

ISSN 1345 - 5966

愛媛県立衛生環境研究所年報

第 15 号

平成 24 年度 (2012)

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 15 号(平成 24 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 9 年厚生省通知の「地方衛生研究所設置要綱」によると、当研究所の主な業務は、調査研究、試験検査、研修指導、及び公衆衛生情報等の収集・解析・提供を行うことです。さらに、平成 24 年 7 月には地域保健法が改正され、「地方衛生研究所を設置する地方公共団体は、(中略)サーベイランス機能の強化や迅速な検査体制の確立と検査精度の向上が求められていることを踏まえ、地域における科学的かつ技術的に中核となる機関として地方衛生研究所の機能の一層の充実強化を図ること」と明記されました。これまで以上に、関係部局と緊密に連携して、県民の皆様の期待に応えられるようにしなければならないと考えております。

平成 24 年から 25 年において、公衆衛生・環境分野の主な事項を概観しますと、国内では風疹の大流行があり、過去の風疹ワクチン接種率との関連が指摘されております。また、西日本で、重症熱性血小板減少症候群(SFTS)というマダニ媒介性感染症が確認され、愛媛県でも現時点で 9 名(うち 4 名死亡)の患者が確認され全国最多となっています。海外では、鳥インフルエンザ A(H7N9)のヒトへの感染が中国で発生し、中東呼吸器症候群(MERS)が中東を中心に流行し、これらは日本にも侵入する可能性があります。以上の 3 種の新型ウイルスについては、厚生労働省及び国立感染症研究所の協力により、全国の地方衛生研究所で検査体制が速やかに整えられました。

食品についても、残留農薬や放射性物質等の検査を実施して安全性を確認し、飲料水や医薬品等の試験検査も実施しています。

環境分野では、健康リスクと関連する大気汚染物質として PM2.5 の問題がクローズアップされました。特に、大陸からの移流はグローバルな環境問題として大きな社会的関心を呼んでいます。愛媛県でも、各地域における PM2.5 濃度についてデータを収集・解析し、基準値を超える場合には注意喚起を行っています。

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症動向調査を実施しております。

私ども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。当研究所は、地域の科学的・技術的中核機関として、県民の皆様の安全・安心を守るため、所員一同研鑽に励み、業務とともに関連する基礎・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 26 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

食中毒由来 A 群溶血性レンサ球菌の細菌学的検討	1
愛媛県におけるエコーウイルス9型による発疹症	8
Trap-HS/GC/MS を用いた水中生ぐさ臭物質の分析法の検討	12
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1報)	17
愛媛県における微小粒子状物質(PM _{2.5})の挙動及び発生源寄与に関する研究	23
バクテリアリーチングによるし尿汚泥等の焼却灰からのリン溶出について	34

II 資 料

平成 24 年愛媛県感染症発生動向調査事業	40
平成 24 年度感染症流行予測調査成績	51
平成 24 年度食品の食中毒菌汚染実態調査成績(県行政検査)	56
平成 24 年度先天性代謝異常等検査成績	57
平成 24 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)	58
平成 24 年度水道水質検査精度管理実施結果	58
平成 24 年度愛媛県食品衛生監視指導計画に基づく取去検査結果について(県行政検査)	59
平成 24 年度医薬品等の品質調査(県行政試験)	62
平成 24 年度有害物質を含有する家庭用品の調査(県行政試験)	62
平成 24 年度大気環境基準監視調査(県行政検査)	63
平成 24 年度有害大気汚染物質調査(県行政検査)	63
平成 24 年度工場・事業場立入検査結果・大気(県行政検査)	64
平成 24 年度航空機騒音環境基準監視調査(県行政検査)	64
平成 24 年度瀬戸内海広域総合水質調査(環境省委託調査)	65
平成 24 年度地下水汚染原因調査(県行政検査)	65
平成 24 年度工場・事業場立入検査結果・水質(県行政検査)	66
平成 24 年度産業廃棄物最終処分場調査(県行政検査)	67
平成 24 年度愛媛県レッドデータブック県民参加調査結果	68
平成 24 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	68

III 抄 録

他誌発表論文	69
学会発表	72

第27回公衆衛生技術研究会	81
IV 業務実績	
1 組織及び業務概要	86
2 衛生研究課の概要	94
3 環境研究課の概要	99
4 生物多様性センターの概要	102
5 臓器移植支援センターの概要	103
V 技術研修指導等の状況	105

I 研 究 報 告

食中毒由来A群溶血性レンサ球菌の細菌学的検討

林 恵子 松本純子 山下育孝 服部昌志 大倉敏裕 四宮博人
伊藤樹里*¹ 大内かずさ*¹ 山内宏美*¹ 大西利恵*¹ 豊嶋千俊*¹
山本真司*¹ 井上 智*¹ 越智幸枝*¹ 吉江里美*¹ 岡本哲也*¹ 上満祐子*¹
伊藤弘子*¹ 川村直美*¹ 青木紀子*¹ 佐伯裕子*¹ 桑原広子*¹ 新山徹二*¹

Bacteriological study on the group A *Streptococcus* strains derived
from a food-borne outbreak occurring in Ehime in 2012

Keiko HAYASHI, Junko MATSUMOTO, Yasutaka YAMASHITA,
Masashi HATTORI, Toshihiro OHKURA, Hiroto SHINOMIYA, Juri ITOH,
Kazusa OUCHI, Hiromi YAMAUCHI, Rie ONISHI, Chitoshi TOYOSHIMA,
Masashi YAMAMOTO, Satoshi INOUYE, Yukie OCHI, Satomi YOSHIE,
Tetsuya OKAMOTO, Yuko UEMITSU, Hiroko ITOH, Naomi KAWAMURA,
Noriko AOKI, Hiroko SAIKI, Hiroko KUWABARA, Tetsuji NIIYAMA

In August 2012, we were notified of cases suggestive of a food-borne outbreak of Group A *Streptococcus* (GAS) pharyngitis occurring among attendees of a summer festival in the Ehime prefecture. Epidemiological investigation revealed that among 89 persons who consumed foods served at the summer festival, 46 primary illnesses occurred. Major symptoms in patients were fever (93%), sore throat (83%), and chills (46%). Rice balls were the only food item that was significantly associated with illness and must have been the vehicle of infection although no rice balls were left for cultivation. GAS colonies were isolated from an eating-house where rice balls were prepared (1 strain), hands of a food worker (1 strain), and pharyngeal swabs of patients (3 strains) and the food worker (1 strain). These 6 strains exhibited the same serotype (TB3264) and *emm* genotype (*emm* 89) and indistinguishable pulsed-field gel electrophoresis patterns, and it was also found that they had the same set of streptococcal pyrogenic exotoxin genes (*speB*, *speC* and *speF*), indicating that all the strains were derived from the same strain, the causative agent of the outbreak. We further examined the growth of the GAS strain in cooked rice, and found that the bacteria grew well at 20 to 30°C but not at 10°C. Taking the above into consideration, it has been concluded that in this food-borne outbreak of GAS illness, rice balls that were prepared by a GAS carrier and left in a temperature-uncontrolled room were implicated as the vehicle.

Keywords : Group A *Streptococcus*, food-borne outbreak, pharyngitis

炎や化膿性皮膚感染症などの原因菌で、続発症として急性糸球体腎炎やリウマチ熱など様々な臨床症状を引き起こすことが知られている。劇症型溶血性レンサ球菌感染症は、手足の筋膜・筋肉等の軟部組織に壊死性の炎症を伴う、致死率の高い疾患である。

「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律(感染症法)」では、A群溶血性レンサ球菌咽頭炎が小児科定点報告の五類感染症に、劇症型溶血性レンサ球菌感染症は全数届出義務のある五類感染症に、位置付けられている。

A群溶レン菌による咽頭炎の感染経路は、主として保菌者のくしゃみや咳による飛沫感染や接触感染である。一方、食品を介した集団感染事例も報告されているが、わが国での食中毒の届出はきわめて少ない。患者の多くは、初期症状が発熱、咽頭痛、頭痛、倦怠感等で、嘔吐や下痢などの消化器症状を伴う患者が少ないため、食中毒として診断することが難しいと推定される¹⁾。

2012年8月に、愛媛県内で初めて発生した、A群溶レン菌による集団食中毒事例の概要と分離菌株の細菌学的検討について報告する。

材料と方法

1 検査対象

食中毒の病因物質を特定するため、A群溶レン菌については当所で、食中毒起因菌 10 菌種(サルモネラ属菌、腸炎ビブリオ、黄色ブドウ球菌、ウェルシュ菌、カンピロバクター、病原大腸菌、赤痢菌、セレウス菌、コレラ菌、エルシニア・エンテロコリチカ)については保健所で、それぞれ検査を実施した。

A群溶レン菌の分離同定検査は、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 件について実施した。食中毒菌 10 菌種については、患者便 19 件、調理従事者便・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 件を対象とした。

A群溶レン菌のパルスフィールドゲル電気泳動(以下、PFGE)解析は、本事例の分離菌株(以下、食中毒事例株)の他に、県内の感染症発生動向調査で分離された A群溶レン菌 5 株(以下、感染症由来株(TB3264 型 3 株、T4 型 1 株、T13 型 1 株))を対象に実施した。

2 検査方法

食中毒起因菌 10 菌種の分離同定検査は常法²⁾に準拠して実施した。A群溶レン菌の検査は、国立感染症研究所の病原体検出マニュアル³⁾に準じて行った。

(1) A群溶レン菌の分離同定検査

検体を採取した綿棒をSEB培地(日水製薬)に入れ、37°Cで24時間培養した。培養液を羊血液寒天培地(栄研化学)に画線塗抹し、37°Cで分離培養後、β溶血が認められるコロニーについて、同定検査を行った。Lancefieldの血清群別は、プロレックス「イワキ」連鎖球菌(イワキ)を用い、A群と判定された菌株について、A群溶血レンサ球菌T型別用免疫血清「生研」(デンカ生研)によりT型別を実施した。生化学的性状試験は、アピストレップ20(シスメックス・ビオメュー)を用いた。

(2) 発赤毒素型別

A群溶レン菌が保有している発赤毒素遺伝子の検出はPCR法で行った。

羊血液寒天培地上のコロニーを釣菌し、キレックス液(5%Chelex-100, TE Buffer)に懸濁後、10分間加熱処理し、遠心上清をDNAテンプレートとした。*speA*, *speB*, *speC*, *speF*遺伝子検出用プライマー^{4,5)}と増幅産物の大きさは表1に示した。

PCRの条件は、前熱変性を94°C20秒1サイクル行い、熱変性94°C10秒、アニーリング50°C30秒、伸長反応72°C30秒を30サイクル、最終伸長反応72°C7分で行った。その増幅産物を2%アガロースを用いて電気泳動後、エチジウムブロマイドで染色し、UV照射により確認した。

(3) *emm* 型別

菌体表層に存在するM蛋白をコードする*emm*遺伝子を表1のプライマーを用いてPCRで増幅した⁶⁾。その増幅産物の5'末端側の塩基配列の決定には、EMMSeq-2プライマーとBigDye Terminator CycleSequencing kit version 3.1を用いた。得られた塩基配列について、CDCの*Streptococcus pyogenes emm* sequence database(<http://www.cdc.gov/ncidod/biotech/strep/strepblast.htm>)を利用し、型別を決定した。

(4) PFGE 解析^{7,8)}

Todd Hewitt broth(日本ベクトンディッキンソン)に菌を接種し、37°Cで一夜培養した。培養液を遠心し、その沈渣を精製水500 μlに懸濁後、63°C、10分間加温して菌を不活化し、等量の1%Seakem Gold Agaroseを加え、アガロースブロックを作成した。アガロースブロックに、溶菌処理液(1 mg/ml Lysozyme, Mutanolysin 50 unit/ブロック, 0.5 M EDTA (pH8.0))を加え、37°Cで一夜反応後、Proteinase K 溶液(1 mg/ml Proteinase K, 1%N-lauroylsarcosine, 0.5 M EDTA (pH8.0))に置

表1 本研究で用いたSPE遺伝子及び*emm*遺伝子増幅用プライマー

Target gene	Primer	Sequence	Amplicon size (bp)
<i>speA</i>	SPE-A1	5'-GCTCAACAAGACCCCGATCC-3'	393
	SPE-A2	5'-TGATAGCTTTGGATAACCATCG-3'	
<i>speB</i>	SPE-B1	5'-GATCAAAAACCTTTGCTCGTAACG-3'	1113
	SPE-B2	5'-AGGTTTGATGCCTACAACAGC-3'	
<i>speC</i>	SPE-C1	5'-GACTCTAAGAAAGACATTTTCG-3'	540
	SPE-C2	5'-AGTCCCTTCATTTGGTGAGTC-3'	
<i>speF</i>	SPE-F1	5'-GGATGGACTGGAAACCCTAA-3'	238
	SPE-F2	5'-CATCACGATTTGCTTCTAACCC-3'	
<i>emm</i>	EMM-2	5'-GCAAGTTCTTCAGCTTGTTT-3'	—
	EMMSeg-2	5'-TATTTCGCTTAGAAAATTAACAGG-3'	

き換え, 50°Cで一晩処理した。次いで, Pefabloc SCで不活化し, TE Bufferで洗浄後, 制限酵素*Sma* I, *Sfi* I 処理し, PFGEを行った。電気泳動バッファーは0.5×TBE, ゲルは1%Seakem Gold Agaroseを用いた。*Sma* I を加えたサンプルの電気泳動は, 6 V/cm, パルスタイム5 to 15 sec, 10時間後, パルスタイム15 to 45 sec, 12時間の条件で, *Sfi* I を加えたサンプルは, 6 V/cm, パルスタイム15 to 45 sec, 21時間の条件で行った。PFGEで得られた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 0.5%), デンドログラムタイプUPGMAで系統樹を作成した。

(5) 米飯中の菌数の経時変化

分離菌株を Todd Hewitt Broth で3代継代し, 菌濃度が約 1×10^5 /ml の凍結保存菌液を調製した。この菌液を滅菌生理食塩水で希釈し, 添加菌液とした。添加菌量は, 1997年に福岡市で発生した食中毒事例で, 原因食品であるだし巻き卵から, 1g 当たり 5900 cfu の A 群溶血性レンサ球菌が検出されていることから¹⁾, 1g 当たり 1000 cfu とした。

保存時間による米飯中の菌数変化を調べるため, 保存温度は, 食中毒発生当日の最高気温が 32.2°Cであったことから, 30°Cとし, 1.5, 3, 6, 12, 18, 24 時間保存後の菌数測定を行った。米飯 25 g に菌液(1.2×10^3 /g)を添加し, 経時的に保存試料にリン酸緩衝液 225 ml を加え, ストマッカーで懸濁後, 10 倍段階希釈液を調製した。希釈液 100 μ l を羊血液寒天培地 2 枚に入れ, 37°Cで 24

時間培養した。B 溶血を示したコロニーについては, プロレックス「イワキ」連鎖球菌で A 群溶菌であることを確認し, 2 枚のコロニー数の平均値から 1 g 当たりの菌数を算出した。また, 保存温度の影響を調べるため, 同様に米飯に菌液(1.4×10^3 /g)を添加後, 10°C, 20°C, 30°C, 37°Cの条件で保存し, 3, 6, 12, 24 時間後の菌数を測定した。

結果

1 事例の概要及び疫学調査

2012年8月18日, 西条保健所管内の医療機関から同保健所へ「8月13日~18日の間, 発熱, 咽頭痛等の症状を呈している15名の患者を診察した。」との届出があった。患者は8月12日に行われた自治会主催の夏祭りで提供された食事を喫食しており, 保健所は夏祭りの参加者及び運営者等に対して, 集団食中毒または感染症の発生を疑い, 疫学調査等を実施した。

調査の結果, 喫食者89名のうち発症者は46名(男性17名, 女性29名)で, 発症者の年齢は7~70歳であった。症状別発症者数を表2に示した。主症状は, 発熱, 咽頭痛, 悪寒であり, 腹痛, 吐き気などの消化器症状を訴えた患者は少なかった。発症者のうち, 医療機関の受診者は31名で, 入院患者は0名であった。潜伏時間は, 6.5~112時間であり, 流行曲線は24~36時間を中心とするほぼ一峰性の患者発生パターンを示した。夏祭りで提供された10食品(おにぎり, フランクフルト, かき氷, 焼き鳥, からあげ, ポップコーン, わらび餅, 缶ビール, 生ビ

ール、缶ジュース)のうち、発症者全員に共通する食品は飲食店が調理し、夏祭りで販売されたおにぎりのみであることが判明した。本事例は、おにぎりを原因食品とする集団食中毒であると断定し原因施設に対し、食品衛生法に基づき5日間の営業停止処分を行った。

原因食品であるおにぎりの調理工程や取り扱いについて調査した結果、調理従事者が手指に化膿創があるにもかかわらず、使い捨て手袋を着用していなかったこと、午前中に調理されたおにぎりは、冷房による温度管理が不十分な部屋で、提供される夕方まで保管されていたことが判明した。

2 食中毒起因菌の検索

食中毒起因菌の検査結果は表3に示した。A群溶レン菌は、検査対象13件のうち、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件から分離された。また、食中毒起因菌10菌種のうち、黄色ブドウ球菌が調理従事者便・手指のふき取り検体各1件、施設のふき取り検体1件から分離された。

3 A群溶レン菌の性状

分離されたA群溶レン菌6株のT血清型はTB3264型で、同定キットによる生化学的性状試験の結果、*Streptococcus pyogenes*と判定された。発赤毒素型別は、*spe*遺伝子の検出をPCRで行った。その結果、6株

表2 本食中毒事例の症状別発症者数

症状	発症者数(人)	有症比率(%)
発熱	43	93
咽頭痛	38	83
悪寒	21	46
頭痛	17	37
臥床	15	33
腹痛	8	17
下痢	7	15
嘔吐	5	11
吐き気	4	9

表3 本食中毒起因菌の検査結果

検査機関	検体名	検体数	検査結果(数値は陽性検体数)											
			サルモネラ属菌	腸炎ヒブリオ	黄色ブドウ球菌	ウエルシュ菌	カンピロバクター	病原大腸菌	セレウス菌	赤痢菌	コレラ菌	エンテロコリチカ エルシニア	A群溶血性レンサ球菌	
西条保健所	患者(糞便)	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	調理従事者(糞便)	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	調理従事者(手指)	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	調理施設ふき取り*1	13	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	-
衛生環境研究所	患者(咽頭拭い液)	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3*2
	調理従事者(咽頭拭い液)	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1*2
	調理従事者(手指)	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1*2
	調理施設ふき取り*1	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1*2

*1 シンク1取っ手, シンク2取っ手, トレイ, おにぎり型, 炊飯器取っ手, 台下冷蔵庫取っ手1, 台下冷蔵庫取っ手2, 台下冷蔵庫取っ手3, 木製まな板, プラスチックまな板, 包丁, トイレ蛇口, トイレドアノブ

*2 A群溶血性レンサ球菌(TB3264型)

すべて *speB*, *speC* 及び *speF* の3種類の遺伝子を保有していることが分かった。M蛋白をコードする *emm* 遺伝子型別により、6株は *emm89* 型で一致した。

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。解析結果を図1に示す。食中毒事例株6株は、制限酵素 *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。一方、感染症由来株とは異なるグループに分けられた。

4 米飯中の菌数の経時変化

保存時間による米飯中の菌数変化を調べるため、30°Cで保存後、菌数測定を行い、その結果を図2に示す。

菌液添加直後の菌数は、1回目 1.1×10^3 /g、2回目 1.4×10^3 /g であり、回収率はそれぞれ、91.7%、116.7%で、良好な結果が得られた。

1, 2 回目とも、菌数は添加直後と比べて、3 時間後に10倍、6 時間後に100倍、12 時間後には10000倍まで増加しており、 10^7 cfu/g に達した。

次に、保存温度の影響を調べるため、10°C、20°C、30°C、37°Cの条件で保存後、菌数を測定し、図3にその結果を示す。菌液添加直後の菌数は、 1.4×10^3 /g であり、回収率は100%で良好な結果であった。

30°C、37°Cでは、菌数測定を行った3時間後には増殖しており、12時間後以降は、同じ挙動を示している。

20°Cの場合は、菌添加後6時間以降に著しい増殖が見られ、24時間後の菌数は 6.3×10^5 /g に達し、添加直後と比べて100倍まで増加した。

一方、10°Cでは、24時間後までほとんど菌数の変化は認められなかった。

考察

本事例では、分離されたA群溶レン菌6株は、生化学的性状やT血清型、*emm* 遺伝子型、検出された *spe* 遺伝子は同じ結果であり、*Sma* I および *Sfi* I のPFGEパターンがそれぞれ一致したことから、同一由来株であると考えられた。原因食品は残品がなかったため、検査は実施できなかったが、調理従事者の咽頭拭い液、手指のふき取り検体からA群溶レン菌が分離されたことから、原因食品は調理従事者により汚染されたと推察される。また、調理器具のふき取り検体からもA群溶レン菌が分離されたが、調理従事者による汚染が原因と考えられる。

今回の事例では、冷房による温度管理が不十分な部屋で汚染されたおにぎりを長時間放置したことにより、菌が増殖したと考えられる。疫学調査とともに、患

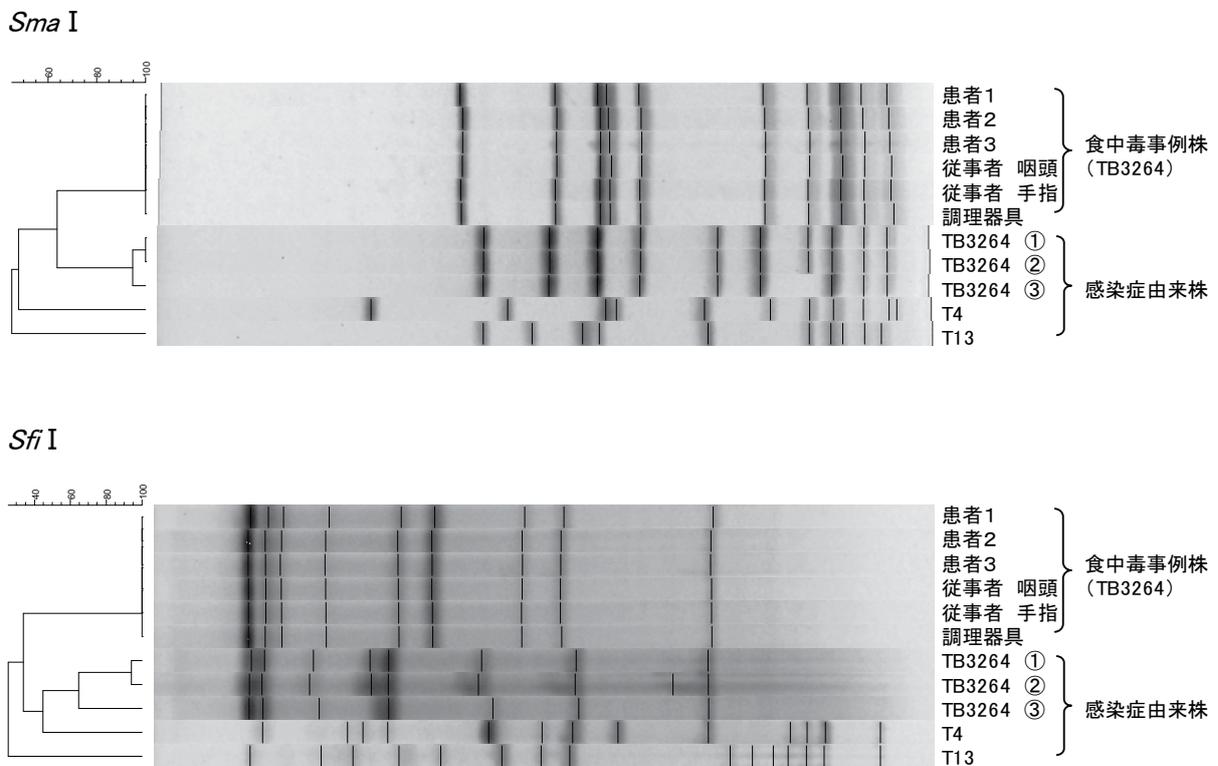


図1 A群溶レン菌のPFGE解析結果

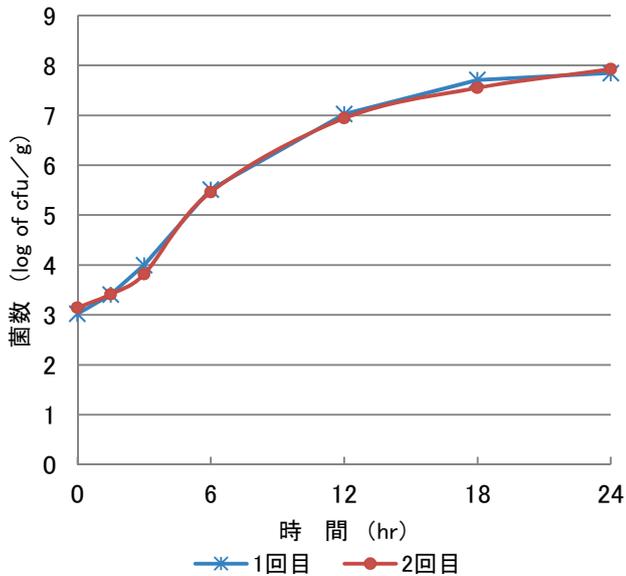


図2 A群溶レン菌の米飯中での増殖
保存時間による菌数変化(30°C)

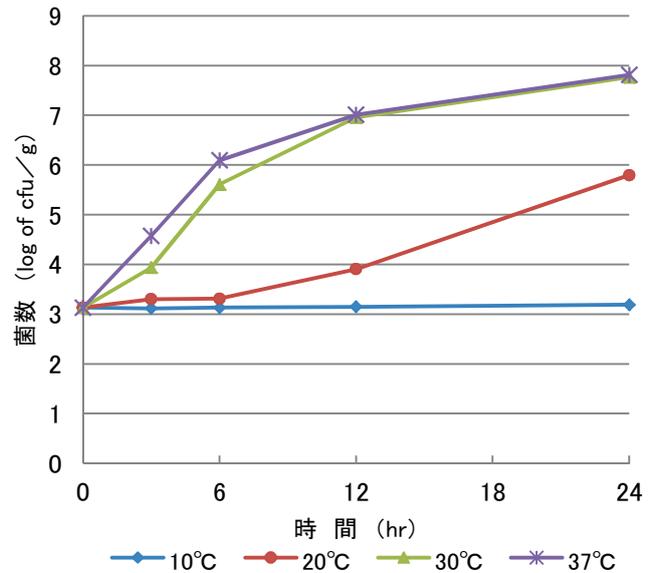


図3 A群溶レン菌の米飯中での増殖
保存温度による菌数変化

者・調理従事者からの菌の分離, 菌株のPFGEパターンの比較により, 感染経路を推測することが可能となった。

日本で発生した食品を介したA群溶レン菌による集団感染事例として報告されているのは13例で⁹⁾, 非常に希少な事例である。

このうち, 原因菌のT血清型がTB3264型である事例は, 今回の事例の他に, 1997年5月福岡市¹⁰⁾, 2003年9月千葉県¹¹⁾, 2010年6月埼玉県, 2013年6月岐阜市¹²⁾で発生しており, 13例のうち5例で, 最も多い。TB3264型による事例が多い理由は不明であるが, 2010年以降はTB3264型が流行株の一つであり, 調理従事者を介した食中毒の原因菌となる可能性も増加していると思われる。全国で分離されるA群溶レン菌のT血清型割合は, 2012年の報告では, T1が31.5%, T12が29.7%で, TB3264は3番目に多く, 12.2%であった¹³⁾。TB3264型の分離割合は, 2010年以降10%以上で, 2009年以前に比べて増加している。

一方, *emm*型別が判明している事例では, 1997年5月福岡市は*emm*104型で, 2003年9月千葉県は*emm*68型であり, 今回の事例とは異なっていた¹⁴⁾。

*spe*遺伝子の保有状況については, 原因菌がTB3264型である1997年5月福岡市, 2003年9月千葉県, 2010年6月埼玉県の3事例は, *speB*遺伝子単独保有株であったが, 今回の分離株は, *speB*, *speC*, *speF*遺伝子の3種類を保有していた。この他, *speB*, *speC*遺伝子保有株が原因となった事例は, 1998年9月熊本県(T28型)¹⁵⁾, 茨城県(T22型)で¹⁶⁾, 2005年7月に神奈川県で発生した事例

は, *speB*遺伝子単独保有株でT25型であり¹⁷⁾, *speA*遺伝子保有株による事例は発生していない。奥野らは, 咽頭炎等の患者分離株(1995年~2001年)の発熱性毒素産生性は, A産生株が9.5%, B産生株が88.8%, C産生株が76.3%であり, 劇症型患者由来株に比べてA産生株の割合が低かったことを報告している¹⁸⁾。

米飯中の菌数の経時変化の検討を行った結果, A群溶レン菌を添加後, 30°Cで保存したところ, 分離同定検査の培養温度である37°C条件下と同様に増殖した。A群溶レン菌の培養には, 血液成分を含む培地を用いるが, 米飯中でも菌の増殖が認められた。過去の事例の原因食品は, 弁当やサンドイッチ, 卵を使った料理やサラダ等の調理食品が多い⁹⁾。2013年6月に岐阜県で発生した事例は弁当, 7月に福岡県で発生した事例はサンドイッチであった。本田らは, サンドイッチの具材とA群溶レン菌の増殖について検討した結果, 卵サラダでの増殖が著しいことを報告している¹⁵⁾。

今回の事例では, 原因食品の検査はできなかったが, おにぎりはパック詰めの後, 室温で5時間放置されていたことが判明しており, 付着したA群溶レン菌が少量の場合でも, 著しい菌数の増加があったと考えられる。過去の事例の発生時期はすべて, 気温が高くなる5月~9月で, 菌が増殖しやすい環境下で食中毒が発生している。

一方, 20°Cで保存した場合は, 著しい菌数の増加は6時間以降であり, 10°Cでは, 24時間後までほとんど菌数の変化がなかったことから, 食中毒防止のため, 調理後, 喫食するまでの時間はできる限り短くすること, 低温で管

理することの重要性を示す結果となった。

A群溶レン菌による食中毒事例の発生要因は、調理従事者により汚染された食品を喫食することである。海外でも2006年6月にデンマークで集団発生事例が報告されている¹⁹⁾。過去の事例では、調理従事者の咽頭拭い液からA群溶レン菌が分離されており、くしゃみや咳の飛沫による汚染、または汚染された手指を介する汚染が考えられる。今回の事例のように、手指に化膿性疾患部がある場合は、食品が直接汚染される。これらのことから、予防には、マスクや使い捨て手袋の使用が重要である。また、食中毒防止のため、調理施設の清掃・消毒等の基本的な衛生管理の他、調理従事者の健康管理についても十分に周知することが必要であると考えられた。

まとめ

1 A群溶レン菌について、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件を対象に検査を実施した。その結果、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件が陽性であった。

2 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ところ、分離株6株は制限酵素 *Sma* I および *Sfi* I によるPFGEパターンがそれぞれ一致し、同一由来株であることが考えられた。

3 米飯中でのA群溶レン菌の増殖について調べた結果、30℃保存では、分離同定検査の培養温度である37℃と同じ挙動を示し、著しい菌数の増加が認められた。一方、10℃保存では24時間後まで菌数の変化は見られなかった。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。

謝辞

本研究を実施するにあたり、検査法についてご助言いただきました山口県環境保健センター 富永潔先生に深謝いたします。

文献

- 1) 食中毒予防必携 第3版,日本食品衛生協会(2013)
- 2) 食品衛生検査指針 微生物編,日本食品衛生協会(2004)
- 3) 病原体検出マニュアル:国立感染症研究所,
<http://www.nih.go.jp/niid/images/lab-manual-streptococcusA.pdf>
- 4) 岸下雅道ほか:日本臨床,50,326-332(1992)
- 5) 稲垣善重ほか:劇症型 A 群レンサ球菌感染症ーヒト喰いバクテリアの出現ー,近代出版(1997)
- 6) Beal B.et al.:J. Clin. Microbiol., 34,953-958 (1996)
- 7) 厚生労働科学研究費補助金平成16年度総括・分担研究報告書「食品由来感染症の細菌学的疫学指標データベース化に関する研究」
- 8) 緒方喜久代ほか:大分県衛生環境研究センター年報,32,36-39 (2004)
- 9) 仲西寿男ほか:食品由来感染症と食品微生物,中央法規出版(2009)
- 10) 池田嘉子ほか:病原微生物検出情報,18,264 (1997)
- 11) 岸田一則ほか:病原微生物検出情報,25,100-101 (2004)
- 12) 土屋美智代ほか:病原微生物検出情報,34,268-269 (2013)
- 13) A群溶血性レンサ球菌 T血清型:病原微生物検出情報,<http://www.nih.nih.go.jp/niid/ja/iasr/510-surveillance/iasr/graphs/3054-iasrgb2012.html>
- 14) Tanaka D.et al.:Jpn.j.Infect.Dis.,59,202-203 (2006)
- 15) 本田れい子ほか:病原微生物検出情報,20,115-116 (1999)
- 16) 山口克枝ほか:病原微生物検出情報,19,279(1998)
- 17) 鈴木理恵子ほか:神奈川衛研報,36,12-13 (2006)
- 18) 奥野ルミほか:感染症誌,78,10-17 (2004)
- 19) Falkenhorst G.et al.:Epidemiol. Infect.,136, 1165-1171 (2008)

愛媛県におけるエコーウイルス9型による発疹症

青木里美 川口利花 菅 美樹 山下育孝 服部昌志 大倉敏裕 四宮博人

Detection of echovirus 9 in patients with skin rash in Ehime in 2012

Satomi AOKI, Rika KAWAGUCHI, Miki KAN, Yasutaka YAMASHITA
Masashi HATTORI, Toshihiro OHKURA, Hiroto SHINOMIYA

Echoviruses can cause a variety of clinical syndromes such as aseptic meningitis, respiratory infections, skin rash, and diarrhea. Among many serotypes of echovirus, echovirus 9 (E9), as well as E30, is most often detected in Japan. E9 was detected in patients with viral or mysterious rashes that were prevalent in Ehime in 2012. The ages of the patients were 6 months to 10 (the average, 2.0), and the infants aged 1-3 years accounted for 83.3% of the entire patients. The homology of the nucleotide sequences in VP4-VP2 region among the detected E9 strains was 99.1-100%, while the homology was not so high when compared to those of E9 strains detected in 1995, 2002 and 2005 in Ehime, suggesting that the E9 strains detected in 2012 were different from those detected in the past.

Keywords : Echovirus 9, skin rash, molecular epidemiology

はじめに

エコーウイルスは、無菌性髄膜炎、夏かぜや咽頭炎等の気道感染症、発疹症、下痢症など多様な疾患から検出され、血清型も毎年あるいは数年周期で入れ替り、散発または地域流行を起こす。エコーウイルス9型 (E9)は、米国におけるエンテロウイルスサーベイランスにおいて¹⁾ 検出数の多い血清型の1つで、他の血清型に比べ致死率は低く、無菌性髄膜炎患者からの報告が多い。我が国においては、1982年から1999年の間に髄膜炎患者からE30に次いで多く検出され²⁾、また、2000年、2002年、2005年にも無菌性髄膜炎の主要な病因となっていた³⁻⁴⁾。無菌性髄膜炎以外では、E9の検出数が多かった1994年、1997年、2000年、2002年に発疹症患者から検出されている^{3,5-7)}。近年は検出数が減っていたが、2011年9月以降E9が散発的に検出され、2012年には西日本を中心にE9が不明発疹症、上気道炎、無菌性髄膜炎等の患者から多く検出された⁸⁾。愛媛県では、E9は、2005年の不明

発疹症患者からの検出を最後に2011年まで検出されていなかったが、2012年6月から7月に発疹症患者から多数検出された。

そこで、本県におけるE9の流行状況を把握するとともに、流行実態を明らかにするため、検出ウイルスの分子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2012年6月から7月に定点医療機関から発疹症、手足口病、無菌性髄膜炎等が疑われ当所に搬入された103名の患者検体(咽頭ぬぐい液、髄液および直腸ぬぐい液)を材料とした。

2 ウイルス分離検査

検体の前処理および保存は既報⁹⁾に準じて行った。ウイルス分離には、FL、RD-18s、Vero細胞を用いて2代まで継代培養を行った。分離されたエンテロ様ウイルスの同定は、国立感染症研究所から分与されたエコーウイルスプール抗血清および単味抗血清を用いた中和試験によ

って行った。また、アデノ様ウイルスの同定には、デンカ生研の抗血清を用いた。

3 遺伝子検査

検体(咽頭拭い液, 細胞培養上清)からのRNAの抽出はHigh Pure Viral RNA kit (ロシュ)を用い, SuperScript II 逆転写酵素(ライフテクノロジー)でcDNAを作成後, VP4-VP2領域の増幅を目的としたPCR法を行った。プライマーは, 1st-PCRでは EVP2¹⁰⁾およびOL68-1¹¹⁾, nested-PCRではEVP4¹²⁾およびOL68-1を使用した。条件は, 94℃4分の反応後, 94℃30秒, 55℃30秒, 72℃1分の反応サイクルを40回繰り返し, 最後に72℃7分の伸長反応を行った。nested-PCRは1st-PCRと同じ反応条件で35サイクル行った。増幅産物は, MinElute PCR Purification Kit(キアゲン)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VP4-VP2領域の塩基配列について, ClustalXで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。

4 過去に検出された株との比較

愛媛県で過去に検出されたE9(Ehime97-1267-2[1997

年に不明発疹症から検出], Ehime02-748-2[2002年に不明発疹症から検出], Ehime05-1367[2005年に無菌性髄膜炎から検出])3株と今回検出されたE9のVP4-VP2領域(432bp)の塩基配列を比較した。

結果および考察

103名中34名からウイルスが36例検出された。内訳はE9が26例で最も多く, 次いでコクサッキーウイルスA(CA)4が4例, CA16が3例, アデノウイルス1型(Ad-1)が2例, E7が1例であった。

E9が検出された26症例について表1に示した。ウイルス分離陽性であった24症例は, すべて培養を開始して6日以内(大部分は3~4日)にRD-18S細胞にのみCPEが認められたため, 抗血清を用いた中和試験により同定し, ウイルス分離陰性であった症例18, 19はRT-PCR法により同定した。また, Ad-1との重複感染が2症例に見られた。調査期間中に E9が検出された患者の臨床診断名は, ウイルス性発疹症・不明発疹症(以下, 発疹症)が約81%(21/26)を占めていたことから, 2012年6月から7月に本県においてE9による本疾患の地域流行があったと考え

表1 本研究で対象としたE9陽性患者の情報

症例No	検体	診断名	症状	年齢	性別	検体採取日	その他の検出ウイルス
1	咽頭ぬぐい液	ウイルス性発疹症	発疹	4歳	男	2012/6/13	
2	咽頭ぬぐい液	ウイルス性発疹症	発疹	11か月	女	2012/6/13	Ad-1
3	咽頭ぬぐい液	ウイルス性発疹症	発熱(39℃)、発疹(紅斑)	1歳	女	2012/6/13	
4	咽頭ぬぐい液	ウイルス性発疹症	発熱(38.5℃)、発疹	1歳	男	2012/6/13	
5	咽頭ぬぐい液	ウイルス性発疹症	発疹	4歳	男	2012/6/13	
6	咽頭ぬぐい液	不明発疹症	発熱(38.4℃)、発疹(紅斑性丘疹)	1歳	男	2012/6/14	
7	咽頭ぬぐい液	不明発疹症	発熱(39℃)、頭痛、発疹	3歳	男	2012/6/14	
8	咽頭ぬぐい液	不明発疹症	発疹(紅斑性丘疹)	2歳	男	2012/6/14	
9	咽頭ぬぐい液	不明発疹症	発疹(紅斑性丘疹)	1歳	男	2012/6/19	
10	咽頭ぬぐい液	不明発疹症	発熱(39℃)、発疹(紅斑性丘疹)	1歳	男	2012/6/19	
11	咽頭ぬぐい液	ウイルス性発疹症	発疹(小発赤疹)	1歳	男	2012/6/19	
12	咽頭ぬぐい液	不明発疹症	発熱(39℃)、発疹(紅斑性丘疹)	1歳	女	2012/6/19	Ad-1
13	咽頭ぬぐい液	不明発疹症	発熱(39℃)、発疹(紅斑性丘疹)	1歳	女	2012/6/19	
14	咽頭ぬぐい液(鼻汁)	不明発疹症	発熱(39℃)、発疹(紅斑)	10歳	女	2012/6/25	
15	咽頭ぬぐい液	ウイルス性発疹症	発疹(丘疹)	1歳	男	2012/6/26	
16	咽頭ぬぐい液	ウイルス性発疹症	発疹(丘疹)	1歳	男	2012/6/26	
17	咽頭ぬぐい液	ウイルス性発疹症	発熱(39℃)、発疹(紅斑)、胃腸炎(嘔吐)	2歳	男	2012/6/27	
18*	咽頭ぬぐい液	不明発疹症	発熱(39℃)、発疹(丘疹、紅斑)、胃腸炎(嘔吐)、肝機能障害	9か月	女	2012/6/27	
19*	咽頭ぬぐい液	不明発疹症	発熱(39℃)、発疹	6か月	女	2012/7/5	
20	咽頭ぬぐい液	不明熱	発熱(38.1℃)	1歳	男	2012/7/11	
21	咽頭ぬぐい液	手足口病	発熱(38.1℃)、発疹	1歳	男	2012/7/18	
22	咽頭ぬぐい液	ウイルス性発疹症	発熱(39.4℃)、発疹(バラ疹)、上気道炎	7歳	男	2012/7/18	
23	咽頭ぬぐい液	下気道炎	発熱(38.9℃)、気管支炎	3歳	女	2012/7/23	
24	咽頭ぬぐい液	不明発疹症	発熱(38.3℃)、発疹	2歳	女	2012/7/24	
25	直腸拭い液	無菌性髄膜炎	髄膜炎	6歳	女	2012/7/25	
26	咽頭ぬぐい液	無菌性髄膜炎	発熱(38℃)、髄膜炎	7歳	男	2012/7/28	

*遺伝子により判定

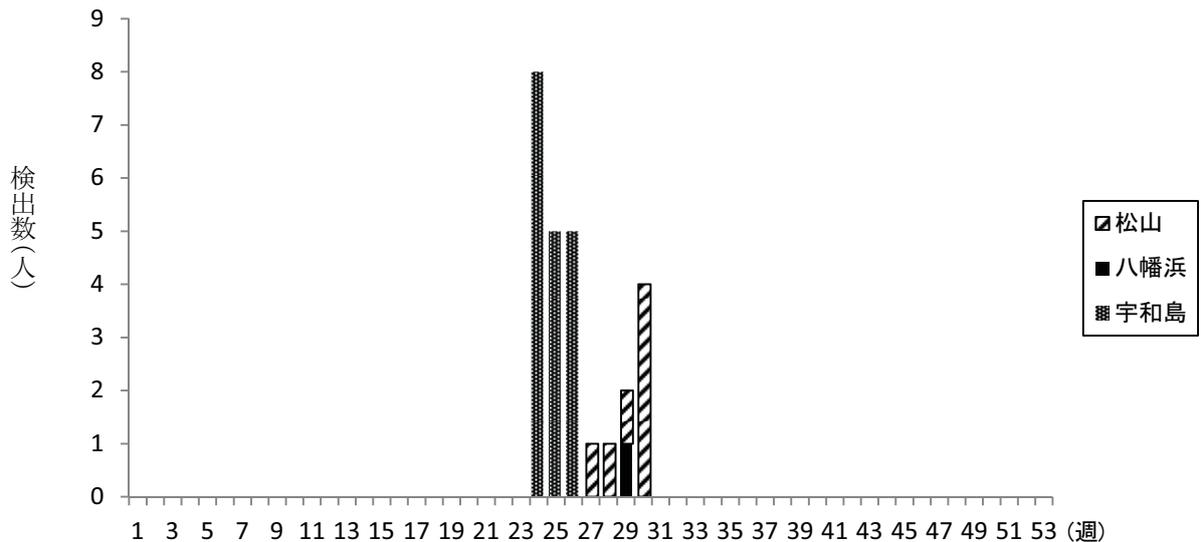


図1 E9 週別検出状況

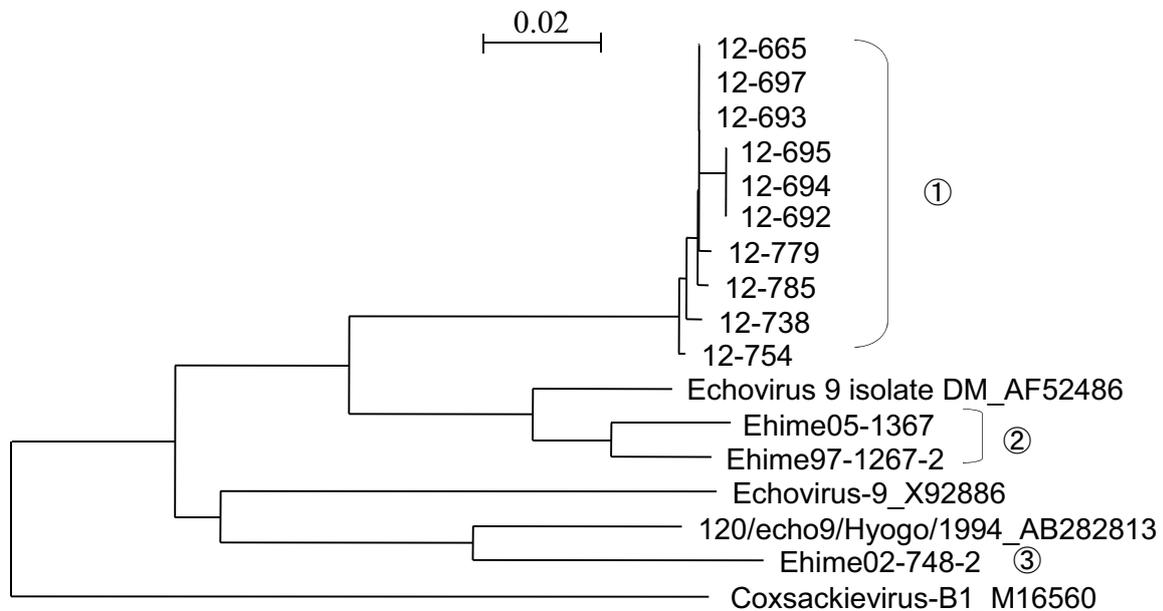


図2 E9 系統樹(VP4-VP2 領域 432bp)

られた。感染症発生動向調査によると^{8,13)}、E9は2012年6月に発疹症から多く検出され、しかも中国・四国および九州地区での検出数が多い。これらのことから、E9による発疹症が、この時期に、本県だけでなく、これらの地域においても発生していたことが示唆された。E9が検出された発疹症患者の年齢は6カ月から10歳(平均2.0歳)で、1歳児が50%と最も多く、1から3歳の乳幼児で全体の83.3%を占めていた。一方、E9が検出された無菌性髄膜炎患者は6歳と7歳(平均6.5歳)で、発疹症患者の年齢の方が低い傾向が見られた。これは、藤本ら⁵⁾、吉野ら⁷⁾の報告と同様であった。

E9は、第24週から第26週(6月中旬から下旬)に宇和島地区で発疹症から18例検出された。一方、松山地区ではCA4が不明熱および上気道炎から4例検出されていたが、7月に入ってからには発疹症、手足口病、不明熱、下気道炎及び無菌性髄膜炎患者からE9が7例検出されている。また、八幡浜地区では第28週に発疹症患者から1例検出された(図1)。E9は6月に宇和島地区で初めて検出され、局所的に流行し、その後八幡浜、松山地区へと流行が広がったと考えられた。

各地区で検出されたE9の10株と愛媛県で過去に検出された株および国内外の検出株を用いて系統樹解析を

行った(図2).その結果,2012年に愛媛県で検出された10株は,同一のクラスターを形成し,VP4-VP2領域の塩基配列の相同性は99.1~100%であり,非常に近縁であった(図2-①).一方,1997年および2005年の検出株とは異なるクラスター(塩基配列の相同性86.5~88.4%)を形成した(図2-②).2002年に検出された株とは80.1~81.0%の相同性を示し,これらとも異なるクラスターに分類された(図2-③).以上より,愛媛県で過去に検出された株とは遺伝子学的に異なるE9が2012年に地域流行していたことが示唆された.今回,我々はVP4-VP2領域の塩基配列を比較したがVP1領域全長あるいは全構造領域を解析に用いることで,より詳細な流行要因の解析が可能になると考えられ,今後の検討課題である.

