

ISSN 1345 5966

# 愛媛県立衛生環境研究所年報

## 第 13 号

平成 22 年度 (2010)

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13号(平成22年度)をご報告申し上げます。関係各位には日頃から当研究所の活動にご支援、ご高配を賜り、深甚なる感謝とお礼を申し上げます。

さて、当研究所は、本県における衛生行政及び環境行政の科学的、技術的中核として、調査研究、試験研究、研修指導などの業務に取り組んでいます。

公衆衛生を担当する衛生研究課では、県民の疾病予防や疾病原因の究明のため、細菌・ウイルスなどの病原体及び飲料水や食品の安全性評価のための調査研究、医薬品の製造販売承認に係る規格基準試験、温泉の鉱泉分析そして新生児の代謝異常検査などを行っています。また、当研究所内に設置しております感染症情報センターでは、感染症の集団発生の早期探知、流行状況の把握、感染予防のために、関係医療機関等のご協力により、県内の各種感染症の情報収集を行い、データを検討・解析した情報を、定期的にホームページ上に提供しております。また、本県に特徴的なこととしまして、臓器移植支援センターを当研究所内に設置し、組織適合性検査を実施し、さらに移植コーディネーターを配置することにより、関係機関・施設との連携を深め、臓器移植の推進を図っています。

環境分野を担当する環境研究課では、大気・水質に係る環境調査及び公害発生防止のための発生源の監視・指導、航空機騒音及び産業廃棄物関連調査、ゴルフ場農薬の監視・指導、さらには循環型社会構築に役立てるため資源リサイクルに関する研究、自然保護の観点から生物多様性保全に関する調査・研究などに取り組んでいます。

これら日常業務に加え、新型インフルエンザ、バイオテロなどの健康危機管理への対応、地球温暖化対策など求められる課題は山積しています。また、平成23年3月11日の東日本大震災並びに福島第1原発の事故により、健康危機管理の重要性を改めて認識させられるとともに、当研究所の食品化学科においては、保健所と連携して、来年度から食品などの放射能測定を実施する予定にしております。

さらに、研究所では、このところの職員数減少に加え、専門技術を有する多くの団塊の世代の職員の退職が進行し、知識、技術の継承も喫緊の課題となっています。

当研究所におきましては、今後とも、各位のご協力を得て、職員一同切磋琢磨し、県民の健康維持・向上と環境の維持・保全のための調査・研究業務が一步一步着実に前進するよう、研鑽に努める所存ですので、なお一層のご協力を賜り、ご指導、ご鞭撻をいただきますようよろしくお願い申し上げます。

平成24年1月17日

愛媛県立衛生環境研究所

所 長 土 井 光 徳

# 目 次

## 研究報告

愛媛県におけるイヌ・ネコのジフテリア毒素原性 <i>Corynebacterium ulcerans</i> 保菌状況(第2報)……	1
愛媛県における急性胃腸炎の散発例および集団発生例からのノロウイルス検出状況と 遺伝子型分類(2009/2010 シーズン) ……………	7
健康食品等に含有するポリフェノール類等の一斉分析による一日摂取量の検討……………	15
健康食品の CYP3A4 阻害作用スクリーニング試験について ……………	27
水稻の有機栽培圃場における水生生物の発生状況 ……………	34
水田内水路の設置が水生生物の保全と営農に及ぼす影響 ……………	41

## 資 料

平成 22 年愛媛県感染症発生動向調査事業 ……………	49
平成 22 年度愛媛県感染症流行予測調査成績 ……………	61
平成 22 年度食品の食中毒菌汚染実態調査成績(県行政検査) ……………	64
平成 22 年度先天性代謝異常等検査成績 ……………	65
平成 22 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) ……………	66
平成 22 年度水道水質検査精度管理実施結果 ……………	66
平成 22 年度愛媛県産野菜・果実等の残留農薬分析調査成績(県行政検査) ……………	67
平成 22 年度医薬品等の品質調査(県行政試験) ……………	76
平成 22 年度有害物質を有する家庭用品の調査(県行政試験) ……………	76
平成 22 年度大気環境基準監視調査(県行政検査) ……………	77
平成 22 年度有害大気汚染物質調査(県行政検査) ……………	77
平成 22 年度工場・事業場立入検査結果・大気(県行政検査) ……………	78
平成 22 年度工場・事業場立入検査結果・水質(県行政検査) ……………	79
平成 22 年度瀬戸内海広域総合水質調査(環境省委託調査) ……………	80
平成 22 年度航空機騒音環境基準監視調査(県行政検査) ……………	80
平成 22 年度ゴルフ場農薬流出調査(県行政検査) ……………	81
平成 22 年度産業廃棄物最終処分場調査(県行政検査) ……………	81
平成 22 年度愛媛県レッドデータブック県民参加調査結果 ……………	82
平成 22 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…	82

## 抄 録

他誌発表論文 ……………	83
学会発表 ……………	85
第 25 回公衆衛生技術研究会 ……………	89

## 業務実績

1	組織及び業務概要 .....	93
2	衛生研究課の概要 .....	100
3	環境研究課の概要 .....	105
4	環境調査課の概要 .....	108
5	臓器移植支援センターの概要 .....	108
	技術研修指導等の状況 .....	111



# 研 究 報 告





## 愛媛県におけるイヌ・ネコのジフテリア毒素原性 *Corynebacterium ulcerans* 保菌状況 (第2報)

烏谷竜哉 浅野由紀子 田中 博 岡 裕三 土井光徳  
佐々木俊哉\*1 木村琴葉\*1 岩崎 靖\*1 豊嶋千俊\*2 薦田洋司\*2  
小宮貴子\*3 高橋元秀\*3

### Prevalence of Toxigenic *Corynebacterium ulcerans* Isolated from Dogs and Cats in Ehime

Tatsuya KARASUDANI, Yukiko ASANO, Hiroshi TANAKA, Yuzo OKA, Mitsunori DOI  
Toshichika SASAKI, Kotoha KIMURA, Yasushi IWASAKI  
Chitoshi TOYOSHIMA, Youji KOMODA  
Takako KOMIYA, Motohide TAKAHASHI

Toxigenic strains of *Corynebacterium ulcerans* (*C. ulcerans*<sup>Tox+</sup>) cause a diphtheria-like illness in human. To determine the prevalence of *C. ulcerans* among companion animals, we investigated 124 dogs and 124 cats that were under the care of Animal Welfare Center of Ehime from May to December 2010. As a result, *C. ulcerans* was isolated from three (2.4%) of the dogs, and eight (6.5%) of the cats. All 3 dog isolates and 6 of 8 cat isolates were toxigenic. There were no noticeable differences of prevalence rate between different regions and between different seasons.

Environmental surveillance was performed on 160 swab samples which were obtained from surfaces on the floors where dogs or cats were housed. By using liquid culture medium, isolation of *C. ulcerans* from environmental samples was improved. *C. ulcerans*<sup>Tox+</sup> was isolated from 3.1% (1/32) of kennel floors and 12.5% (6/48) of cat cages floors. These results suggest the possibility of transmission of *C. ulcerans* by contact to contaminated secretions on the surrounding living environment.

Keywords : *Corynebacterium ulcerans*, zoonosis, prevalence, companion animal, liquid culture medium, environmental sample

#### はじめに

*Corynebacterium* 属菌は、人をはじめ種々の動物の皮膚や口腔内から分離される常在菌である<sup>1)</sup>。このうち、*Corynebacterium diphtheriae* はジフテリア毒素を産生する代表的な *Corynebacterium* 属菌であり、感染すると口腔や気道に偽膜を形成して呼吸困難を引き起こしたり、産生する毒素による昏睡や心筋炎などで死に至ることもあり、致死率は5～10%とされる<sup>2)</sup>。*C. diphtheriae* によるジフテ

リア症は、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(以下、感染症法)において二類感染症に指定され、診断した医師は直ちに保健所に届け出るとともに、患者は第二種感染症指定医療機関への入院が求められる。一方、近縁菌である *Corynebacterium ulcerans* についてもジフテリア毒素遺伝子を獲得して毒素を産生し、ジフテリア様症状を引き起こすことが報告されている<sup>3,4)</sup>。本邦においては2001年にジフテリア毒素原性 *C. ulcerans* (以下、*C. ulcerans*<sup>Tox+</sup>) 感染による1例目のジフテリア様患者が報告されたのち<sup>5)</sup>、2010年までに把握されているだけで8例の報告がある<sup>6-8)</sup>。これを受け、厚生労働省は2009年に注意喚起の文書を発出するとともに<sup>9)</sup>、2011年1月に届出基準の改正を行い<sup>10)</sup>、*C. ulcerans*

愛媛県立衛生環境研究所 松山市三番町8丁目234番地

\*1 愛媛県動物愛護センター

\*2 愛媛県保健環境部薬務衛生課

\*3 国立感染症研究所細菌第二部

(平成22年度の所属による)

や *C. pseudotuberculosis* の毒素産生株に留意するよう求めているが、今日まで感染症法に基づく届出対象となっていないのが現状である。*C. ulcerans* は元来、多くの動物に化膿性炎症を引き起こす細菌として知られているが、国内で報告された *C. ulcerans* <sup>Tox+</sup> 感染事例 8 例のうち、6 例がネコやイヌとの接触歴が確認されており<sup>5-8)</sup>、これらの愛玩動物が人への感染源となっている可能性が示唆されている。そこで、本県では、県内の愛玩動物からの感染リスクに関する情報を得るため、平成 21 年度愛媛県動物由来感染症予防体制整備事業の一環として、動物愛護センターに収容されたイヌ・ネコを対象に、*C. ulcerans* <sup>Tox+</sup> 保有状況調査を実施し、県内のイヌ・ネコにおける本菌の保有実態を明らかにするとともに、保有の有無を評価するための効率的な検査方法を確立した<sup>11)</sup>。平成 22 年度は、調査期間を延長し、動物の収容地区を明らかにすることで、県内におけるより詳細な分布の実態を明らかにすることを試みた。また、収容施設床面の拭き取り調査を併せて実施し、感染様式の推定と予防対策の構築につながる知見を得たのでその概要を報告する。

## 材料と方法

### 1 検査材料

平成 22 年 5 月～12 月の間に、愛媛県動物愛護センターに収容されたイヌ 124 件、ネコ 124 件の咽頭ぬぐいスワブを採取し、分離培養検査を行った。また、平成 22 年 8 月～11 月の期間、収容施設の犬房、ネコ用ケージ、通路等の床面拭き取り検体 160 件を採取し、分離培養検査を行った。採取にはシードスワブ 3 号(栄研化学(株))を使用し、4℃で保存・搬送を行い、採取当日に分離培養検査に供した。

### 2 分離培養

咽頭ぬぐいスワブは、変法荒川培地(亜テルル酸カリウム添加活性炭未加ヒツジ血液寒天培地:(株)日研生物医学研究所)に直接塗抹し、37℃で 2 日間好気培養を行った。

拭き取りスワブは、自家調製した亜テルル酸カリウム加ヒツジ血液液体培地で一夜増菌培養後、変法荒川培地に塗抹した。増菌用亜テルル酸カリウム加ヒツジ血液液体培地(以下、増菌液体培地)は、滅菌したブレインハートインフュージョンブロス 500ml に 2%亜テルル酸カリウム 8ml、羊脱繊維素血液 25ml を無菌的に添加し、3ml ずつスピッツに分注し、使用まで 4℃で保存した。採取した拭き取りスワブは、綿球部分が浸るように増菌液体培地に挿入し、基軸部分を切断後密栓して 37℃で一夜増菌培

養を行った。増菌培養後のスワブを変法荒川培地に塗抹し、以下咽頭ぬぐいスワブと同様に分離培養を行った。

### 3 ジフテリア毒素遺伝子保有株の分離

ジフテリア毒素(Diphtheria Toxin A subunit : DTA) 遺伝子保有株の分離は、既報<sup>11,12)</sup>に従い行った。すなわち、変法荒川培地上の濃厚発育部位を用いた Colony Sweep PCR により、平板上の DTA 遺伝子保有株の有無を判定した。Colony Sweep PCR 陽性の平板について、*Corynebacterium* 属菌が疑われる黒色コロニーを可能な限り釣菌し、羊血液寒天培地(栄研化学(株))にレプリカを作成後、複数コロニー(最大 10 コロニー)をまとめて Group PCR を行った。Group PCR 陽性の場合には、陽性 Group のレプリカコロニーそれぞれについて DTA 遺伝子の有無を PCR で確認し、DTA 遺伝子保有株を決定した。Colony Sweep PCR 陽性、Group PCR 陰性の場合には、平板上の濃厚発育部分を再度変法荒川培地に塗抹し、DTA 遺伝子保有株の再分離を行った。DTA 遺伝子保有株のジフテリア毒素原性試験は、国立感染症研究所において培養細胞法により実施した<sup>13)</sup>。

また、DTA 遺伝子を保有しない *C. ulcerans* や *C. diphtheriae* の分離を目的に、Colony Sweep PCR 陰性の平板についても、*Corynebacterium* 属菌が疑われる黒色コロニーを DSS 培地((株)日研生物医学研究所)に釣菌し、以下の同定検査を行った。

### 4 同定検査

既報<sup>11)</sup>に従い、グラム陽性短桿菌であることを確認後、生化学的性状及び *rpoB* 領域の塩基配列を決定し<sup>14)</sup>、種の同定を行った。生化学的性状の確認には、DSS 培地によるブドウ糖白糖分解試験、簡易同定キット(アピコリネ, bioMérieux), Hiss's serum water<sup>15)</sup>による糖分解試験(Glucose (GLU), Maltose (MAL), Sucrose (SUC), Glycogen (GLG), Trehalose (TRE))を実施した。最終的に、Glycogen 及び Trehalose 分解かつ、*rpoB* 領域の塩基配列が *C. ulcerans* CIP 106504 (GenBank accession number AY492271)と 100%一致したものを *C. ulcerans* と同定した。

### 5 PFGE 解析

分離株の PFGE 解析は、国立感染症研究所において実施した<sup>13)</sup>。

## 結果

### 1 動物愛護センター収容イヌ・ネコにおける *C. ulcerans* 分離結果

(1) イヌ、ネコの咽頭拭いスワブからの *C. ulcerans* 分離

率

動物愛護センターに収容されたイヌ・ネコから採取した咽頭ぬぐいスワブからの *C. ulcerans* 分離結果を表 1 に示す。イヌでは 124 件中 3 件(2.4%)から、ネコでは 124 件中 8 件(6.5%)から *C. ulcerans* が分離され、DTA 遺伝子 PCR 及びジフテリア毒素原性試験の結果、イヌ 124 件中 3 件(2.4%)及びネコ 124 件中 6 件(4.8%)においてジフテリア毒素原性ウルセランス(*C. ulcerans*<sup>Tox+</sup>)の保有が確認された。

(2) 地区別分離率

収容地域を東予地区(県東部)、中予地区(県中部)、南予地区(県南部)に分け、*C. ulcerans* の分離率を比較した。その結果、イヌでは東予地区 3.2%(2/63)、南予地区 3.4%(1/29)、ネコでは東予地区 4.3%(2/47)、中予地区 3.0%(1/33)、南予地区 11.4%(5/44)から *C. ulcerans* が分離され、南予地区のネコにおいて分離率が高い傾向

がみられたが、有意な差は認められなかった。

(3) 月別分離率

5 月~12 月の調査期間において、*C. ulcerans* の月別分離率を比較した。調査件数は月によって異なり、最も少ない月は 20 件(イヌ 10 件、ネコ 10 件)、最も多い月は 40 件(イヌ 20 件、ネコ 20 件)であった。*C. ulcerans* が分離された月は 5 月(10.0%)、7 月(5.0%)、8 月(4.8%)、10 月(7.5%)、12 月(10.0%)であり、調査期間を通じて分離率の差は認められなかった。

2 施設床面拭き取りスワブからの *C. ulcerans* 分離結果

飼育中のネコ用ケージ床面あるいは犬房床面 80 件、飼育前(洗浄後)のケージ(床)48 件、施設通路等 32 件から拭き取りスワブを採取し *C. ulcerans* の分離を試みた。その結果、イヌ・ネコ飼育中のケージ(床)8.8%(7/80)から *C. ulcerans* が分離されたが、飼育前(洗浄後)のケージ(床)と施設通路等の合計 80 件からは *C. ulcerans* は分離

表1 イヌ・ネコから採取した咽頭ぬぐいスワブからの *Corynebacterium ulcerans* 分離結果

種別	地区	月 別								検出数/検査数 (%)	
		5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計	
イヌ	東予	0 / 5	0 / 7	2 / 9	0 / 11	0 / 6	0 / 14	0 / 5	0 / 6	2 / 63	(3.2)
	中予	0 / 4	0 / 5	0 / 5	0 / 5	0 / 9	0 / 1	0 / 1	0 / 2	0 / 32	(0.0)
	南予	0 / 1	0 / 3	0 / 6	0 / 6	0 / 2	1 / 5	0 / 4	0 / 2	1 / 29	(3.4)
	計	0 / 10 (0.0)	0 / 15 (0.0)	2 / 20 (10.0)	0 / 22 (0.0)	0 / 17 (0.0)	1 / 20 (5.0)	0 / 10 (0.0)	0 / 10 (0.0)	3 / 124	(2.4)
ネコ	東予	0 / 2	0 / 6	0 / 14	0 / 3	0 / 4	0 / 7	0 / 4	2 / 7	2 / 47	(4.3)
	中予	0 / 3	0 / 5		0 / 10	0 / 5	1 / 5	0 / 3	0 / 2	1 / 33	(3.0)
	南予	2* / 5	0 / 9	0 / 6	2 / 7	0 / 5	1 / 8	0 / 3	0 / 1	5 / 44	(11.4)
	計	2* / 10 (20.0)	0 / 20 (0.0)	0 / 20 (0.0)	2 / 20 (10.0)	0 / 14 (0.0)	2 / 20 (10.0)	0 / 10 (0.0)	2 / 10 (20.0)	8 / 124	(6.5)
合計	2* / 20 (10.0)	0 / 35 (0.0)	2 / 40 (5.0)	2 / 42 (4.8)	0 / 31 (0.0)	3 / 40 (7.5)	0 / 20 (0.0)	2 / 20 (10.0)	11 / 248	(4.4)	

\* *C. ulcerans*<sup>Tox-</sup>, それ以外は全て *C. ulcerans*<sup>Tox+</sup>

表2 施設床面拭き取りスワブからの *Corynebacterium ulcerans* 分離結果

種別	拭取り場所	月 別				検出数/検査数 (%)	
		8月	9月	10月	11月	合計	
飼育中ケージ(床)	犬房床	0 / 12	0 / 8	1 / 8 (12.5)	0 / 4	1 / 32	(3.1)
	ネコ用ケージ	2 / 18 (11.1)	1 / 12 (8.3)	2 / 12 (16.7)	1 / 6 (16.7)	6 / 48	(12.5)
	計	2 / 30 (6.7)	1 / 20 (5.0)	3 / 20 (15.0)	1 / 10 (10.0)	7 / 80	(8.8)
飼育前ケージ(床)	犬房床	0 / 6	0 / 4	0 / 4	0 / 2	0 / 16	(0.0)
	ネコ用ケージ	0 / 12	0 / 8	0 / 8	0 / 4	0 / 32	(0.0)
	計	0 / 18 (0.0)	0 / 12 (0.0)	0 / 12 (0.0)	0 / 6 (0.0)	0 / 48	(0.0)
通路等	通路	0 / 6	0 / 4	0 / 4	0 / 2	0 / 16	(0.0)
	ネコ室床	0 / 6	0 / 4	0 / 4	0 / 2	0 / 16	(0.0)
	計	0 / 12 (0.0)	0 / 8 (0.0)	0 / 8 (0.0)	0 / 4 (0.0)	0 / 32	(0.0)
合計		2 / 60 (3.3)	1 / 40 (2.5)	3 / 40 (7.5)	1 / 20 (5.0)	7 / 160	(4.4)

されなかった。

飼育中の床面からの分離率をイヌとネコで比較すると、犬房床では 3.1% (1/32) から分離されたが、ネコ用ケージ床面では 12.5% (6/48) と高率に *C. ulcerans* が分離され、DTA 遺伝子 PCR 及びジフテリア毒素原性試験の結果、分離された 7 株すべて *C. ulcerans*<sup>Tox+</sup> であることが確認された。

### 3 *C. ulcerans* 分離株の生化学的性状と分子疫学

#### (1) イヌ、ネコの咽頭ぬぐいスワブ由来株

イヌ咽頭拭いスワブ由来の 3 株は、すべてグリコーゲン非分解の *C. ulcerans*<sup>Tox+</sup> であり、PFGE 解析の結果、7 月に採取された 2 株は千葉ヒト由来株、10 月に採取された 1 株は岡山ヒト由来株と一致した。

ネコ咽頭拭いスワブ由来の 8 株中、5 月に採取された 2 株はいずれもグリコーゲン非分解の *C. ulcerans*<sup>Tox-</sup> であり、1 株は千葉ヒト由来株、1 株は岡山ヒト由来株と PFGE パターンが一致した。また、*C. ulcerans*<sup>Tox+</sup> 6 株のうち、5 月~10 月に南予地区で収容されたネコ由来 3 株はすべてグリコーゲン非分解であり、PFGE パターンは岡山ヒト

由来株と一致した。一方、10 月~12 月に中予地区及び南予地区で収容されたネコ由来 3 株はすべてグリコーゲン分解株であり、PFGE パターンは東予地区の 2 株は岡山ヒト由来株と一致したが、中予地区の 1 株 (No.9) は特徴的なパターンを示した。

#### (2) 施設床面拭き取りスワブ由来株

10 月に犬房床から分離された *C. ulcerans*<sup>Tox+</sup> 1 株及びネコ用ケージ床から分離された *C. ulcerans*<sup>Tox+</sup> 6 株中 4 株はグリコーゲン非分解株であり、いずれも PFGE パターンは岡山ヒト由来株と一致した。一方、グリコーゲン分解株 2 株のうち 1 株は岡山ヒト由来株と同一パターンを示したが、1 株は特徴的なパターンであった。

### 考 察

愛媛県では、平成 21 年度動物由来感染症予防体制整備事業の一環として、動物愛護センター収容イヌ・ネコの *C. ulcerans* 保有状況調査を実施し、イヌの 2.0% (1/50)、ネコの 7.8% (4/51) から *C. ulcerans*<sup>Tox+</sup> を分離している<sup>1)</sup>。平成 22 年度は、県内における季節的な動向と地域

表3-1 分離された *Corynebacterium ulcerans* の性状 (イヌ・ネコ咽頭スワブ由来株)

No.	検体採取日	由来	地区	アピコリネ			糖分解試験 <sup>*1</sup>					rpoB Seq.	ジフテリア毒素		PFGE <sup>*2</sup> type
				コード	結果	%ID	GLC	MAL	SUC	GLG	TRE		PCR	細胞培養法	
1	2010/7/13	イヌ	東予	0111324	<i>C.pseudotuberculosis</i>	92.8	+	+	-	-	+	<i>C.ulcerans</i>	+	+	A (千葉)
2	2010/7/13	イヌ	東予	0111324	<i>C.pseudotuberculosis</i>	92.8	+	+	-	-	+	<i>C.ulcerans</i>	+	+	A (千葉)
3	2010/10/12	イヌ	南予	0111324	<i>C.pseudotuberculosis</i>	92.8	+	+	-	-	+	<i>C.ulcerans</i>	+	+	B (岡山)
4	2010/5/25	ネコ	南予	0111324	<i>C.pseudotuberculosis</i>	92.8	+	+	-	-	+	<i>C.ulcerans</i>	-	-	A (千葉)
5	2010/5/25	ネコ	南予	0111324	<i>C.pseudotuberculosis</i>	92.8	+	+	-	-	+	<i>C.ulcerans</i>	-	-	B (岡山)
6	2010/8/31	ネコ	南予	0111324	<i>C.pseudotuberculosis</i>	92.8	+	+	-	-	+	<i>C.ulcerans</i>	+	+	B (岡山)
7	2010/8/31	ネコ	南予	0111324	<i>C.pseudotuberculosis</i>	92.8	+	+	-	-	+	<i>C.ulcerans</i>	+	+	B (岡山)
8	2010/10/12	ネコ	南予	0111324	<i>C.pseudotuberculosis</i>	92.8	+	+	-	-	+	<i>C.ulcerans</i>	+	+	B (岡山)
9	2010/10/14	ネコ	中予	0111326	<i>C.ulcerans</i>	99.7	+	+	-	+	+	<i>C.ulcerans</i>	+	+	C
10	2010/12/21	ネコ	東予	0111326	<i>C.ulcerans</i>	99.7	+	+	-	+	+	<i>C.ulcerans</i>	+	+	B (岡山)
11	2010/12/21	ネコ	東予	0111326	<i>C.ulcerans</i>	99.7	+	+	-	+	+	<i>C.ulcerans</i>	+	+	B (岡山)

\*1 Hiss's serum water : GLC-glucose, MAL-maitose, SUC-sucrose, GLG-glycogen, TRE-treharose

\*2 PFGEパターンのA (千葉ヒト由来株) とB (岡山ヒト由来株) は1バンド違い

表3-2 分離された *Corynebacterium ulcerans* の性状 (施設拭き取りスワブ由来株)

No.	検体採取日	由来	アピコリネ			糖分解試験 <sup>*1</sup>					rpoB Seq.	ジフテリア毒素		PFGE <sup>*2</sup> type
			コード	結果	%ID	GLC	MAL	SUC	GLG	TRE		PCR	細胞培養法	
1	2010/10/12	犬房床	0111324	<i>C.pseudotuberculosis</i>	92.8	+	+	-	-	+	<i>C.ulcerans</i>	+	+	B (岡山)
2	2010/8/5	ネコ用ケージ床	0111324	<i>C.pseudotuberculosis</i>	92.8	+	+	-	-	+	<i>C.ulcerans</i>	+	+	B (岡山)
3	2010/8/5	ネコ用ケージ床	0111324	<i>C.pseudotuberculosis</i>	92.8	+	+	-	-	+	<i>C.ulcerans</i>	+	+	B (岡山)
4	2010/9/16	ネコ用ケージ床	0111326	<i>C.ulcerans</i>	99.7	+	+	-	+	+	<i>C.ulcerans</i>	+	+	D
5	2010/10/14	ネコ用ケージ床	0111324	<i>C.pseudotuberculosis</i>	92.8	+	+	-	-	+	<i>C.ulcerans</i>	+	+	B (岡山)
6	2010/10/14	ネコ用ケージ床	0111324	<i>C.pseudotuberculosis</i>	92.8	+	+	-	-	+	<i>C.ulcerans</i>	+	+	B (岡山)
7	2010/11/18	ネコ用ケージ床	0111326	<i>C.ulcerans</i>	99.7	+	+	-	+	+	<i>C.ulcerans</i>	+	+	B (岡山)

分布に関する情報を得るため、さらに件数を増やして継続調査を行った。その結果、イヌの 2.4%(3/124)、ネコの 6.5%(8/124)から、ジフテリア毒素非産生株 2 株を含む *C. ulcerans* を分離した。2 年間の調査で保有率がほぼ同じであったことから、県内のイヌ・ネコが一定の割合で本菌を保有していることが明らかとなった。

平成 22 年度は、5 月から 12 月の初夏から冬にかけて、イヌ・ネコそれぞれ毎月 10～20 件の検査を継続的に実施したが、今回の調査で保有率に季節差は見いだせなかった。過去に報告された *C. ulcerans* Tox+ によるジフテリア様患者の発症時期は、夏(7 月)から冬(1 月)にかけて続いており<sup>6)</sup>、今回のイヌ・ネコの *C. ulcerans* 保有状況を考慮すると、*C. ulcerans* Tox+ 保有イヌ・ネコからの感染リスクは年間を通じて危惧すべきものと考えられた。また、イヌ・ネコの収容地域を東予地区、中予地区、南予地区の 3 地域に分けて保有状況を比較したが、県内すべての地区から *C. ulcerans* Tox+ が分離されていることから、本菌は県内全域に分布し、どの地区においても患者発生の可能性が否定できないと考えられた。

幸い、本県ではウルセランスの患者が報告されていないが、臨床の現場ではコリネ属菌は一般的に常在菌(雑菌)として処理されることが多く<sup>16)</sup>、仮に起因菌であったとしても確定に至らぬまま見過ごされている可能性も考えられる。事実、国内で *C. ulcerans* Tox+ 感染例の報告を行っている医療機関には偏りがみられており<sup>8)</sup>、正確な診断がなされないまま加療が行われることに対する懸念が示されている。本県においても、イヌ、ネコが *C. ulcerans* Tox+ を一定の割合で保有していることを理解したうえで、疑われる症状を診断した場合は、動物との接触歴を確認するとともに、本菌による感染症の可能性を念頭に置いた検査を行うことが重要である。

今回の調査で、飼育中の床面(犬房床、ネコ用ケージ)から高率に *C. ulcerans* Tox+ が分離された結果は注目に値する。過去にも拭き取り検体から分離を試みた報告はあるが、分離に至った例は極めて少ない<sup>17)</sup>。今回の調査では、ジフテリアの分離確認培地として用いられる亜テルル酸カリウム加血液寒天培地<sup>18)</sup>から寒天を除いた組成の液体培地を自家調製し、拭き取りスワブの前増菌に用いた。このことで、拭き取りスワブに付着した微量の菌の選択増菌が可能となり、平板上での検出感度が向上したのと考えられる。特にネコ用ケージの床面拭き取りスワブで、12.5%(6/48)から分離されたことは興味深い。ネコの収容形態は基本的に 1 個体 1 ケージであり、ケージ拭き取りスワブから *C. ulcerans* Tox+ が分離されたということは、収容されて

いたネコが保菌していたことを意味する。今回の調査では、咽頭スワブ検体とケージ拭き取り検体を連結できない形で調査を行ったため、両者の検出率を直接比較することはできないが、ネコの咽頭拭いスワブでは *C. ulcerans* の分離が 6.5%(8/124)であったことから、咽頭拭いスワブでも今回の液体増菌培地を用いることで、さらに検出率が高くなる可能性が考えられた。

今回 *C. ulcerans* Tox+ が分離された拭き取り検体は、すべてイヌ・ネコを飼育中の犬房床やネコ用ケージであった。飼育前(洗浄、清掃後)の床や、共用スペースである通路やケージを置くネコ室床から分離されなかったことから、愛護センター内での施設を介した感染の可能性は低いと考えられた。その一方で、動物と直接触れ合うだけでなく、感染動物の分泌物との間接的な接触でも感染が成立する可能性が、今回の調査結果から示唆された。今後、患者が発生した際の感染源調査に本液体増菌培地を使用すれば、感染原因及び経路の推定につながる貴重な情報が得られると推察される。

#### まとめ

- 1 平成 22 年 5 月～12 月の間に、愛媛県動物愛護センターに収容されたイヌ 124 件、ネコ 124 件の咽頭ぬぐいスワブを採取し、分離培養検査を行った。その結果、イヌ 2.4%(3/124)、ネコ 6.5%(8/124)から *C. ulcerans* を分離した。
- 2 DTA 遺伝子 PCR 及びジフテリア毒素原性試験の結果、イヌ 2.4%(3/124)、ネコ 4.8%(6/124)において *C. ulcerans* Tox+ の保有が確認された。
- 3 収容動物の地域や収容時期による保有率の差は認められず、年間を通じて県内全域で患者発生の可能性が否定できないと考えられた。
- 4 *Corynebacterium* 属菌を選択的に増菌培養する液体培地を作成し、飼育場所床面の拭き取り検査を行った。その結果、犬房床 3.1%(1/32)、ネコ用ケージ床 12.5%(6/48)から *C. ulcerans* Tox+ を分離した。動物と直接触れ合うだけでなく、感染動物の分泌物と間接的に接触することで感染が成立する可能性が示唆された。

本研究は、平成 22 年度愛媛県動物由来感染症予防体制整備事業における病原体保有状況調査の一環として行われたものである。また、本研究の一部は、平成 22 年度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「動物由来感染症の生態学的アプローチによるリスク評価等に関する研究(主任研究員 山田章

雄)」の支援を受けて行われた。

## 文 献

- 1) von Graevenitz A. et al : J Clin Microbiol. 36, 2087-2088 (1998)
- 2) 高橋元秀ほか : 感染症発生動向調査週報, 4 (14), 10-12 (1994)
- 3) Tiwari TS. et al : Clin Infect Dis. 46(3), 395-401(2008)
- 4) Wagner KS. et al : Epidemiol Infect. 138(11), 1519-1530 (2010)
- 5) Hatanaka A. et al : Emerg Infect Dis. 9(6), 752-753 (2003)
- 6) 高橋元秀 : 日獣会誌, 63, 813-818 (2010)
- 7) 吉村幸浩ほか : 病原微生物検出情報, 31(11), 331 (2010)
- 8) 畑中章生ほか : 病原微生物検出情報, 32(1), 19-20 (2011)
- 9) 健康局結核感染症課長通知 : コリネバクテリウム・ウルセランスによるジフテリア様症状を呈する感染症患者に関する情報について, 平成 21 年 7 月 22 日, 健感発第 0722 第 3 号
- 10) 健康局結核感染症課長通知 : 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第 12 条第 1 項及び第 14 条第 2 項に基づく届出の基準等の一部改正について, 平成 23 年 1 月 14 日, 健感発第 0114 第 1 号
- 11) 浅野由紀子ほか : 愛媛県立衛生環境研究所年報, 12, 1-7 (2009)
- 12) Pallen MJ. et al : J Clin Pathol. 47(4), 353-356 (1994).
- 13) Komiya T. et al : J Med Microbiol. 59, 1497-1504 (2010)
- 14) Khamis A. et al : J Clin Microbiol. 42(9), 3925-3931 (2004)
- 15) Knapp A. et al : J Med Res. 12(4), 475-478 (1904)
- 16) 蛭川純子ほか : 病原微生物検出情報, 32(7), 203-205 (2011)
- 17) 若松正人ほか : 病原微生物検出情報, 31(7), 204-205 (2010)
- 18) 病原体検出マニュアル : 国立感染症研究所, <http://www.nih.go.jp/niid/reference/pathogen-manual-60.pdf>

## 愛媛県における急性胃腸炎の散発例および集団発生例からのノロウイルスの検出状況と遺伝子型別分類(2009/2010シーズン)

青木紀子 青木里美 山下育孝 田中 博 岡 裕三  
土井光徳 本村和嗣\*<sup>1</sup> 野田 衛\*<sup>2</sup>

### Detection and Genotyping of Norovirus in Sporadic Cases and Outbreaks of Infectious Gastroenteritis in 2009/2010 Season in Ehime Prefecture

Noriko AOKI, Satomi AOKI, Yasutaka YAMASHITA, Hiroshi TANAKA  
Yuzo OKA, Mitsunori DOI, Kazushi MOTOMURA, Mamoru NODA

A purpose of our research is to study NoV types in specimens of sporadic cases and outbreaks of infectious gastroenteritis in Ehime prefecture during the period from October 2009 to September 2010. Viruses were detected in 135(43.7%) out of 309 fecal specimens of sporadic cases, which were sent from sentinel pediatric clinics to Ehime Prefectural Research Center of Hygiene and Environment . Out of these 134 specimens, Norovirus (NoV) in 65 cases (21.0%), Rotavirus in 40 cases (12.9%), Sapovirus in 28 cases (9.1%), Adenovirus in 26 cases (8.4%), and Astrovirus in one case (0.3%) were detected. Seven genotypes were identified (two in genogroup I (GI.4, GI.7), five in genogroup II (GII.2, GII.3, GII.4, GII.12, GII.13)) among 61 NoV-genotype-identified specimens out of 65 cases. GII.4 was the most prevalent genotype (52.5%), followed by GII.3(18.0%) and GII.2(14.8%). In 7 out of 8 outbreaks, NoV in the fecal specimens of the patients was detected. In these seven outbreaks, GII.4 in five outbreaks, GII.2 in three outbreaks, GII.3 in two outbreaks, GII.12 in one outbreak, GI.2 in one outbreak and GI.7 in two outbreaks were detected. GII.4 was the most prevalent genotype (71.4%), followed by GII.2 (42.8%), GII.3 and GI.7 (both are 28.6%) in outbreaks. GII.4 was detected from the specimens in outbreaks and sporadic cases.

We determined the nucleotide sequence of NoV in sporadic cases and outbreaks. By phylogenetic analysis, NoV GII.4 had three different genetic clusters: 2006 b type, 2008a type and New Orleans 2009 type. New Orleans2009 is a new variant type of GII.4. In Ehime prefecture, 2008a type and New Orleans 2009 type were detected for the first time in 2009/2010 season. 2006 b type and New Orleans 2009 type were detected in both of sporadic cases and outbreaks.

Keywords : infectious gastroenteritis , Norovirus, genotype

#### はじめに

感染性胃腸炎は、ウイルスや細菌、寄生虫等が病因となり、多様な症状を示す疾患であり、「感染症の予防および

愛媛県立衛生環境研究所 松山市三番町8丁目234番地

\*1 国立感染症研究所病原体ゲノム解析研究センター

\*2 国立医薬品食品衛生研究所

(平成22年度の所属による)

び感染症の患者に対する医療に関する法律」(感染症法)にもとづく感染症発生動向調査における五類感染症の定点把握対象疾患に定められている<sup>1)</sup>。胃腸炎起因ウイルスとして、ロタウイルス(HRV)、アデノウイルス(AdV)、ノロウイルス(NoV)、サポウイルス(SaV)、アストロウイルス(AsV)等があげられるが<sup>2)</sup>、全国の地方衛生研究所からの病原微生物検出報告によると、NoVの検出報告数が

最も多い<sup>3)</sup>。愛媛県においても「愛媛県感染症発生動向調査事業実施要綱」に基づき、病原体定点等から搬入される患者検体を用いて、起因病原体の検索を実施しており、感染性胃腸炎患者からのNoVの検出数はウイルス検出数の約半数を占めている<sup>4)~8)</sup>。また、厚生労働省の食中毒統計資料では、NoVは原因物質別発生状況の事件数において2004年以降1~2位を占め、患者数では2001年以降常に1位であり、特に2006年には27,000人もの患者が報告され<sup>9)</sup>、愛媛県でもNoVによる食中毒が多数発生した<sup>4)</sup>。

このように、散发事例、食中毒等集団発生事例共に重要な起因ウイルスとなるNoVには、GIは15、GIIは19の遺伝子型が存在しており、シーズンによって流行する遺伝子型の検出状況は変化している<sup>10)</sup>。さらに2008/2009シーズンにはNoV GII.4の新しい亜株である2008aが検出された<sup>11)~13)</sup>。そこで、今回、感染性胃腸炎原因ウイルスの検出と、検出されたNoVの流行状況を把握し、NoVの地域流行と集団発生との関連性を明らかにするため、分子疫学的解析を行ったので報告する。

## 材料と方法

### 1 試料

2009年10月~2010年9月に、愛媛県感染症発生動向調査病原体定点の医療機関等において、感染性胃腸炎患者から採取された糞便309検体と、同時期に発生した食中毒等の集団発生事例の57検体(患者糞便45検体、吐物1検体、調理従事者等糞便3検体、食品袋1検体、拭取り7検体)を用いた。

### 2 方法

糞便からのウイルス検索は電子顕微鏡法(EM)、リアルタイムPCR法またはRT-PCR法を実施した。

EMは、常法<sup>14)</sup>により行った。EMで検出されたHRVは、イムノクロマト法(BD社)および、RPHA法(デンカ生研)でA群・C群に群別し、どちらにも群別出来なかったものを型別不能(NT)とした。

拭き取り検体は、綿棒式キット(栄研器材)またはWHIRL-PAK (NASCO)を用いて採取し搬入された検体について実施した。拭き取り検体は超遠心(38000 rpm 2hr)沈渣をRNA抽出し、ウイルス遺伝子の検出に用いた。

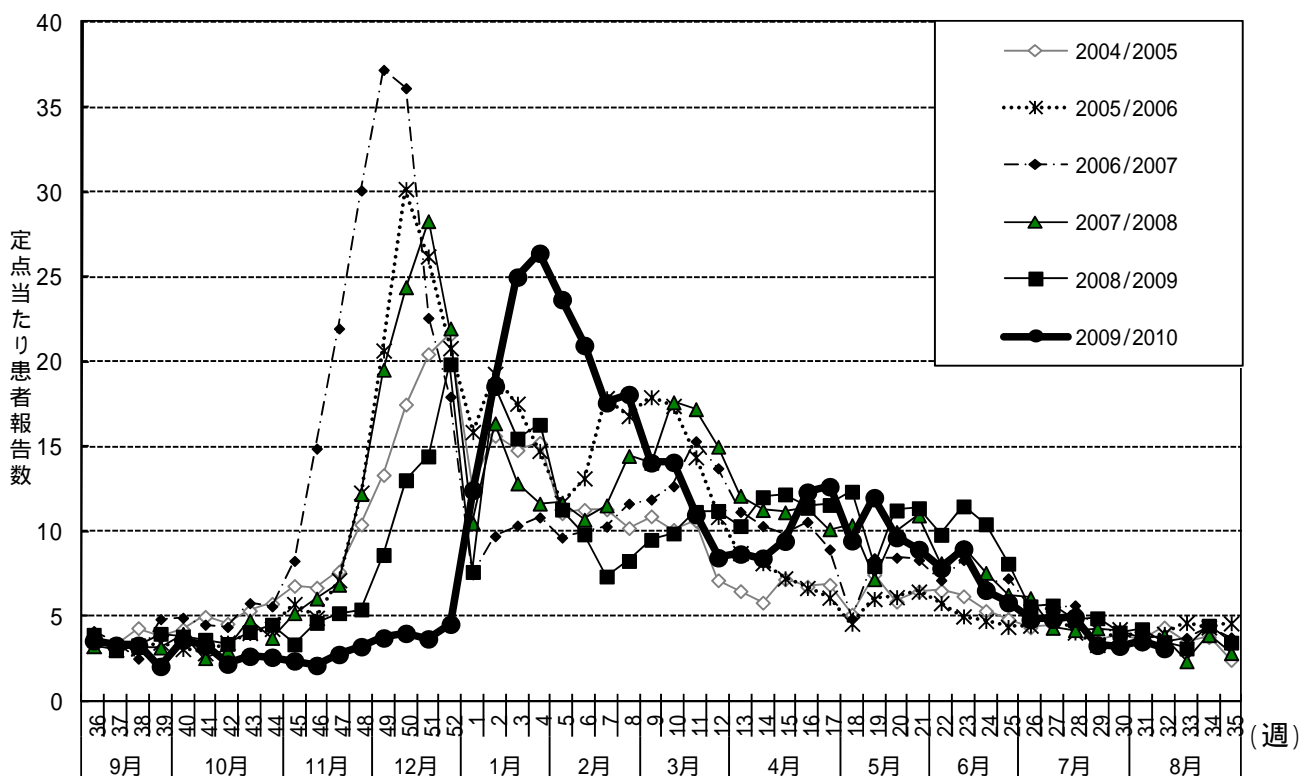


図1 感染性胃腸炎患者の定点当たり報告数



遺伝子検査に用いるRNAは、試料の10%乳剤からHigh Pure Viral RNA kit (Roche社製)を用いて抽出した。その後、DNaseIで処理し、random hexamerおよびSuperScriptII 逆転写酵素を用いてcDNA合成を行った。NoV遺伝子の検出はCOGF/R系プライマーとRINGTaqManプローブを用いた影山ら<sup>15)</sup>のリアルタイムPCR法で行った。NoV陽性検体については、COG1F/G1-SKRおよびCOG2F/G2-SKRプライマーを用いたRT-PCR法により、NoV遺伝子のカプシド(VP1

