

ISSN 1340-2676

# 岐阜県保健環境研究所報

第 15 号  
平成 19 年

Report of Gifu Prefectural Research Institute  
for Health and Environmental Sciences  
No. 15, 2007

岐阜県保健環境研究所

Gifu Prefectural Research Institute for Health and Environmental Sciences

## はじめに

岐阜県では試験研究を統括する研究開発課が主体となって平成18年度から「ぎふ科学技術振興プラン」を策定して「県民生活の向上に貢献する科学技術の振興」を目指しています。これを受けて当研究所は県民の健康増進と豊かな自然との共生を実現して県民生活の向上に貢献するため、保健衛生や環境分野における科学的・技術的な中枢機関として、調査研究や試験検査、技術研修会や技術相談・技術支援を実施しています。

近年、ノロウイルスや腸管出血性大腸菌による食中毒、高病原性鳥インフルエンザの発生などに対する健康危機管理の必要性が高まっています。また、市場に流通する食品の安全性についての関心も高く、ヒ素、鉛や有害化学物質による土壌汚染などの環境汚染問題も頻発しています。そこで、県民の安全・安心を確保するため、信頼性の高いデータを迅速に提供できる検査体制の確立、特に新興・再興感染症の検査施設の充実、食品中の残留農薬や新規環境汚染物質などの検査機器の整備に努めています。

また、災害時や突発事案に対応するため、健康・環境危機管理マニュアルの見直しを行い、国立研究機関、大学や近隣自治体の試験研究機関との情報収集や協力体制の構築を図っています。

調査研究は、戦略的な視点により先端的な技術開発を行う重点研究と、現場が直面する問題に対して迅速・柔軟に対応する地域密着型研究を推進しています。

さらに、県民や企業が抱える様々な課題に対しては、相談内容に応じた技術支援や受託研究など質の高いサービスを継続的に提供して、県民生活の向上に貢献できる研究所になるよう、所員一丸となって業務に取り組んでまいります。

ここに平成18年度の研究成果と業務概要を取りまとめましたので、ご高覧のうえ忌憚のないご意見、ご指導を賜れば幸いに存じます。

平成19年11月

岐阜県保健環境研究所

所長 形見武男

# 目 次

## I 調査研究報告

### [論文]

- アセトニトリル抽出液を用いたELISAキットによるトマト中の  
エマメクチン安息香酸塩の定量法…………… 1  
白木康一, 東倉祥子, 多田裕之, 永井宏幸, 出屋敷喜宏
- 炭酸水素ナトリウム水溶液抽出による食品中の保存料, 甘味料の分析…………… 6  
多田裕之, 永井宏幸, 白木康一, 出屋敷喜宏

### [資料]

- ウイルス性食中毒における原因食品からのノロウイルス遺伝子検出…………… 13  
猿渡正子, 青木聡, 安田恵子, 野田伸司
- 農産物中の残留農薬分析における酵素免疫学的測定法 (ELISA) の有用性について …… 16  
永井宏幸, 東倉祥子, 多田裕之, 白木康一, 出屋敷喜宏
- 黄砂中の陰イオン・陽イオン成分濃度とその粒径分布について…………… 21  
大平武俊, 角田寛, 三原利之
- ダイオキシン定量のための試料びんに添加された内標準物質の挙動…………… 29  
安田裕, 村瀬秀也
- 都市周辺河川における水質汚濁の評価指標…………… 34  
寺尾宏

## II 他紙掲載・学会発表

- 1 他紙掲載論文…………… 39
- 2 学会等発表…………… 47

## III 業務概要

- 1 沿革…………… 51
- 2 運営概要…………… 51
- 2.1 組織…………… 51
- 2.2 職員数…………… 51
- 2.3 分掌事務…………… 51
- 2.4 職員名簿…………… 53

2.5	歳入及び歳出	54
2.6	土地建物・施設	55
3	研究及び検査の概要	56
3.1	保健科学部	56
3.2	生活科学部	61
3.3	環境科学部	66
4	技術指導及び援助	72
4.1	保健所検査担当者の研修	72
4.2	講師派遣	72
4.3	研修生の受入	73
4.4	技術支援（現場での指導等）	73
4.5	来所者等への個別指導	74
5	行事	75
5.1	会議等	75
5.2	研修会等	78
5.3	学会等	80
5.4	講演会等	81
6	検査備品及び図書等	82
6.1	主要検査備品	82
6.2	新規購入図書	86

## CONTENTS

### [ARTICLE]

- Determination of Emamectin Benzoate in Tomato Using Acetonitrile Extract  
with an ELISA Kit. .... 1  
Koichi SHIRAKI, Syoko TOKURA, Hiroyuki TADA, Hiroyuki NAGAI, Yoshihiro DEYASHIKI
- Determination of Preservatives and Sweeteners by Extracting with  $\text{NaHCO}_3$  Solution ..... 6  
Hiroyuki TADA, Hiroyuki NAGAI, Koichi SHIRAKI, Yoshihiro DEYASHIKI

### [REPORT]

- Detection of Norovirus Gene from the Cause Food (INAKA-MANJU)  
in Food-Borne Outbreaks ..... 13  
Seiko SAWATARI, Satoru AOKI, Keiko YASUDA, Nobuji NODA
- Usefulness of Enzyme-Linked Immuno Sorbent Assay (ELISA) in the Determination of  
Pesticide Residues in Crop . .... 16  
Hiroyuki NAGAI, Syoko TOKURA, Hiroyuki TADA, Koichi SHIRAKI, Yoshiro DEYASHIKI
- Size Distribution of Anion and Cation Components in Asian Dust ..... 21  
Taketoshi OHIRA, Hiroshi SUMIDA, Toshiyuki MIHARA
- Behavior of the Internal Standard Isomers Added to the Sample Bottle  
for Determination of Dioxin ..... 29  
Yutaka YASUDA, Hideya MURASE
- The Estimation Method of River Water Quality in the Urban Area ..... 34  
Hiroshi TERA0

## 論 文

アセトニトリル抽出液を用いた ELISA キットによる  
トマト中のエマメクチン安息香酸塩の定量法

白木康一, 東倉祥子, 多田裕之, 永井宏幸, 出屋敷喜宏

## 要 旨

平成18年5月に施行されたポジティブリスト制度に伴い規制対象農薬が増加するに至り, 多数の農薬について効率的で簡易かつ迅速な分析が必要とされている。

市販ELISAキットの実用性能を確認することを目的として, アセタミプリド, クロルフェナピル及びフルトラニルについて機器分析法と比較検討した。また, 多成分残留農薬分析の適用が困難なエマメクチン安息香酸塩について, アセトニトリル抽出液(多成分残留農薬分析法の抽出液)を試料として利用するELISAを検討した。

機器分析とELISAとの相関性は, アセタミプリドで相関係数  $r^2=0.995$ , 回帰直線式  $y=0.997x+0.014$ , クロルフェナピルで  $r^2=0.997$ ,  $y=0.983x+0.011$ , フルトラニルで  $r^2=0.998$ ,  $y=1.041x-0.020$ と良好な相関が得られた。

アセトニトリル抽出液を試料として用いたエマメクチン安息香酸塩のELISA試験での添加回収試験の回収率は, 82.3~95.6%, それぞれのCV値も3.6~7.6%と良好な結果が得られた。このことから本法は, 多成分分析と併用するスクリーニング検査として有用であることが確認された。

キーワード: 残留農薬, ELISA, エマメクチン安息香酸塩, 多成分残留農薬分析

## 1 はじめに

近年, 食の安全性, 特に農産物中の農薬の残留性に対する関心は, ますます高くなってきている。また食品衛生法による規制農薬数は, 年々増加し, 残留農薬のポジティブリスト制度が平成18年5月29日から施行されるに至ったことから, 食品の安全性, 適正な市場流通, 生産現場における農薬の適正使用確保のために, 農産物中の残留農薬の効率的で簡易かつ迅速な分析が必要とされている。

残留農薬分析は, GC/MSやLC/MS等による多成分残留農薬分析法が主流で, 本分析法を適用できない農薬については個別分析法で対応している。該当の農薬それぞれに個別分析法で対応するには相当の時間や技術を要することから, 多検体を簡易かつ迅速に分析できるELISAのスクリーニング検査への活用が期待されている。我々は, 単一濃度ではあるが数種の農産物を用いて, 市販ELISAキットと機器分析法との相関性を比較検討し良好な結果が得られたことを報告している<sup>1)</sup>。

また市販ELISAキットによる残留農薬測定法の有用性及び問題点等を検討した報告もされている<sup>2~4)</sup>。今回, アセタミプリド, クロルフェナピル, フルトラニルについてトマトを用いて数種の濃度でELISAおよび機器分析による定量を行った結果, 良好な相関性を確認した。多成分残留農薬分析の適用が困難なエマメクチン安息香酸塩について, アセトニトリル抽出液を試料として用い, 迅速で簡易な市販ELISAキットによる分析法を検討したところ, 良好な結果が得られたので報告する。

## 2 試料及び方法

## 2.1 試料

トマト(市販品)

## 2.2 試薬及び標準溶液

n-ヘキサン, アセトニトリル, アセトン, シクロヘキサン, メタノール及び酢酸エチルは, 関東化学(株)製残留農薬用を用いた。

硫酸ナトリウム, 塩化ナトリウム及びセライト

545は、関東化学(株)製特級を用いた。

農薬標準品のアセタミプリド、クロルフェナピル、フルトラニルは、林純業工業(株)を所定の濃度に調製して標準溶液として用いた。

農薬標準品のエマメクチンは、林純業工業(株)のエマメクチン安息香酸塩を所定の濃度に調製して標準溶液として用いた。

固相抽出用カラムは、スペルコ社製のENVI-Carb/NH<sub>2</sub>及びウォーターズ社製のSep-Pakシリカゲルを用いた。

ELISAキット (アセタミプリド、クロルフェナピル、フルトラニル、エマメクチン安息香酸塩の各農薬用) は、ホリバ・バイオテクノロジー(株)製を用いた。

### 2.3 装置及び測定条件

GC：アジレント社製GC6890 (NPD), HP-5カラム(0.32 mm id ×30 m, 0.25 μm), カラム温度プログラム50°C-(20°C/min) 200°C-(10°C/min)-290°C(5 min), 注入口温度200°C, 検出器温度310°C, キャリアーガス流量1 mL/minの測定条件で行った。

LC/MS：アジレント社製1100 SL LC/MSD, カラム Inertsil ODS 3(150mm, 3 mm, 5 μm), カラム温度40°C, 移動相アセトニトリル+5 mM酢酸アンモニウム水溶液(15:85)→(100:0)/20min, 流速0.2 mL/minの測定条件で行った。

GPC：島津製作所製LC10ATシステムを使用した。

ELISA：(株)ホリバ・バイオテクノロジー製のアセタミプリド、クロルフェナピル、フルトラニル、エマメクチン測定用の各キットを用いた。測定、定量方法はキット指定の方法に従った。

### 2.4 試料溶液の調製

#### 2.4.1 アセタミプリドの試料溶液の調製

トマトを細砕後、その5 gを遠心管に秤採り、予め0.5~5.0 μg/mLに調製した標準溶液をそれぞれ1 mL添加する。これにメタノール25 mLを加え30分間振とう抽出を行い、ろ過後メタノールにて50 mLに定容し、LC/MS測定用の試料とする。またその1 mLを採り、水を加えて10 mLに定容したものをELISAの試料溶液とする。

#### 2.4.2 クロルフェナピルの試料溶液の調製

トマトを細砕後、その5 gを遠心管に秤採り、予め1.0~5.0 μg/mLに調製した標準溶液をそれぞれ1 mL添加する。これにメタノール25 mLを加え30分間振とう抽出を行い、ろ過後メタノールにて50 mLに定

容する。メタノール抽出溶液10 mLを梨型フラスコに採り減圧濃縮後、アセトン/n-ヘキサン(1:1)で2 mLに定容する。これをSep-Pakシリカゲルの下にENVI-Carb/NH<sub>2</sub>を付したカラムに注ぎこれを流出させた後、アセトン/n-ヘキサン(1:1)20 mLで溶出する。溶出液を減圧濃縮後、アセトンで1 mLに定容し、GC (NPD)分析用試料溶液とする。また先のメタノール抽出溶液1 mLを採り、水を加えて10 mLに定容したものをELISAの試料溶液とする。

#### 2.4.3 フルトラニルの試料溶液の調製

トマトを細砕後、その5 gを遠心管に秤採り、予め1.0~5.0 μg/mLに調製した標準溶液をそれぞれ1 mL添加する。これにメタノール25 mLを加え30分間振とう抽出を行い、ろ過後メタノールにて50 mLに定容する。以下2.4.2のクロルフェナピルと同様の操作を行い、GC(NPD)分析用試料溶液とする。また先のメタノール抽出溶液1 mLを採り、水を加えて10 mLに定容したものをELISAの試料溶液とする。

#### 2.4.4 エマメクチン安息香酸塩の試料溶液の調製

トマトを細砕後、その20 gをピーカーに秤採り、予め1.0~4.0 μg/mLに調製した標準溶液をそれぞれ1 mL添加する。以下の操作を当所で採用している分析法(図1)に従い操作する。すなわち粉碎した試料にアセトニトリル150 mLを加え、ホモジナイザーにて3分間攪拌抽出する。セライト545を厚さ1 cm載せたロートを付した200 mLのメスシリンダー中へ吸引ろ過した後、200 mLに定容する。このろ液の1 mLを採り、蒸留水で10 mLに定容したものをELISA用試料溶液とする。

#### 2.4.5 アセタミプリド、クロルフェナピル、フルトラニル及びエマメクチン安息香酸塩の定量

2.3の装置及び測定条件で示したGC(NPD), LC/MS, ELISAキットの条件でアセタミプリド、クロルフェナピル、フルトラニル及びエマメクチンの標準溶液で検量線を作成し、その検量線を用いて、試料中のアセタミプリド、クロルフェナピル、フルトラニル及びエマメクチン安息香酸塩濃度を求めた(図1)。

## 3 結果及び考察

### 3.1 アセタミプリド、クロルフェナピル及びフルトラニルの添加回収試験及び機器分析とELISAの相関性

添加回収試験は、アセタミプリドについては試料5 gに標準溶液をそれぞれ0.5~5.0 μg添加し、クロルフェナピル及びフルトラニルについては試料5 gにそれぞれ1.0~5.0 μg添加した試料について行った。そ

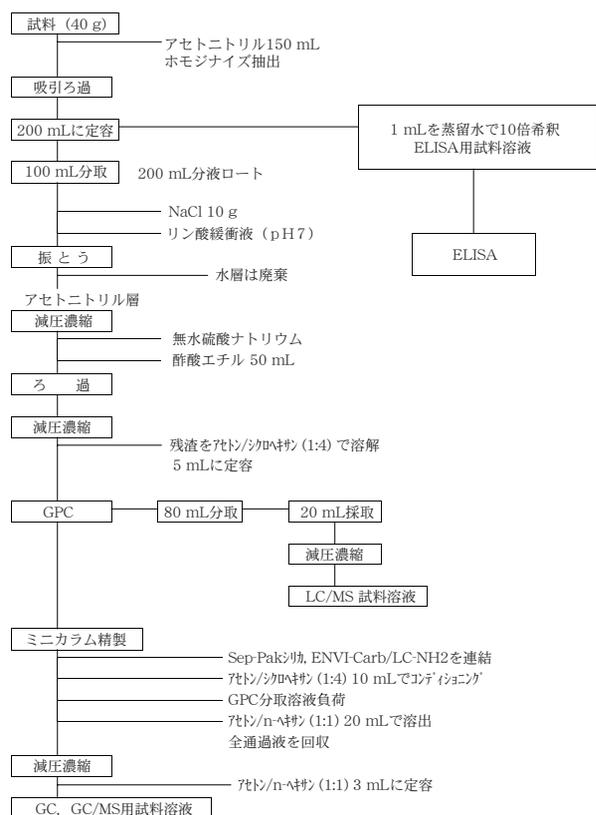


図1 多成分残留農薬分析法

の結果を表1～3に示した。3農薬とも機器分析及びELISAでの測定結果は、77.2～102.5%と良好な添加回収率が得られた。

これらの結果に基づいて、アセタミプリド、クロルフェナピル及びフルトラニルの機器分析及びELISAのそれぞれの相関性を検討した結果を図2～4に示した。アセタミプリドに関するELISAとLC/MSによる分析結果の相関は、相関係数 0.995、回帰直線式  $y=0.997x+0.014$  と良好な相関が得られた(図2)。また、クロルフェナピル及びフルトラニルにおいても、それぞれ相関係数0.997及び0.988、回帰直線式  $y=0.983x+0.011$  及び  $y=1.041x-0.020$  と、ELISAとGCによる分析結果には良好な相関が認められた(図3、図4)。これらの結果から、アセタミプリド、クロルフェナピル及びフルトラニルのELISAによる農薬分析の有用性が確認された。

3.2 エマメクチン安息香酸塩ELISAキット測定に及ぼす抽出溶媒の影響

ELISA分析キットの使用方法では分析にメタノール10%となる試料の使用を定めていることから、この溶媒をアセトニトリル10%に置換した場合の影響を検討した。抽出溶媒メタノールの場合に1試料で0.701ppbと若干低い値を示したが、それ以外の2試料については良好な結果が得られ、ELISA試験の溶

表1 アセタミプリドのLC/MS及びELISAにおける添加回収試験結果

		n=2					
分析法	添加量 (μg/g 試料)	1.0	0.8	0.6	0.4	0.2	0.1
LC/MS	測定平均値 (μg/g 試料)	0.945	0.739	0.528	0.367	0.171	0.092
	平均回収率 (%)	94.5	92.3	88.1	91.7	85.6	92.0
ELISA	測定平均値 (μg/g)	0.936	0.714	0.538	0.336	0.154	0.09
	平均回収率 (%)	93.6	89.2	89.6	83.9	77.2	90.0

表2 クロルフェナピルのGC/NPD及びELISAにおける添加回収試験結果

		n=2					
分析法	添加量 (μg/g 試料)	1.0	0.8	0.5	0.4	0.3	0.2
GC/NPD	測定平均値 (μg/g 試料)	0.962	0.707	0.487	0.377	0.259	0.182
	平均回収率 (%)	96.2	88.4	97.4	94.3	86.2	91.0
ELISA	測定平均値 (μg/g)	0.967	0.710	0.486	0.362	0.256	0.178
	平均回収率 (%)	96.7	88.8	97.2	90.5	85.2	89.2

表3 フルトラニルのGC/NPD及びELISAにおける添加回収試験結果

		n=2					
分析法	添加量 (μg/g 試料)	1.0	0.8	0.5	0.4	0.3	0.2
GC/NPD	測定平均値 (μg/g 試料)	0.946	0.767	0.436	0.396	0.276	0.190
	平均回収率 (%)	94.6	95.8	87.1	99.0	91.8	94.6
ELISA	測定平均値 (μg/g)	0.921	0.752	0.474	0.410	0.272	0.190
	平均回収率 (%)	92.1	94.0	94.7	102.5	90.7	95.1

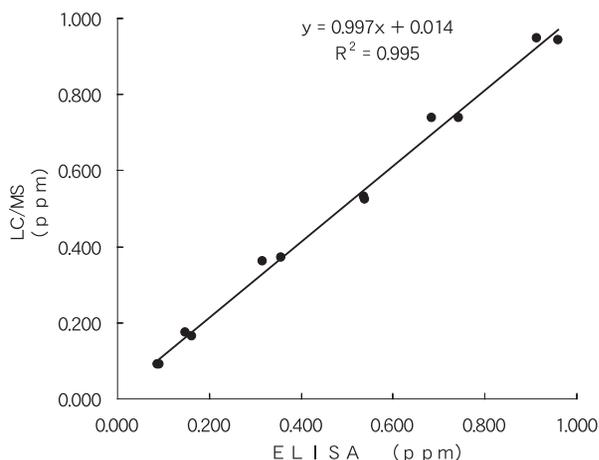


図2 アセタミプリドにおけるLC/MSとELISAの相関

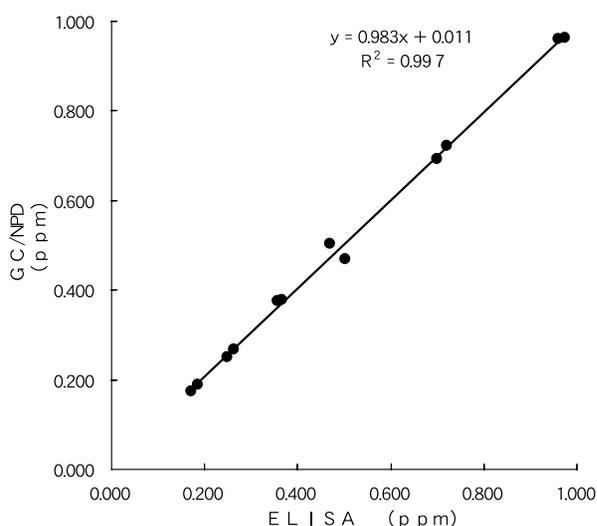


図3 クロルフェナピルにおけるGC/NPDとELISAの相関

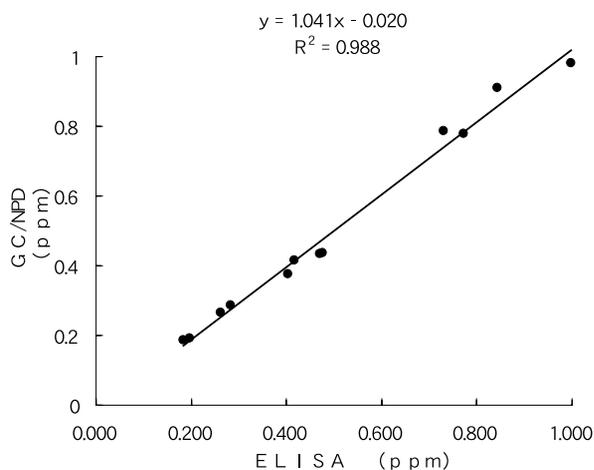


図4 フルトラニルにおけるGC/NPDとELISAの相関性

媒にメタノールとアセトニトリルのいずれを使用した場合でも添加回収率に有意な差は見られなかった(表4)。このことから、10%アセトニトリル抽出試料はELISAに利用可能であることが判明した。

表4 エマメクチン安息香酸塩 ELISAキット測定に及ぼす抽出溶媒の影響

n=3		
測定濃度	メタノール抽出試料 測定値 (ppb)	アセトニトリル抽出試料 測定値 (ppb)
1 ppb	0.701	1.036
1 ppb	0.962	0.918
1 ppb	0.969	0.914
平均値	0.878	0.956
CV (%)	17.4	7.2

### 3.3 エマメクチン安息香酸塩の添加回収試験

まず、試料20gに対しエマメクチン安息香酸塩1.0、2.0および4.0μgを添加してアセトニトリル抽出し、ELISA測定用に調製した各濃度の抽出試料について、3例から4例の添加回収試験を行った。添加回収試験の回収率は、82.3%~95.6%と良好な結果が得られ、それぞれのCV値も3.6~7.6%と許容される範囲であった(表5)。

表5 マメクチン安息香酸塩 ELISAキットによる添加回収試験結果

添加量 (μg)	1.0	2.0	4.0
最終濃度 (ppb)	0.5	1.0	2.0
実測値平均 (ppb)	0.45	0.96	1.65
平均回収率 (%)	89.2	95.6	82.3
CV (%)	3.6	7.2	7.6
検体数 (n)	n=4	n=3	n=3

本法では、エマメクチン安息香酸塩について残留濃度0.05ppm程度が測定可能であった。エマメクチンのトマトにおける残留基準値が0.1ppmであることから、本法は、多成分分析と併用するスクリーニング検査として有用であることが示された。またエマメクチンのアミノ体等についても今後検討を行いたい。更にキットを用いて多種の農産物について定量性及びマトリックスの影響の有無等についても検討を重ねる予定である。

今後、多成分残留農薬分析法の適用し難い農薬について、更にELISAキットの開発が成されれば、現在行っている一系統の抽出操作で得られた試料を用い、他の機器分析法と組み合わせることにより系統的な残留農薬の迅速な多成分残留農薬分析法の確立の可能性もあり、今後の検討課題である。

### 文献

- 1) 永井宏幸, 東倉祥子, 白木康一, 中屋謙一: 農産物中の残留農薬分析における酵素免疫学的測定法

- (ELISA) と機器分析との相関性について, 日本食品衛生学会第88回学術講演会講演要旨集, 48, 2004.
- 2) 天野昭子, 矢野秀治: 農産物中の残留イミダクロプリドの分析における市販ELISAキットの実用性能評価, 日本農薬学会誌, 30, 249-253, 2005.
- 3) 天野昭子, 矢野秀治: フェニトロチオンおよびイミダクロプリド測定用ELISAキットにおけるキユウリのマトリクス効果について, 日本農薬学会誌, 31, 425-430, 2006.
- 4) 渡辺栄喜, 馬場浩司, 殷熙洙, 荒尾知人, 石井康雄, 上路雅子, 遠藤正造: 有機リン系殺虫剤フェニトロチオン用ELISAキットの性能評価及び果実中残留分析への応用, 日本農薬学会第30回記念大会講演要旨集, 121, 2005.

Determination of Emamectin Benzoate in Tomato Using Acetonitrile Extract with an ELISA Kit

Koichi SHIRAKI, Syoko TOKURA, Hiroyuki TADA, Hiroyuki NAGAI, Yoshihiro DEYASHIKI

*Gifu Prefectural Research Institute for Health and Environmental Sciences :  
1-1, Naka-fudogaoka, Kakamigahara, Gifu, 504-0838, Japan*

Summary

Since the pesticides as regulation objects come to increase with a positive list system enforced in May, 2006, the effective and rapid analysis is needed for the examination of a lot of pesticides. For confirming the practical utility of commercial ELISA kit for acetamiprid, chlorfenapyr and flutolanil, the instrumental analysis method and ELISA method were compared. In addition, we examined ELISA assay using acetonitrile extract (extract for a multi-residue analysis of pesticides) for emamectin benzoate which is hard to apply the multi-residue analysis for pesticides.

The correlation between ELISA and instrumental analysis was  $r^2=0.995$ (coefficient of correlation),  $y=0.997x+0.014$ (regression line expression) for acetamiprid,  $r^2=0.997$ ,  $y=0.983x+0.011$  for chlorfenapyr and  $r^2=0.988$ ,  $y=1.041x-0.020$  for flutolanil, respectively. High recoveries (82.3-95.6 %) and good CV values (3.6-7.6%) were provided from ELISA assay of acetonitrile extract which contains the externally added emamectin benzoate.

