

ISSN 1345 - 5966

# 愛媛県立衛生環境研究所年報

## 第 16 号

平成 25 年度 (2013)

Annual Report

of

Ehime Prefectural Institute of Public Health and Environmental Science

愛媛県立衛生環境研究所



# は じ め に

愛媛県立衛生環境研究所年報第 16 号(平成 25 年度調査研究等業務成績)の発刊をご報告申し上げます。

平成 25 年から 26 年にかけて、公衆衛生・環境分野の主な事項を概観しますと、国内ではデング熱の発生があり、愛媛県でも患者が発生し当所も対応に追われました。デング熱はこれまでも輸入感染症として年間 200 名ほどの国内発症がありましたが、今回は国内感染ということで注目されました。グローバルという点では、西アフリカでのエボラ出血熱の大流行が挙げられます。中国での鳥インフルエンザ A(H7N9)や中東を中心とする中東呼吸器症候群(MERS)とともに、日本にも侵入する可能性がある疾患として国内での対応整備が図られ、愛媛県でも患者発生を想定した訓練が実施されました。このような状況を受け、いわゆる感染症法が改正され、全ての感染症について都道府県知事が検体の提出等を要請できるようになりました。

食品については、冷凍食品への農薬混入及び輸入ししゃも中の汚物や殺鼠剤の混入が発見され、当所も一部検査を担当しました。また、危険ドラッグについても、薬物濫用防止に対する取組を推進するため、「愛媛県薬物の濫用の防止に関する条例」が制定され、当所も危険ドラッグの成分分析に関与しています。

環境分野では、平成 24 年度から 3 か年、当所を代表として実施している産官学連携の研究課題、「し尿汚泥等の焼却灰からのリン回収技術の開発研究」(環境省総合推進費補助金研究事業)が、これまでに得られた基礎データを基に、ミニプラントを設置し連続運転管理技術を検討する段階に入りました。実用化に向け、研究の進展が期待されます。

これらの問題に取り組むため、公衆衛生を担当する衛生研究課、及び環境保全を担当する環境研究課が、それぞれの専門分野の業務・研究を実施しています。加えて、平成 24 年度に新設された生物多様性センターは、生物多様性えひめ戦略に基づく調査研究等に取り組み、臓器移植支援センターは、移植コーディネーターを配置して移植医療の推進を図り、感染症情報センターは、関係医療機関等のご協力により感染症発生動向調査を実施しております。

衛生環境研究所の業務の遂行にあたり、関連行政機関、保健所、医療機関、学術研究機関をはじめ、関係の皆様には、多大なるご指導ご協力をいただきました。改めて御礼申し上げます。所員一同研鑽に励み、業務ならびに関連する基礎・応用研究を実施してまいりますので、なお一層のご指導ご協力を賜りますようお願い申し上げます。

平成 27 年 1 月吉日

愛媛県立衛生環境研究所

所 長 四 宮 博 人



# 目 次

## I 研究報告

小児感染性胃腸炎患者からの腸管凝集付着性大腸菌の検出状況	1
愛媛県におけるヒトボカウイルス感染の分子疫学的解析	7
愛媛県における食品中の残留農薬等の一日摂取量実態調査(第2報)	11
愛媛県における危険ドラッグからの指定薬物等の検出事例	17
BLによるし尿汚泥等の焼却灰からのリン溶出について(第2報)	22
水田における水生生物の調査手法の検討	28
愛媛県におけるアライグマ(Procyon lotor)の生息調査	34

## II 調査報告

平成25年愛媛県感染症発生動向調査事業	39
平成25年度感染症流行予測調査成績	51
平成25年度食品の食中毒菌汚染実態調査成績(県行政検査)	58
平成25年度松くい虫防除薬剤空中散布に伴う影響調査について(県行政検査)	59
平成25年度水道水質検査精度管理実施結果	59
平成25年度愛媛県食品衛生監視指導計画に基づく収去検査結果について(県行政検査)	60
平成25年度医薬品等の品質調査(県行政試験)	63
平成25年度有害物質を含有する家庭用品の調査(県行政試験)	64
平成25年度無許可無承認医薬品等の調査(県行政試験)	64
平成25年度大気環境基準監視調査(県行政検査)	65
平成25年度有害大気汚染物質調査(県行政検査)	65
平成25年度工場・事業場立入検査結果・大気(県行政検査)	66
平成25年度航空機騒音環境基準監視調査(県行政検査)	66
平成25年度広域総合水質調査(瀬戸内海調査)(環境省委託調査)	67
平成25年度工場・事業場立入検査結果・水質(県行政検査)	68
平成25年度産業廃棄物最終処分場調査(県行政検査)	69
平成25年度愛媛県レッドデータブック県民参加調査結果	70
平成25年度重要生態系監視地域モニタリング推進事業(モニタリングサイト1000)里地調査	70

## III 抄 録

他誌発表論文	71
学会発表	75

第28回公衆衛生技術研究会 .....	83
---------------------	----

#### IV 業務実績

1 組織及び業務概要 .....	87
2 衛生研究課の概要 .....	95
3 環境研究課の概要 .....	100
4 生物多様性センターの概要 .....	103
5 臓器移植支援センターの概要 .....	104

#### V 技術研修指導等の状況

技術研修指導, 講師派遣状況 .....	107
----------------------	-----

# I 研 究 報 告





## 小児感染性胃腸炎患者からの 腸管凝集付着性大腸菌の検出状況

木村千鶴子 仙波敬子 服部昌志 大倉敏裕 四宮博人

Investigation of enteroaggregative *Escherichia coli* strains isolated from child patients with infectious gastroenteritis in Ehime prefecture

Chizuko KIMURA, Keiko SEMBA, Masashi HATTORI, Toshihiro OHKURA,  
Hiroto SHINOMIYA

Enteroaggregative *Escherichia coli* (EAEC) is known to cause acute and persistent diarrhoeal illness worldwide, but the importance of EAEC among children with diarrhea in Ehime prefecture was largely unknown. In this study, we examined stool samples obtained from 1040 children with diarrhea from January 2012 through March 2013 in Ehime. Diarrheagenic *E. coli* was identified in 73 (7.0%) children; EAEC was the most prevalent pathotype (38 strains, 3.6%), followed by enteropathogenic *E. coli* (EPEC) (31 strains, 3.0%) and enterotoxigenic *E. coli* (ETEC) (4 strains, 0.4%). O and H serotypes of EAEC isolates were determined, and it was found that the most frequent serotypes after not typable (12 strains, 31.6%) were O126:H27 and O127a:H21 which were shared by 11 isolates (28.9%) and 9 isolates (23.7%), respectively. Multiple genes including *aggR*, *aatA*(CVD432), *aggA*, *aafA* and *astA* were screened with PCR detection, finding that *aggR* and *aatA*(CVD432) were carried by all the isolates. HEp-2 cell adherence assay, the gold standard for diagnosis revealed that 38 strains all adhered to HEp-2 cells in a pattern characteristic of EAEC. These findings indicate that EAEC is an important causative agent of diarrhoeal illness among young children in Ehime.

Keywords : Interoaggregative adherent *E. coli* (EAEC), aggregative adherence, diarrhoeal illness

### はじめに

大腸菌の中でヒトに下痢を引き起こすものは下痢原性大腸菌と総称されている。下痢原性大腸菌は、発症機序や保有する病原因子の違いにより、腸管出血性大腸菌 (EHEC)、腸管毒素原性大腸菌 (ETEC)、腸管侵入性大腸菌 (EIEC)、腸管病原性大腸菌 (EPEC)、腸管凝集付着性大腸菌 (EAggEC, EAEC) の5種類に分類されている。そのうち腸管凝集付着性大腸菌 (以下EAECと略す) は、「既知の腸管毒素, ST, LTを産生しない凝集性付着を示す大腸菌」と定義され<sup>1)</sup>、発症機序は、腸粘膜へ多数の菌が付着し、腸管毒素や細胞毒素を分泌して粘膜の炎症を

引き起こすと考えられている<sup>1)</sup>。乳幼児の慢性および急性下痢症や成人の急性下痢症の原因となり、散発下痢症患者からの分離だけでなく食中毒等の集団発生事例も報告されている<sup>2-5)</sup>が、病原性については、十分に解明されていないのが現状である。

当所では、愛媛県感染症発生動向調査事業において小児科定点医療機関から搬入された感染性胃腸炎患者検体の病原体検査を実施している。

今回、EAECについて小児感染性胃腸炎患者からの分離状況の把握と分離株の性状および分子疫学解析を行ったので報告する。

愛媛県立衛生環境研究所 松山市三番町8丁目234番地

## 材料と方法

### 1 試料

2012年1月から2013年12月までの2年間に、愛媛県感染症発生動向調査事業に基づき、小児科定点医療機関で採取された感染性胃腸炎患者1040名の糞便を検体とした。

### 2 下痢原性大腸菌の検出

糞便一白金耳をDHL寒天培地に直接塗抹し、37°Cで一夜培養後、大腸菌が疑われる3コロニーをTSA培地に釣菌し37°Cで一夜培養した。培養後、キレックス液(5% Chelex-100, TE Buffer) 200 $\mu$ lに懸濁し、95°C10分間加熱後、15000 rpm, 5分間遠心分離した上清をDNAテンプレートとした。下痢原性大腸菌の検出に用いたプライマー<sup>6,7)</sup>は、*elt*, *ipaH*, *stx*の3種と*astA*, *EAF*, *esth*, *bfpA*, *aggR*, *invE*, *eaeA*の7種の混合プライマーを調整し、マルチプレックスPCR法を行った。標的遺伝子が検出された検体については単一コロニーによるPCRを行い標的遺伝子保有コロニーを特定した。*aggR*遺伝子が陽性のコロニーについては、EAECのマーカであるCVD432遺伝子の検出を行った。

### 3 細菌分離同定

標的遺伝子が検出されたコロニーについて、TSI, LIM, VP, SC, CLIG培地を用いて大腸菌の性状を確認した。

### 4 血清型別

O血清型別は、病原大腸菌免疫血清1号セット(デンカ生研)を用いたガラス板凝集法により、H血清型別は、病原大腸菌免疫血清2号セット(デンカ生研)を用いた試験管凝集法によってそれぞれ決定した。

### 5 Clump形成試験

Clump形成試験は、Albert<sup>8)</sup>の方法に準じて行った。すなわち、Mueller-Hinton broth (MHB)を5ml入れた試験管に菌を接種し、115 rpmで37°C, 20時間 振盪培養後、培養液表面のClump形成の有無を観察した。

### 6 HEp-2細胞凝集付着性試験

細胞凝集付着性試験は、Hector<sup>9)</sup>の方法に準じて行った。HEp-2細胞の培養液を、24穴プレートに加え、37°C, 48時間, 5%CO<sub>2</sub>下で培養し、PBSで3回洗浄後、抗生物質を含まない2%FCS・1%D-mannose加イーグルMEM培地をプレートに加えた。試験菌は、トリプトソイブイオンで37°C一夜培養後、培地の1/20量細胞に接種し、37°C, 3時間, 5%CO<sub>2</sub>下で培養した。培養後、PBSで3回洗浄し、メタノール固定、ギムザ染色を行い鏡検し培養細胞、その周囲への凝集付着性(aggregate adherence:AA)を観察した。

### 7 線毛遺伝子の検出

EAECの凝集付着性線毛(aggregate adherence fimbriae, AAF)遺伝子について、Boisen<sup>10)</sup>のプライマー(表1)を用いてマルチプレックスPCR法を行った。

### 8 薬剤感受性試験

臨床検査標準協会(CLSI)の抗菌ディスク感受性試験実施基準に基づき感受性ディスクを用いて実施した。薬剤はアンピシリン(ABPC), クロラムフェニコール(CP), ストレプトマイシン(SM), テトラサイクリン(TC), カナマイシン(KM), ST合剤(ST), ホスホマイシン(FOM)シプロフロキサシン(CPFX), ナリジクス酸(NA), セフォタキシム(CTX), セフトジジム(CAZ), イミペネム(IPM)の12剤を用いた。CTX, CAZに耐性を示した菌株については、ディスク拡散法によるESBL産生菌のスクリーニングを行った。ESBL産生菌については、PCR法による $\beta$ -ラクタマーゼ遺伝子の検出<sup>11,12)</sup>を行った。

### 9 PFGE解析

パルスフィールドゲル電気泳動(PFGE)解析は国立感染症研究所のプロトコール<sup>13)</sup>に準じて行った。

得られたDNA切断パターンは、画像解析ソフト(BioNumerics Ver6.5, Applied Maths)を用いて解析を行い、類似係数Dice(トレランス1%), デンドログラムタイプUPGMAで系統樹を作成した。

表1 AAF 遺伝子 Primer

Gene	Description of Target	Primer sequence(5' →3')	size
<i>aggA</i>	AAF/I fimbrial subunit	TCTATCTRGGGGGGCTAACGCT ACCTGTTCCCCATAACCAGACC	220
<i>aafA</i>	AAF/II fimbrial subunit	CTACTTTATTATCAAGTGGAGCCGCTA GGAGAGGCCAGAGTGAATCCTG	289
<i>agg3A</i>	AAF/III fimbrial subunit	CCAGTTATTACAGGGTAACAAGGGAA TTGGTCTGGAATAACAACCTTGAACG	370
<i>agg4A</i>	AAF/IV fimbrial subunit	TGAGTTGTGGGGCTAYCTGGA CACCATAAGCCGCCAAATAAGC	169

表2 下痢原性大腸菌の検出状況

	2012年												2013年												計 (%)
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
EAEC	2	0	2	0	2	2	1	0	0	1	1	1	4	4	4	1	3	3	0	1	2	0	2	2	38 (3.6)
EPEC	1	0	0	1	2	1	3	1	0	1	1	2	1	2	1	0	0	2	4	2	0	2	4	0	31 (3.0)
ETEC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	4 (0.4)
検出数 (%)	3 (6.0)	0 (0.0)	2 (4.9)	1 (1.4)	4 (9.5)	3 (7.3)	4 (8.7)	1 (3.3)	0 (0.0)	2 (6.3)	2 (3.3)	5 (10.9)	5 (11.6)	6 (15.0)	5 (17.2)	1 (2.6)	3 (6.8)	5 (13.9)	4 (8.3)	4 (8.9)	2 (5.3)	2 (4.1)	7 (13.2)	2 (4.3)	73 (7.0)
検査数	50	47	41	72	42	41	46	30	22	32	61	46	43	40	29	39	44	36	48	45	38	49	53	46	1040

結果

1 下痢原性大腸菌検出状況

下痢原性大腸菌の検出状況を表2に示した。1040検体中73株(7.0%)の下痢原性大腸菌が分離された。その内訳は、EAECが38株(3.6%)、EPECが31株(3.0%)、ETECが4株(0.4%)であり、EAECとEPECは、ほぼ同程度に分離された。EAECの生化学的性状は、典型的な大腸菌の性状を示したが、O127a群の10株はβ-グルクロニダーゼ陰性であった。

2 EAECの血清型と病原性関連遺伝子検出状況

分離されたEAEC38株について、血清型と病原性関連遺伝子の保有状況を表3に示した。血清型は8種類に分類され、O126:H27が11株(28.9%)、O127a:H21が9株(23.7%)と高率に分離された。O群は、O86a、O111、O126、O127aの4群に分類されたが、O群別不能が12株(31.6%)と多く分離された。

病原性関連遺伝子の保有状況では、EAECのマーカーCVD432は38株全てが保有していた。astAは、O86a:HNMが2株、O126:H27が11株保有していた。

3 病原性試験

Clump形成の有無、HEp-2細胞への凝集付着性、線毛遺伝子の保有について表4に示した。

38株すべてがClumpを形成し、HEp-2細胞への凝集付着性(AA)が見られた。(図1)

AAF遺伝子は、血清型によって保有している遺伝子が異なり、O86a:HNMはagg4A、O126:H27はaafA、UT:H19、UT:HUTはaggAを保有していた。O111:OUT、O127a:H21、O127a:HNM、UT:H10については、AAF遺伝子は検出されなかった。また、agg3Aを保有している株はなかった。

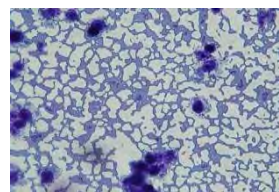
4 薬剤感受性試験

分離株38株の薬剤感受性試験の結果を表5に示した。CP、KM、CPF、IPMについては、耐性を示す菌株は、

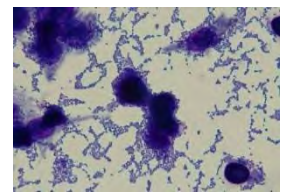
表3 EAECの血清型と病原性関連遺伝子

血清型		分離株	病原性関連遺伝子		
O	H		aggR	CVD432	astA
86a	NM*1	4	4	4	2
111	UT*2	1	1	1	
126	27	11	11	11	11
127a	21	9	9	9	
127a	NM	1	1	1	
UT	10	1	1	1	
UT	19	8	8	8	
UT	UT	3	3	3	
合計		38	38(100%)	38(100%)	13(34%)

\*1 nonmotile \*2 untypable



O127a 株(×400)



O127a 株(×1000)

図1 HEp-2細胞凝集付着性

無かった。ABPCについては、38株中31株(81.6%)が耐性を示し、そのうちO86a:HNMとO126:H27については、分離株全てがABPCにのみ耐性を示した。OUT:H10の1株は、ABPC、SM、TC、ST、NAの5剤に耐性を示した。また、CTXに耐性を示したO127a:H21の6株、OUT:H19の4株、OUT:HUTの1株、CTXとCAZに耐性を示したOUT:HUTの1株合わせて12株についてディスク拡散法を行った結果、CTX-M型ESBL産生菌と推定し、CTX-M型β-ラクタマーゼ遺伝子の検出を行った。CTXとCAZに耐性を示したOUT:HUTの1株は、CTX-M-1 group、O127a:H21の6株、OUT:H19の4株OUT:HUTの1株がCTX-M-9 groupであった。(表6)

## 5 PFGE解析

分離株38株について、制限酵素XbaIを用いてPFGEを行いDNAパターンの比較を行った。PFGEの解析を図2に

示す。血清型別に4つのクラスターを形成し、同一のパターンを示す株が5グループ認められた。O86a:HNMの4株は同一パターンを示した。

表4 凝集付着性試験結果とAAF 遺伝子保有状況

血清型		分離株	Clump形成	細胞凝集付着性	AAF 遺伝子			
O	H				AAF/ I <i>aggA</i>	AAF/ II <i>aafA</i>	AAF/ III <i>agg3A</i>	AAF/ IV <i>agg4A</i>
86a	NM*1	4	+	AA*3	-	-	-	+
111	UT*2	1	+	AA	-	-	-	-
126	27	11	+	AA	-	+	-	-
127a	21	9	+	AA	-	-	-	-
127a	NM	1	+	AA	-	-	-	-
UT	10	1	+	AA	-	-	-	-
UT	19	8	+	AA	+	-	-	-
UT	UT	3	+	AA	+	-	-	-

\*1 nonmotile \*2 untypable \*3 aggregative adherence

表5 薬剤感受性試験結果

血清型		分離株	耐性薬剤								計(%)
O	H		ABPC	CTX	CAZ	SM	TC	ST	FOM	NA	
86a	NM	4	4								4(100.0)
111	UT	1	1								1(100.0)
126	27	11	11								11(100.0)
127a	21	9	6	6							6( 66.7)
127a	NM	1									0( 0.0)
UT	10	1	1		1	1	1			1	1(100.0)
UT	19	8	5	4							5( 62.5)
UT	UT	3	3	2	1				1		3(100.0)
耐性株数 計		38	31	12	1	1	1	1		1	
耐性株数/分離 38(%)			81.6	31.6	2.6	2.6	2.6	2.6		2.6	

表6 ESBL 遺伝子型別

血清型		分離株	ESBL タイプ		
O	H		CTX-M-1	CTX-M-2	CTX-M-9
127a	21	6			6
UT	19	4			4
UT	UT	2	1		1
計		12	1		11

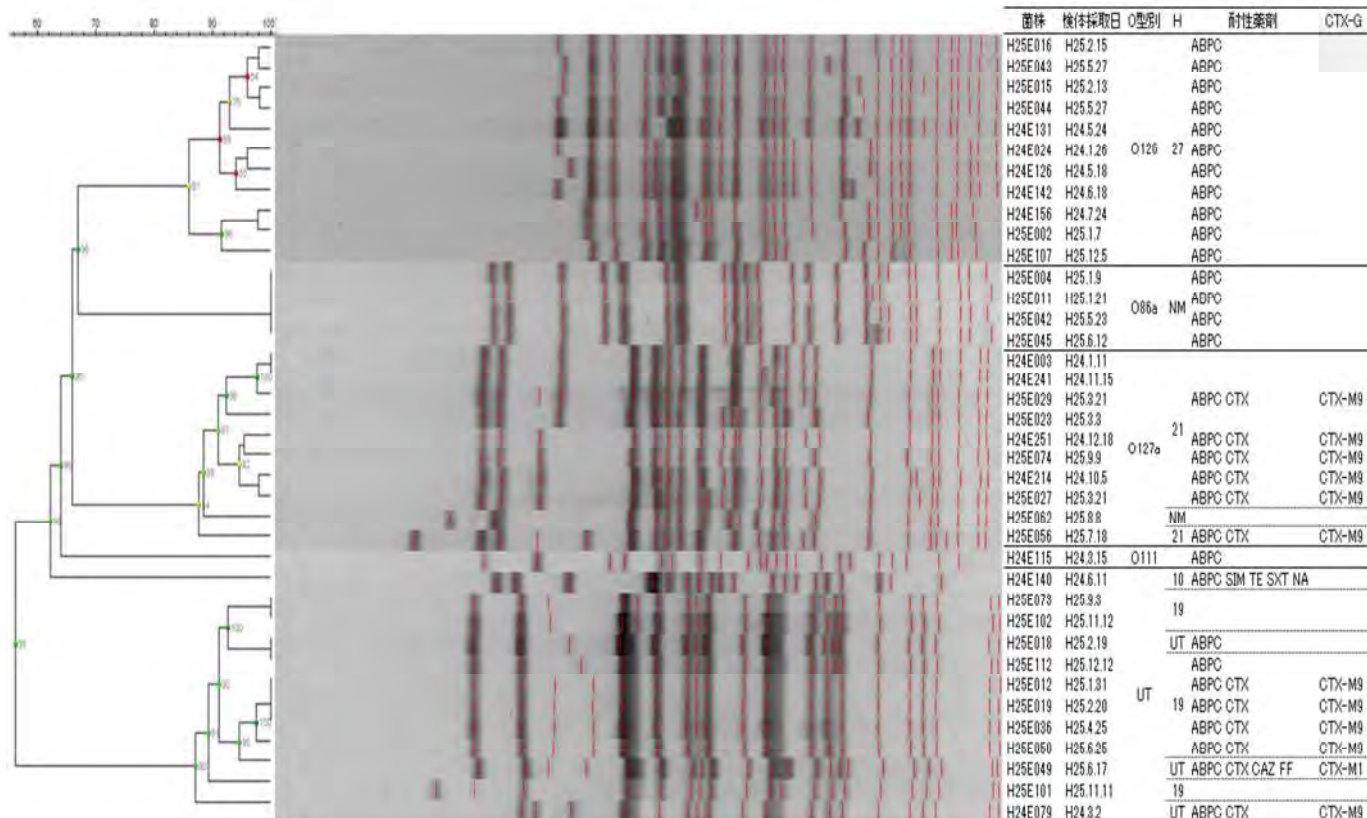


図2 PFGE 解析

## 考察

今回、下痢原性大腸菌を検出するためにPCR法による病原遺伝子の検出を行った結果、2012年1月から2013年3月の間に小児科定点医療機関において感染性胃腸炎と診断された1040検体中73株(7.0%)の下痢原性大腸菌が分離された。EAECが38株(3.6%)、EPECが31株(3.0%)、ETECが4株(0.4%)とEAEC、EPECが同程度に分離された。

EAECの血清型は、8種類に分類され、O126:H27が11株(28.9%)、O127a:H21が9株(23.7%)と高率に分離された。O血清型別では、O86a、O111、O126、O127aの4種類に分類されたが、O血清型別不能が12株(31.6%)と多く分離され加藤ら<sup>14)</sup>の報告にもあるように、市販されている抗血清によって分類されないものも多く存在することが明らかになった。

病原性関連遺伝子の*aggR*、*CVD432*、*astA*はAAプラスミド上に存在し*aggR*は、AAFの発現に関する総合的な統制因子であり、*CVD432*はAAプラスミドマーカースとして用いられ、*astA*は、耐熱性毒素(EAST1)をコードしている<sup>1)</sup>。今回検出されたすべての菌株は、*aggR*、*CVD432*を保有していたが、*astA*遺伝子については、O86a:HNMが2株、

O126:H27が11株保有していた。O126:H27は、*astA*遺伝子を高率に保有している<sup>15)</sup>という報告があり、血清型によって*astA*遺伝子の保有に特徴がみられた。

EAECの病原性試験には、培養容器の培養液表面付近のClump形成を観察するClump形成試験とHEp-2細胞、カバーガラス表面に連鎖状や蜂の巣状のAAを観察する細胞凝集付着性試験がある。今回分離された38株すべてがClumpを形成し、HEp-2細胞へのAAが見られたため病原因子が確認された。

AAは、AAFが関与し<sup>1)</sup>、AAFには、AAF/I、AAF/II、AAF/III、AAF/IVがある。日本において血清型別にO126:H27はAAF/II、O86a:HNMはAAF/IVを保有していることが明らかになっている<sup>1)</sup>。今回の調査結果でも血清型別にAAFの保有は同様となった。O127a群については、細胞凝集付着性は典型的なAAを示したことからAAFの存在が考えられたがAAFを特定することはできなかった。

薬剤感受性試験では、38株中31株(81.6%)がABPCに耐性を示した。ABPCに対する耐性については、河野ら<sup>16)</sup>の報告にもあるようにEAEC、特に耐性率の高いO126:H27株の特徴と考えられた。

PFGEによる解析では、大きく血清型で4つのクラスター

を形成し、同一のパターンを示す株が5グループ認められた。疫学的な情報は、不明であり感染源の特定までには至らなかった。

今回の調査において小児感染性胃腸炎患者から分離されたEAEC38株は、細胞凝集付着性試験により病原因子が確認されたことから、感染性胃腸炎の原因菌と考えられた。散発事例のため疫学的情報は不明であるが、小児の生活環境のなかで何らかの感染源があると考えられる。小児感染性胃腸炎の原因として、また食中毒事例<sup>4)</sup>の報告があるO126:H27が高率に検出されたことから、集団事例の発生に対しても注視する必要があると考えられる。

## まとめ

1 2012年1月から2013年3月の間に小児科定点医療機関において感染性胃腸炎と診断された1040検体中73株(7.0%)の下痢原性大腸菌が分離された。EAECが38株(3.6%)、EPECが31株(3.0%)、ETECが4株(0.4%)分離された。

2 EAECの血清型は、8種類に分類され、O126:H27が11株(28.9%)、O127a:H21が9株(23.7%)と高率に分離された。O血清型別不能が12株(31.6%)と分離され市販されている抗血清によって分類されないものも多く存在することが明らかになった。

3 検出されたすべての菌株が*aggR*、CVD432を保有していたが、*astA*遺伝子については、O86a:HNMが2株、O126:H27が11株保有し血清型によって*astA*遺伝子の保有に特徴がみられた。

4 分離株すべてが細胞凝集付着性試験によりAAを示し、病原因子が確認された。

5 AAFの保有は、血清型によって異なっており、O86a:HNMはAAF/IV、O126:H27はAAF/II、OUT:H19、UT:HUTはAAF/Iを保有していた。

6 薬剤感受性試験においては、38株中31株(81.6%)がABPCに耐性を示した。また、O127a:H21の6株、OUT:H19の4株OUT:HUTの1株がCTX-M-9 group、CTXと

CAZに耐性を示したOUT:HUTの1株は、CTX-M-1 group ESBL産生菌であった。

7 PFGEによる解析では、大きく血清型で4つのクラスターを形成し、同一のパターンを示す株が5グループ認められた。

## 文献

- 1) 仲西寿男 丸山勉 監修:食品由来感染症と食品微生物, 279-300(2009)
- 2) 中嶋洋ほか:感染症学雑誌, 79(5), 314-321(2005)
- 3) 野田裕之ほか:山梨県衛公研年報, 51, 22-28(2007)
- 4) 伊藤健一郎:病原微生物検出情報, 29(8), 12-14(2008)
- 5) 国立感染症研究所:病原微生物検出情報, 33(1), 1-8(2012)
- 6) Keiko K. et al:Microbiol Immunol, 49(6), 485-492(2005)
- 7) Claudia T. et al:J Clin Microbiol, 41(6), 2669-2671(2003)
- 8) Albert MJ. et al:J Clin Microbiol, 31(5), 1397-1399(1993)
- 9) Hector M. et al:J Clin Microbiol, 33(5), 1414-1417(1995)
- 10) Boisen N. et al:J Infect Dis, 205, 431-444(2012)
- 11) Shibata N. et al:Antimicrob Agents Chemother, 50(2), 791-795(2006)
- 12) Yagi T. et al:FEMS Microb Lett, 184, 53-56(2000)
- 13) 厚生労働科学研究事業 食品由来感染症の細菌学的疫学指標のデータベース化に関する研究 平成15年度研究報告書, 10-21(2003)
- 14) 加藤玲ほか:感染症学雑誌, 76(9), 721-729(2006)
- 15) 竹田義弘ほか:広島県保健環境センター研究報告, 12, 21-27(2004)
- 16) 河野喜美子ほか:感染症学雑誌, 72(12), 1275-1282(1998)



## 愛媛県におけるヒトボカウイルス感染の分子疫学的解析

菅美樹 青木里美 山下育孝 服部昌志 大倉敏裕 四宮博人

### Molecular epidemiological analysis of human bocavirus infections in Ehime prefecture

Miki KAN, Satomi AOKI, Yasutaka YAMASHITA, Msashi HATTORI,  
Toshihiro OHKURA, Hiroto SHINOMIYA

Human bocavirus (HBoV) was newly discovered virus that was first identified from nasopharyngeal specimens of patients in 2005. Since then, there has been growing evidence that HBoV is associated with lower respiratory tract infections in children. In this study, we investigated the presence of HBoV by PCR in clinical specimens sampled from pharyngeal swab fluid in Ehime prefecture from 2011 to 2014 and performed molecular epidemiological analysis of the detected HBoV. Nine patients (2.0%) among 443 patients tested positive for HBoV. Seven samples among the nine were drawn from February to May in 2012, and the remaining two were drawn in April 2013. The nine patients were from 0 to 2 years old, and 7, 1 and 1 of them were diagnosed with lower respiratory infections, unidentified fever and unidentified skin rashes, respectively. It was also found that 2 of 9 strains belong to HBoV group 1 while 7 strains to group 2. The above findings suggest that HBoV infections have been spreading among children in Ehime.

Keywords : human bocavirus, lower respiratory infection, molecular epidemiology

### はじめに

ヒトボカウイルス(Human bocavirus:HBoV)は、2005 年にスウェーデンで呼吸器感染症患者の鼻咽頭ぬぐい液から発見されたウイルスで、パルボウイルス科パルボウイルス亜科ボカウイルス属に分類され、エンベロープを有さない直鎖1本鎖の DNA ウイルスである<sup>1)</sup>。パルボウイルス科の中では、HBoV は、ヒトパルボウイルス B19 に続き人に感染する 2 番目のウイルスとして登録された。HBoV は一般的には細胞培養による検出は困難で、2009 年に Ronald らはヒト気管支上皮細胞による細胞培養法を報告したが<sup>2)</sup>、この方法は手技が複雑で検査コストが高く、ルーティン検査としては不向きで、現状では遺伝子検査による診断が一般的である。HBoV の発見以来、世界各地で主に乳幼児の呼吸器感染症例から検出され<sup>3,4)</sup>、呼吸器感染症の重要な原因ウイルスとなっている。国内の報告

例<sup>5,6)</sup>では、主に小児の気管支炎・肺炎等の下気道炎の主要な原因ウイルスであり、春から夏に多く検出されている。他県の状況を考慮すると愛媛県内においても発生が予測されるが、本県における侵淫状況は全く不明である。

そこで、今回、遺伝子学的手法を用いて HBoV の検出を行い、本県における HBoV が関与する呼吸器感染症の流行実態を把握するとともに、疾病への関与について疫学的解析を行ったので報告する。

### 材料と方法

#### 1 検査材料

感染症発生動向調査事業において、2011 年 9 月から 2014 年 3 月までに定点医療機関で採取され、当研究所に搬入された検体(咽頭ぬぐい液)から 1 か月あたり 9~15 件を無作為に抽出した。総検体数は 443 検体で、内訳は男児 254 例(1.9±2.0 歳)、女児 189 例(2.1±3.1

表 1 検体の詳細内訳

内訳	検体数	
総数	443	
男:女	254	189
<年齢別 男:女>		
0歳	46	40
1歳	91	70
2歳	59	30
3歳	22	23
4歳	15	5
5歳	8	5
6歳以上	13	16
<臨床診断別 男:女>		
下気道炎	144	114
上気道炎	22	13
不明熱	64	48
手足口病・不明発疹症	22	13
その他	2	1

歳)であった。臨床診断名の内訳は、気管支炎、肺炎等の下気道炎 258 検体、上気道炎 35 検体、不明熱 112 検体、手足口病・不明発疹症 35 検体、その他 3 検体であった(表 1)。

## 2 遺伝子検査

検査材料は、3000 rpm, 20 分遠心後、上清 200 µlを High Pure Viral RNA kit (Roche)を用いて DNA を抽出した。

スクリーニングは、Allander<sup>1)</sup>らの方法を参考にし、NP1 領域(354 bp)を標的とする PCR 法を行った。プライマーは、188F, 542R を使用し、94°C 3 分の反応後、94°C 30 秒、54°C 30 秒、72°C 1 分の反応サイクルを 40 回繰り返し、最後に 72°C 7 分の伸長反応を行った。陽性検体については、Chieochansin<sup>7)</sup>らの方法を参考に、VP1 領域

(723 bp)及び VP2 領域(648 bp)を標的とした PCR 法を行った。プライマーについては、VP1 領域は、VPF1, VPR1, VP2 領域は、VPF2, VPR2 を使用し、94°C 3 分の反応後、94°C 30 秒、55°C 30 秒、72°C 1 分の反応サイクル 40 回繰り返し、最後に 72°C 7 分の伸長反応を行った。増幅産物は、MinElute PCR Purification Kit (QIAGEN)で精製後、ダイレクトシーケンス法により塩基配列を決定し、BLAST による相同性検索を行った。また、得られた VP1-2 領域(1210 bp)の塩基配列についてアライメントを行い、近隣接合法 (NJ 法)により系統樹を作成した。

## 結果

遺伝子検査により、443 名からの検体中 9 検体から HBoV が検出され、検出率は 2.0%であった。詳細について表 2 に示す。陽性例の年齢構成は、0 歳 2 例、1歳 4 例、2 歳 3 例で、1 歳児に多くみられ、男女比は 6:3 であった。臨床症状として全例で発熱がみられ、体温の平均は、39.2 度であった。臨床診断では、下気道炎 7 例 (78%)、不明熱 1 例 (11%)、不明発疹症 1 例 (11%)であり、下気道炎患者検体から多く検出され、うち 2 例は下気道炎に加え胃腸炎症状を呈していた。重複感染について、下気道炎 2 例からアデノウイルス 1 型、ライノウイルスがそれぞれ検出され、重複感染率は 22.2% (2/9)であった。HBoV は、2012 年に 7 例、2013 年に 2 例検出され、初春～初夏である 2 月～5 月に集中して検出された(図 1)。

検出された HBoV の 9 株と国内外での検出株の遺伝子解析に基づき系統樹を作成した(図 2)。その結果、2012 年に検出された 6 株と 2013 年に検出された 1 株が Group2 に分類された。Group2 の相同性は、99.7~100%で、2008 年に大阪市、2009 年に福島県から検出された株と近縁であった。また、Group1 は、2012 年、2013 年に

表 2 ヒトボカウイルスが検出された 9 症例の詳細

No	検体採取日	年齢	性別	発熱 (°C)	臨床症状			同時に検出されたウイルス	型別 (Group)
					下気道炎	胃腸炎	発疹		
1	2012/2/2	0	M	39.2	○			アデノウイルス 1 型	2
2	2012/2/20	1	M	40.3					2
3	2012/3/1	2	F	38.5	○				2
4	2012/3/5	1	F	39.5	○				2
5	2012/3/8	1	M	39.5	○				2
6	2012/4/6	0	M	38.7	○	○			1
7	2012/5/18	1	M	39.0	○	○			2
8	2013/4/8	2	F	40.0			○		1
9	2013/4/15	2	M	38.4	○			ライノウイルス	2



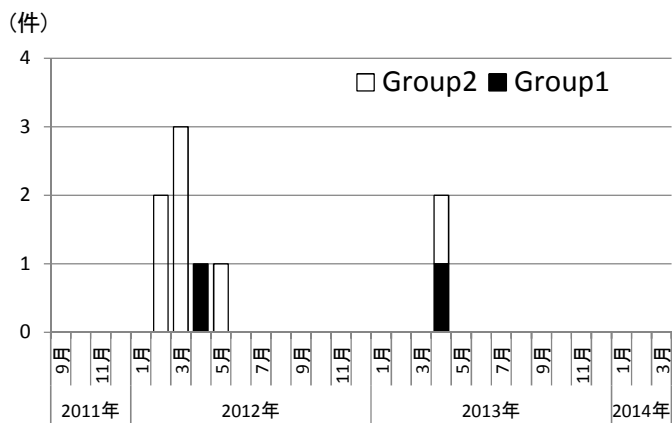


図1 愛媛県における HBov の検出状況  
(2011年9月～2014年3月)

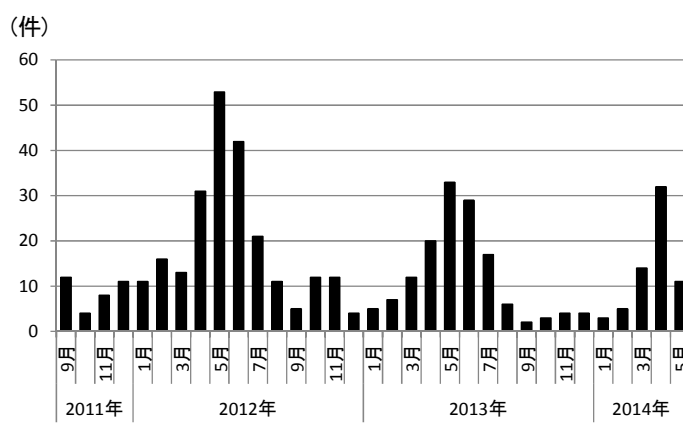


図3 全国における HBov の検出状況  
(2011年9月～2014年5月)

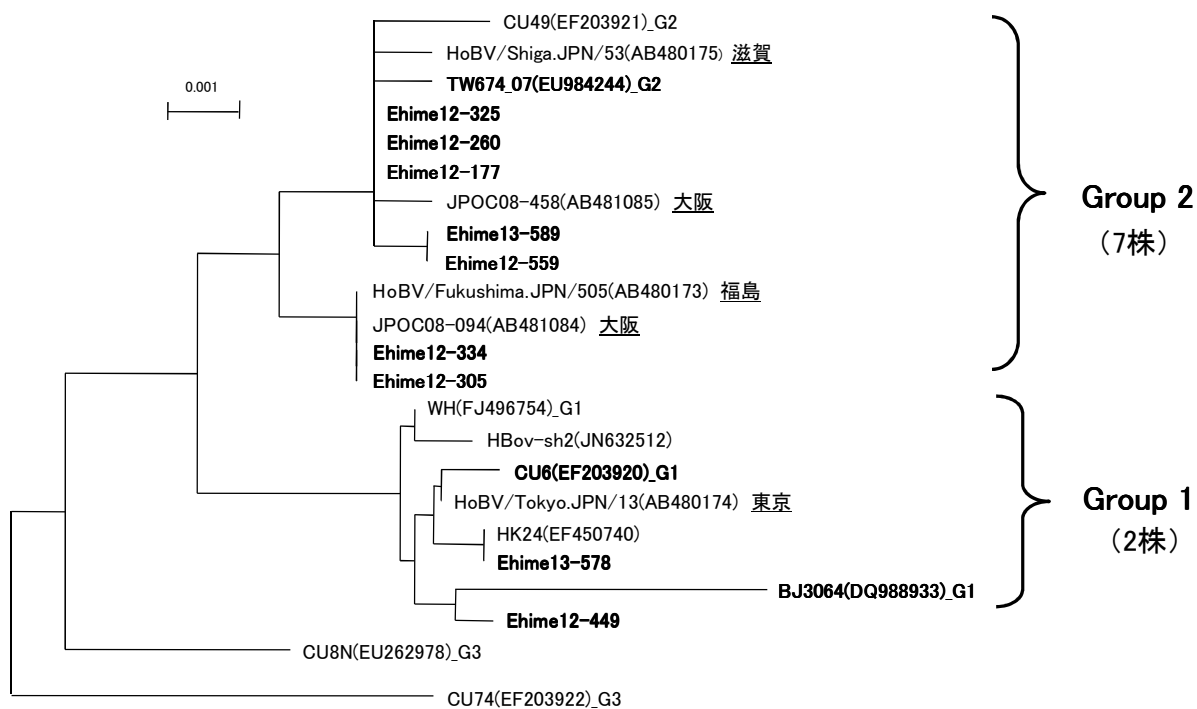


図2 愛媛県で検出された HBov (9 株) と国内検出株の系統樹

各 1 株検出され、相同性は、99.2～99.9%で、2009 年に東京都から検出された株と近縁であった。

### 考察

2011 年 9 月から 2013 年 3 月までに感染症発生动向調査事業において採取された咽頭ぬぐい液 443 検体中 9 検体から HBov が検出され、検出率は 2.0%であった。全国において HBov が検出された年は、2012 年が 2013 年より多く<sup>8,9)</sup>、2012 年にはより大きな流行があったことが示唆された(図 3)。愛媛県では 2012 年に

7 例、2013 年に 2 例が検出され 2012 年に多いという同様の傾向であった。また、全国集計では通年を通して検出されているが、特に検出数が増加する季節は初春～夏の 2～7 月であり、5 月ごろにピークに達している。

愛媛県においては 2～5 月に全例が検出されており、季節性についても同様の傾向が見られた。年齢について、石黒ら<sup>10)</sup>や Endo ら<sup>11)</sup>は、抗 HBov VP1-IgG 抗体価は、6 歳以上でほぼ 100%であり、5 歳までに多くの小児が HBov に初感染していたと報告している。今回の調査において、HBov は、0～2 歳児から検出され、1 歳児が最

も多かったことから、初感染の好発年齢は、1 歳頃であることが推察された。また、3 歳以上の 107 検体から HBoV は検出されていないことから、すでに抗体を獲得している可能性が考えられた。下気道炎と診断された患者から多く検出されたことは、改田ら<sup>5)</sup>や矢野ら<sup>6)</sup>の報告と同様の傾向であり、愛媛県においても小児の下気道炎を引き起こす原因ウイルスとしての関与が示唆された。一般的には、HBoV 感染症が重症化する例は少ないと考えられているが、基礎疾患のある乳児で重篤な細気管支炎を起こしたという報告<sup>12)</sup>があることから、低年齢層における呼吸器感染症原因ウイルスとして、今後も注意が必要である。

遺伝子型の系統樹解析では、Group1 が 2 例、Group2 が 7 例検出された。咽頭ぬぐい液を検体とした過去の報告において、Li ら<sup>13)</sup>は、中国において 2008～2010 年に 1 か月～9 歳までの小児 1238 例を対象とした調査研究を実施し、141 例の HBoV を検出し、131 例が Group1 であったと報告している。また、川上ら<sup>14)</sup>は、2008 年～2009 年に徳島県において、0 か月～40 歳の 863 例を対象とした調査において、30 例から HBoV を検出し、遺伝子型は、2008 年は Group1 が多く、2009 年、2010 年は Group2 が主であったと報告している。さらに近年、矢野ら<sup>6)</sup>は三重県で 2011 年～2013 年に小児 675 名を対象とした調査において、21 名から HBoV が検出され、遺伝子解析を実施した 17 名のうち Group1 が 4 名、Group2 が 12 名、Group3 が 1 名であったと報告しており、愛媛県での検出状況を考慮すると、近年、下気道炎の原因となる HBoV の遺伝子型は、Group1 から Group2 に推移している可能性がある。また、愛媛県において、2012 年は 2～5 月に HBoV の検出が集中し、そのうち 6 例が Group2 であったことから、この時期に HBoV の地域流行が起こっていた可能性が示唆された。

## まとめ

- 1 愛媛県における HBoV の検出率は 2%で、下気道炎を主症状とする 0～2 歳児から検出された。

- 2 検出例の解析により、HBoV 感染を疑わせる要素として、下気道炎の臨床症状、年齢及び季節性の 3 つの要素が重要であった。
- 3 ウイルスの遺伝子解析により 2012 年 2 月から 5 月に愛媛県で地域流行が起こっていた可能性が示唆された。
- 4 以上より、愛媛県における HBoV 感染症の実態把握および疾病への関与について知見を得た。  
なお、本研究は、「愛媛県立衛生環境研究所特別研究調査事業費」によりなされたものである。

## 文献

- 1) Allander T. et al: National academy of sciences,102, 12891-6(2005)
- 2) Ronald Dijkman et al: J of Virology, 83(15):7739-48(2009)
- 3) Susanna K P Lau et al: J Inf Dis, 196: 986 z 93(2007)
- 4) Maggi F. et al: J Clin Virol, 38: 321-5(2007)
- 5) 改田厚ほか: 病原微生物検出情報月報, 29: 161-2(2008)
- 6) 矢野拓弥ほか: 病原微生物検出情報月報, 35(4): 111-2(2014)
- 7) Chieochansin T. et al: Virus Res, 129(1): 54-7(2007)
- 8) 病原体検出情報 IASR: <http://www.nih.go.jp/niid/ja/iasr/510-surveillance/iasr/graphs/3058-iasrgv42012.html>
- 9) 病原体検出情報 IASR: <http://www.nih.go.jp/niid/ja/iasr/510-surveillance/iasr/graphs/4285-iasrgv42013.html>
- 10) 石黒信久ほか: モダンメディア, 53(10): 259-66(2007)
- 11) Endo R. et al: J Clin Microbilo, 45: 3218-23(2007)
- 12) Simon A. et al: J Infect, 54(3): e125-7(2006)
- 13) Li G. et al: Emer Inf Dise, 17(9): 1775-77(2011)
- 14) 川上百美子ほか: 徳島県保健製薬環境センター年報, 1: 13-7(2011)

## 愛媛県における食品中の残留農薬等の 一日摂取量実態調査(第2報)

大西美知代 大谷友香 井戸浩之 宇川夕子 吉田紀美 大倉敏裕 四宮博人

Studies on daily intake of chemical substance such as  
agricultural chemical residues from foods and drinks in Ehime prefecture

Michiyo OHNISHI, Yuka OTANI, Hiroyuki IDO, Sekiko UKAWA  
Kimi YOSHIDA, Toshihiro OHKURA Hiroto SHINOMIYA

To ensure the security and safety of food, we measured agricultural chemical residues, food additives, radioactive cesium and veterinary drugs in a variety of food distributed in Ehime prefecture, and the daily intakes of them were estimated based on the market basket method, from 2011 to 2013. In 2013, we investigated the agricultural chemical residues of green vegetables and veterinary drugs in livestock and marine products. Although, 5 agricultural chemical residues were detected from green vegetables, their estimated daily intakes were much less than the corresponding acceptable daily intakes (ADIs). In addition, veterinary drugs was not detected from livestock and marine products distributed in Ehime prefecture. Substances that have been detected in the survey of daily intake of chemical substance such as agricultural chemical residues from foods and drinks in Ehime prefecture during 2011-2013, we evaluated the safety for pregnant women and lactating women and people of all ages. As a result, their estimated daily intakes of substances that have been detected in the study were below the ADIs for pregnant women, lactating women and people of all ages, safety has been confirmed. The above results suggest that there are no evidences that raise safety concerns about foods and drinking water distributed in Ehime prefecture.

Keywords: pesticide residue, veterinary drugs, market basket method, acceptable daily intake

### はじめに

食の安全を脅かす事件, 事故等により県民の間に食に対する不安感が高まっている. 県民に食の安全・安心をもたらすための科学的知見として, 日常の食事を介した残留農薬や食品添加物の摂取量を調査・解析し, データとして集積することを目的に, 平成 23~24 年度に実態調査を行い, その結果を第1報として報告したところである<sup>1)</sup>.

今回, 過去 2 年間の調査の知見に基づき, 特に県内各地で流通する生鮮食品等を対象とする残留農薬及び

動物用医薬品の一 日摂取量実態調査を実施し, 一日摂取許容量 (ADI)<sup>2,3)</sup>等をもとに安全性の評価を行ったので報告する.

また, 高齢者や乳児, 妊婦や授乳婦などは, より農薬等の影響を受けやすいことから, 3 年間の実態調査で検出された項目について, 各年齢層別及び妊婦・授乳婦に対する安全性を評価したので, 併せて報告する.

