MS条件

イオン化法	エレクトロスプレーイオン化法(Positive)
イオンスプレー電圧(IS)	5,000V
ヒーター温度(TEM)	700°C
カーテンガス(CUR)	10psi
コリジョンガス(CAD)	8
ネブライザーガス(GS1)	70
ターボガス(GS2)	30
測定イオン	ヒスタミン(定量): 112.1 > 95.1 ヒスタミン(定性): 112.1 > 68 ヒスタミン-d <sub>4</sub> (内標): 116 > 99 カダベリン: 103.1 > 86.1 チラミン: 138.1 > 121

\*1 現 動物愛護センター

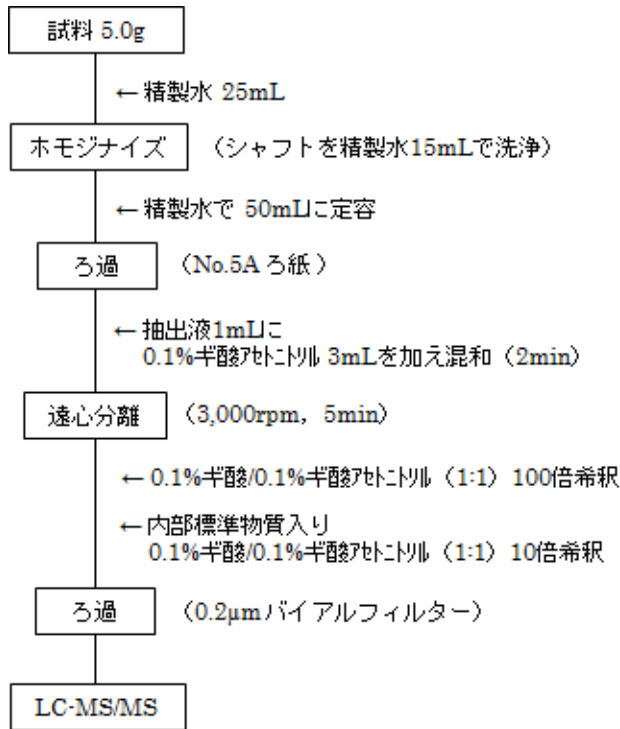


図1 分析フロー

2.1.5 試験溶液の調製

固形食品は、図1のフローに従い試験溶液を調製したが、ポン酢はホモジナイズの工程を省略し試験溶液を調製した。

なお、アミン類は、条件によりガラス製器具に吸着する性質があることから、全てポリプロピレン製器具を用いて調製した。

2.1.6 定量下限

定量下限値は、添加回収試験用試料の添加濃度 50µg/g (試料換算濃度) とした。

2.2 放置試験

2.2.1 試料

汚染実態調査でアミン類が検出された検体の中から、「さんまの干物(冷凍、一夜干し)」を選定した。検体は、フードプロセッサーで均一化後ラミジップ内に入れ一時冷凍保存し、試験日に解凍後、室温下に放置した。

2.2.2 試料溶液の調製

図1のフローに従い試験溶液を調製した。なお、測定条件等は、2.1.3と同じとした。

3 結果及び考察

3.1 ヒスタミン汚染実態調査

36検体中18検体から、ヒスタミン、カダベリン、チラミンが検出された。魚醤などの調味料からもアミン類が検出されることが報告されているが<sup>2)</sup>、微量ながらアミン類が検出されたのは、ヒスタミン産生菌が一因と考えられた。

表3 汚染実態調査結果

魚種	加工品	ヒスタミン	カダベリン	チラミン
さんま	醤油干し	-	-	○
	そばろ	○	-	○
	煮付け	○	-	○
	こぶ煮	○	-	○
	水煮	-	-	-
	あぶり	-	-	-
	佃煮	○	○	○
	干物	○	-	○
	みりん干し	○	○	○
	すり身	-	-	○*
いわし	丸干し	-	-	-
	明太	○	○	○
	生姜煮	○	-	○
まぐろ	角煮	○	-	○
	メさば	-	-	-
さば	塩さば	-	-	-
	甘粕漬	-	-	-
	醤油干し	-	○	○
	ムニエル	-	-	-
	干物	○	-	○
	味噌煮	○	-	-
	かつお	塩辛	○	○
あじ	生利節	-	-	-
	ポン酢	-	-	-
	干物	-	-	-
かじき	かまどろ煮	-	-	○
	燻製	-	-	-
ぶり	ぶり照り	○	-	-

○：定量下限未満でピーク検出 -：不検出  
\*たらを含む

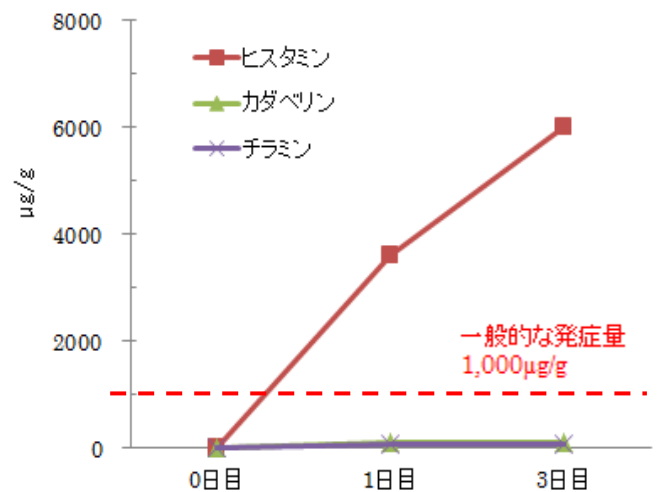


図2 放置試験(さんまの干物)

### 3.2 放置試験

放置後 0, 1, 3 日目のアミン類を測定したところ、非加熱のさんまの干物（一夜干し）は、日数の経過とともにアミン類の増加が認められ、特にヒスタミンについては、放置 3 日目には、一般的な発症量である  $1,000\mu\text{g/g}$  を上回る濃度（約  $6,000\mu\text{g/g}$ ）まで増加した（図 2）。さんまの干物は、加熱処理工程が無いため、室温下で解凍・放置されることで残存するヒスタミン産生菌が繁殖・活動しやすい条件となり、短時間で一般的な発症量を超えるヒスタミンを産生したと思われる。

## 4 まとめ

県内に流通する魚介類加工品から、高い確率でヒスタミンを始めとするアミン類が検出された。その値は食中毒を発症する濃度の  $1/20$  程度であったが、その後の放置試験により、数日でヒスタミン食中毒を発症する相当量（ $1,000\mu\text{g/g}$ ）に達することが判明した。

魚介類加工品によるヒスタミン食中毒は、加工段階での衛生管理や温度管理が適切に行われていても、ヒスタミン産生菌により汚染された可能性のある干物のような

非加熱の加工食品の場合、不適切な温度管理下に置かれることで同菌が増殖し、ヒスチジンなどでのアミノ酸の分解が促進され、ヒスタミンなどが産生される。また、流通や消費する側の温度管理等が不適切であれば起こり得るため、ヒスタミン食中毒を未然に予防するためには、加工業者側への指導だけでなく、流通、消費段階における適切な温度管理と併せ、衛生的な取扱いについても注意を促す必要がある。

## 5 謝辞

本調査を遂行するにあたり、ご協力いただいた保健所等の関係者に感謝いたします。

## 参考文献

### 1) 厚生労働省

[http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou\\_iryuu/shokuhin/syokuchu/04.html#j4-2](http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/syokuchu/04.html#j4-2)

### 2) 井部 明広, 発酵食品に含まれるアミン類, 東京都健康安全研究センター年報, 55, 2004



# 野焼きに伴う大気汚染物質濃度の急上昇事例について

## Jump case of the air pollutant density with the open burning

坂本 功\*1 高橋 正人\*2 佐久間 隆 安藤 孝志

Isao SAKAMOTO, Masato TAKAHASHI, Takashi SAKUMA, Takashi ANDO

平成 27 年 11 月 13 日に迫一般環境大気測定局（宮城県登米市迫町。以下「迫局」という。）で日中から夕方にかけて、大気汚染物質（窒素酸化物（NO・NO<sub>2</sub>・NO<sub>x</sub>）・浮遊粒子状物質（SPM）・光化学オキシダント（O<sub>x</sub>））の濃度が急上昇した。急上昇した原因は自動測定器のデータ及び周囲の状況などから、迫局周辺での稲わらの野焼きによる影響によるものと考えられた。

キーワード：野焼き；大気汚染物質；窒素酸化物；浮遊粒子状物質；光化学オキシダント

*Key words* : open burning ; air pollutant ; nitrogen oxides ; suspended particulate matter ; photochemical oxidant

### 1 はじめに

平成 27 年 11 月 13 日 迫局（図 1）で 14 時から 17 時にかけて、大気汚染物質（NO・NO<sub>2</sub>・NO<sub>x</sub>、SPM、O<sub>x</sub>）の濃度が急上昇する事例が発生した。今回、急上昇した原因について自動測定器のデータを用いて要因の解析を試みたので報告する。



図 1 迫局周辺の地図 1)

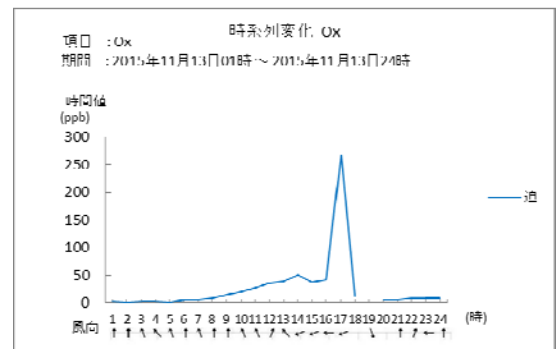


図 2 H27.11.13 迫局の O<sub>3</sub> と風向の推移

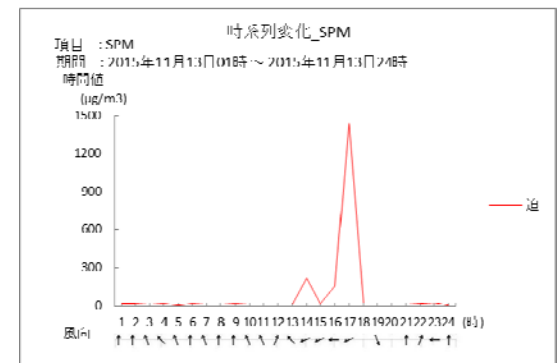


図 3 H27.11.13 迫局の SPM と風向の推移

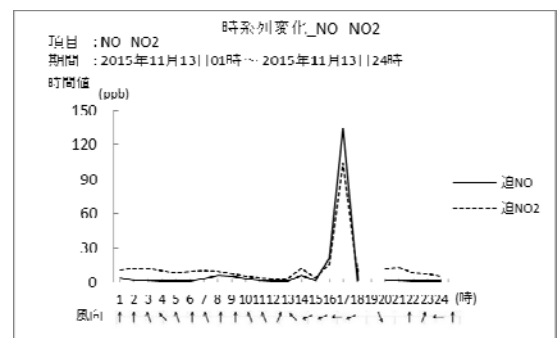


図 4 H27.11.13 迫局の NO・NO<sub>2</sub> と風向の推移

### 2 当日の状況

#### 2.1 H27.11.13 11 時頃

センター職員が迫局の東側で野焼きが行われていることを確認した。

#### 2.2 H27.11.13 14 時

SPM が 219µg/m<sup>3</sup> の高い値を示すとともに、NO・NO<sub>2</sub>・NO<sub>x</sub>・O<sub>x</sub> も高濃度を示した。風向が北から東南東～東に変化した。

#### 2.3 H27.11.13 17 時

O<sub>x</sub> 268ppb, SPM 1442 µg/m<sup>3</sup> とさらに高い値を示した。また、NO・NO<sub>2</sub>・NO<sub>x</sub> (NO+NO<sub>2</sub>) も同様に高濃度を示した。(図 2,3,4)。

#### 2.4 H27.11.13 19 時頃

測定局保守業者を通じて、近隣住民に確認したところ、野焼きの煙が迫局の東側から広範囲に広がっていたとの証言を得た。また、実際に付近の水田で野焼きの痕跡を確認した(図 5)。

\*1 現 気仙沼保健福祉事務所

\*2 現 環境放射線監視センター



図5 迫局周辺での野焼き後の様子  
(グリーンブルー（株）東北支店提供)

### 3 考察

#### 3.1 NO・NO<sub>2</sub>・NO<sub>x</sub>

迫局周辺には大規模な固定発生源はなく、かつ自動車交通量も少ない地域（図1）であること及び当日の風向が迫局周辺で野焼きが行われていた東側の風下となる東南東から東風の時に濃度上昇したことを踏まえると、窒素酸化物の上昇は野焼きによる一時的な濃度上昇であったと考えられる。

#### 3.2 SPM及びPM<sub>2.5</sub>

SPMについても周辺状況等から窒素酸化物と同様に野焼きによる一時的な濃度上昇であったと考えられる。迫局にはPM<sub>2.5</sub>の自動測定器を設置していないため、他の局の測定結果からPM<sub>2.5</sub>濃度を推定することとした。平成27年4月から11月までの県管轄一般局におけるSPMとPM<sub>2.5</sub>との相関を求めたところ、おおむね直線関係を示した（図6）。当該回帰式から迫局のPM<sub>2.5</sub>の濃度を推計したところ11/13 17時頃は834 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 程度の非常に高濃度のPM<sub>2.5</sub>が存在していたと推定され、近隣住民の証言とも合致するものであった。

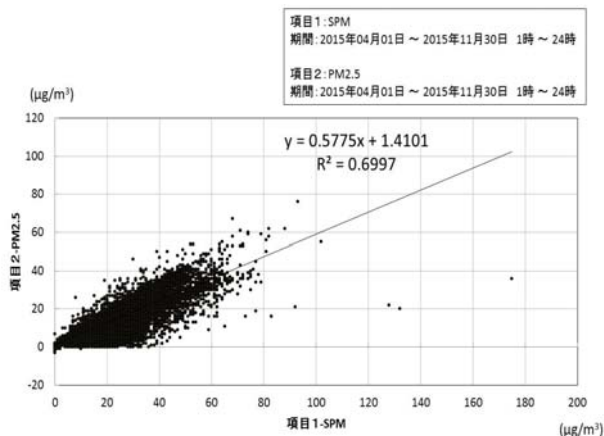


図6 県管轄一般局におけるSPM-PM<sub>2.5</sub>の相関図  
(平成27年4月から平成27年11月まで)

#### 3.3 O<sub>x</sub>

野焼きで発生する煙中には前に述べたNO<sub>x</sub>やSPMをはじめとする粒子状物質（PM）の他に硫酸酸化物（SO<sub>x</sub>）、非メタン炭化水素（NMHC）を含む揮発性有機化合物（VOC）、アンモニア（NH<sub>3</sub>）など多くの物質が大気中に放出されることが知られている<sup>2)</sup>。NO<sub>x</sub>・SPMともに11/13 17時をピークに上昇しており、かつ、推計ではあるがPM<sub>2.5</sub>も高濃度に存在していた可能性があったことを踏まえると、野焼きによってNO<sub>x</sub>やSPM以外にもNMHCが多量に放出されていたと考えられる。このことから、以下に示す要因が複合的に発生し、結果としてO<sub>x</sub>の濃度が高指示となったと考えられる。

##### 3.3.1 野焼き由来の高濃度のPM<sub>2.5</sub>

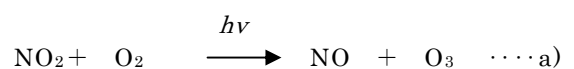
迫局のO<sub>x</sub>計は紫外線吸収方式を採用しているが、紫外線吸収方式のO<sub>x</sub>計は、環境大気が試料セルに導入される前に、0.3 $\mu\text{m}$ 以下の粒子を95%カットするフィルターで一定の粒子が除去される。<sup>3)</sup>しかし、先に述べたとおりPM<sub>2.5</sub>も非常に高濃度であったと考えられる状況下では、微小なPM<sub>2.5</sub>がフィルター内を通過し、結果としてO<sub>x</sub>計の試料セル中に侵入し、紫外線吸収を妨げることにより見かけ上、O<sub>x</sub>が高い値を示した可能性があると考えられる。

##### 3.3.2 野焼き由来の紫外線吸収をもつ芳香族炭化水素（AH）等の生成による干渉

野焼きによって生じたPM<sub>2.5</sub>中には多環芳香族炭化水素（PAHs）をはじめとする芳香族炭化水素が発生することが知られている<sup>4) 5)</sup>。本事例においても前述のとおりPM<sub>2.5</sub>が非常に高濃度であったと考えられる状況下であることを踏まえると、野焼きにより生じた紫外線吸収を持つPAHsをはじめとするAH等が、O<sub>x</sub>計の試料セルに混入し、紫外線を吸収した結果、見かけ上、O<sub>x</sub>が高い値を示した可能性があると考えられる。

##### 3.3.3 野焼きによる二次的なO<sub>3</sub>の生成の加速

通常、オゾン（O<sub>3</sub>）はNO<sub>2</sub>に紫外線が当たることにより生成し、a式に示すとおり、NOとO<sub>3</sub>を生成する。



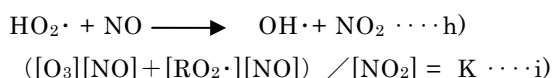
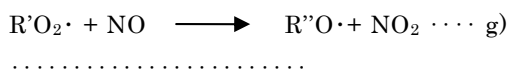
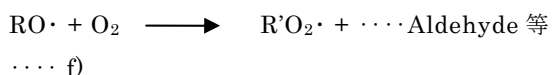
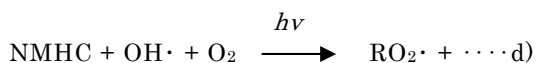
生成したO<sub>3</sub>はNOと反応してb式に示すとおり再びNO<sub>2</sub>を生成する。



NO<sub>2</sub>, NO, O<sub>3</sub>の3物質はc式で表される速い平衡状態にあり, NO<sub>2</sub>に紫外線があたる状態では, 常にこの3物質が存在する。Kは平衡定数である。

$$[\text{O}_3][\text{NO}]/[\text{NO}_2] = K \cdots \text{c)}$$

しかし, NMHCが存在すると, 大気中の紫外線により発生したOHラジカル(OH $\cdot$ )とNMHCがd式のように反応し, 反応性の高い過酸化ラジカル(RO<sub>2</sub> $\cdot$ )を生成する。RO<sub>2</sub> $\cdot$ はNOを酸化しNO<sub>2</sub>を生成する一方, 自身はアルコキシラジカル(RO $\cdot$ )となる(e式)。RO $\cdot$ はO<sub>2</sub>と反応して炭素数の少ない別の過酸化ラジカルR'O<sub>2</sub> $\cdot$ となる(f式)。このようにして過酸化ラジカルが再生され, OH $\cdot$ も最終的に再生されるので, 連鎖的にNOはNO<sub>2</sub>に酸化されていく(g, h式)。生成したNO<sub>2</sub>は, 紫外線によりNOとO<sub>3</sub>を生成する。このようにしてa $\cdot$ b式に示したNO<sub>2</sub>によるO<sub>3</sub>の発生に関する光化学平衡をずらしながら(i式), NOが減少し, O<sub>3</sub>生成が加速されていくことが知られている。<sup>6)</sup>



今回の事例においてもNO<sub>x</sub>・SPMの挙動から考えると, 稲わらの野焼きにより一時的ではあるが大

量のNMHCが発生し, 同じく野焼きで生成したNOが, O<sub>3</sub>ではなくNMHCの酸化によって生じた過酸化ラジカルと反応してNO<sub>2</sub>に戻りO<sub>3</sub>が消滅しにくい条件が重なったため, 結果としてO<sub>x</sub>が高濃度となった可能性があると考えられる。

#### 4 まとめ

平成27年11月13日迫局で, NO $\cdot$ NO<sub>2</sub> $\cdot$ NO<sub>x</sub>, SPM及びO<sub>x</sub>の濃度が急上昇した原因を自動測定器データ等を用いて解析したところ, NO $\cdot$ NO<sub>2</sub> $\cdot$ NO<sub>x</sub>及びSPMについては野焼きが直接的な要因によるもの, O<sub>x</sub>については野焼きによって生じたPMやAH等の混入, 野焼き由来のNMHCの存在によるO<sub>3</sub>の二次生成反応の加速などの複合的な要因によるものと考えられた。

#### 参考文献

- 1) この地図の作成に当たっては, 国土地理院長の承認を得て, 同院発行の基盤地図情報を使用したものである。(承認番号平24情使, 第794号)
- 2) 第2回光化学オキシダント調査検討会資料(環境省:平成23年度)  
[https://www.env.go.jp/air/osen/pc\\_oxidant/conf/chosa.html](https://www.env.go.jp/air/osen/pc_oxidant/conf/chosa.html)
- 3) 環境大気常時監視実務推進マニュアル 第3版(公益社団法人日本環境技術協会:平成25年)
- 4) 野崎一伸, 串田光祥, 本木伸吾, 鈴木佳代子, 大気中微小粒子(PM<sub>2.5</sub>)に含まれる多環芳香族炭化水素類濃度に関する研究, 香川県環境保健研究センター所報, **6**, 2007
- 5) 山崎大, 梶原英貴, 切井仁崇, 大平慎一, 戸田敬, 加熱脱着-GC/MSによるPM<sub>2.5</sub>中多環芳香族炭化水素類の直接分析と熊本における日内変動・季節変動や野焼きの解析, 分析化学, **64** (8), 2015
- 6) 光化学オキシダント対策検討会報告(光化学オキシダント対策検討会:平成17年2月)

# 航空機騒音における地上騒音の評価

## Evaluation of Ground Noise in Aircraft Noise

島影 裕徳 菊地 英男 安藤 孝志  
Hironori SHIMAKAGE, Hideo KIKUCHI, Takashi ANDO

航空機騒音に係る環境基準の一部改正により、航空機騒音の評価指標が最大騒音レベルと航空機の機数に基づく評価「WECPNL」から、時間帯補正等価騒音レベル「 $L_{den}$ 」に改正されるとともに、タクシーイングやエンジン試運転等飛行場内における地上の航空機の運用や機体整備に伴う騒音についても影響が無視できない場合は評価対象となった。今回、仙台空港において航空機騒音における地上騒音の影響を調査したところ、地上騒音の中でタクシーイングに係る地上騒音が最も大きな騒音源であった。一方、地上騒音の寄与は最も大きい地点においても等価騒音レベル（ $L_{Aeq}$ ）で 0.3 dB の上昇にとどまっており、仙台空港の現在の運用状況における航空機騒音の測定・評価に際しては、地上騒音を評価対象としなくても良いものと考えられる。

キーワード：地上騒音；航空機騒音； $L_{Aeq,T}$

**Key words** : ground noise ; aircraft noise ;  $L_{Aeq,T}$

### 1 はじめに

航空機騒音に係る環境基準の一部を改正する告示（環境省告示第 114 号）が平成 19 年 12 月 17 日に公布され、平成 25 年 4 月 1 日に施行された。これにより、航空機騒音の評価指標が最大騒音レベルと航空機の機数に基づく評価「WECPNL」から、時間帯補正等価騒音レベル「 $L_{den}$ 」に改正されるとともに、タクシーイングやエンジン試運転等飛行場内における地上の航空機の運用や機体整備に伴う騒音についても影響が無視できない場合は評価対象となった。今回、地上騒音の測定を実施し、仙台空港における地上騒音の影響を調査した。

### 2 方法

#### 2.1 調査地点

調査地点と測定期間を図 1 に示す。調査地点の選定においては、住宅地にあり、最も地上騒音が大きく、観測できると推定される箇所として仙台空港北側に位置する 1 地点と、そこからさらに仙台空港に近い、仙台空港敷地境界 2 地点計 3 地点で測定を実施した。

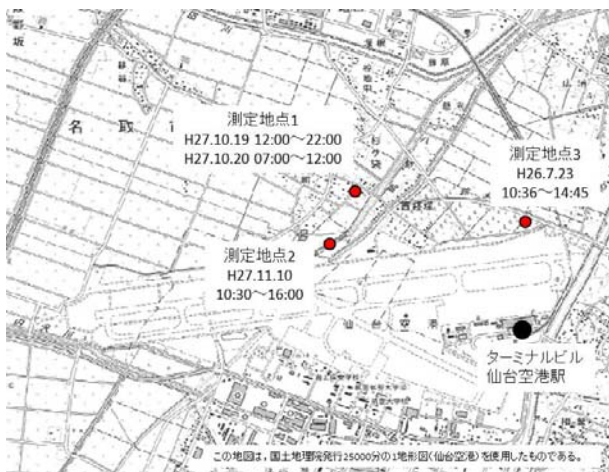


図 1 測定地点及び測定期間

#### 2.2 調査方法

航空機騒音測定・評価マニュアル（環境省、平成 24 年 11 月）に準じて測定を実施した。普通騒音計（リオン(株)NL-21）を用い、地上高さ 1.2 m において周波数重み付け特性を A に、時間重み付け特性を S (slow) に設定し、騒音レベルを 0.1 s 間隔で連続記録した。測定結果は、管理ソフト（リオン(株)NL-22PA1）を用いて、航空機騒音イベント毎に最大騒音レベル（ $L_{A,Smax}$ ）、単発騒音暴露レベル（ $L_{AE}$ ）、騒音暴露レベル（ $L_{AE,T}$ ）、継続時間を求め、最後に発生区分・運航形態毎に測定期間の等価騒音レベル（ $L_{Aeq}$ ）を求めた。

なお、航空機騒音の抽出及び単発騒音の補正に用いた暗騒音については、観測時刻から直前 10 min 90% 時間率騒音レベル（ $L_{A90,10min}$ ）を、準定常騒音においては、測定地点 1 では、観測時刻周辺時刻から 60min 前の 90% 時間率騒音レベル（ $L_{A90,60min}$ ）を、測定地点 2,3 では測定期間全体の 90% 時間率騒音レベル（ $L_{A90,60min}$ ）を用いている。