These results suggest that ELISA analysis is useful for screening method in combination with multi-residue analysis .

Keyword : Pesticide Residues, ELISA , emamectin benzoate, multi-residue analysis of pesticides

論	文
---	---

## 炭酸水素ナトリウム水溶液抽出による食品中の保存料，甘味料の分析

多田裕之，永井宏幸，白木康一，出屋敷喜宏

### 要 旨

酸性保存料であるソルビン酸，安息香酸及びデヒドロ酢酸，甘味料であるサッカリンナトリウム及びアセスルファムカリウムについて，同時分析法の検討を行った．試料を0.2～0.3%炭酸水素ナトリウム溶液で抽出してC<sub>18</sub>ミニカラムに通し，その通過液を，移動相にLC/MS用イオンペアー試薬を用いて紫外部検出器付HPLCにより分析した．9種類の食品（たくあん漬け，ちくわ，かまぼこ，いか薫製品，清涼飲料水，乳酸菌飲料，ワイン，ウスターソース，しょう油）について添加回収試験を実施したところ，良好な結果を得た．同精製過程でC<sub>18</sub>ミニカラムに保持されるパラオキシ安息香酸エステル類については，メタノールで溶出し紫外部検出器付HPLCで分析した結果，ちくわ，かまぼこ，いか薫製品等のタンパク質含量の高い食品を除く6種類の食品で良好な添加回収試験結果を得た．タンパク質含量の高い食品の場合は，抽出に水/メタノール（1:1）を用い，炭酸水素ナトリウム溶液で希釈してC<sub>18</sub>ミニカラム精製に供することで分析可能であった．また，HPLC分析に用いた移動相は，LC/MSによる同定にそのまま適用可能であった．

キーワード：ソルビン酸，安息香酸，デヒドロ酢酸，サッカリン，アセスルファムカリウム，パラオキシ安息香酸エステル類，C<sub>18</sub>ミニカラム，HPLC，LC/MS

### 1 はじめに

保存料及び甘味料の検査において，酸性保存料であるソルビン酸(SoA)，安息香酸(BA)，デヒドロ酢酸(DHA)は水蒸気蒸留法<sup>1)</sup>，甘味料のサッカリンナトリウム(Sa-Na)，アセスルファムカリウム(AK)は透析法<sup>2)</sup>により前処理を行い，保存料と甘味料を別々に試験することが一般的である．これらの添加物は検査機会も多いため，より簡便な前処理による一斉分析法が望まれる．食品中の食品添加物分析法<sup>3)</sup>によるサッカリン及びサッカリンナトリウムの分析では，同時に保存料も分析可能であることが報告されているが，抽出が透析法であるため長時間を要し，更に精製能も不十分である．他に，ミニカラムにより精製を行い，HPLCで分析を行う保存料及び甘味料の一斉分析法<sup>4, 5)</sup>も報告されているが，対象が液状食品のみであり，また精製能が低い等の問題点がある．そこで，HPLCによる一斉分析法への導入を目的に，炭酸水素ナトリウム水溶液による抽出とC<sub>18</sub>ミニカラムを用いた精製の組み合わせによる簡便で精製能の高い分析法について検討した．また，基準違反事例では質量分析による同定が必須であることから，HPLC移動相

については，LC/MSにもそのまま適用可能な条件で検討を行った．更に，C<sub>18</sub>ミニカラム精製時に当該カラムに保持されるパラオキシ安息香酸エステル類（パラオキシ安息香酸エチル(PHB-Et)，同イソプロピル(PHB-isoPro)，同n-プロピル(PHB-nPro)，同イソブチル(PHB-isoBu)，同n-ブチル(PHB-nBu))についても，系統的分析の可能性について検討したので報告する．

### 2 実験方法

#### 2.1 試料

添加回収用試料として，市販のたくあん漬け，ちくわ，かまぼこ，いか薫製品，清涼飲料水，乳酸菌飲料，ワイン，ウスターソース，しょう油を用いた．

#### 2.2 試薬，標準溶液及び精製用ミニカラム

標準溶液：和光純薬工業(株)製ソルビン酸特級品，同安息香酸特級品，同デヒドロ酢酸特級品，同アセスルファムK生化学用，関東化学(株)製サッカリンナトリウムn水和物，和光純薬工業(株)製p-ヒドロキシ安息香酸エチル，東京化成工業(株)製p-ヒドロキシ安息香酸イソプロピル特級品，同p-ヒドロキシ安息香酸n-プロ

ピル特級品, 同*p*-ヒドロキシ安息香酸イソブチル特級品, 同*p*-ヒドロキシ安息香酸*n*-ブチル特級品, 和光純薬工業(株)製アスパルテーム食品添加物試験用, 同*p*-ヒドロキシ安息香酸一級品, 同トランスけい皮酸特級品を, メタノールに溶解し1000mg/L 溶液とした.

この1000mg/L溶液を, SoA, BA, DHA, Sa-Na, AKについては0.1%炭酸水素ナトリウム溶液で, パラオキシ安息香酸エステル類については水/メタノール (1:1) で, 所定の濃度に希釈して用いた.

その他の試薬: メタノールは和光純薬工業(株)製高速液体クロマトグラフ用, 酢酸ジブチルアンモニウムは東京化成工業(株)製LC/MS用イオンペア試薬0.5mol/L, 炭酸水素ナトリウムはナカライテスク(株)製特級品, 酢酸は和光純薬工業(株)製特級品を用いた.

精製用ミニカラム: バリアン社製ボンドエルト LRC-C18 500mgを用いた.

メンブレンフィルター: ミリポア社製 MILLEX HP SLHP033NS 0.45  $\mu$ m, 同MILLEX-LH SLLH H13 NL 0.45  $\mu$ m, 同MILLEX-LG SLLG H13 NL 0.20  $\mu$ m を用いた.

### 2.3 装置及び測定条件

#### 2.3.1 HPLC

島津製作所システムコントローラーSCL-10A, ポンプLC-10AD, 検出器SPD-10A, デガッサーDGU-14A, カラム恒温槽CTO-10A, データ処理装置CR7A plus を用いた. 測定条件は以下で実施した.

[SoA, BA, DHA, Sa-Na, AK] カラム: Mightysil RP-18 GP (4.6mm I.D.×150mm, 5  $\mu$ m); 検出器: UV230nm; カラムオープン温度: 40°C; 流速 1.0mL/min.; 注入量: 20  $\mu$ L; 移動相: 5mmol/L 酢酸ジブチルアンモニウム (pH4.8) /メタノール=8:2 [PHB-Et, PHB-isoPro, PHB-nPro, PHB-isoBu, PHB-nBu] カラム: Mightysil RP-18 GP (4.6 mm I.D.×150mm, 5  $\mu$ m); 検出器: UV270nm; カラムオープン温度: 40°C; 流速: 1.0mL/min.; 注入量: 20  $\mu$ L; 移動相: 水/メタノール=1:1

#### 2.3.2 LC/MS

アジレント社製1100 SL LC/MSDを使用した. 測定条件は以下で実施した.

イオン化法: ESI, negative; 測定法: SIM; Vcap 電圧: 3000V; フラグメンター電圧: 100V; カラム: Eclips 1.8  $\mu$ m XDB-C18(2.1mm I.D.×50mm); カラムオープン温度: 40°C; 注入量: 5  $\mu$ L; 移動

相: HPLCに同じ

### 2.4 試料溶液の調製

図1に示すように, 固形試料は細切又は粉碎した後, その5gを量り, 水50mLを加えホモジナイズした. これを200mLメスシリンダーに移し, 0.2%炭酸水素ナトリウム溶液を加え定容後, 時々振り混ぜながら20分間超音波処理を行った. この一部を採り, 毎分3,000~4,000回転で5分間遠心分離し, 上澄液を0.45  $\mu$ mのメンブレンフィルター又はろ紙(No.5A)でろ過した. 液状試料は2.5gを量り, 0.2%炭酸水素ナトリウム溶液(ウスターソースは0.3%)で100mLとし, 0.45  $\mu$ mのメンブレンフィルター又はろ紙(No.5A)でろ過した. これら固形試料及び液状試料のろ過した調製液5mLを, 事前にメタノール5mL, 水5mLで前処理したC<sub>18</sub>ミニカラムに通し, 次に水4mLで洗浄した. 通過液と洗浄液を合わせ, 水で10mLとし, 0.45  $\mu$ mのメンブレンフィルターでろ過した液をSoA, BA, DHA, Sa-Na, AK分析用試料溶液とした. ただし, 0.45  $\mu$ mのメンブレンフィルターでろ過しても濁りがある場合は, 更に0.2  $\mu$ mのメンブレンフィルターでろ過した.



図1 試料溶液の調製法①

パラオキシ安息香酸エステル類の試料溶液の調製方法は図2に示した. 即ち, SoA, BA, DHA, Sa-

Na, AK分析用試料調整後のC<sub>18</sub>ミニカラムを, 0.1%酢酸で調製した30%メタノール溶液 7 mL及び水 3 mLで洗浄し, 次にメタノール1.5mL で溶出を行った. この溶出液に水を加えて5mL とし, 0.45 μ m のメンブレンフィルターでろ過した液を試料溶液とした.

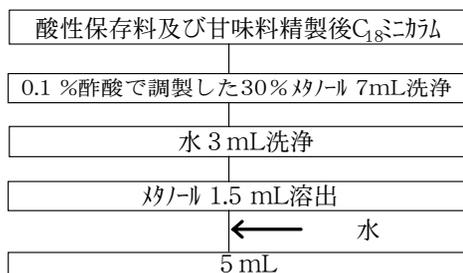


図2 試料溶液の調製法②

### 3 結果及び考察

#### 3.1 炭酸水素ナトリウム溶液の濃度検討

抽出溶液である炭酸水素ナトリウム溶液の至適濃度を求めるため, 予備試験において他の食品に比して抽出液のpHがアルカリに傾きにくい傾向を示したか薫製品を対象に, 炭酸水素ナトリウムの濃度を0.02~0.20%の範囲で変化させ, SoA, BA, DHA, Sa-Na, AKの添加回収率を試験した (0.5mg/g添加, 但しDHAは0.2mg/g添加). 図3に示すように, 炭酸水素ナトリウムの濃度を0.1%にすることにより5物質全てについて94%以上の回収率が得られたことから, 至適濃度を0.2% とした. この場合, C<sub>18</sub>ミニカラムに負荷する抽出液のpHは7.0付近を示した.

0.2% 炭酸水素ナトリウムを用いた場合, 他の食品 (たくあん漬け, ちくわ, かまぼこ, 清涼飲料水, 乳酸菌飲料, ワイン, しょう油) の抽出液のpHは全て7.0以上を示したので, 他の食品にもこの濃度を適用した. ただし, ウスターソースについては野菜若しくは果実の搾汁, 食酢等により酸性度が強く, 抽出液の

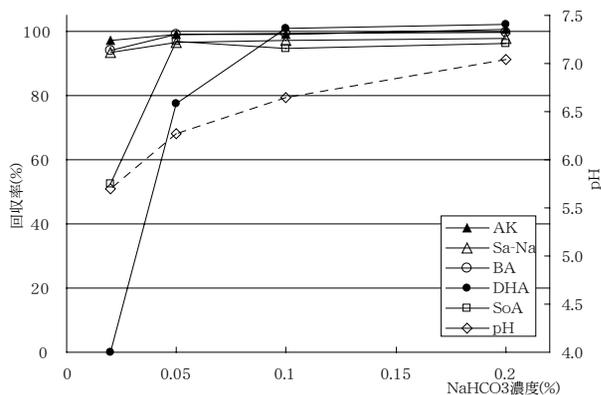


図3 抽出操作における炭酸水素ナトリウム濃度の影響

pHを7.0付近とするためには炭酸水素ナトリウムの濃度を0.3%とする必要があったため, 0.3% とした.

#### 3.2 SoA, BA, DHA, Sa-Na, AK分析におけるHPLC条件検討

強酸性物質であるSa-Na, AKを対象項目に入れた分析を考える場合, 守安らの報告<sup>6)</sup>のようにNH<sub>2</sub>カラムの使用は夾雑成分の影響が少なく且つ迅速に分析できると考えられるが, NH<sub>2</sub>カラムは耐久性において難点があり日常分析では使用しづらいため, 耐久性の高いC<sub>18</sub>カラムの使用を考えた. 寺田ら<sup>7)</sup>及び松永ら<sup>4)</sup>はイオンペアー試薬を使用し, C<sub>18</sub>カラムで甘味料, 保存料のHPLC一斉分析を行っている. 著者らもイオンペアー試薬を使用したC<sub>18</sub>カラムでの分析を検討することとしたが, 行政処分の対象となる事例の場合, LC/MSでの同定は必須と考えられることから, 同条件でLC/MS分析にも適用できる移動相を考え, LC/MS用のイオンペアー試薬の使用を検討した. 小山ら<sup>8)</sup>は酢酸ジブチルアンモニウム (DBAA) を使用してSa-Na, AK等の甘味料をLC/MSで分析しており, 著者らはこのイオンペアー試薬を今回の検討に適応させた.

5 mmol/L DBAA/メタノール (8:2) の条件で, 5 mmol/L DBAAのpHを酢酸で4.0~6.9 (酢酸添加なし) の範囲で変化させ, SoA, BA, DHA, Sa-Na, AKの保持時間を測定した. また, しょう油等に存在するエステラーゼにより, パラオキシ安息香酸エステル類が分解されて生じる, あるいはしょう油中の天然成分であるパラオキシ安息香酸<sup>9)</sup> (PHBA), 合成甘味料のアスパルテーム (APM), 天然添加物であるけい皮酸についても, 本分析法のC<sub>18</sub>ミニカラムによる精製時に除去不可能であるため, 同様に保持時間を測定した (図4). pH 5.0付近で分析対象5物質の分離は最良と考えられるが, APMとの分離を考慮して至適pHを4.8とした. また, APM

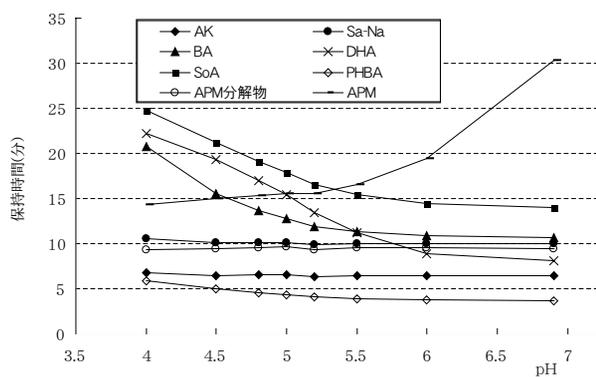


図4 HPCL移動相(5mmol/L DBAA)のpH検討

が分解して生じるジケトピペラジン骨格を持った物質はSa-Naの直前に溶出するが、Sa-Naの定性、定量に支障はなかった。PHBAについても、最も保持時間の接近しているAKとの分離は充分であった。図4にはけい皮酸の保持時間を表示していないが、至適pHの場合その保持時間は48分付近であった。続けて多数の検体を分析する場合、けい皮酸が支障となる可能性があるが、分析時間を20数分に設定すればその影響は避けられると考えられる。

### 3.3 パラオキシ安息香酸エステル類試料溶液調製におけるC<sub>18</sub> ミニカラムの洗浄液及び溶出液容量

パラオキシ安息香酸エステル類各25 μgを負荷したC<sub>18</sub>ミニカラムを、0.1%酢酸で調製した30%メタノール溶液で洗浄したところ、8 mL付近からPHBA-Etが溶出し始めたため、洗浄容量は7 mLとした。同様に負荷したC<sub>18</sub>ミニカラムを、0.1%酢酸で調製した30%メタノール溶液7 mL及び水3 mLで洗浄し、メタノールで溶出させたところ、1 mLでパラオキシ安息香酸エステル類5物質がほぼ全量溶出したため、溶出容量を1.5 mLとした。

### 3.4 検量線

検量線は、SoA, BA, Sa-Na, AKについては0.125, 0.25, 0.625, 1.25, 2.5, 6.25, 12.5, 25 mg/Lの各濃度、DHAについては0.10, 0.25, 1.0, 2.5, 5.0, 10mg/Lの濃度において、絶対検量線法により検量線を作成した。いずれも原点を通る良好な直線性を示し、決定係数は5項目全てについて0.999以上であった。また、パラオキシ安息香酸エステル類については0.10, 0.20, 0.50, 1.0, 2.5, 5.0, 10 mg/Lの濃度において上記と同様絶対検量線法により検量線を作成した結果、その決定係数は5物質全てにおいて0.999以上を示し、いずれも原点を通る良好な直線が得られた。

### 3.5 検出限界

S/N=3による検出限界を算出した結果を表1に示した。しょう油については夾雑成分が多く比較的高い値となったが、他の食品については使用基準から考えると十分な感度が得られたと考えられる。

### 3.6 HPLCクロマトグラム

SoA, BA, Sa-Na, AK各0.5mg/g, DHA 0.2mg/gをいか薫製品に添加し、試料溶液の調製方法に従って前処理を行い、HPLC分析に供した時のクロマトグラムを図5に示した。添加試料がSoAを使用した製品であったため、SoAのピーク強度が大きくなり且つ製品中で変化したSoA異性体と考えられる物質<sup>10)</sup>がDHAのテール部分に溶出しているが、DHAとは確実に分離しており、また他の保存料、甘味料も夾雑成分の影響はほとんどなく良好なクロマトグラムが得られた。パラオキシ安息香酸エステル類については、各0.2mg/gをちくわに添加したところ、夾雑成分の影響はほとんどなく、且つ各エステル類の分離も良好なク

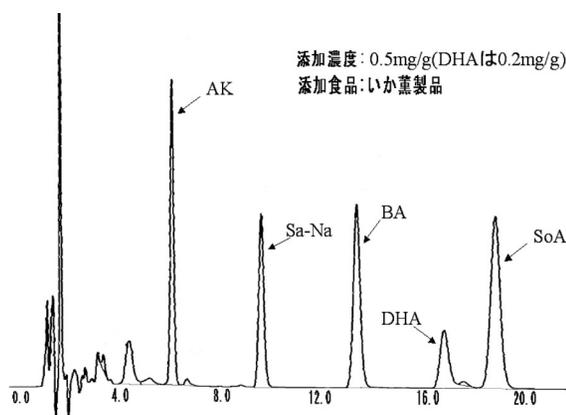


図5 酸性保存料及び甘味料HPLCクロマトグラム

ロマトグラムが得られた (図6)。

### 3.7 添加回収試験

SoA, BA, DHA, Sa-Na, AKについては、たくあん漬、ちくわ、かまぼこ、いか薫製品、清涼飲

表1 検出限界

添加物名	SoA	BA	DHA	Sa-Na	AK
使用基準*	0.20 ~ 1.5	0.60	—	0.20 ~ 2.0	0.35 ~ 1.0
しょう油	0.012	0.011	0.011	0.016	0.013
しょう油以外**	0.005	0.0042	0.0044	0.0064	0.0052
添加物名	PHB-Et	PHB-isoPro	PHB-nPro	PHB-isoBu	PHB-nBu
使用基準*	0.10 ~ 0.25				
	0.00012	0.00018	0.00019	0.00033	0.00035

\* 本検討で使用した食品について (—は基準設定なし)

\*\* たくあん漬、ちくわ、かまぼこ、いか薫製品、清涼飲料水、乳酸菌飲料、ワイン、ウスターソース (パラオキシ安息香酸エステル類はパラオキシ安息香酸として算出)

(S/N=3, g/kg)

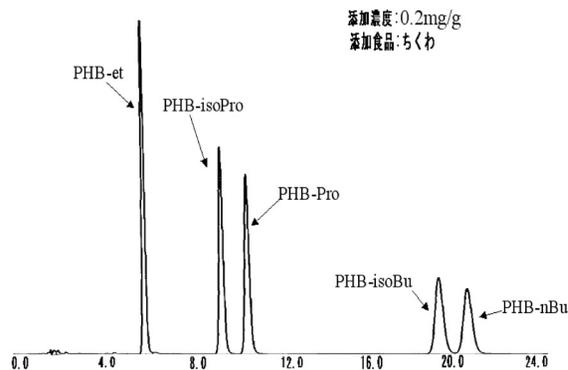


図6 パラオキシ安息香酸エステル類HPLCクロマトグラム

料水、乳酸菌飲料、ワイン、ウスターソース、しょう油に各0.5mg/g（但しDHAは0.2mg/g）を添加し、回収試験を行った（試験回数3回）。表2に示すように、回収率はワインのDHAが84.3%であるのを除けば94.7~102.3%であり、大変良好な結果を得ることができた。分析対象物質を、精製カラムに保持、洗浄、溶出するのではなく、通過させるという1工程のみであることが高回収率の一つの要因であると考え

られる。CV値は、たくあん漬けのSoAが3.48%と僅かに高いが、その他は2.0%以下と良好な結果であった。

PHB-Et, PHB-isoPro, PHB-nPro, PHB-isoBu, PHB-nBuについては、酸性保存料及び甘味料と同じ固形試料、液状試料に各エステル0.2mg/g添加し回収率を試験した（試験回数3回）。表3に示すようにちくわ、かまぼこ、いか薫製品等のタンパク質含量の高い食品（高タンパク食品）については、分析項目により値は異なり、最も低いPHB-nBuでは37.9~59.3%という低回収率の結果であったが、たくあん漬け及び液状試料についてはエステル類全てについて回収率85.7~100.0%の良好な結果を得た。

3.8 高タンパク食品についての改良法

高タンパク食品について、パラオキシ安息香酸エステル類の回収率が低かったことから、抽出法について検討を行った。抽出はタンパク質の除去効果を考慮して水/メタノール（1:1）で行い、図7に従って添加回収試験を（0.2mg/g添加）実施した。炭酸水素ナト

表2 酸性保存料及び甘味料の添加回収試験結果 (%)

(n=3)

		たくあん漬け	ちくわ	かまぼこ	いか薫製品	清涼飲料水	乳酸菌飲料	ワイン	ウスターソース	しょう油
AK	平均値	100.0	101.3	99.8	100.6	99.2	100.6	101.7	101.3	100.2
	CV	0.30	0.28	0.54	0.14	0.10	0.30	0.54	0.45	0.20
Sa-Na	平均値	99.8	100.3	99.4	97.8	99.1	99.5	101.7	101.1	102.0
	CV	0.41	0.33	0.54	0.14	0.10	0.35	0.46	0.10	0.23
BA	平均値	99.9	101.1	99.7	100.0	99.4	101.5	101.8	100.5	101.4
	CV	0.54	0.37	0.47	0.20	0.13	0.38	0.54	0.13	0.25
DHA	平均値	99.1	101.7	100.4	102.3	98.7	99.3	84.3	94.7	97.8
	CV	1.20	0.39	0.54	0.18	0.10	0.34	5.6	1.7	0.24
SoA	平均値	97.4	101.1	99.7	96.6	99.9	100.4	103	99.9	99.4
	CV	3.5	0.33	0.46	0.22	0.11	0.44	0.53	0.60	0.33

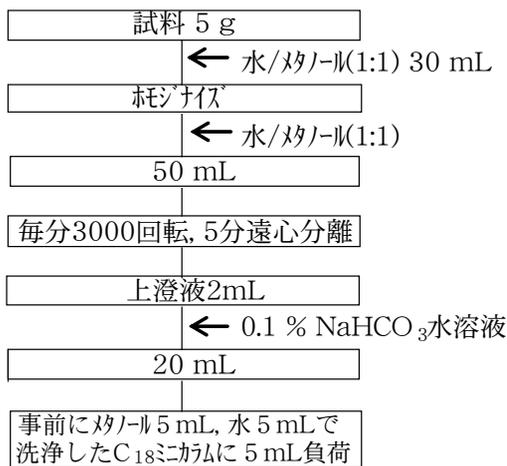
添加量：0.5mg/g 但し DHA は 0.2mg/g

表3 パラオキシ安息香酸エステル類の添加回収試験結果 (%)

(n=3)

		たくあん漬け	ちくわ	かまぼこ	いか薫製品	清涼飲料水	乳酸菌飲料	ワイン	ウスターソース	しょう油
PHB-Et	平均値	99.6	89.1	88.6	73.2	97.8	95.0	100.0	95.9	97.7
	CV	0.47	0.60	0.56	0.21	0.39	0.52	0.38	0.23	0.28
PHB-isoPro	平均値	98.1	83.7	83.4	61.9	97.5	94.3	99.8	95.1	96.6
	CV	0.48	0.41	0.44	0.14	0.35	0.54	0.45	0.27	0.32
PHB-nPro	平均値	97.3	79.4	78.5	55.6	96.7	92.3	99.8	95.1	95.9
	CV	0.40	0.40	0.33	0.13	0.31	0.56	0.41	0.18	0.50
PHB-isoBu	平均値	93.2	64.2	64.4	40.8	94.8	88.2	99.6	90.0	93.7
	CV	0.51	0.37	0.33	0.26	0.29	0.65	0.37	0.18	0.29
PHB-nBu	平均値	91.8	59.3	58	37.9	94.1	85.7	99.9	88.2	93.1
	CV	0.49	0.38	0.22	0.42	0.22	0.62	0.36	0.13	0.28

添加量：0.2 mg/g



以下「図1 試料溶液の調製方法①及び②」に同じ

図7 高タンパク食品の前処理

リウム溶液は、その濃度が0.05%の場合、最もpKa値の高いDHAの回収率が90%程度となったことから、至適濃度を0.1%とした。HPLC分析については、感度の点から注入量を50 $\mu$ Lとし、他は実験方法2.3.1 HPLCに示す方法で分析した。その結果、PHB-nBuの回収率は79.7%まで改善され、他のエステル類も81.5~91.8%の回収率であった。同時に実施した酸性保存料及び甘味料の添加回収試験（DHAは0.2, 他は0.5mg/g添加）の結果は、DHAが86.7%, 他の添加物は90%以上であった。

### 3.9 LC/MSによる同定

酸性保存料及び甘味料各6.25mg/L（DHAは2.5mg/L）、パラオキシ安息香酸エステル類各2.5mg/Lについて、HPLC分析と同じ移動相を用いた条件でSIM分析した結果、各物質はHPLC分析の場合と同様の順序で溶出し、容易に同定が可能であった（図8, 図9）。

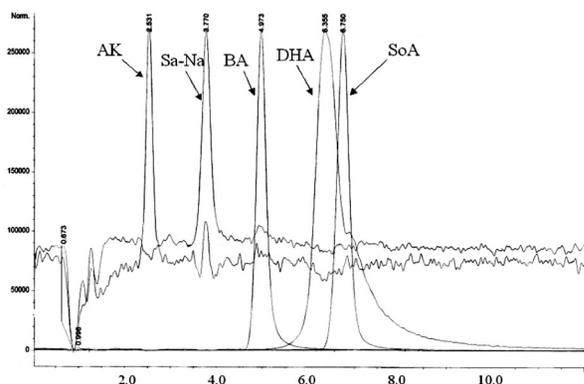


図8 酸性保存料及び甘味料LC/MS-SIMクロマト

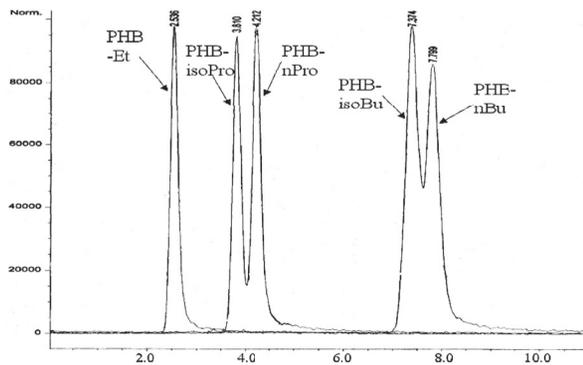


図9 パラオキシ安息香酸エステル類 LC/MS-SIMクロマト

## 4 まとめ

酸性保存料及び甘味料であるSoA, BA, DHA, Sa-Na, AKについて、0.2%炭酸水素ナトリウム溶液（ウスターソースの場合のみ0.3%）で抽出後C<sub>18</sub>ミニカラムで精製し、LC/MS用イオンペア試薬を使用したHPLC分析に供したところ、良好な結果が得られた。9種類の食品で添加回収試験を実施したところ、94.7~102.3%（ワインのDHAは84.3%）の回収率が得られ、日常分析に導入可能と考えられた。パラオキシ安息香酸エステル類についても、酸性保存料及び甘味料精製後のC<sub>18</sub>ミニカラムから溶出させることにより、高タンパク食品以外の試料では良好な添加回収試験の結果が得られた。高タンパク食品については、水/メタノール（1:1）で抽出し、炭酸水素ナトリウム溶液で希釈した試料をC<sub>18</sub>ミニカラムに供することにより回収率が向上した。LC/MS同定では、今回のHPLCと同じ移動相で分析することが可能であった。今回の分析法を採用すれば、日常のスクリーニング分析として、簡便に多くの検体に対応することが可能と考えられる。

## 文献

- 1) 社団法人 日本食品衛生協会, 食品中の食品添加物分析法 第2版 2000, 12-16, 2000.
- 2) 日本薬学会編, 衛生試験法・注解2005, 331-347, 金原出版株式会社, 2005.
- 3) 社団法人日本食品衛生協会, 食品中の食品添加物分析法第2版 2000, 153-156, 2000.
- 4) 松永明信, 山本敦, 牧野政雄: アイソクラティック高速液体クロマトグラフィーによる液体食品中のサッカリン, ソルビン酸, 安息香酸及び5種類のパラオキシ安息香酸エステルの一斉分析法, 衛生化学, 31, 269-273, 1985.