なお,本研究の一部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.

まとめ

- 1 2012年,県内でE9を主病因とする発疹症の流行が認められた.
- 2 E9は,当初南予地区で流行していたが,その後中予地区にも広がりを見せた.
- 3 E9が検出された発疹症患者の年齢は6カ月から10歳(平均2.0歳)で,1から3歳の乳幼児が全体の83.3%を占めていた.
- 4 2012年に検出されたE9のVP4-VP2領域の塩基配列の相同性は99.1~100%で,非常に近縁であり,過去に検出された株とは異なるクラスターに分類された.

文献

- 1) Centers for Disease Control and Prevention : Enterovirus Surveillance - United States, 1970-2005. surveillance Summaries , September 15, 2006. MMWR, 55, 1-20(2006)
- 2) 病原微生物検出情報月報, 21(10), 1-2(2000)
- 3) 病原微生物検出情報月報, 23(8), 1-2(2002)
- 4) 病原微生物検出情報月報, 30(1), 1-3(2009)
- 5) 藤本嗣人他:病原微生物検出情報月報, 15(10), 6(2009)
- 6) 玉田清治他:病原微生物検出情報月報, 18(8), 19-20(2009)
- 7) 吉野周司他:病原微生物検出情報月報, 21(8), 7-8(2009)
- 8) 病原微生物検出情報IASR : <http://www.nih.go.jp/niid/images/iasr/arc/ot/2012/data2012.106j.pdf>
- 9) 近藤玲子ほか:愛媛衛環研年報, 3, 10-16(2000)
- 10) Rotbart HA. et al: J Clin Microbiol, 28 (3), 438-442(1990)
- 11) Olive DM. et al: J Gen Virol, 71, 2141-7 (1990)
- 12) Ishiko H. et al: J Inf Dis, 185, 744-754 (2002)
- 13) 病原微生物検出情報 IASR : <http://www.nih.go.jp/niid/images/iasr/arc/ot/2012/data2012.105j.pdf>

Trap-HS/GC/MSを用いた水中生ぐさ臭物質の 分析法の検討

福田正幸 宮本紫織 香河典子 吉田紀美 大倉敏裕 四宮博人

Development of a method for the determination of fishy odour substances in water by Trap-headspace gas chromatography/mass spectrometry

Masayuki FUKUDA, Shiori MIYAMOTO, Noriko KAGAWA, Kimi YOSHIDA,
Toshihiro OHKURA, Hiroto SHINOMIYA

Fishy odours through the production of unsaturated fatty acid derivatives in *Uroglena americana* lead to problems for drinking water. Two such products, unsaturated aldehydes 2,4-heptadienal and 2,4-decadienal, are known to cause fishy odours. In the present study, we have developed and tested a rapid and simple method for the determination of the two substances in water using trap-headspace gas chromatography/mass spectrometry (Trap-HS/GC/MS). Gas composition that was generated by heating samples in HS and collected in a trap tube was measured. The calibration curves for 2,4-heptadienal and 2,4-decadienal were linear within a range of concentrations tested (20~100 ng/L); sample detection limits of both substances were 20 ng/L. Spike-and-recovery analyses revealed that the recovery rates of the substances from dam-water and tap-water samples were more than 80%, and that the coefficients of variations were all less than 10%. These results suggested that the method described in this study is useful for the brief and quick measurement of these substances causing fishy odours.

Keywords : Fishy odour, Trap-headspace gas chromatography, 2,4-Heptadienal, 2,4-Decadienal

はじめに

水道水における「におい」の規制については、水道法第4条に基づき、官能検査による臭気及び異臭物質(ジェオスミン、2-メチルイソボルネオール)等の水質基準が設定されている¹⁾。

一方、その他の生ぐさ臭原因物質として、2,4-ヘプタジエナール及び2,4-デカジエナールが知られており、辻村は、琵琶湖において植物プランクトン *Uroglena americana*によりこれらの異臭物質が産生され、水道浄水過程で除去しきれず、水道水に「生ぐさ臭」が生ずる事

例について報告している²⁾。しかし、これらの物質は、水道法において水質基準項目等に規定されておらず、その分析法についても、ヘッドスペース(HS)/GC/MS及びパージ・トラップ/GC/MS等による報告例はあるものの³⁾、住民等からの水道水の異臭苦情に対応するためには、より迅速かつ簡便な分析法が望まれる。

今回、従来のヘッドスペースシステムに揮発性成分濃縮効果を持つトラップ管を組み合わせた Trap-HS/GC/MSを用いた、迅速かつ簡便な水中生ぐさ臭原因物質の分析法を検討したので報告する。

表1 分析対象物質一覧

物質名	構造式	におい閾値 (ng/L)	定量イオン (<i>m/z</i>)	参照イオン (<i>m/z</i>)
2,4-ヘプタジエナル (HD)		1000~5000	81	95, 110
2,4-デカジエナル (DD)		40~80	81	95, 152
<i>p</i> -プロモフルオロベンゼン (内部標準物質)	—	—	174	95, 176

材料と方法

1 分析対象物質

今回対象とするのは、2,4-ヘプタジエナル(HD)及び2,4-デカジエナル(DD)の2物質である(表1)。

2 試薬等

測定に用いるガラス器具は、精製水で洗浄後、乾燥機で乾燥したものを使用した。

2,4-ヘプタジエナル及び2,4-デカジエナルは化学用(和光純薬工業(株))を、*p*-プロモフルオロベンゼン標準液は水質試験用(メタノール溶液, 1000 mg/L, 和光純薬工業(株))を、希釈に用いるメタノールはLC/MS用(和光純薬工業(株))を用いた。

標準液は、2,4-ヘプタジエナル及び2,4-デカジエナルをメタノールで0.1 mg/Lに調製した。

内部標準液は*p*-プロモフルオロベンゼン標準液を、メタノールで0.1 mg/Lに調製した。

3 装置

Trap-HS/GC/MS

Trap-HSは12301HSA(日本電子(株)), GCは7890A(Agilent), MSはJMS-Q1000GC(日本電子(株))を用いた。

4 測定条件

測定条件を表2に、分析対象物質の定量イオン及び参照イオンを表1に示す。

5 試料溶液の調製

試料10 mlを20 mlガラスバイアルにとり、内部標準液を5 µl加えた後、セプタム及びアルミシールで密封し、試料溶液とした。

なお、試料については、調製後直ちに冷蔵庫で保管し、

測定直前にサンプラーへ導入した。

図1に分析フローを示す。

表2 測定条件

【Trap-HS】

サンプル加熱温度: 90°C

サンプル加熱攪拌時間: 15 min

バルブブロック, トランスファー温度: 130°C

抽出回数: 5回 トラップデソープ温度: 220°C

【GC】

カラム: AQUATIC (60 m × 0.32 mm, 膜厚1.4 µm)

昇温条件: 100°C (0 min) → 5°C/min

→ 200°C (3 min)

キャリアガス: He 3 ml/min (定速制御)

【MS】

イオン化電流: 200 µA イオン化エネルギー: 70 eV

イオン源温度: 200°C インターフェース温度: 200°C

測定モード: SIM

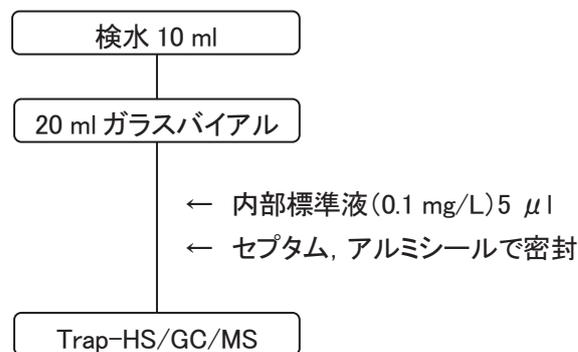


図1 分析フロー図

結果及び考察

1 測定条件の検討

測定条件を最適化するため、Trap-HSにおけるサンプル加熱温度、サンプル加熱攪拌時間、バルブブロック・トランスファー温度及び抽出回数の検討を行った。

表2の条件のうち、サンプル加熱温度について、50℃、60℃、70℃、80℃及び90℃に設定した条件で測定し、表1に示した各物質の定量イオンの信号強度を比較した。各物質において、各サンプル加熱温度中最も高い強度を1とした強度比を図2に示す。その結果、両物質とも、サンプル加熱温度の上昇とともに強度が高くなる傾向を示したことから、サンプル加熱温度は90℃に設定した。

次に、表2の測定条件のうち、サンプル加熱攪拌時間について、5分、8分、12分、15分、20分及び30分に設定した条件で測定し、各物質の定量イオンの信号強度を比較した。各物質において、各加熱攪拌時間中最も高い強度を1とした強度比を図3に示す。その結果、両物質とも20分で最も高い強度を示したが、15分においてもほぼ同じ強度を示したことから、加熱攪拌時間については、15分に設定した。

次に、表2の測定条件のうち、バルブブロック及びトランスファー温度について、100℃、110℃、120℃、130℃及び140℃に設定した条件で測定し、各物質の定量イオンの信号強度を比較した。各物質において、各温度中最も高い強度を1とした強度比を図4に示す。その結果、HDは120℃、DDは130℃で最も高い強度を示したが、HDについては130℃においても120℃とほぼ同じ強度を示したことから、バルブブロック及びトランスファー温度については、130℃に設定した。

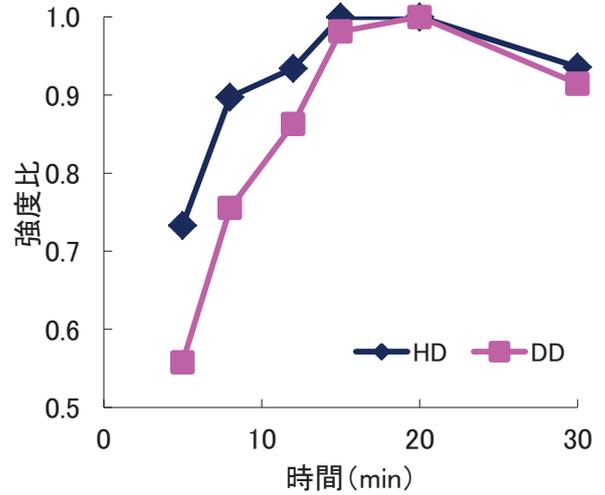


図3 サンプル加熱攪拌時間と強度比

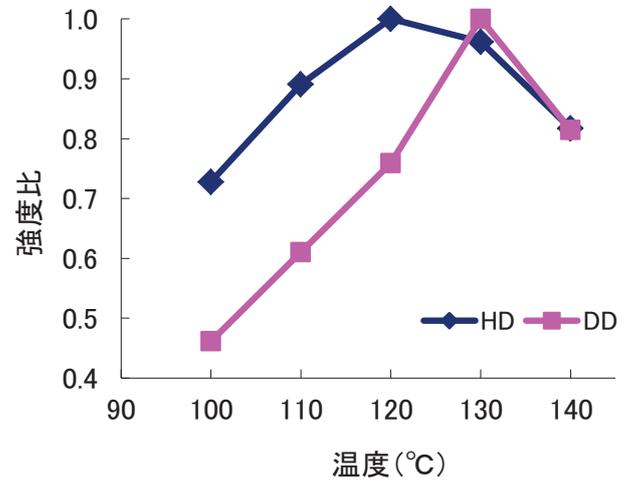


図4 バルブブロック、トランスファー温度と強度比

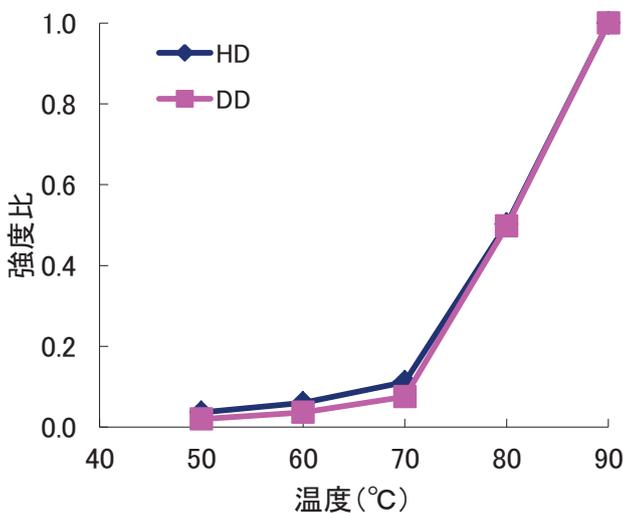


図2 サンプル加熱温度と強度比

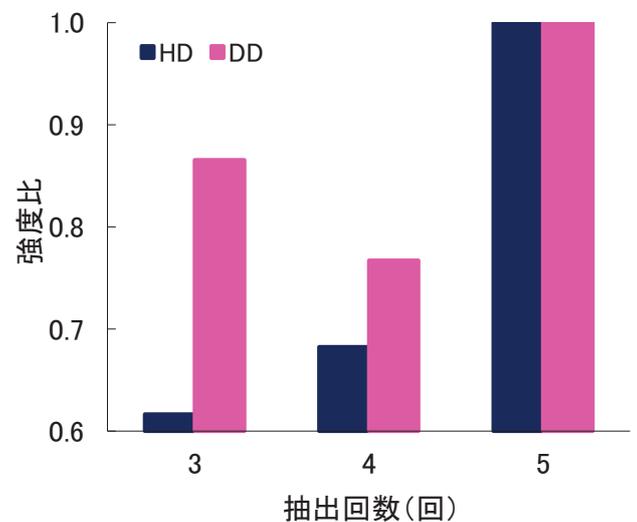


図5 抽出回数と強度比

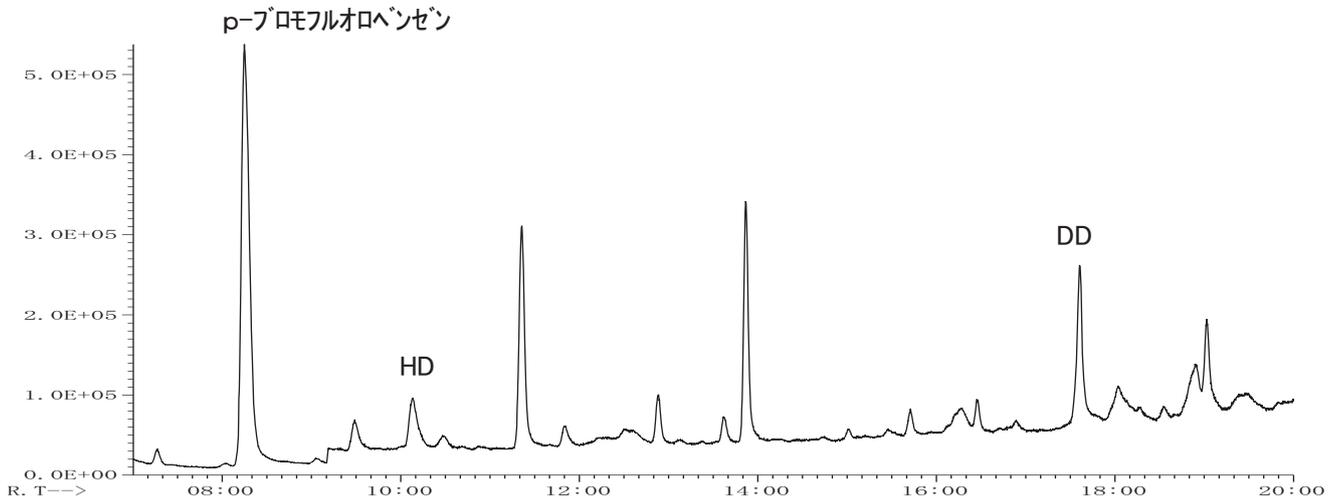


図6 対象物質のTICクロマトグラム(100 ng/L)

次に、表2の測定条件のうち、抽出回数について、3回、4回及び5回に設定した条件で測定し、各物質の定量イオンの信号強度を比較した。各物質において、各回数中最も高い強度を1とした強度比を図5に示す。その結果、両物質とも5回で最も高い強度を示したことから、抽出回数については、5回に設定した。

標準液を用い、表2に示す条件で測定を行ったところ、今回の対象2物質いずれのピークも検出し、良好な分離が得られた(図6)。

2 定量下限値及び検量線

Furtulaらによると、HD及びDDのにおい閾値はそれぞれ1000 ng/L及び40 ng/Lであるとの報告がある³⁾。このため、におい閾値として低値であるDDの1/2である20 ng/Lを定量下限値とした。そこで、20~100 ng/Lの範囲で混合標準液を作成し検量線の直線性について検討したところ、相関係数0.9998以上の良好な直線性を示した(表3, 図7)。

また、試験の再現性を確認するため、20 ng/Lにおいて5回連続測定を行ったところ、変動係数がいずれも2%未満であり、水質管理目標設定項目の検査方法に基づく有機物の変動係数の目安(20%以下)を下回る良好な結果であった。

3 添加回収試験

松山市内のダム水及び当所で使用している水道水に、標準液を50 ng/Lとなるよう添加し、回収試験を行った(n=5)。その結果を表4に示す。

ダム水においては、回収率がHDで81.2%、DDで92.2%、変動係数がHDで8.18%、DDで3.02%であり、水道水質検査方法の妥当性評価ガイドライン⁴⁾に示された目安(回収率70~120%、変動係数10%未満)の範囲内となっており、いずれの物質においても良好な結果が得ら

表3 定量下限値等

物質名	定量下限 (ng/L)	定量下限における5回測定結果		検量線	
		標準偏差	変動係数 (%)	範囲 (ng/L)	相関係数
HD	20	0.256	1.20	20-100	0.9998
DD	20	0.399	1.86	20-100	0.9999

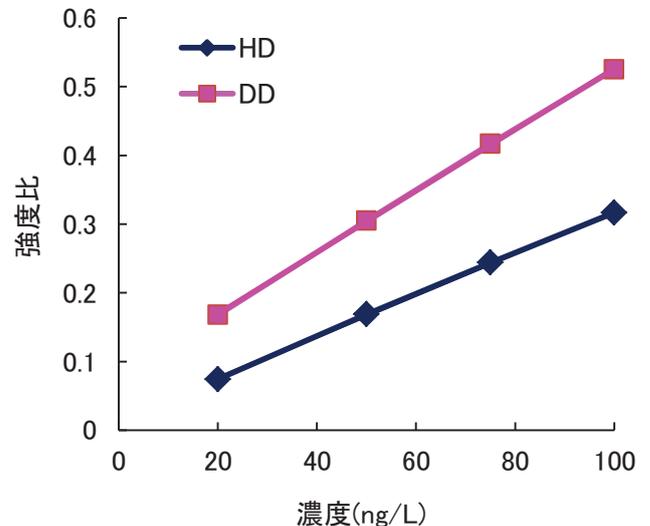


図7 検量線

表4 添加回収試験

物質名	ダム水		水道水	
	回収率 (%)	変動係数 (%)	回収率 (%)	変動係数 (%)
HD	81.2	8.18	102.4	1.41
DD	92.2	3.02	80.2	3.29

れた。

また、水道水においても、回収率がHDで102.4%、DDで80.2%、変動係数がHDで1.41%、DDで3.29%であり、ダム水と同様、いずれの物質においても良好な結果であった。

これらのことから、本法は、検体の前処理に時間を要しないこと及び20 ng/Lまでの定量が可能であることから、今後、水道水の異臭苦情が住民等から寄せられた場合の迅速検査法として有用であると考えられる。

まとめ

1 今回、従来のヘッドスペースシステムに揮発性成分濃縮効果を持つトラップ管を組み合わせたTrap-HS/GC/MSを用いた、迅速かつ簡便な水中生ぐさ臭原因物質の分析法を検討した。

2 分析対象2物質いずれにおいても、におい閾値以下の定量が可能であり、検量線も良好な直線性を示した。

3 ダム水及び水道水を用いて添加回収試験を実施したところ、両物質において回収率が80%以上であり、変動係数も全て10%未満と良好な結果を示した。

4 今回の検討で、水中生ぐさ臭原因物質について本法による分析が可能となり、水道水の異臭苦情が住民等から寄せられた場合の迅速検査法として有用であると考えられる。

文献

- 1) 厚生労働省健康局:水質基準に関する省令, 厚生労働省令第101号, 平成15年5月30日
- 2) 辻村茂男:琵琶湖研究所所報, 22, 179-185(2005)
- 3) Furtula V. et al:Water Qual. Res. J. Canada, 39(3), 213-222(2004)
- 4) 厚生労働省健康局水道課長:水道水質検査方法の妥当性評価ガイドラインについて, 健水発0906第4号, 平成24年9月6日

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1報)

宇川夕子 伊藤友香 井戸浩之 館野晋治 吉田紀美 大倉敏裕

Studies on Daily Intake of chemical substance such as
Agricultural Chemical Residues from Foods and Drinks in Ehime Prefecture

Sekiko UKAWA, Yuka ITO, Hiroyuki IDO, Shinji TACHINO
Kimi YOSHIDA, Toshihiro OHKURA

To ensure the security and safety of food, we measured agricultural chemical residues, food additives, and radioactive cesium in a variety of food (13 types of food products) and drinking water distributed in Ehime Prefecture, and the daily intakes of them were estimated based on the market basket method. Although 16 agricultural chemicals and 5 food additives were detected from the samples, their estimated daily intakes were much less than the corresponding acceptable daily intakes (ADIs) except for a pesticide EPN. The estimated daily intake of EPN, which was detected from deeply colored vegetables, was 24.3% of the ADI, indicating that ingestions of these vegetables are not harmful to health. In addition, radioactive forms of cesium, Cs-134 and Cs-137, were not detected any of food or drinking water samples tested. The above results suggest that there are no evidences that raise safety concerns about foods and drinking water distributing in Ehime Prefecture.

Keywords: pesticide residue, food additive, radioactive cesium, 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、日常の食事を介して食品中に残留する農薬及び食品添加物等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による実態調査を行った。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)¹⁾等をもとに安全性の評価を行ったのでその結果を報告する。

また、平成 23 年 3 月に発生した東日本大震災に伴う福島原子力発電所事故により、県民の間でも放射性物質に対する関心が高まっていることから、放射性セシウムの県内での摂取量実態調査を行ったので、併せて報告する。

材料と方法

1 試料

東・中・南予の小売店で購入した食品を、煮る、焼く等の簡易な調理加工を加えた上で、平成 19 年度国民健康・栄養調査集計²⁾に基づき 13 種類に群別し、食品群ごとに均一に混合粉碎した。14 群の飲料水は、

表 1 対象試料食品群

食品群	分類名	食品数		一日摂取量(g/人・日)*
		平成23年度	平成24年度	
1	米、米加工品	3	3	363.8
2	穀類、芋類、種実類	22	22	163.4
3	砂糖、菓子類	9	9	32.3
4	油脂類	4	—	9.0
5	豆類	8	8	67.7
6	果実類	16	14	144.2
7	緑黄色野菜	12	12	103.7
8	淡色野菜	18	18	211.9
9	嗜好飲料	17	16	669.0
10	魚介類	27	26	90.6
11	肉類、卵類	15	14	111.8
12	乳類、乳製品	8	8	110.5
13	調味料	14	11	87.4
14	飲料水	[1]	[1]	600.0
合計		173	161	

* 平成19年国民健康・栄養調査集計, 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	イソプロチオラン	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
イソプロカルブ	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	クレノキシムメチル	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	トリアジホス	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
クロルフェナビル	ニトロタルイソプロピル	ジフェナミド
クロルフェンビンホス	ピテルタール	シマジン
ジクロフェンチオン	ビリアフェノックス	ジメタトリン
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
シベルメトリン	ピンクロゾリン	ジメベレート
ジトエート	フェンプロピモルフ	ターバシル
ダイアジン	フサライド	チオペンカルブ
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	フルキノナゾール	テルブトリン
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	プロシドリン	トリフルラリン
バラチオン	プロピコナゾール	ナプロバミド
バラチオンメチル	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	ピリミノバックメチル
ピフェントリン	メブニル	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
ピリホスメチル	その他:3項目	プレチラクロール
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	ベノキサコル	プロメトリン
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
フェンプロバトリン		ペンフルラリン
フルアクリピリム		ペンフレセート
フルシトリネート		メトラクロール
プロチオホス		メフェナセート
プロボキシル		レナシル
プロモプロピレート		
プロモホス		
プロモホスエチル		
ベルメトリン		
ベンコナゾール		
マラチオン		
マイクロブタニル		
メチダチオン		
メビンホス		

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	アシベンゾラルSメチル	アザフェニジン
アジンホスメチル	アノキシストロビン	アニコホス
アバメクチン	イプロバリカルブ	インキサフルトール
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	オキサジクロメホス
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	キサロホップエチル
クロチアニジン	シアゾファミド	クミロン
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	シプロジニル	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
テトラクロピホス	トリチコナゾール	ナプロアニリド
テブフェノジド	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	フェンメディファム
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	フルフェナセート
フェノプロカルブ	フラメトビル	フルリドン
フェンピロキシメート	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		ペンチキサゾン
ヘキサフルムロン	その他:3項目	メタベンズチアズロン
ヘキシチアゾクス	アラマイト	モノリニウロン
ペンダイオカルブ	クロキシントセトメキシル	ラクトフェン
メソミル	ミルベメクチン	リニウロン
メキシフェノジド		
ルフェスロン		

表 4 測定対象食品添加物一覧

分類	品名
保存料	安息香酸
	ソルビン酸
	デヒドロ酢酸
	パラオキシ安息香酸エチル
	パラオキシ安息香酸プロピル
	パラオキシ安息香酸イソブチル
漂白剤	パラオキシ安息香酸イソプロピル
	パラオキシ安息香酸ブチル
	二酸化硫黄及び亜硫酸塩

当所の水道水を使用した (表 1).

平成 23 年度は県内に流通する食品を産地等に偏りがなく 173 品目を購入し、使用した (平成 23 年 11 月購入). 平成 24 年度は県内で生産、製造され

た食品を中心に161品目を購入し、使用した (平成25 年2月購入). 4群の油脂類は県内で製造された食品が一般に流通していないため12群に分類した.

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, 0.25µm)
プログラム	: 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
イオン源温度	: 280°C
検出器温度	: 280°C
注入量	: 1µL

GC-FPD (残留農薬確認)	
装置	: Clarus600
カラム	: DB-5 (0.53mm×30m, 1.5µm)
プログラム	: 100°C(3 min)-10°C/min-230°C(0 min)-20°C/min-260°C (5.5 min)
注入口温度	: 200°C
検出器温度	: 300°C
注入量	: 2µL
検出器	: 炎光光度検出器

LC/MS/MS (残留農薬) (平成23年度)	
装置	: Waters e2695 Alliance・Waters Micromass Quattro micro API
カラム	: Waters Atlantis T3 (2.1×150 mm, 3µm)
カラム温度	: 40°C
移動相	: A液 水, B液 アセトニトリル C液 0.1%酢酸含有100mmol/l酢酸アンモニウム溶液
グラジエント	: (B液)15%(0min)→40%(1min)→40%(3.5min) →50%(6min)→55%(8min)→95%(17.5min) (C液)5%
流速	: 0.2 mL/min
注入量	: 5µL
イオン化モード	: ESI
イオン源温度	: 120°C
検出器温度	: 350°C

LC/MS/MS (残留農薬) (平成24年度)	
装置	: Waters ACQUITY UPLC H-Class・Waters Xevo TQD
カラム	: Waters ACQUITY UPLC HSS C18 (2.1×100 mm, 1.8µm)
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)15%(0min)→40%(0.5min)→40%(1.5min) →50%(2.5min)→55%(3.5min)→95%(9min)
流速	: 0.4 mL/min
注入量	: 3µL
イオン化モード	: ESI
イオン源温度	: 150°C
検出器温度	: 400°C

HPLC (食品添加物)	
装置	: Waters e2695 Alliance
カラム	: COSMOSIL 5C18-MS-II (3.0×150 mm, 5µm)
カラム温度	: 40°C
移動相	: A液 メタノール・アセトニトリル・5mM クエン酸緩衝液 (pH4.0) (1:2:7) B液 メタノール・アセトニトリル・5mM クエン酸緩衝液 (pH4.0) (5:4:11)
グラジエント	: (B液)0%(0min)→0%(10 min)→100%(15 min)→100%(37 min)
流速	: 0.4 mL/min
注入量	: 10µL
検出器	: フォトダイオードアレイ検出器
測定波長	: 230 nm, 255.6 nm

分光光度計 (食品添加物)	
装置	: 島津製作所 UV-1650PC
測定波長	: 580 nm

2 測定対象物質

測定対象農薬は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). 食品添加物は保存料8項目及び漂白剤1項目の9項目を検査対象とした(表4). 放射性物質はセシウム134及びセシウム137を対象とした.

3 装置及び測定条件

残留農薬分析にはGC/MS/MS, 炎光光度検出器付ガ

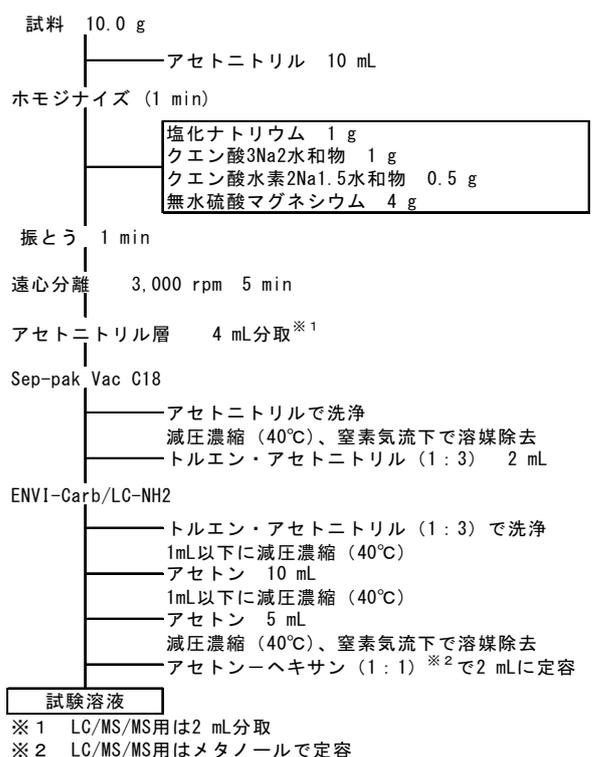


図1 試料溶液の調製方法(1~13群)

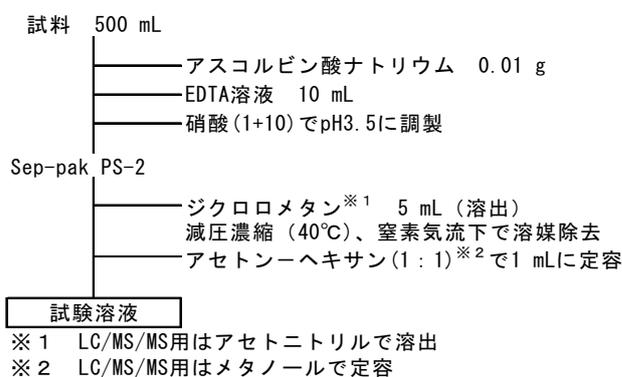


図2 試料溶液の調製方法(14群)

スクロマトグラフ(GC-FPD)及びLC/MS/MSを用い, 食品添加物試験には高速液体クロマトグラフ(HPLC)及び分光光度計を用いた. それぞれの装置及び測定条件を表5に示す. 放射性物質測定にはゲルマニウム半導体検出器(セイコー・イージーアンドジー GEM40)を用いた.