航空機騒音イベントの記録に際しては、騒音計からの出力をレベルレコーダで確認し、騒音発生状況について記録を行った。また風向・風速についても 30 分毎に測定記録した。

### 3 結果と考察

#### 3.1 測定状況

測定地点 1 においては、初日、南東からの風で、夜間の始めまでやや風があったものの後穏やかになった。離着陸の状況については、ほぼ全ての飛行機で昼から 19 時過ぎまでは海側への離陸、山側からの着陸であり、その後山側への離陸、海側からの着陸となった。地上騒音については、空港から航空機のエンジン音が観測されたが、測定地点からは滑走路の一部しか目視できないことから運航形態別の地上騒音の正確な判別は困難であった。次日は北からの風、後東からの風になり比較的穏やかであった。8 時 30 分ま

では海側への離陸であったが、以降は山側への離陸、海側からの着陸であった。航空機地上騒音については、前日の状況と同じであった。

測定地点2においては、午前中は北東のち南風に変わり、14時30分以降北西の風が変わった。比較的穏やかであった。定期便及び訓練機等についてはほぼ全て、測定時間中は海側からの着陸及び山側への離陸であった。地上騒音は定期便着陸後のタクシーイングが大きく観測される場合があり、それ以外は格納庫前に止めてある小型機、ヘリコプタのエンジン音・ホバリング音であった。また航空機地上騒音に該当しないが、複数回鳥避けと思われる発破音が観測された。

風向きが変わった14時30分以降、飛行場からの音が小さくなり、県道の音及び背後の工場の作業音が大きくなり、航空機地上騒音は小さくなった。

測定地点3においては、はじめ東からの風、後南からの風で概ね順風であった。風速は測定期間中2 m/s 前後の風が継続的に吹いている状況であった。飛行状況については概ね海側から着陸、山側へ離陸であったが、一部山側から着陸及び海側への離陸もあった。地上騒音は駐機している航空機のエンジン音が継続的に観測されるとともに、タクシーイングが大きく観測された。

今回の測定においては、比較的、航空機の離着陸については海側からの着陸、山側への離陸が多くあり、仙台空港ではB滑走路の方向別使用割合が海側からの着陸、山側への離陸が8割程度であることから、測定時においては、概ね平均的な航空機飛行状況であったと思われる。また、風向についても測定時は、風が弱いか順風の時間帯が多かったことから、地上騒音については、他の風向きの時と比較すると騒音レベルが大きく観測される期間に測定したと思われる。

3.2 地上騒音の運航形態別測定結果

測定地点2,3における地上騒音の運航形態別測定結果を表1に示す。測定地点1については、測定地点より空港滑走路の一部しか確認できず、地上騒音の運航形態の区分まで判別することが困難であったことから、運航形態別測定結果より除外している。

測定地点2,3いずれの地点においても運航形態別において、タクシーイングに係る地上騒音が、騒音暴露レベルのエネルギー平均、最大騒音レベルのエネルギー平均ともに大きく、地上騒音に係る等価騒音レベルの中で大きな割合を占めていた。測定地点2においては定期便着陸直後のタクシーイング音が、測定地点3においては、山側へ離陸する際の離陸滑走開始地点が測定地点正面になることから、駐機場から測定地点正面までのタクシーイング音が大きく観測された。

駐機エンジン音については、測定地点2,3ともに平均継続時間が15.3s、2.8sと短い、これは騒音レベルが小さいため騒音は発生しているものの暗騒音レベル+10 dB以上の騒音レベルの範囲は一部のピークにとどまったためである。測定地点2においては小型機格納庫前の小型機のエンジン音、測定地点3においてはターミナルビル前駐機場の定期便のエンジン音が主であった。

また測定地点2においてはヘリコプタ音（ホバリング含

む）が複数回観測された。

表1 地上騒音の運航形態別結果測定

測定地点2					
運航形態等※	騒音発生回数	平均継続時間 [s]	$L_{AE,T}$ エネルギー平均[dB]	$L_{A, Smax}$ エネルギー平均[dB]	$L_{Aeq}$ [dB]
タクシーイング	12	35.9	73.6	62.9	41.4
駐機エンジン音	7	15.3	65.2	54.2	30.7
ヘリコプタ音 (ホバリング含)	6	18.8	66.9	56.7	31.7
地上騒音合計	25	26.0	71.2	60.5	42.2

測定時間 19,800 s

※重複する場合は主要音源と思われた方に分類

測定地点3					
運航形態等	騒音発生回数	平均継続時間 [s]	$L_{AE,T}$ エネルギー平均[dB]	$L_{A, Smax}$ エネルギー平均[dB]	$L_{Aeq}$ [dB]
タクシーイング	24	53.9	79.6	67.5	51.7
駐機エンジン音	10	2.8	61.6	57.1	29.9
ヘリコプタ音 (ホバリング含)	0	-	-	-	-
地上騒音合計	34	38.9	78.1	66.2	51.7

測定時間 14,926 s

3.3 各測定地点における地上騒音の寄与

各測定地点における飛行騒音・地上騒音別の測定結果を表2に示す。

表2 飛行騒音・地上騒音別測定結果

測定地点1					
発生区分	騒音発生回数	平均継続時間 [s]	$L_{AE}, L_{AE,T}$ エネルギー平均[dB]	$L_{A, Smax}$ エネルギー平均[dB]	$L_{Aeq}$ [dB]
飛行騒音	203	25.8	79.3	71.1	55.1
地上騒音	46	21.9	68.9	58.0	38.2
航空機騒音	249	25.1	78.5	70.3	55.2

測定時間 54,000 s

測定地点2					
発生区分	騒音発生回数	平均継続時間 [s]	$L_{AE}, L_{AE,T}$ エネルギー平均[dB]	$L_{A, Smax}$ エネルギー平均[dB]	$L_{Aeq}$ [dB]
飛行騒音	125	20.4	84.7	77.9	62.7
地上騒音	25	26.0	71.2	60.5	42.2
航空機騒音	150	21.4	84.0	77.1	62.8

測定時間 19,800 s

測定地点3					
発生区分	騒音発生回数	平均継続時間 [s]	$L_{AE}, L_{AE,T}$ エネルギー平均[dB]	$L_{A, Smax}$ エネルギー平均[dB]	$L_{Aeq}$ [dB]
飛行騒音	70	15.3	86.4	78.3	63.1
地上騒音	34	38.9	78.1	66.2	51.7
航空機騒音	104	23.0	85.0	76.7	63.4

測定時間 14,926 s

地上騒音の寄与分として、航空機騒音から飛行騒音を差

し引いた等価騒音レベル ( $L_{Aeq}$ ), で表すと測定地点 1,2 で 0.1 dB, 測定地点 3 においては 0.3 dB であった。

航空機騒音測定・評価マニュアルにおいては, 地上騒音を評価する目安として 0.5 dB 以上, 整数値で 1 dB 以上を示唆している。今回の結果では, 地上騒音の影響の最も大きい地点でも 0.3 dB の上昇にとどまっており, 仙台空港の現在の運用状況における航空機騒音の測定・評価に際しては, 地上騒音については評価しなくてもよいものと考えられた。

### 3.4 鳥避け発破音について

マニュアル 6.1 注記に「飛行場内での航空機のけん引作業, 荷さばき, 車両走行, 種々の施設の空調等の騒音は対象としない」とある。飛行場における鳥避け発破音については, 評価対象外の音と考えられるが, 今回測定した測定地点においては, 鳥避けと思われる発破音が飛行場から複数観測され, 特徴的であったことから発破音の状況を表 3 に示す。今回の発破音は全体の騒音レベルに寄与するものではないものの, 仮に頻度, 騒音レベルが大きくなる場合は何らかの評価が必要と考えられる。

表 3 鳥避けと思われる発破音の状況

測定地点	測定時間 [s]	騒音発生回数	平均継続時間 [s]	$L_{AE}$ エネルギー平均 [dB]	$L_{A, Smax}$ エネルギー平均 [dB]	$L_{Aeq}$ [dB]
測定地点1	54.000	7	3.0	63.5	62.9	24.6
測定地点2	19.800	8	3.3	77.2	77.1	43.2
測定地点3	14.926	2	2.5	79.0	78.9	40.3

## 4 まとめ

仙台空港敷地境界である測定地点 2,3 のいずれの地点においても, 運航形態別においては, 地上騒音の中でタクシーに係る地上騒音が, 騒音暴露レベルのエネルギー平均, 最大騒音レベルのエネルギー平均ともに大きく, 地上騒音にかかる等価騒音レベルの中で大きな割合を占めていた。

また, 今回の測定した測定地点全てにおいて, マニュアルの対象外と思われる鳥避け発破音が複数回観測された。

航空機騒音測定・評価マニュアルにおいては, 地上騒音を評価する目安として 0.5 dB 以上, 整数値で 1 dB 以上を示唆している。今回の測定結果では, 地上騒音の影響の最も大きい地点でも 0.3 dB の上昇にとどまっており, 仙台空港の現在の運用状況における航空機騒音の測定・評価に際しては, 地上騒音は評価対象としなくても良いものと考えられた。

# 宮城県沿岸閉鎖性海域における貧酸素水塊発生状況について (第2報)

## Hypoxia in the Enclosed Coastal Seas of Miyagi Prefecture (2)

千葉 文博\*<sup>1</sup> 福地 信一 牧 秀明\*<sup>2</sup> 波岡 陽子\*<sup>3</sup>  
赤崎 千香子 佐藤 千鶴子\*<sup>4</sup> 佐藤 重人

Fumihiro CHIBA, Shinichi FUKUCHI, Hideaki MAKI, Yoko NAMIOKA,  
Chikako AKASAKI, Chizuko SATO, Shigeto SATO

近年の貧酸素水塊による水産業被害等を懸念し、現在、環境省にて貧酸素水塊の指標である底層溶存酸素量の環境基準化にむけて検討が進められていることから、基準化された際に行う類型指定のための予備的調査として県内の底層溶存酸素状態の調査を多項目水質計を用いて行った。

貧酸素水塊は閉鎖性海域で好発することが知られており、第1報では気仙沼湾と志津川湾について調査を行い、夏季の湾奥部で貧酸素水塊を確認した。そこで第2報では松島湾と女川湾を調査した結果、貧酸素水塊は確認されなかったものの、夏季の湾奥部において溶存酸素が比較的低値を示す傾向が確認された。今後、底層溶存酸素量に係る類型あてはめの際には、本研究のデータも参考にしたいうえでさらなる詳細調査が必要である。

キーワード：閉鎖性海域；貧酸素水塊

*Key words : enclosed coastal sea ; dysoxic water mass*

### 1 はじめに

貧酸素水塊とは、水中における溶存酸素量(DO)が極端に少ない領域の事を指し、魚介類へい死や青潮など水生生物の生息や海域環境全体へ影響を与える可能性がある<sup>1)</sup>。

環境省では現在の環境基準項目が生物の生息環境が良好であるかを必ずしも十分に表しきれていないことなどから、「魚介類等の水生生物の生息・再生産や海藻草類等の水生植物の生息に対して直接的な影響を判断できる指標」の導入の考え方にに基づき、底層溶存酸素量(底層DO)の環境基準が平成28年3月に導入された<sup>2)</sup>。

底層DOが環境基準化されると、地方自治体は類型指定を行う必要があるため、迅速な指定のためにも基準化以前から準備を進めておくことが重要である。

そこで本研究では、底層DO状況把握を目的とし、多項目水質計を用いて県内の主な湾内の調査を行った。第1報では気仙沼湾と志津川湾の調査を行い、両湾ともに夏季の湾奥部で貧酸素水塊の発生を確認した。第2報では松島湾と女川湾について調査を行ったので報告する。

### 2 調査地点および調査方法

#### 2.1 調査地点および調査日

本研究は、宮城県内の閉鎖性海域のうち、松島湾と女川湾を調査した。調査は貧酸素水塊が発生しやすい夏季と終息する秋季<sup>3)</sup>の2回実施した。調査対象湾の地理的分布状況を図1に、調査実施日を表1に示す。

各湾内の調査地点は、環境基準点および補助点に加え、潮の流れなどを考慮し、湾内を約1~2km間隔で測定した。



図1 調査対象湾

表1 調査実施日

調査湾	夏季調査日	秋季調査日
松島湾	平成27年8月28日	平成27年10月23日
女川湾	平成27年8月21日	平成27年10月30日

#### 2.2 調査方法

船上より湾内の各地点において多項目水質計を使用し、水質の鉛直分布調査を行った。多項目水質計は、「HydroLAB Datasonde 5」を用い、各地点での測定結果

\*1 現 環境政策課 \*2 国立環境研究所 \*3 現 業務課

\*4 現 仙南・仙塩広域水道事務所

は、平面・断面図解析ソフトウェア「HydroGraph2」を用いて底層 DO 分布図の作成を行った。

測定項目は、貧酸素状態の判定に用いる DO の他、pH、塩分、水温、クロロフィル a とした。

なお、貧酸素状態の判定は、環境省で検討されている案である DO 値 4.0 mg/L 未満<sup>4)</sup>とした。

### 3 結果及び考察

#### 3.1 松島湾

松島湾は北西側が湾奥側となり、南東側が外洋と接している。調査地点を図2、夏季の結果を図3、秋季の結果を図4に示す。

この結果は、湾内の海底付近の DO 値を凡例によって示したものである。また、図中の数値は実測値である。

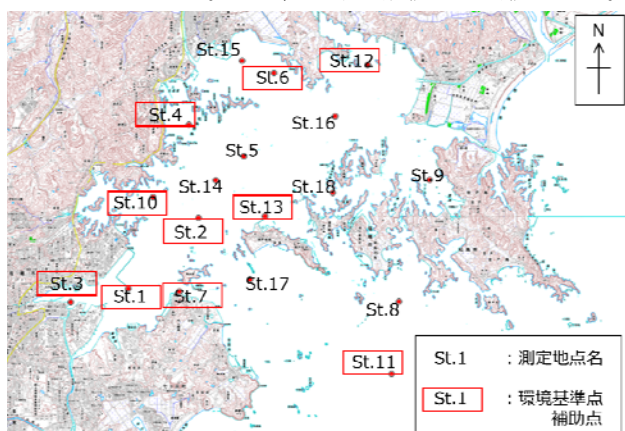


図2 調査地点 (松島湾)

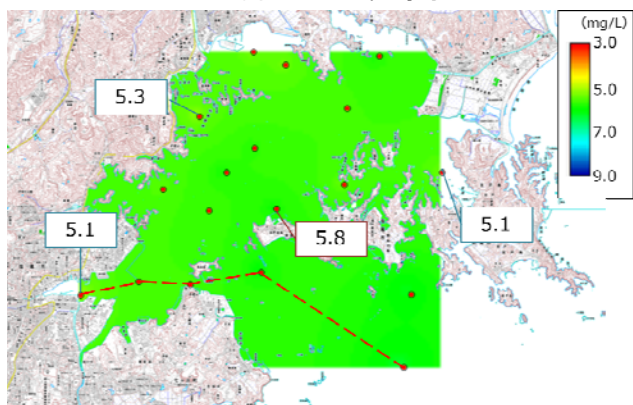


図3 夏季における底層 DO の水平分布 (松島湾)

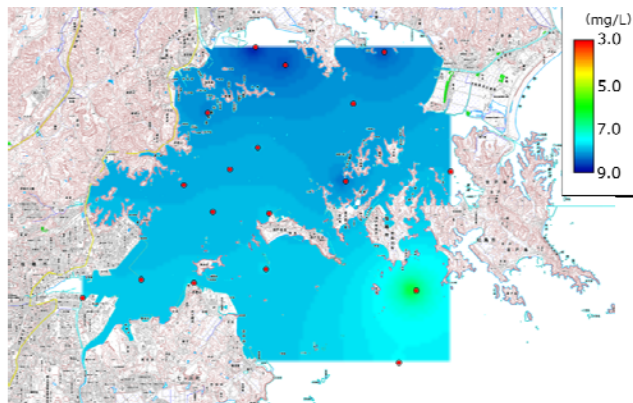


図4 秋季における底層 DO の水平分布 (松島湾)

今回の調査では、いずれの地点でも DO 4.0 mg/L を上回り、貧酸素水塊は確認されなかったが、夏季の湾奥

部の St.3, St.4 および入り組んだ地点 St.9 で比較的低値を示す結果となった。また、夏季と秋期の比較では、いずれの地点においても秋季より夏季で低い DO 値を示した。これらの結果より、地点としては湾奥側、時季としては夏季に DO が低値を示し<sup>3)5)</sup>、閉鎖性海域における一般的な傾向が、松島湾においても見られることが示唆された。

また、湾奥部から湾口部の垂直方向の DO の分布を把握するため、図3破線で示したラインに沿った水質の断面分布を図5に示す。

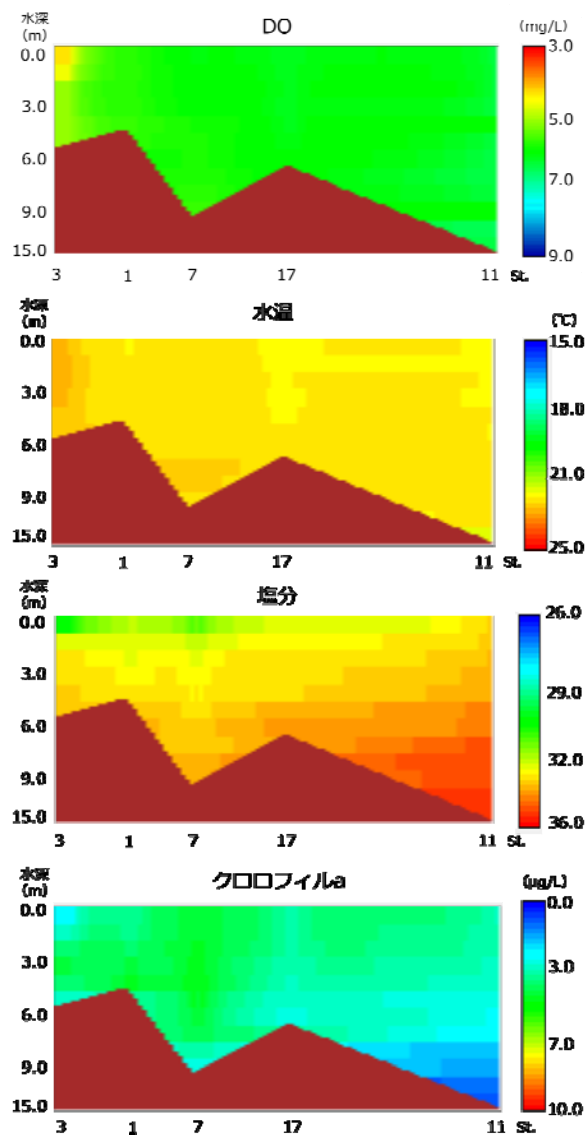


図5 夏季における断面分布図 (松島湾)

この結果から、顕著な水温および塩分躍層の形成は確認されず、クロロフィル a についても大きな変化は見られなかった。なお、St.11 の底層で塩分とクロロフィル a が低値となっているのは、この地点が外洋であるためと考えられる。

しかし、DO について見ると、St.3 の表層で低値を示していることが確認できる。また、St.3 から St.7 にかけて表層塩分が比較的低値を示していることも同時に確認できる。そのため、St.3 についての鉛直方向の解析を



行ったので結果を図6に示す。

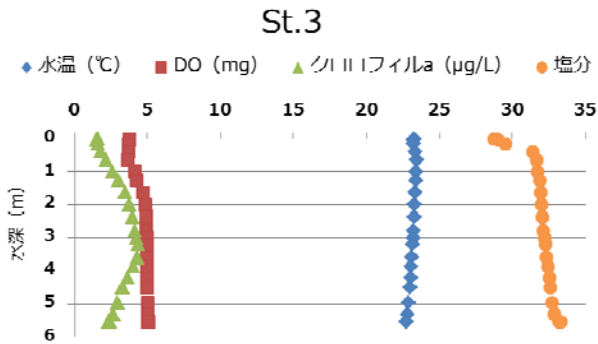


図6 鉛直方向解析結果（松島湾）

通常、水深と比例してDO値は減少する傾向であるが、このグラフから、St.3では水深と比例してDOと塩分が増加している。表層のDOが3.8 mg/Lと、この地点での最低値を示しているが、この原因として考えられる要因に、St.3付近から河川の流入が挙げられる。この河川水の影響により表層で塩分が減少したと考えられる。また、DOについてもこの影響が一因として考えられるが、詳細なメカニズムの解析にはこの河川の調査等さらに追加調査を行う必要がある。

### 3.2 女川湾

女川湾は西が湾奥側となり、東側が外洋と接している。調査地点を図7、夏季の結果を図8、秋季の結果を図9に示す。この結果も松島湾と同様に、湾内の海底付近のDO値を凡例によって示したものである。

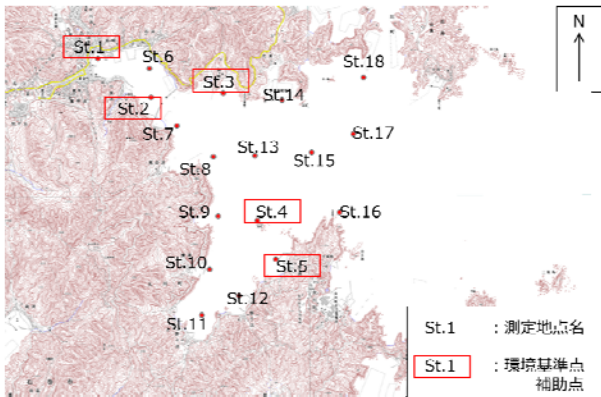


図7 調査地点（女川湾）

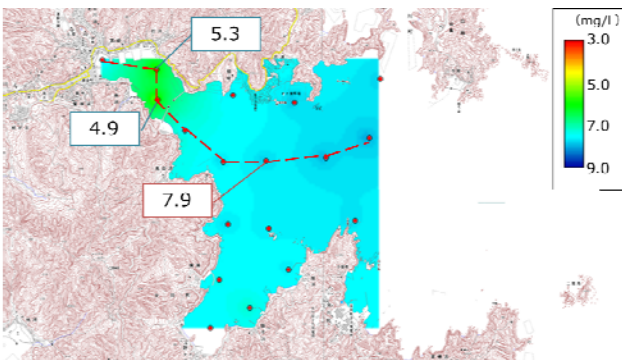


図8 夏季における底層DOの水平分布（女川湾）

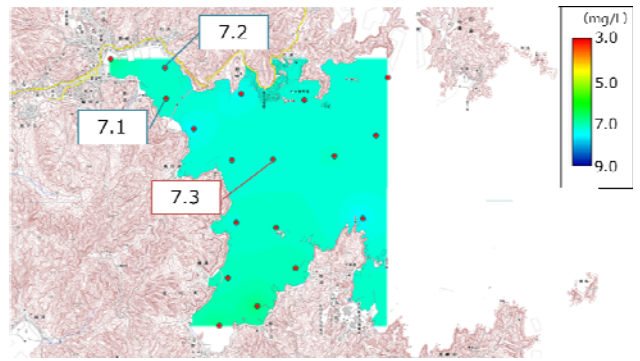


図9 秋季における底層DOの水平分布（女川湾）

今回の調査では、いずれの地点・時期においてもDO 4.0 mg/Lを上回り、貧酸素水塊は確認されなかったものの、松島湾同様、夏季の湾奥部のSt.2, St.6で比較的低値を示す結果となった。また、夏季と秋季の比較では、湾奥部において秋季より夏季でDOが低値を示した。この結果より、松島湾同様女川湾でも閉鎖性海域における一般的傾向が見られることが確認された。

また、女川湾においても湾奥部から湾口部の垂直方向のDOの分布を把握するため、図8破線で示したラインに沿った水質の断面分布を図10に示す。

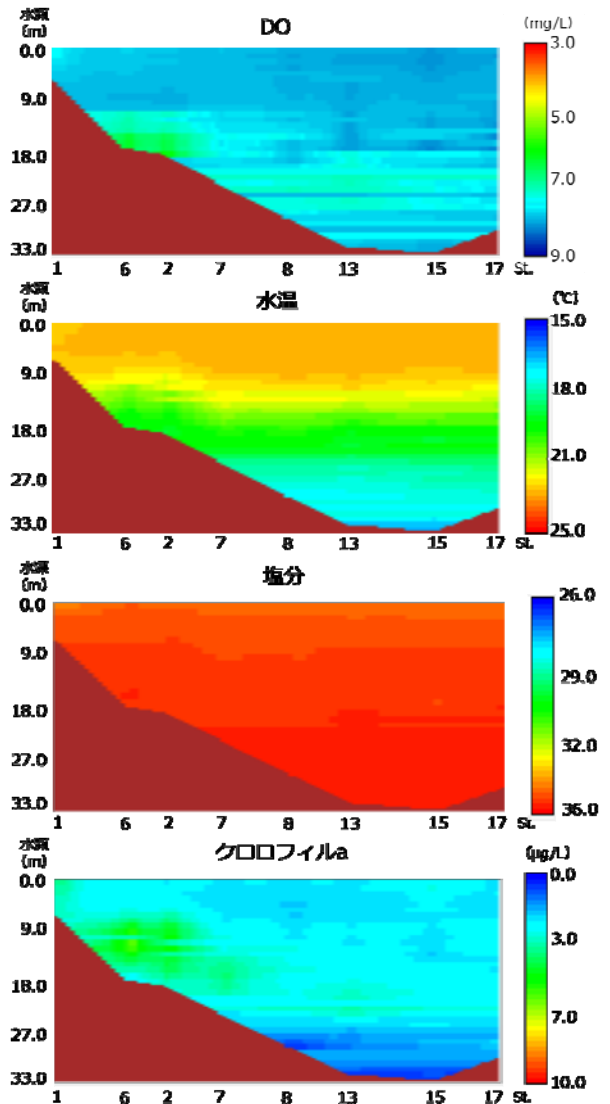


図10 夏期における断面分布図（女川湾）

この結果から、水深10~20m付近に水温躍層が形成されていることが確認できる。この躍層により、鉛直方向の混合が阻害され、貧酸素水塊が発生しやすい状態になり、湾奥部のSt.2, St.6ではDOが比較的低値を示した可能性がある。