- 5) 中尾朱美, 藤本喬: パラオキシ安息香酸エステル類と保存料及び甘味料の系統的分析法の検討, 福岡市保健環境研究所報, **28**, 148-151, 2002.
- 6) 守安貴子, 中里光男, 小林千種, 菊池洋子, 早野公美, 田村行弘: HPLCによる食品中のアセスルファミンK, サッカリン及びアスパルテムの分析法, 食品衛生学雑誌, **37**, 91-96, 1996.
- 7) 寺田久屋, 久田和夫, 丸山吉正, 坂部美雄: 高速液体クロマトグラフィーによる食品添加物の分析に関する研究 (第3報), 衛生化学, **29**, 297-302, 1983.
- 8) 小山政道, 古田和郎, 内堀伸健, 和田伊知朗, 秋山和幸, 佐々木珠美: LC/MSによる食品中の9種甘味料の一斉分析法, 食品衛生学雑誌, **46**, 72-78, 2005.
- 9) 野沢竹志, 荻原勉, 榎田隆一, 大西和夫, 松本昌雄: 高速液体クロマトグラフィーによるしょう油中のパラオキシ安息香酸の分析, 東京都衛生研究所年報, **33**, 259-262, 1982.
- 10) 西山良子, 田村行弘, 井部明広, 上原真一, 上村尚, 田端節子, 飯田真実, 二島太一郎: 食品中で生成するソルビン酸の異性体について, 衛生化学, **37**, 89-96, 1991.

#### Determination of Preservatives and Sweeteners by Extracting with NaHCO<sub>3</sub> Solution

Hiroyuki TADA, Hiroyuki NAGAI, Koichi SHIRAKI, Yoshihiro DEYASHIKI

*Gifu Prefectural Research Institute for Health and Environmental Sciences:*

*1-1, Naka-fudogaoka, Kakamigahara, Gifu 504-0838, Japan*

#### Summary

A simple and rapid method for the determination of sorbic acid(SoA), benzoic acid(BA), dehydroacetic acid(DHA), saccharin sodium(Sa-Na) and acesulfame potassium(AK) in various foods was investigated. The preservatives and sweeteners extracted with 0.2-0.3%NaHCO<sub>3</sub> solution were passed through the C18 mini-column. The passage liquid was analyzed by HPLC on a C18 column using a mobile phase of methanol - 5 mmol/L dibutylammonium acetate(pH=4.8)(2:8) with detection at 230 nm. The recoveries of SoA, BA, DHA, Sa-Na and AK added to various foods were 84.3-102.3 %. The p-hydroxybenzoate esters retained on the C18 mini-column were eluted by methanol and the eluates were analyzed by HPLC on a C18 column using a mobile phase of methanol - water(1:1) with detection at 270 nm. The recoveries of p-hydroxybenzoate esters(ethyl, isopropyl, n-propyl, isobutyl, n-butyl) added to various foods excluding the high protein-content foods were 85.7-100.0%. The additives in the high protein-content foods were analyzed when those were extracted with water - methanol (1:1) and the extract diluted with 0.1%NaHCO<sub>3</sub> solution was supplied to the C18 mini-column. Moreover, when the same mobile phase as the HPLC analysis was used, it was possible to identify the additives by LC/ESI-MS.

**Keywords :** sorbic acid, benzoic acid, dehydroacetic acid, saccharin, acesulfame potassium, p-hydroxybenzoate esters, C18 mini-column, HPLC, LC/MS

資料

## ウイルス性食中毒における原因食品からの ノロウイルス遺伝子検出

猿渡正子, 青木 聡, 安田恵子, 野田伸司

### 要 旨

岐阜県内の業者により製造された田舎饅頭を食べた複数の施設でノロウイルスによる食中毒（8施設：摂食者552人発症者198人）が発生し、患者および田舎饅頭からノロウイルスが検出された。各施設、販売業者等から回収された田舎饅頭119個（6ケース）についてノロウイルス遺伝子検出を行った。119個中44個からノロウイルスG2遺伝子が検出され、検出率は37%であった。ケースごとのノロウイルス遺伝子の検出状況は、6ケース全てからノロウイルス遺伝子が検出され、検出率は5.3%~65%であった。

キーワード：ノロウイルス, 食中毒, 田舎饅頭

### 1 はじめに

平成19年2月上旬に関西方面でノロウイルスによる食中毒が複数の施設で発生し、食中毒の原因食品の検出が行われた。疫学調査から岐阜県内で製造された田舎饅頭が原因食品と推定され、当該田舎饅頭の検査

が行われた。検査により田舎饅頭から検出されたノロウイルス遺伝子は患者から検出されたノロウイルスと同じG2型であり、食中毒の原因食と特定された。

食中毒の原因食品と特定された田舎饅頭は、-30℃で冷凍流通しており解凍して食に供される。-30℃

表1 田舎饅頭流通および回収返品状況

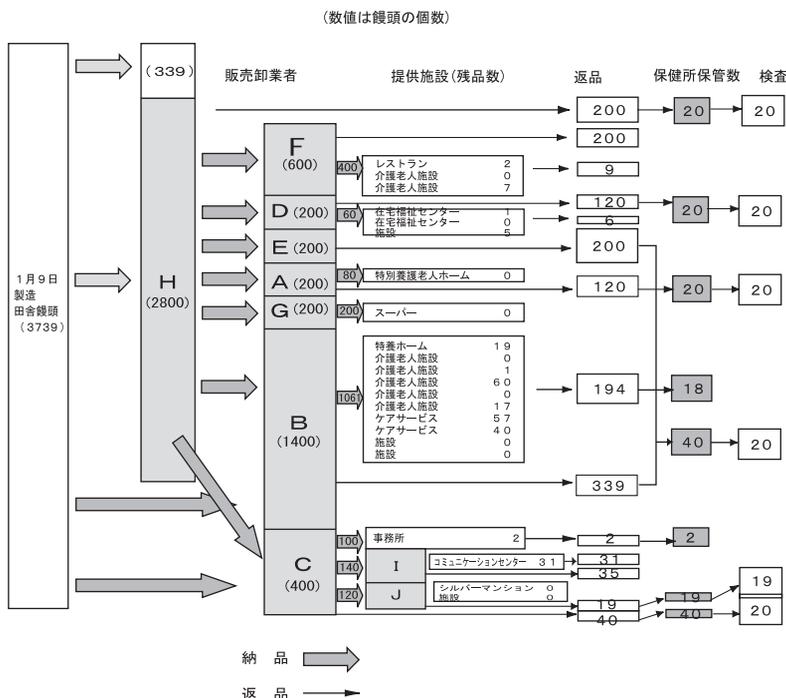


表2 検体内訳

回収元施設および業者		搬入検体数	販売業者	
1	A在庫	20日回収分(未開封)	20	A
2	介護老人施設	24日回収分	1	
3	介護老人施設	24日回収分	17	B
4	Hの倉庫	24日回収分(未開封)	20	
5	Hの倉庫	24日回収分(未開封)	20	B or E
6	C在庫	27日回収分(未開封)	40	
7	事業所	27日回収分	2	C
8	J在庫	27日回収分(未開封)	19	
9	D	28日回収分(未開封)	20	D
10	H在庫	28日回収分	20	H
合 計			179	

備考のアルファベットは、田舎饅頭の卸売業者

は、長期間ウイルスが感染力を保持できる環境であり、食中毒発生を受けて各施設、販売業者から岐阜県で製造された田舎饅頭1,295個が回収された。

田舎饅頭のノロウイルス汚染は、保健所等の聞き取り調査より田舎饅頭の製造過程で人の手により汚染された可能性が高く、饅頭の外側の汚染が指摘された。このため、同じ日に製造された全ての饅頭の汚染状況と、調査により饅頭が製造順に梱包されていたことから、汚染度合いの差を明らかにするために、回収された田舎饅頭の梱包単位であるケースごとにノロウイルス汚染状況調査を実施した。

## 2 材料と検査方法

### 2.1 材料

当該田舎饅頭は 3,739個出荷され、そのうち1,295個 (34.6%) が消費されずに各施設、販売業者から回収返品され、このうち岐阜県の保健所が検査用に179個回収した (表1)。ノロウイルス遺伝子検索は回収田舎饅頭の中から未開封のもの5ケース (ケース20個入り) および開封1ケース (19個入り) 合計119個の饅頭について (製造饅頭の3.2%) 実施した (表1, 2)。

### 2.2 検査方法

#### 2.2.1 検体処理

保健所の聞き取り調査から、ウイルス汚染は饅頭の個包装作業で起きた可能性が高いと判断し、饅頭の外側を洗うことで検液を調製した。内部汚染については、製造工程の蒸煮作業 (90~95℃, 5分間) で不活化され、その可能性は否定された。以下に詳細を記す。

冷凍饅頭を自然解凍し、個装袋から取り出して、

それぞれチャック付のポリエチレンの袋に入れ、リン酸緩衝液 (PBS(-)) 10 mLを加え袋内で饅頭の表面を洗った。

洗い出し液を15 mL遠沈管に移し、遠心分離 (4℃, 3,500rpm, 30分)して上清を回収した。

回収液1 mLを等量のポリエチレングリコール溶液と混合し、4℃にて90分間放置後、遠心分離 (4℃, 13,000rpm, 20分)して上清を廃棄し、沈渣を蒸留水100 μLに懸濁した。

#### 2.2.2 ウイルス遺伝子検出

市販のRNA抽出試薬 (Sepa Gene RV-R (三光純薬製))を使用してウイルスRNAの抽出を行い、スーパースクリプトⅢ (インビトロジェン) を用いて逆転写反応を行い、semi-Nested PCR法でノロウイルス遺伝子検出を行った。使用primerは、1st PCRはCOG2F / G2SKRをNested PCRはG2SKF / G2SKR を用いて行った。1st PCRでは387pb, Nested PCRでは344pbサイズの遺伝子が検出されたものをノロウイルス遺伝子検出陽性とした。

## 3 結 果

饅頭からのノロウイルス遺伝子検出結果は表3に示した。119検体中44検体からノロウイルス遺伝子を検出した (検出率37%)。

ケースごとのノロウイルス遺伝子検出状況は、6ケース全てのケースからノロウイルス遺伝子が検出され、ケースごとの検出率は5.3~65%であった。

表3 ノロウイルス遺伝子検出結果

回収元施設および業者	検査検体数	G2遺伝子検出	検出率	販売業者	
1 A在庫	20日回収分(未開封)	20	10	50.0	A
4 H倉庫	24日回収分(未開封)	20	9	45.0	
5 H倉庫	24日回収分(未開封)	20	7	35.0	B or E
6 C在庫	27日回収分(未開封)	20	4	20.0	
8 J在庫	27日回収分	19	1	5.3	J
9 D	28日回収分(未開封)	20	13	65.0	D
合 計		119	44	37.0	

備考のアルファベットは、田舎饅頭の卸売業者

## 4 考 察

ノロウイルスによる食中毒において、原因食品の特定は難しく、疫学調査によることが主であり食品からノロウイルス遺伝子が検出された事による特定例は少ない。近年カキや貝類によるノロウイルス食中毒事例に加え、パン、菓子等が原因食と考えられる食中

毒事例も年間2ないし3事例の報告がされてきている<sup>1,2)</sup>。しかしながら、当事例のように菓子からノロウイルス遺伝子が検出された事例は非常に希である。

食中毒の原因食品である田舎饅頭と同日に製造された3,739個の内摂食されたものや廃棄されたものを除き1,295個が販売ルートの卸業者、販売店等から回収され、岐阜県の保健所には179個が回収された。同じ日に製造された他の饅頭へのノロウイルス汚染状況を調べるため回収された田舎饅頭6ケース119検体（製造饅頭の約3.2%、回収饅頭の9.2%）につき検査を実施したが、6ケース全てのケースからノロウイルス遺伝子が検出され、ケースの汚染率は100%であり、回収された同一製造日の田舎饅頭もノロウイルスに汚染されていたことが証明された。しかも、ノロウイルス遺伝子検出率は平均37%でありかなりの数の饅頭がノロウイルスに汚染されていたと推定された。

ノロウイルスによるパンや菓子等の汚染は、ヒトの手を介して汚染されると言われている。饅頭にさわる回数が増すに従い手に付着したノロウイルスは減少していくこと、また饅頭への付着は不均一であると考えられることから、ケースにより汚染の度合いに差が有ることが考えられたことから、ケースごとのノロウイルス検出率を調べた。ケースごとのノロウイルス検出率は表3に示したように5.3~65%であったが、今回調査した6ケースのノロウイルス検出率に差のある確率は $0.10 > P > 0.05$ で危険率10%では有意であるが危険率5%では有意とは言えなかった。

今回の検査に用いた検体数は少なく（製造饅頭の3.2%）、全体の傾向を把握するには量的に不十分であるが、ノロウイルス遺伝子検出率37%を単純に製造饅頭数に置き換えると、1,000個前後の饅頭が汚染されていたことになる。北海道におけるミニきなこねじりパンで起きたノロウイルス食中毒事例<sup>2)</sup>では、従業員からの汚染が強く疑われ、摂食者1,428人中661名が発症していること、しかも発症率が100%でない

ことから、少なくとも700個近くのパンがノロウイルスに汚染されていると推測されている。さらに、東京都バターロール食中毒事例<sup>1)</sup>では1,249人中314人が発症、秋田県の給食パンの事例<sup>3)</sup>では1,440人中366人が発症していることから、従業員からのパン等のノロウイルスによる汚染は少なく見積もっても400から700個近くに上ることが推測された。これらのことから田舎饅頭のノロウイルスによる汚染は少なくとも400から700個近くあったと推察される。

#### 謝 辞

食中毒に関する情報および検査に用いた田舎饅頭の製造流通回収情報を提供して頂いた岐阜県生活衛生課並びに西濃保健所の皆様に深謝致します。

#### 文 献

- 1) 厚生労働省 食中毒統計 平成18年版
- 2) 三好正造, 吉澄志磨, 佐藤千秋, 奥井澄代: 学校給食で提供されたパンを原因としたノロウイルスによる食中毒事例-北海道, 病原微生物検出情報, 24, 315-316, 2003.
- 3) 斉藤博之, 柴田ちひろ, 門脇さおり, 石塚志津子, 山脇徳美, 高階光榮, 長沼隆: 給食のパンが原因と考えられたノロウイルスによる食中毒-秋田県, 病原微生物検出情報, 26, 112-113, 2007.

#### Detection of Norovirus Gene from the Cause Food (INAKA-MANJU) in Food-Borne Outbreaks

Seiko SAWATARI, Satoru AOKI, Keiko YASUDA, Nobuji NODA

*Gifu Prefectural Research Institute for Health and Environmental Sciences :*

*1-1, Naka-fudogaoka, Kakamigahara, Gifu 504-0838, Japan*

## 資 料

## 農産物中の残留農薬分析における酵素免疫学的測定法 (ELISA) の有用性について

永井宏幸, 東倉祥子, 多田裕之, 白木康一, 出屋敷喜宏

## 要 旨

新しい残留農薬分析法としての導入が検討されているELISA分析についてその有用性を検討した。市販のフェニトロチオン、カルバリル、クロルフェナピル及びイミダクロプリドのELISA分析キット4種類を用いて、7～8種類の農産物について各農薬の添加回収試験を行った。農産物試料に農薬を添加し、メタノールで抽出後、希釈抽出液を用いてELISA分析を行ったところ、ほぼすべての農産物において良好な回収率が得られ、ELISA分析が農産物中の残留農薬分析において有用であることが明らかになった。

キーワード：残留農薬, ELISA, 一斉分析

## 1 はじめに

国産・輸入を問わず農薬を使用した農産物が多く流通し、また規格基準違反や未登録農薬使用事例が多発したことを受け、2003年、食品衛生法の大幅な改正がなされ<sup>1)</sup>、2006年5月からポジティブリスト制度が施行された。これに伴い、約500種類の農薬に暫定基準が設定され、基準が設定されていない農薬については一律基準が適用されている。この新たな制度に基づき、食の安心、安全を確保するため効率の良い監視が必要となっている。現在、農産物中の残留農薬に関しては一般的に液体クロマトグラフ質量分析計 (LC/MS, LC/MS/MS) やガスクロマトグラフ質量分析計 (GC/MS, GC/MS/MS) などの機器分析による一斉分析が行われているが<sup>2,3)</sup>、設備の面から検査できる所は限られている。また効率的に食の安全を確保するには、衛生試験所等だけが監視体制を整えるだけでなく、生産者、流通者なども一体となって監視体制をとることが望ましい。そこで今回、新しい残留農薬分析法として、ELISA分析法について検討した。ELISA分析キットは操作が簡易で、且つ比較的安価であるため、多くのところで活用されることが期待されている。しかしまだELISA分析で食品中の残留農薬を分析した例は少ない。実際、残留農薬分析を困難にしているのは、検体である食品に含まれる成分が多岐にわたることである。色素の多いほうれん草、

枝豆、酸味の強いレモン、オレンジ、脂分の多い米、大豆、これらすべての検体について感度、精度ともに良好であることが分析法として必要条件である。現在行われている機器分析においても、妨害成分が分析の障害となるので、残留農薬分析の担当者にとって、食品中に含まれる妨害成分の除去は最も重要な課題の一つである。一方、ELISA分析は特異性が非常に高いことを特徴としており、機器分析で必要な妨害成分の除去操作が軽減されれば、非常に有用性の高い分析法として評価できる。そこで今回、多種の食品中の残留農薬分析において、残留農薬測定用ELISAキットの有用性について検討し、良好な結果を得たので報告する。

## 2 実験方法

## 2.1 試料

グレープフルーツ、じゃがいも、オレンジ、ほうれん草、米、大豆、ねぎ、枝豆及び人参はすべて市販のものを用いた。

## 2.2 試薬、標準溶液、精製用ミニカラム及び残留農薬用ELISAキット

標準溶液：メタノールに溶解し1  $\mu\text{g}/\text{mL}$  溶液としたものを希釈し標準溶液として用いた。

その他の試薬：メタノール及びアセトニトリルは和光純薬工業(株) 製高速液体クロマトグラフ用およ

び残留農薬分析用、精製用ミニカラムはSupelco社製 ENVI-Carb SPETuebes (0.25 g)(以下ENVI-Carb とする)を用いた。いずれもヘキサン：アセトン＝(1：1)溶液でコンディショニングを行い、実験に用いた。残留農薬用ELISAキットは(株)ホリバ・バイオテクノロジー製のフェニトロチオン、クロルフェナピル、カルバリルおよびイミダクロプリド測定用の各キットを用いた。

2.3 試験溶液の調製

2.3.1 野菜および果実

試料からの残留農薬抽出溶媒としてアセトニトリル<sup>4,5)</sup>、アセトン、酢酸エチル、メタノール<sup>6)</sup>を用いる方法などが報告されているが、今回は本キットの操作法に従い、メタノール抽出を用いることにした。細切した試料5gを採り、メタノール25mLを加え、30分間振とう後、吸引ろ過した。ろ液を減圧濃縮によって溶媒除去後、メタノール10mLに定容した。この溶液を50～100倍希釈することでELISA用サンプルとした。またメタノール10mL定容液をあらかじめヘキサン：アセトン＝(1：1)溶液でコンディショニングしたENVI-Carbに一定量負荷し、ヘキサン：アセトン＝(1：1)溶液20mLにて溶出させ、乾固後アセトン1mLに溶解したものを比較するガスクロマトグラフ分析用サンプルとした(図1)。

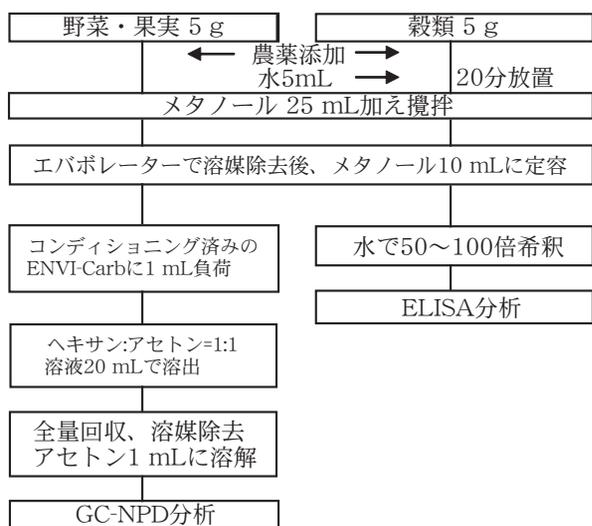


図1 試料溶液の調製法

2.3.2 玄米および大豆

玄米および大豆については、野菜および果実の試験溶液の調製法に準拠したが、以下の点を変更した。抽出時に水5mLを添加し、20分間膨潤させたのち、メタノール25mLを加え30分間振とうした。この操作以降は野菜、果実の調製法と同様に行った。

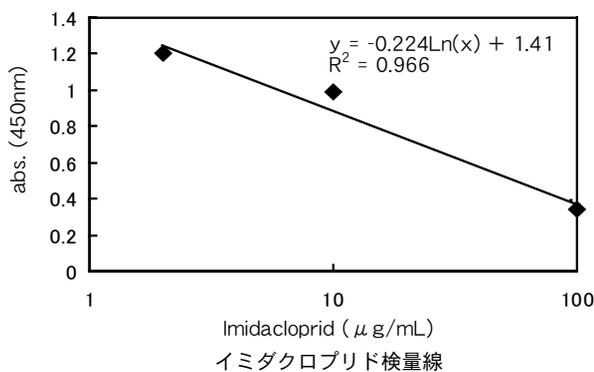
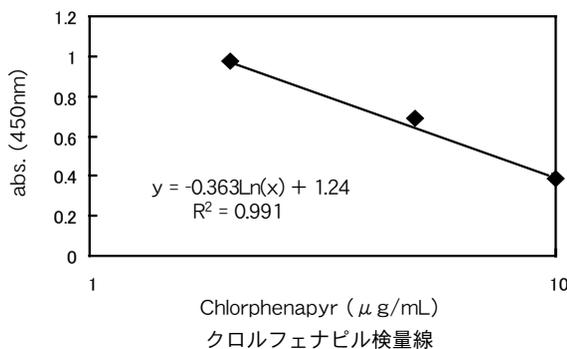
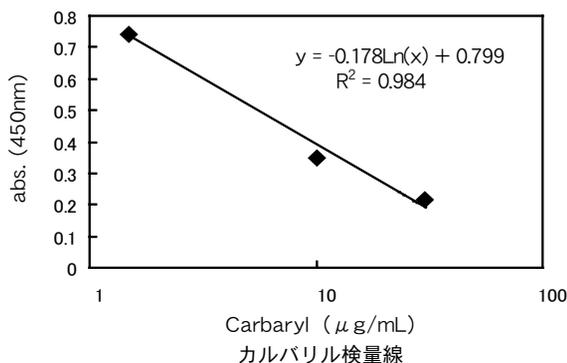
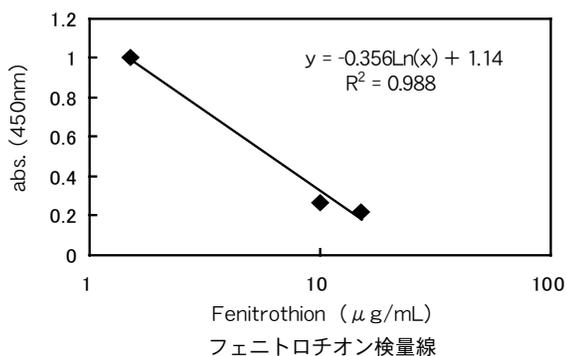


図2 ELISA分析による各農薬の検量線

2.4 ELISA測定

ELISA用サンプルおよび農薬標準液150μLに農薬酵素標識物試液150μLを加え、抗体プレートの各ウェルに100μLを分注し混合した。混合液を抗体プレートのウェルに各100μLを分注し、室温で1時間