NS) 領域を増幅後、そのPCR産物についてダイレクトシーケンス法により塩基配列を決定し、影山ら<sup>16)</sup>の推奨する方法で遺伝子型別を行い、遺伝子型番号は片山の方法<sup>17)</sup>に従った。さらに、GII.4型別株の一部については、VP1 NS領域に加え、VP1全長およびポリメラーゼ領域の系統樹解析を実施した。SaV遺伝子の検出は、岡田ら<sup>18)</sup>の方法に準じ、カプシド領域を増幅するSV系プライマーを用いたnested-PCR法で実施した。その後、ダイレクトシーケンス法により塩基配列を決定した。

表1 月別ウイルス検出数

月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	計
NoV GI	1 (12.5)			2 (7.7)		1 (4.3)	1 (3.0)						5 (1.6)
NoV GII			1 (11.1)	19 (73.1)	19 (73.1)	12 (52.2)	3 (9.1)	5 (14.3)	1 (2.6)				60 (19.4)
SaV			1 (11.1)	4 (15.4)		3 (13.3)	7 (21.2)	2 (5.7)	6 (15.8)	3 (7.5)	2 (6.3)		28 (9.1)
HRV(A)				1 (3.8)	1 (3.8)	2 (8.7)	20 (60.6)	10 (28.6)	1 (2.6)				35 (11.3)
HRV(NT)						1 (4.3)	3 (9.1)	1 (2.9)					5 (1.6)
AdV	1 (12.5)	3 (37.5)	1 (11.1)	5 (19.2)	4 (15.4)	4 (17.4)	3 (9.1)		1 (2.6)	3 (7.5)	1 (3.1)		26 (8.4)
AsV									1 (2.6)				1 (0.3)
陽性検体数	2 (25.0)	3 (37.5)	2 (22.2)	23 (88.5)	21 (80.8)	19 (82.6)	28 (84.8)	18 (51.4)	10 (26.3)	6 (15.0)	2 (6.3)	0	135 (43.7)
検査数	8	8	9	26	26	23	33	35	38	40	32	31	309

( ):検出率

表2 NoV が検出された集団発生事例

事例No.	発生日	原因施設	原因食品	喫食者数	患者数	ノロウイルス陽性数/検査数					遺伝子型(例数)
						患者便	患者吐物	従事者便	食材の袋	ふきとり	
1	1/18	飲食店	会席料理	60	31	6/6					GII.4(6)
2	1/23	飲食店	会席料理*	不明	7	2/3					GII. 2(1) GII. 4(1)
3	1/28	飲食店	会席料理*	6	5	3/3					GII. 3(3)
4	2/14	飲食店		10	6	3/3					GI. 7(1) GII. 2(1)
5	2/15	宿泊施設	合宿中食事*	37	13	6/13					GII. 4(6)
6	2/14	結婚式場	宴会料理*	不明	不明	4/5					GII. 3(2) GII. 4(1)  GI. 2(2) GI. 7(1)
7	2/19	飲食店	酢かき	10	8	7/8	0/1	0/3	0/1	0/7	GII. 2(1) GII. 4(1) GII. 12(1)

\*推定

## 結果

### 1 感染性胃腸炎患者の週別発生動向

図1に2004/2005シーズンから2009/2010シーズンの、感染症発生動向調査事業における感染性胃腸炎の患者報告数を示した。2009/2010シーズンは、過去のシーズンに比べて患者報告数のピークが1~2カ月遅れ、第4週(1月下旬)にみられたが、報告数は例年並みであった。

### 2 散発性胃腸炎患者からの月別ウイルス検出状況

散発性胃腸炎患者309名からの月別ウイルス検出状況を表1に示した。309検体中、43.7%にあたる135検体からウイルスが検出された。そのうち、24検体からは2種類のウイルスが検出され、1検体は3種類のウイルスが検出された。最も多く検出されたのは、NoV 65例(21.0%)であり、次いでHRVが40例(12.9%)、SaVが28例(9.1%)、AdVが26例(8.4%)、AsVが1例(0.3%)であった。検出されたNoVのGenogroup別内訳は 60例がGIIであり、GIは5例と非常に少なかった。NoVは1月から3月にかけて、HRVは4月から5月にかけて高率に検出された。SaVは12月から8月にかけて検出され、特に4月の検出率が高かった。AdVは年間を通じて検出された。

### 3 集団発生事例のウイルス検出状況

調査期間中に当所が検査を実施した集団発生事例は8事例であり、そのうち、NoVが検出された7事例の一覧を表2に示した。残り1事例からウイルスは検出されなかった。7事例のうち2事例(事例1と7)が食中毒と断定され、事例7を含む4事例からは複数の遺伝子型が検出された。カキの喫食が原因とされる事例7の患者から検出されたNoVはGIが2種類、GIIが3種類と多数の遺伝子型が含まれていた。

### 4 検出NoVの遺伝子型別

散発事例および集団発生事例から検出されたNoVの遺伝子型別の結果を表3に示す。散発事例から検出されたNoV 65株のうち61株(GI 3株、GII 58株)について遺伝子型別を実施した結果、GI.7が2株、GI.4が1株、GII.4が32株、GII.3が11株、GII.2が9株、GII.13が5株、GII.12が1株であった。集団発生事例では7事例中5事例からGII.4が検出された。その他にGII.2が3事例、GII.3が2事例、GII.12が1事例、GI.7が2事例、GI.2が1事例から検出された。

### 5 GII. 4株の系統樹解析

NoV GII.4 に型別された株のVP1 NS領域における系統樹解析の結果を図2に示した。散発例では、愛媛県において2006年から2009年まで主流型であった

2006bタイプが55%、2006bとは異なるクラスターに属する株が45%検出された。これらの一部の株についてVP1全長を解析した結果、2006bとは異なるクラスターに属していた株が2つのクラスターに分かれ、GII.4は大きく3つのクラスターに分類された(図3)。従来から流行していた2006bタイプとApeldoorn317/2007/NL 株およびOC08086/08/JP株に近縁であり、これらの株と98.8%の相同性を示した2008aタイプ、そして新たな変異株であるNewOrleans/1805/2009/USA株やNSW001P/2008/AU株に近縁であり、これらの株と97.4~98.5%の相同性を示したNewOrleans2009タイプであった。さらに、ポリメラーゼ領域においてもVP1全長と同様に3つのクラスターを形成し、NewOrleans2009タイプはクラスター内の株間の相同性が97~100%で、NSW001P/2008/AU株とは98.0~98.6%の相同性を示し、2008aタイプではOC08086/08/JP株と99.7%の相同性を示した(図4)。2008aおよびNewOrleans2009タイプの株は愛媛県において過去に検出例はなく、2009/2010シーズンに初めて確認された。

系統樹解析により分類されたこれら3タイプの株は、検出時期に若干の違いが認められた。散発事例においては、NewOrleans2009タイプが1月から3月にかけて検出された。2006bは1月から5月まで検出数に差があるものの毎月検出されていたが、2008aは1月に6株検出されたのみであった。一方、集団発生事例ではNewOrleans2009タイプが2月に1事例から、2006bは1月と2月にそれぞれ2事例から検出されたが、2008aは検出されなかった(図5)。

表3 NoV 遺伝子型別検出

	散発性(61件) (件数)	集団発生(7事例) (事例数)
GI.2		1
GI.4	1	
GI.7	2	2
GII.2	9	3
GII.3	11	2
GII.4	32	5
GII.12	1	1
GII.13	5	

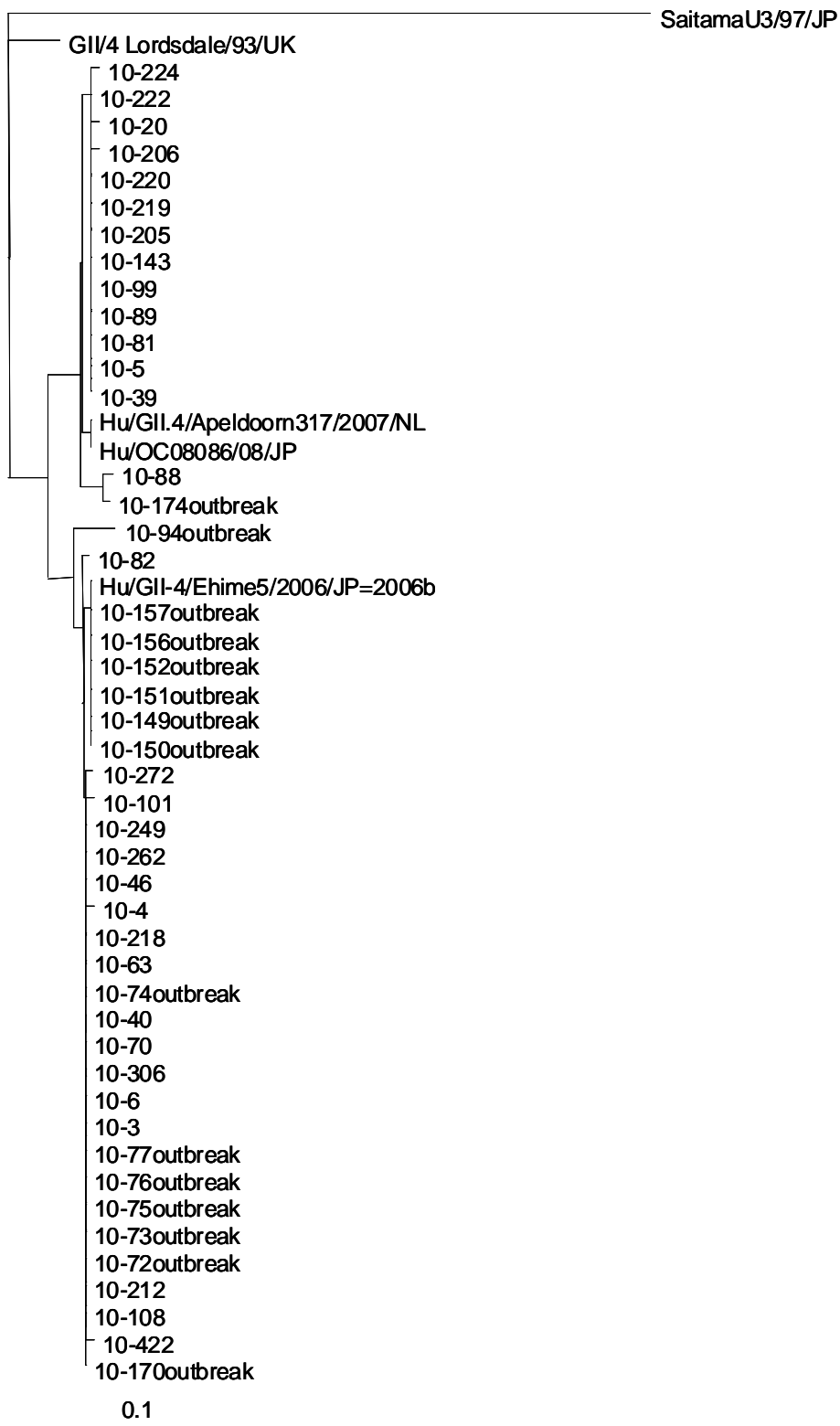


図2 NoV GII.4 の系統樹[VP1 N/S 領域] (2009/2010)

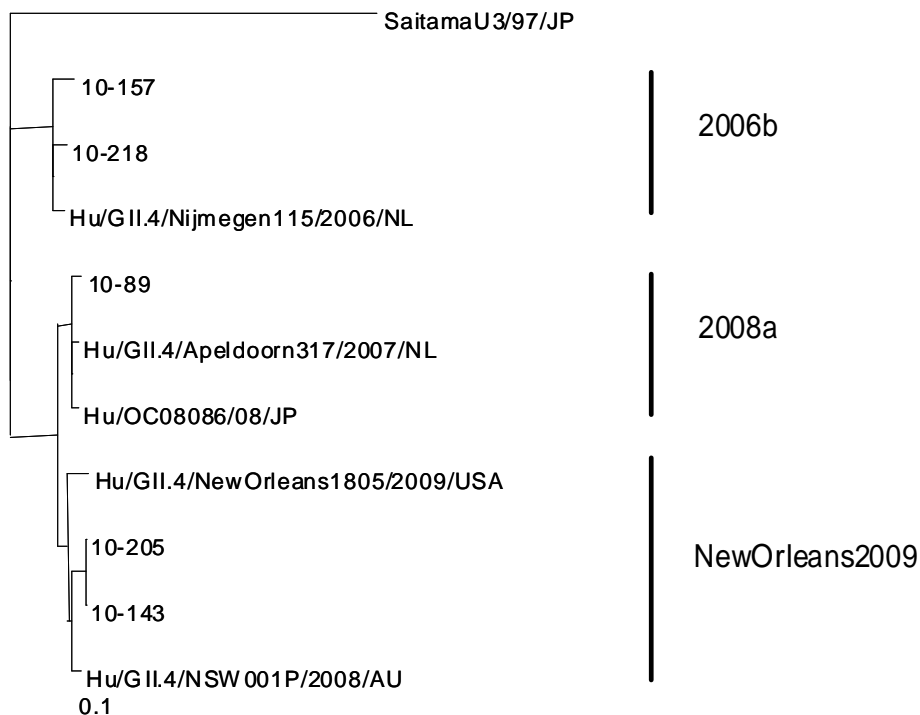


図3 NoV GII.4 の系統樹[VP1 全長](2009/2010)

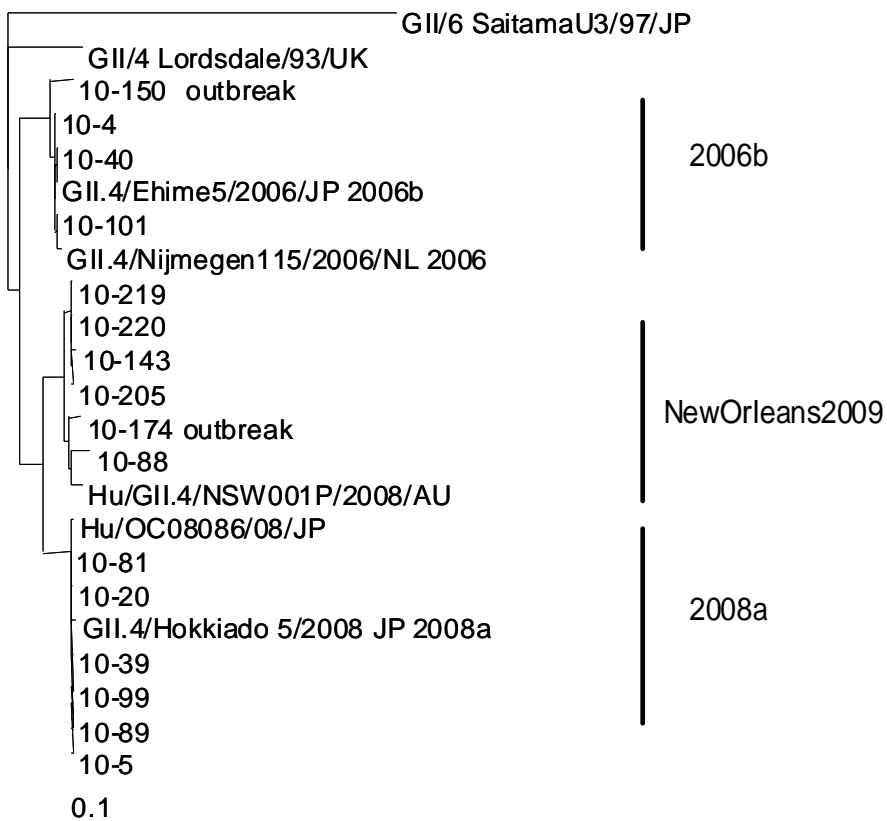


図4 NoV GII.4 の系統樹[ポリメラーゼ領域](2009/2010)

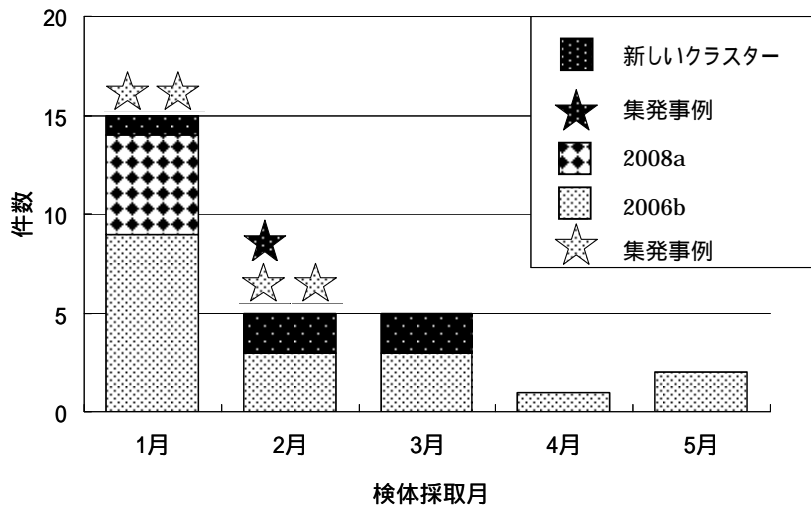


図5 NoVGII.4 の月別遺伝子型別検出状況

### 考 察

2009/2010 シーズンの感染性胃腸炎の患者発生数は例年より1~2 カ月遅れ、1 月下旬(第 4 週)にピークを迎えた。これは全国的にも同様の傾向が見られた<sup>1)</sup>。集団発生事例も例年 10 月から 12 月に多発しているが<sup>5)</sup>、2009/2010 シーズンは 1 月と 2 月に集中しており、散发性の感染性胃腸炎患者の発生動向と関連すると考えられる。月別のウイルスの検出状況は、10 月から 12 月にかけて NoV の検出数が非常に少なかったことを除けば例年とほぼ同じ傾向であり、感染性胃腸炎の原因が 1 月から 3 月にかけては NoV、3 月から 4 月にかけては HRV であることが推測された。当所では従来より EM によるウイルスの検索を実施しているが、EM は、遺伝子検査法に比べ検出感度が低い。しかし、検出できるウイルスの種類が多いため多種類のウイルスによる重複感染例も検出できる。また、EM で小型球形ウイルスが観察されるが、現行の遺伝子検査法では検出されない事例も報告されていることから<sup>19)</sup>、EM と遺伝子検査法を併用することによって、EM の利点が活用でき、また、精度の高い検査を実施することが出来ると考えられる。

散发性胃腸炎患者および集団発生事例から検出された NoV の遺伝子型別の結果、GI は 3 種類、GII は 5 種類の遺伝子型に型別された。このことから、地域内において短期間に多様な遺伝子型の株が流行していたことが示唆された。また、散发例および集団発生事例から検出された NoV の遺伝子型の分布状況や塩基配列が一致している株が認められたことから、地域で散発的に流行して

いるウイルスと集団発生の原因ウイルスの間には強い関連性が示唆された。2009/2010 シーズンは、散发例において GII.3 の検出数が増加し、GII.4 に次いで多かった。GII.2 は集団発生の 3 事例から検出された。また、GII.12 は北米やヨーロッパ等において流行拡大の兆候が認められ、国内でも検出数がわずかながら増加しており<sup>10)</sup>、愛媛県でも散发例、集団発生事例共に検出された。GII.4 は愛媛県において 2003 年以降、優位的に検出されている遺伝子型である<sup>4)・5)・20)・21)</sup>。2009/2010 シーズンも散发性では GII の 52.5%、集団発生事例では 7 事例中 5 事例から GII.4 が検出されるなど、同様の傾向が見られた。しかし、GII.4 の検出割合は全国的に減少の傾向が見られ<sup>10)</sup>、愛媛県でも 2006/2007 シーズンの 68.8%<sup>5)</sup>と比較すると若干減少していた。さらに、過去 2 シーズンにおいて検出された GII.4 はすべて 2006b であったが、2009/2010 シーズンは 2006b とは異なる株が 45% 検出された。これらの変異株は、これまで愛媛県で検出されたことのない 2008a タイプ<sup>11)</sup> と New Orleans 2009 タイプであった。2008a タイプは 2008/2009 シーズンに北海道、新潟県、岩手県、愛知県、大阪府等で検出されていたことから<sup>10)~13)</sup>、これらのウイルスが本県を含め各地に広がったものと思われる。また、New Orleans 2009 タイプの新しい変異株は 2009/2010 シーズンに初めて検出されている。今後も新たな変異株の出現とともに、GII.4 以外の遺伝子型の検出状況にも注意を払い、継続的な分子疫学的解析が重要であると思われる。

## まとめ

- 1 2009年10月～2010年9月に、散発性胃腸炎患者糞便309検体から、NoVが65例(21.0%), HRVが40例(12.9%), SaVが28例(9.1%), AdVが26例(8.4%), AsVが1例(0.3%)検出された。
- 2 検出されたNoVのGenogroupはGIが5例, GIIが60例であった。遺伝子型はGIがGI.7およびGI.2の2種類, GIIではGII.4, GII.3, GII.2, GII.13, GII.12の5種類であった。
- 3 集団発生事例では8事例中7事例からNoVが検出された。そのうち, GIはGI.7が2事例, GI.2が2事例から, また, GIIはGII.4が5事例, GII.2が3事例, GII.3が2事例, GII.12が1事例から検出された。
- 4 散発例および集団発生事例から検出されたGII.4は, 従来からの主流株である2006bタイプと, 新しい変異株である2008aタイプならびにNewOrleans2009タイプの3つのクラスターに分類され, これらの新しい変異株は愛媛県で初めて確認された。

本研究の一部は, 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「食品中の病原ウイルスのリスク管理に関する研究(主任研究員 野田 衛)」の支援を受けて実施した。また, 本報告の一部は, 第58回日本ウイルス学会学術集会(徳島市)において発表した。

## 文献

- 1) 中込治: 化学療法の領域, 27, 678-682 (2011)
- 2) 牛島廣治: ウイルス, 59, 75-90 (2009)
- 3) 国立感染症研究所感染症情報センター 病原微生物検出情報 <https://hasseidoko.mhlw.go.jp/Byogentai/Pdf/data63j.pdf>
- 4) 近藤玲子ほか: 愛媛衛環研年報, 5, 1-8 (2002)
- 5) 大塚有加ほか: 愛媛衛環研年報, 9, 16-20 (2006)
- 6) 愛媛県感染症発生動向調査事業報告書平成19年, 愛媛県感染症情報センター (2007)
- 7) 愛媛県感染症発生動向調査事業報告書平成20年, 96-98 愛媛県感染症情報センター (2008)
- 8) 愛媛県感染症発生動向調査事業報告書平成21年, 100-102 愛媛県感染症情報センター (2009)
- 9) 厚生労働省食中毒統計資料 (2)過去の食中毒発生状況 <http://www.mhlw.go.jp/topics/syokuchu/04.html>
- 10) 国立感染症研究所感染症情報センター 病原微生物検出情報, 31, 312-314(2010)
- 11) Motomura K, et al. : J Virol, 84, 8085-8097 (2010)
- 12) 吉澄志磨ほか: 道衛研所報, 59, 79-83 (2009)
- 13) 田村勉ほか: 新潟県保健環境科学研究所年報, 25, 78-82 (2010)
- 14) 山下育孝: 臨床と微生物, 37, 394-398 (2010)
- 15) Kageyama T, et al. : J.Clin.Microbiol, 41, 1548-1557 (2003)
- 16) Kageyama T, et al. : J.Clin.Microbiol, 84, 2988-2995 (2004)
- 17) 片山和彦: 国立感染症研究所感染症情報センターホームページ <http://idsc.nih.go.jp/pathogen/refer/noro-kaisetu1.html>
- 18) Okada M, et al. : Arch Virol, 151, 2503-2509 (2006)
- 19) 葛谷光隆ほか: 衛生微生物技術協議会第32回協議会講演抄録集, 34 (2011)
- 20) 山下育孝ほか: 病原微生物検出情報, 26, 327-329 (2005)
- 21) 近藤玲子 病原微生物検出情報, 28, 285-286, (2007)

# 健康食品等に含有するポリフェノール類等の一斉分析による 一日摂取量の検討

大倉敏裕 望月美菜子 大西美知代 岡 裕三 土井光徳

## A Study on Daily Intake of Polyphenols and Furanocoumarins in Health-promoting Food Based on Simultaneous Determination of Amount of These Compounds

Toshihiro OHKURA, Minako MOCHIZUKI, Michiyo OHNISHI, Yuzou OKA, Mitsunori DOI

An analytical method using liquid chromatography tandem mass spectrometry (LC/MS/MS) and liquid chromatography Time-of-Flight mass spectrometry (LC/TOF-MS) equipped with electrospray ionization (ESI) was demonstrated for the determination of amount of polyphenols, such as anthocyanins (5 compounds), flavanones (5 compounds), flavones (10 compounds), flavonols (6 compounds), isoflavones (6 compounds) and anthraquinones (3 compounds), catechins(4 compounds), and furanocoumarins (4 compounds) in so-called health-promoting food.

The HPLC eluted analytes within 32 min, and analytical cycle was 50 min by a sample.

The sample was crushed, powdered with mortar, extracted with methanol and subjected to LC/MS/MS and LC/TOF-MS without hydrolysis. The limit of quantification of developed method was 0.01-0.56 $\mu$ g/g(S/N=10) in samples. Amount of individual compound of polyphenols and furanocoumarins (43 compounds) was determined by analyzing each of 39 health-promoting food items which sell in the high-ranking of all obtained in Japan and the daily intake of individual compounds was estimated by the amount of compound and the daily intake of individual item .

A Study on the daily intake of polyphenols and furanocoumarins through foods obtained in Ehime Prefecture was carried out by the total diet-market basket method on the basis of food classification and the data of food consumption in the Shikoku region obtained from the Japan Nutrition Survey.

In several health-promoting food items, isoflavones were detected and the highest daily intake of isoflavone aglycone was estimated to be 21 mg/day. This highest daily intake of isoflavone was lower than the upper limit for safe daily extra dietary intake of soy isoflavone as a food for specified health use (30 mg/day).

The dietary intake of isoflavone aglycone was estimated to be 15 mg/day.

Keywords : polyphenols, furanocoumarins, health-promoting food, liquid chromatography mass spectrometry, LC/MS/MS, LC/TOF-MS, daily intake, food, total diet-market basket

## はじめに

近年の健康志向の高まりにより、「いわゆる健康食品」は多種多様な製品が市販され、その中には医薬品成分ではないものの、健康に有用であるとして「機能性成分」と称するものを含有する製品も多数市販されており、通常の食品から摂取する量に比較して大量の成分を含有していると考えられる。これらの成分の一部には摂取量の上限が定められた化学物質(大豆イソフラボン)<sup>1), 2)</sup>もあり、今後、過剰摂取等による健康被害が発生することも懸念される。

一方、いわゆるサプリメントとして補完・代替医療としての期待が大きくなっている現状では、医薬品の服用と併行し摂取する人の割合が増加していると考えられ、医薬品との併用による相互作用が問題となっている<sup>3)</sup>。

これら健康食品等に含まれる化学物質は多種類にわたり、その多成分同時分析法を開発することにより、健康危機発生時等の迅速な原因究明を行う検査体制を確保することが可能となり、また、市販されている健康食品等に含まれる化学物質の量及び摂取量等の実態を調査し、消費者への健康影響を評価するための基礎資料とすることが可能と考える。

健康食品等の素材には様々なものが利用されており<sup>4)</sup>、その多くは植物由来のものである。これらにはポリフェノール類(フラボノイド、アントラキノン等)やカロテノイド等の多種類の成分が含まれており、これらの成分が健康に有用であると標榜され多くの製品が市販されている。

これらの成分分析法について、前報<sup>5)</sup>において、健康食品のうち、錠剤、カプセル、粉末等の形態をなすものを試料とし、これらに含有する化学物質としてポリフェノール類であるフラボノイド(30化合物)、アントラキノン(3化合物)及び薬物との相互作用が報告されているフラノクマリン(4化合物)について、LC/MS/MS法による迅速な多成分同時分析法を報告したが、今回、対象化合物にカテキン等6化合物を加え、43化合物の多成分同時分析法をLC/TOF-MSによる方法についても併せて検討した。

また、その分析法を用いて、市販の健康食品等の成分を分析し、含有量及び摂取量を調査した。さらに、食事からの摂取量をマーケットバスケット方式により調査したので、

その結果を報告する。

## 材料と方法

### 1 装置

質量分析計付高速液体クロマトグラフ(LC/MS(MS))

高速液体クロマトグラフはAlliance 2695(日本ウォーターズ(株)), Agilent 1200 SL(Agilent Technologies)を、質量分析計はQuattro micro API(日本ウォーターズ(株)), micrOTOF II(Bruker Daltonics)を使用した。

### 2 測定条件

測定条件を表1, 表2に示した。

### 3 試薬・器具

対象化合物の標準品は和光純薬工業(株), ナカライテスク(株), ChromaDex, Inc., LKT Laboratories, Inc., Alfa Aesar, Cayman Chemical, MP Biomedicals のものを使用した。アセトニトリル及びメタノールはLC/MS用(関東化学(株))を、ギ酸は生化学研究用特製試薬(ナカライテスク(株))を使用した。ろ過にはPTFE製0.2 $\mu$ mシリンジレスフィルターMini-UniPrep (株ワットマン)を使用した。HPLC カラムは, Ascentis Express RP-Amide (2.1mm i.d.  $\times$  150mm, 2.7 $\mu$ m) (SUPELCO)を使用した。

標準液は、精秤した各標準品をメタノールで適宜定容し、標準原液(50~100 $\mu$ g/mL)を調製後、メタノールで適宜希釈し調製した。

精製水は逆浸透水(RO水)をMilli-Q Gradient-A10超純水製造装置(日本ミリポア(株))により精製後使用した。

図1に各化合物の構造式を示した。

### 4 試料

市販の健康食品等は、表3に示したように、複数の健康食品販売サイトにおける2007年~2009年の年間販売数上位の商品から39品目を選定した。

食事からの摂取量調査については、マーケットバスケット方式により、食品173品目を選定し、表4に示したように、平成18年国民健康栄養調査集計(四国)<sup>6)</sup>に基づき13群に分類し調製した。

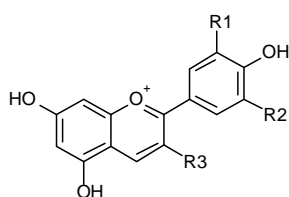
表1 LC/MS測定条件 (1)

HPLC	Alliance 2695 (Waters)	Agilent 1200SL (Agilent Technologies)
mass spectrometer	QuattroMicro API (Waters)	micrOTOF II (Bruker Daltonics)
acquisition mode	MRM(MS/MS)	HR-EIC(MS)
ionization mode	ESI(+)	
column	Ascentis Express RP-Amide (2.1mm i.d. $\times$ 150mm, 2.7 $\mu$ m) (SUPELCO)	
mobile phase	A : CH <sub>3</sub> CN    B : 0.1%(v/v)-HCOOH in H <sub>2</sub> O A:B 15:85 (0-5min.) $\rightarrow$ 55:45 (20min.) $\rightarrow$ 90:10 (27-34min.) $\rightarrow$ 15:85 (34-50min.)	
flow rate	0.2mL/min	
column temp.	30°C	
injection volume	1 $\mu$ L	

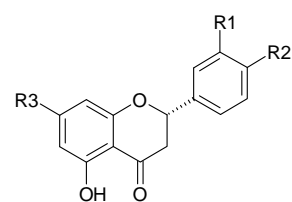


表2 LC/MS測定条件 (2)

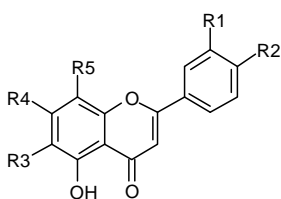
Compound	LC/MS/MS						LC/TOF-MS	
	cone (V)	collisin (eV)	precursor ( $m/z$ )	product ( $m/z$ )	R.T (min.)	MRM function	HR-EIC ( $m/z$ ) ( $\pm 0.005$ )	R.T (min.)
petunidin-3-glucoside	30	20	479.12	317.07	2.72	1	479.118	1.94
cyanidin-3-glucoside	25	20	449.11	287.06	2.73		449.108	1.95
(-)-epigallocatechin	20	15	307.08	139.00	2.94		307.081	2.40
malvidin-3-glucoside	30	25	493.13	331.08	3.16		493.134	2.19
pelargonidin-3-glucoside	30	20	433.11	271.06	3.27		433.113	2.27
peonidin-3-glucoside	30	20	463.12	301.07	3.29		463.124	2.25
(-)-epicatechin	20	15	291.09	139.00	4.94		291.086	3.56
daidzin	20	25	417.12	255.07	7.29	2	417.118	4.37
glycitin	20	20	447.13	285.08	8.47		447.129	4.71
luteolin-3',7-diglucoside	45	40	611.16	287.06	8.76		611.161	3.80
(-)-epigallocatechin-3-gallate	20	15	459.09	139.00	9.90		459.092	5.89
vitexin	35	30	433.11	313.07	11.32		433.113	5.88
hesperidin	20	20	611.20	303.08	13.20		611.197	8.40
naringin	20	15	581.19	273.08	13.62		581.187	9.96
neohesperidin	20	20	611.20	303.08	13.85	3	611.197	10.41
genistin	20	15	433.11	271.06	14.07		433.113	11.62
rutin	20	15	611.16	303.05	14.15		611.161	11.55
(-)-epicatechin-3-gallate	20	20	443.10	123.00	14.35		443.097	12.35
diosmin	35	50	609.18	301.07	14.43		609.181	12.00
hyperoside	20	20	465.10	303.05	14.78		465.103	13.10
rhoifolin	20	15	579.17	271.06	14.88		579.171	13.27
cosmetin	20	15	433.11	271.06	15.30	4	433.113	13.98
baicalin	20	15	447.09	271.06	15.87		447.092	14.69
astragalin	20	15	449.11	287.06	15.98		449.108	15.30
quercitrin	20	15	449.11	303.05	16.32		449.108	15.80
glycitein	45	30	285.08	270.05	19.09		285.076	18.95
isopimpinellin	40	25	247.06	217.01	20.38		247.060	20.47
daidzein	50	25	255.07	199.08	20.67		255.065	20.56
bergapten	35	25	217.05	202.03	20.80	217.050	20.83	
hesperetin	20	15	303.08	177.02	21.45	6	303.086	21.68
6,7-dihydroxy bergamottin	20	20	373.17	203.03	21.78		373.165	21.90
baicalein	40	35	271.06	123.00	22.17		271.060	22.10
naringenin	20	25	273.08	153.02	22.36		273.076	22.49
luteolin	55	35	287.06	153.02	22.56		287.055	22.53
quercetin	50	40	303.05	153.02	22.60		303.050	22.59
genistein	40	25	271.06	243.07	24.15		271.060	24.15
apigenin	55	30	271.06	153.02	25.43	7	271.060	25.35
flavonol (I.S.)	35	30	239.07	165.06	25.74		239.070	25.89
kaempferol	50	35	287.06	153.02	25.75		287.055	25.68
rhein	45	20	285.04	241.05	26.74		285.039	26.46
chrysin	35	30	255.07	153.02	26.90		255.065	26.78
purpurin	35	25	257.04	187.04	27.77		257.044	27.47
bergamottin	20	15	339.16	203.03	31.11		8	339.159
emodin	40	20	271.06	229.05	31.24	271.060		30.69



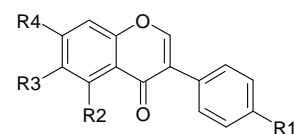
Anthocyanin	R1	R2	R3
<i>Cyanidin-3-glucoside</i>	OH	H	O-glucose
<i>Petunidin-3-glucoside</i>	OH	OCH <sub>3</sub>	O-glucose
<i>Pelargonidin-3-glucoside</i>	H	H	O-glucose
<i>Peonidin-3-glucoside</i>	OCH <sub>3</sub>	H	O-glucose
<i>Malvidin-3-glucoside</i>	OCH <sub>3</sub>	OCH <sub>3</sub>	O-glucose



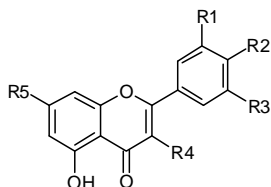
Flavanone	R1	R2	R3
<i>Hesperetin</i>	OH	OCH <sub>3</sub>	OH
<i>Hesperidin</i>	OH	OCH <sub>3</sub>	O-rutinoside
<i>Naringenin</i>	H	OH	OH
<i>Naringin</i>	H	OH	O-neohesperidose
<i>Neohesperidin</i>	OH	OCH <sub>3</sub>	O-neohesperidose



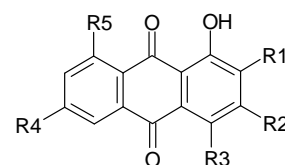
Flavone	R1	R2	R3	R4	R5
<i>Apigenin</i>	H	OH	H	OH	H
<i>Vitexin</i>	H	OH	H	OH	glucose
<i>Cosmetin</i>	H	OH	H	O-glucose	H
<i>Baicalein</i>	H	H	OH	OH	H
<i>Baicalin</i>	H	H	OH	O-glucuronic acid	H
<i>Chrysin</i>	H	H	H	OH	H
<i>Diosmin</i>	OH	OCH <sub>3</sub>	H	O-rutinoside	H
<i>Luteolin</i>	OH	OH	H	OH	H
<i>Luteolin-3',7-diglucoside</i>	O-glucose	OH	H	O-glucose	H
<i>Rhoifolin</i>	H	OH	H	O-neohesperidose	H



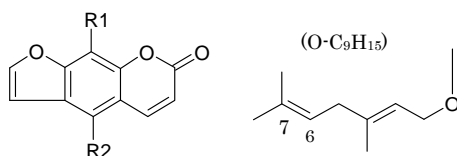
Isoflavone	R1	R2	R3	R4
<i>Daidzein</i>	OH	H	H	OH
<i>Genistein</i>	OH	OH	H	OH
<i>Glycitein</i>	OH	H	OCH <sub>3</sub>	OH
<i>Daidzin</i>	OH	H	H	O-glucose
<i>Genistin</i>	OH	OH	H	O-glucose
<i>Glycitin</i>	OH	H	OCH <sub>3</sub>	O-glucose



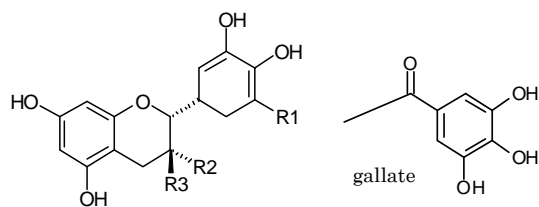
Flavonol	R1	R2	R3	R4	R5
<i>Astragalin</i>	H	OH	H	O-glucose	OH
<i>Hyperoside</i>	OH	OH	H	O-galactose	OH
<i>Kaempferol</i>	H	OH	H	OH	OH
<i>Quercetin</i>	OH	OH	H	OH	OH
<i>Quercitrin</i>	OH	OH	H	O-rhamnose	OH
<i>Rutin</i>	OH	OH	H	O-rutinoside	OH



Anthraquinone	R1	R2	R3	R4	R5
<i>Purupurin</i>	OH	H	OH	H	H
<i>Emodin</i>	H	CH <sub>3</sub>	H	OH	OH
<i>Rhein</i>	H	COOH	H	H	OH



Furanocoumarin	R1	R2
<i>Bergapten</i>	H	OCH <sub>3</sub>
<i>Isopimpinellin</i>	OCH <sub>3</sub>	OCH <sub>3</sub>
<i>Bergamottin</i>	H	O-C <sub>9</sub> H <sub>15</sub>
<i>6,7-Dihydroxybergamottin</i>	H	O-C <sub>9</sub> H <sub>15</sub> (OH) <sub>2</sub>



Catechin	R1	R2	R3
(-)- <i>Epicatechin</i>	H	OH	H
(-)- <i>Epigallocatechin</i>	OH	OH	H
(-)- <i>Epicatechin-3-gallate</i>	H	O-gallate	H
(-)- <i>Epigallocatechin-3-gallate</i>	OH	O-gallate	H

图 1 分析对象化合物

表3 対象試料(健康食品等)

No.	表示している 主な原材料等	形態	表示している 1日の摂取量
1	白インゲン豆	カプセル	3粒
2	プエラリアミリフィカ	錠剤型	1粒
3	ミルクカルシウム	錠剤型	5粒
4	ウコン	錠剤型	2粒
5	セージ	錠剤型	6粒
6	コンニャクイモ	粉末	1包
7	インスリーナ	錠剤型	6粒
8	プエラリアミリフィカ	錠剤型	6粒
9	カルコン	錠剤型	3粒
10	真珠層	錠剤型	3粒
11	脱脂ココアパウダー	錠剤型	2粒
12	コラーゲンペプチド	錠剤型	6粒
13	キビ種子	錠剤型	3粒
14	シャンピニオンエキス	錠剤型	6粒
15	緑茶末	粉末	2包
16	大豆胚芽抽出物	錠剤型	3粒
17	混合茶	ティーバッグ	1包→200mL(湯)
18	桑葉	錠剤型	8粒
19	プエラリアミリフィカ	カプセル	2粒
20	混合茶	ティーバッグ	1包→200mL(湯)
21	杜仲葉	粉末	1包→500mL(水)
22	混合茶	ティーバッグ	1包→300mL(湯)
23	金時しょうが	粉末	1包→120mL(湯)
24	クミスクチン	ティーバッグ	1包→200mL(湯)
25	混合茶	ティーバッグ	1包→1500mL(湯)
26	混合茶	ティーバッグ	1包→1000mL(湯)
27	混合茶	ティーバッグ	1包→200mL(湯)
28	葉酸	カプセル	1粒
29	フェルラ酸	顆粒	2包
30	ビルベリーエキス	カプセル	3粒
31	ビルベリーエキス	カプセル	1粒
32	マリーゴールド	カプセル	1粒
33	緑茶エキス	錠剤型	8粒
34	ブルーベリーエキス	ハードカプセル	1粒
35	野菜末	錠剤型	4粒
36	果実エキス	錠剤型	4粒
37	香酢粉末	ハードカプセル	3粒
38	DHA含有精製魚油	ハードカプセル	4粒
39	ビルベリーエキス	ハードカプセル	4粒

表4 対象試料(マーケットバスケット方式)

食品群	分類名	食品 分類数	食品数	一日摂取量 (g/人・日) (平成18年 国民健康・ 栄養調査集 計、四国)
I	米・米加工品	2	3	389
II	穀類・芋類・種実類	15	23	176.2
III	砂糖・菓子類	6	9	29.7
IV	油脂類	5	4	8.2
V	豆類	6	8	71.3
VI	果実類	7	16	110.3
VII	緑黄色野菜	6	12	96.7
VIII	その他の野菜・きのこ・海藻類	10	18	215.8
IX	嗜好飲料	6	17	645.5
X	魚介類	13	26	80.5
X I	肉類・卵類	10	16	111.6
X II	乳類・乳製品	5	8	116.5
X III	調味料	7	13	84.1
	合計	98	173	2135.4

## 5 実験操作

試料を磁製乳鉢で粉碎・混和した後、200mgを精秤し、10mLのガラス製ねじ口遠沈管に入れ、内標準物質のメタノール溶液(flavonol 200ng/mL) 5.0mLを加え混和し、10分間超音波処理をした後、3000回転/分で5分間遠心分離を行い、その上澄をPTFE製0.2μmシリンジレスフィルターでろ過し試験溶液とし、その1μLをLC/MS/MS分析に供した。

図2に実験操作を示した。

## 結果及び考察

### 1 MS/MS測定条件の検討

イオン化法はLC/MS測定において汎用されているエレクトロスプレーイオン化(ESI)を採用し、より選択性の高い定量分析が可能なMS/MS測定を行うこととした。

前報と同様にMS/MS測定条件をについて検討し、表2に示したようにESI(+)<sup>4</sup>で43化合物についてMS/MS測定条件を決定した。

### 2 高分解能抽出イオンクロマトグラム測定条件の検討

イオン化法はESI(+)<sup>4</sup>を採用し、TOF-MSにより測定したスペクトルデータを、選択性の高い定量分析が可能な高分解能抽出イオンクロマトグラム(HR-EIC)により解析を行うこととした。

MS/MS測定条件の検討に準じて、各化合物のTOF-MSスペクトルを測定したところ、全ての化合物において分子量関連イオンが検出され、アントシアニンはM<sup>+</sup>が、その他は(M+H)<sup>+</sup>が観測された。

HR-EICにおける抽出イオンのm/zは分子量関連イオンの計算精密質量とし、その抽出幅は±0.005とした。

試料(粉碎・混和)200mg

メタノール 5.0mL  
(flavonol(I.S.)(200ng/mL)

超音波処理(10min.)