4 実験操作

(1) 残留農薬

農産物に残留する農薬等の一斉試験法⁴⁾を基にした抽出及び精製法(図1)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。14群の飲料水は図2に示す方法により試験溶液を調製し、GC/MS/MS及びLC/MS/MSによる分析を行った。検出された有機リン系農薬の確認については、GC-FPDを併用した。

(2) 食品添加物

保存料はパラオキシ安息香酸エステル類の溶媒抽出法(通知法)⁵⁾により調製し、HPLCによる分析を行った。また、漂白剤は二酸化硫黄及び亜硫酸塩類の比色法⁶⁾により定量を行った。

(3) 放射性セシウム

食品群ごとに均一化した試料をU-8容器に隙間なく詰め、文部科学省の放射能測定シリーズNo.7に準じて、ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリーを行った。測定時間は80,000秒とした。

結果及び考察

(1) 残留農薬

残留農薬の測定結果を表6に示す。農薬が検出されたのは、平成23年度試料では6群(果実類)、7群(緑黄色野菜)、8群(淡色野菜)及び13群(調味料)、平成24年度試料では3群(砂糖、菓子類)、5群(豆類)、6群

(果実類)、7群(緑黄色野菜)、8群(淡色野菜)及び14群(飲料水)であった。このうち、平成24年度試料の7群から検出されたEPNを除き、日本人の平均体重を50kgとした場合の各農薬の一日摂取量は、ADIを大きく下回っており(対ADI比0.003%~0.84%)安全性に問題はないと考えられた。

平成24年度試料の7群からはEPNが0.164ppm検出され、調査に使用した農産物等の残留基準(0.01ppm)と比較して高濃度であったが、その一日摂取量を推計すると17.0µg/人/日であり、その対ADI比は24.3%と許容量を下回っており、安全性に問題ないと考えられた。今回の調査は食品群としての分析であるため、どの農産物にEPNが残留していたかは不明であったが、関係機関へ情報提供するとともに、食品衛生法に違反する農産物が流通しないよう更に保健所との連携を図ることが必要であると考えられた。

(2) 食品添加物

保存料8項目及び漂白剤1項目について分析を行った結果を表7に示す。平成23年度試料の8群(淡色野菜)及び10群(魚介類)からソルビン酸が、12群(乳類、乳製品)から安息香酸が検出された。平成24年度試料

表6 検出農薬及び一日摂取量

年度	食品群	農薬名	検出濃度 (ppm)	食品摂取量 (g/日)	一日摂取量 (µg/人/日)	一日摂取許容量 (ADI ^{*1}) (µg/人/日)	対ADI比 (%)
23	6	イマザリル	0.0072	144.2	1.04	1500	0.07
	7	メソミル	0.0043	103.7	0.45	1400	0.03
	8	アゾキシストロビン	0.0013	211.9	0.28	9000	0.003
		インドキサカルブ	0.0018	211.9	0.38	260	0.15
		ヘキシチアゾクス	0.0018	211.9	0.38	1400	0.03
		ボスカリド	0.0018	211.9	0.38	2200	0.02
	13	アバメクチン	0.0029	87.4	0.25	30	0.84
	3	イマザリル	0.0044	32.3	0.14	1500	0.01
		チアベンダゾール	0.0042	32.3	0.14	5000	0.003
	5	プロシミドン	0.0053	67.7	0.36	1750	0.02
6	ジフェニルアミン	0.0051	144.2	0.74	-	-	
	テブコナゾール	0.0068	144.2	0.98	1450	0.07	
24	6	EPN	0.164	103.7	17.0	70	24.3
		ピリダベン	0.0085	103.7	0.88	250	0.35
	7	フェンピロキシメト(Z)	0.0015	103.7	0.16	485 ^{*2}	0.03
		ボスカリド	0.0053	103.7	0.55	2200	0.03
		メソミル	0.0016	103.7	0.17	1400	0.01
	8	プロシミドン	0.0104	211.9	2.20	1750	0.13
	14	クロチアニジン	0.0015	600.0	0.90	4850	0.02
チアメトキサム		0.0022	600.0	1.32	900	0.15	

*1 ADIは日本人の平均体重を50kgとして算出

*2 E体及びZ体の和

では、8群、10群及び11群(肉類、卵類)からソルビン酸が、3群(砂糖、菓子類)、7群(緑黄色野菜)、12群及び13群(調味料)から安息香酸が、13群からパラオキシ安息香酸イソブチル、パラオキシ安息香酸イソプロピル及びパラオキシ安息香酸ブチルが検出された。

日本人の平均体重を 50 kg とした場合の一日摂取量

は、ソルビン酸及び安息香酸では ADI を大きく下回っており、(対 ADI 比 0.51%~1.80%)安全性に問題はないと考えられた。パラオキシ安息香酸エステル類では ADI はエチルエステル及びメチルエステルの合計量に対する Group ADI(10 mg/kg/日)が設定されており、今回の結果をこの ADI と比較すると非常に低い値となり(対

表 7 検出食品添加物及び一日摂取量

年度	食品群	食品添加物	検出濃度 (ppm)	食品摂取量 (g/day)	一日摂取量 (mg/日)	一日摂取許容量 (ADI ^{*1}) (mg/人/日)	対ADI比 (%)
23	8	ソルビン酸	29.9	211.9	6.33		
	10	ソルビン酸	63.3	90.6	5.74		
		ソルビン酸合計			12.07	1250	0.97
	12	安息香酸	11.6	110.5	1.28	250	0.51
	8	ソルビン酸	29.4	211.9	6.23		
24	10	ソルビン酸	49.2	90.6	4.45		
	11	ソルビン酸	106	111.8	11.86		
		ソルビン酸合計			22.54	1250	1.80
	3	安息香酸	3.6	32.3	0.12		
	7	安息香酸	5.01	103.7	0.52		
	12	安息香酸	14.0	110.5	1.54		
	13	安息香酸	1.14	87.4	0.10		
		安息香酸合計			2.28	250	0.91
	13	パラオキシ安息香酸イソブチル	5.60	87.4	0.49		
	13	パラオキシ安息香酸イソプロピル	8.15	87.4	0.71		
13	パラオキシ安息香酸ブチル	5.65	87.4	0.49			
		パラオキシ安息香酸エステル類	19.4	87.4	1.70	500 ^{*2}	0.34

*1 ADIは日本人の平均体重を50kgとして算出

*2 パラオキシ安息香酸のエチルエステル及びメチルエステルのGroup ADI

表 8 放射性セシウム結果

食品群	平成23年度				平成24年度			
	セシウム134		セシウム137		セシウム134		セシウム137	
	結果	検出限界値 (Bq/kg)	結果	検出限界値 (Bq/kg)	結果	検出限界値 (Bq/kg)	結果	検出限界値 (Bq/kg)
1	N.D.	1.25	N.D.	0.93	N.D.	1.11	N.D.	0.99
2	N.D.	1.09	N.D.	0.83	N.D.	0.93	N.D.	0.86
3	N.D.	0.97	N.D.	0.84	N.D.	0.73	N.D.	0.83
4	N.D.	1.69	N.D.	1.47	—	—	—	—
5	N.D.	1.18	N.D.	1.02	N.D.	1.03	N.D.	0.96
6	N.D.	1.11	N.D.	0.86	N.D.	1.06	N.D.	0.97
7	N.D.	1.23	N.D.	0.98	N.D.	1.02	N.D.	0.99
8	N.D.	1.14	N.D.	0.98	N.D.	1.07	N.D.	1.02
9	N.D.	1.17	N.D.	0.99	N.D.	1.01	N.D.	0.95
10	N.D.	1.08	N.D.	0.92	N.D.	0.95	N.D.	0.93
11	N.D.	1.13	N.D.	1.32	N.D.	1.04	N.D.	0.98
12	N.D.	1.19	N.D.	1.00	N.D.	1.01	N.D.	0.93
13	N.D.	1.08	N.D.	0.90	N.D.	0.9	N.D.	0.83
14	N.D.	0.94	N.D.	0.98	N.D.	0.57	N.D.	0.38

N.D.:検出限界値未満

ADI比0.34%)十分に安全であると考えられた。

なお、ソルビン酸及びパラオキシ安息香酸エステル類は使用が認められている加工食品(8群:漬物, 10群:魚介乾製品, 魚肉ねり製品, つくだ煮, 13群:しょう油等)が含まれているため, その加工食品由来と考えられ, また, 安息香酸は天然に存在することが知られているため⁷⁾, 天然由来の可能性が考えられた。

(3)放射性物質

表8のとおり, すべての食品群においてセシウム134及びセシウム137は検出限界値未満であり, 愛媛県内を流通する食品に放射性物質による汚染は確認されなかった。

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残留農薬等の一日摂取量を調査したところ, 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EPNを除きADIを大きく下回っていた。
- 2 7群から検出されたEPNは比較的高濃度であったが, ADIを下回っていた。
- 3 食品添加物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。ADIの設定がない項目でも類縁物質のADIから推定して十分低い濃度

であった。

- 4 すべての食品群から放射性物質は検出されなかった。
- 5 すべての対象化合物についてADIを下回っており, 安全性が確認された。

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) 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
- 2) 国立医薬品食品衛生研究所:食品添加物のADI等のデータベース
- 3) 厚生労働省:平成19年度国民健康・栄養調査報告(平成22年3月)
- 4) 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
- 5) 厚生労働省医薬食品局:「食品中の食品添加物分析法」の改正について, 食安基発0528第3号, 平成22年5月28日
- 6) 社団法人日本食品衛生協会:食品衛生検査指針 食品添加物編
- 7) 国立医薬品食品衛生研究所:食品添加物含量データベース

愛媛県における微小粒子状物質(PM_{2.5})の挙動 及び発生源寄与に関する研究

山内正信 芝 和代 兵藤大輔 篠崎由紀 和田修二

Investigation of Ambient Behavior and Contribution of Emission Sources for Fine Particulate Matter (PM_{2.5}) in Ehime Prefecture

Masanobu YAMAUCHI, Kazuyo SHIBA, Daisuke HYODOU,
Yuki SHINOZAKI, Shuji WADA

Particulate matters (PM) are tiny pieces of solid or liquid matter associated with the Earth's atmosphere and can be composed of many types of materials and chemicals. Of particular concern is a class of particles known as fine particulate matter (PM_{2.5}) that gets deep into the lung. Continuous mass measurement of PM_{2.5} and analysis of chemical components in PM_{2.5} are important to characterize the regional pollution. In Ehime Prefecture, PM_{2.5} mass concentrations have been continuously measured at 7 monitoring sites since October 2011, and it has been revealed that the annual averages at the 7 sites (16.7~21.2 µg/m³) all exceeded the long-term standard value (15 µg/m³), and that the daily 98th percentile values (37.7~49.8 µg/m³) also exceeded the short-term standard value (35 µg/m³). Based on the Positive Matrix Factorization (PMF) method, we estimated that the major contributions to PM_{2.5} mass concentrations in the region of Niihama city (industrial area) were secondary sulfate (23% of total), incineration/vehicle exhaust (17%), and secondary nitrate (13%). It is of note that significant seasonal variations were observed for secondary nitrate, the highest in winter (28% of total) and the lowest in summer (1.0%). In contrast, in the region of Uwajima city (non-industrial area), the major contributions to PM_{2.5} mass were secondary sulfate (36%) and incineration/vehicle exhaust (20%) while the contribution of secondary nitrate was not significant (1.1%). These results suggest that a variety of chemical components derived from emission sources differentially contribute to PM_{2.5} mass.

Keywords : PM_{2.5}, Chemical speciation data, Source apportionment, Positive Matrix Factorization

はじめに

大気中の微小粒子状物質(PM_{2.5})は、粒径が 2.5 µm 以下の極めて微小な粒子であり、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^{1,2)}、平成 21 年 9 月に大気環境基準が制定された。

平成 22 年 3 月には「大気汚染防止法第 22 条の規定

に基づく大気汚染の状況の常時監視に関する事務処理の基準」³⁾が改正され、PM_{2.5} 質量濃度の常時監視測定局の整備、及び成分分析の実施が規定された。

PM_{2.5} は単独の物質ではなく、複数の成分が混合したもので、生成機構からみると発生源から直接排出される一次粒子と、大気中での光化学反応や中和反応等によって生じる二次生成粒子とに分けられる。さらに、発生源も人

間活動と自然環境の両方に由来している。このため、効果的な削減対策を講じるためには、その組成を明らかにし、発生機構の把握や発生源の究明及びその寄与割合の検証等を行うことが重要である⁴⁾。

愛媛県では平成 23 年度に県下 7 測定局に PM_{2.5} 自動測定機を配備するとともに、成分分析に係る機器整備等を進めてきた。

本研究では、平成24年度に実施したPM_{2.5}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率の推定を試みたので報告する。

方法

1 常時監視測定局の配置

県内の地域性を考慮して、重化学工業等の第二次産業が盛んな東予地域に 5 局(四国中央市:川之江局, 伊予三島局, 新居浜市:金子局, 中村局, 西条市:東予局), 第二次及び第三次産業のウエイトが高い中予地域に 1 局(松前町:松前局), 第一次産業が中心である南予地域に 1 局(大洲市:大屋局)の合計 7 局に自動測定機(株式会社 DKK 製 FPM-377)を整備した。

2 成分分析

(1) 実施地点及び時期

高濃度が予想される東予地域(新居浜市, 金子測定局)と、バックグラウンドとして南予地域(宇和島市, 愛媛県南予地方局)の 2 地点を選定し、年間 4 回(春夏秋冬)

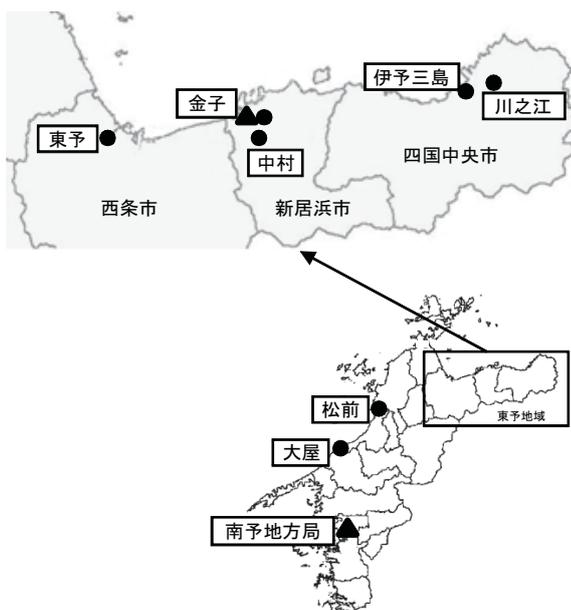


図1 PM_{2.5} 常時監視局及び成分分析実施地点

(●:常時監視局, ▲:成分分析実施地点)

14 日間(0~24 時の 24 時間毎)の採取を行った。

試料採取は、春季は H24.5.17~5.31, 夏季は新居浜市: H24.7.31~8.16(宇和島市: H24.8.1~8.14), 秋季は H24.10.23~11.5, 冬季は新居浜市: H25.1.30~2.12(宇和島市: H25.1.31~2.14)に実施した。

(2) 採取方法

PM_{2.5} 粒子は 1 地点当たり 2 台のシーケンシャルサンプラー(Thermo Fisher Scientific 社製 FRM-2025)を設置し、流量 16.7 L/min で 24 時間捕集した。

1 台目のサンプラーには PTFE 製フィルター(PALLFLEX 社製 Teflo)をセットし、質量濃度及び無機元素成分の分析用とし、他方には石英繊維製フィルター(PALLFLEX 社製 2500QAT-UP)をセットし、イオン成分及び炭素成分の分析用とした。

石英繊維製フィルターは炭素成分のブランクを低減するため、事前に 350°C で 1 時間の加熱処理を行った。

(3) 質量濃度測定

環境大気常時監視マニュアル第 6 版⁵⁾に従って、捕集前後の PTFE 製フィルターは温度 21.5±1.5°C, 相対湿度 35±5%に制御した恒温恒湿室(株式会社日本医科器械製作所製 LP-1.5PH-S)で 24 時間以上コンディショニングし、ウルトラマイクロ天秤(Sartorius mechatronics 社製 ME5-F)を用いて秤量した。

(4) 成分分析方法

環境省の定めたマニュアル⁶⁾に従って、イオン成分、炭素成分及び無機元素成分を分析した。

イオン成分は石英繊維製フィルターを超音波処理して超純水に抽出し、フィルター(MILLIPORE 社製 IC Millex-LG)でろ過してイオンクロマトグラフ(DIONEX 社製 ICS-2000, ICS-3000)により SO₄²⁻, NO₃⁻, Cl⁻, Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺及び NH₄⁺の 8 項目を測定した。

炭素成分は、Carbon Analyzer(Sunset Laboratory 社製)を用いて IMPROVE プロトコルにより元素状炭素(以下, EC)及び有機性炭素(以下, OC)を測定した。

無機元素成分は、PTFE製フィルターを圧力容器分解装置(Parkin Elmer社製 Multiwave3000)で酸分解し、ICP-MS(Agilent Technologies社製 7700e)を用いて、Na, Al, K, Ca, Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Se, Rb, Mo, Sb, Cs, Ba, La, Ce, Sm, Hf, W, Ta, Th及びPbの29項目を測定した。

3 Positive Matrix Factorization (PMF) 法を用いた発生源寄与率の推定

PM_{2.5} に対する発生源の寄与を推定するため、PMF

法⁷⁾による解析を行った。

PMF モデルは、複数の観測データセットに内在している変動要素を統計的にグループ化して幾つかの因子に分解するもので、観測濃度は次式のように因子プロファイル、因子寄与及び残差で表わされる。

$$x_{ij} = \sum_{k=1}^p g_{ik} f_{kj} + e_{ij}$$

ここで、 x_{ij} は試料 i 中の成分 j の観測濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)、 g_{ik} は試料 i に対する因子 k の相対寄与(単位なし)、 f_{kj} は因子 k のプロファイルにおける成分 j の濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)、 p は因子数、 e_{ij} は試料 i 中の成分 j の観測値とモデル化された計算値の残差である。

PMF モデルでは、観測値(x_{ij})を再現できる g_{ik} 、 f_{kj} 及び因子数 p を見出すことが重要であり、モデルに任意の p を与えて、次式で定義される Q を最小にする p 、 g_{ik} 及び f_{kj} を求める。

$$Q = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \left(\frac{e_{ij}}{u_{ij}} \right)^2$$

ここで、 u_{ij} は観測点における試料 i 中の成分 j の測定に伴う不確かさである。

PMF 解析ソフトは、米国環境保護庁が公開している EPA-PMF3.0⁸⁾を用い、観測データセットは 2 地点×4 季×14 日の 112 日分とし、各測定項目について検出下限値未満のものは検出下限値の 2 分の 1 で置換し、イオン成分と無機元素成分で重複するものは検出率の高い方を選択した。

検出下限値未満が 20%以上の項目については原則として解析に含めないこととしたが、指標性が高いと判断した Cr、Cu、Cl⁻及び Ca²⁺はデータの不確かさを 3 倍に調

整して解析に含めた。また、モデルに対する適合性が悪いと判断された項目については適宜、不確かさを調整した。なお、不確かさデータセットの誤差フラクションは先行事例⁹⁾を参考に 15%とした。

最終的に解析に使用した項目は Al、K、Ti、V、Cr、Mn、Fe、Ni、Cu、Zn、As、Se、Sb、Pb、Cl⁻、NO₃⁻、SO₄²⁻、Na⁺、NH₄⁺、Ca²⁺、OC 及び EC の 22 成分である。

以上の条件で解析を実行して得られた因子の成分プロファイルから、その因子が該当すると考えられる発生源を解釈し、因子寄与率を用いてその因子(=発生源)の寄与濃度及び寄与率の推定を行った。

結果及び考察

1 平成 24 年度常時監視

全局において長期的評価及び短期的評価ともに環境基準非達成であった(表 1)。

地域別にみると、第二次産業が盛んな東予地域 3 市(四国中央市、新居浜市及び西条市)の濃度(地域の年平均 20.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)は、第一次産業が中心である南予地域(大洲市、16.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)や第二次及び第三次産業のウエイトが高い中予地域(松前町、17.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)より高く、産業構造の違いによる濃度差が認められた。

月別の濃度は全局で同様に推移しており、春季(4~6 月)に最も高い濃度を観測した。また、2 月から 3 月にかけても濃度が上昇し、これら期間の高濃度が年平均値を押し上げており、長期環境基準(年平均値:15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下)非達成の要因になっていた(図 2)。

環境省が平成 13~18 年度に調査した結果⁸⁾と比較すると、春季の濃度上昇は同様の傾向であり、活発な光化学反応による二次粒子の生成や、黄砂飛来の影響を受け

表 1 平成 24 年度 PM_{2.5} 常時監視結果の概要

測定局名	所在地	有効測定日数	1年平均値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1日平均値の最高値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1日平均値の年間98%値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1日平均値が 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えた日数
川之江	四国中央市	363	20.4	86.7	49.8	39
伊予三島	四国中央市	364	20.8	89.7	47.4	38
金子	新居浜市	357	19.2	77.7	45.4	27
中村	新居浜市	365	20.4	84.0	48.3	40
東予	西条市	364	21.2	89.5	49.5	41
松前	松前町	360	17.8	80.8	41.2	22
大屋	大洲市	364	16.7	75.5	37.7	18

注) 環境基準: 1年平均値が15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であり、かつ、1日平均値が35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であること。

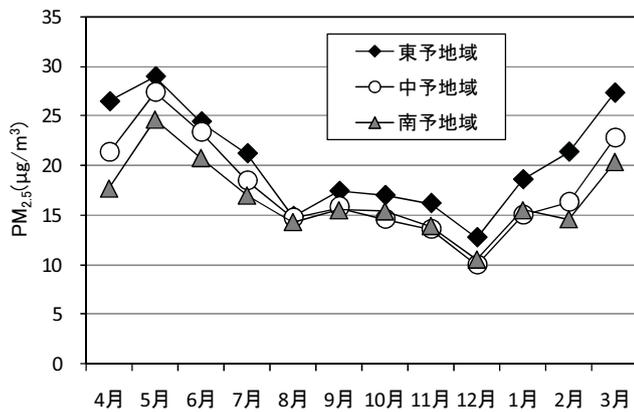


図2 平成 24 年度 PM_{2.5} 月平均値の推移

ていると考えられる。

一方で、同環境省調査では、晩秋から初冬(11 月頃)に高濃度を観測し、12 月～2 月頃に低くなる傾向が明らかにされているが、今回の観測においては秋季に明確な濃度の上昇は認められなかった。

これについては、今回は単年度データのみであるため、本県特有の傾向なのか、あるいは平成 24 年度のみなのかは不明である。また、PM_{2.5} の季節変動は年により異なることが報告されており¹⁾、今後も継続したモニタリングによる実態把握が必要である。

2 成分分析

新居浜市の質量濃度(平均:19.8 µg/m³)は、宇和島市(13.5 µg/m³)より高い結果であった。成分組成は 2 地点ともにイオン成分が 40～60%で最も高く、次いで炭素成分が 18～20%、無機元素は 2～3%であった(表 2)。

(1) 質量濃度の地域代表性の検討

測定値の地域代表性について、環境省が示している「イオンバランス」及び「マスクロージャーモデル」を用いて、評価を行った¹⁰⁾。

イオンバランスは、測定した陽イオンと陰イオンの等量濃度のバランスを検証するもので、マスクロージャーモデルは、次式により求めた推定質量濃度と実測値を比較し、問題となるデータがないかを確認するものである。

$$M(\text{質量濃度}) = 1.37[\text{SO}_4^{2-}] + 1.29[\text{NO}_3^-] + 2.5[\text{Na}^+] + 1.4[\text{OC}] + [\text{EC}] + [\text{SOIL}]$$

$$[\text{SOIL}] = 9.19[\text{Al}] + 1.40[\text{Ca}] + 1.38[\text{Fe}] + 1.67[\text{Ti}]$$

図 3A 及び 3B に示したとおり、特段の外れ値はなく、採取から分析までの一連の操作が適切であったことを確認した。

また、新居浜市におけるフィルター採取法による質量濃度と同地点(金子測定局)の自動測定機の濃度比較を

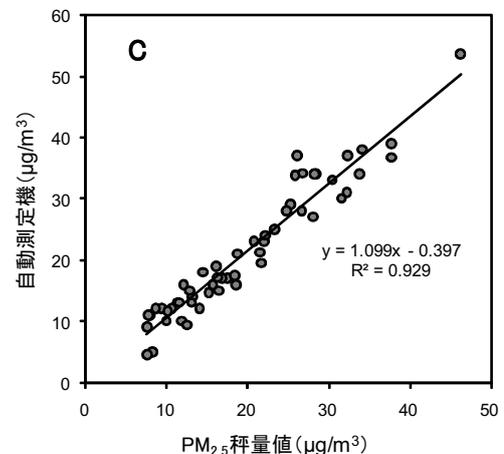
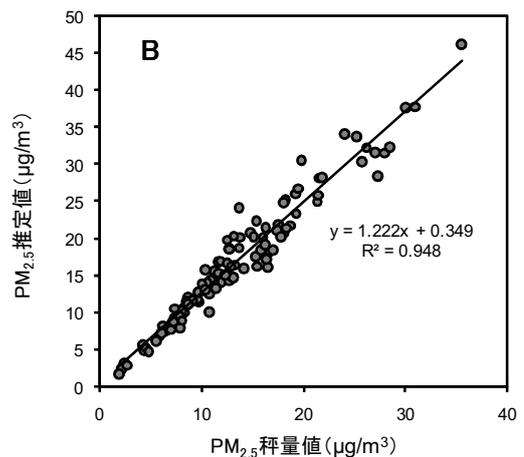
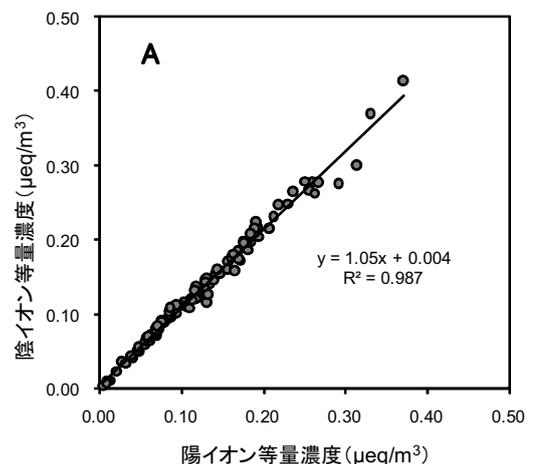


図3 成分分析結果の検証

- A: イオンバランス(n=112)
- B: マスクロージャーモデル(n=112)
- C: 自動測定機との比較(n=56)

行ったところ、良好な直線関係にあり(図 3C)、年平均値もほぼ同じ値(フィルター採取法:19.2 µg/m³, 自動測定機:19.8 µg/m³)であった。また、連続測定で観測した季節変動も概ね再現できていることから、本試料採取により地点を代表する試料が得られたものと考えた。

表2 平成24年度PM_{2.5}成分分析結果の概要

地 点		新居浜市					宇和島市				
季 節		春季	夏季	秋季	冬季	四季平均	春季	夏季	秋季	冬季	四季平均
質量濃度(μg/m ³)		27.1	14.7	15.8	21.7	19.8	18.2	9.4	12.0	14.4	13.5
イオン成分 (μg/m ³)	Cl ⁻	0.17	0.065	0.024	0.19	0.11	0.10	0.040	0.010	0.032	0.046
	NO ₃ ⁻	2.2 (8.1%)	0.12 (0.82%)	0.35 (2.2%)	2.5 (12%)	1.3 (6.6%)	0.10 (0.55%)	0.014 (0.15%)	0.088 (0.73%)	0.33 (2.3%)	0.13 (1.0%)
	SO ₄ ²⁻	8.2 (30%)	4.6 (31%)	4.1 (26%)	6.6 (30%)	5.9 (30%)	5.5 (30%)	3.3 (35%)	4.1 (34%)	5.2 (36%)	4.5 (33%)
	Na ⁺	0.076	0.11	0.063	0.15	0.099	0.037	0.091	0.058	0.12	0.076
	NH ₄ ⁺	3.8 (14%)	1.8 (12%)	1.8 (11%)	3.5 (16%)	2.7 (14%)	2.2 (12%)	1.2 (13%)	1.6 (13%)	2.1 (15%)	1.8 (13%)
	K ⁺	0.14	0.050	0.061	0.15	0.10	0.061	0.024	0.050	0.17	0.077
	Mg ²⁺	0.013	0.011	0.0031	0.032	0.015	0.0082	-	0.0028	0.014	0.0087
	Ca ²⁺	0.066	0.022	0.017	0.014	0.030	0.028	0.0092	0.0091	0.092	0.035
イオン 合計	15 (54%)	6.8 (46%)	6.4 (41%)	13 (61%)	10 (52%)	8.0 (44%)	4.7 (50%)	5.9 (49%)	8.1 (56%)	6.7 (49%)	
炭素成分 (μg/m ³)	OC	4.2 (15%)	2.4 (16%)	2.8 (18%)	2.5 (12%)	3.0 (15%)	2.9 (16%)	1.7 (18%)	2.1 (18%)	2.1 (15%)	2.2 (16%)
	EC	1.6 (5.9%)	0.90 (6.1%)	1.1 (7.0%)	1.3 (6.0%)	1.2 (6.1%)	0.85 (4.7%)	0.40 (4.3%)	0.91 (7.6%)	0.85 (5.9%)	0.75 (5.6%)
	TC (OC+EC)	5.8 (21%)	3.3 (22%)	3.9 (25%)	3.8 (18%)	4.2 (21%)	3.8 (21%)	2.1 (22%)	3.0 (25%)	3.0 (20%)	3.0 (22%)
無機元素 成分 (ng/m ³)	Na	87	72	74	110	85	47	81	45	75	62
	Al	63	20	41	45	42	41	7.1	19	29	24
	K	160	78	110	170	130	75	32	75	150	83
	Ca	45	34	32	45	39	29	12	16	45	26
	Sc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ti	4.6	2.1	3.2	4.3	3.5	1.7	0.76	1.1	2.2	1.5
	V	8.7	5.3	2.1	3.8	5.0	3.5	1.6	1.3	1.9	2.1
	Cr	1.5	0.53	1.1	1.3	1.1	0.58	0.31	0.51	0.76	0.54
	Mn	14	3.8	6.9	12	9.2	4.0	0.59	2.0	4.5	2.8
	Fe	170	46	94	140	110	70	14	29	51	41
	Co	0.033	0.040	0.073	0.086	0.058	-	-	0.023	0.039	0.029
	Ni	4.9	1.8	2.0	2.2	2.7	1.4	0.40	0.68	0.81	0.82
	Cu	13	3.3	4.5	5.9	6.7	0.62	0.40	0.71	1.6	0.84
	Zn	49	15	25	42	33	16	4.6	13	18	13
	As	12	5.1	4.9	4.9	6.7	1.1	0.51	0.87	1.5	0.98
	Se	1.9	0.71	1.1	1.2	1.2	0.45	0.14	0.29	0.52	0.35
	Rb	0.51	0.13	0.35	0.66	0.41	0.35	0.058	0.21	0.47	0.27
	Mo	1.1	0.90	0.72	1.1	0.95	0.29	0.086	0.17	0.26	0.20
	Sb	1.7	0.39	0.67	1.1	0.95	0.64	0.23	0.51	0.54	0.48
	Cs	0.12	0.048	0.10	0.14	0.10	0.052	-	0.030	0.063	0.042
	Ba	3.8	3.2	4.6	4.5	4.0	1.8	1.3	3.0	5.4	2.9
	La	0.14	0.026	0.066	0.070	0.075	0.058	-	0.020	0.037	0.035
	Ce	0.30	0.040	0.11	0.13	0.14	0.076	-	-	0.050	0.041
Sm	-	-	-	-	-	0.029	-	-	-	0.023	
Hf	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
W	0.52	0.33	0.22	0.21	0.32	0.049	-	0.066	0.088	0.057	
Ta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Th	0.014	-	-	-	0.014	0.016	-	-	-	0.015	
Pb	17	4.9	9.1	17	12	6.5	0.92	4.1	9.8	5.3	
無機元素 合計	660 (2.4%)	300 (2.0%)	420 (2.6%)	610 (2.8%)	490 (2.5%)	300 (1.7%)	160 (1.7%)	210 (1.8%)	400 (2.8%)	270 (2.0%)	

注) 本表には、各地点の季節平均値及び四季平均値を示す。

NO₃⁻, SO₄²⁻, NH₄⁺, OC, EC及び各成分の合計欄中の下括弧内には質量濃度に占める割合を示している。

平均値の算出において、測定値が検出下限値未満の場合は、検出下限値の2分の1の値を用いた。

「-」は該当期間のデータが全て検出下限値未満であったことを示す。

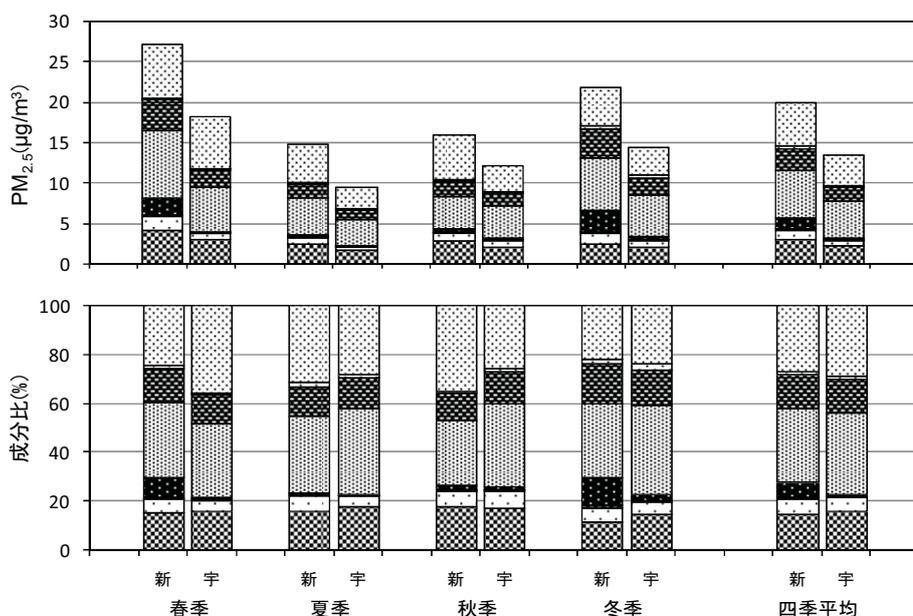


図4 PM_{2.5}成分の組成

上図:各成分濃度の積み上げ, 下図:各成分割合
無機元素はその他に含む. 新:新居浜市, 宇:宇和島市

(2)イオン成分

PM_{2.5}中の全イオン成分の割合は、新居浜市で41(秋季)~61%(冬季)、宇和島市で44(春季)~56%(冬季)であり、年間を通してPM_{2.5}に対する寄与が最も大きく、濃度はSO₄²⁻、NO₃⁻、NH₄⁺の順に高く、これらで全イオンの約97%を占めていた。

SO₄²⁻は新居浜市で4.1(秋季)~8.2 µg/m³(春季)、宇和島市で3.3(夏季)~5.5 µg/m³(春季)であり、比較的季節変動及び地点間差が小さかった。NO₃⁻は新居浜市で0.12(夏季)~2.5 µg/m³(冬季)、宇和島市で0.014(夏季)~0.33 µg/m³(冬季)であり、冬季に高く夏季に低い季節変動が認められるとともに、地点間の濃度差が大きく、四季平均で新居浜市は宇和島市の10倍であった。NH₄⁺は新居浜:1.8(夏季・秋季)~3.8 µg/m³(春季)、宇和島市:1.2(夏季)~2.2 µg/m³(春季)であった。

SO₄²⁻、NO₃⁻及びNH₄⁺は二次生成粒子を構成する成分¹²⁾であり、SO₄²⁻、NO₃⁻ともに、ペアとなる陽イオンの中ではNH₄⁺と最も高い相関関係を示した(表3)。

また、これら3種のみでのイオンバランスは、図5に示したとおり、ほぼ1:1の対応であったことから、粒子としては(NH₄)₂SO₄及びNH₄NO₃として存在していると考えた。そこで、これら3種のイオン濃度を2種の粒子濃度に換算し、PM_{2.5}に占める割合を求めた(表4)。

NH₄NO₃は明らかな季節変動が認められたが、これは同粒子の揮発性が高いことによるもので、気温の上昇とともに次式の平衡状態が左に傾くため¹³⁾と考えられる。

表3 陰イオン濃度と陽イオン濃度との相関係数

	Na ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺
SO ₄ ²⁻	0.02	0.92**	0.57**	0.46**	0.27**
NO ₃ ⁻	0.10	0.68**	0.45**	0.33**	-0.01

**p<0.01, n=112

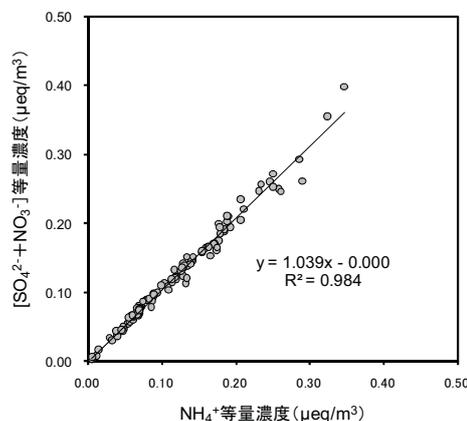
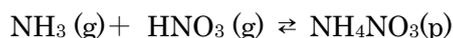


図5 NH₄⁺とSO₄²⁻、NO₃⁻のイオンバランス



NH₄NO₃は新居浜市における低温期のPM_{2.5}濃度上昇の一因といえるが、NO₃⁻とその原因物質であるNO_x(金子測定局常時監視データ)との関係を調べた結果、表5に示したとおり、秋季及び冬季において危険率1%で両者に有意な正の相関関係が認められたことから、NH₄NO₃の生成はローカルな発生源の影響を受けてい

表4 硝酸塩粒子及び硫酸塩粒子の季節変動

単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

	春季		夏季		秋季		冬季	
	新居浜	宇和島	新居浜	宇和島	新居浜	宇和島	新居浜	宇和島
NH_4NO_3	2.9 (11%)	0.13 (0.7%)	0.16 (1.1%)	0.018 (0.19%)	0.47 (2.9%)	0.11 (0.95%)	3.3 (15%)	0.42 (2.9%)
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	11 (42%)	7.6 (42%)	6.4 (43%)	4.4 (47%)	5.7 (36%)	5.7 (47%)	9.3 (43%)	7.2 (50%)
気温($^{\circ}\text{C}$)	20	21	29	29	16	16	6.8	5.6

注) NH_4^+ , NO_3^- , SO_4^{2-} イオン濃度を各粒子濃度に換算したもの。
括弧内はPM2.5濃度に占める割合

表5 陰イオンと原因物質との相関係数(新居浜市)

	春季	夏季	秋季	冬季
SO_4^{2-} vs SO_2	0.49	0.13	0.54*	0.42
NO_3^- vs NO_x	0.51	0.45	0.69**	0.66**

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, $n = 14$

ることが示唆される。ただし、春季においては両者に有意な関係は認められなかったため、引き続き調査・解析を行う必要がある。

一方で、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ は季節変化が比較的小さく、これは同粒子の揮発性が低いことから¹³⁾、大気中で安定的に存在しているためと考えられる。また、新居浜市と宇和島市の濃度差も比較的小さく、 SO_4^{2-} の原因物質である SO_2 (金子局データ) との関係性も年間を通して低いことから(表5)、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 濃度はローカルな汚染よりも広域的な影響をより強く受けていることが示唆された。

(3) 炭素成分

炭素成分が $\text{PM}_{2.5}$ 中に占める割合は、EC は新居浜市で 6.1%、宇和島市で 5.6%、OC はそれぞれ 15%、16% であり、イオン成分に次いで主要な成分である。

EC は物の不完全燃焼により生成するものであるが、新居浜市で 0.90(夏季)~1.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (春季)、宇和島市で 0.40(夏季)~0.91 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (秋季)であり、新居浜市は宇和島市より高い傾向がみられた。

EC の発生源の一つはディーゼル自動車であるが、国土交通省の調査¹⁴⁾によると、各測定地点に最も近い国道の交通量及び大型車混入率は、新居浜市(国道11号、約25,000台/日、16%(昼間))、宇和島市(国道56号、約18,000台、4%)である。また、OC/EC比が低いほど、ディーゼル排ガスの影響を受けているといえるが、四季平均で新居浜市は 2.5、宇和島市は 2.9 であったことから、

新居浜市は、よりディーゼル排ガスの影響を受けていることが推察された。

OC は有機物中の炭素であり、発生源から直接排出される一次粒子と大気中での光化学反応等により生成する二次粒子である。濃度は新居浜市で 2.4(夏季)~4.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (春季)、宇和島市で 1.7(夏季)~2.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (春季)であり、新居浜市は宇和島市より高い傾向であった。

OC の原因物質の一つである揮発性有機化合物(VOCs)はこれまでの調査¹⁵⁾から、新居浜市は宇和島市より高く、工場群からの影響が考えられる。一方で自然由来のテルペン類等からの二次生成も相当量あるとされており¹⁶⁾、発生源を把握するためには更なる調査が必要である。

(4) 無機元素成分

無機元素成分は全体の数%程度であるが、発生源の情報を知らうで重要な手掛かりとなる。

両地点ともに、土壌粒子や海塩粒子等の自然界に多く存在する元素(Na, K, Al, Ca 及び Fe)が高濃度であった。

土壌以外の人為的影響をみるため、次式に示した元素濃縮係数(EF, Enrichment Factor)¹⁷⁾を用いた解析を行った。

$$EF = [C_X / C_R]_{\text{PM}_{2.5}} \div [C_X / C_R]_{\text{地殻}}$$

ここで、分子は $\text{PM}_{2.5}$ 中の元素(X)と基準元素(R)との濃度比、分母は土壌中の元素の濃度比である。EF が 1 の場合は R の濃度を基準に濃縮は起こっておらず、土壌起源、1 を超えると人為的発生源の影響を受けていると考えるものである。

本研究では基準元素に Al を使い、地殻中のデータは理科年表¹⁸⁾を用いた。また、評価対象の元素については、検出下限値未満のものは検出下限値の 2 分の 1 で置換し、検出下限値未満のデータが 25%を超える元素は解析

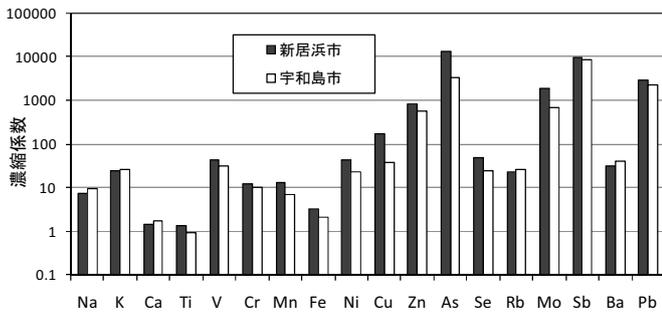


図6 PM_{2.5}中無機元素の濃縮係数

から除いた。

Na, Ca, Ti 及び Fe 等, 地殻中の主要な元素の EF 値は 1 に近いが, As や Pb, Zn 等の EF 値は 100 を超えており, また, 新居浜市は宇和島市より高い傾向であった(図 6)。

既報¹⁹⁾において, 新居浜市の大気粉じん中の As や Pb 等は高い EF 値を示すことを明らかにしているが, PM_{2.5} も同じ傾向であった。また, 越智ら^{20,21)}は石炭ボイラーのばいじんが, これら元素を高濃度に含有しており, 大気粉じんに影響する可能性を指摘しているが, PM_{2.5} に対しても同様の影響が推察される。

また, V や Ni は石油燃焼の指標として, As や Se は石炭燃焼, Sb や Cu は自動車のブレーキパッドの摩耗, K, Zn 及び Pb 等は廃棄物焼却の指標とされており^{17,22)}, EF 値による解析から, PM_{2.5} に対する様々な人為的影響が示唆された。

3 PMF 法による発生源の推定

(1) 解析用データセットの妥当性の確認

2(1)で述べたとおり, 特段の外れ値はなかったため, 112 日分(4 季×14 日×2 地点)全てのデータを用いた。

(2) 因子数(p)の決定

PMF モデルでは, 入力した全てのデータから計算される Q_{True} と計算上外れ値とみなしたデータを除外して計算される Q_{Robust} が出力されるが, 理論値($Q_{Theory} = nm - p(n + m)$, n : 試料数, m : 成分数)に近いほど, かつ, 複数回の計算により出力された Q の分散が小さいほど, モデルの堅牢性が高いとされている⁷⁾。

本研究では因子数を 3~10 の間で変化させ, それぞれ 20 回の繰り返し計算を行った結果, 図 7 のとおり, $Q_{True} \doteq Q_{Robust} \doteq Q_{Theory}$ であり, かつ分散が最小であった因子数 7 が最も適していると判断した。

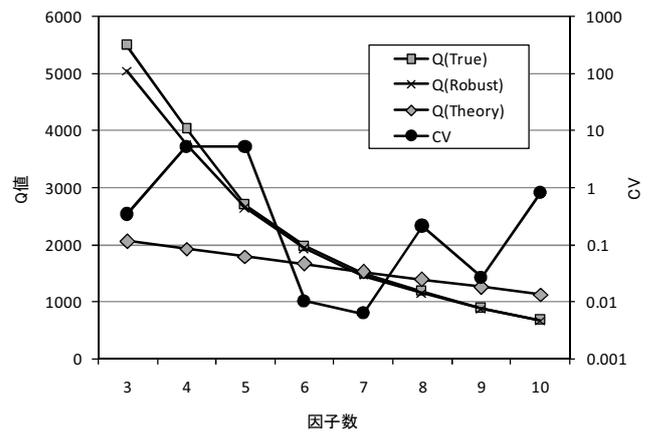


図7 各因子数における Q 値及び CV(Q_{Robust}) の変化

(3) 発生源因子の解釈

因子数 7 を用いた解析により出力された各因子の成分相対比(図 8)を基に, 次のとおり各因子の解釈を行った。

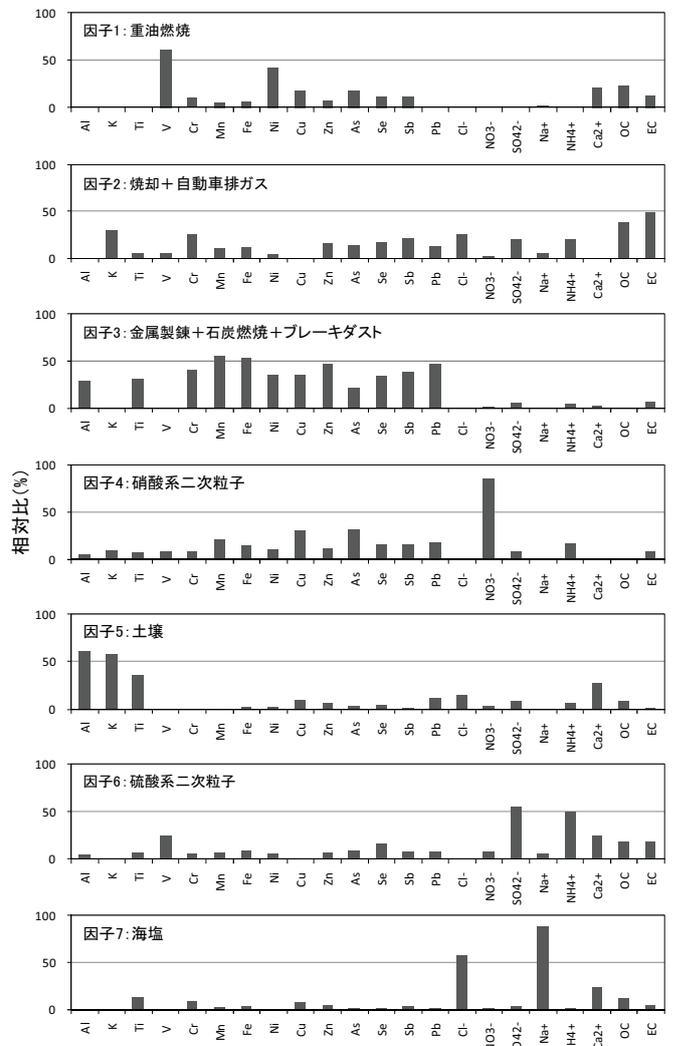


図8 成分相対比

(各成分について, 因子 1~7 の合計が 100%である)