しかし、その他の地点においては、同じく水温躍層は発生していたがDO値の低下は確認されなかった。そこで、湾奥部のSt.2, St.6と、対照として湾中央部のSt.13の鉛直方向の解析を行ったので図11に示す。

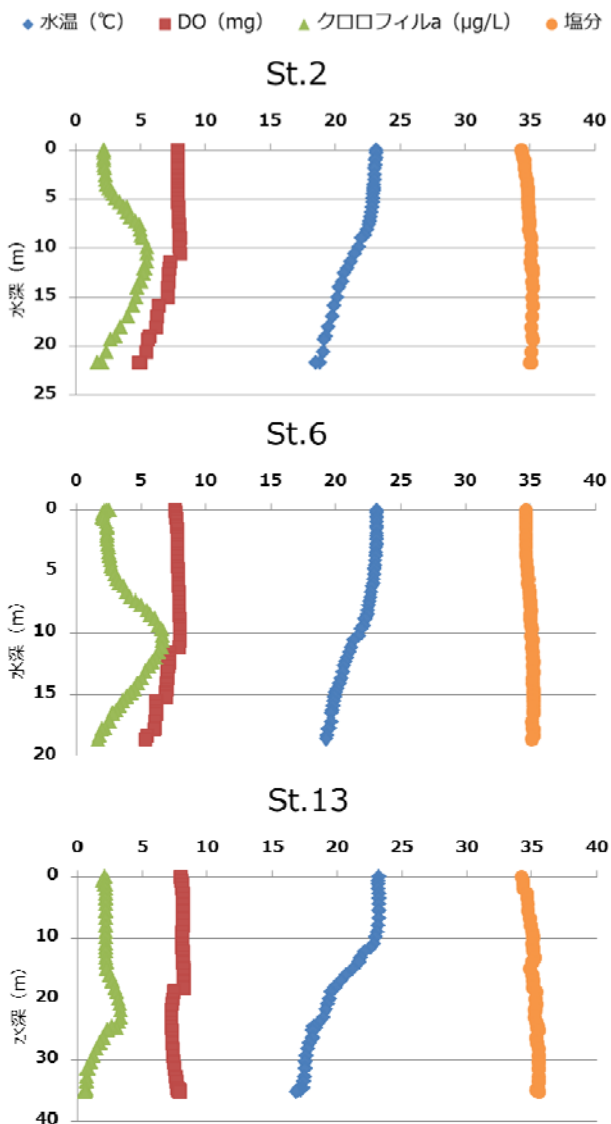


図11 鉛直方向解析結果（女川湾）

図11の結果から、St.2とSt.6に特徴的なものとして、水深10m付近でクロロフィルaが上昇し、それ以上ではDOと共に減少していることが挙げられる。このような挙動を示すメカニズムとして、プランクトンの増殖により水深10m以上では日光が届かなかったこと、増殖したプランクトンが底層に沈降して分解される時にDOを消費すること、および、水温躍層による鉛直方向の混

合阻害が起きたことがあると考えられる。

なお、このような挙動は気仙沼湾での貧酸素水塊発生地点でも確認されており（第1報で報告）、これら二湾は同様のメカニズムで貧酸素が起きる可能性も考えられる。

#### 4 まとめ

- 1) 底層DOの新規環境基準化に係る類型指定に向け、その予備的調査として県内4閉鎖性海域（気仙沼湾、志津川湾、松島湾、女川湾）について多項目水質計を用いた底層DO分布調査を行った。
- 2) 平成26年度は気仙沼湾と志津川湾、平成27年度は松島湾と女川湾の調査を行った。
- 3) 気仙沼湾と志津川湾では夏季の湾奥部で貧酸素水塊が確認された。また、松島湾と女川湾では、貧酸素水塊は確認されなかったが、夏季の湾奥部でDOが比較的低値を示した。
- 4) 松島湾の断面図による解析の結果、湾奥部St.3で表層ではあるがDO 3.8 mg/Lを示しており、この地点から流入している河川の影響によるものと考えられる。
- 5) 女川湾の断面図による解析の結果、調査範囲全域に水温躍層の形成に加え、比較的低値を示した地点でのクロロフィルaとDOの同一挙動が確認された。これにより、鉛直混合の阻害やプランクトンの呼吸による酸素消費などが、DO低下を引き起こす一因であると考えられる。また、気仙沼湾の貧酸素であった地点と同じ挙動であり、これら二湾は同一のメカニズムでDO低下が起こる可能性が示唆された。
- 6) 今回調査した四湾ではいずれも夏季の湾奥部で比較的低DOが低下していることが確認された。これは、閉鎖性海域に見られる一般的な特徴と一致していた。
- 7) 今後、底層DO環境基準の類型あてはめの際には本研究のデータも参考に、さらなる詳細調査が必要である。

#### 参考文献

- 1) 今後の閉鎖性海域対策を検討する上での論点整理：今後の閉鎖性海域対策に関する懇談会，環境省（2007）
- 2) 水質汚濁に係る環境基準 についての一部を改正する告示（平成28年環境省告示第37号）：環境省
- 3) 丸茂恵右，横田瑞郎：貧酸素水塊の形成および貧酸素の生物影響に関する論文調査，海生研研報，第15号（2012）
- 4) 水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直しについて：環境省
- 5) 柳哲雄：貧酸素水塊の生成・維持・変動・消滅機構と化学・生物学的影響，海の研究，第13巻15号（2004）

# B 調 查 研 究

## II 研 究 成 果



# 過去5年間の買い上げカキのノロウイルス検査結果

## Five years survey of Norovirus in commercial oysters in Miyagi Prefecture

菅原 直子 木村 俊介\*<sup>1</sup> 鈴木 優子\*<sup>2</sup>

佐々木 美江 植木 洋 渡邊 節

Naoko SUGAWARA, Shunsuke KIMURA, Yuko SUZUKI

Mie SASAKI, Yo UEKI, Setsu WATANABE

キーワード：ノロウイルス；カキ；陽性率

key words : *Norovirus* ; oysters ; positive rate

### 1 はじめに

宮城県では、生食用カキによる食中毒発生の未然防止と安全性確保のため、例年11月から3月の県内産カキの流通期間に合わせ、県内で流通しているカキについてノロウイルス（NoV）のモニタリング検査を実施している。

今回は、平成23年度から平成27年度に実施した合計373件の検査結果について報告する。

### 2 対象および方法

#### 2.1 対象

食と暮らしの安全推進課長通知による特殊検査計画に基づき11月から3月の生食用カキ流通期に毎月1回、塩釜、石巻、気仙沼の各保健所管内で市販されているカキについて、各保健所で買い上げ、検体とした。各年の受付検体数は表1のとおり

表1 カキのノロウイルス検査受付検体数  
(平成23年度～平成27年度)

年度	保健所	合計	保健所計	11月	12月	1月	2月	3月
H23	気仙沼	74	22	5	5	6	6	0
	石巻		26	5	5	6	5	5
	塩釜		26	6	5	4	6	5
H24	気仙沼	74	21	5	0	6	6	4
	石巻		26	5	6	5	5	5
	塩釜		27	6	5	5	6	5
H25	気仙沼	75	22	5	5	6	6	0
	石巻		26	5	6	5	5	5
	塩釜		27	6	5	5	6	5
H26	気仙沼	75	22	5	5	6	6	0
	石巻		26	5	6	5	5	5
	塩釜		27	6	5	5	6	5
H27	気仙沼	75	22	5	5	6	6	0
	石巻		26	5	6	5	5	5
	塩釜		27	6	5	5	6	5

#### 2.2 ノロウイルス検査法

検体は4℃以下で当所へ搬入後、1ロットにつき3個体を無作為に選択し、中腸腺を無菌的に切り出した。中

\*1 現 仙台保健福祉事務所黒川支所

\*2 現 仙台保健福祉事務所

腸腺からのウイルス抽出は細胞破砕法<sup>1)</sup>で行った。すなわち、5mlの破砕用チューブに摘出した中腸腺を入れた後、滅菌蒸留水を1mL加え、細胞破砕装置(Micro Smash MS-100, TOMY)により4,500rpmで60秒間破砕後、9,200×gで10分間冷却遠心分離し、その上清をウイルス抽出液とした。ウイルス抽出液から、通知法<sup>2)</sup>に基づき、QIAamp Viral RNA Mini Kit (QIAGEN)によるRNA抽出、DNase処理後、逆転写反応によりcDNAを合成し、real-time PCR法でNoV遺伝子の定量的検出を行った。検査結果の判定は、通知法の陽性基準、real-time PCRの2ウェル中2ウェル共に10コピー以上に従った。

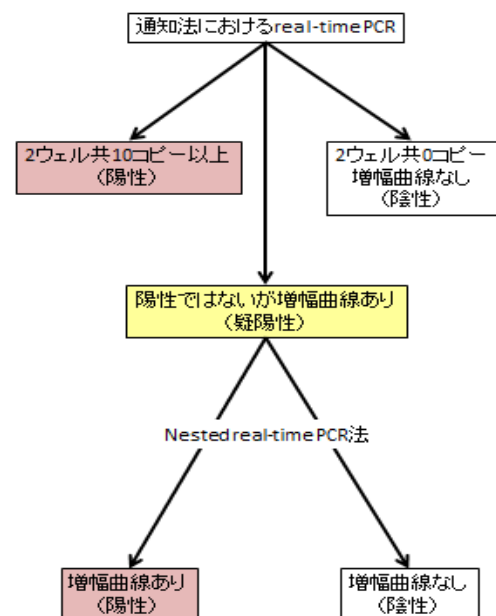


図1 ノロウイルス陽性の判定法

また、通知法での陽性基準には合致せず、real-time PCR測定で増幅曲線が認められた検体については、Nested real-time PCR法(1stPCR産物を用いてreal-time PCRを実施する方法)で再検査を行った。

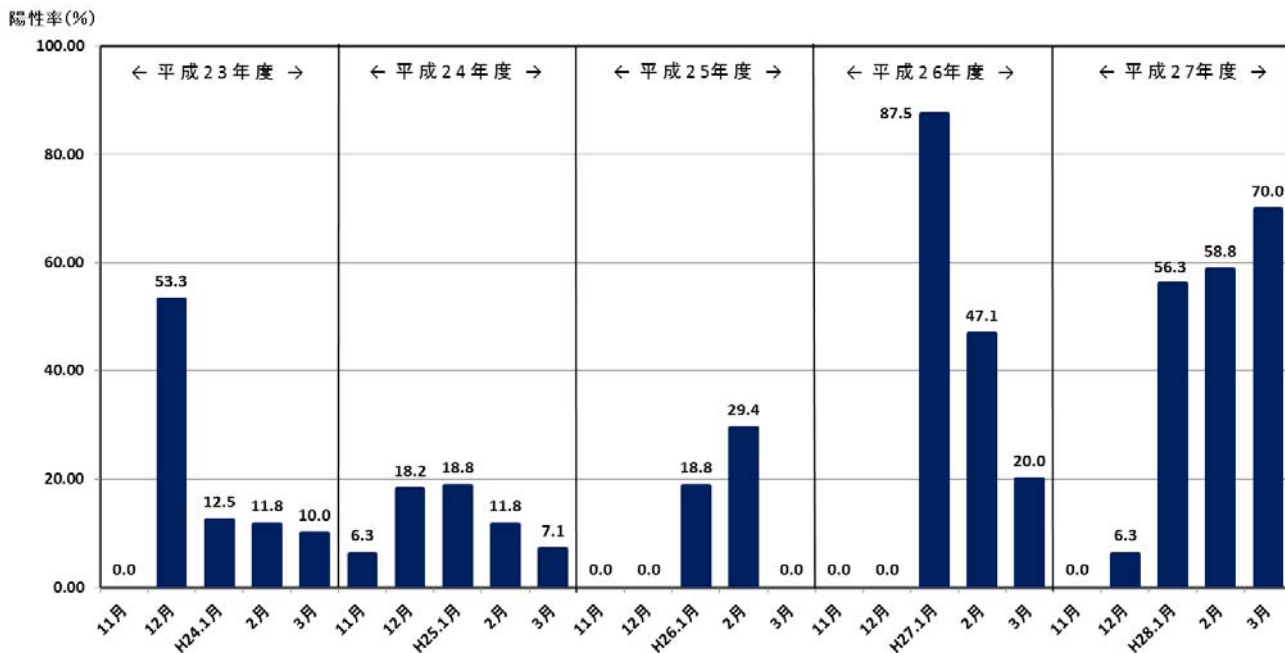


図2 各受付月毎のノロウイルス陽性率

再検査はcDNA5 $\mu$ Lを用いて行い、遺伝子増幅が確認された検体についても陽性と判定した(図1)。

### 3 まとめ

平成23年度から平成27年度の各月のノロウイルス陽性率を図2に示した。

各年ともに11月、12月の陽性率は低く、年明け1月から陽性率が上昇する傾向がみられた。特に平成27年1月の陽性率が高く約9割の検体で陽性となった。県内ではこのシーズンに、NoV食中毒が多発し、事例の半数以上でカキの喫食が確認され、生カキが原因食品と推定された。食中毒事例の患者便から検出されたNoVの遺伝子はGII.4 Sydney 2012とGII.17であった。同時期のモニタリング検査のカキからも同じ遺伝子型が検出されており、これらのことから、NoVに汚染されたカキが市場に流通し、食中毒につながったと考えられる。

カキについては食品衛生法の細菌検査の規格基準はあるものの、ウイルスの基準は無い。しかし、買い上げカキの検査においても、NoV陽性が確認された場合には迅速に県民や生産者、流通元にデータ等を還元し、注意喚起を行うことにより、カキ原因のNoV食中毒の防止がさらに強化できると考えられる。

現在、検査法についても精度の高い方法の導入を検討中であり、今後さらにモニタリングを強化し、県内産カキの安全性確保を推進していく。

#### <謝辞>

本検査を行うにあたり、協力いただいた東北大学未来科学共同研究センター沖村容子技術補佐員に感謝する。

#### 参考文献

- 1) Yo UEKI, Daisuke S, Toru W, Kazuo A, Tatsuo O, : Norovirus pathway in water environment estimated by genetic analysis of strains from patients of gastroenteritis, sewage, treated wastewater, river water and oysters. *Water Research* 39 4721-4280(2005)
- 2) 厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課長通知 “ノロウイルスの検出法について”平成15年11月5日、食安監発1105001号(2003)

# 添加物分析に関する試験法の妥当性評価

## —直接抽出法によるソルビン酸・サッカリンナトリウム・安息香酸分析—

### Validation of test methods related to additive analysis

#### —Sorbic acid, sodium saccharin, benzoic acid analysis by direct extraction method—

佐々木 多栄子 庄司 美加\*<sup>1</sup> 高橋 美保\*<sup>2</sup>

Taeko SASAKI, Mika SYOJI, Miho TAKAHASHI

キーワード：添加物；妥当性評価；ソルビン酸；サッカリンナトリウム；安息香酸

Key words：additive；Validation；Sorbic acid；sodium saccharin；benzoic acid

## 1 はじめに

当所では、平成18年度の機構改革に伴う検体数増加に対応するため、食品添加物のうちソルビン酸（以下「SoA」という。）・サッカリンNa（以下「SA」という。）・安息香酸（以下「BA」という。）を迅速に分析できる検査法として、「直接抽出法による一斉分析法」（以下「独自法」という。）を開発した。この検査法は、短時間で多検体を同時に処理することが可能（表1）であり、また公定法では回収率の低い高タンパク質食品等の抽出に適しているとの利点がある。このことから、品目により公定法と独自法を使い分けて検査を行い、独自法を用いた際は、検査依頼の有無にかかわらず3項目について検査を実施し、精度管理データを蓄積してきた。

添加物の妥当性評価の手法については、未だ厚生労働省より示されていないが、今回、過去の精度管理データを利用し妥当性評価を行ったので報告する。

## 2 妥当性評価の方法

### 2.1 対象検査法

当所における独自法の検査フローは図1、高速液体クロマトグラフ（以下「HPLC」という。）の測定条件は表2のとおりである。HPLCの移動相には、イオンペア試薬として、DAAA（ジアミルアンモニウムアセタート）およびDBAA（ジブチルアンモニウムアセタート）が記載されているが、使用実績の多いDAAAを用いた方法のみを対象とした。

### 2.2 対象物質

SoA, SA, BAの3物質とした。

### 2.3 対象試料

収去検査計画に基づき依頼された食肉製品、魚肉ねり製品、みそ、魚介乾製品、塩漬け、酢漬け、和生菓子、酢だこ、しょうゆ漬け、そうざいの10品目とした。

試料100g以上を均一化し、サンプリングを行った。

### 2.4 添加試料の作成方法

添加濃度は、使用基準値もしくは使用基準値の1/2、および定量下限値とした。試料量の1/10～1/20のSoA・SA・BA混合標準液を試料に添加し、30分放置後抽出操作を行った。

### 2.5 評価の手法

「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」に基づく「既存の

表1 抽出時間の比較

検査項目	公定法		独自法
	SoA BA	SA	SoA BA SA
抽出方法	水蒸気蒸留法	透析法	溶媒抽出法
抽出時間	約50分×検体数	18～24時間	約1～3時間
例（10検体の場合）	約4時間（2連で実施）	18～24時間	約2時間

表2 HPLC条件

HPLC機器	島津LC-20AD
カラム	東ソー TSK-GEL ODS-80Ts Ø4.6×150mm
カラム温度	40℃
移動相	A; 0.01%ギ酸・2mM-DAAA(DBAA) B; アセトニトリル A/B=80/20
流速	1.0ml/分
測定波長	230nm; SA, BA 260nm; SoA
注入量	20μL

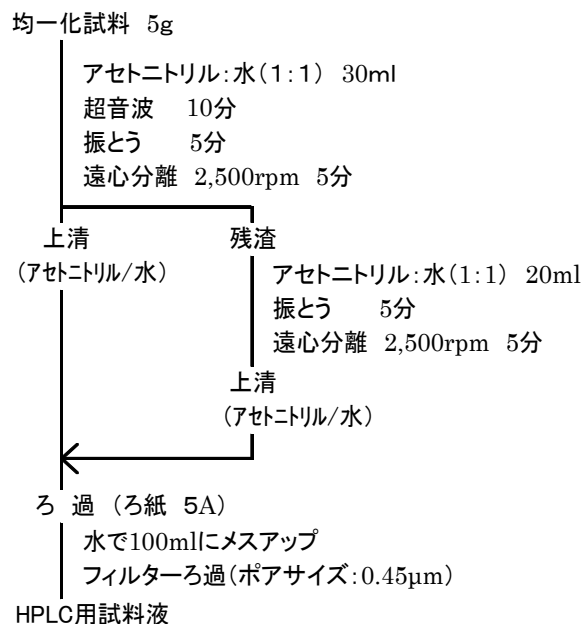


図1 検査法のフロー

\*1 現 東部保健福祉事務所

\*2 現 動物愛護センター

データを用いた妥当性評価」の手法を用い、過去の精度管理データを利用し解析を行った。

食肉製品、魚肉ねり製品については枝分かれ試験も行い、定量下限値について、3名が1日2回の併行試験を2日間実施した。

## 2.6 評価の基準

当該検査法の妥当性評価には、添加物の特性を考え、「食品中の金属に関する試験法の妥当性評価ガイドライン」（以下「金属ガイドライン」という。）に示されている目標値（表3）を基に評価を実施した。

## 3 結果および考察

### 3.1 選択性

SoAについては、今回評価した全ての品目で、選択性があることが確認できた。しかし、SA・BAについては、食肉製品、魚肉ねり製品以外の8品目で、定量を妨害するピークが認められる試料があり、選択性に問題が認められた。

### 3.2 真度及び精度

食肉製品のSoAは定量下限値及び使用基準値で評価を行ったが、SA・BAについては使用が認められていないため、定量下限値のみを対象とした。同様に、魚肉ねり製品のSoA・SAは定量下限値及び使用基準値の1/2で評価を行ったが、使用が認められていないBAについては、定量下限値のみを対象とした。それらの結果（表4）および枝分かれ試験の結果（表5）より、3項目すべてに妥当性があることが確認できた。

その他の8品目では、一部試料においてSA・BAの選

択性に問題が認められたため、SoAの定量下限値および使用基準値の1/2で評価を行った（表6）。データ不足のため、酢だこは定量下限値、しょうゆ漬け及びそうざいは使用基準値の1/2のみでの評価となった。

みそ及び魚介乾製品については、真度、室内精度は全て目標値を満たしていた。併行精度については、みその基準値の1/2、魚介乾製品の下限值でデータ不足もあり評価できなかったが、もう片方の添加濃度は目標値を満たしていることから、SoAについては妥当性があることが確認できた。その他の6品目の併行精度はデータ不足で評価できなかったが、真度および室内精度の結果はすべて目標値を満たしていた。室内精度の結果が併行精度の目標値である10を下回っていることから、併行精度も目標値を満足していると推定できた。

## 4 まとめ

妥当性評価の結果、検査頻度の高い食肉製品及び魚肉ねり製品については良好な結果を得たが、その他8品目では選択性に問題のある事例が見受けられた。これらについては、HPLC測定時に移動相としてDBAAを使用する等、HPLCの測定条件を変更することで選択性が確保できるものの、今回は、データ数不足のため妥当性評価の解析までは至らなかった。

今後は、独自法を用いた検査対象試料を食肉製品および魚肉ねり製品に限定し採用していく予定である。

しかしながら、県民の食の安全を守るためには、検査の迅速性および多項目の一斉分析は重要である。その他の品目については、SoA単独での検査を行いながら併行して独自法の測定条件の検討を行い、妥当性評価のためのデータを蓄積する必要があると思われる。

表3 金属ガイドラインによる目標値

濃度 (mg/kg)	真度 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)
0.1<~≤10	80~110	<10	<15
10<	90~110	<10	<15

表4 食肉製品および魚肉ねり製品の結果

	添加濃度	真度 (%)			併行精度 (RSD%)			室内精度 (RSD%)		
		SoA	SA	BA	SoA	SA	BA	SoA	SA	BA
食肉製品	下限値	91	94	88	1.0	1.0	1.0	2.2	4.0	1.3
	基準値	91	/	/	-	/	/	0.11	/	/
魚肉ねり製品	下限値	91	92	96	-	0.4	1.4	0.86	8.1	2.4
	基準値の1/2	87	-	/	0.17	-	/	0.28	-	/

単位：% -：データ不足

表5 枝分かれ試験の結果

	真度 (%) (平均回収率)			併行精度 (RSD%)			室内精度 (RSD%)		
	SoA	SA	BA	SoA	SA	BA	SoA	SA	BA
食肉製品	92	92	87	2.0	2.8	4.1	1.5	2.2	4.0
魚肉ねり製品	86	92	94	1.7	2.2	2.2	2.0	2.0	1.9

表6 その他の品目の結果

食品の種類	添加濃度	真度 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)
みそ	下限値	84	0.19	1.6
	基準値の1/2	89	-	1.1
魚介乾製品	下限値	86	-	4.1
	基準値の1/2	84	1.7	3.7
塩漬け	下限値	88	-	0.69
	基準値の1/2	87	-	1.1
酢漬け	下限値	90	-	0.097
	基準値の1/2	88	-	0.54
和生菓子	下限値	91	-	4.7
	基準値の1/2	89	-	1.3
酢だこ	下限値	88	-	0.93
しょうゆ漬け	基準値の1/2	88	-	2.2
そうざい	基準値の1/2	90	-	1.9

単位：% -：データ不足

## 参考文献

「食品中7種の保存料およびサッカリンのHPLCによる一斉分析とLC/MS/MSによる同定」氏家ら、食衛誌、2007 48巻6号



# LC-MS/MSによる残留動物用医薬品検査の妥当性評価

## Validation Study on Residual Veterinary Drugs by LC-MS/MS

瀧澤 裕 佐藤 智子 千葉 美子 高橋 美保\*1

Yu TAKIZAWA, Satoko SATO, Yoshiko CHIBA, Miho TAKAHASHI

キーワード：残留動物用医薬品；妥当性評価；液体クロマトグラフ/タンデム型四重極質量分析計

Key words: Residual Veterinary Drugs; Validation Study; LC-MS/MS

### 1 はじめに

平成26年度は、前処理に QuEChERS 法による抽出操作とヘキサンによる精製操作を用いた一斉分析法により、鶏のささみを試料として用い、85品目の動物用医薬品について妥当性評価を実施した。その結果、適合数は3割程となった。要因として、動物用医薬品の脂質の除去に用いたヘキサン層への移行や、試料の精製不足によるイオン化阻害への影響が考えられたため、分析法の見直しが課題となっていた。

平成27年度は、試みとして油脂分の精製操作に固相カートリッジ法を用いるとともに、評価品目として、サルファ剤、葉酸拮抗剤及びキノロン剤（以下「サルファ剤等」とする。）入りの混合標準品40品目とオキシテトラサイクリン、クロルテトラサイクリン及びテトラサイクリンを総和とする1品目（以下「TCs」とする。）の計41品目について妥当性評価を実施した。

なお、TCsは、固相カラムなどの金属部とキレートを形成しやすい傾向があるため、サルファ剤等の一斉分析法と分け、個別分析法として妥当性を評価した。

### 2 方法

#### 2.1 試料

鶏肉(ささみ)をフードプロセッサー又は凍結粉砕法で均一化後、必要量を分取し試料とした。

#### 2.2 標準物質

##### 2.2.1 サルファ剤等の一斉分析法

PL動物薬 LC/MS Mix1(サルファ剤+葉酸拮抗剤), PL動物薬 LC/MS Mix2(キノロン剤) (林純薬工業(株)製)

##### 2.2.2 TCsの個別分析法

オキシテトラサイクリン (OTC), クロルテトラサイクリン (CTC), テトラサイクリン (TC) (SIGMA ALDRICH 社製)