遠心分離(3000rpm 5min.)

上澄分取(適宜希釈)

ろ過(PTFE, 0.2 μm)

LC/MS/MS, LC/TOF-MS (1 μL)

図2 実験操作

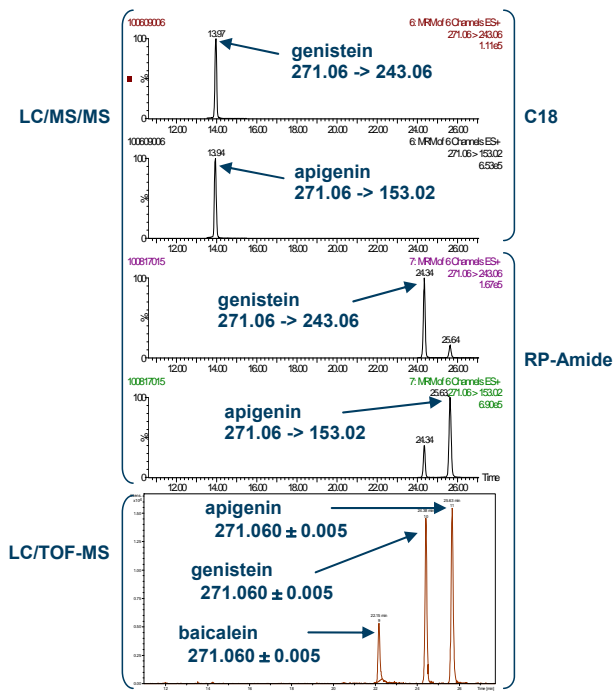


図3 構造異性体の分離状況

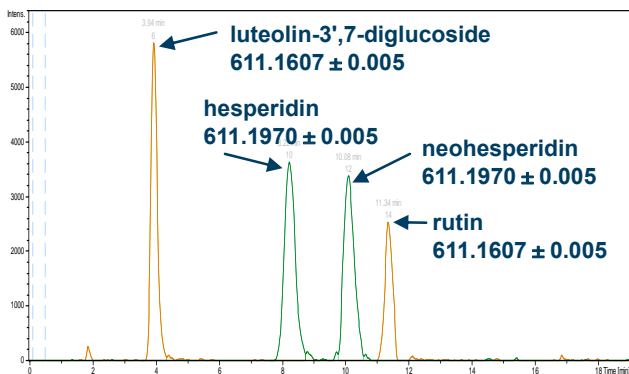


図4 LC/TOF-MSによる分離状況

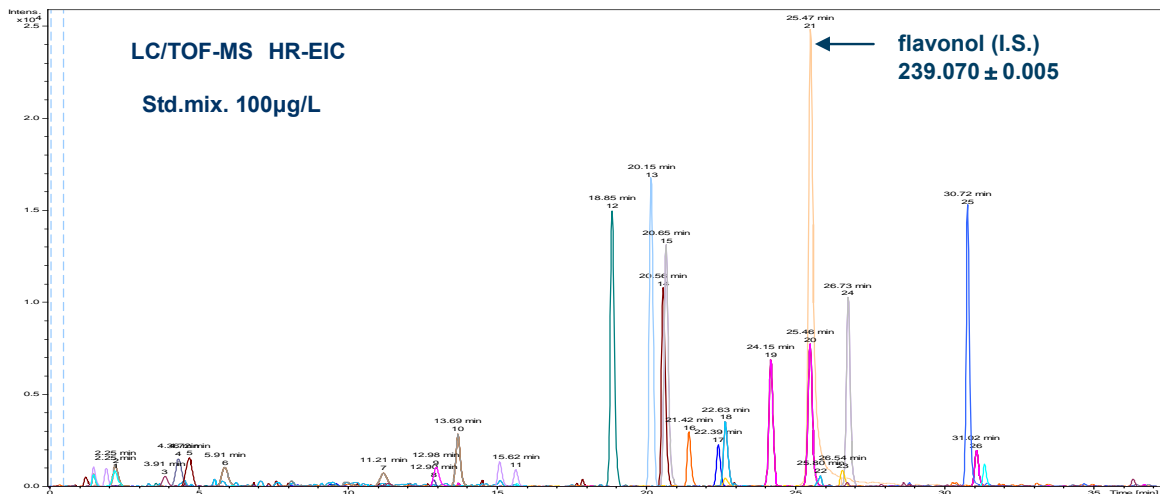


図5 LC/TOF-MSにおける混合標準液(100 µg/L)のHR-EIC

### 3 LC/MS測定条件の検討

多成分同時分析を行うためのLC/MS測定条件を表2に示したとおり設定した。

HPLCのカラムには逆相系のRP-Amideを使用し、アセトニトリル/水系のグラジュエント溶出による条件について検討し、また、前報と同様に移動相にギ酸を添加することとした。

MS/MS測定モードは、必要な測定感度や測定精度を確保するため同時に取り込むチャンネル数は8チャンネルまでとし、各化合物の溶出時間によりグループ分けをした。

TOF-MS測定モードでは、精密質量のスペクトルデータを校正するためのキャリブラントを、試料の測定毎に0.1分から0.5分の間、6方バルブの切り替えによりLCカラムからの溶離液と共にイオン源に導入した。

質量校正用キャリブラントは8mM-ギ酸ナトリウム溶液(CH<sub>3</sub>CN/H<sub>2</sub>O=3/2)を使用した。

前報におけるLCカラムであるC18では、apigeninとgenisteinは溶出時間が重なり、また、MRM(MS/MS)においても互いに影響していることが判明したが、図3に示したように、今回、RP-Amideにおいては、分離することができた。

対象化合物の中には構造異性体や、計算精密質量が近接したものがあるが、MRM(MS/MS)による選択性や、図4に示したようにTOF-MSのHR-EICによる選択性により、分離することができた。

その他、各化合物の溶出時間は近接したものもあるが、互いに影響することなく分離測定することができ、32分以内に全ての化合物を溶出し、分析サイクルは50分であった。

#### 4 検量線

内標準物質としてflavonol(200 $\mu$ g/L)を含む各化合物の混合標準液(10~1000 $\mu$ g/L)を調製し、flavonolに対するピーク面積比による検量線を作成し、回帰分析により直線性を検討し、その結果を表5に示した。

LC/MS/MSにおける検量線については、決定係数( $r^2$ )は、daidzein, glycitein を除き、10~1000 $\mu$ g/Lの範囲で0.997以上であり、良好な直線性を示した。

daidzein, glyciteinは濃度の上昇とともにイオン強度の低下がみられたため、二次回帰式によることとし、その

決定係数( $r^2$ )は10~500 $\mu$ g/Lの範囲で0.998であった。

100 $\mu$ g/Lの混合標準液を繰返し測定した時の相対標準偏差は0.9~9.4%( $n=6$ )であり、良好な結果を示した。

また、各化合物の定量下限値(S/N=10)は、0.2~20 $\mu$ g/Lであった。

LC/TOF-MSにおける検量線については、daidzin, glycitin, daidzein, glycitein, isopimpinellin, apigenin, bergamottin, emodin は、濃度の上昇とともにイオン強度の低下がみられ、良好な直線性を示さなかったため二次回帰式によることとし、その決定係数( $r^2$ )は

表5 検量線

Compound		LC/MS/MS				LC/TOF-MS			
		conc. ( $\mu$ g/L)	$r^2$	RSD%(100 $\mu$ g/L) (n=6)	limit of quant ( $\mu$ g/L) (S/N:10)	conc. ( $\mu$ g/L)	$r^2$	RSD%(100 $\mu$ g/L) (n=6)	limit of quant ( $\mu$ g/L) (S/N:10)
Anthocyanin	cyanidin-3-glucoside	10-1000	0.9997	1.6	5	10-1000	0.9989	5.2	5
	petunidin-3-glucoside	10-1000	0.9993	3.8	8	10-500	0.9992	9.1	8
	pelargonidin-3-glucoside	10-1000	0.9998	2.6	4	10-1000	0.9986	5.4	4
	peonidin-3-glucoside	10-1000	0.9995	2.7	8	10-1000	0.9987	5.2	4
	malvidin-3-glucoside	10-1000	0.9992	2.7	8	10-1000	0.9990	6.8	8
Flavanone	hesperetin	10-1000	0.9990	3.2	2	10-1000	0.9998	4.6	2
	hesperidin	10-1000	0.9972	3.0	10	10-1000	0.9998	4.7	15
	naringenin	10-1000	0.9996	2.7	0.5	10-1000	0.9992	6.6	2
	naringin	10-1000	0.9993	3.4	20	10-1000	0.9997	2.4	15
	neohesperidin	10-1000	0.9998	9.4	20	10-1000	0.9999	5.3	20
Flavone	apigenin	10-1000	0.9994	2.8	2	10-1000	0.9996 *	5.1	1
	vitexin	10-1000	0.9995	3.4	7	10-1000	0.9994	5.8	2
	cosmetin	10-1000	0.9972	0.9	0.5	10-1000	0.9981	5.6	1
	baicalein	10-1000	0.9988	4.2	8	10-1000	0.9992	9.0	5
	baicalin	10-1000	0.9984	2.3	3	10-1000	0.9992	11.2	5
	chrysin	10-1000	0.9997	0.9	2	10-1000	0.9996	5.1	1
	diosmin	10-1000	0.9996	4.3	3	10-1000	0.9999	4.6	3
	luteolin	10-1000	0.9999	2.0	3	10-1000	0.9996	4.7	3
	luteolin-3',7-diglucoside	10-1000	0.9990	4.2	10	10-1000	0.9998	3.8	6
rhoifolin	10-1000	0.9995	4.1	2	10-1000	0.9996	8.5	3	
Flavonol	astragaln	10-1000	0.9989	3.0	2	10-1000	0.9997	4.7	2
	hyperoside	10-1000	0.9990	4.6	3	10-1000	0.9981	4.7	3
	kaempferol	10-1000	0.9996	3.0	5	10-1000	0.9999	6.8	7
	quercetin	10-1000	0.9991	7.4	10	10-500	0.9995	4.9	10
	quercitrin	10-1000	0.9996	5.2	2	10-1000	0.9997	5.7	6
	rutin	10-1000	0.9994	4.7	12	10-1000	0.9986	6.9	15
Isoflavone	daidzein	10-500	0.9989 *	1.4	2	10-1000	0.9983 *	5.4	1
	genistein	10-1000	0.9992	2.6	4	10-1000	0.9995	5.8	1
	glycitein	10-500	0.9983 *	1.4	0.2	10-1000	0.9952 *	5.3	1
	daidzin	10-1000	0.9993	2.8	2	10-1000	0.9993 *	4.4	1
	genistin	10-1000	0.9978	1.9	2	10-1000	0.9997	5.3	3
	glycitin	10-1000	0.9996	2.4	3	10-1000	0.9996 *	5.5	6
Anthraquinone	purpurin	10-1000	0.9995	4.2	15	10-1000	0.9996	6.2	20
	emodin	10-1000	0.9994	3.7	8	10-1000	0.9998 *	5.0	2
	rhein	10-1000	0.9993	9.0	20	10-1000	0.9990	4.4	8
Furanocoumarin	bergapten	10-1000	0.9970	2.2	0.8	10-1000	0.9986	4.0	2
	isopimpinellin	10-1000	0.9984	1.3	0.5	10-1000	0.9999 *	3.4	0.5
	bergamottin	10-1000	0.9984	1.8	0.5	10-500	0.9998 *	4.6	0.5
	6,7-dihydroxy bergamottin	10-1000	0.9994	5.8	3	10-1000	0.9994	7.6	4
Catechin	(-)-epicatechin	10-1000	0.9994	3.6	3	10-1000	0.9978	5.9	4
	(-)-epigallocatechin	10-1000	0.9995	3.1	8	10-500	0.9983	6.8	8
	(-)-epicatechin-3-gallate	10-1000	0.9985	4.1	10	10-1000	0.9993	4.0	10
	(-)-epigallocatechin-3-gallate	10-1000	0.9992	1.9	20	20-500	0.9995	7.8	20

\*: 二次回帰式による決定係数

0.995～0.999であった。これは、LC/TOF-MSがLC/MS/MSに比較し、ダイナミックレンジが狭いことによるものと考えられる。これら8化合物以外は決定係数( $r^2$ )は0.997以上と、良好な直線性を示した。

100 $\mu\text{g/L}$ の混合標準液を繰返し測定した時の相対標準偏差は、2.4～11.2%( $n=6$ )であり、良好な結果を示した。

また、各化合物の定量下限値( $S/N=10$ )は、0.5～20 $\mu\text{g/L}$ であった。

各化合物の混合標準液(100 $\mu\text{g/L}$ )のLC/TOF-MSのHR-EICを図5に示した。

## 5 実試料の前処理方法の検討

対象試料は、錠剤、カプセル、粉末等の形態をなす健康食品とし、加水分解を行わない簡便、迅速な前処理方法について検討し、その結果を図2に示した。

測定精度を確保するために、内標準物質を試料の前処理の際に添加することとした。

また、抽出溶媒は前報では $N,N$ -ジメチルホルムアミド(DMF)及びメタノールを使用した。LC/MSにおいてカテキン等のピーク強度がDMFの存在により著しく減少することから、メタノールのみとした。

## 6 添加回収試験

実試料への適用と再現性を検討するため、市販の健康食品に添加量として0.2 $\mu\text{g}$ 及び1 $\mu\text{g}$ となるよう混合標準液を添加した後測定し、その結果を表6に示した。

LC/MS/MSにおける回収率は、0.2 $\mu\text{g}$ 添加では69.8～123.7%、1 $\mu\text{g}$ 添加では60.2～121.1%であり、また、相対標準偏差は、0.2 $\mu\text{g}$ 添加では1.3～9.1%、1 $\mu\text{g}$ 添加では0.9～6.7%であった。

baicalein, quercetinでは回収率が低値を示し、マトリックス効果によるものと考えられた。

LC/TOF-MSにおける回収率は、0.2 $\mu\text{g}$ 添加では39.0～126.8%、1 $\mu\text{g}$ 添加では52.2～143.5%であり、また、相対標準偏差は、0.2 $\mu\text{g}$ 添加では2.6～34.6%、1 $\mu\text{g}$ 添加では1.5～7.2%であった。

0.2 $\mu\text{g}$ 添加では回収率の低値や相対標準偏差が高値を示す化合物が多く見られたが、1 $\mu\text{g}$ 添加ではbaicalein, quercetinを除き、良好な結果であった。

## 7 実試料の測定結果

表3に示す試料について図2により処理し、表1、表2による測定条件により分析した結果を表7に示した。

試料の抽出液は、各物質の検量線の範囲内になるように必要に応じて、内標準物質のメタノール溶液(flavonol: 200 $\mu\text{g/L}$ )で希釈し、測定した。

なお、定量下限値( $S/N=10$ )は各々0.02～0.56 $\mu\text{g/g}$ であった。

健康食品等からの各化合物の一日の摂取量を、製品に表示している摂取量に基づき計算し、各化合物の分類毎に総量を算出し、配糖体を含むものはアグリコンとしての総量を算出した結果を表8に示した。

表4に示したように、マーケットバスケット方式により13群に分類した食品を調整した試料について分析し、食事からの各化合物の一日摂取量を計算し、同様に、各化合物の分類毎に総量を算出した結果を表9に示した。

なお、1 $\mu\text{g/日}\cdot\text{人}$ 未満は記載していない。

測定した化合物の内、イソフラボン類については、女性ホルモンであるエストロゲン様作用があるとのことで、平成18年に内閣府食品安全委員会から「大豆イソフラボンを含む特定保健用食品の安全性評価の基本的な考え方」が示された<sup>1)</sup>。これを受けて、厚生労働省から「大豆イソフラボンを含む特定保健用食品等の取扱いに関する指針」が通知され<sup>2)</sup>、通常の食事に上乗せして健康食品等から摂取する場合の上限を、アグリコンの総量として一日30mgとすることが示された。

今回調査した健康食品等については、製品に表示された摂取方法によれば、いずれもその上限を超えるものはなかった。また、食事からの摂取量についても、日常摂取量の推計値と同程度であった。

その他の化合物については、現在摂取制限等の情報は無いが、今後の新たな知見により健康への影響が示された際には、消費者への健康影響を評価するための基礎資料とすることができると考える。

## まとめ

健康食品等に含有するポリフェノール類及びフラノクマリン類(43化合物)について、LC/MS/MS及びLC/TOF-MSによる多成分同時分析法を検討し、市販の健康食品や食事からの摂取量について調査した結果、次のことが明らかとなった。

- 1 HPLCにおいて、RP-Amideカラムを用い、ギ酸を添加したアセトニトリル/水の移動相によるグラジュエント溶出で分析が可能であり、その分析サイクルは50分であった。
- 2 イオン化モードはESI(+)とし、flavonolを内標準物質とした内標準法により、43化合物の同時定量分析が可能であり、各化合物の定量下限値( $S/N=10$ )は0.2～20 $\mu\text{g/L}$ であった。
- 3 LC/MS/MSに比較しLC/TOF-MSによる方法はダ

イナミックレンジが狭いが、定量下限値や定量精度はほぼ同等であり、良好な結果であった。

- 4 錠剤、カプセル、粉末等の形態をなす健康食品を対象に、加水分解を行わない簡便、迅速な前処理方法を開発した。
- 5 実試料への添加回収試験において、LC/MS/MSに比較しLC/TOF-MSによる方法は、0.2 $\mu$ g添加での回収率や精度の低下が見られたが、1 $\mu$ g添加ではbaicalein, quercetinを除き、良好な結果であった。
- 6 試料における各化合物の定量下限値(S/N=10)は、0.01~0.56 $\mu$ g/gであった。

- 7 市販の健康食品等39品目について、成分分析を行い、製品に表示されている摂取方法に基づき、43化合物の1日の摂取量を算出した結果、(大豆)イソフラボンについては、食事以外の上乗せの上限値であるアグリコンとして30mg/日を超えるものはなかった。
- 8 マーケットバスケット方式により、食事からの43化合物の一日摂取量を調査した結果、(大豆)イソフラボンについてはアグリコンとして約15mg/日であり、これまでの推計値と同程度であった。

表6 実試料の添加回収率

Sample:200mg

Compound	LC/MS/MS				LC/TOF-MS				
	0.2 $\mu$ g (n=6)		1 $\mu$ g (n=6)		0.2 $\mu$ g (n=6)		1 $\mu$ g (n=6)		
	Rec(%)	RSD(%)	Rec(%)	RSD(%)	Rec(%)	RSD(%)	Rec(%)	RSD(%)	
Anthocyanin	cyanidin-3-glucoside	113.88	2.37	99.20	2.34	85.09	8.16	117.96	3.42
	petunidin-3-glucoside	100.88	3.07	94.29	1.18	102.99	9.13	96.76	6.01
	pelargonidin-3-glucoside	112.13	2.21	107.38	3.75	63.45	5.53	94.68	2.77
	peonidin-3-glucoside	111.58	3.24	104.33	3.21	98.89	7.74	103.08	1.51
	malvidin-3-glucoside	101.00	2.47	100.28	2.29	75.10	9.32	92.12	3.72
Flavanone	hesperetin	117.29	4.24	118.06	2.93	106.43	6.01	119.82	1.88
	hesperidin	112.33	6.33	109.78	2.06	92.50	7.75	108.24	4.79
	naringenin	115.17	3.73	114.83	2.12	92.24	7.81	119.93	3.30
	naringin	108.67	8.86	107.99	2.44	74.37	10.89	106.48	6.57
	neohesperidin	98.50	2.88	112.95	3.06	101.22	10.35	116.91	5.84
Flavone	apigenin	115.58	3.20	121.08	2.59	92.80	2.88	108.81	2.44
	vitexin	114.29	2.88	111.03	2.25	101.80	5.63	121.14	2.80
	cosmetin	110.92	3.89	108.41	1.45	87.45	7.73	125.89	3.01
	baicalein	73.79	4.73	78.97	2.97	126.78	8.97	143.53	5.49
	baicalin	111.63	2.73	98.87	0.94	91.72	12.16	119.89	4.49
	chrysin	110.83	2.03	114.28	1.60	81.70	6.45	102.98	2.48
	diosmin	109.38	4.41	106.28	1.42	99.55	5.63	118.76	6.18
	luteolin	116.08	2.22	113.42	2.20	88.41	5.23	110.21	3.17
	luteolin-3',7-diglucoside	119.17	1.95	107.02	2.76	91.98	6.44	122.44	4.65
	rhoifolin	119.83	7.84	109.36	2.67	96.01	12.45	113.34	2.59
Flavonol	astragalin	115.58	6.36	115.17	3.42	105.80	5.53	122.93	3.81
	hyperoside	111.75	3.77	111.70	2.57	62.33	6.95	113.32	4.68
	kaempferol	110.29	5.09	106.28	3.77	86.53	9.90	100.94	3.16
	quercetin	69.79	8.65	60.22	1.93	55.01	8.19	52.24	3.40
	quercitrin	112.71	6.22	103.45	2.87	102.97	5.94	114.73	4.27
	rutin	123.06	8.98	115.41	2.99	114.65	6.40	118.72	5.96
Isoflavone	daidzein	119.92	2.77	109.08	2.10	100.65	8.43	123.68	1.71
	genistein	112.25	3.77	108.55	3.40	90.31	5.44	111.61	2.67
	glycitein	123.71	2.14	108.74	1.20	101.46	5.26	124.98	7.06
	daidzin	118.29	2.25	109.68	2.35	104.16	8.10	119.21	2.46
	genistin	115.25	3.43	113.32	3.27	104.09	4.85	119.83	2.79
	glycitin	116.50	3.69	112.44	1.13	117.28	4.93	116.72	2.48
Anthraquinone	purpurin	104.50	2.73	98.64	2.68	102.44	11.55	106.76	7.25
	emodin	116.00	2.21	111.04	3.91	110.00	4.98	108.14	5.36
	rhein	102.92	8.15	101.53	6.67	109.03	9.96	111.79	5.91
Furano coumarin	bergapten	100.21	2.56	113.55	2.41	119.38	6.60	124.35	3.35
	isopimpinellin	111.75	2.71	107.80	1.50	107.22	2.60	114.06	2.44
	bergamottin	107.67	1.28	113.76	1.95	121.91	2.65	113.91	3.51
	6,7-dihydroxy bergamottin	103.42	9.11	113.10	1.75	107.99	7.91	122.42	2.77
Catechin	(-)-epicatechin	92.33	5.71	89.94	4.32	90.95	7.38	119.60	4.97
	(-)-epigallocatechin	93.04	5.56	99.62	5.28	39.04	16.36	100.56	5.57
	(-)-epicatechin-3-gallate	96.79	5.03	101.76	6.49	91.38	9.26	109.10	3.91
	(-)-epigallocatechin-3-gallate	110.63	1.58	104.36	2.61	84.42	34.58	98.46	5.69







表9 ポリフェノール類等の食事からの一日摂取量(μg/日・人)

Compound	food groups													Total
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	
Anthocyanin	cyanidin-3-glucoside						11							11
	petunidin-3-glucoside						174							174
	pelargonidin-3-glucoside					70	61							131
	peonidin-3-glucoside													
	malvidin-3-glucoside						3041							3041
	total					70	3287							3357
aglycone total					44	2202							2246	
Flavanone	hesperetin						183							183
	hesperidin						35917			21				35940
	naringenin					23	127	21					216	387
	naringin						2058							2058
	neohesperidin						67							67
	total					23	38351	21		21			216	38630
aglycone total					23	19088	21		10			216	19360	
Flavone	apigenin													
	vitexin			1					22	251				274
	cosmetin													
	baicalein							9			9			18
	baicalin											6		6
	chrysin													
	diosmin						231							231
	luteolin			1			11							11
	luteolin-3',7-diglucoside													
	rhoifolin						31							31
	total			2			272	9	22	251	9	6		571
aglycone total			1			139	9	14	157	9	4		333	
Flavonol	astragaln			1		14	177	13	55	432				693
	hyperoside		35				127			240			19	420
	kaempferol					11	210		58	130			10	420
	quercetin			7			240		433	550			111	1341
	quercitrin						52	70		105				227
	rutin		70			113	26	1165		3025			431	4830
	total		105	8		139	831	1247	546	4482			572	7931
	aglycone total		58	8		77	693	632	526	2681			347	5021
Isoflavone	daidzein			3		732			16		21	71	612	1454
	genistein					748					19	85	398	1249
	glycitein		1	1		102					3	2	98	206
	daidzin			32		8131					34	87	59	8342
	genistin			36		9528					85	249	107	10000
	glycitin			5		1414							17	1435
	total		1	75		20654			16		161	493	1292	22690
aglycone total		1	48		13401			16		116	366	1222	15170	
Anthraquinone	purpurin													
	emodin													
	rhein													
	total													0
Furanocoumarin	bergapten													
	isopimpinellin													
	bergamottin						68							68
	6,7-dihydroxy bergamottin						59							59
total						127							127	
Catechin	(-)-epicatechin		83	320		46	68			5422				5939
	(-)-epigallocatechin									9794				9794
	(-)-epicatechin-3-gallate		19			10				5592				5622
	(-)-epigallocatechin-3-gallate									17968				17970
	total		102	320		57	68			38775				39320

文 献

- 1) 内閣府食品安全委員会新開発食品専門調査会:大豆イソフラボンを含む特定保健用食品の安全性評価の基本的な考え方, (2006.5.11)
- 2) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知:大豆イソフラボンを含む特定保健用食品等の取扱いに関する指針について, (2006.8.23)
- 3) 内田信也 ほか:ぶんせき, 2007, 454
- 4) 独立行政法人国立健康・栄養研究所監訳:健康食品データベース, (2007), (第一出版)
- 5) 大倉敏裕 ほか:愛媛衛環研年報, 11, 20-28(2008)
- 6) 厚生労働省:平成18年国民健康・栄養調査報告, (平成21年1月)

## 健康食品等の CYP3A4 阻害作用スクリーニング試験について

大西美知代 望月美菜子 大倉敏裕 岡 裕三 土井光徳

### Screening Test of Metabolic Inhibitory Effect of Health-promoting Food Components on CYP3A4

Michiyo OHNISHI\*1, Minako MOCHIZUKI, Toshihiro OHKURA,  
Yuzou OKA, Mitsunori DOI

To assess the possibility of pharmacokinetic drug interaction between health-promoting food components and drugs, we investigated the reversible and irreversible inhibitory effect of health-promoting food components on CYP3A4 activity.

*In vitro*, inhibition on the metabolism mediated by CYP3A4 is determined on the basis of the hydroxylation of testosterone by using HPLC analysis. Among 39 tested health-promoting food extracts, 7 extracts exhibited inhibitory effect higher than or equal to 50% on CYP3A4 activity. Three of them had inhibitory effect greater than or equal to that by grapefruit juice (GFJ). Compared with GFJ, none of those health-promoting foods by daily intake had higher inhibitory effect on CYP3A4 activity.

Residual CYP3A4 activity in any 28 of 39 solutions tested, each of which has one different health-promoting food component, decreased markedly depending on preincubation time. This result suggests that those health-promoting food components have mechanism based inhibition on CYP3A4.

Keywords : CYP3A4, inhibitory effect, health-promoting food, mechanism based inhibition

#### はじめに

健康食品とは、国が定めた安全性や有効性に関する基準等を満たした特定保健用食品や栄養機能食品のみではなく、広く健康の保持増進に資する食品として販売・利用され、多種多様な成分を含有した一般食品も含む。

近年、健康増進や補完・代替医療への関心が高まっており、医薬品とともにこれら健康食品を摂取する人の割合が増加し、医薬品との相互作用の可能性はますます高くなっている<sup>1)</sup>。

しかし、医薬品間の相互作用に比べると、健康食品と医薬品の相互作用に関しては、科学的な検証データが少ないのが現状であり、この相互作用を検討する必要がある。

今回、市販の健康食品等と薬物の相互作用についての基礎資料を得ることを目的に、薬物代謝酵素の一つで、医薬品の代謝にかかわる割合が最も高い CYP3A4 に対し、*in vitro* における健康食品等との阻害作用スクリーニング試験を行い、可逆的阻害及び不可逆的阻害 (mechanism based inhibition : MBI) の有無等について検討したので報告する。

#### 試料及び方法

##### 1 試料

複数の健康食品販売サイトの 2007～2009 年の年間販売数上位の商品から表 1 に示す 39 品目の健康食品等を選定し、図 1 の方法で抽出したものを試験溶液とした。

試験に使用した試薬等は、リン酸緩衝液 (0.5M

potassium phosphate, pH7.4), NADPHジェネレーションシステムソリューションA液(NADP + glucose-6-phosphate·MgCl<sub>2</sub>), NADPHジェネレーションシステムソリューションB液(glucose-6-phosphate dehydrogenase), 6β-hydroxytestosterone, CYP3A4(+リダクターゼ+b5:パキユロ系)は、日本BD社製を、testosteroneは、Sigma-Aldrich製を、dexamethasoneは日本メルク萬有(株)製を、アセトニトリル(HPLC用)、メタノール(HPLC用)、N,N-ジメチルホルムアミド(DMF; HPLC用)は関東化学(株)製を用いた。ろ過にはPTFE製0.2μmシリンジレスフィルターMini-UniPrep((株)ワットマン)を使用した。

## 2 方法

*in vitro* のCYP3A4阻害作用スクリーニング試験は、CYP3A4の基質にtestosteroneを用い、その代謝物で

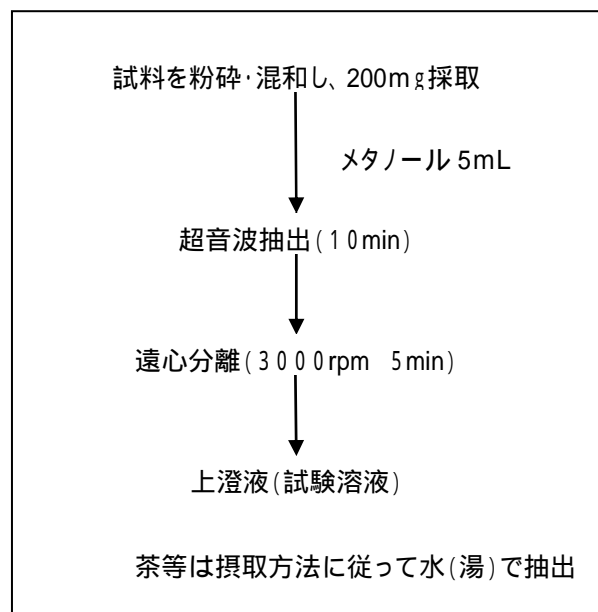


図1 試料の前処理方法

表1 調査対象健康食品等

健康食品等 No.	表示している主な原材料等	形態	表示している1日の摂取量
1	白インゲン豆	カプセル	3粒
2	プエラリアミリフィカ	錠剤型	1粒
3	ミルクカルシウム	錠剤型	5粒
4	ウコン	錠剤型	2粒
5	セージ	錠剤型	6粒
6	コンニャクイモ	粉末	1包
7	インスリーナ	錠剤型	6粒
8	プエラリアミリフィカ	錠剤型	6粒
9	カルコン	錠剤型	3粒
10	真珠層	錠剤型	3粒
11	脱脂ココアパウダー	錠剤型	2粒
12	コラーゲンペプチド	錠剤型	6粒
13	キビ種子	錠剤型	3粒
14	シャンピニオンエキス	錠剤型	6粒
15	緑茶末	粉末	2包
16	大豆胚芽抽出物	錠剤型	3粒
17	混合茶	ティーバッグ	1包 200mL(湯)
18	桑葉	錠剤型	8粒
19	プエラリアミリフィカ	カプセル	2粒
20	混合茶	ティーバッグ	1包 200mL(湯)
21	杜仲葉	粉末	1包 500mL(水)
22	混合茶	ティーバッグ	1包 300mL(湯)
23	金時しょうが	粉末	1包 120mL(湯)
24	クミスクチン	ティーバッグ	1包 200mL(湯)
25	混合茶	ティーバッグ	1包 1500mL(湯)
26	混合茶	ティーバッグ	1包 1000mL(湯)
27	混合茶	ティーバッグ	1包 200mL(湯)
28	葉酸	カプセル	1粒
29	フェルラ酸	顆粒	2包
30	ビルベリーエキス	カプセル	3粒
31	ビルベリーエキス	カプセル	1粒
32	マリーゴールド	カプセル	1粒
33	緑茶エキス	錠剤型	8粒
34	ブルーベリーエキス	ハードカプセル	1粒
35	野菜末	錠剤型	4粒
36	果実エキス	錠剤型	4粒
37	香酢粉末	ハードカプセル	3粒
38	DHA含有精製魚油	ハードカプセル	4粒
39	ビルベリーエキス	ハードカプセル	4粒

ある6 $\beta$ -hydroxytestosteroneの生成過程における各試料の影響について検討した。反応は全量500 $\mu$ Lで100mol/Lリン酸緩衝液(pH7.4)の条件下で行い、表2の条件で、HPLCにより測定し、6 $\beta$ -hydroxytestosteroneを内部標準法(内標準物質:dexamethasone)で定量した。検量線を図2に示した。

表2 HPLC 装置条件

装置	Alliance 2695 (Waters)
検出器	PDA 2996 (Waters) 240.0nm
カラム	Atlantis T3 (Waters) (2.1 $\times$ 150 mm, 5 $\mu$ m)
移動相	A:H <sub>2</sub> O B:CH <sub>3</sub> CN A:B 60:40(0-3min) -25:75(5-10min) -60:40(10min)
流速	0.25mL/min
カラム温度	35
注入量	2.0 $\mu$ L

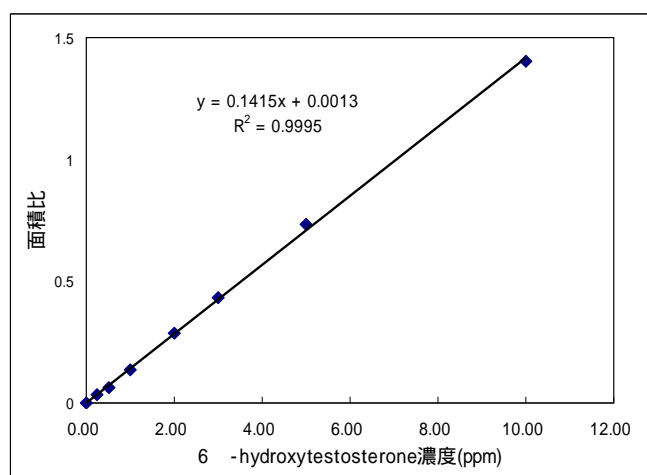


図2 6 -hydroxytestosterone の検量線

## 結果及び考察

### 1 スクリーニング試験方法の検討

#### 反応時間(インキュベーション時間)の検討

薬物代謝酵素は、反応させる基質の種類により、反応時間 - 代謝物産生量の間直線性が成立する範囲が異なるため、実験系ごとに反応時間(インキュベーション時間)を検討する必要があることから、スクリーニング試験のインキュベーション時間について検討した。

リン酸緩衝液中に、薬物代謝酵素CYP3A4(10pmol)及び、基質(testosterone 200 $\mu$ mol/L), NADPHジェネレーションシステムソリューションA・B液(1.3mmol/L NADP+, 各3.3mmol/L MgCl<sub>2</sub>, glucose-6-phosphate, 0.4U/mL glucose-6-phosphate dehydrogenase)を加え、5~50分の範囲で反応時間を変化させて、37 でインキュベーションし、アセトニトリル(内標準物質:dexamethasone(30 $\mu$ g/mL))250 $\mu$ Lで反応停止させた。その後、遠心分離(10<sup>4</sup> $\times$ g 3min)を行い、上澄液をろ過し(PTFE 0.2 $\mu$ m), HPLCにより6 $\beta$ -hydroxytestosteroneを測定した。その結果、図3に示したように、反応時間 - 代謝物産生量の間直線性が認められる10分をインキュベーション時間に設定した。

#### 有機溶媒の検討

今回のスクリーニング試験で使用する基質や被検物質は、水に対する溶解性が低いものと想定され、通常、メタノール、アセトニトリル、DMSOなどの有機溶媒に溶解し、それを反応系に添加して実施している。

しかし、有機溶媒自身がCYP阻害効果を示すため、有機溶媒の影響については各反応系のCYP阻害試験ごとに検討する必要がある。

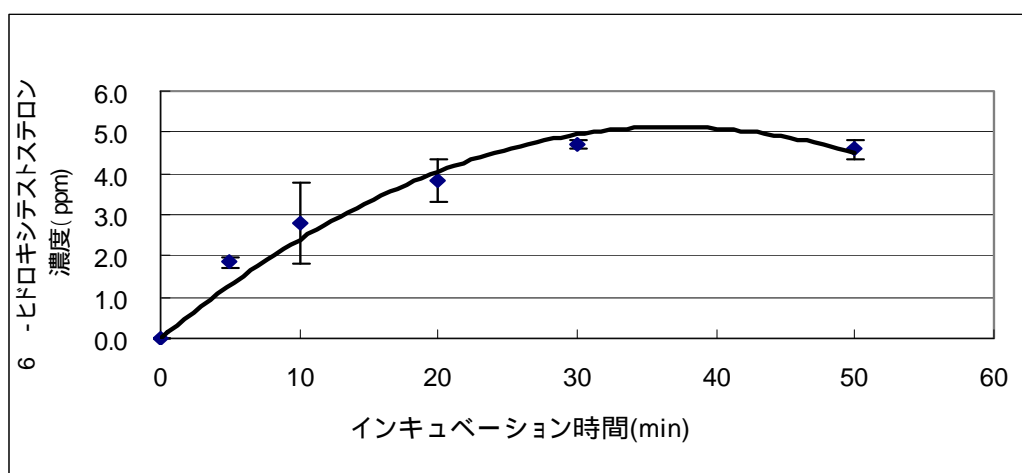


図3 6 $\beta$ -hydroxytestosterone の生成量の経時的変化(n = 2)

CYP3A4に対する活性阻害作用は、アセトニトリル、DMSOに比較し、メタノールがもっとも小さいが<sup>3)</sup>、高濃度の試薬や被検物質等は、メタノールに完全に溶解しないおそれがことから、溶解性の高いDMF 使用について検討した。インキュベーション時間を10分とし、メタノールの添加濃度を2～9%、DMFの添加濃度を2～5%に変化させた時のCYP3A4活性阻害率を次式により求め、CYP3A4活性阻害作用を比較した。

CYP3A4阻害率 (%) (to control) =

$$1 - \frac{\text{有機溶媒添加時の代謝物量 (ppm)}}{\text{陰性コントロールの代謝物量 (ppm)}} \times 100$$

その結果図4のとおりDMFは低濃度においてもメタノールよりも強いCYP3A4活性阻害作用が認められ、試薬溶解や被検物質の抽出に使用することにより、実験系に影響を与えるので、DMFは試験に使用する溶媒としては不適當であることが分かった。また、メタノールも濃度が高くなると、阻害率が高くなるため、試験溶液中のメタノール濃度は3%以下に設定することとした。

## 2 可逆的阻害の検討

図5に示したように、リン酸緩衝液中に、薬物代謝酵素CYP3A4(10pmol)及び健康食品等から抽出した試験溶液を15μL添加後、基質(testosterone 200μmol/L)を添

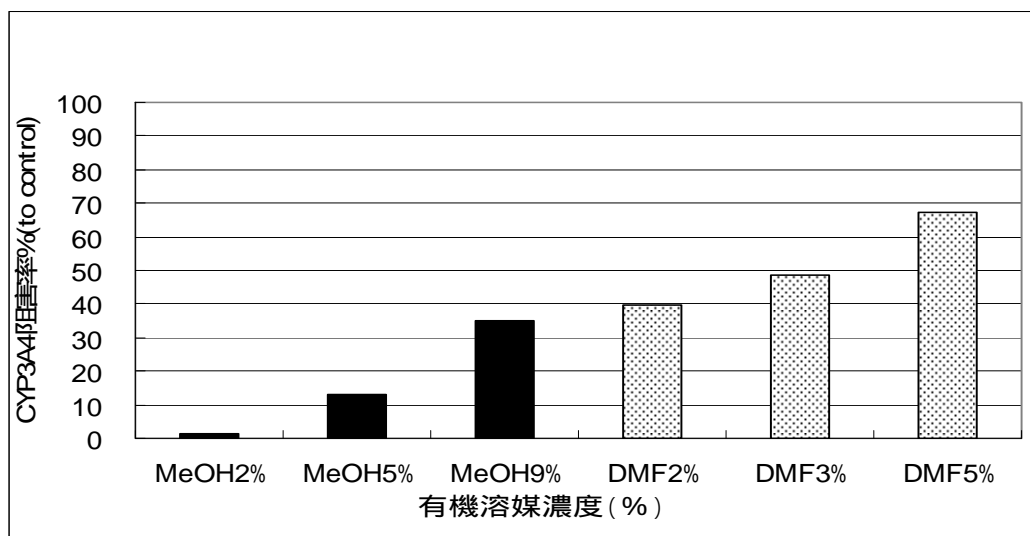


図4 有機溶媒によるCYP3A4活性阻害作用の影響について (n = 2)

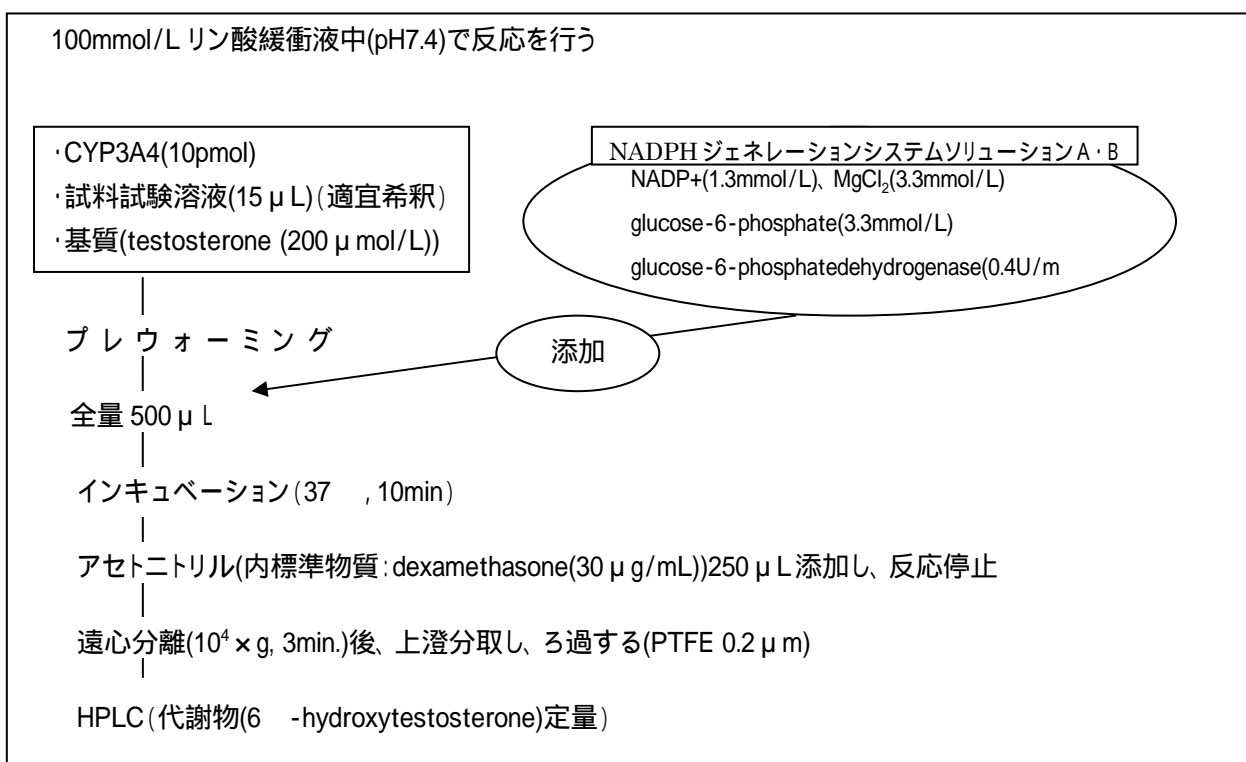


図5 可逆的阻害の試験方法

加して、37℃でプレウォーミングを行った。その後、NADPHジェネレーションシステムソリューションA・B液(1.3mmol/L NADP<sup>+</sup>, 各3.3mmol/L MgCl<sub>2</sub>, glucose-6-phosphate, 0.4U/mL glucose-6-phosphate dehydrogenase)を加え、代謝反応を開始し、37℃で10分間反応させた後、アセトニトリル(内標準物質:dexamethasone(30μg/mL))250μLで反応停止させた。その後、遠心分離(10<sup>4</sup>×g 3min)を行い、上澄液をろ過(PTFE 0.2μm)してHPLCにより代謝物(6β-hydroxy testosterone)を測定し、これらの測定結果から、CYP3A4の阻害率を下記の式より求めた。また、CYP3A4阻害作用を持つことが知られているグレープフルーツジュース(GFJ)についても、市販のものを使用し、試料と同様に試験を行った。

$$\text{サンプルのCYP3A4阻害率(\%)} = (1 - A/B) \times 100$$

A = サンプルの代謝物濃度

B = 陰性コントロールの代謝物濃度

39品目の健康食品等について、CYP3A4に対する可逆的阻害のスクリーニング試験を行った結果(n=2)を、図6にまとめた。39品目中、33品目が10%以上のCYP3A4阻害率を示し、そのうち7品目が50%以上の阻害率を示し、3品目はGFJと同等又はそれ以上の高い阻害率を示した。