・因子 1

V(61%)や Ni(42%)の振り分けが大きいことから、重油燃焼由来と推察した。

・因子 2

炭素成分の振り分けが大きく、K が 30%, Clが 25%となっていることから、廃棄物焼却や植物燃焼、また、EC (49%)により自動車排ガスの影響もあると考えられ、焼却+自動車排ガス由来とした。

・因子 3

Mn, Fe, Cu, Ni, Pb 等の金属元素の振り分けが大きいことから、金属製錬業に由来することが推察された。また、As(22%)や Se(34%)も高いため、石炭燃焼も想定される。さらに Cu(35%), Sb(40%)も高いことから、ブレーキダストの要素も加わっていると考えられ、金属製錬+石炭燃焼+ブレーキダストとした。

・因子 4

NO₃が 86%振り分けられており、硝酸系二次粒子に由来するとした。

・因子 5

Al, K, Ti, Ca²⁺の振り分けが大きいことから、土壌由来とした。

・因子 6

SO₄²⁻が 56%と高いことから、硫酸系二次粒子に由来するとした。

・因子 7

Na⁺が 88%, Clが 57%と高いため、海塩由来とした。

(4) 発生源寄与の推定

PMF 解析から得られた発生源寄与率及び寄与濃度を地点及び季節別に示した(図 9, 10)。

全期間を平均すると、新居浜市における寄与率は硫酸系二次粒子が 23%, 焼却+自動車が 17%, 硝酸系二次粒子が 13%, 重油燃焼が 5.5%, 金属精錬+石炭燃焼+ブレーキダストが 4.0%, 土壌、海塩がそれぞれ、5.5%, 3.7%であった。宇和島市では硫酸系二次粒子が 36%, 焼却+自動車が 20%, 硝酸系二次粒子が 1.1%, 重油燃焼が 2.4%, 金属精錬+石炭燃焼+ブレーキダストが 1.6%, 土壌、海塩がそれぞれ、5.2%, 4.5%であった。

季節別にみると、硫酸系二次粒子は両地点ともに、夏季に最も高く(新居浜市:35%, 宇和島市:45%), 次いで春季、冬季の順であった。

硝酸系二次粒子は、地域差・季節差が大きく、宇和島市では年間を通して寄与は少ないが(夏季:0~冬季:3.7%), 新居浜市では冬季(28%)及び春季(19%)に寄与が大きく、夏季と冬季の寄与は少なかった。

焼却+自動車も両地点で同じ傾向を示しており、秋季が最も高く(新居浜市:27%, 宇和島市:34%), 次いで冬季の寄与が高かった。

重油燃焼は春季と夏季が高く、新居浜(それぞれ 7.8%, 9.3%), 宇和島(それぞれ 3.7%, 2.9%)であった。

金属精錬+石炭燃焼+ブレーキダストについては、新居浜市が宇和島市に比べて寄与が高く、それぞれ 2.0(夏季)~5.3%(秋季), 0.3(夏季)~2.5%(冬季)であった。

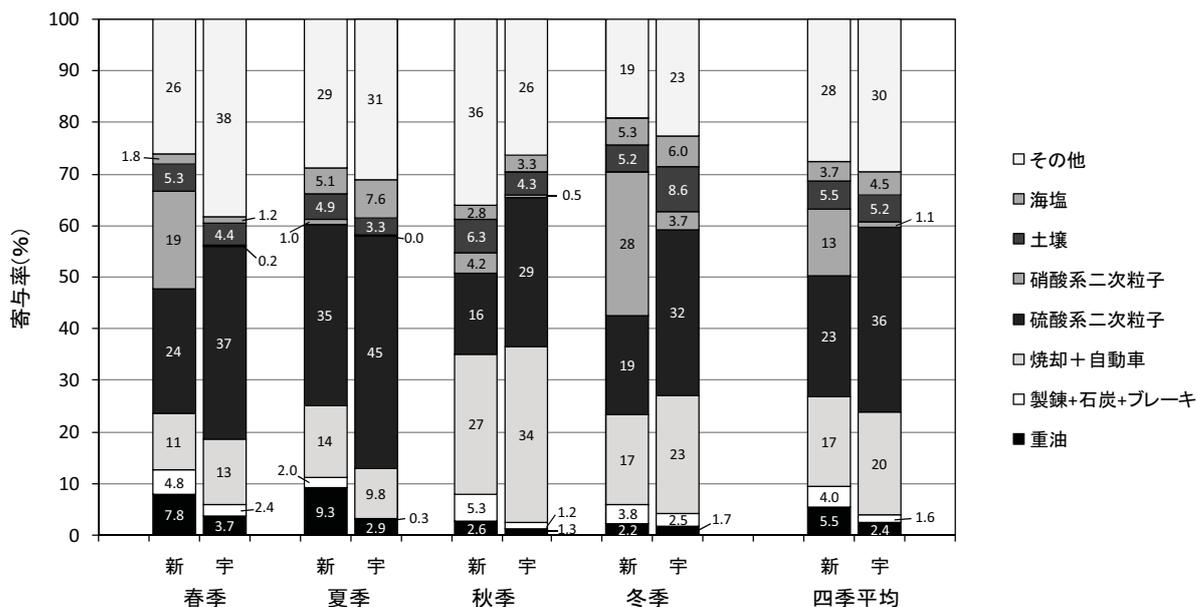


図9 PMF 法による発生源寄与率の推定結果

(新:新居浜市, 宇:宇和島市)

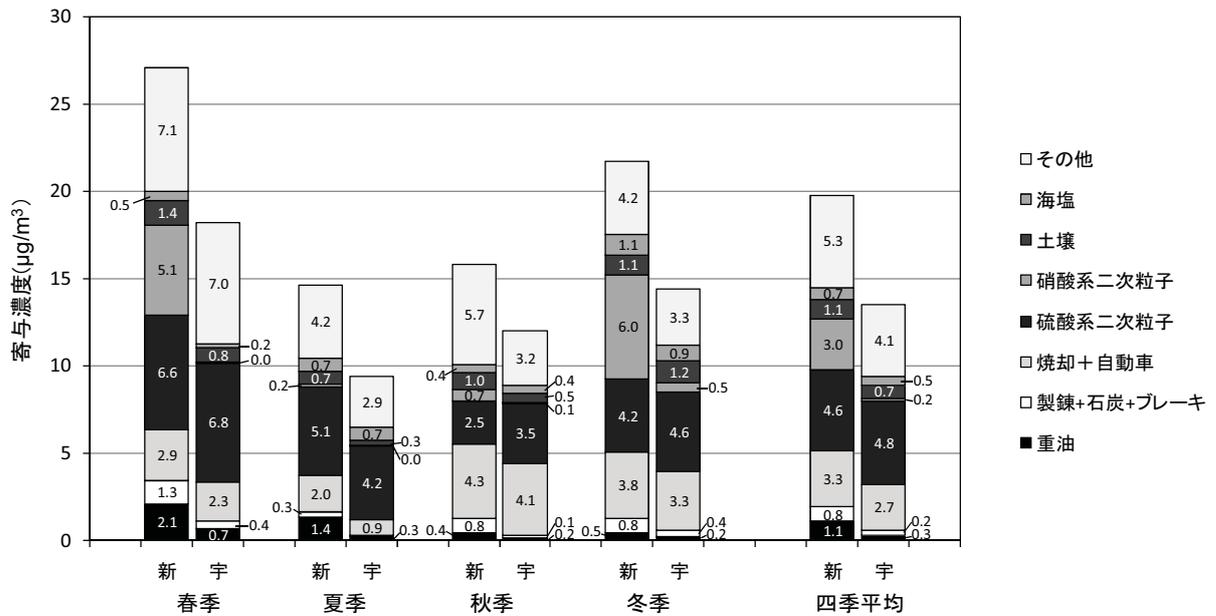


図 10 PMF 法による発生源寄与濃度の推定結果
(新:新居浜市, 宇:宇和島市)

寄与濃度については、硫酸系二次粒子は地域性が異なる 2 地点でほとんど差がないことから(新居浜市:年間平均 4.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 宇和島市:4.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), 広域的な影響が大きいといえる。

一方で、硝酸系二次粒子は、新居浜市(年平均:3.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)と宇和島市(0.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)との地域差が大きい。また、重油燃焼や焼却等についても新居浜市の寄与濃度が宇和島市より高いことから、これらは地域の発生源の違いを反映しているといえる。

これらのことから県内の $\text{PM}_{2.5}$ 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推察された。

ただし、PMF には環境動態が類似している因子の分離は困難である等の限界もある⁷⁾。本研究では一次粒子をより細かく因子分けできなかった。また、各因子を過大に、もしくは過少に見積もっている可能性もあるため、今後も引き続きデータを蓄積するとともに、他の数理モデルを併用する等して、精度の向上を図る必要がある。

まとめ

愛媛県では平成 23 年度から $\text{PM}_{2.5}$ 自動測定機の配備を進めてきたが、平成 24 年度に本県としては初めての通年の観測データを得た。

その結果、全ての測定局において、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、特に春季や冬季に濃度が上昇する状況が認められた。また、東予地域は中予地域や南予地域よりも高濃度であ

り、地域の産業構造の違いによる濃度差がみられた。

新居浜市及び宇和島市で実施した成分分析から、 $\text{PM}_{2.5}$ 中の最も主要な成分はイオン成分で、全体の 40~60%であった。そのうち SO_4^{2-} 、 NO_3^- 及び NH_4^+ が全イオンの 97%を占めており、大気中では二次生成粒子である $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 及び NH_4NO_3 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、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ は地点間差・季節間差が比較的小さく、一方、 NH_4NO_3 は新居浜市の気温の低い時期に濃度が高いことが分かった。

PMF 解析の結果から、県内の $\text{PM}_{2.5}$ 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。

今回は単年度のみでのデータ解析であるため、今後もモニタリングを継続して県内の実態を把握するとともに、さらに精度のよい発生源解析を進める必要がある。

文献

- 1) Dockery et al: The New England Journal of Medicine, 329, 24, 1753-1759, (1993)
- 2) 環境省:微小粒子状物質健康影響評価検討会報告書, (2008)
- 3) 環境省通知:平成 13 年 5 月 21 日付け環管大第

- 177号, 環管自第75号
- 4) 若松伸司:大気環境学会誌, 46, 2, 77-83, (2011)
 - 5) 環境省水・大気環境局:環境大気常時監視マニュアル第6版, (2010)
 - 6) 環境省通知:平成24年4月19日付環水大発第120419002号, 環水大自発第120419001号
 - 7) 飯島明宏:大気環境学会誌, 46, 4, A53-A60, (2011)
 - 8) <http://www.epa.gov/heads/research/pmf.html>
 - 9) 鴨志田元喜ほか:第52回大気環境学会年会, (2011)
 - 10) 環境省:微小粒子状物質曝露影響調査報告書, (2007)
 - 11) 山神真紀子ほか:大気環境学会誌, 46, 3, 139-147, (2011)
 - 12) 坂本和彦:大気環境学会誌, 46, 2, 61-69, (2011)
 - 13) 大喜多敏一:エアロゾル研究, 1, 2, 90-98, (1986)
 - 14) 国土交通省:平成22年度道路交通センサス, (2011)
 - 15) 宇野克之ほか:愛媛衛環研年報, 8, 37-42, (2005)
 - 16) 畠山史郎:エアロゾル研究, 6, 2, 106-112, (1991)
 - 17) 溝畑朗ほか:大気汚染学会誌, 21, 2, 83-103, (1986)
 - 18) 国立天文台編:理科年表, 722, 丸善株式会社, (1999)
 - 19) 藤田慎二郎ほか:愛媛衛環研年報, 5, 33-38, (2002)
 - 20) 越智久尚ほか:環境化学, 13, 3, 643-651, (2003)
 - 21) 越智久尚ほか:環境化学, 13, 3, 753-764, (2003)
 - 22) 環境庁大気保全局大気規制課監修:浮遊粒子状物質汚染予測マニュアル, 東洋館出版社, (1997)

バクテリアリーチングによるし尿汚泥等の焼却灰からのリン溶出について

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 Incineration Ash of Night Soil Sludge by Bacterial Leaching

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

It is concerned that the world's supply of phosphorus rock will be exhausted in the near future. Nevertheless, incineration ash of sludge such as sewage sludge and night soil sludge containing high levels of phosphate has been discarded. In the present study, we have developed and tested a novel method by which phosphate was eluted by bacterial leaching from incineration ash of night soil sludge and septic tank sludge in Ehime Prefecture. It was found that these incineration ash contained phosphate as much as phosphorous ore did (average : 10.3wt% ,max:13.7wt%). However, phosphate contained in incineration ash has been discarded without being effectively utilized. By the bacterial leaching with sulfur-oxidizing bacteria(NBRC13701 strain), we found that eluted phosphate reached a maximum amount of 5700 mg-P/L. Furthermore, we have brought about a reduction in costs by employing the culture media dissolved in wastewater from night soil treatment plants, desulfurization sulfur from oil refineries, and sulfur-oxidizing bacteria derived from sewage plants, which seems to enhance practicability of this method.

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

はじめに

我が国は、リン資源を全て輸入に依存しており、世界的なリン資源の不足により将来、価格が高騰することが予想され、農業等への影響が懸念されている。こうした中、下水汚泥やし尿汚泥、浄化槽汚泥等の焼却灰は、リンを多量に含んだまま廃棄されている¹⁾。

本研究所では、県内で排出されるし尿や浄化槽汚泥の焼却灰(以下「し尿汚泥等焼却灰」)から、バクテリアの活性を利用して金属等を溶出させる方法であるバクテリアリーチング(以下「BL」)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て研究を行っている。

本研究では、硫黄酸化細菌を用いた BL によるし尿汚

泥等焼却灰からのリン溶出について検討を行った。リン回収技術は、し尿や下水等の処理工程において種々の回収技術が研究されているが^{2~4)}、焼却により処理物に含まれるリン化合物が全て濃縮され、溶出されやすいオルトリン酸に変換されることから焼却灰を対象とした。また、焼却灰からのリンの溶出法にはアルカリ剤による灰アルカリ抽出法がすでに実用化されているが、同溶出法に比較して溶出率が高いとされている^{2,4,5)}ことから、酸を用いた溶出法である灰酸抽出法⁶⁾の一種である BL 法を用いた溶出法について検討した。BL 法は、無機酸に比較して穏やかに反応が進み使用薬剤の保管取り扱いが容易である等の特徴があることから、新たなリン溶出法として検討を行った。その結果、実用性、経済性の点について有効利用の可能性が確認されたので報告する。

実験方法

1 し尿汚泥等焼却灰中の主要成分の分析法

愛媛県立衛生環境研究所 松山市三番町8丁目234番地

*1 独立行政法人愛媛大学農学部

*2 株式会社ダイキアクシス

1) 調査対象試料

県内の全19し尿処理施設中焼却灰を排出する14施設を対象とした。試料採取は、夏季(平成24年8月)、秋季(10~11月)及び冬季(25年1~2月)の3回実施した。

2) 分析方法

蛍光X線分析(FP法)

蛍光X線分析装置:フィリップス社製 PW2400

2 BLによる最適溶出条件の検索方法

各処理施設の試料のうち夏季に採取した試料を用いて試料添加量を変えながら数回のBLを実施し、可能な限り高濃度となる溶出条件を求め、それを最適条件とした。つまり、経済性の観点から、一定量の培地から可能な限り多量のリンが溶出できれば一定量のリンを溶出させるための経費は最も安くなることから、リン溶出濃度が最も高くなる条件を最適溶出条件とした。

1) 使用試料 14施設の夏季採取試料

2) 使用菌株

Acidithiobacillus thiooxidans NBRC13701

3) 使用培地

既報⁷⁾において報告した培地(St*10培地)を用いた。

1 リットルの超純水に、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 0.2 g, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.5 g, KH_2PO_4 0.3 g, $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 0.3 g, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.01 g, ブロムフェノールブルー10 mgを溶解滅菌後、滅菌イオウ 10gと合わせて使用。

4) BLの方法

①500 mL 三角フラスコに2 gイオウを添加しオートクレーブ滅菌

②1~2 ml 植菌, 培地を加えて200 mlとし前培養開始(振とう培養:30°C, 120 rpm)

③約10日間経過後, 増殖を確認(pH, 菌体数で確認)した後, 所定量の試料を添加しBL開始

④試料添加1, 5, 10, 15日経過後それぞれ分析用試料を15 ml分取し, 分析試料とした。

5) 分析方法

分取した試料を遠心分離(10000 rpm, 5分)後, 0.8 µm シリンジフィルターでろ過し, pH, リン酸イオン等を分析した。

pH: (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

3 実用的BL法の検討

BL実施に当たり, 実用性や経済性の観点から培地調製法, 培地に使用する硫黄, 使用菌株の違いによる効果について, 硫黄酸化細菌の増殖状況から検討を行った。

なお, 検討対象試料は, 溶出濃度の最も高かった試料Lと併せて今後の有効利用を考慮して焼却灰発生量の最も多い試料Eとを対象とした。また, 今回使用した

脱硫硫黄は石油を精製する過程で副生するもので, 原油中にはパーセントオーダーで含まれているものである。

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

Acidithiobacillus thiooxidans NBRC13701, 集積株

3) 培地調製に使用する水

超純水(MQ水), 水道水, し尿処理施設(E処理施設)からの処理水

4) 増殖状況の確認

①500 ml 三角フラスコに2 g イオウを添加し滅菌

②植菌後, 培地を加えて200 mlとし前培養開始(振とう培養:30°C, 120 rpm)

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, リン酸イオン

測定方法:2の4)と同様の方法で行った。

5) 集積株

下水処理場から採取した試料をSt*10培地及びNBRC13701の培地として提示されている224培地⁸⁾で,pHが0.5程度まで下がったのを確認しながら継代培養を繰り返して集積を行った。

4 化学溶出試験

BL法との比較検討を行うために, 無機酸(硫酸)を用いたpH調整のみによるリン溶出濃度を測定した。実験操作:

①3.6 N硫酸をBL最終到達pHまでビュレットで計量しながら添加

②所定のpHに到達するまで30°C, 120 rpmで振とう

③最終的に消費した硫酸量を確認

なお, pH調整に当たっては, 振とう培養により得られた最適溶出条件において到達したpH値まで徐々に下げるようにした。

結果及び考察

1 し尿汚泥等焼却灰に係るアンケート調査について

聞き取り等により調査した結果を表1に示す。

平成23年度の県内のし尿汚泥等焼却灰発生量は, 年度中に焼却処理を中止した処理施設を除くと合計662 tであった。そのうち有効利用されることなく埋め立て処分された焼却灰が539 t(約80%)であった。有効利用も熔融処理の後スラグとして建設資材等に利用するもので, 含有成分を考慮した利用ではなかった。

し尿処理方法は, 14施設のうち標準脱窒素処理が8施設で, 膜分離高負荷脱窒素処理6施設であった。

表1 平成23年度県下のし尿処理施設における焼却灰発生量等

し尿処理施設	し尿処理方法※	し尿処理凝集剤	汚泥処理凝集剤	焼却灰発生量 (t/年)	焼却方式	焼却灰の処理
A	高負膜分	無	塩化第二鉄	34	回転アーム式	熔融
B	標脱	硫酸バンド 高分子凝集剤	無	17	多段式焼却炉	熔融
C	高負膜分	硫酸バンド	硫酸バンド	22	回転アーム式	熔融
D	標脱	硫酸バンド 高分子凝集剤	高分子凝集剤	119	流動床式	海面埋立
E	標脱	硫酸バンド 高分子凝集剤	高分子凝集剤	136	ロータリーキルン	埋立
F	標脱	硫酸バンド 高分子凝集剤	高分子凝集剤	50	回転アーム式	熔融
G	標脱	硫酸バンド 高分子凝集剤	高分子凝集剤	10	回転アーム式	埋立
H	高負膜分	塩化第二鉄 高分子凝集剤	高分子凝集剤	19	ストーカー式	埋立
I	高負膜分	硫酸第二鉄	高分子凝集剤	51	流動床式	埋立
J	高負膜分	硫酸バンド	高分子凝集剤	13	回転アーム式	埋立
K	標脱	硫酸第二鉄 高分子凝集剤	高分子凝集剤	69	流動床式	埋立
L	標脱	硫酸バンド	高分子凝集剤	24	回転アーム式	埋立
M	標脱	硫酸バンド 高分子凝集剤	高分子凝集剤	50	ストーカー式 バッチ焼却炉	埋立
N	高負膜分	硫酸第二鉄	高分子凝集剤	48	回転アーム式	埋立

※高負膜分: 膜分離型高負荷脱窒素処理方式、標脱: 標準脱窒素処理方式

表2 し尿汚泥焼却灰主要成分(平成24年度3回採取試料)

し尿処理施設	試料採取時期	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	K	Ca	Fe	Zn	Ba
A	A1 24年 8月	1.8	1.3	4.5	5.8	7.4	0.2	0.03	1.0	4.1	33.3	0.3	0.8
	A2 24年 11月	1.4	0.9	4.0	5.0	7.4	0.3	0.02	1.0	2.2	38.1	0.2	0.7
	A3 25年 1月	3.2	0.7	3.3	3.8	5.4	0.2	0.03	1.1	2.2	42.5	0.2	0.5
B	B1 24年 8月	0.7	1.2	28.5	6.8	8.1	0.4	0.02	0.5	3.6	1.3	0.3	0.4
	B2 24年 11月	0.6	1.2	29.5	6.2	7.7	0.5	0.02	0.5	3.4	1.4	0.3	0.7
	B3 25年 1月	0.9	1.5	28.6	6.1	7.7	0.6	0.05	0.6	4.1	1.3	0.3	0.4
C	C1 24年 8月	1.8	1.6	23.2	6.6	10.6	0.4	0.02	1.4	5.0	0.9	0.4	0.5
	C2 24年 11月	1.8	1.4	24.5	6.1	10.2	0.7	0.04	1.3	4.6	0.9	0.3	0.4
	C3 25年 1月	1.9	1.4	23.8	6.2	10.6	0.5	0.07	1.6	4.5	0.8	0.3	0.3
D	D1 24年 8月	1.4	1.4	26.2	6.1	9.7	0.2	0.01	0.6	4.8	1.0	0.3	0.5
	D2 24年 11月	1.2	1.2	28.0	6.2	8.9	0.3	0.01	0.6	3.9	1.0	0.3	0.4
	D3 25年 1月	1.4	1.2	28.5	5.6	9.2	0.2	0.01	0.8	3.7	0.8	0.3	0.5
E	E1 24年 8月	1.6	2.6	12.1	8.8	12.1	1.2	1.72	1.5	6.8	1.6	2.7	1.1
	E2 24年 11月	1.6	2.6	12.6	8.6	12.1	1.4	0.47	1.6	6.8	1.9	2.3	1.1
	E3 25年 1月	1.7	2.5	12.5	8.4	12.4	1.2	0.31	1.7	6.3	2.1	2.8	1.5
F	F1 24年 8月	0.6	2.3	16.2	9.0	11.2	1.0	0.09	1.1	7.0	2.3	0.5	0.9
	F2 24年 11月	0.5	1.9	17.2	8.8	11.0	0.5	0.11	0.8	7.4	2.3	0.5	1.7
	F3 25年 1月	0.8	2.0	16.2	8.7	11.4	1.0	0.09	1.3	7.0	2.2	0.6	1.5
G	G1 24年 8月	7.2	3.7	8.0	4.5	9.2	0.5	0.79	1.4	5.6	3.5	1.1	0.5
	G2 24年 11月	10.2	4.6	11.7	5.2	10.8	0.5	1.08	1.9	6.0	3.5	0.5	1.0
	G3 25年 1月	10.0	3.9	9.5	4.7	11.0	0.4	2.35	2.4	5.7	7.1	0.3	1.0
H	H1 24年 8月	2.2	2.2	4.2	6.2	12.9	1.0	1.22	2.2	7.4	16.5	0.4	0.7
	H2 24年 11月	2.0	2.2	4.6	6.1	12.3	1.2	0.32	1.9	6.0	19.3	0.4	1.2
	H3 25年 1月	2.5	1.9	2.9	5.3	9.9	1.5	1.72	2.3	6.0	9.9	0.4	0.9
I	I1 24年 8月	2.3	2.4	5.2	7.4	9.4	1.1	0.11	1.4	7.1	19.6	0.4	1.3
	I2 24年 11月	2.3	3.3	5.4	10.7	8.8	1.8	0.23	1.4	8.5	10.8	0.4	2.4
	I3 25年 1月	2.8	2.8	4.5	8.5	8.7	1.8	0.32	1.4	8.1	16.0	0.4	2.2
J	J1 24年 8月	3.1	2.1	20.0	6.4	10.5	0.9	1.39	1.5	5.2	1.9	0.3	0.5
	J2 24年 11月	2.4	2.3	18.2	6.4	11.7	0.6	0.04	1.7	6.4	2.0	0.3	1.3
	J3 25年 1月	2.7	2.5	14.7	7.8	12.7	0.5	0.04	2.2	6.8	1.8	0.3	1.2
K	K1 24年 8月	1.2	2.5	5.3	8.9	10.5	0.4	0.02	1.1	7.2	17.8	0.4	1.2
	K2 24年 11月	1.1	2.3	5.4	8.2	9.9	0.3	0.01	1.1	6.9	20.2	0.4	1.6
	K3 25年 1月	1.0	2.4	4.8	7.5	10.3	0.6	0.02	1.3	6.1	22.0	0.4	1.1
L	L1 24年 8月	0.9	2.4	16.7	6.7	13.7	0.2	0.02	0.9	8.0	1.8	0.3	1.0
	L2 24年 11月	0.7	2.3	16.0	8.0	12.5	0.2	0.03	0.9	8.1	2.3	0.4	1.4
	L3 25年 1月	0.8	2.2	17.2	7.1	13.0	0.1	0.01	1.0	7.5	2.0	0.3	1.3
M	M1 24年 8月	0.8	1.8	19.8	7.3	12.0	0.8	0.08	1.0	5.7	1.8	0.2	0.6
	M2 24年 11月	0.8	1.7	19.8	7.5	11.3	1.0	0.13	1.0	5.8	1.9	0.3	0.8
	M3 25年 1月	2.1	1.7	18.9	5.7	12.4	1.3	0.35	1.6	5.6	2.0	0.2	0.7
N	N1 24年 8月	2.4	2.9	3.0	4.8	10.9	0.6	0.06	1.8	6.2	25.3	0.3	1.0
	N2 24年 11月	3.1	2.5	2.7	5.4	9.7	1.0	0.06	1.9	6.1	25.9	0.2	1.1
	N3 25年 1月	2.4	2.0	2.3	4.7	7.4	1.1	0.09	1.5	4.0	21.8	0.2	0.6
n		4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2
	平均値	2.2	2.1	13.8	6.8	10.3	0.7	0.32	1.3	5.8	9.3	0.5	1.0
	標準偏差	2.1	0.8	8.9	1.5	1.9	0.5	0.56	0.5	1.6	11.4	0.6	0.5
	最小値	0.5	0.7	2.3	3.8	5.4	0.1	0.01	0.5	2.2	0.8	0.2	0.3
	最大値	10.2	4.6	29.5	10.7	13.7	1.8	2.35	2.4	8.5	42.5	2.8	2.4

表3 下水汚泥焼却灰等との比較

成分元素	P	Si	Al	Ca	Fe	Mg	K	合計
し尿汚泥等焼却灰 ※1	10.3	6.8	13.8	5.8	9.3	2.1	1.3	49.4
下水汚泥焼却灰 ※2	8.2	14.9	8.5	11.9	4.3	2.3	1.5	51.6
県内下水処理場焼却灰 ※3	12.0	10.0	8.9	11.0	5.6	3.5	1.1	52.1
リン鉱石 ※2	14.3	1.5	0.1	39.8	0.1	0.2	0.1	56.1

※1: 県内14施設の平均値(3季分)、※2: 岩井ら(廃棄物資源循環学会誌³⁾、※3: 平成22年度当研究所調査結果

使用する凝集材(高分子凝集材を除く)はアルミ系の凝集材が 14 施設中 9 施設で鉄系の凝集材が 5 施設であった。

焼却方式は、回転アーム式が 14 施設中 7 施設で次いで流動床式が 3 施設となっていた。

2 し尿汚泥等焼却灰中のリン等の含有量について

14 処理施設の分析結果を表 2 に示す。最大値が 1.0wt%以上であった成分 12 項目の結果を示した。

最もリン含有量の高いのは、Lの 13.7wt-P%で、3季 14 施設で平均 10.3 wt-P%であった。

特徴として、アルミ系の凝集材を使用している処理施設(B, C, D, E, F, G, J, L, M)は、Al の含有率が高く、鉄系の場合(A, H, I, K, N)は Fe の含有率が高くなっていった。全体的に P 等の含有成分に大きな季節変動は認められなかった。L についても P が 12~13%と安定していた。

これらの結果を全国の下水処理場について調査した結果⁹⁾、県内の下水汚泥焼却灰⁷⁾及びリン鉱石^{9,10)}と比較すると表 3 のとおりとなった。

本県のし尿汚泥等焼却灰中の P は、全国の下水汚泥焼却灰に比較して幾分高めで、凝集材由来と考えられる Al や Fe の含有率も高かった。Ca は、下水処理汚泥焼却灰が高くなっているが、これは排ガス処理に多量に使用される消石灰等に由来するものと考えられる。

県内のし尿汚泥等焼却灰は、リン鉱石と比較するとリン含有量が幾分低く Al や Fe の含有量が高いが、今後品位の高いリン鉱石確保が難しくなること等将来のリン資源確保を考えた時、十分な資源になり得るものと考えられる。

表4 BL によるリン溶出濃度・溶出率

試料名	試料添加量 (wt/vol%)	pH		リン溶出濃度 (mg/L)	リン溶出率 (%)
		BL1日後	BL15日後		
A	12.0	1.97	1.70	3700	42
B	2.0	2.07	1.21	1100	68
C	4.0	2.20	1.19	3300	79
D	2.0	2.37	1.23	1500	77
E	4.0	2.61	1.33	3300	67
F	2.0	1.52	0.84	1400	60
G	4.0	2.27	1.39	3000	80
H	4.0	1.68	0.94	1800	35
I	6.0	2.04	0.81	1500	27
J	4.0	2.64	2.33	2100	50
K	8.0	2.31	1.74	5400	64
L	6.0	2.41	1.91	5700	69
M	6.0	2.56	1.93	4700	64
N	10.0	1.98	1.92	3000	27
MT ※	4.0	1.80	1.22	3900	83

3 BL による最適溶出条件の検索結果

1) 最大溶出濃度

県内 14 施設から採取した焼却灰について溶出濃度が最大となった条件を表4に示す。

試料添加量を変えて合計 6 回の BL を行った。

その結果、溶出濃度の最も高かったのは、試料 L (5700 mg-P/L)、次いで試料K (5400 mg-P/L)、試料 M (4700 mg-P/L) の順であった。試料 E は 3300 mg-P/L であった。

2) リン溶出状況

試料 L と E について、試料添加量を変えて BL を行った結果を図 1 に示す。

試料Lでは、BL 開始後約 10 日で溶出が完了し、試料Eでは 1 日後にはほぼ溶出が完了している状況であった。

4 実用的 BL について

以後、実用的 BL を検討するに当たり、14 施設中最もリン溶出濃度の高かった試料 L と焼却灰排出量が最も多く安定的な確保が可能な試料 E を中心に検討を行った。

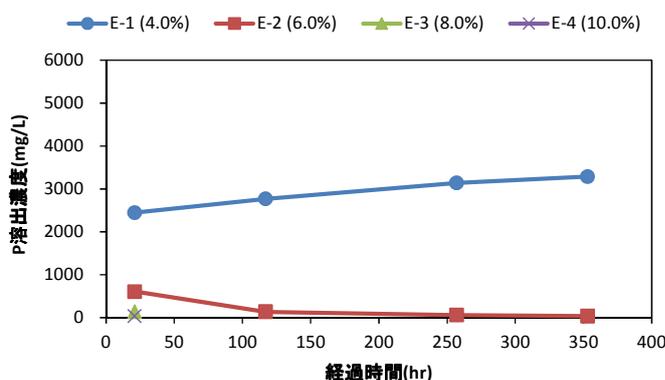
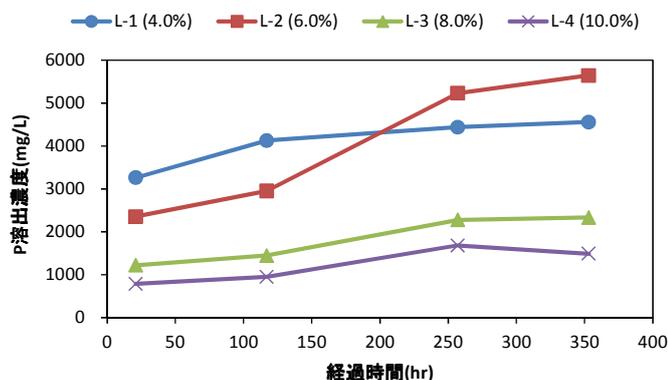


図1 試料添加量によるBLのリン溶出濃度変化(試料L, E)

1) 培地成分(硫黄)と使用菌株の増殖状況の比較検討
市販されている硫黄と脱硫硫黄の違い、分譲株と集積株の違いによる増殖状況を図2に示す。

pH, 硫酸イオン濃度とも市販硫黄で NBRC13701株が幾分良い増殖を示しているが、いずれの条件においてもほぼ同じ増殖状況と考えられた。つまり、pHも硫酸イオン濃度もいずれの条件においても対数増殖期における増殖速度及び最終到達値に多少の差は見られるが、いずれもほぼ同じ増殖状況と考えられる。

硫黄については、市販硫黄より安価な脱硫硫黄の使用、菌株については集積株でも使用の可能性が認められた。

なお、集積株についてはクローンライブラリー解析の結果純粋株に近い *Acidithiobacillus thiooxidans* であることが分かった。

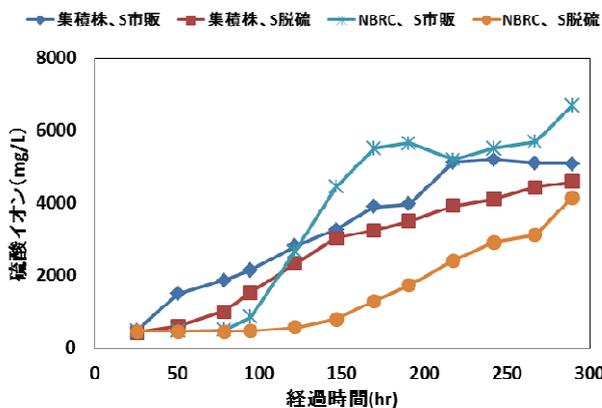


図2 培地成分(硫黄)と使用菌株の検討結果

2) 培地に使用する水と使用菌株のBLの比較検討

試料 L と E について、2 種類の菌株、培地調製に使用する 3 種類の水(超純水、水道水、E し尿処理施設処理水)で BL を行った結果を図3に示す。ただし、培地成分の硫黄は市販のものに統一した。

経時変化に多少の差異はあるものの、培地調製用の水の違い、使用菌株の違いによる溶出リン濃度の違いはないと考えられる。

以上のとおり、脱硫硫黄や集積株の使用、し尿処理施設排水の利用の可能性が確認されたことは、今後実用性、経済性を考える上で有益な知見と考えている。

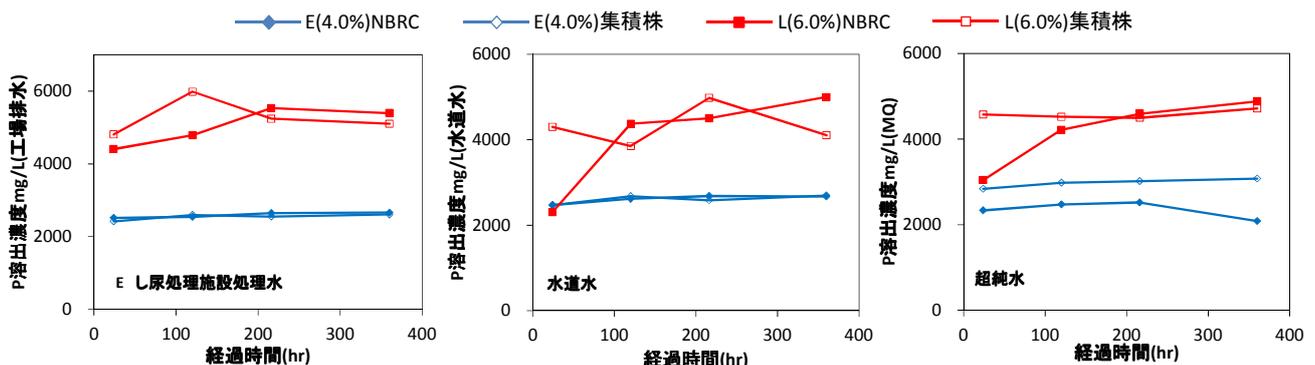


図3 培地に使用する水と使用菌株の検討結果

5 化学溶出試験結果

試料 L, E について行った化学溶出の結果を表5に示す。

試料 L は、BL による溶出濃度が 5700 mg-P/L であつたのに対し、6000 mg-P/L と幾分 BL の方が低い状況であつた。試料 E では、BL による溶出濃度が 3300 mg-P/L であるのに対し 2800 mg-P/L と BL の方が幾分高い状況であつた。

6 BL によるリン溶出に係る使用薬剤経費について

経済性を検討する上で使用薬剤経費が大きい^{11,12)}ことから試料 L と E について、最適条件によるリン溶出に係る薬剤経費を化学溶出に係る薬材経費と対比して表6に示す。

表5 化学溶出実験結果

試料 試料添加%	化学溶出実験			最適BL結果		
	P濃度 (mg-P/L)	P溶出率 (%)	最終pH	P濃度 (mg-P/L)	P溶出率 (%)	最終pH
試料L 6.0%	5990	73	1.98	5700	69	1.99
試料E 4.0%	2800	58	1.37	3300	67	1.27

注: 試料K, Lの添加量6.0%における100%P溶出濃度: 8190mg-P/L
試料Eの添加量4.0%における100%P溶出濃度: 4850mg-P/L

表6 し尿汚泥等焼却灰からBLにより
純リン1kgを溶出させるために必要な薬剤経費

(単位: 円/kg-P)

試料	市販硫黄		脱硫硫黄		化学溶出 (硫酸)
	最小	最大	最小	最大	
L	126	215	55	73	73
E	219	374	96	128	153
平均	173	295	76	101	—

注: 一般的な工業用硫酸の単価 15円/kg

表7 培地 1 m³の製造単価 (S t *10 培地)

薬剤	使用量 (kg)	市販硫黄使用		脱硫硫黄使用	
		最大	最小	最大	最小
イオウ	10	1,000	500	200	100
硫酸アンモニウム	0.2	12	12	12	12
硫酸マグネシウム	0.5	33	30	33	30
リン酸2水素カリ	0.3	150	150	150	150
塩化カルシウム	0.3	18	18	18	18
硫酸第一鉄	0.01	2	2	2	2
単価(円/m ³)		1,215	712	415	312

溶出濃度の最も高かった試料 L では、リン 1 kg 当たり 55～73 円となり化学溶出より安価となった。これは、2010 年版肥料要覧¹³⁾記載の価格等から試算した輸入リン鉱石に含まれるリン 1 kg の単価 550 円に比較しても安価となった。今後、リン鉱石の高騰等により確保が難しくなることを考えると、し尿汚泥等焼却灰は貴重なリン資源であり回収有効利用の研究はさらに重要になると考えられる。

まとめ

し尿汚泥等焼却灰中のリン等の含有量を調査し、それら焼却灰から硫黄酸化細菌を用いたバクテリアリーチングにより、リン溶出濃度が最大となる条件の検索及び実用性、経済性の観点から検討を行った結果次のことが明らかとなった。

- 1) 県内で発生するし尿汚泥等焼却灰のほとんどは有効利用されことなく埋立処分されている。有効利用も含有成分に配慮したものではなかった。
 - 2) 県内のし尿汚泥等焼却灰のリン含有量は、最大 13.7wt-P%で平均 10.6 wt-P%であった。
 - 3) 硫黄酸化細菌によるバクテリアリーチングにより、し尿汚泥等焼却灰から最大 5700 mg-P/L のリンの溶出が確認された。
 - 4) 硫黄酸化細菌によるバクテリアリーチングについて実用性、経済性の観点から検討した結果、
 - 1) し尿処理施設からの排水で培地調製可能である。
 - 2) 培地の主要成分である硫黄は、製油所の脱硫工程から副生する脱硫硫黄の使用が可能である。
 - 3) 使用菌株は、下水処理場から採取した集積株も NBRC からの純粋株と同様に使用可能である。
 - 5) バクテリアリーチングによるリン溶出に係る薬剤経費は、市販硫黄に替えて脱硫硫黄を使用することにより格段に安価となる。
- 今後は、溶出残渣や溶出液について関係法令基準

に基づく有害物質の確認等により安全性を確認することとしている。さらに、吸着回収工程を含めたリン回収施設としての検討、評価を行うこととしている。

なお、今回の報告内容は、平成 24 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の一部であることを記して謝意を示す。

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，Vol.34，No1(2011)
- 3) 高岡昌輝：再生と利用，23-31，Vol34，No127(2010/3)
- 4) 加藤文隆ほか：土木学会論文集，413-424，Vol63，No.4(2007)
- 5) 高橋泰弘ほか：下水道協会誌，181-192，Vol38，No468(2001/1)
- 6) 株式会社エヌ・ティー・エス：汚泥の処理とリサイクル p223-237
- 7) 中村洋祐ほか：愛媛県立衛生環境研究所年報 12 (2009)
- 8) NBRC:菌株リスト
- 9) 岩井良博ほか：廃棄物資源循環学会論文集 53-66，Vol20，No.3 (2009)
- 10) 吉田國夫：鉱産物の知識と取引，財団法人通商産業調査会，451-487
- 11) 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)
- 12) 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）
- 13) 社団法人農林統計協会：ポケット肥料要覧 (2010)