反応させた。反応後、溶液を除去し、洗浄試薬300  $\mu$ Lで3回洗浄した。洗浄後、発色試薬100  $\mu$ Lを加え、室温で反応させた後、反応停止液で処理し、吸光

光度計Smart Reader MPR-01で450nmにおける吸光度を測定した。農薬の標準液で作成した検量線から残留農薬濃度を算出した。

表1 フェニトロチオン添加回収試験結果 (n=3)

被検体	回収率(%)							
	じゃがいも		グレープフルーツ		オレンジ		ほうれん草	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
GC-NPD	110.1	6.0	115.3	4.8	92.0	24.0	98.3	2.4
ELISA	110.9	10.6	96.1	20.5	109.7	5.6	87.9	8.9
被検体	玄米		大豆		ねぎ			
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差		
	GC-NPD	73.8	3.7	59.1	6.1	75.7	19.3	
ELISA	83.6	3.5	72.2	1.0	90.1	4.6		

表2 カルバリル添加回収試験結果 (n=3)

被検体	回収率(%)							
	じゃがいも		グレープフルーツ		オレンジ		ほうれん草	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
GC-NPD	109.7	4.4	79.5	4.7	80.5	9.5	94.2	8.2
ELISA	108.9	2.3	109.0	12.4	118.0	7.6	100.4	5.3
被検体	玄米		枝豆		レモン		ブロッコリー	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
	GC-NPD	109.3	3.7	59.1	7.2	109.1	5.0	116.6
ELISA	129.6	3.5	72.2	4.7	109.1	9.9	84.4	29.6

表3 クロルフェナピル添加回収試験結果 (n=3)

被検体	回収率(%)							
	じゃがいも		グレープフルーツ		ねぎ		ほうれん草	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
GC-NPD	79.3	8.2	80.0	2.4	122.6	4.4	117.6	4.7
ELISA	68.9	3.6	78.0	5.7	70.0	3.3	70.1	2.9
被検体	玄米		枝豆		レモン		人參	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
	GC-NPD	96.2	4.7	82.7	9.5	92.6	7.2	113.1
ELISA	77.0	3.7	71.1	8.1	86.6	9.4	71.1	5.0

表4 イミダクロプリド添加回収試験結果 (n=3)

被検体	回収率(%)							
	じゃがいも		グレープフルーツ		オレンジ		ブロッコリー	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
ELISA	110.3	7.2	131.7	14.9	112.9	6.8	70.1	2.9
被検体	枝豆		レモン		人參			
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差		
	ELISA	112.9	3.8	134.0	14.7	71.1	5.0	

## 2.5 機器分析装置及び測定条件

ガスクロマトグラフ分析は、以下の条件で行った。  
 装置 Agilent6890 (NPD)  
 カラム HP-5 30m×0.32mm×0.25 $\mu$ m  
 昇温条件 50 $^{\circ}$ C-(20 $^{\circ}$ C/min)-200 $^{\circ}$ C-(10 $^{\circ}$ C/min)-290 $^{\circ}$ C(5 min)  
 注入条件 2 $\mu$ lスプリットレス  
 検出器温度 310 $^{\circ}$ C  
 注入口温度 200 $^{\circ}$ C

## 3 結果及び考察

### 3.1 検量線作成

図2にフェニトロチオン、カルバリル、クロロフェナピル及びイミダクロプリドそれぞれの検量線結果を示した。本検査法は免疫抗体反応の競合法を利用した分析であるため、農薬濃度依存的に吸光度が低下した。農薬の濃度を対数とした検量線はすべての農薬において良好であり、定量性に問題はないものと確認された。

### 3.2 添加回収試験

表1～4にELISAおよび機器分析におけるフェニトロチオン、カルバリル、クロロフェナピル及びイミダクロプリドそれぞれの添加回収試験の3回の結果を示した。フェニトロチオンのELISA分析(表1)では全ての検体において良好な回収率(70～120%)を示した。大豆においてやや低い回収率であったが、これは機器分析でさらに低く検出されており、大豆での精製用ミニカラムENVI-Carbでの回収率が低い、もしくはメタノールでの抽出効率が悪いためと考えられた。カルバリル添加回収試験(表2)においてはELISA及び機器分析ともに良好な回収率であったが、ELISA分析のブロッコリーについてデータのばらつきが見られた。クロロフェナピル添加回収試験(表3)ではELISA分析において機器分析に比べ、全体的に低い回収率(68.9～86.6%)を示した。機器分析で良好な回収率が得られていることから、ELISA分析試料に特有な阻害物質の存在が示唆された。またクロロフェナピルは当研究所での残留農薬分析検査において検出されることが多い農薬であり<sup>7)</sup>、簡易キットの需要は高いと考えられた。イミダクロプリド添加回収試験(表4)ではグレープフルーツ、レモンでやや高い回収率となった。

## 4 まとめ

ELISA分析方を用い、野菜・果実・穀類について農薬添加回収試験を行ったところ、大部分の検体において良好な回収率が得られた。この結果から、残留農薬分析における本分析法の有用性が示された。今後は、さらに検体の種類の増加、効率の良い抽出条件などの実用化に向けた検討をおこなう必要があると考えられた。

## 文 献

- 『食品衛生法等の一部を改正する法律』改正法第11条第3項(新設)、平成15年法律第55号、平成15年5月30日公布
- Ishii R., Takahashi K., Horie M.: Simultaneous determination of pesticide residues in crop by liquid chromatography with tandem mass spectrometry, *J. Food Hyg. Soc. Japan*, **47**, 201-212, 2006.
- Hirahara Y., Kimura M., Inoue T., Uchikawa S., Otani S., Hirose H., Suzuki S., Uchida Y.: Screening method for the determination of 199 pesticides in agricultural products by gas chromatography/ion trap mass spectrometry(GC/MS/MS), *J. Food Hyg. Soc. Japan*, **47**, 213-221, 2006.
- Kakimoto Y., Ohtani Y., Funaki N., Joh T.: Simultaneous determination of pesticide residues in fruits and vegetables by GC/MS (SCAN mode) and HPLC. *J. Food Hyg. Soc. Japan*, **44**, 253-262, 2003.
- 白木康一, 多田裕之, 永井宏幸, 東倉祥子, 出屋敷喜宏: アセトニトリル抽出液を用いたELISAキットによるトマト中のエマメクチン安息香酸塩の定量法, 岐阜県保健環境研究所報, 第15号, 1-5, 2007.
- Tanizawa H., Shima M., Ikehara C., Kobata M., Sato M.: Multi-residues method for screening of pesticides in crops by liquid chromatography with tandem mass spectrometry. *J. Food Hyg. Soc. Japan*, **46**, 185-197, 2005
- 白木康一, 多田裕之, 永井宏幸, 東倉祥子: 農産物中の残留農薬検査(2004～2005), 岐阜県保健環境研究所報, 第14号, 29-33, 2006.

Usefulness of Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA)  
in the Determination of Pesticide Residues in Crop

Hiroyuki NAGAI, Syoko TOKURA, Hiroyuki TADA, Koichi SHIRAKI, Yoshiro DEYASHIKI

*Gifu Prefectural Research Institute for Health and Environmental Sciences :*  
*1-1, Naka-fudogaoka, Kakamigahara, Gifu 504-0838, Japan*

**資 料**

**黄砂中の陰イオン・陽イオン成分濃度とその粒径分布について**

大平武俊, 角田 寛, 三原利之\*

**要 旨**

日本に飛来する黄砂の物理的, 化学的な性状やその広域的な分布を明らかにするため, 福井・岐阜・三重・滋賀の四県が連携して調査を実施し, 岐阜県では陰イオン・陽イオン成分濃度とその粒径分布に関する検討を行った.

平成17年4月15日~18日にかけて飛来した黄砂における調査の結果, 浮遊粉じんの粒径別の濃度は, いずれの県でも平均粒径 $0.6\mu\text{m}$ の微小粒子側と $4.8\mu\text{m}$ の粗大粒子側で高い値を示した. 黄砂時において, 平均粒径 $0.6\mu\text{m}$ では硫酸アンモニウムの存在が, また平均粒径 $4.8\mu\text{m}$ では硝酸イオン濃度が高く, 硝酸カルシウムや硝酸ナトリウムとしての存在が推察された.

また, 前述の調査と平成18年4月7日~10日にかけて行った調査の後方流跡線解析結果から, 飛来する黄砂の経路により粒子中の大気汚染物質の濃度が異なり, 特に黄砂が中国北東部経済圏上空を經由した場合, 硫酸塩や硝酸塩などの大陸からの大気汚染物質の輸送に関わることが示唆された.

**キーワード:** 黄砂, 陰イオン, 陽イオン, 粒径分布, 後方流跡線解析

**1 はじめに**

黄砂は, 中国大陸内陸部のタクラマカン砂漠, ゴビ砂漠や黄河流域など乾燥地域で, 巻き上げられた土壌, 鉱物粒子が偏西風に乗って日本に飛来する自然現象としてとらえられてきた. しかし, 森林の減少, 砂漠化等の問題と関連して, 近年では黄砂による環境影響が増大しているといわれている<sup>1-3)</sup>.

一方, 国内の大気環境測定局では浮遊粒子状物質 (SPM) が, 黄砂飛来により春先に環境基準を超過する要因となっている<sup>4,5)</sup>. さらに, 近年中国での大気汚染が深刻であることから大気汚染物質の沈着した粒子状物質の輸送が憂慮されている<sup>1,6)</sup>.

そこで, 日本に飛来する黄砂の物理的, 化学的な性状やその広域的な分布を明らかにするため, 福井・岐阜・三重・滋賀の四県が連携して調査を実施した. 本報告では, 岐阜県が担当したイオン成分濃度とその粒径分布について報告する.

**2 調査方法**

**2.1 試料採取地点**

福井・岐阜・三重・滋賀におけるアンダーセンハイポリウムエアサンプラーによる試料採取地点を図1に

示した.

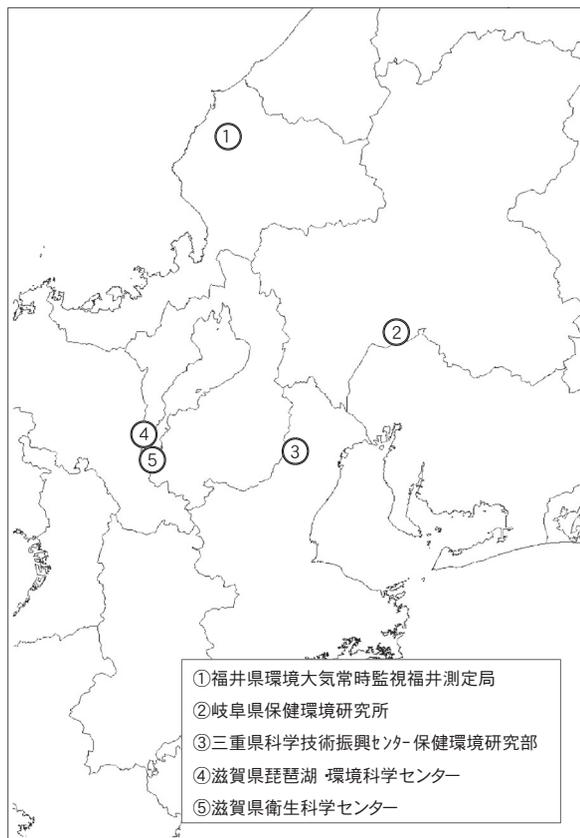


図1 試料採取地点

岐阜県保健環境研究所 : 504-0838 岐阜県各務原市那加不動丘 1-1

\* 岐阜県研究開発課 : 500-8570 岐阜市藪田南 2-1-1

## 2.2 大気環境測定局

大気環境の状況を把握するため、試料採取地点に近い大気環境測定局を選定し、これらを表1に示した。

各県の大気環境測定局において測定されている大気質としては、浮遊粒子状物質 (SPM), 二酸化硫黄 (SO<sub>2</sub>), 二酸化窒素 (NO<sub>2</sub>), 光化学オキシダント (Ox) のデータを用いた。

表1 大気環境測定局

測定局名	住 所
福井局	福井県福井市豊島2丁目5-26
岐阜北部局	岐阜市福光東3-19
四日市商業 高校局	三重県四日市市尾平町字永代寺
堅田局	滋賀県大津市本堅田25-26

## 2.3 調査時期

平成17年4月15日13時から4月18日13時にかけて黄砂飛来時(以下「黄砂時(I)」という)として、平成17年10月21日13時から10月24日13時にかけて対照時期(以下「対照時(I)」という)として、四県同時に試料採取を行った。

なお、気象庁の黄砂情報によれば、平成17年4月15日から16日にかけて沖縄、九州、中国、四国、近畿、北陸、東海の広い範囲で黄砂が観測されている<sup>7)</sup>。

また、当県のみ平成18年4月7日13時から10日13時にかけて黄砂飛来時(以下「黄砂時(II)」という)として、平成18年5月8日13時から11日13時にかけて対照時期(以下「対照時(II)」という)として試料採取を行った。

## 2.4 試料採取方法

アンダーセンハイボリウムエアースンプラー(柴田科学AH-600型)に、あらかじめ恒量にした円形の穴あき石英繊維ろ紙(AHO-630:PALLFLEX)を4段、更にバックアップフィルター(2500QAT-UP:PALLFLEX)を取り付け、566 L/minで約72時間大気を捕集した。

サンプリングしたろ紙は、実験室に持ち帰り、恒温恒室(温度20℃、湿度50%)で24時間放置後及び48時間放置後の重量を測定した。重量測定後は試料を1/4に切り取り、それらを半紙で包み、更にアルミホイルで包んで冷凍室に保存した。

なお、アンダーセンハイボリウムエアースンプラーの分級範囲は、第1段が7.0μm以上(平均粒径22.1μm)、第2段が3.3~7.0μm(平均粒径4.8μm)、第3段が2.0~3.3μm(平均粒径2.6μm)、第4段が1.1~2.0μm(平均粒径1.5μm)、バック

アップフィルターが1.1μm以下(平均粒径0.6μm)である。

## 2.5 分析方法

採取した円形の穴あき石英繊維ろ紙は1/4、バックアップフィルターについては1/8を短冊状に切り、50 mLの円形のプラスチック容器に入れ、イオン交換水30mLを加え、20分間振とうし、3000rpmで2分間遠心分離した。この上澄液を孔径0.45μmのメンブランフィルターでろ過し、塩素イオン、硝酸イオン、硫酸イオンの陰イオン及びナトリウムイオン、カルシウムイオン、アンモニウムイオンの陽イオンについてイオンクロマトグラフにより分析を行った。

なお、イオンクロマトグラフによる分析条件を表2に示した。

表2 イオンクロマトグラフの分析条件

装 置	島津製作所 HIC-SP super	
	陰イオン	陽イオン
分離カラム	SHIM PACK IC-SA	SHIM PACK IC-SC1
溶離液	0.6mM Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> /12mM NaHCO <sub>3</sub>	3.3mM 硫酸
流量	1.0mL/分	1.0mL/分
カラム温度	30℃	30℃
注入量	50μL	200μL

## 2.6 後方流跡線解析

黄砂時(I)・(II)および対照時(I)・(II)における後方流跡線解析には、METEX(METEorological Data Explorer, 地球環境研究センター[http://cgermetex.nies.go.jp/metex/index\\_jp.html](http://cgermetex.nies.go.jp/metex/index_jp.html))のNCEP再解析データを用いて流跡線解析を行った<sup>8)</sup>。解析条件は、座標:北緯35度・東経136度、高度:500m、算出方法:三次元法、垂直座標系:シグマ、流跡線長さ:168時間とし、時刻は各採取開始日の15時から6時間毎のデータを用いた。

## 3 結果および考察

### 3.1 各県における大気質

各県における大気質の状況を把握するため、各大気環境測定局での浮遊粒子状物質 (SPM), 二酸化硫黄 (SO<sub>2</sub>), 二酸化窒素 (NO<sub>2</sub>), 光化学オキシダント (Ox) の4月と10月の月間平均濃度、また黄砂時(I)と対照時(I)の期間内平均濃度もあわせて表3に示した。

#### 3.1.1 浮遊粒子状物質 (SPM)

各県の大気環境測定局におけるSPMの経月変化

表3 各県における大気質

	4月の月間平均濃度				10月の月間平均濃度			
	福井県	岐阜県	三重県	滋賀県	福井県	岐阜県	三重県	滋賀県
S P M ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	26 (32)	24 (24)	31 (35)	36 (44)	21 (14)	17 (13)	26 (24)	22 (14)
S O <sub>2</sub> (ppb)	6 (6)	7 (8)	6 (8)	— (—)	4 (2)	4 (3)	3 (3)	— (—)
N O <sub>2</sub> (ppb)	14 (11)	13 (11)	18 (15)	14 (14)	16 (14)	14 (12)	19 (21)	10 (8)
O <sub>x</sub> (ppb)	32 (35)	35 (46)	38 (43)	41 (48)	18 (22)	19 (19)	24 (18)	27 (28)

注：( ) 内は調査期間内の平均濃度である

は、いずれの地点においても夏季での光化学反応により高くなり、冬季に低くなる傾向がみられた。また、S P Mは夏季に次いで黄砂が飛来する春先にも高い傾向がみられた。

各県の大気環境測定局における黄砂時(I)、対照時(I)のS P Mの経時変化は、平成17年4月15日から16日にかけての黄砂飛来時において各県とも50~70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ と高くなっており、表3に示した4月の月間平均濃度24~36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ に対して、S P M濃度は4月の中でも特に高かった。また、対照時(I)はおおむね20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 程度かそれ以下で推移しており、黄砂時(I)期間内は対照時(I)に比べて高かった。

3.1.2 ガス状物質

各県の大気環境測定局における黄砂時(I)と対照時(I)のS O<sub>2</sub>の経時変化は、黄砂時(I)の期間内の平均濃度が6~8 ppbで、対照時(I)は2~3 ppbであり、各県とも黄砂時(I)が対照時(I)に比べて高いレベルにあった。4月の月間平均濃度は6~7 ppbであり、黄砂時(I)期間内の濃度は特に高いものではな

かった。

次に、N O<sub>2</sub>の経時変化は、黄砂時(I)の濃度範囲が2~40ppb、期間内の平均濃度11~15ppbで、対照時(I)の濃度範囲が1~52ppb、期間内の平均濃度12~21ppbであり、各県とも黄砂時(I)が対照時(I)に比べて大きな差は見られなかった。また、4月の月間平均濃度は13~18ppb、10月の月間平均濃度は10~17ppbで、黄砂時(I)期間内の平均濃度と大きな差は見られなかった。

O<sub>x</sub>の経時変化は、黄砂時(I)の濃度範囲が9~81 ppb、期間内の平均濃度37~48ppbで、対照時(I)では0~53ppb、平均18~28 ppbであり、黄砂時(I)が対照時(I)に比べて高く、両者とも高い傾向が見られた。

4月の月間平均濃度は32~41ppbであり、10月の月間平均濃度17~27ppbに比べて、4月はかなり高かった。

3.2 浮遊粉じん濃度およびイオン成分

各県の黄砂時(I)と対照時(I)における粒径別の浮

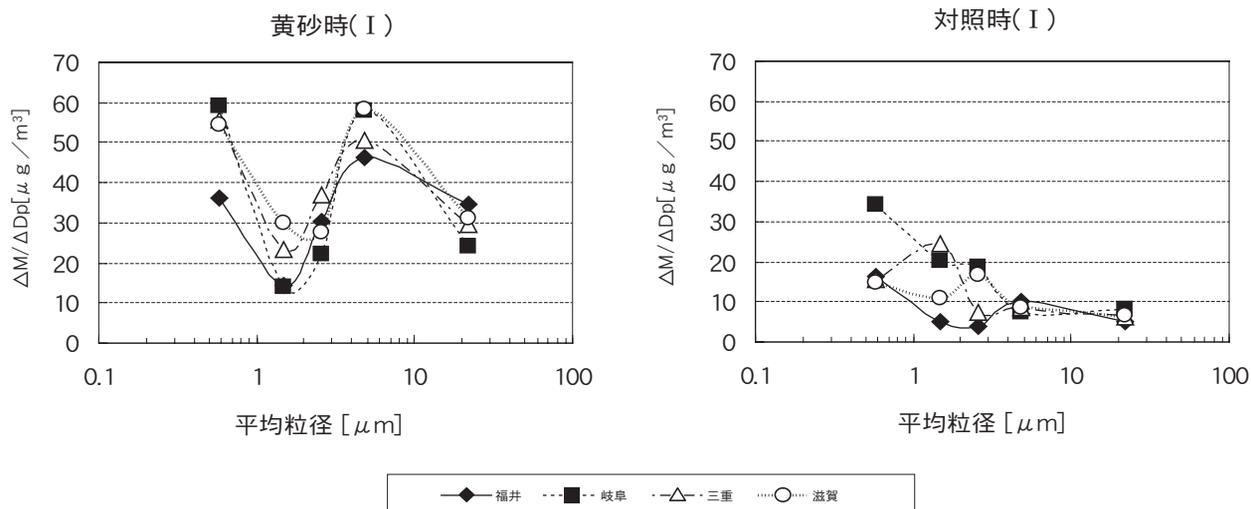


図2 各県における粒径別粉じん濃度

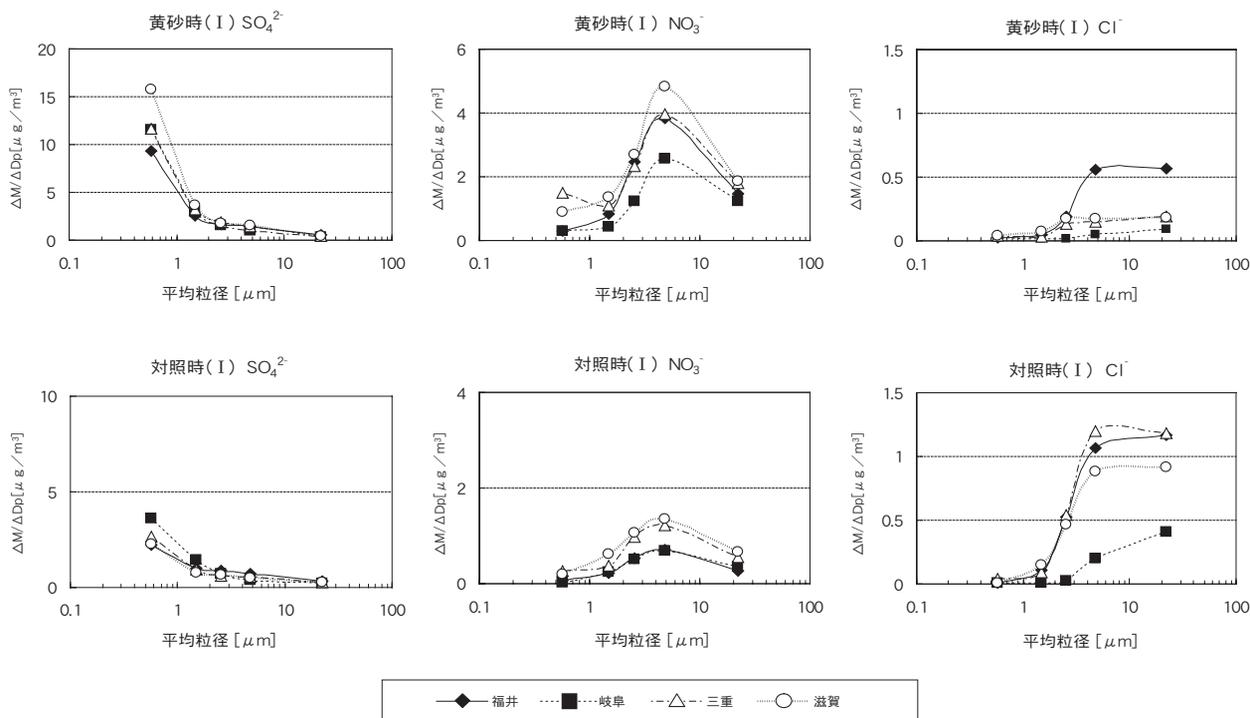


図3 各県における陰イオン成分

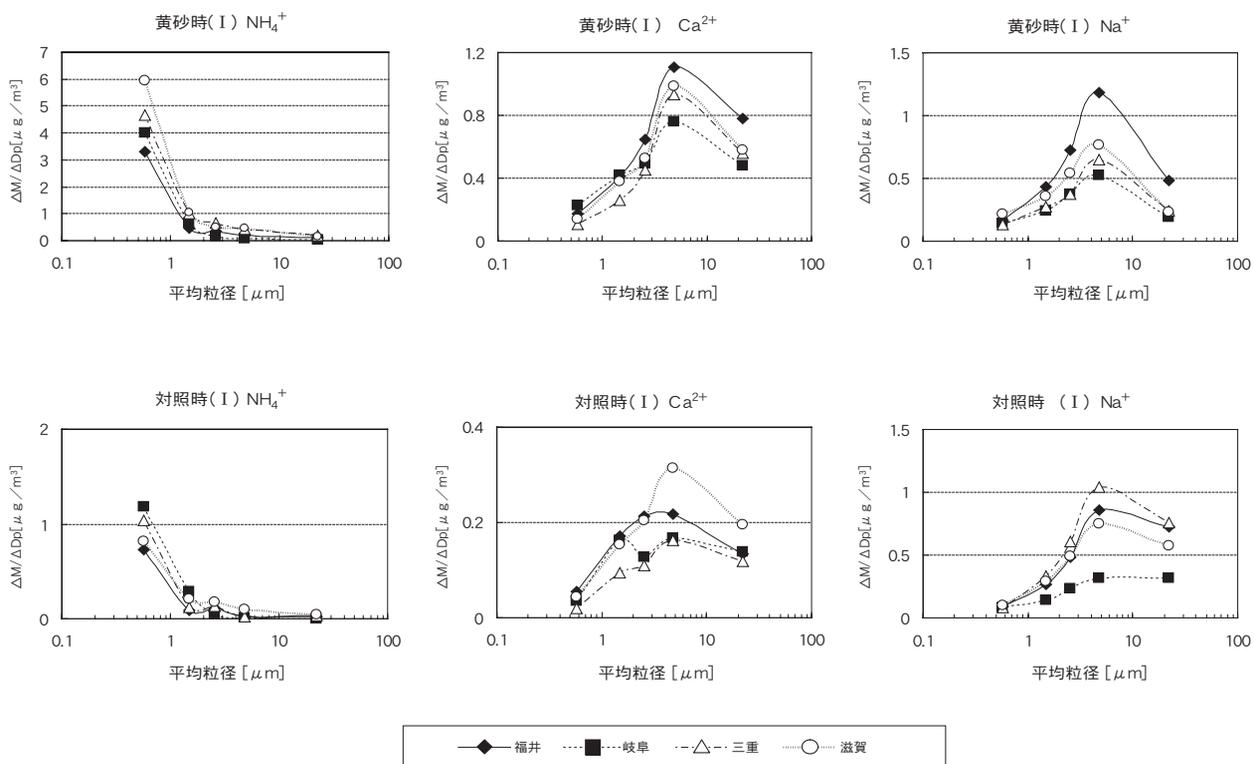


図4 各県における陽イオン成分

遊粉じん濃度を図2に示した。

採取した浮遊粉じんの粒径別の濃度は、黄砂時(I)に、いずれの県でも平均粒径 $4.8\mu\text{m}$ の粗大粒子側と $0.6\mu\text{m}$ の微小粒子側で高い値を示したのに対して、対照時(I)では低かった。