なお、阻害率の測定精度から10%未満は阻害作用なしとした。

### 3 IC<sub>50</sub>値(50% inhibition concentration)の算出

可逆的阻害の検討において、50%以上の高い阻害率を示した7品目の試料及びGFJについて、CYP3A4に対する阻害強度を評価するために、IC<sub>50</sub>値を算出した。試験方法は、基質(testosterone)濃度を一定にし、試料濃度を適宜変化させて(6濃度)、CYP3A4阻害率を求め、ロジステック回帰式(4パラメータ)によりIC<sub>50</sub>値を算出した。

また、阻害率50%以下の試料については、GFJの測定結果から求めたロジステック回帰式(4パラメータ)により、IC<sub>50</sub>値を推計した。

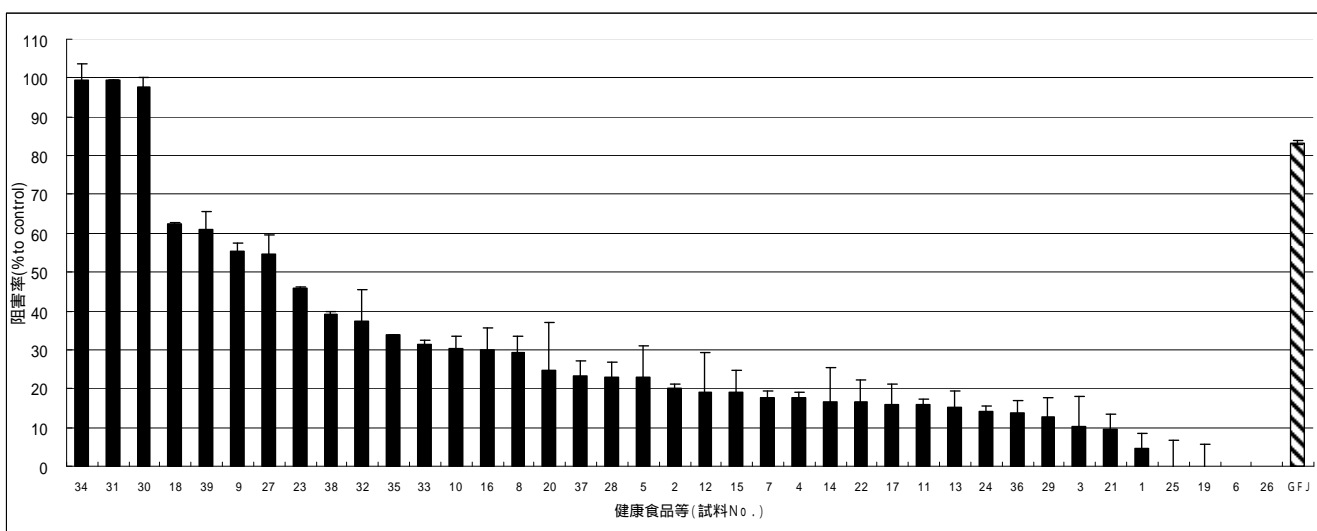


図6 健康食品等のCYP3A4可逆的阻害のスクリーニング試験結果(n=2)

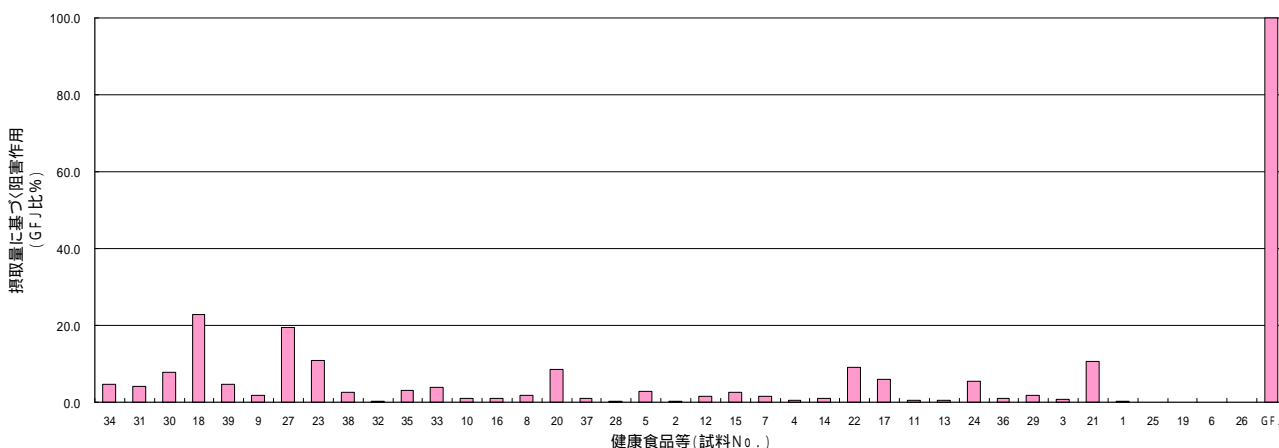


図7 1日摂取量におけるGFJと健康食品の阻害強度比較

基質の代謝が50%阻害されるときにの被検物質の濃度基質の代謝が50%阻害されるときにの被検物質の濃度を示すIC<sub>50</sub>値は、値が小さいほど阻害強度は大きいことを示すが、健康食品等を試料とした今回の試験結果を評価するために、1日の摂取量を考慮した阻害作用の強度を下記の式により求めた。

その結果、図7に示したように、50%以上の阻害率を示した7品目の試料は1.8~22.7%であり、また、50%以下の阻害率を示した26品目の試料については、GFJ 200mLの阻害強度に対し0.3~10.9%であった。摂取量に基づく阻害作用の強度(GFJ比)(%) =

$$\frac{a / (b \times c) \times 100}{d / (e \times c)}$$

- a = 健康食品等の一日の摂取量(mg)
- b = 試料のIC<sub>50</sub>値(mg/mL)
- c = 試験溶液量(mL)
- d = GFJ200mLの摂取量(mg)
- e = GFJのIC<sub>50</sub>値(mg/mL)

### 3. 不可逆的阻害(MBL)の検討

ある種の物質は、薬物代謝酵素により代謝をうけて、より高い反応性を持つ代謝物に変換される。その代謝物が薬物代謝酵素と結合することにより、その酵素を不可逆的に不活性化させる。

このような代謝阻害を MBI (mechanism based inhibition) といい、MBI を引き起こす物質は、体内から消失しても、新たな CYP3A4 が生成されるまで阻害効果が持続するため、薬との併用により重篤な副作用を起こす可能性があると言われている<sup>(5)(6)</sup>。

MBIの試験方法は、図8に示したように、リン酸緩衝液中に、CYP3A4(10pmol)、及び試験溶液15μLを添加し

37 でプレウォーミングを行った後、NADPHジェネレーションシステムソリューションA・B液を加え、代謝反応を開始し、プレインキュベーションを、0分、15分、30分実施した。その後、基質(testosterone 200μmol/L)を添加し、37 で10分間反応させた後、アセトニトリル(内標準物質:dexamethasone (30μg/mL))250μLで反応を停止させ、

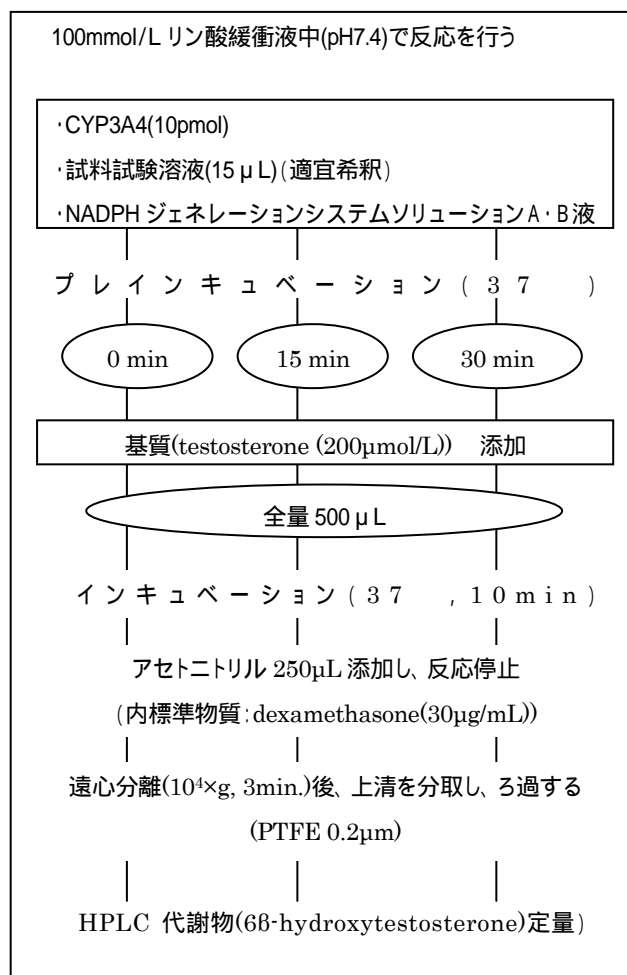


図8 不可逆的阻害(MBI)の試験方法

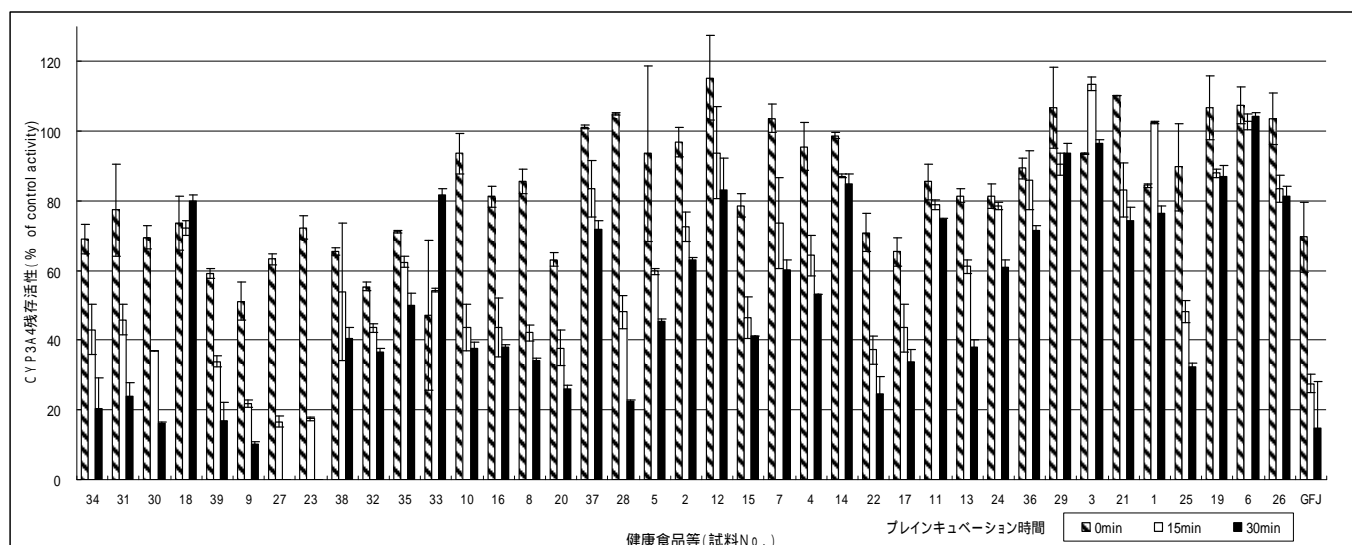


図9 健康食品等の不可逆的阻害(MBI)のスクリーニング試験結果(n = 2)



遠心分離(10<sup>4</sup>×g 3min)を行い、上澄液をろ過(PTFE 0.2μm)しHPLCにより代謝物(6β-hydroxytestosterone)を測定した。

以下の式により、CYP3A4活性残存率を求めた。

$$\text{CYP3A4 活性残存率 (\%)} = (\alpha/\beta) \times 100$$

$$\left( \begin{array}{l} \alpha = \text{サンプルの代謝物濃度} \\ \beta = \text{陰性コントロールの代謝物濃度} \end{array} \right)$$

また、CYP3A4不可逆的阻害作用がある<sup>6)</sup>と言われていたGFJについても試料と同様に試験を行った。可逆的阻害のスクリーニング試験において、阻害率の高かった5品目及びGFJについては、IC<sub>50</sub>値を参考にし、プレインキュベーション30分におけるCYP3A4活性残存率が0%にならないよう適宜希釈して試験を行った。

不可逆的阻害試験の結果(n=2)を図9に示した。市販の健康食品等39品目中、28品目はプレインキュベーション時間に依存してCYP3A4活性残存率が顕著に低下しており、MBIの存在が示唆された。

阻害強度については、今後さらに詳細な試験が必要であるが、これらの中には、可逆的阻害のスクリーニング試験において、阻害率が非常に低かったものや、阻害が認められなかったものも含まれていた。

今後、より詳細に評価するためには、可逆的阻害における阻害定数(K<sub>i</sub>)や、MBIにおける見かけの阻害定数(K<sub>i,app</sub>)、最大不活性定数(K<sub>inact</sub>)等のパラメーターを求める調査が必要と思われる。

#### まとめ

1 市販の健康食品等39品目について、CYP3A4の可逆的阻害作用スクリーニング試験を行ったところ、39品目中7品目において50%以上の高い阻害率を示した。そ

のうち3品目は、GFJと同等又は、それ以上の高い阻害率を示した。

- 2 50%以上の高い阻害率を示した7品目について、IC<sub>50</sub>値を求め、健康食品の1日摂取量を考慮した上で、GFJ 200mLとCYP3A4阻害作用の強度を比較すると、いずれの試料もGFJの阻害作用強度の1.8~22.8%と小さい値であった。
- 3 可逆的阻害作用スクリーニング試験において、阻害率50%以下の試料について、GFJの測定結果から求めたロジステック回帰式(4パラメータ)によりIC<sub>50</sub>値を推計し、1日摂取量に基づく阻害作用の強度を求めたところ、GFJ 200mLの阻害強度に対し、0.3~10.9%であった。
- 4 市販の健康食品等39品目について、不可逆的阻(MBI)のスクリーニング試験を行ったところ、可逆的阻害スクリーニング試験において阻害率が非常に低かったものや、阻害が認められなかったものを含む、28品目についてMBIの存在が示唆された。

#### 文献

- 1) 内田信也 ほか:ぶんせき, 2007, 454
- 2) 佐藤哲男 ほか:薬物動態研究ガイド-創薬から臨床へ-, (株)エル・アイ・シー (2003)
- 3) Chauret et al: Drug Metab Dispos, 26 1-4(1998)
- 4) Busby et al: Drug Metab Dispos, 27, 246-249 (1999)
- 5) 熊谷真希 ほか: SCAS NEWS 2009-I, 29, 7-10
- 6) 吉成浩一: 日薬理誌, 134, 285-288 (2009)
- 7) 中川俊人: 日薬理誌, 135, 84-86 (2010)
- 8) CDER CBER: Guidance for Industry, Drug Interaction Studies –Study Design, Data Analysis, and Implications for Dosing and Labeling Draft Guidance (September 2006)

## 水稲の有機栽培圃場における水生生物の発生状況

畑中満政 好岡江里子 篠崎由紀

### Appearance of aquatic animals in organic paddy rice fields

Mitsumasa HATANAKA, Eriko YOSHIOKA, Yuki SHINOZAKI

Appearance of aquatic animals was investigated by the quadrat and the underwater light trap methods in different organic paddy rice fields in 2009. Many aquatic animals, which had not normally been seen in cultivation rice fields, were confirmed in organic paddy rice fields. They included *Cipangopaludina chinensis laeta* and *Gyraulus chinensis*, which have decreased in number in every part of Japan.

The quadrat method was effective in the quantitative investigation of the aquatic animals in the paddy rice fields. In addition, the underwater light trap method could confirm many species. Late June before the midseason drainage and mid-August in the latter growth stage of rice plants are suitable periods for such an investigation. To increase the accuracy of the investigation, an additional 7~10 days of investigation after rice transplanting would be necessary.

Keywords : Organic paddy rice field, Aquatic animal, Quadrat and underwater light trap methods.

### はじめに

近年、安全・安心な農産物に対する消費者の関心が高まる中、農業生産分野においては環境への負荷を低減する取り組みが進められている。とりわけ有機農業は農業の自然循環機能を増進し、農業生産活動に由来する環境への負荷を低減するものであり、生物多様性の保全に資するものであるといわれている<sup>1)</sup>。しかしながら、有機栽培圃場における水生生物の発生状況に関する研究事例は少なく<sup>2), 3), 4)</sup>、水田内の定量的な調査手法についても大澤ら<sup>5)</sup>による箱型採集器を用いた調査の他はすくい取り法による水生昆虫を対象とした調査<sup>3), 6)</sup>以外に有効な報告事例がない。当所では平成 21 年度から農林水産研究所で取り組んでいる有機栽培技術確立試験に参画し、水稲の有機栽培圃場における生物多様性評価試験を実施している。

本報では平成 21 年度に水稲の有機栽培技術の異なる水田において水生生物の発生状況を調査するとともに、定量的な調査手法について検討を行ったので報告する。

### 調査方法

#### 1 調査対象田の状況

調査は愛媛県松山市上難波の農林水産研究所の A1 号田 (19a)、A2 号田 (27a) 及び A19 号田 (19a) において実施した。試験水田における過去の水稲の栽培状況を表 1 に示した。A1 号田及び A2 号田は昭和 58 年から平成 17 年までの 23 年間水稲の無農薬栽培を実施していた水田である。

A1 号田は有機栽培技術のうち布マルチ直播栽培技術 (以下「布マルチ区」)、A2 号田は機械除草栽培技術 (以下「機械除草区」) を導入して水稲栽培を行った。また対照として A19 号田では化学肥料及び化学農薬を使用した慣行技術 (以下「慣行区」) による水稲栽培を行った。栽培



# 調査結果

## 1 コドラート調査

調査は布マルチ区及び機械除草区では5月から8月に6回、慣行区では入水が5月末であったため6月から8月に5回実施した。供試したコドラート枠は水稻の生長後は茎葉の繁茂により設置に苦勞する場面もあったが、収穫前の8月後半まで調査が可能であった。ただし、カエル類の幼生などは動きが速く、設置場所に近づくと移動してしまうために採集が困難であった。またネットですくい取った土壌の深さは7月上旬の中干し前は2.4~5.6cmであったが、中干し後は土壌の硬化のため0.3~1.2cmに低下した。

採集された水生生物の種数及び個体数を表2に示した。種数では布マルチ区が28種で最も多く、次いで機械除草区25種、慣行区21種の順であった。布マルチ区及び機械除草区の6月から8月の5回調査の結果と比較しても、それぞれ27種、24種となり、慣行区を上回る結果となった。また布マルチ区や機械除草区では、慣行区では見られないヒメマルマメタニシ(*Gabbia kiusiuensis*)やカブトエビ科(*Triopsidea*)などが採集された。個体数の合計は、慣行区が1688.25個体/0.1m<sup>2</sup>と最も多く、次いで布マルチ区1280.5個体/0.1m<sup>2</sup>、機械除草区1166.75個体/0.1m<sup>2</sup>の順で、布マルチ区及び機械除草区の6月から8月の5回調査の結果でも同じ傾向であった。

種類別の個体数の割合は、布マルチ区ではヒメモノアラガイ(*Fossaria ollula*)が最も多く全体の31.8%を占め、次いでヒメマルマメタニシ、ヒラマキガイ科(*Planorbidae*)の順となるなど、貝類が71.5%を占めていた。機械除草区はユスリカ科(*Chironomidae*)が57.0%と全体の半数以上を占め、次いでイトミズ科(*Tubificidae*)、ヒメモノアラガイの順となり、布マルチ区で多かった貝類は20.2%にとどまった。慣行区はユスリカ科が56.5%と全体の半数以上を占め、次いでヒメモノアラガイ、サカマキガイ(*Physa acuta*)の順となり、これら上位3種で96.6%を占めていた。

時期別の種数及び個体数の推移を図2に示した。機械除草区及び慣行区では個体数は6月下旬をピークにその後減少する傾向が見られたが、種数は8月下旬まで順次増加した。一方布マルチ区では個体数及び種数とも

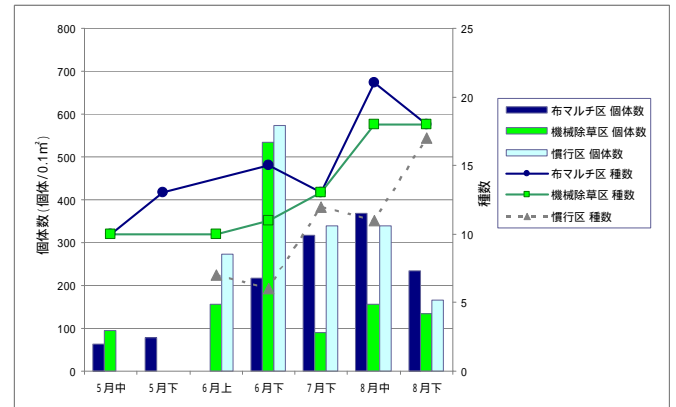


図2 コドラート調査による時期別の種数及び個体数の推移

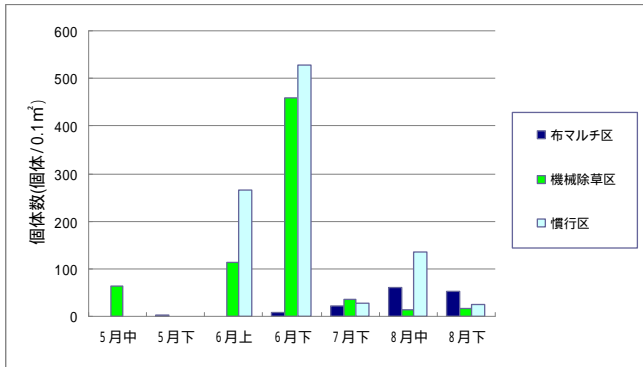


図3 コドラート調査によるハエ類の個体数の推移

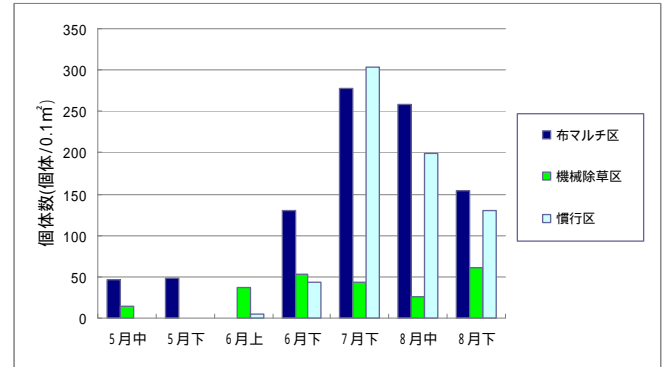


図4 コドラート調査による貝類の個体数の推移

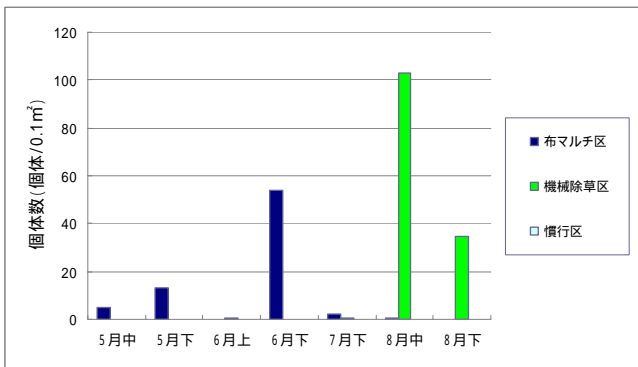


図5 コドラート調査によるイトミズ類の個体数の推移

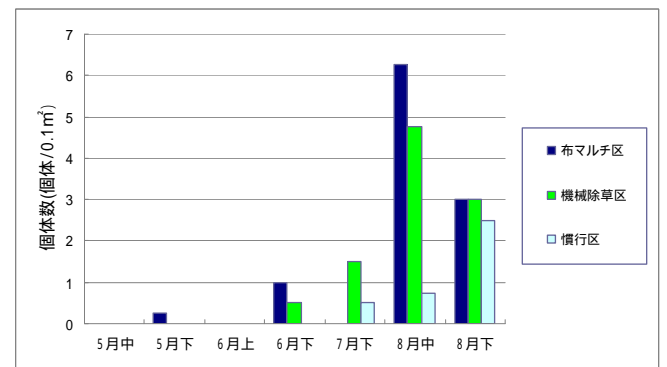


図6 コドラート調査によるコウチュウ類の個体数の推移



採集された水生生物の種数及び個体数を表3に示した。種数は機械除草区及び慣行区とも28種で、機械除草区の6月から8月の4回調査でも同様の結果となった。またコドラート調査で確認されなかったハイロゲンゴロウ(*Eretes sticticus*)やカエル類の幼生など多くの種類の水生生物が採集され、機械除草区では慣行区では見られないマルタニシ(*Cipangopaludina chinensis laeta*)やアメリカカブトエビ(*Triops longicaudatus*)などが確認された。個体数は慣行区が631.5個体/トラップと機械除草区の167.75個体/トラップよりも多く採集され、機械除草区の6月から8月の4回調査でも同様の結果であった。種類別の個体数の割合は、機械除草区ではヒメモノアラガイが28.9%で最

も多く、次いでカタビロアメンボ科(*Veliidae*)、サカマキガイの順であった。慣行区はユスリカ科が24.9%で最も多く、次いでヒメモノアラガイ、カイエビ類の順であった。またイトミミズ類はほとんど採集されなかった。

時期別の種数及び個体数の推移を図7に示した。機械除草区では個体数は6月下旬及び8月中旬にピークが見られたが、種数は7月下旬まで10種前後で推移した後8月中旬に16種と最大となった。一方慣行区では、個体数は調査開始の6月上旬が最も多くその後順次減少したが、種数は調査期間中13~16種で推移した。

種類別の個体数の推移を図8~11に示した。ハエ類は両区とも6月下旬が最も多く、慣行区では8月中旬にも増加する傾向が見られた。貝類は機械除草区では調査期間中8.5~29.0個体/トラップで推移したが、慣行区では6月上旬が86.5個体/トラップで最も多く、その後順次減少する傾向が見られた。カメムシ類は両区とも8月以降に増加した。コウチュウ類は個体数が少ないものの機械除草区では6月上旬及び7月下旬、慣行区では6月上旬が多い傾向であった。

### 考察

コドラート調査における確認種数は、布マルチ区>機械除草区>慣行区となり、有機栽培圃場において多くの水

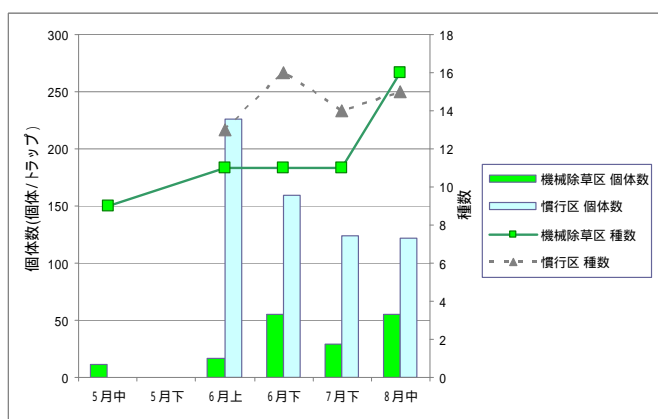


図7 水中ライトトラップ調査による時期別の種数及び個体数の推移

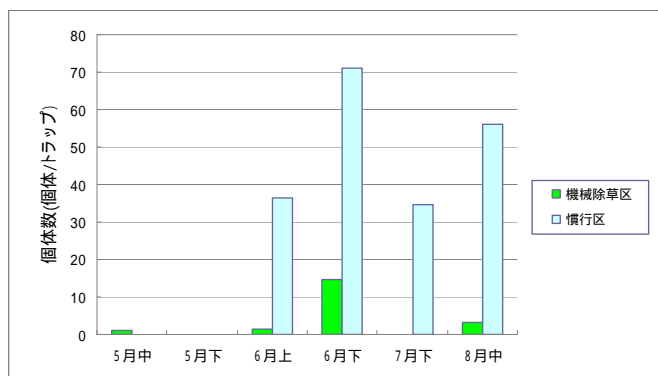


図8 水中ライトトラップ調査によるハエ類の個体数の推移

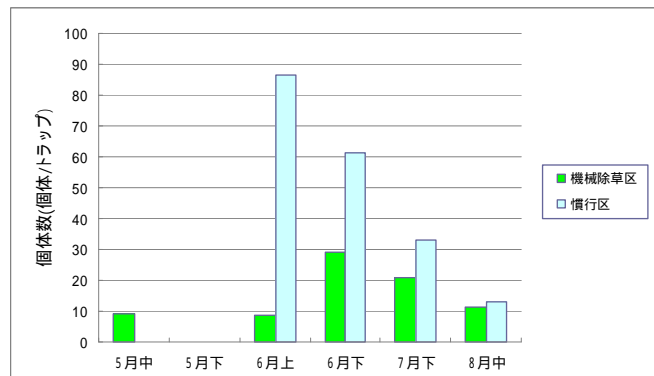


図9 水中ライトトラップ調査による貝類の個体数の推移

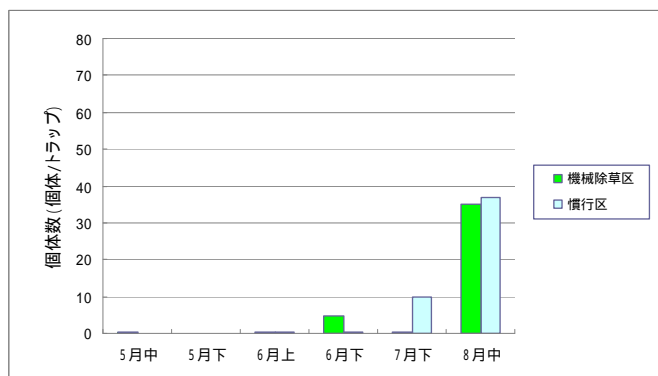


図10 水中ライトトラップ調査によるカメムシ類の個体数の推移

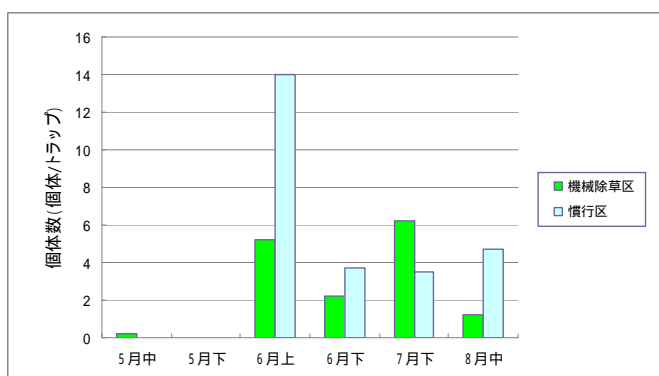


図11 水中ライトトラップ調査によるコウチュウ類の個体数の推移

生生物が確認されたが、機械除草区と慣行区で実施した水中ライトトラップ調査では種数に違いがなく、両手法を合わせた種数を見ても機械除草区が 35 種に対し慣行区が 33 種とほぼ同じ結果となった。田中<sup>4)</sup>は有機水田と慣行水田において水生昆虫を対象としたコドラート調査を行い、有機水田では慣行水田に比べトンボ幼虫の種類、個体数がともに多く、有機水田 B ではコウチュウ目、有機水田 A では水生カメシ目の種数が多い結果を報告している。今回の調査では、機械除草区と慣行区の種数に大きな違いがなかったが、一方では全国的に減少傾向にあるマルタニシやヒメマルマメタニシなど有機栽培圃場で確認されたことから、有機栽培技術の導入が希少野生動物の保全に役立つ可能性が示唆された。

今回布マルチ区が最も種数が多かったが、試験前年の栽培状況を見ると布マルチ区が有機栽培であったのに対し機械除草区及び慣行区が慣行栽培であったことから、過去の栽培履歴による影響もあったのではないかと思われる。またユスリカは機械除草区に比べて個体数が極端に少なく、イトミズも 6 月下旬以降急減した。その原因として布マルチ栽培で利用する不織布シートが影響しているものと思われる。布マルチ栽培は 2 枚の不織布シートに種籾を挟み込んで水田に敷設することにより雑草の発生を抑えるもので、7 月上旬の中干し時には土壌表面に不織布シートがへばり付く状態となる(図 12)。イトミズは頭を下にして泥中に生息しており、尾部を水中につき出して呼吸し、また泥を摂取してバクテリアのような有機物を食べて泥の表面に糞を排泄する<sup>7)</sup>。土壌と水中の間に不織布が敷き詰められることにより田面水中に尾部をつき出すことができなくなり、糞の排泄や呼吸が阻害され、個体数が減少したのではないかと考えられた。またユスリカ幼虫の多くは巣管をつくりその中で生活する。また雑食性で泥とともにその中に含まれる栄養物を摂取する<sup>8)</sup>ことから、不織布シートの敷設によってこれらの生活環が遮断され、個体数の減少につながったものと思われる。

機械除草区は貝類の個体数が極端に少ない結果となったが、これは 6 月上旬から 7 月下旬にかけて実施した除草作業が影響しているものと思われる。これは乗用除草機(図 13)や手押し式除草機によって条間内を金属性のローターやかぎ爪が回転しながら移動し雑草の埋没や掻き取りを行うもので、その際に水田土壌の表面も攪拌されるために貝類が破碎され個体数が減少したのではないかと考えられた。

近年水田内でスクミンゴガイ(*Pomacea canaliculata*)が大量発生し、生育初期の若苗を食害して問題となっている



図 12 中干し後の布マルチ



図 13 乗用除草機による除草作業

ことから、被害水田において田植え後に機械除草を行えば、スクミンゴガイの被害軽減に役立つのではないかと考えられた。なお機械除草区では種数も布マルチ区より少なく慣行区並みとなったが、個体数が減少した貝類の種数は布マルチ区と同数であったことから、機械除草技術以外の要因によって種数が減少したのではないかと考えられた。

水生生物の定量調査手法として縦 20cm 横 50cm のコドラート枠を用いた調査を実施したが、収穫前の 8 月後半まで調査が可能であったことから、水稻生育期間中の水生生物の定量調査手法として有効であることが示された。しかし、動きの速いカエル類の幼生の採集が困難であったことから、設置方法や他の調査手法の検討が必要である。またイトミズなどのベントス類は、7 月上旬の中干し以降、土壌の硬化によって採集が困難となったものの、8 月上旬の機械除草区の調査では土壌採集の深さが 0.8cm にも関わらず 100 個体/0.1 m<sup>2</sup>以上のイトミズが確認されたことから、小型スコップなどを利用した方法やより簡易な調査手法の検討が必要と思われる。

水中ライトトラップ調査は、コドラート調査に比べカエル類の幼生や中型のゲンゴロウなど動きの速い水生生物の採集が可能で、種数もコドラート調査を上回る結果となったことから、水生生物の調査手法として有効であると思われる。しかし、イトミズなどのベントス類の採集が困難であり、種類別の個体数の推移を見ても貝類やコウチュウ類などコドラート調査と異なる結果が得られたことから、種数の確認などコドラート調査の補完的な調査として活用することが望ましいと思われた。

調査時期はいずれの手法も中干し前の6月下旬と8月中旬頃の調査が個体数及び種数とも多い傾向であった。これは代かきや中干し後水田内に水が入り1ヶ月程度経過した時期となることから、水生生物に適した環境が継続した結果個体数及び種数が増加したものと思われた。なお、布マルチ区では不織布シート敷設後の5月中下旬、慣行区では田植後の6月上旬にカブトエビが確認された。カブトエビは代かきした直後に卵からふ化し、10日ほどで産卵を始める<sup>9)</sup>ことから、中干し前の6月下旬と8月中旬頃の2回の調査を主体として田植後7~10日頃にも追加調査を行うことが必要と思われた。現在全国各地で農業者や地域住民による田んぼの生き物調査が実施され、NPO法人生物多様性農業支援センターでも、調査時期を田植後10~20日、田植後30~40日、出穂前後の3回を提唱している<sup>10)</sup>。しかし地域や栽培品種さらには農法によっても水管理が異なることから、調査水田の栽培管理の状況に留意しながら調査時期を設定することが必要である。

## まとめ

1 有機栽培圃場では慣行栽培圃場では見られない多くの水生生物の生息が確認され、中にはマルタニシやヒメマルマメタニシなど全国的に減少傾向にある種も含まれ

ていた。

- 2 布マルチ栽培は最も種数が多かったが、一方ではイトミズやユスリカなどのベントス類の発生が抑えられた。
- 3 機械除草栽培における除草作業は貝類の個体数を減少させる効果が見られた。
- 4 水田の水生生物の定量的調査としてコドラート調査が有効で、水中ライトトラップ調査を併用することにより、より多くの種の把握が可能である。
- 5 調査時期は中干し前の6月下旬と生育後半の8月中旬の2回調査を主体に、田植後7~10日頃に追加調査を実施することが必要である。

## 謝辞

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

## 文献

- 1) 農林水産省:有機農業の推進に関する基本的な方針(2007)
- 2) 浜崎健児:応動昆, 43, 1, 35-40(1999)
- 3) 西条洋:日生態会誌, 52, 155-165(2002)
- 4) 田中幸一:農業技術, 59, 1, 23-28(2004)
- 5) 大澤啓志ほか:ランドスケープ研究, 67, 4, 335-338(2004)
- 6) 西条洋:日生態会誌, 51, 1-12(2001)
- 7) 栗原康:化学と生物, 21, 4, 243-249(1983)
- 8) 橋本碩:日本産水生昆虫検察図説(川合禎次編), 東海大学出版会, 336-357(1985)
- 9) 近藤繁生ほか:ため池と水田の生き物図鑑 動物編, トン出版, 42-43(2005)
- 10) NPO 法人生物多様性農業支援センターほか:田んぼのめぐみ 150 生きもの調査・初級編・2008, 6(2008)



## 水田内水路の設置が水生生物の保全と営農に及ぼす影響

好岡江里子 畑中満政 篠崎由紀

### Field study on conservation of the aquatic habitats with farm ditches in paddy fields and its influence on farming

Eriko YOSHIOKA, Mitsumasa HATANAKA, Yuki SHINOZAKI

The purpose of this study is to conserve the aquatic habitats by keeping water in the ditches of paddy fields. A new ditch was set in a paddy field, and a sufficient level of water was maintained in the ditch even after the harvest season. The kinds of the aquatic animals and the number of each kind were examined by the quadrat method. The influence of the ditch on farming was also examined.

As a result, it was confirmed that the ditch functioned as an available habitat during the rice cultivation season, as well as a spawning and wintering spot after this season. Furthermore, it turned out that the ditch did not cause any significant burden to the farmer or his workload, and the yield and the quality of the rice did not changed significantly.