### 材料と方法

#### 1 試料

東予・中予・南予各地区の小売店で購入した生鮮食品等を, 煮る, 焼く等の簡易な調理加工を加えた上で,

平成 20～22 年度国民健康・栄養調査集計<sup>4)</sup>(平均)に基づき、緑黄色野菜(7群), 魚介類(10群), 肉類・卵類(11群), 乳類・乳製品(12群)を食品群ごとに均一に混合粉砕した(表1)。

## 2 測定対象物質

測定対象農薬は既報<sup>1)</sup>と同様、タンデム型質量分析計付ガスクロマトグラフ(GC/MS/MS)法121項目, タンデム型質量分析計付高速液体クロマトグラフ(LC/MS/MS)法81項目の計202項目とした(表2, 表3)。動物用医薬品は, 19項目を測定対象とした(表4)。

表1 平成 25 年度対象試料食品群

食品群	分類名	測定項目	食品数	一日摂取量 (g/人・日)**
7	緑黄色野菜	残留農薬	12	90.6
10	魚介類	動物用医薬品	26	77.0
11	肉類、卵類	動物用医薬品	17	107.3
12	乳類、乳製品	動物用医薬品	8	85.1
合計			63	

\*\* 平成20-22年国民健康・栄養調査集計(平均), 四国

表2 GC/MS/MS 測定対象農薬一覧

殺虫剤:49項目	殺菌剤:29項目	除草剤:40項目
BHC	インプロチオラン	アセトクロール
γ-BHC(リンデン)	エディフェンホス	アトラジン
EPN	オキサジキシル	アトリン
イノプロカルブ	キノキシフェン	アラクロール
イプロベンホス	キントゼン	エスプロカルブ
エチオン	クレンキシムメチル	エタルフルラリン
エトキサゾール	ジエトフェンカルブ	オキサジアゾン
エトフェンブロックス	ジクロラン	オキシフルオルフェン
エンドスルファン	ジフェニルアミン	クロルタルジメチル
カズサホス	テブコナゾール	クロルプロファミ
キナルホス	トリアジメホン	シアナジン
クロルピリホス	トリシラゾール	ジクロホップメチル
クロルピリホスメチル	トルクロホスメチル	シハロホップブチル
クロルフェナピル	ニトロタルイソプロピル	ジフェナミド
クロルフェンピホス	ピテルタノール	シマジン
ジクロフェンチオン	ビリフェノックス	ジメタメリン
シハロトリン	ピリメタニル	ジメテナミド
シフルトリン	ピロキロン	シメトリン
シバルメトリン	ピンクロゾリン	ジメビベレート
ジメトエート	フェンプロピモルフ	ターバシル
ダイアジン	フサライド	チオベンカルブ
テトラジホス	ブピリメート	テニルクロール
テブフェンピラド	フルキンコナゾール	テルブリン
テフルトリン	フルトラニル	トリアレート
トルフェンピラド	プロシミドン	トリフルラリン
パラチオン	プロピコナゾール	ナプロバミド
パラチオンメチル	ヘキサコナゾール	ピラフルフェンエチル
ハルフェンブロックス	ペナラキシル	ビリミノバックメチル
ピフェントリン	メブニコル	ブタクロール
ピリダベン		ブタミホス
ピリプロキシフェン		フラムブロップメチル
ピリミホスメチル	その他:3項目	ブレチラクロール
フェントロチオン	クロルベンジレート	プロバジン
フェノチオカルブ	ペニキサコル	プロトリン
フェントエート	メフェンビルジエチル	ペンディメタリン
フェンプロパトリン		ベンフルラリン
フルアクリピリム		ベンフレセート
フルシトリネート		メラクロール
プロチオホス		メフェナセツト
プロボキスル		レナシル
プロモプロビレート		
プロモホス		
プロモホスエチル		
ベルメトリン		
ペンコナゾール		
マラチオン		
ミクロブタニル		
メチダチオン		
メピンホス		

表3 LC/MS/MS 測定対象農薬一覧

殺虫剤:29項目	殺菌剤:22項目	除草剤:27項目
アザメチホス	アシベンゾラールSメチル	アザフェニジン
アジンホスメチル	アゾキシストロビン	アニロホス
アバメクチン	イプロバリカルブ	イソキサフルトール
アルドキシカルブ	イマザリル	インダノファン
インドキサカルブ	エボキシコナゾール	オキサジクロモホン
オキサミル	オキシカルボキシ	オリザリン
カルバリル	カルプロバミド	キザロホップエチル
クロチアニジン	シアゾファミド	クミルロン
クロマフェノジド	シフルフェナミド	クロメブロップ
ジフルベンズロン	シブロジニル	クロリダゾン
スピノサド	シメコナゾール	クロロクソン
チアクロプリド	ジメチリモール	ジウロン
チアメキサム	ジメトモルフ	ダイムロン
チオジカルブ	チアベンダゾール	テブチウロン
テトラクロロピホス	トリチコナゾール	ナプロアニリド
テブフェンピド	トリデモルフ	フェノキサプロップエチル
トリフルムロン	ピラクロストロビン	フェンメディファミ
ピリミカルブ	フェリムゾン	ブタフェナシル
フェノキシカルブ	フェンアミドン	フルフェナセツト
フェノプロカルブ	フラメトリン	フルリドン
フェンビロキシメート	ペンシクロン	プロバキサホップ
フラチオカルブ	ボスカリド	ペンゾフェナツップ
フルフェノクソン		ペントキサジン
ヘキサフルムロン	その他:3項目	メタバズチアズロン
ヘキシチアゾクス	アラマイト	モノリニユロン
ペンダイオカルブ	クロキントセツトメキシル	ラクトフェン
メソミル	ミルベメクチン	リニユロン
メキシフェノジド		
ルフェスロン		

表4 測定対象動物用医薬品一覧

系統	薬剤名(19項目)
サルファ剤	スルフィソキサゾール
	スルファトロキサゾール
	オルメトプリム
	スルファジミジン
	スルファメトキシピリダジン
	スルファモノメトキシ
	スルファエトキシピリダジン
	スルファキノキサリン
	スルファドキシ
	スルファプロモメタジン
キノロン剤	ナリジクス酸
	フルメキン
	オキシリニック酸
フルオロキノロン剤	オルピフロキサシン
	ジフロキサシン
抗原虫剤	ピリメタミン
	ジアベリジン
その他	ピロミド酸
	トリメトプリム

## 3 装置及び測定条件

既報<sup>1)</sup>と同様に, 残留農薬分析にはGC/MS/MS及びLC/MS/MSを, また動物用医薬品試験にはLC/MS/MSを用いた。それぞれの装置及び測定条件を表5に示す。

## 4 実験操作

### (1) 残留農薬

既報<sup>1)</sup>と同様に、農産物に残留する農薬等の一斉試験法<sup>4)</sup>を基にした抽出及び精製法を用いて食品群ごとに試験溶液を調製し、GC/MS/MS及びLC/MS/MSによる分析を行った。

### (2) 動物用医薬品

魚介類、肉類・卵類、乳類・乳製品について、HPLCによる動物用医薬品等の一斉試験法 I (畜水産物)の通知法<sup>4)</sup>により、試料調製し、LC/MS/MSによる分析を行った。

表5 装置及び測定条件

#### GC/MS/MS(残留農薬)

装置	: Agilent 7890A - Waters Quattro micro GC
カラム	: DB-5MS UI(0.25mm×30m, 0.25 μm)
カラムオープン	: 50°C(4 min)-25°C/min-150°C(0min)-5°C/min -250°C(0 min)-10°C/min-300°C(10 min)
注入口	: 250°C
イオン化モード	: EI
測定モード	: MRM
インターフェース温度	: 280°C
イオン源温度	: 280°C
注入量	: 1 μL

#### LC/MS/MS(残留農薬)

装置	: Waters ACQUITY UPLC H-Class - Waters Xevo TQD
カラム	: Waters ACQUITY UPLC HSS C18(2.1×100 mm, 1.8 μm)
カラム温度	: 50°C
移動相	: A液 5mM酢酸アンモニウム溶液 B液 5mM酢酸アンモニウムメタノール溶液
グラジエント	: (B液)5%(0min)→5%(0.3min)→60%(9.5min) →50%(2.5min)→55%(3.5min)→95%(9min)
流速	: 0.4 mL/min
注入量	: 3 μL
イオン化モード	: ESI
イオン源温度	: 150°C
デッセルヘンション温度	: 400°C

#### LC/MS/MS(動物性医薬品)

装置	: Waters ACQUITY UPLC H-Class - Waters Xevo TQD
カラム	: Waters ACQUITY UPLC HSS T3(2.1×100 mm, 1.8 μm)
カラム温度	: 50°C
移動相	: A液 0.1%ギ酸溶液 B液 メタノール
グラジエント	: (B液)15%(0min)→40%(0.5min)→40%(1.5min) →95%(10min)→95%(11.5min)→5%(11.6min)
流速	: 0.4 mL/min
注入量	: 3 μL
イオン化モード	: ESI
イオン源温度	: 150°C
デッセルヘンション温度	: 500°C

## 結果及び考察

### 1 残留農薬測定結果

残留農薬の測定結果を表6に示す。過去2年の結果<sup>1)</sup>から比較的高い濃度の農薬が検出された7群(緑黄色野菜)について調査した。その結果、検出

限界値 0.001ppm 以上の農薬が検出されたのは、東予地区で購入した検体から1項目、中予地区で購入した検体から2項目、南予地区で購入した検体から3項目の農薬が検出された。各農薬の一日摂取量は、対ADI比[検出項目の一日摂取量/ADI×100(%)] 0.05%~1.83%であり、ADIを大きく下回っており安全性に問題はないと考えられた。

### 2 動物用医薬品測定結果

表7に示すとおり、東予・中予・南予の各地区で購入した10~12食品群(魚介類、肉類・卵類、乳類・乳製品)において動物用医薬品19項目は、全て検出限界値未満であり、愛媛県内で流通する畜水産食品に動物用医薬品の残留は確認されなかった。

### 3 各年齢層における残留農薬等の一日摂取量実態調査について

平成23~25年の実態調査結果について、各年齢層別の食品群別摂取量及び平均体重のデータ(表8)に基づいて算出した農薬等の一日摂取量の安全性を対ADI比で評価した(表9, 10)。検出農薬は対ADI比が0.002%~60.0%であり、ADIを下回っており、すべての年齢層において安全性に問題はないと考えられた。

### 4 妊婦・授乳婦における残留農薬等の一日摂取量実態調査について

妊婦、授乳婦における検出物質の安全性を対ADI比で評価したところ、検出農薬は、妊婦0.002%~19.6%授乳婦0.003%~25.9%であり、検出食品添加物は、妊婦0.26%~1.33%、授乳婦0.37%~1.75%といずれもADIを下回り安全性に問題はないと考えられた(表12, 13)。

妊娠期・授乳期は、母体維持のみならず、胎児発育のため、あるいは母乳産生のために、エネルギーやビタミン・ミネラル等の栄養素を非妊娠時よりも多く摂取する必要がある。

厚生労働省が作成した「妊産婦のための食生活指針」<sup>6)</sup>においても、妊娠期・授乳期に必要な食事量について、非妊娠時の必要な量に付加すべき量(付加量)として示されている。また、妊婦・授産婦の実際の食品摂取量(表11)をみても、非妊娠時の女性や15~49歳(総計)の食品摂取量と比較して、果物(6群)や緑黄色野菜(7群)の摂取量が多くなっており、特徴的な食品摂取がなされているため、6, 7群において検出された残留農薬については、対ADI比が15~49歳の値(表9)と比較すると高めになっているが、いずれもADIを下回っており安全性に問題はないと考えられた。

表6 検出農薬及び一日摂取量(7群)

地域	農薬名	検出濃度(ppm)	食品摂取量 (g/日)	一日摂取量*1 (μg/人/日)	対ADI比 (%)	一日許容摂取量 (ADI*2) (μg/人/日)
東予	フェニトロチオン	0.0607	90.6	5.50	1.83	300*3
中予	テフルベンズロン	0.0027	90.6	0.24	0.05	500
	フルフェノクスロン	0.236	90.6	21.4	1.16	1850
南予	エトフェンプロックス	0.223	90.6	20.2	1.31	1550
	トルフェンピラド	0.0208	90.6	1.88	0.67	280
	フルフェノクスロン	0.109	90.6	9.90	0.54	1850

\*1 平成20-22年国民健康・栄養調査集計(平均), 四国

\*2 ADIは人の平均体重を50kgとして算出

\*3 FAO/WHO合同残留農薬専門会議(JMPR)のADI値参照

表7 動物用医薬品測定結果

動物用医薬品	10群			11群			12群			検出限界値 (ppb)
	東予	中予	南予	東予	中予	南予	東予	中予	南予	
ナリジクス酸	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.5
ピリメタミン	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.5
ジアベリジン	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.5
フルメキン	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.5
オキシリニック酸	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.5
スルフィンキサゾール	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.5
スルファトロキサゾール	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.5
オルメトプリム	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.5
スルファジミジン	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.5
スルファメキシピリダジン	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.5
スルファモノメキシ	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.5
ピロミド酸	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.5
トリメトプリム	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.5
スルファエトキシピリダジン	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.5
スルファキノキサリン	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.5
スルファドキシ	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.5
スルファプロモメタジン	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.5
オルビフロキサシン	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.0
ジフロキサシン	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.5

N.D.:検出限界値未満

表8 年齢層別食品群別摂取量及び平均体重

分類名	食品群	単位[1人1日当たり(g)]										
		1~2歳	3~5歳	6~7歳	8~9歳	10~11歳	12~14歳	15~17歳	18~29歳	30~49歳	50~69歳	70歳以上
米・米加工品	1	158.0	203.0	242.1	289.9	324.9	400.6	444.8	352.9	345.9	322.5	324.9
穀類、芋類、種実類	2	463.5	592.3	701.0	815.3	920.1	1,089.1	1,181.3	997.8	986.1	941.6	902.7
砂糖、菓子類	3	28.1	41.0	41.1	44.2	41.5	43.6	40.3	35.5	30.4	32.1	31.5
油脂類	4	4.7	7.4	8.1	8.8	10.8	12.9	15.1	13.0	12.0	10.5	7.5
豆類	5	27.7	27.7	37.5	47.3	47.7	47.6	45.6	46.7	51.8	69.3	68.2
果実類	6	105.2	108.9	97.8	86.7	87.8	91.6	91.3	69.8	64.7	125.5	159.6
緑黄色野菜	7	58.1	64.0	67.2	78.6	76.1	91.6	97.5	86.0	92.9	108.7	116.5
淡色野菜	8	75.1	104.2	143.2	168.1	182.8	203.9	191.5	181.7	191.0	228.5	220.2
嗜好飲料	9	161.9	211.0	228.5	259.7	283.7	333.1	416.0	521.8	672.5	739.8	620.5
魚介類	10	20.4	34.7	40.3	45.9	52.1	53.6	51.4	55.1	59.9	86.8	86.5
肉類、卵類	11	57.5	84.1	101.6	114.0	127.1	166.1	197.5	155.4	139.7	117.9	90.1
乳類、乳製品	12	182.7	207.8	277.1	332.0	331.9	283.3	177.1	106.2	85.5	99.5	117.9
調味料	13	38.7	50.6	60.4	69.3	72.7	80.1	80.0	95.5	96.1	99.9	88.1
平均体重(kg)		11.3	16.2	21.9	27.6	34.9	46.0	54.7	57.9	62.0	60.3	57.4

※14群の飲料水については、一律、600g/人/日とした。

平成24年国民健康・栄養調査 第1部 栄養素等摂取状況調査の結果第5表の2及び、第2部 身体状況調査の結果 第11表に基づき上表を作成した

表9 検出農薬の各年齢層別一日摂取量の対 ADI 比(%)

年度	食品群	農薬名	1~2歳	3~5歳	6~7歳	8~9歳	10~11歳	12~14歳	15~17歳	18~29歳	30~49歳	50~69歳	70歳以上
23	6	イマザリル	0.22	0.16	0.11	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03	0.05	0.07
	7	メソミル	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.03	0.03
	8	アゾキシストロビン	0.005	0.005	0.005	0.004	0.004	0.003	0.003	0.002	0.002	0.003	0.003
		インドキサカルブ	0.23	0.22	0.23	0.21	0.18	0.15	0.12	0.11	0.11	0.13	0.13
		ヘキシチアゾクス	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
		ボスカリド	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	
	13	アバメクチン	1.65	1.51	1.33	1.21	1.01	0.84	0.71	0.80	0.75	0.80	0.74
24	3	イマザリル	0.04	0.04	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		チアベンダゾール	0.01	0.01	0.01	0.01	0.005	0.004	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002
	5	プロシミドン	0.04	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
	6	ジフェニルアミン	0.06	0.04	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
		テブコナゾール	0.22	0.16	0.10	0.07	0.06	0.05	0.04	0.03	0.02	0.05	0.07
	7	EPN	60.0	46.3	35.9	33.3	25.5	23.3	20.8	17.4	17.5	21.1	23.7
		ピリダベン	0.44	0.34	0.26	0.24	0.19	0.17	0.15	0.13	0.13	0.15	0.17
		フェンピロキシメト(Z)*1	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
		ボスカリド	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
		メソミル	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
8	プロシミドン	0.20	0.19	0.19	0.18	0.16	0.13	0.10	0.09	0.09	0.11	0.11	
14	クロチアニジン	0.08	0.06	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02
	チアトキサム	0.65	0.45	0.33	0.27	0.21	0.16	0.13	0.13	0.12	0.12	0.13	
25	7東予	フェニトロチオン	5.19	4.00	3.10	2.88	2.20	2.01	1.80	1.50	1.52	1.82	2.05
	7中予	テフルベンズロン	0.14	0.11	0.08	0.08	0.06	0.05	0.05	0.04	0.04	0.05	0.05
		フルフェノクスロン	3.27	2.53	1.96	1.82	1.39	1.27	1.14	0.95	0.96	1.15	1.30
	7南予	エトフェンブロックス	3.70	2.85	2.21	2.05	1.57	1.43	1.28	1.07	1.08	1.30	1.46
		トルフェンピラド	1.90	1.47	1.14	1.06	0.81	0.74	0.66	0.55	0.56	0.67	0.75
		フルフェノクスロン	1.51	1.17	0.91	0.84	0.64	0.59	0.53	0.44	0.44	0.53	0.60

※1 E体及びZ体の和

表10 検出食品添加物の各年齢層別一日摂取量の対 ADI 比(%)

年度	食品添加物	1~2歳	3~5歳	6~7歳	8~9歳	10~11歳	12~14歳	15~17歳	18~29歳	30~49歳	50~69歳	70歳以上
23	ソルビン酸(合計)	1.25	1.31	1.25	1.15	1.00	0.82	0.66	0.62	0.61	0.82	0.84
	安息香酸	3.73	2.97	2.92	2.78	2.20	1.42	0.75	0.42	0.32	0.38	0.47
24	ソルビン酸(合計)	3.29	3.39	3.10	2.80	2.45	2.28	2.13	1.70	1.51	1.56	1.41
	安息香酸(合計)	5.28	4.24	4.04	3.82	3.01	2.03	1.17	0.74	0.61	0.72	0.85
	パラベン類	0.66	0.61	0.53	0.49	0.40	0.34	0.28	0.32	0.30	0.32	0.30

表11 妊婦・授乳婦における食品群摂取量  
及び平均体重

単位[1人1日当たり(g)]

分類名	食品群	妊婦	授乳婦
米・米加工品	1	255.7	320.9
穀類、芋類、種実類	2	220.7	318.3
砂糖、菓子類	3	41.7	42.9
油脂類	4	10.3	11.0
豆類	5	46.5	66.4
果実類	6	127.2	96.2
緑黄色野菜	7	98.0	114.5
淡色野菜	8	165.5	204.1
嗜好飲料	9	465.0	488.5
魚介類	10	37.7	58.6
肉類、卵類	11	120.7	129.0
乳類、乳製品	12	115.6	135.0
調味料	13	79.6	97.7
平均体重(kg)		58.5	51.7

※平成24年国民健康・栄養調査 第1部 栄養素等摂取状況調査の結果第5表の6に基づき上表を作成。平均体重は、妊婦は平成26年3月31日 食品安全委員会において決められた食品健康影響評価に用いる平均体重を、授乳婦は平成24年国民健康・栄養調査第2部 身体状況調査の結果 第11表に基づき16~49歳女性の平均体重から算出

表12 妊婦・授乳婦における検出農薬の  
一日摂取量の対 ADI 比(%)

年度	食品群(地域)	農薬名	妊婦	授乳婦
23	6	イマザリル	0.05	0.04
	7	メソミル	0.03	0.03
	8	アゾキシストロビン	0.002	0.003
		インドキサカルブ	0.10	0.14
		ヘキシチアゾクス	0.02	0.03
		ボスカリド	0.01	0.02
	13	アバメクチン	0.66	0.91
24	3	イマザリル	0.01	0.01
		チアベンダゾール	0.003	0.003
	5	プロシミドン	0.01	0.02
	6	ジフェニルアミン	0.01	0.01
		テブコナゾール	0.05	0.04
	7	EPN	19.6	25.9
		ピリダベン	0.14	0.19
		フェンピロキシメト(Z)*1	0.03	0.03
		ボスカリド	0.03	0.03
		メソミル	0.01	0.01
8	プロシミドン	0.08	0.12	
14	クロチアニジン	0.02	0.02	
	チアトキサム	0.13	0.14	
25	7(東予)	フェニトロチオン	1.70	2.24
	7(中予)	テフルベンズロン	0.05	0.06
		フルフェノクスロン	1.07	1.41
	7(南予)	エトフェンブロックス	1.21	1.60
		トルフェンピラド	0.62	0.82
		フルフェノクスロン	0.50	0.65

※1 E体及びZ体の和

表 13 妊婦・授乳婦における検出食品添加物の  
一日摂取量の対 ADI 比(%)

年度	食品添加物	妊婦	授乳婦
23	ソルビン酸(合計)	0.50	0.76
	安息香酸	0.46	0.60
24	ソルビン酸(合計)	1.33	1.75
	安息香酸(合計)	0.80	1.05
	パラベン類	0.26	0.37

#### まとめ

愛媛県内で流通する食品を購入し、マーケットバスケット方式を用いて、緑黄色野菜（7群）の残留農薬及び、魚介類（10群）、肉類・卵類（11群）、乳類・乳製品（12群）の動物用医薬品の一日摂取量を調査した。

また、平成23～25年の3年間で行った食品中の残留農薬等一日摂取量実態調査の結果について、年齢層別及び妊婦・授乳婦における安全性を評価したところ、次のような結果を得た。

- 1 残留農薬は一部の項目が検出されたが、その一日摂取量はADIを大きく下回っていた。
- 2 動物用医薬品は、愛媛県内で流通する畜水産食品から検出されなかった。
- 3 検出された残留農薬及び食品添加物はすべての年

年齢層及び妊婦・授乳婦に対するADIを下回っており、安全性が確認された。

4 安全性に問題がないものの、残留農薬が数項目検出されたことから、関係機関に情報提供するとともに、食品衛生法に違反する農産物等が流通しないよう、今後さらに保健所との連携を図っていく必要があると考えられた。

なお、本研究は愛媛県立衛生環境研究所特別研究調査事業により行われたものである。

#### 文献

- 1) 宇川夕子ほか. 愛媛衛環研年報, 15, 17-22(2012)
- 2) 国立医薬品食品衛生研究所: 農薬等ADI関連情報データベース
- 3) 国立医薬品食品衛生研究所: 食品添加物のADI等データベース
- 4) 厚生労働省: 平成20-22年国民健康・栄養調査告
- 5) 厚生労働省医薬食品局: 食品に残留する農薬, 飼料添加物又は動物用医薬品の成分である物質の試験法, 食安発第0124001号, 平成17年1月24日
- 6) 厚生労働省: 妊産婦のための食生活指針平成18年2月「健やか親子21」推進検討会)



## 愛媛県における危険ドラッグからの指定薬物等の検出事例

石丸宗徳 望月美菜子 吉田紀美 大倉敏裕

Detection of designated drugs from dangerous drugs in Ehime prefecture.

Munenori ISHIMARU, Minako MOCHIZUKI, Kimi YOSHIDA, Toshihiro OHKURA

In recent years, many psychotropic substances including dangerous drugs have been widely distributed and abused in Japan. This has become serious social problem and health hazard because these substances can be easily available in the shop or via the Internet. In this study, psychotropic substances in a herbal product purchased in November 2013 in Ehime prefecture were analyzed using gas chromatography mass spectrometry (GC/MS) and liquid chromatography mass spectrometry (LC/MS). As a result, three substances which are designated as “shitei-yakubutsu” in Japan were detected.

Keywords : Dangerous drugs, Designated Substance(Shitei-Yakubutsu), GC/MS, LC/MS

### はじめに

近年、飲用や吸引等により多幸感や陶酔を高めるものとして、危険ドラッグと呼ばれる麻薬や覚せい剤等に作用が類似するものの各種法律で規制されたものとは化学構造が異なる薬物や植物が販売、乱用されている。形態は、液体・粉末・植物細片など様々で、芳香剤・アロマ・バスソルト等人体に使用しない目的のものとして販売されていることが多い。これらの製品の乱用により、幻覚・酩酊感等の症状を起こす事例が発生しており、健康被害や社会的弊害が問題となっている。

深刻化する危険ドラッグ問題に対応するべく、平成 19 年 4 月の薬事法改正により、中枢神経作用を有する蓋然性が高く、保健衛生上の危害が発生するおそれのある薬物及び植物が「指定薬物」に指定された<sup>1)</sup>。さらに、依存性・毒性を有する物質と構造が類似した様々な物質をまとめて規制することにより、人体に危険な物質の広がりを防ぐことを目的として、平成 25 年 2 月に合成カンナビノイド類が<sup>2)</sup>、同年 12 月にカチノン系化合物が指定薬物として

包括指定された<sup>3)</sup>。2014 年 12 月現在、麻薬に指定された物質を除き、1400 以上の化合物と 1 植物が指定薬物として規制されている。

各都道府県においても、危険ドラッグの買上調査が行われているところであるが<sup>4-14)</sup>、愛媛県においても、県民への健康被害の未然防止及び流通実態の把握を目的として、今回、買上調査を実施したところ、購入時点では未規制であったが、その後指定薬物に指定された化合物が検出されたので報告する。

### 材料と方法

#### 1 試料

愛媛県内で購入した 1 製品(購入日:平成25年11月22日)について検査を実施した。検体は乾燥植物細片であった(図1)。



図1 検体写真

## 2 標準品及び試薬

4-methyl- $\alpha$ -ethylaminopentiphenone (2-(エチルアミノ)-1-(4-メチルフェニル)ペンタン-1-オン)は、国立医薬品食品衛生研究所から供与いただき、PV9 (1-フェニル-2-(ピロリジン-1-イル)オクタン-1-オン)及び5-fluoro-AB-PINACA (N-(1-アミノ-3-メチル-1-オキソブタン-2-イル)-1-(5-フルオロペンチル)1H-インダゾール-3-カルボキサミド)はCayman Chemical社製を使用した。その他の試薬は市販LC/MSグレードを使用した。

## 3 試験溶液の調製

厚生労働省通知<sup>15)</sup>に基づき、次のように調製した。

フィンガーマッシャー(アシスト社製)で粉碎したものを30 mg にメタノール 6 mL を加え 5 分間超音波下抽出し、0.20  $\mu$ m メンブランフィルターでろ過したものを試験原液とした。試験原液をメタノールで 10 倍及び 100 倍に希釈したものを試験溶液とした。

## 4 装置及び測定条件

### (1) GC/MS 条件

厚生労働省通知<sup>15)</sup>に準じて試験を実施した(表1)。

### (2) LC/MS 条件

厚生労働省通知<sup>15)</sup>を参考に分析条件を設定し、試験を実施した(表2)。

## 結果

### 1 TICクロマトグラム

検体のGC/MSにおけるTICクロマトグラムから保持時間20.1分(①)、30.7分(②)、48.8分(③)の3種類のピークが検出された(図2)。

検体のLC/MSにおけるTICクロマトグラムから保持時間2.13分(A)、4.60分(B)、11.1分(C)にピークが検出された(図3)。

### 2 ピーク②の同定

GC/MSにおけるピーク②のマススペクトルは $m/z$ :168, 105, 77にピークが検出され(図4)、ライブラリー検索からPV9であることが推察された。LC/MSにおいてもピークBからPV9の $[M+H]^+ = 274.2182$ のピークが検出された(図5)ことから、標準品を入手し検体と比較した。その結果、GC/MS及びLC/MSにおける保持時間とマススペクトルが標準品と完全に一致したことから、PV9と同定された(図6)。

表1 測定条件(GC/MS)

装置	GC 6890N (Agilent) MS 5975 MSD (Agilent)
カラム	HP1-MS (30 m $\times$ 0.2 mm i.d., 膜厚0.25 $\mu$ m) (Agilent)
カラム温度	80°C (1 min hold) - 5°C/min - 190°C (15 min hold) - 10°C/min - 310°C (10 min hold)
キャリアーガス	He, 0.7 mL/min
注入口温度	200°C スプリットレス
注入量	1 $\mu$ L
検出器温度	280°C
イオン化法	EI法

表2 測定条件(LC/MS)

装置	LC 1200 Series (Agilent) MS micrOTOF II (Bruker Daltonics)
カラム	Atlantis T3 (150 mm $\times$ 2.1 mm i.d., 5 $\mu$ m) (Waters)
移動相	A液:0.1%ギ酸水溶液 B液:0.1%ギ酸アセトニトリル
グラジエント条件	A/B 95/5 - 80/20 (20 min) - 20/80 (30 min, 5 min hold).
流速	0.3 mL/min
カラム温度	40°C
注入量	2 $\mu$ L
イオン化法	ESI法(ポジティブモード)

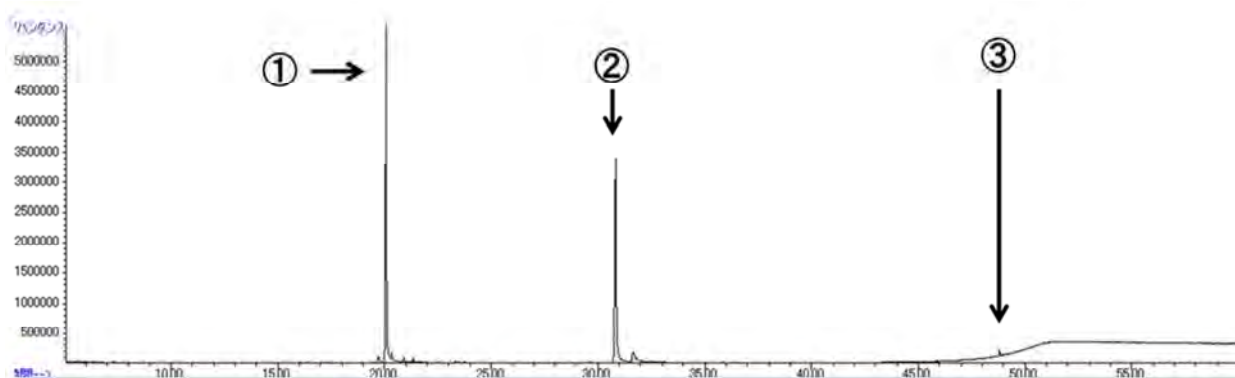


図2 GC/MS における TIC クロマトグラム

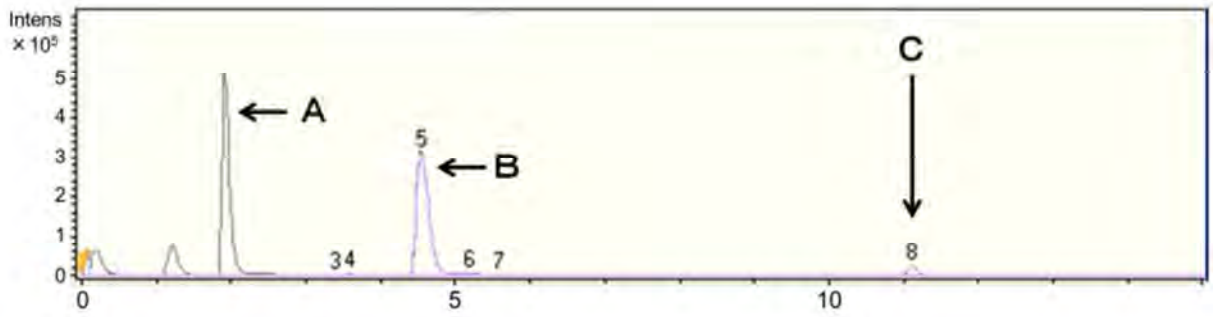


図3 LC/MSにおけるTICクロマトグラム

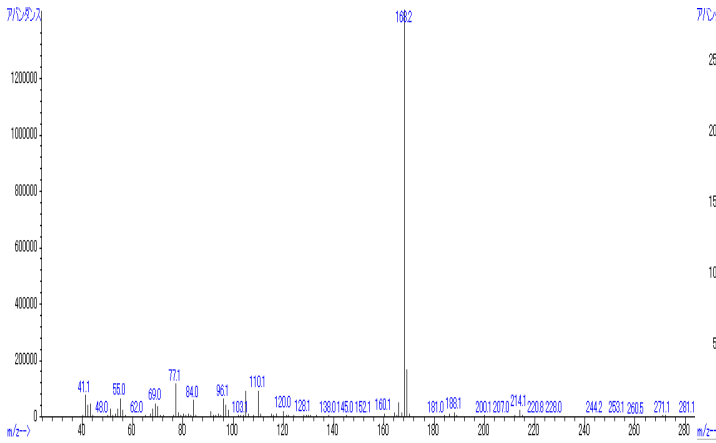


図4 ピーク②のマススペクトル(GC/MS)

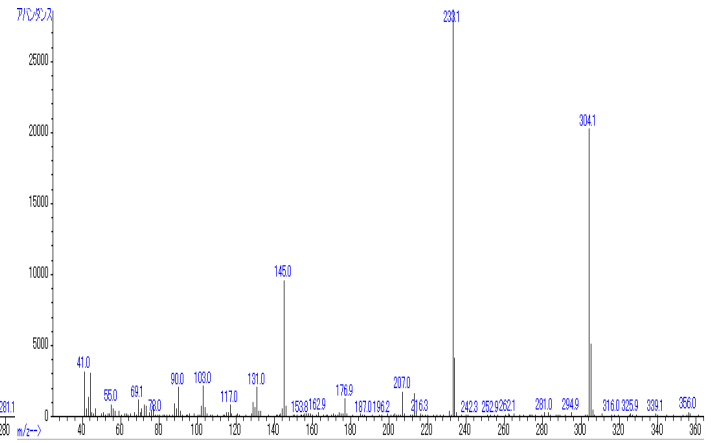


図7 ピーク③のマススペクトル(GC/MS)

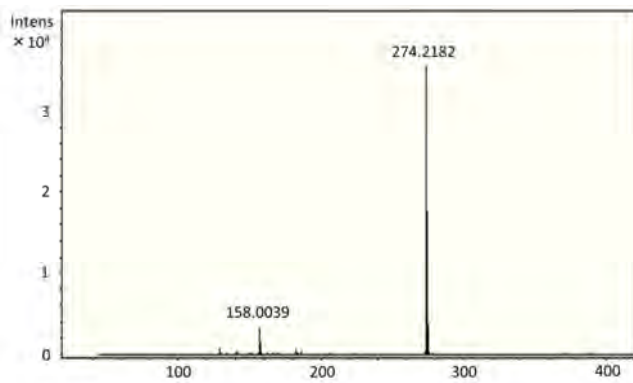


図5 ピークBのマススペクトル(LC/MS)

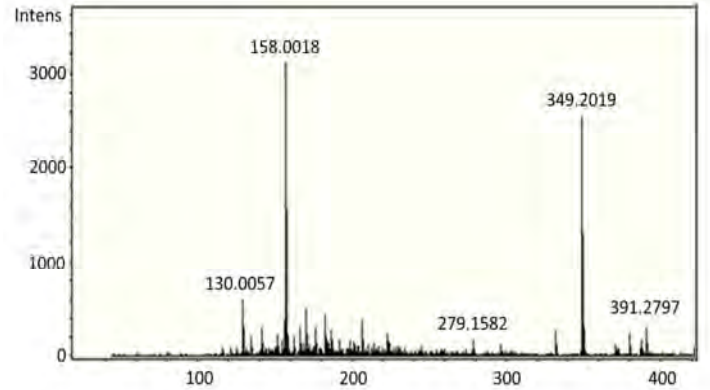


図8 ピークCのマススペクトル(LC/MS)

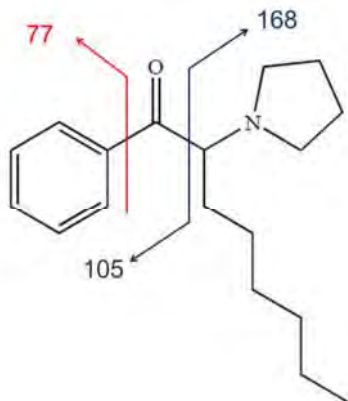


図6 PV9の構造式

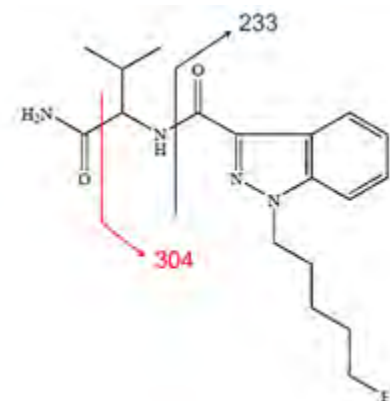


図9 5-fluoro-AB-PINACAの構造式

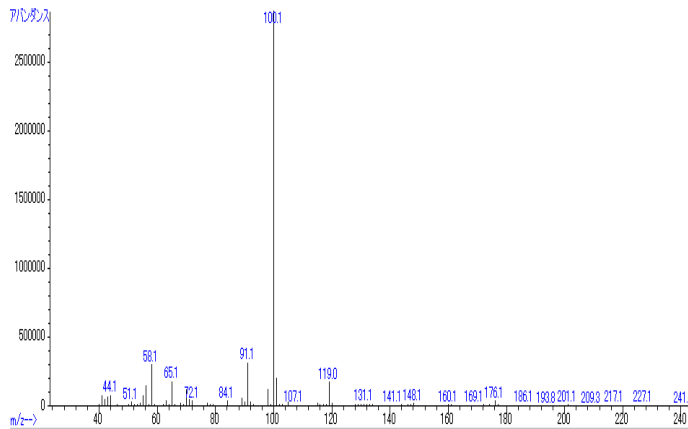


図10 ピーク①のマススペクトル(GC/MS)

$[M+H]^+ = 349.2029$ のピークが検出された(図8)。標準品を入手し、検体と比較したところ、GC/MS及びLC/MSにおける保持時間とマススペクトルが標準品と完全に一致したことから、5-fluoro-AB-PINACAと同定された(図9)。

#### 4 ピーク①の同定

GC/MSにおけるピーク①のマススペクトルは $m/z$ :100, 91, 119にピークが検出されたが(図10)、ライブラリー検索では化合物の推定に至らなかった。一方、LC/MSのTICクロマトグラムにおいて、化合物が特定できないピークAから $m/z$  220.1702の基準ピークが検出され(図11)、その組成式は $[C_{14}H_{21}NO+H]^+$ と推定された。この化合物は、指定薬物であれば保持時間からカチノン系化合物と推察されたが、当所において、NMR等の分析機器が整備されていないため、構造式の決定には至らなかった。このため、国立医薬品食品衛生研究所にデータ解析を依頼した結果、この化合物はカチノン系化合物の4-methyl- $\alpha$ -ethylamino pentiophenone  $[C_{14}H_{21}NO]$ と推察された。そこで、標準品を供与いただき、検体と比較したところ、GC/MS及びLC/MSにおける保持時間とマススペクトルが標準品と完全に一致したことから、カチノン系化合物である4-methyl- $\alpha$ -ethylaminopentiophenoneと同定された(図12)。

#### 考察

平成25年11月に試買した1製品から指定薬物と構造が類似した物質が3物質(PV9, 5-fluoro-AB-PINACA, 4-methyl- $\alpha$ -ethylaminopentiophenone)検出された。いずれも購入時点では未規制物質であったが、それぞれ平成26年3月6日、平成26年6月11日、平成25年12月13日(カチノン系化合物包括指定<sup>3)</sup>)に指定薬物となった。

今回のように規制前に検出される事例は他都道府県においても報告されているが<sup>4-14)</sup>、指定薬物として指定されると検出頻度は減少する傾向がある。しかし、その後、構造の一部を化学的に変化させた新たな物質が流通し始める傾向にあるため、規制が追い付いていないのが現状であることから、あらゆる情報を収集し、未知物質の同定を迅速に行うことが、危険ドラッグ検査を行う上で重要である。

現在、当所においては分析機器等が十分に整備されていないため、未知物質の同定は非常に困難であることから、今後は、包括指定も含め既知物質のライブラリーやデータベース(GC/MS, LC/MS)の充実を図り、化合物の同定能力を強化することが重要である。

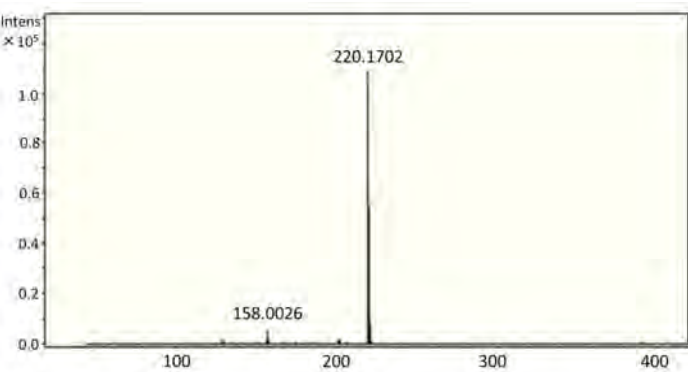


図11 ピークAのマススペクトル(LC/MS)

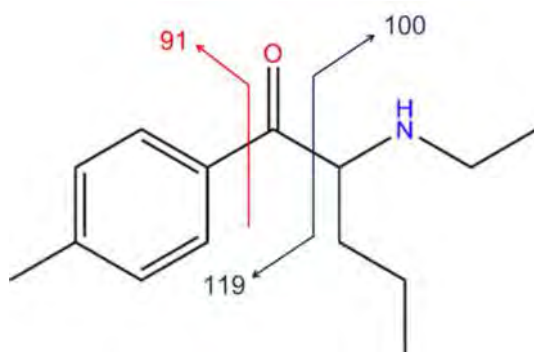


図12 4-methyl- $\alpha$ -ethylamino pentiophenone の構造式

#### 3 ピーク③の同定

GC/MSにおけるピーク③のマススペクトルは $m/z$ :145, 238, 304にピークが検出され(図7)、ライブラリー検索から5-fluoro-AB-PINACAであることが推察された。またLC/MSにおいてもピークCから5-fluoro-AB-PINACAの

## まとめ

- 平成25年度に買上検査を実施した結果、指定薬物（購入時点では未規制物質）が3物質（PV9, 5-fluoro-AB-PINACA, 4-methyl- $\alpha$ -ethylaminopentiphenone）検出された。
- 未知物質の同定能力を強化するため、ライブラリーやデータベースの充実を図ることが重要である。

本研究は平成25年度無承認無許可医薬品買上調査事業及び愛媛県立衛生環境研究所特別研究調査事業によりなされたものである。

## 謝辞

本検査の実施にあたり、4-methyl- $\alpha$ -ethylaminopentiphenoneの分析結果の解析及び標準品をご供与いただきました国立医薬品食品衛生研究所生薬部の花尻瑠理先生に深く感謝申し上げます。

## 文献

- 1) 花尻（木倉）瑠理ほか：YAKUGAKU ZASSHI, 133(1), 31-40 (2013)
- 2) 厚生労働省医薬食品局長通知：薬事法第2条第14項に規定する指定薬物及び同法第76条の4に規定する医療等の用途を定める省令の一部改正について（施行通知），平成25年2月20日付薬食発0220第1号
- 3) 厚生労働省医薬食品局長通知：薬事法第2条第14項に規定する指定薬物及び同法第76条の4に規定する医療等の用途を定める省令の一部改正について（施行通知），平成25年12月13日付薬食発1213第1号
- 4) 平間祐志ほか：北海道立衛生研究所報，62，15-20 (2012)
- 5) 中嶋順一ほか：東京健康安全研究センター研究年報，64，49-59(2013)
- 6) 菅野尚子ほか：静岡県環境衛生科学研究所報告，56，45-48 (2013)
- 7) 野澤真里奈ほか：京都府保健環境研究所年報，57，56-63 (2012)
- 8) 武田章弘ほか：大阪府立公衆衛生研究所研究報告，51，23-27(2013)
- 9) 赤松成基ほか：兵庫県立健康生活科学研究所健康科学研究センター報告，5，52-55 (2014)
- 10) 伊達英代ほか：広島県立総合技術研究所保健環境センター研究報告，21，19-27(2013)
- 11) 氏家あけみほか：香川県環境保健研究センター所報，12，61-65(2013)
- 12) 豊成美香ほか：徳島県立保健製薬環境センター年報，3，29-31 (2013)
- 13) 村田さつきほか：福岡県保健環境研究所年報，40，130-132 (2013)
- 14) 八ヶ代一郎ほか：佐賀県衛生薬業センター所報，34，43-45 (2013)
- 15) 厚生労働省医薬食品局監視指導・麻薬対策課長通知：指定薬物の分析法について，平成19年5月21日付薬食監麻発0521002号

## BLによるし尿汚泥等の焼却灰からのリン溶出について(第2報)

兵頭孝次 中村洋祐 大塚将成 治多伸介\*1 大森大輔\*2 寺坂晃子\*2 門屋尚紀\*2

### A Study on Phosphorous Elution from Night Soil Sludge Incineration Ash by Bacterial leaching

Koji HYODO, Yousuke NAKAMURA, Masanari OTSUKA, Shinsuke HARUTA,  
Daisuke OMORI, Akiko TERASAKA, Naoki KADOYA

There is concern over the lacking in phosphorous resources worldwide in the near future. Nevertheless, sewage sludge incineration ash and night soil sludge incineration ash that contain phosphorus as high as that in phosphate rocks have been discarded. Thus, we have examined a new method to elute and recover phosphorus from night soil sludge and septic tank sludge incineration ash using bacterial leaching technology.

In this study, we performed prototype experiments regarding continuous bacterial cultures and phosphorus extraction from incineration ash and obtained their optimal conditions to determine various parameters for plant design. We succeeded in extracting phosphorus as high as 6,900 mg-P/L from the incineration ash sample L that contains the highest phosphorus content (13.05 wt%), after bacterial leaching for 6 days. These findings seem to lead to phosphorus recycling project and its commercialization.

Keywords: night soil sludge, sulfur-oxidizing bacteria, phosphorus elution, desulfurization sulfur

#### はじめに

我が国は、農工業に不可欠なリン資源を全て輸入に依存しているが、良質なリン鉱石の埋蔵量減少や産出国の偏在等から将来的な価格高騰が予想され、リン鉱石の供給不足による農業への影響も懸念されている。一方、し尿・浄化槽汚泥や下水汚泥の焼却灰にはリン鉱石並みのリンが含まれているが、殆ど回収されないまま廃棄されているのが現状である<sup>1)</sup>。

そこで、本研究では、バクテリアリーチング(バクテリアの活性を利用して金属等を溶出させる方法、以下「BL」)によるリン溶出技術と吸着材によるリン精製技術を組み合わせ、焼却灰からリンを回収する高効率なシステムの構築を目指している。

既報<sup>2,4)</sup>では生し尿や下水など汚水を対象としたリン回

収技術が検討されているが、我々の手法では汚水処理後に排出される汚泥の焼却灰を対象としている。焼却灰を対象とする利点として、これまで回収できなかった有機リンが回収可能な無機リンに変化すること、及び不揮発性のリンが濃縮され、効率的なリン回収が可能になることが挙げられる。また、焼却灰を対象としたリン回収技術として、岐阜市北部プラントの下水汚泥焼却灰を対象とした灰アルカリ抽出法が日本で唯一実用化されているが、灰酸抽出の方が溶出率は高い<sup>4,6)</sup>とされており、酸を用いる我々のBL法は溶出率の点で有利である。

本研究では、3か年研究の最終年度にあたる平成26年度にミニプラントを建設して野外での実証試験を行う予定である。今回は実証試験に先立ち、同プラントの設計パラメーターを得るため、焼却灰からリンを連続的に溶出させる実験装置を試作して最適条件を求めるとともに、実用性や経済性の向上についても検討したので報告する。

愛媛県立衛生環境研究所 松山市三番町8丁目234番地

\*1 国立大学法人愛媛大学農学部

\*2 株式会社ダイキアックス



## 実験方法

### 1 連続式 BL による最適条件について

実験には、既報<sup>7)</sup>においてリンの溶出濃度が最大となった試料 L 及び排出量が多く原料の安定確保が期待できる試料 E を使用した。硫黄、試料添加量等は振とう培養で得られた最適条件を適用した。

連続式 BL 溶出実験を以下のような手順で実施した。本実験では、装置を小型化し、1 日当たりの回収量を多くするため、滞留時間の短縮を目標とした。

- 1) 使用試料 試料 E (H25.6 採取 P: 10.99wt%),  
試料 L (H25.6 採取 P: 13.05wt%)

### 2) 使用菌株

*Acidithiobacillus thiooxidans* NBRC13701

### 3) 使用培地

既報<sup>8)</sup>の St\*10 培地を用いたが、実用性の観点から水道水で培地を調製し、滅菌操作は省略した。

1 リットルの水道水に、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  0.2g,  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  0.5g,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  0.3g,  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  0.3g,  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  0.01g, ブロムフェノールブルー10mg を溶解後、硫黄 10g と合わせて使用。

### 4) 槽の形状: 円形ホッパー形状 (図 1)

適性仕込み量 6.25 L の PVC 水槽を作成し、直径 13mmφ の VP 単管により曝気を行うものを培養槽、300rpm で機械的に攪拌するものを反応槽とした。

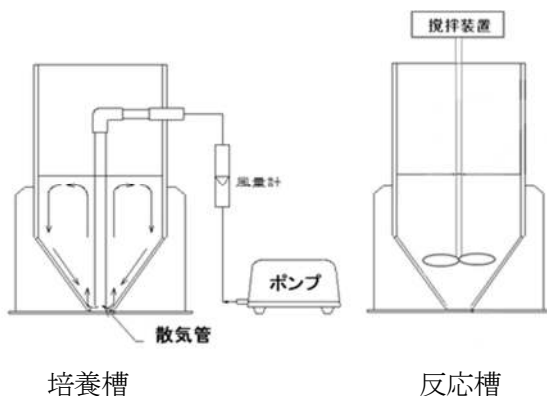


図 1 実験装置概略図

### 5) 連続式 BL の手順

- ①前培養: 30mL 植菌, 培地を加えて 6L とし曝気攪拌培養で培養開始(培養槽 B1~3, 反応槽 E, L)
- ②増殖を確認 (pH, 菌体数) した後, 曝気攪拌から機械攪拌に変更した反応槽に所定量 (E: 4%, L: 6%) の焼却灰を各々添加し BL 開始
- ③毎日, 滞留時間相当量の溶出液 (反応槽) 及び培養液 (培養槽) を抜き取り, 培養液と焼却灰 (反応槽) 及び液体培地 (培養槽) を補充

④分析結果を確認しながら滞留時間を段階的に短縮

### 6) 分析方法

分取した試料を遠心分離後、0.8μm シリンジフィルターでろ過し pH, ORP, リン溶出濃度等を分析した。

pH, ORP: (株)東興化学研究所 TPX-999i

リン酸イオン: 日本ダイオネクス社製イオンクロマト

### 2 脱硫硫黄及び集積株の有効性について

使用菌株を純粋株から下水処理施設等で採取した集積株に、培養に用いる硫黄を市販品から脱硫硫黄に代替できないか検討を行った。

### 1) 使用硫黄

市販の硫黄 (和光純薬製),  
脱硫硫黄 (県内製油所から入手)

### 2) 使用菌株

集積株: m, h, y,

比較対象: *A. thiooxidans* NBRC13701

### 3) 使用培地 既報<sup>8)</sup>の St\*10 培地

### 4) 集積株の有効性の確認

①500mL 三角フラスコに 2g イオウを添加し滅菌

②植菌後, 培地を加え 200mL とし, 振とう培養開始 (培養条件: 30°C, 120rpm)

③振とう培養開始以降 1 日 1 回増殖を確認

測定項目: pH, 硫酸イオン

測定方法: 実験 1 の 6) と同様の方法で行った。

### 3 培地成分の削減について

実用性や経済性の観点から、培地成分の削減やし尿処理施設 L の排水利用について検討を行った。

### 1) 使用硫黄

市販の硫黄 (和光純薬製)

### 2) 使用菌株

*A. thiooxidans* NBRC13701

### 3) 使用培地成分

St\*10 培地から以下の試薬を 0~5 成分削減した組み合わせについて検討し、実験結果から絞り込んだ有望な組み合わせについて更に確認を行った。

$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  0.2g,

$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  0.5g,

$\text{KH}_2\text{PO}_4$  0.3g,

$\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  0.3g,

$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  0.01g (水 1L に対する添加量)

### 4) 培地調製に使用する水

超純水 (MQ 水), し尿処理施設 L の排水

### 5) 増殖状況の確認 実験 2 の 4) と同様

## 結果と考察

### 1 連続式 BL による最適条件について

実験条件を表 1, 反応槽のリン溶出濃度を図 2 に示す.