黄砂時(I)と対照時(I)に採取した浮遊粉じん中

の塩素イオン ( $\text{Cl}^-$ )、硝酸イオン ( $\text{NO}_3^-$ )、硫酸イオン ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) の陰イオン及びナトリウムイオン ( $\text{Na}^+$ )、カルシウムイオン ( $\text{Ca}^{2+}$ )、アンモニウムイオン ( $\text{NH}_4^+$ ) の陽イオンについて、各県における両イオン濃度の粒径分布をそれぞれ図3および図4に示した。

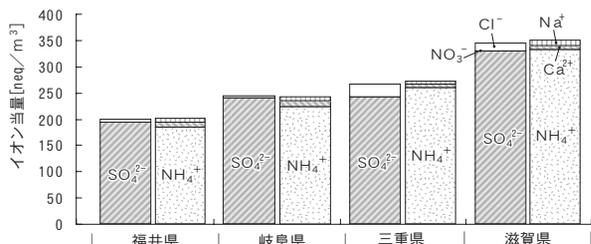


図5 平均粒径0.6 μmの当量比

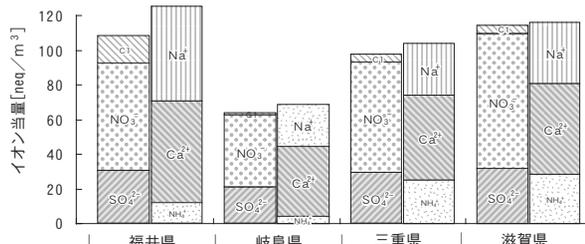


図6 平均粒径4.6 μmの当量比

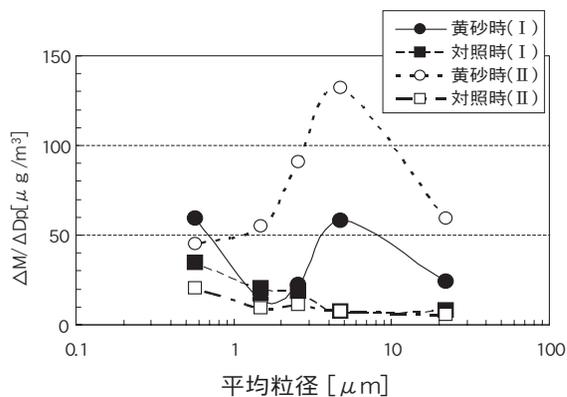


図7 岐阜県における粒径別浮遊粉じん濃度

この結果、黄砂時(I)は平均粒径1.5 μm以下の微小粒子側で硫酸イオン、アンモニウムイオンがいずれの県でも高く、平均粒径4.8 μm以上の粗大粒子側では、硝酸イオン、ナトリウムイオン、カルシウムイオンが高かった。

一方、対照時(I)においては、黄砂時(I)同様に平均粒径1.5 μm以下の微小粒子側で硫酸イオン、アン

モニウムイオンが高く、平均粒径4.8 μm以上の粗大粒子側では、特にナトリウムイオンが高かった。

黄砂時(I)において硫酸イオン濃度が特に高かった平均粒径0.6 μmの陰イオンと陽イオンの当量比を図5に示した。

一般に、硫酸イオンは光化学反応によりアンモニウムイオンと反応して、硫酸アンモニウムを生成するといわれており、硫酸イオンとアンモニウムイオンの当量比はいずれの県でも約1:1であり、硫酸アンモニウムの存在が推察された。

黄砂時(I)において硝酸イオンが高かった平均粒径4.8 μmの陰イオンと陽イオンの当量比を図6に示した。

この結果、いずれの県でも、陰イオンでは硝酸イオンが高く、陽イオンでは、カルシウムイオン、ナトリウムイオンが高く、硝酸カルシウムや硝酸ナトリウムとしての存在が推察された。

次に、岐阜県で2回試料採取した黄砂時(I)・(II)

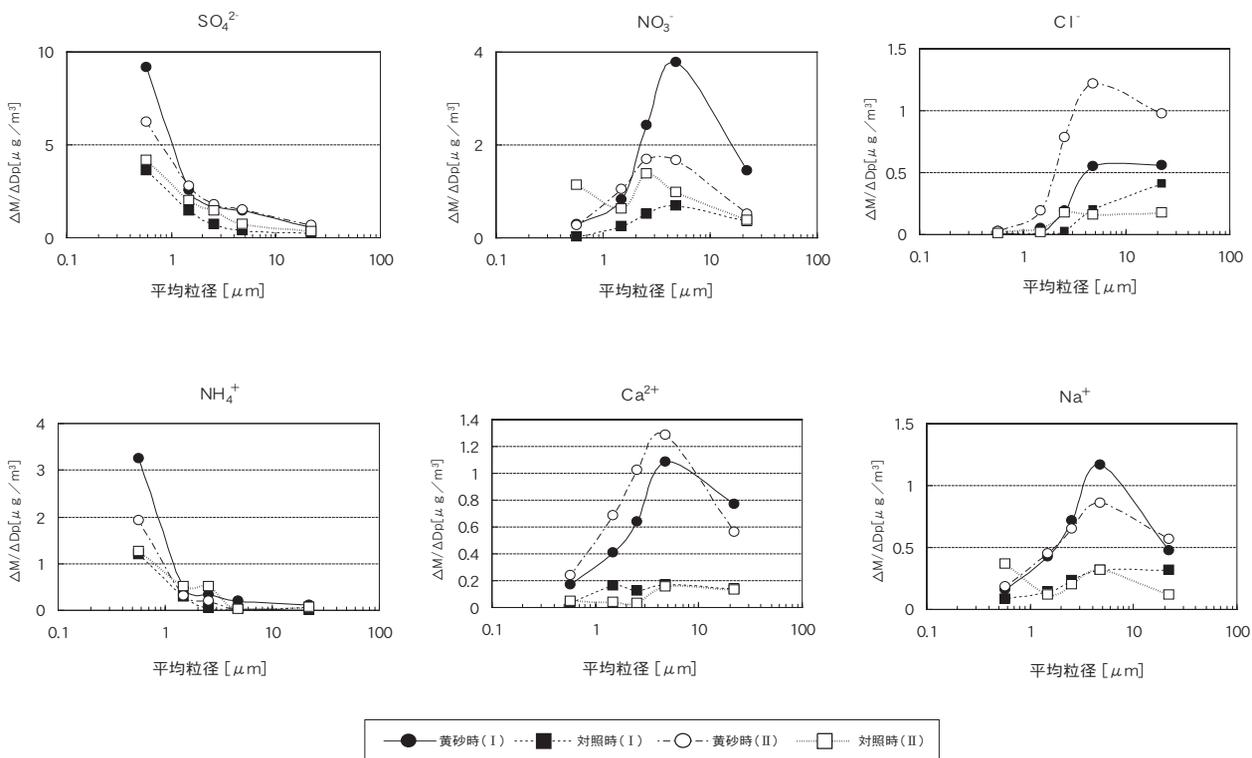


図8 岐阜県におけるイオン成分

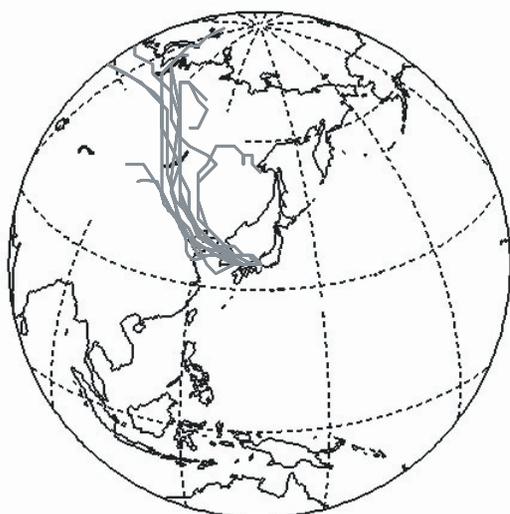
および対照時(I)・(II)における浮遊粉じんの粒径分布を図7に示した。

黄砂時(II)における浮遊粉じんの粒径別の濃度は、平均粒径 $4.8\mu\text{m}$ の粗大粒子側で黄砂時(I)の約2倍と高い値を示し、黄砂時(I)と同様にピークが見られた。しかし、平均粒径 $0.6\mu\text{m}$ の微小粒子側では高い値ではなかった。また、対照時(II)は、対照時(I)と同じように平均粒径 $4.8\mu\text{m}$ の粗大粒子側でのピークは見られなかった。

黄砂時(I)・(II)および対照時(I)・(II)に採取した

試料における陰イオンと陽イオンの成分濃度の粒径分布を図8に示した。

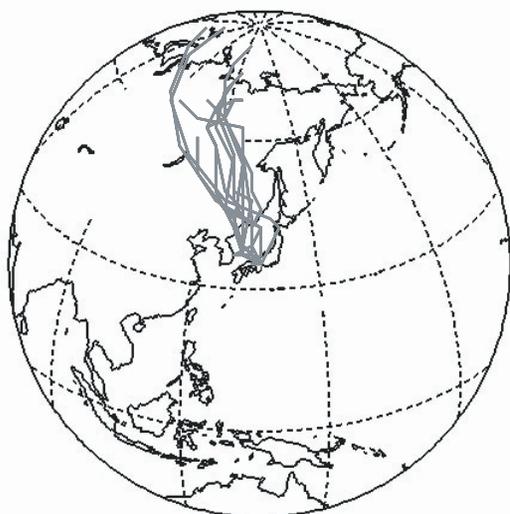
黄砂時(II)は黄砂時(I)と同じように平均粒径 $4.8\mu\text{m}$ の粗大粒子側でカルシウムイオンのピークが見られ、これは黄砂飛来によるものと考えられた。しかし、対照時(I)・(II)は同じようなピークは見られなかった。これに対し、硝酸イオンにおいては、平均粒径 $4.8\mu\text{m}$ で黄砂時(I)にかなり高いピークがみられたが、黄砂時(II)ではその約1/2で、対照時(I)・(II)と大差がなかった。



黄砂時(I) 2005.04.15-18



黄砂時(II) 2006.04.07-10



対照時(I) 2005.10.21-24



対照時(II) 2006.05.08-18

図9 岐阜県における後方流跡線解析結果の概略図

地球環境研究センターMETEX(METeologicalData Explorer) [http://cgermetex.nies.go.jp/metex/index\\_jp.html](http://cgermetex.nies.go.jp/metex/index_jp.html)  
 解析条件 座標:北緯35度東経136度、高度:500m、算出方法:三次元法、垂直座標系:シグマ、流跡線長さ:168時間、  
 時刻:岐阜県各採取期間中の3,9,15,21時

### 3.3 後方流跡線解析

黄砂時(I)・(II)および対照時(I)・(II)における試料採取時の後方流跡線解析結果を図9に示した。黄砂時(I)および対照時(I)の後方流跡線解析結果では、黄砂時において中国内陸部の乾燥地帯方面から、大気汚染が問題とされている中国北東部経済圏上空を通過しているため、硝酸イオン成分や硫酸イオン成分が黄砂に沈着され、平均粒径 $4.8\mu\text{m}$ の粗大粒子側で硝酸イオンが、また平均粒径 $0.6\mu\text{m}$ の微少粒子側で硫酸イオンが高くなったものと推察された。これに対し、対照時は同上空は通過していないことから、大陸からの大気汚染物質の輸送に関与していなかったものと考えられる。

黄砂時(II)および対照時(II)の後方流跡線解析結果では、中国内陸部の乾燥地帯方面からきているものの、中国北東部経済圏上空をほとんど通過していない。また、前項で述べたとおり、黄砂時(II)は黄砂時(I)より平均粒径 $4.8\mu\text{m}$ の粗大粒子側で浮遊粉じん量が多く、カルシウムイオン成分が高いにもかかわらず硝酸イオン成分は逆に低くなっている。

これらのことから、黄砂時(II)は黄砂時(I)と異なり、黄砂の飛来経路が大気汚染が問題とされている中国北東部経済圏上空をほとんど通過しなかったため、黄砂中の硝酸イオン成分や硫酸イオン成分の濃度が低くなったものと推察される。したがって、黄砂の飛来経路が大陸からの大気汚染物質の輸送に大きく関わっていることが示唆された。

## 4 まとめ

日本に飛来する黄砂の物理的、化学的な性状やその広域的な分布を明らかにするため、福井・岐阜・三重・滋賀の四県が連携して調査を実施し、陰イオン・陽イオンの成分濃度とその粒径分布に関する検討を行い、次の結果を得た。

平成17年4月15日～18日にかけて飛来した黄砂における調査の結果、①浮遊粉じんの粒径別の濃度は、いずれの県でも $0.6\mu\text{m}$ の微少粒子側と平均粒径 $4.8\mu\text{m}$ の粗大粒子側で高い値を示した。②黄砂時の平均粒径 $0.6\mu\text{m}$ では、硫酸アンモニウムの存在が推察された。③黄砂時の平均粒径 $4.8\mu\text{m}$ では、硝酸イオン濃度が高く、硝酸カルシウムや硝酸ナトリウムとしての存在が推察された。④後方流跡線解析から、中国内陸部の乾燥地帯から中国北東部経済圏上空を経て移流してきたため、微少粒子側の硫酸塩や粗大粒子側の硝酸塩が大陸からの黄砂粒子によつて輸送されたものと推

察された。

平成18年4月7日から10日にかけて飛来した黄砂における調査の結果、①浮遊粉じんの粒径別の濃度は、平均粒径 $4.8\mu\text{m}$ で大きなピークがみられた。②黄砂時の平均粒径 $4.8\mu\text{m}$ では、硝酸イオン濃度は特に高くはなかった。③後方流跡線解析から、今回の黄砂はゴビ砂漠方面から中国北東部経済圏を経ず移流してきたものと推察され、大陸からの大気汚染物質の輸送は比較的少なかったものと考えられる。

以上のように、黄砂は飛来する経路により、大陸の大気汚染物質の輸送に関与する場合としない場合がみられ、特に黄砂が中国北東部経済圏上空を経由した場合、硫酸塩や硝酸塩などの大陸からの大気汚染物質の輸送に関与することが示唆された。

## 謝 辞

本研究に際し、共同研究を推進してくださいました福井県・三重県・滋賀県の関係各位に感謝の意を表します。

## 文 献

- 1) 黄砂問題検討会：黄砂問題検討会報告書，2005年9月。
- 2) 環境省地球環境局環境保全対策課：黄砂，環境省パンフレット，2007。
- 3) 気象庁：黄砂に関する基礎知識，気象庁ホームページ。
- 4) 早崎将光，菅田誠治，大原利真，若松伸司，宮下七重：1992-2004年度のSPM環境基準達成率に対する黄砂現象の影響，大気汚染学会誌，42，188-199，2007。
- 5) 環境省水・大気環境局：平成17年度大気汚染状況報告書，36-53，2006年12月。
- 6) 渡部博之，東野達，曹仁秋：春期宇治において観測された硝酸塩・硫酸塩粒子の粒径別濃度変動の解析，大気汚染学会誌，42，16-27，2007。
- 7) 気象庁：2005年黄砂観測日および観測地点一覧，気象庁ホームページ。
- 8) 独立行政法人国立環境研究所，地球環境研究センター：トラジェクトリ解析・気象場表示ツール，地球環境研究センターホームページ。

Size Distribution of Anion and Cation Components in Asian Dust

Taketoshi OHIRA, Hiroshi SUMIDA, Toshiyuki MIHARA\*

*Gifu Prefectural Research Institute for Health and Environmental Sciences:*

*1-1 Naka-fudogaoka, Kakamigahara, Gifu 504-0838, Japan*

*\*Research and Development Division, Department of Prefectural Policy Planning, Gifu Prefectural Government: 2-1-1 Yabutaminami, Gifu City, 500-8570, Japan*

## 資 料

## ダイオキシン定量のため試料びんに添加された内標準物質の挙動

安田 裕, 村瀬秀也

## 要 旨

水試料中のダイオキシン類を固相吸着法により抽出することを想定し、試料びんに添加されたクリーンアップスパイク用内標準物質と試料中に存在するダイオキシン類が「ろ過材」、「試料びん」、「使用装置」との間でどのように振る舞うのかを確認するための基礎実験を行った。その結果、試料びんに添加されたクリーンアップスパイク用内標準物質は、試料中に存在するダイオキシン類に比して試料びんや使用器具に吸着しやすいことが明らかになった。また、実試料を用いた検証試験の結果、試料びんに添加されたクリーンアップスパイク用内標準物質が回収不足となった場合、挙動の異なる試料中のダイオキシン類の定量値を高く見積もることが推察された。

キーワード：ダイオキシン類, クリーンアップスパイク, 固相吸着, 試料びん

## 1 はじめに

水試料中のダイオキシン類は、JIS K0312<sup>1)</sup>にしたがって測定されることが多く、ダイオキシン類の濃度は、事前に測定濃度を予測して添加されたクリーンアップスパイク用内標準物質のピーク面積を基準に算出される。旧規格<sup>2)</sup>においては、試料中濃度の予想が困難な場合、内標準物質の粗抽出液への添加が容認されていたが、平成17年6月の規格改正により内標準物質の試料びんへの添加が義務付けられた。このことから、水試料中のダイオキシン類を正しく定量するためには、クリーンアップ操作に至るまでの内標準物質の挙動を明らかにしておく必要があると思われる。

そこで、水試料からダイオキシン類を抽出するために広く用いられているディスク型固相を用いた吸着法において、試料びんに添加されたクリーンアップスパイク用内標準物質と試料中に存在するダイオキシン類が「ろ過材」、「試料びん」、「使用器具」との間でどのように振る舞うのかを確認するための基礎実験を行った。

## 2 調査方法

## 2.1 実験方法

## 2.1.1 調査試料

きれいな水とやや汚濁した水におけるクリーンアップスパイク用内部標準物質の挙動を把握するため、県内で採取した地下水と県内南西部を流下する都市河川下流部で採取した河川水を調査対象とした。調査試料の概要については表1に示す。

## 2.1.2 内標準物質の添加と固相吸着処理

表2に示すクリーンアップスパイク用内部標準物質を用いた。OCDDとOCDFはそれぞれ800pgを、その他の標準物質については400pgを含むノナン溶液をアセトン約2mLに溶解したのち、地下水及び河川水を採取した試料びん(褐色ガロンびん)に添加して、均質となるよう十分に攪拌した。

固相吸着装置は、GLサイエンス社の水中ダイオキシン固相抽出キット連続吸引タイプを用いた。装置の上部にガラス繊維ろ紙(アドバンテックGA-100, 以下「GFP」と記述)を、下部にC18ディスク型固相(3M C18-FF, 以下「C18」と記述)を装着した後、各検体について抽出操作を行った。空になった試

表1 調査試料の概要

検体の種別	外観	臭気	SS(mg/L)	EC(mS/m)	ダイオキシン類濃度 (pg/L)	TEQ (pg-TEQ/L)
地下水	無色透明	なし	1未満	39	0.67	0.074
河川水	淡黄色微濁	なし	17	59	700	1.0

表2 添加したクリーンアップスパイク用内標準物質

種類と塩素数	化合物
PCDD	四塩素化物 $^{13}\text{C}_{12}$ -1368-TeCDD, $^{13}\text{C}_{12}$ -2378-TeCDD
	五塩素化物 $^{13}\text{C}_{12}$ -12378-PeCDD
	六塩素化物 $^{13}\text{C}_{12}$ -123478-HxCDD, $^{13}\text{C}_{12}$ -123678-HxCDD, $^{13}\text{C}_{12}$ -123789-HxCDD
	七塩素化物 $^{13}\text{C}_{12}$ -1234678-HpCDD
	八塩素化物 $^{13}\text{C}_{12}$ -12346789-OCDD
PCDF	四塩素化物 $^{13}\text{C}_{12}$ -1368-TeCDF, $^{13}\text{C}_{12}$ -2378-TeCDF
	五塩素化物 $^{13}\text{C}_{12}$ -12378-PeCDF, $^{13}\text{C}_{12}$ -23478-PeCDF
	六塩素化物 $^{13}\text{C}_{12}$ -123478-HxCDF, $^{13}\text{C}_{12}$ -123678-HxCDF, $^{13}\text{C}_{12}$ -123789-HxCDF, $^{13}\text{C}_{12}$ -234678-HxCDF
	七塩素化物 $^{13}\text{C}_{12}$ -1234678-HpCDF, $^{13}\text{C}_{12}$ -1234789-HpCDF
	八塩素化物 $^{13}\text{C}_{12}$ -12346789-OCDF
DLPCB	四塩素化物 $^{13}\text{C}_{12}$ -33'44'-TeCB(#77), $^{13}\text{C}_{12}$ -344'5'-TeCB(#81)
	五塩素化物 $^{13}\text{C}_{12}$ -233'44'-PeCB(#105), $^{13}\text{C}_{12}$ -2344'5'-PeCB(#114), $^{13}\text{C}_{12}$ -23'44'5'-PeCB(#118), $^{13}\text{C}_{12}$ -2'344'5'-PeCB(#123), $^{13}\text{C}_{12}$ -33'44'5'-PeCB(#126)
	六塩素化物 $^{13}\text{C}_{12}$ -233'44'5'-HxCB(#156), $^{13}\text{C}_{12}$ -233'44'5'-HxCB(#157), $^{13}\text{C}_{12}$ -23'44'55'-HxCB(#167), $^{13}\text{C}_{12}$ -33'44'55'-HxCB(#169)
	七塩素化物 $^{13}\text{C}_{12}$ -233'44'55'-HpCB(#189), $^{13}\text{C}_{12}$ -22'344'55'-HpCB(#180), $^{13}\text{C}_{12}$ -22'33'44'5'-HpCB(#170)

(注) 括弧内の数値は IUPAC No. を示す。

料びんは、n-ヘキサン洗浄水約10mLで3回洗浄を行い、洗液についても固相吸着処理を行った。

2.1.3 部位別検体の作成とデータ解析

部位別に、①ろ過材の抽出液 (GFPとC18) , ②試料びんとテフロン管の洗液, ③ろ過装置の洗液, の3種類の試料を表3にしたがって調製した。各試料は、硫酸処理を行ったのち、硝酸銀シリカゲルカラム及び活性炭カラムを用いてクリーンアップを行った。なお、濃度および回収率の解析にあたっては、GC/MS測定の前に添加した表4に示す7種類のシリジンスパイク用内標準物質を使用した。

3 結果及び考察

3.1 クリーンアップスパイク用内標準物質の挙動

地下水試料及び河川水試料を固相吸着処理したときのクリーンアップスパイク用内標準物質の存在比率を部位別に解析して図1及び図2に示した。両検体とも「ろ過材」からおおむね50~70%が回収され、PCDD/DFおよびDL-PCBとも高塩素化物であるほど存在比率が低くなる傾向が認められた。また、「試料びん」と「ろ過装置」の存在比率は、地下水では「装置>びん」、河川水では、「びん>装置」であった。河川水における試料びん洗浄時には、地下水では全く認められない黄色い着色物が観察され、この物質がクリーンアップスパイク用内標準物質のびん壁面への吸

表3 分析試料の調製方法

調製した試料の種類	試料の調製 (洗浄) 方法
①ろ過材の抽出液	GFP と C18 を取り外して円筒ろ紙に挿入→ソックスサーモによるトルエン抽出
②試料びん+テフロン管	アセトンで2回+アセトン:トルエン,(1:1)で2回+トルエンで2回洗浄 (溶媒使用量: 約35 mL/びん)
③ろ過装置の各部	アセトンで2回+アセトン:トルエン,(1:1)で2回+トルエンで2回洗浄 (溶媒使用量: 計約200 mL)

表4 解析に使用したシリンジスパイク用内標準物質

解析対象	使用したシリンジスパイク
TeCDDs, TeCDFs	$^{13}\text{C}_{12}$ -1278-TeCDF
PeCDDs, PeCDFs	$^{13}\text{C}_{12}$ -12346-PeCDF
HxCDDs, HxCDFs	$^{13}\text{C}_{12}$ -123469-HxCDF
HpCDDs, HpCDFs, OCDD, OCDF	$^{13}\text{C}_{12}$ -1234689-HpCDF
TeCBs	$^{13}\text{C}_{12}$ -23'4'5'-TeCB(#70)
PeCBs	$^{13}\text{C}_{12}$ -233'55'-PeCB(#111)
HxCBs, HpCBs	$^{13}\text{C}_{12}$ -22'344'5'-HxCB(#138)

