

ANNUAL REPORT  
OF  
TOKUSHIMA PREFECTURAL  
PUBLIC HEALTH,  
PHARMACEUTICAL  
AND  
ENVIRONMENTAL SCIENCES CENTER

徳島県立保健製薬環境センター一年報



No.7 2017

## は じ め に

このたび、平成 28 年度の業務概要、調査研究及び試験研究の成果を「徳島県立保健製薬環境センター年報 No.7 (2017)」としてとりまとめました。ご高覧の上、ご意見やご指導を賜れば幸いです。

今年は、地球温暖化の影響と思われる九州での記録的豪雨や北海道への暴風域を伴った状態での台風の上陸などの異常気象が見られました。また、外来種で猛毒を持ち、刺されるとアレルギー反応により死に至ることもあるヒアリの日本への侵入、北関東で発生した腸管出血性大腸菌 O157 による広域的食中毒の発生、マダニが媒介するウイルスにより感染する SFTS (重症熱性血小板減少症候群) が、猫や犬のペットを介して人に感染した事件も発生しました。

当センターの業務のひとつに、関係行政機関と連携し、県民の健康や安心・安全に寄与する「健康危機管理の拠点」としての機能を果たすことがあります。そのため関係行政機関が所管する感染症法、食品衛生法、医薬品医療機器等法、大気汚染防止法、水質汚濁防止法などの各種法令に基づき検査・分析測定を行い、行政措置の根拠や行政施策の基礎資料となる正確な分析・測定データを提供しています。

しかしながら、自然災害と同じように、健康被害や環境汚染の問題も必ずしも人間があらかじめ予測・推定し、法令や制度等によりコントロールできる範囲のみで発生するわけではありません。県内の科学的・技術的に中核となる研究機関として、どのような事態が発生しても、県民の安全・安心の一端を担えるように、いかなる健康危機管理事象にも迅速かつ的確に対応できるよう、日頃から検査技術の向上や情報収集などの準備を怠らないよう心がけております。

試験研究においても、県民ニーズをとらえ、県民目線に立った課題に取り組んでいます。試験研究課題については、試験研究評価制度により、各分野の専門家の委員により構成される試験研究評価委員会の審議を経て、評価・決定されており、平成30年度においても、新たな試験研究課題に取り組むこととしています。試験研究課題に取り組むことによって得られた成果は、学会での発表や年報に掲載するとともに、その内容をホームページにも公開するなど、広く情報発信をしています。

今後とも関係各機関の方々をはじめ、皆様方のご支援、ご協力の程、よろしくお願い申し上げます。

平成 29 年 12 月

徳島県立保健製薬環境センター

所 長 高 岡 淳

# 目 次

はじめに

## 業 務 報 告 編

I 組織と担当業務（平成 29 年 4 月 1 日現在） .....	1
II 職員配置（平成 29 年 4 月 1 日現在） .....	2
III 平成 28 年度の業務の概要 .....	2
IV 総務企画担当業務 .....	3
V 試験・検査及び監視・測定業務 .....	4
VI 調査研究業務 .....	10
VII 技術指導等 .....	10

## 調 査 研 究 編

徳島県における VNTR 法を用いた結核菌 DNA 解析調査（2016） .....	11
平成 28 年度危険ドラッグ検査結果について .....	16
平成 28 年度における徳島県のオキシダント濃度について（第 42 報） .....	21
非イオン界面活性剤の水道水質検査方法の妥当性評価について .....	28
徳島県沿岸海域における COD 関連項目の現状と傾向 .....	32

## 短 報 編

HS-SPME 法を用いたカビ臭原因物質の分析法の検討 .....	37
カルシウムイオン存在下の六価クロム測定方法の検討 .....	41
河川の白濁事象における水質調査について .....	44

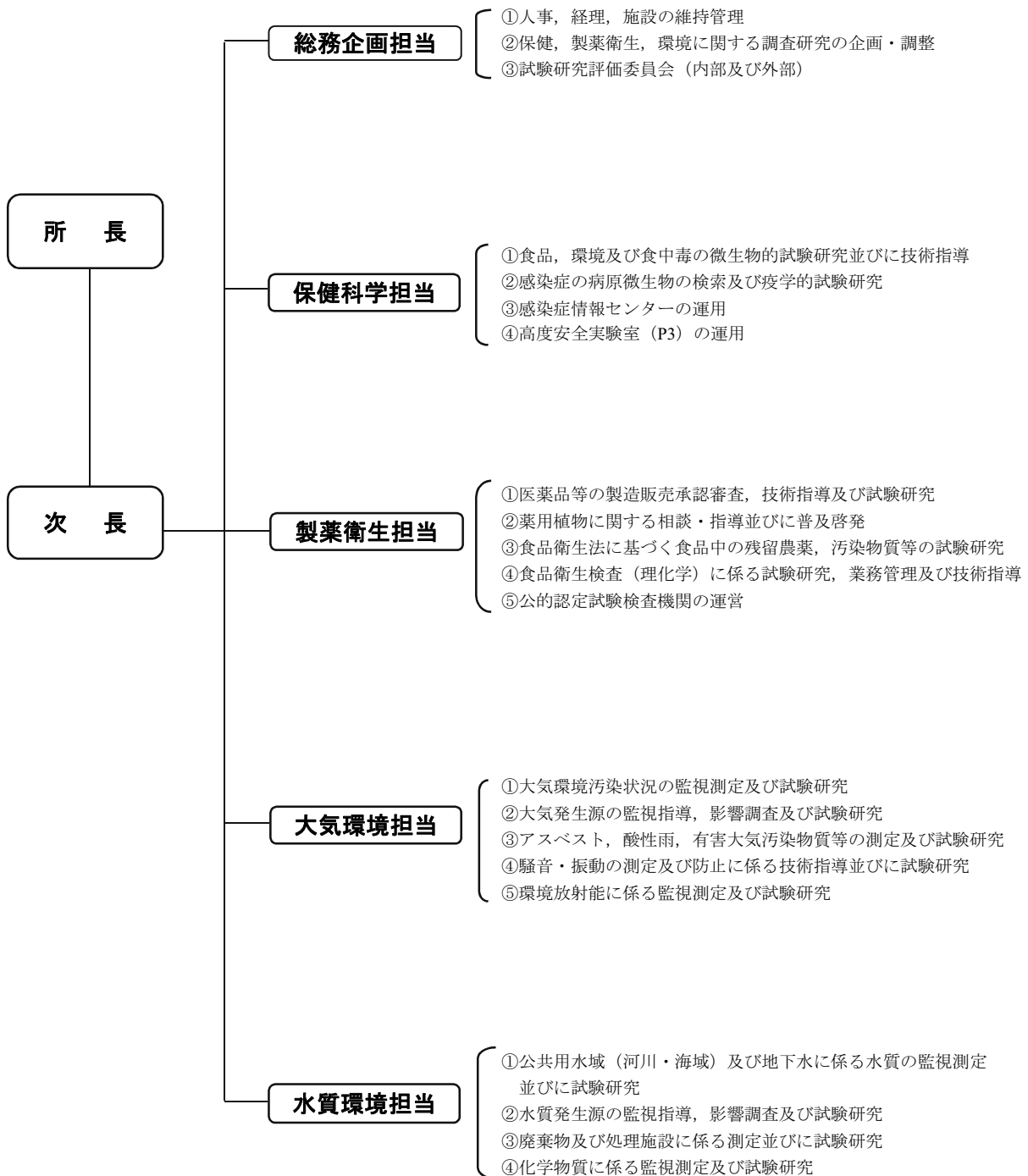
## 資 料 編

感染症発生动向調査情報による徳島県の患者発生状況（平成 28 年） .....	47
徳島県における環境放射能調査（第 22 報） .....	55
徳島県立保健製薬環境センター栽培薬用植物リスト（平成 29 年 9 月 25 日現在） .....	59

# 業 務 報 告 編



# I 組織と担当業務（平成29年4月1日現在）



## II 職員配置（平成29年4月1日現在）

区 分	事務職員	技術職員	臨時職員	非常勤職員	計
所 長		1			1
次 長		1			1
総務企画担当	2	1			3
保健科学担当		5	1		6
製薬衛生担当		5	1		6
大気環境担当		6		2	8
水質環境担当		5		2	7
計	2	24	2	4	32

## III 平成28年度の業務の概要

### 1 保健製薬衛生関係

種 別		担当区分		保健科学担当		製薬衛生担当		計
		細菌	ウイルス	医薬品等	食品			
行政依頼	項目	1,213	1,269	1,787*	13,001			17,270
一般依頼	項目	0	0	0	0			0
調査研究	項目	53	80	0	0			133

\*指定薬物の検査を除く。

担 当 区 分			保健科学担当	製薬衛生担当	計
研修 指導	講師派遣（薬草教室）等	回	0	8	8
	相談・技術指導	件	1	95	96
器械器具等の貸出		件	0	8	8

### 2 環 境 関 係

種 別		大気環境担当			水質環境担当			計
		発生源監視	環境監視	騒音振動	発生源監視	環境監視	環境衛生	
行政依頼	項目	197	10,903	207	739	4,374	933	17,353
一般依頼	項目	0	0	0	0	0	0	0
調査研究	項目	0	502	0	0	64	0	566

担 当 区 分			大気環境担当	水質環境担当	計
研修 指導	講師派遣	回	2	9	11
	技術指導	件	0	0	0

## IV 総務企画担当業務

### 1 推進班の設置・運営

環境教育、研修の受入れ、所内活動等を推進するため、センター職員で構成する推進班を設け、活動を行っている。

(各推進班の事務局は総務企画担当が担当)

#### (1) 保健、製薬及び環境学習推進班

(保健、製薬及び環境学習事業の推進)

- ・「学術セミナー」の運営に関すること。
- ・職員による講演、出前講座並びに各担当が主催する保健、製薬及び環境学習への協力に関すること。

#### (2) 普及啓発推進班

(センター業務及び調査研究等で得られた成果の普及啓発や情報の発信事業の推進)

- ・センターホームページの運営に関すること。
- ・OA活用推進に関すること。
- ・センターニュースの企画・編集及び発行に関すること。
- ・その他、他の推進班の業務に属さないこと。

#### (3) 研修事業等推進班

(研修生の受け入れ等、研修活動の推進)

- ・研修生の受け入れ等に関すること。

#### (4) 年報編集推進班

(年報の編集・発行に関すること)

- ・徳島県立保健製薬環境センター年報の企画・編集・発行及び発送に関すること。

### 2 試験研究の企画調整

#### (1) 試験研究評価委員会の開催

当センターは、県民、県内事業者等のニーズを的確に反映した効率的かつ効果的な試験研究を行うことを目指して、試験研究課題についての外部評価を実施している。

外部評価は、本県の保健衛生の向上、環境の保全及び製薬業の振興に寄与することを目的として設置された、徳島県立保健製薬環境センター試験研究評価委員会において毎年、行われている。同委員会は、学識経験者や団体役員等から成る7名の委員で構成され、あらかじめ定められた評価基準と各委員の見識に基づき、試験研究課題の評価を行う、総合判定方式を採っている。

評価に用いる採点方法は、まず出席各委員が評価基準に定められた各評価項目ごとに5段階の採点を行い、その採点結果の平均点をもって評価結果とすることとしている。

平成28年度は、委員の改選年度にあたっており、7名の委員のうち3名が、新たな委員に任命された。委員改選後に第1回委員会を10月6日に開催し、事後評価2件と事前評価2件の併せて4件の研究課題について評価を受けた。

対象となった評価課題及びその評価結果については、次の

とおりである。

#### ① 事後評価の結果 ※ ( ) 内は5点満点の評価点数

- ・迅速な危険ドラッグ検査体系の構築  
— 指定薬物構造類似物質の探索と試験法の検証等—  
(4.6)

- ・徳島県における大気中代替フロン等の実態調査  
(4.0)

#### ② 事前評価の結果 ※ ( ) 内は5点満点の評価点数

- ・デング熱等の蚊媒介感染症対策についての研究  
(4.0)

- ・徳島県内における陸域から海域へ流入する栄養塩の実態調査について (4.1)

評価結果及び評価内容を基に、事前評価の課題については、当センターにおいて更に吟味、検討することで研究テーマの採択・不採択、内容の修正・変更及び予算配分等に反映させていくことにしている。また、事後評価の課題については、成果の還元・普及を図り、今後の事業及び試験研究に活かすことが出来るよう、成果に対する評価結果及び評価内容に、更に検討を加えている。

#### (2) 学会会議の運営

当センターには、保健衛生の向上、製薬業の振興及び環境の保全に関する試験・調査・研究を推進するため、所長、次長、課長職(各担当)以上を構成員とした「保健製薬環境センター学会会議」が設置されている。平成28年度は2回開催し、新規研究課題の選定審査のほか、当該年度において終了予定あるいは継続中の試験研究課題の成果報告とそれに対する評価、検討を行った。

### 3 研修、環境学習の推進

#### (1) 施設見学及び研修

##### ① 実施日 平成28年6月3日

対 象 徳島大学薬学部1年生 48名

内 容 保健製薬環境センター業務の基礎的研修  
(薬学部早期体験学習)

##### ② 実施日 平成28年6月6日

対 象 徳島文理大学薬学部1年生 39名

内 容 保健製薬環境センター業務の基礎的研修  
(薬学部早期体験学習)

##### ③ 実施日 平成28年6月7日

対 象 徳島大学医学部栄養学科4年生 14名

四国大学生生活科学部4年生 16名

徳島文理大学人間生活学部4年生 12名

神戸学院大学栄養学部 1名

内 容 保健製薬環境センター各担当業務の概要



## 説明及び施設見学

- (2) 研修生の受入れ
- ① インターンシップ研修
- 実施日 平成28年8月22日～8月26日
- 対象 静岡大学農学部共生バイオサイエンス学科  
3年生 1名
- 徳島大学大学院栄養生命科学教育部  
前期博士課程1年生 1名
- 内容 保健製薬環境センターの業務概要説明、  
及び各担当での職場体験実習
- ② 徳島大学医学部社会医学実習
- 実施日 平成28年11月14日～11月18日
- 対象 徳島大学医学部医学科3年生 4名
- 内容 保健製薬環境センター各担当業務の説明並びに  
保健、製薬衛生関係及び環境関係に関する実習
- ③ 「特定職種」採用希望者インターンシップ研修\*
- 実施日 平成29年2月27日～3月2日
- 対象 薬学部在籍者  
徳島大学薬学部薬学科5年生 2名
- 内容 保健製薬環境センターの業務概要説明、  
及び各担当での職場体験実習
- \*徳島保健所(別日程)との合同研修
- (3) 講師派遣
- ① みんなで水質汚濁を考える教室
- ア 実施日 平成28年6月20日
- 対象 小松島市小松島小学校5年生 22名
- イ 実施日 平成28年10月5日
- 対象 鳴門市第一中学校1年生 195名
- ウ 実施日 平成28年10月14日
- 対象 鳴門市第一小学校4年生 62名
- エ 実施日 平成29年2月2日
- 対象 北島町立北島南小学校5年生 74名
- 内容 (ア、イ、ウ、エ共通)
- 生活排水対策の啓発・説明、パックテストによる  
身近な水質試料を題材にした水質測定実習
- ② とくしまの「あおぞら発見」学習事業
- ア 実施日 平成28年6月13日
- 対象 佐那河内村立佐那河内小学校4年生 16名
- イ 実施日 平成28年11月21日
- 対象 石井町立石井小学校5年生 80名
- 内容 (ア、イ共通)
- 徳島県の大気環境説明、大気汚染測定実習
- ③ シルバー大学校講座「みんなでできる水環境の保全」
- ア 実施日 平成28年6月29日

- 対象 シルバー大学校東みよし校 27名
- イ 実施日 平成28年8月23日
- 対象 シルバー大学校美馬校 32名
- ウ 実施日 平成28年9月6日
- 対象 シルバー大学校小松島校 37名
- エ 実施日 平成28年10月12日
- 対象 シルバー大学校阿南校 40名
- オ 実施日 平成29年2月20日
- 対象 シルバー大学校上板校 27名
- 内容 (ア、イ、ウ、エ、オ共通)
- 生活排水対策の啓発・説明、パックテストによる  
身近な水質試料を題材にした水質測定実習

## V 試験・検査及び監視・測定業務

### 1 保健科学担当

#### (1) 感染症発生動向調査事業関係

感染症発生動向調査事業は、「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」により、事前対応型感染症対策の一つに位置づけられ、患者発生状況や病原体検索などにより流行を早期に把握し、社会的影響の大きい感染症のまん延を未然に防止することを目的に運用されている。徳島県では保健製薬環境センター内に感染症情報センターを設置し、「徳島県感染症発生動向調査事業実施要綱」に基づき、関係医療機関の協力を得て本事業を実施している。

#### ① 患者情報の収集・解析

感染症情報センターでは、県内医療機関から届出のあった患者発生情報の集計、解析を行い、週報(週ごと)、月報(月ごと)、年報(年1回)を発行している。これらの内容に流行情報・シーズンの感染症のお知らせ等を併せてホームページに掲載し、広く積極的に情報提供している。

#### ② 病原体の検索

2～4類感染症、5類全数把握感染症、5類定点把握感染症の病原体検査を実施している。これらの病原体検出情報は、感染症のまん延を未然に防止し、的確な感染症の予防対策の策定などの健康危機管理に資すると共に、適切な治療情報としても活用されている。

#### ア 2類感染症

「結核菌DNA解析調査事業実施要領」により、感染経路の解明や接触者への対応に役立てることを目的として、結核患者から分離された結核菌48株についてVNTR法検査による解析を実施した。

#### イ 3類感染症

腸管出血性大腸菌18株(疑い株含む)について、血清型、毒素型および遺伝子型別等の検査を実施した。また、これら

菌株を国立感染症研究所に提供し、全国から検出される菌株との比較を行うことにより、散在性集団発生の早期発見に寄与している。

#### ウ 4類感染症

日本紅斑熱疑い患者3名の急性期及び回復期の血清計6検体について抗体検査を実施した。また、重症熱性血小板減少症候群疑い患者20名の血清20検体について遺伝子検査を実施し、8名が重症熱性血小板減少症候群と確定された。さらに、デング熱疑い患者3名の血清3検体について抗原検査及び遺伝子検査、チクングニア熱疑い患者2名の血清2検体について遺伝子検査を実施した。

#### エ 5類感染症（全数把握感染症）

麻疹疑い患者2名の血液、尿、咽頭拭い液、計6検体について遺伝子検査を実施した。

#### オ 5類感染症（定点把握感染症）

病原体定点の医療機関で採取された検体について、「徳島県感染症発生動向調査事業における病原体検査指針」に基づき、5類定点把握感染症の病原体検査を実施した。細菌検査については21検体の検査を実施し8検体から細菌を分離・検出し、ウイルス検査については210検体の検査を実施し139検体からウイルスを分離・検出した。

#### （2）試験検査業務

保健所など行政機関からの様々な検査依頼を受け、公衆衛生行政に寄与している。

##### ① 食中毒に関する検査

食中毒発生等に伴う行政依頼検査が10事例（県外発生3事例含む）あり、55検体を検査した。その結果、カンピロバクター属菌（4事例）、ノロウイルス（3事例）が検出され、原因究明に寄与した。

##### ② 感染症流行予測事業（厚生労働省委託事業）

厚生労働省の委託を受け、日本脳炎の発生監視のため、県内飼育豚（日本脳炎80頭）のウイルス保有状況を検査した。

##### ③ HIV検査業務

徳島県エイズ対策実施要領に基づき、保健所にて実施された迅速検査において陽性又は判定保留の検体につき、確認検査を実施している。今年度は、エイズ疑い患者5名の血清5検体について検査を実施し、2名が陽性と確認された。

##### ④ 梅毒検査業務

性感染症健康診断による行政依頼検査により、梅毒検体4検体を検査した。

##### ⑤ レジオネラ検査業務

行政依頼検査により、公衆浴場1カ所における浴槽水3検体について、レジオネラ属菌検査を実施した。

##### ⑥ 外部精度管理調査

食品衛生外部精度管理調査（（財）食品薬品安全センター主催）に参加し、微生物（黄色ブドウ球菌、サルモネラ属菌）の試験を行ったところ、いずれも良好な結果であった。

平成28年度レジオネラ属菌検査精度管理サーベイ（日水製薬株式会社主催）に参加し、レジオネラ属菌検査の精度管理を行った。

厚生労働省外部精度管理事業に参加し、インフルエンザウイルスの核酸検出による型・亜型診断検査、HIVの確認検査等抗体検査を行った。

#### （3）動物由来感染症関係

狂犬病診断における蛍光抗体法の精度管理、実技研修を実施するとともに、野生動物（狸2頭、犬8頭）の狂犬病モニタリング検査を実施した。

#### （4）調査研究

・徳島県におけるVNTR法を用いた結核菌DNA解析調査  
結核菌DNA解析調査事業で搬入された結核菌48株について、VNTR法による分子疫学解析を実施した。結核の感染拡大防止を図るため、解析結果より感染源・感染経路の検討を行った。

## 2 製薬衛生担当

#### （1）製薬関係

##### ① 医薬品等製造販売承認審査

承認権限が都道府県知事に委任されている医薬品等の製造販売承認審査において、規格及び試験方法等についての審査を実施している。平成28年度においては、医薬部外品205件について審査を行った。

##### ② 家庭用品の基準検査

繊維製品64検体、家庭用化学製品12検体について、ホルムアルデヒド等の延べ141項目の検査を実施した。その結果、すべての検体が基準に適合していた。

##### ③ 医薬品等の品質管理指導

#### ア 医薬品の品質確保対策

県内で製造、流通している医薬品の品質を確保するため、規格試験等を実施している。平成28年度においては、県内の医薬品製造所で製造された輸液製剤2検体について、有効成分の定量、無菌試験等を実施し、承認書の規格どおりであることを確認した。一方、県内の別の医薬品製造所で製造された内服液剤等4検体について、有効成分の定性試験等を実施したところ、全ての検体において、承認規格に適合しない項目があったため、薬務課に報告し、製品回収となった。

また、後発医薬品の品質確保対策として、県内等で流通しているゾルピデム酒石酸塩OD錠等12検体について溶出試験を実施し、規格に適合していることを確認した。

#### イ 公的認定試験検査機関としての運用

PIC/S 加盟当局の公的認定試験検査機関として、医薬品検査業務に品質マネジメントシステムを適用しており、試験の妥当性確認、教育訓練、自己点検、マネジメントレビュー等により継続的な改善を実施し、試験検査データの信頼性向上に努めた。

#### ウ 医薬品等製造業者に対する指導

医薬品等製造所への立入指導を行うとともに、技術的相談等に対し、助言・指導を行い、業者育成に努めている。平成28年度においては、医薬品製造所5ヵ所に立入りし、製造管理や品質管理状況等について調査及び指導を行った。

#### エ 機械器具の利用

医薬品製造業者等が製剤開発や試験に利用できるよう、機械器具の貸し出しを行っている。平成28年度においては、8件の利用者に対し、使用方法の説明、指導等を行った。

#### ④ 無承認無許可医薬品及び危険ドラッグの検査

県内で販売されている、いわゆる健康食品10検体について、瘦身作用のある医薬品15成分が含有されていないか検査を実施したところ、すべての検体で不検出であった。

また、危険ドラッグと疑われる植物細片等5検体について、医薬品医療機器等法第2条第15項に規定する指定薬物及び徳島県薬物の濫用の防止に関する条例第8条第1項目に基づく知事が指定する指定薬物等について検査したところ、2検体から指定薬物2物質（4-Fluoro- $\alpha$ -PVP、4-Methyl- $\alpha$ -ethylaminopentio-phenone）が検出されたため、薬務課に情報提供を行い、健康被害の拡大防止に努めた。

#### ⑤ 薬用植物の知識普及

薬用植物や漢方薬についての正しい知識の普及を図るため、また、身近な薬草に親しむきっかけ作りとして、薬用植物園における薬草教室（8回、133名参加）を開催した。

#### （2）食品衛生関係

#### ① 試験・検査及び業務

徳島県食品衛生監視指導計画に基づいて、食品中の残留農薬及び残留汚染物質などの検査、遺伝子組換え食品、アレルギー物質の検査を実施している。

#### ア 農産物及び加工品中の残留農薬検査

平成28年度においては、市販農産物54検体及び農産物加工品42検体について、延べ12,771項目の検査を実施した。

その結果、農産物では27検体からアセタミプリド（殺虫剤）等31農薬、延べ57項目が検出されたが、すべて残留基準値以下であった。

また、農産物加工品では22検体から26農薬が検出されたが、食品衛生法上問題となるものはなかった。

#### イ 組換えDNA技術応用食品の検査

市販の大豆及び大豆加工品10検体について、ラウンドアッ

プ・レディ・大豆の定量検査を行ったところ、食品衛生法上問題となるものはなかった。

#### ウ アレルギー物質の検査

市販の菓子6検体について、アレルギー物質（そば）の定性検査を行ったところ、食品衛生法上問題となるものはなかった。

#### エ 輸入食肉類中の残留塩素系農薬検査

輸入食肉15検体について、延べ195項目の検査を行ったところ、いずれの検体からも検出されなかった。

#### オ 養殖魚介類中のPCB並びにビストリブチルスズオキシド（TBTO）及びトリフェニルスズクロリド（TPTC）の検査

養殖魚介類（淡水魚）9検体中のPCB並びに養殖魚介類（海水魚）5検体中のTBTO及びTPTC（船底防汚剤）の検査を行ったところ、いずれも暫定基準値を下回っており、食品衛生法上問題となるものはなかった。

#### ② 外部精度管理調査

食品衛生外部精度管理調査（（財）食品薬品安全センター主催）に参加し、残留農薬（クロルピリホス、フェニトロチオン）の試験を行ったところ、いずれも良好な結果であった。

### 3 大気環境担当

#### （1）大気環境等監視関係

#### ① 大気発生源監視事業等

#### ア 発生源常時監視（テレメータシステム）

県内の主要ばい煙排出工場・事業場5箇所について、煙道中の硫黄酸化物濃度等の各測定データをテレメータシステムにより、当センターの中央監視室に収集し、リアルタイムで表示・記録することにより常時監視を行っている。項目は、硫黄酸化物及び窒素酸化物の濃度、硫黄酸化物及び窒素酸化物の総量の4項目で、得られた測定データについては、3ヶ月又は4ヶ月毎に1回、延べ15回当該工場・事業場に立入調査を行い、稼働状況及び測定データの照合及び確認を行った。

#### イ ばい煙等排出状況調査

ばい煙等の発生施設を設置している5事業場に立入検査を行い、ばいじん、硫黄酸化物、窒素酸化物等の測定及び大気汚染防止法、県生活環境保全条例等に規定する排出基準等の遵守状況等の確認を行った結果、排出基準の超過はなかった。

#### ウ アスベスト調査

アスベスト含有の吹き付け材の除去作業等における周辺環境調査を行った。16ヵ所で調査を実施し、92検体の測定を行った。このうち1施設について、隣地との敷地境界における濃度が、10本/Lを超過したため、環境管理課が指導を行った。

#### エ 揮発性有機化合物（VOC）排出抑制事業

VOC排出施設を設置している工場・事業場の4箇所立入検査を行い、VOC濃度の測定を18ヵ所で行った結果、VOC

濃度は、排出基準以下であった。

## ② 大気環境監視事業等

### ア 大気環境常時監視（テレメータシステム）

一般環境大気測定局は、鳴門市から美波町に至る東部臨海地域を中心に、県設置20局（うち5局休止中）、徳島市設置2局、阿南市設置4局の合計26局（うち5局休止中）を設置し、測定されたデータは毎正時にテレメータシステム（NTTの光回線及びISDN回線）により、当センター中央監視室に送信され、大気汚染状況の常時監視及び光化学オキシダント注意報等の緊急時報発令のために活用されている。

収集されたデータはシステム端末により、行政関係者（県環境管理課、徳島市役所、阿南市役所）にも提供され、管轄地域の大气汚染状況の迅速な把握を可能としている。また、県民に対しても、ホームページ（パソコン、携帯電話）により、現在の大气環境の状況や光化学オキシダントの緊急時報の発令状況を提供している。

測定項目については、県設置の局では二酸化硫黄、浮遊粒子状物質、窒素酸化物、オキシダント及び風向・風速を測定している（樅局及び鷺敷局については、二酸化硫黄と浮遊粒子状物質の測定を平成20年4月1日より休止し、平成26年3月から測定を開始した神山局及び吉野川局も二酸化硫黄と浮遊粒子状物質の測定は実施していない。）。

また、地球温暖化問題の一環として、徳島局（都市部）及び由岐局（魚山村部）において、平成10年4月から二酸化炭素の測定を開始し、データの収集を行ってきたが、平成23年4月からは徳島局でのみ測定を実施している。

微小粒子状物質（PM2.5）については、平成21年4月から徳島局（環境省試行事業）、平成23年10月から那賀川局及び脇町局、平成25年3月から由岐局及び池田局、平成26年3月から鳴門局、北島局、神山局、鷺敷局及び吉野川局でそれぞれ測定を開始し、計10局による常時監視を実施している。

平成28年度の1年間において、環境測定を行った結果、二

酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質及び微小粒子状物質（PM2.5）については、全局で環境基準を達成していた。

光化学オキシダントについては、全局で環境基準非達成であったが、徳島県大気汚染緊急時対策措置要綱に基づく緊急時報の発令はなかった。

また、自動車の排出ガスの影響を把握するため、東部県税局徳島庁舎（徳島市新蔵町）に自排徳島局を設置し測定を行っている。測定項目は、二酸化硫黄、浮遊粒子状物質、一酸化窒素、二酸化窒素、一酸化炭素、非メタン炭化水素及びメタンの7項目であり、平成28年度においては、環境基準の定められている二酸化硫黄、浮遊粒子状物質、二酸化窒素及び一酸化炭素については、環境基準を達成していた。

### イ 移動測定車「たいきみらい号」による調査

平成27年3月に更新された移動測定車「たいきみらい号」では、一般環境大気測定局と自動車排出ガス測定局における常時監視を補完するため、移動局の利点を活かして3ヶ月毎に調査地点を変えて自動車幹線道路沿道や一般環境大気の濃度を測定し、調査結果は各種行政資料として活用している。

「たいきみらい号」では、新たに搭載した環境放射能モニタリング装置、微小粒子状物質（PM2.5）や酸性雨の採取装置を活用し、微小粒子状物質（PM2.5）の成分分析等を通して、科学的に未解明な事案に対する知見の集積に寄与している。

### ウ 有害大気汚染物質調査

有害大気汚染物質による健康影響を未然に防止するため、平成9年度から調査を実施し、本年度も優先的に取り組む物質を中心に25物質について、毎月1回延べ4地点（鳴門市（鳴門局）、北島町（北島局）、徳島市（自排局）及び阿南市（大渦局））で測定を行った。その結果、すべての地点において、年平均値で環境基準値及び指針値以下であった。

なお、大渦局については、平成27年度にマンガン及び無機マンガン化合物が指針値を超過したため、測定回数を月2回に増やし監視を強化するとともに、当該物質と同時分析が可能

○平成28年度における移動測定車「たいきみらい号」による調査一覧

調査地点等	調査期間	調査項目
佐那河内村民体育館 （対象：一般環境）	28.4.1 ～ 28.6.30	・二酸化硫黄 ・浮遊粒子状物質
美馬警察署つるぎ庁舎 （対象：国道192号）	28.6.30 ～ 28.10.3	・窒素酸化物（一酸化窒素＋二酸化窒素） ・オキシダント
石井町立石井小学校 （対象：一般環境）	28.10.6 ～ 28.12.27	・一酸化炭素 ・炭化水素（メタン＋非メタン炭化水素）
阿南市科学センター （対象：一般環境）	28.12.28 ～ 29.3.29	・微小粒子状物質 ・空間放射線量率



な6物質（重金属類、ベンゾ（a）ピレン）についても測定を実施した。

○2.2 優先取り組み物質一覧

番号	物質名	備考	番号	物質名	備考
1	アクリロニトリル	△	12	テトラクロロエチレン	○
2	アセトアルデヒド		13	トリクロロエチレン	○
3	塩化ビニルモノマー	△	14	トルエン	
4	塩化メチル		15	ニッケル化合物	△
5	クロム及び三価クロム化合物		16	ヒ素及びその化合物	△
6	六価クロム化合物		17	1,3-ブタジエン	△
7	クロロホルム	△	18	ベリリウム及びその化合物	
8	酸化エチレン		19	ベンゼン	○
9	1,2-ジクロロエタン	△	20	ベンゾ（a）ピレン	
10	ジクロロメタン	○	21	ホルムアルデヒド	
11	水銀及びその化合物	△	22	マンガン及びその化合物	△

注1：備考の欄中、○は環境基準値、△は指針値が設定されているものを示す。

注2：クロム及び三価クロム化合物、六価クロム化合物はクロム及びその化合物として測定している。

注3：25物質のうち優先取り組み物質以外の4物質は、①四塩化炭素、②1,1-ジクロロエチレン、③1,2-ジクロロプロパン、④1,1,1-トリクロロエタンである。

エ 大気環境中のアスベスト調査

大気環境中のアスベストの実態を調査するため、県内6地点（当センター、阿南保健所、小松島市役所、勝浦町役場及び一般環境大気測定局（池田局及び脇町局））で測定を行った。いずれの地点も低濃度であった。

オ 酸性雨調査

当センター屋上（徳島市）に採取装置を設置し、1週間ごとの降雨を採取し、水素イオン濃度（pH）、電気伝導度（EC）及び降雨量の調査を行っている。その結果、雨水の水素イオン濃度は、年平均値で4.73であり、電気伝導度は、17.21 $\mu$ S/cmであった。

カ 環境放射能水準調査（原子力規制庁受託事業）

本県内において、環境放射能水準調査を実施し、その結果と原子力発電施設等の立地県における放射線監視データとの比較を行うことにより放射能の影響を把握することを目的として、平成28年度環境放射能水準調査計画に基づき、大気浮遊じん、土壌、食物等について469検体の調査を実施した。

さらに、北朝鮮の核実験に伴う緊急時対応として、降下物（定時降水）及び大気浮遊じんについて14検体、福島第一原子力発電所事故に伴うモニタリング強化としてサーバイメータに