II 資

料

平成 24 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、疑似症の 103 疾患(全数把握対象 77 疾患, 定点把握対象 28 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/index.html>)」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 220 人の届出があった。病型は、患者 197 人、無症状病原体保有者 23 人であった。性別は男性 121 人、女性 99 人で、年齢は 10 歳未満 3 人、10 歳代 5 人、20 歳代 13 人、30 歳代 13 人、40 歳代 8 人、50 歳代 16 人、60 歳代 31 人、70 歳代 44 人、80 歳以上 87 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 2 疾患、9 人の届出があった。

細菌性赤痢は 3 事例 3 人(いずれも患者)の届出があった(表 1)。20 歳代女性、40 歳代女性、50 歳代男性で、海外(フィリピン、ミャンマー、トルコ)での感染であった。

腸管出血性大腸菌感染症 6 事例 6 人の届出があった(表 2)。病型は、患者 4 人、無症状病原体保有者 2 人であった。性別は男性 5 人、女性 1 人で、年齢は 20 歳代 1 人、30 歳代 3 人、50 歳代 2 人であった。血清型は O157 が 4 人、O26 が 1 人、O113 が 1 人であった。感染地域は全て県内で、感染経路は経口感染 2 人、不明 6 人であった。溶血性尿毒症症候群(HUS)発症等、重症例の報告はなかった。

・四類感染症

42 疾患のうち、6 疾患 18 人の届出があった(表 3)。

E型肝炎は 60 歳代男性 1 人の届出があり、感染地域は

表 1 細菌性赤痢届出事例

事例番号	届出月日	発生保健所 (患者住所地)	菌型	感染地域	感染経路
1	4月 3日	今治	フレキシネル	国外(フィリピン)	不明
2	8月 9日	西条	フレキシネル	国外(ミャンマー)	経口感染
3	9月 12日	今治	ソンネ	国外(トルコ)	経口感染

表 2 腸管出血性大腸菌感染症発生事例

事例番号	届出月日	発生保健所 (患者住所地)	血清型	ベロ毒素	患者・感染者数
1	6月 28日	今治	O157	VT1・VT2	1
2	7月 2日	今治	O26	VT1	1
3	7月 4日	今治	O157	VT1・VT2	1
4	8月 8日	西条	O157	VT1・VT2	1
5	9月 24日	西条	O113	VT2	1
6	12月 14日	中予	O157	VT1・VT2	1
合 計					6

県内、感染経路はイノシシ肉による経口感染が推定された。

A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。

つつが虫病は2人の届出があり、70歳代男性1人、60歳代女性1人であった。感染地域はいずれも県内で、1人はツツガムシによる刺し口が確認された。

日本紅斑熱は7人の届出があり、性別は男性2人、女性5人で、年齢は50歳代1人、60歳代4人、70歳代1人、80歳代1人であった。感染地域は県内6人、県外1人で、7人中5人にマダニによる刺し口が確認された。

レジオネラ症は5人の届出があり、病型は肺炎型が4人、無症状が1人であった。性別は男性1人、女性4人で、年齢は40歳代1人、60歳代1人、80歳代2人、90歳代1人であった。感染地域は県内4人、県外1人で、感染経路は水系感染が1人、不明4人であった。

レプトスピラ症は2人の届出があり、性別はいずれも男性で、年齢は40歳代と60歳代であった。感染地域は県内で、感染経路は動物からの感染が推定された。

・五類感染症

16疾患のうち、11疾患38人の届出があった(表4)。

アメーバ赤痢は3人の届出があり、病型は全て腸管アメーバ症であった。性別はすべて男性で、年齢は30歳代1人、40歳代1人、50歳代1人であった。感染地域は全て国内で、感染経路は性的接触1人、不明2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20歳男性1人の届出があり、病型はB型であった。感染地域は県内で、感染経路は不明であった。

クロイツフェルト・ヤコブ病は3人の届出があった。病型は全て孤発性で、診断の確実度はほぼ確実が2人、疑い例が1人であった。性別は男性1人、女性2人、年齢は60歳代2人、70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3人、女性3人、年齢は40歳代1人、50歳代1人、60歳代1人、70歳代2人、80歳代1人であった。感染地域は全て県内で、感染経路は創傷感染が3人、その他、不明が3人であった。

後天性免疫不全症候群は10人の届出があり、病型はAIDS5人、無症候性キャリア5人であった。性別は男性9人、女性1人で、年齢は20歳代2人(無症候性キャリア)、30歳代4人(AIDS2人、無症候性キャリア2人)、40歳代1人(AIDS)、50歳代2人(AIDS1人、無症候性キャリア1人)、60歳代1人(AIDS)であった。感染地域は国内9人、国外1人で、感染経路は全て性的接触

(同性間5人、異性間4人、同性間・異性間性的接触1人)であった。

ジアルジア症は2人の届出があり、性別は男性、年齢は30歳代と50歳代であった。感染地域はいずれも国外で、感染経路は水系感染と経口感染であった。

梅毒は3人の届出があり、病型は無症候1人、早期顕症2人(I期1人、II期1人)であった。性別は全て男性で、年齢は20歳代、40歳代、70歳代であった。感染地域は全て国内(県内1人)で、感染経路は性的接触が2人、不明が1人であった。

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20歳代、30歳代、90歳代であった。感染地域は全て県内で、感染経路は創傷感染1人、不明2人であった。

バンコマイシン耐性腸球菌感染症は3人の届出があり、性別は男性3人で、年齢は70歳代1人、80歳代2人であった。感染地域は県内で、感染経路は接触感染1人、

表3 四類感染症事例

疾患名	届出数
E型肝炎	1
A型肝炎	1
つつが虫病	2
日本紅斑熱	7
レジオネラ症	5
レプトスピラ症	2
合計	18

表4 全数把握五類感染症事例

疾患名	届出数
アメーバ赤痢	3
ウイルス性肝炎	1
クロイツフェルト・ヤコブ病	3
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	10
ジアルジア症	2
梅毒	3
破傷風	3
バンコマイシン耐性腸球菌感染症	3
風しん	2
麻しん	2
合計	38

表5 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)	303	915	2165	2681	2272	1699	1588	1372	1029	816	770	700	560	352	369	367	289	97	70	42	45	28	27	30	31	27	4	
RSウイルス感染症 (定点当たり)	4.97	15.00	35.49	43.95	37.25	27.85	26.03	22.49	16.87	13.38	12.62	11.48	9.18	5.77	6.05	6.02	4.74	1.59	1.15	0.69	0.74	0.46	0.44	0.49	0.51	0.44	0.07	
咽頭結膜炎 (定点当たり)	38	26	54	43	46	34	21	40	39	34	34	22	21	9	10	17	13	4	6	8	9	4	4	3	5	7	9	
A群溶血性レンサ球菌咽頭炎 (定点当たり)	1	3	2	5	8	5	6	11	10	5	8	6	1	4	3	3	6	3	18	6	10	13	11	10	10	19	14	16
感染性胃腸炎 (定点当たり)	0.03	0.08	0.05	0.14	0.22	0.14	0.16	0.30	0.27	0.14	0.22	0.16	0.03	0.11	0.08	0.08	0.16	0.08	0.49	0.16	0.27	0.35	0.30	0.27	0.51	0.38	0.43	
水痘 (定点当たり)	20	42	77	84	59	65	88	101	83	96	93	96	65	52	63	69	86	55	98	145	147	167	146	132	122	100	103	
手足口病 (定点当たり)	0.54	1.14	2.08	2.27	1.59	1.76	2.38	2.73	2.24	2.59	2.51	2.59	1.76	1.41	1.70	1.86	2.32	1.49	2.65	3.92	3.97	4.51	3.95	3.57	3.30	2.70	2.78	
伝染性紅斑 (定点当たり)	224	335	371	412	373	325	403	375	391	397	451	382	500	547	626	602	627	222	392	385	445	386	298	280	250	249	229	
突発性発疹 (定点当たり)	6.05	9.05	10.03	11.14	10.08	8.78	10.89	10.14	10.57	10.73	12.19	10.32	13.51	14.78	16.92	16.27	16.95	6.00	10.59	10.41	12.03	10.43	8.05	7.57	6.76	6.73	6.19	
百日咳 (定点当たり)	107	106	75	67	59	65	78	46	70	64	67	51	38	48	40	41	48	24	50	55	50	59	61	48	54	36	45	
ヘルパンギーナ (定点当たり)	2.89	2.86	2.03	1.81	1.59	1.76	2.11	1.24	1.89	1.73	1.81	1.38	1.03	1.30	1.08	1.11	1.30	0.65	1.35	1.49	1.35	1.59	1.65	1.30	1.46	0.97	1.22	
流行性耳下腺炎 (定点当たり)	14	6	10	17	10	8	9	9	3	3	4	5	2	2	2	1	1	2	3	4	4	4	5	4	4	7	1	
伝染性紅斑 (定点当たり)	0.38	0.16	0.27	0.46	0.27	0.22	0.24	0.24	0.08	0.08	0.11	0.14	0.05	0.05	0.03	0.03	0.03	0.05	0.08	0.11	0.11	0.14	0.14	0.11	0.19	0.03	0.22	
突発性発疹 (定点当たり)	20	29	38	27	17	19	23	18	18	14	21	20	26	14	24	17	30	11	16	11	18	17	19	23	25	28	26	
百日咳 (定点当たり)	0.54	0.78	1.03	0.73	0.46	0.51	0.62	0.49	0.49	0.38	0.57	0.54	0.70	0.38	0.65	0.46	0.81	0.30	0.43	0.30	0.49	0.46	0.51	0.62	0.68	0.76	0.70	
ヘルパンギーナ (定点当たり)	13	37	29	21	20	27	22	20	25	20	23	20	29	25	29	28	25	19	31	27	29	24	30	38	24	30	26	
流行性耳下腺炎 (定点当たり)	0.35	1.00	0.78	0.57	0.54	0.73	0.59	0.54	0.68	0.54	0.62	0.54	0.78	0.68	0.78	0.76	0.68	0.51	0.84	0.73	0.78	0.65	0.81	1.03	0.65	0.81	0.70	
ヘルパンギーナ (定点当たり)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	
流行性耳下腺炎 (定点当たり)	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	
流行性耳下腺炎 (定点当たり)	70	60	26	44	36	26	36	29	28	38	25	47	44	22	37	16	28	16	24	24	24	12	24	26	9	12	26	15
流行性耳下腺炎 (定点当たり)	1.89	1.62	0.70	1.19	0.97	0.70	0.97	0.78	0.76	1.03	0.68	1.27	1.19	0.59	1.00	0.43	0.76	0.43	0.65	0.65	0.32	0.65	0.70	0.24	0.32	0.70	0.41	
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		
インフルエンザ (定点当たり)	0.05	0.02				0.02						0.02			0.02	0.03	0.08	0.03	0.03	0.07	0.02	0.18	0.49	0.89	1.77	309.38		
RSウイルス感染症 (定点当たり)	12	6	7	11	15	11	14	23	38	58	33	56	46	30	28	40	38	73	77	90	98	103	103	98	74	1742		
咽頭結膜炎 (定点当たり)	5	12	12	20	17	9	7	10	5	10	5	4	1			3	4	4	6	6	7	4	4	3	4	369		
A群溶血性レンサ球菌咽頭炎 (定点当たり)	68	83	85	57	31	37	34	44	40	41	13	39	26	47	43	40	47	67	78	81	85	84	81	92	66	3863		
感染性胃腸炎 (定点当たり)	1.84	2.24	2.30	1.54	0.84	1.00	0.92	1.19	1.08	1.11	0.35	1.05	0.70	1.27	1.16	1.08	1.27	1.81	2.11	2.19	2.30	2.27	2.19	2.49	1.78	104.41		
水痘 (定点当たり)	186	205	172	161	154	122	130	164	152	148	105	146	163	147	162	239	283	427	601	801	962	1178	1101	951	613	19950		
手足口病 (定点当たり)	5.03	5.54	4.65	4.35	4.16	3.30	3.51	4.43	4.11	4.00	2.84	3.95	4.41	3.97	4.38	6.46	7.65	11.54	16.24	21.65	26.00	31.84	29.76	25.70	16.57	539.19		
伝染性紅斑 (定点当たり)	44	33	22	29	23	37	25	23	24	24	15	27	27	34	26	38	22	47	55	93	79	94	113	95	116	2717		
突発性発疹 (定点当たり)	1.19	0.89	0.59	0.78	0.62	1.00	0.68	0.62	0.65	0.65	0.41	0.73	0.73	0.92	0.70	1.03	0.59	1.27	1.49	2.51	2.14	2.54	3.05	2.57	3.14	73.43		
百日咳 (定点当たり)	4	4	8	8	8	13	16	9	11	13	14	7	10	7	18	17	7	12	6	3	3	8	4	5	5	367		
ヘルパンギーナ (定点当たり)	0.11	0.11	0.22	0.22	0.22	0.35	0.43	0.24	0.30	0.35	0.38	0.19	0.27	0.19	0.49	0.46	0.19	0.32	0.16	0.08	0.08	0.22	0.11	0.14	0.14	9.92		
伝染性紅斑 (定点当たり)	24	15	18	10	11	6	8	10	10	9	5	10	2	7	4	3	3	3	5	5	6	5	8	9	8	773		
突発性発疹 (定点当たり)	0.65	0.41	0.49	0.27	0.30	0.16	0.22	0.27	0.27	0.24	0.14	0.27	0.05	0.19	0.11	0.08	0.08	0.08	0.14	0.14	0.16	0.14	0.22	0.24	0.22	20.89		
百日咳 (定点当たり)	35	27	34	33	32	20	27	42	32	36	30	26	24	23	33	34	32	29	29	21	18	29	23	18	23	1401		
流行性耳下腺炎 (定点当たり)	0.95	0.73	0.92	0.89	0.86	0.54	0.73	1.14	0.86	0.97	0.81	0.70	0.65	0.62	0.89	0.92	0.86	0.78	0.78	0.57	0.49	0.78	0.62	0.49	0.62	37.86		
ヘルパンギーナ (定点当たり)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18		
流行性耳下腺炎 (定点当たり)	104	87	76	46	50	26	33	30	29	30	27	26	26	13	17	13	7	16	4	5	4	4	7	3	4	1168		
流行性耳下腺炎 (定点当たり)	2.81	2.35	2.05	1.24	1.35	0.70	0.89	0.81	0.78	0.81	0.73	0.70	0.70	0.35	0.46	0.35	0.19	0.43	0.11	0.14	0.11	0.11	0.19	0.08	0.11	31.57		
流行性耳下腺炎 (定点当たり)	24	27	13	24	13	13	18	12	8	14	11	22	9	10	17	14	11	18	15	17	13	17	12	15	11	1178		
流行性耳下腺炎 (定点当たり)	0.65	0.73	0.35	0.65	0.35	0.35	0.49	0.32	0.22	0.38	0.30	0.59	0.24	0.27	0.46	0.38	0.30	0.49	0.41	0.46	0.35	0.46	0.32	0.41	0.30	31.84		

表5 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	1											
流行性角結膜炎 (定点当たり)	13	9	20	23	29	23	27	31	14	24	15	12	12	11	15	7	14	7	24	14	22	17	17	17	11	10	9
細菌性髄膜炎 (定点当たり)	1.63	1.13	2.50	2.88	3.63	2.88	3.38	3.88	1.75	3.00	1.88	1.50	1.50	1.38	1.88	0.88	1.75	0.88	3.00	1.75	2.75	2.13	2.13	2.13	1.38	1.25	1.13
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)	4	6	9	2		1	3	4	4	5	6	7	6	6	5	8	4	2	6	3	3	4	5	4	1	2	5
クラミジア肺炎(オウム病を除く) (定点当たり)	0.67	1.00	1.50	0.33		0.17	0.50	0.67	0.67	0.83	1.00	1.17	1.00	1.00	0.83	1.33	0.67	0.33	1.00	0.50	0.50	0.67	0.83	0.67	0.17	0.33	0.83
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		1				6	
流行性角結膜炎 (定点当たり)	11	10	7	10	11	4	7	12	10	5	5	12	10	9	6	6	8	5	17	8	9	11	9	7	10	666	
細菌性髄膜炎 (定点当たり)	1.38	1.25	0.88	1.25	1.38	0.50	0.88	1.50	1.25	0.63	0.63	1.50	1.25	1.13	0.75	0.75	1.00	0.63	2.13	1.00	1.13	1.38	1.13	0.88	1.25	83.25	
無菌性髄膜炎 (定点当たり)	1									0.17																0.17	
マイコプラズマ肺炎 (定点当たり)	0.17											0.17														1.00	
クラミジア肺炎(オウム病を除く) (定点当たり)	0.50	0.33	0.83	0.33	0.50	0.67	0.17	0.83	0.17	0.50	0.67	0.33	0.67	0.83	1.67	1.17	1.33	1.17	0.67	0.17	1.00	0.83	0.67	1.17	0.33	36.67	
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)	10	3	7	7	6	11	14	7	7	12	7	12	103														
性器ヘルペスウイルス感染症 (定点当たり)	0.91	0.27	0.64	0.64	0.55	1.00	1.27	0.64	0.64	1.09	0.64	1.09	9.36														
尖圭コンジローマ (定点当たり)	3	3	1	6	5	1	3	9	12	8	7	8	66														
淋菌感染症 (定点当たり)	0.27	0.27	0.09	0.55	0.45	0.09	0.27	0.82	1.09	0.73	0.64	0.73	6.00														
メチシリン耐性黄色ブドウ球菌感染症 (定点当たり)	4	1	4	1		3	3	1	4	4	4	2	31														
ペニシリン耐性肺炎球菌感染症 (定点当たり)	0.36	0.09	0.36	0.09		0.27	0.27	0.09	0.36	0.36	0.36	0.18	2.82														
薬剤耐性アシネトバクター感染症 (定点当たり)	7	7	4	5	6	4	13	8	4	3	2	6	69														
薬剤耐性緑膿菌感染症 (定点当たり)	0.64	0.64	0.36	0.45	0.55	0.36	1.18	0.73	0.36	0.27	0.18	0.55	6.27														
疾患\月	28	18	10	5	20	15	20	14	7	14	9	11	171														
薬剤耐性緑膿菌感染症 (定点当たり)	4.67	3.00	1.67	0.83	3.33	2.50	3.33	2.33	1.17	2.33	1.50	1.83	28.50														
疾患\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計														
薬剤耐性緑膿菌感染症 (定点当たり)	0.17	0.17	0.50	0.50		0.17		0.17					1.00														
薬剤耐性緑膿菌感染症 (定点当たり)	1	1	3	3		1					1	10															
薬剤耐性緑膿菌感染症 (定点当たり)	0.17	0.17	0.50	0.50		0.17					0.17		1.67														

表6 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)	10	3	7	7	6	11	14	7	7	12	7	12	103
性器ヘルペスウイルス感染症 (定点当たり)	0.91	0.27	0.64	0.64	0.55	1.00	1.27	0.64	0.64	1.09	0.64	1.09	9.36
尖圭コンジローマ (定点当たり)	3	3	1	6	5	1	3	9	12	8	7	8	66
淋菌感染症 (定点当たり)	0.27	0.27	0.09	0.55	0.45	0.09	0.27	0.82	1.09	0.73	0.64	0.73	6.00
メチシリン耐性黄色ブドウ球菌感染症 (定点当たり)	4	1	4	1		3	3	1	4	4	4	2	31
ペニシリン耐性肺炎球菌感染症 (定点当たり)	0.36	0.09	0.36	0.09		0.27	0.27	0.09	0.36	0.36	0.36	0.18	2.82
薬剤耐性アシネトバクター感染症 (定点当たり)	7	7	4	5	6	4	13	8	4	3	2	6	69
薬剤耐性緑膿菌感染症 (定点当たり)	0.64	0.64	0.36	0.45	0.55	0.36	1.18	0.73	0.36	0.27	0.18	0.55	6.27
疾患\月	28	18	10	5	20	15	20	14	7	14	9	11	171
薬剤耐性緑膿菌感染症 (定点当たり)	4.67	3.00	1.67	0.83	3.33	2.50	3.33	2.33	1.17	2.33	1.50	1.83	28.50
疾患\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
薬剤耐性アシネトバクター感染症 (定点当たり)	0.17	0.17	0.50	0.50		0.17		0.17					1.00
薬剤耐性緑膿菌感染症 (定点当たり)	1	1	3	3		1					1	10	
薬剤耐性緑膿菌感染症 (定点当たり)	0.17	0.17	0.50	0.50		0.17					0.17		1.67

不明 2 人であった。

風しんは 2 人の届出があり、10 歳代男性 1 人、50 歳代女性 1 人であった。感染地域は国内（県内 1 人）で、感染経路は飛沫・飛沫核感染と接触感染であった。

麻しんは 2 人の届出があり、病型は麻しん（検査診断例）1 人、修飾麻しん（検査診断例）1 人であった。10 歳代男性 1 人、30 歳代女性 1 人で、感染地域は国内 2 人で、感染経路は飛沫・飛沫核感染 1 人、不明 1 人であった。

新型インフルエンザ等感染症 2 疾患の患者報告はなかった。

(2) 定点把握対象疾患

週報対象の 18 疾患について、定点からの週別患者報告数を表 5 に示した。

インフルエンザの報告数は 18872 人（定点当たり 309.4 人）で、過去 5 年の平均（以下、例年とする）の 1.2 倍であった。1 月中旬に警報レベルを超え、1 月下旬に流行のピークに達した。3 月下旬まで警報レベルが継続し、5 月下旬に終息した。

RS ウイルス感染症の報告数は 1742 人（定点当たり 47.1 人）で例年の 2.2 倍であった。前年 8 月下旬からの流行が 3 月末まで続いた。8 月下旬から再び増加し、2003 年の調査開始以降最も大きな流行となった。

咽頭結膜熱の報告数は 369 人（定点当たり 10.0 人）で例年の 0.6 倍であった。目立った流行ピークがないまま年間を通じて低レベルで推移した。

A 群溶血性レンサ球菌咽頭炎の報告数は 3863 人（定点当たり 104.4 人）で例年の 1.4 倍であった。5～7 月の初夏と 12 月に中予保健所で多発した。

感染性胃腸炎の報告数は 19950 人（定点当たり 539.2 人）で例年の 0.8 倍であった。前年冬季から大きな流行がないまま 4 月にやや増加した。10 月以降冬季の増加が始まり、12 月に大きな流行ピークを形成した。

水痘の報告数は 2717 人（定点当たり 73.4 人）で例年の 0.8 倍であった。春から初夏にかけてのピークがみられず、過去 10 年で 2 番目に少ない報告数であった。

手足口病の報告数は 367 人（定点当たり 9.9 人）で例年の 0.1 倍であった。8～9 月に散発程度の発生があったのみで、1999 年以降最も少ない報告数であった。

伝染性紅斑の報告数は 773 人（定点当たり 20.9 人）で例年の 1.4 倍であった。過去 10 年で 3 番目の流行規模であり、2011～2012 年にかけて流行期にあったと考えられた。

突発性発疹の報告数は 1401 人（定点当たり 37.9 人）で例年の 0.8 倍であった。年間報告数は 2005 年をピーク

に減少傾向が続いており、1999 年以降最小の発生規模であった。

百日咳の報告数は 18 人（定点当たり 0.5 人）で例年の 0.4 倍であった。流行地域は認められず、県内各地でごく少数の発生に留まった。

ヘルパンギーナの報告数は 1168 人（定点当たり 31.6 人）で例年の 0.6 倍であった。6～7 月にかけて各地で増加したが、過去 10 年で最も小さな発生規模であった。

流行性耳下腺炎の報告数は 1178 人（定点当たり 31.8 人）で例年の 0.7 倍であった。2010 年から始まった今回の流行は、2011 年をピークに本年前半で終息したと考えられた。

急性出血性結膜炎の報告数は 6 人（定点当たり 0.8 人）で例年の 0.7 倍であり、前年同様少数の報告であった。

流行性角結膜炎の報告数は 666 人（定点当たり 83.3 人）で例年の 1.0 倍であった。例年 8 月を中心とした夏季に増加傾向を示すが、本年は 1～3 月に増加した。

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 6 人（定点当たり 1.0 人）で例年の 0.6 倍であった。病原体はムンプスウイルス 2 人、マイコプラズマ 3 人、インフルエンザウイルス A 型 1 人であった。

マイコプラズマ肺炎の報告数は 220 人（定点当たり 36.7 人）で例年の 1.0 倍であった。2007 年以降増加傾向が続いていたが、本年は減少した。

クラミジア肺炎の報告は 1 人（定点当たり 0.2 人）であった。

・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 6 に示した。

性器クラミジア感染症の報告数は 103 人（定点当たり 9.4 人）で例年の 0.7 倍であった。性別は男性 62 人、女性 41 人であった。

性器ヘルペスウイルス感染症の報告数は 66 人（定点当たり 6.0 人）で例年の 1.1 倍であった。性別は男性 47 人、女性 19 人であった。

尖圭コンジローマの報告数は 31 人（定点当たり 2.8 人）で例年の 0.8 倍であった。性別は男性 27 人、女性 4 人であった。

淋菌感染症の報告数は 69 人（定点当たり 6.3 人）で例年の 0.8 倍であった。性別は男性 66 人、女性 3 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 171

人(定点当たり 28.5 人)で例年の 1.0 倍であった。

ペニシリン耐性肺炎球菌感染症の報告数は 6 人(定点当たり 1.0 人)で例年の 2.3 倍であった。

薬剤耐性アシネトバクター感染症(2011 年 2 月 1 日から対象疾患)の報告はなかった。

薬剤耐性緑膿菌感染症の報告数は 10 人(定点当たり 1.7 人)で例年の 3.1 倍であった。

(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 7 に示した。平成 24 年の結核新登録患者数は 189 人で、前年の 218 人から 29 人減少した。罹患率(人口 10 万対率)は 13.4 で、前年の 15.3 から 1.9 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抹陽性肺結核患者数は 77 人で、前年の 88 人から 11 人減少した。喀痰塗抹陽性肺結核罹患率は 5.4 で、前年の 6.2 から 0.8 減少した。新登録肺結核患者に占める喀痰塗抹陽性者は 54.2%(前年 54.3%)であった。新登録患者のうち 70 歳以上の高齢結核患者は 121 人(前年比 9 人減)で、全体の 64.0%(前年比 4.4 ポイント増)を占めた。一方、年齢階級別の罹患率は、70 歳代は概ね減少傾向が続いているが、60 歳代と 80 歳以上は横ばいであった。保健所別の罹患率を比較すると、高い順に、宇和島保健所 23.2(前年比 6.2 減)、四国中央保健所 15.7(同 0.1 増)、八幡浜保健所 13.8(同 5.0 減)、中予保健所 12.7(同 2.9 減)、西条保健所 12.5(同 2.2 増)、今治保健所 12.3(同 5.9 増)、松山市保健所 11.4(同 4.7 減)であった。前年と比較すると、西条保健所、今治保健所で増加し、松山市保健所、中予保健所、八幡浜保健所、宇和島保健所の中・南予地区は減少した。

表7 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	
			喀痰塗抹陽性	その他の結核菌陽性	菌陰性・その他		治療中
保健所別	四国中央	14	6	5		3	
	西条	29	11	5	4	9	1
	今治	21	7	8	1	5	2
	松山市	59	24	9	8	18	8
	中予	17	7	3	2	5	1
	八幡浜 宇和島	21 28	7 15	7 5	4 4	3 4	4 7
愛媛県合計		189	77	42	23	47	23
年齢別	0-4						3
	5-9						
	10-14						1
	15-19	1			1		3
	20-29	10	2	1	4	3	3
	30-39	11	1	1	7	2	1
	40-49	5	1	1		3	3
	50-59	13	2	5	3	3	4
	60-69	28	15	6	1	6	3
70-	121	56	28	7	30	2	

* 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3名から分離された赤痢菌は、フレキシネル 2a, フレキシネル 3a, 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、フレキシネル 2a は ABPC, CP, SM, TC, SXT の 5 剤、フレキシネル 3a は CP, SM, TE, SXT, CFX, NA の 6 剤、ソンネは ABPC, SM, CTX の 3 剤に耐性を示した(表 8)。また、ソンネが分離された患者はトルコツアーに参加しており、全国で分離された 8 月トルコ

ツアー関連株と一致していた。

・腸管出血性大腸菌感染症

2012 年は県内で 6 事例、6 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 9)。分離株の O 血清型別は O26 が 1 株、O113 が 1 株、O157 が 4 株であった。H 型別及び VT 型別を併せた分類では、O157:H7 VT1&2 が 3 株、O157:H- VT2 が 1 株、O26:H11 VT1, O113:H21 VT2 が各 1 株であった。事例 1, 3(O157:H7 VT1&2)は、6 月 28 日～7 月 4 日の短期間に同一保健所管内で発生した事例であったが、IS コード、PFGE 型ともに異なっていた。薬剤感受性試験の結果、ABPC, SM, TC の 3 剤耐性が 1 株あったが、ESBL 産生菌は確認されなかった。

表8 赤痢菌分離株

	届出月日	保健所名	感染地域	菌型(血清型)	<i>invE</i>	<i>ipaH</i>	耐性薬剤
1	4月4日	今治	フィリピン	<i>Shigella flexneri</i> 2a	+	+	ABPC・CP・SM・TC・SXT
2	8月10日	中予	ミャンマー	<i>Shigella flexneri</i> 3a	+	+	CP・SM・TE・SXT・ CPFX・NA
3	9月12日	松山市	トルコ	<i>Shigella sonnei</i> I相	+	+	ABPC・SM・CTX

表9 腸管出血性大腸菌感染症分離株

事例番号	届出月日	保健所	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 ¹⁾		ISコード ²⁾	分離株数
					O	H				O157	O26		
1	6/28	今治	散发	1	157	7	1, 2	eaeA	ABPC,SM,TC	h175		717557-611657	1
2	7/2	今治	散发	1	26	11	1	eaeA	—		h65		1
3	7/4	今治	散发	1 (1)	157	7	1, 2	eaeA	—	h181		115045-343447	1
4	8/8	西条	散发	1 (1)	157	-	1, 2	eaeA	—	h323		211057-310047	1
5	9/25	西条	散发	1	113	21	2		—				1
6	12/14	中予	散发	1	157	7	1, 2	eaeA	—	h645		305557-211757	1
計				6 (2)									6

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; 2012:h)。

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で検出するタイピング法。

表10 劇症型溶血性レンサ球菌感染症分離株

届出月日	保健所名	菌種	T蛋白		M蛋白	
			血清型別	血清型別	血清型別	<i>emm</i> 遺伝子型別
1月5日	中予	<i>Streptococcus pyogenes</i> (A群溶血性レンサ球菌)	T1	M1		<i>emm1.0</i>
1月13日	四国中央	<i>Streptococcus pyogenes</i> (A群溶血性レンサ球菌)	T1	M1		<i>emm1.0</i>
5月17日	松山市	<i>Streptococcus pyogenes</i> (A群溶血性レンサ球菌)	T1	M1		<i>emm1.0</i>
6月11日	西条	<i>Streptococcus pyogenes</i> (A群溶血性レンサ球菌)	T1	M1		<i>emm1.0</i>
6月14日	松山市	G群溶血性レンサ球菌				<i>stG2078.0</i>
8月9日	中予	<i>Streptococcus pyogenes</i> (A群溶血性レンサ球菌)	T12	M12		<i>emm12.7</i>

・劇症型溶血性レンサ球菌感染症

2012年に6例の届出があった。5例はA群溶血性レンサ球菌であり、1例はG群溶血性レンサ球菌であった(表10)。A群溶血性レンサ球菌の血清型とemm遺伝子型は、T1M1, emm1.0が4例、T12 M12, emm12.7が1例であった。G群溶血性レンサ球菌のemm遺伝子型は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群溶血性レンサ球菌感染症707例のうち、emm1.0による症例は353例目の報告であり、emm12による症例は50例目の報告であった。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群溶血性レンサ球菌感染症136例のうち、emm型がstG2078による症例は12例目の報告であった。

表11 愛媛県における年別溶血性レンサ球菌分離状況

血清型別	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年
A群 T1	11 (40.7)	3 (20.0)		1 (33.3)	
T2		(0.0)		(0.0)	
T4	8 (29.6)	6 (40.0)		1 (33.3)	
T6		(0.0)		(0.0)	
T8	(0.0)	(0.0)		(0.0)	
T9				1 (33.3)	
T11		1 (6.7)			
T12	5 (18.5)	4 (26.7)			1 (100)
T13	1 (3.7)				
型別不能	1 (3.7)	1 (6.7)			
小計	26 (96.3)	15 (100)		3 (100)	1 (100)
G群	1 (3.7)				
計	27 (100)	15 (100)		3 (100)	1 (100)
検出数/検査数(%)	27/86 (31.4)	15/34 (44.1)	0/3 (0.0)	3/6 (50.0)	1/5 (20.0)

表12 感染性胃腸炎患者からの病原細菌検出状況

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											2	2
	小計											2	2
腸管病原性大腸菌	O63							1					1
	O86a					1							1
	O103					1							1
	O121											1	1
	O145	1						1					2
	O153									1			1
	O UT				1		1	2				1	1
小計	1			1	2	1	3	1		1	1	2	13
腸管凝集付着性大腸菌	O111			1									1
	O126	1				2	1	1		1			6
	O127a	1								1	1	1	4
	O UT			1			1						2
小計	2		2		2	2	1			2	1	1	13
<i>Campylobacter jejuni</i>	I					1							1
	UT							1					1
	小計					1		1					2
<i>Salmonella</i> Thompson (O7)					1								1
<i>Salmonella</i> Manhattan (O8)								1					1
<i>Salmonella</i> Enteritidis (O9)								2					2
計	3		2	1	6	3	6	3		3	2	5	34
検出数/検体数 (%)	(6.0)		(4.8)	(1.4)	(14.3)	(7.3)	(13.0)	(10.0)		(9.4)	(3.3)	(10.9)	(6.4)
検査検体数	50	47	42	72	42	41	46	30	22	32	61	46	531

(2) 定点把握対象感染症

・A 群溶血性レンサ球菌咽頭炎

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 5 件中 1 件(20.0%)から溶レン菌が分離された。群別試験の結果 A 群であり, T 型別は, T12 であった(表 11)。

・感染性胃腸炎

小児を中心に 531 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 28 株, カンピロバクター 2 株, サルモネラ属菌 4 株の計 34 株が分離された(表 12)。年間の病原細菌検出率は 6.4%(34/531)で, 昨年に比べると低い検出率であった。月別にみると, 5 月が 14.3%と最も高く夏季に増加する傾向が見られるが, ほぼ年間を通じて検出された。

カンピロバクターはすべて *Campylobacter jejuni* であった。Penner の耐熱性抗原による血清型別は, I 群が 1 株, 型別不能が 1 株であった。

大腸菌については, PCR の結果, 腸管毒素原性大腸菌(ETEC)の 2 株が *elt* 陽性, 腸管病原性大腸菌(EPEC)の 12 株が *eaeA* 陽性, 1 株が *eaeA*, *astA* 陽性, 腸管凝集付着性大腸菌(EAggEC)の 9 株が *aggR*, CVD432 陽性, 4 株が *astA*, *aggR*, CVD432 陽性であった。

サルモネラ属菌は 4 株が分離され, *Salmonella* Enteritidis が 2 株, *S. Thompson* が 1 株, *S. Manhattan* が 1 株であった。

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。

・百日咳

病原体定点から搬入された 52 件の鼻咽頭ぬぐい液の検査を実施した。その結果, 12 件から百日咳菌遺伝子が検出され, 1 件から *Mycoplasma pneumoniae* 遺伝子が検出された(表 13)。百日咳菌が検出された 12 件の MLST 型は, ST1 型が 5 件, ST2 型 3 件, 型別不能 4 件であった(表 14)。

表 13 百日咳様患者からの病原細菌検出状況

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
百日咳	1				9	2							12
<i>Mycoplasma pneumoniae</i>					1								1
計	1				10	2							13
検出数/検体数 (%)	(50.0)				(30.3)	(18.2)							(25.0)
検査検体数	2	2		1	33	11	1					2	52

表 14 百日咳菌遺伝子検出状況

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
百日咳	1型				4	1							5
	2型				3								3
	型別不能	1			2	1							4
計	1				9	2							12

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PCR法を併用した。感染性胃腸炎起因ウイルス検索は、電子顕微鏡法(EM), RT-PCR法及びリアルタイムPCR法で実施した。

呼吸器疾患等612例から、細胞培養により検出されたウイルスは188例(検出率30.7%)、感染性胃腸炎患者421例からは、EM及びPCRで208例(検出率49.4%)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15に、感染性胃腸炎からのウイルス検出状況を表16に示した。

インフルエンザウイルスは、1月～6月及び11月～12月に検出された。内訳は、インフルエンザAH3型が1月～4月、6月、11～12月に46株、B型が1月～5月に12株であった。

本年の流行シーズン(2011/2012シーズン)では、前半はAH3型のみであったが、後半はB型と混在して流行している。

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おり、本年も1月～3月に5株、少し早目の8月～12月に20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5株分離されたのみであった。

エンテロウイルス(EV)は、6月～7月にエコーウイルス(Echo)9型が26株分離され、本年はEcho9型を主流とする流行が起こった。その他のEVでは、4月～7月に上気道炎、不明熱患者等からコクサッキーウイルスA(CA)4型が7株、6月に手足口病患者からCA16型が3株検出された。無菌性髄膜炎患者からは、Echo7型、Echo9型が検出された。

アデノウイルス(Ad)は、1型が11株、2型が7株、4型が1株、5型が4株、6型が2株が検出された。Ad2型は、5月～6月に見られ、他の型は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

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
エンテロ								1					1
68型													1
71型											1		1
コクサッキーA群				1	1	4	1						7
4型													
9型							1				5		6
12型								1					1
16型						3			1	1	1		6
コクサッキーB群					3	1							4
3型													
5型									2	1			3
エコー						1	3		1	1			6
7型													
9型						18	8						26
ライノ			1	2			2			1	2		8
インフルエンザ													
AH3	25	10	3	4		1					1	2	46
B	3	2	1	4	2								12
RS	2	3	1					1	3	5	5	5	25
ムンプス							2		1	1	1		5
アデノ													
1型	1	3	3			3						1	11
2型					4	3							7
4型					1								1
5型			2								1	1	4
6型				1	1								2
NT		1											1
単純ヘルペス												1	4
1型	1	1		1									
A型肝炎								1					1
合計	32	20	11	13	12	34	17	4	8	10	17	10	188
検査数	89	69	43	42	50	61	42	17	50	55	54	40	612

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 108 例 (G I : 4 例, G II : 104 例) と検出割合が最も多く (検出率 51.9%), 次いでサポウイルス (SV) の 52 例 (25.0%), A 群ロタウイルス (Rota) の 44 例 (21.2%), アデノウイルス (Ad) の 3 例, アストロウイルスの 1 例であった。2011/2012 シーズンは, 例年どおり 10 月から胃腸炎の流行が始まり, 1 月に NV 検出数がピークとなった。SV, Rota, Ad はほぼ前年なみの検出であった。2012 年は, 10 月から感染性胃腸炎の定点当たりの患者数が増加

しはじめ, 12 月上旬にピークとなった。最も多かった 2006 年に次ぐ患者発生数であった。この時期に検出されたウイルスは NVGII が最も多かった。シーケンス解析により検出された NV は遺伝子型 GII.4 で, 過去に検出された GII.4 とは異なる変異株であった。

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 要因 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			1							1	4
ノロウイルス GII	25	16	10	9	3	1				1	20	19	104
サポウイルス	6	8	4		6	5	10	1		2	5	5	52
A群ロタウイルス		1	9	28	5	1							44
アデノウイルス						1	1		1				3
アストロウイルス				1									1
検出数	32	26	23	38	15	8	11	1	1	3	25	25	208
検査数	50	43	44	56	34	34	29	19	15	24	34	39	421

平成 24 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

24 年度は日本脳炎感染源調査(豚)、ポリオ感染源調査(宇和島保健所管内)、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 24 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 (%)	(%)	
7/10	10	10								0			鬼北町
7/17	10	10								0			八幡浜市
7/30	10	10								0			大洲市
8/7	10	10								0			大洲市
8/14	10	10								0			内子町
8/28	10								10	100	4/10	40	西条市
9/10	10	6					1		3	40	4/4	100	今治市
9/14	10	9							1	10	0/1	0	四国中央市

表 2 平成 24 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	4	0	0	0	0	4	3	0	0	0	1	CB5	4
1	4	0	0	0	3	7	4	0	0	0	1	CA4	5
2	9	0	0	0	3	12	5	0	0	0	2	CA9	7
3	3	0	0	0	3	6	5	0	0	0	4	CA9	9
4	12	0	0	0	0	12	5	0	0	0	0		5
5	7	0	0	0	0	7	5	0	0	0	0		5
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
計	39	0	0	0	9	48	27	0	0	0	8		35

Ad5 : アデノウイルス 5 型 CA4 : コクサッキーウイルス A4 型 CA9 : コクサッキーウイルス A9 型 CB5 : コクサッキーウイルス B5 型

表 3 平成 24 年度 インフルエンザ集団発生事例検査結果 (2012/2013 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
八幡浜市立保内幼稚園	八幡浜	1 月 15 日	4	1	A 香港型
今治市立大西小学校	今治	1 月 15 日	7	2	A 香港型
新居浜市立泉川中学校	西条	1 月 15 日	6	5	A 香港型
松山市立南第二中学校	松山市	1 月 17 日	10	0	陰性
砥部町立麻生小学校	中予	1 月 21 日	4	2	A 香港型
愛南町立城辺中学校	宇和島	1 月 21 日	10	3	A 香港型
四国中央市立北小学校	四国中央	1 月 23 日	8	4	A 香港型

1 日本脳炎感染源調査(豚)

平成 24 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(デンカ生研製)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、8 月下旬は、搬入された検体すべてが HI 抗体価 640 倍を超えたが、その後、徐々に減少した。感受性抗体は 8 月下旬、9 月上旬に認められた。このことから、日本脳炎ウイルス感染は 8 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 月下旬は、媒介蚊であるコガタアカイエカの大量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 24 年 9 月上旬に、宇和島地区の健康小児から採取された糞便 83 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 A9 型 13 例、コクサッキーウイルス B5 型 2 例、アデノウイルス 5 型 1 例、コクサッキーウイルス A4 型 1 例が分離された。なお、同地区での春期のポリオワクチンの投与は、同年 5 月に実施された。

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。2012//2013 シーズンは、県内の集団発生届出施設数が 123 施設(5 月 28 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、6 施設からインフルエンザウイルスが検出され、全て A 香港型であった。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 24 年 12 月から平成 25 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 256 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 歳から 20 歳代が 76~97%と高く、0~4 歳、30 歳代以上では 31~59%であった。過去数年間の報告では、4 歳以下の抗体保有率が極めて低かった。この理由として、2005 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、予防接種を控えたためと推察されるが今回、抗体価の上昇がみられたことから、予防接種控えは改善傾向にあると考えられた。