(注) 括弧内の数値は IUPAC No. を示す。

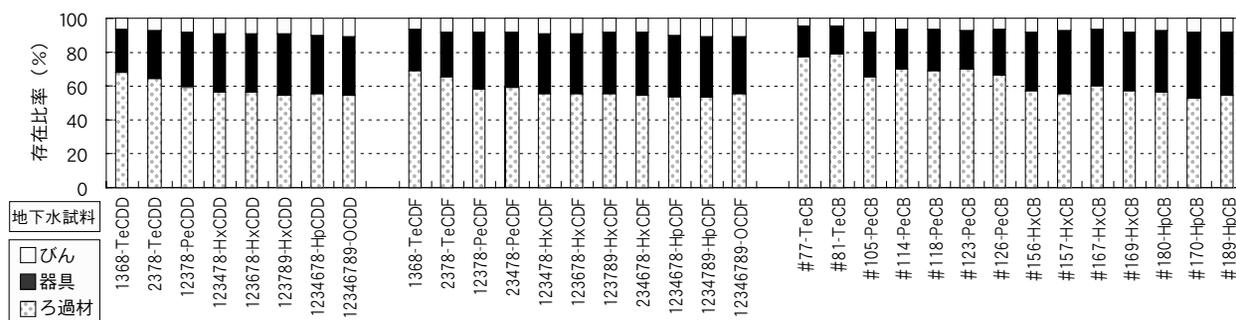


図1 地下水試料に添加したクリーンアップスパイク用内標準物質の存在部位

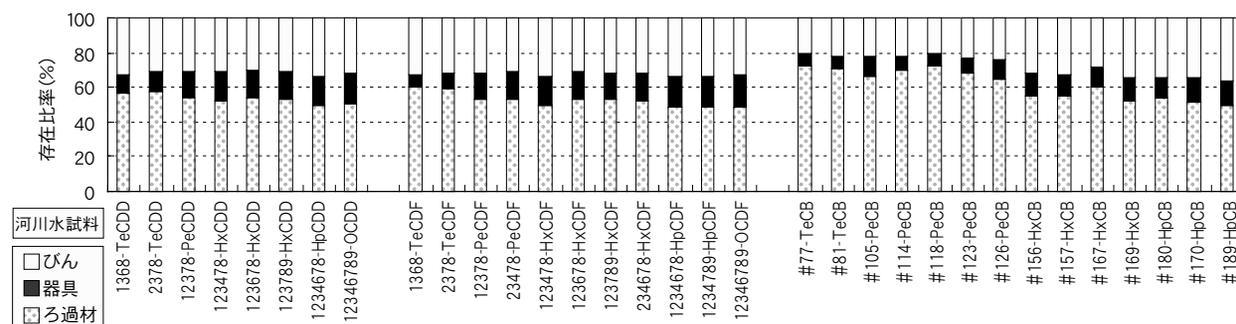


図2 河川水試料に添加したクリーンアップスパイク用内標準物質の存在部位

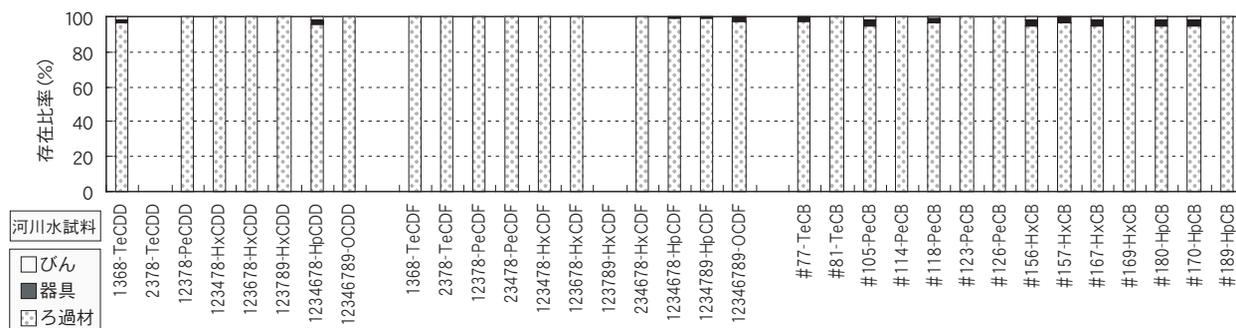


図3 河川水中のダイオキシン類の存在部位 (2378-TeCDD,123789-HxCDFは解析不能)

着に関与していることが窺われた。

3.2 試料中に存在するダイオキシン類の挙動

河川水試料を固相吸着処理したときの試料中の異

性体の部位別存在比率を、表4のシリンジスパイク用内標準物質を用いて解析し、図3に示した。どの異性体についても「試料びん」や「ろ過装置」にはほ

表5 実試料における検証試験結果

びん・器具等の 洗浄溶媒	洗浄効果確認用標準の回収率 (%)		ダイオキシン類の濃度 (pg/L)			TEQ (pg-TEQ/L)
	<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -1234-TeCDD	<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -33'45'-TeCB	PCDDs	PCDFs	DL-PCBs	
ヘキサン洗浄水	66	58	600	41	88	1.5
アセトン	81	74	550	40	81	1.5

表6 クリーンアップスパイク用内標準物質の回収率が定量値に与える影響

スパイク 物質 添加位置	クリーンアップスパイクの平均回収率 (%)			ダイオキシン類の濃度			TEQ (pg-TEQ/L)
	PCDDs (n=9)	PCDFs (n=11)	DL-PCBs (n=14)	PCDDs (pg/L)	PCDFs (pg/L)	DL-PCBs (pg/L)	
びんの中	54	54	54	1,000	60	150	2.2
粗抽出液	92	88	86	600	41	88	1.5

とんど存在せず、ほぼすべてが「ろ過材抽出液」に存在した。試料中に存在する異性体がクリーンアップスパイク用内標準物質と異なる挙動を示した原因については、溶解状態で水試料中に添加された内標準物質が難水溶性であるため、びん等の壁面に吸着しやすいのに対して、もともと微細な粒子に吸着して存在すると考えられる河川水中のダイオキシン類は、固相吸着処理の最後に行うヘキサン洗浄水による洗浄工程で、そのほとんどが洗い出されることによるものと推察された。なお、2378-TeCDDと123789-HxCDFについては、濃度が低いため解析できなかったが、他の異性体と同様の挙動を示すものと考えられた。

### 3.3 実試料を用いた内標準物質挙動の検証

同時採取した河川水2検体を準備し、ヘキサン洗浄水及びアセトンを用いた試料びんや使用器具の洗浄の効果を比較検討した。すなわち、各検体の試料びん中に、クリーンアップ開始までの内標準物質の挙動を把握するために<sup>13</sup>C<sub>12</sub>-1234-TeCDDと<sup>13</sup>C<sub>12</sub>-33'45'-TeCB(#79)を各400pg添加して固相吸着処理を行った。また、試料中のダイオキシン類は、固相抽出後の各試料の粗抽出液に表2のクリーンアップスパイク用内標準物質を添加して定量した。

調査結果を表5に示す。抽出時の洗浄溶媒としてヘキサン洗浄水を用いたときの<sup>13</sup>C<sub>12</sub>-1234-TeCDDと<sup>13</sup>C<sub>12</sub>-33'45'-TeCB(#79)の回収率は、アセトンの場合に比して明らかに低く、試料びんに添加したクリーンアップスパイク用内標準物質の回収不足が危惧された。なお、両検体のダイオキシン類定量値については、洗浄方法が異なってもほぼ等しくなった。この結

果は、河川水中のダイオキシン類がヘキサン洗浄水を用いた洗浄工程でほとんど洗い出せると推定した基礎実験の見解と矛盾しないものであった。

次に、試料びんに添加したクリーンアップスパイク用内標準物質の回収不足が定量値に及ぼす影響についても検討した。同時に採取した河川水2検体を準備し、クリーンアップスパイク用内標準物質をそれぞれ試料びんと粗抽出液に添加してダイオキシン類を定量した。なお、固相吸着処理時の洗浄作業は、アセトンに比して洗浄効果が低いと想定されるヘキサン洗浄水を用いて行った。

調査結果を表6に示す。試料びんに添加したクリーンアップスパイク用内標準物質の回収率は、粗抽出液に添加した場合に比して明らかに低かった。また、ダイオキシン類の定量値は、クリーンアップスパイク用内標準物質の回収率が低い時に高い傾向が明確に認められた。この原因については、濃度算出の基準となる内標準物質の回収不足により、試料びんや器具に吸着し難い試料中のダイオキシン類の定量値が計算上高く見積もられるためと推察された。

## 4 まとめ

JIS K0312に沿って固相吸着処理を行う場合に、試料びんに添加されたクリーンアップスパイク用内標準物質と試料中に存在するダイオキシン類が「ろ過材」、「試料びん」、「使用装置」との間でどのように振る舞うのかを確認するための基礎実験を行った。その結果、添加したクリーンアップスパイク用内標準物質は試料中のダイオキシン類に比してびんや器具

に吸着しやすいことが確認された。また、実試料による検証試験においても、試料びんに添加されたクリーンアップスパイク用内標準物質が回収不足となった場合、試料びんや器具に吸着し難い試料中のダイオキシン類の定量値が高く見積られることなど、基礎実験の知見と矛盾しない結果が得られた。したがって、固相吸着法により水試料中のダイオキシン類を正しく定量するには、使用器具等に吸着しやすいクリーンアップスパイク用内標準物質の完全な回収が必須であり、洗浄効果に留意した分析を行う必要があるものと思われた。

#### 文 献

- 1) 日本規格協会：工業用水・工場排水中のダイオキシン類及びコプラナーPCBの測定方法, 2005.
- 2) 日本規格協会：工業用水・工場排水中のダイオキシン類及びコプラナーPCBの測定方法, 1999.

Behavior of the Internal Standard Isomers Added to the Sample Bottle for Determination of Dioxin

Yutaka YASUDA, Hideya MURASE

*Gifu Prefectural Reserch Institute for Health and Environmental Sciences:  
1-1, Naka-Fudogaoka, Kakamigahara, Gifu 504-0838, Japan*

**資 料**

**都市周辺河川における水質汚濁の評価指標**

寺尾 宏

**要 旨**

河川水の水質汚濁指標は従来からBODが用いられているが、都市周辺の河川でも汚濁が改善された現状では指標として十分な機能をしていない。そこで、BODに代わる指標としてTOC（全有機炭素Total Organic Carbon）の有効性の検討および市民や子どもたちが測定（判定）可能な指標の検討を行った。

キーワード：都市河川、水質汚濁、評価指標、TOC、感覚指標

**1 はじめに**

岐阜県では一般市民を中心に組織された「水環境づくり日本一・ぎふ推進会議」（以下、「推進会議」と呼ぶ。）から、一般市民や子どもたちが理解できる河川の水質評価指標の開発を要請された。現在広く知られ、また法的な基準項目として使用されているBOD（生物化学的酸素要求量 Biochemical Oxygen Demandの略）は、県内の河川はもとより国内の河川の水質汚濁状況は年々改善されている現状では、水質汚濁指標として十分機能していないと考えられる。

推進会議からの要請は、①TOC（全有機炭素 Total Organic Carbon）の指標としての有効性の検討、②一般市民、子どもたちが測定（判定）可能な指標の開発、の2点であった。特に、都市部の河川においてもBODの測定結果は近年低い値を示しているが、目で現場を見て判断すると、実際は汚いイメージが優先する場所もあり、汚濁指標として現実と乖離しているという指摘が推進会議のメンバーからあった。

そこで、推進会議からの要請である、TOCとBODをはじめとする水質項目の関係を明らかにし、TOCの代替指標としての可能性、および一般市民や子どもたちが利用できる河川の水質評価指標を検討することを目的にした。

**2 県内河川水の水質汚濁状況の変遷**

県内河川の水質汚濁の長期的な水質変動をみると、汚濁状況が軽減し、BOD値の減少が認められる。その大きな要因の1つとして、下水道の整備があげられる。図1は、岐阜市内を流れる長良川支流の山田川のBOD変

動を示したものである<sup>1)</sup>。昭和63年度から平成16年度まで18年間にBOD値は大きく減少している。この結果は、BOD値の減少と下水道整備率の関係を示す典型的な事例である。このようにBOD値が大きく減少してきたことから、水質汚濁指標としてBOD値で水質をランク付けする意義が低下しており、これを補う感覚的な指標等の導入が各方面から望まれている。

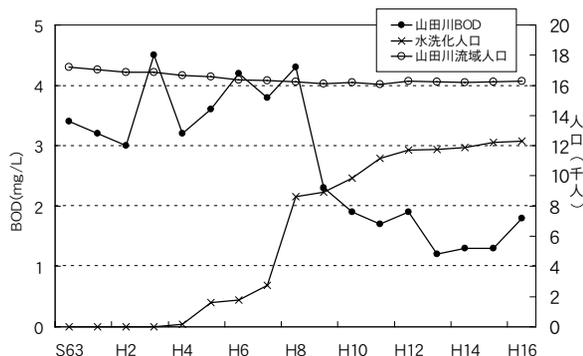


図1 BOD値と流域水洗化率との関係を示すグラフ（永田ら,2007年）

**3 TOCの指標としての有効性の検討**

水質汚濁指標の1つであるTOCは、水に含まれる有機性の汚濁物質を炭素の量で示す指標である。同じ水質汚濁指標の1つであるBODのように微生物の増殖活動や、COD（化学的酸素要求量 Chemical Oxygen Demand）のように化学的酸化分解反応に基づく指標と比較すると理解しやすい指標である。しかし、TOCは機器の構造上、懸濁物質（にがり）が測定値に反映されにくい場合があり、汚濁程度を過小評価してしまうことも考えられる。このため、水質汚濁

防止法に基づく河川水などの公共用水の基準項目には採用されていない。しかし、高額機器の使用が前提になるが、BOD、CODと比較して迅速な測定が可能であり、懸濁物質を含まない水道水にはTOCは採用されている。

県内93の定点観測地点の水質測定結果をもとに算出したBODとTOCの関係を図2に示した。TOCが5 mg/Lを超える地点ではBODとの相関がみられず、全体としてBODとTOCの相関関係を悪くしている。一方、SS（浮遊物質質量 Suspended Solids）とTOCの関係を図3に示した。これもBODの場合と同様、TOCが5 mg/L以上の5点ではSSとの相関が悪くなる。

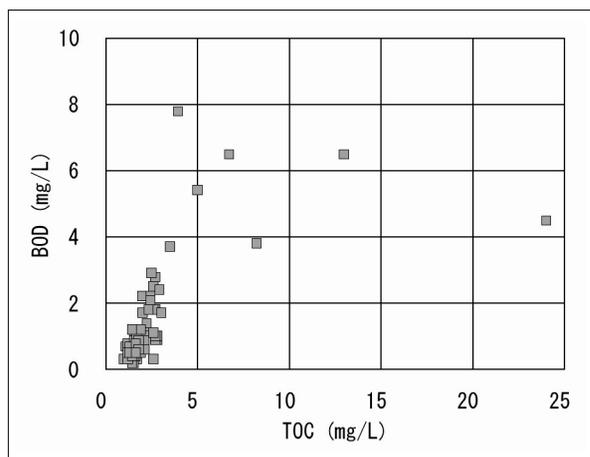


図2 TOCとBODの相関関係 (93地点)

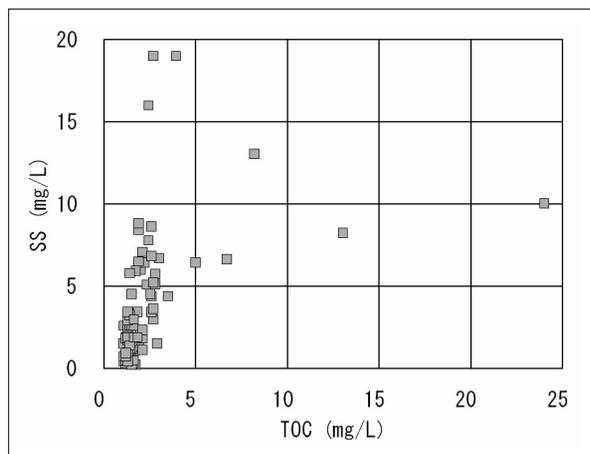


図3 TOCとSSの相関関係 (93地点)

この結果をもとに、TOCが5 mg/L以上の5地点を外した88地点で改めて検討を行った。図4に88地点をもとに作成した河川水の水質項目間の濃度マトリックスを示す。

TOCと高い相関が認められたのは、COD(0.86)、K(0.82)の2項目のみであった。TOCとBODの相関は0.76と比較的高いが、図5に散布図を示すように、

	TOC	pH	DO	BOD	COD	SS	T-N	T-P	NO <sub>3</sub> -N	EC	Cl	SO <sub>4</sub>	HD	Na	K
TOC	1.00														
pH	0.11	1.00													
DO	0.49	0.29	1.00												
BOD	0.76	-0.10	-0.53	1.00											
COD	0.86	-0.08	-0.45	0.89	1.00										
SS	0.65	-0.23	-0.38	0.58	0.57	1.00									
T-N	0.76	-0.22	-0.51	0.87	0.83	0.56	1.00								
T-P	0.61	-0.10	-0.30	0.57	0.56	0.75	0.58	1.00							
NO <sub>3</sub> -N	0.60	-0.20	-0.27	0.57	0.67	0.28	0.78	0.33	1.00						
EC	0.72	-0.13	-0.59	0.90	0.78	0.62	0.91	0.61	0.54	1.00					
Cl	0.79	-0.07	-0.58	0.82	0.81	0.61	0.87	0.60	0.62	0.90	1.00				
SO <sub>4</sub>	0.72	-0.16	-0.54	0.76	0.71	0.62	0.86	0.63	0.55	0.92	0.86	1.00			
HD	0.67	-0.16	-0.60	0.79	0.71	0.59	0.86	0.54	0.58	0.93	0.84	0.82	1.00		
Na	0.66	-0.14	-0.55	0.89	0.72	0.59	0.85	0.59	0.41	0.96	0.83	0.89	0.80	1.00	
K	0.82	0.02	-0.44	0.82	0.92	0.49	0.80	0.56	0.66	0.75	0.84	0.73	0.68	0.69	1.00

図4 河川水の濃度相関マトリックス (88地点、太字は相関係数0.80以上を示す。)

低濃度のBODをTOCで示すことは困難であると思われる。

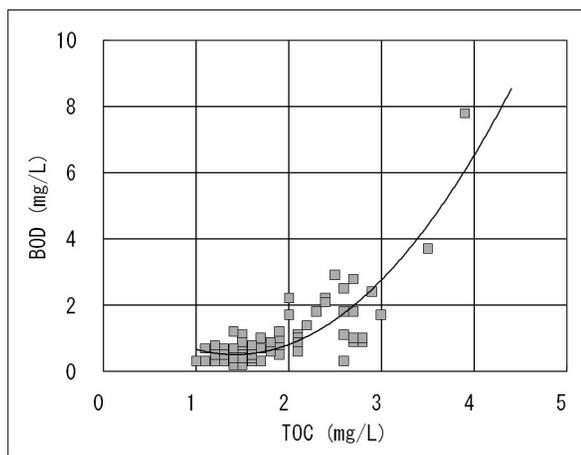


図5 TOCとBODの相関関係 (88地点)

一方、BODと高い相関関係が認められる項目はCOD(0.89)、T-N(0.87)、EC(0.90)、Cl(0.82)、Na(0.89)、K(0.82)であった。図6に示すように、BODとCODの間には従来から言われているように明確な相関性が認められた。また、Na、Cl、そして無機成分の総量を表すEC（電気伝導率）と高い相関がみられた。このことは、BODは生活排水の影響を受けて変動していることを示唆した。ECの構成要素の違い（例えば、NaイオンとCaイオンの濃度比）があるため、地点間の汚濁状況の比較をECで判断することには問題があるが、同一地点の有機汚濁状況の時間変動をみるのにECは有効な指標であると考えられる。TOCとCOD、TOCとSSの関係をそれぞれ図7、図8に示した。前者は先に述べたように高い相関が認められ、後者は、SSには粘土等の無機性のものが含まれる場合やTOCが機器の構造上SSを反映した測定が困難な場合があり相関性を悪くしている。

以上の結果から、本研究目的であるTOCの指標の有効性は低いと判断された。

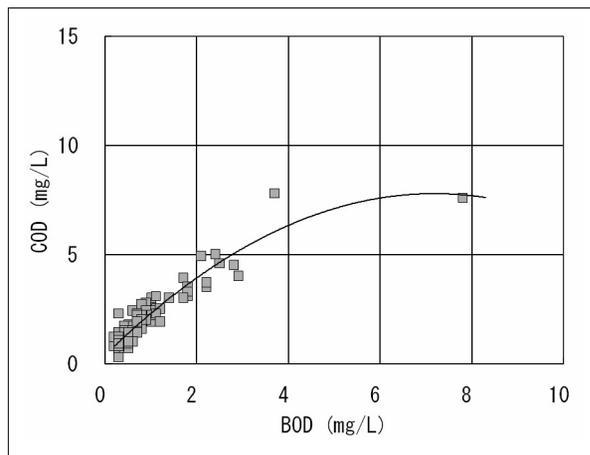


図6 BODとCODの相関関係 (88地点)

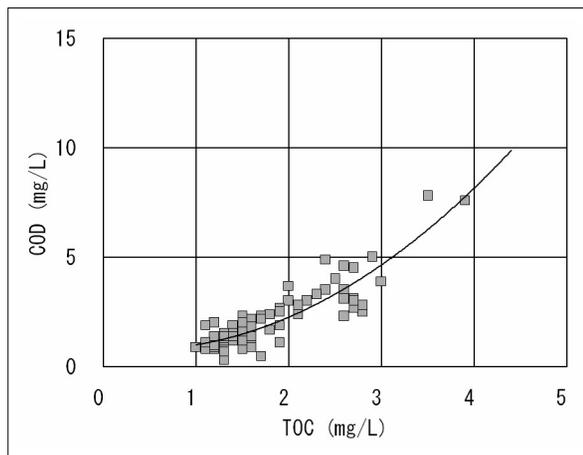


図7 TOCとCODの相関関係 (88地点)

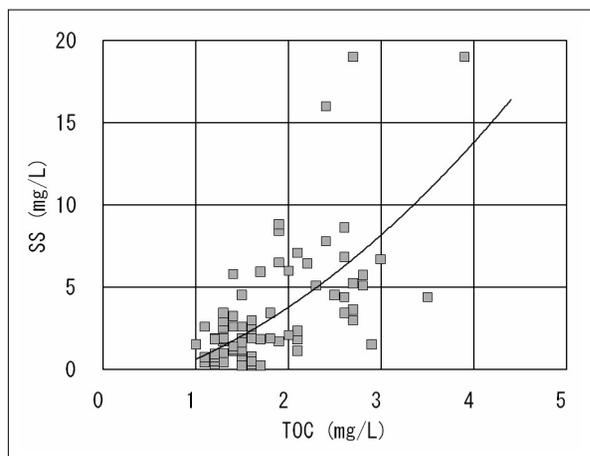


図8 TOCとSSの相関関係 (88地点)

4 一般市民、子どもたちが使用できる水質指標

4.1 新しい指標に求められるもの

市民の環境意識の向上や、子どもたちを対象とした環境学習が活発に行われるようになり、全国的に新しい水質指標が求められている。BODは数値のもつ意味を正しく理解することが難しい。表1に水質汚濁指標の現状の問題点を示した。

国交省は今後の河川の水質管理について以下の4項目をあげている<sup>2)</sup>。

- ①人と河川の豊かなふれあい確保のための水質管理
- ②豊かな生態系を確保するための水質管理
- ③利用しやすい水質確保のための水質管理
- ④下流域や滞留水域に影響の少ない水質の確保。

このような現状をふまえて、いくつかの指標が提案されている。まず、どのような指標が優れているか考えると、以下の2つを加味した指標であることが重要となってくる。第1に、一般市民や子どもたちが測定可能であり、第2に、感覚的な水質項目であることが優れた指標(水質項目)であると考え。

4.2 新しい指標(判断基準)の提案

感覚的な判断基準として、ゴミの量、濁り、川底のようすの3項目が最も重要であると考え、具体的には表2に示すように4つにランク分けを考えた。

透視度は、操作上100 cmの測定が一般的には限界である。透視度でさらに差別化が可能であれば、ランクAの透視度は200以上が望ましい。点数は各項目ごとに10点満点で最高30点の評価を行う。現状では、かつての汚濁物質の堆積が川底にみられるが、きれい

表1 水質汚濁指標としての問題点と新しく求められる指標

問題点	解説
BODだけでは河川水質を評価できない。	河川汚濁が問題になった30年以上前にはBODは有効な指標であったが、現在は大幅に河川浄化が進み、低レベルの汚濁指標としては適当でない。
市民、子どもたちに分かりやすい水質指標がない。	パックテストなど簡易な水質測定器財が市販されているが、きれいな川には適用出来ない。また、COD、pHなどの水質指標としての意味を理解させることが難しい。
河川環境を評価する総合的な指標の必要性が高まっている。	河川敷の利用が進むなど、河川の利用目的が多様化し、河川水の水質だけでなく、河川環境全体への関心が高まっている。このような現状では、水質だけでなく、河川環境を総合的に判断する指標が必要である。

表2 感覚的な水質評価指標とランク付け

ランク	ゴミの量	透視度 cm	川底の感触	点数
A	川の中や水際にゴミは見あたらない.	100以上	石の表面がきれいで不快感がない.	10
B	川の中や水際にゴミは目につくが我慢できる.	100以上	ところどころヌルヌルしているが不快ではない.	7 (10)
C	川の中や水際にゴミは目につき不快である.	70	ヌルヌルしている箇所が多く不快である.	3
D	川の中や水際にゴミがあり,とても不快である.	70未満	全体にヌルヌルしており極めて不快である.	1

注：点数の項，カッコ内は透視度の点数である.

な（透視度の高い）河川水が流れている場合が都市部で多くの地点で見られる。このような場合，BOD値は小さく（2mg/L程度），法的にはきれいな水質であると判定されるが，感覚的な指標を加えることにより実感できる河川水の評価が可能になる。点数による総合ランク付けは，多くの人の意見を参考にして規格化する検討が今後必要となる。

### 5 まとめ

- 1 BODとTOCの間には河川調査地点93の結果から0.64であり，TOCが5mg/L以上の5地点を除くと相関係数は0.76に上昇したが，BOD-CODの高い相関係数0.89と比較すると，TOCがBODの代替指標としての意味合いは低くなり，TOCが有効な河川水の汚濁指標にはならないと判断した。
- 2 BODにかわる河川水の汚濁指標は，各方面で広く検討され，いくつかの指標が提案されているが，標準化されるまでには至っていない。このことか

ら，河川や河川敷など河川周辺の利用形態の変化，環境問題に対する意識の変化など様々な角度から評価できる指標が望まれている。

- 3 今回，感覚的な要素を加味した新しい指標を提案した。より現実にあった指標にするには，環境NPO団体など市民中心の多くの人々の協力を得て規格化していくことが今後必要となる。

### 文 献

- 1) 永田貴子，篠田健，服部哲夫，吉村和展，寺尾宏：岐阜市内における長良川のBOD値の変遷とその要因—支川，排水路の水質改善が本川に及ぼす影響について—，第41回日本水環境学会年会講演要旨集，2A-10-1，2007
- 2) 国土交通省：今後の河川水質管理の指標について（案），国土交通省河川局河川環境課，2005

## The Estimation Method of River Water Quality in the Urban Area

Hiroshi TERAO

*Gifu Prefectural Research Institute for Health and Environmental Sciences :  
1-1 Naka-Fudogaoka, Kakamigahara, Gifu 504-0838, Japan*

## Ⅱ 他誌掲載・学会発表

## 1 他誌掲載論文

### Stilbenoids with One Epoxy Group from *Cotylelobium lanceolatum*

Tetsuro Ito\*, Zulfiqar Ali\*\*, Toshiyuki Tanaka\*, Ken-ichi Nakaya\*,  
Jin Murata\*\*\*, Dedy Darnaedi\*\*\*\*, Munekazu Iinuma\*\*

\**Gifu Prefectural Institute of Health and Environmental Sciences*

\*\**Gifu Pharmaceutical University*

\*\*\**Botanical Gardens, Koishikawa, Graduate School of Science, University of Tokyo*

\*\*\*\**Herbarium Bogoriense, The Indonesian Institute of Science*

Heterocycles, **68**, 1617-1630 (2006)

A phytochemical investigation of an acetone extract of *Cotylelobium lanceolatum* stem resulted in the isolation of two orange pigments - two stilbene trimer derivatives, cotylelophenols D and E and an artifact derivative, cotylelophenol F. The structure and relative configuration were confirmed by 1D and 2D NMR spectral data. Cotylelophenols D and E are the first examples of stilbene oligomers bearing an epoxy group. The biogenetic relationships between the isolates are also discussed.