よる空間放射線量率について12検体の測定もそれぞれ実施した。

また、受託事業とは別に、県民の安全・安心を守るための検査として、海水について6検体測定した。

（ア）測定対象物：大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、穀類、野菜類、牛乳、降水

（イ）測定項目： $\gamma$ 線、 $\beta$ 線、空間放射線量率

（ウ）測定結果：特に異常と思われる値は検出されなかった。

キ 化学物質環境実態調査（環境省受託事業）

環境省受託事業として、大気中の残留性有機汚染物質（POPs）の経年的な残留量を把握することを目的として行っているモニタリング調査においては、当センター屋上で年1回の調査を行った。

（2）騒音、振動関係

① 航空機騒音調査

航空機騒音の実態を把握するため、徳島飛行場周辺の9地点で春季及び秋季に調査を行った。

② 自動車騒音調査

道路に面する地域における自動車騒音の実態を把握するため、主要道路沿いの6地点において騒音の調査測定を行い、過年度のデータとあわせて評価対象道路（平成22年度版センサス）の35区間における面的評価を実施した。評価区間内における住居等の昼夜とも環境基準達成率は、一般国道で97.5%、県道で96.7%であった。

4 水質環境担当

（1）水質環境等監視関係

① とくしまの水環境保全に係る危機管理推進事業

平成28年度においては、特定事業場50事業場に対し立入調査を行い、排水水等の検査を行った。

検査項目及び検体数は、有害物質項目（カドミウム、シアン化合物等）が25検体、生活環境項目（pH、BOD等）が52検体であった。また、環境管理課及び南部総合県民局からの依頼により、8検体延べ76項目の検査を実施した。これらの検査のうち事業場排水に係るものは60検体延べ640項目であり、pHについて1検体、SSについて1検体で基準超過が見られたため、直ちに環境管理課等と連携して施設の改善指導を行った。

事業場地下水に係る検査は、9検体延べ99項目について実施し、8検体（VOC）において環境基準超過が見られ、引き続き事業者による浄化作業が行われている。

② 総量削減対策事業

小規模・未規制事業場の調査

小規模事業場（排水量50 $m^3$ /日未満の特定事業場）及び未規制事業場の5事業場について、COD、全窒素及び全リンに係る立入調査を行い、排出実態の把握に努めた。

### ③ 水質環境基準監視事業

#### ア 河川及び海域の水質監視

平成28年度の公共用水域の水質測定計画に基づき、水質汚濁の状況及び環境基準の達成状況を把握するために、6河川12地点及び7海域28地点で調査を実施した。河川は流心部の表層水を、海域は表層、2m層及び底層の海水を採取し、生活環境項目（pH、DO、BOD、COD等）1,012検体延べ2,977項目、健康項目（カドミウム、鉛、六価クロム、総水銀等）36検体延べ267項目、要監視項目（EPN、4-*t*-オクチルフェノール等）18検体延べ47項目及びその他の項目（塩素イオン、総クロム、マンガン等）96検体延べ108項目について検査した。

また、水質測定計画に基づき南部総合県民局及び西部総合県民局が採水した検体について、行政依頼検査により、生活環境項目38検体延べ72項目、健康項目26検体延べ196項目、要監視項目18検体延べ43項目、その他の項目2検体延べ2項目の検査を実施した。

分析の結果、健康項目については、全地点において環境基準に適合した。生活環境項目については、一部の地点で大腸菌群数等で基準不適合が見られたものの、総体的にはおおむね良好な水質であった。

#### イ 魚類斃死原因究明調査

1件の魚類斃死事故に対応し、農業等の調査を実施した。その結果、硫化物イオン及びカルシウムイオンが検出されたが、原因の特定には至らなかった。

#### ウ 石炭火電操業に伴う橋港の環境調査

行政依頼検査により、橋港内5地点（水深各3層）にて年2回、COD等5項目の調査を行っている。調査結果は特に問題は見られなかった。

#### エ GEMS/Water事業

平成4年度から継続して行っており、平成28年度も吉野川の高瀬橋において毎月1回、塩素イオン等36項目の水質検査を行い、国立環境研究所にデータを提供した。

#### オ 臨海部地下水の塩水化状況調査

臨海部地下水の塩水化の状況を把握するため、49地点で奇数月に1回（5月のみ47地点）、84地点で年1回、塩化物イオンの測定を行った。

#### カ その他

(a) 鳴門市新池川水質改善対策として、新池川の水質について年4回、BOD等7項目を調査した。

(b) 月見ヶ丘海水浴場について、開設前及び開設中に糞便性大腸菌群数及び腸管出血性大腸菌の検査を実施した結果、いずれも適であった。

### ④ 地下水質監視事業

#### ア 測定計画等に基づく調査

平成28年度の地下水の水質の測定に関する計画に基づき、定点方式の延べ8地点において揮発性有機化合物について調査を行った結果、すべての地点で基準を満足していた。また、ローリング方式の17地点では、基準項目（揮発性有機化合物、ほう素等）及びその他の項目（pH、イオン類等）について調査を行った。その結果、1地点で地下水環境基準の超過が見られた。

また、継続監視調査の4地点において、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素について調査を行った結果、1地点で環境基準超過が見られた。

#### イ 地下水浄化工事暫定完了確認調査

「地下水浄化等の工事に関する協定」に規定する地下水浄化工事暫定完了の判断基準に係る水質調査のため、工事跡地において、1地点でトリクロロエチレン等の調査を実施した結果、基準を満足していた。

### ⑤ 瀬戸内海広域総合水質調査（環境省受託事業）

瀬戸内海の水質汚濁の実態と総合的な水質汚濁防止対策の効果を把握するため、本県を含む関係11府県が瀬戸内海全域で統一的な手法を用いて調査を実施した。

#### ア 調査期間

平成28年4月6日～平成29年3月17日

#### イ 調査対象

紀伊水道及び播磨灘の6地点において、年4回調査

#### ウ 調査項目

COD等の一般項目：48検体延べ168項目

全窒素等の栄養塩類：48検体延べ288項目

プランクトン：8検体延べ8項目

その他の項目：48検体延べ192項目

### ⑥ 化学物質環境実態調査（環境省受託事業）

残留性有機汚染物質（POPs）の環境中における残留状況の経年変化を把握するためのモニタリング調査として、吉野川河口において水質試料の採取を1地点で、底質試料の採取を3地点で実施した。

また、環境リスクが懸念される化学物質について、施策検討の基礎資料を得ることを目的とする詳細環境調査として、加賀須野橋で水質試料の採取を行った。

#### (2) 廃棄物対策関係

##### ① 産業廃棄物調査

県内主要事業場から排出される産業廃棄物等計28検体を採取し、有害物質の溶出試験を行い、総水銀、カドミウム、鉛、六価クロム、砒素、シアン、セレン等延べ232項目の検査を実施した。その結果、全ての検体で基準値以内であった。

また、西部総合県民局からの行政検査依頼1検体について、含水率検査を行った結果、汚泥の埋立処分の基準に適合して

いた。

## ② 産業廃棄物最終処分場の放流水等調査

産業廃棄物の管理型処分場の放流水及び安定型処分場の浸透水等26検体について、一般項目（pH、COD、BOD、SS）、有害物質（総水銀、カドミウム、鉛、六価クロム、砒素、シアン、セレン、フッ素等）、延べ651項目の検査を実施した。その結果、SSが1検体、基準を超過した。

## （3）土砂対策関係

徳島県生活環境保全条例に基づき、適正な土砂等の埋立等を推進するため、土壌1検体及び浸透水1検体について、延べ50項目の検査を実施した。その結果、土壌環境基準を超過するものはなかった。

## VI 調査研究業務

### 1 調査研究

担当名	調査研究項目
保健科学担当	徳島県におけるVNTR法を用いた結核菌DNA解析調査
製薬衛生担当	食品苦情検査事例における迅速分析法の検討（カビ臭等）
大気環境担当	徳島県における微小粒子状物質（PM2.5）に関する研究
	酸性降下物に関する共同調査研究
水質環境担当	徳島県内公共用水域における一般家庭等から排出される化学物質の実態調査について

### 2 共同研究

- （1）研究課題 平成28年度厚生労働科学研究（新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業）  
食品由来感染症の病原体情報の解析及び共有化システムの構築に関する研究  
（地方衛生研究所全国協議会中国四国支部）

研究協力 保健科学担当

- （2）研究課題 平成28年度国立環境研究所Ⅱ型共同研究  
PM2.5の環境基準超過をもたらす地域的/広域的汚染機構の解明

研究分担 大気環境担当

- （3）研究課題 平成28年度国立環境研究所Ⅱ型共同研究  
沿岸海域環境の物質循環現状把握と変遷解析に関する研究

研究分担 水質環境担当

## 3 論文・学会発表

- （1）題 目 危険ドラッグに含まれる5-MAPDBの同定におけるFTIRの有用性

発表者 浅川和宏

発表学会名 第53回全国衛生化学技術協議会年会

- （2）題 目 地方委任医薬品等の承認審査に関する話題

発表者 浅川和宏

発表学会名 第53回全国衛生化学技術協議会年会  
部門別研究会 薬事部門

## VII 技術指導等

担当名	年月日	内容	対象者
保健科学	平成28.4.20	新任食品衛生監視員研修	保健所担当者
製薬衛生			

# 調 査 研 究 編





## 徳島県における VNTR 法を用いた結核菌 DNA 解析調査 (2016)

徳島県立保健製薬環境センター

市原 ふみ・片山 幸\*・嶋田 啓司

Molecular epidemiology of *Mycobacterium tuberculosis* using VNTR analysis in Tokushima Prefecture (2016)

Fumi ICHIHARA, Miyuki KATAYAMA and Keiji SHIMADA

Tokushima Prefectural Public Health, Pharmaceutical and Environmental Sciences Center

### 要 旨

2016年度に結核菌 DNA 解析調査事業で当センターに搬入された結核菌 48 株の反復配列多型 (variable numbers of tandem repeats, VNTR) 分析法による解析を試みた。過去に実施した株も含めてクラスター分析を行った結果、12 領域 (JATA (12) - VNTR) の解析結果から形成された 11 個のクラスターのうち 3 つのクラスターにおいては、クラスター内の株は 18 領域 (JATA (15) + HV (3) - VNTR) の解析結果も一致した。これらの 3 つのグループについて、保健所の実地疫学調査も併せた分析の結果、いずれも散発事例としての対応となった。また、他の 1 つのクラスター内の 2 株においても 18 領域の解析結果が一致した。この 2 株は同じ患者であり、新たな感染ではなく再発であることが確認された。

今後も徳島県における結核予防対策として、VNTR 法による分子疫学解析と保健所の実地疫学調査を組み合わせた分析を継続することは、感染拡大防止に役立つと考えられる。

Key words : 結核菌 *Mycobacterium tuberculosis*, 反復配列多型 (VNTR) 分析法

### I はじめに

結核は、結核菌 (*Mycobacterium tuberculosis*) によって引き起こされる感染症で、感染症法において二類感染症に指定されている。厚生労働省の平成28年結核登録者情報調査年報集計結果 (概況)<sup>1)</sup>によると、日本における平成28年の新登録結核患者数は17,625人、結核による死亡数は1,889人であった。また、結核罹患率 (人口10万対) は平成32年までに10以下を目指しているところ、平成28年の結核罹患率は13.9であった。いずれも年々減少しているが、世界的にみると日本はまだ結核の低まん延国ではない。徳島県においては、平成19年から平成28年にかけて、新登録結核患者数は177人から120人へ、罹患率は22.1から16.0へ漸減している (図1)。

近年、結核集団感染事例の感染経路などを解明するために、結核菌の遺伝子型別法として反復配列多型 (variable

numbers of tandem repeats, VNTR) 分析法 (以下VNTR法という。) が用いられている。これは、結核菌ゲノム上にある遺伝子の繰り返し領域での繰り返し数を測定することによって分類する方法である。本県では、2013年度に一部の結核患者を対象にVNTR法による分子疫学解析を開始し、2014年度から県内全域の結核患者から分離された結核菌について実施している。これにより、従来の患者調査を主体とした実地疫学調査と菌株からの情報を合わせることによって、感染源・感染経路の究明や結核の二次感染予防等の結核対策に活用し、結核の感染拡大防止において役立っている。

本報では、2016年4月～2017年3月までに結核菌DNA解析調査事業で搬入された菌株について、VNTR法を実施し解析を試みたので報告する。

\*現 環境管理課

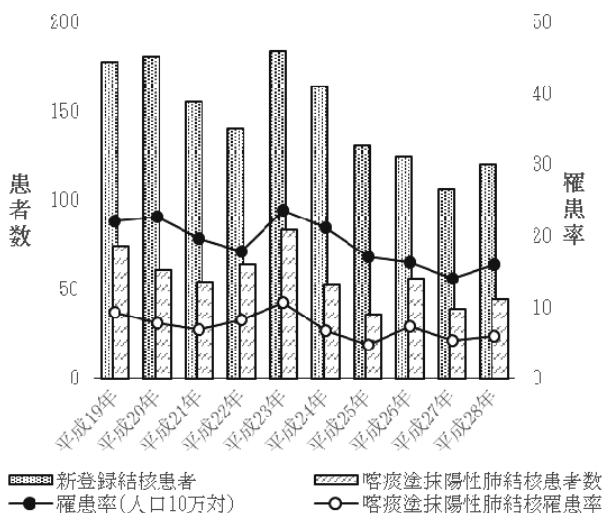


図1 徳島県における結核患者年次推移

## II 材料と方法

### 1 材料

2016年4月から2017年3月までに結核菌DNA解析調査事業により搬入された結核菌48株を対象とした。

### 2 方法

#### (1) テンプレートDNAの抽出

DNAの抽出は前報<sup>2),3),4)</sup>と同様の方法で行った。

#### (2) VNTR解析

前田ら<sup>5),6)</sup>の方法に従いJATA12の12領域(JATA(12)-VNTR)およびJATA15で用いられている15領域に超多変領域(HV)であるQUB3232, V3820, V4120の3カ所の領域を加えた18領域(JATA(15)+HV(3)-VNTR)について実施し、換算表からコピー数を算出した。結果については、解析ソフト「BioNumerics ver 7.1」(APPLIED MATHS)を用いて解析した。

#### (3) 結核菌の北京型, 非北京型分類

Warrenら<sup>7)</sup>の方法に従い、PCR法により北京型及び非北京型の分類を行った。

## III 結果及び考察

### 1 県内で分離された結核菌株のVNTR法による解析

2016年度に解析した48株について各領域の繰り返し数を算出し、昨年度までに実施した結果<sup>2),3),4)</sup>と併せて検討した。はじめに、JATA(12)-VNTRの実施結果についてWard法により解析した(図2)。今回新たに解析した48菌株のうち14株が2株以上からなるクラスターを形成し、11個のクラスター(A~K)に分かれた。この11個のクラスターの株についてJATA(12)-VNTRに6領域追加したJATA(15)

+HV(3)-VNTRを実施し、追加した領域の結果を表1に示した。C, HおよびJグループは、グループ内の株において追加した領域もすべて一致した。Iグループは12株から形成され、追加した領域を比較すると10株は1~5領域の繰り返し数が異なっていたが、他の2株(2014\_157, 2015\_68)についてはすべて一致した。他のグループ(A, B, D, E, F, GおよびK)は、追加した領域を比較すると、グループ内の株は1~4領域の違いであった。このように、18領域(JATA(15)+HV(3)-VNTR)の解析は、12領域(JATA(12)-VNTR)の解析より詳細に菌株を識別した。

次に、11グループ(A~K)について、VNTR法による解析結果(⑦)と保健所の実地疫学調査(⑧)を組み合わせた分析(⑨)を行った。分析パターンは主に4つ(①~④)が考えられ、該当するグループを表2に示した。C, HおよびJグループは、JATA(15)+HV(3)-VNTRによる18領域の結果が一致したが、保健所の実地疫学調査において明らかな関連性は確認できず③に該当した。③のパターンは、VNTR法の限界(異なる菌株であるが同一と判定した可能性)あるいは実地疫学調査における限界(患者間に接触があったが見つけることが出来なかった可能性)が考えられるが、C, HおよびJグループにおいて追加の疫学調査を実施後も関連性は確認されなかったため、VNTR法の限界と考え、散发事例としての対応となった。Iグループの2株(2014\_157, 2015\_68)は同じ患者であり、①に該当した。18領域の結果が一致し、新たな感染ではなく再発であることが確認された。その他のグループ(A, B, D, E, F, G, KおよびI(①以外の10株))は④に該当した。これらのうち、Eグループの2株は1領域(V4120)の違いで不一致と判定されたが、同一由来株でも偶発的な変異により不一致と判定される可能性を考慮し、保健所に情報を伝えた。

このように、VNTR法による解析結果と保健所の実地疫学調査を組み合わせた分析は感染源・感染経路を検討することに役立った。

### 2 県内で分離された結核菌株の北京型, 非北京型数

県内で分離された48株について、北京型, 非北京型の分類を行ったところ、北京型40株(83.3%)、非北京型8株(16.7%)であった。北京型株は他の遺伝系統と比べて、感染伝播力が強い、薬剤耐性と関連性が高い、BCG接種による免疫の影響を受けにくいとの研究報告<sup>8)</sup>もあり、県内分離株とこれらの特性との関係については今後の検討課題である。

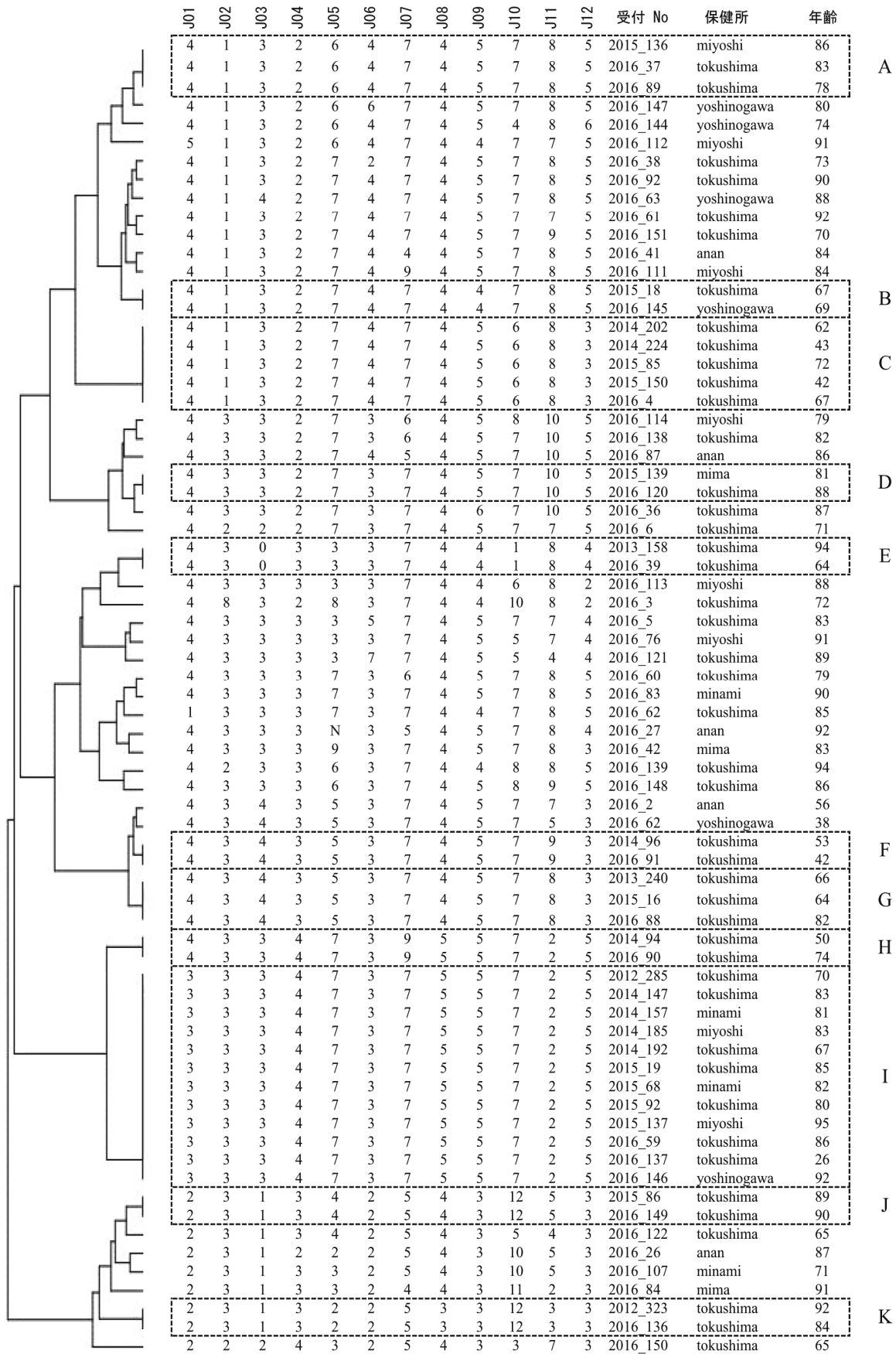


図2 JATA (12) - VNTR 法による解析結果(過去の株についてはクラスターを形成したもののみ記載)

表1 JATA (15) +HV (3) -VNTR 法による解析結果

Group	受付No	J13	J14	J15	V3232	V3820	V4120
A	2015_136	10	7	4	16	14	12
A	2016_37	10	9	4	18	12	11
A	2016_89	10	9	4	16	14	13
B	2015_18	9	9	4	14	15	9
B	2016_145	9	9	4	16	17	9
C	2014_202	10	9	4	16	14	12
C	2014_224	10	9	4	16	14	12
C	2015_85	10	9	4	16	14	12
C	2015_150	10	9	4	16	14	12
C	2016_4	10	9	4	16	14	12
D	2015_139	10	4	4	15	12	8
D	2016_120	10	>20	4	19	12	10
E	2013_158	10	8	4	14	>24	9
E	2016_39	10	8	4	14	>24	10
F	2014_96	8	8	4	14	13	10
F	2016_91	8	8	4	13	15	10
G	2013_240	8	5	3	12	14	10
G	2015_16	8	5	3	9	14	10
G	2016_88	8	8	N	15	7	10
H	2014_94	10	8	4	9	12	8
H	2016_90	10	8	4	9	12	8
I	2012_285	10	8	4	10	12	12
I	2014_147	10	8	4	13	12	10
I	2014_157	10	8	1	13	12	11
I	2014_185	9	8	4	10	12	11
I	2014_192	7	8	4	13	12	9
I	2015_19	10	8	4	10	12	11
I	2015_68	10	8	1	13	12	11
I	2015_92	10	8	4	9	12	7
I	2015_137	10	8	4	10	13	11
I	2016_59	10	7	4	13	12	11
I	2016_137	9	8	4	10	9	7
I	2016_146	10	8	4	9	12	10
J	2015_86	5	2	3	5	5	2
J	2016_149	5	2	3	5	5	2
K	2012_323	5	2	3	5	6	2
K	2016_136	5	2	3	5	5	2

表2 VNTR法による解析結果(㉞)と保健所の実地疫学調査(㉟)を組み合わせた分析(㊱)

	㉞	㉟	㊱	該当するグループ
①	一致	患者間の関連性 有	集団発生	I (2014_157, 2015_68)
②	不一致	患者間の関連性 有	偶発的な複数感染	—
③	一致	患者間の関連性 無	・VNTR法の限界(散発事例) ・疫学調査の限界	C, H, J
④	不一致	患者間の関連性 無	散発事例	A, B, D, E, F, G, K, およびI (①以外の10株)

#### IV まとめ

2016年度に結核菌DNA解析調査事業で搬入された結核菌48株についてVNTR法を実施し、過去に実施した株も含め解析を試みた結果、46株は散発事例であることが確認された。

今後もVNTR法による解析を継続して実施し、県内の結核罹患率減少を図るため、実地疫学調査に菌株からの分子疫学的情報を加え伝播経路を分析するツールとして活用し、将来の結核予防対策に役立てたい。

#### 謝辞

本稿を終えるにあたり、検体の提供、搬送にご協力いただいた医療機関及び保健所の関係者の方々に深謝いたします。

#### 参考文献

- 1) 厚生労働省：平成28年結核登録者情報調査年報集計結果(概況)
- 2) 石田弘子, 嶋田啓司：結核菌DNA解析調査モデル事業におけるVNTR法を用いた解析, 徳島県立保健製薬環境センター年報, **4**, 19-21 (2014)

- 3) 石田弘子, 嶋田啓司：徳島県におけるVNTR法を用いた結核菌DNA解析調査(2014), 徳島県立保健製薬環境センター年報, **5**, 13-15 (2015)
- 4) 市原ふみ, 片山幸, 嶋田啓司：徳島県におけるVNTR法を用いた結核菌DNA解析調査(2015), 徳島県立保健製薬環境センター年報, **6**, 11-14 (2016)
- 5) 前田伸司, 村瀬良朗, 御手洗聡 他：国内結核菌型別のための迅速・簡便な反復配列多型(VNTR)分析システム. 結核, **83**, 673-678 (2008)
- 6) 和田崇幸, 長谷篤：結核菌の縦列反復配列多型(VNTR)解析に基づく分子疫学とその展望. 結核, **85**, 845-852 (2010)
- 7) Warren RM, Victor TC, Streicher EM, *et al.* : Patients with active tuberculosis often have different strains in the same sputum specimen, *Am J Respir Crit Care Med.*, **169**, 610-614 (2004)
- 8) Bifani PJ, Mathema B, Kurepina NE, *et al.* : Global dissemination of the *Mycobacterium tuberculosis* W-Beijing family strains, *Trends Microbiol*, **10**, 45-52 (2002)

## 平成 28 年度危険ドラッグ検査結果について

徳島県立保健製薬環境センター

浅川 和宏

Examination Results of Illegal Drugs in the Fiscal Year 2016

Kazuhiro ASAKAWA

Tokushima Prefectural Public Health, Pharmaceutical and Environmental Sciences Center

### 要 旨

平成 29 年 3 月、本県で実施した危険ドラッグ買上検査において、粉末 2 製品から、カチノン系の指定薬物である 4-Fluoro- $\alpha$ -PVP 及び 4-Methyl- $\alpha$ -ethylaminopentiphenone (以下「4-MEAP」という。)が検出された。一方、別の Web サイトから購入した 3 製品からは、カフェインや L-トリプトファン等が検出されたが、指定薬物等の規制物質やそれらの構造類似物質は検出されなかった。

Key words : 指定薬物 Designated Substances, 危険ドラッグ Illegal Drugs, 4-Methyl- $\alpha$ -ethylaminopentiphenone, 4-MEAP, 4-Fluoro- $\alpha$ -PVP

### I はじめに

当センターでは、危険ドラッグによる健康被害や事件・事故を未然に防止することを目的として、平成 20 年度から買上検査を実施しており、危険ドラッグが大きな社会問題となった平成 24 年度以降、複数の製品から向精神薬や指定薬物等を検出している。近年は、年 3 回に分けて買上検査を実施していたが、規制強化に伴う販売サイトの減少から平成 28 年度は、平成 29 年 3 月に 2 カ所の Web サイト (以下「A サイト」及び「B サイト」という。)から購入した 5 製品について、検査を行ったので、その結果について報告する。

### II 方法

#### 1 試料・試料溶液の調製

インターネットで購入した植物細片 2 製品及び粉末 3 製品を試料とした。試料溶液は、厚生労働省通知<sup>1)</sup>に基づき次のとおり調製した。

粉末試料についてはそのまま、植物細片についてはフィンガーマッシャーで粉碎したものを 30 mg 秤取した。これらにメタノール 6 mL を加え、5 分間超音波下抽出し、0.45  $\mu$ m メンブ

ランフィルターでろ過したものを試料溶液とし、スクリーニング検査を行った。なお、同定検査時には、適当なピーク強度となるよう適宜メタノールで希釈した。

#### 2 標準品・標準溶液等

4-Fluoro- $\alpha$ -PVP 及び 4-MEAP の同定に使用した標準品は、厚生労働省から配布されたもの<sup>2)</sup>を使用した。L-トリプトファンは関東化学社製特級のもの、カフェインは日本薬局方標準品を使用した。

標準溶液の濃度は、まず、標準原液として 50  $\mu$ g/mL のメタノール溶液を調製し、各検体から得られたピーク強度に合わせて適宜メタノールで希釈した。

メタノール等、その他の試薬は市販 HPLC あるいは LC/MS グレードを使用した。水については、SIMPLICITY UV SYSTEM (MILLIPORE 社製) で製造した超純水を使用した。

#### 3 装置及び分析条件

(1) スクリーニング検査

GC/MS, LC/MS, LC/PDA の条件は以下のとおりである。

① GC/MS (条件 1)

装置 : QP2010 Ultra (島津製作所社製)



カラム：DB-5MS+DG (30 m × 0.25 mm i.d., 膜厚0.25 μm, Agilent社製)  
 カラム温度：80°C (1 min hold) →5°C/min→190°C (15 min hold) →10°C/min→310°C (16 min hold)  
 キャリアーガス：He, 30.8 cm/sec (制御モード：線速度)  
 注入口温度：200°C, スプリットレス注入 注入量：2 μL  
 インターフェイス温度：280°C  
 イオン化法：EI 法  
 測定モード：SCAN (*m/z* 40-700)  
 イオン源温度：230°C

## ② GC/MS (条件2)

①の条件から以下の事項を変更した。

カラム温度：200°C (1 min hold) →5°C/min→310°C (8 min hold)

キャリアーガス：He, 40.6 cm/sec (制御モード：線速度)

注入口温度：250°C

## ③ LC/MS

装置：ACQUITY UPLC及びQuattro micro API (Waters社製)

カラム：ACQUITY HSS T3 (2.1 × 100 mm, 1.8 μm, Waters社製)

移動相：A液 10 mMギ酸アンモニウム緩衝液 (pH 3)

B液 アセトニトリル

グラジエント条件 (A:B)：

90:10 (0 min) →80:20 (4 min) →10:90 (8-14 min)

流速：0.3 mL/min カラム温度：40°C 注入量：2 μL

イオン化法：ESI 法 positive / negative

測定モード：SCAN (*m/z* 40-1000)

キャピラリー電圧：3.5 kV

脱溶媒ガス：N<sub>2</sub> 600 L/hr (350°C)

イオン源温度：120°C コーン電圧：20 V及び50 V

## ④ LC/PDA

装置：Nexera (島津製作所社製)

カラム：Atlantis T3 (2.1 × 150 mm, 5 μm, Waters社製)

移動相：A液 10 mMギ酸アンモニウム緩衝液 (pH 3)

B液 アセトニトリル

グラジエント条件 (A:B)：

90:10 (0 min) →80:20 (50 min) →30:70 (60-90 min)

流速：0.3 mL/min カラム温度：40°C 注入量：2 μL

検出器：PDA 測定波長：200-450 nm

### (2) 同定検査

4-Fluoro- $\alpha$ -PVP及び4-MEAPの同定は、スクリーニング検査条件の①, ③, ④を使用した。

トリプトファン及びカフェインの同定は、スクリーニング検査条件の③及び次の⑤を使用した。

## ⑤ LC/PDA

④の条件から以下の事項を変更した。

グラジエント条件 (A:B)：

90:10 (0 min) →88:12 (10 min)

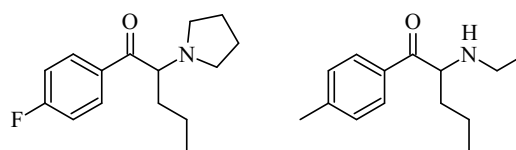
## III 結果及び考察

### 1 Aサイト購入製品の分析結果について

Aサイトから買い上げた粉末2製品の結果を表1に示す。両製品からカチノン系指定薬物を検出した。また、その他の物質としてカフェインを検出した。同定検査の際には、標準溶液との保持時間及び各スペクトルが一致することを確認した。さらに、指定薬物2物質については、各標準溶液と試料溶液の混合溶液を分析し、ピークトップが割れないことも確認した。各指定薬物の構造式は図1のとおりである。

表1 Aサイトから買い上げた製品の結果

製品	性状	検出成分
検体1	うすい黄色の粉末	4-Fluoro- $\alpha$ -PVP, 4-MEAP, カフェイン
検体2	うすい黄色の粉末	4-Fluoro- $\alpha$ -PVP, カフェイン



4-Fluoro- $\alpha$ -PVP (分子量:249)

4-MEAP (分子量:219)

図1 4-Fluoro- $\alpha$ -PVP及び4-MEAPの構造式

分析例として、検体1の試料溶液を100倍に希釈した液(以下「100倍希釈液」という。)のGC/MS分析結果を図2に示す。保持時間23.6分のピークは4-Fluoro- $\alpha$ -PVPであり、過去にも検出歴のある物質である<sup>3)</sup>。当該物質は、ピロリジニル基をもつ3級アミン類のカチノン系物質である。3級アミン類のカチノン系物質は、GC/MS分析において、熱分解物である2,3-エナミン体が観測されることを前報で報告している<sup>4)</sup>。今回、100倍希釈液では検出されなかったが、試料溶液を分析した際には2,3-エナミン体が検出され、そのマススペクトル(図3)は、4-Fluoro- $\alpha$ -PVPの熱分解物のものと一致した。保持時間21.7分のピークは4-MEAPである。カチノン系物質はマススペクトルが単純であるが、*m/z* 100にアミンの $\alpha$ 開裂により生じたイミニウムイオンがベースピークとして観測される他、*m/z* 91にピークがあり、メチルフェニル基をもつことが分かる。また、強度が弱いながらも*m/z* 176に側鎖のアルキル側で生じた $\alpha$ 開裂由来のフラグメントが観測された。



このフラグメントは側鎖の構造を推定する上で有効であることが報告されている<sup>5)</sup>。このことから、アミノ基の窒素にエチル基かジメチル基が付いている可能性があるが、熱分解物が明確に観測されないことから3級アミン類のカチノン系物質の可能性は低く、エチル基が付いていると推測される。なお、保持時間26.2分のピークはカフェインである。