表 1 連続式 BL 溶出実験条件

試料E (添加量4%)					
	連続1	連続2-1	連続2-2	連続3-1	連続3-2
培養槽の滞留時間(日)	10	6	6	5	5
反応槽の滞留時間(日)	5	3	3	2	2
培養槽の曝気強度(m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> ·h)	30	30	60	60	84
反応槽の攪拌速度(rpm)	300	300	300	300	300
試料L (添加量6%)					
	連続1	連続2-1	連続2-2	連続3-1	連続3-2
培養槽の滞留時間(日)	10	6	6	5	5
反応槽の滞留時間(日)	10	6	6	5	5
培養槽の曝気強度(m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> ·h)	30	30	60	60	84
反応槽の攪拌速度(rpm)	300	300	300	300	300

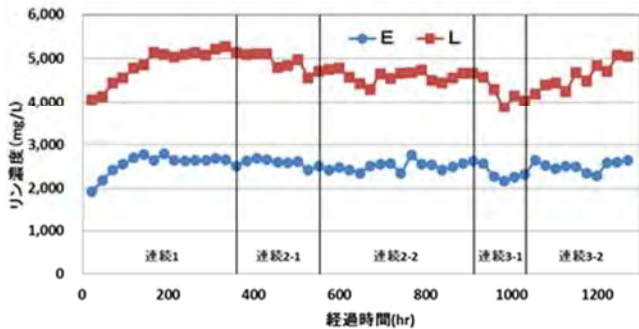


図 2 反応槽のリン溶出濃度

試料 E では滞留時間を 2 日に短縮してもリン溶出量 2600mg-P/L (溶出率 60%), 試料 L では滞留時間を 5 日に短縮してもリン溶出量 5100mg-P/L (溶出率 65%) を維持することができた. 既報<sup>9)</sup>の振とう培養法の場合, 硫酸化細菌の培養に 2 週間, 焼却灰からのリン溶出に 1 週間要したが, 今回の連続式 BL 法では, 培養工程と反応工程を分けて同時進行させることにより, 滞留時間を 2~5 日まで短縮できることが判明した. 回分式(振とう培養)と比較すると反応槽容量が同じであれば, 1 日当たりの回収量は E で 10 倍, L で 4 倍となる.

培養槽, 反応槽の pH 変化について, 図 3, 4 に示す. 反応槽 E では培養槽の pH 変化の影響を顕著に受け, 変動が見られたが, 反応槽 L では一定の pH を維持していた. これは, 反応槽 E と比較して, 反応槽 L の方が活性状態の硫酸化細菌が多数生息していることが一因であると考えられた. このように反応槽での pH や硫酸化細菌の状態が焼却灰によって異なることが明らかとなり, 実用化の際はこれらを把握しておく必要がある.

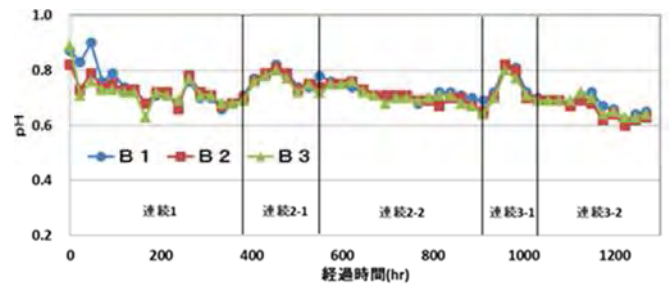


図 3 培養槽の pH 変化

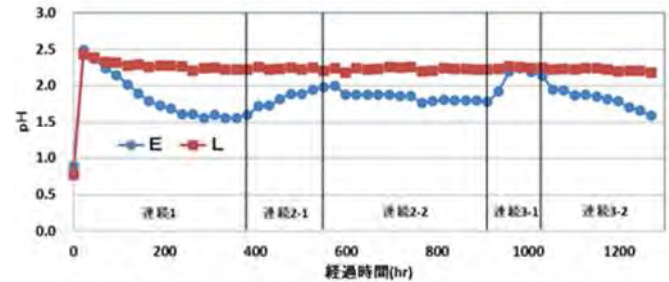


図 4 反応槽の pH 変化

次に, 培養槽の硫酸イオン濃度変化, DO 変化の結果を図 5, 6 に示す. 培養槽において, 連続 2-1 や 3-1 のように, 滞留時間を短くすると DO 値が減少し, 硫酸イオンの濃度も低下した. そこで, 連続 2-2 や 3-2 のように曝気量を増加させると, DO 値が回復し, 硫酸イオン濃度も高くなった. これは, 硫酸化細菌が活性を維持するために, 一定の溶存酸素が必要であることを示唆している. また, 曝気量を増加させたことによる基質の攪拌効率の改善もこの結果を導く要因であったと考えられた. このことから, 曝気量の適正な管理が培養槽における滞留時間短縮の重要な因子であると考えられた.

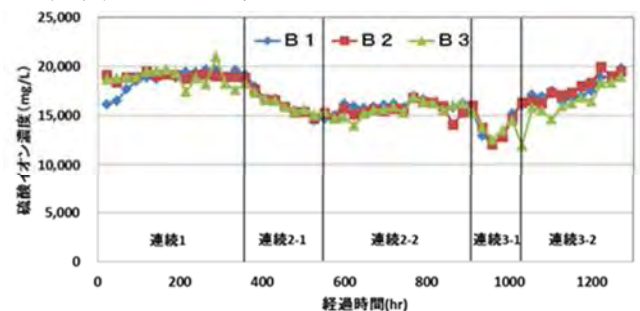


図 5 培養槽の硫酸イオン濃度変化

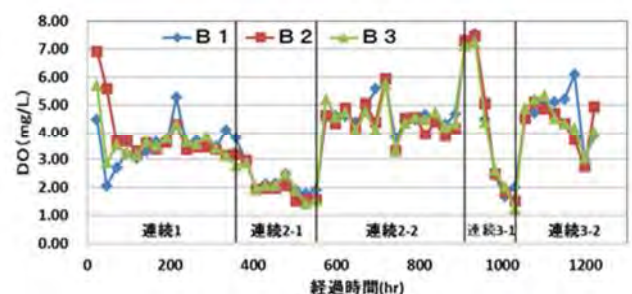


図 6 培養槽の DO 変化



次に反応槽を機械攪拌から曝気攪拌方式に変更した場合のリン溶出濃度を図 7 に示す。試料Lについては、以下の条件(連続 4)により、リン溶出濃度が大幅に増加(7000mg-P/L, 溶出率 90%)したが、好気性の硫黄酸化細菌にとって曝気が有利に働いたものと思われた。なお、反応槽の滞留時間を 2 日(連続 5)にすると溶出濃度が低下したため、最適条件は 3~6 日の範囲と予想された。

- ・培養槽: 曝気強度  $160\text{m}^3/\text{m}^3\cdot\text{h}$  滞留時間 6 日
- ・反応槽: 曝気強度  $120\text{m}^3/\text{m}^3\cdot\text{h}$  滞留時間 6 日

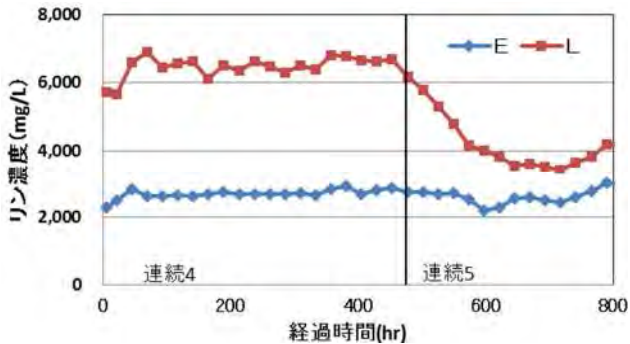


図 7 反応槽のリン溶出濃度

## 2 脱硫硫黄及び集積株の有効性について

集積株は菌群組成が多様で純粋株より環境適応能力が高いと言われている。有望な集積株が得られれば実用性が増すことから、下水処理施設等から採取した集積株の利用を検討した。また、使用する硫黄についても安価な脱硫硫黄で代替できないか併せて確認した。純粋株(NBRC)と集積株の増殖状況の違いを図 8~11 に示す。

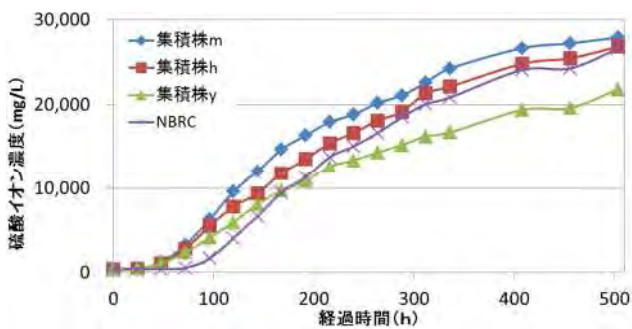


図 8 市販硫黄による増殖状況(硫酸イオン)

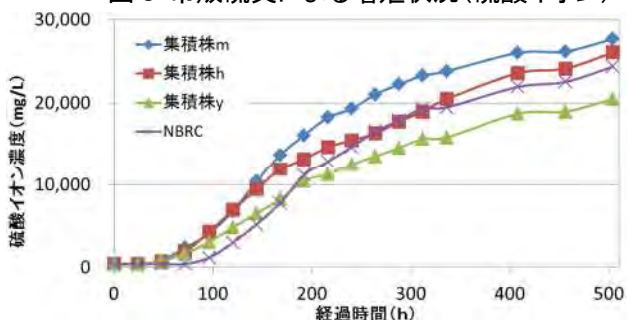


図 9 脱硫硫黄による増殖状況(硫酸イオン)

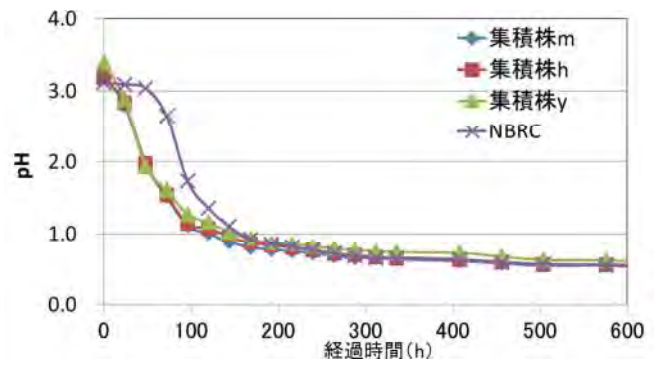


図 10 市販硫黄による増殖状況(pH)

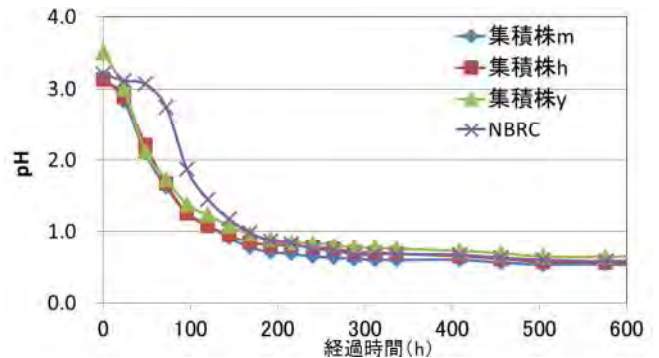


図 11 脱硫硫黄による増殖状況(pH)

集積株 m, h については、到達 pH(0.5 以下)や硫酸イオン生成能力(25,000mg/L 以上)、増殖曲線の傾き等から、従来用いていた NBRC13701(純粋株)と同等以上の性能を有していることが分かった。また、硫黄の種類による増殖速度の違いは特に認められず、安価な脱硫硫黄で代替できるものと考えられた。

なお、集積株のクローンライブラリー解析の結果を表 2 に示す。y が *Acidithiobacillus caldus* 1 種類であるのに対し m は 3 種類、h は 4 種類の菌種が含まれていた。

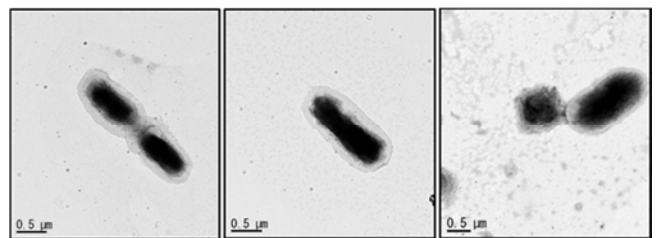


写真 1 集積株 m 写真 2 集積株 h 写真 3 集積株 y

表 2 菌群組成

菌種	m	h	y
<i>Acidithiobacillus thiooxidans</i>	3	11	0
<i>Acidithiobacillus thiooxidans</i> 又は <i>Acidithiobacillus sp.</i>	53	35	0
<i>Acidithiobacillus sp.</i>	40	49	0
<i>Acidithiobacillus caldus</i>	0	1	96
Total	96	96	96

### 3 培地成分の削減について

経済性を検討する上で薬剤経費が大きい<sup>10,11)</sup>ため、硫酸生成量を比較する手法により、培地成分の削減効果について確認した結果を表3に示す。表3の結果から、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ については絶対に欠かせない成分であること、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ と $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ が同時に入っている培地は良好な増殖を示し、これらに $\text{KH}_2\text{PO}_4$ も加われば通常のSt\*10培地(No31)と同等の増殖を示すことが分かった。

また、バクテリアを利用した実験にはある程度変動幅があることから、表3のNo9, 18, 20, 21, 27, 28, 29, 31の組み合わせについて、サンプル数を増やして再度検証した結果を図12, 13に示す。その結果、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 、 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{KH}_2\text{PO}_4$ の3成分が同時に含まれる組み合わせは、他の成分に関わらずSt\*10培地(No31)と同等の増殖を示すことが確認できた。

影響因子： $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \gg \text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} > \text{KH}_2\text{PO}_4$

表3 培地成分削減結果(N=1)

No	培地成分					硫酸生成量 (mg/L)
	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	$\text{KH}_2\text{PO}_4$	$\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	
1	○					9,877
2		○				678
3			○			639
4				○		668
5					○	736
6	○	○				15,429
7	○		○			5,493
8	○			○		17,818
9	○				○	18,342
10		○	○			641
11		○		○		661
12		○			○	641
13			○	○		477
14			○		○	669
15				○	○	871
16	○	○	○			6,225
17	○	○		○		15,704
18	○	○			○	20,763
19	○		○	○		16,051
20	○		○		○	26,748
21	○			○	○	20,589
22		○	○	○		645
23		○	○		○	610
24		○		○	○	658
25			○	○	○	699
26	○	○	○	○		8,655
27	○	○	○	○		28,986
28	○	○	○		○	19,172
29	○	○		○	○	27,511
30	○		○	○	○	592
31	○	○	○	○	○	27,971
32						629

表4 培地成分削減結果(N=3)

No	培地成分					硫酸生成量 (mg/L)
	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	$\text{KH}_2\text{PO}_4$	$\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	
9	○				○	16,168
18	○	○			○	16,615
20	○		○		○	25,722
21	○			○	○	14,403
27	○	○	○		○	23,910
28	○	○		○	○	17,101
29	○		○	○	○	25,320
31	○	○	○	○	○	25,070

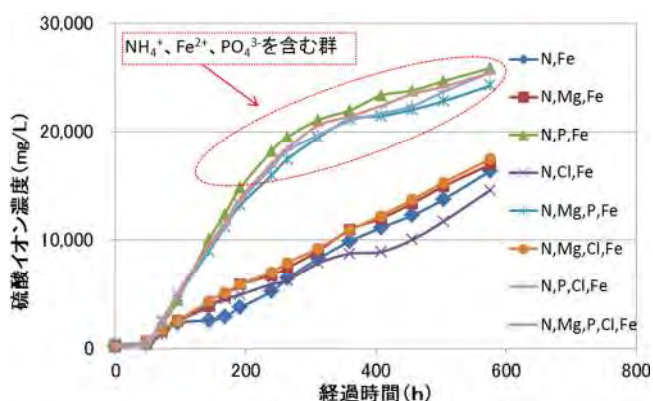


図12 各培地の増殖状況(硫酸イオン)

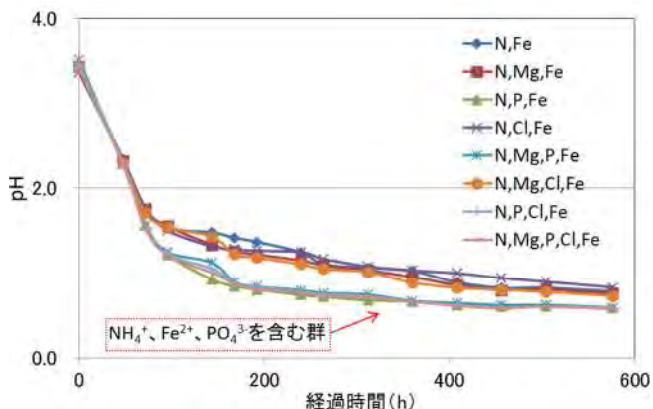


図13 各培地の増殖状況(pH)

し尿処理施設の工程水には窒素やリンなど菌にとって有用成分が含まれていると考えられた。そこで、し尿処理施設 L の攪拌槽、曝気槽、沈殿槽の 3 か所から採取した工程水で調製した培地による菌の増殖状況を確認した。培地成分は特に重要と考えられる  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  のみを添加し、工程水単独での菌の増殖を確認するため、攪拌槽の水については、培地成分無添加のものも用意し、通常の St\*10 培地と比較した。その結果を図 14 に示す。

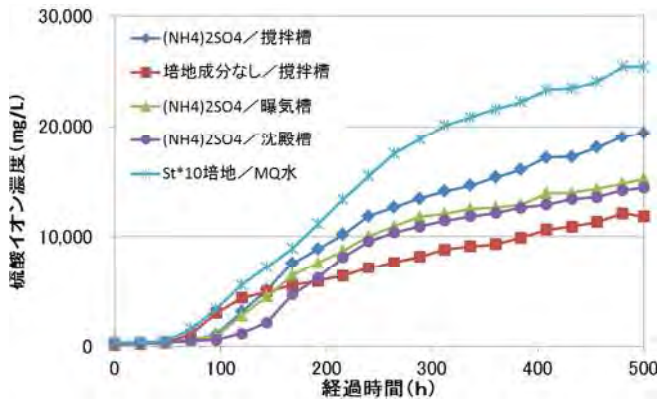


図 14 各培地の増殖状況(硫酸イオン)

図 14 より、攪拌槽の工程水を利用すれば  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  だけでも St\*10 培地の 8 割程度の硫酸生成能力が期待できることが分かった。攪拌槽の工程水は、 $\text{PO}_4^{3-}$  が 28ppm、 $\text{NH}_4^+$  が 0.4ppm であり、St\*10 培地は各々 220ppm、43ppm であることから考えると、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  の添加は必要であるが、微量元素やリンの豊富な BL 溶出液を利用すれば培地成分を更に削減できると考えられた。

また、今回の結果を踏まえ、 $1\text{m}^3$  当たりの培地調製コストを試算すると、従来の 1212 円から 112 円に削減された。更に、連続培養による試料 L の溶出濃度 7000 mg-P/L を前提条件とすると、リン 1kg 溶出させる試薬コストは 16 円となり、濃硫酸 (単価 35 円/kg) で溶出させた場合のコスト 164 円を大幅に下回った。これは、文献<sup>12)</sup>から試算したリン 1 kg の単価 550 円と比較しても安価である。

#### 4 安全性

試料 L の BL 工程から排出される溶出液や脱リン灰が水質汚濁防止法 (排水基準) や廃棄物処理法 (埋立基準) を満たすか確認した。溶出液についてはヒ素が若干基準超過していたが他の工程水で数十倍に希釈されるため実際のプラントでは支障ないと考えられた。脱リン灰については溶出リスクのある Hg, Cd, Pb,

Cr, As, Se の何れについても基準値未満であった。

#### まとめ

- 1) 連続式 BL 溶出法により、振とう培養を上回る高濃度のリン溶出が確認できた。
- 2) 滞留時間の短縮により、同じ容量の反応槽から回収できる 1 日当たりのリンの量は格段に増加した。
- 3) リン回収率の向上と処理速度の高速化が見込まれ、培養槽と反応槽の各滞留時間を 6 日及び 6~3 日とする小規模で高効率なプラント設計が可能となった。
- 4) 下水処理施設から採取した集積株は、NBRC13701 (純粋株) と同等以上の性能であることが分かった。
- 5) 培地成分の削減及び脱硫硫黄の利用により、リーチングに係る薬剤コストが大幅に削減された。
- 6) 脱リン灰は廃棄物処理法上の埋立基準に適合。

#### 謝辞

本報告内容は、平成 25 年度環境研究総合推進費補助金研究事業として行ったものであり、記して謝意を示す。

#### 文献

- 1) 環境省：し尿・浄化槽汚泥からのリン回収利活用の手引き(平成 24 年 3 月)
- 2) 日本水環境学会：日本水環境学会誌, 34(1), (2011)
- 3) 高岡昌輝：再生と利用, 34(127), 23-31(2010)
- 4) 加藤文隆ほか：土木学会論文集, 63(4), 413-424 (2007)
- 5) 高橋泰弘ほか：下水道協会誌, 38(468), 181-192 (2001)
- 6) 榎 N・T・S：汚泥の処理とリサイクル p223-237
- 7) 中村洋祐ほか：愛媛衛環研年報, 15, 34-39, (2012)
- 8) 中村洋祐ほか：愛媛衛環研年報, 12, 22-28, (2009)
- 9) 大塚将成ほか：第 47 回日本水環境学会年会講演集, 183 (2013)
- 10) 岐阜市：焼却灰からのリン回収と販売について第 1 回リンリサイクルシンポジウム事例発表資料 (2009)
- 11) 環境省：し尿・浄化槽汚泥からのリン回収・利活用の手引き(平成 23 年 3 月)
- 12) 社団法人農林統計協会：ポケット肥料要覧(2010)

## 水田における水生生物の調査手法の検討

山中省子 長尾文尊 山中悟 畑中満政 好岡江里子\*<sup>1</sup>

### Studies of research methods for assessing aquatic organisms in a rice paddy

Shoko YAMANAKA, Fumitaka NAGAO, Satoru YAMANAKA,  
Mitsumasa HATANAKA, Eriko YOSHIOKA

Methods for assessing aquatic organisms in a rice paddy have yet to be established. In the present study, we examined methods for their assessment in a quantitative manner. It was found that most of the aquatic organisms could be collected in a 1.0 mm sieve, and that most of the benthos was collected when the sediment was sampled to a depth of 5 cm below. We also found that a quadrat that was made of transparent acrylic plates was a useful tool for the study of aquatic organisms and benthos. These findings seem to be helpful in future research.

Keywords :rice paddy, aquatic organisms, benthos, quadrat

#### はじめに

有機農業は、環境への負荷を低減するものであり、さらには生物多様性の保全に資するものといわれているが<sup>1)</sup>、水田内の定量的な調査手法については、大澤ら<sup>2)</sup>による箱型採集器を用いた調査や長<sup>3)</sup>によるプラスチック製コンテナによる調査以外に有効な研究事例は少ない。また農林水産省では、農業に有用な生物多様性の指標及び評価手法を開発するため、2008年から農林水産省委託プロジェクト研究が実施されてきたが、水生生物に対する調査では、すくい取りや水中ライトトラップによるものが多く<sup>4,5)</sup>、対象種も限定されている。筆者らは2009年から農林水産研究所で実施した有機栽培技術確立試験に参画して水稲の有機栽培圃場における生物多様性評価試験を実施し、2011年には水田の水生生物の定量調査としてコドラート調査が有効であることや最適な調査時期等について明らかにした<sup>6)</sup>。本報では、コドラートによる水生生物の採集方法について検討するとともに透明アクリル板によるコドラート枠を試作し、その有用性について検討したので報告する。

#### 調査方法

##### 1 調査場所

愛媛県松山市上難波の農林水産研究所の水田で調査を実施した。

##### 2 コドラートによる採集方法の検討

###### (1) ふるい別調査

調査に用いるネットの最適な目合いを確認するため、ふるい別に採集される水生生物の調査を実施した。

調査は2010年6月22, 23日に有機農業を実施しているA1号田(布マルチ直播栽培)で、4地点に木製のコドラート枠(縦20cm, 横50cm)を設置し、枠内を約0.3mmのネットで底泥ごとすくい取り、試料とした。試料を濾すふるいは、下から順に0.5mm, 1.0mm, 1.4mm, 2.0mmメッシュのふるい(内径200mm, 深さ45mmST製(榊飯田製作所)を重ねて試験ふるいとした。試料は流水下で漉しとり、各ふるい上に残った水生生物を採集した。採集した水生生物は、縦20cm, 横 30cm, 高さ5cmの白色バットに小分けして移し、肉眼で同じ種もしくは種群ごとの個体数をカウントした。同定の困難なものは80%エタノールで固定後実体顕微鏡下で観察し同定した。

###### (2) 土壌の深さ別調査

愛媛県立衛生環境研究所 松山市三番町8丁目234番地

\*1 愛媛県農林水産部農業振興局農地整備課



イトミズやユスリカ幼虫など、土壌中や土壌表面に生息しているベントス類を調査するため、最適な採集土壌の深さを調査した。

調査は2010年に有機農業を実施しているA2号田(機械除草栽培)で中干し開始直後の7月8日に実施した。調査地点は田面水が土壌表面にまだ残っている場所3地点を選定し、木製のコドラート枠(縦20cm, 横50cm)を設置後、枠内の土壌を上層(0~2cm), 中層(2~5cm), 下層(5~10cm)に分けて採集し、1mmメッシュのふるいにかけてベントス類(イトミズ及びユスリカ幼虫)を採集し、個体数をカウントした。

### 3 透明アクリル板によるコドラート枠の有用性の検討

厚さ5mmの透明アクリル板を用いてコドラート枠とT字型のヘラを作成した(写真1)。コドラート枠(以下「コドラートA」という)は、稲の条間(30cm)内に設置できるよう縦20cm, 横50cm, 高さ25cmの大きさとした。T字型のヘラは土壌の採集を短時間で正確・確実にを行うためのものである。

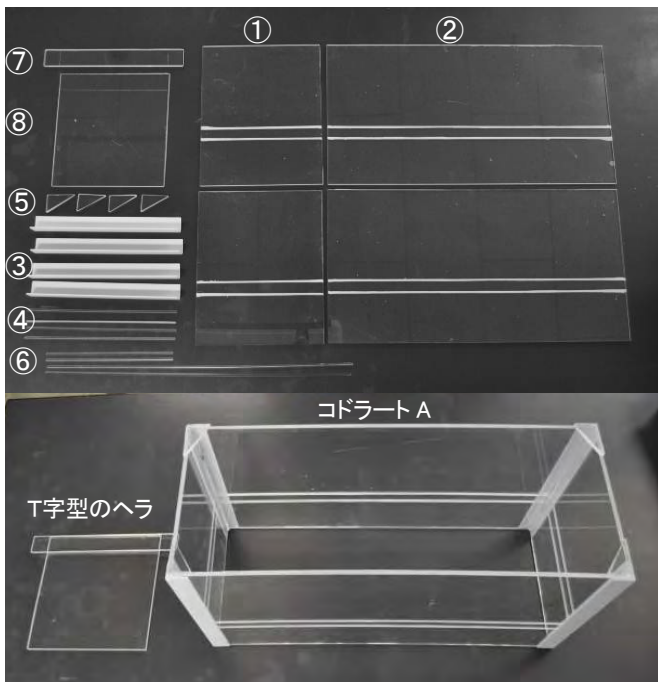


写真1 透明アクリル板によるコドラート枠(コドラートA)

コドラートA: ①透明アクリル板A, ②透明アクリル板B, ③L型アングル, ④透明アクリル三角棒A, ⑤透明アクリル板C, ⑥透明アクリル三角棒B

T字型ヘラ: ⑦アクリル板D, ⑧アクリル板E

コドラート枠の作成方法は、アクリル板A(縦25cm, 横21cm)2枚とアクリル板B(縦25cm, 横50cm)2枚をL型ア

ングル(20mm×20mm)とアクリル三角棒A(径5mm×250mm)で固定するとともに、上部の4角を三角形のアクリル板C(20mm×20mm)で補強した。また土壌中に埋め込みやすくするため、底部にアクリル三角棒B(径3mm)を貼り付け、さらに試験枠を埋め込む深さや採集する土壌の深さが確認できるよう、コドラートAの底部から一定の高さに白線を引いている。

T字型ヘラはアクリル板D(縦3cm, 横25cm)にアクリル板E(縦25cm, 横19cm)を張り合わせたものである。使用方法は、アクリル板Dを上にしたT字型ヘラをアクリル板Aと平行になるよう土壌中に差し込んだコドラート枠内に入れる。アクリル板Dのコドラート枠から左右にはみ出した部分はコドラート枠の上辺に乗せ、水平に移動させることを繰り返して使用し、土壌をそぎ取る。また、アクリル板Eは高さを変えることで採集土壌の深さを変えることができる。

調査は2013年7月22日にA18号田(慣行栽培)でコドラートA及び対照として縦20cm, 横50cm, 高さ25cmの木製のコドラート枠(写真2。以下「コドラートB」という)を使用し、おのおの4地点にコドラート枠を設置して生物調査を実施するとともに作業時間を調査した。またベントス類は2cmまでの深さの土壌中に生息するものを対象とし、コドラートAは、5cmの深さの土壌に埋め込んで設置した。また作業の効率化を図るため、田面水と土壌を分けて採集することとした。すなわちコドラートA内の田面水をポリエチレンスコップ(間口16cm)を用いて全てすくい取った後、1mmメッシュのD型フレームネット(幅28cm)でふるいにかけて田面水中の水生生物を採集した。その後2cmまでの深さの土壌をT字型のヘラを用いてそぎ取った後、ポリエチレンスコップを用いて土壌をすくい取り、同じネットでふるいにかけて水生生物を採集した。

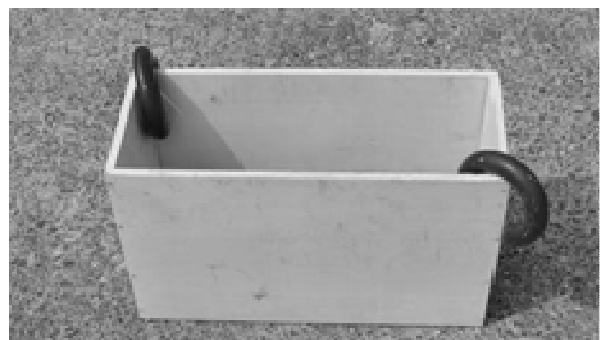


写真2 木製のコドラート枠(コドラートB)

コドラートBの生物調査ではコドラートBを水田に設置後、1mmメッシュのD型フレームネット(幅20cm)を用いて枠内の田面水内の水生生物を肉眼で見えなくなるまで複数回に分けてすくい取った後、深さ2cmまでの土壌を同じネット

表1 ふるい別の水生生物の個体数及び種数

(個体数/0.1m<sup>2</sup>)

網目	科	種	学名	ステージ	試験ふるい				計		
					2.0mm	1.4mm	1.0mm	0.5mm			
両性	無尾	アマガエル	アマガエル科の一種	Hyliidae	幼生	0.50				0.50	
			線形動物門の一種	Nematoda			26.50	27.25	28.50	11.75	94.00
マキガイ	ニナ	エゾマメタニシ	ヒメマルマメタニシ	<i>Gabbia kiusiuensis</i>		1.25				1.25	
		モノアラガイ	サカマキガイ	サカマキガイ	<i>Physa acuta</i>		0.25	0.25			0.50
			モノアラガイ	ヒメモノアラガイ	<i>Austropeplea ollula</i>		0.50	0.25	0.50		1.25
			ヒラマキガイ	ヒラマキミズマイマイ	<i>Gyraulus chinensis</i>		1.75				1.75
				ヒラマキガイモドキ	<i>Polypylis hemisphaerula</i>		0.25				0.25
				ヒラマキガイ科の一種	Planorbidae		2.00	0.25			2.25
	計					4.75	0.75	0.50		6.00	
小計						6.00	0.75	0.50		7.25	
貧毛	ナガミズ	イトミミズ	イトミミズ科の一種	Tubificidae		3.75	1.25	4.50	4.75	14.25	
ヒル型	ヒル	イシビル	イシビル科の一種	Erpobdellidae		2.25	0.25		0.25	2.75	
甲殻	背甲目	カブトエビ科	アジアカブトエビ	<i>Triops granarius</i>		1.00				1.00	
			カブトエビ科の一種	Triopsidae		0.25					0.25
小計						1.25				1.25	
昆虫	半翅目	アメンボ	アメンボ科の一種	Gerridae	幼虫	0.25				0.25	
						0.25					0.25
	鞘翅目	ゲンゴロウ	ハイイロゲンゴロウ	<i>Eretes sticticus</i>	幼虫	0.25				0.25	
			チビゲンゴロウ	<i>Hydroglyphus japonicus</i>	成虫	0.25					0.25
			ゲンゴロウ科の一種	Dytiscidae	幼虫				0.25		0.25
		ガムシ	ガムシ科の一種	Hydrophilidae	幼虫				0.25	0.25	
計					0.50			0.50	1.00		
双翅目	ユスリカ科	ユスリカ科の一種	Chironomidae	幼虫	31.00	8.00	12.75	45.50		97.25	
		ヌカカ科	ヌカカ科の一種	Ceratopogonidae	幼虫	0.50	0.50	0.50		1.50	
		ミズアブ科	ミズアブ科の一種	Stratiomyidae	幼虫	0.25				0.25	
計					31.75	8.50	13.25	45.50	99.00		
小計					32.50	8.50	13.25	46.00	100.25		
	個体数計					72.75	38.00	46.75	62.75	220.25	
	種数計					16	8	5	6	17	

※1 種数は、種名が「・・・の一種」で他の種と重複する可能性がある場合はカウントから除外した。

トで採集し、ネット内で漉し取ることで水生生物を採集した。またコドラート内に残った水生生物を把握するため、追加調査としてコドラートB内に残った田面水をポリエチレンスコップで全てすくい取り、同じネットですくいにかき、残った水生生物を採集した。採集した水生生物は、上法により同じ種もしくは種群ごとの個体数をカウントし、同定の困難なものは80%エタノールで固定後実体顕微鏡下で観察し同定した。作業時間調査は、コドラートA及びコドラートBの設置から水生生物の採集までの時間を計測した。

## 結果

### 1 コドラートによる採集方法の検討

#### (1) ふるい別調査

採集された水生生物の種類及び個体数を表1に示した。個体数の割合は、2mmメッシュ33.0%、1.4mmメッシュ17.3%、1.0mmメッシュ21.2%、0.5mmメッシュ28.5%となり、1.0mmメッシュ以上で71.5%の採集率となった。確認種数は全体で17種であったが、2.0mmメッシュでガムシ科幼虫を除く16種が確認された。

#### (2) 土壌の深さ別調査

採集されたベントス類の個体数を表2に示した。深さ別の採集個体数の割合は、イトミミズは上層72.9%、中層25.2%、下層1.9%、ユスリカ幼虫は上層90.7%、中層9.3%、下層0%となり、中層までの土壌で高い採集率を示した。

表2 土壌の深さ別のベントス類の採集数

(個体数/0.1m<sup>2</sup>)

種類	0~2cm	2~5cm	5~10cm	計
イトミミズ	639.67 (72.9)	221.33 (25.2)	16.67 (1.9)	877.67 (100)
ユスリカ幼虫	16.33 (90.7)	1.67 (9.3)	0 (0)	18.00 (100)

※( )内は採集率(%)を示す。

#### (3) 試作したコドラート枠の有用性の検討

コドラートAでは、田面水を全て採集したが、枠内の浸水もなくその後の作業に支障を及ぼすことはなかった。コドラートBでは田面水のすくい取りを行った際、田面水が

表3 コドラートの違いによる水生生物の個体数及び種数

網目	科	種	学名	ステージ	コドラートA			コドラートB		
					(個体数/0.1m <sup>2</sup> )		コドラート調査	追加調査	計	
					水中	土				計
マキガイ	ニナ	エゾマメタニシ	ヒメマルマメタニシ	<i>Gabbia kiusiujensis</i>		0.25	0.25			
	モノアラガイ	ヒラマキガイ	ヒラマキガイ科の一種	Planorbidae		0.25	0.25	1.50		1.50
小計						0.50	0.50	1.50		1.50
ヒル型	ヒル	イシビル	イシビル科の一種	Erpobdellidae			0.25	0.25		
昆虫	カゲロウ	カゲロウ	カゲロウ目の一種	Ephemeroptera	幼虫	0.50		0.50	1.00	1.00
	トンボ	トンボ	トンボ科の一種	Libellulidae	幼虫	0.75		0.75	0.25	0.25
	コウチュウ	ゲンゴロウ	チビゲンゴロウ	<i>Hydroglyphus japonicus</i>	幼虫	0.25		0.25	0.25	0.25
		ガムシ	ヒラタガムシ属の一種	<i>Enochrus</i> spp.	幼虫	0.25		0.25	0.25	0.25
			トゲバゴマフガムシ	<i>Berosus lewisius</i>	成虫	0.25		0.25	1.25	1.25
			ゴマフガムシ属の一種	<i>Berosus</i> spp.	幼虫	0.50	0.50	1.00	0.50	0.25
			ガムシ科の一種	Hydrophilidae	幼虫	0.25		0.25		0.75
計						1.50	0.50	2.00	2.25	0.25
ハエ	ユスリカ	モンユスリカ亜科の一種	Tanypodinae	幼虫	2.25	0.50	2.75	3.00		3.00
		エリユスリカ亜科の一種	Orthocladinae	幼虫	0.25		0.25	2.75		2.75
		ユスリカ亜科の一種	Chironominae	幼虫	126.25 ab	121.50 ab	247.75 ab	363.75 a	8.00 b	371.75 a
		ユスリカ科の一種	Chironomidae	幼虫	133.50 ab	47.25 b	180.75 a	211.25 a	31.50 b	242.75 a
		双翅目の一種	Diptera	幼虫	1.25		1.25	0.00		1.50
				蛹	4.50	2.50	7.00	19.25	0.50	19.75
計					268.00 bc	171.75 bc	439.75 ab	601.50 a	40.00 c	641.50 a
小計					270.75 bc	172.25 bc	443.00 ab	605.00 a	40.25 c	645.25 a
		個体数計			270.75 bc	173.00 bc	443.75 ab	606.50 a	40.25 c	646.75 a
		種数計			8	5	10	9	2	9

※1 種数は、種名が「...の一種」で他の種と重複する可能性がある場合はカウントから除外した。  
 ※2 表中の異なるアルファベット間には有意差があることを示す(Tukey-Kramer, p<0.05).

濁り、肉眼での確認が困難となったため、7~8回のすくい取りを行うに留めた。

採集された水生生物の種類及び個体数を表3に示した。個体数は、コドラートAでは443.75個体/0.1m<sup>2</sup>でコドラートBの646.75個体/0.1 m<sup>2</sup>を下回ったが有意差は認められなかった。種類数ではコドラートAは10種、コドラートBは9種であった。またコドラートAにおける田面水中の調査ではユスリカ幼虫や貝類などのベントス類以外の大半の水生生物を採集することができた。また種類別の個体数は、ユスリカ幼虫などのハエ類ではコドラートBに比べ有意に少なかったが、その他の種では有意差は認められなかった。コドラートBの追加調査では、新たに40.25個体/0.1 m<sup>2</sup>の個体を確認したが、大半がユスリカ幼虫で種数に変更はなかった。採集時間は、コドラートAでは水中のみでは設置時間を含め3分21秒となり、コドラートBの2分32秒との間に有意差は認められなかったが、土壌を含む調査では6分53秒となり、コドラートBに比べ有意に多かった(図1)。

考察

水田内の水生生物調査では、様々な目合いのネットを用いて実施されている(表4)。魚類や大型の水生昆虫などが対象であれば目合いの大きなネットで十分であるが、小型の水生昆虫やイトミズ、プランクトンなどを対象とする場合は目合いが小さいネットを使用する必要がある。当然目合いが小さくなるほど取りこぼしも減少するが、ベントス類を対象とした調査では土壌や砂礫などが混入する割

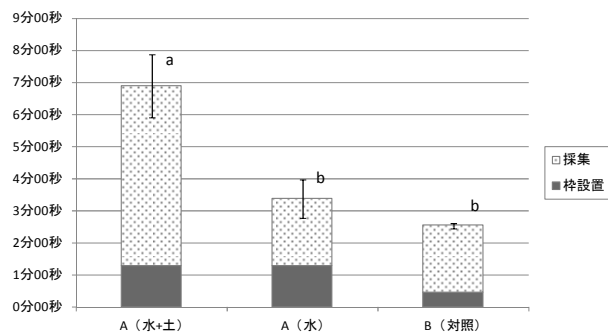


図1 コドラートの違いによる水生生物の採集時間

縦線は標準誤差を示す(n=4)  
 図中の異なるアルファベット間には有意差があることを示す(Tukey-Kramer, p<0.05).

表4 水田の水生生物調査に用いる目合いの大きさ

目合い (mm)	主な対象生物	採集方法
大澤ら <sup>2)</sup> 1.5	水生生物	箱型採集器
—	水生動物	プラスチック性コテナ
長 <sup>3)</sup> 0.5~4.75 (4段階)	土壌動物	塩化ビニール性パイプ
伊藤ら <sup>7)</sup> 0.2	イトミズ(卵嚢含)	円筒採土管
北澤ら <sup>4)</sup> 2	水生生物	すくい取り
畑中ら <sup>6)</sup> 0.6	水生生物	コドラート

合が高くなるため、作業能率は低下し、同定作業にも時間を要することとなる。筆者らが2009年に行った調査<sup>6)</sup>では約0.6mmメッシュの網を使用して水田土壌ごと採集したが、土壌が網目に詰まって作業を中断する場面も多かった(未発表)。今回実施したふるい別調査では、流水下で漉しとる方法ではあったが、1.0mmメッシュ以上のふるいで71.5%の水生生物を採集することができ、イトミズでは66.7%、ユスリカ幼虫でも53.2%採集することができた。また試作したコドラート枠の有用性の試験では、1.0mmメッ

シユのD型フレームネットで水田土壌を漉し取ったが、土壌が網目に詰まって作業に支障を及ぼすこともなかったことから、調査に用いるネットの目合いは採集率及び作業効率を考慮すると1.0mmが適当ではないかと思われた。但し、プランクトンや藻類など肉眼では確認が困難な1.0mm以下の微少な水生生物を調査対象とする場合には、より目合いの小さいプランクトンネットなどを使用することが必要である。

イトミミズやユスリカ幼虫などのベントス類の調査では、その生息域である水田土壌をかき取る必要がある。一般にイトミミズは頭を下にして泥中に生息しており、尾部を水中につき出して呼吸し、また泥を摂取してバクテリアのような有機物を食べて泥の表面に糞を排泄する<sup>8)</sup>。一方ユスリカ幼虫の多くは巢管をつくりその中で生活する。また雑食性で泥とともにその中に含まれる栄養物を摂取する<sup>9)</sup>ことが知られているが、土壌中の深さ別の生息密度に関する報告事例はない。今回の調査では、1.0mmメッシュのネットで採集されるイトミミズ及びユスリカ幼虫について、水田土壌の深さ別の採集割合を調査した結果、深さ2cmまでの土壌中にイトミミズは72.9%、ユスリカ幼虫は90.7%、2~5cmではイトミミズは25.2%、ユスリカ幼虫は9.3%となり、5~10cmの深さではイトミミズがわずかに採集されるのみであった。一般に水田は田植え前に耕起・代かき作業を行うため、10~15cmの作土層が形成される。水生生物の調査において10cm程度の土壌を掘り取ると、水田によっては作土層の大半が失われて水漏れを引き起こすなど、営農に支障を来す可能性が考えられることも考慮すると、ベントス類を対象とした調査では、5cmまでの土壌を採取することが適当ではないかと思われた。

大澤ら<sup>2)</sup>の調査では、箱型採集器を設置後肉眼で目視可能な水生生物が捕獲されなくなるまですくい取りを繰り返すことにより水生生物を採集している。今回実施したコードラートBの調査でも同様の方法ですくい取りを7~8回繰り返したが、水田土壌が攪拌されることによって田面水が濁り、肉眼での確認が困難な状況であった。しかしユスリカ幼虫以外の大半の水生生物を採集することができたことから、ベントス類以外の水生生物を対象とする場合には本手法でも十分採集が可能であると思われた。試作したコードラートAは、枠内の田面水を全てすくい取るため、田面水が濁って水生生物が確認できなくなることもなく、さらに2cmまでの深さの土壌をすくい取ることから、確実に水生生物を採集できる方法である。採集時間は従来の方法の2倍以上を要するが、ユスリカ幼虫などの比較的小さな水生生物を取りこぼすこともなく、有効な調査手法として

利用できるものと思われた。またベントス類を除く水生生物を対象とする場合は、田面水のみでの採集でも対応が可能であり、作業時間も短時間となることから、調査対象によっては従来の方法以上に効率の良い手法として期待できるのではないかと思われた。なお本手法では田面水を全て採集するため、コードラート枠は水圧に耐えうる素材・厚さが必要である。実際、3mm厚の亚克力板で作成したコードラート枠を水田内に設置したところ、亚克力板が内側にかなりたわみ、作業性・耐久性に問題があると思われた(未発表)。今回使用した5mm厚の亚克力板では、多少内側にたわむが、作業に支障がなく、耐久性の面でも使用頻度にもよるが、底面の亚克力三角棒の補修が必要となる以外は、複数年の使用も可能であった。また本手法ではコードラート枠を確実に土壌中に埋め込むことが必要であるが、水稻栽培においては、田植え後1か月経過すると、水田内の水を全て排出して田面を乾燥させる中干し作業が実施される。農林水産研究所の水田でも本作業が行われており、中干し終了後は水田土壌が硬化し、コードラート枠を確実に埋め込むことが難しく、またT字型のヘラによる土壌の採集も困難となる。従って中干し後の調査においては、園芸用の立鎌で枠内の土壌をかき取る<sup>10)</sup>など、さらなる検討が必要と思われた。

現在、全国各地で農業者や地域住民による田んぼの生き物調査が実施されているが、今回試作したコードラート枠による調査は、農家や市民レベルでも比較的簡単に定量調査を行うことができるものとする。中干し後の調査手法等、改善が必要な部分もあるが、本手法が有機農業や環境保全型農業の推進に、或いは地域の身近な自然環境保全の取り組みにおいて、多くの方に活用され、水田の持つ多面的機能の一つである、たくさんの生きものの生育・生息場所の実証とその確保に役立つことを期待するものである。

## まとめ

- 1 コドラート調査におけるふるい別調査では 1.0mm メッシュ以上で大半の水生生物を採集することが可能である。
- 2 5cm までの深さの土壌を採集することにより、大半のベントス類を採集することが可能である。
- 3 試作した透明亚克力板のコードラートは、水生生物及びベントス類の有効な調査手法として期待できる。



## 謝辞

今回の調査研究にあたり、ご協力いただいた農林水産研究所の関係者各位にお礼申し上げます。

## 文献

- 1) 農林水産省:有機農業の推進に関する基本的な方針(2007)
- 2) 大澤啓志ほか:ランドスケープ研究, 67, 4, 335-338(2004)
- 3) 長雄一:北海道環境研報, 2, 41-45(2011)
- 4) 北澤健ほか, 滋賀農技セ研報, 50, 61-97(2011)
- 5) 三田村敏正ほか:福島農総セ研報, 5, 43-61(2013)
- 6) 畑中満政ほか:愛媛衛環研年報, 13, 34-40(2010)
- 7) 伊藤豊彰ら:土と微生物, 65, 2, 94-99
- 8) 栗原康:化学と生物, 21, 4, 243-249(1983)
- 9) 橋本碩:日本産水生昆虫検察図説(川合禎次編), 東海大学出版会, 336-357(1985)
- 10) 畑中満政ほか:愛媛農林水研報, 7, 33-41(2015)

# 愛媛県におけるアライグマ (*Procyon lotor*) の生息調査

山中省子 長尾文尊 山中悟 畑中満政 好岡江里子\*<sup>1</sup>

## Raccoon(*Procyon lotor*) habitat surveys in Ehime Prefecture

Shoko YAMANAKA, Fumitaka NAGAO, Satoru YAMANAKA,  
Mitsumasa HATANAKA, Eriko YOSHIOKA

To perform habitat surveys of raccoons (*Procyon lotor*), an invasive alien animal species, in Ehime prefecture, we collected their information from residents by distributing many pamphlets among them and set up bait traps and infrared camera in targeting areas where this species was expected to inhabit with high probability.