Keywords : Aquatic animal, Farm ditch, Paddy field, Farming

#### はじめに

水田は、里地里山の主要な構成要素のひとつであり、畦畔や水路、ため池など周辺の様々な要素と複雑につながりながら、二次的自然環境である水田生態系を形成してきた。この環境に適応し、水田とその周辺で生息している生物は、動物、植物をあわせて5668種にもものぼる<sup>1)</sup>。しかし近年は、農薬の使用や圃場整備、都市化や耕作放棄に伴う水田そのものの減少などの様々な要因による環境の変化によって、ゲンゴロウ(*Cybister lewisianus*)やトノサマガエル(*Rana nigromaculata*)などこれまで当たり前に見ることができた身近な生物が減少し、そのなかには絶滅危惧種のリストに掲載されたものも少なくない<sup>2)</sup>。

愛媛県においても、県レッドデータブックに掲載されている野生動植物1342種のうち、先の水田とその周辺に生息する生物は348種にのぼる(筆者ら、未発表)。これは、

レッドデータブック掲載種の約4分の1に相当しており、水田生態系の保全に向けた取り組みを早急に進めることが、重要な課題となっている。

兵庫県豊岡市においては、コウノトリ(*Ciconia boyciana*)と共生する地域づくりとして、環境に配慮した栽培法や水管理を定めるほか、水田魚道や水田に隣接する生き物の逃げ場等の環境整備を行うことにより、コウノトリの餌となる様々な生物を育む取り組みが行われている<sup>3)</sup>。

しかし、このような象徴的・特徴的な生物の存在しない一般の水田において生態系の保全を進めるためには、できるだけ手軽で営農に支障のない手法を検討し、導入を図ることが求められる。柳澤(2007)は、谷津田地域で冷水障害防止等の目的で作られる「テビ」と呼ばれる承水路の、水生生物の生息地としての有効性を指摘している<sup>4)</sup>。筆者らはこの点に着目し、このような承水路を一般の水田に導入することによって、水生生物の保全と営農にどのような影響を及ぼすのかについて調査したので報告する。

## 調査方法

### 1 調査地

調査は、愛媛県上浮穴郡久万高原町に位置する中予地方局久万高原農業指導班の試験圃場において、2009年4月から2010年8月まで実施した。この試験圃場では、地域ブランドとして化学肥料と化学農薬の使用を愛媛県基準の50%に抑えたコシヒカリの特別栽培を行っている。主な栽培歴を表1に示す。

表1 試験圃場における主な栽培歴

	2009年	2010年
代かき	5/7	5/6～5/7
田植え	5/13	5/20
中干し	6/23～6/30	6/30～7/7
間断灌水	中干し後から落水までの間、約1週間おきに繰り返す	
落水	8/17	8/25
収穫	9/8	9/16

### 2 調査準備

試験圃場の見取図を図1に示す。2009年4月24日に、試験圃場内A水田の畦畔沿いに、素掘りの土水路(以下、「簡易水路」という。)を40m設置した。作業手順は、初めに畝立器により畦畔沿いに畝を作り、次に、畦畔と畝の間を小型掘削機械により深さ約30cm掘削し、その後入水時期に、平鍬により畦塗りを行った。その後は、水稻栽培期間中(5～8月)および収穫後も用水路から取水が可能な期間まで、常時湛水管理を行った。

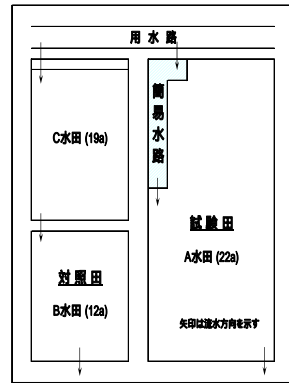


図1 試験圃場見取図

### 3 調査方法

調査区は、簡易水路、簡易水路を設置したA水田(以下、「試験田」という。), 試験田と土畦畔を挟んで隣接するB水田(以下、「対照田」という。)の3区とした。C水田は、簡易水路と近接していることから生物調査の対象外とし、収量調査のみ実施した。

#### (1) 営農調査

簡易水路の設置および維持管理に係る労務調査と収量調査を実施した。労務調査については、設置作業の立会いおよび耕作者が記録した日誌により作業内容の確認を行った。収量調査については、出荷後JAにおいて水田ごとの精玄米重量を測定した。

#### (2) 生物調査

水生生物を対象に、コドラート法による調査を月1回の頻度で実施した。調査は、木製のコドラート枠(縦20cm×横50cm)を、簡易水路は水路横断方向のほぼ中央で3地点、試験田および対照田は、畦畔から2～3列目の条間内で4地点設置し、枠内を約0.6mmのネットで土壌ごとすくい取った後、1.4mmメッシュのふるいにかけ水生生物を採集した。採集した水生生物は可能な限り現地で同定し、同定が困難なものは80%エタノールで固定後室内で同定し、個体数および種類数をカウントした。

## 結果

### 1 営農調査

簡易水路の設置については、水路延長40mの作業をすべて1人役で行ったところ、畝立作業に10分、掘削作業に45分、畔塗り作業に55分の計110分(簡易水路10m当たり27.5分)を要した。畦塗り作業の実施箇所は畝(簡易水路外壁)と田面の境界部分のみで、通常であれば畦畔沿いに実施するものが平行移動した形であり、簡易水路の設置によって作業量が増加することはなかった。

維持管理については、主な作業内容は草刈りと水管理であった。これは通常の栽培管理作業と併せて行うことができるものであった。なお、設置に係る労務は1年目しか発生しないが、2年目以降のメンテナンスとして、代かき後の畦塗り作業は必要であった。

収量については、調査年によって変動があるものの、2カ年の平均で対照田550.7kg/10aに対して試験田534.4kg/10aとなり、対照比97とほぼ同等の収量が得られた。10a当たりの精玄米重量を表2に示す。

また、品質については、いずれの年、区ともすべて1等米であった。

表2 水田ごとの精玄米重量 (kg/10a)

	2009年	2010年	平均	対照比
試験田	555.8	513.0	534.4	97
対照田	537.9	563.5	550.7	100
C水田	524.4	475.3	499.8	91

### 2 生物調査

#### ・栽培期間中の調査結果

5月～8月に実施した調査で採集された水生生物を表3、4に、年4回の調査で確認された生物の総個体数とその内訳を図2、3に示した。

簡易水路では、1年目の2009年には23種類、1230.67個体/0.1㎡の生物が確認され、総個体数では、ヒメモノア



ラガイ(*Fossaria ollula*)やサカマキガイ(*Physa acuta*)等の貝類(85.3%)とユスリカ科(*Chironomidae*) (10.6%)が上位を占める結果となった。2年目の2010年には27種類、1489.33個体/0.1㎡の生物が確認され、前年と同様に貝類が優占していたが、その割合は68.1%に低下し、イトミミズ科(*Tubificidae*) (14.1%)、ユスリカ科(10.7%)がそれに続いた。また、ミズカマキリ(*Ranatra chinensis*)の成虫、コガシラミズムシ(*Peltodytes intermedius*)の幼虫、カワニナ(*Semisulcospira libertina*)等、簡易水路のみで確認された種は2カ年で14種類にのぼった。なお、2年目の6月および7月の調査中には、簡易水路内でアカハライモリ(*Cynops pyrrhogaster*)の成体および幼生も観察された。

試験田では、1年目は11種類、205.50個体/0.1㎡の生物が確認され、総個体数では、貝類(85.6%)、ユスリカ科(10.6%)、アメンボ科(*Gerridae*) (1.3%)が上位を占めていた。2年目は13種類、178.75個体/0.1㎡の生物が確認され、総個体数の上位は貝類(61.5%)、ユスリカ科(31.6%)、次いでトンボ科(*Libellulidae*) (3.5%)であった。

対照田では、1年目は7種類、177.25個体/0.1㎡の生物が確認された。総個体数では、貝類の優占率が93.2%と3区の中で最も高く、次いでユスリカ科(4.9%)、トンボ科(1.1%)の順であった。2年目は10種類、59.00個体/0.1㎡の生物が確認され、総個体数の上位は、1年目と同様に貝類(67.4%)、ユスリカ科(23.7%)、トンボ科(5.1%)であった。

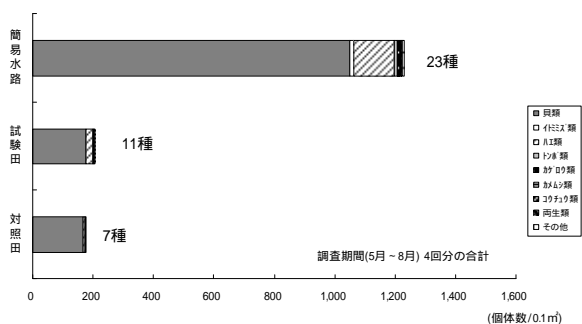


図2 コドラート調査による総個体数とその内訳(2009)

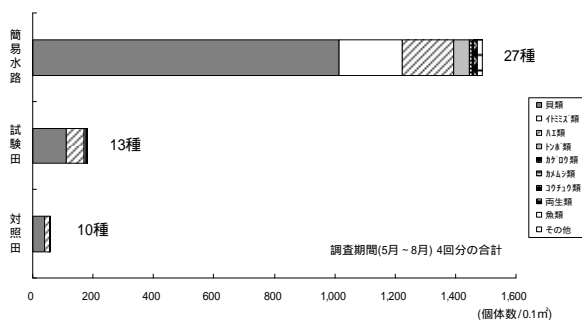


図3 コドラート調査による総個体数とその内訳(2010)

次に、月ごとの1コドラート当たり個体数および種類数の推移を図4、5に示した。

簡易水路では、1年目は個体数、種類数とも調査期間を通じて最多となり、収穫前の8月まで増加した。2年目は、調査開始の5月時点で既に8種、167.33個体/0.1㎡が確認され、中干しを挟む6月~7月には個体数はやや減少し、種類数は横ばいとなったものの、8月は個体数、種類数ともにピークとなった。

試験田では、個体数については、2カ年ともに5~6月にかけては、簡易水路に準じて対照田を上回る増加傾向を示したが、中干し後の7月~8月は対照田並みの水準となった。種類数については、1年目は6月以降ほぼ横ばいとなったが、2年目は6月がピークとなりその後減少する傾向を示した。

対照田では、1年目は7月に、2年目は6月に個体数のピークを示したものの、2カ年を通じて常に100個体/0.1㎡以下で推移した。種類数については、1年目は6月以降ほぼ横ばいとなったが、2年目は試験田と同様に6月をピークにその後減少する傾向を示した。

次に、個体数で上位に見られた貝類、イトミミズ類、ハエ類、トンボ類について、種類ごとの個体数の推移を図6~9に示した。

貝類は、すべての区で総個体数の推移と同じ傾向を示した。また、簡易水路では、1年目の8月にサカマキガイの

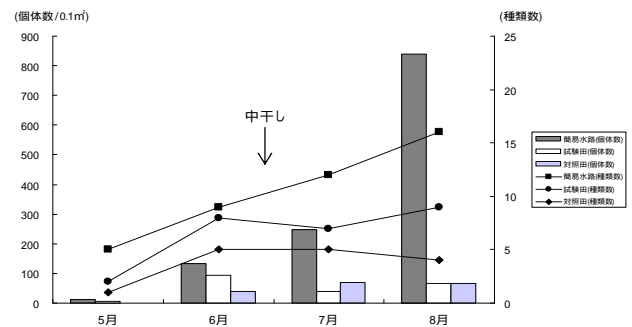


図4 コドラート調査による個体数・種類数の推移(2009)

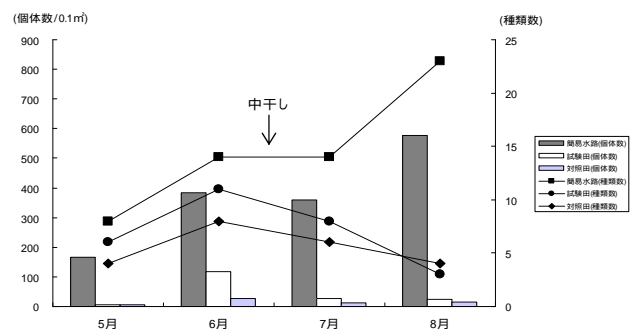


図5 コドラート調査による個体数・種類数の推移(2010)

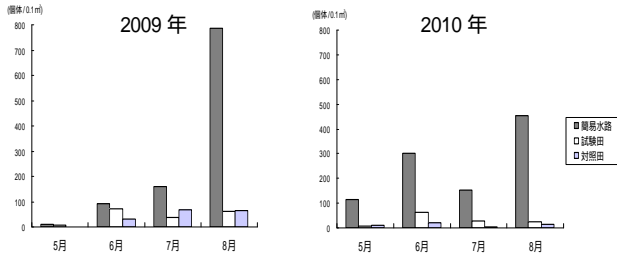


図6 貝類の個体数の推移(2009-2010)

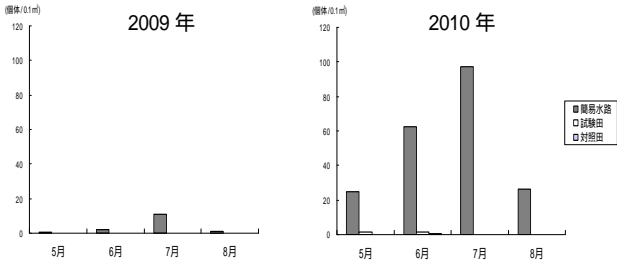


図7 イトミズ類の個体数の推移(2009-2010)

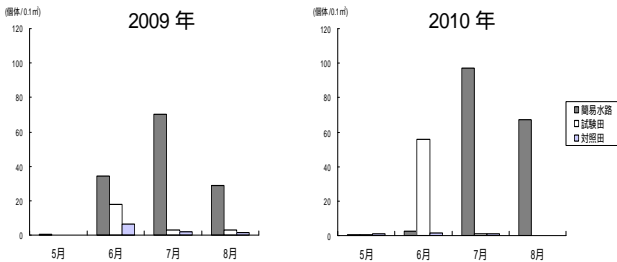


図8 ハエ類の個体数の推移(2009-2010)

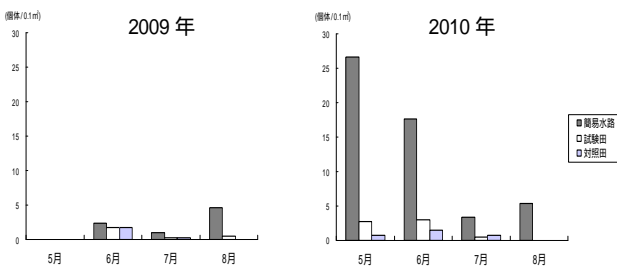


図9 トンボ類の個体数の推移(2009-2010)

稚貝が大量に発生したため、個体数が787.00個体/0.1m<sup>2</sup>と急増した。

イトミズ類は、簡易水路では1年目の7月にわずかに増加する程度であったが、2年目は5月時点で既に25.00個体/0.1m<sup>2</sup>となり、7月のピーク時には97.00個体/0.1m<sup>2</sup>にまで増加した。

ハエ類は、簡易水路では、1年目は7月のピーク時まで増加した後減少する傾向を示したが、2年目は6月までほとんど見られず、7月以降に急増した。これに対し、試験

表5 収穫後のコドラート調査で採集された水生生物の個体数および種類数

						(個体数/0.1m <sup>2</sup> )				
綱名	目名	科名	種名	学名	簡易水路					
					9/16	10/13	11/9	12/7	3/29	計
渦虫	カスミ	-	カスミ目的一種	Tricladida sp.			1.67			1.67
マキガイ	ニナ	カクニ	カクニ	Semiliospira libertina	0.33	0.33		1.00		1.66
モリアガイ	モリアガイ	ヒメノアラガイ	ヒメノアラガイ	Fossaria olula	24.33	18.33	48.33	45.67	22.67	159.33
				Gyraulus chinensis	20.33	7.00	1.67	1.00	9.00	39.00
				Planorbidae sp.			3.00	2.00	6.67	11.67
				Physa acuta	31.00	11.67	97.33	96.33	0.33	236.66
貧毛	ナガミズ	イトミズ	イトミズ科の一種	Tubificidae sp.	0.67	1.00	2.67		1.33	5.67
甲殻	クワダシ	ズムシ	ズムシ	Aesulus hilgendorffii		0.33	3.00	0.33	0.33	3.99
昆虫	トンボ	トンボ	トンボ科の一種	Libellulidae sp.	0.33					0.33
				Plecoptera sp.					3.33	3.33
				Hydrophilus japonicus	2.67				0.33	3.00
				Berosus sp.	0.67	1.33	9.33		1.33	12.66
				Pelodytes intermedus	0.67		0.33			1.00
				Haliphys sp.	0.67		0.33			1.00
				Tipulidae sp.		21.33	2.67	9.00	2.67	35.67
				Limoniinae sp.			0.33		0.67	1.00
				Chironominae sp.		0.33		0.33		0.66
				Chironomidae sp.		0.67	0.33	1.67		2.67
Ceratopogonidae sp.		1.33	4.67	1.67	4.00	11.67				
Dexidae sp.			0.33			0.33				
Sciomyzidae sp.			0.33			0.33				
個体数計					83.67	64.98	174.66	166.33	43.66	533.30
種類数計					12	10	13	9	9	19

※1: 数値は1コドラート(0.1m<sup>2</sup>)あたりの個体数を示す。

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

田では、2カ年ともに6月に増加する傾向が見られ、特に2年目には55.75個体/0.1m<sup>2</sup>まで増加した。一方の対照田は2カ年とも、6月あるいは7月に多少の増加が見られるものの、いずれも10個体/0.1m<sup>2</sup>以下で推移した。

トンボ類は、1年目は簡易水路では8月に、試験田および対照田では6月にピークとなったが、いずれの区も5個体/0.1m<sup>2</sup>以下で推移した。しかし2年目は、簡易水路では5月時点で既に26.66個体/0.1m<sup>2</sup>が確認され、その後減少し、8月は前年並みの個体数となった。試験田および対照田は、1年目と同様に6月がピークとなり、個体数も5個体/0.1m<sup>2</sup>を上回ることはなかった。

#### ・収穫後の調査結果

調査は、9月～12月および3月の計5回実施した。1月および2月は簡易水路内に水位がなく、時期によっては積雪や薄く氷が張る状況にあったため、調査を中止した。また、3月の調査は、再入水直後の3月29日に実施した。

採集された水生生物を表5に示した。5回の調査で、19種類、533.30個体/0.1m<sup>2</sup>が確認された。総個体数はヒメモノアラガイやサカマキガイ等の貝類が84.1%と優占していたが、それ以外の種は、ガガンボ科(Tipulidae) (6.9%)、ガムシ科(Hydrophilidae) (2.4%)等となった。個体数、種類数のピークはいずれも11月で、3月の調査でも貝類のほか、ハエ類の幼虫、コウチュウ類の成虫も確認された。なお、11月の調査中には、試験圃場内で唯一の水辺となる簡易水路内で、産卵を行うトンボ類が多数観察された。

## 考察

簡易水路は、初年度に生じる設置作業が10m当たり30分弱の作業量であった。また、維持管理作業も、草刈りや水管理等、通常の栽培管理作業の範囲内であり、簡易水路に起因する特別な労務(例:簡易水路内の雑草繁茂による草刈等)は発生しなかったことから、営農作業上、過度な負担とはならなかったと考えられる。さらに、収量についても対照田とほぼ同等の結果が得られ、品質も1等米であった。これらのことから、簡易水路の設置による営農への悪影響はなかったと考えられる。ただし、簡易水路の面積分は作付けができないため、実質の減収となる。今回の試験田の収量をもとに試算すると、10aの水田に全幅1.5mの簡易水路を10m設置すれば、約8kg(1.5%)の減収となることから、今後の導入に際しては、何らかの補填を行うことが必要である。

生物調査では、試験田および対照田は、6月をピークに個体数、種類数ともに減少する傾向を示した。これは、6月下旬から7月上旬にかけて行われる中干しとその後の間断灌水による影響と考えられる。市川(2008)は、水中で暮らす農業生物の多くは中干し時期を無事に過ごすことができないと指摘しており<sup>5)</sup>、今回の調査でも、それを裏付ける結果となった。一方の簡易水路では、個体数、種類数ともに期間を通じて最多となり、収穫前の8月まで増加する傾向を示した。これらのことから、中干しや間断灌水等の栽培管理に伴う環境の変化が激しい水田内において、常に湛水している簡易水路は、水生生物にとって栽培期間中の環境の変化に影響を受けない生息地として機能していたと考えられる。

また、収穫後の調査中にトンボ類の産卵が多数観察され、3月の再入水直後の調査でも、貝類のほか多くの生物が確認された。さらに、2年目の5月時点における簡易水路の総個体数は、1年目の15.2倍にまで増加したことから、収穫後も取水が可能な限り湛水管理を行うことで、簡易水路は生物の産卵・越冬場所として機能し、翌春以降の生物の増加につながると考えられる。

簡易水路の1年目と2年目を比較すると、個体数、種類数ともに増加している。両年とも貝類が上位を占めた点は共通しているが、その優占率は85.3%から68.1%に低下した。同時に、それ以外の種については、個体数の増加(イトミズ類、トンボ類等)や、新たな種の出現(アカハライモリ、ドンコ科(Odontobutidae)等)がおり、簡易水路の継続によって生物相が豊かになりつつあることが推察される。

2010年の種類別の個体数に注目すると、簡易水路において、トンボ類が5月時点で既に26.66個体/0.1㎡が確

認された一方で、5月～6月のハエ類がほとんど見られない現象がおこっていた。ユスリカなどのハエ類の幼虫は、肉食性水生昆虫の餌生物としてよく知られており<sup>6)</sup>、この時期に個体数のピークを迎えたトンボ類幼虫の捕食によってハエ類の個体数の増加が抑えられた可能性が考えられる。しかし、同じ餌生物として知られるイトミズ類の5月～6月の個体数を見ると1年目以上の増加を示しており、トンボ類幼虫の捕食以外の要因も否定できないことから、なお検討が必要である。

また、トンボ類の総個体数を見ると、簡易水路の53.00個体/0.1㎡に対し、対照田は3.00個体/0.1㎡である。これは、例えば簡易水路を約6㎡(例:幅1.0m×長さ6.0m)設置すると、対照田1a(100㎡)分に相当する個体数が得られることになる。近年全国規模で、耕作放棄地の増加等により水生生物の生息場所である水田が減少しているが、一般の多くの水田に簡易水路が設置されれば、少ないスペースと労力で、谷津田地域のテレビと同様に、生物の生息地として大きな役割を果たすことができるものと考えられる。

現在、農林水産省では「生きものマーク」の取り組みという、生物多様性に配慮した農林水産業の実施と、産物等を活用してのコミュニケーションを進めていく取り組みを推進している<sup>7)</sup>。このような取り組みによって生産された農林水産物については、付加価値をつけて一般的なものよりも高い価格で販売されている事例もある<sup>8)</sup>。この、生きものマークを活用した生産・販売を推進する一環として簡易水路を導入すれば、減収分以上の効果が期待される。

簡易水路の設置により水生生物の生息地を確保する取り組みは、農業生産を継続しながら水田生態系の保全に貢献する、ひとつの有効な手法と考えられる。今後は、これに仕組み農家を支える仕組みについても地域の実情にあった形で検討し、持続可能な取り組みにしていくことが必要である。

## まとめ

- 1 簡易水路は、設置作業に27.5分/10m要するが、その後の維持管理や収量・品質への影響は少なく、営農に支障をきたすことなく取り組むことが可能である。
- 2 簡易水路は、水稻栽培期間中の環境の変化に影響を受けず、水生生物の生息地として機能する。
- 3 収穫後も可能な限り簡易水路内を湛水管理することにより、水生生物の産卵・越冬場所として機能し、翌年の生物の増加につながる。

## 謝辞

今回の調査研究にあたり、愛媛大学農学部中矢雄二教授には調査方法に関する助言をいただきました。また、森川隆久担当係長をはじめ中予地方局久万高原農業指導班の諸氏には、試験圃場の提供ならびに調査に対する多大な協力をいただきました。ここに記し感謝の意を表します。

## 文献

- 1) 桐谷圭治(編):改訂版 田んぼの生きもの全種リスト, 農と自然の研究所 生物多様性農業支援センター, (2010)
- 2) 内山りゅう(編):今, 絶滅の恐れがある水辺の生き物たち, 山と溪谷社, (2007)
- 3) 鷺谷いずみ(編):地域と環境が蘇る 水田再生, 125-146, 家の光協会(2006)
- 4) 水谷正一(編):農村の生きものを大切にする 水田生態工学入門, 71-74, 農文協, (2007)
- 5) 市川憲平:環動昆, 19, 1, 47-50, (2008)
- 6) 根本真之(編):身近な自然の保全生態学 生物の多様性を知る, 103-129, 培風館, (2010)
- 7) 農林水産省大臣官房環境バイオマス政策課:生きものマークガイドブック, (2010)
- 8) 農林水産政策研究所:生物多様性に配慮した農産物生産の高付加価値化に関する研究, (2010)





資

料



## 平成 22 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 76 疾患，定点把握対象 27 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/040hokenhukushi/140eikanken/kanjyo/index.htm>）」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 298 人の届出があった。

病型は，患者 279 人，無症状病原体保有者 19 人であった。性別は男性 160 人，女性 138 人で，年齢は 10 歳未満 7 人，10 歳代 2 人，20 歳代 17 人，30 歳代 17 人，40 歳代 25 人，50 歳代 27 人，60 歳代 39 人，70 歳代 70 人，80 歳以上 94 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 1 疾患，腸管出血性大腸菌感染症 9 事例 21 人の届出があった（表 1）。病型は，患者 10 人，無症状病原体保有者 11 人であった。9 月に松山市保健所管内の保育施設での集団発生事例（事例 8）に関連した届出があった。性別は男性 12 人，女性 9 人で，年齢は 10 歳未満 13 人，10 歳代 1 人，20 歳代 1 人，30 歳代 3 人，60 歳代 3 人であった。血清型は O157 が 19 人，O103 が 1 人，O140 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 6 人，接触感染 1 人，その他または不明 14 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

41 疾患のうち 5 疾患 30 人の届出があった（表 2）。

E 型肝炎は 50 歳代女性 1 人の届出があり，感染地域は全て県内で，感染経路はイノシシ肉の生食による経口感染が推定された。

A 型肝炎は 4 人の届出があり，性別は男性 1 人，女性 3 人，年齢は 20 歳代 2 人，30 歳代 1 人，50 歳代 1 人であった。

表1 腸管出血性大腸菌感染症発生事例

事例番号	届出月日	発生地(患者住所地)	血清型	患者・感染者数
1	2月 15日	松野町	O103	1
2	5月 21日	松山市	O157	1
3	8月 17日 ~	松山市	O157	2
4	8月 24日	松山市	O157	1
5	8月 26日	四国中央市	O157	1
6	8月 28日	松山市	O157	1
7	8月 29日	松山市	O157	1
8	9月 3日 ~	松山市	O157	12
9	11月 20日	松山市	O140	1
合 計				21

感染地域は全て県内で、感染経路は経口感染 3 人、不明 1 人であった。3 月以降全国各地で A 型肝炎が多発したが、原因食材等の特定には至らなかった。

つつが虫病は 3 人の届出があり、性別は全て男性、年齢は 60 歳代 2 人、70 歳代 1 人であった。感染地域は全て県内で、全例ツツガムシによる刺し口が確認された。

日本紅斑熱は 17 人の届出があり、性別は男性 10 人、女性 7 人で、年齢は 10 歳未満 1 人、50 歳代 2 人、60 歳代 11 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、17 人中 14 人にダニ（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、病型は全て肺炎型であった。性別は全て男性、年齢は 10 歳未満 2 人、60 歳代 1 人、70 歳代 2 人であった。感染地域は全て県内で、感染経路は水系感染 1 人、不明 4 人であった。

・五類感染症

16 疾患のうち 8 疾患 27 人の届出があった(表 3)。

アメーバ赤痢は 3 人の届出があり、病型は腸管アメーバ症 2 人、腸管外アメーバ症 1 人であった。性別は全て男性で、年齢は 30 歳代 1 人、50 歳代 1 人、60 歳代 1 人であった。感染地域は全て国内で、感染経路は全て不明であった。

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

クロイツフェルト・ヤコブ病は 4 人の届出があった。病型は孤発性が 3 人、家族性が 1 人で、診断の確実度は全てほぼ確実であった。性別は男性 1 人、女性 3 人、年齢は 70 歳代 3 人、80 歳代 1 人であった。

劇症型溶血性レンサ球菌感染症は 60 歳代男性 1 人の届出があり、病原体は A 群であった。感染地域は県内で、感染経路は不明であった。

後天性免疫不全症候群は 6 人の届出があり、病型は無症状病原体保有者 4 人、AIDS 2 人であった。性別は全て男性で、年齢は 20 歳代 1 人（無症状病原体保有者）と 30 歳代 3 人（無症状病原体保有者）、40 歳代 1 人（AIDS）、50 歳代 1 人（AIDS）であった。感染地域は国内 4 人、国外 1 人、不明 1 人で、感染経路は性的接触 5 人（異性間 2 人、同性間 3 人）であった。

梅毒は 2 人の届出があり、病型は早期顕症梅毒（

期）、晚期顕症梅毒各 1 人であった。性別は男性、女性各 1 人で、年齢はともに 30 歳代であった。いずれも感染地域は国内で、感染経路は性的接触であった。

破傷風は 4 人の届出があり、性別は男性 3 人、女性 1 人、年齢は 50 歳代 2 人、70 歳代 2 人であり、感染地域は全て県内、感染経路は創傷部位からの感染であった。

麻しんは 3 人の届出があり、病型は全て臨床診断例であった。性別は全て男性で、年齢は 10 歳代 2 人、40 歳代 1 人であった。感染地域は全て県内で、感染経路は不明であった。

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。

表2 四類感染症事例

疾患名	届出数
E型肝炎	1
A型肝炎	4
つつが虫病	3
日本紅斑熱	17
レジオネラ症	5
合計	30

表3 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	4
クロイツフェルト・ヤコブ病	4
劇症型溶血性レンサ球菌感染症	1
後天性免疫不全症候群	6
梅毒	2
破傷風	4
麻しん	3
合計	27



表4 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 0.13							1 0.13	2 0.25																	
流行性角結膜炎 (定点当たり)	8 1.00	3 0.38	10 1.25	10 1.25	8 1.00	10 1.25	3 0.38	6 0.75	8 1.00	12 1.50	19 2.38	5 0.63	4 0.50	9 1.13	7 0.88	12 1.50	10 1.25	9 1.13	12 1.50	11 1.38	5 0.63	15 1.88	12 1.50	12 1.50	15 1.88	10 1.25	14 1.75
細菌性髄膜炎 (定点当たり)											1 0.17						1 0.17										
無菌性髄膜炎 (定点当たり)									1 0.17			1 0.17										1 0.17				2 0.33	
マイコプラズマ肺炎 (定点当たり)	4 0.67	2 0.33	1 0.17	7 1.17	7 1.17	1 0.17	1 0.17	7 1.17	3 0.50	3 0.50	4 0.67	1 0.17	5 0.83	3 0.50	2 0.33	9 1.50	2 0.33	4 0.67	4 0.67	8 1.33	4 0.67	6 1.00	4 0.67	14 2.00	8 1.33	8 1.33	2 0.33
クラミジア肺炎(オウム病を除く) (定点当たり)																											
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 0.13					1 0.13	2 0.25										1 0.13			1 0.13		10 1.25	
流行性角結膜炎 (定点当たり)	9 1.13	11 1.38	11 1.38	13 1.63	12 1.50	4 0.50	7 0.88	8 1.00	12 1.50	10 1.25	4 0.50	8 1.00	6 0.75	11 1.38	14 1.75	9 1.13	12 1.50	9 1.13	13 1.63	14 1.75	13 1.63	18 2.25	15 1.88	16 2.00	6 0.75	65.50	
細菌性髄膜炎 (定点当たり)											1 0.17						2 0.33									6 1.00	
無菌性髄膜炎 (定点当たり)	1 0.17	1 0.17	4 0.67	4 0.67	4 0.67	1 0.17	2 0.33	2 0.33	1 0.17	6 1.00	4 0.67	6 1.00	6 1.00	11 1.83	8 1.33	5 0.83	7 1.17	18 3.00	13 2.17	16 2.67	18 3.00	14 2.33	12 2.00	14 2.33	2 0.33	49.17	
マイコプラズマ肺炎 (定点当たり)																											
クラミジア肺炎(オウム病を除く) (定点当たり)																											

表5 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)	14 1.27	9 0.82	12 1.09	10 0.91	15 1.36	13 1.18	19 1.73	19 1.73	16 1.45	15 1.36	18 1.64	11 1.00	171 15.55
性器ヘルペスウイルス感染症 (定点当たり)	6 0.55	2 0.18	4 0.36	6 0.55	5 0.45	6 0.55	5 0.45	4 0.36	3 0.27	3 0.27	7 0.64	4 0.36	52 4.73
尖圭コンジローマ (定点当たり)	3 0.27	3 0.27	2 0.18		5 0.45	5 0.45	3 0.27	3 0.27	3 0.27	3 0.27	2 0.18	3 0.27	35 3.18
淋菌感染症 (定点当たり)	8 0.73	8 0.73	11 1.00	3 0.27	5 0.45	8 0.73	12 1.09	14 1.27	10 0.91	9 0.82	11 1.00	6 0.55	105 9.55
メチシリン耐性黄色ブドウ球菌感染症 (定点当たり)	4 0.67	12 2.00	15 2.50	9 1.50	13 2.17	15 2.50	9 1.50	8 1.33	11 1.83	11 2.50	15 2.67	16 2.67	137 22.83
ペニシリン耐性肺炎球菌感染症 (定点当たり)	1 0.17												1 0.17
薬剤耐性緑膿菌感染症 (定点当たり)								1 0.17	1 0.17	2 0.33			4 0.67

## (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 4 に示した。

インフルエンザの報告数は 3368 人(定点当たり 55.2 人)で、過去 5 年の平均(以下、例年とする)の 0.2 倍であった。前年の 7 月下旬から発生したインフルエンザ(H1N1)2009 の流行が本年 2 月まで続いたが、その後年末まで次シーズンの流行がみられず、低位な発生となった。

RS ウイルス感染症の報告数は 1426 人(定点当たり 38.5 人)で例年の 3.0 倍であった。インフルエンザと入れ替わるように 1 月以降急増し、東予を中心に多発した。2003 年 11 月の定点観測開始以降、最大の発生規模となった。

咽頭結膜熱の報告数は 295 人(定点当たり 8.0 人)で例年の 0.4 倍であった。県内全域で散発したが流行には至らず、低位で推移した。

A 群溶血性レンサ球菌咽頭炎の報告数は 1836 人(定点当たり 49.6 人)で例年の 0.7 倍であった。初夏の多発傾向が見られず、例年と比較し低位で推移した。

感染性胃腸炎の報告数は 20395 人(定点当たり 551.2 人)で例年の 1.2 倍であった。1 月と 12 月に 2 度流行のピークがあり、例年と比較して最も多い患者数となった。

水痘の報告数は 3770 人(定点当たり 101.9 人)で例年の 1.1 倍であった。春から初夏と冬季に増加する平均的な推移を示した。

手足口病の報告数は 3974 人(定点当たり 107.4 人)で例年の 2.6 倍であった。例年より早い 3~7 月にかけて中南予で多発し、過去 10 年で最大の流行規模となった。

伝染性紅斑の報告数は 276 人(定点当たり 7.5 人)で例年の 0.6 倍であった。7 月まで西条地区、5~7 月に四国中央地区で小流行が発生したが、他地区では散発程度の発生であった。

突発性発疹の報告数は 1579 人(定点当たり 42.7 人)で例年の 0.8 倍であった。年間を通じて報告数に変動はなく、過去 10 年で最小の発生規模であった。

百日咳の報告数は 17 人(定点当たり 0.5 人)で例年の 0.4 倍であった。県内各地でごく少数例の発生で推移した。

ヘルパンギーナの報告数は 1645 人(定点当たり

44.5 人)で例年の 0.7 倍であった。6~7 月にかけて今治地区で多発した。

流行性耳下腺炎の報告数は 1155 人(定点当たり 31.2 人)で例年の 0.7 倍であった。4 月から今治地区、6 月から四国中央地区、10 月から八幡浜地区で小流行が発生し、年間を通じて漸増傾向を示した。

急性出血性結膜炎の報告数は 10 人(定点当たり 1.3 人)で例年の 1.0 倍であった。

流行性角結膜炎の報告数は 524 人(定点当たり 65.5 人)で例年の 0.6 倍であった。夏場の増加がみられず、年間を通じて低位で推移した。

細菌性髄膜炎の報告数は 6 人(定点当たり 1.0 人)で例年の 1.4 倍であった。病原体は腸球菌、表皮ブドウ球菌、インフルエンザ菌が各 1 人であった。

無菌性髄膜炎の報告数は 10 人(定点当たり 1.7 人)で例年の 0.9 倍であった。病原体はムンプスウイルスが 1 人であった。

マイコプラズマ肺炎の報告数は 295 人(定点当たり 49.2 人)で例年の 1.6 倍であった。四国中央地区と宇和島地区で多発し、過去 10 年で最大の発生規模であった。

クラミジア肺炎の報告はなかった。

### ・月報対象疾患

月報報告対象の 7 疾患について、定点による月別患者報告数を表 5 に示した。

性器クラミジア感染症の報告数は 171 人(定点当たり 15.6 人)で例年の 1.0 倍であった。性別は男性 124 人、女性 47 人で、男性の患者報告数が大幅に増加した。

性器ヘルペスウイルス感染症の報告数は 52 人(定点当たり 4.7 人)で例年の 0.7 倍であった。性別は男性 42 人、女性 10 人であった。

尖圭コンジローマの報告数は 35 人(定点当たり 3.2 人)で例年の 0.6 倍であった。性別は男性 21 人、女性 14 人であった。

淋菌感染症の報告数は 105 人(定点当たり 9.6 人)で例年の 1.0 倍であった。性別は男性 96 人、女性 9 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 137 人(定点当たり 22.8 人)で例年の 0.7 倍であった。

ペニシリン耐性肺炎球菌感染症の報告数は 1 人(定点当たり 0.2 人)で例年の 0.2 倍であった。

薬剤耐性緑膿菌感染症の報告数は4人(定点当たり0.7人)で例年の1.8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6に示した。平成22年の結核新登録患者数は276人で、前年の232人から44人増加した。罹患率(人口10万対率)は19.3で、前年の16.1から3.2増加した。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105人で、前年の90人から15人増加した。罹患率は7.3で、前年の6.3から1.0増加し

た。新登録肺結核患者に占める喀痰塗抹陽性者は57.7%(前年50.0%)であった。新登録患者のうち70歳以上の高齢結核患者は164人(前年比30人増)で、全体の59.4%(前年比1.6ポイント増)と、例年同様高齢者の占める割合が高かった。一方、年齢階級別の罹患率は20歳代と40歳代で増加傾向が続いており、高齢者に加え成人層における結核の拡がりが見られる。保健所別の罹患率を比較すると、高い順に、宇和島保健所25.7(前年比0.9増)、八幡浜保健所25.5(同0.9増)、松山市保健所19.0(同2.7増)、今治保健所18.9(同9.3増)、西条保健所18.4(同6.5増)、松山保健所14.8(同3.5減)、四国中央保健所11.2(同2.4増)であり、南予の罹患率が高かった。前年と比較すると、今治保健所と西条保健所で大きく増加した。

表6 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	10	6	1	1	2	2
	西条	43	11	6	8	18	1
	今治	33	14	7	3	9	1
	松山市	98	35	14	12	37	8
	松山	20	6	1	3	10	4
	八幡浜 宇和島	40 32	20 13	7 5	3 6	10 8	2 1
愛媛県合計		276	105	41	36	94	19
年齢別	0-4	1			1		3
	5-9	1				1	2
	10-14						
	15-19	2			1	1	
	20-29	14	5	1	5	3	3
	30-39	13	9	1	2	1	4
	40-49	20	8		5	7	4
	50-59	26	8	4	7	7	1
	60-69	35	10	7	5	13	2
70-	164	65	28	10	61		

\* 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

#### ・腸管出血性大腸菌

2010 年は県内で 9 事例、21 名の患者が発生し、全ての患者由来菌株について、生化学的性状、O 抗原及び H 抗原の血清型別、ベロ毒素 (VT) の型別に加え、IS(Insertion Sequence)-printing System(東洋紡)及びパルスフィールドゲル電気泳動(PFGE)法による分子疫学解析を実施した。薬剤感受性試験は CLSI の抗菌薬ディスク感受性試験実施基準に基づき、ABPC、CP、SM、TC、KM、SXT、FOM、CPFX、NA、CTX、CAZ、IPM の 12 薬剤を用い、CTX あるいは CAZ に耐性を示す株については、Double disk synergy test により Extended-spectrum  $\beta$ -lactamase (ESBL) 産生性の確認を行った(表 7)。

分離株の O 血清型別は O103 が 1 株、O157 が 19 株、O140 が 1 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 19 株、O103:H7 VT1、O140:H43 VT1 が各 1 株であった。

事例 8 の O157 株は、同一保育園の園児 2 名が 1 両日中に胃腸炎症状を呈し、医療機関による検便検査の結果、EHEC O157 VT1 が共に検出された。疫学調査の結果、他に胃腸炎症状を訴える園児や職員はおらず、患児は別のクラスで保育されており直接的な接触がなかったことから、各家庭で感染した可能性が高いと判断された。しかし、当所に搬入された患者由来株 2 株について

IS-printing 解析を実施したところ、IS コードが一致し、同一株による感染である可能性が示唆されたため、保育施設内における集団発生の可能性を視野に、原因究明及び接触者検診が行われ、保育園児 9 名を含む 10 名の患者が確認された。この患者由来株 10 株について分子疫学調査を行ったところ、全ての IS コードが初発患者由来株と一致し、また、PFGE 法による遺伝子検査の結果は f498、f499、f500、f501、f502 の 5 パターンに分けられたが、いずれも 2 バンド以内の違いであり、同一株による集団感染事例であることが確認された。医療機関からは VT1 のみの報告であり、当所で実施した RPLA 法によるラテックス凝集試験でも、VT1 は 64 倍以上であったものの、VT2 は陰性となった。一方、PCR 法ではベロ毒素遺伝子 *stx1*、*stx2* ともに陽性であり、精査の結果、VT2 は *stx2c* variant(アミノ酸配列が一部異なる変異型)であることが確認された。また薬剤感受性試験では、12 株中 11 株は全ての薬剤に対して感受性であったが、ABPC に対する耐性株が 1 株あった。

事例 3(O157:H7 VT1&2)は家族内での発生で、PFGE 型(f513)及び IS コード(317575-611756)は全て一致していた。

事例 5、7(O157:H7 VT2)は、8 月 28~29 日の短期間に同一保健所管内で発生した事例で、IS コード(317577-211757)は一致していたが、PFGE 型は異なっており、疫学的な関連性は見出せなかった。

2010 年に分離された O157 19 株について IS-printing System と PFGE の識別能力を比較したところ、結果が異なる場合もあるが、事例 8 のように発生時には散発と思われた事例が同じ IS コードを示したことから、

表7 愛媛県における腸管出血性大腸菌感染症分離株(2010年)

事例番号	届出月日	保健所名	疫学情報	患者感染者数 (無症状者再掲)	血清型		VT型別		病原因子	耐性薬剤	PFGE型 <sup>1)</sup> O157	ISコード <sup>2)</sup>	分離株数
					O	H	RPLA法	PCR法					
1	2/15	宇和島	散発	1	103	2	1	1	eaeA	-			1
2	5/21	松山市	散発	1	157	7	1, 2	1, 2	eaeA	ABPC, SM, TC	f527	717555-611657	1
3	8/17 ~8/24	松山市	家族内	2	157	7	1, 2	1, 2	eaeA	-	f513	317575-611756	2
4	8/21	松山市	散発	1	157	7	1, 2	1, 2	eaeA	-	c148	717577-210657	1
5	8/29	松山市	散発	1	157	7	1, 2	1, 2	eaeA	-	f514	317577-211757	1
6	8/26	四国中央	散発	1	157	7	1, 2	1, 2	eaeA	ABPC, SM	f333	117175-601757	1
7	8/28	松山市	散発	1	157	7	1, 2	1, 2	eaeA	-	f173	317577-211757	1
8	9/3 ~9/24	松山市	集団発生 (保育園)	12 (10)	157	7	1	1, 2	eaeA	-	f501	305057-311457	8
										-	f502	305057-311457	1
										-	f500	305057-311457	1
										ABPC	f498	305057-311457	1
-	f499	305057-311457	1										
9	11/20	松山市	散発	1	140	43	1	1	astA	-			1
計				21 (10)									21

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)。

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

表8 愛媛県における劇症型溶血性レンサ球菌感染症分離株(2010年)

届出月日	保健所名	菌種	T蛋白	M蛋白	
			血清型別	血清型別	emm遺伝子型別
11月10日	松山市	<i>Streptococcus pyogenes</i> (A群溶血性レンサ球菌)	T28	型別不能	emm87.0

調査の結果、集団発生であることが確認され、IS-printing System は PFGE 解析に匹敵する識別能力をもつことが示唆された。

薬剤感受性試験の結果、ABPC・SM・TC の 3 剤耐性が 1 株、ABPC・SM の 2 剤耐性が 1 株、ABPC 耐性が 1 株あったが、ESBL 産生菌は確認されなかった。

#### ・劇症型溶血性レンサ球菌感染症

2010 年に届出のあった 1 例について当所で T 血清型別を行った後、国立感染症研究所において M 血清型別及び emm 遺伝子型別を行った。T 血清型は T28 であり、M 血清型別は型別不能で、emm 遺伝子型は emm87.0 であった。なお、国立感染症研究所で把握している劇症型/重症 A 群溶菌感染症 517 例のうち、emm87 による症例は 9 例目の報告であった(表 8)。

#### (2) 定点把握対象感染症

##### ・A 群溶血性レンサ球菌咽頭炎

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

2010 年は松山市保健所管内の病原体定点で採取された咽頭ぬぐい液 3 件から溶レン菌は分離されなかった。

##### ・感染性胃腸炎

検査対象病原体は主として赤痢菌、病原大腸菌、サルモネラ属菌、病原性ビブリオ及びカンピロバクターとし、通常 4 種類の選択分離培地上に発育した典型的な集落を鈎菌し、生化学的性状試験及び血清学的試験により同定した。

大腸菌は市販免疫血清で血清型別を実施すると共に、11 種類(*eaeA*, *astA*, *aggR*, *bfpA*, *invE*, *elt*, *esth*, *ipaH*, EAF, CVD432, *stx*)の病原因子関連遺伝子の