#### 2.3 測定条件等

##### 2.3.1 装置

LC部：1200 Infinity series (Agilent Technologies 社製)

表1 LC条件

	サルファ剤等	TCs
カラム	L-Column 2 ODS (2.1mm×150mm, 3µm (一財)化学物質評価研究機構製)	InertSustain Swift™ C18 (2.1mm×150mm, 3µm ジーエルサイエンス社製)
温度	40°C	
注入量	10µL	5µL
移動相	A液: 0.1%甲酸, B液: 0.1%甲酸アセトニトリル	
流速	0.2mL/min	
グラジエント条件	B液 0min (1%) →3.5min(10%) →8min(90%) →11min(100%) →15min(100%) →15.01min(1%) →30min(1%)	B液 0min(5%) →2min(5%) →2.01min(98%) →9min(98%) →12min(5%) →20min(5%)

表2 MS/MS条件

	サルファ剤等	TCs
イオン化法	ESI (Positive)	
イオンスプレー電圧(IS)	5, 500V	
ヒーター温度(TEM)	400°C	300°C
カーテンガス(CUR)	20psi	30psi
コリジョンガス(CAD)	5	7
ネブライザーガス(GS1)	50	80
ターボガス(GS2)	80	30

MS/MS部：QTRAP4500 (AB SCIEX 社製)

#### 2.3.2 LC及びMS/MS条件

LC条件を表1, MS/MS条件を表2に示した。

#### 2.3.3 試験溶液の調整

サルファ剤等の一斉分析法の試験溶液は図1, TCsの個別分析法の試験溶液は図2に従い調製した<sup>1)</sup>。

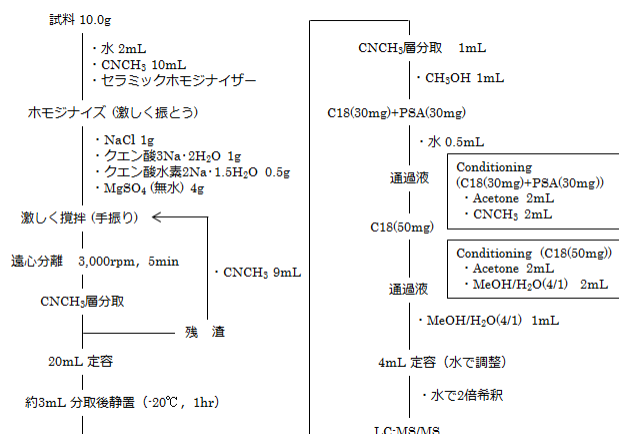


図1 分析フロー (サルファ剤等の一斉分析法)

\*1 現 動物愛護センター

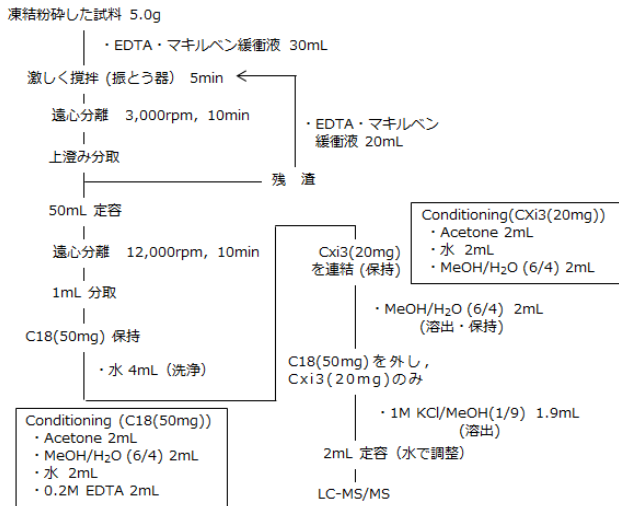


図2 分析フロー (TCsの個別試験法)

### 2.3.4 妥当性評価

妥当性評価実施標準作業書に則り実施した。

測定する添加濃度は、混合標準溶液が試料換算濃度で  $0.1\mu\text{g/g}$ 、ただし、H26年度は  $0.05\mu\text{g/g}$  (以下「高濃度」とする。) 及び  $0.01\mu\text{g/g}$  (以下「低濃度」とする。) になるように添加し、サルファ剤等の一斉分析法は分析者3名が1日2回2日間、TCsの個別分析法は分析者2名が1日2回3日間分析する計画で実施した。

## 3 結果及び考察

### 3.1 サルファ剤等の一斉分析法

平成26年度の結果と比較すると、高濃度及び低濃度 (以下「2濃度」とする。) とも適合数が10品目ほど増加し一定の改善が認められた (表3)。しかし、キノロン剤の適合数は他の評価品目に対比して少ない結果となった。キノロン剤は酸性化合物であるため、pHが3.5以上になるとほとんど水層に分配してしまう傾向にある<sup>2)</sup>。そのため、抽出溶媒にギ酸を添加するなどpHを調整することが回収率の向上に繋がると報告されている<sup>3)</sup>。今回は、抽出溶媒にアセトニトリルを用いているため、キノロン剤の持つカルボキシル基がイオン形に変換されてしまい、キノロン剤の多くが水層に移行してしまった可能性が考えられた。また、保持時間の短いサルファ剤などの残留動物用医薬品では、ピークが割れたり、ブロードニングを起こす現象が見られたため、最終試料溶液を水で2倍に希釈し、注入量を  $5\mu\text{L}$  に変更することで感度の改善を図ったが、そのことが逆に一部のキノロン剤の感度を低下させる要因となったことが示唆された。

### 3.2 TCsの個別分析法

2濃度における併行精度及び室内精度は、それぞれ目標値内であり良好な結果が得られたが、回収率は70%弱にとどまる結果となった。また、品目ごとに見ると、CTCの回収率が最も低かった (表4)。

今回の分析法は、精製操作でTCsを保持・溶出させる

表3 サルファ剤等の適合品目数

種類 (評価品目数)	適合品目数			
	高濃度添加		低濃度添加	
	H26年度	H27年度	H26年度	H27年度
サルファ剤 (22)	15	19	13	19
葉酸拮抗剤 (4)	2	3	2	2
キノロン剤 (14)	0	5	3	5
合計 (40)	17	27	18	26

表4 TCsの妥当性評価の結果

品目名	添加濃度 ( $\mu\text{g/g}$ )	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)
					70 ~ 120	15 >	20 >
TCs	0.1	70	6.7	8.3	70 ~ 120	15 >	20 >
	0.01	72	11	12			
TC	0.1	72	8.6	10	70 ~ 120	15 >	20 >
	0.01	74	7.2	8.3			
CTC	0.1	62	12	14	70 ~ 120	25 >	30 >
	0.01	53	13	15			
OTC	0.1	77	13	14	70 ~ 120	25 >	30 >
	0.01	81	6.3	6.5			

工程が多く、溶出速度がポイントとなっている。しかし、分析者間の一つの結果を比較してもあまり差は見られず、また、各品目に対するイオン化部でのマトリックスの影響もほとんど見られなかったことから、回収率が低くなった原因として、抽出液が固相カラム (C18-50mg) に十分に保持されなかった可能性が考えられた。

## 4 まとめ

サルファ剤等の一斉分析法では、精製操作に固相カラムを用いることで適合数が増加し、一定の効果が認められたが、今後、ギ酸を添加した抽出溶媒を用いることでキノロン剤の回収率が向上し、更なる改善が見込まれる。

一方、TCsの個別分析法では、2濃度とも、回収率、併行精度及び室内精度の全てで目標値に適合する結果が得られたが、回収率の低さに課題が残った。今回は比較的脂肪分の少ないさみを用いているが、脂肪分が多いその他の部位や検体にも適応可能な分析法とするためにも、精製操作の工夫や内部標準法を用いた分析法の検討が必要であると思われる。

## 参考文献

- 株式会社アイスティサイエンス  
<http://www.aisti.co.jp/booklet/>
- 株式会社アイスティサイエンス、第110回食品衛生学会学術講演会セミナー資料
- 西村一彦, 山口博美, 橋本諭, 平間祐志, LC/MS/MSによる動物用医薬品の迅速一斉分析法の改良と妥当性評価, 北海道立衛生検査所所報, 57-63, 2013

# 食品等放射性セシウム検査の性能要件と測定条件について

## About performance requirements and the measurement condition of the examination for radiocesium such as food

佐藤 智子 小野寺 由貴子 佐藤 由紀 高橋 美保\*1  
Satoko SATOH, Yukiko ONODERA, Yuki SATOH, Miho TAKAHASHI

キーワード：放射性セシウム；ゲルマニウム半導体スペクトロメータ

Key words : radioactive cesium ; Cs-137 ; Cs-134 ; Germanium semiconductor spectrometer

### 1 はじめに

宮城県では、平成23年3月の東京電力福島第一原発事故（以下「原発事故」という。）以降、当該事故に起因する放射性物質について食品をはじめ様々な試料を対象に放射能測定を実施している。当所では、平成27年4月に、環境放射線監視センター（旧原子力センター）から当該業務を引き継ぎ、流通加工食品及び流通加工食品以外の試料（水道水や海水等）について、当初の測定条件の下に、主に放射性セシウム（Cs-134, 137）の検査を行ってきたところである。

今般、原発事故から5年が経過し、放射性物質の物理的半減期（Cs-134約2年、Cs-137約30年）による減衰、測定装置の移動に伴う設置環境の変化など、当初の測定状況等が変化したことから、放射能測定装置の性能要件を改めて確認すると共に、併せて測定容器（試料量）などの測定条件について検証をしたので報告する。

表1 食品中の放射性セシウムの基準値

食品群	基準値 (Bq/kg)	検出限界目標値 (Bq/kg)
飲料水	10	≤ 2
牛乳	50	≤ 10
乳児用食品	50	≤ 10
一般食品	100	≤ 20

### 2 測定装置及び測定条件

#### 2.1 放射能測定装置・器具

##### 2.1.1 測定装置

ゲルマニウム半導体核種分析装置(SEG-EMS型, セイコーイージーアンドジー(株)製)

##### 2.1.2 標準線源

9核種混合放射能標準ガンマ体積線源(2Lマリネリ容器, 日本アイソトープ協会製)。9核種はCd-109, Co-57, Ce-139, Cr-51, Sr-85, Cs-137, Mn-54, Y-88, Co-60。

##### 2.1.3 測定容器

マリネリ容器(2L), ポリ瓶(259.4mL), U8容器(88.72mL)

#### 2.2 放射性セシウムの基準値と検出限界(下限)値

##### 2.2.1 食品

表1のとおり食品衛生法で定められ<sup>1)</sup>, また, 検出限界値は基準値の1/5以下とされている。

##### 2.2.2 食品以外

所管部署が試料毎に検出限界目標値を定めている(表2)。なお, 水道水の管理目標値は10Bq/kg以下に<sup>2)</sup>, また, 浄水発生土は土壌改良材等への再利用目標値(クリアランスレベル)として100Bq/kg以下とされている<sup>3)</sup>。

表2 試料毎の測定条件

分類	試料名	測定容器(試料量)	測定時間	検出限界目標値(Bq/kg)
流通加工食品	飲料水	マリネリ容器(2L)	2400秒	≤ 2
	牛乳	ポリ瓶(259.4mL)	3600秒	
	乳児用食品	ポリ瓶(259.4mL)	5000~7200秒	≤ 10
		U8容器(88.72mL)	50000~60000秒	
	一般食品	NaI検出器によるスクリーニング検査対象試料		
流通加工食品以外	港湾海水	マリネリ容器(2L)	1200秒	≤ 2
	原水	マリネリ容器(2L)	3600秒	
	工業用水			
	プール水			
	水道水	マリネリ容器(2L)	5000秒	
	海水浴場水			
	放流水	ポリ瓶(259.4mL)	2000秒	≤ 20
	雪	ポリ瓶(259.4mL)	36000秒	≤ 2
	浄水発生土	U8容器(88.72mL)	900秒	≤ 50

\*1 現 動物愛護センター

2.3 測定試料

測定には、標準線源及び純水、表2に示す試料（平成27年4月～同年8月の測定依頼試料）を用いた。

2.4 測定条件

2.4.1 バックグラウンド

120,000 秒測定

2.4.2 測定容器（試料量）

マリネリ容器(2L)、ポリ瓶(259.4mL)、U8 容器(88.72mL)の3種類

2.4.3 測定時間

表2に示す時間と併せ、測定条件を再検証するため、試験的に1,000、2,000、3,600、5,000、10,000 秒の5段階で追加測定

3 測定方法及び結果

3.1 測定装置の性能要件の確認

標準線源9核種のうち、Cs-137を指標核種としてその放射能を測定した(表3)。校正日の放射能規格値(上段)から減衰計算した理論値(中段)と測定値(下段)がほぼ一致したことから、測定装置は性能要件を満たしていると判断した。

3.2 検出限界値の検討

ブランクには純水を用い、測定容器や測定時間を変えて検出限界値を確認した(図1)。

検出限界値は、測定容器が大きく測定時間が長くなる程小さくなる事が確認できた。また、飲料水の検出限界値2Bq/kgをマリネリ容器(2L)では2,000秒で満たしたが、U8容器(88.72mL)では50,000秒でも2.2Bq/kgであり、当該値を満足できないことも分かった。

3.3 実試料を用いた測定条件の検討

3.3.1 食品の結果(表4)

表2の測定条件による測定結果は、全ての試料で Not Detected (以下「N.D.」という。)であり、検出限界値は基準値の1/5以下を満たしていた。次に、測定時間を変えて検証したところ、表4に示すとおり、飲料水や乳児用食品については、測定容器と測定時間の組み合わせにより測定時間を短縮することが可能であることが分かった。

3.3.2 食品以外(浄水発生土を除く)の結果(表5)

表2の測定条件による測定結果は、全ての試料でN.D.であり、所管部署が定める検出限界目標値以下であった。水道水や海水等はマリネリ容器(2L)を用い、現在、1,200~5,000秒で測定を行っているが、図1に示した純水の結果と同様に2,000秒で検出限界目標値2Bq/kgを十分に満たすことが分かった。

3.3.3 浄水発生土の結果

放射性セシウムが検出されている浄水発生土については、その多くが放射性セシウムの自然崩壊により減衰し、放射能濃度もクリアランスレベル以下になっていると推測された。

そのため、測定時間を900秒から2,000秒とし、全43試料について再測定したところ、放射性セシウムの検出数は38試料から41試料に増加した。さらに5,000秒で測定したところ、全試料から放射性セシウムが検出された。また、その7割がクリアランスレベル以下であった。

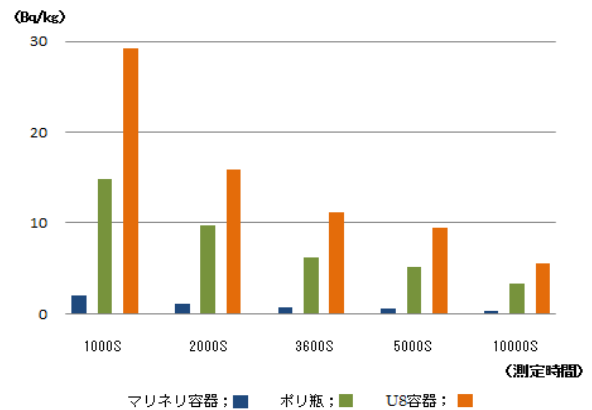


図1 純水の放射性セシウムの検出限界値

表3 標準線源の放射能値

Cs-137の放射能値 (Bq)	
3.818E+03	校正日(2011/12/1)の放射能値
3.481E+03	校正日から4年後(2015/12/1)に減衰計算した理論値
3.500E+03	2015/12/1の測定値

表4 流通加工食品の測定結果

試料名	密度 (g/mL)	測定容器 (試料量)	件数	検出限界値 (Bq/kg)								検出限界目標値 (Bq/kg)	
				2000秒	2400秒	3600秒	5000秒	7200秒	10000秒	50000秒	60000秒		
飲料水	約1	マリネリ容器 (2L)	4	1.1~1.2	0.81~0.98	—	—	—	—	—	—	—	≤ 2
牛乳	約1	ポリ瓶 (259.4mL)	23	7.8~11	—	5.2~7.4	4.7~6.2	—	—	—	—	—	≤ 10
乳児用食品	粉ミルク	0.5~0.7	ポリ瓶 (259.4mL)	5	12~17	—	—	7.2~9.0	5.8~7.3	4.5~5.5	—	—	≤ 10
	固形食品	0.3~0.5	2	—	—	—	13	—	7.8	—	2.4~2.9		
	固形食品	約1	U8容器 (88.72mL)	3	—	—	—	7.4~8.3	6.5	5.3	2.0~2.2	—	
	固形食品	約0.3	1	—	—	—	24	—	—	—	6.5	—	

: 表2の測定条件による検出限界値  
 :  (表2の測定条件) より短時間測定で検出限界目標値以下となったもの

表5 流通加工食品以外の測定結果

試料名	密度 (g/mL)	測定容器 (試料量)	件数	検出限界値 (Bq/kg)				検出限界目標値 (Bq/kg)
				1200秒	2000秒	3600秒	5000秒	
港湾海水	約1	マリネリ容器 (2L)	33	1.2~1.9	1.0~1.3	—	—	≤ 2
原水			14	—	0.94~1.1	0.65~0.82	—	
工業用水			66	—	0.89~1.2	0.59~0.86	—	
プール水			33	—	0.85~1.2	0.59~0.81	—	
水道水			32	—	0.91~1.3	—	0.43~0.63	
海水浴場水			8	—	1.0~1.1	—	0.53~0.64	
放流水		ポリ瓶 (259.4mL)	9	—	8.4~11	—	4.2~5.4	≤ 20



: 表2の測定条件による検出限界値



: (表2の測定条件) より短時間測定で検出限界目標値以下となったもの

#### 4 考察

標準線源を用いた測定により、使用している放射能測定装置は性能要件を満たしていることが確認できた。

様々な試料を測定時間や試料量（測定容器）を変えて測定することにより、検出限界（目標）値を満たす測定条件を見いだすことができた。

流通加工食品については、試料量を増やすこと（測定容器の変更）で測定時間を短縮することも可能であると考えられた。

水道水や海水等については、マリネリ容器(2L)を用いることにより、2,000秒に測定時間を一律設定することの妥当性についても確認できた。

浄水発生土については、現行より測定時間を長くすることにより、検出感度が上がることが分かった。さらに、クリアランスレベル前後の9試料について、下記の食品の検査結果の取扱いに倣い<sup>4)</sup>、

$$X_{134} + X_{137} / \sqrt{(\sigma_{134}^2 + \sigma_{137}^2)} \geq 10$$

で有るか否かを検証したところ、現行の900秒測定では

その値が7.7~9.6に、2,000秒測定では10.8~13.6となったことから、2,000秒以上に測定条件を変更することが妥当であると考えられた。

今後、新たな試料に対しても適切な測定条件を模索し、迅速かつ正確な測定結果の報告に繋げていく予定である。

#### 参考文献

- 1) 「乳等告示及び食品、添加物等の規格基準の一部を改正する件について」平成24年4月1日厚生労働省告示第129号
- 2) 「水道水中の放射性物質に係る管理目標値の設定等について」平成24年3月5日付け健水発0305第1号
- 3) 「放射性物質が検出された浄水発生土の当面の取扱いに関する考え方について」平成23年6月16日健発0616第8号
- 4) 「食品中の放射性物質の試験法について」平成24年3月15日食安発0315第4号

# 宮城県における危険ドラッグの買上げ検査について

## Survey Report of Illegal Drugs in Miyagi prefecture

千葉 美子 佐藤 智子 瀧澤 裕 高橋 美保\*1

Yoshiko CHIBA, Satoko SATO, Yu TAKIZAWA, Miho TAKAHASHI

平成 26 年度に宮城県で実施した危険ドラッグの買上げ検査において、指定薬物の 2-(4-ethyl-2,5-dimethoxyphenyl)-N-(2-methoxybenzyl)ethanamine (通称名：25E-NBOMe) が 2 製品 4 検体から検出された。このほか、標準品が入手できないため確認検査が実施できなかったことから、検出疑いとした指定薬物も 3 物質あり、そのうちの 1 物質については、買上げ前に麻薬指定された N,N-diallyl-5-methoxytryptamine (通称名：5-MeO-DALT) であった。これは、同製品を他の自治体が買上げ検査して、麻薬検出として報道発表されたものであった。

キーワード：危険ドラッグ；指定薬物；ガスクロマトグラフ質量分析計；液体クロマトグラフ質量分析計

Key words: Illegal Drugs ; Designated Substances (Shitei-Yakubutsu) ; GC-MS ; LC-PDA-MS

### 1 はじめに

近年、危険ドラッグの摂取が原因とされる事故や事件が社会問題化している。平成 19 年 4 月、厚生労働省は、危険ドラッグに含有される成分のうち、「医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律」において、中枢神経系の興奮若しくは抑制又は幻覚の作用（当該作用の維持又は強化の作用を含む。）を有する蓋然性が高く、かつ、人の身体に使用された場合に保健衛生上の危害が発生するおそれがある物質を指定薬物として指定し、規制を開始した。平成 28 年 3 月 31 日現在の指定状況は、包括指定 2,104 物質、個別指定 236 物質となっている。

宮城県では、危険ドラッグによる健康被害の発生を未然に防止するため、平成 25 年度より危険ドラッグの買上げ検査を実施している。

今回は、平成 26 年度買上げ検査の結果と検査上の問題点についてまとめたので報告する。

### 2 方法

#### 2.1 試料

県薬務課が平成 27 年 1 月にインターネット上の販売サイトから買上げし、5 月に同課から検査依頼された危険ドラッグ 6 製品（植物片 2、粉体 2、液体 2）を各 2 ロットずつ、計 12 検体を検査対象とした。

#### 2.2 検査方法

危険ドラッグの検査フローを図 1 に示した。

検査方法及び分析条件は、平成 19 年 5 月 21 日付け薬食監発第 0521002 号「指定薬物の分析法について」に準拠して行った。

#### 2.3 分析装置

GC-MS : 7890B GC/5977A MSD (Agilent 社製)

LC-PDA-MS : LC-MS2020 (Shimadzu 社製)

\*1 現 動物愛護センター

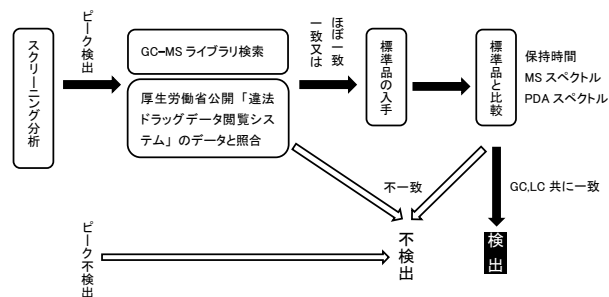


図 1 当所における危険ドラッグ検査フロー

### 3 結果

#### 3.1 スクリーニング分析

調製した試料原液をメタノールで適宜希釈し、GC-MS 及び LC-PDA-MS に注入してスキャン分析を行った。取得した GC-MS のデータについて、検出したピークを対象に薬物の MS スペクトルデータベース “Mass Spectra of Designer Drugs 2014 (Willy-VCH)” を使用して候補化合物を検索した。

さらに、GC-MS、LC-PDA-MS のそれぞれの分析結果について、検出したピークの MS 及び PDA-MS スペクトル解析を行い、国立医薬品食品衛生研究所が提供する違法ドラッグデータ閲覧システムのデータと照合した。

その結果、指定薬物又は麻薬の含有が疑われた危険ドラッグは 5 製品 10 検体であった。その内訳を表 1 に示した。

指定薬物は、各製品から 2~3 成分が同時に検出（疑い）され、いずれも買上げ時点では未規制の化合物であったが、その化合物は覚せい剤の化学構造に類似しているカ

表 1 スクリーニング分析結果

含有疑い化合物	検出製品数	区 分
α-PBP indane analog (カチノン類)	4 (8)	指定薬物 H27.2.9 指定
bk-IVP (カチノン類)	4 (8)	指定薬物 H27.2.9 指定
25E-NBOMe (フェネテルアミン類)	2 (4)	指定薬物 H27.6.1 指定
5-MeO-DALT (トリプタミン類)	1 (2)	麻 薬 H25.3.1 指定

( ) 内は検体数

チノン類やフェネチルアミン類のみで、大麻の主成分であるテトラヒドロカンナビノールに類似する合成カンナビノイド類は検出されなかった。また、1製品から麻薬を検出(疑い)した。

### 3.2 確認検査

標準品が入手できた25E-NBOMeについて、確認検査を実施した。その結果、GC-MS, LC-PDA-MS共に保持時間及びスペクトルパターンが一致し、2製品4検体の検出を県業務課に報告した。

一方、他の3化合物については標準品の入手ができず、確認検査を断念した。その中の5-MeO-DALTについて、図2～図4に示したスペクトルパターンと図5～図6に示した違法ドラッグデータ閲覧システムによるデータを比較すると、かなり相溶性が高い結果となっている。同製品を他の自治体で買上げ、確認検査の後、麻薬検出として報道発表<sup>1)</sup>、<sup>2)</sup>されていることから、当該化合物である可能性が高いと推測された。

また、1-(indane-5-yl)-2-(pyrrolidin-1-yl)butan-1-one (通称名:  $\alpha$ -PBP indane analog) 及び2-(ethylamino)-1-(indane-5-yl) pentan-1-one (通称名: bk-IVP) についても、違法ドラッグデータ閲覧システムによるデータと同様のスペクトルパターンを示していたが、システムに掲載されていない製品からの検出疑いであったため、当該化合物である可能性は高いものの、含有疑いの域を出ない結果となった。

## 4 考察

危険ドラッグに対する法規制と新たな薬物の出現は、包括指定導入後も“いたちごっこ”が続いている。標準品による確認検査が必須の危険ドラッグ検査において、今年度の買上げ検査は標準品の入手が大きな障害となった。現在指定の物質に加え、新たな薬物が次々と指定される現状では、この問題は将来にわたり解決されない取締まる側の技術的課題と思われる。