次に、100倍希釈液のLC/MS分析結果を図4-1から図4-3に示す。保持時間6.0分のピークが4-Fluoro- $\alpha$ -PVPであり、 $m/z$  250に[M+H]<sup>+</sup>が観測できる。保持時間6.2分のピークが4-MEAPであり、 $m/z$  220に[M+H]<sup>+</sup>が観測できる。なお、保持時間2.9分のピークはカフェインである。

最後にLC/PDA分析結果を図5-1及び図5-2に示す。保持時間29.3分のピークが4-Fluoro- $\alpha$ -PVPであり、保持時間40.7分のピークが4-MEAPである。それぞれ260nm付近に吸収極大をもつカチノン系物質によく見られる吸収スペクトルである。なお、保持時間5.9分のピークはカフェインである。

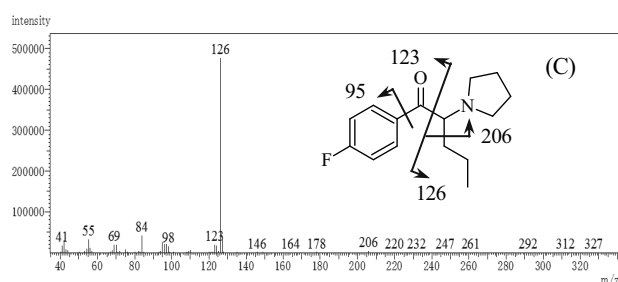
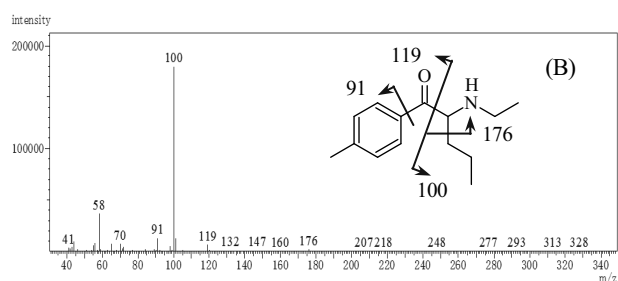
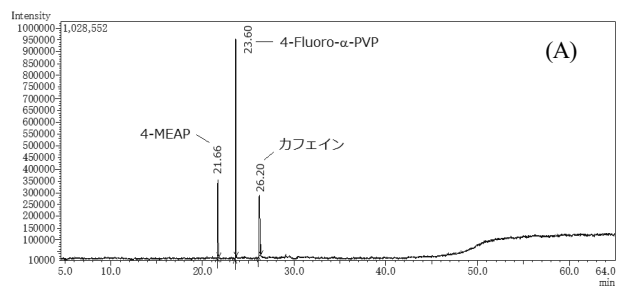


図2 検体1の100倍希釈液のGC/MS分析結果  
(A)TIC, (B)マススペクトル(RT\*:21.7),  
(C)マススペクトル(RT:23.6) \*RT:保持時間(分)

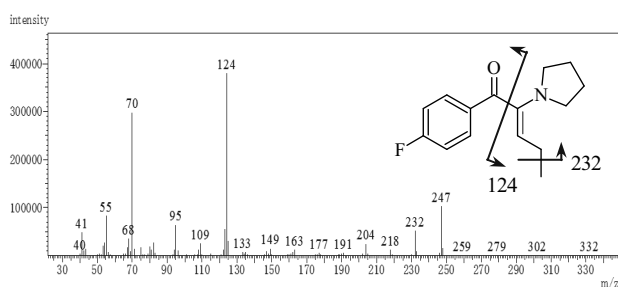


図3 4-Fluoro- $\alpha$ -PVP熱分解物のGC/MSマススペクトル

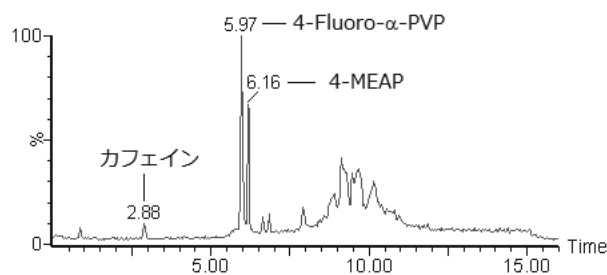


図4-1 検体1の100倍希釈液のLC/MS分析結果(TIC)

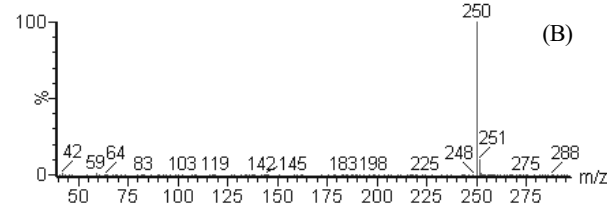
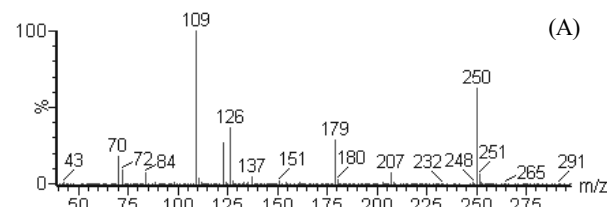


図4-2 保持時間6.0分のマススペクトル  
(A)Cone 50 V positive, (B)Cone 20 V positive

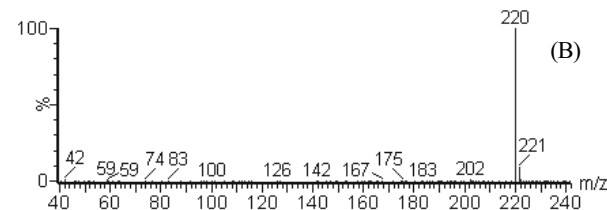
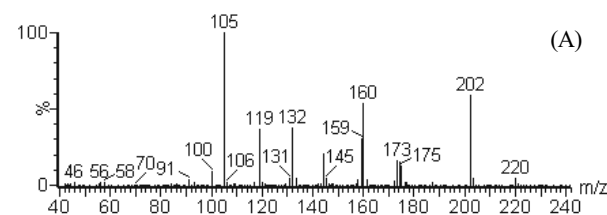


図4-3 保持時間6.2分のマススペクトル  
(A)Cone 50 V positive, (B)Cone 20 V positive

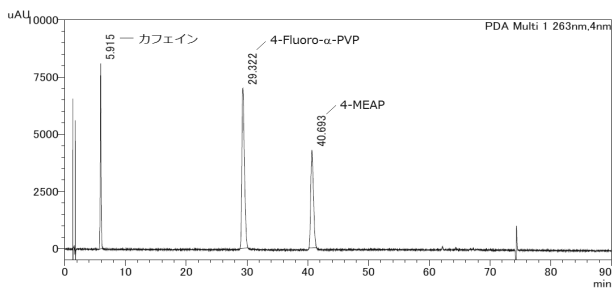


図 5-1 検体 1 の 100 倍希釈液の LC/PDA 分析結果  
(クロマトグラム 263 nm)

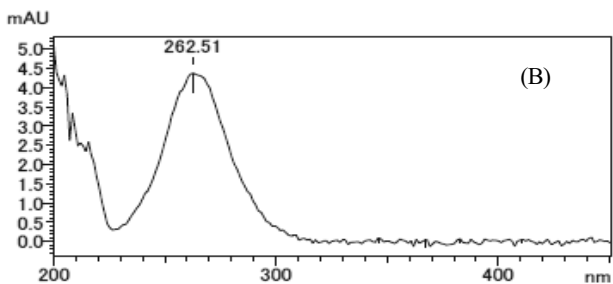
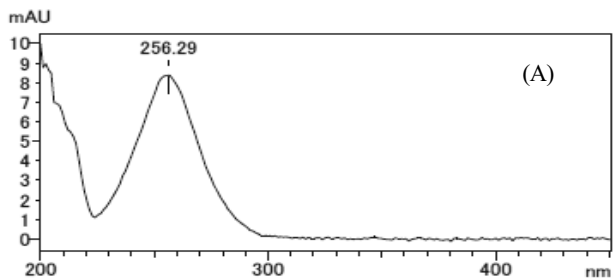


図 5-2 吸収スペクトル (A)RT:29.3, (B)RT:40.7

## 2 B サイト購入製品の分析結果について

B サイトから買い上げた 3 製品からは指定薬物等の規制物質やそれらの構造類似物質は検出されなかった。結果を表 2 に示す。標準品での同定検査は実施していないが、GC/MS のライブラリ検索 (WR10, NIST14 等) を用いて、検体 3 の主な検出成分はメントールであり、検体 4 の主な検出成分は、トリグリセリドであるトリオクタノインであることが示唆された。

表 2 B サイトから買い上げた製品の結果

製品	性状	主な検出成分
検体 3	植物細片	<u>メントール</u>
検体 4	植物細片	<u>トリオクタノイン</u>
検体 5	ごくうすい赤色の粉末	カフェイン, トリプトファン

\*下線を引いたものは GC/MS ライブラリ検索による推定のみ

また、検体 5 では、カフェインの他に強度の大きいピークが観測され、その吸収スペクトルからトリプタミン系物質の可能性が疑われた。以下、その分析結果を示す。GC/MS (条

件 1) ではカフェインの他に強いピークは観測されなかったが、GC/MS (条件 2) では、保持時間 12 分付近にブロード状のピークが観測され、ライブラリ検索の結果、トリプトファンであることが示唆された (図 6)。そこで、L-トリプトファンの標準溶液を用いて LC/MS 及び LC/PDA による同定検査を行った。LC/PDA には、試料溶液を 70 倍に希釈した液 (以下「70 倍希釈液」という。) を使用した。その結果、保持時間及び各スペクトルが一致した (図 7 及び図 8)。

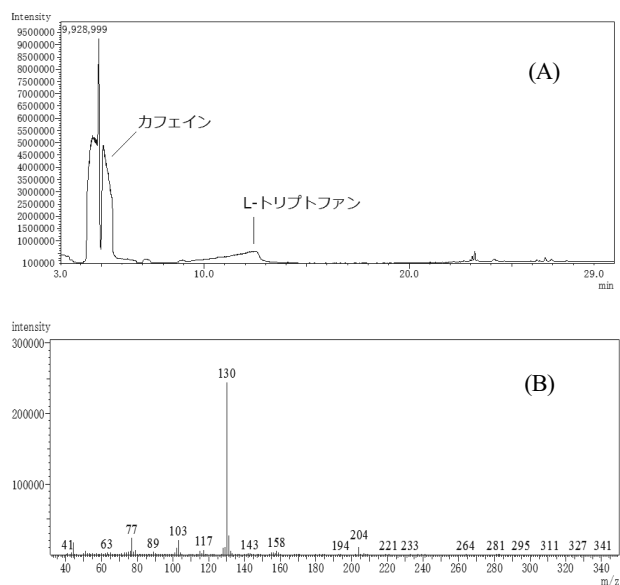


図 6 検体 5 の試料溶液の GC/MS 分析結果  
(A)TIC, (B)マススペクトル(RT:12 分付近)

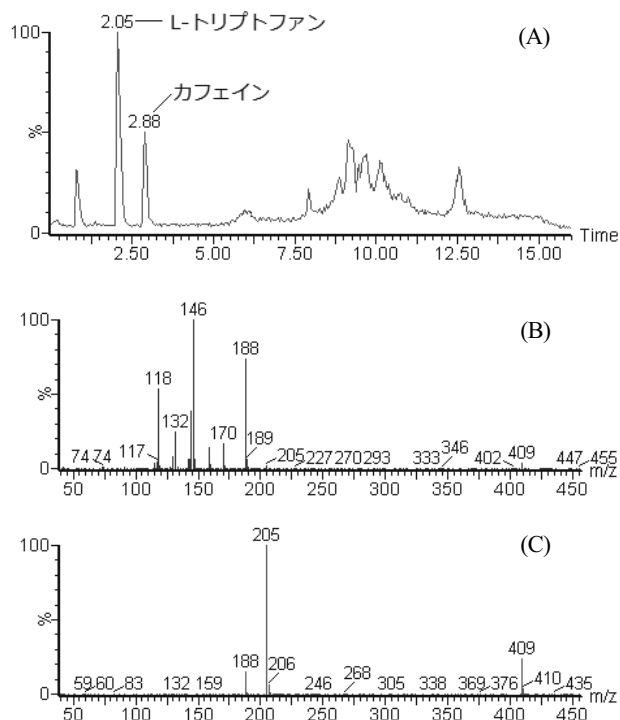


図 7 検体 5 の試料溶液の LC/MS 分析結果  
(A)TIC, (B)マススペクトル(RT:2.1, Cone 50 V, positive)  
(C)マススペクトル(RT:2.1, Cone 20 V, positive)

なお、LC/MS では、 $m/z$  205 に $[M+H]^+$  が、 $m/z$  409 に $[2M+H]^+$  が、観測された。以上の結果から、当該成分は、トリプタミン系物質ではなく、そのアミノ基の  $\alpha$  炭素にカルボキシ基がついたアミノ酸の L-トリプトファンであることが分かった (図 9)。

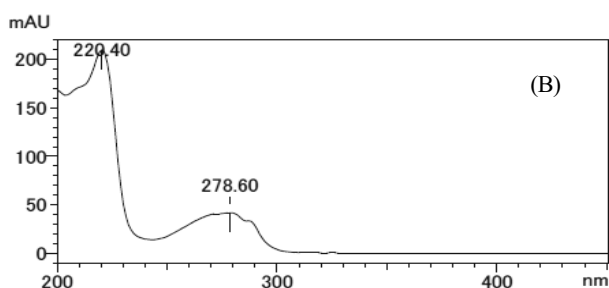
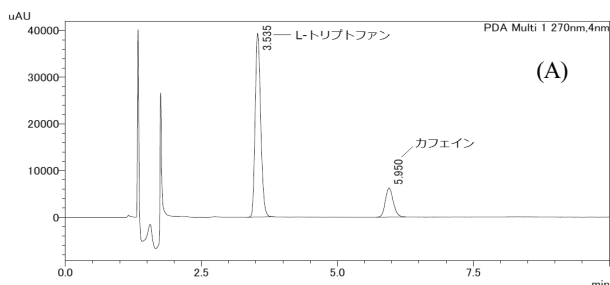
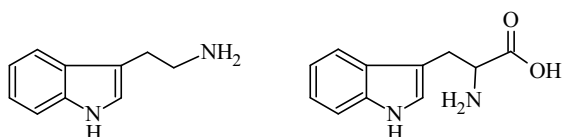


図 8 検体 5 の 70 倍希釈液の LC/PDA 分析結果  
(A)クロマトグラム 270 nm, (B)吸収スペクトル(RT:3.5)



トリプタミン (分子量:160)    トリプトファン (分子量:204)

図 9 トリプタミン及びトリプトファンの構造式

#### IV まとめ

平成 28 年度の危険ドラッグ買上検査において、5 製品を検査した結果、2 製品からカチノン系指定薬物の 4-Fluoro- $\alpha$ -PVP 及び 4-MEAP が検出された。依然として違法な成分を含んだ危険ドラッグが流通している実態が明らかとなった。一方、別の Web サイトから購入した 3 製品からは、規制物質やそれらの構造類似物質は検出されず、カフェインや L-トリプトファン等が検出された。

今後も、危険ドラッグ中の成分調査を進めつつ、違法な成分を発見した場合は、健康被害や事件・事故の発生防止のため、関係部署への情報提供に努めたい。

#### 参考文献

- 1) 厚生労働省医薬食品局監視指導・麻薬対策課長通知：指定薬物の分析法について，平成19年5月21日，薬食監麻発第0521002号（2007）
- 2) 厚生労働省医薬食品局監視指導・麻薬対策課長通知：指定薬物標準品の配布について，平成27年9月14日，薬食監麻発0914第2号（2015）
- 3) 浅川和宏，豊成美香，佐々木智理，他：平成25年度危険ドラッグ検査結果について，徳島県立保健製薬環境センター年報，**4**, 29-41 (2014)
- 4) 浅川和宏，蟻井緑郎，豊田正仁：カチノン系物質のGC/MS 分析における分解挙動について，徳島県立保健製薬環境センター年報，**6**, 28-38 (2016)
- 5) 松田駿太郎，片木宗弘，西岡裕，他：EIマスマスペクトル解析によるカチノン類の構造推定，法科学技術，**19**(2), 77-89, (2014)

# 平成 28 年度における徳島県のおキシダント濃度について (第 42 報)

徳島県立保健製薬環境センター

菊野 裕介・駒坂 和哉\*・高島 京子

Oxidants Concentration in Tokushima Prefecture (XLII)

Yuusuke KIKUNO, Kazuya KOMASAKA and Kyoko TAKASHIMA

Tokushima Prefectural Public Health, Pharmaceutical and Environmental Sciences Center

## 要 旨

平成 28 年度における徳島県の一般環境大気測定局でのオキシダント濃度については、環境基準（環境基準値は 1 時間値が 0.06 ppm 以下）を達成することができず、高濃度オキシダント（以下、特に注釈のない限り「0.08 ppm 以上」をいう。）発生日数は 42 日であり、気象条件等（日射、気温、風）に影響されるため年により増減するが、過去 10 年間は 6 番目に少ない日数であった。

オキシダント緊急時報については、注意報の発令は平成 7 年度から 20 年度まで 14 年間続いていたが、平成 21 年度以降は注意報・警報ともに発令はなかった。

Key words : オキシダント濃度 oxidants concentration, 緊急時報（注意報, 警報）emergency reports (warnings and alarms)

## I はじめに

全国的に、オキシダントの主たる原因物質となる窒素酸化物 (NOx) 濃度は近年横ばいであり、環境基準をほぼ達成しているものの、オキシダント濃度については、環境基準がほとんど達成されていない状況が継続している。徳島県においても同様の状況であり、平成 28 年度は全局で環境基準を達成できなかった。

平成 28 年における全国的なオキシダントの緊急時報発令状況を見ると<sup>1)</sup>、注意報発令都道府県数が 16 都府県、発令延日数が 46 日であり、平成 27 年（17 都府県、101 日）と比較していずれも減少した。全国での最高値は栃木県の 0.161 ppm（7 月 3 日）であり、警報の発令はなかったが、被害の届出は 2 県で合計 46 人であり、平成 27 年（1 県、2 人）に比べ増加した。

ここでは、平成 28 年度の徳島県のおキシダントの発生状況について報告する。

## II 方法

### 1 測定地点

平成 28 年度は一般環境大気測定局 15 局（図 1）でオキシダント濃度を測定した。

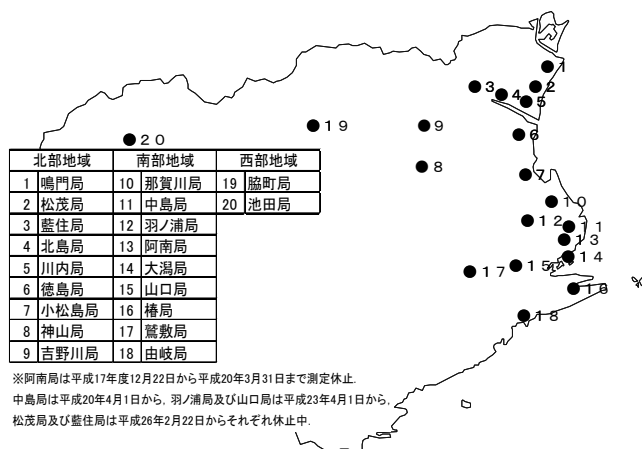


図 1 一般環境大気測定局設置場所

\*現 薬務課

## 2 測定方法等

### (1) オキシダント

#### ①測定器

東亜ディーケーケー(株)製GUX-213型,  
GUX-353型 (川内局・脇町局)

#### ②測定方法

紫外線吸収法

#### ③校正方法

UV法：紫外線吸光光度計による方法

### (2) 風向・風速

#### ①測定器

光進電気工業(株)製 MVS-350 型微風向風速計  
(株)日本エレクトリック・インスルメント製  
N-262LV-2R 型微風向風速計  
(株)小笠原計器製作所製 C-W175 型四要素風向風速計

## III 結果及び考察

### 1 高濃度オキシダント等の発生状況

#### (1) 環境基準との対応状況

表1に示すように、測定局全15局で環境基準(0.06 ppm以下)を超える日がみられ、月別では、例年同様4月～9月は全局で超過となった。図2は測定局別に過去5年間の環境基準超過日数を示し、大潟局を除く各局で環境基準超過日数は昨年度より少なく、環境基準超過日の合計は1282日で、平成27年度(1483日)に比べ減少した。

#### (2) 高濃度日の発生状況

##### ①発生日総数

表2に示すように、平成28年度で0.08 ppm以上になった

日数は42日、0.10 ppm以上となった日数は6日あった。過去10年間(平成18～27年度)の平均よりは低いものの、大幅な減少に転じた平成22年度以降、再び増加傾向にある。

また、全国の状況を表3、4及び図3に示すが、平成28年の全国の注意報等の発令延日数は46日、大阪湾地域(大阪府、京都府、兵庫県、奈良県)では8日であった。

なお、都道府県別の発令日数は大阪府及び岡山県が7日で最も多く、次いで神奈川県及び広島県が6日であった。

##### ②月別発生日数

表2から高濃度発生日数を月別にみると、5月(12日)が最も多く、次いで8月(10日)に多かった。10月～2月については高濃度オキシダントの発生はなかった。

なお、全国の注意報の発令状況は表4から、7月(17日) > 8月(13日) > 5月(11日)の順に多かった。

##### ③局別発生日数

表1から局別高濃度発生日数は6日～23日であり、上位局は大潟>椿>池田の順であった。また、図2から、測定局別に0.06 ppmを超えた日数を比較すると、平成27年度に比べて、大潟を除く全局で減少した。

##### ④発生時刻と時間数

表5から初めて高濃度となった発生時刻延回数、14時>13時>15時>12時>16時の順であり、12時～16時で86.3%を占めていた。発生中延時間数は、15時>16時>14時>17時>13時の順であり、発生後の高濃度持続が示唆された。

また、図4、5から過去5年間平均の頻度と比較すると、発生時刻延回数は過去5年間と同様の傾向を示し、発生中延時間数は、16時にピークのあった過去5年間平均とは異なり、15時が最大となった。

表1 局別・月別高濃度オキシダント等発生状況(平成28年度)

区分	0.06 ppmを超えた日数										0.08 ppm以上の日数										0.10 ppm以上の日数										0.12 ppm以上の日数																			
	4	5	6	7	8	9	10	3	他	計	4	5	6	7	8	9	10	3	他	計	4	5	6	7	8	9	10	3	他	計	4	5	6	7	8	9	10	3	他	計										
鳴門	15	24	12	8	16	7	2	6	1	91	0	6	1	0	3	2	0	1	0	13	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
北島	12	24	12	8	16	6	1	10	1	90	0	6	1	1	2	2	0	1	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
川内	10	26	13	5	17	7	1	11	2	92	0	6	1	0	3	2	0	1	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
徳島	16	25	12	8	15	6	2	7	1	92	0	8	1	2	2	2	0	1	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小松島	11	20	9	6	8	5	1	5	1	66	0	4	1	0	1	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
神山	9	22	9	5	15	6	1	3	1	71	0	6	1	0	1	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
那賀川	16	26	11	7	16	4	1	8	2	91	0	5	2	0	4	0	0	0	0	11	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
阿南	10	22	11	7	14	6	1	9	1	81	0	5	1	0	2	0	0	1	0	9	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大潟	17	27	15	8	17	6	2	9	2	103	1	8	4	4	3	2	0	1	0	23	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
椿	12	27	14	9	16	6	3	14	2	103	0	9	3	3	3	2	0	1	0	21	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鷺敷	15	18	9	6	15	4	1	8	0	76	0	6	1	0	2	0	0	1	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由岐	15	23	9	6	11	5	1	10	1	81	0	8	1	2	2	1	0	1	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
吉野川	11	21	12	8	17	5	0	9	1	84	0	8	1	1	2	2	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
脇町	14	20	9	7	16	5	0	9	0	80	0	7	1	1	2	2	0	1	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
池田	12	20	9	10	16	4	1	9	0	81	1	7	2	4	4	0	0	0	0	18	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計	195	345	166	108	225	82	18	127	16	1282	2	99	22	18	36	17	0	10	0	204	0	5	0	0	3	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

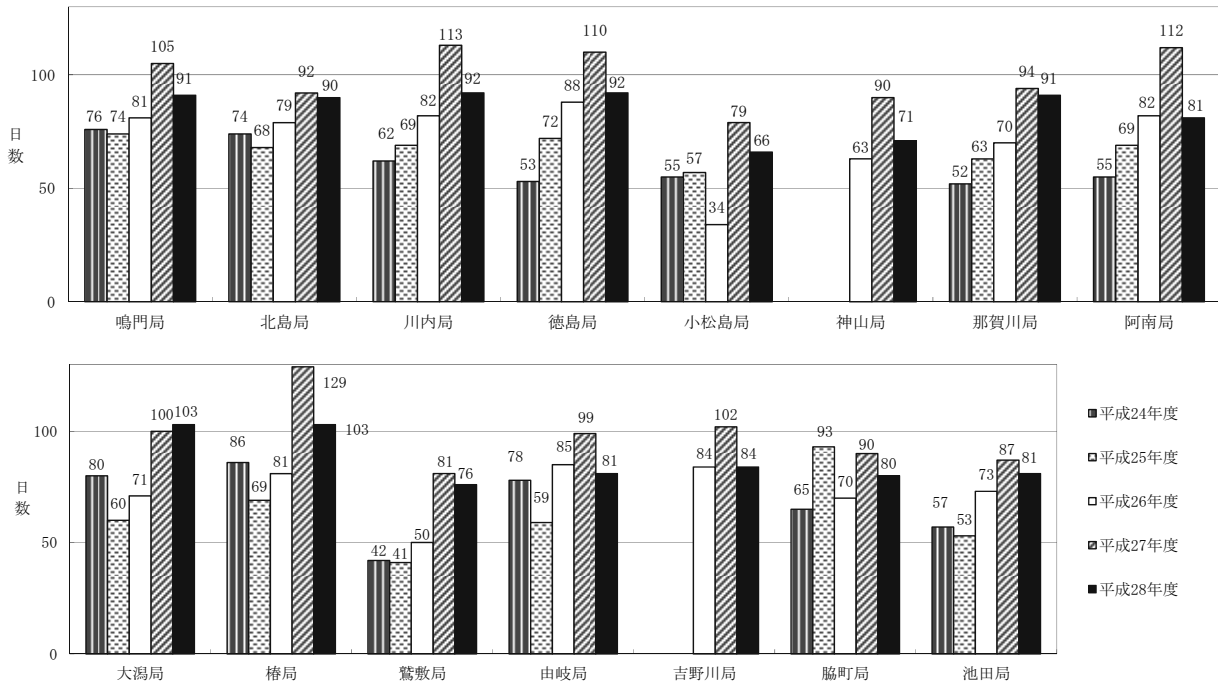


図2 局別0.06 ppmを超えた日数

表2 月別高濃度オキシダント発生日の経年変化

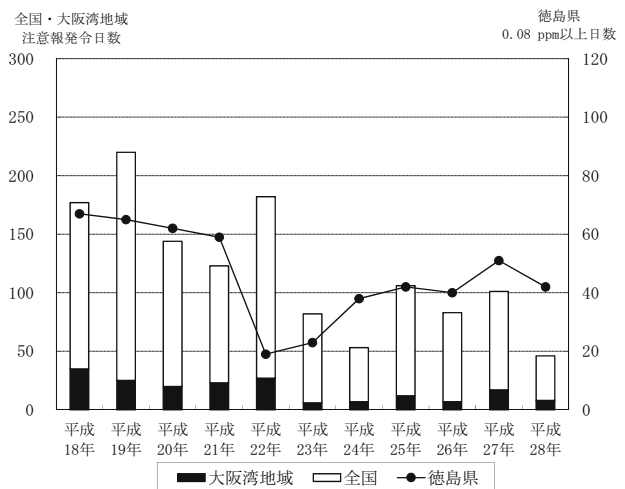
区分	0.08 ppm 以上の日数										0.10 ppm 以上の日数										0.12 ppm 以上の日数									
	4	5	6	7	8	9	10	3	他	計	4	5	6	7	8	9	10	3	他	計	4	5	6	7	8	9	10	3	他	計
平成18年度	3	13	17	3	17	7	4	3		67	4	3	8		7	2				20	4	5	6	3						3
19年度	10	18	10	12	7	7		1		65	1	3	1	2	1	2				10		2								2
20年度	13	18	11	7	6	4	3			62		5	1	2	1	1				10						1				1
21年度	15	14	18	2	6	4				59	2	3	4		2					11										0
22年度		8	6	1	2	2				19	2	1								3										0
23年度	3	7	3	2	4	2	2			23										0										0
24年度	10	17	4	5	1	1				38	2	1								3										0
25年度	3	13	7	4	12	2		1		42	3				3					6										0
26年度	8	15	8	7		1		1		40	1	1	1							3										0
27年度	7	17	5	4	14	1	2	1		51	6	2	2							10	1									1
10年間の平均	7.2	14	8.9	4.7	6.9	3.1	1.1	0.7	0	46.6	0.3	2.8	1.7	0.7	1.6	0.5	0	0	0	7.6	0	0.3	0.3	0	0.1	0	0	0	0	0.7
28年度	3	12	4	8	10	3		2		42	4				2					6										0

表3 全国と大阪湾地域の注意報等の発令日数及び

徳島県の高濃度発生日数の推移(延日数)

濃度レベル	全国 (0.12 ppm以上) (注意報発令日数)	大阪湾地域 (0.12 ppm以上) (注意報発令日数)	徳島県 (0.08 ppm以上)
平成18年	177	35	67
19年	220	25	65
20年	144	20	62
21年	123	23	59
22年	182	27	19
23年	82	6	23
24年	53	7	38
25年	106	12	42
26年	83	7	40
27年	101	17	51
10年間の平均	127	18	47
28年	46	8	42

注1) 大阪湾地域：大阪府，京都府，兵庫県，奈良県  
 注2) 徳島県における0.08 ppm以上の延日数は年度ごとの集計である。



注) 徳島県における0.08 ppm以上の延日数は年度ごとの集計である。

図3 全国・大阪湾地域注意報等発令状況と徳島県の状況

表4 各都府県における注意報等発令日数の推移（平成18年～平成28年）

(環境省調べ)

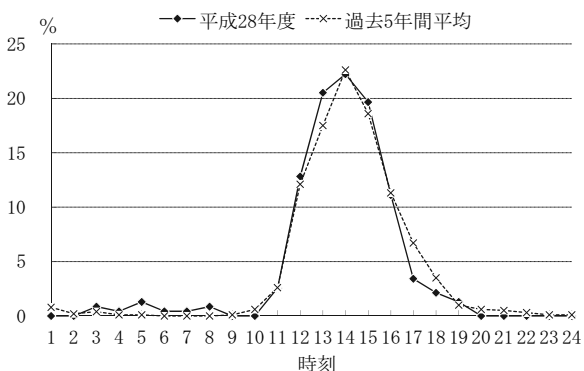
都府県	年	平成18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	28年																	
													4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月											
山形					1																									
福島		1			3	1						1																		
茨城		10	15	5	6	14	2	3	5	9	2																			
栃木		8	16	5	7	16	11	2	4	5	2	3			1			1	1											
群馬		5	8	11	6	12	10	4	6	10	9	2			1	1														
埼玉		16	32	18	14	25	17	7	13	13	16	1						1												
千葉		11	17	12	3	15	11	8	14	12	15	2					1	1												
東京		17	17	19	7	20	9	4	17	9	14	5							4								1			
神奈川		14	20	11	4	10	5	5	16	9	10	6							4	1	1									
新潟			1																											
富山			1																											
山梨		12	15	4	3	11	2	2	3	6	1	1							1											
長野				1																										
岐阜		4	2	4	3				1			1																1		
静岡		9	7	2	2	3	1	1	2	1		1																1		
愛知		2	5	9	9	1	1	2	1			1																		
三重		2				2		1	1																					
滋賀		6	5	2	6	4	1		3			1					1													
京都		7	10	6	4	11	1	2	3	1	2																			
大阪		17	11	7	13	12	4	4	7	3	11	7			1	1		2	3											
兵庫		8	4	6	5	2		1	2	2	2	1																	1	
奈良		3		1	1	2	1				1	2																		
和歌山		1	1	1							1																			
岡山		8	6	6	4	9	3	5	7	1	9	7					1			3	3									
広島		9	6	5	6	7	1		1		3	6			4															
山口		2	3	4	1																									
徳島		3	2	1																										
香川			1																											
愛媛			3	1	3	3																								
高知							1																							
福岡			4	2	2				1																					
佐賀				1	2	1				1																				
長崎		1	3		2	1	1																							
熊本		1	4		2																									
大分			1		3																									
鹿児島					1																									
計		177	220	144	123	182	82	53	106	83	101	46			0	11	3	17	13	1	1									

表5 高濃度オキシダント発生時刻と時間数（平成28年度）

時刻(時)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	計
発生時刻延回数	0	0	2	1	3	1	1	2	0	0	6	30	48	52	46	26	8	5	3	0	0	0	0	0	234
(%)	0	0	0.9	0.4	1.3	0.4	0.4	1	0	0	2.6	12.8	20.5	22.2	19.7	11.1	3.4	2.1	1.3	0	0	0	0	0	100
発生中延時間数	0	0	2	2	6	6	3	3	0	0	6	36	83	122	153	151	116	75	33	18	7	3	1	0	826
(%)	0	0	0.2	0.2	0.7	0.7	0.4	0.4	0	0	0.7	4.4	10	14.8	18.5	18.3	14	9.1	4	2.2	0.8	0.4	0.1	0	100