有無を PCR 法で確認し、腸管出血性大腸菌(EHEC)、腸管侵入性大腸菌(EIEC)、腸管毒素原性大腸菌(ETEC)、病原血清型大腸菌(EPEC)及び腸管凝集性大腸菌(EAEC)に分類した。

病原細菌検出状況を表 9 及び表 10 に示す。小児を中心に 393 検体の糞便について病原菌検索を行なった。その結果、病原大腸菌 46 株、カンピロバクター 8 株、サルモネラ属菌 6 株の計 60 株が分離された。年間の病原細菌検出率は 15.3%(60/393)で、例年に比べると高い検出率であった。これは検体数が増加したことと 2009 年から血清が型別不能であっても病原因子を保有しているものは病原大腸菌として検出することとし、また 2010 年から遺伝子の検出方法を変更したためと考えられる。月別にみると、8 月が 48.4%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 8 株中 5 株が *Campylobacter jejuni* であったが、6 月に *Campylobacter coli* が 1 株、5 月と 9 月に *Campylobacter lari* が 1 株ずつ分離された。本菌の分離は通常 4~7 月にピークがみられるが、2010 年は散発的な発生であった。市販のカンピロバクター免疫血清(デンカ生研)を用いて Penner の耐熱性抗原による血清型別を実施した結果、A 群、I 群、R 群、Y 群が各 1 株で、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 1 株が *elt* 陽性、病原血清型大腸菌(EPEC)の 33 株が *eaeA* 陽性、腸管凝集性大腸菌(EAEC)の 7 株が *aggR*, CVD432 陽性、4 株が *astA*, *aggR*, CVD432 陽性、1 株が *astA*, *aggR* 陽性であった。

サルモネラ属菌は 6 株が分離され、*Salmonella* Enteritidis が 3 株、*S. Virchow*, *S. Braenderup*, O7 群血清型不明が各 1 株であった。

その他、赤痢菌、病原ビブリオ等は分離されなかった。

表9 愛媛県における感染性胃腸炎患者からの病原細菌検出状況(年別)

病原細菌		2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	
病原大腸菌	腸管出血性大腸菌 O26	1							
	腸管侵入性大腸菌 O112ac	1							
		O UT	1						
	腸管毒素原性大腸菌 O UT							1	
		O1	1	1	1	1			
		O8	2						
		O15	1				1		
		O18	1					2	
		O25		1	1		1	1	
		O26	1	1					
		O44	1						
		O55		1			1		
		O78	1						
	病原血清型大腸菌	O111	1		2	2		2	
		O119	1						
		O124					1		
		O125			1				
		O126	1	1				3	
		O127a						2	
		O153							
		O157			2				
		O164							
		O166	1						
		O UT							
									27
		O78							1
		O111							2
腸管凝集性大腸菌	O119							1	
	O126							2	
	O127a							1	
	O UT							5	
	小計	15	5	7	3	4	10	46	
<i>Campylobacter jejuni</i>		16	28	13	12	4	3	5	
<i>Campylobacter coli</i>								1	
<i>Campylobacter lari</i>					1			2	
<i>Salmonella</i> Saintpaul (O4)					1				
<i>Salmonella</i> Typhimurium (O4)				1	1				
<i>Salmonella</i> Infantis (O7)			3						
<i>Salmonella</i> Oranienburg (O7)				1					
<i>Salmonella</i> Thompson (O7)					1				
<i>Salmonella</i> Virchow (O7)		5	1					1	
<i>Salmonella</i> Braenderup (O7)								1	
<i>Salmonella</i> (O7)								1	
<i>Salmonella</i> Enteritidis (O9)					1			3	
計		36	37	22	20	8	13	60	
検出数/検体数(%)		(6.9)	(7.9)	(9.4)	(6.8)	(2.8)	(4.9)	(15.3)	
検査検体数		524	470	235	293	288	263	393	

・百日咳

百日咳疑い患者から採取された鼻咽頭ぬぐい液について、ボルデテラ CFDN 寒天培地による分離培養を行うとともに、遺伝子増幅検査(LAMP法)を実施した。

病原体定点から搬入された3件及び保健所の積極的疫学調査の一環として定点以外の医療機関で採取された5件の鼻咽頭ぬぐい液計8件の検査を実施したが、百日咳菌は検出されなかった。

・マイコプラズマ肺炎

マイコプラズマ肺炎疑い患者から採取された鼻咽頭ぬぐい液について、遺伝子増幅検査(LAMP法)を実施した。

病原体定点から搬入された36件の鼻咽頭ぬぐい液の検査を実施し、16件から、*Mycoplasma pneumoniae* 遺伝子が検出され(検出率44.4%)、国立感染症研究所でP1蛋白遺伝子型別を実施したところ 型6株、a型5株、型別不能5株であった(表11)。

表10 愛媛県における感染性胃腸炎患者からの病原細菌検出状況(2010年)

病原細菌		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
腸管毒素原性大腸菌	O UT												1	1
	O1									1				1
	O119					1			2					3
	O153											1		1
	O164				1									1
	O UT	1			2	5	8	3	4	3			1	27
	小計	1			3	6	8	3	6	4			2	33
腸管凝集性大腸菌	O78				1									1
	O111								1				1	2
	O119								1					1
	O126	1											1	2
	O127a								1					1
	O UT					1		1	2	1				5
	小計	1			1	1		1	5	1			2	12
<i>Campylobacter jejuni</i>	A												1	1
	I											1		1
	R							1						1
	Y							1						1
	UT					1								1
	小計					1		2				1	1	5
<i>Campylobacter coli</i>							1							1
<i>Campylobacter lari</i>						1				1				2
<i>Salmonella</i> Virchow (O7)												1		1
<i>Salmonella</i> Braenderup (O7)									1					1
<i>Salmonella</i> (O7)										1				1
<i>Salmonella</i> Enteritidis (O9)									3					3
計		2			4	9	9	6	15	7		2	6	60
検出数/検体数(%)					(13.3)	(28.1)	(25.0)	(15.8)	(48.4)	(21.9)		(5.7)	(8.7)	(15.3)
検査検体数		22	22	20	30	32	36	38	31	32	26	35	69	393

表11 愛媛県におけるマイコプラズマ肺炎様患者からの病原細菌検出状況(2010年)

病原細菌		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
<i>Mycoplasma pneumoniae</i>	型									1	3	2		6
	a型										3	2		5
	型別不能										1	3	1	5
計										1	7	7	1	16
検出数/検体数(%)										(100.0)	(77.8)	(36.8)	(14.3)	(44.4)
検査検体数										1	9	19	7	36

### 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および急性熱性気道疾患や発疹などから、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査は、電子顕微鏡法 (EM), RT-PCR 法, リアルタイム PCR 法を実施した。呼吸器疾患等 564 例から、細胞培養により検出されたウイルスは 198 例 (検出率 35.1%), 感染性胃腸炎患者 417 例からは、EM および PCR で 216 例 (検出率 51.8%) のウイルスが検出された。細胞培養による月別ウイルス検出状況を表 12 に、感染性胃腸炎からのウイルス検出状況を表 13 に示した。

インフルエンザウイルスは、1 月、2 月及び 8 月～12 月に検出され、A 香港型 (AH3) が 8 月～12 月に 15 株、B 型が 10 月に 1 株、AH1pdm09 型 (AH1pdm09) が 1 月、2 月、12 月に 51 株検出された。本年の流行シーズン (2009/2010 シーズン) は AH1pdm09 が大多数を占め、その時期には従来の季節性インフルエンザウイルスは検出されなかった。

RS ウイルスは、過去 5 シーズンのなかで最も大きな流行であった。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 1～4 月に 19 株、11 月～12 月に 8 株が分離された。一方、少数ではあるが、時期はずれの 8～9 月に 4 株分離された。

ムンプスは 3～4 年の周期で流行が繰り返されおり、今年是非流行期であったが、小流行地区からの検体採取数が多かったため 16 株分離された。そのうち 1 株は無菌性髄膜炎 (AM) の髄液からの検出であった。

エンテロウイルス (EV) のうち手足口病の起因ウイルスであるエンテロウイルス (EV) 71 型は 3 月～8 月に 29 株 (主なものは、手足口病から 19 株、無菌性髄膜炎から 4 株、不明発疹症から 2 株) 分離された。また、手足口病から CA6 型、CA16 型がそれぞれ 1 株ずつ検出された。本年の手足口病の流行は、EV71 を主病因として例年より 2 ヶ月早く始まり、過去 5 年間で最も大きかった。

その他の EV では、主に春季～夏季における上・下気道炎、熱性疾患から CA4 型が 6 株、CB4 型が 6 株、秋季には CB2 型が 3 株、CB1 型及びエコーウイルス 25 型が各 1 株分離された。また、EV68 型が夏季に愛媛で初めて検出された。

表12 細胞培養による月別ウイルス検出状況 (2010年)

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
ポリオ 2型					1								1
ポリオ 3型						1							1
エンテロ 68型							1						1
エンテロ 71型			7	5	6	4	6	1					29
コクサッキーA群 4型					1	2	2	1					6
コクサッキーA群 6型							1						1
コクサッキーA群 16型		1											1
コクサッキーB群 1型										1			1
コクサッキーB群 2型									1	2			3
コクサッキーB群 4型				1	1		1	3					6
エコー 25型										1			1
ライノ			1	1		2	1	3	1	1	1		11
インフルエンザ AH3								3	2	1	6	3	15
インフルエンザ B										1			1
インフルエンザ AH1pdm09	32	17										2	51
RS	7	8	2	2				1	3		2	6	31
ムンプス		1		5	1		5	2	1	1			16
アデノ 1型	1												1
アデノ 2型	1	2		1		1				1	1	2	9
アデノ 5型	1	2	1					2	1			2	9
アデノ 6型				1							1		2
単純ヘルペス 1型	1												1
合計	43	31	11	16	10	10	17	16	9	9	11	15	198
検査数	67	43	37	47	60	58	43	44	36	38	54	37	564

アデノウイルス(Ad)は、1型1株、2型9株、5型9株、6型2株が分離されたが、検出時期に特異的なパターンは見られず、年間を通して散発的に検出されている。Adは、概して下気道炎、不明熱からの検出が多く、血清型も多様であった。

ヒト単純ヘルペス-1型は、1月に1株検出されたが、これは、インフルエンザ(AH1pdm09)との重感染であった。

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122例(G-4例、G-118例)で検出割合が最も多く(検出率56.4%)、次いでロタウイルス(Rota)

の40例(18.5%)、サポウイルス(SV)の27例(12.5%)、アデノウイルス(Ad)の25例(11.6%)であった。2009/2010シーズンは、例年より遅い1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。一方2010年は10月からNVが検出され始めたSV、Rota、Adはほぼ前年なみの検出であった。

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13 散発性感染性胃腸炎患者からのウイルス検出状況(2010年)

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(G I)	2		1	1									4
ノロウイルス(G II)	19	19	12	3	5	1				1	9	49	118
サポウイルス	4		3	7	2	6	3	1			1		27
ロタウイルス(A群)	1	1	2	20	10	1							35
ロタウイルス(NT群)			1	3	1								5
アデノウイルス	5	4	4	3		1	3	1				4	25
アストロウイルス						1				1			2
検出数	31	24	23	37	18	10	6	2	0	2	10	53	216
陰性	3	5	4	4	18	28	34	30	31	24	27	18	226
検査数	26	26	23	33	35	38	40	32	31	26	37	70	417

平成 22 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 22 年度は日本脳炎感染源調査(豚)、ポリオ感染源調査(八幡浜保健所管内)、新型インフルエンザ感染源調査(豚)、インフルエンザ感受性調査(松山保健所管内)、日本脳炎感受性調査(松山保健所管内)の 5 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。

1 日本脳炎感染源調査

平成 22 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(デノンカ生研製)を用い、HI 抗体価が 40 倍以上の検体に

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 月中旬までは HI 抗体はまったく検出されず 8 月下旬に初めて HI 抗体が検出され、9 月中旬には 100%に達した。2ME 感受性抗体は 8 月下旬に 1 度だけ認められた。これらのことから、日本脳炎ウイルスによる豚の汚染は低く、ウイルスの活動期も非常に短期間であったものと推察された。なお、本年度の県内の日本脳炎患者届出はなかった。

2 ポリオ感染源調査

平成 22 年 8 月下旬から 9 月上旬に、八幡浜地区の健康小児から採取された糞便 65 件についてウイルス分離検査を行った。細胞は FL 細胞、RD18s 細胞及び Vero 細胞を用いた。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 B1 型が 6 例、アデノウイルス 2 型が 1 例分離された。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。

表1 平成22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	HI 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	
7/5	10	10							0			八幡浜市
7/13	10	10							0			鬼北町
7/26	10	10							0			西予市
8/2	10	10							0			"
8/17	10	10							0			大洲市
8/27	10	7	1					2	30	1/2	50	四国中央市
9/7	10	10							0			西条市
9/14	10					1	2	7	100	0/10	0	今治市

表2 平成22年度 ポリオ感染源調査(ウイルス分離検査)

年齢区分	男					計	女					計
	陰性	ポリオウイルス			ポリオ以外		陰性	ポリオウイルス			ポリオ以外	
		1型	2型	3型				1型	2型	3型		
0	1					1	1					1
1	9				1 (CB1)	10	7				1 (CB1)	8
2	3				3 (CB1)	6	6					6
3	6					6	5				1 (Ad2)	6
4	4					4	2					2
5	3					3	6				1 (CB1)	7
6	1					1	4					4
計	27	0	0	0	4	31	31	0	0	0	3	34

CB1 : コクサッキーウイルスB1型 Ad2 : アデノウイルス2型

### 3 日本脳炎感受性調査

松山保健所管内で採取された血清 249 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 3 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、10～14 歳、15～19 歳及び 20 歳代が 69～84%と高く、5～9 歳及び 30 歳代以上では 31～58%であった。一方、0～4 歳では 12%と低かった。4 歳以下の抗体保有率が極めて低いのは、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、日本脳炎の予防接種を控えたためと考えられる。

### 4 インフルエンザ感受性調査(ヒト)

平成 22 年 7 月～8 月の間に採取された血清 249 件を用いて、インフルエンザ流行前の住民(松山保健所管内)のインフルエンザ HI 抗体価を測定し、結果を表 4 に示した。測定用ウイルス抗原として、新型インフルエンザは A/カルフォルニア/7/2009pdm , A 香港型は A/ビクトリア/210/2009, B 型は B/プリズベン/60/2008 及び B/フロリダ/4/2006 を用いた。松山地区における 40 倍以上の HI 抗体保有率は、A 香港型に対しては、5～9 歳及び 15～

19 歳が 11～27%であったが、それ以外の年齢層では 4.2%以下と非常に低かった。B/プリズベン (ビクトリア系)に対する抗体保有率は 30 歳代及び 40 歳代で 42～46%であったが、その他の年齢層では 0～26%と低かった。B/フロリダ(山形系)に対する抗体保有率は、15～19 歳が 62%で比較的高く、10～14 歳及び 20 歳代～50 歳代が 13%～36%であったものの、0～9 歳及び 60 歳以上では 0～8%と非常に低かった。新型インフルエンザに対する抗体保有率は、10～14 歳が 89%、5～9 歳が 67%と高く、15～19 歳及び 20～29 歳が 48～50%であった。昨年大流行が見られたこともあり、被検者の抗体保有率は他の型に比べ学童で特に高い傾向が見られた。

### 5 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 22 年 10 月から平成 23 年 2 月までの 5 ヶ月間に、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。

表3 平成22年度日本脳炎感受性調査(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	25	22				2		1	3	12.0
	5～9	36	20	2			3	5	6	16	44.4
	10～14	35	11	1		1	2	7	13	24	68.6
	15～19	26	7		2	1		1	15	19	73.1
	20～29	25	4	2	2	1	4	5	7	21	84.0
	30～39	26	12	10	3	1				14	53.8
	40～49	26	11	5	6	1		2	1	15	57.7
	50～59	24	14	3	4	2			1	10	41.7
	60以上	26	18	2	1	3	1	1		8	30.8
計	249	119	25	18	10	12	21	44	130	52.2	



表4 平成22年度インフルエンザ感受性調査(インフルエンザウイルス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 /7/2009 (H1N1)pdm (新型)	0~4	25	7	5	4		2	5	1	1	18	72.0	9	36.0
	5~9	36	8	1	3	8	13	3			28	77.8	24	66.7
	10~14	35	1		3	11	15	3	2		34	97.1	31	88.6
	15~19	26	7	2	4	2	6	2	2	1	19	73.1	13	50.0
	20~29	25	9	1	3	4	5	2	1		16	64.0	12	48.0
	30~39	26	17	2	4	1	1	1			9	34.6	3	11.5
	40~49	26	10	6	4	5	1				16	61.5	6	23.1
	50~59	24	12	5	2	4	1				12	50.0	5	20.8
	60以上	26	14	7	5						12	46.2	0	0.0
	計	249	85	29	32	35	44	16	6	2	164	65.9	103	41.4
A/ビクトリア /210/2009 (H3N2)	0~4	25	23	1	1					2	8.0	0	0.0	
	5~9	36	19	8	5	3		1		17	47.2	4	11.1	
	10~14	35	21	10	3	1				14	40.0	1	2.9	
	15~19	26	14	1	4	2	3	2		12	46.2	7	26.9	
	20~29	25	15	6	3		1			10	40.0	1	4.0	
	30~39	26	18	7			1			8	30.8	1	3.8	
	40~49	26	16	4	5			1		10	38.5	1	3.8	
	50~59	24	19	3	1		1			5	20.8	1	4.2	
	60以上	26	21	3	1	1				5	19.2	1	3.8	
	計	249	166	43	23	7	6	4	0	0	83	33.3	17	6.8
B/ブリスベン /60/2008 (ビクトリア系統)	0~4	25	23	2						2	8.0	0	0.0	
	5~9	36	15	12	4	4	1			21	58.3	5	13.9	
	10~14	35	6	7	13	7	1	1		29	82.9	9	25.7	
	15~19	26	7	10	5	2	1	1		19	73.1	4	15.4	
	20~29	25	8	10	5	2				17	68.0	2	8.0	
	30~39	26	5		10	5	6			21	80.8	11	42.3	
	40~49	26	1	7	6	8	3	1		25	96.2	12	46.2	
	50~59	24	6	4	8	4	2			18	75.0	6	25.0	
	60以上	26	14	6	4	2				12	46.2	2	7.7	
	計	249	85	58	55	34	14	3	0	0	164	65.9	51	20.5
B/フロリダ /4/2006 (山形系統)	0~4	25	25							0	0.0	0	0.0	
	5~9	36	18	11	4	3				18	50.0	3	8.3	
	10~14	35	12	10	7	5	1			23	65.7	6	17.1	
	15~19	26	2	3	5	11	5			24	92.3	16	61.5	
	20~29	25	2	7	7	7	2			23	92.0	9	36.0	
	30~39	26	10	6	4	5	1			16	61.5	6	23.1	
	40~49	26	9	6	4	6	1			17	65.4	7	26.9	
	50~59	24	10	5	6	2	1			14	58.3	3	12.5	
	60以上	26	19	3	2	2				7	26.9	2	7.7	
	計	249	107	51	39	41	11	0	0	0	142	57.0	52	20.9

平成 22 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 150 件の調査を実施し、当所は食肉 75 件の検査を担当したので、その結果を示す。

平成 22 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 22 年 10～12 月に、今治、松山及び八幡浜保健所管内でそれぞれ 25 件ずつ収去された流通食肉

75 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 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以外の肉類 44 件(58.7%)から検出された。サルモネラ属菌は 7 件(9.3%)から検出され、鶏ミンチ肉では 8 件中 6 件(75.0%)と高率に検出されたほか、鶏たたき 3 件中 1 件(33.3%)から検出された。分離されたサルモネラ属菌の血清型は、鶏ミンチ肉から *S. Infantis*(5 件)及び *S. Schwarzengrund*(1 件)が分離され、鶏たたきからは *S. Infantis* が分離された。腸管出血性大腸菌 O157 及び O26 は 75 件全て陰性であった。カンピロバクターは 25 件中鶏ミンチ 1 件(4.0%)から検出され、菌種は *C.coli* であった。

平成 22 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		
牛	ミンチ(牛)	2	2	0	0	0	-	
	レバー(加熱調理用)	14	9	0	0	0	0	
	角切りステーキ肉等	テンダライズ処理 結着肉	6	2	0	0	0	-
			6	4	0	0	0	-
	牛たたき	15	1	0	0	0	-	
	ローストビーフ	3	0	0	0	0	-	
豚・混合	ミンチ(豚)	7	5	0	0	0	-	
	ミンチ(牛豚混合)	11	11	0	0	0	-	
鶏	ミンチ(鶏)	8	8	6	0	0	1	
	鶏たたき	3	2	1	0	0	0	
計		75	44	7	0	0	1	

## 平成 22 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(フェニールケトン尿症、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)、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 12628 名に対し検査を実施し、73 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、フェニールケトン尿症 2 名、メープルシロップ尿症 4 名、ガラクトース血症 10 名、先天性副腎過形成症 15 名、先天性甲状腺機能低下症 42 名であった(表 1)。

また、精密検査の結果、先天性副腎過形成症 2 名、先天性甲状腺機能低下症 1 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)。

表1 先天性代謝異常など検査実施状況

		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	1051	981	1073	1080	1137	1069	1009	1115	1078	1004	936	1095	12628
再	検	73	56	54	56	47	67	69	73	93	79	74	72	813
検	査	1124	1037	1127	1136	1184	1136	1078	1188	1171	1083	1010	1167	13441
検査結果	正	1071	985	1096	1098	1148	1086	1021	1129	1103	1016	932	1102	12787
	疑	39	38	21	30	27	39	40	45	56	50	58	52	495
	判	6	7	7	6	7	10	8	11	5	8	4	7	86
	陽	8	7	3	2	2	1	9	3	7	9	16	6	73
疾患別陽性数	フェニールケトン尿症	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
	メープルシロップ尿症	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	4
	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	2	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	10
	先天性副腎過形成症	3	2	0	1	0	0	1	1	1	1	5	0	15
	先天性甲状腺機能低下症	4	2	2	0	1	1	6	1	5	6	9	5	42

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	22.7.8	22.7.12	17-OHP-直接法100 ng/ml 抽出法100 ng/ml	22.7.20	17-OHP-直接法52.28ng/ml 抽出法40.49ng/ml	先天性副腎過形成症 在胎週数 38週 出生体重 2880g
F	22.12.7	22.12.12	TSH 16.89 μU/ml	22.12.20	TSH 31.76 μU/ml	先天性甲状腺機能低下症 在胎週数 39週 出生体重 3050g
F	22.12.28	22.12.30	17-OHP-直接法100 ng/ml 抽出法84.99ng/ml	23.1.2	17-OHP-直接法100 ng/ml 抽出法100 ng/ml	先天性副腎過形成症 在胎週数 39週 出生体重 2866g

## 平成 22 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 22 年度の松くい虫防除薬剤空中散布事業は、薬剤としてフェニトロチオン(以下 MEP)を使用し、5 月 27 日に伊予市で、6 月 3 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る紙を使用した。

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、伊予市の 2 地点、久万高原町の 1 地点において散布後の検体から使用薬剤 MEP を検出した。

(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、いずれの検体からも MEP は検出されなかった。(検出下限値:絶対量 0.1 $\mu\text{g}$ )

#### 3 落下量

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

## 平成22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11機関を対象として実施した。

本年度は、分析項目をマンガン及びテトラクロロエチレンの2項目とし、平成22年12月中旬に衛生環境研究所が模擬試料(保健所のみ1検体)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、おおむね良好な結果であった。

平成 22 年度愛媛県産野菜・果実等の残留農薬分析調査成績(県行政検査)

食品化学科

昭和 45 年から継続して県内産野菜・果実の農薬残留状況を調査している。本事業では調査内容を順次拡大しており、平成 15 年度からは輸入冷凍野菜を調査対象に追加している。

食品に残留する農薬等の基準については、平成 18 年 5 月にポジティブリスト制度が施行され、残留基準が定まっていない場合、一律基準(0.01ppm)が適用されること

となっている。そこで、本事業では本県で生産されている農産物及び輸入冷凍農産物を対象として、使用頻度の高い農薬を選定し、各農産物について 120 農薬の分析を実施している。

今年度は、30 農産物 46 検体について 120 農薬の分析を実施した。その結果は次のとおりである。ND は 0.01ppm 未満であることを示す。

検出された農薬は、平成 22 年度検出農薬一覧表のとおりクレソキシムメチル等 7 種類であり、そのうちブドウから残留基準を超えるトルフェンピラド(0.26ppm)が検出された。その他の農薬については、いずれも対象農産物について残留基準を超えるものではなかった。

平成22年度検出農薬一覧表

農 薬 名	農産物名等	検出量 (ppm)
クレソキシムメチル	ブドウ	0.38
クロルピリホス	いよかん	0.01
クロルフェナビル	ブドウ	0.07
	大根(葉)	0.07
シペルメトリン	輸入冷凍えだまめ	0.07
トルフェンピラド	なす	0.14
	ブドウ	0.26
	大根(葉)	0.04
プロシミドン	輸入冷凍ねぎ	0.02
	輸入冷凍ねぎ	0.09
メチダチオン	なつみかん(皮)	1.1
	いよかん	0.02









(その2 つづき)

農薬名	すいか	輸入冷凍 そら豆	輸入冷凍 そら豆	トマト	輸入冷凍 えんどう	輸入冷凍 えんどう	アスパラガス	かぼちゃ	なす	ブドウ	玄米	くり
トリアレート	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
トリクラゾール	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	-
トリフルラリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
トルクロホスメチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
トルフェンピラド	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.14ppm	0.26ppm	ND	ND
ナプロバミド	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ニトータルイソプロピル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
バラチオン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	ND
バラチオンメチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ハルフェンブロックス	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ピテルタノール	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ピフェノックス	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ピフェントリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ピラクロホス	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ピラフルフェンエチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ピリダベン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ピリフェノックス	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ピリプロキシフェン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ピリミバクメチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ピリホスメチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ピリメタニル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ピロキロン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ピンクロゾリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
フェニトロチオン (MEP)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
フェノチオカルブ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
フェントエート (PAP)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
フェンバレレート	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
フェンプロバトリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
フェンプロビモルフ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
フサライド	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ブタクロール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ブタミホス	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ブピリメート	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
フラムブロップメチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
フルアクリピリム	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
フルキンコナゾール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
フルシトリネート	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
フルトラニル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
フルバリネート	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ブレチラクロール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ブロシミドン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ブロチオホス	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ブロバジン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ブロピコナゾール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ブロボキスル (PHC)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ブロメリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ブロモプロピレート	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ブロモホス	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ブロモホスエチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ヘキサコナゾール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ベナラキシル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ベノキサコル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ベルメトリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ベンコナゾール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ベンディメタリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ベンフルラリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ベンフレセート	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
マラチオン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ミクロブタニル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
メチダチオン (DMTP)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
メトラクロール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
メピンホス	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
メフェナセット	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
メフェンビルジエチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
メプロニル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
レナシル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

平成22年度愛媛県産野菜・果実等の残留農薬分析調査成績(県行政検査)その3

農薬名	大根(葉)	大根(根)	輸入冷凍さといも	輸入冷凍さといも	輸入冷凍ねぎ	輸入冷凍ねぎ	輸入冷凍さといも	輸入冷凍さといも	輸入冷凍さといも	レモン	山の芋
	久万高原町	久万高原町	中国	中国	中国	中国	中国	中国	中国	上島町	四国中央市
	22.10.6	22.10.6	22.10.27	22.10.27	22.10.27	22.10.27	22.11.15	22.11.15	22.11.15	22.11.17	22.11.22
BHC( , , の総和)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
-BHC(リンデン)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
EPN	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
アセタミプリド	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	-
アセトクロール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
アセフェート	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
アトラジン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
アトリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
アラクロール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
イソキサチオン	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ND
イソプロカルブ(MIPC)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
イソプロチオラン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
イブロジオン	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	-
イブロベンホス(IBP)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
エスプロカルブ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
エタルフルラリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
エチオン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
エディフェンホス(EDDP)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
エトキサゾール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
エトフェンプロックス	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
エンドスルファン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
オキサジアゾン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
オキサジキシル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
オキシフルオルフェン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
カズサホス	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
キナルホス	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
キノキシフェン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
キントゼン(PCNB)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
クレソキシムメチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
クロルタルジメチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
クロルピリホス	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
クロルピリホスメチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
クロルフェナビル	0.07ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
クロルフェンビンホス	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
クロルプロファム(IPC)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
クロルベンジレート	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
シアナジン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ジエトフェンカルブ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ジクロフェンチオン(ECP)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ジクロホップメチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ジクロラン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
シハロトリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
シハロホップブチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ジフェナミド	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ジフェノコナゾール	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
シフルトリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
シベルメトリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
シマジン(CAT)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ジメタメトリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ジメテナミド	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ジメトエート	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
シメトリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ジメビベレート	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ターバシル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ダイアジノン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
チオベンカルブ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
テトラクロルピリンホス(CVMP)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
テトラジホン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
テニルクロール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
テブコナゾール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
テブフェンピラド	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
テフルトリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
テルブトリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
トリアジメホン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

## (その3 つづき)

農薬名	大根 (葉)	大根 (根)	輸入冷凍 さといも	輸入冷凍 さといも	輸入冷凍 ねぎ	輸入冷凍 ねぎ	輸入冷凍 さといも	輸入冷凍 さといも	輸入冷凍 さといも	レモン	山の芋
トリアレート	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
トリクラゾール	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
トリフルラリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
トルクロホスメチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
トルフェンピラド	0.04ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ナプロバミド	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ニトータルイソプロピル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
パラチオン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
パラチオンメチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ハルフェンプロックス	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ピテルタノール	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ピフェノックス	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ピフェントリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ピラクロホス	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ND
ピラフルフェンエチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ピリダベン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ピリフェノックス	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ピリプロキシフェン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ピリミノバックメチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ピリミホスメチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ピリメタニル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ピロキロン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ピンクロゾリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
フェニトロチオン (MEP)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
フェノチオカルブ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
フェントエート (PAP)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
フェンバレレート	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
フェンプロバトリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
フェンプロピモルフ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
フサライド	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ブタクロール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ブタミホス	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ブリメート	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
フラムプロップメチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
フルアクリピリム	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
フルキニコナゾール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
フルシトリネート	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
フルトラニル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
フルバリネート	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ブレチラクロール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ブロシミドン	ND	ND	ND	ND	0.02ppm	0.09ppm	ND	ND	ND	ND	ND
プロチオホス	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
プロバジン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
プロピコナゾール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
プロボキシル (PHC)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
プロメリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
プロモプロピレート	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
プロモホス	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
プロモホスエチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ヘキサコナゾール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ヘナラキシル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ベノキサコル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ベルメトリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ベンコナゾール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ベンディメタリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ベンフルラリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ベンフレセート	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
マラチオン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
マイクロブタニル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
メチダチオン (DMTP)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
メトラクロール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
メピンホス	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
メフェナセート	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
メフェンビルジエチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
メプロニル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
レナシル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

平成22年度愛媛県産野菜・果実等の残留農薬分析調査成績(県行政検査)その4

農薬名	輸入冷凍 ブロッコリー	輸入冷凍 ブロッコリー	温州みかん	ブロッコリ	シュンギク	いよかん	輸入冷凍 いんげん	輸入冷凍 さといも	レタス	キャベツ	白菜
	エクアドル	中国	宇和島市	今治市	今治市	八幡浜市	タイ	中国	伊予市	新居浜市	西条市
	22.12.7	22.12.7	22.12.7	23.1.24	23.1.25	23.1.26	23.1.26	23.1.26	23.1.31	23.2.1	23.2.1
BHC ( , , , の総和)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-BHC(リンデン)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
EPN	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
アセタミプリド	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
アセトクロール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
アセフェート	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
アトラジン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
アメトリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
アラクロール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
イソキサチオン	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
イソプロカルブ (MIPC)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
イソプロチオラン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
イブロジオン	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
イブロベンホス (IBP)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
エスプロカルブ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
エタルフルラリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
エチオン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
エディフェンホス (EDDP)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
エトキサゾール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
エトフェンブロックス	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
エンドスルファン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
オキサジアゾン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
オキサジキシル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
オキシフルオルフェン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
カズサホス	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
キナルホス	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
キノキシフェン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
キントゼン (PCNB)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
クレソキシムメチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
クロルタルジメチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
クロルピリホス	ND	ND	ND	ND	ND	0.01ppm	ND	ND	ND	ND	ND
クロルピリホスメチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
クロルフェナビル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
クロルフェンピンホス	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
クロルプロファミ (IPC)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
クロルベンジレート	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
シアナジン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ジエトフェンカルブ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ジクロフェンチオン (ECP)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ジクロホップメチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ジクロラン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
シハロトリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
シハロホップブチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ジフェナミド	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ジフェノコナゾール	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
シフルトリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
シベルメトリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
シマジン (CAT)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ジメタメトリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ジメテナミド	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ジメトエート	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
シメトリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ジメビベレート	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ターバシル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ダイアジノン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
チオベンカルブ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
テトラクロルピンホス (CVMP)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
テトラジホソ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
テニルクロール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
テブコナゾール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
テブフェンピラド	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
テフルトリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
テルブトリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
トリアジメホソ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

## (その4 つづき)

農薬名	輸入冷凍 ブロッコリ-	輸入冷凍 ブロッコリ-	温州みかん	ブロッコリ	シュンギク	いよかん	輸入冷凍 いんげん	輸入冷凍 さといも	レタス	キャベツ	白菜
トリアレート	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
トリシクラゾール	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
トリフルラリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
トルクロホスメチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
トルフェンピラド	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ナブロバミド	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ニトータルイソプロピル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
パラチオン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
パラチオンメチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ハルフェンプロックス	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ピテルタノール	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ピフェノックス	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ピフェントリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ピラクロホス	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ピラフルフェンエチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ピリダベン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ピリフェノックス	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ピリプロキシフェン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ピリミナバクメチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ピリミホスメチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ピリメタニル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ピロキロン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ピンクゾリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
フェントロチオン (MEP)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
フェノチオカルブ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
フェントエート (PAP)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
フェンバレレート	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
フェンプロバトリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
フェンプロピモルフ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
フサライド	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ブタクロール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ブタミホス	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ブピリメート	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
フラムプロップメチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
フルアクリリム	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
フルキンコナゾール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
フルシトリネート	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
フルトラニル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
フルバリネート	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ブレチラクロール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ブロシモン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
プロチオホス	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
プロバジン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
プロピコナゾール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
プロボキスル (PHC)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
プロメトリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
プロモプロピレート	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
プロモホス	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
プロモホスエチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ヘキサコナゾール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ベナラキシル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ベノキサコル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ベルメトリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ベンコナゾール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ベンディメタリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ベンフルラリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ベンフレセート	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
マラチオン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
マイクロタニル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
メチダチオン (DMTP)	ND	ND	ND	ND	ND	0.02ppm	ND	ND	ND	ND	ND
メトラクロール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
メピンホス	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
メフェナセート	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
メフェンビルジエチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
メプロニル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
レナシル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

平成 22 年度医薬品等の品質調査(県行政試験)

薬品化学科

県内で製造されている医薬品, 医薬部外品の品質, 有効性及び安全性の確保を目的として, 薬務衛生課・保健

所・衛生環境研究所の3者により製造所への立入検査・指導を行うとともに, 収去した医薬品等について, 製造販売承認規格基準試験を実施している. 平成 22 年度は次表のとおり医薬品 3 検体(計 29 項目), 医薬部外品 8 検体(計 26 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22年度 医薬品等試験状況

	検 体 数	試 験 項 目 数	試 験 項 目						生 理 処 理 用 品 検 査
			性 状 試 験	物 理 試 験	確 認 試 験	純 度 試 験	定 量 試 験	重 量 偏 差 試 験	
医 薬 品	3	29	3	2	12		11	1	
解熱鎮痛剤	1	10	1	1	4		4		
かぜ薬	1	13	1		6		6		
消毒綿	1	6	1	1	2		1	1	
医 薬 部 外 品	8	26	4	3	3	5	5	2	4
生理処理用品	4	4							4
パーマントウェーブ用剤	2	12	2	2		5	3		
清 浄 綿	2	10	2	1	3		2	2	
合 計	11	55	7	5	15	5	16	3	4

平成 22 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 22 年度は次表のとおり, 22 検体(計 85 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22年度 家庭用品関係試験状況

	検 体 数	試 験 項 目 数	試 験 項 目							容 器 試 験 (注2)	
			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)	テ ト ラ ク ロ ロ エ チ レ ン	ト リ ク ロ ロ エ チ レ ン		水 酸 化 ナ ト リ ウ ム
生 後 24 ヶ 月 以 内 用	生 後 24 ヶ 月 以 内 用 を 除 く										
織 維 製 品	21	78	12	9	19	19					
パジャマ	2	6	2			2	2				
くつした	5	20	3	2	5	5	5				
よだれかけ	2	4	2		2						
下 着	12	48	5	7	12	12					
化 学 製 品	1	7					1	1	1	4	
家庭用洗剤	1	7					1	1	1	4	
合 計	22	85	12	9	19	19	1	1	1	4	

(注1) 4,6-ジクロロ-7-(2,4,5-トリクロロフェノキシ)-2-トリフルオルメチルベンズイミダゾール  
(注2) 漏水試験, 落下試験, 耐アルカリ性試験及び圧縮変形試験

平成 22 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、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、については、環境基準が定められている。平成 22 年度は、光化学オキシダント以外はすべて基準に適合していた。

大気汚染常時監視調査

対象地点	29箇所
測定日数	通年
測定項目	二酸化硫黄、浮遊粒子状物質、光化学オキシダント、一酸化窒素、二酸化窒素、総炭化水素、メタン、非メタン炭化水素、風向、風速、気象
測定項目数	179項目

平成 22 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 14 物質について、新居浜市及び宇和島市において毎月 1 回調査を実施している。  
平成 22 年度は、環境基準が設定されている 4 物質については、いずれも基準値以下であった。

有害大気汚染物質調査

対象地点	2地点
調査日数	1回/月
分析項目	ベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン、クロロホルム、1,2-ジクロロエタン、アクリロニトリル、塩化ビニルモノマー、1,3-ブタジエン、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18物質
分析件数	432件

平成 22 年度工場・事業場立入検査結果  
(県行政検査)

大気環境科

大気汚染防止法の規定に基づき、ばい煙発生施設設置工場・事業場の立入検査を実施し、硫黄酸化物 3 施設、窒素酸化物 3 施設、ばいじん 4 施設の調査を行ったほ

か、3 事業場の塩化水素を調査したが、排出基準違反はなかった。

県公害防止条例に基づく立入検査については、2 工場の塩素及び硫化水素を調査したが、排出基準違反はなかった。

また、大気汚染防止法の改正に伴う VOC 排出施設設置工場・事業場の立入検査については、3 事業場を調査したが、いずれも排出基準違反はなかった。

平成 22 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(3)	1(1)	1(2)



平成 22 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 391 の工場・事業場の  
排水水のうち 5 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 22 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	1	90	36	17	62	61	30	10	0	10	8	325
	条例対象	0	0	27	10	0	15	4	8	0	0	0	2	66
	合計	0	1	117	46	17	77	65	38	10	0	10	10	391
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,有機リン,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,フッ素及びアンモニア・亜硝酸・硝酸</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,浮遊物質量, 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,全窒素及び全リン</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 394 件 生活環境の保全に関する項目 1,274 件 その他項目 14 件</p>												

平成 22 年度瀬戸内海広域総合水質調査  
(環境省委託調査)

水質環境科

(春,夏,秋,冬)瀬戸内海沿岸 11 府県で同時調査を実施している。愛媛県では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 項目の分析を行っている。

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	4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	1,824件

平成 22 年度航空機騒音環境基準監視調査  
(県行政検査)

環境監視科

指定及び騒音の測定評価を行っている。

松山空港周辺については,昭和 59 年 3 月に知事が周辺地域を 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係る環境基準を設定しており,県において地域の類型

平成 22 年度は,全ての地点において環境基準を満たしていた。

航空機騒音環境基準監視調査

調査地点	4地点
測定日数	7日間連続,4回 / 年(四季毎)
調査項目	WECPNL
測定回数	16回

平成 22 年度ゴルフ場農薬流出調査  
(県行政検査)

環境監視科

「愛媛県ゴルフ場病虫害等防除指針」の採用農薬として新たに追加しようとする農薬についての基礎資料得るため、散布後の流出状況調査を実施している。

流出状況調査

調査施設数	2ゴルフ場	
調査日数	各 3日	
調査箇所数	A ゴルフ場 10番FWの集水枡と調整池 B ゴルフ場 ナーセリーの集水枡と調整池	計4ヶ所
分析項目	ペンチオピラド, クロラントラニプロール, BPMC (フェノブカルブ) 計3項目	
分析件数	36件	

平成 22 年度産業廃棄物最終処分場調査  
(県行政検査)

環境監視科

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

このうち、管理型処分場については、年3回(水道水源等に影響する恐れがある処分場は年 6 回)、安定型処分場については、年 1 回(水道水源等に影響する恐れがある処分場は年 6 回)浸出水等の水質調査を実施している。

平成 22 年度は、1事業所について、リン含有量が基準不適合であったが、改善確認され、その他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)	26(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 <sup>注)</sup> 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, 有機リン等 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	1,360件	912件

平成 22 年度愛媛県レッドデータブック県民参加  
調査結果

生物環境科

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 22 年度に収集・蓄積した情報は、次のとおりである。

平成 22 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	4(2)	イシガメ, タコノアシ
外来生物	5(4)	アライグマ, ミシシippアカミガメ, オオカワヂシャ, オオフサモ
その他	2(3)	ウスバカゲロウ, ミゾコウジュ, カワヂシャ

平成 22 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

生物環境科

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 22 年度は、拝志川流域の 5 地点(河川 4, ため池 1)において 11 回調査を実施し、結果は次のとおりである。

平成 22 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	5 月	6 月	7 月	8 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月
水温( )	10.9	12.6	16.0	18.0	19.6	15.9	10.5	7.6	4.1	8.8	6.3
	-	18.0	22.5	28.5	27.0	20.0	12.0	6.5	3.0	7.3	9.0
水位(cm)	20.5	19.5	9.3	21.3	13.3	9.5	10.6	16.8	10.5	18.3	13.8
	-	760	760	760	614	760	760	760	760	760	760
水色	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	16	16	16	17	18	19	17	-	16	16
透視度	100	100	94	90	91	93	100	100	100	100	100
	-	100	94	82	100	100	87	100	100	100	93
PH	7.1	7.1	7.2	7.1	7.2	7.2	7.2	7.1	7.0	7.2	7.0
	-	7.0	7.2	7.0	6.8	7.0	7.0	7.0	6.8	7.2	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

# 抄 錄

他誌発表論文

学会発表

第 25 回公衆衛生技術研究会



保育施設で発生した腸管出血性大腸菌 O26 の集団  
感染事例 - 愛媛県

愛媛県保健福祉部薬務衛生課食肉検査指導係  
望月 昌三, 豊嶋 千俊  
国立感染症研究所細菌第二部 小宮 貴子

愛媛県立衛生環境研究所

浅野 由紀子, 烏谷 竜哉  
田中 博, 土井 光徳

愛媛県西条保健所

星田 ゆかり, 秋山 友紀, 西原 正一郎  
佐伯 裕子, 川口 利花, 山本 公  
奥山 正明, 武方 誠二, 竹之内 直人

2009年5~6月, 保育施設において腸管出血性大腸菌 O26:H11(VT1 産生)による集団感染事例が発生した。

医療機関から EHEC O26 感染症患者発生の届出があり, 保健所が疫学調査を開始したところ, 患者が通う保育施設(園児37名, 職員10名)において調査時点までに全園児の約70%が胃腸炎症状を呈していたことが判明した。そこで当該施設における O26 集団感染を疑い, 感染拡大防止対策の指導を行うと共に, 施設関係者45名(園児35名, 職員10名), 家族等接触者84名の検便検査を行い46名(園児28名, 施設職員3名, 家族15名(12家族))から O26 を検出した。患者の中には給食を利用していない授乳中心の乳児も要ることなどから, 給食及び飲料水を介した集団感染は否定した。本事例で分離された46株について, 衛生環境研究所において分子疫学的解析を行った結果, 全て3バンド以内の違いであり, 同一由来株と考えられた。

当該施設はトイレトレーニングをスムーズに行えるよう, 間仕切りの無いトイレを設置し, 園児が自由に行き来できる構造であった。職員はバリアフリー化によって感染症伝播のバリアも低下していることを認識し, 有症者が発生した場合には感染症対策のレベルを引き上げた保育を行う等, 独自の衛生管理マニュアルを整備し, 実践することが重要と考えられた。

病原微生物検出情報 31 No.6 13-14 (2010)

愛媛県におけるイヌ・ネコの *C.ulcerans* 保菌状況

愛媛県立衛生環境研究所

烏谷 竜哉, 浅野 由紀子, 田中 博  
武智 拓郎, 土井 光徳  
愛媛県動物愛護センター

2009年10月~12月に調査したイヌ50頭中1頭, ネコ51頭中4頭の咽頭スワブから, ジフテリア毒素遺伝子陽性株が5株分離された。生化学的性状を確認したところ, アピコリネでは5株すべてGlycogenが陰性となり, 解析コードから *C. pseudotuberculosis* (%ID 92.8~99.6)と判定された。Hiss 血清水による糖分解試験では, Glucose, Maltose, Trehalose が陽性, Sucrose が陰性であったものの, Glycogen は陽性が1株, 陰性が4株と反応性に違いがみられた。一方, *rpoB* 領域406bpの塩基配列は *C. ulcerans* (AY492271)と100%一致し *C. pseudotuberculosis* (AY492239)と31塩基の相違があったことから, 5株全て *C. ulcerans*と同定された。これら5株は培養細胞法で毒素産生性が確認され, *C. ulcerans*<sup>Tox+</sup>の保有が確認された。今回の調査により, 野外で生活しているイヌ・ネコが, 一定の割合で *C. ulcerans*<sup>Tox+</sup>を保有する可能性が示唆されたが, 収容されるまでの生活環境や, 収容地域等は不明である。今後, さらに調査を継続し, 本菌の保有に影響する要因等を明らかにする予定である。

病原微生物検出情報 31 No.714-15 (2010)

Molecular characterization of Sapovirus detected in a gastroenteritis Outbreak at a Wedding Hall

Yasutaka Yamashita<sup>1</sup>, Yuka Ootsuka<sup>1</sup>,  
Reiko Kondo<sup>2</sup>, Mitsuaki Oseto<sup>2</sup>, Mitsunori  
Doi<sup>1</sup>, Takeshi Miyamoto<sup>3</sup>, Arata Kimura<sup>3</sup>,  
Yasumasa Sekiya<sup>3</sup>, Tomoyuki Tanaka<sup>4</sup>,  
Takaji Wakita<sup>5</sup>, Kazuhiko Katayama<sup>5</sup>,  
Naokazu Takeda<sup>5</sup>, and Tomoichiro Oka<sup>5</sup>,

- 1 Ehime Prefecture Institute of Public Health and Environmental Science.
- 2 Retired from Ehime Prefecture Institute of Public Health and Environmental Science.
- 3 Matsuyama City Health Center.
- 4 Sakai City Institute of Public Health.
- 5 National Institute of Infectious Diseases.