平成27年12月1日、「宮城県薬物の濫用の防止に関する条例」が全面施行され、知事指定薬物も随時指定されている。当所でも標準品を保有している化合物や厚生労働省医薬食品局監視指導・麻薬対策課から北海道・東北ブロックに配布された指定薬物標準品(231品目)及び入手可能な標準品については、一連の危険ドラッグ検査を当所で完結できるよう体制を整えてきた。

しかし、現状の検査法では標準品を入手できない場合には、薬物の確定ができないことから、指定薬物の販売等違反として罰則も科せられない現状にある。今後、情報提供のみを目的とした検査とするか、あるいは、他機関との連携を図るなどして、標準品を入手し確認検査まで実施するかなど、今般の条例制定を契機に、今後の方向性を含めた危険ドラッグ検査の在り方について議論を深める必要があると思われる。

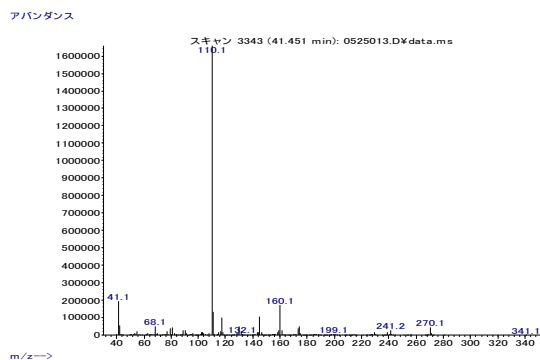


図2 製品のGC-MSスペクトル

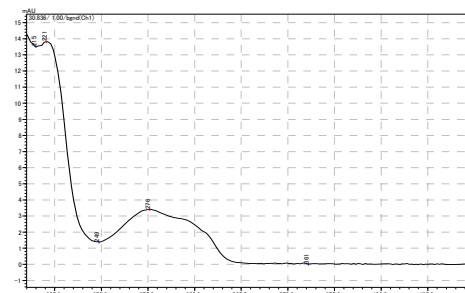


図3 製品のLC-PDAスペクトル

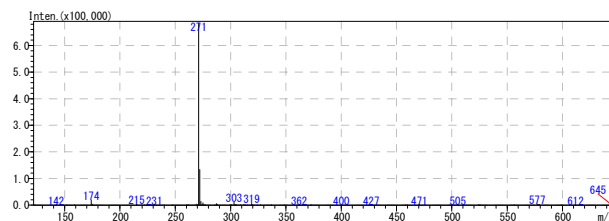


図4 製品のLC-MSスペクトル

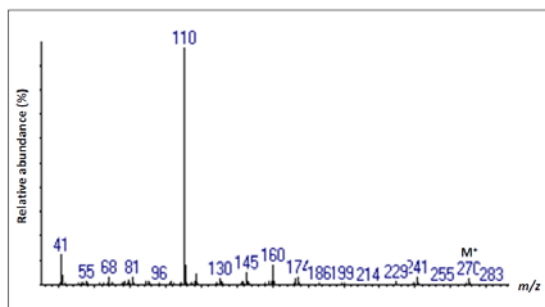


図5 閲覧システムによるGC-MSスペクトル

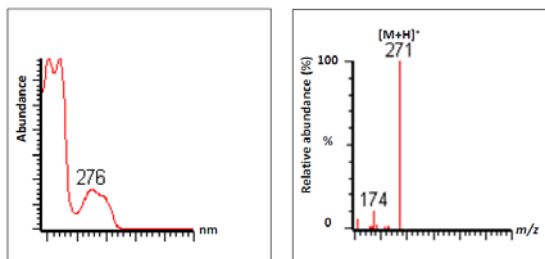


図6 閲覧システムによるLC-PDA-MSスペクトル

### 参考文献

- 1) 千葉県ホームページ <https://www.pref.chiba.lg.jp/yakumu/press/2015/2705kiken-drug.html>
- 2) 新潟県ホームページ <http://www.pref.niigata.lg.jp/iyaku/1356813620923.html>

# 大気中の揮発性有機化合物調査

## Study on Volatile Organic Compounds in Atmospheric Samples

日野 栞 佐藤 郁子\*<sup>1</sup> 佐久間 隆 安藤 孝志  
Shiori HINO, Ikuko SATO, Takashi SAKUMA, Takashi ANDO

キーワード：有害大気汚染物質；揮発性有機化合物（VOCs）

*Key words* : hazardous air pollutants ; volatile organic compounds (VOCs)

### 1 はじめに

平成 8 年 5 月の大気汚染防止法の改正に伴い、地方公共団体は有害大気汚染物質による大気汚染状況の把握に努めなければならないと定められ、本県では平成 9 年 10 月から県内 4 地点において有害大気汚染物質のモニタリング調査を実施している。

同調査の中で揮発性有機化合物（以下「VOCs」）については、調査開始当初は優先取組物質のみを測定していたが、その後優先取組物質以外の VOCs も加えて測定を実施している。今回、平成 27 年度の調査結果をとりまとめたので報告する。

### 2 方法

#### 2.1 調査地点

調査は有害大気汚染物質モニタリング事業の 3 地点で実施し、測定地点の属性を括弧内に示した。なお、塩竈市の属性は地点選定ガイドラインに基づき再検討し、発生源周辺から一般環境に変更した。

- ①名取市 名取自動車排出ガス測定局（沿道）
- ②塩竈市 塩釜一般環境大気測定局（一般環境）
- ③大河原町 大河原合同庁舎（一般環境）（隔年実施）

#### 2.2 調査期間、測定頻度

平成 27 年 4 月から平成 28 年 3 月まで月 1 回 24 時間試料採取を実施し、測定を行った。

#### 2.3 調査対象物質

優先取組物質 11 物質を含む VOCs 計 40 物質を対象とした。

#### 2.4 試料採取及び測定方法

「有害大気汚染物質測定方法マニュアル<sup>1)</sup>」に従い実施した。大気試料は真空化した 6L キャンスター容器を用いて 24 時間採取後、大気試料濃縮装置（ジーエルサイエンス社製 AERO Tower System）により試料を導入し、ガスクロマト質量分析計（日本電子社製 JMS-Q1050GC）で分析を行った。

### 3 結果

平成 27 年度の VOCs 測定結果（年平均値）を表 1 に示した。年平均値は 12 回の測定値を算術平均して算出した。また、平均値の算出にあたり測定値が検出下限値未満の場合は検出下限値の 1/2 値を用い、検出下限値以上で定量下限値未満の場合は測定値をそのまま用いた。

#### 3.1 優先取組物質

優先取組物質 11 物質のうち環境基準の定められているベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン及びジクロロメタンの 4 物質について、環境基準を超える物質はなかった。また、指針値が定められている物質についても指針値を超える物質はなかった。また、26 年度に実施した全国データ<sup>2)</sup>と比較したところ、名取自動車排出ガス測定局（以下「名取自排局」）でトルエン、各地点でアクリロニトリルがやや高い値であったが、その他の物質は同程度かやや低い値であった。

1,3-ブタジエンは名取自排局で過去に全国平均より高い値で推移していたが徐々に減少し、25 年度から 27 年度にかけては全国平均と同程度の値となっている。

#### 3.2 優先取組物質以外の物質

各地点における年平均値を比較したところ、極端に濃度に差がある物質は見られなかった。フロン類 4 物質、四塩化炭素及び 1.1.1 トリクロロエタンの各地点間の濃度差は小さかった。

26 年度の調査結果では、エチルベンゼンと m,p-キシレンの年平均値が上昇し、測定局付近で不定期に実施されていた塗装工事等の影響と推察していたが、27 年度の測定結果では濃度が低下し、例年と同程度の値となった。

### 4 まとめ

優先取組物質 11 物質の濃度は、環境基準又は指針値を超えるレベルのものはなかった。また、その濃度レベルは一部の物質を除き全国平均と同レベル又はそれよりも低い値であった。

優先取組以外の物質については、県内 3 地点間の濃度差はほとんどなく、特定の物質による汚染は見られなかった。

なお、本県の大気汚染の状況を把握するためには、測定を継続し、データを蓄積していくことが重要と考えている。

### 5 参考文献

- 1) 環境省水・大気環境局大気環境課：有害大気汚染物質測定方法マニュアル，平成 23 年 3 月改訂
- 2) 環境省報道発表資料：平成 26 年度大気汚染状況について（有害大気汚染物質モニタリング調査結果報告），平成 28 年 3 月 31 日

\*1 現 中南部下水道事務所



表1 VOCsの測定結果 (年平均値：平成27年度) 単位：μg/m<sup>3</sup>

No.	物質名	名取市 (沿道)	塩竈市 (一般環境)	大河原町 (一般環境)	全体平均	最低濃度	最大濃度	検出下限値(3σ)		定量下限値(10σ) 平均	環境基準 又は指針値	平成26年度全国平均 <sup>2)</sup> (沿道)	
								最小	最大			(沿道)	(一般環境)
1	Freon12	2.6	2.5	2.5	2.5	2.4	2.7	0.003	0.007	0.018			
2	Freon114	0.096	0.091	0.086	0.088	0.057	0.13	0.003	0.012	0.022			
3	Chloromethane	1.3	1.2	1.2	1.2	0.97	1.5	0.003	0.003	0.010		1.5	1.5
4	Chloroethane	0.017	0.0044	0.0086	0.0065	ND	0.052	0.003	0.003	0.010	10	0.035	0.039
5	1,3-Butadiene	0.16	0.061	0.069	0.065	0.002	0.24	0.003	0.004	0.011	2.5	0.14	0.08
6	Bromomethane	0.056	0.063	0.050	0.057	0.028	0.12	0.003	0.006	0.013			
7	Chloroethane	0.0067	0.0047	0.0045	0.0046	ND	0.062	0.003	0.005	0.011			
8	Freon11	1.4	1.3	1.3	1.3	1.2	1.5	0.003	0.008	0.014			
9	Freon113	0.54	0.51	0.51	0.51	0.41	0.58	0.003	0.023	0.026			
10	1,1-Dichloroethene	0.0026	0.0026	0.0026	0.0026	ND	ND	0.003	0.006	0.016			
11	Dichloromethane	0.93	0.81	0.85	0.83	0.38	1.5	0.003	0.003	0.010	150	1.3	1.4
12	Acrylonitrile	0.78	0.46	0.13	0.30	0.018	1.5	0.003	0.004	0.012	2	0.065	0.051
13	1,1-Dichloroethane	0.0024	0.0024	0.0024	0.0024	ND	ND	0.003	0.007	0.016			
14	c-1,2-Dichloroethene	0.0023	0.0023	0.0023	0.0023	ND	ND	0.003	0.007	0.015			
15	Chloroform	0.39	0.14	0.19	0.16	0.084	2.5	0.003	0.007	0.017	18	0.18	0.22
16	1,1,1-Trichloroethane	0.027	0.025	0.032	0.028	ND	0.056	0.003	0.008	0.013			
17	Tetrachloromethane	0.63	0.62	0.61	0.62	0.58	0.66	0.003	0.011	0.019			
18	1,2-Dichloroethane	0.098	0.096	0.091	0.093	ND	0.24	0.003	0.006	0.012	1.6	0.14	0.15
19	Benzene	1.0	0.66	0.62	0.64	0.31	1.5	0.003	0.011	0.017	3	1.1	0.91
20	Trichloroethene	0.060	0.040	0.26	0.15	0.016	0.56	0.003	0.003	0.010	200	0.32	0.44
21	1,2-Dichloropropane	0.064	0.061	0.054	0.057	0.024	0.13	0.003	0.007	0.013			
22	c-1,3-Dichloropropene	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032	ND	ND	0.003	0.008	0.021			
23	Toluene	11	4.8	4.1	4.4	1.7	25	0.003	0.007	0.016		8.2	6.6
24	t-1,3-Dichloropropene	0.0028	0.0028	0.0028	0.0028	ND	ND	0.003	0.008	0.018			
25	1,1,2-Trichloroethane	0.0028	0.0028	0.0028	0.0028	ND	ND	0.003	0.008	0.016			
26	Tetrachloroethene	0.055	0.055	0.066	0.060	ND	0.097	0.003	0.012	0.019	200	0.12	0.15
27	1,2-Dibromoethane	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	ND	ND	0.003	0.011	0.016			
28	Chlorobenzene	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	ND	ND	0.003	0.008	0.016			
29	Ethylbenzene	3.1	3.6	0.86	2.2	0.28	14	0.003	0.008	0.013			
30	m- & p-Xylene	2.7	2.8	0.77	1.8	0.35	9.1	0.003	0.008	0.020			
31	o-Xylene	0.88	0.80	0.31	0.55	0.16	2.6	0.003	0.006	0.012			
32	Styrene	1.1	0.86	0.24	0.53	0.10	2.9	0.003	0.008	0.020			
33	1,1,2,2-Tetrachloroethane	0.013	0.013	0.013	0.013	ND	ND	0.010	0.10	0.083			
34	1,3,5-Trimethylbenzene	0.92	0.65	0.38	0.51	0.24	1.4	0.003	0.009	0.022			
35	1,2,4-Trimethylbenzene	0.39	0.35	0.20	0.27	0.0015	1.7	0.003	0.009	0.015			
36	m-Dichlorobenzene	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	ND	ND	0.003	0.003	0.010			
37	p-Dichlorobenzene	0.49	0.52	0.34	0.43	0.15	1.1	0.003	0.003	0.010			
38	o-Dichlorobenzene	0.082	0.056	0.080	0.068	ND	0.20	0.003	0.009	0.013			
39	1,2,4-Trichlorobenzene	0.0093	0.0093	0.0093	0.0093	ND	0.017	0.003	0.011	0.022			
40	Hexachlorobutadiene	0.0045	0.0045	0.0045	0.0045	ND	ND	0.003	0.015	0.030			

注：平均濃度の算出に当たり、検出下限値未満の値は検出下限値の1/2を平均値算出に用いた。「ND」は、検出下限値未満を示す。  
 は優先取り組み物質である。

# XAD-2樹脂でのサンプリングスパイクの保持について

## Study of period to keep sampling spikes in Amberlite XAD-2 resin

黒江 聡, 石川 文子, 矢崎 知子, 佐藤 重人

Satoshi KUROE, Ayako ISHIKAWA, Tomoko YAZAKI, Shigeto SATO

キーワード : XAD-2 樹脂, サンプリングスパイク

key words : Amberlite XAD-2 resin , sampling spikes

### 1 はじめに

XAD-2 樹脂は、スチレン-ジビニルベンゼン共重合体の非極性樹脂であり、その粉末は極微量の分子吸着用として広く使用されている。

本県の排出ガス中のダイオキシン類の測定において、採取者は、図 1 に示す試料採取装置を用いており、採取の妥当性を評価するためのサンプリングスパイクは、採取場所への到着時間を考慮して、当センターが、採取日の前日の朝に搬入された XAD-2 樹脂に添加している。

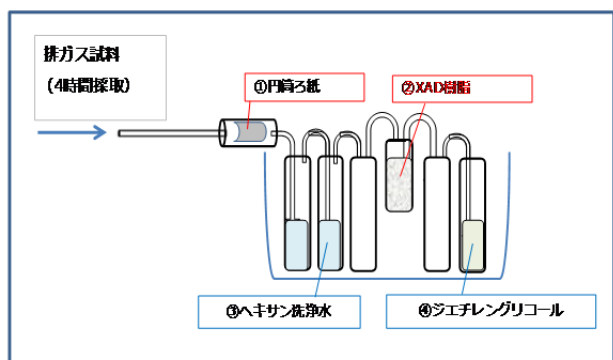


図1 排ガス採取装置 (インピンジャーJIS I 型)

採取日の前日に、②XAD樹脂にサンプリングスパイクを添加し、①②③④からダイオキシン類を抽出する。

サンプリングスパイクの添加をある程度まとめて実施することができれば、採取者の搬入負担も軽減できる他、当センターとしても作業回数や使用試薬の量を減らすことができるが、間隔を空けない方が望ましいものとして、採取日の前日の朝に添加していた。

また、サンプリングスパイクが添加された XAD-2 樹脂も、採取作業が中止になった場合は廃棄させていた。

そこで、冷蔵保管によるサンプリングスパイクの回収やブランク値に与える支障の有無等について調べる確認試験を行ってみた。

## 2 方法

### 2.1 保存方法について

実際に採取者に手渡すものと同様に、サンプリングスパイクを添加した XAD-2 樹脂をガラス製樹脂ホルダーに入れたままアルミホイルで覆って遮光したものを作成し、約 1 ヶ月間、冷蔵保管した。

### 2.2 分析方法について

JIS K 0311 に従い、図 2 に示すように、前項の XAD-2 樹脂について、トルエンによるソックスレー抽出操作を行い、ヘキサンに転溶後、多層シリカゲルカラムクロマトグラフ操作並びにアルミナカラムクロマトグラフ操作でクリーンアップを行った。最終液はノナン溶液として、高分解能 GC/MS で測定し、定量計算を行った。

## 3 結果及び考察

### 3.1 サンプリングスパイクの回収率について

サンプリングスパイクの回収率は、表 1 の緑色部分に示すとおり、規定の範囲 (70~130%) 内であった。

約 1 ヶ月間の冷蔵保管では、サンプリングスパイクの損失はないものとみなせることが分かった。

### 3.2 実測濃度について

ブランク値としての実測濃度については、1,3,6,8-TeCDD, OCDD, #118 が検出されていたが、いずれも定量下限未満であった。

OCDD と #118 は定量下限未満であり、かつ、委託業者から提出された XAD-2 樹脂のブランク試験においても同程度検出されていたことから、保存による影響ではないと考えられる。

また、1,3,6,8-TeCDD は定量下限(0.003 ng/m<sup>3</sup>)以上検出されていたが、その値は 0.0032ng/m<sup>3</sup> と、ごく小さい値であり、かつ、TEF (2,3,7,8-TCDD 毒性等価係数) を持たない異性体なので、検査結果への影響はないとみなせる。

## 4 まとめ

ダイオキシン類対策特別措置法施行規則第 2 条によれば、排出ガスの採取は「燃焼状態が安定した時点から 1 時間以上経過した後、原則 4 時間以上」となっているため、採取終了までの時間を考慮すると、サンプリングスパイクを採取当日の朝に添加する方法では、全体的に作業が慌ただしいものとなることも考えられ、測定の精度管理上、決して望ましいものではない。

今回の確認により、排出ガス試料は、サンプリングスパイク添加後、抽出開始までの 1 ヶ月の冷蔵保管では試験結果に影響がないと考えられたことから、サンプリングスパイクの添加は今後、採取日前日の朝に限定せずに柔軟な

運用をすることにしたい。

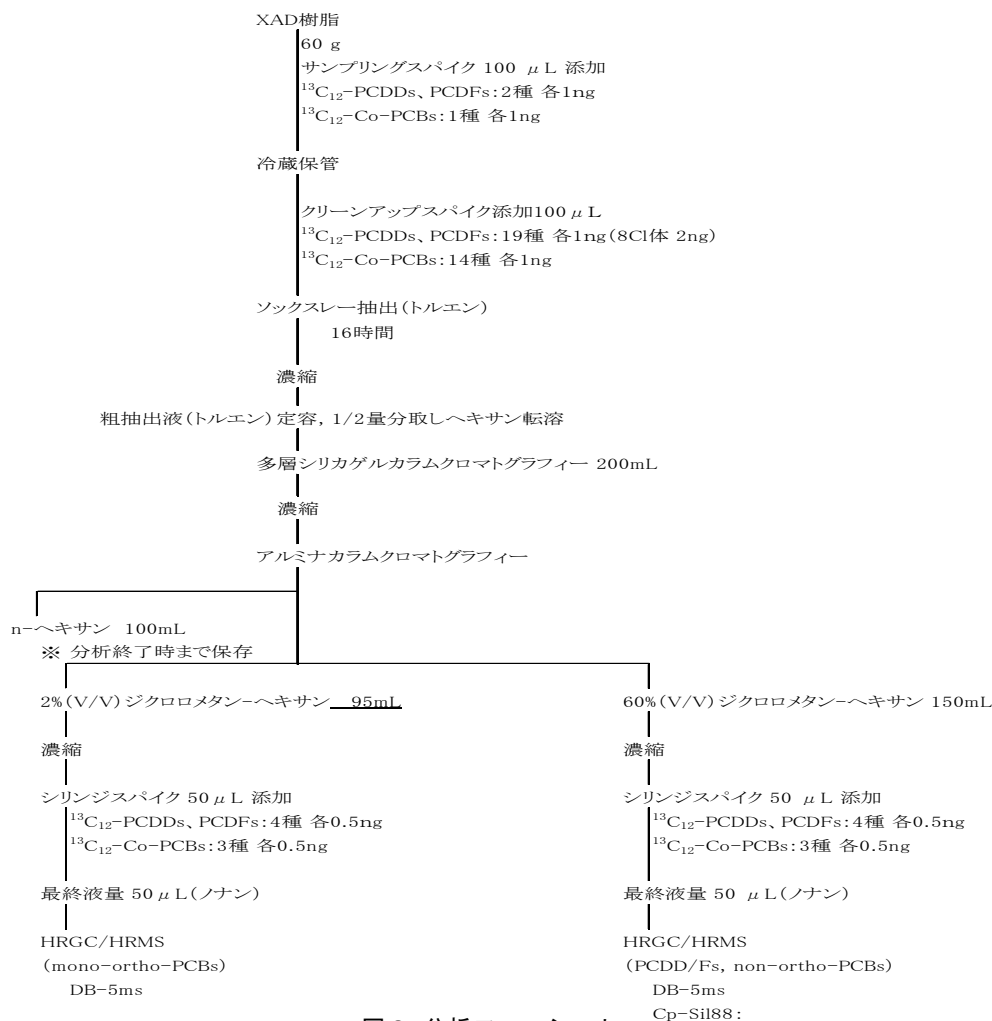


図2 分析フローシート

表1 保存検討試験の回収率

ポリ塩化ジベンゾー	1,3,6,8-TeCDD	67.0%	コ プ ラ ナー ポリ 塩化 ビフェ ニル	ノ ン オ ルト	3,3',4,5'-TeCB	#79	98.1%	
	1,2,3,4-TeCDD	103.1%			3,3',4,4'-TeCB	#77	75.6%	
	2,3,7,8-TeCDD	64.8%			3,4,4',5'-TeCB	#81	80.1%	
	1,2,3,7,8-PeCDD	84.1%			3,3',4,4',5'-PeCB	#126	71.6%	
	1,2,3,4,7,8-HxCDD	73.2%			3,3',4,4',5,5'-HxCB	#169	94.6%	
	1,2,3,6,7,8-HxCDD	71.5%			モ ノ オ ルト	2,3,3',4,4'-PeCB	#105	76.1%
	1,2,3,7,8,9-HxCDD	71.9%				2,3,4,4',5'-PeCB	#114	74.5%
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	90.5%				2,3',4,4',5'-PeCB	#118	72.3%
	OCDD	69.8%				2',3,4,4',5'-PeCB	#123	79.8%
	ポリ塩化ジベンゾフラン	1,3,6,8-TCDF				71.9%	2,3,3',4,4',5-HxCB	#156
1,2,3,4-TeCDF		106.0%	2,3,3',4,4',5'-HxCB	#157		77.2%		
2,3,7,8-TeCDF		77.2%	2,3',4,4',5,5'-HxCB	#167		70.6%		
1,2,3,7,8-PeCDF		92.5%	2,3,3',4,4',5,5'-HpCB	#189		92.2%		
2,3,4,7,8-PeCDF		85.3%						
1,2,3,4,7,8-HxCDF		81.6%						
1,2,3,6,7,8-HxCDF		85.2%						
1,2,3,7,8,9-HxCDF		89.0%						
2,3,4,6,7,8-HxCDF		81.5%						
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		85.7%						
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	89.8%							
OCDF	72.8%							

サンプルスライク 計3種類  
 1,2,3,4-TeCDD, 1,2,3,4-TeCDF, #79

クリーンアップスライク 計31種類  
 上記以外



# B 調 査 研 究

## Ⅲ 資 料



# 平成 27 年度に発生した三類感染症

## Cases of Category III Infectious Disease 2015

微生物部

Department of Microbiology

平成 27 年度の「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」に規定される三類感染症の届出の多くは腸管出血性大腸菌（以下、EHEC とする。）を原因とするものであった。

### 1 EHEC

EHEC 感染症患者発生に係る疫学調査事例数は、県外からの行政検査依頼（4 事例）を含め 74 事例であった。患者由来株、患者家族等の便及び患者の感染原因として疑われる井戸水等の環境物など合計 442 件を検査した結果、63 事例から 108 株の EHEC を検出した（表 1）。宮城県では、全国的に患者発生数が多く報告されている血清型 O157、O26 以外の稀な血清型菌を原因とする感染症例が多く、平成 27 年度は 30 事例から 39 株を検出した。全事例数におけるこれら事例数の割合は 40.5%（30/74 事例）であり、検出株数の占める割合は 36.1%（39/108 株）であった。

74 事例を初発患者の原因血清型別に見ると、O26 による事例が 23 事例（No.5,6,13,18,19,28,29,33,35,37,38,39,43,44,45,46,49,52,53,57,59,63,67）で、患者・接触者等 49 名から O26 を検出した。さらに、O157 による事例が 20 事例（No.3,4,8,9,11,12,16,17,20,22,24,30,36,48,51,54,61,64,66,71）で、19 名から O157 を検出した。O157 は、他にも O145 を原因とする事例（No.62）の接触者 1 名（菌株 No.93）から検出されており、O157 の感染者は合計 20 名であった。その他の血清型としては、血清型別不能（OUT）の大腸菌による事例が 8 事例（No.2,7,21,26,27,41,73,74）、O145 による事例が 7 事例（No.56,60,62,65,68,69,70）と多く、OUT が 8 名、O145 が 12 名から検出された。O103 が 4 事例（No.14,15,31,58）6 名、O91 が 2 事例（No.23,34）3 名、O168 が 2 事例（No.47,50）2 名、O8 が 2 事例（No.1,72）1 名、O15 が 1 事例（No.32）2 名、及び O1 事例（No.25）、O18 事例（No.10）、O55 事例（No.42）、O111 事例（No.55）、O121 事例（No.40）が各 1 事例 1 名であった。