注1) 表中「発生時刻延回数」とは、当該時刻において初めて高濃度（0.08 ppm以上）となった局数の年間合計を示す。

注2) 表中「発生中延時間数」とは、当該時刻において高濃度である局数の年間合計を示す。



注) 過去5年間は校正のため深夜1時のデータがない場合がある。

図4 発生時刻延回数

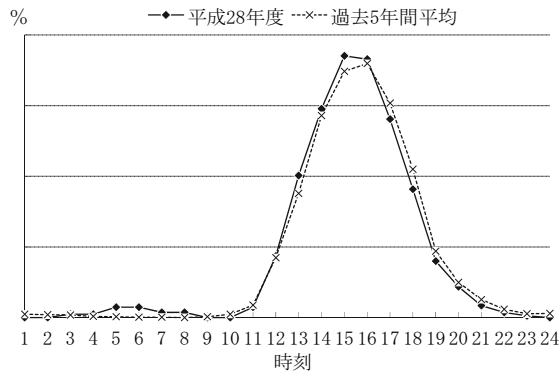


図5 発生中延時間数



## 2 高濃度オキシダントと気象の関係

### (1) 天候との関連

徳島地方気象台の観測データ<sup>2)</sup>より、表6から平成28年度の高濃度発生は、「当日・晴」の日は69%、「当日・曇」の日は31%となっていた。

表7、図6から高濃度発生日は日照時間が10時間以上の場合が66.7%で最も多く、6時間台以上で92.8%を占め、高濃度オキシダント発生への日射による影響が示唆されるものであった。

表6 高濃度オキシダント発生前3日間及び当日の天候

天候	晴(日数/%)		曇(日数/%)		雨(日数/%)		計
3日前(6時~18時)	20	47.6	19	45.2	3	7.1	42
(18時~2日前6時)	26	62	12	28.6	4	9.5	42
2日前(6時~18時)	20	47.6	18	42.9	4	9.5	42
(18時~1日前6時)	29	69	9	21.4	4	9.5	42
1日前(6時~18時)	24	57.1	15	35.7	3	7.1	42
(18時~当日6時)	32	76.2	9	21.4	1	2.4	42
当日(6時~18時)	29	69	13	31	0	0	42

(注) 徳島地方気象台の観測データに基づき作成したものである。

表7 高濃度オキシダント発生と日照時間

日照時間	0~0.9	1~1.9	2~2.9	3~3.9	4~4.9	5~5.9	6~6.9	7~7.9	8~8.9	9~9.9	10以上	計
日数	0	0	0	0	1	2	3	2	2	4	28	42
(%)	0	0	0	0	2.4	4.8	7.1	4.8	4.8	9.5	66.7	100

(注) 徳島地方気象台の観測データに基づき作成したものである。

表8、図7~図9から、高濃度オキシダント発生日が最も多かった5月は、気温は平年以上に高く、降水量が少なく、日照時間が多かった。また、平年に比べ降水量が少なく、日照時間の多かった7、8月には例年に比べオキシダント濃度が環境基準を上回る日が多く、オキシダント生成の一要因である日射量との関係が示唆されるものであった。

### (2) 風速との関連

表9から平成28年度の高濃度発生時の風速は、2.0m/s~2.9m/sが最も多く、1.0m/s~3.9m/sの弱風域で76.1%を占めていた。0.9m/s以下又は5.0m/s以上では高濃度発生率が比較的低い傾向にあった。図10に示すように、過去5年間の平均割合においても、1.0m/s~3.9m/sが中心であり、平成28年度においても同様な傾向が見られた。

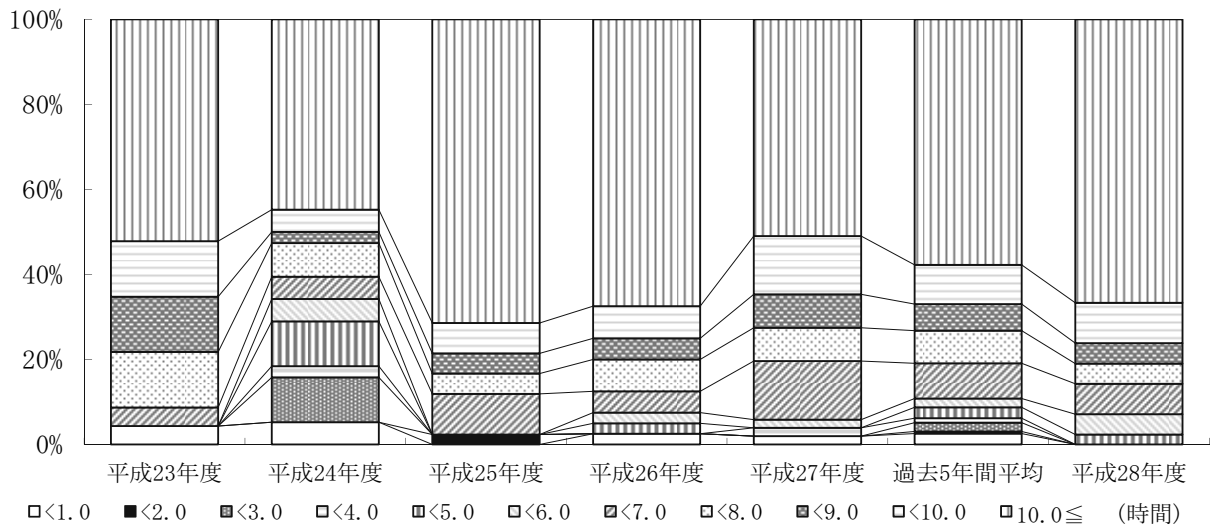


図6 高濃度オキシダント発生と日照時間の経年変化

表8 月別気象状況

項目	気温(°C)				降水量(mm)				日照時間(hr)			
	28年度	平年値	平年との差	平年比(%)	28年度	平年値	平年との差	平年比(%)	28年度	平年値	平年との差	平年比(%)
28年4月	16.5	14.8	1.7	111.5	125.5	108.2	17.3	116.0	177.6	192.9	-15.3	92.1
5月	20.5	19.2	1.3	106.8	143.5	148.4	-4.9	96.7	221.8	196.8	25.0	112.7
6月	23.0	22.7	0.3	101.3	230.5	190.8	39.7	120.8	144.9	157.9	-13.0	91.8
7月	27.3	26.6	0.7	102.6	85.0	148.8	-63.8	57.1	234.3	195.2	39.1	120.0
8月	29.1	27.8	1.3	104.7	88.5	172.9	-84.4	51.2	294.1	230.4	63.7	127.6
9月	25.1	24.5	0.6	102.4	510.0	210.0	300.0	242.9	107.4	159.9	-52.5	67.2
10月	20.5	18.9	1.6	108.5	129.5	146.2	-16.7	88.6	112.7	166.7	-54.0	67.6
11月	14.0	13.5	0.5	103.7	83.5	97.2	-13.7	85.9	152.6	150.8	1.8	101.2
12月	9.8	8.5	1.3	115.3	86.0	45.2	40.8	190.3	145.3	163.3	-18.0	89.0
29年1月	6.6	6.1	0.5	108.2	36.5	38.9	-2.4	93.8	194.2	157.5	36.7	123.3
2月	6.8	6.5	0.3	104.6	11.5	52.8	-41.3	21.8	181.4	150.2	31.2	120.8
3月	9.2	9.6	-0.4	95.8	41.5	94.5	-53.0	43.9	184.8	171.2	13.6	107.9



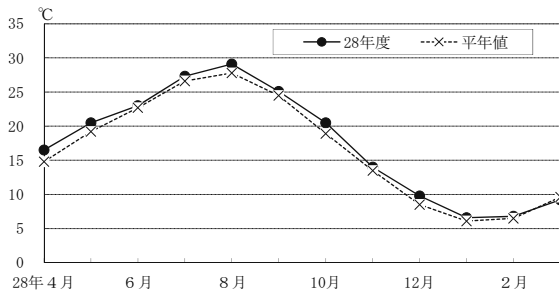


図7 気温の状況

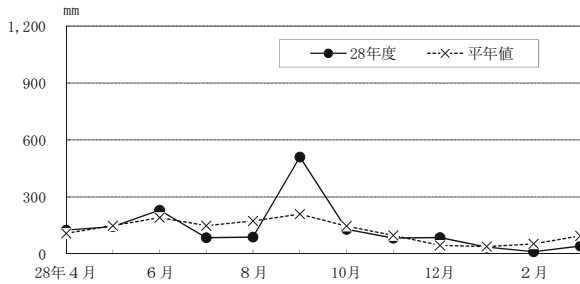


図8 降水量の状況

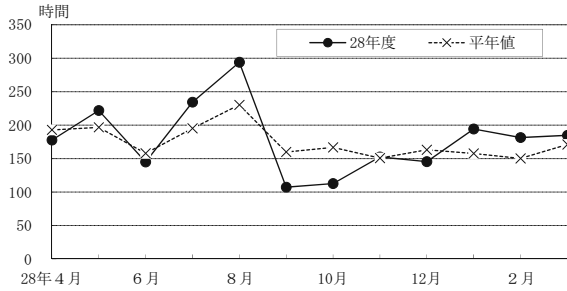


図9 日照時間の状況

### 3 オキシダント濃度の状況

#### (1) 全体

表 10, 図 11 から, 県下全体で見ると, 昼間の日最高値の年平均値は, 平成 28 年度は 0.051 ppm で, 過去 5 年間平均値に比べ高かった。各月の平均値についても, 概ね過去 5 年間の各月平均値を上回っていた。経月変動については, 5 月に大きなピークを示した後, 8 月に再度小さなピークを示す 2 山型の濃度推移であった。

#### (2) 地域別

図 11, 12 から測定局全 15 局について, 北部地域(鳴門～小松島, 神山, 吉野川), 南部地域(那賀川～由岐), 西部地域(脇町, 池田)と地域別にみると, 平成 28 年度はいずれの地域においても全局平均とほぼ同様の値であった。月別にみると, いずれの地域も概ね同様の挙動を示すが, 7, 8 月において, 西部地域では全局より高かった。

## IV まとめ

本県における平成 28 年度のオキシダント濃度の測定結果について, 以下のことが明らかとなった。

- 1 オキシダント濃度は, 全局で環境基準を達成しておらず,

表 9 高濃度オキシダント発生時の風速頻度 (時間数)

(平成 28 年度)

風速	0.0 ～ 0.9 m/s	1.0 ～ 1.9 m/s	2.0 ～ 2.9 m/s	3.0 ～ 3.9 m/s	4.0 ～ 4.9 m/s	5.0 ～ 5.9 m/s	6.0 以上 m/s
局名							
鳴門	2	13	18	21	8	1	0
北島	4	10	25	14	6	2	0
川内	1	12	17	19	12	8	4
徳島	2	17	17	16	18	5	3
小松島	0	5	9	4	1	0	0
神山	2	2	8	14	6	0	0
那賀川	0	4	16	7	12	5	6
阿南	1	5	5	9	5	7	4
大湊	6	27	18	23	12	1	0
椿	3	13	31	26	7	5	0
鷺敷	2	22	11	2	1	0	0
由岐	4	12	21	9	2	0	0
吉野川	0	5	10	25	7	1	0
脇町	1	14	12	9	6	3	0
池田	12	42	9	0	0	0	0
計	40	203	227	198	103	38	17
(%)	4.8	24.6	27.5	24.0	12.5	4.6	2.1

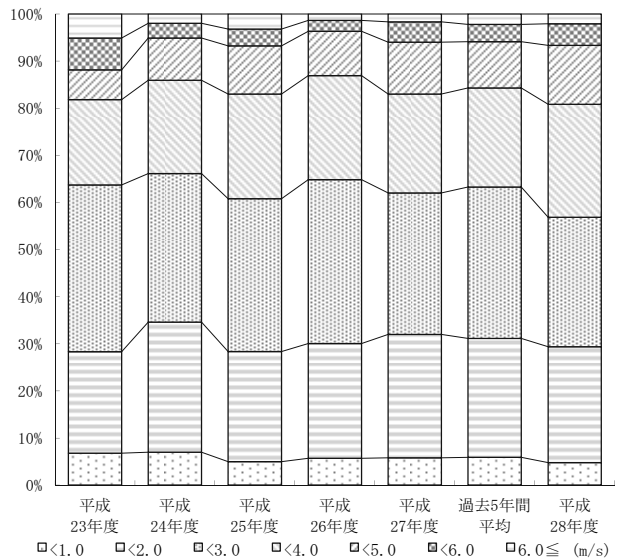


図 10 高濃度オキシダントと風速別出現頻度

環境基準超えの日数は平成 22 年度から増加傾向にある。月別では, 例年同様, 4 月～9 月に多く, 全局で環境基準を超過していた。

- 2 高濃度オキシダントの発生状況については, 発生日数は 42 日と過去 10 年間の平均と比べると同程度であり, 月別では 5 月が最も多く, 次いで 8 月にも高濃度オキシダント発生が多くみられた。

また, オキシダントが初めて高濃度となった時刻は 12 時～16 時, 高濃度であった時刻は 13 時～18 時が多く, 発生後の高濃度持続が示唆された。

さらに, 高濃度オキシダントが発生した日は日照時間の

表 10 オキシダント昼間の日最高値の平均値（全局及び3地域比較）

年度等 \ 月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	年平均
平成23年度	0.053	0.059	0.047	0.039	0.043	0.038	0.048	0.036	0.035	0.035	0.037	0.043	0.043
平成24年度	0.057	0.069	0.056	0.044	0.033	0.044	0.049	0.039	0.034	0.038	0.038	0.043	0.045
平成25年度	0.054	0.065	0.055	0.047	0.052	0.051	0.040	0.040	0.036	0.034	0.034	0.039	0.046
平成26年度	0.052	0.070	0.057	0.051	0.030	0.053	0.046	0.041	0.036	0.040	0.046	0.051	0.048
平成27年度	0.057	0.073	0.058	0.041	0.061	0.052	0.058	0.037	0.040	0.041	0.048	0.055	0.052
過去5年間平均	0.055	0.067	0.055	0.044	0.044	0.048	0.048	0.039	0.036	0.038	0.041	0.046	0.047
平成28年度（全局）	0.060	0.070	0.055	0.047	0.059	0.043	0.046	0.045	0.039	0.045	0.048	0.057	0.051
平成28年度（北部）	0.059	0.069	0.055	0.047	0.059	0.044	0.046	0.044	0.039	0.044	0.047	0.056	0.051
平成28年度（南部）	0.062	0.071	0.057	0.046	0.059	0.043	0.047	0.046	0.041	0.046	0.049	0.059	0.052
平成28年度（西部）	0.059	0.068	0.050	0.052	0.063	0.041	0.043	0.041	0.036	0.045	0.049	0.058	0.050

北部：鳴門・北島・川内・徳島・小松島・神山・吉野川

南部：那賀川・阿南・大湊・椿・鷺敷・由岐

西部：脇町・池田

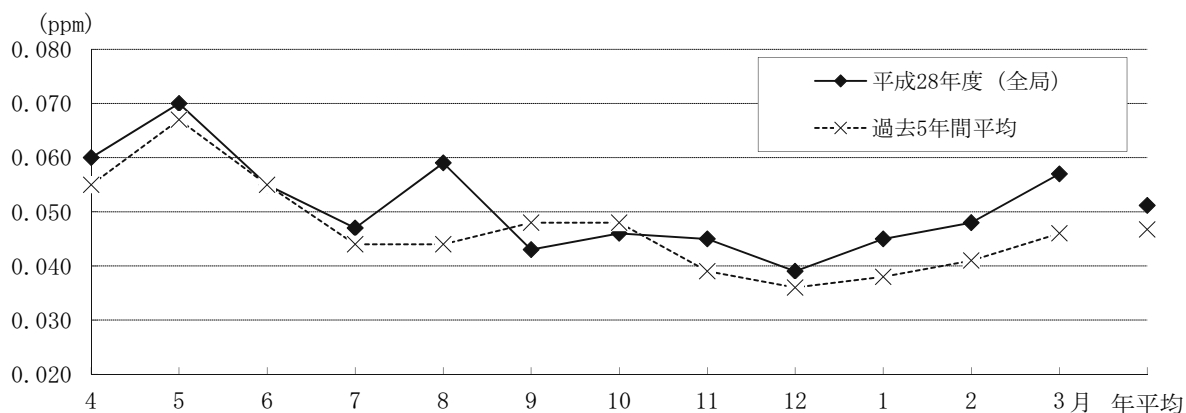


図 11 全局のオキシダント昼間の日最高値の平均値

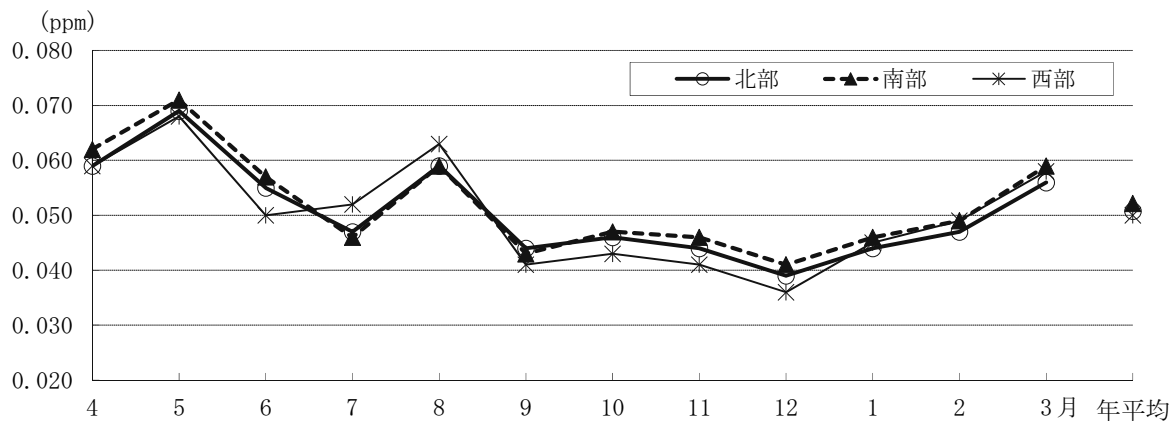


図 12 オキシダント昼間の日最高値の平均値（3地域比較）

長い日が多く、風速は1.0 m/s～3.9 m/sの弱風の日が多かったことから、光化学反応が促進され、発生したオキシダントが滞留したためであると考えられる。

- 「緊急時」の発令状況を見ると、平成7年度から平成20年度まで注意報の発令が14年間続いていたが、平成21年度以降、注意報の発令はない。
- オキシダント濃度の「昼間の日最高値」については、5月に大きなピークと8月に小さなピークがある2山型で

あり、年平均値は過去5年間の平均値を上回っていた。特に8月については、過去5年平均値を大幅に上回った。

#### 参考文献

- 環境省水・大気環境局大気環境課：報道発表資料，平成28年光化学大気汚染の概要
- 徳島地方气象台：徳島県の気象，2016年4月～2017年3月

# 非イオン界面活性剤の水道水質検査方法の妥当性評価について

徳島県立保健製薬環境センター

中石 明希

Validation of the analytical method for non-ionic surfactant in tap water

Aki NAKAISHI

Tokushima Prefectural Public Health, Pharmaceutical and Environmental Sciences Center

## 要 旨

水道水中の非イオン界面活性剤分析の標準検査方法「固相抽出ー吸光光度法」について、厚生労働省の「水道水質検査方法の妥当性評価ガイドライン」に基づき妥当性評価を行った。添加回収試験の結果、真度が109%、併行精度が1.6%及び室内精度が9.0%であった。今回の結果は、真度、併行精度及び室内精度のいずれも水道水質検査法の妥当性評価ガイドラインの目標値を満足していた。

Key words : 非イオン界面活性剤 non-ionic surfactant, 固相抽出 solid-phase extraction, 妥当性評価 validation

## I はじめに

界面活性剤は親水基の解離性により、非イオン界面活性剤、陰イオン界面活性剤、陽イオン界面活性剤、両性界面活性剤に分類される。非イオン界面活性剤は、イオンに解離する基を持たず、エーテル型、エステルエーテル型、エステル型、アルカノールアミド型に大別され、エーテル型のポリオキシエチレンアルキルエーテルやポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル等はPRTR法の第一種指定化学物質に指定されている。また、ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテルは、その分解物として内分泌かく乱作用があるとされるノニルフェノールを生成することが指摘されており、環境影響が懸念されている。非イオン界面活性剤は、他のイオン性界面活性剤との併用ができることや、比較的安価であることから、洗浄剤、分散剤、医薬品・化粧品などの乳化剤として汎用されてきた。

水道水の水道法第4条に基づく水質基準は、「水質基準に関する省令（厚生労働省令第101号）」<sup>1)</sup>により現在51項目について定められており、水道事業者等には遵守義務及び検査義務が課せられている。これらの項目の分析方法については、「水質基準に関する省令の規定に基づき厚生労働大臣が定め

る方法（厚生労働省告示第261号）」<sup>2)</sup>（以下「告示」という。）において定められている。非イオン界面活性剤の水質基準は「0.02 mg/L以下」と定められており、告示では、別表第28「固相抽出ー吸光光度法」及び別表第28の2「固相抽出ー高速液体クロマトグラフ法」の2通りの方法が認められている。いずれの方法も、発色までの前処理方法は同様で、非イオン界面活性剤の総量を測定する方法となっている。そこで今回は、標準検査方法「固相抽出ー吸光光度法」により非イオン界面活性剤の分析法を確立し、妥当性評価を行ったので、その結果を報告する。

## II 方法

### 1 試薬・装置

チオシアン酸アンモニウム、硝酸コバルト(II)六水和物、水酸化ナトリウム、塩化カリウムは試薬特級、トルエンは残留農薬・PCB試験用（5000倍濃縮保証品）、メチルアルコールはLC/MS用を使用し、4-(2-ピリジルアゾ)-レゾルシノール（PAR）は鹿1級を用いた。精製水はMilli-Q Gradient-A10（メルク(株)製）で製造した超純水を使用した。非イオン界面活性剤標準原液にはヘプタオキシエチレンドデシルエーテル溶

液 (1000 mg/L, メチルアルコール溶液) で関東化学(株)製の JCSS 対応のものを使用した。

試料を固相カートリッジ Oasis HLB Plus 及び Sep-Pak PS-2 (いずれも Waters(株)製) へ加圧送液するために加圧送液装置 AQUAloaderIII (ジーエルサイエンス (株) 製) を使用し、試料の振とうには振とう装置 MW-YS (宮本理研工業 (株) 製) を用いた。発色後の試料の吸光度の測定には分光光度計 UV-2700 ( (株) 島津製作所製) を使用した。

## 2 試料水・試薬の調製

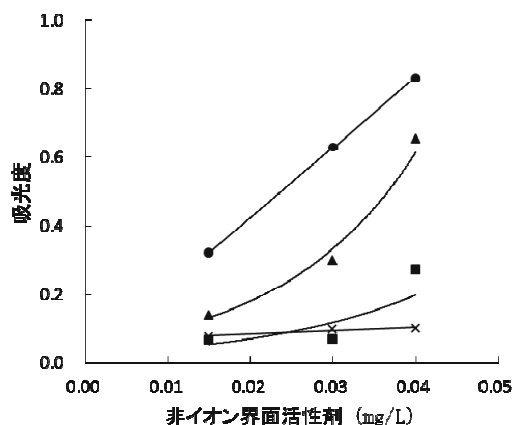
非イオン界面活性剤標準原液 (1000 mg/L) をメチルアルコールで 100 倍希釈して 100 mL とし、10 mg/L 標準液を用時調製した。この標準液を適宜精製水で希釈して、前処理条件の検討用や検量線作成用の試料水とした。

チオシアノコバルト(II) 酸アンモニウム溶液及び PAR 溶液等の調製は告示に従い行った。

## III 結果及び考察

### 1 前処理条件等の検討

告示では、固相に関してはシリカゲルベースの C18 固相またはスチレンジビニルベンゼン共重合体を充填した固相あるいはそれと同等以上の性能を有するものを使用することとされており、溶出はトルエン 5 mL で行うこととされている。そこで、告示に従い種々の固相カートリッジを使い分析を試みたが結果にばらつきが見られ十分な精度が得られなかった。そこで、他の報告例等<sup>3)</sup> を参考に、固相カートリッジ及び溶出条件を検討した。告示に示されていないポリマーを充填し



● : Oasis HLB Plus でメチルアルコール-トルエン (1:19) 混液 1 mL + トルエン 4 mL により溶出

▲ : Sep-Pak PS-2 でメチルアルコール-トルエン (1:19) 混液 1 mL + トルエン 4 mL により溶出

■ : Oasis HLB Plus でトルエン 5 mL により溶出

× : Sep-Pak PS-2 でトルエン 5 mL により溶出

図 1 抽出条件の検討結果

た Oasis HLB Plus とスチレンジビニルベンゼン共重合体を充填した Sep-Pak PS-2 について比較したところ、Oasis HLB Plus を用い、メチルアルコール-トルエン (1:19) 混液 1 mL で溶出後にトルエン 4 mL で溶出した場合に、直線性も高く吸光度も高くなった (図 1)。そこで、前処理の固相抽出カートリッジには Oasis HLB Plus を用い、メチルアルコール-トルエン (1:19) 混液 1 mL で溶出後にトルエン 4 mL で溶出することとした。0.03 mg/L の標準溶液 1000 mL を本法で前処理し測定した場合と固相抽出を行わずに標準溶液 0.03 mg をトルエンに直接添加し発色させた場合から求めた回収率は 74.2% であった。今回採用した測定方法を図 2 に示す。

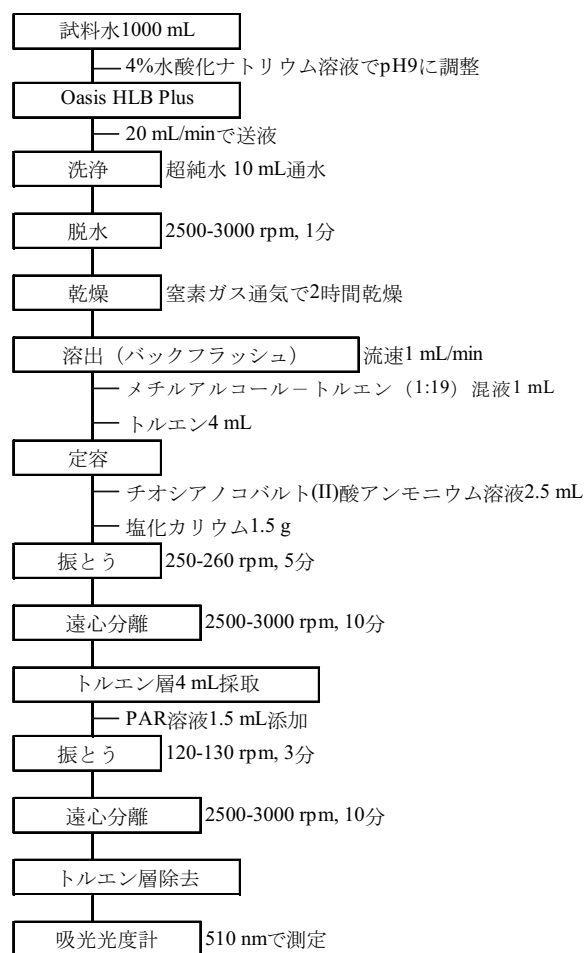


図 2 測定方法

本法で測定を行うに当たり、告示には明記されていないものの結果に影響を与えると考えられる点が少なからずあったため、その他留意した点等を以下に記す。

・試料を固相カートリッジへ送液後、窒素ガスを通気させて固相カートリッジを乾燥させる際に、水分が残っているとその後の抽出効率が落ちるため、送液前と乾燥後に固相カートリッジの重量を量り、重量差が $\pm 0.01$  g 以内であることを確認した。

・溶出時の流速が抽出効率に影響するとされていることから、マニホールドを用い、流速は1 mL/min程度になるように調節した。

・試料を溶出後発色させる際に使用する遠心分離管は操作性・非吸着性等を考慮し、15 mLのポリエチレン製のチューブを使用した。

・錯化及び発色反応における振とうの回転数については、告示では詳細が明記されていないが、測定値のばらつきに影響するとの報告があるため<sup>4)</sup>、錯体生成反応は250-260 rpm、5分で、発色反応は120-130 rpm、3分振とうを実施することとした。

・錯化反応後にトルエン4 mLを別の遠心分離管に移す際に、パスツールピペットの先端がチオシアノコバルト(II)酸アンモニウム溶液と遠心分離管の壁に触れないように注意した。

・吸光度の測定の際に、参照セルには精製水を入れて測定した。

## 2 検量線の作成

水質基準項目の検査方法における定量下限は、「水質基準に関する省令の制定及び水道法施行規則の一部改正等並びに水道水質管理における留意事項について（健水発第1010001号）」<sup>5)</sup>において明記されており、固相抽出-吸光光度法により非イオン界面活性剤を分析する場合は原則として基準値の4分の1以下であることとされている。非イオン界面活性剤の基準値は0.02 mg/Lであることから、固相抽出-吸光光度法で分析する場合、定量下限値は0.005 mg/L以下とする必要がある。そこで非イオン界面活性剤濃度0.005 mg/Lから0.04 mg/Lの範囲で標準液1000 mLを調製し、図2の測定方法と同様の手順で前処理後、錯化・発色反応させ吸光度を測定し、検量線の直線性を検討した。その結果、決定係数が0.995と良好な結果が得られた（図3）。また、0.005 mg/Lを繰り返し

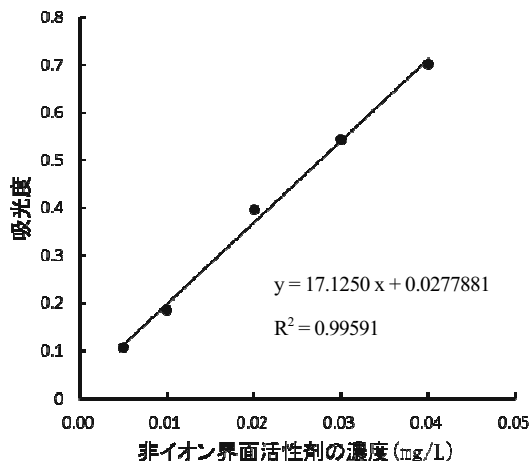


図3 非イオン界面活性剤の検量線

返し測定したところ、変動係数は8.8%であり、確保すべき精度である20%以下であった。そこで、定量下限値は0.005 mg/Lとした。

## 3 妥当性評価

妥当性評価にあたり、非イオン界面活性剤の添加濃度を基準値の4分の1とし、0.005 mgを精製水1000 mLに添加し、最適化した分析条件で測定した。2併行で5日間の測定により真度、併行精度及び室内精度を算出した。妥当性評価の結果を表1に示す。今回の方法では、真度が109%、併行精度が1.6%及び室内精度が9.0%であった。厚生労働省の水道水質検査方法の妥当性評価ガイドライン<sup>6)</sup>では、基準値の4分の1の添加濃度の場合、真度、併行精度及び室内精度の目標値は、それぞれ70-120%、15%未満、20%未満とされている。今回の結果は、真度、併行精度及び室内精度のいずれも目標値を満足していた。

空試験は、告示では、精製水について検水と同様の前処理を行い分析し、定量下限値を下回ることを確認することとされている。今回の妥当性評価では、空試験は定量下限値0.005 mg/Lを下回っていることが確認できた。

表1 非イオン界面活性剤の妥当性評価結果

評価項目	結果	目標
真度 (%)	109	70-120
併行精度 (RSD %)	1.6	<15
室内精度 (RSD %)	9.0	<20

妥当性が確認された本法で、非イオン界面活性剤について徳島市内の水道水質検査を実施したところ、定量下限値0.005 mg/L未満であった。

## IV まとめ

非イオン界面活性剤について、固相抽出-吸光光度法により妥当性評価を行った。真度、併行精度及び室内精度のいずれも妥当性評価ガイドラインの目標値を満足した。また、徳島市内の水道水について検査したところ、非イオン界面活性剤は定量下限値の0.005 mg/L未満であった。

## 参考文献

- 1) 厚生労働省令第101号：水質基準に関する省令，平成15年5月30日（2003）
- 2) 厚生労働省告示第261号：水質基準に関する省令の規定に基づき厚生労働大臣が定める方法，平成15年7月22日（2003）
- 3) 小島節子，山守英明：発泡苦情に対する分析事例，名古屋

屋市環境科学研究所報, 39, 58-62 (2009)

- 4) 佐久間弘毅：非イオン界面活性剤 振とう方法における発色強度についての検討, (一社) 全国給水衛生検査協会 全国技術研究発表会 (2015)
- 5) 厚生労働省健康局水道課長通知：水質基準に関する省令の制定及び水道法施行規則の一部改正等並びに水道水質管

理における留意事項について, 平成15年10月10日, 健水発第1010001号 (2003)

- 6) 厚生労働省健康局水道課長通知：水道水質検査方法の妥当性評価ガイドラインについて, 平成24年9月6日, 健水発第0906第1号 (2012)



## 徳島県沿岸海域における COD 関連項目の現状と傾向

徳島県立保健製薬環境センター

管生 伸矢・山本 昇司\*・岩佐 博司\*\*

The current conditions and tendency of the COD-related item in Tokushima coastal zone

Shinya SUGAOI, Shoji YAMAMOTO, Hiroshi IWASA

Tokushima Prefectural Public Health, Pharmaceutical and Environmental Sciences Center

### 要 旨

県北沿岸海域，紀伊水道海域，県南沿岸海域の 3 地点で水質汚濁指標である化学的酸素要求量（以下「COD」という。）と関連項目について測定し，季節変化と項目間について検討した。結果，当県の COD は陸水による影響が大きいことが分かった。

Key words : 化学的酸素要求量 COD , 栄養塩 nuts

### I はじめに

徳島県は，播磨灘・紀伊水道（瀬戸内海），太平洋と三つの性質の異なる海域に囲まれ，豊かな水産資源に恵まれている。

特に播磨灘と紀伊水道は閉鎖性のある地形や黒潮の影響で内外交流種が多く生息し漁業生産性が高く，漁船漁業と藻類養殖業が主に営まれている。また，水質汚濁については，県内海域の環境基準点における COD について，環境基準をほぼ 100%達成している。

今回，播磨灘（県北沿岸），紀伊水道，県南沿岸の3海域について，公共用水域の常時監視点から各1地点を選び，夏季と冬季の年2回，CODと関連する有機物指標の測定を行って季節変化と項目間について検討した。