### Cell Growth Inhibition by Membrane-Active Components in Brownish Scale of Onion

Miyuki Furusawa\*, Hironori Tsuchiya\*\*, Motohiko Nagayama\*\*, Toshiyuki Tanaka\*\*\*, Masayoshi Oyama\*\*\*,  
Tetsuro Ito\*, Munekazu Iinuma\*\*\*, Hiroshi Takeuchi\*\*

\**Gifu Prefectural Institute of Health and Environmental Sciences*

\*\**Asahi University School of Dentistry*

\*\*\**Gifu Pharmaceutical University*

J. Health Sci., **52**, 578-584 (2006)

The growth-inhibitory effects of the brownish scale components of onion on tumor cells were studied with relating to their membrane activity. Quercetin, quercetin-4'-O-glucoside and two isomeric quercetin dimers (10  $\mu$ M for each) isolated from the scale reduced the fluidity of tumor cell model membranes consisting of phospholipids and cholesterol more significantly than that of normal cell model membranes. In flavonoidal components, the membrane activity was greatest in the order of dimers, aglycone and glucoside. Quercetin and its dimers intensively acted on the membrane center rather than the membrane surface, while quercetin-4'-O-glucoside was relatively effective on the hydrophilic regions of membranes. Membrane-active flavonoids inhibited the growth of mouse myeloma cells at 10-100  $\mu$ M with the same rank of order of potency as they rigidified liposomal membranes. Quercetin and its dimers rigidified cell membranes by acting on the hydrophobic inner regions simultaneously with inhibiting the cell growth, but not quercetin-4'-O-glucoside. Flavonoidal components in the brownish scale of onion have the potent anti-proliferative activity associated with the structure-specific rigidification of cell membranes, which is induced by the interaction with membrane lipid bilayers.

## Dioxin Formation from Waste Incineration

Takayuki Shibamoto\*, Akio Yasuhara\*\*, Takeo Katami\*\*\*,

\* *Univerity of California*

\*\* *Tokyo University of Science*

\*\*\* *Gifu Prefectural Institute of Health and Environmental Sciences*

Review of Environmental Contamination and Toxicology, 190, 1 - 41 (2007)

A well-controlled small-scale incinerator was used for the experiments in the core references of this review. These articles report the investigation of dioxin formation from the combustion of various waste-simulated samples, including different kinds of paper, various kinds of wood, fallen leaves, food samples, PS, PE, PVC and various kinds of plastic products. These samples were also incinerated with inorganic chlorides or organic chlorides to investigate the role of chlorine content and/or the presence of different metals in dioxin formation. Formation of total PCDFs was much higher than that of PCDDs in all samples. The total PCDFs comprised 70%-90% of the total dioxin formed. The toxicity equivalence quantity values generally correlated with the amount of chlorine content in the samples. It is obvious that dioxin formation occurred at temperatures above 450°C and reduced significantly at temperatures above 850°C .

## *dnaJ* and *gyrB* Gene Sequence Relationship among Species and Strains of the Genus *Streptococcus*

Yoko Itoh\*, Yoshiaki Kawamura\*, Hiroaki Kasai\*\*, Mhammad Monir Shah\*,  
Pham Hong Nhung\*, Makiko Yamada\*\*\*, Xiaosong Sun\*, Takashi Koyama\*,  
Masahiro Hayashi\*, Kiyofumi Ohkusu\*, Takayuki Ezaki\*,

\**Gifu University Graduate School of Medicine*

\*\**Marine Biotechnology Institute*

\*\*\**Gifu Prefectural Institute of Health and Environmental Sciences*

Syst. Appl. Microbiol., 29, 368-374 (2006)

The *dnaJ* and *gyrB* nucleotide sequences were determined for members of the genus *Streptococcus*. The average similarity between the species tested was 76.4% (69.7-100%) for *dnaJ* and 75.9 (70.1-98.7%) for *gyrB*. These data indicated that the *dnaJ* and *gyrB* genes are more divergent and more discriminatory than the 16S rDNA gene. Furthermore, the variation in the *dnaJ* nucleotide sequences among the mitis group was greater than that of the *gyrB* nucleotide sequences, especially between *Streptococcus pneumoniae* and *Streptococcus mitis*. Subsequently, the high discrimination power of *dnaJ* within the mitis group was confirmed. Thus, we conclude that the *dnaJ* and *gyrB* genes are efficient alternative targets for the classification of the genus *Streptococcus*, and that *dnaJ* is suitable for phylogenetic analysis of closely related *Streptococcus* strains.

*Mycobacterium kumamotonense* Sp. Nov. Recovered from Clinical Specimen and the First Isolation  
Report of *Mycobacterium arupense* in Japan: Novel Slowly Growing, Nonchromogenic Clinical Isolates  
Related to *Mycobacterium terrae* Complex

Takayuki Masaki\*, Kiyofumi Ohkusu\*, Hiroyuki Hata\*\*, Nagatoshi Fujiwara\*\*\*,  
Hirotooshi Iihara\*, Makiko Yamada\*\*\*\*, Pham Hong Nhung\*, Masahiro Hayashi\*,  
Yuko Asano\*\*\*\*\*, Yoshiaki Kawamura\*, Takayuki Ezaki\*

\*Gifu University Graduate School of Medicine

\*\*Kyokuto Pharmaceutical Indestral Co., Ltd.

\*\*\*Osaka City University

\*\*\*\*Gifu Prefectural Institute of Health and Environmental Sciences

\*\*\*\*\*Ohgaki Municipal Hospital

Microbiol. Immunol., 50, 889-897 (2006)

Three mycobacterium strains isolated from clinical specimens in Japan were provisionally assigned to the genus *Mycobacterium* based on their phenotypical characteristics. These isolates were further investigated to determine their specific taxonomic statuses. Mycolic acid analysis and 16S rRNA gene, *rpoB*, and *hsp65* sequence data for the isolates showed that they are most similar to *M. terrae* complex. DNA-DNA hybridization studies indicated that the three strains were of two species and were distinguishable from *M. terrae*, *M. nonchromogenicum*, and *M. hiberniae*. Therefore, these strains represent two novel species within the genus *Mycobacterium*. However, one potential new species should have been considered as *M. arupense* with the 16S rRNA gene and *hsp65* sequences similarities of 99.8% and 100% respectively; it was isolated from human specimens in the United States and was proposed in June 2006 as a new species. This report describes the first isolation of *M. arupense* in Japan, suggesting that the organism is clinically relevant. In addition, we propose the novel species designation *Mycobacterium kumamotonense* sp. nov. The type strain is CST 7247(T) (=GTC 2729(T), =JCM 13453(T), =CCUG 51961(T)).

*dnaJ* Gene Sequence-Based Assay for Species Identification  
and Phylogenetic Grouping in the Genus *Staphylococcus*

Mhammad Monir Shah\*, Hirotoishi Iihara\*, Makiko Yamada\*\*, Xiaosong Sun\*,  
Pham Hong Nhung\*, Kiyofumi Ohkusu\*, Yoshiaki Kawamura\*, Takayuki Ezaki\*

\*Gifu University Graduate School of Medicine

\*\*Gifu Prefectural Institute of Health and Environmental Sciences

Int. J. Syst. Evol. Microbiol., 57, 25-30 (2007)

In the last few years, many attempts have been made to use conserved gene sequences for identification and for phylogenetic studies of *Staphylococcus* species. In an effort to identify a more reliable approach, a *dnaJ* gene sequence-based database was created. In this study, an approximately 883 bp portion of the *dnaJ* gene sequence from 45 staphylococcal type strains was compared with 16S rRNA and other conserved gene (*hsp60*, *sodA* and *rpoB*) sequences available in public databases. Nucleotide sequence comparisons revealed that the staphylococcal *dnaJ* gene showed higher discrimination (mean similarity 77.6 %) than the 16S rRNA (mean similarity 97.4 %), *rpoB* (mean similarity 86 %), *hsp60* (mean similarity 82 %) and *sodA* (mean similarity 81.5 %) genes. Analysis of the *dnaJ* gene sequence from 20 *Staphylococcus* isolates representing two clinically important species showed <1 % sequence divergence. Phylogenetic data obtained from the *dnaJ* gene sequence were in general agreement with those of 16S rRNA gene sequence analysis and DNA-DNA reassociation studies. In conclusion, the *dnaJ* gene sequence-based assay is an effective alternative to currently used methods, including 16S rRNA gene sequencing, for identification and taxonomical analysis of *Staphylococcus* species.

Genotyping of *Clostridium perfringens* Isolates Collected from Food Poisoning Outbreaks and Healthy Individuals in Japan Based on the *cpe* Locus

Daisuke Tanaka\*, Keiko Kimata\*, Miwako Shimizu\*, Junko Isobe\*, Masanori Watahiki\*, Tadahiro Karasawa\*\*, Takayoshi Yamagishi\*\*, Sanae Kuramoto\*\*\*, Toshihiko Serikawa\*\*\*, Fubito Ishiguro\*\*\*\*, Makiko Yamada\*\*\*\*\*, Kazukiyo Yamaoka\*\*\*\*\*, Mitsuo Tokoro\*\*\*\*\*, Toshio Fukao\*\*\*\*\*, Masakado Matsumoto\*\*\*\*\*, Reiji Hiramatsu\*\*\*\*\*, Chie Monma\*\*\*\*\*, Yoshiyuki Nagai\*

\**Toyama Institute of Health*

\*\**Kanazawa University Graduate School of Medical Science*

\*\*\**Ishikawa Prefectural Institute of Public Health and Environmental Science*

\*\*\*\**Fukui Prefectural Institute of Public Health and Environmental Science*

\*\*\*\*\**Gifu Prefectural Institute of Health and Environmental Sciences*

\*\*\*\*\**Gifu Municipal Institute of Public Health*

\*\*\*\*\**Aichi Prefectural Institute of Public Health*

\*\*\*\*\**Tokyo Metropolitan Research Laboratory of Public Health*

Jpn. J. Infect. Dis., 60, 68-69 (2007)

In an attempt to clarify the epidemiology of *cpe*-positive *C. perfringens* isolates collected from foodborne outbreaks and healthy individuals in Japan, we subjected 48 *cpe*-positive isolates to multiplex PCR *cpe* genotyping. Of these 31 isolates were collected from patients involved in 13 unrelated food poisoning outbreaks, 16 isolates were from the feces of healthy individuals, and 1 isolate was collected from the environment during a non-foodborne disease outbreak.

Growth Inhibition of Stilbenoids in Welwitschiaceae and Gnetaceae through Induction of Apoptosis in Human Leukemia HL60 Cells

Ibrahim Iliya\*, Yukihiro Akao\*\*, Kenji Matsumoto\*\*, Yoshihito Nakagawa\*\*, Ali Zulficar\*, Tetsuro Ito\*\*\*, Masayoshi Oyama\*, Hiroko Murata\*\*\*\*, Toshiyuki Tanaka\*\*\*, Yoshinori Nozawa\*\*, Munekazu Iinuma\*

\**Gifu Pharmaceutical University*

\*\**Gifu International Institute of Biotechnology*

\*\*\**Gifu Prefectural Institute of Health and Environmental Sciences*

\*\*\*\**Faculty of Pharmaceutical Sciences, Setsunan University*

Biol. Pharm. Bull., 29, 1490-1492 (2006)

Fifty-six stilbenoids isolated from the families of Welwitschiaceae and Gnetaceae were screened for growth inhibitory activity against HL60 cells, and two compounds (gnemonol G and gnetin I) among them exhibited a strong activity with IC<sub>50</sub> of 10.0  $\mu$  M and 12.2  $\mu$  M at 48 h incubation, respectively. The growth suppression by gnemonol G and gnetin I was found to be in part due to apoptosis which was assessed by morphological findings such as nuclear condensation and fragmentation, and DNA ladder formation in human leukemia HL60 cells.

Phenolic Constituents of Leaves of *Diospyros montana*

Toshiyuki Tanaka\*, Miyuki Furusawa\*\*, Tetsuro Ito\*\*, Ibrahim Iliya\*, Masayoshi Oyama\*, Munekazu Iinuma\*, Nobuyuki Tanaka\*\*\* and Jin Murata\*\*\*\*

\**Gifu Pharmaceutical University*

\*\**Gifu Prefectural Institute of Health and Environmental Sciences*

\*\*\**Kochi Prefectural Makino Botanical Garden, Godaisan*

\*\*\*\**Botanical Gardens, Koishikawa, Graduate School of Science, University of Tokyo*

Nat. Prod. Commun., 2, 55-59 (2007)

Five flavonol glycosides and two naphthalene dimer glycosides, including three new compounds, were isolated from the leaves of *Diospyros montana*. The structures of the isolated compounds were determined by spectroscopic analysis. One of the isolated compounds showed DPPH radical scavenging activity.

## Development of Photocatalytic Wooden Binderless-Boards

Shohei Hashizume\*, Mikiji Shigematsu\*, Mitsuhiko Tanahashi\*, Harumitsu Nishikawa\*\*,  
Susumu Katsuen\*\*\*

\* *Gifu University*

\*\* *Gifu Prefectural Institute of Health and Environmental Sciences*

\*\*\* *Kurabo Technical Ltd.*

Transactions of the Materials Research Society of Japan, 31, 353-356 (2006)

Photocatalytic wooden binderless boards were developed by using TiO<sub>2</sub> and unutilized wooden materials like sawdust. According to our findings, only a little amounts of TiO<sub>2</sub> powder addition to wooden board was enough to decompose VOCs, and pretreatment of UV irradiation is required to activate the surface of prepared boards. We accomplished the following; boards possessed antibacterial ability and VOC decomposition activity by the addition of TiO<sub>2</sub> powder. Silicate was coated to boards to prevent the wooden component from degrading photocatalytically, thus strengthening the boards. Also copper addition to boards maintained antimicrobial activity in case of absence of lights.

## 畜産施設の臭気特性とその対策

高原 康光 \*

\* 岐阜県保健環境研究所

環境技術, 35, 886-892 (2006)

畜産業関連の公害苦情では悪臭に関するものが最も多く、ついで水質汚濁、害虫発生などとなっている。これらはすべて家畜のふん尿に起因するものであり、特に悪臭の発生は周辺住民への影響が大きく、畜産農家にとってはその経営をも脅かす大きな要因となっている。既存の畜舎や堆肥舎等の施設は家畜の生育環境やふんの効率的な発酵を重視したものであり、周辺環境に対する環境汚染への配慮にはやや欠けた感がある。このような現状の中で、住民の健康と畜産農家の健全経営を両立させるためには「地域の共生」が必要であり、受忍限度以下となる悪臭低減化と地域住民への気配りが必要である。そこで、畜産臭気の特性を述べるとともに、経済的で効率の良い脱臭方法について解説した。

## 畜産用ディーゼルエンジン脱臭・発電装置排ガスの2連触媒による浄化

西川 治光\*, 高原 康光\*, 角田 寛\*, 山田 晃広\*\*

\* 岐阜県保健環境研究所

\*\* バブコック日立株

環境技術, 36, 135-139 (2007)

畜糞発酵施設から発生する臭気濃度 10 万レベルの悪臭の処理のため、これまでに産学官連携により「ディーゼルエンジン脱臭・発電装置」を共同開発した。このシステムでは畜糞発酵関連物質の効率的な分解が可能で、経済性に優れていることを認めたが、ディーゼルエンジンを用いているため、さらに NO<sub>x</sub> の低減化と燃焼由来の臭気除去が課題であった。そこで、この問題に対処するため、NO<sub>x</sub> 還元触媒と炭化水素酸化触媒を組み合わせた2連触媒を試作し、ディーゼルエンジン脱臭・発電装置排ガス配管部に設置して汚染物質や臭気の除去性能を検証した。その結果、触媒入口温度が 230-420℃の範囲であれば NO<sub>x</sub> の大幅な低減化と、炭化水素及び CO の 90%以上の酸化除去が可能であった。また、これらの汚染物質低減化により、畜糞発酵ガスの総合脱臭効率率は 99%以上となり、2連触媒の効果が大きいことが判明した。

## 微粒炭素のマイクロ波による燃焼分解

今枝 健一\*, 山田 慎二\*, 山口作太郎\*, 角田 寛\*\*, 高原 康光\*\*, 西川 治光\*\*

\* 中部大学

\*\* 岐阜県保健環境研究所

Journal of the Society of Inorganic Materials, Japan, 13, 413-418 (2006)

ディーゼル車から排出されるダスト及び重油ボイラーから排出されるダストを、内面に SiC を塗布した電子レンジるつぼに入れ、マイクロ波照射による分解性を検討した。2.45GHz のマイクロ波照射によってこれらのダスト中に含まれる炭素成分が燃焼し、CO<sub>2</sub> が検出された。ディーゼル排ガスのダストは CO<sub>2</sub> 発生ピークが2つ認められ、有機炭素及び無機炭素の燃焼に伴うものと推定された。TG/DTA 分析では第1の発熱ピークは 300 ~ 362℃に、第2の発熱ピークは 492℃付近に出現した。一方、ボイラー排ガスのダストでは CO<sub>2</sub> 発生ピークは、515℃付近の発熱ピーク1つであり、これは無機炭素の燃焼に伴うものと推定された。

## 2 学会等発表

### ○遺伝子検出法を用いた感染症の原因ウイルス検査—複数ウイルス遺伝子の同時検出—

猿渡正子, 山田万希子, 青木聡, 安田恵子, 野田伸司 (岐阜県保健環境研究所), 江崎孝行 (岐阜大学)

第80回日本感染症学会, 2006年4月, 東京都

### ○*odnA*, new phylogenetic marker for clarification of inter-species relationships in the *Aeromonas* genus

ファム フォン ニュン<sup>1</sup>, モハメド モニールシャー<sup>1</sup>, 山田万希子<sup>1, 2</sup>, 孫暁松<sup>1</sup>, 飯原大稔<sup>1</sup>, 大楠清文<sup>1</sup>, 河村好章<sup>1</sup>, 江崎孝行<sup>1</sup> (<sup>1</sup>岐阜大学, <sup>2</sup>岐阜県保健環境研究所)

日本微生物資源学会第13回大会, 2006年6月, 和光市

### ○亜炭の脱臭資材としての応用

高原康光 (岐阜県保健環境研究所)

におい・かおり環境学会, 2006年6月, 東京都

### ○河川環境中のダイオキシン類 (第2報) —水生昆虫を用いた河川環境におけるダイオキシン類発生源寄与率の推定—

村瀬秀也, 安田裕 (岐阜県保健環境研究所), 橋本俊次, 伊藤裕康 (国立環境研究所), 柏木宜久 (統計数理研究所)

第15回環境科学討論会, 2006年6月, 仙台市

### ○小型焼却炉におけるダイオキシン生成要因の解析

形見武男 (岐阜県保健環境研究所), 安原昭夫 (東京理科大学), 柴本崇行 (カリフォルニア大学デービス校)

第15回環境科学討論会, 2006年6月, 仙台市

### ○ヒドロキシアパタイトの光励起触媒活性

西川治光 (岐阜県保健環境研究所)

日本無機リン化学会学会賞受賞講演会, 2006年6月, 東京都

### ○Structures of stilbene oligomers in

Dipterocarpaceaeous plant

(フタバガキ科植物に含有するスチルベン誘導体の構造について)

伊藤哲朗(岐阜県保健環境研究所), 田中稔幸, 飯沼宗

和(岐阜薬科大学), 高橋良和, 澤竜一(微生物化学研究会・微生物化学研究センター), 邑田仁(東大院・植物園), デディ ダルナエディ(ボゴール植物園)

第25回天然物化学国際会議・第5回生物多様性国際会議 (IUPAC ICBO & ISCNP-25), 2006年7月, 京都市

### ○植物抽出液およびフラボノイドの鎮痒効果

伊藤哲朗(岐阜県保健環境研究所), 小島弘之, 大原光晴(一丸ファルコス), 稲垣直樹, 田中宏幸, 永井博弐, 田中稔幸(岐阜薬科大学)

第23回和漢医薬学会大会, 2006年8月, 岐阜市

### ○岐阜県における食品からのイソフラボン摂取状況および各種疾病SMRとの関連分析

川本尋義 (岐阜県保健環境研究所)

平成18年度地方衛生研究所全国協議会東海北陸支部環境保健部会, 2006年9月, 名古屋市

### ○つつが虫病患者からの *Orientia tsutsugamushi* 遺伝子の検出と抗体価測定との比較

青木 聡, 猿渡正子, 野田伸司 (岐阜県保健環境研究所)

第49回日本感染症学会中日本地方会総会, 2006年10月, 金沢市

### ○Rapid and complete oxidation of acetaldehyde on TiO<sub>2</sub> photocatalytic filter supported by photo-induced activated hydroxyapatite

西川治光 (岐阜県保健環境研究所), 加藤真示, 安藤貴弘 (株ノリタケカンパニー), 酒井忠雄 (愛知工業大学)

「21世紀の材料」プロジェクト国際シンポジウム, 2006年10月, 豊田市

### ○RNAリアルタイム増幅定量国産先端技術, TRCの意味と意義—ノロTRC開発と応用—

川本尋義 (岐阜県保健環境研究所)

第18回ウイルス性下痢症研究会, 2006年11月, 名古屋市

### ○平成17年度の東海北陸地区におけるノロウイルス検出状況について

小原真弓<sup>1</sup>, 大矢英紀<sup>2</sup>, 尾西 一<sup>2</sup>, 東方美保<sup>3</sup>, 猿渡正子<sup>4</sup>, 青木 聡<sup>4</sup>, 田中保知<sup>5</sup>, 柴田伸一郎<sup>6</sup>,

中野陽子<sup>7</sup>, 杉山 明<sup>8</sup>, 小林慎一<sup>9</sup>, 長谷川晶子<sup>9</sup>, 長谷川澄代<sup>1</sup> (<sup>1</sup>富山県衛生研究所, <sup>2</sup>石川県保健環境センター, <sup>3</sup>福井県衛生環境研究センター, <sup>4</sup>岐阜県保健環境研究所, <sup>5</sup>岐阜市衛生試験所, <sup>6</sup>名古屋市衛生研究所, <sup>7</sup>三重県科学技術振興センター, <sup>8</sup>三重県津保健福祉事務所, <sup>9</sup>愛知県衛生研究所)

第54回日本ウイルス学会学術集会, 2006年11月, 名古屋市

○残留農薬一斉分析法の抽出を利用した市販ELISA簡易分析キットの活用

東倉祥子, 永井宏幸, 多田裕之, 白木康一, 出屋敷喜宏(岐阜県保健環境研究所)

第43回全国衛生化学技術協議会年会, 2006年11月, 米子市

○層状リン酸塩のUV光励起によるDMS分解性能

西川治光 (岐阜県保健環境研究所), 大磯洋一, 石原 実 (テイカ株)

無機マテリアル学会第113回学術講演会, 2006年11月, 名古屋市

○水生生物を用いた河川環境におけるダイオキシン類発生源寄与率の推定

村瀬秀也, 安田 裕, 大平武俊 (岐阜県保健環境研究所)

第33回環境保全・公害防止研究発表会, 2006年11月, 新潟市

○炭酸水素ナトリウム水溶液抽出によるサッカリン, アセスルファミカリウム, ソルビン酸, 安息香酸, デヒドロ酢酸の分析II-パラヒドロキシ安息香酸エステル類の同時分析及びLC/MS同定-

多田裕之, 永井宏幸, 出屋敷喜宏(岐阜県保健環境研究所)

第39回東海薬剤師学術大会, 2006年12月, 静岡市

○固相吸着処理時に試料びんに添加された内標準物質の挙動

安田 裕, 村瀬秀也 (岐阜県保健環境研究所)

平成18年度東海地区環境試験研究機関会議・化学物質分科会, 2006年12月, 名古屋市

○Removal efficiency of microparticles by ceramic pot

filters for drinking water purification in Cambodia

Akira Yuasa(Gifu University), Mongtoeun Yim (Royal University of Phnom Penn), Hiroyuki Katayama(University of Tokyo), Toshihiro Nambu (Gifu Prefectural Institute of Health and Environmental Sciences)

The third Symposium on the Development of Water Resource Management System in Mekong Watershed, December 2006, Bangkok, Thailand

○複合型酸化チタン光触媒ビーズおよびフィルターを用いたアルデヒド類の分解除去

西川治光 (岐阜県保健環境研究所)

平成18年度県試験研究機関研究成果発表会, 2007年2月, 各務原市

○河川のダイオキシン類モニタリングと汚染起源寄与率の推定について

村瀬秀也, 安田 裕, 大平武俊 (岐阜県保健環境研究所)

第9回全国環境研協議会有害化学物質部会, 2007年2月, 神戸市

○黄砂中のイオン成分について

大平武俊, 角田寛 (岐阜県保健環境研究所)

第21回全国環境研協議会東海・近畿・北陸支部「支部研究発表会」, 2007年2月, 岐阜市

○VOC分解装置開発の取組について

中島孝康, 高原康光, 西川治光, 大平武俊 (岐阜県保健環境研究所)

第21回全国環境研協議会東海・近畿・北陸支部「支部研究発表会」, 2007年2月, 岐阜市

○抗酸菌の多相遺伝子解析からみた菌種間の遺伝子の配列の多型

山田万希子<sup>1, 2</sup>, 大楠清文<sup>1</sup>, 江崎孝行<sup>1</sup> (<sup>1</sup>岐阜大学, <sup>2</sup>岐阜県保健環境研究所)

第80回日本細菌学会総会, 2007年3月, 大阪市

○Phylogeny of the family *Enterobacteriaceae* based on *dnaJ* sequences

ファミンニョ<sup>1</sup>, 大楠清文<sup>1</sup>, 山田万希子<sup>1, 2</sup>, モハメド モニール シャー<sup>1</sup>, 孫曉松<sup>1</sup>, 林将大<sup>1</sup>,

江崎孝行<sup>1</sup> ( <sup>1</sup>岐阜大学, <sup>2</sup>岐阜県保健環境研究所 )  
第80回日本細菌学会総会, 2007年3月, 大阪市

○岐阜市内における長良川のBOD値の変遷とその要因

寺尾宏 (岐阜県保健環境研究所), 永田貴子, 篠田  
健, 服部哲夫, 吉村和展 (岐阜市水自然室)  
第41回日本水環境学会年会, 2007年3月, 大東市

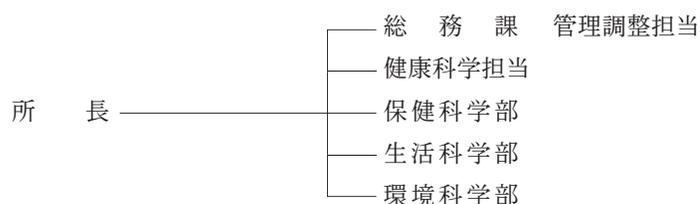
# III 業 務 概 要

## 1 沿革

昭和23年	3月	衛生研究所開設（岐阜市司町 県庁内）
26年	8月	衛生研究所新築移転（岐阜市八ツ梅町）
40年	4月	衛生研究所に公害研究センターを新設
43年	4月	衛生研究所に公害研究所を付置
45年	3月	衛生研究所新築移転（岐阜市野一色）
45年	4月	公害研究所，衛生部より企画開発部へ所管換
47年	4月	公害研究所，企画開発部より環境局へ所管換
48年	4月	衛生研究所に薬事指導所を付置
49年	12月	公害研究所移転（岐阜市藪田）
57年	4月	公害研究所，環境部より生活環境部へ所管換
58年	4月	衛生研究所は衛生部より，公害研究所は生活環境部より衛生環境部へ所管換
平成5年	4月	衛生研究所と公害研究所が組織統合により保健環境研究所に改称
8年	4月	保健環境研究所，衛生環境部より総務部に所管換
10年	4月	保健環境研究所，総務部より知事公室に所管換
11年	4月	薬事指導所を廃止
11年	8月	保健環境研究所新築移転（各務原市那加不動丘1-1 健康科学センター内）
18年	4月	保健環境研究所，知事公室より総合企画部に所管換

## 2 運営概要

### 2.1 組織



### 2.2 職員数

(平成19年3月31日現在)

区分	定員	実人員	実 人 員 内 訳							
			所長	管理監	課長	総務課	健康科学担当	保健科学部	生活科学部	環境科学部
事務吏員	4	5		1	1	3				
技術吏員	30	30	1				1	7	9	12
非常勤専門職	1	1						1		
計	35	36	1	1	1	3	1	8	9	12

### 2.3 分掌事務

#### 総務課

- ・ 職員の人事サービスに関すること。
- ・ 予算の編成，執行及び決算に関すること。
- ・ 岐阜保健所との連絡調整等に関すること。
- ・ 岐阜県健康科学センター（共用部分）の活用に関すること。
- ・ 県有財産及び物品の維持管理に関すること。
- ・ 検査手数料の徴収に関すること。

#### 健康科学担当

- ・健康科学に関する調査研究に関すること.
- ・岐阜県健康科学センターの運営に関すること.