また、平成 27 年度は、食品取扱施設等の定期健康診断で発見された無症状健康保菌者の届出も 22 事例（No.2,6,10,17,21,23,25,26,27,29,30,34,39,41,42,47,53,55,58,72,73,74）22 名と多く、事例数の全体に占める割合は 29.7%（22/74 事例）であった。

PFGE（パルスフィールドゲル電気泳動）による遺伝子型解析では、同一事例またはそれと関連した事例から検出した菌株はいずれも高い相同性を示した。O26 感染症事例では、仙南管内で発生した家族内感染事例（No.18）と栗原管内の散発事例（No.57）の遺伝子型が一致しており、O157 感染症事例では登米管内の 2 事例（No.22,62）が同じであった。また、O145 が検出された事例は全て登米管内で 11 月中旬から 12 月に発生しており、遺伝子型の相同性が 96%以上と高かった。過去に県内で発生した O145 事例に由来する菌の遺伝子型とは異なることから、新たな遺伝子型の O145 によるアウトブレイクであった可能性が示された。

### 2 細菌性赤痢

平成 27 年度は、細菌性赤痢患者が 2 事例（*S. flexneri* 4 型及び *S. boydii* 1 型）発生し、各事例の原因となった菌株及び関係者等の合計 8 件について検査を行った。その結果、それぞれの事例から *S. flexneri* 4 型及び *S. boydii* 1 型を各 1 株検出した。*S. flexneri* 患者には中国への渡航歴があり、帰国後の発症であることから国外感染例と考えられた。一方、*S. boydii* 患者には渡航歴がないことから国内感染例と考えられたが、家族等関係者にも保菌者がいないことから感染経路は不明であった。

表1 腸管出血性大腸菌感染症事例及び検出状況

事例 No.	菌株 No.	受付 月日	管轄	年齢	性別	原因血清型または 分離血清型等	毒素型	事例 No.	菌株 No.	受付 月日	管轄	年齢	性別	原因血清型または 分離血清型等	毒素型
1	-	5月29日	岩沼	60	男	(O8関連)	1,2	38	58	9月25日	大崎	29	女	O26:H11	1
2	1	7月3日	仙南	65	女	OUT:H11	2	39	59	9月28日	登米	31	女	O26:H11	1,2
3	-	6月24日	石巻 (東京都)			O157関連	2	40	60	9月30日	登米	3	男	O121:H19	2
4	2	6月24日	仙南	11	女	O157:H7	1,2	41	61	10月1日	気仙沼	47	男	OUT:H21	2
5	3	7月1日	仙南	9m※	女	O26:H11	1	42	62	10月5日	大崎	46	女	O55:H12	1
5	4	7月1日	仙南	2	女	O26:H11	1	43	63	10月5日	大崎	67	男	O26:H11	1
5	5	7月1日	仙南	48	女	O26:H11	1	43	64	10月5日	大崎	62	女	O26:H11	1
6	6	7月1日	黒川	67	女	O26:H11	1	44	65	10月5日	大崎	21	女	O26:H11	1
7	7	7月7日	塩釜	2	男	OUT:H45	1	44	66	10月5日	大崎	5	男	O26:H11	1
8	8	7月8日	塩釜	17	女	O157:H7	1,2	45	67	10月6日	塩釜	1	女	O26:H11	1
9	-	7月8日	栗原	59	女	(O157関連)	1,2	45	68	10月6日	塩釜	31	女	O26:H11	1
10	9	7月9日	黒川	53	男	O18:H21	2	46	69	10月6日	大崎	3	女	O26:H11	1
11	10	7月14日	岩沼	4	男	O157:HNM	1	46	70	10月6日	大崎	2	男	O26:H11	1
12	11	7月16日	岩沼	73	女	O157:HNM	1	47	71	10月7日	石巻	28	女	O168:H51	2
13	12	7月21日	石巻	77	女	O26:H11	1	47	72	10月7日	石巻	66	男	O168:HUT	2
14	13	7月27日	仙南	8	男	O103:H2	1	48	-	10月7日	塩釜 (仙台市)			O157関連	2
15	14	7月30日	登米	2	女	O103:H2	1	49	-	10月10日	大崎 (事例46)			O26関連	1
16	15	7月31日	仙南	42	男	O157:H7	1,2	50	-	10月14日	石巻 (事例47)			O168関連	2
17	16	7月31日	岩沼	59	女	O157:H7	2	51	-	10月14日	岩沼 (福島県)			O157関連	1,2
18	17	8月1日	仙南	2	女	O26:H11	1	52	73	10月19日	栗原	1	男	O26:HNM	1
18	18	8月1日	仙南	7	女	O26:H11	1	52	74	10月19日	栗原	25	男	O26:HNM	1
18	19	8月1日	仙南	32	女	O26:H11	1	52	75	10月19日	栗原	24	女	O26:HNM	1
18	20	8月1日	仙南	5	女	O26:H11	1	52	76	10月19日	栗原	55	男	O26:HNM	1
19	21	8月1日	大崎	8	女	O26:H11	1	52	77	10月19日	栗原	50	女	O26:HNM	1
19	22	8月1日	大崎	6	女	O26:H11	1	52	78	10月19日	栗原	80	女	O26:HNM	1
19	23	8月1日	大崎	57	女	O26:H11	1	52	79	10月19日	栗原	2	女	O26:HNM	1
20	24	8月6日	登米	7	男	O157:HNM	1,2	53	80	10月30日	大崎	26	女	O26:H11	1
20	25	8月6日	登米	17	女	O157:HNM	1,2	53	81	10月30日	大崎	66	男	O26:H11	1
20	26	8月6日	登米	18	男	O157:HNM	1,2	53	82	10月30日	大崎	68	女	O26:H11	1
20	27	8月6日	登米	5	女	O157:HNM	1,2	54	83	11月10日	気仙沼	20	男	O157:H7	1,2
20	28	8月6日	登米	15	女	O157:HNM	1,2	55	84	11月11日	登米	44	女	O111:HNM	1
21	29	8月14日	登米	56	女	OUT:H11	2	56	85	11月14日	登米	3	男	O145:HNM	1
22	30	8月17日	登米	10m	男	O157:H7	2	57	86	11月19日	栗原	4	女	O26:H11	1
22	31	8月17日	登米	27	女	O157:H7	2	58	87	11月24日	気仙沼	51	女	O103:H2	1
23	32	8月20日	栗原	63	女	O91:H21	2	59	88	11月19日	大崎	59	男	O26:H11	1
24	33	8月24日	塩釜	73	男	O157:H7	1,2	60	89	11月21日	登米	5	女	O145:HNM	1
25	34	8月26日	栗原	52	男	O1:H20	1,2	60	90	11月21日	登米	39	女	O145:HNM	1
26	35	8月26日	栗原	58	女	OUT:H51	1	60	91	11月21日	登米	5	女	O145:HNM	1
27	36	8月31日	気仙沼	56	女	OUT:H11	2	61	92	11月21日	栗原	87	女	O157:H7	1,2
28	37	9月3日	仙南	8	男	O26:H11	1	62	93	11月24日	登米	27	女	O157:H7	2
29	38	9月9日	登米	36	女	O26:H11	1	62	94	11月24日	登米	1	男	O145:HNM	1
30	39	9月10日	登米	54	女	O157:HNM	2	62	95	11月24日	登米	3	女	O145:HNM	1
31	40	9月11日	登米	6	男	O103:H2	1	62	96	11月24日	登米	3	男	O145:HNM	1
31	40	9月11日	登米	6	男	O103:H2	1	62	97	11月24日	登米	1	男	O145:HNM	1
31	40	9月11日	登米	6	男	O103:H2	1	63	98	11月24日	登米	3	男	O26:H11	1
32	43	9月14日	仙南	2	男	O15:HNM	2	64	-	11月27日	登米 (事例62)			O157関連	2
32	44	9月14日	仙南	5	男	O15:HNM	2	65	99	11月30日	登米	2	男	O145:HNM	1
33	45	9月15日	岩沼	67	女	O26:H11	2	66	-	11月30日	岩沼 (仙台市)			O157関連	1,2
33	46	9月15日	岩沼	46	女	O26:H11	2	67	100	12月2日	大崎	11m	男	O26:H11	1
33	47	9月15日	岩沼	68	男	O26:H11	2	67	101	12月2日	大崎	37	男	O26:H11	1
34	48	9月16日	栗原	19	女	O91:HNM	1	68	-	12月3日	登米 (事例62)			O145関連	1
34	49	9月16日	栗原	29	女	O91:HNM	1	69	102	12月3日	登米	57	男	O145:HNM	1
35	50	9月17日	登米	15	女	O26:H11	1	69	103	12月3日	登米	79	女	O145:HNM	1
35	51	9月17日	登米	52	男	O26:H11	1	69	104	12月3日	登米	31	男	O145:HNM	1
36	52	9月19日	仙南	19	女	O157:H7	1,2	70	-	12月4日	登米 (事例62)			O145関連	1
37	53	9月21日	大崎	9m	男	O26:H11	1	71	105	12月5日	栗原	60	女	O157:H7	1,2
37	54	9月21日	大崎	5	男	O26:H11	1	72	106	12月24日	大崎	37	男	O8:H19	1
37	55	9月21日	大崎	0	女	O26:H11	1	73	107	1月5日	栗原	41	女	OUT:HUT	1
37	56	9月21日	大崎	1	男	O26:H11	1	74	108	1月6日	黒川	36	女	OUT:H19	1
37	57	9月21日	大崎	1	女	O26:H11	1								

※:mは月齢



# 宮城県結核・感染症発生動向調査事業

## Infectious Diseases and Agents Surveillance in Miyagi Prefecture

微生物部

Department of Microbiology

キーワード：感染症；定点；週報；月報

*key words* : infectious diseases ; clinic sentinels ; weekly report ; monthly report

### 1 はじめに

宮城県保健環境センター微生物部内に設置されている「宮城県結核・感染症情報センター（以下「情報センター」とする。）」では、1994年4月1日に施行された「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」に基づき、感染症の発生予防と蔓延防止を目的に、感染症患者の発生状況を週単位及び月単位で収集、解析してホームページなどで公開している。さらに、同微生物部で検出した定点把握対象疾患の五類感染症のうち11疾患について病原体検出情報も併せて提供している。

本事業は、厚生労働省が運用している感染症サーベイランスシステム（以下「NESID」とする。）を用いて行われる。県内の各医療機関より、全ての医師に届出が義務付けられている全数把握疾患と県が医師会の協力のもとに定めた定点医療機関から報告される定点把握疾患についての情報が最寄りの保健所に寄せられ、各保健所がNESIDに入力する。情報センターではこれらの報告内容を確認して国立感染症研究所にある中央感染症情報センターに報告し、全国集計結果と共に還元情報を受け取る。この集計結果をもとに、宮城県感染症対策委員会の情報解析部会事務局として解析を行い、週報・月報としてとりまとめ、各保健所、県医師会の地域医療情報センター、仙台市衛生研究所等に情報提供している。また、保健環境センターのホームページに、速報版および週報・月報を掲載して情報発信を行っている。

### 2 結核・感染症情報センター

#### 2.1 全数把握感染症報告数

全ての医師に届出が義務付けられている一類から五類感染症（84疾病）について、2015年1月から12月までの報告数を表1に示した。一類感染症は報告がなく、二類感染症は結核で330例の報告があった。この結核については無症状病原体保有者の報告数が増加傾向にある。

三類感染症は、コレラ、細菌性赤痢および腸管出血性大腸菌感染症（EHEC）の報告があった。EHECは133例で報告数は昨年より約40例増加した。EHECは一般的にO157、O26、O111といった血清型が多いとされるが、宮城県ではO26の発生が最も多く、次ぐO157と合わせて全体の約67%を占めている。その他O145、O103、O91などの血清型もみられ、これらの今後の動

向も注目すべきである。

四類感染症は、E型肝炎、A型肝炎、つつが虫病、デング熱、レジオネラ症及びレプトスピラ症が報告された。報告数が最も多かったのはレジオネラ症30例ですべて肺炎型であった。続いてつつが虫病及びE型肝炎4例、デング熱3例及びA型肝炎、レプトスピラ症の各1例の報告があった。デング熱は東京都等の他自治体で国内感染流行が確認されたが、県内の患者報告例はいずれも国外での感染例であった。

五類感染症は、アメーバ赤痢及び梅毒が25例、後天性免疫不全症候群が14例の報告があり、その感染経路の多くが性的接触とされた症例であった。性感染症予防の観点からも今後の動向に注視する必要がある。五類感染症で特に目立った疾患としては、侵襲性肺炎球菌感染症が50例で昨年と同様であった。また、昨年より全数把握感染症に追加となったカルバペネム耐性腸内細菌感染症は19例であった。他にウイルス性肝炎（E型およびA型を除く）8例、侵襲性インフルエンザ菌感染症7例、水痘（入院例）6例、クロイツフェルト・ヤコブ病4例、劇症型溶血性レンサ球菌感染症2例、ジアルジア症1例、風しん1例があった。

#### 2.2 定点把握感染症報告数

県内定点医療機関から毎週報告される五類感染症と毎月報告される疾患について、全国と宮城県（仙台市も含む）の累積報告数と定点当たりの報告数を表2に示した。定点医療機関数は各保健所ごとに人口により決められており、週報のインフルエンザ定点は95機関、小児科定点は59機関、眼科定点は12機関、基幹定点は12機関、月報の性感染症定点は17機関、耐性菌の報告を行う基幹定点は12機関となっている。各感染症の動向は定点あたりの報告数を指標にして解析、評価される。

定点あたりの報告数が最も多かったのは感染性胃腸炎で、宮城県の定点当報告数は339.14で、昨年比で26ポイント増加しており、年間を通じて流行がみられた。例年冬季に流行がみられるインフルエンザの定点報告数は211.06と昨年と比較し減少したが、流行開始が遅れ、年内中の流行規模が小さかったことが要因と考えられる。手足口病は定点報告数が190.64と昨年の約20倍で大規模な流行となった。また、感染性胃腸炎（ロタウイルス）の報告数は6.58と、昨年に続き増加している。

表 1 全数把握感染症報告数

	疾病名	報告数		疾病名	報告数
<b>一類感染症</b>			25	日本紅斑熱	
1	エボラ出血熱		26	日本脳炎	
2	クリミア・コンゴ出血熱		27	ハンタウイルス肺症候群	
3	痘そう		28	Bウイルス病	
4	南米出血熱		29	鼻疽	
5	ベスト		30	ブルセラ症	
6	マールブルグ病		31	ベネズエラウマ脳炎	
7	ラッサ熱		32	ヘンドラウイルス感染症	
<b>二類感染症</b>			33	発しんチフス	
1	急性灰白髄炎		34	ポツリヌス症(乳児ポツリヌス症を含む)	
2	結核	330	35	マラリア	
3	ジフテリア		36	野兔病	
4	重症急性呼吸器症候群 (病原体がベータコロナウイルス属SARSコロナウ イルスであるものに限る。)		37	ライム病	
5	中東呼吸器症候群* (病原体がベータコロナウイルス属MERSコロナウ イルスであるものに限る。)		38	リッサウイルス感染症	
6	鳥インフルエンザ(H5N1)		39	リフトバレー熱	
7	鳥インフルエンザ(H7N9)		40	類鼻疽	
<b>三類感染症</b>			41	レジオネラ症	30
1	コレラ	1	42	レプトスピラ症	1
2	細菌性赤痢	3	43	ロッキー山紅斑熱	
3	腸管出血性大腸菌感染症	133	<b>五類感染症</b>		
4	腸チフス		1	アメーバ赤痢	25
5	パラチフス		2	ウイルス性肝炎(E型肝炎及びA型肝炎を除く)	8
<b>四類感染症</b>			3	カルバペネム耐性腸内細菌科感染症	19
1	E型肝炎	4	4	急性脳炎(ウエストナイル脳炎、西部ウマ脳炎、ダ ニ媒介脳炎、東部ウマ脳炎、日本脳炎、ベネズエ ラウマ脳炎及びリフトバレー熱を除く。)	
2	ウエストナイル熱(ウエストナイル脳炎含む。)		5	クリプトスポリジウム症	
3	A型肝炎	1	6	クロイツフェルト・ヤコブ病	4
4	エキノコックス症		7	劇症型溶血性レンサ球菌感染症	2
5	黄熱		8	後天性免疫不全症候群	14
6	オウム病		9	ジアルジア症	1
7	オムスク出血熱		10	侵襲性インフルエンザ菌感染症	7
8	回帰熱		11	侵襲性髄膜炎菌感染症	
9	キャサヌル森林病		12	侵襲性肺炎球菌感染症	50
10	Q熱		13	水痘(患者が入院を要すると認められるものに 限る。)	6
11	狂犬病		14	先天性風しん症候群	
12	コクシジオイデス症		15	梅毒	25
13	サル痘		16	播種性クリプトコックス症	
14	重症熱性血小板減少症候群(病原体がフルボウ イルス属SFTSウイルスであるものに限る。)		17	破傷風	
15	腎症候性出血熱		18	バンコマイシン耐性黄色ブドウ球菌感染症	
16	西部ウマ脳炎		19	バンコマイシン耐性腸球菌感染症	
17	ダニ媒介脳炎		20	風しん	1
18	炭疽		21	麻しん	
19	チクングニア熱		22	薬剤耐性アシネトバクター感染症	
20	つつが虫病	4	*2015年1月21日追加:		
21	デング熱	3	・中東呼吸器症候群(病原体がベータコロナウイルス属 MERSコロナウイルスであるものに限る)		
22	東部ウマ脳炎		・鳥インフルエンザ(鳥インフルエンザ(H5N1およびH7N9) を除く)		
23	鳥インフルエンザ*(鳥インフルエンザ(H5N1および H7N9を除く。)				
24	ニパウイルス感染症				

表2 定点把握感染症報告数

疾病名	全国		宮城県全域	
	累積報告数	定点当報告数	累積報告数	定点当報告数
インフルエンザ	1,169,041	237.4	19,840	211.06
RSウイルス感染症	120,049	38.16	2,563	44.19
咽頭結膜熱	72,150	22.93	1,210	20.86
A群溶血性レンサ球菌咽頭炎	401,274	127.55	7,980	137.6
感染性胃腸炎	987,912	314.02	19,670	339.14
水痘	77,614	24.67	1,758	30.31
手足口病	381,720	121.34	11,057	190.64
伝染性紅斑	98,521	31.32	1,729	29.8
突発性発疹	84,957	27.00	1,886	32.52
百日咳	2,675	0.85	2	0.03
ヘルパンギーナ	98,212	31.22	1,918	33.07
流行性耳下腺炎	81,046	25.76	412	7.10
急性出血性結膜炎	494	0.72	4	0.33
流行性角結膜炎	25,037	36.44	198	16.50
細菌性髄膜炎	452	0.95	8	0.67
無菌性髄膜炎	1,069	2.2	5	0.42
マイコプラズマ肺炎	10,367	21.73	401	33.42
クラミジア肺炎	412	0.86	1	0.08
感染性胃腸炎(ロタウイルス)	4,350	9.12	79	6.58
性器クラミジア感染症	24,450	25.0	422	24.82
性器ヘルペスウイルス感染症	8,974	9.16	150	8.82
尖圭コンジローマ	5,806	5.92	196	11.53
淋菌感染症	8,698	8.88	183	10.76
メチシリン耐性黄色ブドウ球菌感染症	17,057	35.61	245	20.42
ペニシリン耐性肺炎球菌感染症	2,057	4.29	28	2.33
薬剤耐性緑膿菌感染症	217	0.45	3	0.25

### 3 病原体検出情報

#### 3.1 対象と疾病

病原体検査対象疾病は、定点把握対象の五類感染症の中からインフルエンザ、咽頭結膜熱、A群溶血性レンサ球菌咽頭炎、感染性胃腸炎、手足口病、伝染性紅斑、ヘルパンギーナ、流行性耳下腺炎、四類感染症のE型肝炎、五類感染症の劇症溶血性レンサ球菌感染症の10疾患とした。

#### 3.2 検体採取協力医療機関

宮城県結核・感染症発生動向調査事業実施要綱(1999年4月施行、2015年1月改定)の基準に従って宮城県医師会の協力を得て選定している病原体定点医療機関は3小児科定点、1眼科定点、7基幹定点および5インフルエンザ定

点(そのうち2定点は小児科定点を兼ねる)である。患者発生情報を考慮して一部の患者定点医療機関へも検体採取を依頼し、今年度は18医療機関の協力を得た。

#### 3.3 検査材料と検査対象病原体

インフルエンザ、A群溶血性レンサ球菌咽頭炎、手足口病、ヘルパンギーナ等の9疾患については、咽頭拭い液を、感染性胃腸炎については糞便を採取し検体とした。呼吸器疾患の細菌検査は、主にA群溶血性レンサ球菌を対象とし、ウイルス検査は、インフルエンザウイルス、アデノウイルスを対象とした。また、腸管系疾患の細菌検査は、病原性大腸菌、赤痢菌、サルモネラ属菌、カンピロバクター、腸炎ビブリオ、エルシニアを対象とし、ウイルス検査は、ノ

ロウイルス、ロタウイルス、エンテロウイルス、アデノウイルス、サポウイルス、アストロウイルス、ヒトパレコウイルスを対象とした。

### 3.4 検査方法

細菌検査は直接選択培地に塗抹後、疑わしいコロニーについて直接鏡検や、生化学的性状検査、血清型別検査、ラテックス凝集反応および PCR 法等による病原因子の検索を行い同定した。ウイルス検査は検体から遺伝子を抽出し PCR 法で特異的増副産物を確認後分子疫学的解析により病原体を同定した。

併せて HEp-2, RD-18s, Vero9013, Caco2, MDCK の 5 種類の細胞を用いて分離培養を行い、赤血球凝集抑制試験、抗原検出キット等で同定を行った。

### 3.5 結果

検体は病原体定点医療機関 5 施設および患者定点医療機関 13 施設の協力により採取した。医療機関で採取し保健所から依頼された 267 件の月別診断名と検体数を表 3 に示した。診断名別に見ると感染性胃腸炎が 143 件 (53.6%) と最も多く、続いてインフルエンザ 61 件 (22.8%)、溶血性レンサ球菌 27 件 (10.1%) であった。

月別の検体では 5 月から 7 月にかけて A 群溶血性レンサ球菌咽頭炎、7 月には手足口病、7 月から 8 月にかけてはヘルパンギーナと診断された患者からの検体が多かった。

一方、感染性胃腸炎患者からの検体は通年採取され、流行期の 12 月から 2 月の検体数が多くなっている。また、インフルエンザの検体は流行開始が例年より遅れ 1 月から 3 月に検体が採取された。

診断名別の病原体検出状況を表 4 に示した。インフルエンザと診断された 61 件中 58 件 (検出率 95.1%) から病原体 (遺伝子またはウイルス株) が検出された。内訳はインフルエンザウイルス AH3 型が 6 件、AH1pdm09 型が 33 件、B 型が 19 件だった。今シーズンは全国的に AH1pdm09 型が流行し、県内においても同様のパターンを示した。ヘルパンギーナ 6 件からはコクサッキーウイルス 1 件、型不明のエンテロウイルス 5 件が検出された。また、感染性胃腸炎患者検体 143 件中 81 件 (56.6%) から病原体が検出 (重複病原体検出検体有り) され、その内訳はノロウイルス 34 件 (42.0%)、サポウイルス 8 件 (9.9%)、他の下痢原性大腸菌 8 件 (9.9%)、黄色ブドウ球菌 6 件 (7.4%)、カンピロバクター 5 件 (6.2%) であった。溶血性レンサ球菌感染症 27 件からは溶血性レンサ球菌 T1 が 1 件、T6 が 2 件、T12 が 6 件検出された。また、劇症型溶血性レンサ球菌感染症からは溶血性レンサ球菌 T3 が検出された。

表 3 診断名別検査件数 (月別)

診断名 \ 月	計	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
インフルエンザ	61										10	31	20
咽頭結膜熱	5			5									
A群溶血性レンサ球菌咽頭炎	27		5	5	4			7	1			5	
感染性胃腸炎	143	9	8	16	15	9	10	7	11	24	18	13	3
手足口病	14				14								
伝染性紅斑	3			3									
ヘルパンギーナ	10				2	8							
流行性耳下腺炎	2										2		
E型肝炎	1								1				
劇症型溶血性レンサ球菌感染症	1											1	
計	267	9	13	29	35	17	10	14	13	24	30	50	23

表4 診断名別病原体検出状況

検出病原体	インフルエンザ	咽頭結膜熱	A群溶血性レンサ球菌咽頭炎	感染性胃腸炎	手足口病	伝染性紅斑	ヘルパンギーナ	流行性耳下腺炎	劇症型溶血性レンサ球菌感染症	合計
Influenzavirus AH3型	6									6
Influenzavirus AH1pdm9型	33									33
Influenzavirus B型	19									19
Adenovirus 3型		2								2
Adenovirus 41型				1						1
Coxsackie virus A6型							1			1
Coxsackie virus A16型					8					8
Rhinovirus					2					2
Enterovirus-not typed							5			5
Norovirus G I 群				11						11
Norovirus G II 群				23						23
Rotavirus group A G2型				2						2
Sapovirus				8						8
Astrovirus				4						4
Human Parechovirus 1型				2						2
Human Parvovirus B19型						2				2
Mumps virus								1		1
<i>Strptococcus pyogenes</i> T1型			1							1
<i>Strptococcus pyogenes</i> T3型									1	1
<i>Strptococcus pyogenes</i> T6型			2							2
<i>Strptococcus pyogenes</i> T12型			6							6
<i>Staphylococcus aureus</i>				6						6
Enteropathogenic <i>E.coli</i>				3						3
Enterotoxigenic <i>E.coli</i>				1						1
Enteraggrenic <i>E.coli</i>				2						2
Other diarrheagenic <i>E.coli</i>				8						8
<i>Salmonella</i> Narashino				1						1
<i>Salmonella</i> Enteritidis				1						1
<i>Salmonella</i> Singapore				1						1
<i>Salmonella</i> Rissen				1						1
<i>Yersinia enterocolitica</i>				1						1
<i>Campylobacter jejuni</i>				5						5