### II 方法

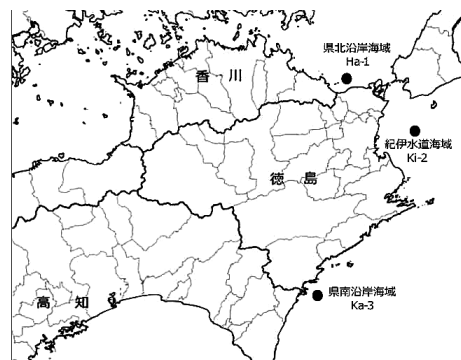
#### 1 調査・採水時期

2014年9月，2015年1月と8月，2016年の1月と8月，2017年の1月の計6回行った。

#### 2 調査地点

徳島県沿岸域の公共用水域常時監視点のうち図1及び表1に示す県北沿岸海域，紀伊水道海域，県南沿岸海域の3地点で調査を行った。

測定水深は表層（海面下 0.5 m 位置）で，この3地点の水質環境基準（生活環境項目）の類型はいずれも A（COD 2 mg/L 以下）である。



提供元：国土地理院 電子地形図（基盤白地図）

図1 調査地点

\* 現 南部総合県民局

\*\* 現 東部保健福祉局

表1 各調査地点の特徴

地点	県北沿岸海域 Ha-1	紀伊水道海域 Ki-2	県南沿岸海域 Ka-3
水域	瀬戸内海	瀬戸内海	太平洋
類型	A II	A II	A
水深	約 35 m	約 31 m	約 86 m
地点の特徴	播磨灘南部に位置し、閉鎖性海域に属している	吉野川河口の沖合いに位置し、陸水からの影響を受けるおそれがある	太平洋に面し、黒潮の影響を受けやすい

### 3 分析方法

海水試料は、採水当日に分注・ろ過を行った。

試料をそのまま分注したものは、CODの分析に用いた。

クロロフィル a (以下「Chl-a」という。)の分析には、450°C で 4 時間焼成処理した 47 mm 径のガラス繊維フィルター GF/C を用いて、試料を 1000 mL 吸引ろ過したろ紙を用いた。得られたろ液は、溶存性の COD (以下「D-COD」という。)、有機炭素 (以下「DOC」という。)、全窒素 (以下「DTN」という。)、全リン (以下「DTP」という。)、硝酸態・亜硝酸態窒素 (以下「NO<sub>3</sub>-N」・「NO<sub>2</sub>-N」という。)、アンモニア態窒素 (以下「NH<sub>4</sub>-N」という。)、リン酸態リン (以下「PO<sub>4</sub>-P」という。)、及び珪酸塩 (以下「シリカ: SiO<sub>2</sub>」という。)の分析に用いた。

懸濁性有機炭素 (以下「POC」という。)の分析には、450°C で 4 時間焼成処理した 25 mm 径のガラス繊維フィルター GF/F を用いて、試料を 500 mL 吸引ろ過したろ紙を用いた。

ろ過・分注した試水・フィルター類は冷凍して国立環境研究所に送付し、「茨城県沿岸海域公共用水域常時監視点における COD と関連する有機物項目について」等の方法で一連の分析を行った<sup>1)</sup>。

また、BOD については、ろ過・分注した試料を用いて、当センターで日本工業標準調査会法に基づき測定した。ただし、培養期間は 3 日間及び 7 日間とした。

## III 結果と考察

### 1 栄養塩類

栄養塩類の測定結果を表 2 に示す。珪酸塩以外の項目については、夏季より冬季で値が大きくなる傾向が認められた。これは夏季にプランクトンが増殖し、栄養塩を多く取り込んでいることの影響の可能性もあると考えられる。

### 2 COD

今回調査・採水を行った 3 地点における水質の変遷を把握するために、2002～2017 年の冬季、夏季の 15 年間の COD 値を図 2 に示した<sup>2),3)</sup>。

県南沿岸海域の水質は安定しており、いずれの期間においても環境基準 (2 mg/L 以下) を達成した。

その他の 2 地点についても、環境基準超過は 1 割未満となっている。しかし、紀伊水道海域では 2003 年夏の COD 値 4.2 mg/L のように、夏季・冬季によらず COD が一過性の高値を示すケースが見られた。

### 3 COD 関連項目の測定結果

今回調査した試料の COD 関連項目の測定結果を表 3 に示す。懸濁性の COD (以下「P-COD」という。)は、COD と D-COD の差から求めた。全有機炭素 (以下「TOC」という。)については、DOC と POC の和から求めた。

その結果、COD や D-COD などの項目で冬季より夏季の値が高い傾向が見られたが、これまでの研究 (2011～2014 年)<sup>1)</sup>で見られたほどの差ではなかった。

#### (1) COD 関連項目の比較

測定した COD 関連項目の結果 (2011～2017 年) を比較し、グラフとしたものを図 3 に示す。

まず、(a) に示すように COD と TOC (DOC+POC) について比較を行った。決定係数は 0.69 であり、相関があることを確認できた。

次に (b)、(c) に示すように、COD と有機炭素について、溶存性成分間の値と懸濁性成分間の値を比較した。溶存性成分間 (D-COD vs DOC) は決定係数が 0.41、懸濁性成分間 (P-COD vs POC) は決定係数 0.45 と相関性が見られるものの、中程度に留まった。以上のことから、TOC と COD の相関は中程度であり、相互の影響は限定されたものであると考えられた。

また、(d)、(e) に示すように、P-COD 及び POC と Chl-a の値についても検討を行った。これには 2011 年紀伊水道の高 Chl-a 値 (19 µg/L) のデータを含んでいない。決定係数はそれぞれ、P-COD と Chl-a は 0.07、POC と Chl-a も 0.05 とほぼ相関がなかった。つまり、懸濁成分は COD にあまり影響を与えていないと考えられる。D-COD と塩分の関係について、塩分の測定を行った。その結果、(f) に示すように、塩分が



低くなると D-COD が高くなった。このことは、陸水の流入 加には陸水の流入が影響を与えていることを示唆している。  
 が多くなると塩分が低くなることから、海域の D-COD の増

表2 2014年～2017年の夏季及び冬季の栄養塩類  
 (単位はすべて mg/L, 値はすべて平均値, かつこ内の数字は標準偏差)

地点	時季	NO <sub>3</sub> -N+NO <sub>2</sub> -N	NH <sub>4</sub> -N	DTN	PO <sub>4</sub> -P	DTP	SiO <sub>2</sub>
県北沿岸 (Ha-1)	夏季	0.001 (0.001)	0.004 (0.001)	0.19 (0.020)	0.005 (0.001)	0.015 (0.003)	0.47 (0.20)
	冬季	0.047 (0.024)	0.006 (<0.001)	0.23 (0.015)	0.015 (0.002)	0.022 (0.013)	0.83 (0.23)
紀伊水道 (Ki-2)	夏季	0.018 (0.023)	0.006 (<0.001)	0.19 (0.023)	0.006 (0.004)	0.015 (0.006)	0.84 (0.13)
	冬季	0.057 (0.003)	0.006 (<0.001)	0.23 (0.024)	0.014 (0.001)	0.020 (0.001)	0.70 (0.050)
県南沿岸 (Ka-3)	夏季	<0.001 (0.001)	<0.001 (<0.001)	0.13 (0.015)	0.001 (<0.001)	0.007 (<0.001)	0.43 (0.22)
	冬季	0.035 (0.007)	0.004 (0.001)	0.16 (0.003)	0.008 (0.003)	0.011 (<0.001)	0.32 (0.10)

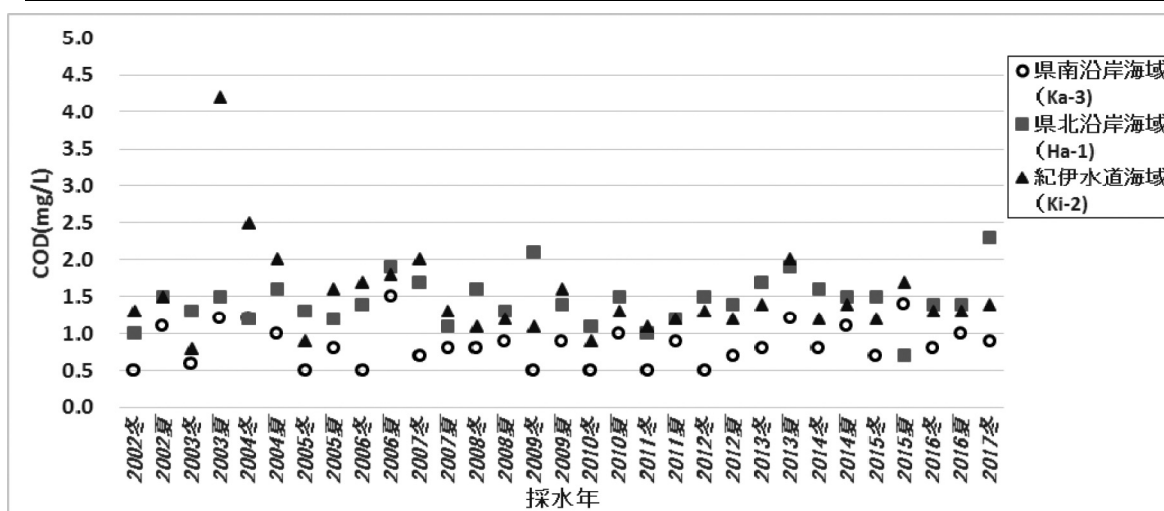


図2 2002～2017年におけるCOD

表3 2014年～2017年の夏季及び冬季のCOD関連項目  
 (単位はChl-aはμg/L, 他はすべてmg/L, 値はすべて平均値, かつこ内の数字は標準偏差)

地点	時季	COD	D-COD	P-COD	DOC	POC	TOC	Chl-a
県北沿岸 (Ha-1)	夏季	2.37 (0.092)	2.03 (0.207)	0.33 (0.287)	1.26 (0.063)	0.20 (<0.001)	1.36 (0.036)	1.73 (1.166)
	冬季	2.03 (0.265)	1.83 (0.170)	0.20 (0.216)	1.13 (0.042)	0.24 (<0.001)	1.25 (0.077)	2.65 (1.505)
紀伊水道 (Ki-2)	夏季	2.23 (0.250)	1.50 (0.293)	0.73 (0.369)	1.25 (0.236)	0.13 (<0.001)	1.32 (0.168)	1.59 (1.070)
	冬季	1.87 (0.388)	1.53 (0.126)	0.33 (0.263)	1.10 (0.063)	0.33 (<0.001)	1.27 (0.232)	1.84 (0.541)
県南沿岸 (Ka-3)	夏季	1.56 (0.169)	1.43 (0.249)	0.13 (0.125)	1.14 (0.210)	0.12 (<0.001)	1.20 (0.148)	1.07 (1.016)
	冬季	1.23 (0.288)	0.93 (0.125)	0.30 (0.163)	0.88 (0.007)	0.20 (<0.001)	0.98 (0.112)	0.71 (0.115)

\*DOC, POCは2014年夏季から2016年冬季までのデータである。

COD 関連項目の COD, D-COD, P-COD についての比較を 図 4 に示す。COD と D-COD は同程度の値を示しており、P-COD は概ね低い値が続いている。つまり、本県の COD は D-COD に依るところが大きく、D-COD は陸水の流入によって増加することから本県の COD は陸水由来であることが考えられる。また、図 4 の 2011 年のデータでは、P-COD が比較的高い値を示している例が見られる。2011 年は Chl-a も高い値を示しており、植物性プランクトンの増殖により P-COD の値が高くなることがあると考えられる。このような場合、D-COD による COD 値に P-COD 由来の COD 値が加算されることで一時的な COD 高値を招いていると思われる。

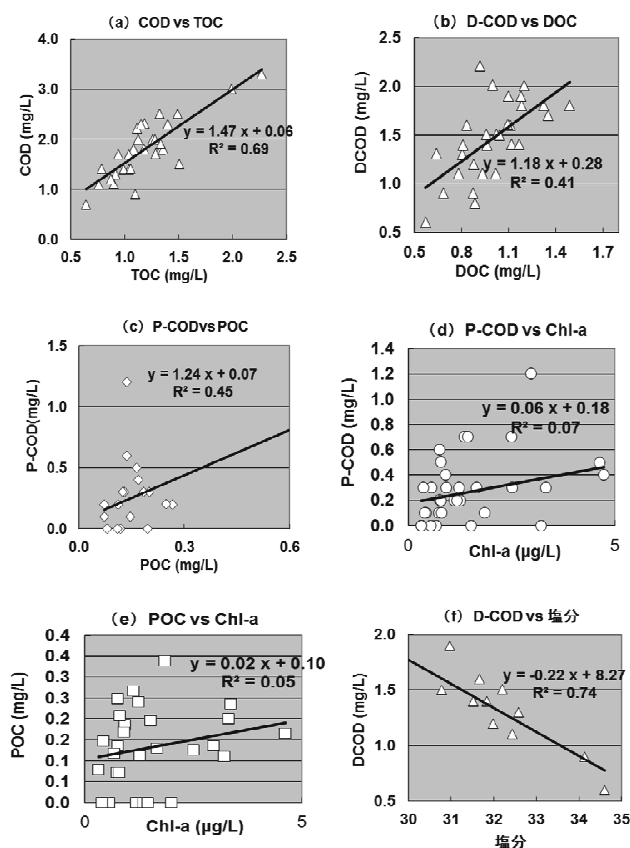


図 3 COD 関連項目の比較

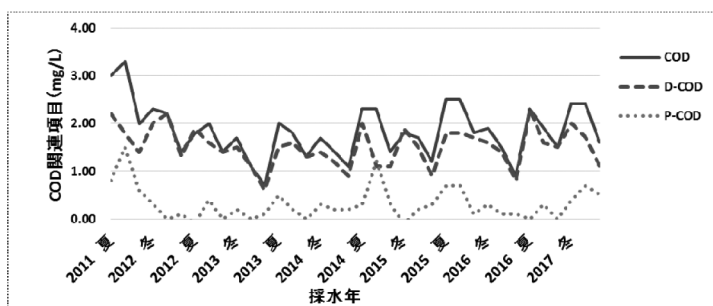


図 4 COD, D-COD, P-COD の比較

(2) BOD の比較

2014~2017 年における 3 日間の BOD 値・7 日間の BOD 値

(以下「BOD<sub>3</sub>」・「BOD<sub>7</sub>」という。)の未ろ過検体とろ過検体の比較を図 5 に示す。冬季の検体では BOD<sub>3</sub> と BOD<sub>7</sub> に大きな差は見られず、培養期間 3 日でも微生物による酸素消費が十分に行われている値が得られた。しかし、夏季における BOD ではろ過検体でも大きな差が見られ、培養期間 3 日の BOD<sub>3</sub> では期間が不十分であると考えられた。

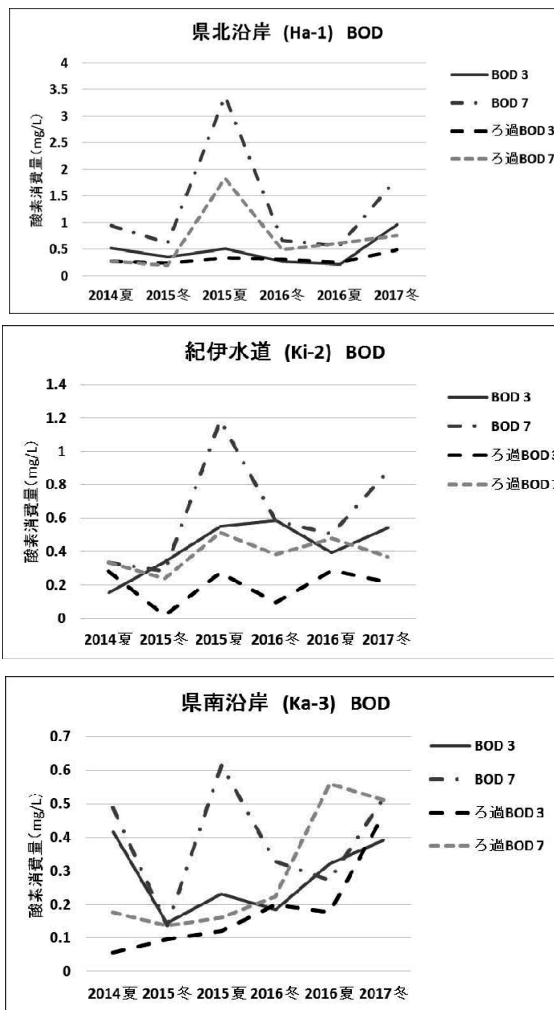


図 5 BOD 比較

IV まとめ

徳島県沿岸域 3 地点において 2014 年 9 月~2017 年 1 月に一連の調査・採水を行ったところ、次のことがわかった。

当県の COD は近年安定化してきているが、紀伊水道、瀬戸内海側ではまだ基準の超過が見られる。

当県の COD は D-COD の影響が大きい、D-COD は塩分の低下に伴い増加することから陸水由来であると考えられる。

D-COD 値に季節的な P-COD が上乘せされることで COD の基準超過に繋がっている。

BOD<sub>3</sub> 及び BOD<sub>7</sub> の比較を行ったところ、冬季では値に大

きな違いはなく BOD<sub>3</sub>による測定でも培養期間は十分だと考えられる。しかし、夏季では倍程度の差となり培養期間3日では不十分であると考えられた。

#### 謝辞

本試験研究を行うにあたり、共同研究を主導していただいた国立環境研究所の皆様に深く感謝申し上げます。また、貴重な意見をいただきました広島県立総合技術研究所保健環境センターの皆様に感謝申し上げます。

#### 参考文献

- 1) II型共同研究, 2011-2014. 「沿岸海域環境の診断と地球温暖化の影響評価のためのモニタリング手法の提唱」報告書, pp.11-15, 87-92.
- 2) 公共用水域及び地下水の水質測定結果(平成14~23年度), 徳島県
- 3) 公共用水域及び地下水の水質測定結果(平成24~26年度), 徳島県

# 短 報 編



【短報】

## HS-SPME 法を用いたカビ臭原因物質の分析法の検討

徳島県立保健製薬環境センター

中西 淳治

Analysis of musty odorous compounds by HS-SPME

Junji NAKANISHI

Tokushima Prefectural Public Health, Pharmaceutical and Environmental Sciences Center

### 要 旨

カビ臭の原因物質の閾値は、異臭物質の中でも小さく、測定には ppt オーダー (pg/g) の非常に高感度な分析法が必要になる。一方、ヘッドスペース-固相マイクロ抽出 (以下「HS-SPME」という。) 法は、SPME ファイバーの濃縮効果によって低濃度の試料に対しても測定が可能である。そこで、今回、カビ臭の原因物質のうち代表的な 4 化合物 (2,4,6-トリクロロアニソール, 2,4,6-トリブロモアニソール, ジオスミン, 2-メチルイソボルネオール) について HS-SPME 法を用いて分析法の検討を行ったところ、すべての化合物で閾値が定量可能であり、また、良好な再現性を得ることができた。

**Key words :** ヘッドスペース-固相マイクロ抽出 HS-SPME(headspace solid-phase microextraction), 2,4,6-トリクロロアニソール 2,4,6-trichloroanisole, 2,4,6-トリブロモアニソール 2,4,6-tribromoanisole, ジオスミン geosmin, 2-メチルイソボルネオール 2-methylisoborneol

### I はじめに

近年、消費者の食の安全・安心への関心がますます高まる中、食品の苦情・相談は多く寄せられている。寄せられた苦情のうち異臭苦情は一定の割合を占めているが、異臭という性質上、健康被害を伴うことが少ないため、詳細に検討されない事例が多い。また、原因物質の揮散による消失や、試料が少量などの理由により、分析自体が困難なこともある。しかし、異臭苦情の原因究明及び再発防止対策には科学的かつ客観的な根拠に基づいた対応が必要である。

異臭の種類には、消毒臭、カビ臭、腐敗臭、溶剤臭、農薬臭などがあるが、この中でもカビ臭の原因物質は、微量でも臭いを放つものが多い<sup>1),2)</sup>。代表的なカビ臭原因物質には川や湖沼で発生する藍藻類や放線菌により産出されるジオスミンや2-メチルイソボルネオール、木材用防霉剤として使用され

ている化合物をカビがメチル化することによって生成する2,4,6-トリクロロアニソールや2,4,6-トリブロモアニソールなどがある<sup>1),2)</sup>。

食品中の異臭分析には一般に溶媒抽出法、水蒸気蒸留法などが用いられている<sup>3)</sup>が、カビ臭原因物質の場合、閾値が ppt オーダー (pg/g) と非常に低濃度であり、測定するためには高感度な分析法が必要になる。

当センターでは過去から異臭苦情時の迅速スクリーニングとして HS-SPME 法を用いた灯油、家庭用防虫剤、農薬や消毒臭の分析条件の検討を行ってきた<sup>4),5)</sup>。HS-SPME 法は、SPME ファイバーの濃縮効果によって低濃度での測定が可能であり、また、必要な試料は少量で前処理もほとんどなく、迅速に測定できる分析法である。



今回、カビ臭原因物質として2,4,6-トリクロロアニソール、2,4,6-トリブロモアニソール、ジオスミン、2-メチルイソボルネオール（IBN）の4化合物について、HS-SPME法を用いて閾値を定量することができるか検討を行ったところ、良好な結果が得られたので報告する。

## II 方法

ジオスミン、2-メチルイソボルネオールについてはウォーターサーバー中の水での苦情事例が報告されている<sup>1)</sup>。また、2,4,6-トリクロロアニソールについては飲料水での苦情事例が報告されている<sup>2)</sup>ことから試料には水（蒸留水）を選択した。

### 1 試料

蒸留水（関東化学製、高速液体クロマトグラフィー用）

### 2 試薬

標準品は、2,4,6-トリクロロアニソール標準品（和光純薬工業製、水質試験用）、2,4,6-トリブロモアニソール

（Sigma-Aldrich製、99.9%）、ジオスミン標準品（和光純薬工業製、水質試験用）、2-メチルイソボルネオール標準品（和光純薬工業製、水質試験用）を用いた。

各標準品5mgをエタノール5mLに溶解し、標準原液とした（1mg/mL）。

標準溶液は、各標準原液を混合し、エタノールで希釈して調製した（10pg/mL、20pg/mL、50pg/mL、100pg/mL、200pg/mL、500pg/mL、1000pg/mL、2000pg/mL、5000pg/mL）。

エタノールは、関東化学製（残留農薬試験・PCB試験用）を用いた。

### 3 装置

GC/MS/MS：TSQ Quantum GC（Thermo Fisher Scientific製）

自動注入装置：COMBI PAL（CTC Analytics製）

SPMEファイバー：65μm PDMS/DVB（SUPLECO製）

バイアル：20mL ヘッドスペース用スクリーンバイアル

（GL Sciences製）

### 4 分析条件

#### (1) GC/MS/MS

カラム：HP-5MS（30m×0.25mm i.d., 0.25μm, Agilent製）

カラム温度：40°C（3min）→10°C/min→100°C→5°C/min→

150°C→25°C/min→300°C（7min）、

注入口：230°C、スプリットレス注入

キャリアーガス：He、1mL/min

イオン源温度：200°C

トランスファーライン温度：260°C

測定モード：Scan（m/z 40-350）、SRM

#### (2) 自動注入装置

抽出：80°C、20min

GC導入：注入口で3min 熱脱離

ファイバークリーニング：250°C、10分（熱脱離後）

## 5 試験操作

### (1) Scan測定

各標準原液を10倍希釈した液20μLを蒸留水2mLに添加し、20mLバイアルに封入して、試料とした（試料中濃度：1μg/mL）。

### (2) SRM測定

各標準溶液20μLを蒸留水2mLに添加し、20mLバイアルに封入して、試料とした（試料中濃度：0.1pg/mL、0.2pg/mL、0.5pg/mL、1pg/mL、2pg/mL、5pg/mL、10pg/mL、20pg/mL、50pg/mL）。

(1)及び(2)で作成した試料は、自動注入装置COMBI PALを用いて、HS-SPME法で抽出し、GC/MS/MSで測定を行った。

## III 結果

### 1 測定条件の検討

試料（1μg/mL）を用いてScan測定を行い、ピーク形状とリテンションタイム（以下「RT」という。）の確認を行った。次に、各ピークのマススペクトルから強度の高いイオンを選択し、プロダクトイオンスキャン測定を行い、トランジションを決定した。最後にトランジションのコリジョンエネルギー（以下「CE」という。）を変化させてSRM測定でCEの最適化を行った。

決定した各種パラメータを表1に示す。

表1 各種パラメータ

分析対象化合物	RT(min)	トランジション	CE(eV)
2,4,6-トリクロロアニソール	15.68	97.1 > 62.1	16
		212.3 > 197.4	14
		212.3 > 169.3	24
		167.2 > 83.0	22
		109.1 > 74.1	16
2,4,6-トリブロモアニソール	20.81	143.2 > 62.2	16
		344.4 > 329.6	6
		250.3 > 143.3	14
		250.3 > 141.1	18
		155.2 > 74.2	16
ジオスミン	17.25	112.2 > 97.2	10
		182.5 > 112.3	6
		182.5 > 97.3	16
		112.2 > 83.2	10
		97.2 > 79.1	8
2-メチルイソボルネオール	12.26	150.4 > 107.3	12
		150.4 > 135.4	8
		135.3 > 107.3	10
		108.2 > 93.2	8
		95.2 > 55.2	16

### 2 検量線と定量下限値

定量下限値は、試料（0.1-50pg/mL）を測定し、SN比が10以上となる最小濃度を選択した。検量線は、定量下限値を最

小とした4濃度で作成した。検量線を図1に示す(範囲:2,4,6-トリクロロアニソール 0.1-1 pg/mL, 2,4,6-トリブロモアニソール 0.2-2 pg/mL, ジオスミン 0.1-1 pg/mL, 2-メチルイソボルネオール 2-20 pg/mL)。各化合物の濃度とピーク面積の決定係数 ( $R^2$ ) は検量線の範囲において 0.9982-1.0000 と高い値を示し、濃度応答性が極めて良好であった。

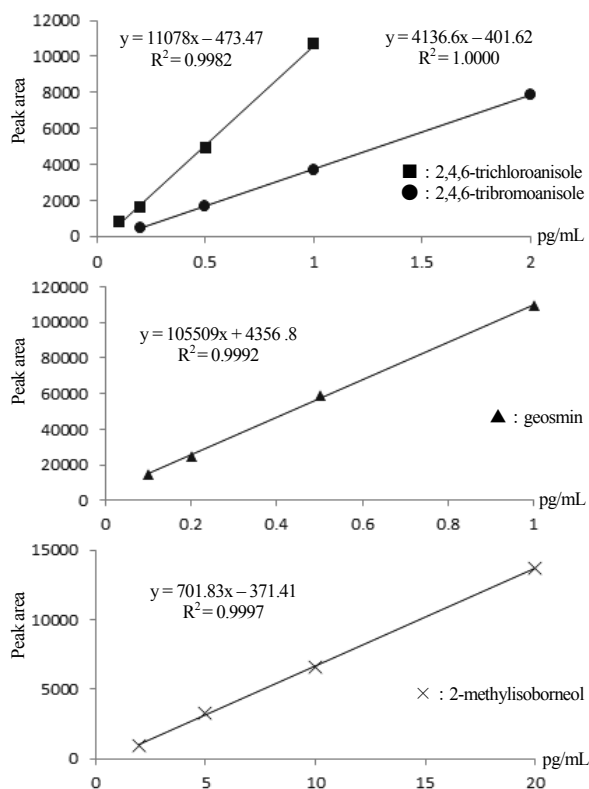


図1 各化合物の検量線

### 3 再現性

各化合物の閾値での試料を5回繰り返し測定を行った。なお、各化合物の水中での閾値は、ジオスミンが 10 pg/mL、2-メチルイソボルネオールが 5 pg/mL と言われている<sup>1)</sup>のでそれぞれの濃度で測定を行った。一方、2,4,6-トリクロロアニソール、2,4,6-トリブロモアニソールの閾値は、ppt オーダーと言われている<sup>3)</sup>ので測定は、最小濃度の 1 ppt (pg/mL) で行った。各化合物の閾値でのクロマトグラムを図2、各化合物の検量線パラメータと再現性をまとめたものを表2に示す。

表2 各化合物の検量線パラメータと再現性

分析対象化合物	検量線範囲 (pg/mL)	決定係数 ( $R^2$ )	定量下限値 (pg/mL)	閾値 (pg/mL)	RSD (%)
2,4,6-トリクロロアニソール	0.2-2	1.0000	0.2	ppt オーダー	6.2
2,4,6-トリブロモアニソール	0.1-1	0.9982	0.2	ppt オーダー	7.2
ジオスミン	0.2-1	0.9992	0.1	10	1.1
2-メチルイソボルネオール	2-20	0.9997	2	5	11.9

各化合物の RSD(%)は 1.1-11.9%となり、この値は、妥当性評価の併行精度の目標値<sup>9)</sup>(濃度 $\leq$ 0.001 ppm のとき、 $<30$ )を満たしており、良好であった。

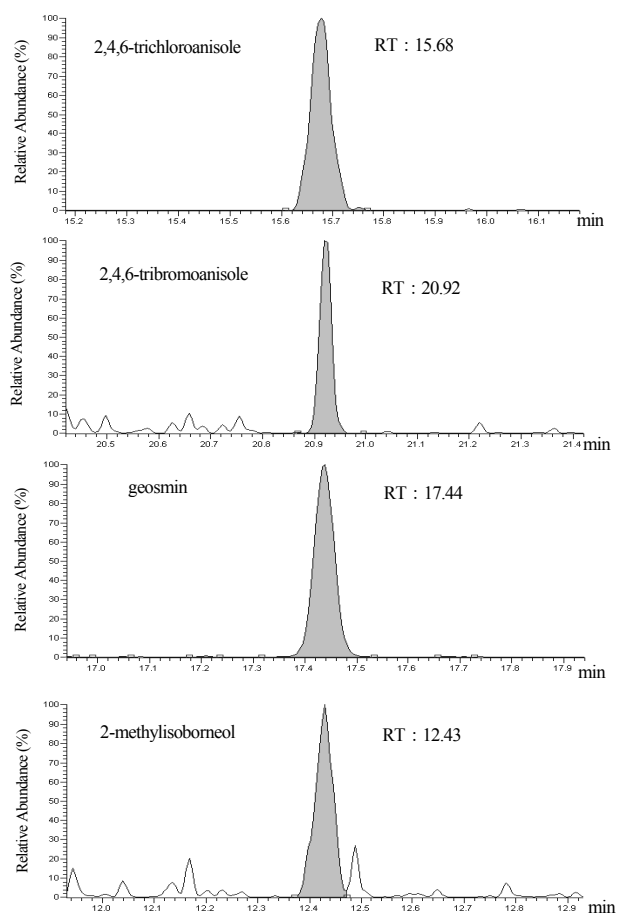


図2 各化合物の閾値でのクロマトグラム

測定濃度: 2,4,6-トリクロロアニソール、2,4,6-トリブロモアニソールは 1 pg/mL、ジオスミンは 10 pg/mL、2-メチルイソボルネオールは 5 pg/mL

### IV まとめ

代表的なカビ臭原因物質4化合物について、閾値で定量を目的とし、HS-SPME法を用いて分析法の検討を行ったところ以下のことが分かった。

- すべての化合物で良好な形状のピークが確認できた。
- すべての化合物で閾値の定量が可能だった。また、各化合物の定量下限値について2,4,6-トリブロモアニソールは 0.2 pg/mL、2,4,6-トリクロロアニソールは 0.1 pg/mL、ジオスミンは 0.2 pg/mL、2-メチルイソボルネオールは 2 pg/mL であった。
- 閾値での各化合物の変動係数は 1.1-11.9%となり良好な再現性が得られた。

以上の結果から、本法は、カビ臭原因物質4化合物の測定に適用できる分析法であると考えられた。今後は、水以外の食品も対象とし、分析法の検討を行っていく予定である。

## 参考文献

- 1) 石田裕, 佐藤邦裕, 加藤寛之: 食品の臭気対策 ー第1集ー, 株式会社サイエンスフォーラム, (2010)
- 2) 石田裕, 佐藤邦裕, 加藤寛之: 食品の臭気対策 第2集 異臭問題の予防・解決の実務手順と実際, 株式会社サイエンスフォーラム, (2011)
- 3) 加藤寛之, 渡辺久夫: 食品の匂いと異臭, 株式会社幸書房, (2011)
- 4) 湯浅智子, 吉田理恵, 岩佐智佳: 食品の異臭苦情におけるSPMEを用いた分析法の検討, 徳島県立保健製薬環境センター年報, 3, 21-23 (2013)
- 5) 堀見朋代, 坂本充司, 堤泰造: ヘッドスペース/固相マイクロ抽出 (HS/SPME) 法による食品の異臭分析, 徳島県保健環境センター年報, 20, 17-20 (2002)
- 6) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知: 食品中に残留する農薬等に関する試験法の妥当性評価ガイドラインについて, 食安発第1115001号, 平成19年11月15日

## 【短報】

# カルシウムイオン存在下の六価クロム測定方法の検討

徳島県立保健製薬環境センター

工内 輝実・管生 伸矢

Examination of measuring method for hexavalent chromium in calcium ion water

Terumi KUNOUCHI, Sinya SUGAOI

Tokushima Prefectural Public Health, Pharmaceutical and Environmental Sciences Center

## 要 旨

日本工業規格（以下「JIS」という。）K 0102.65.2.1 に規定されているジフェニルカルバジド吸光光度法は、六価クロムの測定方法として用いられるが、硫酸を添加することにより沈殿が生成し、発色妨害がおこることがある。発色妨害が起こった際の対処法として、いくつかの対処法がある。しかしながら、対処法に詳細な記載がないため、検討が必要となる。今回、カルシウムイオンを一例にして2方法で検討を行い、良好な結果が得られた。

Key words : 六価クロム hexavalent chromium カルシウム calcium 鉄共沈 iron coprecipitation  
ジフェニルカルバジド吸光光度法 diphenylcarbazide absorption spectrophotometry

## I はじめに

JIS K 0102.65.2.1に六価クロムの測定方法として規定されているジフェニルカルバジド吸光光度法は、事業場排水や廃棄物溶出液等の測定において、添加した硫酸が共存する物質と反応を起こし、沈殿を生成し、六価クロムと発色試薬の発色が妨害され測定不能となる事例がある<sup>1)</sup>。