5.インフルエンザ感受性調査(ヒト)

平成 24 年 7 月~8 月の間に採取された血清 280 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、A/H1N1 型は A/カリフォルニア/7/2009pdm、A/H3N2 型は A/ビクトリア/361/2011、B 型は B/ブリスベン/60/2008及び B/ウイスコ

表 4 平成 24 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	29	4	1	4	1	4	1	15	34.1
	5~9	38	9		1		5	4	19	29	76.3
	10~14	39	1			2	1	9	26	38	97.4
	15~19	25	3		5	2	4	3	8	22	88.0
	20~29	22	1	1	2	3	3	4	8	21	95.5
	30~39	22	9	2	7	3	1			13	59.1
	40~49	22	11	2	1	4	2	2		11	50.0
	50~59	22	11	1	8	2				11	50.0
	60 以上	22	15	2	3	1		1		7	31.8
計	256	89	12	28	21	17	27	62	167	65.2	

表 5 平成 24 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 (H1N1)	0～4	44	26	5	4	5	1		1	2	18	40.9	9	20.5
	5～9	39	6	3	5	9	6	4	5	1	33	84.6	25	64.1
	10～14	39	6	2	4	7	4	11	3	2	33	84.6	27	69.2
	15～19	25	1	2	2	4	4	6	5	1	24	96.0	20	80.0
	20～29	44	5	3	8	12	6	6	3	1	39	88.6	28	63.6
	30～39	22	9	3	4	2	2	2			13	59.1	6	27.3
	40～49	23	8	3	6	4	1	1			15	65.2	6	26.1
	50～59	22	14	4	1	3					8	36.4	3	13.6
	60 以上	22	13	4	3	1	1				9	40.9	2	9.1
	計	280	88	29	37	47	25	30	17	7	192	68.6	126	45.0
A/ビクトリア /361/2011 (H3N2)	0～4	44	33	2	3	5	1				11	25.0	6	13.6
	5～9	39	8	10	6	10	3	1	1		31	79.5	15	38.5
	10～14	39	15	11	9	4					24	61.5	4	10.3
	15～19	25	7	2	13	3					18	72.0	3	12.0
	20～29	44	21	10	11	2					23	52.3	2	4.5
	30～39	22	13	3	4	2					9	40.9	2	9.1
	40～49	23	18	4	1						5	21.7	0	0.0
	50～59	22	18	3	1						4	18.2	0	0.0
	60 以上	22	19		2	1					3	13.6	1	4.5
	計	280	152	45	50	27	4	1	1	0	128	45.7	33	11.8
B/ブリスベン /60/2008 (ビクトリア系統)	0～4	44	8	18	17	1					36	81.8	1	2.3
	5～9	39	2	9	12	9	5	1	1		37	94.9	16	41.0
	10～14	39	4	11	16	7	1				35	89.7	8	20.5
	15～19	25	1	7	7	6	4				24	96.0	10	40.0
	20～29	44		1	7	24	11	1			44	100.0	36	81.8
	30～39	22			8	11	2	1			22	100.0	14	63.6
	40～49	23			9	11	3				23	100.0	14	60.9
	50～59	22			13	9					22	100.0	9	40.9
	60 以上	22			8	12	2				22	100.0	14	63.6
	計	280	15	46	97	90	28	3	1	0	265	94.6	122	43.6
B/ウィスコンシン /1/2010 (山形系統)	0～4	44	42		2						2	4.5	0	0.0
	5～9	39	16	5	6	8	3	1			23	59.0	12	30.8
	10～14	39	8	12	11	4	3	1			31	79.5	8	20.5
	15～19	25	3	7	4	7	3	1			22	88.0	11	44.0
	20～29	44	3	4	19	9	6	3			41	93.2	18	40.9
	30～39	22	6	8	3	5					16	72.7	5	22.7
	40～49	23	4	8	8	3					19	82.6	3	13.0
	50～59	22	12	4	4	2					10	45.5	2	9.1
	60 以上	22	10	8	3		1				12	54.5	1	4.5
	計	280	104	56	60	38	16	6	0	0	176	62.9	60	21.4

表 6 平成 24 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	8					1	5		8	14	63.6	14	63.6	
	2~3	22	1					2	1	5	13	21	95.5	21	95.5	
	4~9	38			1		1	8	11	7	10	38	100.0	36	94.7	
	10~14	39				2	3	6	11	9	8	39	100.0	34	87.2	
	15~19	25					5	5	10	3	2	25	100.0	20	80.0	
	20~24	22				1			10	5	2	4	22	100.0	21	95.5
	25~29	22				1	6	2	6	4	3	22	100.0	15	68.2	
	30~39	22	1	1	1		3	3	4	4	5	21	95.5	16	72.7	
	40以上	22	2		1		2	7	4	2	4	20	90.9	17	77.3	
計	234	12	1	3	4	20	44	57	36	57	222	94.9	194	82.9		
ポリオ II 型	0~1	22	9				1	1	3		8	13	59.1	12	54.5	
	2~3	22	1					4	3	1	13	21	95.5	21	95.5	
	4~9	38	1		1	2	3	4	5	8	14	37	97.4	31	81.6	
	10~14	39		1	1	2	2	7	6	2	18	39	100.0	33	84.6	
	15~19	25				1		5	6	5	2	6	25	100.0	19	76.0
	20~24	22				2	2	6	2	2	8	22	100.0	18	81.8	
	25~29	22	1		1	1	3	2	6	4	4	21	95.5	16	72.7	
	30~39	22	4			3	4	3	2	3	3	18	81.8	11	50.0	
	40以上	22	2	2	5	5	1	2	3		2	20	90.9	7	31.8	
計	234	18	3	9	15	21	35	35	22	76	216	92.3	168	71.8		
ポリオ III 型	0~1	22	14		1	1	1	4			1	8	36.4	5	22.7	
	2~3	22	10	2	2	3	1	3	1			12	54.5	4	18.2	
	4~9	38	10	5	4	4	6	5	3	1		28	73.7	9	23.7	
	10~14	39	15	7	5	7	3	1	1			24	61.5	2	5.1	
	15~19	25	5	5	6	5	2	1	1			20	80.0	2	8.0	
	20~24	22	6	6	1	5	1	2	1			16	72.7	3	13.6	
	25~29	22	7	6	5		3	1				15	68.2	1	4.5	
	30~39	22	8	4	2	5	2				1	14	63.6	1	4.5	
	40以上	22	6	5	3	5	2	1				16	72.7	1	4.5	
計	234	81	40	29	35	21	18	7	3	0	153	65.4	28	12.0		

ンシン/1/2010 を用いた。中予地区における 40 倍以上の HI 抗体保有率は、A/H3N2 に対しては 5~9 歳が 38.5%、0~4 歳、10 歳代が 10.3~13.6%であったが、20 歳以上では 0~9.1%とかなり低く、全体では 11.8%で調査株中最も低い抗体保有率であった。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 43.6%であった。20 歳代で 81%と最も高く、5~9 歳、15~19 歳、30 歳代以上では 40~63%であった。0~4 歳は 2.3%とかなり低く、10~14 歳が 20%であった。B/ウイスコンシン(山形系)に対する抗体保有率は全体では 21.4%で、調査株中 2 番目に低かった。5 歳から 30 歳代が 20~44%、40 歳代が 13%であったが、50 歳代以上は 4~9%と低く、0~4 歳

での抗体保有者はみられなかった。A/H1N1 に対する抗体保有率は、15 歳~19 歳が 80%と最も高く、5~9 歳、10~14 歳及び 20 歳代が 63~69%であった。0~4 歳、30 歳代~50 歳代は 13~27%とやや低く、60 歳代は 9%であった。全体では抗体保有率が 45%で調査株中最も高かった。被検者の抗体保有率は、A/H1N1 型、B/ウイスコンシン(山形系)は学童及び 20 歳代、B/ブリスベン(ビクトリア系)は、20 歳以上の成人に特に高い傾向が見られた。

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 234 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、94.9%、92.3%、65.4%で、I、II 型に比べ III 型は低い傾向がみられた。また、III 型においては 0～1 歳の抗体保有率は他の年齢層に比べ低く、36.4%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 24 年 10 月から平成 25 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 24 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 120 件の調査を実施し、当所は食肉 56 件の検査を担当したので、その結果を示す。

平成 24 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 24 年 8～12 月に、今治、松山及び八幡浜保健所管内でそれぞれ収去された流通食肉 56 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(鶏肉

及び牛レバーのみ)の検査を行った。

大腸菌はローストビーフ、加熱調理用豚肉以外の肉類 34 件(60.7%)から検出された。サルモネラ属菌は 7 件(12.5%)から検出され、鶏肉では 7 件中 6 件(85.7%)と高率に検出されたほか、牛レバーから 1 件検出された。分離されたサルモネラ属菌の血清型は、鶏肉から *S. Infantis* (4 件)*S.Schwarzengrund* (3 件)が分離され、牛ミンチから *S. Typhimurium* が分離された。腸管出血性大腸菌 O157、O26 及び O111 は 56 件全て陰性であった。カンピロバクターは鶏肉 7 件中 2 件(28.6%)、牛レバー 14 件中 3 件(21.4%)から検出され、菌種は鶏肉、牛レバーから *C.jejunii* (4 件)、牛レバーから *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24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(検出率%)					
			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)	3	1	0	0	0	0	-
	レバー(加熱調理用)	14	10	1	0	0	0	3
	ローストビーフ	2	0	0	0	0	0	-
	加熱調理用	23	9	0	0	0	0	-
豚・混合	ミンチ(豚)	3	3	0	0	0	0	-
	ミンチ(牛豚混合)	3	4	0	0	0	0	-
	加熱調理用(豚)	1	0	0	0	0	0	-
鶏	ミンチ(鶏)	5	5	5	0	0	0	2
	加熱調理用	2	2	1	0	0	0	0
計		56	34	7	0	0	0	5

平成 24 年度先天性代謝異常等検査成績

臨床検査科

先天性代謝異常症の早期発見・早期治療を目的として、昭和 52 年度より先天性代謝異常症 4 疾患(フェニルケトン尿症、メープルシロップ尿症、ホモシスチン尿症、ガラクトース血症)の検査を開始し、平成元年度より先天性副腎過形成症、平成 4 年度より先天性甲状腺機能低下症の 2 疾患を追加し、現在 6 疾患のマス・スクリーニング検査を当所において実施している。

本年度は、新生児 10055 名に対し検査を実施し、54 名がスクリーニング陽性(要精密検査)となった。その疾患別内訳は、メープルシロップ尿症 2 名、ガラクトース血症 8 名、先天性副腎過形成症 6 名、先天性甲状腺機能低下症 38 名であった(表 1)。

また、精密検査の結果、先天性甲状腺機能低下症 9 名の患児が確認され、治療及び経過観察が行われている(表 2)。

なお、当所における先天性代謝異常症等の検査は、タンデムマス検査法導入のため平成 25 年 1 月 24 日採血分より外部委託となった。

表1 先天性代謝異常等検査実施状況

		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
初 回 検 査		910	1081	933	1117	1099	948	1135	1028	983	821	0	0	10055
再 検 査		77	63	62	47	68	66	72	71	83	71	10	0	690
検 査 総 数		987	1144	995	1164	1167	1014	1207	1099	1066	892	10	0	10745
検査結果	正 常	941	1084	955	1120	1113	966	1148	1026	987	839	10	0	10189
	疑 陽 性	34	47	32	34	45	37	46	56	61	43	0	0	435
	判 定 不 能	5	8	5	7	5	6	10	10	8	3	0	0	67
	陽 性	7	5	3	3	4	5	3	7	10	7	0	0	54
疾患別陽性数	フェニルケトン尿症	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	メープルシロップ尿症	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2
	ホモシスチン尿症	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ガラクトース血症	0	1	0	0	3	1	0	1	2	0	0	0	8
	先天性副腎過形成症	1	1	0	1	0	0	0	1	2	0	0	0	6
	先天性甲状腺機能低下症	6	3	3	2	1	4	3	4	6	6	0	0	38

表2 精密検査受診後の陽性者一覧

性別	生年月日	初回検査		再検査		精密検査結果
		採血月日	検査結果	採血月日	検査結果	
M	24.3.21	24.3.26	TSH 18.88 μ U/ml	24.4.5	TSH 46.02 μ U/ml	先天性甲状腺機能低下症 在胎週数 39週 出生体重 2740g
M	24.3.22	24.3.27	TSH 14.89 μ U/ml	24.4.5	TSH 24.75 μ U/ml	先天性甲状腺機能低下症 在胎週数 39週 出生体重 3210g
M	24.4.4	24.4.8	TSH 13.37 μ U/ml	24.4.16	TSH 14.37 μ U/ml	先天性甲状腺機能低下症 在胎週数 39週 出生体重 3316g
F	24.4.27	24.5.2	TSH 53.48 μ U/ml			先天性甲状腺機能低下症 在胎週数 37週 出生体重 2521g
F	24.5.21	24.5.26	TSH 12.00 μ U/ml	24.6.5	TSH 32.70 μ U/ml	先天性甲状腺機能低下症 在胎週数 38週 出生体重 2211g
M	24.7.10	24.7.17	TSH 37.98 μ U/ml			先天性甲状腺機能低下症 在胎週数 38週 出生体重 1841g
F	24.8.14	24.8.19	TSH 14.69 μ U/ml	24.8.28	TSH 76.84 μ U/ml	先天性甲状腺機能低下症 在胎週数 38週 出生体重 2875g
F	24.9.12	24.10.16	TSH 15.84 μ U/ml	24.10.30	TSH 20.76 μ U/ml	先天性甲状腺機能低下症 在胎週数 30週 出生体重 1260g
F	24.12.4	24.12.9	TSH 20.09 μ U/ml	12.12.19	TSH 17.76 μ U/ml	先天性甲状腺機能低下症 在胎週数 39週 出生体重 2460g
F	25.1.17	25.1.21	TSH 13.25 μ U/ml	13.1.28	TSH 22.61 μ U/ml	先天性甲状腺機能低下症 在胎週数 38週 出生体重 3356g

平成 24 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 24 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 29 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 7 検体について分析した。その結果、7 日後の検体から MEP が検出された。(検出下限値:絶対量 0.1 μg)

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24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、分析項目を鉄及びその化合物及び臭素酸の2項目とし、平成24年10月下旬に衛生環境研究所が模擬試料(保健所は鉄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 24 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、各 120 農薬の分析を実施した。

検出された農薬は、イプロジオン等 7 種類であり、そのうちモロッコインゲンから残留基準を超えるクロルフェナピル(0.05ppm)が検出された。その他の農薬については、残留基準を超えるものはなかった。(表 2)

また、県内に流通している冷凍餃子等輸入冷凍食品(調理加工品)25 検体について、10 種類の有機リン系農薬の分析を実施した。その結果、混入を疑われる事例等はなかった。

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、スルファジメトキシ

ン)の残留状況を調査したが、いずれも検出されなかった。

食肉衛生検査センターで行った県内産豚肉の抗生物質検査(簡易法)で陽性反応が認められ、サルファ剤の使用が疑われる事例があったことから、県内産豚肉 12 検体について 17 種類のサルファ剤一斉分析を行った。その結果、サルファ剤の検出はなかった。

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(卵)のスクリーニング検査

県内で製造・販売された、原材料に「卵」の表示がない菓子類 20 検体について、特定原材料(卵)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、1 検体からそれぞれ 120 μ g/g、89 μ g/g の検出があり、卵の混入の可能性があると判断された。(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 172 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 を試験した結果、基準値を超えるものは認められなかった。

林業政策課からの委託により、県内で製造された木質ペレット 2 検体についてセシウム 134 及びセシウム 137 の試験を実施した。(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、今年度はばれいしょ等デンブンの多い野菜、穀類及び豆類の評価を実施した。(表 6)

表1 輸入かんきつ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	0.0009	0.0007	検出せず	検出せず
グレープフルーツ	0.0021	0.0011	検出せず	検出せず
ネーブルオレンジ	0.0013	0.0007	検出せず	検出せず
グレープフルーツ	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず
ネーブルオレンジ	0.0015	0.0004	検出せず	検出せず
グレープフルーツ	0.0006	検出せず	検出せず	検出せず
グレープフルーツ	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず
オレンジ	0.0011	検出せず	検出せず	検出せず
オレンジ	0.0009	0.0006	検出せず	検出せず
オレンジ	0.0007	0.0002	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	メタキシル及びメフェキサム	0.01	0.2
輸入冷凍青ネギ	ピリメタニル	0.03	2
モロッコインゲン	クロルフェナピル	0.05	0.01
大根 (葉)	トルフェンピラド	0.02	10
いよかん	メチダチオン	0.12	5
レタス	イプロジオン	0.01	10
ポンカン	メチダチオン	0.02	5
なつみかん (皮)	メチダチオン	0.11	5

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	タイ	0.003	0.004	検出せず
	タイ	0.003	0.003	検出せず
	タイ	0.004	0.002	検出せず
天然	ホゴ	0.004	0.012	—
	コチ	0.004	0.019	—
	スズキ	0.016	0.003	—
	スズキ	0.006	0.002	—
	ハモ	0.004	0.016	—
	イラ	0.002	0.008	—
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(卵)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	検出せず	検出せず
3	120	89	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	0.31	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	検出せず	検出せず
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

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	50
牛乳	65
乳児用食品	51
一般食品	6
合計	172
その他(食品以外)	2

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24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
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 24 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、取去した医薬品等について、製造販売承認規格基準試験を実施している。平成 24 年度は、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認定され、次表のとおり医薬品 2 検体(計 23 項目)の試験検査をおこなうとともに、医薬部外品 5 検体(計 15 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24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	生 理 処 理 用 品 基 準 検 査
医 薬 品	2	23	2	1	10		10	
か ぜ 薬	2	23	2	1	10		10	
医 薬 部 外 品	5	15	2	2	0	6	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	
合 計	7	38	4	3	10	6	12	3

平成 24 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 24 年度は次表のとおり、繊維製品 14 検体(計 54 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24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	内容器試験(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	54	8	6	12	14	14		
寝衣	2	6	2			2	2		
くつした	4	16	2	2	4	4	4		
手袋	2	8	2		2	2	2		
下着	6	24	2	4	6	6	6		
化学製品	1	5						4	
家庭用洗剤	1	5						4	
合 計	15	59	8	6	12	14	14	4	

(注1) 4,6-ジクロロ-7-(2,4,5-トリクロロフェノキシ)-2-トリフルオロ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 24 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 6 市 1 町(四国中央市, 新居浜市, 西条市, 今治市, 松山市, 松前町, 大洲市)に計 29 箇所の大気汚染常時監視局を設置し、環境濃度の測定を実施している。このうち、

東予地域 3 市に設置している 19 測定局については、テレメーターシステムにより、毎時、常時監視を実施している。また、松山市については、大気汚染防止法に基づく政令市に指定されていることから、同市がテレメーターにより、毎時、常時監視を実施しており、そのデータは県のテレメーターシステムにも接続されており、併せて、常時監視を実施している。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。

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 24 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。

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 24 年度工場・事業場立入検査結果
(県行政検査)

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、県公害防止条例に基づく立入検査も実施している。

大気環境科

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ている。

平成 24 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)	3(4)	1(1)	1(4)

平成 24 年度航空機騒音環境基準監視調査
(県行政検査)

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。

大気環境科

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。

航空機騒音については、国において航空機騒音に

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 24 年度瀬戸内海広域総合水質調査
(環境省委託調査)

(春, 夏, 秋, 冬)瀬戸内海沿岸 11 府県で同時に調査を実施している。

水質環境科

平成 24 年度は, 環境省の指示により年 2 回(夏, 冬)のみ調査を行い, 四国中央市から愛南町までの 19 地点で採水し, プランクトンを除く pH 等 12 項目の分析を行った。

環境省委託調査として, 昭和 47 年度から, 年 4 回

広域総合水質調査

採水対象地点	19地点
調査回数	2回/年
分析項目	水素イオン濃度, 溶存酸素量, 塩分, 化学的酸素要求量, 硝酸性窒素, 亜硝酸性窒素, アンモニア性窒素, 全窒素, リン酸態リン, 全リン クロロフィルa, 珪酸態珪素 計12項目
分析件数	912件

平成 24 年度地下水汚染原因調査
(県行政調査)

因を究明するため, 精密調査を実施している。

水質環境科

平成 24 年度は, 新たに 1 地点で硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素の環境基準超過が確認されたが, 超過井戸及び周辺井戸は全て飲用井戸でなかった。

県が実施している地下水の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

当該地域の周辺井戸の採水・分析するとともに地域の産業形態や生活排水の調査結果を解析した結果, 施肥が原因と推定された。

地下水汚染原因調査

調査井戸数	6井戸
分析項目	水素イオン濃度, 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素, アンモニア態窒素 Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , NO_3^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- , NO_2^- , PO_4^{3-} フッ素, 電気伝導率, ふん便性大腸菌数 計 16 項目
分析件数	96件
解析項目	調査地域の概要, ヘキサダイアグラム, キーダイアグラム, 濃度相関マトリクス 窒素の地下浸透量(農地の施肥状況, 畜産の形態及び生活排水) 計5項目

平成 24 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く
工場・事業場の立入検査を保健所と合同で次表のとおり

実施した。

なお、立入検査を実施した延べ 377 の工場・事業場の
排水のうち 4 施設において、排水基準超過を確認した
ので、保健所が実施する改善指導に対し、必要に応じた
汚水処理に関する技術指導を実施し、排水の水質確認
検査を行った。

平成 24 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	48	50	27	8	61	64	21	31	0	3	0	313
	条例対象	0	7	8	7	3	17	15	6	1	0	0	0	64
	合計	0	55	58	34	11	78	79	27	32	0	3	0	377
検査項目	<p>人の健康の保護に関する項目(27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 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, 浮遊物質濃度, 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	<p>人の健康の保護に関する項目 338 件 生活環境の保全に関する項目 1279 件 その他項目 13 件</p>													

平成 24 年度産業廃棄物最終処分場調査
(県行政検査)

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実施している。

水質環境科

平成 24 年度は、すべて基準に適合していた。

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2施設)
分析項目	pH, BOD, SS等 一般項目 計7項目	pH, COD, SS ^{注)} 一般項目 計3項目(SSは、水道水源への影響の恐れ2施設のみ)
	カドミウム, 全シアン, 有機燐等 有害物質 計27項目	カドミウム, 全シアン, 鉛等 有害物質 計23項目
分析件数	1287件	912件

平成 24 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 24 年度に収集・蓄積した情報は、次のとおりである。

平成 24 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	18(2)	ニホンカワウソ、イワガサ
外来生物	11(2)	アライグマ、セアカゴケグモ
その他	1(1)	不明

平成 24 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 24 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 24 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(℃)	12.7	16.9	19.0	12.3	6.7	5.4
	17.0	22.2	25.5	15.8	6.0	6.5
水位(cm)	19.5	10.8	21.3	22.0	9.0	21.3
	760	760	760	760	760	760
水色	—	—	—	—	—	—
	15	17	17	16	16	15
透視度	100	92.8	90.5	92.0	100	100
	100	100	91	75	100	95
PH	7.3	7.3	7.4	7.3	7.1	7.1
	7.3	7.4	7.4	7.0	7.0	7.0

*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 27 回公衆衛生技術研究会

愛媛県におけるサルモネラ感染症の発生動向および分離菌株の分子疫学的解析と薬剤耐性について

愛媛県立衛生環境研究所(*1 子ども療育センター,
*2 西条保健所, *3 家畜病性鑑定所)
浅野 由紀子*1, 烏谷 竜哉, 青木 紀子*2
田中 博*3, 松本 純子, 服部 昌志, 四宮 博人

サルモネラ属菌は、ヒトの細菌性下痢症の主要な原因菌である。サルモネラ感染症は、感染症発生動向調査事業における感染性胃腸炎に含まれ、五類感染症として医療機関からの定点報告のため、サルモネラ感染症の患者数としては集計されていない。我々は、2008年4月から2009年6月に、愛媛県の3医療機関及び2検査センターと協力して細菌性下痢症の患者数を集計した。患者由来51株、食肉由来9株、豚由来48株の合計108株のサルモネラ属菌株を収集し、血清型別、薬剤感受性試験およびパルスフィールド電気泳動(PFGE)解析を実施した。

感染性胃腸炎が疑われる患者から検出された下痢原性細菌のうち、サルモネラ属菌が10%を占めた。分離菌株の血清型別の結果、ヒトから最も高頻度に分離される血清型は*S. Infantis* (31.4%)であり、次に多いのは*S. Enteritidis* (23.5%)であった。食肉由来で最も多いのは*S. Infantis*であり、豚由来では*S. Typhimurium*と*S. Infantis*であった。全分離株の44.4%が何らかの薬剤に耐性を示し、そのうち患者由来では51株中14株(27.5%)、食肉由来では9株全てが、豚由来では48株中25株(52.1%)がいずれかの薬剤に耐性を示した。*S. Infantis* 32株についてPFGE解析を行い、UPGMA法でクラスター解析を行った結果、クラスターA(豚および患者由来株)とクラスターB(鶏肉および患者由来株)の2つの異なるクラスターに大別された。患者由来株と鶏肉由来株の1組においてPFGEパターンが一致し、*S. Infantis* は鶏肉を介してヒトのサルモネラ感染症の原因となることが示唆された。

四国公衆衛生学会雑誌 58 No.1 94-102 (2011)

エコーウイルス9型による発疹症

愛媛県立衛生環境研究所

2012年6月に愛媛県南予地区の同一定点医療機関から搬入された不明発疹症患者検体から、エコーウイルス9型(Echo9)が検出されたので概要について報告する。

2012年6月18日から29日の間に不明発疹症患者の咽頭ぬぐい液20検体が搬入された。肝機能障害を伴う事例が1例あったものの、他の事例は紅斑性丘疹、発熱など概ね軽症であった。

ウイルス分離にはFL, RD18s, Vero細胞を用いて2代継代培養を行った。細胞変性効果(CPE)陰性の検体については、VP4-VP2領域を増幅するプライマーを用いてRT-PCR法を行い増幅産物の塩基配列を決定し、BLAST検索により同定した。

今回20検体中18検体からEcho9を検出し、そのうち17例は、培養を開始してから3-4日でRD18s細胞にのみCPEが認められたので、抗血清を用いた中和試験により同定した。1例はRT-PCR法により同定した。また、アデノウイルス1型との重複感染が2例あった。

本県で最も多く検出されているEcho9は、6月中旬から7月に南予地区で不明発疹症患者から検出されていた。一方、中予地区では、CA4が不明熱および上気道炎患者検体から検出されていたが、7月に入ってから、不明発疹症、手足口病および不明熱患者検体からEcho9が検出されている。県内でEcho9感染拡大の徴候があるため、今後の動向に注意が必要である。

病原微生物検出情報 33, No.10 10 (2012)

愛媛県における新生児マス・スクリーニング ～35年間、552,223人の総括～

愛媛県立衛生環境研究所

木村 千鶴子, 永井 雅子, 武智 拓郎
二宮 順子, 大倉 敏裕, 四宮 博人

先天性代謝異常症等の新生児マス・スクリーニングは、対象疾患の早期発見、早期治療により知的障害等の心身障害の発生を予防することを目的に、昭和52年10月から厚生省母子保健事業の一環として全国で導入された。

愛媛県では、同年11月から「愛媛県先天性代謝異常検査実施要綱」に基づき、県内で出生したすべての新生児を対象に、当研究所で検査を実施してき

た。

スクリーニング開始から平成 23 年度までの約 35 年間に、552, 223 人が受検し、受検率は平均 106.9% であった。また、この間の患者発見数は、ガラクトース血症 12 人、先天性甲状腺機能低下症 156 人、先天性副腎過形成症 22 人であり、発見率は、ガラクトース血症 1/46, 000、先天性甲状腺機能低下症 1/3, 100、先天性副腎過形成 1/14, 300 であった。アミノ酸代謝異常症の患者は発見されなかった。

ガラクトース血症では、肝機能障害、先天性心疾患、静脈管開存、高ビリルビン血症、ダウン症候群などの基礎疾患を有するものがみられた。また、先天性甲状腺機能低下症では、測定物質である TSH が高値を示す特徴的な疾患が診断されている。

先天性副腎過形成症では、2000 g 未満の低出生体重児による疑陽性・陽性が多く、初回陽性者の 76.9% を占めた。愛媛県での低出生体重児の再検査実施率は、98.3% と良好であった。

当初は、希な病気のスクリーニングを広く普及させるのは難しいのではないかという危惧もあったようである。しかし、障害を未然に予防できる医学的方法が存在する以上、スクリーニングを徹底しなければという医療関係者・医療行政の使命感と県民の理解が、高い検査率につながったといえよう。結果的に、35 年間に多くの患者が早期治療を開始することができた。

愛媛医学 32 No.1 39-35 (2013)

(所員が First Author 以外)

Identification and characterization of D-hydroxyproline dehydrogenase And Delta1-pyrroline-4-hydroxy-2-carboxylate deaminase involved in novel L-hydroxyproline metabolism of bacteria: metabolic convergent evolution

Watanabe S, Morimoto D, Fukumori F, Shinomiya H, Nishiwaki H, Kawano-Kawada M, Sasai Y, Tozawa Y, Watanabe Y.

L-hydroxyproline (4-hydroxyproline) mainly exists in collagen, and most bacteria cannot metabolize this hydroxyamino acid. *Pseudomonas putida* and *Pseudomonas aeruginosa* convert

L-hydroxyproline to α -ketoglutarate via four hypothetical enzymatic steps different from known mammalian pathways, but the molecular background is rather unclear. Here, we identified and characterized for the first time two novel enzymes, D-hydroxyproline dehydrogenase and $\Delta(1)$ -pyrroline-4-hydroxy-2-carboxylate (Pyr4H2C) deaminase, involved in this hypothetical pathway. These genes were clustered together with genes encoding other catalytic enzymes on the bacterial genomes. D-hydroxyproline dehydrogenases from *P. putida* and *P. aeruginosa* were completely different from known bacterial proline dehydrogenases and showed similar high specificity for substrate (D-hydroxyproline) and some artificial electron acceptor(s). On the other hand, the former is a homomeric enzyme only containing FAD as a prosthetic group, whereas the latter is a novel heterododecameric structure consisting of three different subunits ($\alpha(4)\beta(4)\gamma(4)$), and two FADs, FMN, and [2Fe-2S] iron-sulfur cluster were contained in $\alpha\beta\gamma$ of the heterotrimeric unit. These results suggested that the L-hydroxyproline pathway clearly evolved convergently in *P. putida* and *P. aeruginosa*. Pyr4H2C deaminase is a unique member of the dihydrodipicolinate synthase/N-acetylneuraminase lyase protein family, and its activity was competitively inhibited by pyruvate, a common substrate for other dihydrodipicolinate synthase/N-acetylneuraminase lyase proteins. Furthermore, disruption of Pyr4H2C deaminase genes led to loss of growth on L-hydroxyproline (as well as D-hydroxyproline) but not L- and D-proline, indicating that this pathway is related only to L-hydroxyproline degradation, which is not linked to proline metabolism.

J Biol Chem. 287(39):32674-88, 2012

Different Ca^{2+} sensitivities between the EF-hands of T- and L-plastins.

Miyakawa T, Shinomiya H, Yumoto F, Miyauchi Y, Tanaka H, Ojima T, Kato YS, Tanokura M.

Plastins are Ca^{2+} -regulated actin-bundling proteins, and essential for developing and stabilizing actin cytoskeletons. T-plastin is expressed in epithelial and mesenchymal cells of solid tissues, whereas L-plastin is expressed in mobile cells such as hemopoietic cell lineages and cancer cells.

Using various spectroscopic methods, gel-filtration chromatography, and isothermal titration calorimetry, we here demonstrate that the EF-hand motifs of both T- and L-plastin change their structures in response to Ca^{2+} , but the sensitivity to Ca^{2+} is lower in T-plastin than in L-plastin. These results suggest that T-plastin is suitable for maintaining static cytoskeletons, whereas L-plastin is suitable for dynamic rearrangement of cytoskeletons.

Biochem Biophys Res Commun. 429(3-4):137-41 (2012)

Evaluation of Influenza Virus A/H3N2 and B vaccines on the Basis of Cross-Reactivity of Postvaccination Human Serum Antibodies against Influenza Viruses A/H3N2 and B isolated in MDCK Cells and Embryonated

Kishida N, Fujisaki S, Yokoyama M, Sato H, Saito R, Ikematsu H, Xu H, Takashita E, Tashiro M, Takao S, Yano T, Suga T, Kawakami C, Yamamoto M, Kajiyama K, Saito H, Shimada S, Watanabe S, Aoki S, Taira K, Kon M, Lin JH, Odagiri T. Hen Eggs.

The vaccine strains against influenza virus A/H3N2 for the 2010-2011 season and influenza virus B for the 2009-2010 and 2010-2011 seasons in Japan are a high-growth reassortant A/Victoria/210/2009 (X-187) strain and an egg-adapted B/Brisbane/60/2008 (Victoria lineage) strain, respectively. Hemagglutination inhibition (HI) tests with postinfection ferret antisera indicated that the antisera raised against the X-187 and egg-adapted B/Brisbane/60/2008 vaccine production strains

poorly inhibited recent epidemic isolates of MDCK-grown A/H3N2 and B/Victoria lineage viruses, respectively. The low reactivity of the ferret antisera may be attributable to changes in the hemagglutinin (HA) protein of production strains during egg adaptation. To evaluate the efficacy of A/H3N2 and B vaccines, the cross-reactivities of postvaccination human serum antibodies against A/H3N2 and B/Victoria lineage epidemic isolates were assessed by a comparison of the geometric mean titers (GMTs) of HI and neutralization (NT) tests. Serum antibodies elicited by the X-187 vaccine had low cross-reactivity to both MDCK- and egg-grown A/H3N2 isolates by HI test and narrow cross-reactivity by NT test in all age groups. On the other hand, the GMTs to B viruses detected by HI test were below the marginal level, so the cross-reactivity was assessed by NT test. The serum neutralizing antibodies elicited by the B/Brisbane/60/2008 vaccine reacted well with egg-grown B viruses but exhibited remarkably low reactivity to MDCK-grown B viruses. The results of these human serological studies suggest that the influenza A/H3N2 vaccine for the 2010-2011 season and B vaccine for the 2009-2010 and 2010-2011 seasons may possess insufficient efficacy and low efficacy, respectively.

Clin Vaccine Immunol. Jun;19(6):897-908(2012)

病院患者および周辺水系環境から分離された緑膿菌
の病原因子保有と薬剤耐性について

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*)は水系環境に棲息し、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。水系環境が主たる感染源であるにもかかわらず、その生態には不明な点が多い。我々は、病院患者から分離された臨床株および周辺の水系環境から分離された環境株を用いて病原遺伝子保有状況を調べ、さらに各種抗菌薬に対する耐性状況を調べた。

【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 30 株、河川株 88 株、沿岸株 35 株の計 153 株を用いた。標準株として PAO1 株を用いた。各株の遺伝子型をゲノム DNA の Pulse-Field Gel Electrophoresis (PFGE)によって決定した。緑膿菌の病原性発現と関連する Quorum Sensing (QS)遺伝子 (*lasI*, *lasR*, *rhII*, *rhIR*)および Type III Secretion System (TTSS) 遺伝子 (*popB*, *popD*, *pcrV*, *exoS*, *exoT*, *exoU*, *exoY*)の保有状況を、各菌株のゲノム DNA を鋳型として PCR 法で調べた。また、緑膿菌に効果のある 12 種の薬剤 (PIPC, CPZ, CAZ, CPF, PUF, BIPM, IPM, MEPM, PAMP, AMK, GM, ABK)のパネルを用いて、臨床株と環境株の薬剤耐性状況を調べた。

【結果と考察】PFGE 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。これら菌株全体の相同性解析を実施し菌株間の近縁関係を明らかにした。病原遺伝子 (QS 遺伝子, TTSS 遺伝子)は、臨床株のみならず全ての環境株にも存在したが、分離場所に依存して存在率が顕著に異なるものがあつた。薬剤耐性検査では、臨床株に高度耐性株が多かったが、興味あることに、河川株など環境株中にも耐性菌が認められた。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。

緑膿菌臨床分離株と環境分離株の遺伝型関係—感染経路解明に向けて

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

Pseudomonas aeruginosa can thrive in various aquatic environments such as rivers and coastal marine habitats. In addition to the environmental adaptability, *P. aeruginosa* can cause severe infections in hospitalized patients. Although water is a natural reservoir of *P. aeruginosa*, it is not clear how the organisms are transmitted from the environment to humans. Since *P. aeruginosa* has known to be have a non-clonal population structure, phylogenetic analyses of clinical and environmental isolates may offer a clue to this point. In the present study, we employed multilocus sequencing typing (MLST) methods that amplify and sequence defined regions of seven conserved housekeeping genes (*acsA*, *aroE*, *guaA*, *mutL*, *nuoD*, *ppsA* and *trpE*). A total of 58 *P. aeruginosa* isolates obtained in Ehime prefecture, 16 clinical isolates, 32 river isolates and 10 coastal isolates, were typed, and 39 STs were identified among 58 isolates. The number of alleles at each locus is *acsA* (18), *aroE* (12), *guaA* (13), *mutL* (12), *nuoD* (9), *ppsA* (16), and *trpE* (17). These results confirmed that *P. aeruginosa* has a non-clonal population structure even in a certain small area, and suggest that genetic recombination contributes to diversity of *P. aeruginosa* clones. The MLST analysis revealed interesting clonal relationship among isolates. Most of the river and coastal isolates form distinct clusters in a dendrogram. Moreover, clinical isolates form two major clusters; each of them clustered together with coastal isolates or with river middle- and downstream isolates, suggesting that patients were infected with *P. aeruginosa* strains derived from these regions.