As a result, 23 eyewitness information were collected especially from the eastern and central part of Ehime from October 2012 to September 2013. In addition, a raccoon was detected by a camera in one place among 12 locations of survey. Moreover, a male raccoon was captured in a cage and destroyed in April 2013.

There is an urgent necessity that a study of their distribution around the border region of the eastern part of Ehime is conducted and their habitat expansion should be prevented, although significant damage has not been reported so far.

Keywords: invasive alien animal species, raccoon (*Procyon lotor*), habitat survey

### はじめに

アライグマ (*Procyon lotor*) は飼育個体の逃亡や意図的に放獣された個体が1960年代から全国各地で定着するようになった<sup>1)</sup>。本種は森林や農耕地、住宅地内の水辺で生息でき、寒冷な北海道から温暖な九州でも生存可能である。また、農産物以外にも昆虫、魚、小型哺乳類などを捕食する雑食性で、高い繁殖力を持ち、幅広い環境で生息できる。農林水産業や家屋侵入による被害だけでなく、日本固有の希少種を捕食するなど生態系に対する影響や、人や家畜(ペットを含む)との共通感染症(狂犬病、レプトスピラ症、アライグマ回虫症、アライグマ糞線虫症など)を蔓延させる恐れがあることなどから、2010年に特定外来生物に指定されている<sup>2)</sup>。現在、アライグマは全国的に分布を拡大し、四国地域でも香川県、徳島県を中心に生息域を拡大しており、香川県では重大な農業被害をもたらす害獣となっている<sup>3)</sup>。

愛媛県では2006年に松山市でオスのアライグマ1頭が捕獲され<sup>4)</sup>、2009年には四国中央市で2頭が目撃された。



図1 アライグマ情報求むパンフレット

愛媛県立衛生環境研究所 松山市三番町8丁目234番地

\*1 愛媛県農林水産部農業振興局農地整備課

その後東温市でも調査用カメラによって1頭が確認され<sup>5)</sup>、2010年には新居浜市でオスのアライグマ1頭が捕獲された<sup>6)</sup>。

現在目立った被害報告はないが、県内での定着及び繁殖の可能性があることから、HPやパンフレットで、県民からの目撃情報を募るなど、本種の生息調査を開始した。

本報では、2012年10月から2013年9月までの1年間、県民から得た情報を基に県内のアライグマの生息調査を実施したので、その概要を報告する。

## 調査方法

### 1 目撃情報の収集

愛媛県生物多様性センター等に寄せられた目撃情報の提供者から、目撃時期、目撃場所、目撃内容(特徴、被害等)などを電話で聞き取りを行った。その後、生息する可能性のある地域で、詳細な聞き取りを行うなど周辺域の調査を実施した。

### 2 生息調査

現地調査の結果、生息の可能性が高い地域で、餌トラップと赤外線カメラを10～15日設置し、生息の有無を確認した。なお、餌トラップは平成19年度近畿地方アライグマ

防除事業で開発された手法<sup>7)</sup>を用いて作製した。餌トラップおよび赤外線カメラの設置状況を写真1に示した。餌トラップは、目撃情報のあった地域の周辺5～6ヶ所に配置した。餌トラップは地上から高さ30～40cmの位置に設置した。赤外線カメラはMoultrie社製(M-100)を使用し、目撃情報のあった地点を中心に3～4台設置した。

### 3 捕獲

餌トラップと赤外線カメラで生息が確認された地点には、



写真1 餌トラップと赤外線カメラの設置状況

表 1 愛媛県内のアライグマの目撃情報と対応状況一覧(2012年10月～2013年9月)

No.	目撃情報				対応状況		備考
	情報提供年月	目撃時期	市町名	場所	餌トラップ・カメラ	確認の有無	
1	2012年10月	毎日出没	西予市	牛舎及び周辺	餌トラップ・カメラ	無(タヌキを確認)	
2	2012年10月	3年前	伊予市	水路	餌トラップ・カメラ	無(タヌキ、キツネを確認)	
3	2012年10月	2012年の春	西予市	川	餌トラップ・カメラ	無(タヌキ、ネズミを確認)	
4	2012年10月	2年前	今治市	道路	餌トラップ・カメラ	無	
5	2012年10月	以前の情報	久万高原町	施設	カメラ	無	町が対応
6	2012年10月	以前の情報	四国中央市	果樹園	餌トラップ・カメラ	無(タヌキ、ハクビシを確認)	
7	2012年10月	2年前と2012年6月	今治市				
8	2012年10、11月	以前と2012年11月	新居浜市	道路	餌トラップ・カメラ	無	
9	2012年12月	2012年8月	松山市	山林	餌トラップ・カメラ	無	
10	2013年2月	2012年8月	松山市	水路			
11	2013年2月	2013年2月	松山市	民家(天井)	餌トラップ・カメラ	無(ハクビシを確認)	
12	2013年3月	2013年3月～2013年4月	西条市	神社	餌トラップ・カメラ	有(アライグマ)、捕獲用オリ設置	4/9オス1頭捕獲
13	2013年3月	2009年12月～2010年1月	松山市	墓地			
14	2013年4月	2013年3月	伊予市	寺	餌トラップ	無	
15	2013年4月	2012年の夏	西条市	畑			
16	2013年4月	2013年3月	西条市	公園	餌トラップ	無	市が対応
17	2013年4月	2013年4月	西条市	道路			
18	2013年4月	2013年3月	伊予市	墓地			
19	2013年4月	2013年3月	四国中央市	寺(天井)	餌トラップ	無	目撃者がアライグマを撮影
20	2013年6月	2012年12月～2013年1月	今治市	河原			
21	2013年7月	2013年7月	今治市	道理			
22	2013年8月	2013年6月	新居浜市	河原			他のセンサーカメラでアライグマを撮影
23	2013年9月	2013年8月	東温市	キジ飼育舎	餌トラップ・カメラ	無	キジの被害

捕獲用檻(Havahart製 アニマルトラップ#1089)を3～4台、10～15日間設置した。その際、檻の中に殻付ピーナッツ等の餌を取り付け、捕獲用檻の周辺にも餌を配置した。さらに赤外線カメラを3～4台設置し、アライグマの捕獲状況の撮影を試みた。

### 調査結果

#### 1 情報提供の状況

2012年10月～2013年9月の1年間の調査結果を表1にまとめた。情報提供数は23件で、10月と4月に多かった。

##### (1) 目撃時期

調査開始前の2012年9月までが11件と最も多く、次いで2012年10月～2013年3月が8件、2013年4月以降が4件の順であった。

##### (2) 目撃場所

県東部(以下「東予」)12件、中部(以下「中予」)9件、南部(以下「南予」)2件で、東予と中予での目撃情報が多く南予で少ない傾向であった。目撃場所は、河原・水路(5件)、道路(4件)および神社・仏閣(3件)で半数を占め、その他、畜舎、畑・樹園地、墓地(各2件)などであった(図2)。

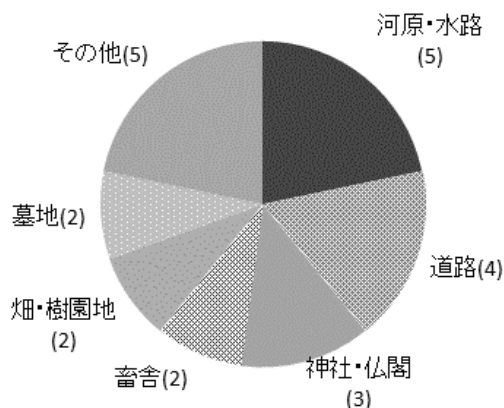


図2 アライグマの目撃場所

##### (3) 内容

河川・水路や道路などでの目撃が多く、神社・仏閣や民家などでは天井裏での目撃や干し柿の食害が見られるなどの情報であった。

#### 2 生息調査

情報提供があった23か所のうち12か所で生息調査を実施した(東予5か所、中予5か所、南予2か所)。そのうち2か所では市町がカメラや餌トラップによる生息調査を実施した。

その結果、アライグマが1件(写真2, 3)、タヌキやキツネ、ハクビシンなどアライグマ以外の動物が5件確認された。



写真2 赤外線カメラによるアライグマの確認

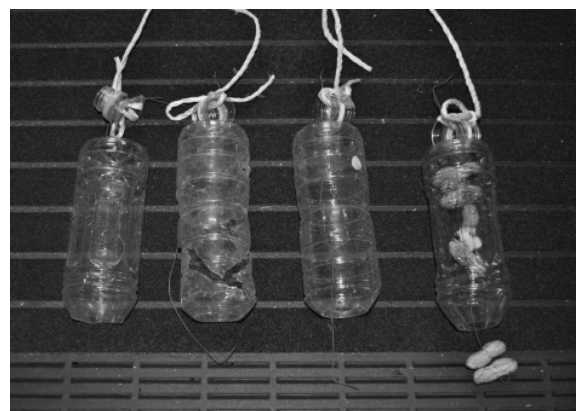


写真3 食害された餌トラップ  
設置した4個のうち3個に反応があり、  
うち1個は容器が破損していた。

#### 3 捕獲

生息調査で確認できた西条市において2013年4月3日から市担当者と協力して捕獲を試みた。

捕獲用檻は、干し柿の食害のあった軒下に1か所、周辺の移動経路になると考えられる位置に2か所設置した。その結果、4月9日の早朝、1頭のアライグマを捕獲した(写真4)。なお捕獲後は西条市において殺処分



写真4 捕獲したアライグマ

し、愛媛大学沿岸環境科学研究センター生物環境試料バンクにて保管後、性別や年齢等を把握するため愛媛哺乳類研究会に解剖・調査を委託して実施した結果、オスの成獣であったことを確認した。

### 考察

今回の調査結果から、本種の対策では、香川県と隣接する本県東予地区にも注目すべきであると考えられる。

金城ら<sup>8)</sup>が2006年に実施した調査によると、四国では香川県東部を中心に徳島県の吉野川北岸まで分布していたものが、その後香川県の県西部に分布が拡大していることが確認されている<sup>9)</sup>。一方、今回の調査で本県においてはこれまで、東・中予地区で捕獲や目撃情報が点在していたのに加えて、今回新たに西条市で生息が確認されるなど、東予を中心に生息域が拡大している状況が見られた(図3)。四国での定着域の拡大が推測される。

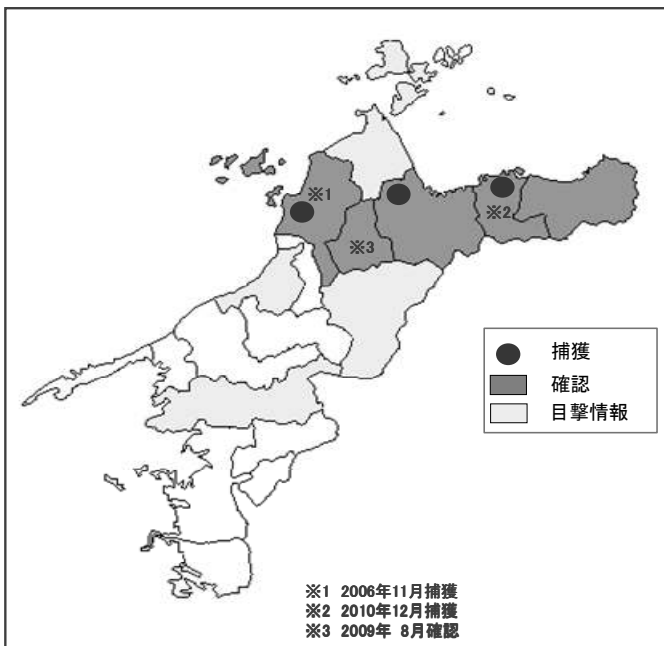


図3 愛媛県内におけるアライグマの目撃・確認・捕獲状況

なお今回の調査では、HP等で10月に県民からの情報提供を呼びかけたところ、調査開始の10月および翌年の4月に情報提供件数が多かった。

4月には西条市でアライグマを捕獲したことがテレビ等

のマスメディアに取り上げられたことが大きく影響したものと思われた。そのため今後、本種の継続した確認や捕獲を行うためには、市町の広報やマスメディア等を通じた情報発信を定期的に行うことが必要である。

### 謝辞

今回の調査にあたり、県民の方々から多くの情報をいただきました。また情報提供のあった市町担当者職員の方々には調査に対する協力をいただきました。有限会社ネイチャー企画の宮本大右氏には調査方法に関する指導・助言をいただきました。西条市環境衛生課職員の方々には現地調査や捕獲・殺処分に関する協力をいただきました。愛媛大学沿岸環境科学研究センターの職員および愛媛哺乳類研究会の方々にはアライグマの保管並びに解剖・調査に関する協力をいただきました。ここに記し感謝の意を表します。

### 文献

- 1) 兵庫県森林動物研究センター:兵庫ワイルドライフモノグラフ, 1(2009)
- 2) 環境省自然環境局野生生物課外来生物対策室:アライグマ防除の手引き(計画的な防除の進め方)(改訂版), 6-7(2013)
- 3) 中国四国管区行政評価局, 鳥取行政評価事務所, 山口行政評価事務所, 四国行政評価支局:特定外来生物の防除等に関する行政評価・監視結果報告書, 6 (2014)
- 4) 金城芳典ほか:四国自然史科学研究, 4, 27-29 (2007)
- 5) 愛媛県:愛媛県外来生物対策マニュアル, 24(2010)
- 6) 新居浜市:アライグマの目撃情報収集にご協力ください, 2011年1月発表, 新居浜市 Homepage ([http://www.city.niihama.lg.jp/soshiki/detail.php?lif\\_id=16738](http://www.city.niihama.lg.jp/soshiki/detail.php?lif_id=16738)) (2014年9月現在)
- 7) 環境省近畿地方環境事務所:近畿地方アライグマ防除の手引き, (2008)
- 8) 金城芳典ほか:四国自然史科学研究, 4, 1-9(2007)
- 9) 金城芳典ほか:霊長類研究 Supplement, 29, 259 (2013)



## II 調查報告





# 平成 25 年愛媛県感染症発生動向調査事業

## 細菌科 ウイルス科 疫学情報科

愛媛県感染症発生動向調査事業要綱(平成 13 年 1 月 1 日施行)に基づき、一類から五類感染症及び新型インフルエンザ等感染症、指定感染症、疑似症の 110 疾患(全数把握対象 81 疾患、定点把握対象 29 疾患)について発生動向調査を実施している。このうち定点把握対象疾患については、86 患者定点から患者情報を収集し、20 病原体定点から病原体情報を収集している。

当所は「愛媛県基幹地方感染症情報センター」として、病原体を含めた県内全域のあらゆる感染症に関する情報の収集・分析を行い、その結果は「愛媛県感染症情報」及び「愛媛県感染症情報センターホームページ(<http://www.pref.ehime.jp/h25115/kanjyo/>)」等により、迅速に還元・公開している。

### 1 患者発生状況

#### (1) 全数把握対象疾患

〔感染地域、感染経路については、確定あるいは推定として届出票に記載されたものを示す。〕

#### ・一類感染症

7 疾患の患者報告はなかった。

#### ・二類感染症

5 疾患のうち 1 疾患、結核 208 人の届出があり、患者 171 人、無症状病原体保有者 35 人、感染症死亡者 1 人、疑似症 1 人であった。性別は男性 112 人、女性 96 人で、年齢は 10 歳未満 8 人、10 歳代 1 人、20 歳代 9 人、30 歳代 17 人、40 歳代 16 人、50 歳代 12 人、60 歳代 29 人、70 歳代 48 人、80 歳以上 68 人であった。なお詳細については、「結核登録者情報システム」のデータを基に、別項に掲載した((3)結核 参照)。

#### ・三類感染症

5 疾患のうち 3 疾患 6 人の届出があった。

細菌性赤痢は 1 事例 1 人(患者)の届出があった(表 1)。30 歳代女性で、感染地域は国外、感染経路は経口感染であった。

腸管出血性大腸菌感染症は 3 事例 3 人(いずれも患者)の届出があった(表 2)。性別はいずれも女性で、年齢は 10 歳未満 2 人、80 歳代 1 人であった。血清型は O157 が 2 人、O26 が 1 人であった。感染地域は県内が 2 人、県外が 1 人で、感染経路はいずれも不明であった。

パラチフスは 2 事例 2 人(いずれも患者)の届出があった(表 3)。いずれも 60 歳代男性で、感染地域は国外、感染経路は経口感染が 1 人、経口感染または接触感染が 1 人であった。

表1 細菌性赤痢届出事例

事例番号	届出月日	発生保健所	感染地域	感染経路	菌型
1	9月 24日	松山市	国外(インドネシア)	経口感染	ソッネ

表2 腸管出血性大腸菌感染症届出事例

事例番号	届出月日	発生保健所	感染地域	血清型	ベロ毒素	患者・感染者数
1	8月 7日	松山市	県外	O157	VT1	1
2	9月 2日	宇和島	県内	O157	VT1	1
3	9月 5日	中予	県内	O26	VT1	1
合 計						3

表3 パラチフス届出事例

事例番号	届出月日	発生保健所	感染地域	感染経路	患者・感染者数
1	1月 10日	松山市	国外(インド/ネパール)	経口感染	1
2	12月 19日	松山市	国外(ミャンマー/タイ/ラオス)	経口感染/接触感染	1
合 計					2

#### ・四類感染症

43 疾患のうち、5 疾患 20 人の届出があった(表 4)。

E型肝炎は 50 歳代男性 1 人の届出があり、感染地域は国外、感染経路は経口感染であった。

重症熱性血小板減少症候群(2013 年 3 月 4 日から届出対象)は 8 人の届出があり、性別は男性 4 人、女性 4 人で、年齢は 50 歳代 1 人、60 歳代 2 人、70 歳代 3 人、90 歳代 2 人であった。感染地域は全て県内で、8 人中 4 人にマダニ類による刺し口が確認された。

デング熱は 1 人の届出があり、病型はデング熱であった。20 歳代男性で、感染地域は国外であった。

日本紅斑熱は 5 人の届出があり、性別は男性 2 人、女性 3 人で、年齢は 60 歳代 3 人、70 歳代 2 人であった。感染地域は全て県内で、5 人中 2 人にマダニ類による刺し口または虫刺痕と考えられる紫斑が確認された。

レジオネラ症は 5 人の届出があり、病型は全て肺炎型であった。性別はいずれも男性で、年齢は 60 歳代 4 人、80 歳代 1 人であった。感染地域は県内が 4 人、県外が 1 人で、感染経路は水系感染が 1 人、不明が 4 人であった。

表 4 四類感染症事例

疾患名	届出数
E型肝炎	1
重症熱性血小板減少症候群	8
デング熱	1
日本紅斑熱	5
レジオネラ症	5
合計	20

#### ・五類感染症

18 疾患のうち、11 疾患 73 人の届出があった(表 5)。

アメーバ赤痢は 8 人の届出があり、病型は腸管アメーバ症が 7 人、腸管外アメーバ症が 1 人であった。性別は男性 7 人、女性 1 人で、年齢は 30 歳代 1 人、40 歳代 4 人、50 歳代 2 人、60 歳代 1 人であった。感染地域は国内が 6 人、国外が 1 人、不明が 1 人で、感染経路は経口感染が 1 人、性的接触が 1 人、不明が 6 人であった。

ウイルス性肝炎(E型肝炎及び A 型肝炎を除く)は 4 人の届出があり、病型は B 型が 3 人、C 型が 1 人であった。性別は男性 3 人、女性 1 人で、年齢は 20 歳代 2 人、30 歳代 1 人、40 歳代 1 人であった。感染地域はすべて国内で、感染経路は性的接触が 2 人、不明が 2 人であった。

クロイツフェルト・ヤコブ病は 4 人の届出があった。病型

は孤発性が 3 人、家族性が 1 人で、診断の確実度は、ほぼ確実例が 2 人、疑い例が 2 人であった。性別は男性 2 人、女性 2 人で、年齢は 40 歳代 2 人、60 歳代 1 人、80 歳代 1 人であった。

劇症型溶血性レンサ球菌感染症は 6 人の届出があり、性別は男性 2 人、女性 4 人で、年齢は 30 歳代 1 人、60 歳代 2 人、80 歳代 2 人、90 歳代 1 人であった。感染地域は全て国内で、感染経路は創傷感染が 4 人、その他または不明が 2 人であった。

後天性免疫不全症候群は 5 人の届出があり、病型は AIDS が 3 人、無症状病原体保有者が 2 人であった。性別は全て男性で、年齢は 20 歳代 2 人(AIDS)、30 歳代 1 人(無症状病原体保有者)、40 歳代 1 人(無症状病原体保有者)、50 歳代 1 人(AIDS)であった。感染地域は全て国内で、感染経路は性的接触(異性間 2 人、同性間 3 人)であった。

ジアルジア症は 2 人の届出があった。性別はいずれも男性で、年齢は 30 歳代と 40 歳代であった。感染地域は国内が 1 人、国外が 1 人で、感染経路は経口感染または水系感染が 1 人、不明が 1 人であった。

侵襲性インフルエンザ感染症(2013 年 4 月 1 日から届出対象)は 90 歳代男性 1 人の届出があり、感染地域は国内、感染経路は不明であった。

侵襲性肺炎球菌感染症(2013 年 4 月 1 日から届出対象)は 7 人の届出があった。性別は男性 4 人、女性 3 人で、年齢は 10 歳未満 1 人、50 歳代 2 人、60 歳代 2 人、80 歳代 2 人であった。感染地域は全て国内で、感染経路は飛沫・飛沫核感染が 2 人、不明が 5 人であった。

梅毒は 40 歳代男性 1 人の届出があり、病型は早期顕症梅毒(I 期)であった。感染地域は国内で、感染経路は性的接触であった。

破傷風は 3 人の届出があり、性別は男性 1 人、女性 2 人で、年齢は 60 歳代が 1 人、70 歳代が 1 人、80 歳代が 1 人であった。感染経路は全て国内で、感染経路は創傷感染が 1 人、その他または不明が 2 人であった。

風しんは 32 人の届出があり、性別は男性 19 人、女性 13 人で、年齢は 10 歳未満 2 人、10 歳代 3 人、20 歳代 6 人、30 歳代 8 人、40 歳代 7 人、50 歳代 5 人、70 歳代 1 人であった。感染地域は全て国内で、県内が 18 人、県外が 7 人、都道府県不明が 7 人であった。感染経路は飛沫・飛沫核感染が 10 人、接触感染が 3 人、飛沫・飛沫核感染または接触感染が 1 人、その他または不明が 18 人であった。

表5 五類感染症事例

疾患名	届出数
アメーバ赤痢	8
ウイルス性肝炎	4
クロイツフェルト・ヤコブ病	4
劇症型溶血性レンサ球菌感染症	6
後天性免疫不全症候群	5
ジアルジア症	2
侵襲性インフルエンザ菌感染症	1
侵襲性肺炎球菌感染症	7
梅毒	1
破傷風	3
風しん	32
合計	73

- ・新型インフルエンザ等感染症及び指定感染症  
3疾患の患者報告はなかった。

## (2) 定点把握対象疾患

### ・週報対象疾患

週報対象の19疾患について、定点からの週別患者報告数を表6に示した。

インフルエンザの報告数は17031人(定点当たり279.2人)で、過去5年の平均(以下、例年とする)の1.0倍であった。1月上旬から増加し、1月下旬に流行のピークに達した後、4月上旬まで減少を続けた。その後5月上旬から中旬にかけてやや増加するものの、6月上旬に終息した。

RSウイルス感染症の報告数は1626人(定点当たり43.9人)で例年の1.5倍であった。8月上旬から増加し、10月下旬にピークに達した。東予地区で多く、特に今治保健所で多発した。

咽頭結膜熱の報告数は610人(定点当たり16.5人)で例年の1.0倍であった。11月上旬から急増し、今治保健所、松山市保健所、中予保健所で冬季に流行した。

A群溶血性レンサ球菌咽頭炎の報告数は2782人(定点当たり75.2人)で例年の1.1倍であった。1~3月と12月の冬季を中心として中予保健所で多発した。

感染性胃腸炎の報告数は16644人(定点当たり449.8人)で例年の1.0倍であった。10月下旬から増加したが、大きな流行とならず、例年と同程度の流行規模となった。

水痘の報告数は2915人(定点当たり78.8人)で例年の0.9倍であった。春から初夏と冬季に増加する平均的な推

移を示した。

手足口病の報告数は3043人(定点当たり82.2人)で例年の1.0倍であった。6月下旬から増加が始まり、10月下旬まで流行が続いた。

伝染性紅斑の報告数は72人(定点当たり1.9人)で例年の0.2倍であった。年間を通じて報告数が少なく、1991年以降最小の発生規模であった。

突発性発疹の報告数は1437人(定点当たり38.8人)で例年の0.9倍であった。例年と同様に、年間を通じて報告数に変動はなかった。

百日咳の報告数は22人(定点当たり0.6人)で例年の0.5倍であった。年間を通じて低レベルで推移した。

ヘルパンギーナの報告数は617人(定点当たり16.7人)で例年の0.3倍であった。7月下旬に増加したが、目立った流行ピークがないまま、低レベルで推移し、1991年以降最小の発生規模となった。

流行性耳下腺炎の報告数は436人(定点当たり11.8人)で例年の0.3倍であった。前年からの減少傾向が続き、1991年以降最小の発生規模となった。

急性出血性結膜炎の報告数は5人(定点当たり0.6人)で例年の0.7倍であった。

流行性角結膜炎の報告数は616人(定点当たり77.0人)で例年の1.0倍であった。今治保健所で6月中旬から7月中旬にやや増加したものの、例年と同様に低レベルで推移した。

ロタウイルス胃腸炎(2013年10月14日から届出対象)の報告数は1人(定点あたり0.2人)であった。

細菌性髄膜炎の報告数は1人(定点当たり0.2人)で例年の0.3倍であった。

無菌性髄膜炎の報告数は22人(定点当たり3.7人)で例年の2.1倍であった。病原体はクリプトコッカスが1人であった。

マイコプラズマ肺炎の報告数は81人(定点当たり13.5人)で例年の0.3倍であった。年間を通じて低レベルで推移した。

クラミジア肺炎の報告数は10人(定点当たり1.7人)で例年の16.7倍と、1999年以降最も多い発生となった。西条保健所と今治保健所で散発し、2011年以降報告が続いている。

表6 定点把握五類感染症 週別患者報告数

疾患\週	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
インフルエンザ (定点当たり)	92	479	1523	2468	2761	2228	1499	1371	985	839	523	381	273	148	119	121	105	119	189	201	110	62	30	16	8	4	1
RSウイルス感染症 (定点当たり)	38	41	30	44	52	31	37	38	22	18	21	11	8	11	25	20	9	11	9	5	6	5	4	3	5	5	2
咽頭結核炎 (定点当たり)	1.0	1.1	0.8	1.2	1.4	0.8	1.0	1.0	0.6	0.5	0.6	0.3	0.2	0.3	0.7	0.5	0.2	0.3	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
A群溶血性レンサ球菌咽頭炎 (定点当たり)	42	98	95	105	81	78	77	94	85	63	96	59	50	49	41	72	60	27	59	59	37	67	95	44	60	40	34
感染性胃腸炎 (定点当たり)	245	418	417	406	370	354	289	433	391	418	390	460	360	291	340	365	433	242	456	450	410	391	353	282	215	234	257
水痘 (定点当たり)	81	138	52	69	56	54	75	67	57	74	57	76	52	96	66	85	88	55	120	86	93	113	74	73	61	40	32
手足口病 (定点当たり)	2	4	10	6	6	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	6	2	2	4	10	10	5	13	21	39	73	
伝染性紅斑 (定点当たり)	3	7	1	6	2	1	1	2	3	1	4	2	3	2	3	2	6	5	3	2	1	2	2	2	2	1	1
突発性発疹 (定点当たり)	12	31	27	23	29	23	26	32	29	19	24	24	28	24	31	31	24	20	39	27	26	42	29	31	23	22	27
百日咳 (定点当たり)	0.3	0.8	0.7	0.6	0.8	0.6	0.7	0.9	0.8	0.5	0.6	0.6	0.8	0.6	0.8	0.8	0.6	0.5	1.1	0.7	0.7	1.1	0.8	0.8	0.6	0.6	0.7
ヘルパンギーナ (定点当たり)	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
流行性耳下腺炎 (定点当たり)	6	14	4	7	6	6	1	12	9	9	14	5	11	6	8	8	12	9	13	17	9	7	13	5	16	6	11
インフルエンザ (定点当たり)	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	合計	
RSウイルス感染症 (定点当たり)	4	5	10	11	22	36	19	29	58	48	34	37	43	39	42	67	100	76	74	64	53	73	66	63	42	1626	
咽頭結核炎 (定点当たり)	14	10	18	7	8	4	7	7	8	6	8	1	4	5	3	3	7	11	50	30	39	51	39	65	49	610	
A群溶血性レンサ球菌咽頭炎 (定点当たり)	28	16	20	17	18	7	9	23	23	26	18	29	42	52	34	48	60	69	55	54	62	79	89	72	65	2782	
感染性胃腸炎 (定点当たり)	246	219	191	223	173	159	150	157	154	176	157	166	150	142	158	244	245	283	316	393	498	625	625	613	511	16644	
水痘 (定点当たり)	35	22	30	19	20	21	24	18	6	17	30	9	10	21	28	25	47	36	52	57	52	80	105	75	86	2915	
手足口病 (定点当たり)	0.9	0.6	0.8	0.5	0.5	0.6	0.6	0.5	0.2	0.5	0.8	0.2	0.3	0.6	0.8	0.7	1.3	1.0	1.4	1.5	1.4	2.2	2.8	2.0	2.3	78.8	
伝染性紅斑 (定点当たり)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	72	
突発性発疹 (定点当たり)	34	32	38	30	24	29	35	39	28	34	23	22	40	33	31	34	20	13	27	28	23	22	28	23	24	1437	
百日咳 (定点当たり)	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	
ヘルパンギーナ (定点当たり)	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	
流行性耳下腺炎 (定点当たり)	0.8	0.7	1.7	1.7	1.5	1.2	1.5	1.0	0.9	0.6	0.5	0.4	0.4	0.3	0.1	0.2	0.2	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	617	
	12	7	12	13	12	9	11	8	11	8	6	5	9	8	5	9	6	5	6	2	5	6	8	6	3	436	
	0.3	0.2	0.3	0.4	0.3	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	11.8	

表6 定点把握五類感染症 週別患者報告数(続き)

疾患\週	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
急性出血性結膜炎 (定点当たり)		1											1											1			27
流行性角結膜炎 (定点当たり)	11	10	7	9	11	5	7	6	10	20	6	9	9	8	15	16	14	8	17	19	11	20	13	12	13	19	17
ロタウイルス胃腸炎 (定点当たり)	1.4	1.3	0.9	1.1	1.4	0.6	0.9	0.8	1.3	2.5	0.8	1.1	1.1	1.0	1.9	2.0	1.8	1.0	2.1	2.4	1.4	2.5	1.6	1.5	1.6	2.4	2.1
細菌性髄膜炎 (定点当たり)																											
無菌性髄膜炎 (定点当たり)				1							1																2
マイコプラズマ肺炎 (定点当たり)	3	2	4	6	4	3	1	1	1	2	2	2	1	1	1	3	6	2	5	2	2	1	1	1	1	1	1
クラミジア肺炎(オウム病を除く) (定点当たり)	0.5	0.3	0.7	1.0	0.7	0.5	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.5	1.0	0.3	0.8	0.3	0.3	0.2	0.2		0.2	0.2	

疾患\週	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	合計
急性出血性結膜炎 (定点当たり)																	1									5
流行性角結膜炎 (定点当たり)	12	8	9	12	9	10	11	11	20	8	7	7	5	6	9	11	15	10	12	17	21	12	15	20	17	616
ロタウイルス胃腸炎 (定点当たり)	1.5	1.0	1.1	1.5	1.1	1.3	1.4	1.4	2.5	1.0	0.9	0.9	0.6	0.8	1.1	1.4	1.9	1.3	1.5	2.1	2.6	1.5	1.9	2.5	2.1	77.0
細菌性髄膜炎 (定点当たり)																										1
無菌性髄膜炎 (定点当たり)												0.2														0.2
マイコプラズマ肺炎 (定点当たり)	3	2		2	3	1	1	2	1	2	1											1				22
クラミジア肺炎(オウム病を除く) (定点当たり)	0.5	0.3		0.3	0.5	0.2		0.3	0.2	0.3	0.2	1	2	1	1	3	3	1	1	2	2	2	2	1	1	81
		0.2				0.2			0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.5	0.5	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	13.5
													1			1	3	1	3			1	1	3		10
													0.2				0.2	0.5				0.2	0.2	0.5		1.7

表7 定点把握五類感染症 月別患者報告数

疾患\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
性器クラミジア感染症 (定点当たり)	5	5	18	11	8	16	11	13	10	9	5	16	127
性器ヘルペスウイルス感染症 (定点当たり)	0.5	0.5	1.6	1.0	0.7	1.5	1.0	1.2	0.9	0.8	0.5	1.5	11.5
尖圭コンジローム (定点当たり)	0.5	0.5	1.2	0.5	0.7	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5	0.2	0.4	6.5
淋菌感染症 (定点当たり)	3	1	2	1	3	4	2	3	2	1	2	1	25
メチシリン耐性黄色ブドウ球菌感染症 (定点当たり)	0.3	0.1	0.2	0.1	0.3	0.4	0.2	0.3	0.2	0.1	0.2	0.1	2.3
ペニシリン耐性肺炎球菌感染症 (定点当たり)	5	9	5	1	3	6	6	8	5	1	2	7	58
薬剤耐性アシネトバクター感染症 (定点当たり)	0.5	0.8	0.5	0.1	0.3	0.5	0.5	0.7	0.5	0.1	0.2	0.6	5.3
薬剤耐性緑膿菌感染症 (定点当たり)	12	9	8	16	12	15	15	9	16	14	15	8	149
	2.0	1.5	1.3	2.7	2.0	2.5	2.5	1.5	2.7	2.3	2.5	1.3	24.8
	1			1	1	1	1					4	
	0.2			0.2	0.2	0.2	0.2						0.7
											1		2
											0.2		0.3

・月報対象疾患

月報対象の8疾患について、定点からの月別患者報告数を表7に示した。

性器クラミジア感染症の報告数は127人(定点当たり11.5人)で例年の0.9倍であった。性別は男性82人、女性45人であった。

性器ヘルペスウイルス感染症の報告数は71人(定点当たり6.5人)で例年の1.3倍であった。性別は男性58人、女性13人であった。

尖圭コンジローマの報告数は25人(定点当たり2.3人)で例年の0.7倍であった。性別は男性24人、女性1人であった。

淋菌感染症の報告数は58人(定点当たり5.3人)で例年の0.7倍であった。性別は男性54人、女性4人であった。

メチシリン耐性黄色ブドウ球菌感染症の報告数は149人(定点当たり24.8人)で例年の0.9倍であった。

ペニシリン耐性肺炎球菌感染症の報告数は4人(定点当たり0.7人)で例年の1.4倍であった。

薬剤耐性緑膿菌感染症の報告数は2人(定点当たり0.3人)で例年の0.5倍であった。

薬剤耐性アシネトバクター感染症の報告はなかった。

(3)結核

「結核登録者情報システム」における集計内容を示す。

結核患者発生状況(新登録患者)を表8に示した。

平成25年の結核新登録患者数は171人で、前年の189人から18人減少した。罹患率(人口10万対率)は12.2で、前年の13.4から1.2減少した。新登録患者のうち、排菌により感染拡大の危険が高い喀痰塗沫陽性肺結核の患者数は64人で、前年の77人から13人減少、罹患率は4.6で、前年の5.4から0.8減少した。新登録肺結核患者に占める喀痰塗沫陽性者は49.6%(前年54.2%)であった。新登録患者のうち70歳以上の高齢結核患者は110人(前年比11人減)で、全体の64.3%(前年比0.3ポイント増)を占めた。年齢階級別の罹患率は例年と同様の傾向を示した。保健所別の罹患率を比較すると、高い順に、宇和島保健所19.4(前年比3.8減)、西条保健所13.9(前年比1.4増)、松山市保健所13.0(前年比1.6増)、中予保健所12.1(前年比0.6減)、今治保健所9.5(前年比2.8減)、八幡浜保健所8.0(前年比5.8減)、四国中央保健所5.6(前年比10.1減)であった。前年と比較すると、西条保健所と松山市保健所で増加し、その他の保健所では減少した。

表8 結核発生状況(新登録患者)

		活動性結核					潜在性結核感染症(別掲)
		総数	肺結核活動性			肺外結核活動性	
			喀痰塗沫陽性	その他の結核菌陽性	菌陰性・その他		
保 健 所 別	四国中央	5	1	3		1	1
	西条	32	9	11	7	5	4
	今治	16	7	3	4	2	2
	松山市	67	29	10	9	19	20
	中予	16	4	2	4	6	3
	八幡浜	12	3	5	1	3	1
	宇和島	23	11	4	2	6	4
愛媛県合計		171	64	38	27	42	35
年 齢 別	0-4	1			1		6
	5-9						1
	10-14						1
	15-19						
	20-29	6	3		2	1	3
	30-39	9	2	2	5		8
	40-49	10	4	2	1	3	5
	50-59	10	3	3	3	1	2
	60-69	25	9	4	5	7	4
70-	110	43	27	10	30	5	

\* 潜在性結核感染症:結核の無症状病原体保有者のうち医療を必要とするもの

## 2 細菌検査状況

感染症の病原体に関する情報を収集するため、愛媛県感染症発生動向調査事業病原体検査要領に基づき、病原体検査を実施した。

### (1) 全数把握対象感染症

#### ・細菌性赤痢

県内で届出のあった細菌性赤痢患者 1 名から分離された赤痢菌は、ソンネ I 相で、*invE*, *ipaH* 遺伝子の保有が確認された。薬剤感受性試験の結果、SM・SXT・TC の 3 剤に耐性を示した。(表 9)

#### ・パラチフス

県内で届出のあった 2 例は、*Salmonella ParatyphiA*

であり、ファージ型は 2 型と 1 型であった。(表 10)

#### ・腸管出血性大腸菌

2013 年は県内で 3 事例、3 名の患者が発生し、すべての患者由来菌株について解析を行った(表 11)。分離株の O 血清型別は O157 が 2 株、O26 が 1 株であった。H 型別及び VT 型別を併せた分類では、O157:H- VT1&2 が 1 株、O157:H7 VT1 が 1 株、O26:H11 VT1 が 1 株であった。事例 1(O157:H- VT1 &2)は、8 月の東京都足立区、大阪府の散发事例由来株と PFGE パターンが一致していた。薬剤感受性試験の結果、ABPC,CP,SM,TC,KM の 5 剤耐性が 1 株あったが、ESBL 産生菌は確認されなかった。

表 9 愛媛県における赤痢菌分離株(2013 年)

報告月日	保健所名	感染地域	菌型(血清型)	<i>invE</i>	<i>ipaH</i>	耐性薬剤
1 9月24日	松山市	インドネシア	<i>Shigella sonnei</i> I 相	+	+	SM・SXT・TC

表 10 愛媛県におけるパラチフス菌分離株(2013 年)

診断月日	保健所名	年齢	性別	推定感染地域	菌型(血清型)	ファージ型	耐性薬剤
1 1月10日	松山市	60歳代	男	インド・ネパール	<i>Salmonella ParatyphiA</i>	2	NA
2 12月19日	松山市	60歳代	男	ミャンマー	<i>Salmonella ParatyphiA</i>	1	NA・CPFX

表 11 愛媛県における腸管出血性大腸菌感染症分離株(2013 年)

事例番号	診断月日	保健所名	疫学情報	患者感染者数 (無症状者再掲)	血清型		VT 型別	病原因子	耐性薬剤	PFGE 型 <sup>1)</sup>		IS コード <sup>2)</sup>	分離株数
					O	H				O157	O26		
1	8/7	松山市	散发	1	157	-	1, 2	eaeA	ABPC,CP,S MTC, KM	i218		615457-311656	1
2	9/2	宇和島	散发	1	157	7	1	eaeA	—	i338		317577-211755	1
3	9/5	中予	散发	1	(1)	26	11	1	eaeA	—	i107		1
計				3	(1)								3

1) 国立感染症研究所によって付与されたサブタイプ名。バンドが 1 本でも異なれば、違ったサブタイプ名となる。

国内で最初に確認された年によってアルファベットで分類(2005:a; 2006:b; 2007:c; 2008:d;2009:e;2010:f;2011:g)。

2)IS(Insertion sequence:大腸菌ゲノムの内部を移動する配列)と 4 種の病原因子の有無を、マルチプレックス PCR で検出することにより、菌のタイピングを行う検査法である。

表 12 愛媛県における劇症型溶血性レンサ球菌感染症分離株(2013年)

診断月日	保健所名	菌種	T 蛋白		M 蛋白	
			血清型別	血清型別	emm 遺伝子型別	
1月7日	宇和島	G 群溶血性レンサ球菌				stG6792.3
1月13日	松山市	G 群溶血性レンサ球菌				stG653.0
6月18日	中予	<i>Streptococcus pyogenes</i> (A 群溶血性レンサ球菌)	T11	型別不能		emm112.0
9月30日	松山市	<i>Streptococcus pyogenes</i> (A 群溶血性レンサ球菌)	TB3264	型別不能		emm89.0
11月13日	松山市	G 群溶血性レンサ球菌				stG2078.0

・劇症型溶血性レンサ球菌感染症

2013年に6例の届出があったが、A群溶血性レンサ球菌の2例とG群溶血性レンサ球菌の3例について解析を行った。A群溶血性レンサ球菌の血清型と emm 遺伝子型は T11M 型別不能, emm112.0 と, TB3264M 型別不能, emm89.0 が各1例であった。G群溶血性レンサ球菌の emm 遺伝子型は stG6792.3 と stG653.0, stG2078.0 であった。なお、国立感染症研究所で把握している劇症型/重症 A 群溶菌感染症のうち, emm112.0 による症例は 782 症例中 5 例例目の報告であり, emm89.0 による症例は 799 症例中 70 例目の報告である。G 群溶血性レンサ球菌は、国立感染症研究所で把握している劇症型/重症G群溶菌感染症のうち, emm 型が stG2078 による症例は 12 例目の報告であった。(表 12)

(2) 定点把握対象感染症

A 群溶血性レンサ球菌咽頭炎

咽頭ぬぐい液を SEB 培地で増菌後、羊血液寒天培地で分離を行なった。β 溶血を認めた集落について、溶血性レンサ球菌(溶レン菌)の同定検査及び群別試験を実施した。

2013 年は松山市保健所管内の病原体定点で採取された咽頭ぬぐい液 1 件から溶レン菌は分離されなかった。

感染性胃腸炎

検査対象病原体は主として赤痢菌, 病原性大腸菌, サルモネラ属菌, 病原性ビブリオ, カンピロバクター及びセレウス菌とし, 通常 5 種類の選択分離培地上に発育した典型的な集落を釣菌し, 生化学的性状試験及び血清学的試験により同定した。

大腸菌は市販免疫血清で血清型別を実施すると共に, 11 種類(eaeA, astA, aggR, bfpA, invE, elt, esth, ipaH, EAF, CVD432, stx)の病原因子関連遺伝子の有無を PCR 法で確認し, 腸管出血性大腸菌(EHEC), 腸管侵入性大腸菌(EIEC), 腸管毒素原性大腸菌(ETEC), 腸管病原性大腸菌(EPEC)及び腸管凝集付着性大腸菌(EAaggEC)に分類した。

病原細菌検出状況を表 13 及び表 14 に示す。小児を中心に 510 検体の糞便について病原菌検索を行なった。その結果, 病原大腸菌 46 株, カンピロバクター1 株, サルモネラ属菌 1 株の計 48 株が分離された。年間の病原細菌検出率は 9.4%(48/510)で, 昨年と比べると高い検出率であった。月別にみると, 2 月が 15.0%と最も高く, 冬季(1 月, 2 月, 3 月)と夏季(5 月, 6 月, 7 月)の 2 峰性に増加する傾向が見られた。

カンピロバクターは, *Campylobacter jejuni* が 1 株分離され, 市販のカンピロバクター免疫血清(デンカ生研)を用いて Penner の耐熱性抗原による血清型別を実施した結果, C 群に分類された。

大腸菌は, PCR の結果, 腸管毒素原性大腸菌(ETEC)の1株が elt 陽性, 1株が elt, eaeA 陽性, 陽



性腸管病原性大腸菌(EPEC)の18株が*eaeA*陽性、腸管凝集付着性大腸菌(EAggEC)の25株が*aggR*, CVD432陽性、1株が*astA*, *aggR*, CVD432陽性であった。

サルモネラ属菌は、*S. Thompson*が1株分離された。

その他、セレウス菌、赤痢菌、病原ビブリオ等は分離されなかった。

表 13 愛媛県における感染性胃腸炎患者からの病原細菌検出状況(年別)

病原細菌		2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	
病原大腸菌	腸管毒素原性大腸菌 OUT		1		2	2	
	O1		1				
	O18	2					
	O20					1	
	O25	1					
	O55			1			
	O63				1	1	
	O86a				1		
	O103				1		
	腸管病原性大腸菌 O111	2					
	O119		3				
	O121				1		
	O126	3					
	O127a	2					
	O128			2		2	
	O145			1	2		
	O153		1		1	1	
	O164		1				
	O UT		27	10	6	13	
	腸管凝集性大腸菌 O78			1	1		2
	O86a				1		3
	O111			2	1	1	
	O119			1			
	O126			2	2	6	6
	O127a			1	1	4	6
	O UT			5	5	2	9
	小計		10	46	25	28	46
<i>Campylobacter jejuni</i>		3	5	6	2	1	
<i>Campylobacter coli</i>			1				
<i>Campylobacter lari</i>			2				
<i>Salmonella</i> Schwarzengrund (O4)				1			
<i>Salmonella</i> Thompson (O7)					1	1	
<i>Salmonella</i> Virchow (O7)			1				
<i>Salmonella</i> Braenderup (O7)			1				
<i>Salmonella</i> (O7)			1				
<i>Salmonella</i> Manhattan (O8)					1		
<i>Salmonella</i> Enteritidis (O9)			3	5	2		
<i>Bacillus cereus</i>				1			
計		13	60	38	34	48	
検出数/検体数(%)		(4.9)	(15.3)	(9.7)	(6.4)	(9.4)	
検査検体数		263	393	391	531	510	

表 14 愛媛県における感染性胃腸炎患者から病原細菌検出状況（2013年）

病原細菌	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
腸管毒素原性大腸菌	O UT							1			1		2
	小計							1			1		2
腸管病原性大腸菌	O20					1							1
	O63			1									1
	O128						1			1			2
	O153		1										1
	O UT	1	1				1	3	2		1	4	13
	小計	1	2	1			2	4	2		2	4	18
腸管凝集付着性大腸菌	O78										1	1	2
	O86a	2				1							3
	O126	1	2			2						1	6
	O127a			3				1	1	1			6
	O UT	1	2		1	1	2			1		1	9
	小計	4	4	3	1	3	3	1	1	2		2	26
<i>Campylobacter jejuni</i>	C									1			1
	UT												
	小計									1			1
<i>Salmonella</i> Thompson (O7)					1								1
計	5	6	4	1	4	5	5	4	2	3	7	2	48
検出数/検体数(%)	(11.6)	(15.0)	(13.8)	(2.6)	(9.1)	(13.9)	(10.4)	(8.9)	(5.3)	(6.1)	(13.2)	(4.3)	(9.4)
検査検体数	43	40	29	39	44	36	48	45	38	49	53	46	510

### 3 ウイルス検査状況

愛媛県感染症発生動向調査事業実施要綱に定められた指定届出機関のうち、病原体定点等の医療機関において、ウイルス検査対象疾患及び急性熱性気道疾患や発疹症などから採取された検体についてウイルス学的検査を実施した。ウイルス分離には FL, RD-18s, Vero 細胞を常用し、インフルエンザ流行期には MDCK 細胞及びリアルタイム RT-PCR 法を併用した。感染性胃腸炎起因ウイルスの検索は、電子顕微鏡法(EM), RT-PCR 法及びリアルタイム RT-PCR 法で実施した。

呼吸器疾患等 624 例から、細胞培養により検出されたウイルスは 215 例(検出率 34.5%)、感染性胃腸炎患者 449 例からは、202 例(検出率 45.0%)のウイルスが検出された。細胞培養による月別ウイルス検出状況を表 12 に、感染性胃腸炎からのウイルス検出状況を表 13 に示した。

インフルエンザウイルスは、1 月～5 月に検出された。内訳は、AH3 型が 1 月～4 月に 37 株、B 型が 1 月～5 月に 11 株、AH1pdm09 型が、2 月、5 月に各 1 株づつ分