沈殿による発色妨害が起こった際の対処法としてジフェニルカルバジド溶液（以下「発色試薬」という。）と硫酸の添加順序を逆にする逆添加法<sup>1)</sup>（以下「逆添加法」という。）、試料に硫酸アンモニウム鉄（Ⅲ）溶液を添加して三価クロムのみを沈殿・除去し（以下「鉄共沈操作」という。）、その後全クロムの方法で測定することで六価クロム濃度とする方法（JIS K 0102.65.2.2）等があるが、JISに詳細な記載がないため、検討が必要となる。

今回、硫酸を添加することにより沈殿を生成することが

あるカルシウムイオンを一例にカルシウムイオン水溶液中の六価クロムを測定する方法として、逆添加法、鉄共沈操作後原子吸光法の2方法で検討を行った。

## II 方法

### 1 試料

蒸留水にカルシウムイオンとして1000 mg/L, 2000 mg/L, 5000 mg/Lの濃度となるように塩化カルシウムを溶解し、各溶液に、クロム標準液1を添加し、六価クロムの濃度を0.1 mg/Lに調製したものを試料とした。

### 2 試薬

塩化カルシウム・2水和物塩（和光純薬工業株式会社）  
クロム標準液1 原子吸光分析用（関東化学株式会社）  
1,5-ジフェニルカルボノヒドラジド（ジフェニルカルバジド）試薬特級（和光純薬工業株式会社）

硫酸アンモニウム鉄(Ⅲ)・12水和物 試薬特級 (関東化学株式会社)

硝酸アンモニウム 試薬特級 (和光純薬工業株式会社)

硫酸, 硝酸, アンモニア水は有害金属測定用を使用した。

硫酸アンモニウム鉄(Ⅲ)溶液: JIS K 0102.65.2.2 に従い作成した。

### 3 装置及び測定条件

#### (1) 装置

紫外可視分光光度計: UV-2700 (島津製作所社製)

偏光ゼーマン原子吸光度計: Z-2010 (日立ハイテクサイエンス社製)

pH計: F-52 (堀場製作所社製)

#### (2) 測定条件

原子吸光条件を表1に示す。

表1 原子吸光条件

測定方法	グラファイト-ファーンネス
測定波長	359.3 nm
バックグラウンド補正	偏光ゼーマン法

### 4 方法

#### (1) ジフェニルカルバジド吸光光度法

以下の方法で行った。JIS に詳細記載のない点は、文献等<sup>1), 2), 3)</sup>を参考に設定した。

試料40 mLを比色管に採取し、硫酸(1+9)を2.5 mL添加した。その後、発色試薬を1 mL添加し、540 nmの吸光度を測定した。

対照用試料は、試料40 mLをビーカーに採取し、硫酸(1+9)を2.5 mL添加した後、エタノールを3 mL添加し、ホットプレート上で30分加熱した。放冷後、比色管に分取し発色試薬を1 mL添加した後、540 nmの吸光度を測定した。

#### (2) 逆添加法

以下の2つの方法で行った。JIS に詳細記載のない点は、文献等<sup>1), 2), 3)</sup>を参考に設定した。

①発色試薬を添加後、直ちに硫酸(1+9)を添加し、混合する方法(以下「逆添加法①」という。)

試料40 mLを比色管に採取し、発色試薬を1 mL入れた後、直ちに硫酸(1+9)2.5 mLを添加し混合した。その後、540 nmの吸光度を測定した。

②発色試薬を添加、混合し、設定時間経過後、硫酸(1+9)を添加し混合する方法(以下「逆添加法②」という。)

試料40 mLを比色管に採取し、発色試薬を1 mL添加後、混合した。設定時間経過後、硫酸(1+9)を2.5 mL添加し、混合した。その後、540 nmの吸光度を測定した。

設定時間は0分、0.5分、2.5分、5分とした。

(1), (2)において発色時間の安定性<sup>4)</sup>と操作時間を考慮し、試薬添加から測定までの時間を30分から1時間とした。

#### (3) 鉄共沈操作後原子吸光度法

以下の方法で行った。JIS に詳細記載のない点は、文献等<sup>1), 2), 3), 5)</sup>を参考に設定した。試料100 mLに硫酸アンモニウム鉄(Ⅲ)溶液0.2 mLを添加した。アンモニア水(1+4)を添加し、pH9.4~9.6に調整した後、ホットプレート上で1時間加熱し、沈殿を熟成した。ろ紙(5種A)でろ過し、温硝酸アンモニウム溶液(10 g/L)の温度を保ちながら、1回30 mLずつ3回洗浄した。ろ液と洗液とを合わせて、200 mLとし、1%硝酸溶液とした後、原子吸光度法で吸光度を測定した。

### III 結果

#### 1 ジフェニルカルバジド吸光光度法

各Ca濃度におけるジフェニルカルバジド吸光光度法の回収率を表2に示す。Ca濃度が1000 mg/Lでは回収率は101%だが、Ca濃度が2000 mg/L以上になると沈殿が生成し測定不能となった。

表2 ジフェニルカルバジド吸光光度法による回収率

Ca濃度(mg/L)	1000	2000	5000
回収率(%)	101	沈殿生成	沈殿生成

#### 2 逆添加法

##### (1) 逆添加法①

各Ca濃度における逆添加法①の回収率を表3に示す。Ca濃度が1000 mg/Lでは回収率は98%だが、Ca濃度が2000 mg/L以上になると沈殿が生成し測定不能となった。

表3 逆添加法①による回収率

Ca濃度(mg/L)	1000	2000	5000
回収率(%)	98	沈殿生成	沈殿生成

##### (2) 逆添加法②

各Ca濃度における逆添加法②の回収率を表4に示す。設定時間を2.5分、5分としたものは回収率が95%から106%になった。

表4 逆添加法②による回収率

Ca濃度(mg/L)	1000	2000	5000	
設定時間	0分	100	102	129
	0.5分	101	103	126
	2.5分	100	98	95
	5分	101	101	106

回収率(%)

### 3 鉄共沈操作後原子吸光法

各 Ca 濃度における鉄共沈操作後原子吸光法の回収率を表 5 に示す。回収率が 97%から 102%であった。

表 5 鉄共沈操作後原子吸光法による回収率

Ca 濃度(mg/L)	1000	2000	5000
回収率 (%)	97	102	101

### IV まとめ

ジフェニルカルバジド吸光度法、逆添加法①では Ca 濃度が 2000 mg/L 以上になると沈殿が生成し測定不能となった。逆添加法②の 2.5 分、5 分の回収率は 95%から 106%であり、鉄共沈操作後原子吸光法の回収率は 97%から 102%であった。

以上の結果より、逆添加法②の 2.5 分、5 分と、鉄共沈操作後原子吸光法は、カルシウムイオンの妨害に対処できる方法であるといえる。さらに三価クロムとの共存で回収率に影響はないか等、今後検討を行うことが必要である。

### 参考文献

- 1) 門木秀幸, 有田雅一: ばいじん溶出試験の六価クロム分析における妨害の低減, 第 27 回廃棄物資源循環学会研究発表会講演原稿, (2016)
- 2) 埼玉県環境科学国際センター: 平成 23 年埼玉県精度管理解析結果, 六価クロム化合物
- 3) 埼玉県環境科学国際センター: 平成 23 年度埼玉県精度管理総まとめ, 平成 23 年 11 月 11 日
- 4) 柘植 亮, 齋藤麻衣, 新家淳治: 工場排水等の六価クロム測定手法の確立に関する研究, 三重県保健環境研究所年報, **60** (17), 74-80 (2015)
- 5) 林 敏夫: 水酸化鉄共沈分離六価クロム分析における精度向上, 環境と測定技術, **23** (9), 37-44 (1996)
- 6) 並木 博: 詳解工場排水試験法 [JIS K 0120:2013]



## 【短報】

# 河川の白濁事象における水質調査について

徳島県立保健製薬環境センター

出羽 知佳・中石 明希・工内 輝実・管生 伸矢・岩佐 博司\*

Investigation of Water Quality in white turbid River

Chika DEBA, Aki NAKAISHI, Terumi KUNOUCHI, Shinya SUGAOI and Hiroshi IWASA

Tokushima Prefectural Public Health, Pharmaceutical and Environmental Sciences Center

## 要 旨

河川の白濁事象に関して水質調査を実施した。ジクロロメタン抽出物の GC/MS 測定では硫黄化合物が検出された。また、イオンクロマトグラフ測定ではカルシウムイオンが上流側・下流側に比べ高濃度で検出された。しかしながら白濁原因物質の特定には至らなかった。

Key words : 白濁 white turbidity

## I はじめに

河川の着色事例は、種々報告されている。塗料により着色した例、床洗浄剤や農薬により白濁した例、微生物の大量発生により水面が赤く見えた例、金属による着色例などがある<sup>1-4)</sup>。

農薬による白濁事例の原因物質の一つに石灰硫黄合剤が挙げられる。石灰硫黄合剤は果樹などの病虫害防除薬剤として使用され、有効成分は多硫化カルシウム（含有量27.5%）である。腐卵臭のある赤色透明の液体で、用途に応じて7~200倍に希釈して使用する。希釈するにつれ黄色くなり、約1万倍で最も白濁した状態となる。そのため、使用済み容器の洗浄など、その場では白濁していなくても希釈されて下流側で白濁事例が生じる場合がある<sup>1,4)</sup>。

今回、河川の白濁事象が発生し水質調査を実施したので報告する。

## II 方法

### 1 試料

試料は白濁している地点（以下「白濁地点」という。）と約100m上流側及び下流側の計3地点で採取した。

白濁地点の試料には硫化水素のような臭いがあり、付近で魚のへい死もみられた。白濁地点の色調は白~黄緑色、上流側及び下流側は無色透明であった。

### 2 分析項目及び分析方法

石灰硫黄合剤の関与が疑われたため、分析項目は農薬類、硫化物イオン及びカルシウムイオンとした。

農薬類は図1に示す前処理の後、GC/MSにて分析した。硫化物イオンは日本工業規格（以下「JIS」という。）K 0102 39.2 よう素滴定法により、カルシウムイオンはJIS K 0102 50.4 イオンクロマトグラフ法により分析した。

\*現 東部保健福祉局

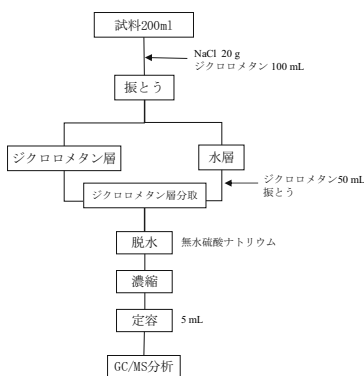


図1 前処理方法

### 3 装置及び測定条件

#### (1) 装置

ガスクロマトグラフ：GC System 7890A (Agilent社製)

質量分析装置：JMS Q1000GC Mk II (日本電子社製)

イオンクロマトグラフ：IC-2010 (東ソー社製)

#### (2) 分析条件

GC/MS分析条件 (表1) 及びイオンクロマトグラフ分析条件 (表2) を示す。

表1 GC/MS分析条件

カラム：HP-5MS 30 m × 0.25 mm i.d., 膜厚0.25 μm, Agilent社製
カラム温度：50°C(2 min hold) → 20°C/min → 120°C → 5°C/min → 250°C → 20°C/min → 270°C(8 min hold)
キャリアーガス：He(1.2 mL/min)
注入口温度：230°C, スプリットレス
注入量：1 μL
インターフェイス温度：250°C
イオン化法：EI法 (SCAN: m/z 25-500)
イオン源温度：250°C

表2 イオンクロマトグラフ分析条件

ガードカラム：TSKgel Guardcolumn SuperIC-CR (4.6 mm i.d. × 1 cm)
カラム：TSKgel SuperIC-CR(4.6 mm i.d. × 15 cm)
移動相：2.2 mmol/Lメタンスルホン酸 + 1.0 mmol/L18-クラウン-エーテル + 0.5 mmol/Lヒスチジン
流速：0.8 mL/min
検出：電気伝導度
カラム温度：40°C
サプレッサーゲル：TSKsuppressIC-C
注入量：30 μL

### III 結果及び考察

#### 1 GC/MS 測定結果

図2にGC/MSのクロマトグラムを示す。白濁箇所でのみS<sub>6</sub>・S<sub>8</sub>の硫黄化合物が検出された。SIMによる定量解析は行っていない。その他、農薬類は検出されなかった。

#### 2 硫化物イオン及びカルシウムイオン濃度

白濁地点の硫化物イオン濃度は1.1 mg/Lであり、上流側(0.2 mg/L)や下流側(0.3 mg/L)に比べて高濃度であった。

カルシウムイオン濃度は、白濁箇所は14 mg/Lであり、上流側及び下流側(共に10 mg/L)よりも濃度は高かった。

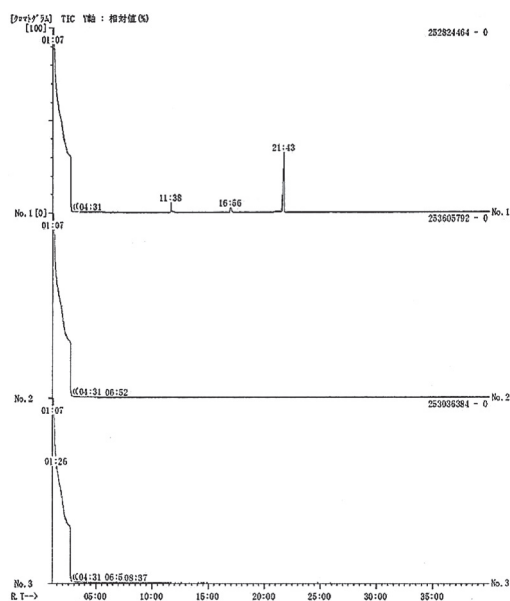


図2 ジクロロメタン抽出物のクロマトグラム  
(上段：白濁地点, 中段：上流側, 下段：下流側)

### IV まとめ

河川の白濁事象について、水質調査を実施した。

ジクロロメタン抽出物のGC/MSによる分析では、白濁地点で硫黄化合物(S<sub>6</sub>・S<sub>8</sub>)が検出された。その他、農薬類は検出されなかった。硫化物イオンは白濁地点での濃度が高かった。また、イオンクロマトグラフ測定ではカルシウムイオンが上流側・下流側に比べて高い濃度であった。現場の状況から石灰硫黄合剤による白濁の可能性が示唆されたが、白濁原因物質の特定には至らなかった。

#### 参考文献

- 岡山県環境保健センターホームページ：環境センターだより第9号,  
<http://www.pref.okayama.jp/uploaded/attachment/193618.pdf>  
(2017年8月21日現在)

- 2) 埼玉県環境科学国際センターホームページ,  
<https://www.pref.saitama.lg.jp/cess/cess-kokosiri/cess-koko28.html> (2017年9月19日現在)
- 3) 水落敏朗, 木下誠, 東郷孝俊: 公共用水域における水質事故対応マニュアル策定調査-着色物質編, 福岡市保健環境研究所報, **33**, 69-73 (2007)
- 4) 北村雅美, 浦山豊弘, 藤田和夫, 他: 河川等の汚濁事象における水質調査-水質の着色事例について-, 岡山県環境保健センター年報, **30**, 25-29 (2006)

# 資 料 編



## 感染症発生動向調査情報による徳島県の患者発生状況（平成28年）

徳島県立保健製薬環境センター

嶋田 啓司・片山 幸\*

Infectious diseases surveillance reports in Tokushima Prefecture in 2016

Keiji SHIMADA, Miyuki KATAYAMA

Tokushima Prefectural Public Health, Pharmaceutical and Environmental Sciences Center

### I はじめに

当センターでは、「徳島県感染症発生動向調査実施要綱」に基づく徳島県感染症情報センターとして、徳島県における感染症の発生情報の収集、解析を行っている。解析した情報は週報や月報として医療機関や県民等に還元し、感染症の拡大防止や公衆衛生の向上に努めている。

今回、平成28年1月から12月までの患者発生状況についてまとめたので報告する。

### II 方法

感染症発生動向調査における患者届出対象疾患は、「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」により指定されている一類から五類感染症、新型インフルエンザ等感染症の87疾患（全数把握対象疾患）、指定届出機関から届出を受ける25疾患（定点把握対象疾患）とした。

感染症の発生情報は、定点把握対象疾患のうち、内科、小児科、眼科及び基幹定点週報分は、月曜日から日曜日までの1週単位で、性感染症定点及び基幹定点月報分は月単位で集計解析を行った。

### III 結果及び考察

#### 1 全数把握対象疾患の届出状況（表1）

##### (1) 一類感染症

一類感染症の届出はなかった。

##### (2) 二類感染症

##### ① 結核

結核は156件届出られた。年間届出数は、平成25年以降

約150件前後のほぼ横ばいで推移している。月別の届出数では、1月と8月が7件とやや少なかったものの、その他の月は12～18件で推移し、季節的な特徴は見られなかった。症状別では、「患者」が134件と最も多く、「疑似症患者」は1件、「無症状病原体保有者」は21件であった。届出者を年齢別にみると、60歳未満では各年齢層ともほぼ10件以下の届出数であったが、60歳を越え年齢が高くなるにつれ大きく増加し、60歳以上が121件と全体の約78%を占めた。性別では、男性77件、女性79件とほぼ同数届出られた。

年齢別に症状を比較した場合、60歳を境として大きく異なった。すなわち60歳以上では「患者」及び「疑似症患者」が111件（91.7%）と大部分を占めたのに対し、60歳未満では「患者」が24件（68.6%）、「無症状病原体保有者」が11件（31.4%）と若年層ほど「無症状病原体保有者」の割合が高かった。

また届出者の職業別では、医療・介護などの施設関係者や学生、接客業など人と接する機会の多い環境にある者も見られたことより、感染拡大防止のため施設関係者等に対する感染予防啓発、施設内感染対策の徹底が不可欠と考えられた。

#### (3) 三類感染症

##### ① 腸管出血性大腸菌感染症

腸管出血性大腸菌感染症は、前年（10件）より多い17件が届出られた。県内保育所にて発生した集団感染事例や家族内感染事例の影響によると考えられる。過去の年間届出数をみると、平成23年以前においては毎年13～27件が報告されていたが、厚生労働省による生食用食肉の規格基準改正（平成23年10月から）と生食用牛生レバーの提供が禁止（平成24年7月から）されて以降減少し、平成24～27年について

\*現 環境管理課



は年間5～11件と少なく推移した。

月別の届出数推移は全例6～9月に届出られ、患者発生は夏から秋に集中した。年齢別では10歳未満から30歳代まで報告され、若年層から多く報告された。診断の類型では「患者」が10件、「無症状病原体保有者」7件と「患者」の割合が多く、血清型別では本疾患の多くを占めるO157やO26の他にO113などの血清型も報告された。

報告例の感染経路や感染源は、潜伏期間が2～14日と比較的長いこともあり原因の特定には至らなかったが、全て国内にて感染したと推定された。

#### (4) 四類感染症

##### ① A型肝炎

A型肝炎は、3件届出られた。30～60歳代の男性2名、女性1名で、本疾患は潜伏期間が2～7週間と長いため感染経路の特定には至らなかったが、県内で感染したと推定された。

##### ② 重症熱性血小板減少症候群

重症熱性血小板減少症候群は、8件届出られた。届出月は4～9月と、マダニの活動時期にあたる春から秋に集中し、患者の年齢及び性別は60歳以上の男女各4名ずつ、感染経路は県内にて畑作業中などの野外活動時にマダニ等に刺咬され感染したと推定された。徳島県では本疾患をはじめ、つつが虫病、日本紅斑熱など、原因微生物を保有するダニや昆虫の刺咬による感染症が毎年のように報告されている。重症化例も見られることより、登山、森林作業、農作業など野外作業機会の多い中高年者を中心に、ダニ・昆虫媒介性疾患に対する予防対策の啓発が重要と考えられた。

##### ③ つつが虫病

つつが虫病は、2件届出られた。患者は60歳代の女性と80歳代の男性で、報告月は患者発生報告が多いとされる冬から春先にあたる11月と12月、県内にて感染したと推定された。

##### ④ デング熱

デング熱は、8月に1件届出られた。患者は20歳代の女性でフィリピンにて滞在中、媒介蚊に刺咬されたことにより感染したと推定されている。過去5年間では、平成24年、平成26年と1年おきに1件ずつ報告され、いずれも海外旅行中に感染したと推定されている。

デングウイルスを媒介するヒトスジシマカは、わが国にも広く分布し、夏期を中心に活発に活動する。平成26年には、約70年ぶりに東京都を中心として国内流行が発生した。ダニを含め昆虫媒介性疾患は、刺咬されないことが第一の感染予防策であり、広く啓発していきたい。

##### ⑤ 日本紅斑熱

日本紅斑熱は、6件届出られた。過去5年間での年間届出数推移は1～13件と、年毎による差が大きい。届出月は4～10月とマダニの活動時期に一致する春から秋に集中し、患者は60歳以上の男女各3名ずつであり、レジャーや農作業等の野外作業においてダニに刺咬されたと推定されるなど、重症熱性血小板減少症候群と同様の傾向が見られた。

##### ⑥ ライム病

ライム病は、5月に30歳代の女性から1件届出られた。日本への入国前にスウェーデンにてマダニ等に刺咬され感染したと推定された。

##### ⑦ レジオネラ症

レジオネラ症は、過去5年間毎年1～3件の報告数で推移していたが、前年は5件、本年は11件と2年続けて増加した。性別は男性8名、女性3名と男性が多く、全員50歳以上の中老年層であった。病型は全例「肺炎型」で、感染地域は県内、感染経路は多くが水系感染と推定されている。

#### (5) 五類感染症

##### ① アメーバ赤痢

アメーバ赤痢は4件届出られた。性別は全員男性、年齢は40～60歳代であった。感染経路は、性的接触が3例、経口感染が1例、いずれも国内にて感染したと推定された。

##### ② ウイルス性肝炎（E型、A型を除く）

ウイルス性肝炎は、3月に1件届出られた。10歳代の男性で、病型は「B型肝炎」であった。感染経路は性的接触で、国内にて感染したと推定された。

##### ③ カルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症

カルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症は5件届出られた。年齢は30歳代から80歳代と幅広く、性別は男性3名、女性2名であった。感染経路は手術部位や医療器具を介しての感染が3例、以前からの保菌が2例であり、国内にて感染したと推定された。

##### ④ 急性脳炎

急性脳炎は3件届出られた。患者は、5歳未満の女性、20歳代男性、80歳代男性で、国内にて感染したと推定された。1例から「水痘帯状疱疹ウイルス」が検出されている。

##### ⑤ 劇症型溶血性レンサ球菌感染症

劇症型溶血性レンサ球菌感染症は、6月に1件届出られた。50歳代の女性で、感染経路は創傷感染、国内にて感染したと推定された。

##### ⑥ 後天性免疫不全症候群

後天性免疫不全症候群は、6件届出られた。過去5年間では毎年4～8件届出られている。年齢は10～50歳代、性別はすべて男性、病型は「患者」1件、「無症候性キャリア」5件

であった。推定感染経路は、不明1件を除き同性または異性間での性的接触であり、全例国内にて感染したと推定された。

現在、保健所等を中心に利用者の利便性に配慮した無料検査・相談体制が実施されている。本年、報告された6件のうち、2件は県内保健所で実施された無料検査にて診断、報告された。今後もハイリスク層や発生報告の多い20～40歳代を中心とした幅広い年齢層に対し、より積極的な普及啓発を推進し、HIV感染の早期発見による早期治療と感染拡大の抑制に努めることが重要と考えられた。

⑦ 侵襲性インフルエンザ菌感染症

侵襲性インフルエンザ菌感染症は、2件届出られた。患者は80歳代の男女各1名ずつで、国内にて感染したと推定された。

⑧ 侵襲性肺炎球菌感染症

侵襲性肺炎球菌感染症は、4件届出られた。年齢は40～60歳代の男性1名、女性3名で、国内にて感染したと推定された。

表1 全数把握対象疾患の届出数

類型	疾病名	平成28年	前年
二類	結核	156	149
三類	腸管出血性大腸菌感染症	17	10
四類	A型肝炎	3	1
	重症熱性血小板減少症候群	8	3
	つつが虫病	2	1
	デング熱	1	
	日本紅斑熱	6	6
	ライム病	1	
	レジオネラ症	11	5
五類	アメーバ赤痢	4	5
	ウイルス性肝炎（E型、A型を除く）	1	1
	カルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症	5	4
	急性脳炎	3	2
	劇症型溶血性レンサ球菌感染症	1	1
	後天性免疫不全症候群	6	8
	侵襲性インフルエンザ菌感染症	2	1
	侵襲性肺炎球菌感染症	4	7
	梅毒	11	2
	破傷風	2	

⑨ 梅毒

梅毒は、過去5年間において毎年1～3件の届出数であったが、本年は11件と急増した。年齢は70歳以上の高齢者も3例見られたが、20～40歳代が8例と若年層に多く、不明3

例を除き多くが国内で感染したと推定されている。現在、我が国では若年層を中心に梅毒患者の増加が大きな問題となっている。HIVと同様に20～40歳代を中心とした幅広い年齢層に対し、感染者とそのパートナーに対し、検診の受診を含めたより積極的な感染予防啓発の推進が重要と考えられた。

⑩ 破傷風

破傷風は、2件届出られた。年齢は70～80歳代の男女各1名ずつ、感染経路は創傷感染、国内にて感染したと推定された。

2 定点把握対象疾患（週報）の動向（表2）

（1）内科，小児科定点

① インフルエンザ（鳥インフルエンザ及び新型インフルエンザ等感染症を除く）

年間報告数は9,808件であり、前年（8,574件）よりやや増加した。本年の流行前期は、前年より約1ヵ月遅い第2週に流行期入りした後、7週連続で増加しピーク（32.2件/定点）を迎えた。ピークの高さは前年（47.8件/定点）と比べ低かったものの、報告数が注意報レベル（10件/定点）を超えた期間（第4～13週）は、前年（第52～6週）と比べ長かった。後期流行については、例年とほぼ同じ第50週に流行開始の目安とされる1.0件/定点を超え、流行シーズンを迎えた。

年齢層別報告数では、4歳以下18.5%、5～9歳33.6%、10～14歳18.2%、15～19歳4.0%、20歳以上25.7%であり、前年と比較して5～9歳の割合が高く、20歳以上の割合が低かった。

（2）小児科定点

① RSウイルス感染症

年間報告数は1,976件であり、前年（1,679件）よりやや増加した。前期流行は、前年の後期流行を継続したまま、第9週まで報告数の高い状態が続いた。後期流行は、前シーズン同様に例年より約2ヶ月早い8月下旬より報告数が増加し始め、第40週から第47週までの長い期間、報告数の高い状態が続いた。はっきりしたピーク（第43週：5.0件/定点）は見られなかったが、流行期間が長く、全国平均を上回る報告数のまま越年した。

年齢層別報告数では、0歳36.0%、1歳32.8%、2歳16.9%、3歳8.0%、4歳以上6.3%であり、前年と同様に2歳以下の乳幼児の割合が大半（約86%）を占めた。

② 咽頭結膜熱

年間報告数は448件であり、前年（453件）とほぼ同数報告された。本疾患の流行パターンは、4月ごろから増加しはじめ7～8月にピークを示すことが多い。本年は例年と異なり、3月上旬に県内一部の地域での地域流行や、5～7月頃にやや

増加した時期はあったものの、夏から秋にかけてはほとんど報告されず、晩秋である第45週より増加傾向を示し越年した。

年齢層別報告数では、1歳以下34.4%、2～3歳33.3%、4～5歳22.8%、6～7歳5.6%、8歳以上3.9%であり、5歳以下が約91%を占めた。

### ③ A群溶血性レンサ球菌咽頭炎

年間報告数は1,347件であり、前年(1,418件)とほぼ同数報告された。本疾患は、冬期および春から初夏にかけて報告数が増加するとされる。本年は、年当初から初夏にあたる第28週頃までやや高く推移したものの、年間を通して報告数に大きな増減は見られず、2年続けて同様の流行パターンを示した。

年齢層別報告数は、0～1歳3.7%、2～3歳13.3%、4～5歳35.8%、6～7歳24.7%、8～9歳12.2%、10～14歳6.9%、15歳以上3.4%と、学童期小児の割合が高かった。

### ④ 感染性胃腸炎

年間報告数は9,708件であり、前年(7,411件)から大きく増加(約30%)した。本疾患は、初冬から報告数が増加し始め、12～1月頃に一度ピークが見られた後、春にもう一つなだらかなピークを示すことが多い。本年の前期流行も、前年の10月頃(第40週)より報告数が増加し始め、第46週にシーズン最初のピーク(9.2件/定点)を示した。そして第2週より再び増加傾向となり第5週に2回目のピーク(13.0件/定点)をつけた後は緩やかに減少した。後期流行は11月初旬(第45週)から報告数が急増し、第50週にピーク(17.7件/定点)が見られた後、高い状態のまま越年した。

年齢層別報告数は、0～1歳25.3%、2～3歳23.4%、4～5歳17.9%、6～7歳9.9%、8～9歳6.3%、10～14歳8.9%、15歳以上8.3%と5歳以下の乳幼児が全体の約67%を占めた。

### ⑤ 水痘

年間報告数は300件と、4年続けて減少した。過去5年間で最も多かった平成24年(1,765件)に比べ約1/6の報告数となった。本疾患は年間を通して発生するが、主に冬から春にかけて流行し、夏から初秋は減少するとされる。本年も年間を通して報告され、5月下旬に県内一部の地域において地域流行などみられたものの大きなピークは見られず、年間を通じて低い報告数(1.0件/定点以下)のまま推移した。

年齢層別報告数では、0～1歳15.0%、2～3歳15.0%、4～5歳36.3%、6～7歳20.7%、8歳以上13.0%と5歳以下の報告が全体の約66%を占めた。

### ⑥ 手足口病

年間報告数は332件と、大きな流行が見られた前年(4,191件)と比べ1割以下に減少した。過去5年間では、平成25

年(1,574件)、27年と1年おきに流行が見られている。

本疾患は夏に流行する代表的な感染症であり、例年7～8月にピークを迎える。本年は、夏期を中心に報告は見られたものの、年間を通して低い報告数(1.0件/定点以下)で推移し、ピークも見られなかった。

年齢層別報告数では、0～1歳50.3%、2～3歳34.6%、4～5歳10.2%、6～7歳1.8%、8歳以上3.1%であり、5歳以下からの報告が全体の約95%を占めていた。

### ⑦ 伝染性紅斑

年間報告数は343件であり、前年(197件)の約1.7倍に増加した。過去5年間の報告数の推移では、19～448件と年毎により報告数の変化が大きい。

本年は年間を通し、多少の増減を繰り返しながら0.78件/定点以下の低値で推移した。ピークや季節的な変動も示さず、前年認められた地域流行も見られなかった。

年齢層別報告数では、0～1歳4.4%、2～3歳19.0%、4～5歳27.7%、6～7歳26.5%、8～9歳11.4%、10歳以上11.0%と、4～7歳の幼少児での割合が高かった。

### ⑧ 突発性発しん

年間報告数は798件と、平成24年(1,037件)以降、毎年少しずつ減少している。

一般に本疾患は、季節性も年次推移も認められず、年間を通じてほぼ一定の範囲内をスパイク状の増減を繰り返しながら推移するとされる。本年もピークは示さず、大きな季節的な変動も見られないまま、報告数は一定の範囲内(0.4～1.2件/定点)で推移した。

年齢別報告数では、0～1歳82.3%、2～3歳13.3%、4～5歳4.1%、6歳以上0.3%と、1歳以下が最も多く報告され、3歳以下で大半(約96%)を占めた。

### ⑨ 百日咳

年間報告数は30件であり、過去5年間、毎年10～30件で推移している。本年も季節的な変化は見られず、報告数は一定の範囲内(0～0.13件/定点)で推移した。

年齢層別報告数では、0～1歳23.3%、2～3歳3.3%、4～5歳13.3%、6～7歳6.7%、8～9歳16.7%、10～14歳23.3%、20歳以上13.3%であった。報告数が少ないため単純に比較することはできないが、前年と比べ10歳以上の割合が増加していた。

### ⑩ ヘルパンギーナ

年間報告数は876件であり、前年(428件)から大きく増加した。本疾患は、手足口病とともに主に乳幼児の間で流行する夏期の代表的な感染症である。本年は、6月初旬(第22