第 86 回日本細菌学会総会
(2013.3 千葉市)

遺伝子挿入により志賀毒素遺伝子 *stx*₂ が不活化された腸管出血性大腸菌集団発生事例分離株の性状につ

いて

愛媛県立衛生環境研究所(*家畜病性鑑定所)

鳥谷 竜哉, 田中 博*, 〇四宮 博人

A total of 12 enterohemorrhagic *Escherichia coli* strains were isolated during a recent outbreak in a nursery school in Matsuyama city, Ehime prefecture, Japan. All of the isolates were confirmed as *E. coli* O157:H7 and were supposed to be derived from a common strain when analyzed using an IS-printing method and pulse-field gel electrophoresis. Multiplex polymerase chain reaction (PCR) tests revealed that all the isolates harbor *eaeA*, *hlyA*, *stx1* and *stx2*. However, when we assessed the production of Stx toxins using a reverse passive latex agglutination kit, it was observed that these isolates produced Stx1 but not Stx2. We examined their *stx2* gene variants by PCR and found that 11 strains exhibited positive bands only when *stx2c*-specific primer sets were used while one strain was untypable. Although the PCR product showed a single band, its size (~1.7 kbp) was much larger than the expected size. Sequencing of the DNA fragment covering the whole *stx2* gene revealed that a 1310 bp fragment was inserted into the coding region of the A subunit of Stx2, and that the sequences of the insert were identical to those of IS1203v. According to the DNA sequences around the insertion site, additional amino acid residues are supposed to be attached at the carboxyl end 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 outbreak isolates for virulence genes by PCR. (Non-member participants: Yukiko Asano)

第 86 回日本細菌学会総会
(2013.3 千葉市)

IS-printing 法を用いた腸管出血性大腸菌 O157 の分子疫学的解析について

愛媛県立衛生環境研究所

〇松本 純子, 林 恵子, 鳥谷 竜哉, 四宮 博人
愛媛県こども療育センター 浅野 由紀子

腸管出血性大腸菌感染症の疫学的解析においては、迅速な菌株識別が重要であり、現在制限酵素による DNA 切断パターンの比較によるパルスフィールドゲル電

気泳動法 (PFGE 法) が広く用いられているが、操作が煩雑であり解析には長時間を要する。そこで、操作が簡易で短時間に結果を得られる、IS629 (IS : insertion sequence) の分布を利用したマルチプレックス PCR 法 (IS-printing 法) が開発され、新たに導入した解析ソフトを用いて IS-printing の結果を解析した。

2009 年から 2011 年に愛媛県で検出された腸管出血性大腸菌 O157 44 株を用いた結果、家族や接触者などのグループ事例 (6 事例 23 株) では全て IS パターンが一致し、IS-printing system と PFGE の解析はほぼ一致していた。2011 年 7~8 月に IS パターンが同一である 3 事例が分離され、PFGE の解析も一致したが、感染源は不明であった。その後の調査で、19 府県の広域から分離された株であることが判明し、汚染食品の流通による diffuse outbreak であったと考えられた。IS-printing system は PFGE (所要時間 2~3 日) に比べ、短時間 (所要時間約 3 時間) でタイピングを行うことが可能で、迅速な情報提供を行うことにより、集団発生の可能性を視野に入れた疫学調査を実施する上で、非常に有用である。また、バンドの位置を相対的に比較する PFGE と異なり、絶対的な数値で比較できることから、分析機関が異なる広域での感染症発生時の疫学調査においても有効である。

第 65 回 日本細菌学会 中国・四国支部総会
(2012. 10. 徳島県)

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

〇松本 純子, 林 恵子, 服部 昌志
大倉 敏裕, 四宮 博人

A 群溶血性レンサ球菌 (以下 A 群溶レン菌) は、上気道炎や化膿性皮膚感染症などの原因菌で、様々な臨床症状を引き起こす。近年、人から人への感染だけではなく、食品を介しての咽頭炎の集団発生も報告されているが、食中毒の届け出はきわめて少ない。

平成 24 年 8 月に N 市で発生した A 群溶レン菌による集団食中毒事例において、患者や調理従事者の咽頭ぬぐい液、調理施設の拭取り検体などから、菌株の分離、同定を実施するとともに、分離株の細菌学的検討を行った。

分離・同定検査の結果、検査対象 13 件のうち、患者の咽頭ぬぐい液 3 件、調理従事者の咽頭ぬぐい液・手指の拭取り検体各 1 件、調理施設・調理器具の拭取り検体 1 件

から、A 群溶レン菌が分離された。分離された A 群溶レン菌 6 株は、生化学的性状や T 血清型、検出された *spe* 遺伝子は同じ結果であり、*Sma*I および *Sfi*I の PFGE パターンがそれぞれ一致したことから、感染源は同一菌株であることが考えられた。提供された食品については残品がなかったため、検査は実施できなかったが、従事者の咽頭ぬぐい液、手指の拭取り検体から A 群溶レン菌が分離されていることから、調理従事者により汚染された食品を喫食したことが原因と推察された。

咽頭炎の集団発生時には食中毒の可能性を視野に入れ、喫食調査や調理従事者の咽頭培養も考慮する必要があると考えられる。また、このような事例を周知し、調理従事者は常にマスクや手袋を着用するよう指導することが重要である。

第 10 回愛媛県薬剤師会学術大会
(201' . 2. 松山市)

愛媛県で検出された GII.4 以外のノロウイルスの分子疫学的解析

愛媛県立衛生環境研究所

(*1 西条保健所, *2 愛媛県立新居浜病院)

○山下 育孝, 青木 里美, 青木 紀子*1

立花 早苗*2, 川口 利花, 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 GII.4 変異株が流行の主流となっている。しかし、愛媛県では、最近 GII.4 以外の遺伝子型のウイルスも数多く検出されていることから、最近の NoV の流行形態を明らかにするため、GII.4 以外の NoV を中心に分子疫学的解析を行った。

散发例から検出された NoVGII の遺伝子型は 7 種類で、GII.4 が 87 株(39%)、その他の遺伝子型が 134 株(61%)で、内訳は GII.2 が 50 株、GII.3 が 41 株、GII.13 が 27 株、GII.7 が 13 株、GII.6 が 2 株、GII.12 が 1 株であった。集団発生例からは、GII.4、3、2、13 等が検出された。Pol/Cap の塩基配列を解析した結果、Cap が GII.2 の株は、2010 年 2 月には Pol が GII.2 と GII.15 の 2 種類検出されたが、3 月以降はすべて Pol が GII.15 の組替えウイルス(キメラウイルス)であった。同様に GII.3 の株はすべて Pol が GII.12 で、GII.13 と GII.7

の株は両者とも Pol がすべて GII.6 のキメラウイルスであった。Cap が GII.6 の株はキメラウイルスではなく、第 58 回の本学会で報告した株と近縁であった。また、Pol/Cap が GII.12/GII.3 及び GII.6/GII.13 のキメラウイルスは、2005/06 シーズン以降散発的に検出されていた。

以上の調査結果から愛媛県で散発的に流行している GII.4 以外の NoV の大部分は、ORF1-ORF2 ジャンクション部分で遺伝子の組替えが起こったキメラウイルスであることが示唆された。

第 60 回日本ウイルス学会学術集会
(2012.11.東京)

感染性胃腸炎及び呼吸器疾患患者からのヒトパレコウイルスの検出

愛媛県立衛生環境研究所

○青木 里美, 山下 育孝

ヒトパレコウイルス(HPeV)は、主に乳幼児から小児の呼吸器疾患や胃腸炎の患者検体から検出される。わが国においては、HPeV 1 型及び 3 型以外の遺伝子型については検出報告が少なく HPeV の疫学等不明な点も多い。そこで、愛媛県における HPeV の流行状況を調査するとともに、疾患との関連性等疫学的情報を収集するため HPeV の検出を試みた。

2011 年 1 月から 12 月に感染症発生動向調査事業で採取された感染性胃腸炎及び呼吸器疾患の患者検体 251 件(糞便 113 件、咽頭ぬぐい液 138 件)を検査材料とし、検出には HPeV を特異的に増幅する 5' UTR 領域のプライマーを用いた。陽性例には VP1 領域の塩基配列により遺伝子型別を行った結果、感染性胃腸炎患者の糞便 113 件中 9 件(8.0%)から HPeV が検出された。しかし、咽頭拭い液からは検出されなかった。HPeV が検出された患者(男性 5 名、女性 4 名)の年齢は 9 か月から 3 歳で、89%(8/9)が 1 歳以下であった。検出時期は 8 月から 9 月で、VP1 領域全長による遺伝子型では、1 型が 4 株、3 型が 2 株、4 型が 2 株、6 型が 1 株であった。2011 年は、HPeV 3 型の全国的な流行が見られているが、愛媛県においては HPeV 3 型以外に、HPeV 4 型や 6 型が散発的に流行していた可能性が示唆された。

第 53 回日本臨床ウイルス学会
(2012.6.大阪府)

vtx2 遺伝子への IS1203v の挿入により VT2 の発現が抑制された腸管出血性大腸菌 O157 集団感染事例分離株の解析

愛媛県立衛生環境研究所

○鳥谷 竜哉, 四宮 博人

2010年に愛媛県内の保育所で発生した腸管出血性大腸菌 O157 VT1 集団感染事例株の病原体検査を実施したところ、毒素産生は VT1 のみ確認されたが、遺伝子検査では *vtx1* と *vtx2* が共に陽性となり、検査結果に食い違いがみられた。そこで、原因究明のため、*vtx2* の variant 型別を行うとともに、*vtx2* の塩基配列を解析した。

12 株の血清型はすべて O157:H7 であった。VTEC-RPLA による毒素産生試験では、12 株すべてが VT1 陽性(凝集価 256 倍)で、VT2 は陰性であったが、PCR による遺伝子検査ではすべて *vtx1*、*vtx2* 陽性であった。*vtx2* の variant 型別を行ったところ、1 株は型別不能、残りの 11 株は *vtx2c* に陽性バンドが得られたが、通常より約 1.3 kb 大きい増幅サイズであった。*vtx2* の塩基配列を決定した結果、*vtx2* の A サブユニット領域後半に 1313bp の挿入配列 (IS) が確認され、挿入配列は Kusumoto らが報告した IS1203v と一致した。12 株の PFGE パターンは 5 種類に分かれたが、いずれも 2 バンド以内の違いであり、IS-printing コードは全て同一であったことから、今回の事例は同一由来株による集団感染事例であると結論付けた。毒素産生性と PCR 結果が食い違う場合には、VT の A、B サブユニット全体をコードする遺伝子領域を増幅するプライマーを用い、増幅サイズを確認することが必要と考えられた。

第 65 回日本細菌学会中国・四国支部総会
(2012.10 徳島市)

愛媛県感染症情報センターにおけるインフルエンザ流行の早期把握と情報提供に関する取り組み

愛媛県立衛生環境研究所

○鳥谷 竜哉, 菊池 理沙, 二宮 順子
大倉 敏裕, 四宮 博人

インフルエンザは、インフルエンザウイルスを病原体とする急性の呼吸器感染症である。近年、迅速診断キットによる早期診断が可能となり、発症後早期に抗インフルエンザウイルス薬が投与されることによって、従来よりも患者の

有症期間は短期化していると言われる。しかし、毎年全国で 1000 万人が罹患し、年間死亡者数は約 1 万人に上ると推計されており、インフルエンザは依然として公衆衛生上重要な感染症である。また、従来からインフルエンザは冬季に流行すると考えられてきたが、診断キットの普及もあり、沖縄県などでは近年夏季にも流行が認められるようになっており、本県においてもインフルエンザは年間を通じて注視すべき感染症と考えられる。

インフルエンザは、「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」(いわゆる感染症法)において五類定点把握感染症として位置付けられており、全国約 5000、県内 61 の定点医療機関から集められる情報をもとに、流行開始、注意報レベル、警報レベルが設定され、注意喚起の手段として活用されている。今回は、愛媛県感染症情報センターで入手可能なインフルエンザに関する各種の情報について概説し、その情報提供内容と活用方法について紹介する。

第 10 回愛媛県薬剤師会学術大会
(2013.2 松山市)

LC/ICP/MS による水道水中における有機リン系農薬の分析法の検討

愛媛県立衛生環境研究所

○宮本 紫織, 福田 正幸, 新田 祐子
吉田 紀美, 大倉 敏裕

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 LC/MS 法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、グリホサート及びその分解物、グリホシネートおよびその分解物、ホセチルの 5 種類の物質について分子中に含まれるリン (P) を測定対象とした LC/ICP/MS 法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⁺) 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、0.2~50mg/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 91.6~101.0%、変動係

数 1.6～3.8%と大変良好な結果であった。

第 21 回環境化学討論会
(2012. 7. 松山市)

LC/ICP/MS による水道水中における有機リン系農薬の分析法の検討

愛媛県立衛生環境研究所

○宮本 紫織, 福田 正幸, 新田 祐子
吉田 紀美, 大倉 敏裕

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, 操作が繁雑で多くの労力を有する. 近年注目されているLC/MS法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, グリホサート及びその分解物, グリホシネートおよびその分解物, ホセチルの5種類の物質についてH23年度の研究に改良を加え, さらに高感度な測定が可能となった. 分析条件の検討の結果, 0.02～50mg/Lの範囲で良好な直線性を示し, 水質管理目標設定項目であるグリホサート及びホセチルは, 目標値の1/100の測定が可能となった.

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.

第 49 回全国衛生化学技術協議会年会
(2012. 11. 高松市)

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

○館野 晋治, 伊藤 友香, 井戸 浩之
宇川 夕子, 吉田 紀美, 大倉 敏裕

愛媛県では, 県民の食の安全安心の確保を図るため, マーケットバスケット方式による GC/MS/MS 及び LC/MS/MS を用いた食品中の残留農薬(202 項目), HPLC 及び分光光度計を用いた食品添加物(9 項目)及びゲルマニウム半導体検出器を用いた放射性セシウムの一日摂取量調査を行った.

試料としては, 愛媛県内で購入した食品を必要に応じて調理を行った後, I～XⅢ群の食品群ごとに均一に混合粉碎したものと及び当所の水道水を飲料水として使用し, 調査を行った.

残留農薬は, 果実類, 緑黄色野菜, 淡色野菜, 調味料の各群から検出されたが, 平均体重 50kgとした場合の一日摂取量は, 全て一日許容摂取量(ADI)を大きく下回っており(対 ADI 比 0.003%～0.85%), 安全性に問題ないと考えられた.

食品添加物は保存料 8 項目, 漂白剤 1 項目について調査したところ, 淡色野菜及び魚介類からソルビン酸が, 乳類・乳製品から安息香酸が検出されたが, 平均体重 50kgとした場合の一日摂取量は, 全て一日許容摂取量(ADI)を大きく下回っており(対 ADI 比 0.46%～0.5%), 安全性に問題ないと考えられた.

放射性セシウムについては, 全ての食品群においてセシウム 134, セシウム 137 ともに検出限界値以下であり, 汚染は確認されなかった.

第 49 回全国衛生化学技術協議会年会
(2012.11. 高松市)

県内に流通する食品に含まれる放射性セシウムについて

愛媛県立衛生環境研究所

○伊藤 友香, 井戸 浩之, 館野 晋治
宇川 夕子, 吉田 紀美, 大倉 敏裕
四宮博人

愛媛県では, 行政検査として県内で流通している個別の食品に含まれる放射性セシウム検査を行い, その安全性を確認しているが, 更に, 食事を介しての放射性セシウムの一日摂取量を推定し, 安全性を確認するため, ゲルマニウム半導体検出器を用い, トータルダイエツトスタディによる放射性セシウムの一日摂取量調査を行った.

試料として, 平成 19 年度の国民健康・栄養調査(四国ブロック)の食品摂取量をもとに, 県内東予, 中予, 南予3地域の販売店で購入した 173 品目の食品を必要に応じて調理を行った後, I～XⅢ群の食品群ごとに分類し, それぞれを均一に混合粉碎したものと及び当所の水道水を飲料水として使用し, 調査を行った.

測定機器はゲルマニウム半導体検出器 GEM40(セイコー・イージーアンドジー(株)製)を用い, 各々の群について測定時間 80000 秒で測定を行った.

放射性セシウムについては、全ての食品群においてセシウム 134, セシウム 137 ともに検出限界値以下であり、県内の流通食品には原子力発電所の事故の影響は及んでいないと考えられた。

第 10 回愛媛県薬剤師会学術大会
(2013.2. 松山市)

本人意思の確認に苦慮した事例

愛媛県臓器移植支援センター ○篠原 嘉一
日本臓器移植ネットワーク 真鍋 奈緒子

改正臓器移植法施行により、「拒否」を含めた本人意思確認の重要性が増したが、今回、この本人意思の確認に苦慮した事例を経験したので報告する。

症例 1) 60 歳代男性. 原疾患は心疾患. 発症直後より循環動態が不安定で、懸命な治療を行うも、翌朝には回復不能状態となり、家族より臓器提供の申し出あり. 低血圧・時間的猶予が少ない中、「拒否意思なし」の確認が必要であった。

症例 2) 成人男性. 原疾患は脳出血. 発症翌日には脳死に近い状態となり、家族から臓器提供の申し出あり. 家族全員提供意思を記したカードの存在を知っていたが、カードを発見出来ず、「本人意思不明」として対応することとなった。

本人意思が不明な場合にでも臓器提供は可能であるが、家族内で意思の共有が図れていれば、後悔のない判断が下しやすくなる. 改正臓器移植法施行以降、再三マスコミに取り上げられたり、健康保険証や運転免許証の裏面に意思表示欄が設けられたりと、臓器移植について考える機会が増しており、家族内での意思の共有・意思表示について引き続き、普及啓発に努めていきたい。

第 30 回中国四国臨床臓器移植研究会
(2012.8.広島県)

当県における児童虐待に関する外部照会体制について

愛媛県臓器移植支援センター 篠原 嘉一

改正移植法では、18 歳未満から臓器提供を行う場合、虐待の疑いがないかを確認する必要があり、各提供施設においては、虐待対応委員会等の設置やマニュアルの策定・改訂等体制整備が進められている。しかし、臓器提

供施設マニュアルに触れられている児童相談所への照会については、個人情報保護条例との兼ね合いから、全国的に照会体制の整備が進んでいないのが現状である。今回、当県における関係機関への照会体制を確立したので報告する。体制整備の流れは、

- 1 関係機関へ改正移植法の周知と現状把握
- 2 県移植 Co・医療対策課・子育て支援課間の協議
- 3 警察本部との協議
- 4 児童虐待をテーマに院内 Co 研修会の開催
- 5 提供施設担当者と子育て支援課との協議

警察への照会については、定期的に情報交換を行っていたことから、当初より積極的な協力が得られたが、児童相談所については、これまで臓器提供と関係がなかったことや、個人情報保護条例との兼ね合いから、体制整備の進め方に苦慮した。しかし、臓器提供の現状と流れ、虐待照会の必要性・内容の説明や児童虐待をテーマに院内 Co 研修会を開催していく中で、臓器移植への理解が進み、子育て支援課の積極的な協力のもと、県内各児童相談所への照会体制が確立出来た。

第 46 回日本臨床腎移植学会
(2013.2.千葉県)

バクテリアリーチングによるし尿汚泥等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

○中村 洋祐, 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

リンは広く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。

我が国はリン資源を、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 100%輸入している。将来のリン需給は、採掘コストの増加等によって、徐々に高騰することが予想され、世界的なリン肥料不足による農業への影響が懸念されている。

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。近い将来、リン資源の確保が難しくなることが予想されることから、リンを回収して再利用することが重要課題となりつつある。

そこで本研究では、県内で排出されるし尿汚泥等の生物起源の焼却灰から、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した結果、次のことが判明した。

- リン等の含有量調査の結果、焼却灰中に最大13wt%のリンの含有が確認され、市販熔成リン肥等よりも多く含有されていることから、リン資源としてのし尿汚泥焼却灰の有用性が示唆された。
- また、Al や Fe などの含有率が高いという特徴を持っていたが、アンケート調査結果と照らし合わせたところ、それらの金属は排水処理や汚泥処理時に使用される薬剤に由来することが判明した。
- BL 溶出試験の結果、試料 K, M, L でそれぞれ 5400mg/L, 4600mg/L, 5600mg/L と高濃度にリンが溶出したが、このことはし尿汚泥等焼却灰に対して BL が有効であることを示唆している。
- 今後は、使用薬剤、菌株、培地、培養方法について経済性、実用性を考慮した BL 条件の検討及び吸着材を用いたリンの回収試験を行っていく予定である。

第 47 回日本水環境学会年会
(2013.3. 大阪市)

愛媛県における特定希少野生動植物ナゴヤダルマガエルの生息調査

愛媛県立衛生環境研究所

- 畑中 満政, 好岡江里子, 中村 洋祐
- 徳山 崇彦
- かわうそ復活プロジェクト
- 松田 久司
- 愛媛自然環境調査会
- 今川 義康
- 愛媛県立とべ動物園
- 高村 裕二
- 面河山岳博物館
- 岡山 健仁

ナゴヤダルマガエル(*Rana porosa brevipoda*)は、愛媛県レッドデータブック(2003 年)において絶滅危惧 I 類に位置づけられ、愛媛県野生動植物の多様性の保全に関する条例(平成 20 年条例第 15 号)においても特定希少野生動植物に指定し、今治市大三島町台地区に保護区を設け生息域の保全・確保に努めている。

本種は瀬戸内海島しょ部(大三島、伯方島)の水田や用水路等に生息しているといわれているが、近年個体が確認されておらず、保護区に隣接する水田も現在耕作放棄地となっていることから、本種の生息状況の把握が喫緊の課題となっている。そこで、当研究所では県内の各関係機関・団体と協力してナゴヤダルマガエルの生息調査を実施した。

調査は、2011 年 5 月～8 月の間、保護区及びその周辺地域 3 カ所において踏査による個体の確認と鳴き声調査を実施した。踏査は月 2 回の頻度で 8 回実施し、調査地域内の水田の畦畔や用水路、休耕田等を踏査し、目視により本種の確認を行った。鳴き声調査は IC レコーダーを各地区 1 カ所設置し、毎日 20:00～20:10 の 10 分間及び 21:30～22:30 の 1 時間の音声モニタリングを行った。また踏査による調査日には 15:00～翌 11:00 の 20 時間録音を追加して実施した。

その結果、正確な個体の確認には至らなかったものの、複数個体の鳴き声が確認された。また、保護区周辺ではカエル類がほとんど確認されず、生息環境の悪化が顕著であった。

今後はさらに詳細な生息調査を各関係機関・団体と共同で実施し、本県におけるナゴヤダルマガエルの生息分布域を把握するとともに、生息環境要因を解明して保全策を検討することにより、本種の回復に向けた取り組みを進めていくこととしている。

第 21 回環境化学討論会
(2012.7. 松山市)

四国の自然は、いま 2012
(2012.12. 高知市)

東温市上林の里山における環境省モニタリングサイト 1000 里地調査結果

- 愛媛県立衛生環境研究所
- 山中 悟
- 愛媛自然環境調査会
- 山本 貴仁, 相原 博行, 小川 次郎
- 高村 裕二, 丹下 一彦, 西原 博之
- 前田 洋一, 松田 久司, 宮岡 速実
- 今川 義康

愛媛県東温市上林地区では、環境省の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、四国唯一の重点監視地域(コアサイト)に選定され、2009 年度から様々な動植物の調査に取り組んでいる。

本調査では、里地里山調査で行われる 9 項目のうち 8 項目(植物相、鳥類、中・大型哺乳類、カヤネズミ、カエル類、チョウ類、ホタル類、水環境)を選定し、総合的に 100 年間調査を継続することとしており、現在 4 年目の段階ではあるが、①植物相では圃場整備田で外来種が優勢となる一方、林縁部や水田内には在来種が比較的多く存在する、②鳥類ではヒゲガビチョウの鳴き声の確認、③中・

大型哺乳類では県内でまだ事例の少ないアライグマの確認、④カエル類では、休耕田・耕作放棄田などの限られた水場においてヤマアカガエルの産卵が 200～300 と集中している、⑤チョウ類では希少種は少ないものの、県内の約半数の種類チョウ類を確認するなど、多くの外来種の侵入や在来種の残る環境の状況などが明らかとなってきている。

今後も継続的な調査の実施により、動植物の動態を把握することにより、地域の自然環境の保全に役立てていきたいと考えている。

第 21 回環境化学討論会
(2012.7. 松山市)

生物多様性保全をめざした水田内環境整備

愛媛県立衛生環境研究所

○好岡江里子, 畑中 満政, 篠崎 由紀

生物多様性にとって重要な生態系のひとつである里地里山は、古来より人間が自然に適度な働きかけをして成り立ってきた二次的自然環境である。ここでは、多様な生物がその環境を巧みに利用して生息しているが、近年の人間活動の変化によってそのバランスが崩れ、多くの生物が生存の危機に瀕する場所ともなっている。

この中で主要な景観要素を占める「水田」は、農業生産の場であるのみならず、周辺のため池や河川・用排水路等との結びつきによってきわめて多様性に富んだ環境を有しており、元来、多様な生物の生息地としての役割も果たしていた。しかし現在では、愛媛県におけるレッドリスト掲載種のうち、水田とその周辺に生息する生物が約 4 分の 1 を占めるに至っている。

このため、農業と生物が共生できる環境整備の観点から、水田内に簡易な水路を設置して、中干し時における水生生物の避難場所を確保するとともに、水路内の湛水期間の延長によって産卵・越冬場所を確保することにより、水田とその周辺に生息する生物種の多様性の保全をめざした水田内環境整備試験を行った。

試験は、県内の中山間地域に位置する試験圃場(水田)で 2009 年 4 月から 2010 年 8 月まで実施した。試験圃場内に深さ 30cm 程度の素掘りの水路(簡易水路)を設置し、栽培期間中および収穫後も取水が可能な 12 月下旬まで湛水管理を行った。簡易水路、簡易水路を設置した水田(試験田)および土畦畔をはさんで隣接する水路のない水田(対照田)においてコドラートを用いた水生生物

調査を行うとともに、簡易水路設置に係る営農への影響についても調査を行った。

その結果、簡易水路は、収量や労力の面で営農に支障をきたすことなく取り組むことが可能であり、中干しや間断湛水等による水田内の環境の変化に影響を受けることなく水生生物の生息地および産卵・越冬場所として有効に機能していたことが確認された。

第 21 回環境化学討論会
(2012.7. 松山市)
四国の自然は、いま 2012
(2012.12. 高知市)

生物多様性えひめ戦略の策定と生物多様性センターの役割について

愛媛県立衛生環境研究所

○山中 悟

愛媛県では、平成 17 年 3 月に策定した「愛媛県野生動植物の保護に関する基本指針」を全面的に見直し、今後の本県の生物多様性保全の基本計画となる「生物多様性えひめ戦略」を平成 23 年 12 月に策定した。

本戦略では、「伝えていこう！生きものの恵みと愛媛の暮らし」をテーマに掲げ、将来にわたって生物多様性の恵みを享受して、人と自然が共生し、豊かな自然と文化が守り育まれる「100 年先も 生きものみんな やさしい愛顔(えがお)」でいられる社会の実現を、めざすべき将来像としている。本戦略の特徴は、希少な動植物の保護のみを中心とするのではなく、人や地域がそれぞれの暮らしの中で育んできた多様な生きものとのつながりや絆(これを戦略では「内なる生物多様性」と称する。)の保全に焦点を当てることにより、県民総ぐるみで生物多様性の保全に取り組むとした点であり、将来像を実現するため、①多様な生きものを守り、生息・生育地の生態系を保全・再生し管理していくことを目指す「生物多様性の保全と管理」、②社会経済的な仕組みを取り入れた生物多様性の恵みの持続可能な利用を目指す「生物多様性の恵みの持続可能な利用」、③多様な人々が連携・協働し、それぞれの役割を果たすことを目指す「多様な人々の連携・協働」の 3 つの目標を定め、13 項目の行動計画を設定している。

また、本戦略を推進する拠点として、平成 24 年 4 月に「愛媛県生物多様性センター」を設置した。センターでは、生物多様性の保全に関する調査・研究をはじめ、情報の収集・分析・公表や普及啓発、NPO 等の支援などを行うこととしており、本年度は、特定希少野生動植物(ナゴ

ヤダルマガエル)に関する調査研究, レッドデータブックの改訂等のほか, 大学や NPO 等の関係機関・団体とのネットワークを構築する「えひめの人と生きもの学会(仮称)」の設立に向けた支援等の活動を行っている.

第 15 回自然系調査研究機関連絡会議
(2012.11. さいたま市)

第 27 回公衆衛生技術研究会

<特別講演 I >

感染症対策における国立感染症研究所と地方衛生研究所の連携:蚊媒介性ウイルス感染症を例として

国立感染症研究所副所長 倉根 一郎

国立感染症研究所と地方衛生研究所は我が国の感染症対策に科学的基盤データを提供する重要な役割を果たしている。それぞれ設立の基盤は異なるが、2つの組織間には equal partner として緊密な連携が取られている。

国立感染症研究所と地方衛生研究所は、衛生微生物協議会を設立し定期的な情報交換を行なうとともに、共通の病原体検査マニュアルを作成しどの研究所においても同様の検査法を用いることにより、検査の統一が計られている。また、15種類の感染症(あるいは感染症群)については、国立感染症研究所と全国各ブロックの地方衛生研究所からなるレファレンスセンターが設立されており、検査法の改定やレファレンスの共有等が進められている。特に、麻疹排除に向けた取り組みやインフルエンザ対応においては両者のネットワークが大きな貢献をしている。さらに、このようなネットワークとともに、日常的にも各病原体についての共同研究が行われていることも、国立感染症研究所と地方衛生研究所の連携を一層強固なものとしている。地方衛生研究所からの病原体検出情報は感染症サーベイランスシステムを通じて報告され国の感染症対策に生かされるとともに、感染症発生動向調査週報や病原微生物検出情報により広く情報提供されている。

一例として取り上げる蚊媒介性ウイルス感染症には日本脳炎、デング熱等、世界的に大きな問題となる感染症が含まれている。日本脳炎に関しては、1960年代から感染源調査(自然宿主であるブタにおける日本脳炎ウイルスに対する抗体獲得状況の調査)、感受性調査(ヒトにおける日本脳炎ウイルス中和抗体の状況の調査)がなされている。1960年代には年間数千人を数えた日本脳炎患者報告数は近年年間10人未満である。しかし、ブタの日本脳炎ウイルス抗体の獲得は以前とあまり変わらず夏季日本全国でおこっており、患者発生は激減したが、日本脳炎ウイルス感染蚊が活動は起きていることを示している。一方、日本脳炎ウイルスに対する抗体陽性率の年齢分布状況の現状や経年変化は、我が国における日本脳炎ワクチン施策の策定のための重要なデータとなっ

ている。日本脳炎ウイルスに対する感染源調査および感受性調査をこのように長期にわたって行っている国は日本以外にはなく、世界に誇るべきデータといえる。

デング熱は近年患者数の増加、流行の地域的拡大が大きな問題となっている感染症である。現在のところ国内感染例はなくすべて海外において感染した例である。年間100例を越える患者報告がなされており近年増加傾向にある。デング熱の確定診断には病原体・血清学的検査が必須であるが、衛生微生物協議会アルボウイルスレファレンスセンターのネットワークを通じて国内各地の地方衛生研究所における検査体制が整備されている。

以上のように、国立感染症研究所と地方衛生研究所は緊密に連携し感染症対策の科学的基盤を担っている。しかし、未だ十分な連携がとられていない点があることも事実であり、連携のさらなる強化に向けて今後も相互の継続的な努力が必要である。

<特別講演 II >

環境汚染と子どもの健康

愛媛大学沿岸環境科学研究センター

特別荣誉教授 田辺 信介

環境省は、10万組の親子を対象に子どもの健康と環境に関する全国調査(エコチル調査)を開始した。こうした大規模プロジェクトの背景には、小児喘息や代謝・内分泌系の異常等増加しつつある子どもの疾病に対する環境汚染物質の影響が懸念されるからである。本講演では、子どもの脆弱性・特異性を踏まえながら、ダイオキシンやポリ塩化ビフェニール(PCBs)等有害物質による人体汚染の実態と子どもの健康リスクについて紹介する。

ヒトは日常生活で被るストレスにより生体機能が攪乱され、疫病、遺伝病、環境病等の疾病を患う。原因となるストレスは、社会経済・教育情緒・自然環境・遺伝習慣等に由来するものが大半であるが、ハイリスクライフステージの化学汚染、すなわち胎児・新生児・幼児期における化学物質曝露の影響も重要なストレス因子として注目されはじめています。

PCBsなどの有害物質はヒトのへその緒に100%の検出率で残留しており、胎盤を經由して母親から胎児へ移行していることは確実である。また晩婚少子化が進行している日本のような先進国では、早婚多産の途

上国に比べ授乳による PCBs の母子間移行量が多いことも指摘されている。胎児期から乳幼児期の子どもは、知能指数の低下など PCBs の毒性に対して敏感なことが北米・五大湖周辺のコホート調査によって明らかにされており、化学物質の曝露リスクはこのライフステージに焦点をあてて議論されねばならない。

化学物質の毒性は親化合物だけでなく、生体内変化物すなわち活性代謝物にも注目する必要がある。PCBs は生体内の薬物代謝酵素により水酸化物 (OH-PCBs) に代謝され、さらに抱合酵素の作用で水溶性を増し体外へ排泄される。しかし、一部の OH-PCBs は甲状腺ホルモンのチロキシン (T4) と構造や物性が類似しているため、血中 T4 輸送タンパクのトランスサイレチン (TTR) と強く結合する。そのため OH-PCBs の血中半減期は長く、TTR に対する OH-PCBs と T4 との競合結合作用が甲状腺ホルモンのホメオスタシス (恒常性) を攪乱することが指摘されている。PCBs は多様な毒性を示すが、最近になって甲状腺ホルモン介在の脳神経系への影響が懸念されはじめ、生物の行動異常に関わる物質として OH-PCBs の作用が大きな関心を集めている。その先導的研究事例として、脳の培養細胞を用いた試験により極微量の OH-PCBs で甲状腺ホルモン標的遺伝子の発現が抑制されることを明らかにした成果や、野生生物の脳から有意な濃度で OH-PCBs を検出した報告は、PCBs 代謝物の影響が現実味のある生態リスクとして切迫化しつつあることを実感させる。PCB 代謝物に関する類似のリスクは、当然のことながらヒトでも予想される。ヒトの行動異常に関わる脳発達期の化学汚染は解明が期待される今後の重要課題であるが、人類の知能低下や社会の活力喪失を惹起する可能性があるという視座で真摯に取り組む必要がある。

<講演>

愛媛県における公害行政と環境行政

～愛媛の公害・環境白書・愛媛県環境白書から～

愛媛県立衛生環境研究所副所長 大川 和彦

【はじめに】

昭和 20 年代後半以降、戦後復興による近代化と高度成長の流れの中、全国各地で公害が大きな社会問題となり、本県でも、光化学スモッグ等の大気汚染や海域等の

ヘドロ・水質汚濁など多くの公害や環境問題が発生し、県行政と衛生環境研究所、保健所において様々な対応がなされてきた。

昭和が平成に移り 21 世紀に入った今、公害という言葉さえ過去のものになりつつあり、環境の時代となったが、これまでに発行された 40 冊の「愛媛の公害」・「環境白書」・「愛媛県環境白書」等を振り返り、本県における公害行政と環境行政の流れを整理したので報告する。

【住友別子銅山に係る煙害問題】

県として対応した最初の大きな公害問題が、住友別子銅山に係る煙害問題である。

元禄 4(1691)年から採鉱が始まった別子銅山は、世界有数の銅鉱山として栄えたが、新居浜市の国領川周辺では藩政時代から鉱毒水による土壌汚染で地租の減免がなされ、別子山地区では坑道補強と製錬のための森林伐採と亜硫酸ガスの発生で原生林が荒れ果てて山肌を見せていた。

明治 21 年に新居浜市惣開に洋式製錬所が完成、その後鉱山鉄道の開通等で産銅量が増加し、明治 26 年以降、製錬所から発生する亜硫酸ガスが新居浜市内の農作物に煙害をもたらした。住友は製錬所を瀬戸内海の沖合にある四阪島へ移転、明治 38 年に移転を完了したが、かえって煙害の拡大・広域化を招き、越智・周桑・新居・宇摩 4 郡の稲・麦作などに被害が発生して、農民の激しい反対運動を引き起こし、昭和 14 年まで 47 年にも及ぶ深刻な長期紛争となった。

住友は海外の書物でペテルゼン法という脱硫技術を見つけ、昭和 2 年以降順次排ガス処理施設の整備を行い、排ガス中の二酸化硫黄の回収に成功した。この施設は、日本最初の排煙脱硫施設で、当時我が国の科学的知見からみても、高い技術力と先見性であったと考える。

この煙害問題に関しては県行政も知事以下が積極的に関与し、国農商務省や地元自治体と連携して地域農民と企業との妥協に尽力したほか、特筆すべきは、賠償金の使途を一任された知事が、被害農民に分配することなく、農業改良基金や学校建設資金、被害地農事改良事業費などに充当し、後生の人材育成や産業振興等の目的に活用したことである。

【黎明期(昭和 40 年代)の公害行政】

第二次世界大戦後、我が国の世界に類を見ない経済発展・高度成長は、深刻な環境汚染を引き起こし公害問題が大きな社会問題となった。本県でも、松山市

周辺や新産業都市の建設が始まった東予地域では、重化学工業の進出やコンビナート化が進行し、紙・パルプ工業、石油・化学工業、非鉄金属、機械工業などの工場が立地し、昭和30年代から40年代にかけて海域への排水やヘドロによる水質汚濁や硫酸化物等による大気汚染などの公害問題を引き起こし、県では、昭和38年から県公害対策連絡協議会などの設置により対応を行った。

昭和43年10月、県行政における公害に係る最初の専門部署として衛生部環境衛生課に環境保全係の設置などが行われ、以後、昭和45年4月には衛生部公害対策室の設置、昭和45年8月には公害課、衛生研究所公害部の設置、昭和46年4月には環境生活局の新設、昭和47年4月には公害研究所、新居浜市の東予公害監視センターの設置などで、公害行政の推進体制は確立していった。

また並行して、愛媛県公害防止条例の公布(昭和44年10月)、公害対策審議会等の設置などの体制整備、大気汚染防止法に基づく硫酸化物の規制地域の指定(K値設定・昭和44年3月～)、騒音規制法に基づく規制地域の指定(昭和44年8月～)、公害対策基本法に基づく水質環境基準の水域のあてはめ(昭和46年5月～)等の規制地域の指定も、現地調査を行いながら実施されており、昭和48年頃までの短い期間で本県公害行政の基礎が形作られた。

昭和40年代後半から50年代にかけて、公害の中でも広域的で住民への影響も大きい大気汚染と水質汚濁に関して総量規制という新しい制度の運用がなされた。即ち、閉鎖性水域である瀬戸内海に係る瀬戸内海環境保全臨時措置法等に基づく水質総量削減計画と、東予地域公害防止計画に連動した硫酸化物に係る県公害防止条例での大気汚染総量規制の導入である。

水質総量規制は、昭和48年11月施行の瀬戸内海環境保全臨時措置法により産業排水に係るCOD汚濁負荷量を昭和47年度当時の1/2程度に減少させ、その後も国の方針に従い、本県では昭和55年3月に策定した「第1次COD総量削減計画」以降、昭和55年からりんを、平成8年からは窒素を加えて、現在まで7次にわたりCOD・窒素・りんの総量削減計画が継続している。

一方大気汚染については、生産規模の拡大等に伴って汚染負荷量の増加等が予想される東予地域において、工場等から排出される硫酸化物の現状分析と将来予測を行い、地域において許容される汚染物質の

排出総量を推定したうえで、昭和49年3月から県公害防止条例による総量規制を導入した。これは地域全体の汚染物質排出許容総量を定めて、いかなる場合もこれ以上に排出されることがないようにする新たな公害規制方式で、昭和49年12月に国の承認を受けた東予地域公害防止計画の環境目標値達成に大きく寄与した。

東予地域公害防止計画は、昭和54年度に第2期計画に見直し、各種施策の総合的な推進により、昭和59年3月をもって計画を終了したが、10年間という短期間で環境基準をほぼ達成して、計画を終了したことは高く評価できると考える。

【平成以降～21世紀の公害・環境行政】

昭和から平成へと時代が大きく変化する中で、環境の質は次第に安定して、公害問題は沈静化の時期を迎え、地球温暖化対策、循環型社会構築、生物多様性保全など地球規模や広域的課題としての環境問題に行政施策の重点が移行した。

ただ平成の初期の頃までは、工場・事業場等から排出される汚染物質の防止対策とともに、生活雑排水による水質汚濁、自動車からの大気汚染や交通騒音、カラオケによる近隣騒音等日常生活から発生する各種の公害や、新たな化学物質による環境汚染、フロンガスによるオゾン層の破壊など、公害という範疇を超えた環境保全や生活環境の安全性が求められるようになり、生活の中の潤いとやすらぎ、環境と人間の共生などが新たなキーワードとなった。

21世紀に入ると、県では「環境先進県えひめ」を標榜し、環境創造センターの設置、地球温暖化防止指針の策定、バイオマス等の利活用、環境化学物質対策、環境教育の推進など、快適環境の創造に向けた環境行政が推進されていった。

その後も、平成21年度の「えひめ環境基本計画」と「愛媛県地球温暖化防止実行計画」、平成23年度の「生物多様性えひめ戦略」、「第三次えひめ循環型社会推進計画」、平成24年度の「愛媛県バイオマス利活用推進計画」など県としての方向性を示した計画が策定され、愛媛のすばらしい環境・自然を守り、次代に引き継いでいくための施策は着実に進行している。

【おわりに】

これからの日本は、一層の少子高齢化が進み、人口減少社会へと進むことが予想されている。しかしどのような社会経済情勢の中にあっても、県民の安全安心を

守るための公害防止と環境保全に向けた歩みを止めることはできないと確信する。現在のこの快適で安全な環境は、これまでの県民や企業、行政などの先人の方々の英知の結集であるとともに、努力と熱意の賜物である。今、環境行政に従事している私たちは、このすばらしい環境と豊かで恵まれた自然を次の世代に引き継いでいくため、将来を見据えたできる限りの努力を重ねていくことが大切であると考えます。

<研究発表>

おにぎりを原因食品とするA群溶血性レンサ球菌食中毒事例

西条保健所 伊藤 樹里

平成24年8月、管内の飲食店が製造し、自治会夏祭りでも販売されたおにぎりを喫食した89名中46名が発熱、咽頭痛等を訴える事例が発生した。食中毒及び感染症の両面から調査を開始したところ、発症者の共通食品はおにぎりのみであること、潜伏時間が一峰性を示していること等が判明した。また検査の結果、おにぎり調理時に使用したトレイ及び従事者手指の拭き取り、従事者及び発症者の咽頭ぬぐい液から、同一血清型のA群溶血性レンサ球菌が検出された。以上のことから、今回の事件はおにぎりが原因の食中毒であると断定した。

製造工程等の調査の結果、従事者1名は手指に傷があるにもかかわらず指サックのみで調理に携わっていた他、製造後の保管温度等も不適切であったことが判明した。このことから、従事者を介して食品が菌に汚染され、さらに保管中に菌が増殖したことにより本食中毒が発生したものと考えられた。今回の事例では、早い段階で自治会の協力が得られたこと、関係機関の連携が速やかにとれたことが原因究明に重要なものとなった。

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

平成24年8月に新居浜市で発生した集団食中毒事例において、A群溶血性レンサ球菌の分離、同定を実施するとともに、分離株の細菌学的検討を行った。

患者5名、調理従事者2名の咽頭ぬぐい液7件、調理

施設・調理器具、従事者の手指の拭き取り検体15件を対象に菌の分離・同定検査を実施した結果、患者3名、調理従事者1名、調理器具1件から、6株が分離され、T血清型はすべてB3264型であった。6株の*Sma*Iおよび*Sfi*IによるPFGEパターンがそれぞれ一致したことから、同一由来株であることが考えられた。原因食品については残品がなかったため、検査は実施できなかったが、従事者の咽頭ぬぐい液、手指の拭き取り検体からA群溶血性レンサ球菌が分離されていることから、調理従事者により汚染された食品を喫食したことが原因と推察された。

Trap-HS/GC/MSを用いた水中生ぐさ臭物質の分析法の検討

愛媛県立衛生環境研究所 福田 正幸

水道水における「におい」の規制については、水道法第4条に基づき、官能検査による臭気及び異臭物質(ジエオスミン、2-メチルイソボルネオール)の水質基準が設定されている。

一方、その他の生ぐさ臭原因物質として、2,4-ヘプタジエナール及び2,4-デカジエナールが知られており、辻村は、琵琶湖において植物プランクトン(ウログレナ・アメリカーナ)によりこれらの異臭物質が産生され、水道浄水過程で除去しきれず、水道水に「生ぐさ臭」が生ずる事例について報告している。しかし、これらの物質は、水道法において水質基準項目等に規定されておらず、その分析法についても、ヘッドスペース(HS)/GC/MS及びページ・トラップ/GC/MS等による報告例はあるものの、より迅速かつ簡便な分析法が望まれる。

今回、従来のヘッドスペースシステムに揮発性成分濃縮効果を持つトラップ管を組み合わせたTrap-HS/GC/MSを用いた水中生ぐさ臭原因物質の分析法を検討したので報告する。

燧灘の栄養塩類について

愛媛県立衛生環境研究所 千葉 倫敬

近年、瀬戸内海は貧栄養化が進行していると指摘されており、県内海域では燧灘でノリの色落ち等の被害が発生している。そこで、栄養塩類の現状を把握するため、瀬戸内海広域総合水質調査の結果を使用した海域濃度の

推移及び燧灘3地点で採取した底質を使用した溶出調査を実施した。

その結果、燧灘では貧栄養化が進行しており、プランクトンの減少や優先種の変化が示唆された。また、底質からの溶出は、陸域の発生負荷量と比較して無視できない量である可能性が示唆された。

しかし、燧灘の貧栄養化の原因については、水質総量規制による陸域発生負荷量の削減や外洋から流入する栄養塩類の影響などが考えられるが明らかにはできなかった。この貧栄養化の原因究明には、発生源(陸域・底質・外洋)調査とともに、栄養塩類の滞留時間に関する調査も必要であると考えられた。

愛媛県におけるPM2.5の状況について

愛媛県立衛生環境研究所 山内 正信

大気中の微小粒子状物質(PM2.5)は、粒径が $2.5\mu\text{m}$ 以下の微小な粒子であり、呼吸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。また、平成22年3月には「大気汚染防止法第22条の規定に基づく大気汚染の状況の常時監視に関する事務処理の基準」が改正され、PM2.5 質量濃度の常時監視測定局の整備及び成分分析の実施が規定された。

本県では平成23年度に県内7箇所の大気汚染常時監視測定局にPM2.5自動測定機を配備するとともに、2地点において成分分析を開始した。

平成23年度半年間の常時監視の結果、環境基準を超過する状況がみられた(有効測定日数に達しておらず参考値)。また、成分分析から、PM2.5の大半を占めるイオン成分については、地点間における濃度差、及び季節によるイオン種間での挙動の違いが認められた。