離された。本年の流行シーズン(2012/2013 シーズン)は、AH3 を主流とした B 型、AH1pdm09 型の混在パターンを示した。

RS ウイルスは、例年、インフルエンザシーズンに相前後して分離されてきたが、本年は 1 年を通して散発し 11 株が分離された。

ムンプスウイルスは、3～4 年の周期で流行が繰り返されており、今年是非流行期であったことから 3 株分離されたのみであった。

エンテロウイルス(EV)は、夏季に流行がみられるが、今年度は、過去 5 年間で 2 番目に手足口病が流行した年であった。手足口病患者検体よりコクサッキーウイルス A (CA)6 型が 32 株検出され、7 月、8 月に多く分離された。また、エコーウイルス(Echo)6 型が 25 株分離され、Echo6 型を主流とする無菌性髄膜炎を多く認めた。その他の EV では、手足口病患者検体から CA16 型が 7 株、エンテロウイルス 71 型が 7 株、コクサッキーウイルス B

表 15 培養細胞による月別ウイルス検出状況

ウイルス型	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
コクサッキーA群	6 型	1				1	18	12	5	3	1		41
	8 型									1			1
	9 型						1	1					2
	16 型	2				3	2	2					9
コクサッキーB群	3 型						4	4	3				11
	5 型		1			2	1						6
エコー	6 型					4	14	3	3	1			25
	9 型								1				1
エンテロ	68型								1	1			2
	71型					1	2	1	2	2			8
ライノ		1	3	2	1	1	2	6	4	3	1		24
インフルエンザ	AH3	14	13	7	3								37
	B	1	3	2	1	4							11
	AH1pdm09		1			1							2
RS	2	3		2			1		1			2	11
ムンプス						1				1	1		3
単純ヘルペス	1 型						1						1
	2 型										1		1
アデノ	1 型	2		1	4							1	8
	2 型			2		4		1					7
	5 型			1	1	1							3
	6 型						1						1
合計	22	22	16	13	13	14	46	30	20	12	5	2	215
検査数	66	79	53	45	55	53	62	67	45	36	32	31	624

(CB)3型が3株検出された。

アデノウイルス(Ad)は、1型が8株、2型が7株、5型が3株、6型が1株検出され、全ての型において、散発的に検出されている。Adは、概して下気道炎、不明熱からの検出が多く、血清型も多様であった。

感染性胃腸炎からのウイルス検出状況は、ノロウイルス(NV)が112例(GI:17例, GII:95例)と検出割合が最も多く(検出率 55.4%)、次いでサポウイルス(SV)の56例(27.7%)、A群ロタウイルス(Rota)の29例(14.4%)、アデノ

ウイルス(Ad)の5例であった。2012/2013シーズンは、1年を通してNV, SVが検出され、11月にNV検出数がピークとなった。前年と比較し、Rotaは、春季に検出数が減少したが、Adはほぼ前年なみの検出数であった。

胃腸炎からの月別ウイルス検出数・検出率の増減は、感染性胃腸炎患者数の増減とよく一致しており、検出されたこれらのウイルスが、冬季を中心とする感染性胃腸炎患者発生の一因となったことが示された。

表 16 散発性感染性胃腸炎患者からのウイルス検出状況

月 別	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
ノロウイルス(GI)	1		1	2	2	4	6	1					17
ノロウイルス(GII)	9	5	6		10	4		5	9	12	19	16	95
サポウイルス	5	5	3	8	5			1	1		11	17	56
A群ロタウイルス	5	4	7	7	4	2							29
アデノウイルス	1					1			1	1		1	5
検出数	21	14	17	17	21	11	6	7	11	13	30	34	202
陰性	19	20	7	12	25	21	25	33	25	27	19	14	247
検査数	40	34	24	29	46	32	31	40	36	40	49	48	449

平成 25 年度感染症流行予測調査成績

ウイルス科

本調査は、厚生労働省からの委託で感染症予防対策の一環として全国規模で行われている事業である。平成

25 年度は日本脳炎感染源調査(豚)、ポリオ感染源調査(西条保健所管内)、日本脳炎感受性調査(中予保健所管内)、インフルエンザ感受性調査(中予保健所管内)、ポリオ感受性調査(中予保健所管内)、新型インフルエンザ感染源調査(豚)の 6 事項を分担した。また、インフルエンザ集団発生時の調査を県単事業として併せて実施した。

表 1 平成 25 年度 日本脳炎感染源調査 (と畜場豚の日本脳炎ウイルス HI 抗体保有状況)

採血月日	検査表	H I 抗体 価 の 分 布								陽性率 (%)	2ME 感受性抗体		飼育地
		<10	10	20	40	80	160	320	640≤		陽性	(%)	
7/9	10	8	1	1						20			鬼北町
7/16	10	10								0			八幡浜市
7/23	10	6					2	2		40	4/4	100	大洲市
8/6	10	5	2	1			1	1		50	1/2	50	大洲市
8/12	10	2			1		1	2	4	80	6/8	75	西予市
8/27	10	4	2				2	1	1	60	2/4	50	伊予市
9/3	10	1					3	1	5	90	2/9	22	今治市
9/17	10						2	4	4	100	2/10	20	四国中央市

表 2 平成 25 年度 ポリオ感染源調査 (ウイルス分離検査)

年齢区分	男						女					
	陰性	ポリオウイルス			ポリオ以外	計	陰性	ポリオウイルス			ポリオ以外	計
		1 型	2 型	3 型				1 型	2 型	3 型		
0	1	0	0	0	1 Ad2	2	2	0	0	0	1 Ad2	3
1	5	0	0	0	2 CA2	7	7	0	0	0	1 CA2	8
2	7	0	0	0	0	7	7	0	0	0	1 Echo6	8
3	4	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	4
4	4	0	0	0	1 CB3	5	4	0	0	0	1 Echo6	5
5	3	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	3
6	4	0	0	0	2 CB3, Echo6	6	1	0	0	0	0	1
計	28	0	0	0	6	34	28	0	0	0	4	32

Ad2 : アデノウイルス 2 型 CA2 : コクサッキーウイルス A2 型 CB3 : コクサッキーウイルス B3 型 Echo6 : エコーウイルス 6 型

表 3 平成 25 年度 インフルエンザ集団発生事例検査結果 (2013/2014 シーズン)

施設名	管轄保健所	検体採取年月日	ウイルス分離結果		
			検査数	検出数	ウイルス型
大洲市立菅田小学校	八幡浜	2013 年 12 月 12 日	10	4	B 型
宇和島市立宇和津小学校	宇和島	2013 年 12 月 19 日	10	1	B 型
今治市立富田小学校	今治	2014 年 1 月 20 日	6	2	AH3 型
伊予市立中山小学校	中予	2014 年 1 月 21 日	7	4	AH1pdm09 型
西条市立小松小学校	西条	2014 年 1 月 21 日	7	3	AH3 型
松山市立石井東小学校	松山市	2014 年 1 月 21 日	10	2	AH1pdm09 型
四国中央市立三島南中学校	四国中央	2014 年 1 月 28 日	4	3	B 型

### 1. 日本脳炎感染源調査(豚)

平成 25 年 7 月初旬から 9 月中旬まで、各旬ごとに 10 件ずつ合計 80 件のと畜場豚血清を採取し、日本脳炎ウイルス HI 抗体価を測定した。対象は 6 ヶ月齢未満の肥育豚で、ウイルス抗原は日本脳炎ウイルス JaGAr#01 株(デシカ生研製)を用い、HI 抗体価が 40 倍以上の検体について 2ME 処理を行い、抗体価が 1/8 以下に低下したものを 2ME 感受性抗体陽性(新鮮感染例)と判定した。成績は表 1 に示したとおり、7 月上旬から HI 抗体価が上昇した豚がみられ初回の抗体保有率は 20%であった。その後、徐々に保有率が上昇し 9 月中旬には 100%に達した。感受性抗体は 7 月下旬から 9 月中旬にかけて継続して認められた。このことから、日本脳炎ウイルス感染は 7 月下旬に起こり、9 月中旬まで続いたことが推察されるが、特に 8 月中旬からは、媒介蚊であるコガタアカイエカの発生を伺わせるものであった。なお、本年度、県内での日本脳炎患者の届出はなかった。

### 2. ポリオ感染源調査(ヒト)

平成 25 年 9 月上旬に、西条地区の健康小児から採取された糞便 66 件について、FL 細胞、RD18s 細胞及び Vero 細胞を用いてウイルス分離検査を行った。結果は表 2 に示したとおり、本年度ポリオウイルスは検出されなかった。ポリオ以外のウイルスとして、コクサッキーウイルス A2 型が 3 例、エコーウイルス 6 型が 3 例、コクサッキーウイルス B3 型が 2 例、アデノウイルス 2 型が 2 例分離された。平成 24 年 9 月より生ポリオワクチンは任意接種となり、不活化ポリオワクチンが導入されたが、今年度、生ポリオワクチンを接種した対象者はいなかった。

### 3. インフルエンザ集団発生時の調査

インフルエンザの流行状況を把握するため、インフルエンザ様疾患集団発生例の患者検体から MDCK 細胞を用いて、インフルエンザウイルス分離検査を実施した。2013/2014 シーズンは、県内の集団発生届出施設数が 155 施設(5 月 27 日現在)で、そのうち 7 施設についてウイルス検査を実施した。結果は表 3 に示した通り、B 型が 3 施設、AH3 型が 2 施設、AH1pdm09 型が 2 施設で全ての施設からインフルエンザウイルスが検出された。今シーズンのインフルエンザの流行は全国的な傾向とほぼ同様で、平成 25 年 12 月から平成 26 年 5 月まで続いた。

### 4. 日本脳炎感受性調査(ヒト)

中予保健所管内で採取された血清 236 件について、ペルオキシダーゼ抗ペルオキシダーゼ(PAP)法を用いたフォーカス計測法で日本脳炎ウイルスの中和抗体価を測定した。結果は表 4 に示したとおり、10 倍以上の日本脳炎ウイルス抗体保有率は、5 歳以上が 68.2~95.5%と高かったが、0~4 歳は 18.2%と低値を示した。平成 17 年 5 月に、日本脳炎ワクチン接種の積極的勧奨の差し控え通知が厚生労働省から出され、予防接種を控えたことがあったが今回、5 歳~19 歳での抗体保有率の上昇がみられたことから、新たなワクチン開発による定期予防接種の積極的勧奨や対象年齢拡大等の対策により改善したと考えられる。

### 5. インフルエンザ感受性調査(ヒト)

平成 25 年 7 月~8 月の間に採取された血清 258 件を用いて、インフルエンザ流行前の住民(中予保健所館内)のインフルエンザ HI 抗体価を測定し、結果を表 5 に示した。測定用ウイルス抗原として、AH1pdm09 型は A/カリフォ

表 4 平成 25 年度 年齢区分別日本脳炎ウイルス中和抗体保有状況

ウイルス	年齢区分	検査数	中和抗体価							陽性(10 倍以上)	
			<10	10	20	40	80	160	320≦	例数	(%)
日本脳炎 ウイルス(Beijing-1 株)	0~4	44	36	2		1	2		3	8	18.2
	5~9	30	8	1			3	5	13	22	73.3
	10~14	30	4		3	1	4	4	14	26	86.7
	15~19	22	2					4	16	20	90.9
	20~29	22	4			1	2	3	12	18	81.8
	30~39	22	2	3	7	6	3	1		20	90.9
	40~49	22	4	4	8	5	1			18	81.8
	50~59	22	1	6	6	6	3			21	95.5
	60 以上	22	7	6	4	2	3			15	68.2
	計		236	68	22	28	22	21	17	58	168

表5 平成25年度 年齢区分別インフルエンザ HI 抗体保有状況

ウイルス型別	年齢区分	検査数	HI 抗体価								10 倍以上		40 倍以上		
			<10	10	20	40	80	160	320	640	例数	(%)	例数	(%)	
A/カリフォルニア /7/2009pdm (AH1pdm09)	0～4	44	32	9	1	2						12	27.3	2	4.5
	5～9	30	9	10	3	6	2					21	70.0	8	26.7
	10～14	30	9	7	3	5	6					21	70.0	11	36.7
	15～19	22	2	4	4	6	5				1	20	90.9	12	54.5
	20～29	44	15	14		9		6				29	65.9	15	34.1
	30～39	22	11	5	3	3						11	50.0	3	13.6
	40～49	22	14	2	1	3	2					8	36.4	5	22.7
	50～59	22	10	4	2	2	3	1				12	54.5	6	27.3
	60 以上	22	19	1	1				1			3	13.6	1	4.5
計	258	121	56	18	36	18	8	0	1		137	53.1	63	24.4	
A/テキサス /50/2012 (AH3)	0～4	44	23	5	5	3	6	2				21	47.7	11	25.0
	5～9	30	8	4	1	8	6	2			1	22	73.3	17	56.7
	10～14	30	2	2	7	10	6	2	1			28	93.3	19	63.3
	15～19	22	3	4	7	4	2	2				19	86.4	8	36.4
	20～29	44	10	16	7	5	5	1				34	77.3	11	25.0
	30～39	22	6	7	3	4	2					16	72.7	6	27.3
	40～49	22	9	5	4	2	2					13	59.1	4	18.2
	50～59	22	7	6	1	6	2					15	68.2	8	36.4
	60 以上	22	12	4	1	3	2					10	45.5	5	22.7
計	258	80	53	36	45	33	9	1	1		178	69.0	89	34.5	
B/ブリスベン /60/2008 (ビクトリア系統)	0～4	44	20		10	6	5	2	1			24	54.5	14	31.8
	5～9	30	4		3	15	8					26	86.7	23	76.7
	10～14	30			7	13	5	5				30	100.0	23	76.7
	15～19	22	1		7	3	6	4	1			21	95.5	14	63.6
	20～29	44	1		14	10	9	9	1			43	97.7	29	65.9
	30～39	22	1		11	2	3	5				21	95.5	10	45.5
	40～49	22	2		5	11	4					20	90.9	15	68.2
	50～59	22	7		7	4	4					15	68.2	8	36.4
	60 以上	22	8		10	4						14	63.6	4	18.2
計	258	44	0	74	68	44	25	3	0		214	82.9	140	54.3	
B/マサチューセツ /2/2012 (山形系統)	0～4	44	42	2								2	4.5	0	0.0
	5～9	30	16	11	3							14	46.7	0	0.0
	10～14	30	6	13	8	3						24	80.0	3	10.0
	15～19	22	1		5	14	1	1				21	95.5	16	72.7
	20～29	44		4	19	18	2	1				44	100.0	21	47.7
	30～39	22		3	7	11			1			22	100.0	12	54.5
	40～49	22	9	11	2							13	59.1	0	0.0
	50～59	22	11	8	1	1			1			11	50.0	2	9.1
	60 以上	22	16	5	1							6	27.3	0	0.0
計	258	101	57	46	47	3	4	0	0		157	60.9	54	20.9	

表 6 平成 25 年度 年齢区分別ポリオウイルス中和抗体保有状況

ウイルス型別	年齢区分	検査数	中和抗体価の分布									4倍以上		64倍以上	
			<4	4	8	16	32	64	128	256	512≤	例数	(%)	例数	(%)
ポリオ I 型	0～1	22					2	2	2	2	14	22	100.0	20	90.9
	2～3	22	2				1	1		6	12	20	90.9	19	86.4
	4～9	30					4	2	12	9	3	30	100.0	26	86.7
	10～14	30				3	5	9	7	6	30	100.0	22	73.3	
	15～19	22				2	4	4	4	3	5	22	100.0	16	72.7
	20～24	22			1	1	5	7	6	1	1	22	100.0	15	68.2
	25～29	22			1		2	7	6	5	1	22	100.0	19	86.4
	30～39	22	1		4	1	5	4	1	4	2	21	95.5	11	50.0
	40以上	22	4	1		2	1	6	4	2	2	18	81.8	14	63.6
計	214	7	1	6	9	29	42	42	38	40	207	96.7	162	75.7	
ポリオ II 型	0～1	22	1	1	1		2	3	2	2	10	21	95.5	17	77.3
	2～3	22	2					1	3	1	15	20	90.9	20	90.9
	4～9	30	2	1		1	3		3	5	15	28	93.3	23	76.7
	10～14	30	2				1	1	7	6	13	28	93.3	27	90.0
	15～19	22						2	4	3	13	22	100.0	22	100.0
	20～24	22					1	4	4	5	8	22	100.0	21	95.5
	25～29	22	1				3	1	2	4	11	21	95.5	18	81.8
	30～39	22	3		1		5	4	3	4	2	19	86.4	13	59.1
	40以上	22	1	1	1	2	3	6	3	2	3	21	95.5	14	63.6
計	214	12	3	3	3	18	22	31	32	90	202	94.4	175	81.8	
ポリオ III 型	0～1	22	3	2		2	2	3	1	3	6	19	86.4	13	59.1
	2～3	22	3	3	2	1	3	2	2	3	3	19	86.4	10	45.5
	4～9	30	11	3	2	3	5	2	2	1	1	19	63.3	6	20.0
	10～14	30	8	8	2	1	3	6	2			22	73.3	8	26.7
	15～19	22	5	1	5	3	5	2	1			17	77.3	3	13.6
	20～24	22	8	1	3	4	2	2	2			14	63.6	4	18.2
	25～29	22	7	3	3	5	2	2				15	68.2	2	9.1
	30～39	22	6	5	4	6			1			16	72.7	1	4.5
	40以上	22	8	1	4	1	1	5	2			14	63.6	7	31.8
計	214	59	27	25	26	23	24	13	7	10	155	72.4	54	25.2	

ルニア/7/2009pdm, AH3 型は A/テキサス/50/2012, B 型は B/ブリスベン/60/2008及び B/マサチューセッツ/2/2012 を用いた。中予地区における 40 倍以上の HI 抗体保有率について記載する。AH3 型に対する抗体保有率は、全体では 34.5%で昨年度より約 22%上昇した。5～14 歳が 56.7～63.3%で高く、0～4 歳、15 歳以上が 18.2～36.4%であった。B/ブリスベン(ビクトリア系)に対する抗体保有率は、全体では 54.3%であり、調査株の中で最も保有率が高く昨年度より約 10%上昇した。5～29 歳、40 歳代では、63.6～76.7%と高く、0～4 歳、30 歳代、50 歳代では 31.8～45.5%、60 歳代では 18.2%で最も低かった。B/マサチューセッツ(山形系)に対する抗体保有率は全体では 20.9%で、昨年度と同等の保有率であり、調査株の中

では最も低かった。15～19 歳が最も高く 72.7%、20 歳代～30 歳代が 47.7～54.5%、50 歳代が 9.1%であった。0～9 歳、40 歳代、60 歳代での抗体保有者はみられなかった。AH1pdm09 型に対する抗体保有率は、全体では 24.4%で昨年度より約 21%減少した。15～19 歳が 54.5%と最も高く、次いで 5～14 歳、20 歳代、40 歳代～50 歳代が 22.7～36.7%であった。最も低かったのは、0～4 歳、60 歳代の 4.5%であった。被検者の抗体保有率は、全ての型について学童が特に高い傾向を示した。AH1pdm09 型及び AH3 型は、50 歳代に高い傾向がみられた。

6. ポリオ感受性調査(ヒト)



中予保健所管内のインフルエンザ感受性調査用血清のうち必要とする対象年齢区分の検体 214 件について、ポリオ中和抗体を測定した。ウイルスは Sabin 株を用い、カニクイザル腎臓由来 LLCMK2 細胞によるマイクロ中和法で実施した。結果は表 6 に示したとおりポリオ I 型、II 型、III 型での 4 倍以上の各抗体保有率は、それぞれ、96.7%、94.4%、72.4% で、I、II 型に比べ III 型は低い傾向であった。III 型においては 4 歳以上の抗体保有率が 63.3～77.3% でやや低かった。

昨年度と比較し、0～1 歳において、I、II 型では約 35%、III 型では 50% の抗体保有率の上昇を認めた。この理由として、定期予防接種として平成 24 年 9 月から導入された

不活化ポリオワクチンによる効果と考えられ、特に III 型の保有率の上昇は顕著であった。

#### 7. 新型インフルエンザ感染源調査(豚)

新型インフルエンザの出現監視を目的とし、県内産豚(鼻腔拭い液)における A 型インフルエンザウイルス保有状況を調査した。検体は、平成 25 年 10 月から平成 26 年 2 月までの 5 カ月間に、各月 20 頭ずつ計 100 頭から採取した。ウイルス分離には MDCK 細胞を使用し、流行予測事業検査術式に基づいて分離を行った。検査の結果、A 型インフルエンザウイルスは 1 例も検出されなかった。

## 平成 25 年度感染症流行予測調査成績(2)

### 細菌科

#### 1 百日咳感受性調査

平成25年7~9月に採取された松山地区の住民血清184件について、抗百日咳毒素(抗PT)抗体価及び抗繊維状赤血球凝集素(抗FHA)抗体価をEIA法で測定した。

年齢群別の抗PT及び抗FHA抗体価を表1に示す。抗PT抗体価は、10EU/ml以上は全年齢の70.1%を占め、0~4歳群で75%、10~19歳群で73.3%、5~9歳群及び40歳以上は70%、30~39歳群65%、20~29歳群60%と全年齢区分で60%以上の保有率であった。

抗FHA抗体価については、10EU/ml以上が全年齢の81.5%を占め、0~4歳群で97.7%、次に10~19歳群93.3%、5~9歳群で86.7%の順であった。また、40~49歳群で40%と保有率が低下した。

#### 2 ジフテリア感受性調査

平成25年7~9月に採取された松山地区の住民血清224件について、血清中のジフテリア抗毒素(毒素中和抗体)を、Vero細胞を用いた培養細胞法で測定した。

年齢群別の血中抗ジフテリア毒素抗体価(抗毒素価)を表2に示す。49歳以下の各年齢層では81.8~96.9%に0.01IU/ml以上の抗毒素価が認められたが、50歳以上では34.1%に低下した。また、発症防御レベルである0.1IU/ml以上の抗毒素価を保有している割合は、0~4歳群では90.6%と高く、5~9歳群では76.7%に低下し、10~19歳群で60%に落ち込んだものの、20~29歳群で再び70.5%に上昇した。30~39歳群では68.2%の保有率を維持していたが、40~49歳群では45.5%に低下し、50歳以上群では18.2%と急激な低下がみられた。

#### 3 破傷風感受性調査

平成25年7~9月に採取された松山地区の住民血清188件について、血清中の破傷風抗毒素価を間接赤血球凝集法で測定した。年齢群別の血中破傷風抗毒素価を表3に示す。発症防御レベルである0.01IU/ml以上の抗毒素を保有している割合は、39歳以下の年齢層では95.5~100.0%と高い保有率が維持されていた。しかし、40~49歳群では54.5%と低下し、50歳以上群で10.0%と、急激な保有率の低下がみられた。

表1 平成25年度年齢群別百日咳抗体保有状況

抗原名	年齢区分	検査数	抗体価(EU/ml)						10 EU/ml 以上	
			< 1	1-4	5-9	10-49	50-99	100≦	例数	(%)
PT	0~4	44		1	10	22	7	4	33	75.0
	5~9	30		2	7	19	2		21	70.0
	10~19	30		1	7	15	6	1	22	73.3
	20~29	20	1	1	6	11		1	12	60.0
	30~39	20		1	6	11	2		13	65.0
	40~49	20		3	3	12	1	1	14	70.0
	50≦	20			6	11	3		14	70.0
	合計	184	1	9	45	101	21	7	129	70.1
FHA	0~4	44			1	20	7	16	43	97.7
	5~9	30		2	2	15	8	3	26	86.7
	10~19	30			2	9	12	7	28	93.3
	20~29	20		1	2	15	2		17	85.0
	30~39	20		2	3	13	2		15	75.0
	40~49	20		8	4	7	1		8	40.0
	50≦	20			7	12	1		13	65.0
	合計	184		13	21	91	33	26	150	81.5

表2 平成25年度年齢群別ジフテリア抗毒素保有状況

年齢区分	検査数	抗毒素価 (IU/ml)								0.01 IU/ml 以上		0.1 IU/ml 以上	
		< 0.010	0.010- 0.031	0.032- 0.099	0.100- 0.319	0.320- 0.999	1.000- 3.199	3.200- 9.999	10.000≦	例数	(%)	例数	(%)
0~4	32	1	1	1	1	8	11	6	3	31	96.9	29	90.6
5~9	30	1	3	3	6	13	4			29	96.7	23	76.7
10~19	30	1	2	9	5	7	5		1	29	96.7	18	60.0
20~29	44	4	2	7	15	8	8			40	90.9	31	70.5
30~39	22	1	2	4	10	4	1			21	95.5	15	68.2
40~49	22	4	6	2	3	6	1			18	81.8	10	45.5
50≦	44	29	5	2	5	1	2			15	34.1	8	18.2
合計	224	41	21	28	45	47	32	6	4	183	81.7	134	59.8

表3 平成25年度年齢群別破傷風抗毒素保有状況

年齢区分	検査数	抗毒素価 (IU/ml)								0.01 IU/ml 以上	
		< 0.010	0.010- 0.031	0.032- 0.099	0.100- 0.319	0.320- 0.999	1.000- 3.199	3.200- 9.999	10.000≦	例数	(%)
0~4	44	1		1		3	19	10	10	43	97.7
5~9	30		2	1	4	9	13	1		30	100.0
10~19	30	1		4	3	13	9			29	96.7
20~29	20	1			3	11	5			19	95.0
30~39	22	1			3	6	11	1		21	95.5
40~49	22	10			3	4	5			12	54.5
50≦	20	18	1		1					2	10.0
合計	188	32	3	6	17	46	62	12	10	156	83.0

平成 25 年度食品の食中毒菌汚染実態調査成績  
(県行政検査)

細菌科

本調査は、汚染食品の排除等、食中毒発生の未然防止を図るため、流通食品の食中毒菌汚染実態を把握することを目的に、厚生労働省の委託事業として実施している。本県では、野菜、漬物及び食肉計 110 件の調査を実施し、当所は食肉 24 件の検査を担当したので、その結果を示す。

平成 25 年度食品の食中毒菌汚染実態調査実施要領に基づき、平成 25 年 9～11 月に、今治、中予及び八幡浜保健所管内でそれぞれ収去された流通食肉 24 件を対象に、

大腸菌(鶏肉 4 件)、サルモネラ属菌、腸管出血性大腸菌 O157, O26, O111(大腸菌の鶏肉 4 件を除く)及びカンピロバクター・ジェジュニ/コリ(鶏肉のみ)の検査を行った。

大腸菌は 4 件(100.0%)全てから検出された。サルモネラ属菌は鶏肉から 6 件(25.0%)検出され、8 件中 6 件(75.0%)と高率に検出された。分離されたサルモネラ属菌の血清型は、*S. Infantis*(4 件)*S.Schwarzengrund*(5 件)が分離され、同一検体から両菌が検出された例が 1 件あった。腸管出血性大腸菌 O157, O26 及び O111 は 20 件全て陰性であった。カンピロバクターは鶏肉 8 件中 4 件(50.0%)から検出され、菌種は *C.jejuni*(4 件)、*C.coli*(1 件)が分離された。サルモネラ属菌及びカンピロバクター共に鶏肉からの検出率が高く、同一検体から両菌が検出された例が 2 件あった

平成25年度食品の食中毒菌汚染実態調査結果

畜種	検体名	検体数	検出数					
			大腸菌	サルモネラ 属菌	EHEC			カンピロバクター・ ジェジュニ/コリ
					O157	O26	O111	
牛	ミンチ(牛)	4	0	0	0	0	0	-
	加熱調理用	3	0	0	0	0	0	-
豚・混合	ミンチ(豚)	3	0	0	0	0	0	-
	ミンチ(牛豚混合)	6	0	0	0	0	0	-
鶏	加熱調理用	8	4	6	0	0	0	4
	計	24	4	6	0	0	0	4

## 平成 25 年度松くい虫防除薬剤空中散布に伴う影響調査について(県行政検査)

### 理化学試験室

平成 25 年度の森林整備課が実施する松くい虫防除薬剤空中散布事業は、薬剤としてフェントロチオン(以下 MEP)を使用し、5 月 30 日に伊予市で、5 月 31 日に久万高原町で実施された。

当所は、環境調査として、伊予市及び久万高原町における水源となる河川水の農薬残留分析、伊予市における大気中の農薬の浮遊量と落下量の分析を担当した。

薬剤の捕集については、大気中の浮遊量はスチレンジビニルベンゼン共重合体を充填したカートリッジ型サンプラーを、落下量はグリセリンをコーティングした風乾ろ紙を使用した。

調査結果は、次のとおりであった。

#### 1 河川水の薬剤濃度

伊予市(3 地点)及び久万高原町(3 地点)の 6 地点の散布前後における河川水 12 検体を分析した。その結果、全 6 地点において散布前及び散布後の検体から使用薬剤 MEP は検出されなかった。

(検出下限値:0.2 $\mu\text{g}/\text{L}$ )

#### 2 大気中の浮遊量

伊予市の 1 地点において、散布前日、当日、2 日後及び 7 日後の 4 回、散布薬剤を捕集した 6 検体について分析した。その結果、いずれの検体からも MEP は検出されなかった。(検出下限値:絶対量 0.1 $\mu\text{g}$ )

#### 3 落下量

伊予市の 3 地点において、散布前日、当日、2 日後及び 7 日後の 4 回、散布薬剤を捕集した 12 検体について分析した。その結果、散布当日の検体から MEP が検出された。(検出下限値:絶対量 2.0 $\mu\text{g}/\text{m}^2$ )

## 平成25年度水道水質検査精度管理実施結果

### 水質化学科

水道水質検査精度管理は、県内の水道水質検査機関で実施している試験検査の信頼性を確保するとともに、分析及び検査技術の向上を図ることを目的として、平成9年度から実施している。平成22年度からは、昭和62年度から別途実施していた県保健所対象の理化学試験精度管理と統合し、水道事業者、保健所等12機関を対象として実施した。

本年度は、分析項目をフッ素及びその化合物及び総トリハロメタンの2項目とし、平成25年10月下旬に衛生環境研究所が模擬試料(保健所はフッ素及びその化合物のみ実施)を調製して各機関に配付し、各機関は指示した方法により分析を実施した。

各機関から報告のあった分析方法及び分析結果について検討したところ、概ね良好な結果であった。

## 平成 25 年度愛媛県食品衛生監視指導計画に基づく収去検査結果について(県行政検査)

### 食品化学科

不良食品の流通を防止し、県民の食の安全安心を確保するため、保健所において収去した県内で製造・販売されている食品等について当所で検査を実施した。分析結果の概要は次のとおりであった。

#### 1 食品添加物(防かび剤)

県内で流通する輸入かんきつ10検体に含まれる防かび剤4項目について検査した。その結果、イマザリル及びチアベンダゾールが検出されたものがあったが、残留基準を超えるものはなかった。(表1)

輸入わりばし5検体に含まれる防かび剤4項目について検査した。その結果、検出されたものはなかった。

#### 2 農産物等の残留農薬

県内産の農産物及び輸入冷凍野菜45検体について、延べ6942項目の農薬の分析を実施した。その結果、メチダチオン等6種類の農薬が検出されたが、残留基準を超えるものはなかった。(表2)

また、群馬県の事業所において製造された冷凍食品にマラチオン(有機リン系農薬)が混入された事件に伴い、県内においても混入が疑われる食品が流通していたことから、13検体に対してマラチオンの分析を実施した。その結果、検出されたものはなかった。

#### 3 魚介類の有機スズ化合物及び動物用医薬品

県内産の養殖魚3検体、天然魚6検体について、TBT(トリブチルスズ化合物)、TPT(トリフェニルスズ化合物)の残留状況を調査した。その結果、許容濃度を超えるものはなかった。

また、養殖魚については併せてオキシリン酸の分析を実施したが、いずれも検出されなかった。(表3)

#### 4 食肉中に残留する農薬及び合成抗菌剤

県内産食肉10検体及び輸入食肉10検体について、農薬(DDT、アルドリン及びディルドリン、ヘプタクロル)及び合成抗菌剤(スルファジミジン、スルファジメキシシ)の残留状況を調査したが、いずれも検出されなかった。

#### 5 遺伝子組換え食品の実態調査

遺伝子組換え作物の使用実態を把握するため、豆腐の原料大豆25検体の検査を実施した。その結果、いずれの検体も遺伝子組換え大豆の混入率は5%未満であった。

#### 6 菓子類に含まれるアレルギー物質(乳)のスクリーニング検査

県内で製造・販売された菓子類20検体について、特定原材料(乳)のスクリーニング検査を実施した。2キットによる検査を行った結果、原材料に「乳」を含む旨の食品表示がある菓子類を除き、混入が疑われるものはなかった。(表4)

#### 7 食品等に含まれる放射性物質検査

県内で製造、販売されている食品167検体について、ゲルマニウム半導体検出器を用いてセシウム134及びセシウム137の検査を実施した。その結果、基準値を超えるものはなかった。(表5)

#### 8 食品中の残留農薬等の試験法の妥当性評価

厚生労働省通知に基づき平成23年度から実施している妥当性評価について、今年度は、魚類、ほうれんそう等の葉緑素を多く含む野菜、ねぎなどアリウム属、種実類、キャベツ等の硫黄化合物を含む野菜及びその他の野菜の評価を実施した。(表6)

表1 輸入かんきつ等における防かび剤の試験結果

(単位：g/kg)

	イマザリル	チアベンダゾール	オルトフェニルフェノール	ジフェニル
オレンジ	0.0007	0.0003	検出せず	検出せず
オレンジ	0.0015	0.0013	検出せず	検出せず
グレープフルーツ	0.0006	0.0001	検出せず	検出せず
レモン	0.0009	検出せず	検出せず	検出せず
グレープフルーツ	0.0012	0.0011	検出せず	検出せず
オレンジ	0.0005	0.0016	検出せず	検出せず
グレープフルーツ	0.0010	0.0007	検出せず	検出せず
グレープフルーツ	0.0013	0.0006	検出せず	検出せず
グレープフルーツ	0.0018	検出せず	検出せず	検出せず
レモン	0.0025	検出せず	検出せず	検出せず
定量限界	0.0003	0.0001	0.0001	0.0003
基準値	0.0050	0.010	0.010	0.070

表2 農産物における検出農薬一覧

農産物名等	農薬名	検出量(ppm)	残留基準 (ppm)
輸入冷凍えだまめ	シペルメリン	0.40	5.0
輸入冷凍えだまめ	シハロトリン	0.05	1.0
輸入冷凍いんげん	シペルメリン	0.03	0.5
白菜	ペルメリン	0.20	5.0
いよかん	メチダチオン	0.10	5.0
いよかん	トルフェンピラド	0.05	3.0
ネーブル	メチダチオン	0.04	5.0
せとか	メチダチオン	0.20	5.0
せとか	クロルフェナピル	0.02	2.0
なつみかん(皮)	メチダチオン	0.04	5.0

表3 魚介類中の有機スズ化合物及び動物用医薬品試験結果

		TBT化合物(ppm)	TPT化合物(ppm)	オキシリン酸(ppm)
養殖	ハマチ	0.002	検出せず	検出せず
	タイ	0.005	検出せず	検出せず
	チヌ	0.002	0.005	検出せず
天然	スズキ	0.003	0.006	—
	タイ	0.044	0.015	—
	イラ	0.020	0.006	—
	エソ	0.003	0.016	—
	ムクダイ	0.003	0.008	—
	メゴチ	0.005	0.011	—
	定量限界	0.001	0.001	0.01

※ 許容濃度 TBT化合物:1.617ppm, TPT化合物:0.174ppm (体重50kgの場合、塩化物として)

表4 菓子類に含まれるアレルギー物質(乳)のスクリーニング検査結果

検体番号	結果(μg/g)		検体番号	結果(μg/g)	
	ELISAキット1	ELISAキット2		ELISAキット1	ELISAキット2
1	検出せず	検出せず	11	検出せず	検出せず
2	検出せず	検出せず	12	1.2	1.2
3	検出せず	検出せず	13	検出せず	検出せず
4	検出せず	検出せず	14	検出せず	検出せず
5	検出せず	検出せず	15	検出せず	検出せず
6	検出せず	検出せず	16	検出せず	検出せず
7	検出せず	検出せず	17	検出せず	検出せず
8	検出せず	検出せず	18	1960	1520
9	検出せず	検出せず	19	検出せず	検出せず
10	検出せず	検出せず	20	検出せず	検出せず

※1 10μg/g以上の場合には、微量を超える特定原材料が混入している可能性があるものと判断する

※2 検体番号18には「乳」を含む旨の食品表示あり

検出限界:0.31μg/g (2キット共)

表5 放射性セシウムの検査件数(行政検査)

区分	検査件数
飲料水	51
牛乳	65
乳児用食品	49
一般食品	2
合計	167

表6 食品の残留農薬等の試験法の妥当性評価の状況(平成25年度まで)

	食品の種類	評価に使用した食品	検査項目	適用項目数
平成24年度	果実	みかん	農薬	168
	ばれいしょ等デンプンの多い野菜	ばれいしょ	農薬	154
	穀類	玄米	農薬	162
	豆類	そらまめ	農薬	158
	食肉	豚肉	動物用医薬品	2
平成25年度	魚類	タイ	動物用医薬品	1
	ほうれんそう等の葉緑素を多く含む野菜	ほうれんそう	農薬	174
	魚類	ブリ	動物用医薬品	2
	ねぎなどアリウム属	ねぎ	農薬	126
	種実類	くり	農薬	184
	キャベツ等の硫黄化合物を含む野菜	キャベツ	農薬	171
	その他の野菜	しいたけ	農薬	178



## 平成 25 年度医薬品等の品質調査(県行政試験)

### 薬品化学科

県内で製造されている医薬品, 医薬部外品の品質, 有効性及び安全性の確保を目的として, 薬務衛生課・保健所・衛生環境研究所の3者により製造所への立入検査・指導を行うとともに, 収去した医薬品等について, 薬事法に基づく GMP 調査にかかる公的認定試験検査機関として, 製造販売承認規格基準試験を実施している。平成 25 年度は, 次表のとおり医薬品 2 検体(計 23 項目), 医薬部外品 7 検体(計 27 項目)の試験を実施した。

また, 後発医薬品品質確保対策として, 患者および医療関係者が安心して後発医薬品を使用できるよう信頼性を高め, 一層の品質確保を図るため, 県内に流通している後発医薬品の溶出試験を実施している。平成 25 年度は, 次表のとおり 8 検体の試験を実施した。

その他, 県内で製造される医療機器についても, 品質, 有効性及び安全性を確保するため収去検査を実施している。平成 25 年度は, 1 検体(9 項目)の規格試験を実施した。

以上の試験の結果, すべて基準に適合していた。

平成25年度 医薬品等試験状況

	検 体 数	試 験 項 目 数	試験項目							
			性 状 試 験	物 理 試 験	確 認 試 験	純 度 試 験	定 量 試 験	重 量 偏 差 試 験	生 理 処 理 用 品 基 準 検 査	溶 出 試 験
医 薬 品	2	23	2	1	10		10			
か ぜ 薬	2	23	2	1	10		10			
医 薬 部 外 品	7	27	4	4	4	6	4	2	3	
生 理 処 理 用 品	3	3							3	
パーマネントウェーブ用剤	2	12	2	2		6	2			
清 浄 綿	2	12	2	2	4		2	2		
後 発 医 薬 品	8									8
医 療 機 器	1	9				8	1			
合 計	18	59	6	5	14	14	15	2	3	8

平成 25 年度有害物質を含有する家庭用品の調査(県行政試験)

薬品化学科

家庭用品の安全性を確保することを目的として、薬

務衛生課が試買した市販の家庭用品について、有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律(昭和48年法律第112号)に基づく検査を実施している。平成25年度は次表のとおり、繊維製品 14 検体(計 50 項目)、化学製品 1 検体(計 5 項目)の試験を実施した。その結果、すべて基準に適合していた。

平成25年度 家庭用品関係試験状況

	検 体 数	試 験 項 目 数	試 験 項 目						
			ホルムアルデヒド		有 機 水 銀 化 合 物	デ イ ル ド リ ン	D T T B ( 注 1 )	水 酸 化 ナ トリ ウ ム	容 器 試 験 ( 注 2 )
			生 後 24 ヶ 月 以 内 用	生 後 24 ヶ 月 以 内 用 を 除 く					
繊維製品	14	50	8	6	12	12	12		
寝衣	2	6	2			2	2		
くつした	6	24	2	4	6	6	6		
よだれかけ	2	4	2		2				
下着	4	16	2	2	4	4	4		
化学製品	1	5						1	4
家庭用洗剤	1	5						1	4
合計	15	55	8	6	12	12	12	1	4

(注1) 4,6-ジクロロ-7-(2,4,5-トリクロロフェノキシ)-2-トリフルオルメチルベンズイミダゾール

(注2) 漏水試験、落下試験、耐アルカリ性試験及び圧縮変形試験

平成 25 年度無許可無承認医薬品等の調査(県行政試験)

薬品化学科

医薬品成分が含まれた痩身用または強壯用健康食品や、危険ドラッグの乱用による健康被害が多発していることから、薬務衛生課が試買した県内に流通している

健康食品および危険ドラッグの試験を実施している。平成 25 年度は、次表のとおり、痩身・強壯用健康食品 4 検体(計 24 項目)の医薬品成分分析、また、危険ドラッグ 1 検体は、指定薬物の有無についての分析を実施した。

その結果、健康食品 4 検体からは医薬品成分は検出されず、危険ドラッグ 1 検体からは、指定薬物 3 物質(試買時未指定)が検出された。

平成25年度 無許可無承認医薬品等試験状況

	検体数	試験項目数
痩身・強壯用健康食品	4	24
危険ドラッグ	1	—
合計	5	24

平成 25 年度大気環境基準監視調査  
(県行政検査)

大気環境科

大気汚染防止法第 22 条に基づいて、県内の 8 市 2 町(四国中央市, 新居浜市, 西条市, 今治市, 松山市, 松前町, 久万高原町, 大洲市, 八幡浜市及び宇和島市)に設置している大気汚染監視測定局 33 局(市設置

分含む)により、大気汚染物質濃度の測定を実施している。このうち 31 測定局はテレメータシステムに接続し、毎時、常時監視を行っている(大気汚染防止法に基づく政令市である松山市分 6 局は同市のテレメータシステムを経由)。

測定項目のうち、微小粒子状物質、二酸化硫黄、浮遊粒子状物質、光化学オキシダント、二酸化窒素及び一酸化炭素については、環境基準が定められているが、平成 25 年度は、微小粒子状物質及び光化学オキシダント以外はすべて環境基準に適合していた。

大気汚染常時監視調査

測定日数	通年
測定項目	微小粒子状物質, 浮遊粒子状物質, 二酸化硫黄, 窒素酸化物(一酸化窒素, 二酸化窒素), 一酸化炭素, 光化学オキシダント, 総炭化水素, メタン, 非メタン炭化水素, 風向, 風速, 気温, 湿度, 日射量, 気圧, 雨量

平成 25 年度有害大気汚染物質調査  
(県行政検査)

大気環境科

環境基準設定物質であるベンゼン, トリクロロエチレ

ン, テトラクロロエチレン, ジクロロメタンの 4 物質及び優先取組物質であるクロロホルム等 16 物質について、新居浜市及び宇和島市において毎月 1 回調査を実施している。

平成 25 年度は、環境基準の定められている 4 物質については、いずれも環境基準値以下であった。

有害大気汚染物質調査

対象地点	2地点
調査日数	1回/月
分析項目	ベンゼン, トリクロロエチレン, テトラクロロエチレン, ジクロロメタン, クロロホルム, 1,2-ジクロロエタン, アクリロニトリル, 塩化ビニルモノマー, 1,3-ブタジエン, 塩化メチル, トルエン, ホルムアルデヒド, アセトアルデヒド, ニッケル化合物, ベリリウム及びその化合物, マンガン及びその化合物, クロム及びその化合物, ヒ素及びその化合物, 水銀及びその化合物, ベンゾ[a]ピレン 計20物質
分析件数	480件

平成 25 年度工場・事業場立入検査結果  
(県行政検査)

大気環境科

大気汚染防止法の規定に基づき、ばい煙発生施設設置工場・事業場の立入検査を、県公害防止条例に基づく立入検査も実施した。また、大気汚染防止法の改正に伴うVOC 排出施設設置工場・事業場の立入検査も実施したが、いずれも排出基準違反はなかった。

平成 25 年度工場・事業場立入検査結果

法・条例の区分 項 目	大 気 汚 染 防 止 法				県公害防止条例	
	硫黄酸化物	窒素酸化物	ばいじん	塩化水素	塩 素	硫化水素
調査工場数(件数)	3(3)	3(3)	4(4)	4(4)	1(1)	1(2)

平成 25 年度航空機騒音環境基準監視調査  
(県行政検査)

大気環境科

航空機騒音については、国において航空機騒音に係る環境基準を設定しており、県において地域の類型

指定及び騒音の測定評価を行っている。

松山空港周辺については、昭和 59 年 3 月に知事が周辺地域をⅡ類型に指定しており、毎年、空港周辺 4 地点(南吉田, 西垣生, 東垣生, 余戸南)において測定評価を行っている。

平成 25 年度は、全ての地点において環境基準を満たしていた。

航空機騒音環境基準監視調査

調査地点	4地点
測定日数	7日間連続, 4回/年(四季毎)

平成 25 年度広域総合水質調査(瀬戸内海調査)  
(環境省委託調査)

水質環境科

環境省委託調査として、昭和 47 年度から、瀬戸内海に

おける水質汚濁防止対策の効果の把握のため、年 4 回(春, 夏, 秋, 冬)瀬戸内海沿岸 11 府県が同時に調査を実施している。

平成 25 年度も、四国中央市から愛南町までの 8 海域(伊予三島・土居, 新居浜・西条, 今治, 菊間・北条, 松山・伊予, 長浜, 三崎, 宇和海)19 地点で採水し、一般項目, 栄養塩類等 14 項目を調査・分析している。

広域総合水質調査

採水対象地点	8海域 (19地点)
調査回数	4回/年
調査分析項目	色相, 塩分, 透明度, 水素イオン濃度, 溶存酸素量, 化学的酸素要求量, 全窒素, アンモニア性窒素, 亜硝酸性窒素, 硝酸性窒素, 全リン, リン酸態リン, イオン状シリカ, クロロフィル a 計 14 項目
調査分析件数	2052件

平成 25 年度工場・事業場立入検査結果  
(県行政検査)

水質環境科

水質汚濁防止法及び愛媛県公害防止条例等に基づ

き, 昭和 47 年度から工場・事業場の立入検査を実施している. 工場・事業場(松山市を除く)について, 保健所が実施する立入検査に同行し, 汚水処理施設の点検, 排水の採取及び水質検査を実施している. なお, 排水基準を超過した場合は, 保健所が実施する改善指導に対して水質検査等の技術協力を行う.

平成 25 年度工場・事業場立入検査結果

区 分		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
立入工場 事業場数	法対象	0	0	1	43	37	87	65	21	52	2	18	0	326
	条例対象	0	0	0	7	1	6	14	4	14	0	1	0	47
	合計	0	0	1	50	38	93	79	25	66	2	19	0	373
検査項目	<p>人の健康の保護に関する項目 (28 項目)                      カドミウム, 全シアン, 有機燐, 鉛, 六価クロム, ヒ素, 総水銀, アルキル水銀, PCB, トリクロロエチレン, テトラクロロエチレン, ジクロロメタン, 四塩化炭素, 1,2-ジクロロエタン, 1,1-ジクロロエチレン, シス-1,2-ジクロロエチレン, 1,1,1-トリクロロエタン, 1,1,2-トリクロロエタン, 1,3-ジクロロプロペン, チウラム, シマジン, チオベンカルブ, ベンゼン, セレン, ホウ素, フッ素, 1,4-ジオキサン, アンモニア・アンモニウム化合物・亜硝酸化合物及び硝酸化合物</p> <p>生活環境の保全に関する項目 (13 項目)                      水素イオン濃度, 生物化学的酸素要求量, 化学的酸素要求量, 浮遊物質, ノルマルヘキサン抽出物質, フェノール類, 銅, 亜鉛, 溶解性鉄, 溶解性マンガン, 全クロム, 全窒素及び全燐</p> <p>その他項目 (2 項目)                      ニッケル及びアンチモン</p>													
検査件数	人の健康の保護に関する項目 (有害項目 : 28 項目)										478 件			
	生活環境の保全に関する項目 (生活環境項目 : 13 項目)										1289 件			
	その他項目 (2 項目)										25 件			

平成 25 年度産業廃棄物最終処分場調査  
(県行政検査)

水質環境科

産業廃棄物処理施設の適正な管理運営の把握を目的として、昭和 59 年度から最終処分場周辺の水質調

査を行っている。

最終処分場に対する監視指導については、各保健所が行っており、当所では、管理型処分場については、放流水水質検査を年 3 回(水道水源等に影響する恐れがある処分場は年 6 回)、安定型処分場については、浸出水水質検査を年 1 回(水道水源等に影響する恐れがある処分場は年 6 回)実施している。

水質調査

施設区分	管理型	安定型
調査対象施設数	8 (うち水道水源への影響の恐れ1施設)	25 (うち水道水源への影響の恐れ1施設)
分析項目	pH, BOD, SS等 一般項目 計7項目	pH, COD, SS, 一般項目 計3項目(SSは、水道水源への影響の恐れ1施設のみ)
	カドミウム, 全アン, 有機燐等 有害物質 計28項目	カドミウム, 全アン, 鉛等 有害物質 計25項目
分析件数	1362件	972件

**平成 25 年度愛媛県レッドデータブック県民参加調査結果**

**生物多様性センター**

本調査は、広く県民から絶滅の恐れのある野生動植物等の情報提供を募るとともに、県民に対し生物多様

性の重要性についての意識啓発を進める目的で、平成22年9月30日に自然保護課が開設したホームページ「えひめの生き物みーつけた」等を活用し、レッドデータブックに掲載された種や外来生物の生息・生育情報データの収集・蓄積を行っている。

平成 25 年度に収集・蓄積した情報は、次のとおりである。

**平成 25 年度愛媛県レッドデータブック県民参加調査結果**

分類	件数(種数)	種名
レッドデータブック掲載種	12(1)	ニホンカワウソ
外来生物	14(3)	アライグマ, セアカゴケグモ, カミツキガメ,
その他	1(1)	イトグモ

**平成 25 年度重要生態系監視地域モニタリング推進事業(モニタリングサイト 1000)里地調査**

**生物多様性センター**

環境省が全国規模で基礎的環境情報の収集と長期生態系観測を行う、重要生態系監視地域モニタリング

推進事業(モニタリングサイト 1000)里地調査において、四国地区重要監視地点(コアサイト)となっている東温市上林地区における水質調査を、平成 20 年度から実施している。

平成 25 年度は、拝志川流域の 5 地点(河川 4, ため池 1)において 6 回調査を実施し、結果は次のとおりである。

**平成 25 年度モニタリングサイト 1000 里地調査(水質調査)結果**

調査項目	4月	6月	8月	10月	12月	2月
水温(℃)	12.9	18.3	20.7	14.3	6.6	5.4
	16.0	25.5	28.9	18.0	6.0	10.8
水位(cm)	16.5	9.5	11.0	25.5	31.0	22.3
	760	760	710	760	760	760
水色	—	—	—	—	—	—
	15	19	19	17	16	15
透視度	100	98.0	98.3	100	100	100
	100	100	100	100	100	100
PH	7.3	7.2	7.3	7.2	7.1	7.2
	7.2	7.4	7.2	6.8	6.8	6.8

\*1 上段は河川 4 地点の平均値, 下段はため池 1 地点の値

\*2 調査方法は、「モニタリングサイト 1000 里地調査マニュアル」(環境省・(財)日本自然保護協会)による





# Ⅲ 抄 録

他誌発表論文

学会発表

第 28 回公衆衛生技術研究会



他誌発表論文（所員が First Author）

## 新しいダニ媒介性疾患，重症熱性血小板減少症候群について

愛媛県立衛生環境研究所 四宮博人

Severe fever with thrombocytopenia syndrome (SFTS) is a recently identified emerging viral infectious disease in China that is caused by a novel phlebovirus in the family *Bunyaviridae*, SFTS virus. The first SFTS case in Japan was identified in Yamaguchi prefecture in Jan. 2013, though the patient had died in the autumn of 2012. Since then, 8 patients with SFTS (5 patients dead) have been identified in the west part of Japan, including Ehime prefecture. Humans become infected through tick bites and contact with blood from SFTS patients. The major symptoms of SFTS include fever and gastrointestinal symptoms. Regional lymphadenopathy was also frequently observed. The most common abnormalities in laboratory testing were thrombocytopenia and leukocytopenia. Multiorgan failure developed in most patients, as shown by elevated serum levels of AST, ALT and LDH. Proteinuria and hematuria were also observed. The mortality rate of patients with SFTS varies between 12% and 30%. SFTS has recently been determined to be a category IV infectious disease under the National Epidemiological Surveillance of Infectious Disease in Japan and required notifying all cases on and after March 4, 2013.