表2 内科, 小児科, 眼科定点報告対象疾患の週別報告数

週	期間	インフルエンザ	RSウイルス感染症	咽頭結膜熱	A群溶血性レンサ球菌咽頭炎	感染性胃腸炎	水痘	手足口病	伝染性紅斑	突発性発しん	百日咳	ヘルパンギーナ	流行性耳下腺炎	急性出血性結膜炎	流行性角結膜炎
1	1/4~	36	67	7	19	212	19	2	8	12		2	10		3
2	1/11~	58	67	13	30	272	6		12	13			7		2
3	1/18~	238	65	9	37	294	11		15	11	1		2		
4	1/25~	390	53	11	29	273	1		3	15			11		
5	2/1~	629	53	5	42	299	2		5	11			9		
6	2/8~	1,012	68	15	40	236	7		3	16			5		1
7	2/15~	1,132	51	18	30	186	9	1	5	8			10		
8	2/22~	1,159	34	20	34	184	7		3	15			8		
9	2/29~	1,224	21	18	26	216	5		7	9			12		
10	3/7~	1,058	10	21	27	198	5	1	6	12			6		
11	3/14~	984	16	15	31	191	7		7	13			4		2
12	3/21~	585	16	13	24	158	2		7	18	1		7	1	1
13	3/28~	412	8	10	27	201	5		6	11	1		15		1
14	4/4~	237	4	7	19	148	3		6	11		1	13		
15	4/11~	109	7	10	14	110	1		8	18			16		
16	4/18~	69	11	10	30	139			10	13			18		
17	4/25~	28	8	13	24	136	6	1	6	19			21		1
18	5/2~	15		11	20	102	4	1	6	14			13		
19	5/9~	9	1	13	26	115	4		12	22		1	26		
20	5/16~	9	1	9	30	127	2	1	5	15	1	1	26		1
21	5/23~	13	2	11	38	116	11	1	6	20		8	16		
22	5/30~	3		19	36	94	9	1	11	17		16	23		2
23	6/6~			16	23	103	10	6	5	17	1	18	31		1
24	6/13~		2	8	31	131	5	8	9	25	2	62	18		
25	6/20~			6	39	139	12	4	4	22	1	92	26		
26	6/27~			15	29	113	5	6	6	14		147	28		1
27	7/4~	2		12	36	119	7	13	10	16	2	160	38		1
28	7/11~	5		11	18	124	4	6	7	18	1	125	37		1
29	7/18~	4		5	18	168	9	4	8	16		47	38		1
30	7/25~		3	10	15	179	10	6	6	16	2	40	34		1
31	8/1~		3	3	11	217	1	8	3	15		36	26		
32	8/8~		5		12	187	6	5	2	27	1	28	35		
33	8/15~		10	3	9	174	3	7	1	18	3	11	48		
34	8/22~		11	4	12	183	2	6	3	24	2	14	37		
35	8/29~		28	2	13	175	7	8	3	14	1	5	45		
36	9/5~	1	48	1	17	178	6	12	2	11		7	45		
37	9/12~	1	71	3	22	153	1	12	2	18	3	3	56		2
38	9/19~		51	4	11	122	6	9		18		8	51		
39	9/26~		58	2	16	111	4	22	5	15		5	55		
40	10/3~	1	101		18	110	3	23	7	16		8	67		
41	10/10~	1	109		21	109	1	14	2	15	2	4	34		
42	10/17~	1	78		28	118	5	12	6	13		4	59		
43	10/24~		116	2	15	121	2	17	9	16		5	43		
44	10/31~	6	115	1	24	128	6	22	4	14	2		28		
45	11/7~	4	103	3	28	215	4	17	9	13	1		38		1
46	11/14~	9	86	5	29	266	13	16	8	14		1	33		1
47	11/21~	36	112	8	30	290	7	20	11	14	1	5	22		
48	11/28~	29	74	4	36	347	7	10	11	13	1	3	47		1
49	12/5~	26	67	7	37	379	1	16	11	16		1	33		1
50	12/12~	46	52	9	40	407	6	7	18	9		2	27		1
51	12/19~	91	62	12	42	358	6	4	9	12		5	22		2
52	12/26~	136	48	14	34	277	15	3	5	16		1	20		1
合計		9,808	1,976	448	1,347	9,708	300	332	343	798	30	876	1,399	1	30

週頃)より報告数が増加し始め、6月中旬(第24週頃)より急増し、第27週にピーク(7.0件/定点)を示した。大きな流行となった平成25、26年と同様の流行パターンを示した。年齢層別報告数は、1歳以下35.3%、2~3歳38.6%、4~5歳20.0%、6~7歳4.2%、8歳以上1.9%であり、5歳以下の乳幼児が約94%を占めた。

#### ⑪ 流行性耳下腺炎

年間報告数は1,399件であり、前年(179件)の約8倍と大きく増加し、平成23年以降6年ぶりの流行年となった。本疾患は年間を通して発生するが、晩冬から春にかけて多くなるとされる。本年は、3月下旬(第3週)より緩やかに増加し始め、増加傾向は10月まで続き、第40週にピーク(2.9件/定点)を示した。

年齢層別報告数では、1歳以下1.6%、2~3歳13.8%、4~5歳37.6%、6~7歳30.9%、8~9歳10.0%、10歳以上6.1%であり、4~7歳の幼児からの報告数が約7割を占めた。

#### (3) 眼科定点

##### ① 急性出血性結膜炎

年間報告数は1件(30歳代)であった。過去5年間でも毎年0~1件で推移し、徳島県内での流行は見られていない。

##### ② 流行性角結膜炎

年間報告数は30件であり、前年(23件)からやや増加したが、報告数は年間を通して低値で推移した。

年齢層別報告数では、10歳未満6.6%、20歳代10.0%、30歳代26.7%、40歳代20.0%、50歳代10.0%、60歳代以上26.6%と幅広い年齢層から報告され、年齢による特徴は見られなかった。

#### (4) 基幹定点

##### ① 細菌性髄膜炎

年間報告数は2件(5歳未満)であり、病原体は2件ともB群溶血性レンサ球菌が検出されている。過去5年間においても、毎年1~3件で推移している。

##### ② 無菌性髄膜炎

年間報告数は3件(20歳代~40歳代)であり、病原体は検出されていない。過去5年間では、毎年1~9件で推移している。

##### ③ マイコプラズマ肺炎

年間報告数は57件であり、前年(43件)からやや増加した。過去5年間では、年間17~57件で推移している。本疾患は年間を通して発生するが、秋から冬にかけて多くなるとされる。本年は、季節的な特徴は見られず、年間を通して低値で推移した。

年齢層別報告数では、5歳未満21.0%、5~9歳45.6%、10

~14歳21.1%、15~19歳8.7%、20歳以上3.5%と、幅広い年齢層から報告されたものの、学童期を含む10歳未満からの報告数(約67%)が他の年齢層に比べ多かった。

##### ④ クラミジア肺炎

年間報告数は1件(70歳代)であった。過去5年間では、平成25年に3件報告されている。

##### ⑤ 感染性胃腸炎(ロタウイルス)

年間報告数は58件であり、2年続けてやや増加した。冬(第3週)から春先にかけて多く報告されたが夏期は報告されず、季節的な特徴が見られた。

年齢層別報告数では、5歳未満74.1%、5~9歳24.1%、10歳以上1.8%と、5歳未満の乳幼児からの報告が大半を占めた。

### 3 定点把握対象疾患(月報)の動向

#### (1) 基幹定点(表3)

薬剤耐性菌感染症の総報告数は291件であり、前年(352件)からやや減少した。過去5年間では平成22年(473件)以外は350~400件で推移し、大きな変化は見られていない。

表3 基幹定点(月報)報告対象疾患の月別報告数

	メチリン耐性 黄色ブドウ球菌感 染症	ペニシリン耐性 肺炎球菌 感染症	薬剤耐性緑膿菌 感染症
1月	31		
2月	22		
3月	21	1	
4月	18	2	
5月	28		
6月	22	1	
7月	23		
8月	18	3	1
9月	23		
10月	26		
11月	33		
12月	18		
合計	283	7	1
前年	321	14	4

##### ① メチリン耐性黄色ブドウ球菌感染症

年間報告数は283件(男性176件、女性107件)であり、前年(321件)からやや減少した。過去5年間では、毎年320~350件で推移している。季節的な特徴は見られず、年間を通して報告された。

年齢別報告数は、10歳未満9.2%、10歳代1.4%、20歳代1.1%、30歳代1.4%、40歳代4.9%、50歳代7.1%、60歳代12.0%、70歳以上62.9%と、前年同様に60歳を超え年齢が高くなる



につれ大きく増加した。

② ペニシリン耐性肺炎球菌感染症

年間報告数は7件（男性4件、女性3件）と、前年（14件）の半数であった。過去5年間では、毎年10～30件で推移している。

年齢別報告数では、10歳未満42.9%、50歳代14.3%、60歳代14.3%、70歳以上28.6%と、10歳未満からの報告が最も多かった。

③ 薬剤耐性緑膿菌感染症

年間報告数は1件（男性、70歳以上）であった。過去5年では、毎年5件以内の届出数で推移している。

(2) 性感染症定点（表4）

性感染症の総報告数は710件と、前年（652件）からやや増加した。過去5年間では、平成25年以降緩やかに増加している。

表4 性感染症定点報告対象疾患の月別報告数

	性器クラミジア 感染症	性器ヘルペス 感染症	尖形 コンジローマ	淋菌 感染症
1月	26	23	5	3
2月	20	31	5	5
3月	23	21	7	5
4月	20	23	7	5
5月	19	22	10	5
6月	23	27	7	9
7月	24	22	4	3
8月	34	26	4	5
9月	29	25	8	7
10月	15	20	9	
11月	11	26	5	2
12月	28	34	15	3
合計	272	300	86	52
前年	251	291	58	52

① 性器クラミジア感染症

年間報告数は272件と前年（251件）よりやや増加し、季節的な特徴は見られず、年間を通じて報告された。男女別では男性201件（前年190件）、女性71件（前年61件）と男性、女性ともやや増加し、全体では男性（約74%）が多くを占めた。

年齢別報告数では、10歳代4.8%、20歳代41.9%、30歳代34.2%、40歳代14.7%、50歳代以上4.4%と、20～40歳代からの報告が多かった。

② 性器ヘルペスウイルス感染症

年間報告数は300件と、前年（291件）から横ばいのまま、

季節的な特徴も見られず、年間を通じて報告された。男女別では男性67件（前年59件）、女性233件（前年232件）と女性の報告数がやや増加し、女性の報告数はほぼ同数であった。また性感染症全体では男性が女性より多く報告されているが、本疾患は女性が約78%を占めるなど、女性の割合が他の疾患に比べ高かった。

年齢別報告数は、10歳代1.0%、20歳代20.7%、30歳代21.7%、40歳代20.0%、50歳代14.0%、60歳代10.0%、70歳代以上12.7%と、20～40歳代がやや高かったものの、幅広い年齢層から報告された。また、60歳以上の高齢者からの報告数が22.7%と他の性感染症と比較して多い傾向が見られたが、潜伏していたウイルスによる再発の可能性も考えられる。

③ 尖形コンジローマ

年間報告数は、平成24年以降、毎年50～60件で推移していたが、本年は86件（男性59件、女性27件）とやや増加した。男女別では性器クラミジアと同様に男性が多く、約69%を占めた。

年齢別報告数は、20歳代23.3%、30歳代29.1%、40歳代29.1%、50歳代14.0%、60歳以上4.7%と、他の年代に比べ20～40歳代からの報告が多く、全体の約82%を占めた。

④ 淋菌感染症

年間報告数は、前年と同じ52件であった。男女別では、男性48件、女性4件と性器クラミジア、尖形コンジローマと同じく男性からの報告が多く、約92%を占めた。

年齢別報告数は10歳代1.9%、20歳代34.6%、30歳代40.4%、40歳代17.3%、50歳代3.8%、60歳代1.9%であった。他の性感染症と同様に、20～40歳代の割合が高く、全体の約92%を占めた。

IV まとめ

平成28年の感染症発生動向調査に基づく患者発生状況について動向をまとめた。

全数把握対象疾患では、「結核」が最も多く全体の約2/3を占めた。年間報告数は、平成25年以降ほぼ横ばいで推移し、年齢別では60歳以上の高齢者の割合が高かった。年齢別に症状を比較した場合、60歳以上では9割以上が「患者」であったのに対し、60歳未満では「無症状病原体保有者」が3割以上を見られた。また届出者の職業別において、医療・介護などの施設関係者や学生、接客業等、人と接する機会の多い者も見られたことより、施設関係者に対する感染予防、施設内感染対策の徹底が重要と考えられた。

「腸管出血性大腸菌感染症」は、県内保育所にて発生した集団感染事例や家族内感染事例の影響により、前年の1.7倍



に増加した。感染拡大を防ぐため、手洗い・消毒の徹底など予防啓発をしっかりと行っていきたい。

「重症熱性血小板減少症候群」や「日本紅斑熱」などダニや昆虫の刺咬による感染症が、野外作業機会の多い中高年者を中心に多く報告され、海外滞在中に感染したと推定される「デング熱」や「ライム病」も報告された。ダニ・昆虫媒介性疾患に対する正しい知識とともに、海外旅行者に対し予防対策の啓発も重要と考えられた。

近年、全国的に「梅毒」の報告が増加傾向にあり、徳島県においても前年から大きく増加した。「後天性免疫不全症候群」と共に、20～40歳代を中心とした幅広い年齢層に対し、感染者とそのパートナーに対しより積極的な感染予防啓発の推進が重要と考えられた。

定点把握対象疾患（週報）では、冬から春先にかけて「インフルエンザ」、「感染性胃腸炎」が流行した。夏風邪の代表とされ、前年大流行した「手足口病」は前年の約1/10に減少したが、「ヘルパンギーナ」は2年ぶりの流行年となった。「RSウイルス感染症」は、例年より流行開始時期も早く4年続け

て流行が見られた。また「流行性耳下腺炎」が平成23年以降6年ぶりに流行し、「咽頭結膜熱」、「水痘」の地域流行も見られた。

眼科定点報告疾患、基幹定点報告疾患については、前年と傾向は変わらず年間を通じて報告数は低値で推移したが、ロタウイルスによる感染性胃腸炎は、春先から初夏及び初冬に報告が多く、季節的な特徴が見られた。

定点把握対象疾患（月報）の基幹定点報告疾患である薬剤耐性菌感染症については、総報告数に大きな変化は見られず「メチシリン耐性黄色ブドウ球菌感染症」が大半を占めた。また、性感染症定点報告疾患についても総報告数は前年と同数であり、男女別報告数も前年と同様に男性からの報告が多かった。報告数の多い20～30歳代の男性を中心に引き続き啓発を行うとともに、10歳代からの若年者に対する予防教育も重要と思われた。

今後も引き続きデータの集積を行い感染症の発生動向に注意していくとともに、迅速かつ適切な情報提供を行ってきたい。

## 徳島県における環境放射能調査（第 22 報）

徳島県立保健製薬環境センター

高瀬 由里・河野 明大\*・高島 京子

Radioactivity Monitoring Data in Tokushima Prefecture (XXII)

Yuri TAKASE, Akihiro KAWANO and Kyoko TAKASHIMA

Tokushima Prefectural Institute of Public Health, Pharmaceutical and Environmental Sciences Center

Key words : 環境放射能 environmental radioactivity

### I はじめに

平成28年4月から平成29年3月の間に実施した原子力規制委員会委託「環境放射能水準調査」について報告する。この調査は昭和61年チェルノブイリ原発事故を契機として始まり、全都道府県が「環境放射能水準調査」として実施しているものである。

### II 方法

#### 1 調査期間

平成 28 年 4 月 1 日～平成 29 年 3 月 31 日

※ 北朝鮮による地下核実験のため、平成 28 年 9 月 9 日

から同月 16 日までの期間はモニタリングの強化<sup>1)</sup>を行った。

#### 2 調査項目

環境放射能調査項目を表 1 に示す。

#### 3 測定装置

(1) 全β放射能測定 : β線測定装置

(ALOKA 製 JDC-5200)

(2) γ線核種分析 : Ge 半導体核種分析装置

(SEIKO EG&G 製 GEM-25-70)

(3) 空間放射線量率 : モニタリングポスト

(ALOKA 製 MAR-22, 応用光研工業製 FND-303)

表 1 環境放射能調査項目

番号	調査項目	調査地点		備考
1	定時降水	徳島市 (保健製薬環境センター)		全β放射能測定
2	大気浮遊じん	徳島市 (保健製薬環境センター)		γ線核種分析
3	降下物	徳島市 (保健製薬環境センター)		
4	陸水 (蛇口水)	徳島市 (保健製薬環境センター)		
5	土壌	上板町 (農林水産総合技術支援センター)		
6	精米	石井町		
7	野菜 (大根)	石井町 (農林水産総合技術支援センター)		
	野菜 (ほうれん草)	石井町		
8	牛乳 (原乳)	上板町 (農林水産総合技術支援センター)		
9	空間放射線量率	徳島局	徳島市 (徳島保健所)	モニタリングポスト
		鳴門局	鳴門市 (東部県土整備局鳴門庁舎)	
		美波局	美波町 (南部総合県民局美波庁舎)	
		池田局	三好市 (池田総合体育館)	

\* 現 薬務課

#### 4 試料の調製及び測定方法

試料の調製及び測定方法は「環境放射能水準調査委託実施計画書」<sup>1)</sup>、文部科学省「全ベータ放射能測定法」<sup>2)</sup>、「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー」<sup>3)</sup>、「連続モニタによる環境ガンマ線測定法」<sup>4)</sup>、「環境試料採取法」<sup>5)</sup>に準拠し実施した。

##### (1) 定時降水

保健製薬環境センター（以下、「当センター」という。）に雨水採取器（受水面積423 cm<sup>2</sup>）を設置し、9時に前24時間の降水を採取し、全β放射能を測定した。

##### (2) 大気浮遊じん

当センター屋上においてハイボリュームエアサンプラーを用いて約1,680 m<sup>3</sup>の大気を吸引し、ガラス繊維ろ紙上に捕集した。これを1ヶ月に2回行い、3ヶ月分の試料をまとめてγ線核種分析を行った。

なお、モニタリング強化期間中は、毎日9時から24時間かけて約1,440 m<sup>3</sup>の大気を吸引し、ガラス繊維ろ紙上に捕集し、γ線核種分析を行った。

##### (3) 降下物

当センター屋上に大型水盤（受水面積5,000 cm<sup>2</sup>）を設置し、1ヶ月間の降下物を集め、濃縮乾固した後、γ線核種分析を行った。

なお、モニタリング強化期間中は、上記に加えて当センター屋上の雨水採取器（受水面積423 cm<sup>2</sup>）を用いて、毎日15時に前24時間の降下物（定時降水）を採取し、γ線核種分析を行った。

##### (4) 陸水（蛇口水）

当センター4階の蛇口水を100 L採取し、濃縮乾固した後γ線核種分析を行った。

##### (5) 土壌

農林水産総合技術支援センターで0～5 cm、5～20 cmの深さの土壌をそれぞれ採取し、105℃で乾燥した後、ふるい（目開き2 mm）に通し、γ線核種分析を行った。

##### (6) 精米

購入した精米を前処理することなく、γ線核種分析を行った。

##### (7) 野菜

購入した大根及びほうれん草について、各検体を105℃で72時間乾燥した後、電気炉を用いて450℃で24時間灰化処理を行い、ふるい（目開き0.35 mm）に通し、γ線核種分析を行った。

##### (8) 牛乳

農林水産総合技術支援センターで採取した牛乳2 Lを前処理することなく、γ線核種分析を行った。

また、牛乳3 Lをガスコンロで炭化処理し、電気炉を用いて450℃で24時間灰化処理した後、ふるい（目開き0.35 mm）に通し、γ線核種分析を行った。

##### (9) 空間放射線量率

徳島局、鳴門局、美波局及び池田局にモニタリングポストを設置し、24時間連続測定を行った。

表2 定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	放射能濃度 (Bq/L)			月間降下量 (MBq/km <sup>2</sup> )
		測定数	最低値	最高値	
平成28年 4月	113.0	9	N.D	N.D	N.D
5月	126.3	8	N.D	N.D	N.D
6月	231.6	13	N.D	N.D	N.D
7月	87.7	4	N.D	N.D	N.D
8月	93.3	2	N.D	N.D	N.D
9月	482.5	9	N.D	N.D	N.D
10月	139.5	8	N.D	N.D	N.D
11月	70.6	6	N.D	N.D	N.D
12月	84.3	8	N.D	N.D	N.D
平成29年 1月	40.0	2	N.D	N.D	N.D
2月	14.2	5	N.D	N.D	N.D
3月	45.6	6	N.D	N.D	N.D
年間値	1528.6	80	N.D	N.D	N.D
前年度までの過去3年間の値		250	N.D	1.4	N.D～11.6

※N.Dは検出限界値未満（計数値がその計数誤差の3倍を下回るもの）を示す。

表 3-1 ゲルマニウム半導体検出器による $\gamma$ 核種分析測定調査結果

$^{131}\text{I}$

試料名	採取場所	採取年月	検体数	$^{131}\text{I}$		前年度までの過去3年間の値		単位	
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん	徳島市	H28.4 - H29.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D	$\text{mBq/m}^3$	
降下物	徳島市	H28.4 - H29.3	12	N.D	N.D	N.D	N.D	$\text{MBq/km}^2$	
陸水(蛇口水)	徳島市	H28.6	1	N.D		N.D	N.D	$\text{mBq/L}$	
土壌	0~5 cm	上板町	1	N.D		N.D	N.D	$\text{Bq/kg乾土}$	
				N.D		N.D	N.D	$\text{MBq/km}^2$	
	5~20 cm	上板町	1	N.D		N.D	N.D	$\text{Bq/kg乾土}$	
				N.D		N.D	N.D	$\text{MBq/km}^2$	
精米	石井町	H28.10	1	N.D		N.D	N.D	$\text{Bq/kg精米}$	
野菜	大根	石井町	H29.2	1	N.D		N.D	N.D	$\text{Bq/kg生}$
	ほうれん草	石井町	H29.2	1	N.D		N.D	N.D	
牛乳	上板町	H28.8	1	N.D		N.D	N.D	$\text{Bq/L}$	

$^{134}\text{Cs}$

試料名	採取場所	採取年月	検体数	$^{134}\text{Cs}$		前年度までの過去3年間の値		単位	
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん	徳島市	H28.4 - H29.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D	$\text{mBq/m}^3$	
降下物	徳島市	H28.4 - H29.3	12	N.D	N.D	N.D	N.D	$\text{MBq/km}^2$	
陸水(蛇口水)	徳島市	H28.6	1	N.D		N.D	N.D	$\text{mBq/L}$	
土壌	0~5 cm	上板町	1	N.D		N.D	N.D	$\text{Bq/kg乾土}$	
				N.D		N.D	N.D	$\text{MBq/km}^2$	
	5~20 cm	上板町	1	N.D		N.D	N.D	$\text{Bq/kg乾土}$	
				N.D		N.D	N.D	$\text{MBq/km}^2$	
精米	石井町	H28.10	1	N.D		N.D	N.D	$\text{Bq/kg精米}$	
野菜	大根	石井町	H29.2	1	N.D		N.D	N.D	$\text{Bq/kg生}$
	ほうれん草	石井町	H29.2	1	N.D		N.D	N.D	
牛乳	上板町	H28.8	1	N.D		N.D	N.D	$\text{Bq/L}$	

$^{137}\text{Cs}$

試料名	採取場所	採取年月	検体数	$^{137}\text{Cs}$		前年度までの過去3年間の値		単位	
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん	徳島市	H28.4 - H29.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D	$\text{mBq/m}^3$	
降下物	徳島市	H28.4 - H29.3	12	N.D	N.D	N.D	N.D	$\text{MBq/km}^2$	
陸水(蛇口水)	徳島市	H28.6	1	N.D		N.D	N.D	$\text{mBq/L}$	
土壌	0~5 cm	上板町	1	1.5		1.3	2.7	$\text{Bq/kg乾土}$	
				60		53	100	$\text{MBq/km}^2$	
	5~20 cm	上板町	1	2.1		2.0	2.7	$\text{Bq/kg乾土}$	
				200		99	330	$\text{MBq/km}^2$	
精米	石井町	H28.10	1	N.D		N.D	N.D	$\text{Bq/kg精米}$	
野菜	大根	石井町	H29.2	1	N.D		N.D	N.D	$\text{Bq/kg生}$
	ほうれん草	石井町	H29.2	1	N.D		N.D	N.D	
牛乳	上板町	H28.8	1	N.D		N.D	N.D	$\text{Bq/L}$	

※N.Dは検出限界値未満(計数値がその計数誤差の3倍を下回るもの)を示す。

表 3-2 モニタリング強化時におけるゲルマニウム半導体検出器による $\gamma$ 核種分析測定調査結果

試料名	採取場所	採取期間	検体数	$^{131}\text{I}$	$^{134}\text{Cs}$	$^{137}\text{Cs}$	単位
大気浮遊じん	徳島市	H28.9.9 - H28.9.16	7	N.D	N.D	N.D	$\text{mBq/m}^3$
降下物(定時降水)	徳島市	H28.9.9 - H28.9.16	7	N.D	N.D	N.D	$\text{MBq/km}^2$

※N.Dは検出限界値未満(計数値がその計数誤差の3倍を下回るもの)を示す。

表4 空間放射線量率測定結果

測定年月日	徳島局			鳴門局			美波局			池田局		
	最高値	最低値	平均値	最高値	最低値	平均値	最高値	最低値	平均値	最高値	最低値	平均値
平成28年 4月	49	37	39	70	49	54	78	49	54	82	55	59
5月	53	37	39	73	50	54	90	49	53	82	55	60
6月	57	36	40	82	50	54	70	50	54	100	55	61
7月	50	37	39	59	48	53	75	49	53	89	54	60
8月	47	38	40	70	49	54	84	49	54	91	57	62
9月	56	37	40	91	50	54	110	49	54	120	56	61
10月	51	37	39	71	50	54	70	49	54	87	55	60
11月	54	37	40	84	48	55	75	50	54	84	55	60
12月	59	37	40	86	50	55	71	49	54	120	56	61
平成29年 1月	52	37	40	70	51	54	67	49	54	100	55	60
2月	52	37	40	71	51	54	75	49	54	110	55	60
3月	50	37	40	75	51	54	72	50	54	86	54	60
年間値	59	36	40	91	48	54	110	49	54	120	54	60
前年度までの過去3年間の値	66	36	40	106	44	54	105	49	54	179	48	60

※単位：nGy/h

### Ⅲ 調査結果及び考察

#### 1 降雨中の全β放射能測定

表2に定時降水の全β放射能濃度測定結果を示す。全試料で全β放射能の検出はなかった。なお、検出下限値は、計数誤差の3倍とした。

#### 2 γ線核種分析

表3-1に大気浮遊じん、降水物、陸水、土壌及び食品のγ線核種分析結果を示す。土壌から人工放射性核種である<sup>137</sup>Csが検出されたが、例年同様、低レベルであった。これは、過去に行われた大気圏核実験等に由来するものと推察され、また、例年のデータと比較しても大差はない値であった。

その他の試料については、人工放射性核種である<sup>131</sup>I、<sup>134</sup>Cs、<sup>137</sup>Csはいずれも検出限界値未満であった。

表3-2にモニタリング強化時における大気浮遊じん、降水物（定時降水）のγ線核種分析結果を示す。前述のとおり、北朝鮮による地下核実験のため、平成28年9月9日から同月16日までの期間は、モニタリングの強化として、期間中毎日γ線核種分析を行ったが、人工放射性核種は検出されなかった。

#### 3 空間放射線量率

表4に空間放射線量率の測定結果を示す。徳島局における空間放射線量率は、36～59 nGy/hであり、平成28年9月9日に行われた北朝鮮核実験の前後においても、特別な変動はなく、過去3年間の値と同程度で推移した。鳴門局、美波局、池田局においても、降雨の影響により、最高値の変動はあるが、平均値としてはいずれの局も年間を通して同程度で推移した。いずれの局においても、最高値を記録した際は天候不良であり、降雨もしくは降雪により、大気中の天然放射性核種が地表面に落下する一般的な現象によるものと考えられる。

なお、徳島局に比べ、他の3局が高い値を示しているが、

これは設置場所の状況の違いや、地面、地質の違いによるものと考えられる<sup>6)</sup>。

### Ⅳ まとめ

平成28年度における環境放射能水準調査については、γ線核種分析の結果、土壌で<sup>137</sup>Csが検出されたが、例年同様、低濃度であった。

なお、北朝鮮による地下核実験のため、モニタリング強化期間中、毎日γ線核種分析を行ったが、人工放射性核種は不検出であった。

全β放射能測定では、全試料で全β放射能の検出はなかった。空間放射線量率は4局で測定した結果、設置場所の状況により測定値はそれぞれ異なるが、各局ともに年間を通して、概ね変動のない数値であった。

以上から、本調査結果により、徳島県の環境放射能については、これまでと同程度の放射線量のレベルで推移していることが確認された。

### 参考文献

- 1) 原子力規制委員会：平成28年度環境放射能水準調査委託実施計画書（2016）
- 2) 文部科学省編：全ベータ放射能測定法（1976）
- 3) 文部科学省編：ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー（1992）
- 4) 文部科学省編：連続モニタによる環境ガンマ線測定（1996）
- 5) 文部科学省編：環境試料採取法（1983）
- 6) 中村友紀，海東千明，永峰正章，他：徳島県内の環境放射能に対する福島第一原子力発電所の事故の影響，徳島県立保健製薬環境センター年報，2，25-30（2012）

## 徳島県立保健製薬環境センター栽培薬用植物リスト（平成29年9月25日現在）

本県は気候風土に恵まれ野生の薬草や、栽培に適した薬草が多数あり、これを研究し薬業の振興に役立てたり、標本植物を集めて利用していただくため、昭和27年に徳島県薬用植物栽培試験圃が設置されました。その後、移転、縮小等を経て、現在の徳島県立保健製薬環境センター薬用植物園（徳島県徳島市庄町1丁目 JAバンク蔵本公園内）は、東園、西園あわせて総面積1,362㎡となっています。

平日の9時から12時まで開放しており、また、県民を対象にした薬草教室も開催しています。

なお、体質改善等を目的とした薬用植物の使用にあたっては、必ず医師または薬剤師に相談してください。

No.	コード	分類	植物名	科	薬用部位（生薬名〈フリガナ〉）	効能
1	3	一年草	アイ	タデ	葉（藍葉〈ランヨウ〉）、 果実（藍実〈ランジツ〉）	痔疾、扁桃腺炎、喉頭炎、虫さされ
2	3	常緑 低木	アオキ	ミズキ	果実（桃葉珊瑚〈トウヨウサンゴ〉）、 葉	火傷、しもやけ、腫れ物、脚気、浮腫
3	1	落葉 つる性 植物	アオツツラフジ	ツツラフジ	根、 根茎（木防已〈モクボウイ〉）	利尿、鎮痛
4	3	一年草	アカザ	アカザ	葉（藜葉〈レイヨウ〉）	虫さされ、健胃、強壯、歯痛
5	1	落葉 小高木	アカメガシワ	トウダイグサ	樹皮（赤芽柏〈アカメガシワ〉）、 葉	胃潰瘍、十二指腸潰瘍、胃腸疾患、 胆石症、あせも
6	3	多年草	アキカラマツ	キンポウゲ	全草（高遠草〈タカトウグサ〉）	下痢止め、腹痛、健胃
7	1	多年草	アキノタムラソウ	シソ	全草	収れん、止瀉
8	1	落葉 つる性 植物	アケビ	アケビ	つる性の茎（木通〈モクツウ〉）	利尿、通経、消炎、排膿
9	3	一年草	アサガオ	ヒルガオ	種子（牽牛子〈ケンゴシ〉）	峻下、緩下
10	1	落葉 低木	アジサイ	ユキノシタ	花と葉（紫陽花〈シヨウカ〉）	解熱
11	1	多年草	アシタバ	セリ	葉（鹹草〈カンソウ〉）	利尿、緩下、高血圧症予防
12	1	常緑 高木	アスナロ	ヒノキ	葉	肝炎、解熱
13	3	落葉 低木	アマチャ	ユキノシタ	葉（甘茶〈アマチャ〉）	甘味料
14	3	多年草	アマドコロ	ユリ	根茎（萎蕤〈イズイ〉、玉竹〈ギョクチク〉）	強壯、強精
15	1	落葉 小高木	アンズ	バラ	種子（杏仁〈キョウニン〉）	鎮咳、去痰
16	1	多年草	イ	イグサ	地上部（燈心草〈トウシンソウ〉）	利尿、解熱、鎮静
17	3	多年草	イカリソウ	メギ	地上部（淫羊藿〈インヨウカク〉）	神経衰弱、健忘症、強精、強壯
18	3	多年草	イタドリ	タデ	根茎（虎杖根〈コジョウコン〉）	便秘、じんま疹、月経不順、夜尿症、気管支炎

No.	コード	分類	植物名	科	薬用部位（生薬名〈フリガナ〉）	効能
19	1	常緑高木	イチイ	イチイ	葉（一位葉〈イチイヨウ〉）， 果実	利尿，通経，鎮咳，止瀉
20	1	落葉小高木	イチジク	クワ	果実（無花果〈ムカカ〉）， 葉， 茎	便秘，咽喉痛，イボとり，水虫
21	2	一年草	イヌタデ	タデ	全草（馬蓼〈バリヨウ〉）	回虫駆除，下痢による腹痛，皮膚病
22	1	落葉低木	イヌビワ	クワ	実	滋養強壯作用
23	1	一年草	イヌホオズキ	ナス	全草（龍葵〈リュウキ〉）， 果実（龍葵子〈リュウキシ〉）	でき物，打撲傷，慢性気管炎
24	3	シダ植物	イノモトソウ	イノモトソウ	全草（鳳尾草〈ホウビソウ〉）	止血，消腫，解熱，解毒
25	3	半落葉低木	イボタノキ	モクセイ	イボタロウカイガラムシが分泌する蠟（虫白蠟〈チュウハクロウ〉）	イボとり，強壯，利尿，止血
26	2	多年草	イワタバコ	イワタバコ	葉（岩萵苣〈イワヂシャ〉）	胃腸薬（民間）
27	1	多年草	ウイキョウ	セリ	果実（茴香〈ウイキョウ〉）	健胃，去痰，鎮痛
28	3	落葉低木	ウコギ	ウコギ	根皮（五加皮〈ゴカヒ〉）， 葉（五加葉〈ゴカヨウ〉）	滋養強壯，鎮痛
29	1	多年草	ウコン	ショウガ	根茎（鬱金〈ウコン〉）	芳香性健胃，利胆
30	1	落葉低木	ウツギ	ユキノシタ	果実（洩疎〈ソウソウ〉）， 葉	利尿
31	1	多年草	ウツボグサ	シソ	花穂（夏枯草〈カゴソウ〉）	利尿，消炎
32	1	多年草	ウド	ウコギ	根茎（独活〈ドクカツ〉）， 根（和羌活〈ワキョウカツ〉）	頭痛，めまい，神経痛
33	1	落葉小高木	ウメ	バラ	未熟果実（烏梅〈ウバイ〉）	鎮咳，去痰，解熱，鎮吐，止瀉，回虫駆除，整腸
34	1	常緑高木	ウラジロガシ	ブナ	枝， 小枝	胆石症，腎石症
35	3	多年草	ウラルカンゾウ	マメ	根およびストロン（甘草〈カンゾウ〉）	鎮痙，去痰
36	1	落葉高木	エノキ	ニレ	樹皮， 葉， 子実	月経不順，食欲不振，胸痛，腰痛，じんま疹，うるしかぶれ
37	3	一年草	エビスグサ	マメ	種子（決明子〈ケツメイシ〉）	緩下，整腸，利尿
38	1	つる性木本	エビヅル	ブドウ	蔓茎（蓼蓂〈オウイク〉）， 果実， 根	渴き止め，利尿，腹痛
39	1	落葉高木	エンジュ	マメ	花蕾（槐花〈カイカ〉）	止血（口内出血，血尿，痔疾，吐血）