A gastroenteritis outbreak occurred at a wedding hall in October 2007 in Ehime Prefecture, Japan.

Among 109 people, stool specimens from 56 patients were available for pathogen screening, and 20 (35.7%) of these specimens were positive for SaV, of whom 18 showed symptoms. The numbers of cDNA copies of the specimens ranged from  $2.36 \times 10^6$  to  $3.03 \times 10^{10}$  for symptomatic patients, and  $2.19 \times 10^6$  and  $1.18 \times 10^9$  per gram of stool for 2 asymptomatic food handlers. The incubation periods of the 18 symptomatic patients ranged from 14.5 to 99.5 hr.

Identical nucleotide sequence types of SaV; that is, a single synonymous nucleotide difference (transition) or microheterogeneity, was detected in stool specimens from the symptomatic patients and the asymptomatic food handlers, with the direct nucleotide sequence of approximately 2.3 kb 3' end of the genome. Based on the phylogenetic analysis with the complete capsid nucleotide sequence, these strains were clustered into genogroup IV. This outbreak was thought to be caused by a single source, and underscores the importance of proper hygiene in the environment and/or in food-handling practices to control SaV outbreaks.

J. Med. Virology, 82, 720 - 726(2010)

手足口病患者からのエンテロウイルス 71 型分離状況 - 愛媛県

愛媛県立衛生環境研究所

青木 里美, 青木 紀子, 山下 育孝  
田中 博, 土井 光徳

愛媛県では, 2000 年, 2003 年及び 2005 年にエンテロウイルス 71 型(EV71) を主病因とする手足口病の比較的大きな流行が見られている。2010 年は, 定点当たりの手足口病患者報告数が例年より早く 2 月下旬から増加し始め, 4 月中旬以降急増し, 県内全域に流行が拡大した。5 月中旬には定点あたりの患者数が 10.2 人でピークとなり, 過去 10 年間で最も多い患者数となった。

2010 年 2 月 20 日 ~ 5 月 10 日までの間に, 病原体定点医療機関から 18 名の手足口病患者検体が搬入され, 11 名から EV71 が, 1 名からコクサッキーウイルス A16 型(CA16)が分離された。ウイルス分離には, 3 種類の細胞を用いて回転培養を行った。その結果, 細胞

変性効果は Vero 細胞では, EV71 の 11 株中 10 株, RD-18S 細胞では, 8 株に認められたが, FL 細胞では認められず, Vero 細胞が EV71 分離株に対して最も高い感受性を示した。今回分離された株の中には同定が困難な株はなく, 判定は比較的容易であった。流行初期に, CA16 が手足口病患者 1 名から分離されたが, その他はすべて EV71 が分離されていることから, 今回の愛媛県における大規模な手足口病の流行は, EV71 によることが明らかとなった。また, EV71 が分離された患者のうち 1 名は, 無菌性髄膜炎を併発し入院したが, 重症化せず, 早期に退院した。

病原微生物検出情報 31 No.7 11-12 (2010)

電子顕微鏡

愛媛県立衛生環境研究所

山下 育孝

簡便で, 解像力の高いネガティブ染色法を用いた電子顕微鏡法は, 光学顕微鏡では見ることでできなかったウイルスの微細な形態学的構造を肉眼で観察できる有力な手法である。

そこで, 本書では電子顕微鏡の原理及び構造について概説する。また, ウイルス検査に汎用されているネガティブ染色法を用いた電子顕微鏡によるウイルス粒子の観察法等について述べるとともに, ウイルスの電子顕微鏡像も紹介している。

臨床と微生物 第37巻 No.5 22 - 26

2010.9 近代出版



## 学会発表

### 愛媛県におけるジフテリア毒素産生性コリネバクテリウム・ウルセランスのイヌ・ネコ保菌状況

愛媛県立衛生環境研究所

○浅野 由紀子, 烏谷 竜哉  
田中 博, 土井 光徳

国立感染症研究所細菌第二部

小宮 貴子, 高橋 元秀

コリネバクテリウム・ウルセランスは、ジフテリア毒素産生能を持つ場合があり、ヒトに感染するとジフテリア様症状を引き起こすことがわかっている。これまでに国内では、ヒトの感染事例が6例報告されており、うち4例はイヌ・ネコとの接触感染が疑われている。今回愛媛県内のイヌ・ネコについて毒素産生性 *C. ulcerans* (*C. ulcerans*<sup>Tox+</sup>) の保有状況調査を実施した。

2009年10月～12月に調査したイヌ50頭中1頭、ネコ51頭中4頭の咽頭スワブから、*C. ulcerans*<sup>Tox+</sup> が分離された。今回の調査により、野外で生活しているイヌ・ネコが、一定の割合で *C. ulcerans*<sup>Tox+</sup> を保有していることが明らかとなった。愛玩動物からヒトへの感染の可能性が示唆されることから、動物と接触した後の手洗いなどの一般的な感染症予防が重要であると思われた。

第80回日本感染症学会西日本地方会学術集会  
(2010.11 松山市)

### 愛媛県で検出されたノロウイルス GII.6 の遺伝子解析

愛媛県立衛生環境研究所

○山下 育孝, 青木 紀子  
青木 里美, 土井 光徳

国立医薬品食品衛生研究所 野田 衛

最近、ノロウイルス GII.4 変異株が流行の主流となっているが、愛媛県においては、2009年3月から6月に感染性胃腸炎の散发例及び同時期に発生した食中毒事例から GII.6 株が検出された。そこで、今回検出された GII.6 の流行状況を把握するとともに、その流行要因等を明らかにするため、2001年以降に検出された GII.6 株も含め、ウイルスのカプシド領域及びポリメラーゼ領域の分子疫学的解析を行った。

その結果、現在までに検出された GII.6 は、3つのクラ

スターに分かれた。また、2009年1月の2株及び3～6月に検出された GII.6 株は、すべて同一のクラスターに分類され株間の相同性は98～100%であった。

これらのことから、2009年に検出された GII.6 は、愛媛県で過去に検出された株とは遺伝子学的に異なる新しい変異株であることが明らかになった。また、2009年1月に初めて検出されたことから、この時期に県内に持ち込まれたものと推察された。

第58回日本ウイルス学会学術集会  
(2010.11. 徳島市)

### 愛媛県において2009/2010シーズンに検出されたノロウイルス GII.4 の分子疫学的解析

愛媛県立衛生環境研究所

○青木 紀子, 青木 里美  
山下 育孝, 土井 光徳

国立医薬品食品衛生研究所 野田 衛

愛媛県において2009/2010シーズンにノロウイルス GII.4 の流行が確認されたことから、その流行状況を明らかにするため、検出されたノロウイルス(NoV)の分子疫学的解析を行った。

散发例から検出された NoV の遺伝子型は、GI が GI.2, GI.7 の2種類で、GII が、GII.2, GII.3, GII.4, GII.12, GII.13 の5種類であった。型別検出率は GII.4 が最も高く、検出された NoV GII の約60%を占めていた。また、集団発生事例では、GII.4 は、7事例中5事例に関与していた。

さらに、GII.4 のカプシド領域及びポリメラーゼ領域の詳細な遺伝子解析の結果、2006/07 シーズンから昨シーズンの主流型であった GII.4(2006b)とは異なる新しいクラスターに分類される New Orleans2009 株 及び Apeldoorn317/2007/NL 株に近縁なウイルスが、愛媛県で初めて、散发及び集団発生事例から検出された。また、散发例から検出された GII.4 の約45%が、これらの変異株であることが明らかとなった。これらのことから、新しい変異株が流行型に移行する可能性も考えられるため今後の発生動向に注意する必要がある。

第58回日本ウイルス学会学術集会  
(2010.11. 徳島市)

### 愛媛県における新型インフルエンザ(A/H1N1)第一波の疫学的特徴についての検討

## 愛媛県立衛生環境研究所

竹内 潤子, 土井 光徳

2009年に発生した新型インフルエンザ(A/H1N1)の流行の特徴を明らかにするため、感染症発生動向調査事業におけるインフルエンザ定点からの患者報告を基礎資料とし、愛媛県における第1波(2009/2010シーズン)と1999/2000シーズン以降の季節性インフルエンザ10シーズンを比較した。

第1波は、流行の開始、ピーク、終息ともに過去10シーズンと比較し2~4ヶ月早く、これまでに発生しなかった夏季から冬季にかけての流行であった。流行期間は26週と11シーズン中最長で、流行規模(定点当たり累積報告数411.9人)も最大となったが、流行ピークの高さ(定点当たり報告数52.9人)は3番目であった。流行規模が最大であるのに対しピークがやや低いこと、開始からピークまでの期間が15週と11シーズン中最長であったことから、当初懸念されていた急激な流行拡大は回避されたと考えられる。年齢区分別に流行規模を比較すると、5-9歳(定点当たり累積報告数150.5人)、10-14歳(同101.4人)、0-4歳(同80.8人)、15-19歳(同28.7人)の順であった。過去10シーズンと同様に5-9歳が流行の中心であるが、第1波では10-14歳が2.6倍、15-19歳が3.0倍となっており、10歳代で特に流行が増大したと考えられる。一方60歳以上(定点当たり累積患者報告数3.4人)は過去10シーズン平均の0.6倍に留まっており、高齢者への感染拡大が小さかったことが示唆された。また、第1波では5-9歳および10-14歳の流行が先行して発生しており、流行初期にはこれら学童期に当たる年齢層での感染拡大防止対策の徹底が重要と考えられた。

第 69 回日本公衆衛生学会総会  
(2010.10. 東京都)

## GC/MS/MS による食品中の残留農薬迅速分析法の検討

愛媛県立衛生環境研究所

○西原 伸江, 高田 真希, 舘野 晋治  
大倉 敏裕, 岡 裕三, 土井 光徳

食品による健康危機発生時には、その拡大防止や未然防止を図るため、迅速な原因究明が望まれ、簡便で再現性のあるスクリーニング検査が重要である。今回、薬毒

物の中で農薬が疑われる場合を想定し、食品中の残留農薬について、GC/MS/MS(トリプル四重極ガスクロマトグラフ質量分析法)による迅速な多成分一斉分析法を検討した。

食品中の残留農薬分析において精度確保のためには精製工程が重要な役割を果たすが、濃縮等に時間を要し、短時間での分析が要求される緊急時にはより効率化が必要な工程である。そこで、前処理法として、迅速簡便な QuEChERS 法による抽出と食品中異臭成分等の高感度分析に使用されている SPME 法(固相マイクロ抽出法)を組み合わせ、試料由来の妨害成分の影響を受けにくく、選択性の高い GC/MS/MS の MRM 測定による残留農薬一斉分析を実施したところ、実試料での測定に適用可能であり、迅速性と簡便性、再現性が求められる緊急時のスクリーニング検査としての有用性が確認できた。

第 47 回全国衛生化学技術協議会年会  
(2010. 11. 神戸市)

## GC/MS/MS による食品中の残留農薬一斉分析について

愛媛県立衛生環境研究所

○西原 伸江, 高田 真希, 舘野 晋治  
大倉 敏裕, 岡 裕三, 土井 光徳

食品に残留する農薬等に関するポジティブリスト制度が施行され 5 年が経過しようとしている。この制度において多数の農薬を一斉に精度よく分析することは極めて重要であり、その方法については厚生労働省通知試験法(平成 17 年 1 月 24 日付け食安発第 0124001 号)の中に一斉試験法として示されているが、検査の実施に際しては対象とする食品や農薬成分に関して使用装置での適用の可否を確認する必要がある。

また、平成 20 年 1 月には、中国産冷凍餃子による健康被害事例が発生し、健康危機管理としての残留農薬分析の必要性が高まり、迅速で正確な多成分一斉分析はその分野でも重要な役割を果たすと考えられる。

このような状況にあつて、愛媛県における食の安全安心を迅速検査により確保するため、平成 22 年 3 月、当所に GC/MS/MS(トリプル四重極ガスクロマトグラフ質量分析計)を導入した。装置の導入にあたって当所における食品中の残留農薬一斉分析としての適用の妥当性を評価し、さらに、健康危機管理のための迅速検査法として、前処理に、迅速簡便な QuEChERS 法による抽出と食品中

異臭成分等の高感度分析に使用される SPME 法(固相マイクロ抽出法)を組み合わせ、同装置を用いた残留農薬一斉分析を検討したところ、良好な結果が得られたので併せて報告する。

第 8 回愛媛県薬剤師会学術大会  
(2011. 1. 松山市)

## 健康食品の CYP3A4 阻害作用のスクリーニングについて

愛媛県立衛生環境研究所

○大西 美知代 望月 美菜子 大倉 敏裕  
岡 裕三 土井 光徳

健康食品とは、国が定めた安全性や有効性に関する基準等を満たした特定保健用食品や栄養機能食品のみではなく、広く健康の保持増進に資する食品として販売・利用され、多種多様な成分を含有した一般食品も含む。近年、健康増進や補完・代替医療への関心が高まっており、医薬品とともにこれら健康食品を摂取する人の割合が増加し、医薬品との相互作用の可能性はますます高くなっている。しかし、医薬品同士の相互作用に比べると、健康食品と医薬品の相互作用に関しては、科学的な検証データが少ないのが現状である。

今回、主要な健康食品と薬物の相互作用についての基礎資料を得ることを目的に、複数の健康食品販売サイトの 2007～2009 年の年間販売数上位の商品から選定した 39 品目の健康食品及び市販のグレープフルーツジュース(GFJ)の *in vitro* における CYP3A4 に対する阻害作用について検討した。その結果、健康食品 39 品目のうち、7 品目が CYP3A4 代謝に対して 50% 以上の阻害率を示し、そのうちの 3 品目については GFJ と同等又はそれ以上の高い阻害率を示したが、健康食品の 1 日摂取量で、GFJ と CYP3A4 阻害作用の強度を比較すると、いずれの健康食品も GFJ より阻害作用は弱かった。

第 8 回愛媛県薬剤師会学術大会  
(2011. 1. 松山市)

## 臓器移植法改正後の腎臓配分について

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によると、死体腎移植の自県配分率(2009 年全国)は 86.8% (臍腎同時移植を除く)で

あるが、各都道府県の移植希望者数により、100 人未満では 28.6%、300 人以上では 93.9% と大きな差が見られる。当県は移植希望者数が約 120 人、過去 5 年の自県配分率は 50% (4/8 腎) であった。自県での腎移植増加には、提供数及び移植希望者数増加が必須であるが、移植までの待機期間が平均 15 年、最短 5 年という状況からか、移植希望者はむしろ漸減傾向である。改正法施行により今後脳死下の提供が増えると予測されるが、臍腎もしくは肝腎同時移植となれば、臍臓や肝臓の移植施設がない地域では必然的に 1 腎が他県での移植となる。長期待機患者への優先度を考慮した現在の配分ルール策定から 10 年近く経つが、移植希望登録をすれば 1 年目からでも希望が持て、また「同年代の方へ」というような提供者側の希望を尊重出来るような選定基準の見直しが必要であり、提供数と移植数の均衡が移植医療の推進と生着率向上に繋がるのではないかと考える。

第 28 回中国四国臨床臓器移植研究会  
(2010.8. 岡山市)

## オキシダント常時監視に係る精度管理について - 愛媛県の事例 -

愛媛県立衛生環境研究所

○白石 猛

平成 22 年 3 月に環境省の環境大気常時監視マニュアルが改訂され、オキシダント自動計測器の校正方法が紫外線吸光光度法(UV 法)に統一されるとともに、トレーサビリティを確保した精度管理体制が導入された。新制度では、国立環境研究所の標準参照吸光光度計を一次標準器として国際的なデータ比較に対応するとともに、愛媛県を含む全国 6 ブロック拠点に一次標準器との校正により値付けした二次標準器を配備し、各自治体は地域ブロック拠点の二次標準器を用いて自治体オキシダント基準器(三次標準器)の値付けを行うこととなった。

本県では、従来は中性りん酸塩 1% よう化カリウム溶液を用いた手分析法(KI 法)により値付けした自治体基準器を用いてオキシダント自動計測器の動的校正を行っていたが、平成 22 年 3～4 月期の動的校正から UV 法により値付けしたオキシダント基準器を用いた校正を開始した。

今後、校正方法の変更に伴うオキシダント測定結果への影響評価については、より多くのデータを集積して詳細の解析を行う必要がある。また、長期的なトレンドを評価する場合にはオキシダント自動計測器の測定方法の変更(湿式から乾式)等についても考慮する必要があり、注意を

要する。

さらに、今回のマニュアルの改訂に伴い自治体オキシダント基準器の性能要件が強化されたことにも留意し、本制度の的確な運用によってオキシダント測定精度の向上に取り組んでいきたい。

全国大気汚染防止連絡協議会第 56 回全国大会  
(2010.11. 松山市)

った。その結果、簡易水路では 1 m<sup>2</sup>あたり出現個体数が水田の 5~6 倍、科数でも約 2 倍となるなど、水田やその周辺を利用する水生生物の生息地として有効に機能していることが推察された。本発表では、2009 年 5 月から 2010 年 8 月までの調査結果について紹介する。

第 13 回自然系調査研究機関連絡会議  
(2010.10. 名古屋市)

## 生物多様性保全をめざした水田内環境整備について

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。

その主な原因としては、①農薬の使用、②米の生産調整の拡大による水稲作付面積の減少や過疎化・高齢化による耕作放棄地の増加による水田面積の減少、③圃場整備による乾田化や河川・用排水路との分断等の水田構造の変化、④優良品種への集約化による水稲生育相の単一化や栽培期間の短縮化などが考えられる。

このため筆者らは、農業と生物の共生できる環境整備の観点から、農業生産、生物保全、農業土木という 3 つの行政分野が協力連携し、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退避場所を確保するとともに水路内の湛水期間の延長による産卵・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す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)内に深さ 30cm 程の簡易な水路を作成し、コドラートを用いてその生物相を調査する方法で行った。簡易水路を設置した水田(試験田)と、土畦畔をはさんで隣接する水路のない水田(対照田)の調査、および営農に関する調査も行

< 特別講演 >

日本における麻疹排除に向けて

愛媛県立衛生環境研究所長 土井 光徳

〔はじめに〕

日本を含む西太平洋地域では、2012 年までに死亡や重篤な合併症をもたらす麻疹を排除することを目指しているが、そのため、国は麻疹の定期予防接種法の内容の変更を行い、2006 年 4 月からは 1 歳児(第 1 期)及び 5 歳以上 7 歳未満で小学校入学前 1 年間の者(第 2 期)にそれぞれ 1 回ずつ 2 回接種することとし、2008 年 4 月からは、5 年間の期限付きで、中学 1 年生に相当する年齢の者(第 3 期)及び高校 3 年生に相当する年齢の者(第 4 期)に予防接種することとした。

〔目的〕

ワクチン接種の方法の強化が行われてきているが、日本及び愛媛県の麻疹ワクチン接種率や麻疹患者の状況を検討することにより、麻疹対策の成果と今後の問題点を明らかにしようとした。

〔方法〕

国立感染症研究所感染症情報センターおよび愛媛県感染症情報センターがオンラインで報告したデータなどを用い、近年の動向を検討する。

〔結果と考察〕

1. 麻疹ワクチン接種率

全国、愛媛県のワクチン接種率はそれぞれ、2009 年度は、第 1 期においては 93.6%、92%に上昇し、第 2 期においては 92.3%、95%に上昇したが、第 3 期は 85.9%、90%、第 4 期は 77%、85.9%にとどまっている。それぞれの地域におけるワクチン接種率の向上が重要と考えられる。なお、松山市などで行われている 2 回接種を完了していない人への任意の予防接種は麻疹予防の意義が高いと考えられる。

2. 麻疹患者数の推移

麻疹患者は、2008 年から医療機関から保健所への全数報告対象疾患となった。患者数は、全国では、2008 年は 11007 人であったが、2009 年は 741 人、さらに 2010 年は 457 人に減少し、愛媛県では、2008 年は 43 人であったが、2009 年は 6 人、さらに 2010 年は 3 人に減少した。10 歳代、20 歳代での患者の減少割合が大きく、これには 2008 年度から始まった第 3 期、第 4 期の予防接種の効果、それに、一部地域や集団(一部大学生など)に対する任意の予防接種対策が大きいと考えられる。

3. 麻疹患者のワクチン接種歴

2009 年の麻疹患者のうち、接種歴なしは 23.8%(接種歴なし 23.8%、1 回接種 47.5%、2 回接種 4.3%、接種歴不明は 24.4%)で、2008 年(接種歴なし 44.6%、接種歴あり 27.8%、接種歴不明 27.6%)に比べ、接種歴無しの人割合が減少した。第 2 期、第 3 期、第 4 期のワクチン接種など 2 回接種に向けた効果が大きいと考えられる。

4. 麻疹診断方法の精度向上のための PCR 法による診断

IgM 抗体は麻疹以外の疾患でも上昇することがあること、

麻疹の減少に伴うこの検査の陽性反応的中度の低下が日本では大きな問題となり、麻疹の診断の精度の向上のため、厚生労働省は平成 22 年 11 月に麻疹と臨床診断した症例と IgM 抗体陽性の修飾麻疹の症例を出来る限り、地方衛生研究所において PCR 検査を実施することとした。このことを医療機関、保健所の協力により推進することが、麻疹の排除に重要である。

各地での予防対策の展開を期待するとともに、医療機関などのご協力で的確な診断に努め、2012 年までに愛媛県における麻疹排除、ひいては日本での麻疹排除を望む。

< 講演 >

愛媛県での腸管出血性大腸菌感染症調査を振り返って

愛媛県立衛生環境研究所 田中 博

私が初めて腸管出血性大腸菌感染症(EHEC 感染症)に遭遇したのは、1986 年 6 月 17 日であった。県立中央病院小児科から乳児施設で発生した下痢症(23 名中 22 名発症)の糞便 15 検体が持込まれ、ウイルス検査と細菌検査が行われた。検査の結果、病原ウイルスは検出されなかったものの、病原大腸菌免疫血清 O111 に凝集を示す大腸菌が 7 検体から分離された。当初、これらの菌株は、単なる病原性大腸菌(EPEC)と思われたが、ウイルス培養検査で用いたペロ細胞が糞便上清の接種により死滅したこと、患者の半数に血便が見られ、1 人の患者は溶血性尿毒症症候群(HUS)を併発し死亡したことなどから EHEC を疑い、さらに詳細な検査を行った。実験動物による試験では、毒素の産生が推察され、免疫学的手法等による試験においてもペロ毒素の産生が確認されたことから EHEC と同定された。この事例で得られた知見は、学会誌等に掲載されたが、EHEC 感染症の存在が広く一般社会に知れ渡ったのは、1990 年に埼玉県浦和市の幼稚園で発生した O157 による集団事例、さらに、大阪府堺市をはじめとする全国各地で O157 の集団食中毒が多発した 1996 年以降であった。

現在、EHEC 感染症は、感染症法により保健所への届出が義務付けられ、全国での発生動向が把握されている。1996 年から 2009 年 7 月までの間、当所が把握した愛媛県における EHEC 感染症の患者・感染者数は 473 名で、その内訳は、集団発生事例 7 事例: 152 名、家族内発生例 70 家族: 176 名、単発例 145 名であった。集団発生事例の施設は、保育園及び幼稚園 6 施設、病院 1 施設で、血清型は O26 によるもの 4 事例、O157 によるもの 3 事例であった。家族内発生例と単発例の患者・感染者 321 名の血清型別は、O157 が 248 例、O26 が 54 例、O111 が 10 例、O1、O91、O103、O121、O153 が各 1 例、OUT が 4 例であった。なお、O157 の分離菌株については、国立感染症研究

所(感染研)において実施されているパルスフィールドゲル電気泳動法(PFGE)を用いた遺伝子型別のため収集され、感染研に送付されている。感染研では、菌株解析情報から全国規模での Diffuse outbreak 等のサーベイランスが実施されているが、当所においても、O157 以外の EHEC も含め、PFGE による菌株解析を試みている。この菌株解析の情報から今までに、Diffuse outbreak を疑う事例が認められた。これらの事例の疫学調査では、発症との因果関係は不明であるが、患者の多くは加熱調理用の牛レバーを生で食していることが判明した。

1996 年以降、EHEC を分離、同定するための手法が開発・改良され、糞便や食品等の検査に導入されている。しかし、O26 や O111 も含め、O157 以外の EHEC を包括的に分離・同定する適切な方法は未だ確立されていないと思われる。最近、当所で行ったウシ等の動物における EHEC の保菌調査では、ペロ毒素遺伝子を対象にした PCR 法と 4 種類の選択分離培地を用いた平板分離培養法との組合せにより、EHEC の分離が試みられた。調査の結果、ウシでは、143 頭中 82 頭から EHEC が分離された。血清型は 9 種類(O 血清型)であったが、市販の免疫血清で型別できない(OUT)菌株も多く分離された。また、1 頭のウシが多種類の EHEC を保有しているケースが 37 頭のウシに認められた。今後、これらの EHEC にも対応した簡便かつ迅速な分離・同定法の更なる開発が望まれる。

#### < 研究発表 >

#### 関係機関と連携したレプトスピラ発生農場清浄化への取り組み

愛媛県食肉衛生検査センター 高橋 公代

当センターでは主に肉眼的所見による検査結果をフィードバックし、農場での疾病対策に役立ててきたが、レプトスピラ症など肉眼で確認できない疾病の対策には、臨床症状など関係機関からの情報が必要である。

今回、家畜保健衛生所から N 農場において豚の早死産が発生しているとの情報提供があり、早産した母豚がと畜場に搬入されたため Nested PCR により検査を実施したところレプトスピラの遺伝子を検出した。その結果に基づき、管理獣医師の指導により抗生剤の投与および鼠族対策が農場で実施された。以後、早死産の発生はない。今回、N 農場では当センターと家畜保健衛生所が連携して効果的・効率的な疾病対策が行われた。

今後も関係機関との連携をさらに強化し、レプトスピラ発生農場の清浄化に役立てるとともに安全安心な食肉の供給に役立てていきたい。

#### 牛白血病の感染拡大について

愛媛県食肉衛生検査センター 安ヶ平 聡子

近年、牛白血病は全国的に増加しており、当所でも牛白血病ウイルス(BLV)感染による腫瘍性疾病で廃棄される牛が増加している。そこで、平成 22 年 5~6 月に搬入された牛の血清を用いて浸潤状況を調査した。

その結果、BLV 抗体陽性率は 30 年前と比べて大幅に上昇していることが分かった。産地別でも各地域で陽性率 50%前後を示し、全国的に抗体陽性牛が増加していると推察された。抗体価は 2 歳齢以下の陽性牛でも高値を示し、白血球数も陽性牛は高値を示した。以上のことから、同居牛からの水平感染など出生後早期の飼養環境が影響していると推察され、と畜検査において我々が多発性腫瘍に遭遇する機会が増えると考えられた。

BLV は主に水平感染で伝播するため、畜産現場での直腸検査用手袋の衛生的な扱い方、去勢等の衛生的処置、機械的伝播をするアブの駆除などを徹底して水平感染を減らし、BLV 抗体陽性牛の摘発・淘汰が牛白血病の清浄化には重要である。

そのため、と畜検査時の情報提供など関係機関との連携強化を今後も図る必要があると考える。

#### 保育所における EHEC 集団発生事例分離株のペロ毒素遺伝子解析 - *stx2* 遺伝子への IS629 の挿入 -

愛媛県立衛生環境研究所 浅野 由紀子

平成 22 年、県内の保育施設で発生した腸管出血性大腸菌 O157 VT1 集団発生事例(有症者 2 名、無症状病原体保有者 10 名)から分離された菌株 12 株について、感染症発生動向調査事業に基づき病原体検査を実施した。血清型は O157:H7 で、全ての株が *eaeA* 及び *hlyA* 遺伝子を保有していた。またペロ毒素について RPLA 法により確認したところ、VT1 単独産生株であり、PCR 法による *stx* 遺伝子検査では 11 株については *stx1* & *stx2c* であることが判明した。さらに *stx2* 遺伝子領域について遺伝子解析を実施したところ、*stx2* のサブユニット A 領域に Insertion Sequence (IS629)が挿入されており、そのことによって VT2 の産生が抑制された特異な EHEC 株であることが示唆された。

変異型 *stx2* 遺伝子を保有する EHEC の場合には、免疫学的検査法(RPLA 法、IC 法)及び遺伝子検査法の結果を総合的に判断する必要があると思われた。

#### LC/MS/MS による食品中の残留農薬分析

- 愛媛県における食品中の残留農薬一日摂取量実態調査 -

愛媛県立衛生環境研究所 高田 真希

食品中に残留する農薬等(農薬, 飼料添加物及び動物用医薬品)については, 食品衛生法に基づき規格基準(残留基準)が設定され, その安全性確保が図られている。さらに, 平成 18 年 5 月からは, 残留基準が設定されていない農薬等が一定の量(0.01ppm)を超えて残留する食品の流通を原則禁止する, いわゆるポジティブリスト制度が導入され, 残留農薬等に対する規制が強化されるとともに, 試験法についても厚生労働省から通知されている(平成 17 年 1 月 24 日付食安発第 0124001 号厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知)。

衛生環境研究所では, 県民の食の安全性確保に役立てるため, 通知試験法に記載された液体クロマトグラフ/タンデム型質量分析計(LC/MS/MS)を用いた多成分一斉分析法を準用し, 平成 19 年度から, マーケットバスケット方式で調製した試料について, 食品中の残留農薬分析を実施している。

平成 20~22 の各年度において, 県内の販売店で購入した約 170 品目の食品を 13 の食品群に分け, 調製した試料及び飲料水について, LC/MS/MS を用いて 122 農薬の分析を実施したところ, 群の果実類, 群の緑黄色野菜, 及び 群の淡色野菜から農薬が検出されたが, 推定一日摂取量は, 全て ADI を大きく下回っていることから, 安全性に問題がないことが確認された。

#### 食品中の保存料の分析について

- 食品衛生検査施設における信頼性の確保に向けて -

愛媛県立衛生環境研究所 舘野 晋治

衛生環境研究所では, FAZ(Foreign Access Zone)の指定を受けた松山港周辺地域に輸入される食品について, 食品等輸入届出のための「自主検査」として貨物到着時に食品添加物等の検査を受託し, 食品衛生法に基づく「食品, 添加物等の規格基準」への適合性を確認することで県内に流通する食品の安全性確保に寄与している。

食品添加物のうち, 保存料である安息香酸(BA)及びソルビン酸(SOA)の分析法は, 平成 12 年 3 月 30 日付衛化第 15 号厚生省医薬食品局食品安全部基準審査課長通知「食品中の食品添加物分析法について」の別添「第 2 版食品中の食品添加物分析法」により実施しているが, この分析法が平成 22 年 5 月に改正された。

改正された分析法を導入するに当たり, 水蒸気蒸留-高速液体クロマトグラフ(HPLC)法について, 当所における妥当性を評価するとともに, 食品衛生法に基づく食品衛生検査施設としての信頼性確保に向けて, 精度管理手法の確認を実施した。

その結果, 分析能パラメータ(定量限界, 選択性, 直線性, 真度(回収率), 精度)ごとの目標値に適合しており, 当所で運用可能な分析法であることが確認できた。検査結果に対する信頼性確保のため, 設定した目標値について内部精

度管理を実施していくこととしている。

イオウ酸化細菌を用いたバクテリアリーチング手法による廃棄物からの有用金属回収(第2報)

愛媛県立衛生環境研究所 中村 洋祐

本研究では, 有用な金属を含みながら, 経済性や技術的理由で回収されず, 埋め立て処分されている産業廃棄物から, バクテリアリーチングにより金属を回収し, 再資源化を図ることを目指している。

今回は, 廃棄物中の含有金属の調査分析を行うと共に, 経済性の観点から可能な限り単純な組成の培地について検討を行い, その結果を踏まえてバクテリアリーチングによる最適溶出条件の検討を行った。また, 回収したアルミニウム化合物の有効利用等についても検討を行った。

その結果, 下水汚泥焼却灰からは, 最大 3200mg/L のアルミニウム, 12000mg/L のりん酸が溶出することが分かった。製紙スラッジ焼却灰からは, 最大 2500mg/L のアルミニウムが溶出することが分かった。

製紙スラッジ焼却灰からの溶出液は, 排水処理用凝集材として利用可能であることが分かった。

#### 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

里地里山の生物多様性の保全を図る一環として, その主要な景観要素を占める水田に注目し, 水田内に簡易な水路を設置することにより, 失われつつある水生生物の生息環境を確保する試験を行った。試験では, 水田内に簡易な素掘り水路を設置して水稻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。そして, コドラートを用いた生物調査を実施するとともに, 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, 中干しや間断灌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として機能していたことや, 収穫後も湛水を継続したことにより, 秋以降の産卵・越冬場所としても機能していたことが確認された。また, 作業や収量の面において, 営農への過度な負担を伴わないことも確認された。水田とその周辺に生息する生物種の多様性保全において, 簡易水路の設置は, 農業と生物の共生を図りながら取り組むことができる, ひとつの有効な手法になると考えられる。

オキシダント自動計測器の校正方法変更に伴う精度管理について

愛媛県立衛生環境研究所 白石 猛

平成22年3月に環境省の環境大気常時監視マニュアルが改正され、オキシダントについては国立環境研究所の一次標準器を頂点とした新たな精度管理体制が導入された。同年3～4月に本県が実施したオキシダント自動計測器の動的校正結果をもとに、オキシダント常時監視における本県の精度管理体制について考察した。

その結果、県のマザー機にあたるオキシダント基準器、大気汚染常時監視測定局の自動計測器ともに上位機器との誤差が±1%以内の良好な精度が確保されたことが分かった。また、二次標準器から末端の自動計測器までの誤差は200ppbレベルにおいて-0.9～+0.4ppbと高い校正精度を示した。初回の校正結果は概ね良好であったが、今後はオキシダント自動計測器の長期的な感度変動についても評価を行う必要がある。



# 業 務 実 績

- 1 組織および業務概要
- 2 衛生研究課の概要
- 3 環境研究課の概要
- 4 環境調査課の概要
- 5 臓器移植支援センターの概要



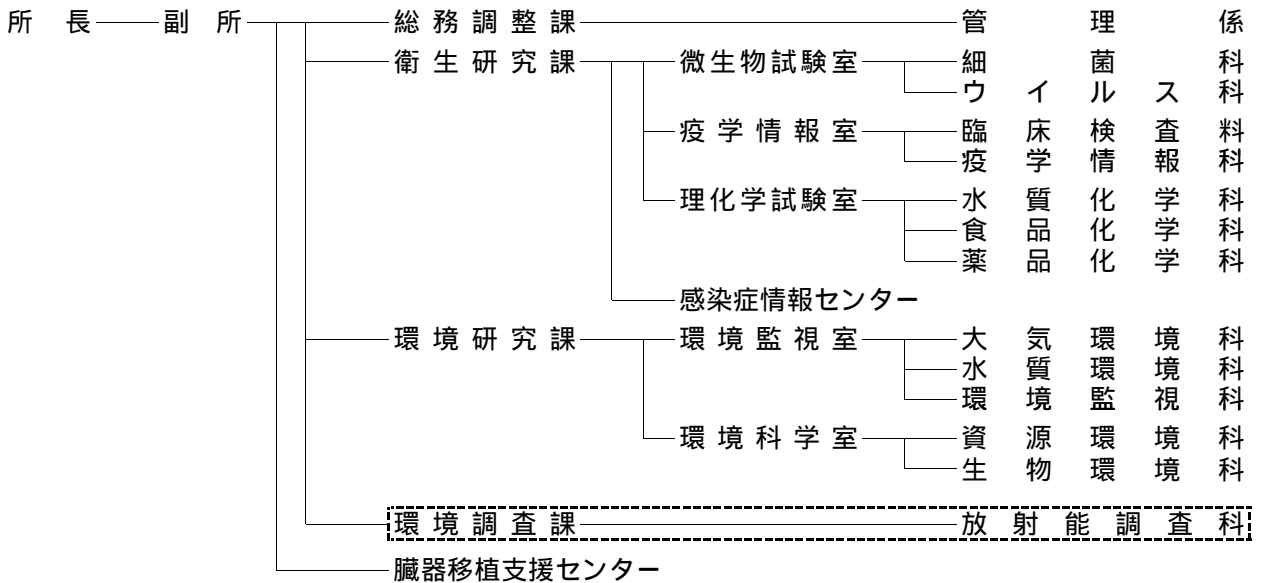
# 1 組織及び業務概要

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・環境法令に基づく各種監視・指導・環境放射線測定等を行うほか、行政上必要な調査研究や医療支援に取り組んでいる。

## 組織

当所の組織は、4課(総務調整課、衛生研究課、環境研究課、環境調査課)制で、衛生研究課に3室(微生物試験室、疫学情報室、理化学試験室)、環境研究課に2室(環境監視室、環境科学室)の構成となっている。

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



環境調査課については、平成22年10月1日愛媛県原子力センターの設置に伴い転出、業務移管

### (1) 職員配置

#### 組織区分及び職種別職員数

課室名	職種名	職員数									計
		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	
所長	長		1								1
副所長	長	1									1
技術参事	与					1					1
総務調整課	課	1									1
衛生研究課	係	4							1		5
微生物試験室	室			1	1						1
細菌学	科				1	1					2
ウイルス学	科					3					3
疫学情報室	室				1						1
臨床検査科	科				1	2					3
疫学情報科	科					2					2
理化学試験室	室				1						1
水質化学科	科				4						4
食品化学科	科				3						3
薬品化学科	科				2						2
環境研究課	課						1				1
環境監視室	室					1					1
大気環境科	科				1	1	2				4
水質環境科	科						2		1		3
環境監視科	科				1			1			2
環境科学室	室						1				1
資源環境科	科						2				2
生物環境科	科							2			2
環境調査課	課						1				1
放射能調査科	科										1
臓器移植支援センター	センター					2	1				3
計		6	1	1	18	11	11	3	1	1	53