今後は、さらにモニタリングを継続することで県内の実態把握に努めるとともに、成分分析・解析等、発生源対策につながる調査研究を進める必要がある。

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

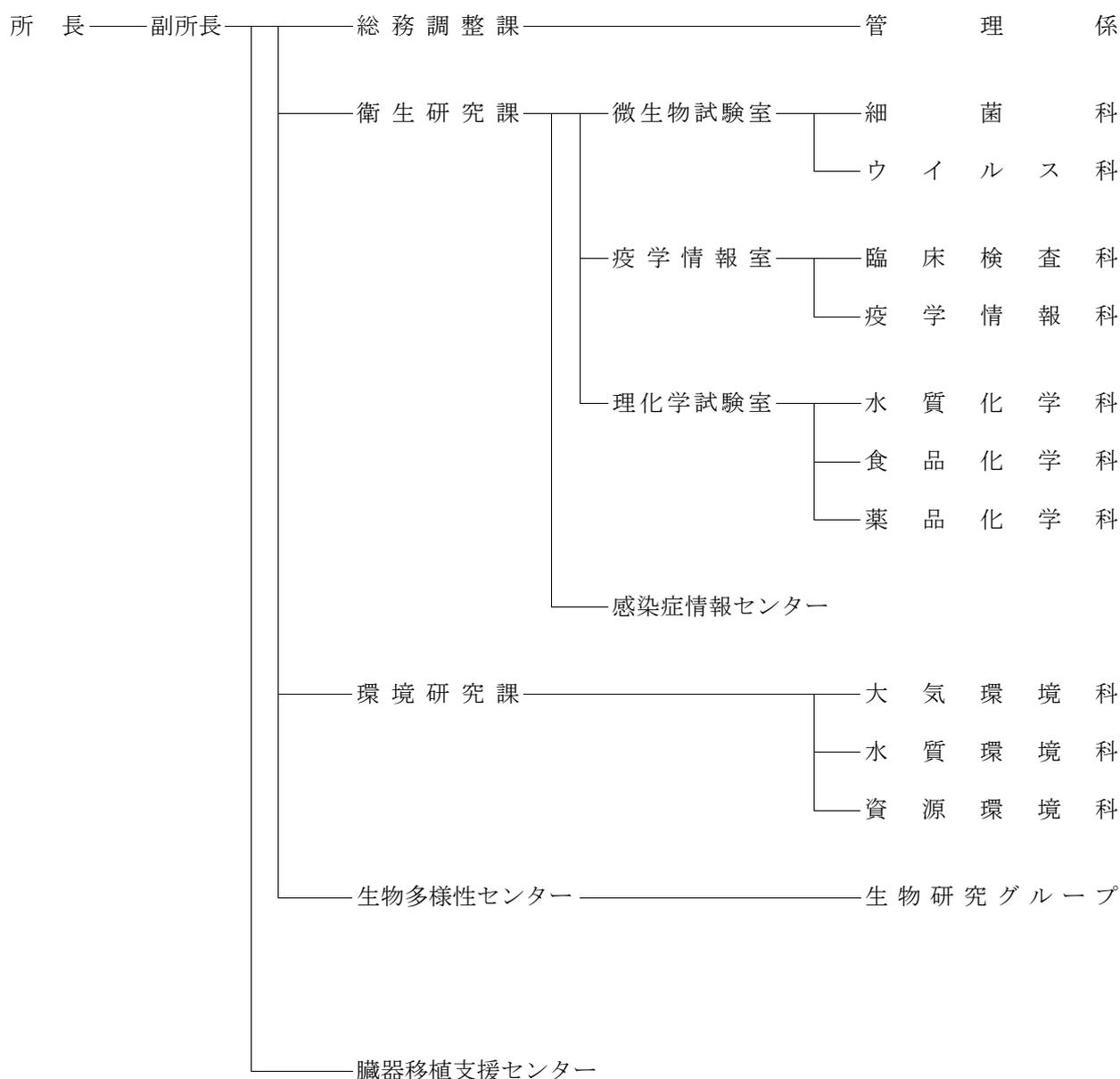
1 組織及び業務概要

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3室（微生物試験室、疫学情報室、理化学試験室）7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				1						1
微生物	試験室			1							1
	細菌科				1	1					2
	ウイルス科					4					4
疫	学情報室				1						1
	臨床検査科				1	2					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				2						2
環	境研究課						2				2
	大気環境科					1	4				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	3			4
臓器	移植支援センター					1					1
	計	5	1	1	17	10	11	4	0	1	50

(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	大川 和彦	所長補佐
総務調整課	(事務取扱)課長	大川 和彦	所内連絡調整, 課内総括
	主幹	元山 幸紀	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
	専門員	小泉 祐子	庶務・給与, 保健福祉部所管の予算・経理
	主任業務員	渡部 隆	動物飼育, 文書送達, 構内清掃管理
衛生研究課	課長	大倉 敏裕	所長補佐, 課内総括
微生物試験室	室長	服部 昌志	室内総括, 研修指導
細菌科	科長	松本 純子	科内総括, 細菌性食中毒及び感染症の検査研究, 医薬品・輸入食品検査, 研修指導
	専門員	林 恵子	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
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, 研修指導
	主任研究員	川口 利花	ウイルス分離検査の研究, ウイルス血清学的検査
	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
	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
疫学情報室	室長	二宮 順子	室内総括, 研修指導
臨床検査科	科長	永井 雅子	科内総括, 一般臨床病理検査, 先天性副腎過形成症検査研究, クレチン症の検査研究
	主任研究員	木村 千鶴子	衛生動物等の研究, 先天性代謝異常症検査研究, 先天性代謝異常症検査データ管理, マスクリーニング検査
	主任技師	武智 拓郎	先天性代謝異常症検査
疫学情報科	科長	鳥谷 竜哉	科内総括, 感染症疫学の調査研究, 感染症情報収集解析, クリプトスポリジウム検査研究
	研究員	菊池 理沙	感染症情報収集解析, HLA遺伝子検査, クリプトスポリジウム検査
理化学試験室	室長	吉田 紀美	室内総括, 研修指導
水質化学科	主任研究員	香河 典子	飲料水水質検査, 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, プール水等の理化学試験
	主任研究員	宮本 紫織	飲料水水質検査, 飲料水等の微量重金属・無機物等の試験研究, し尿処理施設放流水の試験検査, 研修指導
	主任研究員	福田 正幸	飲料水水質検査, 消毒副生成物・残留農薬等の試験研究, し尿処理施設放流水の試験検査, 水道水質検査の精度管理
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, 食品添加物検査, 研修指導及び精度管理
	主任研究員	舘野 晋治	食品中の放射性物質検査, 食品中の残留農薬の試験研究, 食品中の残留動物用医薬品の試験研究
	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等の調査研究
	研究員	伊藤 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, 輸入食品の試験検査
薬品化学科	科長	望月 美菜子	科内総括, 温泉の試験研究, 無承認無許可医薬品の試験研究, 医薬品・麻薬・覚せい剤等の試験検査及び精度管理
	研究員	橋 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
環境研究課	課長(兼)環境局環境技術専門監	徳山 崇彦	所長補佐, 課内総括
	主幹	中村 洋祐	課内総括補佐, 技術指導
	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
	主任研究員	山内 正信	PM2.5成分分析, 有害大気汚染物質調査, 大気環境中重金属調査,

大気環境科	主任研究員	芝 和 代	航空機騒音調査, PM2.5の成分分析, 有害大気汚染物質調査, 発生源調査, 自動車排ガス調査	
	研 究 員	兵 藤 大 輔	大気汚染常時監視, 大気自動測定機の保守管理, PM2.5成分分析,	
	主 任 技 師	篠 崎 由 紀	空間放射線量率調査, 酸性雨調査, 環境大気中のアスベスト調査, 有害大気汚染物質調査	
	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	平 野 和 恵	窒素・りん・栄養塩類の調査, 産業廃棄物の調査, 農薬調査
		主任研究員	山 内 亜 希 子	(育児休暇中)
主任研究員		千 葉 倫 敬	工場・事業場排水の調査研究及び技術指導, 有害化学物質調査, 未規制事業場排水の調査研究及び技術指導	
資源環境科	主 任 技 師	余 田 幸 作	公共用水域調査, 小規模事業場排水の調査研究及び技術指導, 工場・事業場排水の調査研究及び技術指導	
	科 長	津 野 田 隆 敏	科内総括, 下水汚泥燃料化に関する研究, 技術指導	
生物多様性センター	研 究 員	大 塚 将 成	し尿汚泥等焼却灰リン回収技術研究, 下水汚泥燃料化技術研究	
		徳 山 崇 彦	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, 技術指導	
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	好 岡 江 里 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	えひめ生きもの学会設立支援, 重要生態系監視地域モニタリング	
臓器移植支援センター				
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)	大 川 和 彦	センター総括補佐	
総務調整課長	(総務調整課長兼務)	大 川 和 彦	センターの事務	
総務調整課主	(主幹兼務)	元 山 幸 紀	センターの事務, 企画運営	
総務担当	(管理係長兼務)	日 野 雅 晴	センターの事務, 庶務	
検査担当	(疫学情報科長兼務)	鳥 谷 竜 哉	HLA検査(登録, ドナー), 保存血清収集管理	
〃	(疫学情報科員兼務)	菊 池 理 沙	HLA検査(登録, ドナー), ドナー感染症検査	
コーディネーター担当	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
管理係長	日野 雅晴	久万高原土木事務所	主 任	藤 田 亜 位	税務課
主任研究員	菅 美 樹	中央病院	主任研究員	立 花 早 苗	新居浜病院
疫学情報室長	二宮 順子	東局生活衛生課	室 長	井 上 智	東局生活衛生課
主任研究員	香河 典子	東局企画課	科 長	新 田 祐 子	南局企画課
科 長	宇川 夕子	東局生活衛生課	主任研究員	大和田 千香子	子ども療育センター
主任研究員	井戸 浩之	原子力センター			
研 究 員	伊藤 友香	八局生活衛生課			
研 究 員	橋 真 希	中央病院			
次 長	山 中 悟	農産園芸課			
主 任 技 師	長 尾 文 尊	八局環境保全課			
新採者			退職者		
所 長	四 宮 博 人	H24.4.1採用	所 長	土 井 光 徳	H24.3.31退職
			課 長	渡 邊 和 範	H24.3.31退職
			室 長	篠 崎 由 紀	H24.3.31退職
			研 究 員	森 莉 映 子	H24.3.31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	47,414	試験検査使用料
	21	行政財産使用料
財産収入	158	土地建物貸付料
諸収入 雑入	1,030	その他
計	48,623	

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					269									269
		人事管理費					157									157
		会計管理費						6								6
	企画費	計画調査費						68						250		318
衛生費	公衆衛生費	公衆衛生総務費		402												402
		母子保健指導費					146	13,907	91	266				22		14,432
		結核対策費						155								155
		予防費		1	752	216	247	3,823	33	3	1,133		1,436			7,643
	環境衛生費	衛生環境研究所費		13	1,452		1,373	21,613	588	8,749	24,352		503	272	25	58,939
		食品衛生指導費			285		122	6,473	11	1,416	3,234					11,541
		医薬総務費						4,515		578			1,208			6,300
		医薬費	医務費				25	467	2,219	180		339			118	3,349
	薬務費					98	416					2,237			2,751	
労働費	職業訓練費	雇用対策費		667	4,082											4,749
農林水産業費	林業費	造林費					150									150
小 計			1,083	6,571	241	2,880	53,346	903	11,012	29,057		5,383	662	25	111,161	
県民環境部所管																
総務費	環境生活費	環境生活総務費		1,207												1,207
		生活環境施設整備費			2,806	60	693	3,570	9	10,464	2,363		1,631	6		21,601
		環境保全推進費				73	570	1,017	75	8,100	72		1,440			11,346
		公害対策費		30	1,490	12	889	21,838	2,950	18,332	12,891		111	46	47	58,636
		防災対策費					85									85
農林水産業費	農業費	植物防疫費														
		農林水産研究所費				58	254									312
	林業費	狩猟費				136	199									336
商工費	商工業費	商工業試験研究施設費		1	292			268								561
小 計			1,238	4,588	145	2,431	27,146	3,034	36,896	15,325		3,183	52	47	94,084	
合 計			2,320	11,159	386	5,310	80,492	3,936	47,907	44,383		8,565	714	72	205,245	
	備品管理換	保健福祉部														
		県民環境部														
合 計																
総 計			2,320	11,159	386	5,310	80,492	3,936	47,907	44,383		8,565	714	72	205,245	

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		3	34,590
	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		4	53,800
	2-3	定量試験 (その他のもの)	2,660	65	1	2,660
	3	物理試験	910			0
	4	異物試験	2,740			0
	5	官能試験	920			0
	6	食品添加物試験	7,680	60	92	706,560
	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	14,750	566	7	103,250
	10-2	一言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	5,520		0
10-3	環境汚染物質残留分析	32,380	18		0	
	細菌検査					
11-1	生菌数、総菌数、大腸菌群等	1,540	56	15	23,100	
11-2	食中毒菌検査	3,940	596	11	43,340	
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	
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			0
	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
	24	消毒効力試験	4,280			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	1,210	4		0
	27	物理試験	5,040	3	2	10,080
	28	確認試験	3,040	10		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)	20,410	43		0
	30-2	定量試験(その他のもの)	4,290	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	1,580			0
		生理処理用品基準試験				
	34-1	医薬部外品	8,750	3		0
	34-2	医療機器	11,850			0
	35	無菌試験	3,870			0
5 家庭用品	36	物理試験	2,340	4		0
	37	確認試験	6,890			0
	38-1	定量試験(機器分析によるもの)	21,240	54		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		20	1,287,800
	40	小分析	23,780			0
	41	ラジウムエマナチオン試験	12,290		20	245,800
	42	定性試験	2,250			0
	43-1	定量試験	3,100		282	874,200
43-2	温泉付随ガス分析	15,000			0	
7 環境衛生測定	44	定性試験	1,370			0
	45	定量試験	3,770			0
	46	物理試験	1,320			0
	47	落下細菌検査	920			0
8 飲料水	52	理化学試験	4,670		32	149,440
	53	上記52の試験に合わせた行定量試験	1,320		31	40,920
	54	細菌検査	2,750		33	90,750
	項目別理化学試験	55-1	無機物質・重金属試験	3,050		4,252
55-2		一般有機化学物質試験	3,050		2,874	8,765,700
55-3		消毒副生成物試験	3,160		2,793	8,825,880
55-4		基礎的性状項目試験	500		1,675	837,500
9 水道水	56	理化学試験	3,970		19	75,430
	57	細菌検査	2,750		368	1,012,000
	57-1	従属栄養細菌検査	1,890			0
	57-2	大腸菌検査	3,990		144	574,560
	57-3	嫌気性芽胞菌検査	3,040		144	437,760
	58	クリプトスポリジウムオーシスト検査	31,300		4	125,200
	59	合わせ定量試験	1,320		22	29,040
	73-1	農薬分析	12,170			0
		遊泳用プール水質基準試験				
	10 プール水、海水浴場水、公衆浴場水等	61	理化学試験	2,030		6
61-1		細菌検査	2,940		7	20,580
61-2		消毒副生成物試験	3,160		16	50,560
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		2	9,660
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		3	20,100

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 プール水, 海水浴場水, 公衆浴場水等	65-2	糞便性大腸菌群検査	3,420			0
	66	定性試験	1,580			0
	67	定量試験	2,700		24	64,800
11 地下水, 河川, 海水等	68	生物化学的酸素要求量試験	3,560			0
	69	化学的酸素要求量試験	3,510			0
	70	物理試験	770		9	6,930
	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	12,170	31	2	24,340
12 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	3,560		96	341,760
	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
13 PCB等環境汚染物質	80	残留分析	32,380			0
14 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	50	177	3,186,000
	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	27	405,000
	146	上記試験項目の欄に掲げるガンマ線核種分析に併せて行うガンマ線核種分析	3,000			0
15 毒性検査	81	微生物試験	10,830			0
16 排泄物分泌物及び浸出物	83	顕微鏡検査	160			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	22	2	2,560
	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	103		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				
	89-1	抗酸菌分離培養液体培地法	1,840			0
89-2	抗酸菌分離培養上記以外のもの	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	1,360			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, クミジア・トラコマチス核酸検出	1,680			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	
16 排泄物分泌物及び浸出物	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リラー核酸検出	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				
	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
17 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	梅毒血清反応定性	120			0
	94	梅毒血清反応	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	レプトスピラ抗体価測定	1,680			0
	99	W e i l - F e l i x 反応	2,400			0
	100	トキソプラズマ抗体定性	200			0
	18 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(ABO式, RH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 P 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		HDL-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, アラニンアミノトランスフェラーゼ, 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(CRP)定性	120			0	
尿	111	比重, PH, 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)	200			0
	113	糖定量	70			0
糞便	116	ヘモグロビン	290			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		
19 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	132	133	1,028,090	
	118	ウイルス抗体価測定	630	2,078		0	
	119	HTLV-1抗体(PA法)等	680			0	
	120-1	HIV-1抗体(EIA法, PA法)	960			0	
	120-2	HIV-1,2抗体	1,010	3	2	2,020	
	120-3	単純ヘルペスウイルス抗原	1,440				
	121-1	HIV-1抗体価精密測定	2,240	1	1	2,240	
	121-2	HIV-2抗体価精密測定	3,040			0	
	122-1	B型肝炎関連抗原抗体検査(HBs抗原)	230			0	
	122-2	B型肝炎関連抗原抗体検査(HBs抗体)	250			0	
	123-1	HCV抗体価精密測定	960			0	
	123-2	HCV核酸同定検査	2,880			0	
	124	SARSコロナウイルス核酸増幅検査	3,600			0	
	20 電子顕微鏡	125	電子顕微鏡検査	22,520	6	75	1,689,000
21 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	エンザイム免疫アッセイ検査	1,880			0	
	127	リンパ球幼若化検査	2,800			0	
	128-1	皮内反応検査	120			0	
	128-2	結核菌特異蛋白刺激性遊離インターフェロン測定	5,040	46		0	
	129	蛍光抗体法	2,490		18	44,820	
		組織適合性検査					
	131-1	HLA遺伝子-Aローカス検査	8,760	1	49	429,240	
	131-2	HLA遺伝子-Bローカス検査	9,280	1	49	454,720	
	131-3	HLA遺伝子-Cwローカス検査	8,760			0	
	131-4	HLA遺伝子-DRB1ローカス検査	6,030	1	49	295,470	
	131-5	HLA遺伝子-DQB1ローカス検査	7,290			0	
	134	クロスマッチ検査	5,660		27	152,820	
	22 病理学的検査	135	染色体検査	21,840			0
		136	同(分染法)	25,040			0
137		細胞診検査	1,520			0	
23 遺伝子検査	138	遺伝子増幅検査	6,210	402	20	124,200	
24 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				0	
25 臓器移植希望登録者検査	140	組織適合性検査		6		0	
26 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	500		108	54,000	
先天性代謝異常検査				10,452		0	
合計				20,479	14,497	47,414,250	

2 衛生研究課の概要

(1) 微生物試験室

当室は細菌科、ウイルス科の 2 科で構成され、細菌検査、ウイルス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、県立医療技術大学の学生に対する学外実習及び愛媛大学の学生に対するインターンシップを実施している。

細菌科

1 行政検査

- (1) 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。2012 年の県内における三類感染症の発生は赤痢菌 3 件、腸管出血性大腸菌が 6 事例あり、6 株 (O157 4 株, O26, O113 各 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、百日咳の病原体検査を実施した。(資料の頁参照)
- (2) 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、動物愛護センターに収容されたネコを対象に、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、34.4%からバルトネラ・ヘンセラが分離された。
- (3) 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 56 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 34 件、サルモネラ属菌 7 件、カンピロバクター 4 件であった。(資料の頁参照)
- (4) 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及び毒素産生試験を行った。今年度は 12 月に A 群溶血性レンサ球菌による食中毒が 1 事例発生し、22 検体の同定検査を行った結果、6 検体から A 群溶血性レンサ球菌が検出された。
- (5) 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。

- (6) 結核接触者検診:保健所から依頼のあった血液 46 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。

2 委託検査

- (1) 食品材料:食肉、魚介類、加工食品等 9 検体について細菌検査 15 件及び食中毒菌検査 11 件を実施した。
- (2) 環境材料:飲料水 33 件、水道水 368 件の細菌検査を実施した。また、水道原水等 144 件について、クリプトスポリジウム等の指標菌検査(大腸菌・嫌気性芽胞菌)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 9 件、レジオネラ属菌検査 3 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 68 件、咽頭ぬぐい液 2 件について細菌培養同定検査を実施した。また、市内医療機関からの委託により、分離菌株の遺伝子増幅検査 3 件を実施した。

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) 遺伝子検査を用いた百日咳サーベイランスシステムの構築と評価に関する研究(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(主任研究者:国立感染症研究所細菌第二部長蒲地一成)に参加し、百日咳の集団感染や地域流行を早期に探知するために高感度な遺伝子検査法(LAMP 法)を用いたサーベイランスシステムを構築し、有効性について評価を行った。

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 24 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 (宇和島地区 83 件)
- ・ポリオ感受性調査 (松山地区 702 件)
- ・インフルエンザ感受性調査 (松山地区 1120 件)
- ・日本脳炎感受性調査 (松山地区 256 件)
- ・新型インフルエンザ感染源調査 (豚 100 件)
(資料の頁参照)

(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 382 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, 181 例のウイルスを検出した。内訳は, ノロウイルスが 77 例(遺伝子型 GII 74 例, GI 3 例), A 群ロタウイルスが 52 例, サポウイルスが 47 例, アデノウイルスが 4 例, アストロウイルスが 1 例であった。最も多く検出されたノロウイルス GII は, 11 月~12 月に全体の約 54%(40 例)が検出され, A 群ロタウイルスは, 4 月に全体の約 58%(30 例)が検出された。

呼吸器感染症等のウイルス検索: 今年度は, 621 検体についてウイルス検査を実施し, 193 例のウイルスを検出した。2012/2013 シーズンのインフルエンザは, 今年 5 月まで続き, 4 月, 5 月にインフルエンザウイルス A 香港型(AH3 型)が 14 例検出され, インフルエンザウイルス B 型(B 型)が 3 例検出された。また, 10 月から 3 月までの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 132 例についてインフルエンザウイルス分離検査を実施した結果, AH3 型が 40 例, B 型が 6 例検出された。県内では, AH3 型が主流で B 型が混在する流行パターンを示した。

平成 24 年は, 例年に比べ手足口病の患者報告は少なく, 本疾患からは 6 月にコクサッキーウイルス A(CA) 16 型が 3 例, 8 月に CA12 型が 1 例検出されたのみであった。6 月から 7 月に不明発疹症患者からエコーウイルス(Echo) 9 型が 21 株検出され, この時期に Echo9 型による不明発疹症の地域流行があったことが明らかになった。その他, 上・下気道炎, 熱性疾患等からは 4 月から

11 月に CA4 型, CA9 型, コクサッキーウイルス B(CB) 3 型及び CB5 型が検出された。また, アデノウイルスは年間を通して検出され, 7 月から 11 月には流行性耳下腺炎患者からムンプスウイルスが検出された。

(3) 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 3 名の検体(咽頭拭い液 3 件, 尿 2 件, 血清 1 件)について検査を実施した結果, すべて陰性であった。

(4) 日本紅斑熱の血清学的検査

県保健所から搬入された 4 症例の血液(急性期, 回復期)について, 抗体検査(IgM 抗体: 8 件, IgG 抗体: 8 件)を実施した結果 1 症例が日本紅斑熱と確定された。

(5) 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 3 件, 確認検査(WB 法)を 1 件実施した。

(6) 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 6 月 2 事例, 11 月 4 事例, 12 月 6 事例, 平成 25 年 1 月 6 事例, 2 月 3 事例, 3 月に 3 事例の計 24 事例 397 検体(臨床材料 253 件, 食品 58 件, 拭取 86 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, 16 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 133 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, 確認検査(WB 法)を 1 件実施した。

(3) 遺伝子増幅検査: 松山市からの委託により, 麻疹 8 件, A 型肝炎 1 件の遺伝子検査を実施した。また, 医療機関からの委託により, ノロウイルスの遺伝子検査を 8 件実施した。

(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 18 件実施した。

3 調査研究

(1) 食品中の病原ウイルスのリスク管理に関する研究(平成 22 年度～)

厚生労働科学研究食品の安心・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、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) 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。

(2) 疫学情報室

当室は、臨床検査科、疫学情報科の 2 科で構成され、先天性代謝異常等検査、臓器移植の組織適合性検査等の試験検査及び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。

臨床検査科

先天性代謝異常症等を早期に発見し、心身障害児の発生を予防することを目的とした母子保健事業に伴う先天性代謝異常等検査、内分泌異常検査を行っている。

1 先天性代謝異常等検査

県内の医療機関で出生する新生児を対象にフェニルケトン尿症、メープルシロップ尿症、ホモシスチン尿症のアミノ酸代謝異常症 3 疾患およびガラクトース血症についてマス・スクリーニングを実施している。本年度は、10055 名について検査を行い、10 名が陽性となったが、精密検査の結果は正常であった。

(資料の頁参照)

2 先天性内分泌異常検査

先天性副腎過形成症および先天性甲状腺機能低下症についてマス・スクリーニングを実施している。本年度は、10055 名について検査を行い、44 名が陽性となった。精密検査の結果、先天性甲状腺機能低下症 9 名の患児が確認され、治療及び経過観察が行われている。

(資料の頁参照)

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 7 名、生体腎移植希望者 23 名とその家族 26 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 27 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 4 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。

(資料の頁参照)

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) 生鮮食品を共通食とする原因不明食中毒に対する食品衛生上の予防対策に関する研究

養殖ヒラメによる食中毒の起因病原体であることが明らかとなった粘液胞子虫クドア・セプテンブクタータを対象に、遺伝子検査法及び顕微鏡検査法を用いた検出方法の検討を行っている。

4 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より当所に基幹感染症情報センターが平成 13 年 1 月に設置された。同センターは、県下のインフルエンザ 61 定点、小児科 37 定点、眼科 8 定点、STD11 定点、基幹病院 6 定点から保健所経由で収集した患者情報及び当所の病原体検出情報並びに全国情報等と併せて、解析評価委員の意見を聴取し、県全体として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 回提供している。

また、県ホームページ(感染症情報センター)にも患者情報、病原体情報及びグラフ化した患者発生動向等と併せて「愛媛県感染症情報」を掲載している。

(資料の頁参照)

(3) 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 7 件(総計 31 件)について MEP 剤の分析を実施した。(資料の頁参照)

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 180 件、省略不可項目試験を 170 件、理化学試験を 70 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的確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:鉄及びその化合物及び臭素酸)を実施し、検査精度の向上等に努めた。(資料の頁参照)

食品化学科

1 行政試験

(1)平成 24 年度愛媛県食品衛生監視指導計画に基づき収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):輸入わりばし 5 検体及び輸入かんきつ等 10 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。その結果, 輸入かんきつでは残留基準を超えるものは認められず, 輸入わりばしでは検出がなかった。(資料の項参照)

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 検体について各 120 種類の農薬の分析を実施した。その結果, モロコインゲンから残留基準を超えるクロルフェナピル(0.05ppm)が検出された。(資料の項参照)

また, 県内に流通している冷凍餃子等輸入冷凍食品(調理加工品)25 検体について, 10 種類の有機リン系農薬の分析を実施した。その結果, 混入を疑われる事例等はなかった。

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, ブリ等 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。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。(資料の項参照)

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, スルファジメトキシシ)の残留状況を調査したが, いずれも検出されなかった。食肉衛生検査センターで行った県内産豚肉の抗生物質検査(簡易法)で陽性反応が認められ, サルファ剤の使用が疑われる事例があったことから, 県内産豚肉 12 検体について 17 種類のサルファ剤一斉分析を行った。その結果, サルファ剤の検出はなかった。

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。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。

カ アレルギー物質(卵)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

(卵)の検査を実施した。2 キットによる検査を行った結果, 1 検体からそれぞれ 120 μ g/g, 89 μ g/g の検出があった。(資料の項参照)

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, 今年度から食品等に含まれる放射性物質検査を開始した。県内で製造, 販売されている食品 172 検体について放射性セシウムを試験した結果, 基準値を超えるものは認められなかった。

林業政策課からの委託により, 県内で製造された木質ペレット 2 検体について放射性セシウムの試験を実施した。

(2) 食品残留農薬等一日摂取量実態調査(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食品残留農薬一日摂取量実態調査を実施している。今年度は, 平成 19 年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 41 品目及び LC/MS 一斉分析による農薬等 26 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, 今年度は穀類及び豆類の評価を実施した。

2 委託試験

(1) 一般住民及び食品製造業者等の委託により, 8 検体の食品等について, 動物用医薬品, 重金属等の試験(13 項目)を実施した。

今年度から, 食品等に含まれる放射性物質検査を開始し, 食品製造業者等の委託により, 204 検体の試験を実施した。

(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, 食品 35 検体について, 食品添加物分析等(96 項目)を実施した。また, 今年度から保税倉庫等輸入食品の保管場所において検体採取を実施しており, 33 検体を採取した。

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

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, 平成 23 年度からマーケットバスケット方式による残留農薬, 食品添加物, 放射性セシウムの一日摂取量実態調査を実施している。今年度は, 県内で生産・製

造された生鮮食品・加工食品について、平成 19 年国民健康栄養調査の分類に従い 12 食品群及び飲料水について調査を実施した。また、調理加工済冷凍食品中に含まれる残留農薬の分析を実施した。

(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): 医薬品等の品質、有効性及び安全性を確保する目的で医薬品等の製造所から収去した医薬品 2 検体(かぜ薬)及び医薬部外品 5 検体(生理処理用品・パーマネントウェーブ用剤)について、製造販売承認規格基準試験(計 29 項目)を実施した。その結果、すべて基準に適合していた。(資料の項参照)

(2) 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 59 項目)を実施した。その結果、すべて基準に適合していた。(資料の項参照)

(3) 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・強壯用健康食品 5 検体について、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、シルデナフィル、バルデナフィル、タダラフィルの分析(計 30 項目)を実施した。その結果、医薬品成分は検出されなかった。

(4) 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。その結果、すべて基準に適合していた。

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 22 検体(再分析 22 検体)について鉱泉分析(計 323 項目)を実施した。

3 調査研究

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。

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害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

昭和 45 年に、東予地域(四国中央市、新居浜市及び西条市)の大気汚染常時監視測定局をテレメータシステム化し、同システムによる常時監視を開始した。

新たに、平成 23 年 10 月から PM2.5 について 7 局で測定を開始している。

平成 24 年度は、二酸化硫黄(18 局)、二酸化窒素(8 局)及び一酸化炭素(1 局)は全局環境基準を達成していたが、浮遊粒子状物質は 18 局中 5 局、光化学オキシダント(8 局)及び微小粒子状物質(7 局)は全局で環境基準を達成していなかった。

なお、東予地域以外では、昭和 48 年 6 月から松前測定局(松前町)、昭和 49 年 4 月から大屋測定局(大洲市)において、二酸化硫黄、浮遊粒子状物質及び風向・風速の測定を実施している。また、平成 23 年 10 月から PM2.5 の測定を実施している。(資料の項参照)

(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 24 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) 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、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 24 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。
(資料の項参照)

(4) 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。

(5) 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、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。

(6) 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 24 年度の結果は、一般環境大気及び作業周辺環境大気(8 作業)のいずれも、0.5 本/L 以下であった。

(7) 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 24 年度は、7 市 1 町 8 地点(今治市、宇和島市、八幡浜市、新居浜市、西条市、大洲市、四国中央市、砥部町)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。

(8) 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 2 地点(松山市、新居浜市)で調査を開始し、平成 2 年度に南予の八幡浜市を追加した。その後、調査地点を、平成 18 年 5 月に新居浜市から西条市に、平成 20 年 4 月に八幡浜市から宇和島市に変更している。

平成 24 年度は松山市、西条市、宇和島市の 3 地点で、1 週間毎に雨水を採取し、pH、硫酸イオン、硝酸イオン等計 17 項目について調査した結果、各地点において、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 24 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、3 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 24 年度は、塩素及び硫化水素について各 1 工場を調査したが、いずれも排出基準違反はなかった。

(資料の項参照)

(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 24 年度は 3 事業場(4 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

環境基準(75WECPNL以下)を達成している。

平成24年度は、いずれの地点も環境基準を達成していた。(資料の項参照)

4 調査・研究

PM2.5と光化学オキシダントの実態解明と発生源寄与評価に関する研究

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22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24年度は、PM2.5及び光化学オキシダント等の大気汚染物質の特性や発生要因等を解明するため、大気常時監視測定値やPM2.5測定値等のデータベース化、及びこれらのデータ解析を進めた。

5 空間放射線量率調査

福島第一原子力発電所の事故に対して、文部科学省から緊急時モニタリングの要請があり、伊方周辺等の環境監視を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、文部科学省等に報告を行っている。

水質環境科

1 環境監視調査

(1) 瀬戸内海広域総合水質調査(環境省委託事業)

昭和47年度から実施している調査で、これまで年4回実施してきたが、本年度は、環境省からの指示により、年2回(夏・冬)のみ愛媛県地先19地点で採水し、12項目の分析を行った。(資料の頁参照)

(2) 公共用水域水質調査

公共用水域(河川・湖沼・海域)の水質調査について、全窒素及び全リン668検体及び生活環境項目の全亜鉛160検体の分析を実施した。

また、環境ホルモン等有害化学物質調査として、ノニルフェノール、4-オクチルフェノール、ビスフェノールA、DDTについて、河川および海域5地点を調査した。

(3) 地下水関連調査

地下水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、精密な調査を実施している。

概況調査において硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素が環境基準を超過した1地区について、汚染井戸及び周辺井戸(計6井戸)を調査したところ4井戸が同様に基準超過

していたが、検査データを検討した結果、原因は施肥由来であると推定された。(資料の頁参照)

また、県内1箇所における有害物質の土壌汚染等による周辺環境への影響を確認するため、地下水等の水質検査(六価クロム分析件数24件、酸化還元電位測定件数24件及び電気伝導率測定件数24件)を実施した。

その結果、基準値を超えたものはなかった。

(4) 廃棄物不適正処理等関連調査

廃棄物の不適正処理等による周辺環境への影響を確認するため、河川等の水質検査(検体数11検体、分析件数307件)を実施した。

その結果、1地点において、鉛が環境基準不適合であったが、その他は全て環境基準以下であった。

(5) 化学物質環境汚染実態調査(環境省委託調査)

海域の3地点で底質試料、1地点で水質試料、河川の1地点で水質試料をそれぞれ採取し、河川の水質試料の一部でBOD等5項目について分析を実施するとともに、他の試料については環境省が指定する分析機関に送付した。

2 発生源監視調査

(1) 工場・事業場立入検査

水質汚濁防止法及び愛媛県公害防止条例等に基づき、保健所と合同で、県下(松山市を除く)の377工場・事業場について、年1回以上立入検査を実施し、排水の水質検査、汚水処理施設の点検等を行なった。

4施設で排水基準違反があったが、保健所が実施する改善指導に対し、必要に応じた汚水処理に関する技術指導を実施し、排水の水質確認検査を行った。

(資料の頁参照)

(2) 産業廃棄物最終処分場調査

廃棄物処理施設の適正管理と産業廃棄物の適正処理の指導を目的として、管理型処分場8施設、安定型処分場25施設の排水等の水質調査を実施した。

本年度の調査では、全て基準値に適合していた。

(資料の頁参照)

(3) 水産養殖場調査

愛媛県が策定した、「窒素及びその化合物並びにリン及びその化合物に係る削減指導方針」に基づく施策の効果把握を目的として、一海域を対象に、海水、底泥、養殖の餌等のCOD、窒素、リン等の分析を行った。

(4) 汚濁負荷量原単位調査

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30m³以上50m³未満の小規模事業場7事業場について事業場の概要調査とともに、

管轄保健所が採水した排水について COD 等を分析した。

3 調査研究

(1) 着色排水の脱色技術開発に関する研究

平成 22 年 10 月から県の政策課題解決を図るため、県内各研究機関が分野横断的に連携して実施する「戦略的試験研究プロジェクト制度」に参加し、トップブランドを誇る地場産業である今治タオルの工場・事業場から排出される着色排水を産業技術研究所、民間企業や大学等と共同で低コスト・高効率に脱色する技術の研究・開発に着手し、当所では細菌による脱色メカニズムの解明と細菌による脱色条件の設定について検討した。

(2) 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 17 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 年計画で研究を行っている。

平成 24 年度については、し尿汚泥等焼却灰がリン資源として利用可能かどうか、BL や吸着材によりリンを溶出回収できる可能性がどの程度あるのか等基礎的な内容について調査検討することを目標に研究を行った。

(1) 最適 BL 条件の検索

し尿汚泥等焼却灰中のリン等の含有量を調査し、それら焼却灰から硫黄酸化細菌を用いた BL により、リンの溶出濃度が最大となる条件の検索を行った。

検討に当たっては、安価に調製できる培地、実用的な菌株の検討や化学的な溶出法について経済性の観点も含めて比較検討した。

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徳山専門監、循環型社会推進課の室岡主幹が就任し、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、3 月に大阪府で開催された第 47 回日本水環境学会において発表するとともに、当研究所所報の月号研究報告欄に掲載している。

2 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 月に設置された組織で、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 24 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及び上浦町において生息調査を実施した結果、正確な個体の確認には至らなかったものの、数個体の鳴き声を確認した。また、生息調査の円滑な実施を図るため、6 月 28~29 日に調

査協力員や地元住民等を対象に現地調査講習会を開催した。

2 外来生物対策

本県において捕獲や確認情報が増加し、今後、農林水産業等への被害の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を調査している。

平成24年度は、目撃情報のあった8ヶ所を対象にアライグマの生息調査を実施した結果、西条市丹原町でアライグマを確認した。

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において、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出現生物の調査を行っている。

平成24年度は、水稻の有機栽培水田(有機栽培継続2年目)における水生生物の調査を行った結果、有機栽培水田(機械除草区、布マルチ直播区、冬期湛水区)では対照区よりもコウチュウ類が多く確認されたほか、冬期湛水区ではイトミズが多数発生し、抑草効果があるといわれているトロトロ層が形成された。

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。(資料の項参照)

5 レッドデータブックの改訂

県内の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24年度は、レッドリストの改訂(暫定版)や愛媛県野生動植物目録改訂(追加修正種)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)」の設立に向けた取り組みを行っている。

平成24年度は、市町職員、教育関係者、NPO等民間団体などを対象としたワークショップを東予・中予・南予で各1回開催して広く意見を聴取するとともに、1月5日には、これらの意見を踏まえた組織の具体的な内容や今後のスケジュール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

5月8日に開設した生物多様性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「えひめの生き物みーつけた!」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。

(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、県内各地のイベント等に参加し、パネル・実物展示等を行っている。

平成24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
9/9	東温市	第28回どてかぼちやカーニバル	パネル・実物展示
10/1～10/2	松山市	農林水産参観デー	
10/6	松前町	ワンダフルエミフル	

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、(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。

(24.4.1~25.3.31)

死体腎移植	登録時組織適合性検査	7 件
	死体腎提供者検査	0 件

センター保管保存血清内訳 (25.3.31 現在)

	全 国	中国四国	内 愛媛分
死体腎移植	—	875	89

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 (H24.4.1~H25.3.31)

臓器提供可能者情報数	3
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	1
合計	1

県内献腎移植数 1

活動内訳 (H24.4.1~H25.3.31)

種 別	回
医療施設啓発活動	161
一般啓発活動	39
情報対応活動	13
その他の活動	66
計	279

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
 開催日時 H24.11.22 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
 「症例報告及び院内の取り組みについて」

市立宇和島病院 院内 Co 松本 由美子
 「臓器提供時の院内外調整について」

日本臓器移植ネットワーク 真鍋 奈緒子
 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 24名
 その他計 29名

- (2) 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
 開催日時 H25.2.15 15:00~16:50
 開催場所 衛生環境研究所 5階会議室
 講義内容及び講師
 「臓器移植院内コーディネーターに必要な基礎知識」
 愛媛県臓器移植支援センター 篠原 嘉一
 「臓器提供の現状と症例検討」
 日本臓器移植ネットワーク 真鍋 奈緒子
 受講者 院内コーディネーター 20名
 その他計 27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) 腎臓移植施設(死体腎)
 愛媛大学医学部附属病院, 県立中央病院, 市立宇和島病院
- (3) 院内コーディネーター設置施設
 県内 15 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

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	H24.9.6	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	H24.7.10	愛媛大学医学部	25名	四宮
平成24年度愛媛県薬剤師会官庁部会研修会	感染症に関する講演	H24.7.7	松山全日空ホテル	80名	四宮
平成24年度愛媛県保健所長会	衛生環境研究所と保健所の連携についての講演	H24.7.20	中予地方局	15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
平成24年度四国4県連携施策「地方衛生研究所の機能強化事業」第1回協議会	クドア検査の進捗状況と課題	H24.7.23	高知県衛生研究所	25名	烏谷
平成24年度保健所検査担当者会	食品中の放射性物質について	H24.7.27	県庁	10名	舘野
衛生検査業務にかかる技術指導	細菌検査業務にかかる技術支援について	H24.8.10	衛生環境研究所	4名	松本
平成24年度四国4県連携施策「地方衛生研究所の機能強化事業」第2回協議会	クドア検査の技術研修	H24.9.24	衛生環境研究所	4名	烏谷
高齢者施設における感染症(HIV感染症等)に関する研修会	HIV感染者・エイズ患者の発生状況	H24.11.14	愛媛県美術館	100名	烏谷
保健所等検査員会議における細菌学実習について	赤痢菌の分離同定検査実習	H24.12.26	衛生環境研究所	5名	松本

【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
愛媛県環境保全型農業推進大会	有機栽培水田における生物多様性の調査結果について	H25.2.15	にぎたつ会館	84名	好岡

【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)アステイス新人研修	臓器移植(提供)について	H24.4.9	(株)アステイス	20名	篠原
県立今治病院啓発講演	脳死下臓器提供について	H24.7.24	県立今治病院	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	H24.10.15	県消防学校	50名	篠原
二之丸会講演会	日本の移植事情	H24.10.28	県男女共同参画センター	15名	篠原
県立中央病院研修会	脳死下臓器提供シミュレーション	H24.11.19	県立中央病院	40名	篠原
検視専科講習	臓器提供時の検視について	H25.1.11	県警察学校	30名	篠原
都道府県臓器移植コーディネーター研修会	僻地・高齢者ドナーからの臓器提供	H25.1.23	AP浜松町	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	H25.1.28	県看護専門学校	40名	篠原
県立今治病院研修会	脳死下臓器提供シミュレーション	H25.2.13	県立今治病院	30名	篠原
府県コーディネーター会議	心停止後腎提供における手術室対応について	H25.2.25	AP大阪駅前	25名	篠原

本年報中の「研究報告」及び「資料」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
烏 谷 竜 哉
望 月 美菜子
宮 本 紫 織
兵 頭 孝 次
畑 中 満 政

平 成 2 4 年 度

愛媛県立衛生環境研究所年報

第 15 号

発行	平成 26 年 2 月 20 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