# 感染症流行予測調査

## National Epidemiology Surveillance of Vaccine-preventable Diseases

微生物部

Department of Microbiology

キーワード：麻疹；風疹；抗体保有状況；日本脳炎

Key words : measles; rubella; seroprevalence; Japanese encephalitis

### 1 はじめに

感染症流行予測調査は「集団免疫の現状把握及び病原体の検索等の調査を行い、各種疫学資料と併せて検討し、予防接種事業の効果的な運用を図り、さらに長期的視野に立ち総合的に疾病の流行を予測する」ことを目的として、厚生労働省の依頼により全国規模で実施されている。調査は、社会集団の抗体保有状況を知るための感受性調査と、病原体の潜伏状況及び潜在流行を知るための感染源調査により得られた結果を総合的に分析し、年毎の資料としている。平成 27 年度は、麻疹感受性調査、風疹感受性調査、日本脳炎感受性及び感染源調査を実施したので、その結果について報告する。

### 2 各調査における対象及び検査方法

#### 2.1 麻疹感受性調査

平成 27 年 7 月 22 日から 10 月 2 日の期間で採血を行った県内在住の 0～59 歳の健康住民 155 名を対象とした。検査方法は感染症流行予測調査事業検査術式<sup>1)</sup>（以下「検査術式」とする。）に従い、粒子凝集法を用い、血清中の麻疹ウイルスに対する PA 抗体価を測定した。

#### 2.2 風疹感受性調査

平成 27 年 7 月 22 日から 10 月 2 日の期間で採血を行った県内在住の 0～66 歳の健康住民 279 名（男性 140 名、女性 139 名）を対象とした。検査方法は、検査術式に従い、赤血球凝集抑制(HI)法により血清中の風疹ウイルス抗体価を測定した。

#### 2.3 日本脳炎感受性調査

平成27年7月22日から10月2日の期間で採血を行った県内在住の0歳～60歳の健康住民158名を対象とした。検査方法は「PAP法を応用したフォーカス計測法による日本脳炎中和抗体価測定法」<sup>2)</sup>を用い血清中の日本脳炎ウイルスの中和抗体を測定した。

#### 2.4 日本脳炎感染源調査

県内で飼育された 6 ヶ月齢のブタ 100 頭を対象とし、平成 27 年 7 月 29 日から 9 月 30 日までの期間に 5 回の採材を行った。検査術式に従い HI 法を用いたブタ血清中の抗体価測定を行った。

### 3 結果

#### 3.1 麻疹感受性調査

麻疹抗体保有状況調査結果を表1に示す。全体の抗体保有率は91.0%で前年度の95.7%<sup>3)</sup>を下回った。年齢別では0～1歳区分でワクチン定期接種年齢前の割合が多いため45.5%と低いが、その他の年齢区分ではすべて90%以上の抗体保有率であった。麻疹の発症予防に必要な抗体価は128倍以上<sup>4)</sup>とされているが、128倍以上の抗体保有率は87.7% (136/155) で前年度の94.1%<sup>3)</sup>より6.4%低かった。接種不明者を除くワクチン接種率は88.8% (103/116) であった。

#### 3.2 風疹感受性調査

風疹抗体保有状況調査結果を表2に示す。全体の抗体保有率は91.4%と前年度の91.9%<sup>3)</sup>と同等であった。また、男女別抗体保有率では男性89.3%、女性93.5%で女性の保有率が高かった。年齢別抗体保有率は麻疹と同様にワクチン未接種者の割合が多い0～1歳で45.5%と最も低く、次に40歳以上が88.1% (男性85.7%、女性90.5%) であった。他の年齢区分は90%以上の抗体保有率であった。また、風疹の感染防御に必要な抗体価は国内では未だ議論が続いているが、32倍<sup>5)</sup>あるいは64倍<sup>6)</sup>以上の抗体価が必要と考えられている。64倍以上の抗体保有率は全体で42.3% (男性37.9%、女性46.8%) であった。接種不明者を除く全体のワクチン接種率は80.4% (148/184) で前年度の86.8%<sup>2)</sup>より6.4%低かった。男性の接種率は82.7% (67/81)、女性の接種率は78.6%(81/103)であった。

#### 3.3 日本脳炎感受性調査

日本脳炎抗体保有状況調査結果を表3に示す。全体の抗体保有率は53.2%で前回調査(平成25年度)の50.0%<sup>7)</sup>を上回った。年齢区分別ではワクチン定期接種年齢前の年齢区分0～1歳での抗体保有率は4.5%であった。2～4歳の年齢区分では46.7%(平成25年度46.7%)<sup>7)</sup>、5～9歳の年齢区分では95.2%(平成25年度76.0%)<sup>7)</sup>と平成25年度を大きく上回った。また、30～39歳、40歳以上の年齢区分では25%以下であった。接種不明者を除く全体のワクチン接種率は65.0%(78/120)と平成25年度の66.7%<sup>7)</sup>より低かった。

### 3.4 日本脳炎感染源調査

日本脳炎感染源調査結果を表4に示した。100頭の血清中の日本脳炎HI抗体価を測定した結果、すべて10倍未満で抗体価の上昇は認められなかった。県内において日本脳炎ウイルスの活動は少なかったと推測されたが、西日本では毎年数件ずつ発症者を確認しており、県内においても引き続き監視の必要があると思われる。

### 4 まとめ

平成27年度感染症流行予測調査は、麻しん感受性、風しん感受性、日本脳炎感受性及び感染源調査を行った。

調査対象集団の麻しん感受性調査における抗体保有率は91.0%であり、発症予防に必要とされる128倍以上の抗体保有率は87.7%であった。平成27年3月27日にWHO西太平洋地域事務局により日本は麻しんの排除状

態にあることが認定され、排除状態を維持することが望まれている。平成27年は県内での患者発生の報告はなく、全国的にも前年度462件から35件に麻しん患者の報告が減少している。しかし、麻しんウイルスは感染力が強く、国内でも感染の機会があることから継続してワクチン接種の啓蒙が必要と考えられる。風しんについては早期に先天性風しん症候群の発生をなくすとともに、2020年までに風しんを排除することが国内の目標となっている。風しん抗体の全体保有率は91.4%であったが、成人男性の抗体保有率は今回の調査でも低く、25～29歳で88.2%、30～39歳で88.9%、40歳以上で85.7%といずれも90%未満であり、ワクチン接種の啓蒙が必要と考えられた。日本脳炎感染源調査では日本脳炎感染蚊の活動は少なかったと推測されたが、西日本での患者発生を考慮して県内においても監視の必要があると思われる。

表1 麻しん感受性（抗体保有状況）調査結果

年齢群	ワクチン接種歴	件数	PA抗体価										抗体保有率 (%)*		
			<16	16	32	64	128	256	512	1024	2048	4096		8192≧	
0～1歳	有	10	1		1		1		1	3	1	1	1	90.0	45.5
	不明	1	1											0.0	
	無	11	10	1										9.1	
2～3歳	有	19						1	5	6	4		3	100.0	100.0
	不明	2							1		1			100.0	
	無														
4～6歳	有	18					3	1	2	4	5	1	2	100.0	100.0
	不明														
	無														
7～9歳	有	12					2	2	6	1	1			100.0	100.0
	不明														
	無														
10～14歳	有	24				1	2	7	5	5	3	1		100.0	100.0
	不明														
	無														
15～19歳	有	1							1					100.0	100.0
	不明														
	無														
20～29歳	有	8						1	3	3	1			100.0	100.0
	不明	13						4	2	3	3	1		100.0	
	無	1						1						100.0	
30～39歳	有	7						1	1	2	3			100.0	95.7
	不明	16	1		2				3	4	5		1	93.8	
	無														
40歳以上	有	4					1				1	1	1	100.0	91.7
	不明	7	1					2	2	1		1		85.7	
	無	1							1					100.0	
全体	有	103	1	0	1	1	9	13	24	24	19	4	7	99.0	91.0
	不明	39	3	0	2	0	0	6	8	8	9	2	1	92.3	
	無	13	10	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	23.1	
総計		155	14	1	3	1	9	20	33	32	28	6	8	91.0	

\*抗体価16倍以上について算出

表2 風しん感受性（抗体保有状況）調査結果

年齢群	性別	ワクチン 接種歴	件数	風疹抗体価							抗体保有率 (%)*			
				<8	8	16	32	64	128	256	512≤			
0～1歳	男	有	6	12	1		2	2	1				83.3	45.5
		不明	1		1							0.0		
		無	5		4	1						20.0		
	女	有	4	10					2	2			100.0	
		不明												
		無	6		6							0.0		
2～3歳	男	有	12	12			1	3	4	4			100.0	100.0
		不明												
		無												
	女	有	7	9				1	6				100.0	
		不明	2					1	1			100.0		
		無												
4～9歳	男	有	14	14		1	3	8	1	1			100.0	100.0
		不明												
		無												
	女	有	16	16		1	4	5	4	1	1		100.0	
		不明												
		無												
10～14歳	男	有	11	11		5	2	1	3				100.0	100.0
		不明												
		無												
	女	有	13	13		1	3	5	4				100.0	
		不明												
		無												
15～19歳	男	有		0									0.0	100.0
		不明												
		無												
	女	有	1	1					1				100.0	
		不明												
		無												
20～24歳	男	有	6	17		1	2	1	2				100.0	100.0
		不明	10			1	1	5	3			100.0		
		無	1					1				100.0		
	女	有	10	17		3	2	2	2	1			100.0	
		不明	6			1	2		2	1		100.0		
		無	1						1			100.0		
25～29歳	男	有	6	17	1			2	1	1	1		83.3	94.1
		不明	10		1	2	3	3		1		90.0		
		無	1				1					100.0		
	女	有	10	17		1	4	2	2	1			100.0	
		不明	4			1	1		1	1		100.0		
		無	3			1			1		1	100.0		
30～39歳	男	有	11	36			1	2	4	2	2		100.0	93.0
		不明	21		4	2	1	4	6	2	2	81.0		
		無	4					2		2		100.0		
	女	有	13	35	1		1	6	3	2			92.3	
		不明	14			2	1	3	5	1	2	100.0		
		無	8				2	2	4			100.0		
40歳以上	男	有	1	21			1						100.0	88.1
		不明	17		3	1	3	1	4	1	4	82.4		
		無	3			1		1	1			100.0		
	女	有	7	21			2	3	1	1			100.0	
		不明	10		1		1	1	4	2		1	90.0	
		無	4		1				1		2	75.0		
全体	男	有	67	140	2	7	12	19	16	8	3	0	97.0	91.4
		不明	59		9	6	8	13	13	4	6	0	84.7	
		無	14		4	2	1	4	1	2	0	0	71.4	
	女	有	81	139	1	6	16	24	25	8	1	0	98.8	
		不明	36		1	4	5	5	13	5	2	1	97.2	
		無	22		7	1	2	2	7	0	3	0	68.2	
総計			279	24	26	44	67	75	27	15	1	91.4		

\* 抗体価8倍以上について算出



表3 日本脳炎感受性調査結果

年齢群	ワクチン 接種歴	件数	日本脳炎抗体価								抗体保有率 (%)*		
			<10	10	20	40	80	160	320	640≦			
0～1歳	有	1	1									0	4.5
	不明	4	4									0	
	無	17	16		1							5.9	
2～4歳	有	15	1		2		5	4	1	2		93.3	46.7
	不明	2	2									0	
	無	13	13									0	
5～9歳	有	20			2	2		4	6	6		100	95.2
	不明												
	無	1	1										
10～14歳	有	23			1	3	2	3	6	8		100	95.8
	不明												
	無	1	1										
15～19歳	有	1		1								100	100
	不明												
	無												
20～29歳	有	10	1				4	2	2	1		90.0	75.0
	不明	11	3			1		1	4	2		72.7	
	無	3	2					1				33.3	
30～39歳	有	8	6		1	1						25.0	25.0
	不明	12	9	1	1	1						25.0	
	無	4	3						1			25.0	
40歳以上	有												8.3
	不明	9	8	1								11.1	
	無	3	3									0	
全体	有	78	9	1	6	6	11	13	15	17		88.5	53.2
	不明	38	26	2	1	2	0	1	4	2		31.6	
	無	42	39	0	1	0	0	1	1	0		7.1	
総計		158	74	3	8	8	11	15	20	19		53.2	

\* 抗体価10倍以上について算出

表4 日本脳炎感染源調査結果

採材日	生産地	頭数	HI抗体価							抗体保有率 (%)	2ME感受性試験	
			<10	10	20	40	80	160	≧320		HI陽性	2ME陽性
7月29日	白石	20	20							0.0		
8月5日	白石	20	20							0.0		
8月19日	白石	20	20							0.0		
9月9日	白石	20	20							0.0		
9月30日	白石	20	20							0.0		
全頭数		100	100							0.0		

※ 抗体価10倍以上について算出

## 参考文献

- 厚生労働省健康局結核感染課・国立感染症研究所 感染症流行予測調査事業委員会：感染症流行予測調査事業検査術式(2002)
- 国立感染症研究所 ウイルス第一部第二室：PAP法を応用したフォーカス計測法による日本脳炎中和抗体価測定法研修会資料（平成18年11月9-10日）
- 保健環境センター年報，No.33，68(2015)
- 厚生労働省健康局結核感染課・国立感染症研究所感染症情報センター：平成23年度（2011年度）感染症流行予測調査報告書（2014）
- 厚生労働省健康局結核感染課・国立感染症研究所感染症情報センター：平成21年度（2009年度）感染症流行予測調査報告書（2012）
- 厚生労働省健康局結核感染課・国立感染症研究所感染症情報センター：平成18年度（2006年度）感染症流行予測調査報告書（2008）
- 保健環境センター年報，No.32，60(2014)

## 平成 27 年度収去検査結果（細菌検査）実績

## Food Safety Concerning Bacterial Contamination in 2015

微生物部

Department of Microbiology

食品衛生法第 24 条及び 28 条に基づく収去品の検査を実施した。細菌検査は検体数として 1,333 件、延べ 3,182 項目の検査を実施した。そのうち、基準等を越えた検体は延べ 51 件であった。実績を表 1 に示した。

表 1 平成 27 年度食品収去検査結果（細菌検査）実績

食品区分	項目	検体数	細菌数	大腸菌群	大腸菌	大腸菌最確数	黄色ブドウ球菌	サルモネラ属菌	腸炎ビブリオ	腸炎ビブリオ最確数	乳酸菌数	クロストリジウム属菌	VTEC	リステリア菌	カンピロバクター属菌	発育しうる微生物	抗生物質	延項目数				
			基準等を越えたもの	基準等を越えたもの	基準等を越えたもの	基準等を越えたもの	基準等を越えたもの	基準等を越えたもの	基準等を越えたもの	基準等を越えたもの	基準等を越えたもの	基準等を越えたもの	基準等を越えたもの	基準等を越えたもの	基準等を越えたもの	基準等を越えたもの	基準等を越えたもの	基準等を越えたもの	基準等を越えたもの			
魚介類	生食用かき	96	86			86				51		15						238				
	生食用鮮魚介類	102								102								102				
	その他	0																0				
冷凍食品	無加熱	6	6	6														12				
	凍結直前加熱	15	15	15														30				
	凍結直前未加熱	23	23		23													46				
	生食用鮮魚介類	1	1	1						1								3				
魚介類加工品	魚肉練製品	87	87	87	1													174				
	鯨肉製品	0																0				
	その他	20	11		7		7		9									34				
肉卵類及びその加工品	食肉製品（加熱後包装）	50	43	1		43		43						7		7		186				
	食肉製品（包装後加熱）	12	11	11								11		1		1		35				
	食肉製品（乾燥）	4	4			4												8				
	食肉	18							10						10	8		28				
生乳	6	6															6					
牛乳・加工乳	牛乳	68	68	68														136				
	加工乳	0																0				
乳製品	乳飲料	39	39	39														78				
	発酵乳	20		20							20							40				
	乳酸菌飲料	0		0														0				
	チーズ他	3		0										3				3				
アイスクリーム類・氷菓	アイスクリーム	18	18	18														36				
	アイスマイルク	7	7	1	7	1												14				
	氷菓	3	3	3														6				
穀類及びその加工品	生めん	25	25		25													75				
	ゆでめん	17	17	17														51				
	その他	0																0				
野菜類・果物及びその加工品	野菜・果物	0																0				
	つけもの（一夜漬け）	57				57				57								114				
	つけもの	5				5				5								10				
	豆腐	81	81	2	81	7		65										227				
	みそ	0																0				
	しょうゆ	0																0				
	その他（生あん・めんつゆ）	0																0				
菓子類	和生菓子	115	115	2	115	9		115	2									345				
	洋生菓子	142	142	3	142	16		142										426				
	その他	0																0				
清涼飲料水	21		21														21					
酒精飲料	0																0					
氷雪	10	10	10	1													20					
水	0																0					
かん詰・びん詰食品・レトルト	28															28		28				
その他の食品	弁当	33	33			29		25	1									87				
	調理パン	10	10					4										14				
	そうざい	191	191	2		179		179	2									549				
食品計	1333	1052	11	661	35	372	0	86	0	622	5	53	71	154	20	11	15	11	10	28	16	3182
輸入食品再掲	30	12		5		7				10				8	10			8		60		
合計	1333	1052	11	661	35	372	0	86	0	622	5	53	71	154	20	11	15	11	10	28	16	3182

## 平成 27 年度食中毒検査結果

## The Result of Examination on Food Poisoning in 2015

微生物部

Department of Microbiology

平成 27 年度に微生物部で検査した食中毒、有症苦情及び食中毒関連調査は 27 事例であった。検体数は 186 件で、これらについて原因究明のため実施した検査結果を表 1 に示した。微生物検査を実施して病因物質が検出されたのは 21 事例（80.8%）で、ノロウイルス 18 事例、サポウイルス 1 事例、カンピロバクター 2 事例であった。このうちノロウイルス GII 群遺伝子が検出された事例が 14 件で最も多く、GI 群遺伝子 2 件、GI・GII 群遺伝子を共に検出したものが 2 件であった。病因物質のほとんどがウイルス性であり、ノロウイルスによる事例は 11 月から 3 月に多く発生したが、その後も 6 月まで発生がみられた。平成 27 年度は食中毒発生が少なく食中毒調査は 1 事例で、全体では有症苦情と食中毒関連調査による事例が多かった。

表 1 食中毒検査結果

No.	受付月日	担当保健所・支所	発病場所	原因食品	検体数	ウイルス	細菌	検体(内訳)					病因物質	備考
								患者便	健康者便	食品	拭き取り	菌株		
1	H27.4.4	岩沼	大阪府	飲食店の食事	1	0	1	1					検出せず	関連調査(食中毒)
2	H27.4.7	大崎	福島県	旅館の食事	3	3	2	3					ノロウイルスGII	関連調査(食中毒)
3	H27.5.20	塩釜	塩釜市	会館の食事	6	6	4	6					ノロウイルスGII	有症苦情
4	H27.5.30	塩釜	仙台市	飲食店の食事	1	1	1	1					カンピロバクター ジェジニ	関連調査(食中毒)
5	H27.6.13	登米	登米市	不明	23	23	0		5	18			検出せず	感染症
6	H27.6.22	岩沼	名取市	不明	1	1	1	1					ノロウイルスGII	関連調査
7	H27.7.23	石巻		ぶり加工品	(5)									関連調査(生活化学部)
8	H27.8.4	石巻	石巻市	不明	3	3	3	3					検出せず	有症苦情
9	H27.8.19	仙南	蔵王町	不明	2	2	2	2					検出せず	有症苦情
10	H27.8.19	岩沼	名取市他	不明	2	0	2	1			1		カンピロバクター ジェジニ	有症苦情
11	H27.10.30	石巻	石巻市	不明	18	18	18	10	2	1	5		検出せず	有症苦情
12	H27.11.19	岩沼	仙台市	飲食店の食事	1	1	1	1					ノロウイルスGI	関連調査(食中毒)
13	H27.12.8	仙南	大河原町	不明	13	13	2	5	8				ノロウイルスGII	感染症
14	H27.12.30	黒川・岩沼・大崎	大和町	不明	12	12	12	4	3		5		ノロウイルスGII	感染症
15	H28.1.15	大崎	加美町	不明	22	22	17	7	5		10		ノロウイルスGII	感染症
16	H28.1.16	岩沼	岩沼市	酢の物(推定)	1	1	1	1					ノロウイルスGI	関連調査(食中毒)
17	H28.1.22	塩釜	多賀城市	不明	7	7	7	4	3				サポウイルス	有症苦情
18	H28.1.25	気仙沼	福島県	不明	3	3	0		3				ノロウイルスGII	感染症
19	H28.1.29	気仙沼	気仙沼市	不明	14	14	9	14					ノロウイルスGII	感染症
20	H28.2.3	岩沼	仙台市	不明	9	9	9	9					ノロウイルスGI・GII, GII	有症苦情
21	H28.2.12	岩沼	仙台市	不明	2	2	2	2					ノロウイルスGII	関連調査
22	H28.2.16	塩釜	利府町	仕出し弁当	1	1	1	1					ノロウイルスGII	関連調査(食中毒)
23	H28.2.16	塩釜	塩釜市	不明	2	2	2	1		1			ノロウイルスGII	有症苦情
24	H28.2.27	塩釜	塩釜市	不明	1	1	1	1					ノロウイルスGII	有症苦情
25	H28.3.11	気仙沼	気仙沼市	不明	5	5	5	4	1				ノロウイルスGI・GII, GII	有症苦情
26	H28.3.29	塩釜・岩沼	岩沼市	不明	11	11	11	3		8			ノロウイルスGII	関連調査(有症苦情)
27	H28.3.30	石巻	石巻市	不明	22	22	18	8	4		10		ノロウイルスGII	食中毒
合計					186	183	132	93	34	28	30	1	0	



表2 残留農薬検査結果

No.	品名	検体数		定量した農薬数	検出農薬名	用途	基準値 (ppm)	検査結果 <sup>注)</sup>	検出件数	定量下限値 (ppm)
		国産品	輸入品							
1	アスパラガス	6	0	67	フルフェノクスロン	殺虫・防ダニ剤	0.5	N.D. ~0.04	1/6	0.01
2	アスパラガス	0	2	158	検出対象としたすべての農薬でN.D.					
3	冷凍ほうれんそう	0	4	153	イミダクロプリド	殺虫剤	15	N.D. ~0.18	1/4	0.01
4	冷凍未成熟いんげん	0	4	157	エトフェンプロックス	殺虫剤	5	N.D. ~0.02	2/4	0.01
5	アボカド	0	4	79	検出対象としたすべての農薬でN.D.					
6	冷凍えだまめ	0	6	155	アゾキシストロビン	殺虫剤	5	N.D. ~0.02	1/6	0.01
					メタキシル及びメフェキサム	殺菌剤	0.2	N.D. ~0.01	1/6	0.01
					イミダクロプリド	殺虫剤	3	N.D. ~0.03	1/6	0.01
					ビフェントリン	殺虫・防ダニ剤	0.6	N.D. ~0.02	1/6	0.01
7	えだまめ	6	0	64	エトフェンプロックス	殺虫剤	5	N.D. ~0.04	1/6	0.01
					イプロジオン	殺菌剤	15	N.D. ~0.005	1/4	
8	未成熟いんげん	3	0	64	エトフェンプロックス	殺菌剤	2	N.D. ~0.12	1/3	0.01
9	未成熟いんげん	0	1	145	エチオン	殺虫・防ダニ剤	0.3	N.D. ~0.01	1/1	0.01
10	冷凍さといも	0	4	155	検出対象としたすべての農薬でN.D.					
11	バナナ	0	4	73	検出対象としたすべての農薬でN.D.					
12	キウイ	0	6	74	検出対象としたすべての農薬でN.D.					
13	ネーブルオレンジ	0	2	78	検出対象としたすべての農薬でN.D.					
14	グレープフルーツ	0	2	78	アジンホスメチル	殺虫・防ダニ剤	2	0.2~0.3	2/2	0.1
15	冷凍ブルーベリー	0	4	147	アジンホスメチル	殺虫・防ダニ剤	1	N.D. ~0.10	1/4	0.01
					イミダクロプリド	殺虫剤	4	N.D. ~0.03	1/4	0.01
					シプロニル	殺菌剤	5	N.D. ~0.06	2/4	0.01
					フェンヘキサミド	殺菌剤	5	N.D. ~0.71	1/4	0.01
					マラチオン	殺虫・防ダニ剤	10	N.D. ~0.06	1/4	0.01
16	さといも	6	0	66	イミダクロプリド			N.D. ~0.01	1/6	
17	りんご	8	0	49	クロルピリホス		1.0	N.D. ~0.01	3/8	0.01
					シプロジニル	殺菌剤	5	N.D. ~0.10	1/8	0.01
					ピラクロストロビン	殺菌・抗菌剤	1	N.D. ~0.02	4/8	0.01
					ボスカリド	殺菌剤	2	N.D. ~0.04	6/8	0.01
18	キャベツ	6	0	70	検出対象としたすべての農薬でN.D.					
19	ほうれんそう	4	0	65	ジアゾファミド	殺菌剤	25	N.D. ~0.03	1/4	0.01
合計		39	43	1897						

注)N.D. : 定量下限値未満 (農薬により異なる 0.01ppm~0.2ppm)

表3 輸入食品中の食品添加物の検査結果

検体名	検体数 (輸入品)	検査項目	使用基準値 (g/kg)	検査結果 <sup>注2)</sup>	検出件数
シロップ	5	ソルビン酸	1.0	N.D.	0/5
果実酒	5	二酸化硫黄	0.35	0.004. ~0.11	5/5 <sup>注3)</sup>
水煮野菜	5		0.030	N.D.	0/5
乾燥果実	5		2.0 <sup>注1)</sup>	N.D. ~0.21	3/5 <sup>注4)</sup>
クッキー・ビスケット	5	tert-ブチルヒドロキノン	(指定外添加物)	N.D.	0/5
インスタント食品 (インスタントラーメン等)	5		(指定外添加物)	N.D.	0/5
果実酒	5	サイクラミン酸	(指定外添加物)	N.D.	0/5
菓子 (キャンディ、ドーナツ、ガミ)	5	アゾルビン、パントブルー-V	(指定外着色料)	N.D.	0/5

注1)乾燥果実 (干しぶどうを除く)。干しぶどうの使用基準値は1.5g/kg未満

注2)N.D. : 定量下限値未満 (シロップ0.01g/kg, 果実酒0.02g/kg, 水煮野菜0.005g/kg, 乾燥果実0.006g/kg)

または検出下限値未満 (果実酒5μg/g未満, クッキー・ビスケット, インスタント食品1μg/g未満)

注3)使用表示のある5件中5件から検出

注4)使用表示のある3件中3件から検出

表 4 かんきつ類中の防ばい剤の検査結果

品名	検体数		検査項目	基準値 (g/kg)	検査結果 <sup>注1)</sup> (g/kg)	検出件数 <sup>注2)</sup>
	国産品	輸入品				
オレンジ	0	2	イマザリル	0.0050	0.0006~0.0012	2/2
			ジフェニル	0.070	N.D.	0/2
			オルトフェニルフェノール	0.010	N.D.	0/2
			チアベンダゾール	0.010	0.0007~0.0013	2/2
			フルジオキシニル	0.010	N.D.	0/2
			アゾキシストロビン	0.010	N.D.	0/2
			ピリメタニル	0.010	N.D.	0/2
グレープフルーツ	0	2	イマザリル	0.0050	0.0006~0.0007	2/2
			ジフェニル	0.070	N.D.	0/2
			オルトフェニルフェノール	0.010	0.0004	1/2
			チアベンダゾール	0.010	0.0003~0.0012	2/2
			フルジオキシニル	0.010	N.D.	0/2
			アゾキシストロビン	0.010	N.D.	0/2
			ピリメタニル	0.010	N.D.	0/2
合計	0	4				

注1) N.D. : 定量下限値 (0.0001g/kg) 未満

表 5 残留動物用医薬品の検査結果

検体名	検体数		検査項目数	検出動物用 医薬品名	主用途	基準値 (ppm)	検査結果 <sup>注1)</sup>	検出件数 <sup>注2)</sup>
	国産品	輸入品						
鶏肉	0	5	25	検査対象としたすべての動物用医薬品でN.D.				
豚肉	0	5	26	検査対象としたすべての動物用医薬品でN.D.				