愛媛医学 32 No. 3 196-200, 2013

## Characterization of the *Escherichia coli* O157:H7 Outbreak Strain Whose Shiga Toxin 2 Gene Is Inactivated by IS1203v Insertion

Yukiko Asano, Tatsuya Karasudani, Hiroshi Tanaka, Junko Matsumoto, Masako Okada, Kiyoshi Nakamura, Hirokazu Kondo, Hiroto Shinomiya

A total of 12 enterohemorrhagic *Escherichia coli* (EHEC) O157:H7 strains were isolated during a recent outbreak in a nursery school in Ehime prefecture, Japan. These isolates were supposed to be derived from a

common strain when analyzed using an IS-printing method and pulse-field gel electrophoresis. All the isolates harbor *stx1*, *stx2*, *eae*, and *hlyA*, when detected by PCR. However, when assessing the production of the Stx proteins, it was observed that these isolates produced Stx1 but not Stx2. We determined their *stx2* variants as *stx2c* and found that the size of the PCR product was much larger than the expected size. Sequencing of the entire *stx2* gene revealed that a 1310 bp fragment was inserted into the coding region of the Stx2A subunit, and that the sequences of the insert were identical to those of IS1203v. According to the sequences around the insertion site, additional amino acid residues are supposed to be attached at the C-terminus of the A subunit, which may hamper the Stx2 complex formation. Finally, this study also suggests that such an insertion may lead to the misinterpretation of results when screening EHEC isolates for virulence genes by PCR.

Jpn J Infect Dis 66(3): 201-206, 2013

## おにぎりを原因食品とする A 群溶血性レンサ球菌による集団食中毒事例—愛媛県

愛媛県立衛生環境研究所

林 恵子, 松本純子, 山下育孝, 烏谷竜哉  
服部昌志, 大倉敏裕, 四宮博人

愛媛県西条保健所

伊藤樹里, 大内かずさ, 山内宏美, 大西利恵  
豊嶋千俊, 山本真司, 井上 智, 越智幸枝  
吉江里美, 岡本哲也, 上満祐子, 伊藤弘子  
川村直美, 青木紀子, 佐伯裕子, 桑原広子  
新山徹二(平成 24 年度の所属による)

2012年8月，愛媛県のS保健所管内でA群溶血性レンサ球菌による集団食中毒事例が発生した。疫学調査の結果，喫食者数89名のうち発症者数は46名で，原因食品は夏祭りで販売されたおにぎりであることが判明した。

病因物質特定のため，患者（便検体19件，咽頭拭い液5件），調理従事者（便検体，咽頭拭い液，手指の拭取り検体各2件），調理施設・調理器具（拭取り検体13件）を対象に，菌の分離・同定検査を実施した結果，患者の咽頭拭い液3件，調理従事者の咽頭拭い液・手指の拭取り検体各1件，調理器具の拭取り検体1件から，

A群溶血性レンサ球菌(TB3264型)が分離された。分離株6株はすべて、*speB*, *speC*, *speF*の発赤毒素遺伝子を保有しており、*emm* 遺伝子型は89型で、*Sma* I および *Sfi* I のPFGEパターンはそれぞれ一致し、同一由来株であると考えられた。

今回の事例では、調理過程で汚染されたおにぎりを冷房による温度管理が不十分な部屋で、長時間放置し、菌が増殖した状態で提供したことが食中毒の発生要因と考えられた。

病原微生物検出情報 34 No.9 266-267 (2013)

## ノロウイルスによる食中毒事例 —愛媛県—

愛媛県立衛生環境研究所

青木里美, 菅 美樹, 山下育孝  
服部昌志, 大倉敏裕, 四宮博人

八幡浜保健所

徳永貢一郎, 福田裕子, 河瀬 曜  
垣内恭子, 望月昌三, 堀内道生  
武方誠二

2013年5月に飲食店の料理を食べた110人が食中毒症状を呈し、そのうち58人が医療機関を受診し、1人が入院した。当所に搬入された、患者糞便19件、調理従事者等糞便21件について、リアルタイムPCR法によるノロウイルス(NoV)の遺伝子検査を行った結果、患者糞便16件(84.2%)、調理従事者等糞便8件(38.1%)からNoV GIIが検出された。今回の事例では、患者に共通する食事は当該飲食店が提供した食事のみであること、患者および調理従事者の糞便からNoVが検出され、患者の症状、潜伏時間等の疫学調査結果と同ウイルスによる食中毒の特徴が一致することから、本事例を同飲食店が提供した食事を介して発生したNoVによる食中毒と断定した。

NoVが検出された患者および調理従事者等の検体について、カプシドN/S領域を増幅するプライマーを用いてPCR増幅後、ダイレクトシーケンス法により塩基配列を決定し、系統樹解析を実施した。その結果、実施した検体はすべてNoV GII/4に型別され、塩基配列は100%一致していた。さらに、ポリメラーゼ(Pol)領域からカプシドN/S領域およびカプシドP1/P2領域を増幅し遺伝子解析を行った結果、用いた株は、すべて既知のGII/4変異株とは異なる新しいクラスターに分類され、Pol領域(699bp)、カプシドP1/P2領域(624bp)とも

100%一致し、Sydney/NSW0514/2012/AU(JX459908)とPol領域で98.9%、カプシドN/S領域で100%、カプシドP1/P2領域で98.1%の高い相同性を示した。また、これらの株は、Pol領域ではOsaka1/2007/JP2007aに最も近縁(相同性94.3%)であり、カプシド領域ではApeldoorn317/2007/NL2008aに最も近縁(相同性N/S領域97.2%、P1/P2領域94.2%)であったことから、Pol領域とカプシド領域の間で遺伝子組換えを起こしたウイルスであると考えられた。2012年10月以降に県内で検出されたGII/4の新しい変異株と本事例から検出されたGII/4株は極めて近縁(相同性98.4~100%)であった。

今回、消化器症状がみられない調理従事者からノロウイルスが検出されたことから、不顕性感染者の存在にも留意が必要であることを改めて認識した。

病原微生物検出情報 Vol. 34 No.9 265-266(2013)

## 麻疹が疑われた症例からの発疹関連ウイルスの検出

愛媛県立衛生環境研究所

菅 美樹, 青木 里美, 山下 育孝  
服部 昌志, 大倉 敏裕, 四宮 博人

愛媛県において、過去4年間に麻疹を疑い遺伝子検査を行った症例について、麻疹ウイルス(MeV)が検出された事例はない。そこで、これらの症例について他の発疹関連ウイルスの検出を実施したので報告する。2009年1月~2013年6月の間に、当研究所に搬入された麻疹疑い患者19名(男性9名:1~45歳、女性10名:0~48歳)の検体(咽頭拭い液19検体、尿15検体、血液3検体)を対象とし、風疹ウイルス(RuV)、エンテロウイルス、ライノウイルス、ヒトパルボウイルスB19(PVB19)の遺伝子の検出を行った結果、12例(63.2%)からこれらのウイルス遺伝子が検出された。内訳は、PVB19が6例、RuVが3例、ライノウイルスが2例、コクサッキーウイルスA9が1例であった。検出された12例のウイルスは、全て咽頭拭い液から検出された。RuVは3例の成人の男性検体から検出され、遺伝子型はすべて2B型であった。麻疹疑い例からRuVが検出されたことから、臨床症状のみでは麻疹と鑑別困難な風疹症例があることが示された。一方、PVB19は長期間咽頭に存在するため、本ウイルスが検出されてもただちに原因ウイルスであるとは言えないが、PVB19が

検出された6名中の1名は、抗PVB19 IgM抗体の上昇を認めたので、PVB19が麻疹様の発熱を伴う発疹症の原因になりうると思われる。今回の研究により、麻疹症例を正確に把握し、症状が類似しているRuVやPVB19等の発疹関連ウイルスによる疾患と鑑別するためには、遺伝子検査や抗体検査等の検査診断が重要であることが明らかになった。

四国公衆衛生学会雑誌 59 No.1 85-91(2013)

## レジオネラ生菌の迅速検査

愛媛県立衛生環境研究所	鳥谷 竜哉
横浜市衛生研究所	荒井 桂子
富山県衛生研究所	磯部 順子, 金谷 潤一
大分県衛生環境研究センター	緒方喜久代
国立感染症研究所寄生動物部	
	泉山 信司, 八木田 健司
宮城県保健環境センター	矢崎 知子
タカラバイオ(株)	吉崎 美和
国立感染症研究所細菌第一部	倉 文明

レジオネラ属菌は発育が遅く、初代分離に3~6日、確認培養にさらに2~3日を要することから、浴槽水等の汚染状況を早期に把握できる迅速検査法の開発が望まれていた。我々は、生菌を選択的に検出する迅速検査法として、濃縮検体を液体培地で18時間培養後に逆転写定量PCRを行う「Liquid Culture (LC) RT-qPCR法」(以下、LC RT法)、及び、液体培養とEMA-qPCR(死菌DNAをEMAで修飾してPCR増幅を抑制し、生菌DNAのみ選択的に検出するPCR法)を組み合わせた「LC EMA-qPCR法」(以下、LC EMA法)を開発し、キット化、市販された。

LC RT法:浴槽水等の1000倍濃縮液を酸処理後、MWY液体培地を加えて36°C18時間培養した。培養前後の液体培地からそれぞれtotal RNAを簡易抽出し、ワンステップRT-qPCRで5S rRNAを測定し、rRNA増加量から生菌の有無と生菌数を予測した。平成24年度に入浴施設から採取した154件の試料について、平板培養法とLC RT法を比較した結果、平板培養法に対するTotal *Legionella*の感度は90.0%、特異度は81.9%であった。また、判定保留16件を除いたViable *Legionella*の感度は83.3%、特異度は96.6%であった。平板培養法とViable *Legionella*の定量値は高い相関を示し(R<sup>2</sup>=0.80)、生菌に対する特異度が極めて高いことを

明らかにした。

LC EMA法:LC RT法と同様の操作で培養後の液体培地を分取し、EMAで化学修飾後、遠心沈渣からDNAを簡易熱抽出し、新規開発の16S rRNA遺伝子検出系で生菌DNAを測定した。平成24年度に入浴施設から採取した113件の試料について平板培養法とLC EMA法を比較した結果、LC EMA法のカットオフ値を5 CFU/100 mlに設定した場合の感度は95.5%、特異度は75.4%であり、生菌に対する感度が極めて高いことを明らかにした。

病原微生物検出情報, 34 No.6 165-167 (2013)

## LC/ICP/MSによる水道原水中における有機リン系農薬の分析法の開発

愛媛県立衛生環境研究所

(\*1 愛媛県保健福祉部薬務衛生課, \*2 宇和島保健所)

宮本 紫織, 福田 正幸\*1, 香河 典子  
新田 祐子\*2, 吉田 紀美, 大倉 敏裕  
四宮 博人

イオン解離性農薬であるグリホサートは除草剤として世界中で広く使用されているにも関わらず、その分析方法はプレカラム又はポストカラム誘導体化HPLC法が採用されており、操作が複雑で多くの労力を有する。近年注目されている液体クロマトグラフ質量分析法(LC/MS)での分析も報告されているが、グリホサートはイオン化が非常に困難であるため、濃縮操作や大量注入を行う必要がある。

今回、グリホサート、グリホシネート、ホセチル及びそれらの主要な分解生成物について分子中に含まれるリン(P)を測定対象とした液体クロマトグラフ誘導結合プラズマ質量分析法(LC/ICP/MS)による分析を検討した。その結果、カラムにイオン交換カラムを用い、リアクションガスに酸素(O)を用いたDRCモードで質量数47(PO<sup>+</sup>)を測定することにより、簡易迅速な分析が可能となった。分析条件の検討の結果、0.02~30mg/Lの範囲で良好な直線性を示した。

また、水道水の原水を想定して地下水及び河川水で添加回収率を求めた結果、回収率91.6~109.0%、変動係数0.8~3.8%と大変良好な結果であった。

水環境学会誌 36 No.4 107-113 (2013)

(著書)

愛媛県立衛生環境研究所 四宮博人  
抗菌薬マスター戦略(第2版)(岩田健太郎 監訳)「5  
章細胞膜をターゲットにする抗菌薬, 6章タンパク質合  
成を阻害する抗菌薬」メディカル・サイエンス・インター  
ナショナル, 東京, pp48-89(2014)

(著書につき抄録なし)

(所員が First Author 以外)

### 家族内発症2名の重症熱性血小板減少症候群 (SFTS)患者を含むSFTS患者5名の臨床的特徴

愛媛県立中央病院 総合診療科

本間義人, 村上晃司

呼吸器内科 山本千恵

伊方町国民健康保険瀬戸診療所内科 川上貴正

市立大洲病院内科 清水祐宏

愛媛県立衛生環境研究所

山下育孝, 青木里美, 菅美樹, 四宮博人

愛媛県において2013年5~7月に, 家族内発症の患  
者2名を含む5名の重症熱性血小板減少症候群SFTS  
患者を経験した. 国内のSFTS患者において高い死亡  
率が報告されているが, 今回治療介入した5名のうち4  
名が回復した. その臨床的特徴と治療経過について報  
告する.

5名とも愛媛県中南西部在住者で, 発症前の海外渡  
航歴や県外移動歴はなかった. 5名の年齢は50歳以  
上で, そのうち2名は同居している親子であった. 5名と  
も何らかの形で農作業に従事し, 4名にはダニ刺咬痕  
が認められた. 5名で38°C以上の発熱, 消化器症状  
(下痢, 嘔気), 血小板減少, 白血球減少, 肝機能障害,  
血清フェリチンの上昇, DダイマーとFDP上昇が認めら  
れ, CRPは陰性であった. 3名で尿検査にて顆粒円柱,  
蛋白尿など尿細管障害を示唆する所見が認められた.  
5名で骨髄穿刺にてマクロファージによる血球貪食像が  
確認された. 全員の急性期血液からSFTSV遺伝子が  
検出され, SFTSと診断された. 治療として消化器症状  
に対する対症療法, 日本紅斑熱を考慮して4名にミノサ  
イクリンを投与し, 血球貪食症候群に対する治療として  
4名にステロイドを投与した. 3名は合併症を発症するこ  
となく回復した.

血球貪食症候群に対する治療として小児ではデキサ

メサゾン, エトピシドの使用が推奨されているが, 成人  
において確立された治療法は存在しない. また, 今回  
提示したようにステロイド未使用でも改善する患者の場  
合もある. 今回の報告は, SFTSにステロイド投与を必  
ずしも推奨するものではない. 今後の報告の蓄積が待  
たれる.

病原微生物検出情報 34, No.10: 312-313 (2013)

### Antigenic variation of H1N1, H1N2 and H3N2 swine influenza viruses in Japan and Vietnam

Takemae N, Nguyen T, Ngo LT, Hiromoto Y,  
Uchida Y, Pham VP, Kageyama T, Kasuo S,  
Shimada S, Yamashita Y, Goto K, Kubo H, Le VT,  
Van Vo H, Do HT, Nguyen DH, Hayashi T,  
Matsuo A, Saito T.

The antigenicity of the influenza A virus hemagglutinin is  
responsible for vaccine efficacy in protecting pigs against  
swine influenza virus (SIV) infection. However, the  
antigenicity of SIV strains currently circulating in Japan  
and Vietnam has not been well characterized. We  
examined the antigenicity of classical H1 SIVs,  
pandemic A(H1N1)2009 (A(H1N1)pdm09) viruses, and  
seasonal human-lineage SIVs isolated in Japan and  
Vietnam. A hemagglutination inhibition (HI) assay was  
used to determine antigenic differences that differentiate  
the recent Japanese H1N2 and H3N2 SIVs from the  
H1N1 and H3N2 domestic vaccine strains. Minor  
antigenic variation between pig A(H1N1)pdm09 viruses  
was evident by HI assay using 13 mAbs raised against  
homologous virus. A Vietnamese H1N2 SIV, whose H1  
gene originated from a human strain in the mid-2000s,  
reacted poorly with post-infection ferret serum against  
human vaccine strains from 2000-2010. These results  
provide useful information for selection of optimal  
strains for SIV vaccine production.

Arch Virol. 158(4) 859-876, 2013

病院患者および周辺の水系環境から分離された緑膿菌株の遺伝子型関係—感染経路の解明に向けて

愛媛県立衛生環境研究所 ○四宮博人

愛媛県立衛生環境研究所 ○四宮博人  
愛媛大学医学部附属病院検査部 村瀬光春  
愛媛大学沿岸環境科学研究センター 鈴木 聡

【目的】緑膿菌 (*Pseudomonas aeruginosa*) は水系環境に生息し、易感染宿主には脅威で、最も重要な日和見感染・院内感染の原因菌の 1 つである。我々は、水系環境から分離された環境株の遺伝子型が極めて多様であり、その特定の遺伝子型が臨床株中に認められることを見出し、臨床株と環境株との関連を考察した。

【方法】愛媛県内の病院、河川、沿岸水域から分離された、臨床株 16 株、河川株 32 株、沿岸株 10 株の計 58 株を用いた。標準株として PAO1 株を用いた。各株の遺伝子型を multilocus sequencing typing (MLST) によって決定した。MLST は、水平伝播等しにくく安定している 7 つのハウスキーピング遺伝子 (*acsA*, *aroE*, *guaA*, *mutL*, *nuoD*, *ppsA*, *trpE*) を解析することによって遺伝子型を決定する方法である。

【結果と考察】緑膿菌遺伝子の 7 つのハウスキーピング遺伝子、*acsA*(18), *aroE*(12), *guaA*(13), *mutL*(12), *nuoD*(9), *ppsA*(16), *trpE*(17) にはかっこ内に示す多数のアレルが認められ、狭い環境領域に生息する緑膿菌でも遺伝子型は極めて多様であることが明らかになった。その中で、河川株と沿岸株はそれぞれ MLST によって決定された各菌株の遺伝子型は多様で、特に、臨床株、河川中流・下流株では多様であった。一方、河川上流株、河口株、沿岸株では、特定の遺伝子型の緑膿菌が優勢であった。さらに、環境株と臨床株の相同性解析を実施し菌株間の近縁関係を解析すると、臨床株は河川株と沿岸株に近縁な 2 グループに大別された。今回得られた結果は、一定地域における緑膿菌集団の性状を明らかにする上で重要であり、水系環境の潜在リスクを把握し感染対策する際に役立つ成果である。

第 72 回日本公衆衛生学会総会  
(2013.10. 山口市)

近年、いわゆる新興感染症が相次いで報告されている。新興感染症の原因となる病原体は自然界の動物由来であることが多く、動物からヒトへの病原体の伝播がシラミ、ノミ、ダニ、カなどの節足動物を介する場合がある。今年日本で初めて見つかった重症熱性血小板減少症候群 (severe fever thrombocytopenia syndrome: SFTS) がダニ媒介性であったことから、ダニ媒介性感染症が注目を集めている。

ダニ媒介性感染症としては、クリミア・コンゴ出血熱 (感染症法の一類感染症) や日本紅斑熱、つつが虫病、SFTS、回帰熱、ダニ媒介性脳炎など (四類感染症) などが重要である。愛媛県においては日本紅斑熱と SFTS の発生が多い。

日本紅斑熱はマダニに刺咬されると 2~10 日間の潜伏の後に発症し、発熱、全身性紅斑、マダニによる刺し口が主要三徴候である。重症例や死亡例も報告されている。愛媛県では 1999 年の調査開始から 2013 年 10 月までに 81 例の届出があり、都道府県別では全国 8 位である。

SFTS は、2009 年頃より中国中央部において原因不明の疾患として報告され、2011 年に原因ウイルスが特定された新興感染症である。日本でも同疾患が確認され、現在 (10 月 15 日) までに、13 県において 43 人の SFTS 患者が確認され、そのうち 18 人が死亡している。愛媛県では 8 人の感染症例が確認され、うち 3 人が死亡しており、都道府県別では最も多い。愛媛県内のマダニの SFTSV 保有状況、およびイノシシやシカなど野生動物の抗 SFTSV 抗体価などについて、現在、調査が進められている。今後なされるべき研究課題や対策について考察する。

第 4 回愛媛微生物ネットワークフォーラム  
(2013.11. 松山市)



## 日本および愛媛県における SFTS の現況と対策

愛媛県立衛生環境研究所 ○四宮博人

(抄録なし)

愛媛県 SFTS 症例検討会議

(2014.1. 東温市)

### 最近の感染症の動向について～ 鳥インフルエンザ SFTS MERS 風疹等 ～

愛媛県立衛生環境研究所 ○四宮博人

最近、世界的に、鳥インフルエンザ A(H7N9)、重症熱性血小板減少症候群(SFTS)、中東呼吸器症候群(MERS)等の新興感染症の発生が相次いでいる。一方、国内においても都市部を中心に風疹が大流行している。

SFTS は 2009 年頃から中国で報告され、日本でも 2013 年 1 月に確認された。これまでに 46 人(うち 12 人死亡)の患者が国内で確認されている。鳥インフルエンザ A(H7N9)は、中国での発生が 2013 年 3 月に報告されて以来、これまでに 137 人(うち 45 人死亡)の患者が確認されている。MERS は 2012 年に報告され、これまでに 150 人(うち 64 人死亡)の患者が確認されている。これら 2 疾患は今後日本に侵入する可能性がある。また、以上の 3 疾患は死亡率が高く注意を要する。一方、風疹は今年の数十倍の患者が報告されている。患者の約 8 割は男性で、その多くが 20～40 歳代であり、この世代の風疹ワクチンの低接種率が一因である。妊婦が感染すると、出生児が先天性風疹症候群になる可能性がある。上記の疾患を中心に、最近の感染症の動向について解説する。

平成 25 年度愛媛県地域保健研究集会  
(2014.1. 松山市)

### 地方衛生研究所における細菌学的研究の概要

愛媛県立衛生環境研究所 ○四宮博人  
山口県環境保健センター 調 恒明

地方衛生研究所(地衛研)は、都道府県等に設置され、地域における科学的かつ技術的中核として、疾病予防等の調査研究等を行うことを目的としている。広域な調査研究に関しては、国や大学等の研究機関と協力

して、プロジェクト研究、学際的総合研究を積極的に推進することが求められている。

地衛研が関与する細菌学関連の事業として、感染症発生動向調査事業がある。これは、感染症法に基づき、同法に規定された感染症患者が、全国でどのくらい発生したのかを調査集計するもので、病原体サーベイランスも含まれる。データの解析結果は、通例地衛研内に設置される感染症情報センターから発信される。また、感染症流行予測調査は、集団免疫の現況把握および病原体検索などの調査を行い、予防接種事業の効果的な運用を図り、総合的に疾病の流行を予測することを目的として実施されている。一方、食中毒は、これらとは別に、食品衛生法に基づき原因菌の同定が地衛研や保健所で実施され、加えて、厚生労働省が自治体に委託して、食品の食中毒菌汚染実態調査が実施されている。

これらの事業やそれに伴う細菌学的研究は、国立感染症研究所や国立医薬品食品衛生研究所等との緊密な連携により実施され、感染症・病原体監視の全国的なネットワークを形成している。さらに、学術的見地から大学との共同研究も実施されている。このように各種感染症や食中毒等の細菌学的検査・研究は、地衛研の基幹的業務であり、その活動から重要な細菌学的知見が見出されることも多い。今回、地衛研を中心とする研究機関における細菌学的検査・研究、事例経験、及び現在実施しているプロジェクト等を紹介する。

第 87 回日本細菌学会総会  
(2014.3. 東京)

### 麻疹が疑われた症例からの発疹関連ウイルスの検出

愛媛県立衛生環境研究所

○菅 美樹, 山下 育孝, 四宮 博人

愛媛県において、過去 4 年間に麻疹を疑い遺伝子検査を行った症例に関して、麻疹ウイルス(MeV)が検出された事例はない。そのため、他の発疹関連ウイルスの検出を試みた。

2009 年 1 月～2013 年 6 月に、当所に搬入された麻疹疑い患者 19 名(男性 9 名:1～45 歳, 女性 10 名:0～48 歳)の検体(咽頭拭い液 19 検体, 尿 15 検体, 血液 3 検体)を対象とし、風疹ウイルス(RuV)、エンテロウイルス、ヒトパルボウイルス B19(PVB19)の遺伝子の検出を

行った。

PVB19 が 6 名, RuV が 3 名, ライノウイルスが 2 名, コクサッキーウイルス A9 が 1 名の計 12 名 (63.2%) から発疹関連ウイルスが検出された。RuV の遺伝子型は全て 2B であった。

今回の検討により MeV の関与は極めて低く, 麻疹患者を正確に把握するためには, 症状が類似している RuV や PVB19 等の発疹関連ウイルスの遺伝子検査や抗体検査等の検査診断が重要であると考えられた。

第 83 回日本感染症学会西日本地方会学術集会  
(2013.11. 大阪府)

## 2012/2013 シーズンに検出されたノロウイルス GII.4 の分子疫学的解析

愛媛県立衛生環境研究所

○青木 里美, 山下 育孝, 菅 美樹  
服部 昌志, 大倉 敏裕, 四宮 博人  
国立医薬品食品衛生研究所 野田 衛

冬季の急性胃腸炎の主要な病原体であるノロウイルス(NoV)には多数の遺伝子型が存在するが, 近年は GII.4 変異株が流行の主流となっている。我々は 2012/2013 シーズンに愛媛県において GII.4 による急性胃腸炎の流行を確認したので, その流行要因を明らかにするため検出された GII.4 の分子疫学的解析を行った。

2012 年 10 月から 2013 年 5 月の間に感染性胃腸炎(散发例)患者糞便から検出された NoV は, GII が 70 株, GI が 7 株であった。そのうち遺伝子解析を行った GII (64 株)は 7 種類の遺伝子型に型別され, GII.4 が 43 株で最も多かった。II.4 は 2012 年 10 月から 2013 年 3 月まで検出されたが, 11 月から 12 月の検出数が最も多く, この期間に検出された NoV の 95%を占めていた。集団発生事例では, 17 事例(74%)から NoV が検出された。その遺伝子型は GII.4 が 14 事例, GII.2 と GII.6 および GI と GII の混合事例がそれぞれ 1 事例で, GII.4 は NoV が検出された集団発生事例の 82%に関与していた。遺伝子解析の結果, 散发例及び集団発生事例から検出された GII.4 はすべて既知の GII.4 変異株とは異なる新しいクラスターに分類され, 株間の塩基配列の相同性は, Pol 領域が 99~100%, カプシド P1/P2 領域が 98~100%であった。これらは, GII.4/ Sydney /NSW0514/2012/AU と Pol 領域で 99%, カプシド P1/P2

領域で 98%の高い相同性を示した。II.4 の新しい変異株の出現が 2012 年 11 月から 12 月の急性胃腸炎の大きな流行の原因の一つであることが示唆された。また, この変異株は, 2012 年 10 月に初めて検出されたことから, この時期に県内に持ち込まれたものと推察された。

第 61 回日本ウイルス学会学術集会  
(2013.11. 神戸)

## 愛媛県におけるサポウイルス GI.2 株の流行

愛媛県立衛生環境研究所

○山下 育孝, 青木 里美, 菅 美樹  
服部 昌志, 大倉 敏裕, 四宮 博人  
国立医薬品食品衛生研究所 野田 衛  
国立感染症研究所 岡 智一郎

サポウイルス(SaV)は急性胃腸炎の主要な病因であり, 2012 年以降 SaV を原因とする食中毒や感染症の報告が全国的に増加している。愛媛県では, 2012 年 10 月から 2013 年 5 月に感染性胃腸炎患者から遺伝子型 GI.2 の SaV が多数検出された。そこで GI.2 の流行状況を把握するとともに, 検出ウイルスの分子疫学的解析を行ったので報告する。

感染性胃腸炎患者糞便 270 検体中, 138 検体から 143 例のウイルスが検出された。内訳はノロウイルスが 77 例, SaV が 38 例, A 群ロタウイルスが 27 例, アデノウイルスが 1 例で, SaV はノロウイルスに次いで多かった。SaV の遺伝子型は GI.2 株が 22 例, GII.3 株が 7 例, GI.1 株が 5 例, GI.3 株と GIV 株が各 1 例であった。SaV GI.2 株は, 2012 年 12 月から 2013 年 5 月に検出され, この期間に検出された SaV の 71% (22/31)を占めていた。SaV GI.2 株が検出された患者の年齢は, 0 歳から 10 歳(中央値 3.5 歳)で, 同時期に検出された A 群ロタウイルスやノロウイルスの患者の年齢よりも高い傾向が見られた。遺伝子解析の結果, 調査期間中に検出された SaV GI.2 に型別された株間の相同性は, Cap 領域(402 塩基)が 99.5~100%, Pol 領域(780 塩基)が 98.8~99.9%であった。

以上の調査結果から, 2012 年 12 月から 2013 年 5 月に愛媛県において, 極めて類似した SaV GI.2 の地域流行があったことが示唆された。

第 61 回日本ウイルス学会学術集会  
(2013.11. 神戸)

## 液体培養(Liquid Culture) EMA-qPCR法を用いたレジオネラ生菌迅速検査法の評価

愛媛県立衛生環境研究所 ○鳥谷 竜哉  
国立感染症研究所 泉山 信司, 八木田 健司  
倉 文明  
タカラバイオ(株) 吉崎 美和  
横浜市衛生研究所 荒井 桂子  
富山県衛生研究所 磯部 順子, 金谷 潤一  
大分県衛生環境研究所 緒方 喜久代  
宮城県保健環境センター 矢崎 知子

浴槽水等のレジオネラ生菌迅速検査法として, EMA (Ethidium monoazide) 処理によって死菌 DNA の PCR 増幅を抑制する EMA-qPCR 法が開発されているが, 操作の煩雑さや, 塩素消毒による膜損傷の程度で EMA 感受性が異なる等に課題があり, 普及には至っていなかった。我々は, 原理の異なる生菌迅速検査法として, 濃縮検体に液体培地を加えて 18 時間培養後の rRNA 増加量を評価することで, 生菌の有無及び生菌量を測定する Liquid Culture (LC) RT-qPCR を開発した。今回, 液体培養と EMA-qPCR を組み合わせることで, EMA 感受性や判定保留等の課題を解決した生菌検出キットが開発され, 実試料で改良・評価した。

LC EMA-qPCR キット(タカラバイオ試作品)に改良を加えて用いた。評価には, 入浴施設から採取した 113 件(浴槽水 94 件, 原水 16 件, 逆洗水 3 件)の試料を使用し, 平板培養法及び LC EMA-qPCR 法によりレジオネラ属菌数を算出した。レジオネラ標準菌を用いて LC EMA-qPCR を行った場合, 1 CFU 当たりの 16S rRNA 遺伝子コピー数は, 液体培養前 12 コピー, 18 時間培養後 270 コピー, 18 時間培養 EMA 処理後 100 コピーと見積もられ, これをコピー数から CFU に換算するための係数とした。浴槽水等の実試料 113 件を用いて LC EMA-qPCR 法の評価を行った結果, カットオフ値を 5 CFU/100ml 相当に設定した場合の感度は 95.5%, 特異度は 75.4%であり, 得られる定量値は, EMA 処理による死菌増幅抑制効果により, 平板培養法と良好な相関を示した ( $R^2=0.627$ )。本法は, 簡便な操作で平板培養法の結果を迅速に予測可能であり, 浴槽水等におけるレジオネラ生菌遺伝子検査法としての活用が期待された。

日本防菌防黴学会第 40 回年次大会  
(2013.9. 豊中市)

## 水中有機リン系農薬の塩素処理過程による分解性について

愛媛県立衛生環境研究所

○宮本紫織, 越智雄基, 香河典子  
吉田紀美, 大倉敏裕, 四宮博人

農薬は, 水道水において水質管理上留意すべき項目として水質管理目標設定項目に位置付けられており, 現在 120 種類の農薬が対象となっている。

また, 農薬は生物学的及び化学的に分解される可能性があり, 浄水場における塩素処理過程において化学的に分解する可能性があるが, その分解性についての研究は十分なされていない。

今回, 当所で開発した液体クロマトグラフ誘導結合プラズマ質量分析法(LC/ICP/MS)によりグリホサート(GLYP)及びグルホシネート(GLUF)等について標準液に次亜塩素酸ナトリウムを添加し, 3秒~6時間経過後の塩素処理過程における分解性について調査した。生物学的に GLYP は AMPA, GLUF は MPPA に分解することがすでに知られているため, それら分解物についても同様に実験を行った。その結果, 塩素処理により MPPA の量はほとんど変化しないが, GLYP, GLUF 及び AMPA は減少し, 最終的にリン酸になることが確認できた。また, 有効塩素が高濃度ほど分解性は高く, クロマトグラム上で GLYP 及び GLUF は AMPA 及び MPPA 以外の物質になっていることが確認でき, 塩素処理により生物学的分解とは異なる機序により分解することが示唆された。

第 11 回愛媛県薬剤師会学術大会  
(2014.2. 松山市)

## LC/MS/MSを用いた加工食品中の残留農薬一斉分析法の検討

愛媛県立衛生環境研究所

○大西美知代, 大谷友香, 井戸浩之  
宇川夕子, 吉田紀美, 大倉敏裕  
四宮博人

近年, 食の安心・安全に対する関心が高まるなか, 加工食品についても, 混入事例など緊急に検査を必要とする場合があるが, 加工食品は多種多様で, 脂質を多く含むものもあり, 残留農薬の抽出・脱脂・精製等の前処理が煩雑である。そこで, より簡便かつ迅速に抽出, 精製できる STQ 法(Solid Phase Extraction Technique

with QuEChERS method)を加工食品に応用した残留農薬一斉分析法を検討した。

愛媛県内の食料品販売店で購入した加工食品(13品目)をフードプロセッサーで細切均一化したものを試料とし、農薬 102 成分(農薬数:95 項目)を 200ng 添加し、添加回収試験を実施したところ、70~120%回収率が得られたものは、50~76 成分であった。

さらに、併行精度を確認するため、冷凍餃子について農薬混合液(農薬各 200 ng)を添加し、試行数 5 で添加回収試験を実施したところ、農薬 102 成分中 59 成分については、70%~120%の回収率が得られたが、そのうち RSD が 30%未満(2.7~21.2%)であったものは 54 成分であった。このことから、本分析法は残留農薬分析法として適用可能であると考えられた。今後は、さらに広範囲の加工食品についても本分析法の適用を検討するとともに、回収率の改善を図ることで緊急時等にも活用できる試験法として確立していきたい。

第 50 回全国衛生化学技術協議会年会  
(2013.11. 富山市)  
第 11 回愛媛県薬剤師会学術大会  
(2014.2. 松山市)

## 違法ドラッグの分析について

愛媛県立衛生環境研究所

○石丸 宗徳, 望月 美菜子, 吉田 紀美  
大倉敏裕, 四宮 博人

愛媛県では、県民への健康被害の未然防止及び流通実態の把握を目的として、平成 25 年度より危険ドラッグの試験検査体制の整備を進めている。今回は、現在までに指定薬物に指定された化合物について分析法を検討した。

直近 3 年間に指定された指定薬物 25 種類の標準品を用い、ハーブ類からの指定薬物の抽出を想定して、乾燥植物片として茶葉(緑茶)を使用した指定薬物の添加回収試験を試みた。

今回用いた指定薬物について、GC-MS 及び LC-MS による一斉分析を試みたところ、GC-MS 及び LC-MS の保持時間において良好な分離分析結果が得られた。さらに、乾燥植物片として茶葉(緑茶)を使用した指定薬物の添加回収試験において、良好な回収結果が得られた。このことから、乾燥植物片中に含まれる危険ドラッグ成分の抽出及び分析が可能となることが示唆された。

## 当県における献腎対応について

愛媛県臓器移植支援センター 篠原 嘉一

改正臓器移植法により、本人の書面意思が不明な場合にも、家族承諾にて脳死下提供が可能となったことから、ほぼ毎週、全国のどこかで脳死下提供が行われるようになった。さらに昨年 5 月、ガイドラインが改正され、脳死下提供の対象施設が拡大されたことから、今後さらに脳死下提供が増加するのではないかと推測される。

一方、心停止後腎提供数は、臓器提供総数に大きな変化がみられないため、相対的に減少している。こうした状況の中で、今後、心停止後提供となりうるのはどういった事例なのだろうか。主として、①入院している施設が 5 類型外。②脳死を経ない事例。③「法的脳死判定により「死亡」とされることに対し、自分達が死期を早めるのではないか」、「肉眼的変化がないなかでの、死の受容は困難」等家族側の様々な懸念による選択。といった事例が挙げられるが、今後はその一因として、低血圧等により法的脳死判定を行えない事例が含まれてくるようになる。

最近の心停止後腎提供事例をみると、ドナー情報の一報入手から心停止までの時間が 24 時間以内の事例が一定数を占め、中には 5~6 時間という例もあり、対応する移植 Co は、本人やご家族の意思を尊重するため、限られた時間の中で、本人意思の確認や摘出チームの確保・調整等が求められる。

当県の腎移植数は、人口 10 万人対し 7.8(2011 年)と、全国でもトップクラスの腎移植が盛んな地域ではあるが、医師不足等の影響により、ピーク時 8 施設あった生体腎移植施設は半減し、献腎移植にいたっては 3 施設という状況となっている。さらに献腎摘出となると、摘出チームの派遣に条件が付く施設もあり、東端~南端約 200km という広範囲を 2 施設で対応している。こうした現状での当県の献腎対応について、最近の対応に苦慮した事例を含め紹介する。

第 29 回腎移植血管外科研究会  
(2013.6. 青森県)

## 愛媛県における微小粒子状物質(PM<sub>2.5</sub>)成分の挙動

愛媛県立衛生環境研究所

○山内 正信, 芝 和代, 兵藤 大輔  
篠崎 由紀, 和田 修二

大気中の微小粒子状物質(PM<sub>2.5</sub>)は、呼吸器系や循環器系等への健康影響が懸念されることから、平成21年9月に大気環境基準が制定された。

愛媛県では平成23年度に7測定局にPM<sub>2.5</sub>自動測定機を配備するとともに、成分分析に係る機器等の整備を進め、平成24年度に県として初めての通年の観測データを得た。

本研究では平成24年度に実施した常時監視及び成分分析の結果から、地域差や季節変動を考察するとともに、Positive Matrix Factorization (PMF)法を用いた発生源寄与の推定を試みた。

常時監視の結果、全ての測定局において環境基準を超過しており、季節的には春季と冬季に高濃度が観測された。また、地域別にみると東予は中予や南予に比べて濃度が高い傾向が認められた。

PMF解析の結果、PM<sub>2.5</sub>濃度には広域的な分布が示唆される硫酸系二次粒子が一定量寄与していることに加え、地域の発生源に由来すると考えられる硝酸系二次粒子や燃焼系の因子等が影響しており、県内のPM<sub>2.5</sub>濃度には、広域汚染と地域汚染が複合的に関与していることが示唆された。

第40回環境保全・公害防止研究発表会  
(2013.11. 松山市)

## 県内し尿汚泥等焼却灰の特徴とバクテリアリーチングによるリン溶出に及ぼす影響について

愛媛県立衛生環境研究所

○中村洋祐, 兵頭孝次, 大塚将成  
愛媛大学農学部 治多伸介  
株式会社ダイキアクシス  
大森大輔, 寺坂晃子, 門屋尚紀

リンは、生物の生命維持のために必要な元素であり、特に農業には必要不可欠な資源である。リン鉱石の確保が難しくなる中で、焼却灰等からのリン回収技術に関する研究が種々行われている。

本研究所では、平成24年度から愛媛大学や株式会社

ダイキアクシスと連携して、リンを多量に含んだまま廃棄されているし尿汚泥等の焼却灰から、リンの回収再資源化を目的に、バクテリアリーチング(以下、BL)による溶出技術について検討を行っている。

今回は、現在までに調査検討を行ったし尿汚泥等焼却灰の分析結果を多変量解析によりその特徴から分類し、併せてBLによるリン溶出に及ぼす影響との関係等について検討した結果、次のことが判明した。

- 全42種類の焼却灰の分析結果から多変量解析により分類すると概ね4種類に分類することができた。
- 12種類の測定項目のうち、AlとFeは他の10種類の測定項目とは異なった変化を示す項目であり、AlとFeはお互いに逆の変化を示すことが明らかとなった。
- 14種類の焼却灰の最大リン溶出濃度とAlやPとの相関関係が明らかとなった。

今後は、より広い範囲の溶出結果を用いて、振とう培養によるリン溶出濃度の影響、定量的関係等をさらに検討することとしている。

なお、今回の報告は環境研究総合推進費補助金により実施した成果の一部である。

第48回日本水環境学会年会  
(2014.3. 仙台市)

## バクテリアリーチングによるし尿汚泥焼却灰からのリン回収について

愛媛県立衛生環境研究所

○大塚将成, 中村洋祐, 兵頭孝次  
愛媛大学農学部 治多伸介  
株式会社ダイキアクシス

大森大輔, 寺坂晃子, 門屋尚紀

リンは生物や農工業等に必要不可欠な元素である。しかし、我が国は中国及び南アフリカなど限られた国からリン鉱石やリンの化成品の形でその全量を輸入に頼っている。近い将来、高品質リン鉱石の枯渇や資源の囲い込み等により、世界的なリン資源不足による農工業等への影響が懸念されている。このような事態に対処するには、国内で使用したリンを資源として回収し再利用する技術の開発が必要である。

こうした中、リンを多量に含んだまま廃棄されている廃棄物に生物系廃棄物の焼却灰がある。既報において、愛媛県内で排出される生物起源のし尿汚泥焼却灰中にリンがリン鉱石並に高濃度に含有されていることが判明し、バ

クテリアリーチング(以下、BL)による溶出試験(振とう培養)では、高濃度のリン溶出が確認された。また、BLで得られた溶出液中のリンを選択的に吸着する有望な吸着材が既に存在していることも明らかとなったことから、リン回収再資源化の可能性が示された。

そこで本研究では、これまでに得られた知見を踏まえ、振とう培養に替わるより実用的な培養方法によるリンの連続溶出について検討した。

実験は、曝気攪拌式の培養槽と機械攪拌式の反応槽を用いて連続的に培地を供給しながら溶出液を回収し、リン溶出濃度等の変化を測定した。

その結果、振とう培養では約20日程度かけて達成していた溶出濃度を2～5日の短期間で溶出可能であることが確認できた。このことにより従来の回分式(振とう培養)に比較して設備の小型化が可能となり、連続式により1日当たり一定容量の反応槽から溶出させることのできるリンの量は従来に比較して4～10倍と格段に増加した。

今後は、さらに実用性、安全性、経済性に配慮し、吸着回収工程と併せたミニプラントを試作する予定である。

なお、今回の報告は環境研究総合推進費補助金により実施した成果の一部である。

第40回環境保全・公害防止研究発表会  
(2013.11. 松山市)

## 愛媛県におけるアライグマの生息調査

愛媛県立衛生環境研究所

○畑中満政, 長尾文尊, 山中省子, 山中悟

特定外来生物のアライグマ(*Procyon lotor*)は、全国的に分布を拡大しており、四国地域においても香川県、徳島県を中心に生息域を拡大し、農作物への被害や住居等への侵入被害が問題となっている。

愛媛県では、2006年に松山市で2頭のアライグマが目撃(うち1頭捕獲)された後、2009年以降には県東部(東予地域)を中心に目撃或いは捕獲事例が見られるようになった。

このような中、県では2012年10月にパンフレット「アライグマ情報求む!」を1万部作成して県民からの情報を募るとともに、目撃者への聞き取り調査の結果、本種が生息している可能性の高い地域を対象に餌トラップや赤外線カメラの設置による生息調査を開始している。

これまでに22件の情報が寄せられ、そのうち13箇所において餌トラップ等による調査を実施した結果、2013年3

月に西条市において赤外線カメラによってアライグマを確認したことから、関係機関と連携して捕獲用おりを設置、同年4月に1頭のオスを捕獲し、殺処分を行ったところである。

現在のところ目立った被害報告は見られないものの、目撃情報は9市町に及んでおり、確認又は捕獲地域も徐々に拡大傾向にあることから、引き続きアライグマについての県民への周知並びに情報収集に努め、目撃情報があった場合には、関係機関と連携して生息状況の早期確認を図るとともに、外来生物法に基づく防除計画の策定等、適切な対策を講じることにより、本種の生息並びに被害の拡大防止に努めていきたいと考えている。

第15回自然系調査研究機関連絡会議  
(2013.11. 輪島市)  
愛媛の自然誌研究ポスター発表  
(2013.12. 松山市)

(所員が First Author 以外)

## 食中毒由来 A 群溶血性レンサ球菌の細菌学的検討について

愛媛県立衛生環境研究所 ○林 恵子, 四宮博人

2012年8月、愛媛県内でA群溶血性レンサ球菌(以下、A群溶レン菌)による集団食中毒事例が発生した。喫食者数89名のうち発症者数は46名で、原因食品は夏祭りで販売されたおにぎりであることが判明した。調理過程でA群溶レン菌に汚染されたおにぎりを温度管理が不十分な部屋で長時間放置し、菌が増殖した状態で提供されたことが原因と考えられた。そこで、分離菌株の細菌学的検討を実施するとともに、米飯の保存温度による菌数の継時変化についても検討した。

患者の咽頭拭い液5件、調理従事者の咽頭拭い液、手指のふき取り検体各2件、調理施設・調理器具のふき取り検体13件の計22件を対象に菌の分離・同定検査を行った。検体を羊血液寒天培地に培養し、β溶血が認められるコロニーについて、Lancefieldの血清群別、生化学的性状試験、T血清型別、emm遺伝子型別、発赤毒素型別、パルスフィールドゲル電気泳動(以下、PFGE)解析を実施した。

菌分離・同定検査の結果、患者の咽頭拭い液3件、調理従事者の咽頭拭い液・手指のふき取り検体各1件、調理器具のふき取り検体1件から、A群溶レン菌

(TB3264 型)が分離された。分離株 6 株はすべて, *speB*, *speC*, *speF* 発赤毒素遺伝子を保有しており, *emm* 遺伝子型は 89 型であった。PFGE 解析は, 制限酵素 *Sma* I および *Sfi* I を用い, DNA 切断パターンの比較を行った。分離株 6 株は, *Sma* I および *Sfi* I による PFGE パターンがそれぞれ一致し, 同一由来株であると考えられた。原因食品である米飯中の菌数の継時変化を調べたところ, 30°C では増殖したが, 10°C では 24 時間後までほとんど菌数の変化はみられず, 食中毒防止のため, 調理後の食品の低温管理が重要であることが示された。

【会員外共同研究者:松本純子, 服部昌志(愛媛県立衛生環境研究所), 井上 智, 新山徹二(愛媛県西条保健所)(所属は調査研究時)】

第 66 回日本細菌学会中国・四国支部総会  
(2013.10. 呉市)

病態と判断し, ステロイドパルス療法, 輸液, 抗生剤投与を開始した。第 2 病日より四肢筋力低下が目立ち, 意識レベル低下, ケルニツヒ徴候が見られ髄膜炎が示唆された。血管内リンパ腫除外のため皮膚生検施行後, 同部位や口腔内出血が顕著となったが消化管出血は認めなかった。治療後, 意識レベル・全身状態・血液検査異常値は徐々に改善し, 第 7 病日には病態は安定した。ステロイドは漸減し, 約 2 ヶ月後に退院した。臨床経過から SFTS を強く疑い, 入院時血清を国立感染症研究所で精査後, SFTS と確定診断された。近年, SFTS は日本でも散見されるようになったが, 病態や臨床像において不明な点が多く, 症例の集積が望ましいと考え報告する。

第 83 回日本感染症学会西日本地方会学術集会  
(2013.11. 大阪)

## 救命しえた重症熱性血小板減少症候群(SFTS)の 1 例

愛媛大学医学部第一内科

○末盛浩一郎, 東太一, 村上雄一  
長谷川均, 安川正貴

愛媛県立衛生環境研究所 四宮博人  
国立感染症研究所 西條政幸

症例は 63 歳女性。高熱および全身倦怠感で近医受診し, 解熱剤処方されたが改善しなかった。3 日後, 血液検査で肝機能障害・高 CPK 血症・白血球および血小板減少を指摘され, 精査加療目的で当院入院となった。入院時, 意識清明で胸腹部に異常なく, 皮疹や出血傾向も認めなかったが, 軽度の四肢筋力低下を認めた。血液検査では白血球 1000/ $\mu$ l(桿状球 44%, 分葉球 11%, 異型リンパ球 12.5%), 血小板 3.5 万/ $\mu$ l, APTT 68.5 秒, PT 86.6%, FDP 32.6  $\mu$ g/ml, AST 579 U/l, ALT 204 U/l, LDH 1539 U/l, CPK 1477 U/l, CRP 0.02 mg/dl, PCT 0.149 ng/ml, フェリチン 20519 ng/ml, 可溶性 IL-2R 1431 U/ml の異常値を認めた。末梢血異型細胞は好塩基性の強い大型の細胞で CD19 陽性であり, EB ウイルスおよびサイトメガロウイルス感染症は既感染パターンであった。CT 検査では頸部, 腋窩に軽度リンパ節腫脹を認めるのみであった。骨髄穿刺検査では悪性細胞を認めず, 血球貪食像に加え末梢血と同様の異型細胞が見られた。以上から LAHS/VAHS/BAHS の



## 第 28 回公衆衛生技術研究会

### <特別講演 >

#### 東日本大震災直後の東京電力福島第一・第二原子力発電所における産業保健活動について

愛媛大学大学院医学系研究科公衆衛生・健康医学分野  
谷川 武

2011年3月11日に発生した東日本大震災は未曾有の被害を各地にもたらした。中でも、東京電力福島第一原子力発電所の事故は、我が国はもとより世界中に深刻な影響をもたらした。また、現場で事故収束にあたる発電所社員に相当な精神的、肉体的負担を強いた。演者は、4月16～19日に非常勤産業医として事故後最初の支援活動を行った。その際、PTSDを含め、様々なストレス対策が必要であると予想し、準備を進め、現地に出向いた。実際、ストレス対策が重要であることを裏付ける面談結果を十数名から得たが、それ以上に震災後1カ月以上経っていたにもかかわらず住環境、食事という基本的な生活環境の整備が遅れていることによる健康障害が懸念された。特に自宅通勤ができない状況で泊まり込む体育館は、食事の質が不十分であり、プライバシーもなく、いびきにより集団レベルの睡眠が妨げられていた。そこで先ず、消灯後、体育館を巡視し、睡眠時の無呼吸を伴う大きないびきをかく社員への面談、治療を実施した。社員の生活環境の改善については、会社側も熱心に検討していたが、現場では様々なことが不足していた。また、原発事故によって避難を余儀なくされている一般住民の方々に配慮して、様々な方策を進めることが困難であったと考えられた。演者は、メディアを通じて「原発で働く人々の生活環境改善は危険な作業を安全に進めるために必要不可欠であり、その整備は避難者が地元に戻ることにつながる」という趣旨を説明することに努めた。その後、東京電力に寄せられた国民の声も、社員の生活環境改善に「賛成9割、反対1割」と変わった。さらに、4月の訪問時に提案したにもかかわらず不可能とされていた体育館での二段式ベッドの設置、生野菜の供給、シャワーの設置が5月下旬から6月にかけて実現し、社員の生活環境は大幅に改善した。また、メンタルヘルスケアについても初回訪問時のメディア報道を見て応援を申し出て頂いた防衛医科大学精神科のチームとの長期的対策が確立した。事故約1ヶ月後に実施した質問紙調査の結果から、発電所所員の心理的苦悩や

PTSR症状を悪化させる要因として地域住民からの差別・中傷が瀕死体験や高額な財産消失等のイベントと同等の影響があることが判明した。この知見は、2012年8月15日号の米国医師会雑誌(JAMA)に掲載された。

( <https://jama.jamanetwork.com/collection.aspx?categoryID=5608&page=2> ) .