## (2) 主な業務分担

課室名	職名	氏名	主な業務分担
	所長	土井 光徳	総括
	副所長	重見 直生	所長補佐
	技術参与	吉野内 茂	所長補佐(放射能)
総務調整課	課長	窪田 清一	所内総括補佐, 課内総括, 人事・給与・服務, 生活保健ビルの運営
	課長補佐	灘岡 恭平	課内総括補佐
管理係	係長(兼)	灘岡 恭平	係内総括, 収入, 現金・物品管理, 生活保健ビルの経費調整
	専門員	田室 秀明	休職中
	専門員	小泉 祐子	給与, 衛生研究課庶務, 保健福祉部所管の予算・経理事務
	主任	藤田 亜位	環境研究課及び環境調査課庶務, 県民環境部所管の予算・経理事務
	主任業務員	渡部 隆	動物飼育, 文書送達, 構内清掃
衛生研究課	課長	岡 裕三	所長補佐, 課内総括
微生物試験室	室長	田中 博	室内総括, 研修指導
細菌科	科長	鳥谷 竜哉	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
	主任研究員	浅野 由紀子	飲料水の細菌検査, 食品・医薬品の細菌検査, 抗酸菌検査, 細菌血清検査, 感染症発生動向調査事業の細菌検査, 研修指導
ウイルス科	科長	山下 育孝	科内総括, 病原ウイルス, HIV等のウイルス検査, 感染症流行予測事業のウイルス検査
	主任研究員	青木 里美	リクチャ検査, ウイルス分離検査, 感染症流行予測事業のウイルス検査
	主任研究員	青木 紀子	電子顕微鏡検査, 感染症動向調査事業のウイルス学的検査, ウイルス血清学的検査
疫学情報室	室長	井上 智	室内総括, 研修指導
臨床検査科	科長	永井 雅子	科内総括, 先天性甲状腺機能低下症検査, 先天性副腎過形成症検査
	主任研究員	木村 千鶴子	先天性代謝異常症検査, マスクリーニング検査
	主任技師	武智 拓郎	臨床病理検査, 衛生動物の研究, 飲料水の水質検査等
疫学情報科	科長	高橋 一博	科内総括, HLA遺伝子検査研究, 感染症情報収集解析
	主任研究員	竹内 潤子	感染症情報収集解析, HLA検査, クリプトスポリジウム検査
理化学試験室	室長	大倉 敏裕	室内総括, 研修指導
水質化学科	科長	新田 祐子	科内総括, 飲料水水質試験, 水道水質検査機関の外部精度管理, し尿処理施設放流水の試験検査
	主任研究員	宮本 紫織	飲料水水質試験, 微量重金属試験, 河川水等の試験, 残留農薬等の試験研究, し尿処理施設放流水の試験検査
	主任研究員	福田 正幸	飲料水, 地下水等の有機化学物質・消毒副生成物の試験, 残留農薬等の試験研究, し尿処理施設放流水の試験検査
	主任研究員	大和田千香子	育児休業中
食品化学科	科長	西原 伸江	科内総括, 食品中の残留農薬試験, 食品中の有害化合物試験, 食品中の重金属及び必須元素の試験
	主任研究員	舘野 晋治	輸入食品検査, 食品添加物検査, 食品用器具, 容器包装, 玩具等の試験
	研究員	高田 真希	食品中残留動物用医薬品試験, 食品中の残留農薬試験, 食品の理化学試験
薬品化学科	科長	望月 美菜子	科内総括, 温泉分析, 医薬品・麻薬・覚醒剤等の試験, 毒物・劇物試験
	主任研究員	大西 美知代	温泉分析, 医薬品・医薬部外品・化粧品及び医療用具の試験, 家庭用品等試験
環境研究課	課長	徳山 崇彦	所長補佐, 課内総括
環境監視室	室長	大瀧 勝	室内総括, 調査研究, 技術指導
大気環境科	科長	山内 昌博	科内総括, 調査研究, 技術指導, 有害大気汚染物質の調査研究
	主任研究員	山内 正信	大気汚染常時監視, 大気自動測定機の保守管理, 有害大気汚染物質調査
	主任研究員	白石 猛	有害大気汚染物質調査, 発生源調査
	研究員	兵藤 大輔	有害大気汚染物質調査, 酸性雨の調査研究
水質環境科	科長(兼)	大瀧 勝	科内総括, 調査研究, 技術指導, 工場・事業場排水調査, 技術指導
	主任研究員	黒野 憲之	窒素・りんの排出負荷量調査, 工場・事業場排水調査研究, 技術指導
	主任研究員	千葉 倫敬	公共用水域及び広域総合水質調査, 技術指導, 未規制事業場排水の指導, 調査研究
	主任技師	余田 幸作	工場・事業場排水の調査研究, 有害化学物質に関すること
環境監視科	科長	青木 平八郎	科内総括, 調査研究, 技術指導, 騒音・振動調査
	主任研究員	山内 亜希子	産業廃棄物調査, 農薬, 低周波音調査研究

環境科学室	室長	篠崎 由紀	室内総括, 調査研究, 技術指導
資源環境科	科長	中村 洋祐	科内総括, 調査研究, 技術指導, バクテリアリーチングの利用技術の調査研究
	研究員	大塚 将成	バクテリアリーチングの利用技術の調査研究, バイオマスの利用技術の調査研究, 化学物質環境汚染実態調査
生物環境科	科長	畑中 満政	科内総括, 調査研究, 技術指導, 生物多様性の保全に係る調査研究
	主任研究員	好岡 江里子	里地里山の生物調査研究, 重要生態系監視地域モニタリング調査, 自然系調査研究機関との連携
環境調査課	課長	二宮 久	所長補佐, 課内総括
放射能調査科	科長	松本 純子	科内総括, 調査研究, 技術指導, 放射線障害, 分析確認調査
	研究員	菰田 健太郎	環境放射能水準調査, 緊急モニタリング, ガンマ線放出核種分析, 積算環境放射能監視テレメータシステムデータ管理
	研究員	影浦 裕	全ベータ放射能分析, ベータ線放出核種分析, 試料前処理
臓器移植支援センター			
センター長	(所長兼務)	土井 光徳	センター総括
副センター長	(副所長兼務)	重見 直生	センター長補佐
総務調整課長	(総務調整課長兼務)	窪田 清一	センター長補佐
総務担当	(課長補佐兼務)	灘岡 恭平	庶務, 企画運営
検査担当	(疫学情報科長兼務)	高橋 一博	HLA検査(登録, ドナー), 保存血清収集管理
"	(疫学情報科員兼務)	竹内 潤子	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

(3) 転入者, 転出者等

転入者			転出者		
職名	氏名	転入元	職名	氏名	転出先
専門員	小泉 祐子	中央病院	専門員	佐々木有希子	中局産業振興課
主任	藤田 亜位	統計課	主任業務員	北村 秀俊	総合教育センター
主任業務員	渡部 隆	総合教育センター	疫学情報室長	今城 巧次	四国中央保健所企画課
衛生研究課長	岡 裕三	南局環境保全課	科長	桑原 広子	南局企画課
疫学情報室長	井上 智	薬務衛生課	主任研究員	高垣 敬司	薬務衛生課
科長	永井 雅子	南局企画課	主任研究員	網本 智一	南局生活衛生課
主任研究員	宮本 紫織	今局環境保全課	主任研究員	大河 良樹	中局総務県民課
主任研究員	福田 正幸	薬務衛生課	主任研究員	宇野 克之	今局環境保全課
科長	望月 美菜子	今局企画課	科長	安永 章二	八局環境保全課
環境研究課長	徳山 崇彦	循環型社会推進課	主任研究員	宇高 真行	南局環境保全課
主任研究員	山内 正信	循環型社会推進課			
環境調査課長	二宮 久	環境政策課			
研究員	菰田 健太郎	八局環境保全課			

新採者			退職者		
研究員	大塚 将成	H22.4.1新採	衛生研究課長	武智 拓郎	H22.3.31退職 再任用
研究員	影浦 裕	H22.4.1新採	環境研究課長	河内 哲一	H22.3.31退職
研究員	兵藤 大輔	H22.6.1新採	環境調査課長	余田 幸作	H22.3.31退職 再任用
			理化学試験室長	青野 眞	H22.3.31退職

決 算

(1) 収 入		単位:千円
科目	収 入 額	内容
使用料及び手数料	44,046	試験検査手数料
	39	行政財産使用料
諸収入 雑入	330	その他
計	44,415	

(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					268									268	
		人事管理費						3								3	
		会計管理費															
企画費	企画調査費						68							250		318	
衛生費	公衆衛生費	公衆衛生総務費		366												366	
		母子保健指導費					237	17,100	51				731	29		18,148	
		結核対策費						138								138	
		予防費		2	946	216	145	5,731	45				2,517			9,602	
		衛生環境研究所費		3	829		677	20,902	312	9,379	15,265		495	95		47,957	
	環境衛生費	食品衛生指導費			285		389	5,310	10	784	3,154						9,932
								1,575									1,575
								188	2,285	209		686			118		3,486
医薬費	薬務費			454		204	975					82	4		1,719		
労働費	職業訓練費	雇用対策費		227	2,806											3,033	
農林水産業費	林業費	造林費					150									150	
小 計				598	5,320	216	2,108	54,237	627	10,163	19,105		3,825	496		96,695	
県民環境部所管																	
総務費	環境生活費	環境生活総務費		375												375	
		生活環境施設整備費		2	778	60	645	2,022	2	105	3,119		390	16		7,139	
		環境保全推進費					70	15								85	
		公害対策費	1,181	66	3,065		2,616	23,695	3,411	40,588	8,238		533	135	43	83,571	
		防災対策費					104	40		10	26					180	
農林水産業費	農業費	植物防疫費															
		農林水産研究所費					56	109				106			271		
	農地費	農地総務費					205								205		
商工費	商工業費	商工業試験研究施設費				105	200					384			689		
小 計			1,181	443	3,843	60	3,596	26,286	3,413	40,703	11,383		1,413	151	43	92,515	
合 計			1,181	1,041	9,163	276	5,704	80,523	4,040	50,866	30,488		5,238	647	43	189,210	
備品管理費	備品管理費	保健福祉部											470			470	
		県民環境部											4,614			4,614	
合 計												5,084			5,084		
総 計			1,181	1,041	9,163	276	5,704	80,523	4,040	50,866	30,488		10,322	647	43	194,294	

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	2	10	115,300
	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		3	40,350
	2-3	定量試験(その他のもの)	2,660	65	3	7,980
	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	254	1,950,720
	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	365	11	162,250
	10-2	一斉試験法による残留農薬等又は残留動物用医薬品等の試験(30項目以上の一斉試験)	1,050	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	75	55	84,700	
11-2	(食中毒菌検査)	3,940	250	47	185,180	
11-3	(毒素産生能試験)	2,430	16		0	
12	酵母及びかびの検査	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		
20		定性試験	1,000			0
21		定量試験	2,190			0
22		規格試験	16,010		1	16,010
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		3	11,610
4 薬品及び化粧品その他	26	性状試験	1,210	7		0
	27	物理試験	5,040	8	2	10,080
	28	確認試験	3,040	15		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	29	純度試験	4,940	12	6	29,640	
	30-1	定量試験(機器分析によるもの)	20,410	51		0	
	30-2	定量試験(その他のもの)	4,290	5		0	
	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	4		0	
	34-2	医療機器	11,850			0	
	35	無菌試験	3,870	1		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	78		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		8	515,120	
	40	小分析	23,780			0	
	41	ラジウムイマナチオン試験	12,290		8	98,320	
	42	定性試験	2,250		8	18,000	
	43-1	定量試験	3,100		130	403,000	
	43-2	温泉付随ガス分析	15,000		6	90,000	
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	
9 飲料水	52	理化学試験	4,670		35	163,450	
	53	合わせ定量試験	1,320		27	35,640	
	54	細菌検査	2,750		34	93,500	
10 水道水	項目別理化学試験	55-1	無機物質・重金属試験	3,050	4,287	13,075,350	
		55-2	一般有機化学物質試験	3,050	2,937	8,957,850	
		55-3	消毒副生成物試験	3,160	2,853	9,015,480	
		55-4	基礎的性状項目試験	500	1,719	859,500	
	56	理化学試験	3,970		22	87,340	
	57	細菌検査	2,750		379	1,042,250	
	57-1	従属栄養細菌検査	1,890			0	
	57-2	大腸菌検査	3,990		55	219,450	
	57-3	嫌気性芽胞菌検査	3,040		55	167,200	
	58	クリプトスピリウムオーシト検査	31,300		8	250,400	
59	合わせ定量試験	1,320		24	31,680		
11 プール水、海水浴場水、公衆浴場水等		遊泳用プール水質基準試験					
	61	理化学試験	2,030		3	6,090	
	61-1	細菌検査	2,940		4	11,760	
	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	

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	
11 プール水、 海水浴場水、 公衆浴場水等	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		23	111,090
	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		32	214,400
	65-2	糞便性大腸菌群検査	3,420			0
12 地下水、 河川、 海水等	66	定性試験	1,580			0
	67	定量試験	2,700		2	5,400
	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		1	3,510
	70	物理試験	770		6	4,620
	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	
13 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		396	1,069,200
	76	生物化学的酸素要求量試験	3,560		99	352,440
	77	化学的酸素要求量試験	3,510		99	347,490
	78	物理試験	770		99	76,230
	79	大腸菌群数検査	1,370		99	135,630
14 PCB等環境 汚染物質	80	残留分析	32,380			0
						0
						0
						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	ア 顕微鏡検査	160			0
		イ 細菌培養同定検査				
	84	(ア)口腔、気道又は呼吸器からの検体	1,120	248	6	6,720
	85	(イ)消化管からの検体	1,120	3	86	96,320
	86	(ウ)その他の部位からの検体	960			0
	87	ウ 簡易培養検査	480			0
	88	エ 平板分離培養検査	460			0
		オ 抗酸菌検査				
	(ア)分離検査					
89-1	a 抗酸菌分離培養検査1	1,600			0	
89-2	b 同2	1,440			0	
90	(イ)同定検査	2,320			0	
	カ 薬剤感受性検査					
91-1	(ア)抗酸菌	2,400			0	
91-2	(イ)一般細菌	1,120			0	
91-3	" (2菌種)	1,440			0	
91-4	" (3菌種以上)	1,840			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		キ 微生物核酸同定検査					
	92-1	(ア)淋菌、クラミジア、トコプラズマ	1,680			0	
	92-2	(イ)結核菌、抗酸菌群	3,280			0	
	92-3	(ウ)マイコバクテリウムアビウム、イントラセルラー	3,440			0	
	92-4	(エ)ブドウ球菌メチシリン耐性遺伝子同定検査	3,600			0	
		ク 微生物同定検査					
	92-5	(ア)大腸菌ベロトキシン検出検査等	1,600			0	
	92-6	(イ)大腸菌抗原同定検査	1,440			0	
17 血清等 (梅毒反応及 びその他の 血清反応)		ア ワッセルマン反応(緒方法)					
	93	(ア)定性法	120			0	
	94	(イ)定量法	270			0	
	95	イ TPHA反応				0	
		96	(ア)定性法	250			0
		97	(イ)定量法	420			0
		98	エ レプトスピラ抗体価測定	1,680			0
		99	オ ワイルフェリックス反応	2,400			0
		100	カ トキソプラズマ抗体価測定	210			0
	18 血液	104	末梢血液一般検査(血球数、血色素、ヘマトクリット等)	160			0
105-1		血液像	140			0	
105-2		ヘモグロビンA1C	400			0	
106		血液型(ABO式、RH式)	160			0	
107		クームス試験	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、コレスステラール、GTP、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、リポ蛋白	120			0	
108-4		総脂質、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、トランスアミナーゼ(GOT、GPT)、P及びHPO <sub>4</sub>	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		
18 臨床 病理	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、ウロビリゲン定性	200		0	
		112	沈渣鏡検査	200		0	
		113	糖定量	70		0	
	糞便	116	ヘモグロビン	290		0	
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	126	107	827,110	
	118	ウイルス抗体価測定	640	1,245		0	
	119	HTLV-1抗体(PA法)等	680			0	
	120-1	HIV-1抗体(EIA法、PA法)	960			0	



検査分類	No	試験項目	使用料 単価	行政・委託別		金額 (円)
				行政	委託	
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)	120-2	HIV-1,2抗体(EIA法, PA法、免疫クロマト法)	1,040	3		0
	120-3	単純ヘルペスウイルス特 異抗原	1,440			0
	121-1	HIV-1抗体価精密測定	2,240	1		0
	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	35	86	1,936,720
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	エンザイムイムノアッセイ検査	1,880			0
	127	リソバル球幼若化検査	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-フェロン測定	4,800	39		0
	129	蛍光抗体法	2,490		48	119,520
		組織適合性検査				
	131-1	HLA遺伝子-A ローカス検査	8,760		25	219,000
	131-2	HLA遺伝子-B ローカス検査	9,280		25	232,000
	131-3	HLA遺伝子-Cw ローカス検査	8,760		1	8,760
	131-4	HLA遺伝子-DRB1 ローカス検査	6,030		25	150,750
131-5	HLA遺伝子-DQB1 ローカス検査	7,290		1	7,290	
134	クロスマッチ検査	5,660		14	79,240	
22 病理学的検 査	135	染色体検査	20,800			0
	136	同(分染法)	24,000			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	167	34	211,140
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				委託者と協議 して定める額
25 臓器移植希望 登録者検査	140	組織適合性検査		9		登録機関と協 議して定める額
26 採取	141	採血(静脈)	100			0
	142	採血(その他)	40			0
27 文書料	143	文書料	500		2	1,000
先天性代謝異常検査				13,441		0
合計				21,905	14,331	44,045,680

## 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。2010年の県内における二類感染症の発生はなかった。三類感染症の腸管出血性大腸菌は 9 事例 21 株(O157 19 株, O103, O140 各 1 株)の検査を実施した。O157 12 株は保育施設内での集団発生事例であった。五類感染症では劇症型溶血性レンサ球菌感染症 1 株の型別検査を行った。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、マイコプラズマ肺炎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イヌ、ネコを対象に、コリネバクテリウム・ウルセランスの保有状況を調査した。その結果、イヌ 2.4%、ネコ 4.8%からジフテリア毒素原性コリネバクテリウム・ウルセランスが分離された。(研究報告の頁参照)

(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 75 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 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 44 件、サルモネラ属菌 7 件、カンピロバクター 1 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 7、9 月にセレウス菌による食中毒が 2 事例発生し、保健所分離株 19 件の同定検査を行った。

(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、アンピシリン、エリスロマイシン、オキシテトラサイクリン、スピラマイシンの残留検査を実施している。今年度は、県内 3 地域で養殖されたヒラメ、タイ計 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) 医薬品等の品質検査:医薬品等一斉監視指導の一環として清浄綿 1 検体について、細菌および真菌の無菌試験を実施した。

(7) 結核接触者検診:保健所から依頼のあった血液 39 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 46 検体について細菌検査 58 件及び食中毒菌検査 47 件を実施した。

(2) 環境材料:飲料水 36 件、水道水 377 件の細菌検査を実施した。また、水道原水等 54 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 99 件、遊泳用プール水質基準試験 4 件、レジオネラ属菌検査 32 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 71 件、咽頭ぬぐい液 3 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 2 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) 県内におけるサルモネラ感染症の疫学に関する研究(平成 20 年度～)

県内におけるサルモネラ感染症の発生動向を把握するとともに、分子疫学的手法を用いて感染経路を明らかにすることにより、県民の健康被害防止に有用な情報を

提供することを目的とした調査研究であり、衛生環境研究所特別研究事業として3ヵ年計画で実施している。医療機関、臨床検査センター及び保健所から、患者情報及び菌株情報を収集するネットワークを構築し、一部の血清型について感染経路の推定が可能なことを見出した。

### (3) 迅速・簡便な検査によるレジオネラ対策に係る公衆浴場等の衛生管理手法に関する研究(平成20年度～)

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:国立感染症研究所細菌第一部倉文明)に参加し、核酸増幅法を用いたレジオネラ属菌の迅速検査法の検討を行い、RNAを標的とした生菌特異的検査法を開発した。また、各保健所の協力のもと、県内における温泉入浴施設のレジオネラ属菌汚染の実態を把握し、管理方法や施設規模との因果関係を明らかにした。

## ウイルス科

### 1 行政検査

#### (1) 感染症流行予測調査事業(厚生労働省委託事業)

平成22年度は以下の5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 (八幡浜地区65件)
  - ・インフルエンザ感受性調査 (松山地区996件)
  - ・日本脳炎感受性調査 (松山地区249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、県感染症情報の資料として、その結果を提供している。

急性胃腸炎の病原体検索:本年度は急性胃腸炎患者の検体430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、206例のウイルスを検出した。その内訳は、ノロウイルスが98例(遺伝子型GII96例、GI2例)、ロタウイルスが50例(A群43例、群不明7例)、サポウイルスが41例、アデノウイルスが14例であった。最も多く検出されたノロウイルスGIIは、12月の検出率が最も高く、12月～2月に全体の75%(72例)が検出され、A群ロタウイルスは、4月～5月に全体の70%(30例)が検出された。

呼吸器感染症等のウイルス検索:本年度は、615検体

についてウイルス検査を実施し、212例のウイルスを検出した。インフルエンザは、夏から春まで長期にわたり流行した。8月から春先まで継続的にインフルエンザウイルスA香港型(A香港型)が36例検出され、新型インフルエンザウイルス(新型)は、12月下旬から検出され始め、3月までに58例検出され、インフルエンザウイルスB型(B型)は10月及び1月～3月に6例検出された。今シーズンは、新型及びA香港型を主流とし、これらにB型が加わった3種類のウイルスによる混合流行であった。新型については、分離株の一部についてオセルタミビル感受性検査を実施したが、耐性株は検出されなかった。

手足口病は、過去10年間で最も患者報告数が多く、大規模な流行であった。主な病因は、エンテロウイルス71型であったが、髄膜炎等を併発した重症例は見られなかった。春から秋に流行性耳下腺炎の小流行が見られ、ムンプスウイルスが検出された。11月～4月の間に気管支炎・肺炎患者検体からRSウイルスが18株分離され、当地において地域流行が見られた。コクサッキーウイルス(C)A4型及びCB4型が春から夏に、また、アデノウイルスが年間を通して、上・下気道疾患及び熱性疾患等の患者検体から分離された。

#### (3) A型肝炎検査

県保健所から搬入されたA型肝炎疑い患者2名の検体について遺伝子検査を実施した結果、2名ともA型肝炎の感染が確認された。

#### (4) 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。

#### (5) 食中毒等集団発生事例のウイルス検査

県保健所管内で発生した食中毒及び感染症集団発生事例について原因究明のためウイルス検査を実施した。今年度は5月1事例、11月5事例、12月1事例、平成22年2月1事例、3月5事例の計13事例138検体(臨床材料114件、食品11件、拭取13件)について、電子顕微鏡検査およびノロウイルス等の遺伝子検査を実施した結果、8事例からノロウイルス、1事例からサポ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106件、電子顕微鏡検査

を 86 件実施した。

(2) 遺伝子増幅検査:松山市からの委託により、インフルエンザの遺伝子検査を 32 件実施した。

(3) 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 48 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 度~):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) テロの可能性のある病原体等の早期検知・迅速診断法の開発とその評価法の確立に関わる研究(平成 21 年度~22 年度):リアルタイム PCR 法等を用いた生物テロ対策用のウイルス迅速診断キットの開発と評価のための検討を行った。

(3) 保健所等における検査相談体制の充実に関する研究(平成 21 年度~):HIV スクリーニング検査に関する、より効率的な 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研究を実施した。

(4) A 型肝炎発生報告数増加に対する食品衛生上の原因究明と予防対策に関する研究(平成 22 年度):輸入食品からの A 型肝炎ウイルスの検出及び検出ウイルスの遺伝子解析を行い、平成 22 年にわが国で多発した A 型肝炎の流行原因、感染経路や食品との関連性について検討した。

(5) 四国 4 県連携事業「麻疹ウイルス検査対応強化連携事業」:四国 4 県の衛生研究所が連携して、麻疹検査体制等における問題点、課題等について整理し情報を共有するとともに検査精度と技術の向上に努めた。

### (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 amino 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、12628 名の新生児に対してスクリーニングを行った結果、16 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、12628 名について検査を行い、57 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 1 名、先天性副腎過形成症 2 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 9 名、生体腎移植希望者 11 名とその家族 13 名、生体肝移植のための 1 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 14 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 8 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基幹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) HLA 遺伝子の DNA タイピングに関する研究

臓器移植における組織適合性試験として実施される

HLA 遺伝子クラス I 領域及びクラス II 領域の DNA タイピングについて、RFLP 法、SSP 法、SSO 法、SBT 法の評価・検討を行った。

## (2) クリプトスポリジウム等耐塩素性病原微生物の遺伝子検査法の開発に関する研究

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:北海道大学松井佳彦)に参加し、クリプトスポリジウム及びジアルジアを対象に、リアルタイム RT-PCR を用いた高感度検査法の妥当性評価を行った。

## (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 178 件、省略不可項目試験を 180 件、理化学試験を 81 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 99 検体について、施設基準等に関する試験 693 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 11 機関を対象に外部精度管理(実施項目:テトラクロロエチレン及びマンガン)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) 食品添加物使用実態調査(保健福祉部):市販食品等の添加物使用実態を把握するため、輸入わりばし 5 検体及び輸入かんきつ等 10 検体の取出品について防かび剤(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、いずれも使用基準に適合していた。

(2) 野菜、果実等の残留農薬調査(保健福祉部):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、30 農産物 46 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、検出された農薬はクレソキシムメチル等 7 種類で、そのうちブドウから残留基準を超えるトルフェンピラド(0.26ppm)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、混入事例等は見られず、いずれも問題となるものではなかった。

(3) 魚介類の有機スズ化合物及び動物用医薬品の残留分析(保健福祉部):県内産のヒラメ、タイ等 9 検体(養殖魚 3、天然魚 6)について、TBTC(塩化トリ n-ブチルスズ)、TPTC(塩化トリフェニルスズ)の残留状況を調査した。その結果、TBTC が養殖魚 3 検体から 0.001~0.010ppm、天然魚 6 検体から 0.003~0.020ppm 検出

された。TPTC は養殖魚3検体から 0.002~0.003ppm、天然魚 6 検体から 0.005~0.019ppm 検出された。また、養殖魚についてはオキシソリン酸の残留分析を実施したが、いずれも検出されなかった。

- (4) 食肉の農薬及び合成抗菌剤の残留調査(保健福祉部): 県内産食肉 10 検体及び輸入食肉 10 検体について、農薬(DDT、アルドリノ及びディルドリン、ヘプタクロル)及び合成抗菌剤(スルファジミジン、スルファジメトキシシン)の残留状況を調査したが、いずれも検出されなかった。
- (5) 遺伝子組換え食品の実態調査(保健福祉部): 遺伝子組換え作物の使用実態を把握するため、県内で製造された豆腐及び原料大豆 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農産物に該当する大豆の混入率は 5%未満であった。
- (6) アレルギー物質(卵)を含む食品の検査(保健福祉部): 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。その結果、混入の可能性のあるものと判断する  $10\mu\text{g/g}$ 以上のタンパク質含量が検出されたものはなかった。
- (7) 食品残留農薬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た。今年度は、平成 18 年国民栄養調査の分類に従い 13 食品群及び飲料水について、LC/MS 一斉分析法が適用可能な農薬 48 品目の調査を実施した。

## 2 委託試験

- (8) 一般住民及び食品製造業者等の委託により、18 検体の食品等について、残留動物用医薬品等の試験(27 項目)を実施した。
- (9) 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 95 検体について、食品添加物分析等(246 項目)を実施した。

## 2 調査研究

### (1) 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。

### (2) 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 3 検体(解熱鎮痛薬・かぜ薬・消毒綿)及び医薬部外品 8 検体(生理処理用品・パーマネントウェーブ用剤・清浄綿)について、製造販売承認規格基準試験(計 55 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 22 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、ディルドリン、DTTB、テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン等の有害物質の基準試験(計 85 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・強壮用健康食品 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 8 検体(新規 1 検体 再分析 7 検体)について、鉱泉分析(計 128 項目)、掘削水 6 検体について可燃

性ガス分析(計6項目)を実施した。

(資料の項参照)

### 3 調査研究

#### (1) 医薬品・医薬部外品の分析に関する研究

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

#### (2) 健康食品等に含有する化学物質に関する研究

消費者への健康影響を評価するための基礎資料とするため、健康食品等の含有成分の分析法や、医薬品との相互作用等について調査研究を実施した。

### 3 環境研究課の概要

#### (1) 環境監視室

当室は、大気環境科、水質環境科及び環境監視科の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の業務を実施している。

## 大気環境科

### 1 環境監視調査

#### (1) 環境基準監視調査

大気汚染監視測定局を東予地域に設置し、定期的に保守点検及び校正を行うとともに、テレメータシステムにより常時監視を行っている。測定データは、中央処理装置により時報、日報及び月報として処理し、異常値等のデータを修正したうえでファイル化するとともに、一般に公開している。収集データに基づき環境基準の適合状況の調査を行った結果、二酸化硫黄、二酸化窒素、一酸化炭素及び浮遊粒子状物質は、評価可能なすべての局で環境基準を達成していたが、光化学オキシダントは8局すべて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、大洲市及び松前町で二酸化硫黄、浮遊粒子状物質及び風向・風速の測定を実施しており、いずれも環境基準(風向・風速を除く)を達成していた。

(資料の項参照)

#### (2) 有害大気汚染物質調査

新居浜市、宇和島市において、毎月、ベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタンその他14項目について調査を実施した。環境基準が設定されている4物質については、いずれも基準値以下であった。

#### (3) 大気環境中重金属調査

新居浜市1地点、西条市2地点及び宇和島市1地点において毎月、四国中央市1地点及び松山市1地点において年2回、大気粉じん中の重金属7物質の調査を実施した。また、新居浜市1地点において四半期毎に大気粉じん中の重金属1物質の調査を実施した。

#### (4) 酸性雨実態調査

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17項目について調査した。

#### (5) 自動車排ガス調査

7市1町の幹線道路沿いの8地点において、一酸化炭素の24時間調査を実施した。全地点で環境基準に適合していた。

#### (6) 大気中アスベスト濃度調査

新居浜市、松山市及び宇和島市において、四半期毎に一般環境大気中のアスベスト濃度調査を実施した。また、3件の特定粉じん排出等作業について、周辺環境大気中アスベスト濃度の測定を実施した。いずれも、特定粉じん発生施設の敷地境界基準を下回っていた。

#### (7) 緊急時の措置

東予地域では、新居浜市において6月、7月及び8月に各1日、光化学スモッグ注意報を発令した。

### 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くばい煙発生施設を設置している工場の立入検査を実施した。平成22年度は硫黄酸化物3工場(3件)、窒素酸化物3工場(3件)、ばいじん4工場(4件)、塩化水素3工場(3件)を調査したが、排出基準違反はなかった。

また、愛媛県公害防止条例に基づき塩素1工場(1件)、硫化水素1工場(2件)を調査したが、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

平成18年度の大気汚染防止法改正によるVOCの規制開始に伴い、VOC排出施設を設置している3工場(3件)の立入調査を行ったが、いずれも基準値以下であった。

### 3 調査・研究

#### (1) PM<sub>2.5</sub> 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C型共同研究に参加しており、今年度から新しいテーマである標記について、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の解明に向けて、調査、研究を3ヵ年計画で行っている。

今年度は3ヵ年の初年度であり、5月に全体研究会、11月に研究グループ会議が開催され、研究体制の整備、研究計画の具体化がなされ、共同研究がスタートした。現在の研究内容としては、大気常時監視測定値やPM2.5測定値等のデータベース化を進め、これらのデータを解析することにより、PM2.5と光化学オキシダントの汚染実態の把握等を行っている。

## 水質環境科

### 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391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。

5施設で排水基準超過を確認したので、保健所と連携して水質改善を指導した。(資料の頁参照)

### 2 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磷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、磷の分析を行った。

### 3 汚濁負荷量原単位調査

COD、窒素及び磷に係る総量削減計画の進捗状況を把握するため、日排水量が30m<sup>3</sup>以上50m<sup>3</sup>未満の小規模事業場5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等の分析を行った。

### 4 瀬戸内海広域総合水質調査(環境省委託調査)

環境省委託事業として昭和47年度から実施している調査で、今年度も年4回、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)

### 5 公共用水域水質調査

平成22年度公共用水域(河川・湖沼・海域)の水質調査で、全窒素及び全リン各668検体及び生活環境項目の全亜鉛178検体の分析を行った。

また、環境ホルモン等有害化学物質調査で、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地点で調査を行った。

## 6 水質分析研修

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

## 7 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・開発に着手した。

## 環境監視科

### 1 航空機騒音環境基準監視調査

松山空港周辺の4地点について年4回、航空機騒音の調査を行ったが、環境基準を満たしていた。

(資料の頁参照)

### 2 ゴルフ場農薬流出調査

「愛媛県ゴルフ場病害虫等防除指針」の採用農薬として新たに追加しようとする農薬(ペンチオピラト、クロラントラニプロール及びBPMC)についての基礎資料を得るため、散布後の流出状況調査で36件の分析を行った。

(資料の頁参照)

### 3 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26施設の排水等の水質調査を行った。

1事業所について、リン含有量が基準不適合であったが、改善が確認され、その他はすべて基準に適合していた。(資料の頁参照)

### 4 廃棄物の不適正処理等に関連した調査

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、河川等の水質検査で11検体、299件の分析を行った結果、環境基準を満たしていた。

### 5 環境汚染等に関連した調査

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で六価クロムの分析26件、酸化還元電位の測定24件及び電気伝導率の測定24件を行った結果、環境基準を満たしていた。



## (2) 環境科学室

当室は、資源環境科及び生物環境科の2科で構成されており、バクテリアリーチングによる廃棄物中有用金属類の回収技術開発に関する研究、生物多様性の実態及び保全に関する研究等の業務を実施している。

### 資源環境科

#### 1 化学物質環境汚染実態調査

環境省委託により、海域の底質を3箇所、河川3箇所及び大気試料を1箇所で採取し、河川の水質試料の一部項目については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 廃棄物中の有用金属類回収技術開発研究

本研究は、有用な金属を含みながら経済的、技術的理由で回収されることなく、埋め立て処分されている焼却灰等の産業廃棄物から、バクテリアリーチング(以下「BL」)の手法を用いて金属を回収し、資源化を図ることを目指している。

22年度は、製紙スラッジ焼却灰と下水汚泥焼却灰を中心に焼却灰中の含有金属の調査を行った。

BLについては、より経済的で単純な組成の培地条件を検索し、より高濃度かつ高溶出率で溶出させることのできるBL最適条件について検討を行った。

製紙スラッジ焼却灰からのBL溶出液については、排水処理材としての有効利用やその経済性について検討を行った。

##### (1) 焼却灰の分析

下水汚泥焼却灰については、リンの含有量の高い(12wt-P%)ことが確認できた。また、県内製紙スラッジ焼却灰については、含有元素は事業内容により成分の違いはあるが、Ca, Si, Alが主成分でAlはほとんどの事業所が10wt%前後の含有量であった。

##### (2) バクテリアリーチングによる最適溶出条件について

従来よりも経済的で単純な組成の培地について検討したところ、バクテリアは十分増殖可能であることを確認した。

同培地を用いたBLにより下水汚泥焼却灰からは高濃度のリン酸が溶出し、製紙スラッジ焼却灰からは高濃度のアルミニウムが溶出することが確認できた。

##### (3) 排水処理材としての有効利用について

製紙スラッジ焼却灰からのBL溶出液は、高濃度のアルミニウムを含有しており、濃縮や精製をすることなく、排水処理用凝集材として利用可能であり、製紙工場内

で使用する排水処理材は排出される製紙スラッジの一部を処理することによりで十分賄える。使用薬剤に係る経費の点では市販の硫酸バンドと同額若しくは安価であった。

以上の結果については、年報第12号(2009)及び平成23年2月に開催された公衆衛生技術研究会において発表した。

これらの検討に当たっては、昨年度に引き続き、「廃棄物中有用金属回収技術開発研究事業に係る検討会」を設け、大阪府立大学大学院の小西教授、芝浦工業大学工学部の山下教授及び大阪大学大学院の惣田准教授から委員として、9月、3月の2回試験研究結果等について指導を受けた。

#### 3 えひめバイオマスエネルギープロジェクト

県内各市町が栽培したヒマワリの種子について、搾油機の貸出を行い、搾油方法の指導を行うことにより、バイオマスエネルギーの普及啓発に努めた。

### 生物環境科

#### 1 里地における生物多様性保全に関する研究

##### (1) 有機栽培圃場の生物多様性調査

生態系に優しい有機栽培技術の確立を図るため、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。

22年度は、有機栽培圃場において冬期湛水を実施した結果、除草効果のあるイトミズ類の発生が助長されると共に、早期の湛水によってシュレーゲルアオガエルの鳴き声が新たに確認されるなど、生物相の多様度が高まる傾向が見られた。

##### (2) 生態系に優しい水田簡易管理手法の検討

里地の重要な構成要素である水田内の生物多様性保全を図るため、21年度から農地整備課からの依頼により耕作放棄地の管理労力の軽減と水田生態系に優しい圃場管理手法の研究を行っている。

22年度は、中予地方局産業振興課久万高原農業指導班の管理水田内に簡易水路を設置し、水稻栽培期間及び冬期間中、常時湛水管理を行うとともに、東温市河之内の休耕田において、水稻栽培期間中常時湛水管理を行った結果、簡易水路では中干し等の環境の変化に影響を受けずに生物の生息場所として機能していた。また休耕田を湛水管理することにより、水稻栽培期間中を通じて安定的な水生生物の生息地として機能していた。

## 2 愛媛県レッドデータブック県民参加調査

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、レッドデータブックに掲載された種や外来生物などの生息・生育情報を広く県民から募り、将来のレッドデータブックの改正等に向けたデータの収集・蓄積を行っている。

(資料の項参照)

## 3 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)

## 4 自然系調査研究機関連絡会議

環境省生物多様性センターが中心となり、国及び都道府県の自然系調査機関が、相互の連携、ネットワークの強化、情報源情報の構築等を目的に「連絡会議」を設置し活動しており本県も 16 年度より参加している。平成 22 年度は、生物多様性条約第 10 回締約国会議(名古屋 COP10)に合わせて開催された第 13 回自然系調査研究機関連絡会議の調査研究・活動事例発表会で「生物多様性保全をめざした水田内環境整備について」と題して、21 年度から実施している水田内環境整備手法の検討結果を踏まえた発表を行った。

## 5 生物多様性にかかる普及啓発活動

生物多様性保全をめざした水田内環境整備について、7 月 30 日開催の松山市農業協同組合久万米生産部会役員会において、資料配布を行うと共に、11 月 27 日から 28 日に開催されたえひめ産業文化まつりの「えひめの農業農村整備展」においてポスター展示を行うなど、生物多様性に関する情報提供を行った。

## 4 環境調査課の概要

当課は放射能調査科の 1 科構成となっており、伊方原子力発電所周辺環境放射線等調査等における放射能分析調査を主に実施し、また業務に関連した調査研究を行っている。

なお、伊方原子力発電所周辺環境放射線等調査等における放射線測定調査業務については、平成 19 年度に

当課から分離し新組織された、八幡浜保健所環境保全課原子力安全室が行っている。

さらに、平成 22 年 10 月には八幡浜市に原子力センターが開所し、当課及び八幡浜保健所原子力安全室が集約統合されたため、10 月以降の業務はすべて原子力センターが実施している。

## 放射能調査科

### 1 伊方原子力発電所周辺環境放射線等調査

#### (1) 環境放射能分析

ア 環境試料中の全ベータ放射能:降下物、土壌、海水、農水産物等の環境試料について、全ベータ放射能を測定した。

イ 核種分析:降下物、土壌、海水、農水産物等の環境試料について、ガンマ線放出核種(コバルト-60、ヨウ素-131 など)、ベータ線放出核種(トリチウム、ストロンチウム-90 など)、アルファ線放出核種(プルトニウム-238 など)を測定した。

#### (2) 放射能分析確認調査

当研究所と文部科学省((財)日本分析センターへ委託)で、環境試料などの環境放射能分析等について、クロスチェックを行い、分析データの信頼性を確認した。

#### (3) 伊方原子力発電所排水管理状況調査

安全協定の遵守状況を確認するため、四半期ごとに伊方原子力発電所から排出される排水調査を実施した。

## 2 環境放射能水準調査

文部科学省の委託により、広範囲な地域において環境放射能の水準を調査するため、環境放射線測定及び環境試料中のセシウム-137 等の放射能分析を行った。

## 3 身の回りの放射線測定体験教室

放射線の性質や影響等について、親子で学ぶ機会を提供し、正しい知識の普及・啓発を図るため親子体験教室を開催し、放射線測定実習の補助、簡易放射線測定器作成等を実施し、身の回りの放射線について、広く県民に対し意識啓発を実施している。

## 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及び同ネットワーク・膵臓移植希望者の保存血清管理を行った。

(22.4.1～23.3.31)

死体腎移植	登録時組織適合性検査	9件
	死体腎提供者検査	0件

センター保管保存血清内訳 (23.3.31 現在)

	全 国	中国四国	内 愛媛分
死体腎移植	—	813	99

## 4 コーディネート業務

コーディネート担当は、県内医療施設の啓発活動や一般啓発活動を行ったほか、臓器提供可能者の発生情報収集を行い、臓器提供可能者の家族への説明及び臓器提供者情報発生時のコーディネート並びに関連会議等を行った。

コーディネート内訳 (H22.4.1～H23.3.31)

臓器提供可能者情報数	9
臓器提供者	1(脳死下)
提供腎数	2
移植不適腎数	0

幹 旋 腎 数	
県 内 → 県 内	1
県 内 → 県 外	1
県 外 → 県 内	0

合 計	2
県内献腎移植数	1
活動内訳 (H22.4.1～H23.3.31)	
種 別	回
医療施設啓発活動	189
一般啓発活動	34
情報対応活動	10
その他の活動	64
計	297

## 5 医療施設啓発活動

### (1) 脳死下臓器提供における脳波検査研修会

主 催 臓器移植支援センター

開催日時 H22.8.7 13:30～15:30

開催場所 愛媛県立中央病院検査室

講義内容及び講師

「法的脳死判定における脳波検査及び補助検査」

日本医科大学多摩永山病院 検査部

久保田 稔先生

「法的脳死判定の経験から」

広島市立広島市民病院 検査部

金上 豊子先生

受講者 脳死下臓器提供施設脳波担当者 20名

その他計 29名

### (2) 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 H23.1.22 15:00～16:30

開催場所 衛生環境研究所5階会議室

講義内容及び講師

「児童虐待の現状等について」

愛媛県生きがい推進局子育て支援課

玉井 敦子先生

「臓器提供時における児童虐待への対応について」

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 31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 H23.3.11 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

「2010年の臓器提供の現状について」

愛媛県臓器移植支援センター 篠原 嘉一

「臓器提供と死別悲嘆について」

兵庫教育大学大学院神戸サテライト臨床心理相談室

中西 健二先生

受講者 院内コーディネーター 20名

その他計 30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

**(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, 済生会今治病院

**(3) 院内コーディネーター設置施設**

県内 17 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

# 技術研修指導等の状況



技術研修指導、講師派遣状況

【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22年度生活衛生関係技術担当者研修会	レジオネラ対策	H23.2.28	厚生労働省	200名	烏谷

【環境研究課】

\* は依頼によるもの

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
モニタリングサイト1000上林の里山自然環境調査2009年度調査結果報告会	モニタリングサイト1000-上林の里山-水質環境調査報告	H22.5.15	東温市上林公民館	17名	好岡*
生物多様性に関する講演会	田んぼの生きものと生物多様性	H22.6.1	済美平成中等教育学校	120名	畑中*
えひめの生物多様性保全推進委員会専門部会	生物多様性保全を目指した水田内環境整備について	H23.1.12	県庁	15名	畑中*
愛媛県「研究・技術開発力向上講座」	生物多様性保全に関する調査・研究の取組みについて	H23.1.24	県研修所	55名	畑中*

【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	移植医療について	H22.4.7	(株)アステイス	20名	篠原
愛媛腎臓病患者連絡協議会「腎不全の集い in 松山」	腎臓移植の現状について	H22.4.18	県総合福祉会館	80名	篠原
愛媛腎臓病患者連絡協議会「腎不全の集い in 大洲」	腎臓移植の現状について	H22.4.25	大洲市総合福祉センター	40名	篠原
県立中央病院検査部勉強会	臓器提供と検査部の関与について	H22.7.21	県立中央病院	25名	篠原
県立中央病院全体研修会	改正臓器移植法について	H22.10.12	県立中央病院	50名	篠原
県消防学校専科教育講義	臓器移植(提供)について	H22.10.18	県消防学校	50名	篠原
二之丸会講演会	改正臓器移植法について	H22.10.31	県女性総合センター	20名	篠原
松山市医師会例会	改正臓器移植法について	H22.11.1	松山全日空ホテル	80名	篠原
県立中央病院全体研修会	脳死下臓器提供シミュレーション	H22.11.11	県立中央病院	50名	篠原
十全グループ学会	臓器移植(提供)について	H22.11.20	十全総合病院	100名	篠原
県立新居浜病院全体研修会	脳死下臓器提供シミュレーション	H22.11.25	県立新居浜病院	40名	篠原

済生会今治病院倫理研修会	臓器移植(提供)について	H22.11.29	済生会今治病院	100名	篠原
検視担当者研修	臓器提供時の対応について	H22.12.15	県警察学校	40名	篠原
県立中央病院透析室勉強会	腎臓移植の現状について	H22.12.16	県立中央病院	20名	篠原
県看護学校特別講義	臓器移植(提供)について	H23.1.24	県看護学校	40名	篠原
四国中央病院全体研修会	臓器移植(提供)について	H23.3.4	四国中央病院	40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

元 山 幸 紀  
山 下 育 孝  
烏 谷 竜 哉  
望 月 美菜子  
宮 本 紫 織  
和 田 修 二  
津野田 隆 敏

平成 22 年 度

## 愛媛県立衛生環境研究所年報

第 13 号

発行 平成 24 年 2 月 8 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)