注1) N.D. : 定量下限値未満 (医薬品により異なり, 0.001~0.01ppm)

注2) 定量下限値以上の値が検出された件数

表 6 指定薬物検査

検査品目	検体数 <sup>*1)</sup>	検出件数	検出された指定薬物
危険ドラッグ(6製品)	12(6製品)	4(2製品)	25E-NBOMe (平成27年6月1日指定)

\*1) 1製品につき2検体搬入

表7 アレルギー物質を含む食品の検査結果

検体名	測定対象原材料	検体数		検査結果 <sup>注1)</sup>	不適率
		国産品	輸入品		
うどん・そうめん (そば表示なし8件)	そば	8	0	陰性8	0/8
魚肉練り製品 (小麦表示なし8件)	小麦	8	0	陰性8	0/8
インスタント麺(輸入品) (えび, かに表示なし8件)	えび, かに	0	8	陰性8	0/8
食肉製品(輸入品) (乳表示なし8件)	乳	8	0	陰性8	0/8
ビスケット・クッキー(輸入品) (落花生表示なし8件)	落花生	0	8	陰性8	0/8
合計		24	16		

注1) 陰性：食品採取重量1gあたりの特定原材料由来のたんぱく含有量が10 $\mu$ g未満

表8 水銀の検査結果

検体名	検体数	検査結果(ppm)		検出件数 <sup>注)</sup>
		総水銀 (暫定的規制値：0.4ppm)	メチル水銀 (暫定的規制値：0.3ppm)	
ヒラメ	2	0.04~0.12	総水銀の測定結果が 暫定的規制値未満で あったため、実施せず	2/2
サバ	1	0.23		1/1
ナメタガレイ	1	0.06		1/1
タチウオ	1	0.14		1/1
ホウボウ	1	0.10		1/1
マダラ	1	0.12		1/1
マガレイ	1	0.06		1/1
合計	8			

注) 定量下限値(0.02ppm)以上の値が検出された件数

表9 医薬品等検査結果

検査品目	検体数	検査項目	項目数	不適件数
外皮用薬	1	リドカイン	1	0

表10 浴槽水検査結果

検査項目	検体数	基準超過件数
濁度	55	0
過マンガン酸カリウム消費量	55	0

表11 家庭用品検査結果

検査品目	検体数	検査項目	項目数	不適件数
乳幼児(出生後24月以内)用繊維製品	20	ホルムアルデヒド	1	0
上記を除く繊維製品	20	ホルムアルデヒド	1	0
合計	40		1	0

表 12 放射性物質の検査結果

試料名	検査機器 <sup>*1</sup>	試料数	検査結果			検出件数 <sup>*2</sup>
			Cs-134	Cs-137	I-131	
(食と暮らしの安全推進課)						
流通加工食品	飲料水	Ge	17	N.D.	N.D.	0/17
	牛乳	Ge	54	N.D.	N.D.	0/54
	乳児用食品	Ge	18	N.D.	N.D.	0/18
	一般食品	NaI	199	N.D.	N.D.	0/199
(水道経営管理室)						
水道水	Ge	153	N.D.	N.D.	N.D.	0/153
工業用水	Ge	156	N.D.	N.D.	N.D.	0/156
浄水発生土	Ge	90	N.D.~172	N.D.~721	N.D.	80/90
原水	Ge	35	N.D.	N.D.	N.D.	0/35
排水(放流水)	Ge	36	N.D.	N.D.	N.D.	0/36
(港湾課)						
港湾海水	Ge	81	N.D.	N.D.	N.D.	0/81
(スポーツ健康課)						
プール水	Ge	33	N.D.	N.D.	N.D.	0/33
(環境対策課)						
海水浴場水	Ge	8	N.D.	N.D.	N.D.	0/8
(原子力対策課)						
雪	Ge	9	N.D.	N.D.		0/9
合計		889				

\*1) Ge: ゲルマニウム半導体スペクトロメータ, NaI: NaIシンチレーション検出器

\*2) 検出下限値以上の値が検出された検体数



## B 調 查 研 究

### IV 調查研究課題一覽



# 調 査 研 究 課 題 一 覧

## 1 プロジェクト研究

実施せず

## 2 経 常 研 究

No.	サブテーマ及び概要	期 間	担 当
1	<p><b>宮城県内に生息するマダニの病原体保有状況調査</b></p> <p>SFTS ウイルスをはじめとするマダニ媒介性病原体の県内の侵淫状況について把握することを目的として、県内5市4町（仙台市を除く）で計1,091個体のマダニを採取した。形態学的に分類した結果、2属9種が確認され、フタトゲチマダニ（HI）が最も多く全体の62.9%を占めた。成ダニ、若ダニ及び幼ダニについてSFTS ウイルス(SFTSV)遺伝子検査を実施した結果、シカに吸着していたヒトツトゲマダニ1個体とヤマトマダニ2個体からSFTSV 遺伝子を検出した。また、ボレリア属細菌遺伝子検査を実施した結果、ライム病群ボレリア遺伝子を10個体から、回帰熱群ボレリア遺伝子を5個体から検出した。</p>	H26 ～ H27	微生物部
2	<p><b>アイスクリーム類の細菌汚染調査</b></p> <p>宮城県内で製造されたアイスクリーム類の細菌汚染の実態を調査し、保健所の衛生指導の一助とすることを目的に、平成26年度から平成27年度にかけて県内のアイスクリーム類71検体の買上検査を実施した。その結果、延べ6施設12検体で汚染（細菌数超過5検体、大腸菌群陽性6検体、食中毒原因菌検出6検体）が確認された。そのうち1施設で工程ごとに汚染調査を実施したところ、汚染箇所の特定がなされ、効率的な指導により改善を図ることができた。この手法は、科学的な根拠の下での説得力のある監視指導につながり、今後の保健所の食品製造業者に対する衛生指導に十分活用できるものとする。</p>	H26 ～ H27	
3	<p><b>環境中に生息するレジオネラ属菌の感染リスク調査</b></p> <p>レジオネラ症はレジオネラ属菌が原因の感染症である。菌は自然界に広く分布しており、これまで循環式浴槽や温泉が感染源として県では条例で感染防止対策をとってきた。しかし患者報告を調査すると感染源不明が半数を以上で、県内の感染源実態は明らかではない。平成27年度は県内48カ所の水たまりを採取し、レジオネラ属菌分離を試みた。その結果、24検体からレジオネラ属菌が56株分離され、13株が患者から分離されることの多い<i>L.pneumophila</i>血清群1であった。他に血清群8が13株、血清群6が5株の順で検出された。</p>	H27 ～ H28	
4	<p><b>宮城県内に流通する魚介類加工品のヒスタミン汚染実態調査</b></p> <p>宮城県内に流通する魚介類加工品（8魚種、28品目）36検体について汚染実態調査を実施した。18検体からヒスタミンなどのアミン類（カダベリン、チラミン）が検出された（50μg/g未満）。また、併せてさんまの干物（一夜干し）について室温放置試験を行った。その結果、放置後1日目からアミン類の急激な増加が認められ、特にヒスタミンについては、3日目には約6,000μg/gとなり、一般的な発症量を超えて検出された。干物のような非加熱製品または加工途中の半製品を取扱う際の衛生管理や温度管理の重要性を再確認できる結果が得られた。</p>	H26 ～ H27	生活化学部
5	<p><b>宮城県における微小粒子状物質の成分分析調査</b></p> <p>微小粒子状物質(PM<sub>2.5</sub>)中の有機物の実態を明らかにすることを目的に、常時監視項目に加え、水溶性有機炭素及び多環芳香族炭化水素類の分析を行った。その結果、PM<sub>2.5</sub>中の有機炭素に対して水溶性有機炭素の占める割合が大きいため、ほとんどが2次生成によるものであることが確認できた。また、多環芳香族炭化水素類は、地点間の差はなく、冬季に高い傾向があることから暖房</p>	H25 ～ H27	大気環境部

6	<p>による燃料消費量増加等の影響と推察された。</p> <p><b>航空機騒音における地上騒音の評価</b></p> <p>航空機騒音に係る評価指標が改正され、航空機の誘導路の走行やエンジン試運転に伴う地上騒音についても影響が無視できない場合は測定・評価対象とされたことから、仙台空港における地上騒音の影響を評価した。調査の結果、仙台空港の現在の運用状況における航空機騒音の測定・評価に際しては、地上騒音を評価対象としなくても良いものと考えられた。</p>	H27	
7	<p><b>閉鎖性海域における貧酸素水塊発生状況について</b></p> <p>近年、貧酸素水塊による水産業への被害が懸念されており、平成 25 年時点で、環境省において貧酸素水塊の指標である底層溶存酸素量について環境基準化に向けて検討が進められていた（平成 28 年 3 月に基準化）ことから、環境基準導入時の基礎資料とすることを目的として、多項目水質計を用いて県内 4 ヶ所の湾を対象に底層溶存酸素量の調査を行った。その結果、いずれの湾においても夏期の湾奥部周辺で溶存酸素濃度の低い水域が確認できた。</p>	H26 ～ H27	水環境部

### 3 事業研究

実績なし

### 4 助成研究

No.	サブテーマ及び概要	期間	担当
1	<p><b>散発性下痢症患者からのカンピロバクターの検出状況及び疫学解析</b>（宮城県公衆衛生研究振興基金助成）</p> <p>県内の検査機関で分離された散発性下痢症患者由来カンピロバクター 246 株について、患者の年齢分布、月別検出状況、薬剤耐性及び疫学解析を実施した。患者は 30 代以下が 60% を占め、6 月から 10 月に多いものの年間通じて検出された。<i>C.jejuni</i>、<i>C.coli</i> 共にニューキノロン薬剤耐性がみられたが耐性を示す割合は <i>C.coli</i> の方が高かった。PFGE で遺伝子解析を行った結果、一部の株で遺伝子パターン的一致がみられ、患者間で同一の暴露を受けた可能性が推察された。</p>	H27	微生物部

## C 研究発表状況

I 他誌論文抄録

II 学会発表等



# I 他誌論文抄録

## 宮城県における動物由来感染症の実体解明に関する研究

畠山 敬(微生物部) 市川 祐輝<sup>1)</sup> 後藤 沙弥香<sup>2)</sup> 工藤 剛<sup>3)</sup> 後藤 郁男<sup>1)</sup> 建入 茂樹<sup>1)</sup>  
八島 由美子<sup>4)</sup> 福田 健二<sup>5)</sup> 佐藤 俊郎<sup>1)</sup> 渡邊 節(微生物部)

1) 宮城県食肉衛生検査所 2) 宮城県動物愛護センター 3) 宮城県北部保健福祉事務所  
4) 宮城県北部保健福祉事務所栗原支所 5) 宮城県東部保健福祉事務所

みやぎ獣医師 第68巻 第4号 P194-198(2015)

我々が食中毒や感染症として関わる病原体の多くは動物が保有し、人感染症の約7割が動物由来感染症であると言われている。これら病原体は、家畜等保菌動物からの直接感染のみならず、汚染した環境物や食品を介して人に広域な感染を引き起こすことから、その蔓延状況を定期的に監視していく必要がある。また、コリネバクテリウム・ウルセランスは、感染症法で2類に指定されるジフテリアと同じ毒素を産生することから近年注目されており、県内のペットへの蔓延が危惧されている。そこで、本研究では、食肉衛生検査所及び動物愛護センターと共同で、県内の各動物が保有する腸管病原性細菌のバリエーションとジフテリア毒素産生菌の存在実態を解明することを目的とした。

## 話題の感染症ー Dengue 熱ー

植木 洋 (微生物部)

公衆衛生情報みやぎ(7月号) No.447 P12-13

Dengue 熱 (Dengue Fever) はフラビウイルス科の Dengue ウイルスの感染によって発症する感染症である。Dengue ウイルスを保有するネッタイシマカやヒトスジシマカがヒトを吸血する際に、蚊の唾液腺をとおしてウイルスがヒトに感染する。潜伏期は2日から1週間で、主症状は突然の発熱、眼窩痛、筋肉痛、関節痛などで検査は RT-PCR 法やリアルタイム PCR 法で血液や尿に含まれるウイルス遺伝子を検出する方法が用いられる。予防としては媒介蚊発生対策と個人の感染予防が重要である。

## 夏季に注意する感染症ー プール熱 (咽頭結膜熱)ー

菅原 直子 鈴木 優子 (微生物部)

公衆衛生情報みやぎ(8月号) No.448 P12-13

咽頭結膜熱 (プール熱) は、アデノウイルスの感染に起因する小児の急性ウイルス感染症である。検査法は主にイムノクロマト法やウイルス抗原・遺伝子を検出する方法がある。例年夏季に流行がみられ、プールでの集団感染も多いことから、水泳前後のシャワーや洗眼、手洗い・うがいの励行など、一般的な予防法が感染予防に重要である。

## 環境中におけるレジオネラ属菌分布状況調査

山口 友美 (微生物部)

公衆衛生情報みやぎ(9月号) No.449 P20-23

レジオネラ症の感染源が浴槽水以外である事例も数多く存在する可能性があると考え、浴槽水以外の感染源として考え得る環境物(水たまり 29 検体)を対象に、レジオネラ属菌の分布状況を調査した。レジオネラ属菌が検出された水たまりは、12 検体

(41.4%)であり、26株のレジオネラ属菌が分離された。そのうち5株が、レジオネラ症患者から検出されることの多い *L.pneumophila* SG1であった。今回の調査で、県内の水たまりにも *L.pneumophila* SG1が存在することが明らかになり、水たまりがレジオネラ症の感染源となりうる可能性が示唆された。

## Detection of human Parechoviruses in clinical and municipal wastewater samples in Miyagi, Japan, 2012-2014

Miwa Abe<sup>1</sup>, You Ueki<sup>1</sup>, Takayuki Miura<sup>2</sup>, Shunsuke Kimura<sup>1</sup>, Yuko Suzuki<sup>1</sup>,  
Naoko Sugawara<sup>1</sup>, Yoshifumi Masago<sup>3</sup>, Tatsuo Omura<sup>2</sup>, Setsu Watanabe<sup>1</sup>

1 Miyagi Prefectural Institute of Public Health and Environment

2 New Industry Creation Hatchery Center, Tohoku University.

3 Institute for the Advanced Study of Sustainability, United Nations University.

Japanese Journal of Infectious Diseases DOI : <http://doi.org/10.7883/yoken.JJID.2015.551>

Human parechovirus (HPeV) in 281 stool, 265 nasopharyngeal swab samples from acute gastroenteritis patients, and 79 municipal wastewater samples collected in Miyagi Prefecture, Japan was investigated for two years. HPeV was tested by reverse transcription-PCR and genotyped by Sanger sequencing. Seven stool (2.5%) and one nasopharyngeal swab (0.4%) samples, all of which were from children under 2 years old, and 14 wastewater (18%) samples were positive for HPeVs. Clear seasonality was observed: all positive samples were collected between July and December during the study period. The phylogenetic analysis revealed that all HPeV strains from stool samples clustered together with those from wastewater samples, indicating that the HPeV strains circulating in human population can also be detected by analyzing municipal wastewater.

## 感染性胃腸炎—ノロウイルスを中心に—

植木 洋 (微生物部)

公衆衛生情報みやぎ(12月号) No.452 P12-14

ノロウイルスはカリシウイルス科に属するウイルスである。6つの遺伝子群 (Genogroup I ~ Genogroup VI) に分類されており、中でもヒトに感染するのは、GI、GIIとGIVである。経口感染により感染し、24時間から48時間での潜伏期間を経て嘔吐、下痢、腹痛、発熱などにより発症する。検査はリアルタイムRT-PCR法などで行われる。ノロウイルスは感染性が非常に高く、患者便や吐物によるウイルス汚染の対応は二次感染を防ぐ上でも重要である。

## 同一検体からサポウイルスとアストロウイルスが重複検出された胃腸炎集団事例～宮城県

鈴木 優子 木村 俊介 菅原 直子 佐々木 美江 植木 洋 渡 邊 節 (微生物部)

病原微生物検出情報 Vol.37 No.3 P16-17(2016)

2015年12月に県内の保育所で、サポウイルスとアストロウイルスの重複感染が疑われる事例が発生し、園児88名中23名に胃腸炎症状が確認された。特に0~1歳児の発症者が多く14名であった。園児4名の糞便についてノロウイルス、ロタウイルス、アデノウイルスの検査を実施したがすべて陰性であったため、サポウイルス (SaV) 及びアストロウイルス (AsV) の検索を行ったところ4件とも陽性であった。これまでも同一人から複数の異なるウイルスが検出された感染性胃腸炎事例は報告されており、本事例においてもほぼ同時期に下痢症所見を示した複数名より同時にSaVとAsVが検出されたことから、両ウイルスによる重複感染が示唆された。



## Ⅱ 学会発表等

(注) ○印 発表者

### 環境中におけるレジオネラ属菌分布状況調査

○山口 友美 (微生物部)  
宮城県公衆衛生学会学術総会 平成 27 年 6 月 5 日 仙台市

#### 【要旨】

レジオネラ症の感染源が浴槽水以外である事例も数多く存在する可能性があると考え、浴槽水以外の感染源として考え得る環境物(水たまり 29 検体)を対象に、レジオネラ属菌の分布状況を調査した。レジオネラ属菌が検出された水たまりは、12 検体(41.4%)であり、26 株のレジオネラ属菌が分離された。そのうち 5 株が、レジオネラ症患者から検出されることの多い *L.pneumophila* SG1 であった。今回の調査で、県内の水たまりにも *L.pneumophila* SG1 が存在することが明らかになり、水たまりがレジオネラ症の感染源となりうる可能性が示唆された。

### 宮城県内で検出されたノロウイルス (NoV) の遺伝子型について

○木村 俊介 (微生物部)  
東北食中毒研究会 平成 27 年 9 月 15 日 青森市

#### 【要旨】

近年、NoV は冬季だけでなく、春から夏の従来非流行期であった時期にも発生するようになってきた。また、流行期と非流行期に検出される NoV の遺伝子型は異なる傾向を示している。2014/15 シーズンには GII.17 が流行し、感染症・食中毒・カキ・下水検体から検出された。検出された GII.17 は kawasaki(LC037415)のクラスターであった。kawasaki 株(LC037415)は中国や韓国など他国でも検出されており、今後の動向が注目される。

### カキからのノロウイルス抽出法の検討

○菅原 直子 木村 俊介 鈴木 優子 佐々木 美江 植木 洋 渡邊 節 (微生物部)  
真砂 佳史\*1 大村 達夫\*2 野田 衛\*3  
(\*1 国際連合大学サステイナビリティ高等研究所  
\*2 東北大学未来科学技術共同研究センター \*3 国立医薬品食品衛生研究所)  
第 36 回 日本食品微生物学会学術総会 平成 27 年 11 月 12 日 川崎市

#### 【要旨】

カキのノロウイルス検出のウイルス抽出に用いている細胞破砕法の破砕条件の検討と近年、報告のある酵素処理について細胞破砕法と組み合わせることによる効果について検証したところ、従来法と比較して低速・短時間の破砕条件でノロウイルスの検出率が高くなった。さらに、細胞破砕法に酵素処理を組み合わせた場合には、滅菌蒸留水のみで破砕した場合に比べ検出遺伝子数が有意に多い傾向となった。これは各種酵素処理の効果により抽出阻害が軽減したためと考えられ、細胞破砕法への酵素処理導入の有効性が示唆された。

### Detection of Norovirus in sewage by Q-LAMP method

○ Ueki Y, Kimura S, Watanabe S (微生物部)  
Okimura Y<sup>1</sup>, Masago Y<sup>1, 2</sup>, Konta Y<sup>1</sup>, Miura T<sup>1</sup>, Sano D<sup>3</sup>, Omura T<sup>1</sup>

- 1 New Industry Creation Hatchery Center, Tohoku University.
  - 2 Institute for the Advanced Study of Sustainability, United Nations University.
  - 3 Division of Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Hokkaido University
- 日本水環境学会 水中の健康関連微生物研究会シンポジウム 平成 27 年 12 月 15 日 東京都

【要旨】

Q プローブを用いた LAMP 法によりノロウイルス遺伝子を検出する方法を開発した。その結果、GI 群は 5 種類の遺伝子型 (GI.1, 4, 7, 8, 10, 11, 14), GII 群は 4 種類の遺伝子型 (GII. 3, 4, 6, 14) が検出可能であった。さらに下水試料での検出感度はリアルタイム PCR 法と同等であった。

## DETECTION OF NOROVIRUS IN SEWAGE BY QUENCHING PROBE BASED LOOP-MEDIATED ISOTHERMAL AMPLIFICATION (Q-LAMP) METHOD

○ Ueki Y, Kimura S, Watanabe S (微生物部)

Okimura Y<sup>1</sup>, Masago Y<sup>1, 2</sup>, Konta Y<sup>1</sup>, Sano D<sup>3</sup>, Omura T<sup>1</sup>

- 1 New Industry Creation Hatchery Center, Tohoku University.
  - 2 Institute for the Advanced Study of Sustainability, United Nations University.
  - 3 Division of Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Hokkaido University
- 第 18 回水中の健康関連微生物国際シンポジウム 平成 27 年 9 月 11 日～20 日 Portugal

【要旨】

The 11 Norovirus genotypes were successfully detected using the Q-LAMP method. Sixteen sewage samples (16/47, 34%) were positive for Norovirus using the Q-LAMP method, which was comparable to the qPCR method (15/47, 32%). The concordance rates were 77% for GI and 72% for GII. It was notable that 6 samples (5 GI and 1 GII) of samples in which no amplification signals were observed by the qPCR method were positive by the Q-LAMP method.

## 「感染症法」改正による感染症発生動向調査の今後の展望

○ 鈴木 優子 (微生物部)

保健福祉部業務研究報告会 平成 28 年 2 月 9 日 仙台市

【要旨】

感染症発生動向調査事業は、患者情報及び病原体情報の把握・分析・還元により感染症の発生予防及び蔓延防止することを目的としている。これまで本県では、病原体情報を収集する上で“病原体定点からの検体数の少なさ”、“検体採取の地域的な偏り”などの問題点があった。平成 26 年 11 月 21 日に改正された「感染症法」では、自治体における感染症発生動向調査事業の均一化を図ることため、病原体検査の義務化及び検査体制の整備や精度管理を謳っており、この法改正により本県では問題点が解消されると同時に感染症に関する情報収集体制の強化が図られると思われる。

## 編 集 委 員

阿 部 幸 信 (委 員 長) 小 川 武 (大気環境部)

小 山 栄太郎 (副 委 員 長) 矢 崎 知 子 (水 環 境 部)

山 口 友 美 (微 生 物 部) 佐 藤 優 (水 環 境 部)

小 泉 光 (微 生 物 部) 横 関 万喜子 (企画総務部)

佐々木 多栄子 (生活化学部) 小 川 今日子 (企画総務部)

宮城県保健環境センター一年報 第 34 号 2016  
(平成 27 年度)

---

平成 28 年 12 月

編集発行 宮城県保健環境センター

<http://www.pref.miyagi.jp/site/hokans/>

〒983-0836 仙台市宮城野区幸町四丁目 7 番 2 号  
電話 022-352-3861(代表)

---