### <特別報告 >

#### 重症熱性血小板減少症候群(SFTS)の現況と今後の課題

愛媛県立衛生環境研究所長 四宮博人

近年、いわゆる新興感染症が相次いで報告されている。新興感染症の原因となる病原体は自然界の動物由来であることが多く、いわゆる動物由来感染症(Zoonosis)として発生する。動物からヒトへの病原体の伝播が節足動物を介する場合があります。シラミ、ノミ、ダニ、カなどにより媒介される。なかでも、今年日本で初めて見つかった重症熱性血小板減少症候群(severe fever thrombocytopenia syndrome: SFTS)がダニ媒介性であったことから、ダニ媒介性感染症が注目を集めている。

SFTSは、2009年頃より中国中央部において原因不明の疾患として報告され、2011年に原因ウイルスが特定された新興感染症である。中国以外での報告はなかったが、海外渡航歴がなく、発熱、嘔吐、下痢等の症状を呈して2012年秋に死亡した山口県の成人患者が、SFTSウイルス(SFTSV)による感染症であったことが、2013年1月末に明らかにされ、日本でも同疾患が確認された。同年3月4日からは感染症法の四類感染症として全例届出対象となった。現在(2014年1月20日)までに、13県において52人のSFTS患者が確認され、そのうち21人が死亡している。愛媛県では9人の感染症例が確認され、うち4人が死亡しており、都道府県別では最も多い。

SFTSVに感染すると、発熱、消化器症状、頭痛、筋肉痛、神経症状、リンパ節腫脹、呼吸症状、出血症状等の症状が出現し、死亡率が高い。検査所見としては、血小板減少、白血球減少、血清酵素異常(AST、ALT、LDH、CK上昇)、尿検査異常等が見られる。また、骨髓検査により血球貪食症候群の所見が認められる。現時点では、特異的な治療法、有効な抗ウイルス剤はなく、ワクチンもない。



SFTSV は RNA をゲノムとするウイルスで、一類感染症のクリミア・コンゴ出血熱ウイルスと同じブニヤウイルス科に属する。日本で発症した患者から分離された SFTSV のゲノム塩基配列の解析によると、中国での分離株とは独立しており、もともと日本に存在していたウイルスと考えられる。愛媛県での陽性例 7 例について、SFTSV 特異的な PCR 産物の塩基配列を解析すると、やはり中国株とは独立している結果が得られた。興味深いことに、家族内発症した 2 名の患者からの PCR 産物の塩基配列は一致し、同一のウイルスによる感染と考えられた。

昨年 4 月に、厚労科研研究課題「SFTS の制圧に向けた総合的研究」の研究班が立ち上がり、多面的な研究が進行している。愛媛県内のマダニの SFTSV 保有状況、およびイノシシやシカなど野生動物の抗 SFTSV 抗体価などについても、現在、調査が進められている。今後なされるべき研究課題や対策について考察する。

## 愛媛県における重症熱性血小板減少症候群 (SFTS) の検査について

愛媛県立衛生環境研究所ウイルス科長 山下育孝

重症熱性血小板減少症候群 (SFTS) は、中国において 2009 年頃から発症が報告され、2011 年に原因ウイルス (SFTS ウイルス) が特定された致死率の高い、新しいダニ媒介性感染症である。国内においては、2012 年秋に山口県で死亡した患者が SFTS ウイルスに感染していたことが 2013 年 1 月に明らかになり、2013 年 3 月 4 日付けで SFTS が感染症法上の四類感染症に指定され、全数把握の届出疾患となった。また、SFTS ウイルスの核タンパク質 (NP) 遺伝子を特異的に検出する遺伝子検査 (RT-PCR) 法による地方衛生研究所での検査体制が 2013 年 3 月中旬に確立した。

愛媛県においては、これまでに、9 名 (うち 4 名死亡) の患者が確認されている。当所で検査を開始した 2013 年 3 月中旬以降では、20 名の SFTS 疑い症例の検査を実施し、7 名が SFTS と確認された。患者の年齢は 50 歳以上で、血小板減少、白血球減少及び消化器症状が患者の大部分に認められた。また、発症時期や発症地域に特徴がみられるなど、本県における SFTS の疫学的知見が徐々に明らかになりつつある。

今回は、SFTS の検査体制と検査方法などを中心に、愛媛県における SFTS の検査について概要を報告す

る。

## <研究発表>

### 愛媛県における食品中の残留農薬等の一日摂取量実態調査

愛媛県立衛生環境研究所 大谷友香

日常の食事を介して、食品中に残留する農薬、食品添加物及び放射性セシウムをどの程度摂取しているかを把握する目的で、マーケットバスケット方式を用いて調査を行った。検出された項目についてはその食品の摂取量および一日摂取許容量 (ADI) 等をもとに安全性の評価を行った。

試料として、県内の小売店で購入した食品を平成 19 年度国民健康・栄養調査集計に基づいて全 13 群に分類したものと及び当所の水道水を使用した。

農薬 202 項目、食品添加物として保存料 8 項目及び漂白剤 1 項目を対象とした。放射性セシウムはセシウム 134 及びセシウム 137 を対象とした。

調査の結果、残留農薬は 16 項目、食品添加物は 5 項目検出されたが、一日摂取量は一日摂取許容量 (ADI) と比較して健康に問題のない数値であった。

放射性セシウムは、すべての試料で検出されなかった。

以上の結果から全ての測定対象化合物において、愛媛県内で流通する食品及び飲料の安全性が確認された。

### し尿汚泥焼却灰からのリンの溶出について

愛媛県立衛生環境研究所 大塚 将成

本研究所では、し尿汚泥等の焼却灰からバクテリアリーチング (以下、BL) により高濃度でリンを溶出させ吸着材によりリンを回収する技術について検討を行っている。今回は、実用的な方法として振とう培養に替えて、連続的に短時間で高濃度のリンを BL 溶出させる方法について検討を行った。

実験は、曝気攪拌式の培養槽と機械攪拌式の反応槽を用いて連続的に培地を供給しながら溶出液を回収し、リン溶出濃度等の変化を測定した。

その結果、振とう培養では約 20 日程度かけて達成して

いた溶出濃度を 2～5 日の短期間で溶出可能であることが確認できた。このことにより従来の回分式(振とう培養)に比較して設備の小型化が可能となり、連続式により 1 日当たり一定容量の反応槽から溶出させることのできるリンの量は従来に比較して 4～10 倍と格段に増加した。

今後は、さらに実用性、安全性、経済性に配慮し、吸着回収工程と併せたミニプラントを試作する予定である。

なお、今回の報告は環境研究総合推進費補助金により実施した成果の一部である。

## 愛媛県における微小粒子状物質(PM<sub>2.5</sub>)成分の特徴と発生源寄与の推定

愛媛県立衛生環境研究所 山内 正信

平成 24 年度の PM<sub>2.5</sub> 常時監視の結果、全測定局において、長期的評価及び短期的評価ともに環境基準を超過していることが明らかになり、特に春季や冬季における濃度上昇が認められた。また、東予は中予や南予よりも高濃度であり、地域の産業構造の違いによる濃度差がみられた。

新居浜市と宇和島市で実施した成分分析の結果、PM<sub>2.5</sub> 中の最も主要な成分はイオン成分で、大気中では 2 種の無機エアロゾル((NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>及びNH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>)として存在していると考えられた。また、これらの挙動は異なっており、(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>は地点間差・季節間差が比較的小さいが、NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>は新居浜市でのみ気温の低い時期に存在することが分かった。

PMF 解析の結果から、県内の PM<sub>2.5</sub> 濃度には、広域的分布が示唆される硫酸系二次粒子が一定量寄与していることが分かった。また、これに加えて地域の発生源に由来すると考えられる硝酸系二次粒子や燃焼系の因子等も影響しており、広域汚染と地域汚染が複合的に関与していることが示唆された。

## 東予地域における平成 24 年度食中毒発生事例について

西条保健所 上満祐子

西条保健所検査室では、東予地域又は他の自治体で発生し調査依頼された食中毒関連事例について、原因究明および被害の拡大防止を目的に細菌検査を実施している。

平成 24 年度は東予地域で食中毒関連事例が多発し

た。当検査室では 18 事例について検査し、11 事例が食中毒と断定された。原因物質は、ノロウイルス 5 事例、黄色ブドウ球菌 3 事例、カンピロバクター属菌・A 群溶血性連鎖球菌・クドアセプトンククタータが各 1 事例と多様な食中毒が発生した。感染症が疑われた事例もあり食中毒との判別には詳細な疫学調査と細菌・ウイルス検査が重要であった。黄色ブドウ球菌を原因とする事例のうち 1 事例では黄色色素産生の弱い黄色ブドウ球菌を分離した。この菌株は食中毒としてはまれなエンテロトキシン B を産生し、コアグラージェ型別は VI 型であった。患者便、従事者手指拭取りおよび食材から検出されていたことから、この菌が原因であったと推定され、今後の検査において注意が必要である。

## 外国人を患者とする食中毒調査事例

西条保健所 大内かずさ

黄色ブドウ球菌食中毒は代表的な毒素性食中毒であり、健常者の菌保有率は 20～30%とされている。病因物質として断定するためには、患者自身が発症前から保有していた菌でないかどうか判断する必要があり、検査結果と共に患者などへの的確な聞き取り調査が重要である。本県では外国人観光客の受け入れを積極的に推進しており、外国人が食中毒事件の患者となる事例も増加すると考えられる。

このような中、当保健所管内のホテル内レストランで外国人を患者とする集団食中毒が発生した。患者グループは日本語が全く通じず通訳者 1 名に対して多人数であったため、視覚で理解できるものを用いグループに分けて調査を実施した。このことにより正確に、効率的に調査を実施し原因を明らかにすることができた。また、外国人向けに食中毒健康調査表と便の採取方法等を整備したので、今後の食中毒発生時に活用したい。

## 愛媛県におけるインフルエンザの患者推計値に関する検討

愛媛県立衛生環境研究所 菊池理沙

感染症発生動向調査事業に基づくインフルエンザ情報は、県内 61 カ所(小児科 37, 内科 24)の定点医療機関を受診した患者数を集計しており、定点の設定に伴う

バイアスの存在が指摘されている。そこで、国立感染症研究所が発表する推計罹患者数の算出方法に準じて愛媛県の推計罹患者数(NESID 推計値)を算出し、その有用性を検討した。また、県内のインフルエンザ流行の早期把握には、国立感染症研究所が設定している流行開始・警報・注意報の基準を活用しているが、その基準が適切か検討した。

その結果、NESID 推計値では、主に小児科定点を受診しない 15 歳以上の動向が反映されやすい可能性が示唆された。インフルエンザ流行の早期把握においては、注意報レベル(定点当たり 10 人)から 2 週以内に警報レベル(定点当たり 30 人)に達する確率は 80%であった。注意喚起のタイミングを、「4 週以内に大きな流行が発生する可能性」と位置付けると、現行の注意報レベルよりむしろ、流行開始の目安とされる定点当たり 1.0 人を指標とすることが流行の早期把握に有効であると考えられた。

## 麻疹が疑われた症例からの発疹関連ウイルスの検出

愛媛県立衛生環境研究所 菅 美樹

愛媛県において、過去 4 年間に麻疹を疑い遺伝子検査を行った症例について、麻疹ウイルスが検出された事例はない。そこで今回、他の発疹関連ウイルスの検出を実施したので報告する。2009 年 1 月～2013 年 6 月の間に、当研究所に搬入された麻疹疑い患者 19 名(男性 9 名:1～45 歳, 女性 10 名:0～48 歳)の検体(咽頭拭い液 19 検体, 尿 15 検体, 血液 3 検体)を対象とし、風疹ウイルス(RuV), エンテロウイルス, ライノウイルス, ヒトパルボウイルス B19(PVB19)の遺伝子の検出を行った。19 例中 12 例(63.2%)からこれらのウイルス遺伝子が検出された。内訳は、PVB19 が 6 例, RuV が 3 例, ライノウイルスが 2 例, コクサッキーウイルス A9 が 1 例であった。検出された 12 例のウイルスは、すべて咽頭拭い液から検出された。RuV は 3 例の成人の男性検体から検出され、遺伝子型はすべて 2B 型であった。今回の研究により、麻疹症例を正確に把握し、症状が類似している RuV や PVB19 等の発疹関連ウイルスによる疾患と鑑別するためには、遺伝子検査や抗体検査等の検査診断が重要であることが明らかになった。



## IV 業 務 実 績

- 1 組織及び業務概要
- 2 衛生研究課の概要
- 3 環境研究課の概要
- 4 生物多様性センターの概要
- 5 臓器移植支援センターの概要



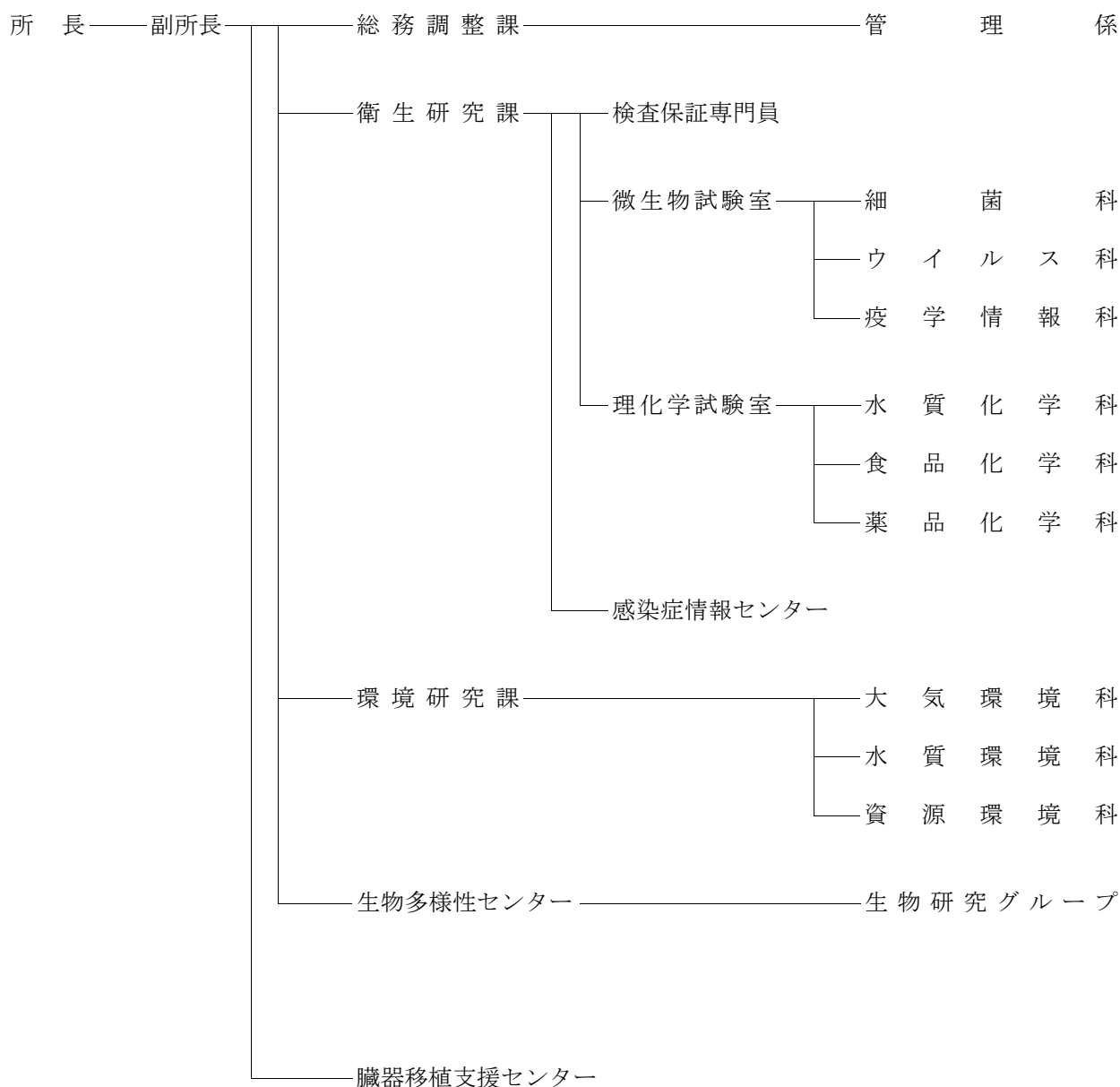
# 1 組織及び業務概要

当所は、愛媛県における衛生行政と環境行政の科学的・技術的中核としての総合的試験研究機関であり、保健衛生に関する試験検査・研修指導・公衆衛生技術指導、環境法令に基づく調査測定監視指導等を行うほか、行政上必要な調査研究や医療支援を実施している。

## (1) 組織区分

当所の組織は、総務調整課、衛生研究課、環境研究課、生物多様性センターの4課（センター）であり、衛生研究課は2室（微生物試験室、理化学試験室）6科、環境研究課は3科、生物多様性センターは1グループの構成となっている。

また、訓令組織として臓器移植支援センターが、要綱により感染症情報センターが設置されている。



## (2) 職種別職員数

課室名	職種名	事務	医師	獣医師	薬剤師	臨床検査技師	化学	農業・農士	水産	業務員	計
所	長		1								1
副	長	1									1
総務	調整課	1									1
管	理係	3								1	4
衛	生 研 究 課				2						2
	微 生 物 試 験 室			1							1
	細 菌 科					2					2
	ウ イ ル ス 科					3					3
	疫 学 情 報 科				1	1					2
	理 化 学 試 験 室				1						1
	水 質 化 学 科				3						3
	食 品 化 学 科				4						4
	薬 品 化 学 科				3						3
環	境 研 究 課						2				2
	大 気 環 境 科						5				5
	水 質 環 境 科				2		2	1			5
	資 源 環 境 科						2				2
生 物	多 様 性 セ ン タ ー							1			1
	生 物 研 究 グ ル ー プ						1	2			3
臓 器	移 植 支 援 セ ン タ ー					1					1
	計	5	1	1	16	7	12	4	0	1	47



### (3) 主な業務分担

課室名	職名	氏名	主な業務分担
	所長	四宮博人	総括
	副所長	羽藤環	所長補佐
総務調整課	(事務取扱)課長	羽藤環	所内連絡調整, 課内総括
	主幹	高橋俊式	業務執行リーダー, 人事・給与・服務
管理係	係長	日野雅晴	係内総括, 県民環境部所管の予算・経理, 財産管理
	専門員	田室秀明	生物多様性センターの予算・経理, 公用車管理
	主任業務員	渡部隆	動物飼育, 文書送達, 構内清掃管理
	主任主事	吉金直樹	庶務・給与, 保健福祉部所管の予算・経理
衛生研究課	課長	大倉敏裕	所長補佐, 課内総括
	検査保証専門員	二宮順子	試験検査の信頼性保証, 倫理審査, 試験検査に係る技術指導・研修
微生物試験室	室長	服部昌志	室内総括, 検査技術者の研修指導
細菌科	科長	仙波敬子	科内総括, 細菌性食中毒及び感染症の検査研究, 原虫類の検査研究 医薬品・輸入食品検査, 検査技術者の研修指導
	主任研究員	木村千鶴子	食品・飲料水等の細菌検査, 薬剤感受性検査, 抗酸菌検査, 感染症発生动向調査事業の細菌検査, 病原細菌の血清検査, 衛生動物の研究
ウイルス科	科長	山下育孝	科内総括, 病原ウイルス・感染症の検査研究, 特定感染症のウイルス検査, 検査技術者の研修指導
	主任研究員	青木里美	電子顕微鏡検査, 感染症流行予測調査事業等のウイルス検査, 食中毒事例のウイルス検査, ウイルス血清学的検査
	主任研究員	菅美樹	インフルエンザの検査研究, 感染症流行予測調査の血清検査, リケッチア検査, 感染症発生动向調査のウイルス検査
疫学情報科	科長	鳥谷竜哉	科内総括, 臓器移植検査, 感染症疫学の調査研究, 感染症情報収集解析, 一般臨床病理検査, クリプトスポリジウム等原虫類検査研究
	研究員	菊池理沙	感染症情報収集解析, HLA遺伝子検査, 一般臨床病理検査
理化学試験室	室長	吉田紀美	室内総括, 検査技術者の研修指導
水質化学科	科長	宮本紫織	科内総括, 飲料水の水質検査, 飲料水等の理化学的試験研究, 水道水質検査の精度管理, し尿処理施設放流水の試験検査, 水質検査の研修指導
	主任研究員	香河典子	飲料水の水質検査, 飲料水等の理化学的試験研究, し尿処理施設放流水の試験検査, プール水の理化学試験
	研究員	越智雄基	飲料水の水質検査, 飲料水等に含有する微量重金属・無機物等の試験研究, し尿処理施設放流水の試験検査, 消毒副生成物・残留農薬等の試験研究
食品化学科	科長	宇川夕子	科内総括, 食品中の放射性物質検査, 輸入食品の試験検査, 食品分析の研修指導及び精度管理
	主任研究員	井戸浩之	食品中の残留農薬の試験研究, 食品中の放射性物質検査, 食品中の有害化合物の調査研究, 食品中の重金属・必須元素の試験研究
	主任研究員	大西美知代	輸入食品の試験検査, 食品中の放射性物質検査, 食品添加物の検査, 栄養成分分析・乳製品等の試験検査, 食品の理化学検査
	研究員	大谷友香	食品中の残留動物用医薬品の試験研究, 食品中の放射性物質検査, 遺伝子組み換え食品等の試験研究, 食品中の残留農薬の試験研究
薬品化学科	科長	望月美菜子	科内総括, 温泉の試験研究, 違法薬物の試験研究, 毒物・劇物試験 医薬品・麻薬・覚せい剤等の試験検査及び精度管理
	研究員	橘真希	温泉の試験研究, 家庭用品規制に係る試験検査, 医薬品・医薬部外品・化粧品及び医療機器の試験検査
	研究員	石丸宗徳	温泉の試験研究, 家庭用品規制に係る試験検査, 医薬品・医薬部外品・化粧品及び医療機器の試験検査
環境研究課	課長	室岡学	所長補佐, 課内総括
	主幹	中村洋祐	業務執行リーダー, 技術指導
大気環境科	科長	和田修二	科内総括, 有害大気汚染物質調査, 騒音・振動・低周波音調査, 発生源調査, 技術指導
	主任研究員	安部暢哉	大気汚染常時監視, 大気自動測定機の保守管理, 大気汚染緊急時の措置 環境大気中アスベスト調査, 有害大気汚染物質調査, 空間放射線量率調査
	主任研究員	山内正信	PM2.5の成分分析, 有害大気汚染物質調査, 環境大気中の重金属調査, オキシダント二次標準機の維持管理
	主任研究員	芝和代	航空機騒音調査, PM2.5の成分分析, 発生源調査 オキシダント二次標準機の維持管理, 自動車排ガス調査
	主任技師	篠崎由紀	大気汚染常時監視, 大気自動測定機の保守管理, 酸性雨の調査研究, 有害大気汚染物質調査, 環境大気中アスベスト調査

水質環境科	科 長	渡 邊 淳 也	科内総括，工場・事業場排水の調査研究及び技術指導， 広域総合水質調査（瀬戸内海調査）	
	主任研究員	山 内 亜希子	（育児休暇中）	
	主任研究員	中 河 三千代	窒素・りん・栄養塩類の調査，産業廃棄物の調査，農薬調査研究	
	研 究 員	村 上 浩 基	工場・事業場排水の調査研究，産業廃棄物の調査， 広域総合水質調査（瀬戸内海調査）	
	主任技師	余 田 幸 作	工場・事業場排水の調査研究，公共用水域調査， 小規模事業場及び未規制事業場排水の調査研究	
資源環境科	科 長	兵 頭 孝 次	科内総括，し尿汚泥等焼却灰からのリン回収技術研究，調査研究・技術指導	
	研 究 員	大 塚 将 成	し尿汚泥等焼却灰からのリン回収技術研究，化学物質環境実態調査， 廃棄物有効利用に係る調査研究	
生物多様性 セ ン タ ー	センター長 (兼)環境研究課長	室 岡 学	所長補佐，センター内総括	
	次 長	山 中 悟	センター内総括補佐，レッドデータブックの改訂，ニホンカワウソ生息調査	
生物研究 グ ル ー プ	主任研究員	畑 中 満 政	グループ内総括，特定希少野生動植物の調査研究	
	主任研究員	山 中 省 子	生物多様性保全の調査研究，有機栽培圃場の生物多様性評価	
	主任技師	長 尾 文 尊	自然観察会，外来生物調査，重要生態系監視地域モニタリング	
	センター			
臓器移植支援	センター長 ( 所長兼務 )	四 宮 博 人	センター総括	
	副センター長 ( 副所長兼務 )	羽 藤 環	センター総括補佐	
	総務調整課長 ( 総務調整課長兼務 )	羽 藤 環	センターの事務	
	総務調整課主幹 ( 総務調整課主幹兼務 )	高 橋 俊 式	センターの事務，企画運営	
	総務担当 ( 総務調整課係長兼務 )	日 野 雅 晴	センターの事務，庶務	
	検査担当 ( 衛生研究課科長兼務 )	鳥 谷 竜 哉	H L A 検査（登録，ドナー），保存血清収集管理	
	〃 ( 衛生研究課研究員兼務 )	菊 池 理 沙	H L A 検査（登録，ドナー），ドナー感染症検査	
	コーディネート担当	専 門 員	篠 原 嘉 一	移植コーディネーター業務，登録仲介・支援

#### (4) 転入・転出者等

転 入 者			転 出 者		
職 名	氏 名	転 入 元	職 名	氏 名	転 出 先
副 所 長	羽 藤 環	東予地方局今治支局	主 幹	元 山 幸 紀	議会事務局総務課
課 長	室 岡 学	循環型社会推進課	科 長	津 野 隆 敏	南予地方局環境保全課
主 幹	高 橋 俊 式	監査事務局	科 長	永 井 雅 子	中予地方局企画課
科 長	仙 波 敬 子	中予地方局健康増進課	専 門 員	小 泉 純 子	原子力センター
主任研究員	兵 頭 孝 次	循環型社会推進課	主任研究員	川 口 利 花	中予地方局企画課
主任研究員	安 部 暢 哉	南予地方局八幡浜支局環境保全課	主任研究員	平 野 和 恵	南予地方局八幡浜支局生活衛生課
主任研究員	山 中 省 子	中予地方局産業振興課	専 門 員	林 恵 子	松山市（派遣元）
主任研究員	大 河 美知代	東予地方局今治支局生活衛生課	主任研究員	福 田 正 幸	薬務衛生課
主任研究員	中 河 三千代	東予地方局環境保全課	主任研究員	千 葉 倫 敬	循環型社会推進課
主任主事	吉 金 直 樹	松山高等技術専門学校	主任研究員	館 野 晋 治	薬務衛生課
			主任研究員	好 岡 江里子	農地整備課
			研 究 員	兵 藤 大 輔	南予地方局八幡浜支局健康増進課
新 採 者			退 職 者		
職 名	氏 名	備 考	職 名	氏 名	備 考
研 究 員	石 丸 宗 徳	H25. 4. 1採用	副 所 長	大 川 和 彦	H25. 3. 31退職
研 究 員	村 上 浩 基	H25. 4. 1採用	課 長	徳 山 崇 彦	H25. 3. 31退職
研 究 員	越 智 雄 基	H25. 5. 16採用	主任技師	武 智 拓 郎	H25. 3. 31退職

## (5) 決算

### ① 収入

単位:千円

科目	収入額	内容
使用料及び手数料	49,621	試験検査使用料
	20	行政財産使用料
財産収入	158	土地建物貸付料
H25決算・収入状況【総務調整課作成】	1,428	その他
計	51,227	

### ② 支出

単位:千円

科目		節 目	報酬	共済費	賃金	報償費	旅費	需用費	役務費	委託料	使用料及び賃借料	工事請負費	備品購入費	負担金補助及び交付金	公課費	計	
保健福祉部所管																	
総務費	総務管理費	一般管理費					289									289	
		会計管理費															
	企画費	企画総務費					29										29
		計画調査費							45								45
衛生費	公衆衛生費	公衆衛生総務費		379												379	
		結核対策費					73	982								1,055	
		予防費		7	752	216	217	5,490	16		1,170		1,103			8,970	
		衛生環境研究所費		26	1,452	42	1,669	23,118	455	8,556	24,378		499	266		60,460	
	環境衛生費	環境衛生総務費					57										57
		食品衛生指導費		1	285		106	5,855	93	2,443	3,314						12,097
	保健所費	保健所費			959												959
	医薬費	医薬総務費	医薬総務費		19	227			238								484
			医務費				25	554	2,834	773	709	341			129		5,364
			薬務費					154	1,771		769				3		2,697
労働費	職業訓練費	雇用対策費		432	2,637											3,070	
農林水産業費	林業費	造林費					150									150	
小計				865	6,312	283	3,148	40,483	1,336	12,477	29,202		1,601	398		96,104	
県民環境部所管																	
総務費	環境生活費	環境生活総務費		1,232													1,232
		生活環境施設整備費		61	3,732	71	603	3,650	8	9,417	3,886		1,002	15			22,445
		環境保全推進費				44	760	852		9,864	79		962				12,561
		公害対策費		10	1,490		916	22,570	2,682	21,082	12,925		269	51	38		62,033
農林水産業費	農業費	農林水産研究所費				56	256									312	
	林業費	狩猟費					100									100	
小計				1,303	5,223	115	2,336	27,428	2,690	40,363	16,890		2,233	66	38	98,684	
合計				2,168	11,535	398	5,483	67,910	4,026	52,840	46,092		3,834	464	38	194,788	
備品管理換	保健福祉部	保健福祉部											12			12	
		県民環境部											7,182			7,182	
合計												7,194				7,194	
総計				2,168	11,535	398	5,483	67,910	4,026	52,840	46,092		11,028	464	38	201,982	

### ③検査分類別内訳

検査分類	No	試験項目	使用料単価	行政・委託別		金額(円)
				行政	委託	
1 食品	1	定性試験	1,000			0
	2-1	定量試験(機器分析によるもの(重金属に係るものを除く))	11,530		35	403,550
	2-2	定量試験(機器分析によるもの(重金属に係るものに限る))	13,450		51	685,950
	2-3	定量試験(その他のもの)	2,660	65	2	5,320
	3	物理試験	910			0
	4	異物試験	2,740			0
	5	官能試験	920		24	22,080
	6	食品添加物試験	7,680	60	260	1,996,800
	7	牛乳及び加工乳の成分規格試験	11,290			0
	8	一般栄養分析	8,890			0
	9	ビタミン分析	11,280			0
	10-1	残留農薬等又は残留動物用医薬品等の試験	16,000	375	21	336,000
	10-2	一斉試験法による残留農薬等又は残留動物用医薬品等の試験(30項目以上の一斉試験)	1,050	6,942		0
	10-3	環境汚染物質残留分析	35,000	18		0
	細菌検査					
	11-1	生菌数、総菌数、大腸菌群等	1,540	4	17	26,180
	11-2	食中毒菌検査	3,940	94	2	7,880
	11-3	毒素産生能試験	2,430			0
	12	酵母及びびびの検査	1,480			0
	13	乳酸菌検査	1,720			0
	147	寄生虫検査(顕微鏡検査)	6,180	1		0
2 食品添加物	14	性状試験	730			0
	15	物理試験	910			0
	16	確認試験	2,450			0
	17	純度試験	10,600			0
	18	定量試験	3,090			0
	3 食品用器具及び容器包装その他	19	物理試験	910		
20		定性試験	1,000			0
21		定量試験	2,190			0
22		規格試験	16,010			0
23		細菌検査	1,540			0
25		無菌試験	3,870			0
4 薬品及び化粧品その他	26	性状試験	1,910	6		0
	27	物理試験	5,040	7		0
	28	確認試験	3,040	14		0
	29	純度試験	4,940	14		0
	30-1	定量試験(機器分析によるもの)	22,500	69	22	495,000
	30-2	定量試験(その他のもの)	5,000	3		0

検査分類	No	試験項目	使用料単価	行政・委託別		金額(円)	
				行政	委託		
4 薬品及び化粧品その他	31	異物試験	2,000			0	
		生理処理用品基準試験					
	34-1	医薬部外品	14,750	3		0	
	34-2	医療機器	16,530			0	
	35	無菌試験	16,300	2		0	
5 家庭用品	36	物理試験	3,260	4		0	
	37	確認試験	8,040			0	
	38-1	定量試験(機器分析によるもの)	26,350	50		0	
	38-2	定量試験(その他のもの)	3,180	1		0	
6 温泉及び鉱泉	39	鉱泉分析	64,390		21	1,352,190	
	40	小分析	23,780			0	
	41	ラジウムエマナチオン試験	12,290		21	258,090	
	42	定性試験	2,250			0	
	43-1	定量試験	3,100		306	948,600	
	43-2	温泉付随ガス分析	15,000		1	15,000	
7 飲料水	52	理化学試験	4,670		37	172,790	
	53	上記52の試験に合わせて行う定量試験	1,320		39	51,480	
	54	細菌検査	2,750		38	104,500	
8 水道水	項目別理化学試験	55-1	無機物質・重金属試験	3,050		4,321	13,179,050
		55-2	一般有機化学物質試験	3,050		2,868	8,747,400
		55-3	消毒副生成物試験	3,160		2,811	8,882,760
		55-4	基礎的性状項目試験	500		1,736	868,000
	56	理化学試験	3,970		22	87,340	
	59	上記56の試験に合わせて行う定量試験	1,320		22	29,040	
	57	細菌検査	2,750		390	1,072,500	
	57-1	従属栄養細菌検査	1,890			0	
	57-2	大腸菌検査	3,990		143	570,570	
	57-3	嫌気性芽胞菌検査	3,040		142	431,680	
	58	クリプトスポリジウムオーシスト検査	35,950		2	71,900	
	73-1	農薬分析	16,760			0	
	9 プール水、海水浴場水、公衆浴場水等		遊泳用プール水質基準試験				
		61	理化学試験	2,600		3	7,800
61-1		細菌検査	2,940		3	8,820	
61-2		消毒副生成物試験	3,860		12	46,320	
62		海水浴場水質環境基準試験	7,100			0	
63		公衆浴場における水質等に関する基準試験(レジオネラ属菌検査を除く)	4,830		9	43,470	
65-2		糞便性大腸菌群検査	3,420			0	
65		大腸菌群最確数検査	2,490			0	
65-1		レジオネラ属菌検査	6,700		10	67,000	
10 地下水、河川、海水等		66	定性試験	1,580			0
	67	定量試験	2,700		1	2,700	
	68	生物学的酸素要求量試験	4,070			0	
	69	化学的酸素要求量試験	3,510			0	

検査分類	No	試験項目	使用料単価	行政・委託別		金額(円)
				行政	委託	
10 地下水、河川、海水等	70	物理試験	770		12	9,240
	71	細菌検査	1,550			0
	72	大腸菌群最確数検査	2,490			0
	73-2	農薬分析	16,760	30	2	33,520
11 下水又はし尿処理放流水	74	定性試験	1,580			0
	75	定量試験	2,700		384	1,036,800
	76	生物化学的酸素要求量試験	4,070		96	390,720
	77	化学的酸素要求量試験	3,510		96	336,960
	78	物理試験	770		96	73,920
	79	大腸菌群数検査	1,370		96	131,520
12 PCB等環境汚染物質	80	残留分析	32,380			0
13 放射能測定	144	ガンマ線核種分析(3核種以内)灰化を要しないもの(液体試料を除く)	18,000	43	46	828,000
	145	ガンマ線核種分析(3核種以内)灰化を要しないもの(液体試料に限る)	15,000	124	20	300,000
	146	上記試験144,145の分析に合せて行うガンマ線核種分析	3,000		70	210,000
14 毒性検査	81	微生物試験	18,210			0
	83	顕微鏡検査	160	9		0
		細菌培養同定検査				
	84	口腔、気道又は呼吸器からの検体	1,280			0
	85	消化管からの検体	1,280		75	96,000
	86	その他の部位からの検体	1,120	154		0
	87	簡易培養	480			0
	88	平板分離培養検査	460			0
		抗酸菌検査				
		分離検査				
15 排泄物、分泌物及び浸出物	89-1	抗酸菌分離培養(液体培地法)	1,840			0
	89-2	抗酸菌分離培養(それ以外のもの)	1,680			0
	90	抗酸菌同定	2,960			0
		薬剤感受性検査				
	91-1	抗酸菌	3,040			0
	91-2	一般細菌1菌種	1,360			0
	91-3	一般細菌2菌種	1,760			0
	91-4	一般細菌3菌種以上	2,240			0
		微生物核酸同定検査				
	92-1	淋菌核酸検出、クラミジア・トラコマチス核酸検出	1,680			0
	92-2	抗酸菌核酸同定、結核菌群核酸検出	3,280			0
	92-3	マイコバクテリウム・アビウム及びイントラセラー(MAC)核酸検出	3,360			0
	92-4	ブドウ球菌メチシリン耐性遺伝子検出	3,600			0
		微生物同定検査				

検査分類	No	試験項目	使用料単価	行政・委託別		金額(円)
				行政	委託	
15 排泄物、分泌物及び浸出物	92-5	大腸菌ペロトキシン定性	1,600			0
	92-6	大腸菌血清型別	1,440			0
16 血清等(梅毒反応及びその他の血清反応)		梅毒脂質抗原使用検査				
	93	梅毒血清反応(STS)定性	120			0
	94	梅毒血清反応(STS)	270			0
		T P H A 反応				
	96	梅毒トレポネーマ抗体定性	250			0
	97	梅毒トレポネーマ抗体定量	420			0
	98	レプトスピラ抗体	1,680			0
	99	We i l l e r - F e l i x 反応	2,400			0
	100	トキソプラズマ抗体定性	200			0
	17 臨床病理	104	末梢血液一般検査(血球数、血色素、ヘマトクリット等)	160		
105-1		抹消血液像(鏡検法)	200			0
105-2		ヘモグロビンA1c	390			0
106		血液型(A B O 式, R H 式)	160			0
107		C o o m b s 試験	240			0
108-1		総ビリルビン、アルブミン、総蛋白、尿素窒素、クレアチニン、アルカリホスファターゼ、尿酸、コリンエステラーゼ、γ-G T、中性脂肪、無機成分等	80			0
108-2		膠質反応、クレアチン、グルコース	80			0
108-3		リン脂質	120			0
108-4		遊離脂肪酸	120			0
109-1		H D L - コレステロール、総コレステロール、アスパラギン酸アミノトランスフェラーゼ(A S T)、アラニンアミノトランスフェラーゼ(A L T)、無機リン及びリン酸	130			0
109-2		総鉄結合能	240			0
109-3	不飽和鉄結合能	240			0	
110	C 反応性蛋白(C R P)定性	120			0	
尿	111	比重、P H、糖定性、蛋白定性、ビリルビン定性、ウロビリゲン定性、ウロビリノーゲン定性	200			0
	112	沈渣(鏡検法)	210			0
	113	糖定量	70			0
	114	蛋白定量	50			0
糞便	116	ヘモグロビン	290			0
18 ウイルス(脳死及び心停止後の臓器提供者検査以外のもの)	117	分離検査	7,730	120	130	1,004,900
	118	ウイルス抗体価(定性・半定量・定量)	630	2,462		0
	119-1	H T L V - I 抗体定性	680			0
	119-2	H T L V - I 抗体(ウエスタンブロット法)	3,520			0
	120-1	H I V - 1 抗体	960			0

検査分類	No	試験項目	使用料 単価	行政・委託別		金額(円)
				行政	委託	
18 ウイルス (脳死及び心 停止後の臓器 提供者検査以 外のもの)	120-2	H I V - 1, 2 抗体 定性	1,010	5	2	2,020
	120-3	単純ヘルペスウイル ス抗原定性	1,440			0
	121-1	H I V - 1 抗体 (ウエスタンブロット法)	2,240	1		0
	121-2	H I V - 2 抗体 (ウエスタンブロット法)	3,040			0
	122-1	H B s 抗原定性・半 定量	230			0
	122-2	H B s 抗体定性	250			0
	123-1	H C V 抗体定性・定 量	960			0
	123-2	H C V 核酸検出	2,880			0
	124	S A R S コロナウイ ルス核酸検出	3,600			0
19 電子顕微鏡	125	電子顕微鏡検査	22,520		75	1,689,000
20 免疫学的検 査 (脳死及び心 停止後の臓器 提供者検査以 外のもの)	126	エンザイムイムノ アッセイ検査	2,300			0
	127	リンパ球刺激試験 (L S T)	2,800			0
	128-1	皮内反応検査	120			0
	128-2	結核菌特異的インタ ーフェロノン $\gamma$ 産生 能	5,040	49		0
	129	蛍光抗体法	2,490		26	64,740
		組織適合性検査				
	131-1	H L A 遺伝子-A ローカス検査	8,760	2	66	578,160
	131-2	H L A 遺伝子-B ローカス検査	9,280	2	66	612,480
	131-3	H L A 遺伝子-C w ローカス検査	8,760			0
	131-4	H L A 遺伝子-DR B 1 ローカス検査	6,030	2	66	397,980
131-5	H L A 遺伝子-DQ B 1 ローカス検査	7,290		17	123,930	
134-1	クロスマッチ検査 (C D C 法)	5,660	1	36	203,760	
134-2	クロスマッチ検査 (F C X M 法)	34,270		6	205,620	
21 病理学的検 査	135	染色体検査	21,840			0
	136	染色体検査(分染法)	25,040			0
	137	細胞診検査	1,520			0
22 遺伝子学的 検査	138	遺伝子増幅検査	6,210	339	21	130,410
23 脳死及び心 停止後の臓器 提供者検査	139	組織適合性検査及び 感染症検査	委託者と協議 して定める額			0
24 臓器移植希 望登録者検査	140	組織適合性検査	登録機関と協議 して定める額	6		0
25 採取	141	採血(静脈)	120			0
	142	採血(その他)	40			0
27 文書料	143	文書料	600		271	162,600
合 計				11,081	15,167	49,620,040

## 2 衛生研究課の概要

当課は微生物試験室及び理化学試験室の2室と検査保証専門員で構成されている。

検査保証専門員は、公的認定試験検査機関、食品衛生検査施設及び水道水質検査機関としての試験検査に関する信頼性保証業務、疫学研究等に対する倫理審査、並びに研修に関する事務等を担当している。

倫理審査に関しては、平成25年12月に「愛媛県立衛生環境研究所倫理審査委員会設置要綱」を制定し、委員会を設置した。平成26年3月に第1回愛媛県立衛生環境研究所倫理審査委員会を開催し、当所で実施する生体試料等を取り扱う調査研究18課題について、審査対象となる課題がないことを報告した。

### (1) 微生物試験室

当室は細菌科、ウイルス科及び疫学情報科の3科で構成され、細菌検査、ウイルス検査、臓器移植の組織適合性検査等の試験検査ならびに業務に関連した調査研究を行っている。また、基幹感染症情報センターとして感染症情報事務を行っている。

## 細菌科

### 1 行政検査

(1) 感染症流行予測調査事業検査:厚生労働省の委託事業として百日咳(246件)、ジフテリア(258件)、破傷風(246件)の感受性調査を分担した。(資料の頁参照)

(2) 感染症発生動向調査事業検査:感染症法に基づく感染症発生動向調査事業において、県内で発生した二類・三類感染症の病原体を対象に、遺伝子増幅検査等を含めたより詳細な同定検査を実施し、併せて薬剤感受性試験や遺伝子解析等疫学指標項目の検査を実施している。2013年の県内における三類感染症の発生は赤痢菌1件、パラチフス2件、腸管出血性大腸菌が3事例あり、3株(O157 2株、O26 1株)の検査を実施した。また、五類定点把握感染症としては、A群溶血性レンサ球菌咽頭炎、感染性胃腸炎病原体検査を実施した。

(調査報告の頁参照)

(3) 動物由来感染症に関する病原体保有状況調査:動物由来感染症予防体制整備事業における疫学情報収集として、飼いネコを対象に154頭から猫ひっかき病の病原微生物であるバルトネラ属菌の保有状況を調査した。その結果、6.5%からバルトネラ・ヘンセラが分離され

た。

(4) 食中毒菌汚染実態調査:厚生労働省の委託事業として、食品の食中毒菌汚染実態調査を実施した。流通食肉24件を対象に、大腸菌、サルモネラ属菌、腸管出血性大腸菌O157、O26、O111及びカンピロバクター・ジェジュニ/コリの検査を実施した。検出件数は、大腸菌4件、サルモネラ属菌6件、カンピロバクター4件であった。

(調査報告の頁参照)

(5) 食中毒の細菌検査:保健所で分離された食中毒菌等について同定検査を行った。今年度は10月にカンピロバクターによる食中毒が1事例発生し、6検体の同定検査を行った結果、6検体から*Campylobacter jejuni*が検出された。

(6) 食品の収去検査:食品衛生法に基づく収去検査として、県内の養殖魚について残留抗生物質簡易検査法および分別推定法により、テトラサイクリン系、ペニシリン系、マクロライド系の残留検査を実施している。今年度は、県内3地域で養殖されたタイ、ブリ計3検体について実施したところ、結果は全て陰性であった。

(7) 医薬部外品の収去検査:医薬部外品規格試験として県内で製造された清浄綿2件について、無菌試験を実施した。その結果は、すべて基準に適合していた。

(8) 結核接触者検診:保健所から依頼のあった血液49件について、結核菌特異蛋白刺激性遊離インターフェロン測定(QFT検査)を実施した。

(9) 結核菌分子疫学調査:結核菌の分子疫学調査(VNTR解析)事業として愛媛県の結核菌76検体についてVNTR法を用いてDNA解析を実施した。

### 2 委託検査

(1) 食品材料:食肉、魚介類、加工食品等13検体について細菌検査15件及び食中毒菌検査2件を実施した。

(2) 環境材料:飲料水38件、水道水390件の細菌検査を実施した。また、水道原水等について、クリプトスポリジウム等の指標菌検査(大腸菌143件・嫌気性芽胞菌142件)を実施した。その他、し尿処理放流水の大腸菌群数検査96件、プール水及び公衆浴場水12件、レジオネラ属菌検査10件を実施した。