No.	コード	分類	植物名	科	薬用部位（生薬名〈フリガナ〉）	効能
40	3	木本	オウバイ	モクセイ	花	利尿
41	2	多年草	オオバコ	オオバコ	種子（車前子〈シャゼンシ〉）， 花期の全草（車前草〈シャゼンソウ〉）	鎮咳，利尿，消炎，去痰
42	3	多年草	オオハング	サトイモ	コルク層を除く球茎（大玉半夏〈ダイキョクハング〉）	鎮嘔，鎮吐，鎮咳，鎮静
43	3	多年草	オケラ	キク	根茎（白朮〈ビャクジュツ〉）	健胃，整腸，利尿，鎮痛
44	3	多年草	オニユリ	ユリ	鱗片（百合〈ビャクゴウ〉）	鎮咳，解熱，消炎，利尿
45	1	多年草	オミナエシ	オミナエシ	根（敗醬根〈ハイショウコン〉）， 全草（敗醬草〈ハイショウソウ〉）	鎮静，抗菌，消炎，浄血
46	3	常緑 多年草	オモト	ユリ	根茎（万年青根〈マンネンセイコン〉）， 葉（万年青根葉〈マンネンセイコンヨウ〉）， 全草	強心
47	1	常緑 高木	オリーブ	モクセイ	果実から得た脂肪油（オリーブ油）	軟膏基剤等
48	1	宿根性 越年草	カイソウ	ユリ	鱗茎（海葱〈カイソウ〉）	利尿，強心，殺そ
49	1	落葉 高木	カキ	カキノキ	成熟した果実の宿存したがつ（柿蒂〈シテイ〉）， 葉	しゃっくり，高血圧症，しもやけ，かぶれ
50	1	落葉 つる性 木本	カギカズラ	アカネ	鉤状刺（釣藤鉤〈チョウトウコウ〉）	鎮瘡，鎮痛，降圧，収れん
51	2	多年草	カキドオシ	シソ	全草（連銭草〈レンセンソウ〉）	糖尿病，小児の疳，湿疹，あせも，水虫たむし
52	1	多年草	ガジュツ	ショウガ	根茎（菝葜〈ガジュツ〉）	芳香性健胃
53	1	シダ 植物	カニクサ	フサシダ	全草（海金砂草〈カイキンサソウ〉）， 胞子（海金沙〈カイキンシヤ〉）	利尿，各種の淋疾，陰茎痛，熱毒 氣，腫満，膀胱熱，尿路感染症
54	1	常緑 高木	カヤ	イチイ	外種皮をのぞいた種子（榧実〈ヒジツ〉）	寄生虫駆除，夜尿症
55	1	落葉 低木	カラタチ	ミカン	未熟果実（枳実〈キジツ〉）， 成熟果実（枳殻〈キコク〉）	健胃，利尿，消化
56	1	落葉 高木	カリン	バラ	果実（木瓜〈モッカ〉）	鎮咳，疲労回復
57	1	一年草	カワラケツメイ	マメ	全草（山扁豆〈サンペンズ〉）	利尿，強壯，鎮咳
58	1	多年草	カワラヨモギ	キク	頭花（茵陳蒿〈インチンコウ〉）	消炎性利尿，利胆
59	1	多年草	カンアオイ	ウマノスズク サ	根（土細辛〈ドサイシン〉），杜衡〈トコウ〉， 根茎	鎮咳

No.	コード	分類	植物名	科	薬用部位（生薬名〈フリガナ〉）	効能
60	3	多年草	キキョウ	キキョウ	根（キキョウ）	去痰，鎮咳
61	1	多年草	キク	キク	頭花（菊花〈キクカ〉）	解熱，鎮痛，消炎，解毒
62	1	落葉 高木	キササゲ	ノウゼンカズ ラ	果実（キササゲ）	利尿
63	3	多年草	キダチアロエ	ユリ	葉（蘆薈〈ロカイ〉）	瀉下，苦味健胃，火傷
64	3	落葉 高木	キハダ	ミカン	周皮を除いた樹皮（黄柏〈オウバク〉）	健胃，整腸，止瀉
65	2	多年草	キバナイカリソ ウ	メギ	地上部（淫羊藿〈インヨウカク〉）	神経衰弱，健忘症，強精，強壯
66	1	多年草	ギボウシ （シガク，ギボ ウシュ）	ユリ	根	腫れ物
67	1	多年草	キョウオウ （ハルウコン）	ショウガ	根茎（姜黄〈キョウオウ〉）	芳香性健胃，黄疸，月経痛
68	1	常緑 低木	キョウチクトウ	キョウチクト ウ	樹皮（夾竹桃〈キョウチクトウ〉）， 葉	打撲の腫れ，痛み
69	1	落葉 高木	キリ	ゴマノハグサ	樹皮（桐皮〈トウヒ〉）， 葉（桐葉〈トウヨウ〉）	痔疾，打撲
70	1	常緑 低木	キンカン	ミカン	果実（金橘〈キンキツ〉）	鎮咳，健胃，疲労回復
71	1	半落葉 低木	キンシバイ	オトギリソウ	全草（芒種花〈ボウシュカ〉）	解毒，利尿
72	3	多年草	キンミズヒキ	バラ	開花期の全草（龍牙草〈リュウガソウ〉）	止瀉，止血，利胆
73	1	常緑 小高木	キンモクセイ	モクセイ	花（金木犀〈キンモクセイ〉）	胃炎，低血圧，不眠
74	1	落葉 低木	クコ	ナス	果実（枸杞子〈クコシ〉）， 茎（地骨皮〈ジコッピ〉）， 葉（枸杞葉〈クコヨウ〉）	強壯，解熱，利尿，降圧
75	1	落葉 低木	クサギ	クマツヅラ	茎葉（臭梧桐〈シュウゴトウ〉）， 根（臭梧桐根〈シュウゴトウコン〉）	鎮痛，利尿，健胃，解熱
76	1	多年草	クサスギカズラ	ユリ	コルク層を除いた根（天門冬〈テンモンド ウ〉）	利尿，鎮咳，滋養強壯
77	2	シダ 植物	クサソテツ	オシダ	根茎および葉柄基部（貫衆〈カンジュウ〉）	条虫駆除
78	2	越年草	クサノオウ	ケシ	全草（白屈菜〈ハククツサイ〉）	濕疹，疥癬，たむし，いぼなどの皮 膚疾患
79	1	つる性 木本	クズ	マメ	根（葛根〈カクコン〉）	発汗，解熱，鎮痙
80	1	常緑 高木	クスノキ	クスノキ	材から得られた精油（樟脳〈ショウノウ〉）	打撲傷

No.	コード	分類	植物名	科	薬用部位（生薬名〈フリガナ〉）	効能
81	3	常緑 低木	クチナシ	アカネ	果実（山梔子〈サンシシ〉）	利胆，解熱，止血，鎮痛
82	1	多年草	クマタケラン	ショウガ	種子	芳香性健胃
83	1	多年草	クララ	マメ	根（苦参〈クジン〉）	鎮痛，解熱，駆虫，苦味健胃
84	3	常緑 高木	ゲッケイジュ	クスノキ	葉，果実	リウマチ，解毒
85	1	多年草	ゲットウ	ショウガ	種子（大草薺〈ダイソウク〉）	芳香性健胃
86	3	多年草	ゲンノショウコ	フウロソウ	地上部（ゲンノショウコ）	下痢止め，健胃整腸
87	1	落葉 高木	ケンボナシ	クロウメモドキ	果実（枳椇子〈キグシ〉）	利尿，解毒
88	1	落葉 低木	コクサギ	ミカン	根（臭山羊〈シュウサンヨウ〉）， 枝， 葉	解熱，止痛，殺虫
89	2	落葉 低木	ゴシュユ	ミカン	果実（ゴシュユ〈呉茱萸〉）	健胃
90	1	常緑 低木	コノテガシワ	ヒノキ	種子（柏子仁〈ハクシニン〉）， 葉（側柏葉〈ソクハクヨウ〉）	収れん，止血，止瀉，滋養強壯，消炎
91	3	落葉 高木	コブシ	モクレン	花蕾（辛夷〈シンイ〉）	鎮静，鎮痛
92	3	多年草	コンニャク	サトイモ	根茎（蒟蒻〈クジャク〉）	利尿，止渴，消炎
93	1	多年草	サカワサイシン	ウマノスズクサ	根， 根茎	鎮咳，頭痛
94	1	落葉 高木	ザクロ	ザクロ	果皮（石榴果皮〈セキリュウカヒ〉）， 根皮（石榴根皮〈セキリュウコンビ〉）	条虫駆除
95	1	常緑 小高木	サザンカ	ツバキ	種子	油を軟膏基剤
96	1	多年草	サジオモダカ	オモダカ	通例，周皮を除いた塊茎（タクシャ〈沢瀉〉）	利尿
97	1	多年草	サフラン	アヤメ	柱頭（サフラン）	鎮静，鎮痛，通経
98	3	つる性 低木	サルトリイバラ	ユリ	根茎（バクカツ）	利尿，解毒，消炎
99	1	落葉 低木	サンゴジュ	スイカズラ	根皮	鎮痙，鎮静
100	1	落葉 小高木	サンシュユ	ミズキ	果実（山茱萸〈サンシュユ〉）	滋養，強壯，収れん，止血

No.	コード	分類	植物名	科	薬用部位（生薬名〈フリガナ〉）	効能
101	1	落葉低木	サンショウ	ミカン	成熟した果皮（山椒〈サンショウ〉）	芳香性健胃，利尿，整腸
102	1	多年草	シオン	キク	根および根茎（紫菀〈シオン〉）	鎮咳，去痰，利尿
103	1	常緑小高木	シキミ	シキミ	袋果	ウシ，ウマの皮膚寄生虫の駆除
104	3	一年草	シソ	シソ	葉（蘇葉〈ソヨウ〉）， 果実（紫蘇子〈シソシ〉）	解熱，鎮咳，鎮痛，解毒
105	1	常緑小低木	シナマオウ （マオウ）	マオウ	地上茎（麻黄〈マオウ〉）	鎮咳，去痰
106	1	多年草	シャガ	アヤメ	全草， 根茎	肝炎，のどの痛み，腹痛，歯痛，扁桃腺炎，便秘
107	1	多年草	シャクチリソバ	タデ	根を含む根茎（赤地利〈シャクチリ〉）， 全草	肝炎，胃痛，咽頭痛，やけど
108	1	多年草	シャクヤク	ボタン	根（芍薬〈シャクヤク〉）	取れん，鎮痙，鎮痛
109	3	多年草	ジャノヒゲ	ユリ	根の膨大部（麦門冬〈バクモンドウ〉）	鎮咳，去痰，滋養強壯
110	1	常緑小低木	シャリンバイ	バラ	枝葉， 根	消炎
111	1	常緑高木	シュロ	ヤシ	葉（棕櫚葉〈シュロヨウ〉）， 果実（棕櫚実〈シュロジツ〉）	取れん，止血
112	1	多年草	ショウブ	サトイモ	根茎（菖蒲根〈ショウブコン〉），水菖蒲（スイショウブ）	芳香性健胃，去痰，止瀉
113	3	多年草	シラン	ラン	鱗茎（白芨〈ビヤッキユウ〉）	止血，排膿
114	1	常緑低木	シロナンテン	メギ	果実（南天実〈ナンテンジツ〉）	消炎，鎮咳
115	1	つる性低木	スイカズラ	スイカズラ	葉および茎（忍冬〈ニンドウ〉）， 蕾（金銀花〈キンギンカ〉）	解熱，消炎，利尿
116	1	多年草	スイセン	ヒガンバナ	鱗茎（水仙根〈スイセンコン〉）， 花（水仙花〈スイセンカ〉）	消腫
117	2	シダ植物	スギナ	トクサ	栄養茎（問荆〈モンケイ〉）	利尿，解熱，鎮咳，止血
118	2	一年草	スベリヒユ	スベリヒユ	全草（馬齒莧〈バシケン〉）	消炎，消腫，利尿
119	1	多年草	セイヨウタンポポ	キク	全草（蒲公英〈ホコウエイ〉）	解熱，健胃，利尿，強壯，催乳
120	1	多年草	セキショウ	サトイモ	根茎（石菖根〈セキショウコン〉）	健胃，鎮痛，鎮静
121	1	多年草	セリ	セリ	全草（水芹〈スイキン〉）	去痰，利尿，食欲増進，緩下

No.	コード	分類	植物名	科	薬用部位（生薬名〈フリガナ〉）	効能
122	2	多年草	セリバオウレン	キンポウゲ	根茎（黄連〈オウレン〉）	苦味健胃，整腸，消炎
123	1	落葉 高木	センダン	センダン	樹皮（苦楝皮〈クレンピ〉）， 果実（苦楝子〈クレンシ〉）	回虫，条虫の駆除，しもやけ，ひび
124	3	多年草	センニンソウ	キンポウゲ	根（鉄脚威霊仙（テッキヤクイレイセン））， 葉	扁桃炎
125	1	常緑 低木	ソテツ	ソテツ	種子（蘇鉄子〈ソテツシ〉，蘇鉄実〈ソテツジツ〉）	鎮咳，通経，健胃
126	1	落葉 高木	ソメイヨシノ	バラ	樹皮（桜皮〈オウヒ〉）	去痰
127	1	多年草	ダイコンソウ	バラ	全草（水楊梅〈スイヨウバイ〉）	利尿，消炎，強壯
128	3	多年草	タマスダレ	ヒガンバナ	全草（肝風草〈カンブウソウ〉）	小児の急なひきつけ，てんかん
129	1	落葉 低木	タラノキ	ウコギ	根皮（タラコンピ），樹皮	糖尿病，腎臓病，胃潰瘍
130	1	常緑 小低木	チャ	ツバキ	葉（茶葉〈チャヨウ〉）	取れん，止瀉
131	1	常緑 低木	チンネベリセンナ	マメ	葉（センナ）， 実（センナ実〈センナジツ〉）	瀉下
132	1	常緑 高木	ツバキ	ツバキ	種子（ツバキ油）	軟膏基剤
133	1	一年草	ツユクサ	ツユクサ	全草（鴨跖草〈オウセキソウ〉）	解熱，消炎，止瀉
134	1	多年草	ツリガネニンジン	キキョウ	根（沙参〈シャジン〉）	鎮咳，去痰
135	1	多年草	ツルドクダミ	タデ	塊根（何首烏〈カシュウ〉）	便秘，慢性胃腸炎，腰膝痛
136	3	多年草	ツワブキ	キク	根茎（橐吾〈タクゴ〉）， 茎， 葉	健胃，解毒（魚の中毒），下痢，打撲，皮膚炎，痔疾
137	1	つる性 木本	テイカカズラ	キョウチクトウ	茎葉（絡石〈ラクセキ〉）	解熱，鎮痛
138	1	落葉 高木	テウチグルミ	クルミ	種子（胡桃仁〈コトウニン〉）	脛部リンパ線炎，毒虫の刺傷
139	3	常緑 低木	テンダイウヤク（ウヤク）	クスノキ	根（烏薬〈ウヤク〉）	芳香性健胃，鎮痛
140	3	多年草	ドイツズラン	ユリ	全草	強心，利尿
141	3	多年草	トウオオバコ	オオバコ	全草（車前草〈シャゼンソウ〉）， 種子（車前子〈シャゼンシ〉）	利尿，消炎，鎮咳
142	1	多年草	トウキ	セリ	根（当帰〈トウキ〉）	月経不順，生理痛，貧血症，腹痛

No.	コード	分類	植物名	科	薬用部位（生薬名〈フリガナ〉）	効能
143	1	落葉 低木	トウグミ	グミ	果実（木半夏〈モクハンゲ〉）	打撲傷，喘息，痢疾，痔瘡
144	1	シダ 植物	トクサ	トクサ	茎（木賊〈モクゾク〉）	解熱，下痢，痔出血
145	3	多年草	ドクダミ	ドクダミ	花期の地上部（十葉〈ジュウヤク〉）	利尿，緩下，消炎，高血圧予防
146	1	多年草	トチバニンジン （チクセツニンジン）	ウコギ	根茎（竹節人參〈チクセツニンジン〉）	去痰，解熱，健胃
147	3	落葉 高木	トチュウ	トチュウ	樹皮（杜仲〈トチュウ〉）	強壯，強精，鎮痛，利尿
148	3	落葉 高木	トネリコ	モクセイ	樹皮（秦皮〈シンビ〉）	消炎，熱性下痢，解熱
149	1	越年草	ナズナ	アブラナ	全草（さい菜〈サイサイ〉）	止血，利尿
150	1	常緑 低木	ナツミカン	ミカン	未熟果実（枳実〈キジツ〉）， 果皮（枳殼〈キコク〉）， 夏皮（ナツカワ）	芳香性苦味健胃，消化不良，胃腸炎，二日酔い
151	3	落葉 小高木	ナツメ	クロウメモドキ	果実（大棗〈タイソウ〉）	鎮静，強壯，緩和，利尿
152	2	多年草	ナルコユリ	ユリ	根茎（黄精〈オウセイ〉）	糖尿病，精力減退，動脈硬化症，血糖過多
153	1	常緑 低木	ナワシログミ	グミ	果実（胡頹子〈コタイシ〉）	鎮咳，下痢，口渴
154	1	常緑 低木	ナンテン	メギ	葉（南天竹葉〈ナンテンチクヨウ〉）， 果実（南天実〈ナンテンジツ〉），南天竹子（ナンテンチクシ）	鎮咳，利尿，解熱
155	1	落葉 小高木	ニガキ	ニガキ	樹皮を除いた材（苦木〈ニガキ〉）	下痢，胃腸炎，消化不良
156	1	落葉 低木	ニシキギ	ニシキギ	翼状物のついた枝（鬼箭羽〈キセンウ〉）	腹痛，通経，駆虫
157	1	常緑 高木	ニッケイ	クスノキ	根皮（肉桂〈ニッケイ〉）	食欲不振，消化不良
158	1	多年草	ニラ	ユリ	葉（菹菜〈キュウサイ〉）， 種子（菹子〈キュウシ〉），菹菜子（キュウサイシ）	吐血，喘息，去痰，うるしかぶれ，頻尿，腰痛，強壯
159	1	落葉 低木	ニワトコ	スイカズラ	茎（接骨木〈セッコツボク〉）， 葉（接骨木葉〈セッコツボクヨウ〉）， 花（接骨木花〈セッコツボクカ〉）	鎮痛，消炎，止血，利尿
160	3	落葉 高木	ヌルデ	ウルシ	葉にできた虫癭（五倍子〈ゴバイシ〉）	口内の腫れ物，歯痛，扁桃炎
161	3	常緑 低木	ネズミモチ	モクセイ	果実（女貞子〈ジョテイシ〉）	強壯，強精，強心，利尿，緩下

No.	コード	分類	植物名	科	薬用部位（生薬名〈フリガナ〉）	効能
162	1	落葉 高木	ネムノキ	マメ	樹皮（合歓皮〈ゴウカンヒ〉）	強壯，鎮痛，利尿，駆虫
163	1	落葉 低木	ノイバラ	バラ	偽果（當実〈エイジツ〉）	利尿，緩下，おでき，にきび，腫れ物
164	1	落葉 低木	ノウゼンカズラ	ノウゼンカズラ	花（凌霄花〈リョウショウカ〉）， 茎葉（紫葳茎葉〈シイケイヨウ〉）， 根（紫葳根〈シイコン〉）	利尿，月経異常，子宮出血，打撲傷，温疹，じんま疹
165	3	多年草	ノカンゾウ	ユリ	花蕾， 根， 葉	腫れ物，利尿，解熱
166	1	多年草	ノダケ	セリ	根（前胡〈ゼンコ〉）	解熱，去痰，鎮咳，消炎
167	3	落葉 つる性 植物	ノブドウ	ブドウ	茎葉（蛇葡萄〈ジャホトウ〉）， 根（蛇葡萄根〈ジャホトウコン〉）	関節痛，利尿，止血
168	1	常緑 高木	バクチノキ	バラ	葉（搏打葉〈バクチヨウ〉）	あせも
169	1	越年草	ハコベ	ナデシコ	全草（繁縷〈ハンロウ〉）	利尿，浄血，催乳
170	1	多年草	ハスノハカズラ	ツツラフジ	根	鎮痛
171	1	越年草	ハハコグサ	キク	全草（鼠麴草〈ソキクソウ〉）	鎮咳，利尿，去痰
172	3	落葉 低木	ハマゴウ	クマツヅラ	果実（蔓荊子〈マンケイシ〉）	頭痛，感冒，関節痛
173	1	多年草	ハマユウ （ハマオモト）	ヒガンバナ	根	解毒，皮膚潰瘍，捻挫
174	3	多年草	ハラシ	ユリ	根茎（蜘蛛抱蛋〈チチュホウタン〉）	利尿，強心，去痰，強壯
175	3	多年草	ハンゲショウ	ドクダミ	全草（三白草〈サンパクソウ〉）	むくみ，脚気，黄疸，でき物，腫れ物
176	1	常緑 低木	ヒイラギナンテン	メギ	葉（十大功劳葉〈ジュウダイコウロウヨウ〉）	清熱，止咳，めまい，耳鳴り，下痢，目の充血
177	3	多年草	ヒオウギ	アヤメ	根茎（射干〈ヤカン〉）	去痰，消炎，鎮咳
178	1	多年草	ヒガンバナ	ヒガンバナ	鱗茎（石蒜〈セキサン〉）	肩こり
179	3	多年草	ヒキオコシ	シソ	地上部（延命草〈エンメイソウ〉）	健胃
180	1	シダ 植物	ヒトツバ	ウラボシ	葉（石草〈セキイ〉）	利尿，消炎，止血，解毒
181	1	常緑 つる性 木本	ビナンカズラ （サネカズラ）	マツブサ	果実（五味子〈ゴミシ〉）	鎮咳，滋養，強壯
182	3	多年草	ビャクブ	ビャクブ	根（百部〈ビャクブ〉）	駆虫



No.	コード	分類	植物名	科	薬用部位（生薬名〈フリガナ〉）	効能
183	1	多年草	ヒヤシンス	ユリ	花, 茎	香料の原料
184	1	多年草	ヒヨドリバナ	キク	地上部（秤秆草〈ショウカンソウ〉）	解熱，発汗，糖尿病の予防，腫れ物
185	1	多年草	ヒレハリソウ （コンフリー）	ムラサキ	根, 根茎, 葉	下痢止め
186	1	越年草	ビロードモウズ イカ	ゴマノハグサ	花, 葉, 根	伝染性の皮膚病，気管支疾患，喘息，打撲傷，関節痛，痔疾
187	1	常緑 高木	ビワ	バラ	葉（枇杷葉〈ピワヨウ〉）， 種子（枇杷仁）， 果実	鎮咳，下痢止め，健胃，利尿，消炎
188	1	多年草	フキ	キク	葉（蜂斗菜〈ホウトウサイ〉）， 花茎（薺の臺〈フキノトウ〉）， 根茎	鎮咳，去痰，健胃
189	1	つる性 落葉 低木	フジ	マメ	樹皮にできる瘤（藤瘤〈トウリュウ〉）	下痢止め，口内炎，歯肉炎，扁桃炎
190	3	多年草	フジバカマ	キク	全草（蘭草〈ランソウ〉）	糖尿病，浮腫，月経不順
191	1	落葉 低木	フヨウ	アオイ	花，葉（芙蓉〈フヨウ〉）	婦人病，目薬（充血），皮膚のかゆみ
192	2	多年草	ペパーミント （セイヨウハッカ）	シン	全草（ペパーミント）	強壯，健胃，食欲増進，腹痛，頭痛，鎮咳
193	1	多年草	ヘビイチゴ	バラ	全草（蛇莓〈ジャバイ〉）	解熱，通経，鎮咳
194	1	多年草	ヘンルウダ	ミカン	全草（ウンコウ）	駆風，通経，鎮痙，ヒステリー症
195	1	落葉 高木	ホオノキ	モクレン	樹皮（厚朴〈コウボク〉）	腹痛，吐き気，下痢，便秘
196	1	落葉 低木	ボケ	バラ	果実（木瓜〈モクカ〉）	疲労回復，不眠症，冷え症，低血圧症
197	3	多年草	ホソバオケラ	キク	根茎（蒼朮〈ソウジュツ〉）	胃腸炎，浮腫
198	1	落葉 低木	ボタン	ボタン	根皮（牡丹皮〈ボタンピ〉）	解熱，鎮痛，消炎，浄血
199	3	落葉 低木	マグワ	クワ	根皮（桑白皮〈ソウハクヒ〉）， 葉（桑葉〈ソウヨウ〉）	消炎，利尿，解熱，鎮咳
200	1	常緑 小高木	マサキ	ニシキギ	樹皮（和杜仲〈ワトチュウ〉）， 葉（調経草〈チョウケイソウ〉）	月経不順，強壯，強精，鎮痛
201	1	落葉 低木	マユミ	ニシキギ	果皮，種子	頭のシラミ駆除
202	1	落葉 小高木	マンサク	マンサク	葉（満作葉〈マンサクヨウ〉）	止血，下痢止め，皮膚炎，口内炎，扁桃腺炎

No.	コード	分類	植物名	科	薬用部位（生薬名〈フリガナ〉）	効能
203	1	多年草	ミョウガ	ショウガ	花穂（囊荷〈ジョウカ〉）， 根茎， 茎葉， 若芽	腎臓病，生理不順，凍傷，しもやけ，消化促進
204	1	落葉低木	ムクゲ	アオイ	花（木槿花〈モクキンカ〉）， 幹皮（木槿皮〈モクキンヒ〉）， 果実（木槿子〈モクキンシ〉）	水虫，下痢止め
205	1	常緑つる性低木	ムベ	アケビ	根と茎（野木瓜〈ヤモクカ〉）	利尿
206	1	落葉低木	ムラサキシキブ	クマツヅラ	葉	止血，抗菌
207	1	落葉低木	メギ	メギ	木部（小葉〈ショウバク〉）	殺菌，苦味健胃，食欲促進
208	1	落葉高木	メグスリノキ	カエデ	樹皮，小枝	目薬，肝臓疾患
209	1	多年草	メドハギ	マメ	全草（夜間門〈ヤカンモン〉）	鎮咳，去痰，急性胃炎
210	1	越年草	メハジキ	シソ	花期の地上部（益母草〈ヤクモソウ〉）	月経不順，めまい，腹痛，出産後の止血
211	3	常緑高木	モッコク	ツバキ	樹皮，葉（厚皮香〈コウヒコウ〉）	痔，食あたり
212	1	落葉低木	モモ	バラ	種子（桃仁〈トウニン〉）， 花蕾（白桃花）	月経不順，下痢，浮腫
213	3	常緑低木	ヤツデ	ウコギ	葉（八角金盤〈ハッカクキンパン〉）	リウマチ，鎮咳，去痰
214	1	つる性多年草	ヤブカラシ	ブドウ	根茎， 根（烏薺莓〈ウレンボ〉）	消炎，利尿，鎮痛，解毒薬として腫れ物ただれ，打撲傷，瘡
215	1	多年草	ヤブカンソウ	ユリ	蕾， 根	解熱，利尿
216	1	常緑高木	ヤブニッケイ	クスノキ	樹皮（桂枝〈ケイシ〉）， 種子（桂子〈ケイシ〉）	浴湯料（リウマチ，腰痛，痛風，打撲，あせも）
217	1	多年草	ヤブラン	ユリ	根（大葉麦門冬〈ダイヨウバクモンドウ〉）， 土麦冬〈ドバクドウ〉）	鎮咳，滋養強壯，去痰
218	1	落葉高木	ヤマグワ	クワ	根皮， 葉， 果実， 枝（桑白皮〈ソウハクヒ〉），桑葉〈ソウヨウ〉，桑椹〈ソウジン〉，桑枝〈ソウシ〉）	消炎，鎮咳，利尿薬
219	1	落葉高木	ヤマザクラ	バラ	樹皮（桜皮〈オウヒ〉）	鎮咳，湿疹，蕁麻疹
220	3	多年草	ヤマノイモ	ヤマノイモ	周皮を除いた根茎（山薬〈サンヤク〉）	滋養強壯
221	1	つる性落葉低木	ヤマブドウ	ブドウ	根皮（紫葛〈シカツ〉），果実	でき物
222	1	落葉高木	ヤマボウシ	ミズキ	果実	滋養強壯

No.	コード	分類	植物名	科	薬用部位（生薬名〈フリガナ〉）	効能
223	1	常緑 高木	ヤマモモ	ヤマモモ	樹皮（楊梅皮〈ヨウバイヒ〉）	下痢止め，やけど
224	3	多年草	ユキノシタ	ユキノシタ	草（虎耳草〈コジソウ〉）	むくみ，湿疹，かぶれ，腫れ物，中 耳炎，痔の痛み
225	1	多年草	ヨモギ	キク	葉及び枝（艾葉〈ガイヨウ〉）	止血，腹痛，下痢止め
226	1	落葉 小低木	レンギョウ	モクセイ	果実（連翹〈レンギョウ〉）	排膿，利尿，消炎，解毒
227	1	落葉 低木	ロウバイ	ロウバイ	花蕾（蠟梅花〈ロウバイカ〉）	鎮咳，解熱，火傷
228	3	多年草	ワレモコウ	バラ	根茎（地榆〈チュウ〉）	止血，火傷，下痢止め

注) コード番号について

- 1 徳島県立保健製薬環境センター薬用植物園にて栽培
- 2 徳島県立保健製薬環境センター内にて栽培
- 3 1及び2に共通して栽培

参考文献:岡田稔 他:新訂原色牧野和漢薬草大圖鑑,北陸館,平成14年10月20日

## 「徳島県立保健製薬環境センター年報投稿規定」

### (目的)

1 この投稿規定は、徳島県立保健製薬環境センター年報（以下「年報」という。）に掲載する原稿に関して必要な事項を定める。

### (年報への掲載)

2 年報は、当センターの主要な業績報告書であり、当センターにおいて行った調査研究の成果等を掲載するものとする。

### (投稿資格)

3 年報への投稿者は原則として徳島県立保健製薬環境センター職員（以下「職員」という。）とする。ただし、共同研究者については、この限りではない。共著者に他機関の人を含む場合は\*印を付し、所属機関名を脚注欄に記載する。

### (年報編集推進班)

4 (1) 年報を編集、作成するため、毎年度ごとに年報編集推進班を設ける。

(2) 年報編集推進班は、保健科学担当、製薬衛生担当、大気環境担当、水質環境担当から選ばれた各1名ずつの班員で構成する。

### (投稿の手続き)

5 (1) 職員は、別に定める原稿作成要領に従って原稿を作成し、所属担当課長の校閲、決裁を受けた後、その原稿を電子媒体及び印刷物により、年報編集推進班に提出するものとする。

(2) 原稿の執筆者は、原稿の内容について、あとで変更や取下げの必要が生じないように、年報への掲載について事前に関係者・関係機関の了解、あるいは必要であれば決裁を得ておかなければならない。

### (原稿の審査等)

6 原稿は所長及び次長の査読を経た後、所長の審査により採否及び掲載区分を決定する。

なお、査読又は審査の途中において記載内容の修正あるいは検討を求める場合がある。

### (年報の内容と原稿の種類)

7 (1) 年報は業務報告編、調査研究編及び資料編で構成する。

(2) 調査研究編及び資料編の原稿の種類は、次の4つとする。

①「総説」：保健製薬衛生、環境に関する執筆者の複数年に渡る調査研究の成果等を取りまとめたもの。あるいは保健製薬衛生・環境分野の既発表の研究成果、現状における

問題点、将来に向けての課題・展望を文献などにより総括し、解析したもの。

ただし、後者の場合は執筆者の研究テーマと関係が深い内容であることが望ましい。

②「調査研究」：原則として前年度の研究成果（受託事業または共同研究により実施したものを含む。）を取りまとめたもの。独創性があり、有意義な新知見を含む論文であることが望ましい。

③「短報」：断片的あるいは萌芽的研究であるが、新知見や新技術、価値あるデータを含むもの。完成度の面で「調査研究」としてはまとめられないもの。

④「資料」：調査結果、試験検査結果、または統計等をまとめたもので、記録として掲載し、残しておく必要があるもの。

### (原稿の校正等)

7 校正は、執筆者の責任で行うものとする。校正は原則として誤植のみとし、校正時における文章や図表の追加、添削、変更は認めない。

### (年報編集推進班の業務)

8 (1) 年報編集推進班は、原稿募集、執筆原稿のとりまとめを行うとともに、校正、印刷、発送等の年報作成に必要な各種業務を支援する。

(2) 年報編集推進班は、各年度ごとの年報の編集方針及び編集スケジュールを定め、所長に承認を得るものとする。

(3) 年報編集推進班は、必要に応じ本投稿規定及び原稿作成要領を作成あるいは改訂するものとする。

### (総務企画担当の業務)

9 (1) 総務企画担当に年報に関する業務を行う者を置く。

(2) (1)に該当する者は、年報編集推進班と協力して年報作成の業務を行う。

(3) (1)に該当する者は、業務報告編の原稿とりまとめ及び責任編集を行う。

(4) (1)に該当する者は、査読終了後の原稿の印刷製本に必要な事務手続きを行う。

### (著作権)

10 原稿の著作権は、徳島県立保健製薬環境センター及び徳島県に帰属する。

### (年報の公開)

11 (1) 年報に掲載した原稿は、徳島県立保健製薬環境センターホームページに電子データ（PDFファイル）により全文を掲載し、当該年度の12月末までに公開するものとする。ただし、公開時期については、業務の都合等やむを得ない事情がある場合にはこの限りではない。

(2) 前項ただし書きにより公開時期を延期する場合には、  
所長の承認を要するものとする。

(その他)

12 (1) その他、年報編集に必要な事項は、年報編集推進班  
で協議する。

(2) 本投稿規定に定めのない事項については、所内会議で  
協議の上、所長が定める。

#### 附 則

この規定は平成28年4月1日より施行する。

---

平成 29 年度 徳島県立保健製薬環境センター年報 No. 7

平成 29 年 12 月発行

編集発行 〒770-0855 徳島市新蔵町 3 丁目 80  
徳島県立保健製薬環境センター

電 話 (088) 625-7751

F A X (088) 625-1732

---

この徳島県立保健製薬環境センター年報は再生紙を使用しています。