(3) 臨床材料:松山市からの委託により、感染症発生動向調査事業の病原体検査としてふん便75件について細菌培養同定検査を実施した。

### 3 調査研究

(1) 食品由来感染症調査における分子疫学的手法に関する研究(平成21年度～)

厚生労働科学研究費補助金新型インフルエンザ等新

興・再興感染症研究事業(研究代表者:国立感染症研究所細菌第一部寺嶋淳)に参加し、県内で発生した腸管出血性大腸菌のパルスフィールドゲル電気泳動(PFGE)解析を行い、分離株の関連性について検討を行った。また、腸管出血性大腸菌 O157 のゲノム配列の多型をマルチプレックス PCR で解析する IS-printing System の検討を行い、PFGE 法との比較及び実用上の問題点について評価した。

(2) 地方衛生研究所の連携による食品由来病原微生物の網羅的ゲノム解析を基盤とする新たな食品の安全確保対策に関する研究(平成 25 年度～)

厚生労働科学研究費補助金食品の安全確保推進研究事業(研究者分担者:四宮博人)に参加し、サルモネラ分離株について解析を実施した。

## ウイルス科

### 1 行政検査

(1) 感染症流行予測調査事業(厚生労働省委託事業)

平成 25 年度は以下の 6 事項をウイルス科で分担した。

- ・日本脳炎感染源調査 (豚 80 件)
- ・ポリオ感染源調査 (西条 66 件)
- ・ポリオ感受性調査 (中予地区 642 件)
- ・インフルエンザ感受性調査 (中予地区 1032 件)
- ・日本脳炎感受性調査 (中予地区 236 件)
- ・新型インフルエンザ感染源調査 (豚 100 件)  
(調査報告の頁参照)

(2) 感染症発生動向調査事業

病原体定点からの急性胃腸炎、呼吸器疾患、発疹症、髄膜炎等の検体からウイルス検索を行い、県感染症情報資料として、その結果を提供している。

急性胃腸炎の病原体検索:今年度は急性胃腸炎患者の検体 437 例について電子顕微鏡法(PCR 法を併用)による検査を実施し、200 例のウイルスを検出した。内訳は、ノロウイルスが 129 例(遺伝子型 GII 112 例, GI 17 例), A 群ロタウイルスが 14 例, サポウイルスが 50 例, アデノウイルスが 5 例, アストロウイルスが 2 例であった。最も多く検出されたノロウイルス GII は、10 月～12 月に全体の約 40%(45 例)が検出された。また、6 月～7 月に GI が多く検出され、例年よりも早く 8 月～9 月に GII が検出されるなど、夏季に例年よりもノロウイルスの検出数が多かった。

呼吸器感染症等のウイルス検索:今年度は、603 検体

についてウイルス検査を実施し、303 例のウイルスを検出した。平成 25 年 10 月～3 月の間にインフルエンザ及び気道感染症疑い患者の咽頭ぬぐい液 175 例についてインフルエンザ検査を実施した結果、AH1pdm09 型が 45 例, AH3 型が 17 例, B 型が 10 例検出された。2013/2014 シーズンは、AH1pdm09 型が主流で AH3 型と B 型が混在する流行パターンを示した。また、AH1pdm09 型の薬剤耐性検査で、本県では初めて耐性株が 2 株検出された。

平成 25 年は、6 月～9 月に手足口病の流行がみられた。本疾患からはコクサッキーウイルス A(CA)6 型が 31 例, CA16 型が 7 例, エンテロウイルス 71 型が 6 例検出され、CA6 が今年の手足口病の主病因であったことが明らかになった。また、同時期に無菌性髄膜炎患者からエコーウイルス(Echo) 6 型が 22 例検出され、この時期に Echo6 型による無菌性髄膜炎の地域流行がみられた。その他、上・下気道炎、熱性疾患及び手足口病等からは 5 月～7 月にコクサッキーウイルス B(CB)5 型が、7 月～9 月に CB3 型が検出された。また、アデノウイルス, RS ウイルスは年間を通して検出された。

(3) 重症熱性血小板減少症候群(SFTS)疑い例の検査

医療機関から保健所に報告のあった SFTS 疑い症例について、遺伝子増幅検査による SFTS ウイルス検査を実施している。今年度は、22 症例(このうち松山市保健所搬入が 6 症例)について検査した結果、7 症例が SFTS と確認された。

(4) 麻しんの確認検査

医療機関から保健所に報告のあった麻しん症例について、遺伝子増幅検査による麻しん確認検査を実施している。本年度は県保健所から搬入された 1 名の検体(咽頭拭い液 1 件, 尿 1 件)について検査を実施したが、陰性であった。

(5) 日本紅斑熱の血清学的検査

県保健所から搬入された 5 症例の血液(急性期, 回復期)について、抗体検査(IgM 抗体:10 件, IgG 抗体:10 件)を実施した結果、3 症例が日本紅斑熱と確定された。

(6) 特定感染症検査等事業

HIV 抗体検査及びエイズに関する相談等を推進することにより、HIV 感染症の発生予防を図るために、HIV の無料匿名検査を実施している。今年度は、県保健所で実施している迅速診断キットによるスクリーニング検査で陽性となった検体について、追加検査(ELISA 法)を 5 件、確認検査(WB 法)を 1 件実施した。

(7) 食中毒等集団発生事例のウイルス検査



県保健所管内で発生した食中毒及び感染症集団発生事例について原因究明のためウイルス検査を実施した。今年度は5月1事例、6月2事例、10月1事例、12月3事例、平成26年1月2事例、2月3事例、3月に1事例の計13事例222検体(臨床材料151件、食品12件、拭取59件)について、電子顕微鏡検査及びノロウイルス等の遺伝子検査を実施した結果、9事例からノロウイルスを検出した。

## 2 委託検査

- (1) 感染症発生動向調査委託検査:松山市からの委託検査として、ウイルス分離検査を130件、電子顕微鏡検査を75件実施した。
- (2) HIV抗体検査:松山市からの委託により、HIV感染確認のため、ELISA法による追加検査を2件実施した。
- (3) 遺伝子増幅検査:松山市からの委託により、A型肝炎7件、サポウイルス8件及びSFTS6件の遺伝子検査を実施した。
- (4) 蛍光抗体法による血清検査:日本紅斑熱診断のための*R. japonica*抗体検査を26件実施した。

## 3 調査研究

- (1) 食品中の病原ウイルスの検出法に関する研究(平成25年度～)

厚生労働科学研究食品の安全確保推進研究事業(研究代表者:国立医薬品食品衛生研究所 食品衛生管理部第四室長野田衛)に参加し、ノロウイルスの精度管理体制や食品衛生上の食中毒の原因となる、ノロウイルス等、食品由来のウイルス性感染症の流行実態を調査し、原因および感染経路の究明と予防対策について検討した。

- (2) バイオテロに使用される可能性のある病原体等の新規検出法と標準化に関する研究(平成23年度～)

厚生労働科学研究新型インフルエンザ等新興再興感染症研究事業(研究代表者:国立感染症研究所 副所長倉根一郎)に参加し、テロ等の健康危機発生時における病原体検査に係る診断技術の確立と向上を図るための調査研究を実施した。

- (3) 不活化ポリオワクチン導入後のサーベイランスに関する研究(平成24年度～)

厚生労働科学研究新型インフルエンザ等新興・再興感染症研究事業(研究分担者:国立感染症研究所 感染症情報センター 吉田弘)に参加し、不活化ポリオワクチン導入後のサーベイランスに係る検査体制とポリオウイルス検出時対応マニュアル等の作成を行っている。

- (4) HIV検査相談体制の充実と活用に関する研究(平成

24年度～)

厚生労働科学研究エイズ対策研究事業(研究代表者:慶応大学医学部 加藤真吾)に参加し、HIV検査に関する効率的なHIV検査体制の拡充とHIV相談体制の質的充実を図るための調査を実施している。

- (5) 食品のウイルス汚染のリスク評価のための遺伝子検査法の開発と応用に関する研究(平成25年度)

内閣府食品安全委員会の食品健康影響評価技術研究事業(研究代表者:国立医薬品食品衛生研究所 食品衛生管理部第四室長野田衛)に参加し、ノロウイルスの新しい遺伝子検査法の開発と各種検体の正確なウイルス汚染状況を把握するための検出法について検討した。

- (6) 遺伝子学的手法を用いたヒトボカウイルス感染症の疫学的解析及びその手法の呼吸器疾患起因ウイルス検査への応用に関する研究(平成23年度～)

衛生環境研究所特別研究として、呼吸器感染症の原因ウイルスと考えられているヒトボカウイルスについて遺伝子学的手法を用いた検出・同定法を導入し、愛媛県におけるヒトボカウイルス感染症の発生動向等の疫学を調査した。また、従来の培養細胞を用いた方法では検出・同定が困難であったエンテロウイルスやヒトパレコウイルスの検査体制の確立を図っている。

## 疫学情報科

### 1 委託検査

- (1) HLA(組織適合性)検査

#### ア HLA検査

献腎移植希望登録患者6名、生体腎移植希望者33名とその家族36名の検査を行った。

#### イ クロスマッチ検査

生体腎移植のために37件の検査を行った。

- (2) クリプトスポリジウム検査

水道事業者等の委託を受け、水道原水のクリプトスポリジウムオーシスト検査を2件実施した。

### 2 愛媛県感染症発生動向調査事業

愛媛県感染症発生動向調査事業実施要綱に基づく愛媛県感染症情報センターとして、感染症の患者発生に関する情報と病原体に関する情報を収集分析し、解析評価委員の意見を聴取し、県全体における感染症発生動向の総合評価を行っている。

解析結果は、県下各医師会、教育委員会、その他関係機関へ「愛媛県感染症情報」として月2回提供するほか、

県ホームページ(感染症情報センター)に患者情報, 病原体情報等を掲載し, 迅速な情報提供を行っている。

(調査報告の頁参照)

### 3 調査研究

#### (1) 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

厚生労働科学研究費補助金健康安全・危機管理対策総合研究事業(研究代表者: 国立感染症研究所 倉文明)に参加し, 公衆浴場等を対象とした生菌特異的なレジオネラ属菌迅速検査法の開発を進めている。また, 県内の入浴施設におけるレジオネラ属菌汚染状況を調査し, 施設管理の有効性を評価する指標としての活用方法を検討している。

#### (2) 地方衛生研究所の連携による食品由来病原微生物の網羅的ゲノム解析を基盤とする新たな食品の安全確保対策に関する研究(平成 25 年度～)

厚生労働科学研究費補助金食品の安全確保推進研究事業(研究者分担者: 四宮博人)に参加し, サルモネラ分離株について解析を実施した。

#### (2) 理化学試験室

当室は水質化学科, 食品化学科及び薬品化学科の 3 科で構成され, 飲料水, 河川水, 食品, 温泉水, 医薬品等に関する試験検査ならびに業務に関連した調査研究を担当している。

また, 県下保健所等の理化学試験担当者に対する技術指導も行っている。

### 水質化学科

#### 1 行政試験

松くい虫防除薬剤空中散布に伴う飛散状況調査(農林水産部): 散布薬剤による汚染状況及び散布区域外への飛散状況調査のため, 1 市 1 町の水道水源用河川水等 12 件, 落下量 12 件, 大気中浮遊濃度 6 件(総計 30 件)について MEP 剤の分析を実施した。(調査報告の頁参照)

#### 2 委託試験

##### (1) 水道法関係試験

水道事業者等の委託を受け, 水道水(水道原水・浄水)の基準項目試験を 183 件, 省略不可項目試験を 180 件, 理化学試験を 78 件実施した。

##### (2) 廃棄物の処理及び清掃に関する法律等に基づく試験

し尿処理場放流水基準試験: 県下の 8 し尿処理場の

委託を受け, 放流水 96 検体について, 施設基準等に関する試験 672 項目を実施した。

##### (3) 環境調査

松くい虫防除薬剤空中散布に伴う飛散状況調査: 散布薬剤の環境への影響を調査するため, 委託を受け河川水 2 検体について MEP 剤の分析を実施した。

### 3 調査事業

#### (1) 水道水の分析に関する研究

産業活動の高度化や生活様式の多様化に伴い, 化学物質による水道水汚染が危惧され, さらなる水道水質管理の充実・強化が求められるとともに, 不測の水質事故等による健康危機に対して迅速かつ確かな検査対応が求められていることから, 農薬等化学物質についてガスクロマトグラフ-質量分析計や液体クロマトグラフ-質量分析計等による迅速分析法を検討している。

#### (2) 水道水質検査外部精度管理

愛媛県水道水質管理計画に基づき県下の水道事業者, 水道法第 20 条に規定する登録検査機関, 保健所等 12 機関を対象に外部精度管理(実施項目: フッ素及びその化合物及び総トリハロメタン)を実施し, 検査精度の向上等に努めた。(調査報告の頁参照)

### 食品化学科

#### 1 行政試験

(1) 平成 25 年度愛媛県食品衛生監視指導計画に基づき取去された食品等について, 次の項目について検査を実施した。(保健福祉部)

ア 食品添加物(防かび剤): 輸入かんきつ 10 検体及び輸入わりばし 5 検体について防かび剤(オルトフェニルフェノール, ジフェニル, チアベンダゾール, イマザリル)の分析を実施した。(調査報告の頁参照)

イ 野菜, 果実等の残留農薬: 昭和 45 年度からの継続事業であるが, 順次事業を拡大しており, 平成 15 年度からは県内産野菜・果実に加えて輸入冷凍農産物の調査を追加している。さらに平成 18 年に施行されたポジティブリスト制度に対応するため分析農薬数の追加等を行っている。

今年度は, 45 検体について延べ 6942 項目の農薬の分析を実施した。(調査報告の頁参照)

また, 群馬県の事業所において製造された冷凍食品にマラチオン(有機リン系農薬)が混入された事件に伴い, 県内においても混入が疑われる食品が流通していたことから, 13 検体に対してマラチオンの分析を実施し

た。

ウ 魚介類の有機スズ化合物及び動物用医薬品:県内産のタイ、ハマチ等9検体(養殖魚3,天然魚6)について、TBT(トリブチルスズ化合物)、TPT(トリフェニルスズ化合物)の残留状況を調査した。また、養殖魚については併せてオキシリン酸の分析を実施した。

(調査報告の頁参照)

エ 食肉中に残留する農薬及び合成抗菌剤:県内産食肉10検体及び輸入食肉10検体について、農薬(DDT,アルドリノ及びディルドリン,ヘプタクロル)及び合成抗菌剤(スルファジミジン,スルファジメトキシン)の残留状況を調査した。(調査報告の頁参照)

オ 遺伝子組換え食品の実態調査:遺伝子組換え作物の使用実態を把握するため、豆腐の原料大豆25検体の検査を実施した。

カ アレルギー物質(乳)を含む食品の検査:県内で製造、販売された菓子類20検体について、特定原材料(乳)の検査を実施した。(調査報告の頁参照)

キ 食品等に含まれる放射性物質検査:東日本大震災の際に発生した原子力発電所事故による食品への放射性物質汚染に対する県民の不安を解消するため、食品等に含まれる放射性物質検査を実施した。県内で製造、販売されている食品167検体について放射性セシウムの検査を実施した。(調査報告の頁参照)

- (2) 食品中に残留する農薬等の摂取量調査(厚生労働省委託):国民の食品からの残留農薬等の摂取量を調査する目的で、マーケットバスケット方式による残留農薬等の摂取量調査を実施している。今年度は、国民健康・栄養調査の分類に従い13食品群及び飲料水について、GC/MS一斉分析法による農薬等6品目、LC/MS一斉分析による農薬等11品目及び個別試験法による農薬等2品目の調査を実施した。

- (3) 食品中の残留農薬等の試験法の妥当性評価(厚生労働省通知に基づく):平成23年度から実施している妥当性評価について、今年度は、魚類、ほうれんそう等の葉緑素を多く含む野菜、ねぎなどアリウム属、種実類、キャベツ等の硫黄化合物を含む野菜及びその他の野菜の評価を実施した。(調査報告の頁参照)

## 2 委託試験

- (1) 一般住民及び食品製造業者等からの委託により、31検体の食品等について、残留農薬、重金属等の試験(延べ35項目)を実施した。

また、食品等に含まれる放射性物質検査について、食品製造業者等からの委託により、66検体の試験を实

施した。

- (2) 輸入食品の自主検査:平成7年度から輸入食品の検査を受け入れており、今年度は、保税倉庫等輸入食品の保管場所において95検体を採取し、食品添加物分析等(延べ264項目)を実施した。

- (3) 輸出水産食品の自主検査:中国向け輸出水産食品の自主検査に係る検査機関として追加されたことから、輸出事業者からの検査委託を受け入れている。今年度は、24検体を採取し、重金属分析及び官能検査等(延べ96項目)を実施した。

## 3 調査研究

- (1) 食品中における残留農薬等の摂取量に係る実態調査(平成23年度～平成25年度)

県民の食品からの残留農薬等の摂取量を調査する目的で、マーケットバスケット方式による残留農薬、食品添加物、放射性セシウムの日摂取量実態調査を実施した。今年度は、これまでに得られた知見等に基づき、県内産生鮮食品等を対象とした残留農薬及び動物用医薬品等の日摂取量実態調査及び年齢層等対象別の日摂取量実態調査を実施した。

- (2) 残留動物用医薬品の分析法に関する研究

畜水産動物の疾病や予防を目的に数多くの動物用医薬品等が用いられ、畜水産動物の安定供給に大きく貢献する一方で、使用した薬物の残留が食品衛生上問題となっている。畜水産物の安全性を担保するため、魚介類及び食肉中の動物用医薬品の迅速かつ簡易な分析法を検討している。

- (3) 残留農薬の分析法に関する研究

ポジティブリスト制度の施行に伴い、食品中に残留する農薬について規制対象が大幅に増加しており、それらの分析のためには精度に優れ効率的な一斉分析法を確立することが求められている。そのため、ガスクロマトグラフ質量分析計及び液体クロマトグラフ質量分析計による残留農薬の系統的分析法の改良等を検討している。

## 薬品化学科

### 1 行政試験

- (1) 医薬品等一斉監視指導関係試験(保健福祉部):薬事法に基づくGMP調査権者から医薬品等の試験検査を受託する公的認定試験検査機関として認定を受け、医薬品の製造所から収去した医薬品2検体(かぜ薬)の製造販売承認規格基準試験をおこなった。その他、収去した医薬部外品7検体(生理処理用品・パー

マネントウェーブ用剤・清浄綿)について、規格基準試験(計 27 項目)を実施した。

また、後発医薬品品質確保対策として、県内に流通している後発医薬品 8 検体(先発品を含む)の溶出試験を実施した。(調査報告の頁参照)

(2) 医療機器一斉監視指導関係試験(保健福祉部):医療機器の品質、有効性及び安全性を確保する目的で医療機器の製造所から収去した医療機器 1 検体(医療脱脂綿)について、製造販売承認規格基準試験(計 9 項目)を実施した。(調査報告の頁参照)

(3) 家庭用品に関する基準試験(保健福祉部):家庭用品の安全性を確保する目的で試買した市販の家庭用品 15 検体(乳幼児及び成人用繊維製品・家庭用洗浄剤)について、有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律に基づくホルムアルデヒド、有機水銀化合物、デイルドリン、DTTB 等の有害物質の基準試験(計 55 項目)を実施した。(調査報告の頁参照)

(4) 無承認無許可医薬品監視指導関係試験(保健福祉部):無承認無許可医薬品による健康被害の発生を未然に防止する目的で試買した市販の痩身・強壮用健康食品 4 検体及び危険ドラッグ 1 検体の試験を実施した。健康食品 4 検体については、医薬品成分であるフェンフルラミン、N-ニトロソフェンフルラミン、シブトラミン、シルденаフィル、バルденаフィル、タダラフィルの分析(計 24 項目)を、また、危険ドラッグ 1 検体については、今年度初めて試験を実施し、指定薬物の有無を分析した。(調査報告の頁参照)

## 2 委託試験

温泉関係試験:自治体及び一般住民の委託により、掘削水 33 検体(再分析 33 検体)について鉱泉分析(計 361 項目)を実施した。

医薬品関係試験:自治体及び一般住民の委託により、薬用植物 22 検体について有効成分の定量分析を実施した。

## 3 調査研究

(1) 医薬品・医薬部外品の分析に関する研究

医薬品・医薬部外品の理化学的品質評価の迅速化を図るため、高速液体クロマトグラフィー等による含有成分の迅速分析法を検討している。

(2) 危険ドラッグの分析に関する研究

危険ドラッグ中の指定薬物の分析について、試験業務体制を整備するため、ガスクロマトグラフィー質量分析計等による定性分析法を検討した。

(研究報告の頁参照)

## 3 環境研究課の概要

当課は、大気環境科、水質環境科、資源環境科の3科で構成されており、大気、水質、土壌、騒音、悪臭等に係る環境調査及び工場・事業場の立入検査、汚染防止対策技術指導など環境監視業務のほかバクテリアリーチングによる廃棄物中有用金属類の回収技術開発に関する研究業務などを実施している。

### 大気環境科

#### 1 環境監視調査

(1) 環境基準監視調査

県内 33 箇所(市設置分含む)に大気汚染監視測定局を設置し、そのうち、31 測定局をテレメータシステムに接続し(松山市分 6 局は同市のシステムを経由)、大気汚染物質濃度の常時監視を行っている。

平成 21 年に環境基準が制定された微小粒子状物質(PM2.5)については、平成 23 年度から自動測定機の整備を進め、現在、県設置 12 測定局及び松山市設置 5 測定局において常時監視を行っている。

平成 25 年度の環境基準適合状況(市設置分含む)は、二酸化硫黄(27 局(有効測定局数、以下同様))、浮遊粒子状物質(26 局)、二酸化窒素(13 局)及び一酸化炭素(4 局)は全局環境基準を達成していたが、光化学オキシダント(8 局)及び微小粒子状物質(13 局)は全局で環境基準を達成していなかった。(調査報告の項参照)

(2) 大気汚染に係る緊急時の措置

大気汚染防止法及び愛媛県公害防止条例の規定により定めた「愛媛県大気汚染緊急時対策要綱」に基づき、注意報の発令等緊急時の措置を行っている。

平成 25 年度は、光化学オキシダント、硫黄酸化物、浮遊粒子状物質、一酸化炭素及び二酸化窒素について、いずれの項目も注意報の発令はなかった。

(3) PM2.5 に係る注意喚起の実施

国の暫定指針を踏まえ、平成 25 年 3 月から PM2.5 に係る注意喚起を実施している。

平成 25 年度は 5 月 11 日に注意喚起を行った。

(4) 有害大気汚染物質調査

大気汚染防止法に基づく有害大気汚染物質のうち「優先取組物質」については、平成 9 年 10 月から、ベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレンほか 9 物質について、新居浜市、宇和島市及び菊間町の 3 地点で調査を開始した。

その後、分析機器の整備に伴い順次調査項目を追加するとともに、継続調査の結果、汚染が認められなかった菊間町については、平成16年度に調査を中止した。

現在は、新居浜市及び宇和島市の2地点で、ベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン等計20物質を調査している。

平成25年度の結果は、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濃度は、いずれも環境基準値以下であった。

(調査報告の項参照)

#### (5) PM2.5成分分析

平成23年度冬季から、四季毎に2地点(新居浜市及び宇和島市)においてPM2.5の成分分析(質量濃度、イオン成分、金属成分及び炭素成分)を実施している。

#### (6) 大気環境中重金属調査

平成15年度から、県内6地点(四国中央市、新居浜市、西条市(2)、松山市及び宇和島市)において、毎月(四国中央市及び松山市は夏季及び冬季)、大気粉じん中のカドミウム、鉛、ヒ素、ニッケル、ベリリウム、マンガン及びクロムの7物質を調査している。

また、平成17年8月からは、新居浜市磯浦町においてニッケルを追加調査(四半期毎)している。

#### (7) 大気中アスベスト濃度調査

平成18年度から、県内3地点(新居浜市、松山市及び宇和島市)において、一般環境大気中のアスベスト濃度調査を四半期毎に実施している。

また、同年度から、大気汚染防止法に基づき届出のあった特定粉じん排出等作業について、周辺環境大気中のアスベスト濃度の測定を実施している。

なお、アスベストに係る環境基準は定められていないが、アスベストモニタリングマニュアル4.0版(平成22年6月、環境省)で、一般環境中の濃度を総繊維数で概ね0.5本/L以下としており、平成25年度の結果は、一般環境大気及び作業周辺環境大気(5作業)のいずれも、0.5本/L以下であった。

#### (8) 自動車排ガス調査

自動車排出ガスによる大気汚染状況を把握するため、昭和53年度から一酸化炭素濃度の測定を実施している。

平成25年度は、4地点(今治市、宇和島市、八幡浜市及び大洲市)の幹線道路沿いで一酸化炭素濃度の24時間連続測定を行ったが、全地点で環境基準に適合していた。

#### (9) 酸性雨実態調査

酸性雨の現状を把握するために、昭和57年度から東予(新居浜市、平成18年5月から西条市に変更)及び中予(松山市)で調査を開始した。

その後、平成2年度に南予の八幡浜市(平成20年度から宇和島市に変更)を追加し、継続調査を行ってきたが、比較的地点間の差が顕著でなかったことから、平成25年度からは松山市1地点で調査を行っている。

平成25年度調査の結果、pH、硫酸イオン、硝酸イオン等計17項目について、これまでと同様に全国の調査結果と同レベルの酸性雨が観測された。

## 2 発生源監視調査

### (1) ばい煙発生施設立入調査

大気汚染防止法の規定に基づき、ばい煙発生施設設置工場・事業場の立入検査を実施しており、平成25年度は、硫黄酸化物3施設、窒素酸化物3施設、ばいじん4施設のほか、4事業場の塩化水素を調査したが、いずれも排出基準違反はなかった。

また、県公害防止条例に基づく立入検査については、平成25年度は、塩素及び硫化水素について各1事業場を調査したが、いずれも排出基準違反はなかった。

(調査報告の項参照)

### (2) 揮発性有機化合物(VOC)排出施設立入調査

大気汚染防止法の改正によるVOCの規制開始に伴い、平成18年度からVOC排出施設設置工場・事業場の立入検査を実施している。平成25年度は2事業場(2件)を調査したが、いずれも排出基準違反はなかった。

## 3 航空機騒音環境基準監視調査

昭和59年3月、松山空港周辺に航空機騒音に係る環境基準類型が指定されたことに伴い、環境基準達成状況の把握をするため、指定地域内の4地点において、四季毎に騒音調査を実施しており、いずれの地点も環境基準を達成している。

平成25年度も、全ての地点において環境基準(L<sub>den</sub>62デシベル以下)を達成していた。

(調査報告の項参照)

## 4 調査・研究

PM2.5の短期的/長期的環境基準超過をもたらす汚染機構の解明

平成16年度から、国立環境研究所と全国自治体環境研究所によるII型共同研究に参加しており、平成25年度からは、3ヵ年の計画で標記テーマに係る調査、研究を進めている。

平成25年度は、PM2.5の汚染機構の解明や発生源

寄与を評価するためのモデル実行環境の整備等を進めた。

## 5 空間放射線量率調査

福島第一原子力発電所の事故に係る緊急時モニタリングを伊方周辺等で実施している原子力センターに協力し、サーベイメータによる地上 1m地点の空間放射線量率を毎月測定し、その結果を原子力規制委員会等に報告している。

## 水質環境科

### 1 環境監視調査

#### (1) 公共用水域水質監視調査

公共用水域(河川・湖沼・海域)の水質の汚濁状況を監視するため、水質調査を実施している。

当所では、海域の全窒素・全りん、全亜鉛、ノニルフェノール、環境ホルモンを分析している。

#### (2) 広域総合水質調査(瀬戸内海調査)(環境省委託事業)

環境省委託事業として、昭和 47 年度から、瀬戸内海における水質汚濁防止対策の効果の把握のため、年 4 回(春、夏、秋、冬)瀬戸内海沿岸 11 府県が同時に調査を実施している。

四国中央市から愛南町までの 8 海域(伊予三島・土居、新居浜・西条、今治、菊間・北条、松山・伊予、長浜、三崎、宇和海)19 地点で採水し、一般項目、栄養塩類等 14 項目を調査・分析している。

(調査報告の頁参照)

#### (3) 地下水関連調査

##### ア 環境監視調査

有害物質(六価クロム)の土壤汚染等による周辺環境への影響を確認するため、地下水の調査を実施している。

平成 25 年度は、県の調査地点においては、有害物質(六価クロム)は、環境基準に適合していた。

##### イ 汚染原因調査

概況調査において環境基準超過が判明した場合、汚染範囲及び汚染原因を究明するため、調査を実施している。

平成 25 年度は、環境基準を超過した地区はなかった。

#### (4) 廃棄物不適正処理等関連調査

産業廃棄物の不適正処理等(不法投棄等)による周辺環境への影響を確認するため、河川水等の水質調

査を実施している。

平成 25 年度は、1 地点において、カドミウム及び鉛が基準不適合であったが、その他については、すべて基準に適合していた。

### 1 発生源監視調査

#### (1) 工場・事業場立入検査(排水基準監視等)

水質汚濁防止法の規定に基づき、昭和 47 年度から工場・事業場の立入検査を実施している。工場・事業場(松山市を除く)について、保健所が実施する立入検査に同行し、汚水処理施設の点検、排水の採取及び水質検査を実施している。なお、排水基準を超過した場合は、保健所が実施する改善指導に対して水質検査等の技術協力を行う。

平成 25 年度は、1 事業場において pH が、2 事業場において COD が排水基準を超過していた。

(調査報告の頁参照)

#### (2) 小規模事業場排水実態等調査(汚濁負荷量調査)

COD、窒素及びリンに係る総量削減計画の進捗状況を把握するため、日排水量が 30m<sup>3</sup>以上 50m<sup>3</sup>未満の小規模事業場を対象に汚濁負荷量調査を実施している。

平成 25 年度は、調査対象事業場(6 箇所)を所管する保健所が採取した排水水について COD、SS、窒素及びリンの分析を行った。

#### (3) 水産養殖場調査

窒素及びりん化合物の発生汚濁負荷量において、水産養殖業が非常に高い割合を占めていることから、環境への影響等の実態把握のため昭和 52 年度から実施している。

平成 25 年度は、宇和島市北灘湾(3 地点)において、夏季に 1 回、水質、底質及び養殖餌を調査している。

#### (4) 産業廃棄物最終処分場調査

産業廃棄物処理施設の適正な管理運営の把握を目的として、昭和 59 年度から最終処分場周辺の水質調査を行っている。

最終処分場に対する監視指導については、各保健所が行っており、当所では、管理型処分場については、放流水水質検査を年 3 回(水道水源等に影響する恐れがある処分場は年 6 回)、安定型処分場については、浸出水水質検査を年 1 回(水道水源等に影響する恐れがある処分場は年 6 回)実施している。

平成 25 年度は、すべて基準に適合していた。

(調査報告の頁参照)

## 3 調査研究

## (1) 水質分析精度管理

公共用水域等の水質監視調査を実施する分析機関の分析技術の向上と分析精度の確保を図るため、保健所検査担当職員等を対象に水質分析研修を行うとともに、保健所及び計量証明事業所18機関を対象に精度管理を実施した。

## 資源環境科

### 1 し尿汚泥等焼却灰からのリン回収技術開発研究

県内で排出されるし尿汚泥等の生物由来の焼却灰から、バクテリアリーチング(バクテリアの活性を利用して金属等を溶出させる方法、以下「BL」と記載)によりリンを溶出させる技術と吸着材によりリンを分離回収する技術を用いて、肥料等として利用価値の高いリン酸カルシウムとして回収することを目的とし、国の競争的資金(環境研究総合推進費補助金)を獲得して平成24年度より3か年計画で研究を行っている。

平成25年度については、実証ミニプラント設計に係る各種パラメーターを把握するため、硫酸酸化細菌の培養工程及び培養液によるし尿汚泥等焼却灰からのリン溶出工程を連続的に実施できる室内実験装置を試作し、滞留時間等の最適条件を検討した。

#### (1) 最適 BL 条件の検討

適性仕込み量 6.25L の PVC 水槽を作成し、直径 13mm φ の VP 単管を通して曝気を行うものを培養槽、300rpm で機械的に攪拌するものを反応槽(培養槽と同じ曝気方式についても合わせて検討した)とした。毎日、滞留時間相当量の培養液及び溶出液を抜き取り、培地及び焼却灰を添加する手法により、リンの溶出濃度が最大、滞留時間が最小となる条件の検討を行った。

また、経済性の観点から培地成分の削減及び脱硫酸硫黄の利用、実用性の観点から集積株の利用について検討するとともに、安全性の観点から BL 溶出液及び残渣の重金属類を確認した。

なお、最適条件として溶出率(100%溶出濃度に対する BL 濃度の割合)を指標とする報告もあるが、一定量の培地から可能な限り大量のリン溶出をさせることができれば、一定量のリンを回収するための単価は安く、経済的な溶出が可能となることから、溶出濃度を最適条件の指標とした。(研究報告の項参照)

#### (2) 「し尿汚泥等再生利用技術検討会」の設置

「し尿汚泥等焼却灰からのリン回収技術の開発研究」を実施するにあたり、研究計画や成果等について専門的

知見に基づき検討を行うとともに、地域の意向を研究に十分反映させることを目的とし、標記検討会を設けた。

委員として愛媛大学の田辺教授、中矢客員教授、松山衛生事務組合浄化センターの石丸所長、新居浜市衛生センターの竹内所長、愛媛県環境創造センターの森田所長、県民環境部環境局の水口専門監、循環型社会推進課の奥本主幹が就任し、9月、3月に検討会を行ったところ、有益な指導を受けることができた。

#### (3) 成果発表

現在までの成果について、11月に松山市で開催された第40回環境保全・公害防止研究発表会、2月に同市で開催された第28回公衆衛生技術研究会、3月に仙台市で開催された第48回日本水環境学会において発表するとともに、当研究所所報の本号研究報告欄に掲載している。

### 2 化学物質環境実態調査(環境省委託調査)

化学物質による環境汚染の早期発見とその対策に資するために、環境省が全国の地方研究所に委託して調査しているものであり、平成25年度は、新居浜海域の底質、宇和島市の大気(夏冬)及び岩松川の水質を調査した。

### 3 えひめバイオマスエネルギープロジェクト

県内各市町が栽培したヒマワリの種子について、搾油・製油について指導を行なうとともに、得られたヒマワリ油 BDF を製造する技術などについても指導を行った。

## 4 生物多様性センターの概要

当センターは、県内の生物多様性保全の推進拠点として平成24年4月に設置され、生物多様性保全に関する調査・研究をはじめ、レッドデータブックの改訂や野生動植物の分布情報のデータベース化の推進、「えひめの人と生きものネットワーク(仮称)」の設立支援等の業務を実施している。

### 1 特定希少野生動植物の保護管理調査

愛媛県野生動植物の多様性の保全に関する条例に基づき、特に保護が必要なものとして指定した特定希少野生動植物の詳細な生息・生育状況調査と効果的な保護策の検討を行っている。

平成25年度は、ナゴヤダルマガエル(絶滅危惧Ⅰ類)を対象に、生息地とされる今治市大三島町や伯方町、上島町で生息調査を実施したが、個体の確認には至らなかったものの数カ所で似た鳴き声を確認した。

### 2 外来生物対策

本県で確認情報が増加し、今後、農林水産業等への



被害拡大が懸念されている外来生物の生息・生育状況や生態系への影響等の調査を実施している。

平成 25 年度は、アライグマを対象に、目撃情報のあった 5 ヶ所で生息調査を実施した結果、西条市及び四国中央市で確認、西条市では 4 月にオス 1 頭を捕獲し殺処分した。

また、平成 26 年 1 月には愛南町において県内で初めてセアカゴケグモが確認された。

### 3 里地における生物多様性保全に関する研究

水田内の生物多様性保全を図るため、農林水産研究所の有機栽培圃場で、水生生物を対象にモニタリング手法の開発や有機栽培技術ごとの生物相の調査を行った。

平成 25 年度は、水稻の有機栽培水田の水生生物調査を行った結果、冬季湛水区(2 年目)では、対照区に比べてゲンゴロウ科などの甲虫目が多く見られたほか、田植え前の 4 月時点において、イトミミズ科の生息数が 10,000 匹/m<sup>2</sup>以上(昨年度の 40 倍)に達するなど、生物相の違いが顕著に見られた。

### 4 重要生態系監視地域モニタリング推進事業(モニタリングサイト 1000)里地調査

環境省が実施する全国レベルでの動植物の生息及び生育環境を長期的にモニタリングする重要生態系監視地域モニタリング推進事業(モニタリングサイト 1000)の里地調査について、調査団体である(財)日本自然保護協会及び愛媛自然環境調査会(西条市)からの依頼により、四国地方のコアサイト(重点調査地点)である東温市上林地区の拝志川流域(5 地点)における pH、水温、濁度等の調査を実施している。

### 5 レッドデータブックの改訂

県内で絶滅のおそれのある野生動植物の希少性の評価、生息・生育状況等を明らかにし、その保護対策を講ずるための基礎資料となる「愛媛県レッドデータブック」(平成 15 年 3 月作成)の見直しを進めている。

平成 25 年度は、レッドデータブックおよびレッドリストの改訂版の作成について、まつやま自然環境調査会に委託して実施した。

### 6 「えひめの人と生きものネットワーク(仮称)」の設立支援

大学等教育機関及びNPO等民間団体が連携し、生物多様性保全のための調査・研究・普及啓発を行う「えひめの人と生きものネットワーク(仮称)」の設立に向けた支援を行うため、5 月 27 日と 12 月 2 日に検討会を開催し、ネットワークの目的や取組等について協議した。

### 7 生物多様性に係る情報の収集・公表・普及啓発活動

#### (1) 情報の収集・公表

平成 24 年 5 月 8 日に開設した当センターのホームページや自然保護課が平成 22 年 9 月 30 日に開設したホームページ「えひめの生き物み一つけた！」等を活用し、県内の希少な野生動植物や外来生物などに関する情報の収集・公表等を行っている。

また、平成 24 年度に作成したパンフレット「アライグマ情報求む！」や平成 25 年 10 月に作成した「愛媛県ニホンジカ痕跡チェックシート」等を活用し、植物等への被害が増加している動物についての情報収集等を行っている。

#### (2) 普及啓発活動

生物多様性の保全に関する一般県民等への普及啓発を行うため、ホームページの更新やメールマガジンによる「生物多様性センターだより」の発行を行うほか、県内各地のイベント等に参加し、パネル・生体展示等を行っている。

平成 25 年度に実施した活動は、次のとおりである。  
普及啓発活動の状況

時期	場所	イベント名	内容
5/25～26	新居浜市	内なる生物多様性発掘事業イベント	パネル・生体展示
7/20	松山市	生物多様性啓発活動	〃
9/1	松山市	生き物調査体験学習	調査実習
10/1～10/2	松山市	農林水産参観デー	パネル・
10/2～13	松前町	ワンダフルエミフル	生体展示
11/12	西条市	総合的な学習の時間	講義
1/25	松山市	えひめ環境活動フェア	パネル・生体展示

## 5 臓器移植支援センターの概要

### 1 沿革

愛媛県訓令第 10 号により、平成 10 年 4 月 1 日付で設置。昭和 62 年 4 月より県立中央病院(四国地方腎移植センター:S62.1.29～H7.3.31)に設置していた「愛媛県腎移植センター」の業務が移管され、多臓器対応の組織として、専任の県移植コーディネーター((社)日本臓器移植ネットワーク(現(公社)日本臓器移植ネットワーク))の委嘱状交付者が配置されるとともに、平成 7 年 4 月より旧衛生研究所が行っていた HLA 検査センターとしての業務が統合された。また、平成 13 年 2 月より四国地域を所管する特定移植検査センターの指定を受け、すべ



てのドナーに係る HLA 検査と緊急感染症検査に 24 時間対応することとなった。

## 2 業務内容

- (1) 臓器移植関係機関等との連絡調整
- (2) 臓器移植に係る検査の実施
- (3) 腎臓移植希望者の登録申請の受付
- (4) 腎臓移植以外の臓器移植希望者の登録支援
- (5) 臓器移植に関する情報収集, 提供
- (6) その他臓器移植の支援

## 3 検査業務

検査担当は、献腎移植に係る登録時の組織適合性検査を行ったほか、(公社)日本臓器移植ネットワークの腎移植希望者(愛媛県内登録腎移植施設)の登録更新作業に係る保存血清の収集及び同ネットワーク中国四国ブロック内の腎移植希望者全員の保存血清管理を行った。

(25.4.1~26.3.31)

死体腎移植	登録時組織適合性検査	6 件
	死体腎提供者検査	0 件

センター保管保存血清内訳 (26.3.31 現在)

	全 国	中国四国	内 愛媛分
死体腎移植	—	891	99

## 4 コーディネート業務

コーディネート担当は、県内医療施設の啓発活動や一般啓発活動を行ったほか、臓器提供可能者の発生情報収集を行い、臓器提供可能者の家族への説明及び臓器提供者情報発生時のコーディネート並びに関連会議等を行った。

コーディネート内訳 (H25.4.1~H26.3.31)

臓器提供可能者情報数	6
臓器提供者	0
提供腎数	0
移植不適腎数	0

幹 旋 腎 数	
県 内 → 県 内	0
県 内 → 県 外	0
県 外 → 県 内	0
合 計	0

県内献腎移植数 0

活動内訳 (H25.4.1~H26.3.31)

種 別	回
医療施設啓発活動	173
一般啓発活動	36
情報対応活動	10
その他の活動	64

計

283

## 5 医療施設啓発活動

### (1) 第 1 回愛媛県臓器移植院内コーディネーター研修会

主 催 臓器移植支援センター  
日本臓器移植ネットワーク  
開催日時 H25.10.4 15:00~16:40  
開催場所 衛生環境研究所 5 階会議室  
講義内容及び講師  
「心停止後腎提供シミュレーション」  
日本臓器移植ネットワーク 渡邊 智生  
愛媛県臓器移植支援センター 篠原 嘉一  
受 講 者 院内コーディネーター 22 名  
その他計 29 名

### (2) 脳死下臓器提供における脳波検査研修会

主 催 臓器移植支援センター  
日本臓器移植ネットワーク  
開催日時 H25.12.14 15:00~17:00  
開催場所 衛生環境研究所 5 階会議室  
講義内容及び講師  
「法的脳死判定の脳波の経験」  
市立宇和島病院 野村 千鶴  
呉医療センター 平井 克典  
「脳死の病態と脳死判定について」  
村上記念病院 白石 俊隆  
受 講 者 5 類型施設脳波担当者他 24 名

### (3) 第 2 回愛媛県臓器移植院内コーディネーター研修会

主 催 臓器移植支援センター  
日本臓器移植ネットワーク  
開催日時 H26.2.1 15:00~17:00  
開催場所 衛生環境研究所 5 階会議室  
講義内容及び講師  
「臓器移植に関する意識調査結果報告」  
愛媛県臓器移植支援センター 篠原 嘉一  
「小児臓器提供の現状」  
日本臓器移植ネットワーク 真鍋 奈緒子  
「小児臓器移植実現に向けて」  
聖隷三方原病院 岡田 真人

受 講 者 院内コーディネーター 29 名  
その他計 35 名

## 6 県内医療施設巡回実績

以下に、移植コーディネーターが巡回した県内医療施設を示す。

### (1) 脳死下臓器提供可能施設

愛媛大学医学部附属病院, 県立中央病院, 県立新居浜病院, 市立宇和島病院, 松山赤十字病院, 松山市民病院、県立今治病院

### (2) 移植施設(死体)

腎臓: 愛媛大学医学部附属病院, 県立中央病院,

市立宇和島病院

肝臓:愛媛大学医学部附属病院

(3) 院内コーディネーター設置施設

県内 16 施設

(4) その他

大洲中央病院, 市立大洲病院, 済生会今治病院, 済生

会松山病院, 市立吉田病院



## V 技術研修指導等の状況



## 技術研修指導, 講師派遣状況

### 【衛生環境研究所】

対象者・会の名称	講義・指導内容	期間	場所	参加者数	担当者・部署
愛媛大学医学部病原微生物学講義	病原微生物に関する講義	H25.5.7, 5.14, 5.21	愛媛大学医学部	100名	四宮
愛媛大学大学院医学系研究科基礎研究方法論講義	基礎研究方法論についての講義・指導	H25.7.9	愛媛大学医学部	25名	四宮
平成25年度第1回愛媛県保健所長会	鳥インフルエンザA(H7N9)の現状について	H25.4.19	中予地方局	15名	四宮
平成25年度愛媛県公衆衛生獣医師協議会研修会	衛生環境研究所と保健所の連携について	H25.5.11	にぎたつ会館	80名	四宮
平成25年度愛媛県訪問看護ステーション連絡協議会第1回研修会	在宅における感染症管理～微生物学と感染制御の基礎～	H25.6.8	愛媛県医師会館	60名	四宮
平成25年度官公庁臨床衛生検査技術者研修会	感染症のロジック	H25.6.22	ホテルJALシティ松山	60名	四宮
ダニ媒介感染症(日本紅斑熱・SFTS)予防研修会	ダニ媒介感染による疾患と予防対策	H25.6.24	南予地方局	150名	四宮
平成25年度愛媛県薬事衛生推進大会	身近にひそむ感染症の脅威	H25.11.18	にぎたつ会館	180名	四宮
平成25年度コミュニティカレッジ講義	健康危機管理について	H25.11.21	愛媛県生涯学習センター	50名	四宮
平成25年度第2回愛媛県保健所長会	SFTS調査研究の現況について	H25.12.13	中予地方局	15名	四宮
平成25年度中予保健所リスクマネージャー研修会	感染症の基礎と最近のトピックス	H26.3.12	中予地方局	30名	四宮

### 【衛生研究課】

対象者・会の名称	講義・指導内容	期間	場所	参加者数	担当者・部署
第87回日本小児科学会愛媛地方会シンポジウム	予防接種ーロタウイルス, 肺炎球菌ワクチン, Hibワクチンについてー	H25.5.19	伊予鉄会館	50名	鳥谷
平成25年度保健所検査担当者会	レジオネラ属菌検査についてー検査法の現状と今後の方向性ー	H25.7.19	衛生環境研究所	15名	鳥谷
平成25年度生活衛生・食品衛生担当者研修会	ノロウイルスの食中毒について	H25.10.18	中予保健所	20名	山下

平成25年度生活衛生・食品衛生担当者研修会	農産物等における残留農薬分析について	H25.10.18	中予保健所	20名	大西
第4回愛媛微生物ネットワークフォーラム	入浴施設を対象としたレジオネラ生菌迅速検査法の開発	H25.11.2	愛媛大学	50名	鳥谷
第130回日本薬学会中国四国支部例会	入浴施設におけるレジオネラ属菌汚染の把握を目的とした生菌迅速検査法の開発について	H26.2.1	松山大学	60名	鳥谷
エイズ診療ネットワーク会議	HIV/AIDSの届出状況等報告	H26.2.19	愛媛県医師会館	30名	鳥谷
腸管出血性大腸菌O157検査研修について	腸管出血性大腸菌O157検出法の技術研修	H26.3.11, 3.12	衛生環境研究所	2名	仙波

### 【臓器移植支援センター】

対象者・会の名称	講義・指導内容	期間	場所	参加者数	担当者・部署
(株)アスティス新人研修	移植医療について	H25.4.8	(株)アスティス	25名	篠原
済生会松山病院研修会	脳死下臓器提供について	H25.5.28	済生会松山病院	60名	篠原
県消防学校専科教育講義	臓器移植(提供)について	H25.10.15	県消防学校	50名	篠原
二之丸会講演会	臓器提供の流れについて	H25.10.27	県男女共同参画センター	10名	篠原
県立東温高校特別講義	臓器移植(提供)について	H25.11.7	県立東温高校	220名	篠原
済生会松山病院研修会	脳死下臓器提供シミュレーション	H25.12.4	済生会松山病院	50名	篠原
県看護専門学校特別講義	臓器移植(提供)について	H26.1.27	県看護専門学校	40名	篠原
市立宇和島病院研修会	脳死下臓器提供シミュレーション	H26.3.8	市立宇和島病院	50名	篠原

### 【環境研究課】

対象者・会の名称	講義・指導内容	期間	場所	参加者数	担当者・部署
生涯学習講座「明治大学」	えひめの環境保全対策について	H25.6.16	新居浜市高津公民館	55名	和田芝
西条市教科外研修会	大気汚染について	H25.8.19	西条市総合福祉センター	20名	室岡
平成25年度コミュニティーカレッジ	廃棄物の有効利用について	H25.9.3	生涯学習センター	40名	中村
平成25年度コミュニティーカレッジ	廃棄物の有効利用について	H25.11.13	総合科学博物館	30名	中村

**【生物多様性センター】**

対象者・会の名称	講義・指導内容	期間	場所	参加者数	担当者・部署
生き物調査体験学習	生き物の調査方法について	H25.9.1	農林水産研究所	15名	畑中
WONDER FULL エミフル！	水田の生物多様性について	H25.10.13	エミフルMASAKI	20名	畑中
総合的な学習の時間	生物多様性の保全と愛媛県の取り組み	H25.11.12	愛媛県立西条高等学校	49名	畑中



本年報中の「研究報告」及び「調査報告」に掲げる内容のうち、その基礎データは当所の責任に属するものであるが、その後の解析、考察などは各報告者個人又はグループ等の責任に帰するもので、必ずしも県としての公式見解を示したものではない。

## 年報編集委員会

日野雅晴  
仙波敬子  
大塚有加  
宮本紫織  
福田裕子  
山内正信  
山内啓治

平成 25 年 度

## 愛媛県立衛生環境研究所年報

第 16 号

発行	平成 27 年 3 月 1 日
編集発行所	愛媛県立衛生環境研究所 〒790-0003 松山市三番町八丁目 234 番地 電話 (089) 931-8757(代)
印刷所	タケウチ印刷所 電話 (089) 925-4227