#### 保健科学部

- ・感染症発生动向調査事業（ウイルス及び細菌）の検査及び調査研究に関すること.
- ・エイズウイルス及びウイルス性肝炎の検査に関すること.
- ・インフルエンザの検査及び調査研究に関すること.
- ・ウイルス性食中毒の検査及び研究に関すること.
- ・ポリオの流行予測調査及び検査に関すること.
- ・つつが虫病等リケッチア感染症の血清学的検査及び調査研究に関すること.
- ・細菌性食中毒の検査及び研究に関すること.
- ・クリプトスポリジウムの検査及び調査研究に関すること.
- ・レジオネラの検査及び調査研究に関すること.
- ・食品、薬品、飲料水及び排水の検査及び調査研究に関すること.
- ・バイオテロ対策事業の検査に関すること.
- ・不明疾患の検査及び研究に関すること.

#### 生活科学部

- ・食品に係る検査及び調査研究に関すること.
- ・食品用器具及び容器包装の検査及び調査研究に関すること.
- ・医薬品等に係る検査及び調査研究に関すること.
- ・医薬品等の生産技術及びGMPバリデーションに関すること.
- ・家庭用品の検査及び調査研究に関すること.
- ・衛生動物及び昆虫の同定・駆除に係る調査研究に関すること.
- ・連携大学院の運営及び活用に関すること.

#### 環境科学部

- ・環境放射能の測定及び調査研究に関すること.
- ・大気環境監視テレメータシステムの管理運営に関すること.
- ・大気環境測定車による環境大気の測定調査に関すること.
- ・ばい煙、粉じん等発生源についての調査研究に関すること.
- ・臭気対策技術の調査研究に関すること.
- ・国設酸性雨測定所の管理に関すること.
- ・東アジア酸性雨モニタリングネットワークに係る調査及び測定に関すること.
- ・地下水、温泉水、河川水等の検査及び調査研究に関すること.
- ・未規制化学物質の測定調査に関すること.
- ・ダイオキシン類等微量化学物質の測定及び調査研究に関すること.
- ・一般廃棄物及び産業廃棄物の調査研究に関すること.
- ・廃棄物の処理技術、再資源化の調査研究に関すること.

2.4 職員名簿

(平成19年3月31日現在)

部 課 名	補 職 名	氏 名	備 考
	所 長	形 見 武 男	
総 務 課	課 長	高 橋 良 夫	19.4.1異動
	課長補佐	武 井 宣 之	
	主 任	高 木 美 希	
	同	今 堀 めぐみ	休職
健康科学担当	部長研究員	川 本 尋 義	19.4.1退職
保健科学部	部 長	野 田 伸 司	
	主任専門研究員	原 信 行	
	同	猿 渡 正 子	
	専門研究員	白 木 豊	
	主任研究員	青 木 聡	
	同	安 田 恵 子	19.4.1退職
生活科学部	同	山 田 万希子	
	部長研究員兼部長	出屋敷 喜 宏	
	主任専門研究員	白 木 康 一	
	同	大 塚 公 人	
	同	多 田 裕 之	
	専門研究員	吉 田 勲	
	同	羽 賀 新 世	
	主任研究員	伊 藤 哲 朗	19.4.1退職
環境科学部	研 究 員	永 井 宏 幸	
	同	東 倉 祥 子	19.4.1異動
	主任部長研究員兼部長	角 田 寛	19.4.1退職
	主任専門研究員	南 部 敏 博	
	同	村 瀬 秀 也	
	同	寺 尾 宏	19.4.1退職
	同	高 原 康 光	
	同	安 田 裕	
	同	春 日 洋 二	19.4.1退職
	同	西 川 治 光	
専門研究員	岡 正 人		
環境科学部	同	大 平 武 俊	19.4.1異動
	主任研究員	中 島 孝 康	
	同	佐々木 正 人	
	管 理 監	佐 合 省 三	19.4.1退職

2.5 歳入及び歳出

[歳入]

単位：円

名 称	収 入 額	備 考
健康科学センター使用料	7,317,020	
受託事業収入	5,100,000	
労働保険料等納付金	17,225	
雑入（目的外使用料管理費）	8,285,709	
衛生試験検査手数料（証紙収入）	294,000	
計	21,013,954	

[歳出]

単位：円

款 項 目 節	決 算 額	備 考
一般管理費	436,341	
人事管理費	4,160	
財産管理費	515,000	
科学技術振興費	43,222,553	
医務費	451,690	
保健環境研究費	143,472,592	
食品衛生指導費	17,284,771	
環境衛生指導費	1,181,378	
感染症予防費	11,707,710	
結核予防費	11,808	
薬務費	2,838,097	
水道費	183,450	
環境管理推進費	2,130,233	
公害対策費	37,350,039	
計	260,789,822	

2.6 土地建物・施設

1) 土地

所在地：各務原市那加不動丘1-1

面積： 12,321.63m<sup>2</sup>

2) 建物

	室 名	面積 (m <sup>2</sup> )
	屋上機械室	61.86
5 F	遺伝子解析実験室・安全実験室・血清実験室・無菌室 ウイルス研究室・培地調製室・細菌研究室・低温機器室 暗室・滅菌洗浄室・カンファレンスルーム	985.55
4 F	抗菌剤自然毒研究室・食品添加物研究室・薬品研究室 残留農薬研究室・バイオサイエンス研究室・遮光実験室 生活衛生研究室・生薬鑑定種子保存室・共通機器室 低温機器室・低温保存室・カンファレンスルーム	985.55
3 F	地球環境研究室・廃棄物研究室・蒸留水電気炉室 大気研究室・官能試験室・臭気研究室・共通機器室 恒温恒湿実験室・ドラフト室・カンファレンスルーム	985.55
2 F	健康科学研究室・水質研究室・揮発性物質前処理室 低温保存室・動物実験室・共通機器室	1,861.89
1 F	所長室・テレメーター室・微量科学物質分析室 環境放射能研究室・総務課事務室・会議室・図書室・書庫 情報コーナー	1,837.71
	小 計	(6,718.11)
共通部分	ハイビジョンシアター・レファレンスホール	1,243.91
保健所棟		1,877.57
別棟 (車庫)		135.22
	小 計	(3,256.70)
	合 計	9,974.81

### 3 研究及び検査の概要

#### 3.1 保健科学部

##### 3.1.1 調査研究

###### 1) 呼吸器ウイルス検査用DNAチップの開発 (重点研究課題)

(平成17年度～19年度)

感染症の原因究明に関して、個々の病原体については迅速に診断する優れた方法が存在するが、多種類の病原体を網羅的にスクリーニングする方法は無く、現在行っているウイルス検査は多大な時間と労力を要する培養法に頼っているのが現状である。臨床検査の現場では可能性のある病原体を網羅的に迅速スクリーニングする方法が要求されている。

本研究では呼吸器系ウイルスを対象とし、遺伝子増幅法とDNAマイクロアレイ法を組み合わせ、網羅的且つ迅速に病原ウイルスを検出・診断する方法の開発を目的とし、呼吸器系ウイルスの収集と、ウイルス特異的なプライマーの設計及び検討改良を行ない、一部プローブの作成に着手した。

###### 2) 岐阜県における広域β-ラクタム薬耐性菌の出現動向調査

(平成18年度～20年度)

近年、グラム陰性桿菌において広域β-ラクタム薬等に対する多種類の多剤耐性菌が出現し、問題となっている。その対策には耐性菌の出現動向の把握が重要であるが、医療機関では耐性菌の遺伝子解析を行うことができないため、正確な実態が把握できていないのが現状である。そこで県内で分離された病原細菌を対象として、薬剤感受性検査、耐性遺伝子の解析及び疫学解析等を行い、県内における耐性菌の出現動向を把握することを目的とした調査を開始した。

平成18年度は当所保存菌株のうちの約200株について検査を行い、少数ながらESBL産生菌等の広域β-ラクタム薬耐性菌が存在することを確認した。

###### 3) 厚生労働科学研究費補助金による研究事業

厚生労働科学研究費補助金による下記研究事業の研究班に研究協力者として参加し、調査研究を行った。

###### 1. 地域健康危機管理研究事業

「温泉の泉質等に対応した適切な衛生管理手法の開発に関する研究」 (平成18年度)

###### 2. 新興・再興感染症研究事業

「薬剤耐性菌等に関する研究」 (平成18年度～20年度)

###### 3. 新興・再興感染症研究事業

「広域における食品由来感染症を迅速に探知するために必要な情報に関する研究」 (平成18年度～20年度)

##### 3.1.2 行政検査

###### [ウイルス関係]

###### 1) 感染症流行予測調査

###### 1. ポリオ感染源調査

健康者の糞便48検体について、RD18s細胞、及びHeLa細胞を用いてウイルス分離を実施した。コクサッキーウイルスA9型が2例、エコーウイルス7型が1例、25型が3例、アデノウイルス2型とエコーウイルス7型の重複感染が1例分離されたが、ポリオウイルスは分離されなかった。

###### 2) 不明疾患

平成18年度は集団かぜ13事例、集団胃腸炎1事例について、咽頭拭い液又はうがい液127検体、糞便3検体、吐物1検体、拭き取り9検体についてウイルス検索を実施した。集団かぜ13事例中9事例からインフルエンザウイルスB型を、2事例からインフルエンザウイルスA香港型を分離同定した。1事例では4検体か

らマイコプラズマ遺伝子を、1検体からはパラインフルエンザ3型ウイルス遺伝子を検出した。残りの1事例からはウイルスは分離されなかった。集団胃腸炎の事例では糞便、吐物からノロウイルスG2遺伝子を検出確認、拭き取り検体9検体中6検体からノロウイルスG2遺伝子を検出した。

表1 ウイルス検索結果

No	発 生 年月日	対象疾病	関連保健所	検 体		分離ウイルス (検出数)
				種 類	数	
1	18.9.28	集団かぜ	東濃保健所	咽喉うがい液	13	マイコプラズマ遺伝子 (4) パラインフルエンザ3型遺伝子 (1)
2	18.11.6 18.11.7	集団胃腸炎	本巣・山県セ ンター	糞便 糞便 吐物 拭き取り検体	1 2 1 9	ノロウイルスG2 (1) ノロウイルスG2 (2) ノロウイルスG2 (1) ノロウイルスG2 (6)
3	18.11.29	集団かぜ	中濃保健所	咽喉うがい液	10	インフルエンザウイルスB型 (6)
4	18.12.18	集団かぜ	郡上センター	咽喉うがい液	8	インフルエンザウイルスA香港型 (6)
5	18.12.18	集団かぜ	東濃保健所	咽喉拭い液	11	インフルエンザウイルスB型 (1)
6	18.12.19	集団かぜ	関保健所	咽喉うがい液	9	インフルエンザウイルスA香港型 (7)
7	18.12.21	集団かぜ	岐阜市保健所	咽喉うがい液	10	インフルエンザウイルスB型 (6)
8	19.1.15	集団かぜ	岐阜保健所	咽喉うがい液	10	インフルエンザウイルスB型 (6)
9	19.1.16	集団かぜ	恵那保健所	咽喉うがい液	10	インフルエンザウイルスB型 (3)
10	19.1.29	集団かぜ	下呂センター	咽喉うがい液	10	インフルエンザウイルスB型 (2)
11	19.1.30	集団かぜ	本巣・山県セ ンター	咽喉うがい液	7	インフルエンザウイルスB型 (1)
12	19.2.5	集団かぜ	西濃保健所	咽喉うがい液	10	インフルエンザウイルスB型 (2)
13	19.2.14	集団かぜ	飛騨保健所	咽喉うがい液	10	不検出
14	19.2.20	集団かぜ	揖斐センター	咽喉うがい液	9	インフルエンザウイルスB型 (3)
合 計					140	

3) 結核・感染症発生動向調査事業におけるウイルス検査

1. 当該事業のうち、ウイルス検査及び検査情報の提供及び毎月開催される感染症サーベイランス解析小委員会に参画した。検査結果は、地方感染症情報センター、各保健所、医療機関に報告し、ウイルスが分離、同定されたときは国立感染症研究所に報告した。
2. 患者数74名、検体107件について検査した結果、無菌性髄膜炎患者検体からエコーウイルス30型が7株、18型が6株、コクサッキーウイルスB2型が2株、感染性胃腸炎患者検体からアデノウイルス2型が1株、咽喉結膜熱患者検体からアデノウイルス3型が1株、手足口病患者検体からエンテロウイルス71型が1株、流行性耳下腺炎患者検体からエコーウイルス30型が1株分離された。また、遺伝子検査において感染性胃腸炎患者検体からノロウイルスが4検体、麻疹患者検体から麻疹ウイルスが1検体、成人麻疹患者検体から麻疹ウイルスが3検体、急性肺炎患者検体から麻疹ウイルスが1検体、急性扁桃炎患者検体から麻疹ウイルスが1検体、ヘルペス感染症患者検体から単純ヘルペスウイルス1型が1検体からそれぞれ検出された。

4) ウイルス性食中毒・集団胃腸炎発生原因検査

ノロウイルス遺伝子検出をRT-PCR法にて実施した。確認検査はTaqManリアルタイムPCR法を用いた。

表2 ウイルス性食中毒検査状況

No	発生年月日	管轄保健所	検査材料(検体数)	RT-PCR 検出数	確認検査陽性数
1	H18.5.6	西濃・飛騨	PCR産物(3) 水(1)	0	3
2	H18.5.20	中濃	PCR産物(3)		3
3	H18.6.12	東濃	PCR産物(3)		3
4	H18.10.16	中濃	PCR産物(2)		2
5	H18.10.23	東濃	PCR産物(2)		2
6	H18.10.	岐阜	PCR産物(4)		4
7	H18.10.26	東濃	PCR産物(1)		1
8	H18.10.31	岐阜・西濃	PCR産物(3)		3
9	H18.11.12	岐阜	PCR産物(8) 食品(14)	0	8
10	H18.11.14	岐阜・西濃	PCR産物(5)		5
11	H18.11.12	中濃	PCR産物(7)		7
12	H18.11.12	東濃・中濃	PCR産物(9)		9
13	H18.11.21	東濃・岐阜・中濃	PCR産物(9)		9
14	H18.11.26	中濃	PCR産物(6)		6
15	H18.11.20	飛騨	PCR産物(1)		1
16	H18.12.4	中濃	PCR産物(10)		10
17	H18.12.10	東濃	PCR産物(2)		2
18	H18.12.16	中濃	PCR産物(14)		14
19	H19.1.4	東濃・飛騨・西濃	PCR産物(6) 吐物(1) 食品(23) 拭き取り(6)	0 0 0	6
20	H19.1.	東濃	PCR産物(2)		2
21	H19.1.	岐阜	PCR産物(6)		6
22	H19.1.20	西濃	PCR産物(12)		12
23	H19.2.16	西濃	食品(16) 水(2) 拭き取り(7)	4 2 5	4 2 5
24	H19.2.22	東濃	PCR産物(10)		10
25	H19.3.4	飛騨・中濃・西濃 ・下呂センター	PCR産物(10) 食品(5)	0	10
26	H19.3.4	飛騨・西濃・岐阜	PCR産物(6) 食品(6)	0	6
27	H19.3.9	東濃	PCR産物(9)		9
28	H19.3.11	飛騨	PCR産物(7)		7
			PCR産物(160) 吐物(1) 水(3) 食品(64) 拭き取り(13)	0 2 4 5	160 2 4 5
	小計		(241)	11	171
	合計				

5) エイズ抗体検査

エイズ抗体検査は366検体の検査依頼があり、HIV-1、HIV-2について、岐阜保健所からの89検体は免疫クロマトグラフィー法、その他はPA（ゼラチン粒子凝集）法を用いてスクリーニング検査を実施した（表3）。

表3 エイズスクリーニング検査状況

保健所	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
岐 阜	10	7	7	7	9	6	9	5	8	6	8	7	89
西 濃	3	2	3	5	4	6	7	8	8	7	9	7	69
中 濃	3	6	2	4	5	9	7	8	3	2	8	6	63
関	1	1	2			4		1	2	1	7	4	23
東 濃	3	2	6	4	10	4	4	5	3	2	9	7	59
恵 那	2		1	1	2	2	1		4	3	3	2	21
飛 騨		2	4		13	1	5	1	2	7	5	2	42
計	22	20	25	21	43	32	33	28	30	28	49	35	366

6) B型肝炎抗原及びC型肝炎抗体検査

エイズ抗体検査依頼者の内、B型及びC型肝炎についても希望者について、検査を実施した。B型肝炎230検体、C型肝炎230検体の検査依頼があり（表4、5）、免疫クロマトグラフィー法でスクリーニングを実施した。

表4 B型肝炎抗原スクリーニング検査状況

保健所	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
岐 阜	2	4	3	1	6	3	2	2	6	4	5	1	39
西 濃			2	4	4	6	6	5	6	7	8	6	54
中 濃		1	2	1	5	8	6	6	3	2	8	4	46
関			2			3		1	2	1	5	4	18
東 濃				4	3	2	3	4	2	2	4	4	28
恵 那	1			1	1	1				1	3	1	9
飛 騨		1	3		11	1	4	1	2	6	5	2	36
計	3	6	12	11	30	24	21	19	21	23	38	22	230

表5 C型肝炎抗体スクリーニング検査状況

保健所	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
岐 阜	2	4	3	1	6	3	2	2	6	4	5	1	39
西 濃			2	4	4	6	5	5	6	7	8	6	53
中 濃		2	2	1	5	8	6	6	3	2	8	4	47
関			2			3		1	2	1	5	4	18
東 濃				4	3	2	3	4	2	2	4	4	28
恵 那	1			1	1	1				1	3	1	9
飛 騨		1	3		11	1	4	1	2	6	5	2	36
計	3	7	12	11	30	24	20	19	21	23	38	22	230

7) 肝炎ウイルス相談・検査事業

B型肝炎11検体、C型肝炎11検体の検査依頼があり、免疫クロマトグラフィー法でB型肝炎抗原、及びC型肝炎抗体のスクリーニング検査を実施した。

[細菌関係]

1) 2類感染症の検査

赤痢1株, 腸チフス3株について同定検査, 血清型別検査及び薬剤感受性検査等を実施した. 赤痢菌の血清型は*S. sonnei*であった. また赤痢の疑いで同定依頼のあった1株について検査を実施したところ*Morganella morganii*であった.

2) 3類感染症(腸管出血性大腸菌)の検査

腸管出血性大腸菌101株について同定検査, 血清型別検査及び志賀毒素産生遺伝子検査を実施した. 血清型内訳は, O157:H7が37株, O157:H-が1株, O26:H11が9株, O26:H-が51株, O111:H-が3株であった. このうち保育園における集団感染事例由来のO26:H-38株について, パルスフィールドゲル電気泳動による疫学解析を行った.

3) 感染症対策基盤整備事業(薬剤耐性菌感染症調査研究)

県内の3病院で分離された薬剤耐性菌(MRSA 74株)について, パルスフィールドゲル電気泳動による解析を行い, 院内感染の発生状況について調査を行った.

4) 業態者検便由来株の菌型決定

業態者検便由来の分離株3株について, サルモネラの同定検査及び血清型別検査を実施した.

5) 細菌性食中毒

各保健所からの検査依頼事例(疑い含む)を表6に示した.

表6 細菌性食中毒(疑い含む)検査状況

NO.	発生年月日	保健所	菌名	菌株数	検査項目
1	18.6.25	西濃	サルモネラ	2	血清型別
2	18.9.2	岐阜	サルモネラ	4	血清型別 パルスフィールドゲル電気泳動
3	18.9.16	東濃 恵那	サルモネラ	7	血清型別 パルスフィールドゲル電気泳動
4	18.9.23	岐阜 中濃	サルモネラ カンピロバクター	5 2	血清型別 同定 馬尿酸塩加水分解試験
5	18.10.8	岐阜	黄色ブドウ球菌	10	エンテロトキシン産生遺伝子の検出 コアグラゼ型別
6	18.11.8	中濃	サルモネラ	24	血清型別 パルスフィールドゲル電気泳動
7	18.11.7	西濃	カンピロバクター	1	同定 馬尿酸塩加水分解試験
8	18.11.12	中濃	カンピロバクター 黄色ブドウ球菌	1 1	同定 馬尿酸塩加水分解試験 エンテロトキシン産生遺伝子の検出
9	19.3.12	東濃	ウェルシュ菌	7	血清型別 エンテロトキシン産生遺伝子の検出
合計				64	

6) 輸入食品の検査

輸入ナチュラルチーズ5検体についてリステリア菌の分離検査を実施した。

7) レジオネラ属菌実態調査

県内の冷却塔水、プール採暖槽水、浴槽水及び浴槽水循環ろ過施設48検体由来のレジオネラ属菌183株について同定（血清型別）検査を実施した。

8) 無菌試験

医療機器一斉監視指導に係わる収去検査において、カテーテル1検体及びコンタクトレンズ2品各4検体の無菌試験を実施した。

9) 食中毒事故防止調査事業

県内の食鳥処理場に併設される食肉処理施設からの鶏肉2検体由来のサルモネラ2株、40検体由来のカンピロバクター56株について同定、血清型別検査等を実施した。

10) 結核・感染症発生動向調査事業における細菌検査

感染性胃腸炎2検体及びA群溶血性レンサ球菌咽頭炎1検体の検査を行い、感染性胃腸炎の1検体からカンピロバクターを検出した。

11) 結核菌の保存

集団感染の疑いで保健所からRFLP検査の依頼があった2件、3株の結核菌について、(財)結核研究所への検査依頼及び菌株の保存を行った。

3.1.3 依頼検査

[細菌関係]

生物学的製剤基準により、血液製剤50検体の無菌試験を実施した。

3.2 生活科学部

3.2.1 調査研究

1) 天然由来の健康有用物質の探索と実用化（地域連携型技術開発プロジェクト研究（共同研究））

（平成18年度～20年度）

岐阜県特産農産物より、生活習慣病の予防、軽減に効果的な成分（以下、「健康有用物質」という。）の探索に主眼をおいて研究を進めた。本研究のなかで、機能性成分の化学分析を担当し、素材収集、エキスの調製、有用素材選定、成分研究、健康有用物質の特定及び分析法の確立を目指した。研究で用いた素材は、農業技術センター及び中山間農業研究所から提供を受けた。また、有用素材選定と健康有用物質の特定に関わる生物活性スクリーニングは、(財)国際バイオ研究所との連携により進めた。平成18年度は、岐阜県の主力農産物である紅カブ・イチゴ・カキ・エダマメを対象として有用素材の選定を行った。また、トマトに含有する健康有用物質（リコペン）の分析を行うことにより、リコペンを高含量含むトマト栽培方法の開発に資する情報を提供した。

2) 連携大学院

がん転移を促進する細胞運動刺激因子に関する研究を行った。平成18年度は、特にその検出・定量法の開発を進めた。

3) 肥満メカニズムの解析と肥満予防物質の探索

(平成18年度～20年度)

効果的な肥満対策を講じるためには、肥満が成立するメカニズムに対応する肥満抑制法を考える必要がある。一般に肥満は脂肪細胞の肥大化によるとされることから、本研究では、脂肪細胞肥大化のメカニズムを解析し、本メカニズムに基づく肥満抑制作用評価系の開発とその肥満抑制物質探索への応用を検討している。

平成18年度は、脂質代謝に注目した安定同位体追跡法による脂肪細胞肥大化評価系を構築した。この評価系では、脂肪細胞の糖・脂質代謝を抑制する物質のスクリーニングが簡易に行えることから、生活習慣病やメタボリックシンドロームに予防効果を示す肥満抑制物質の探索において本評価系が有用であると考えられた。

#### 4) 平成18年度食品・添加物等規格基準に関する試験検査等の実施 (厚生労働省受託研究)

(平成18年度)

食品衛生法に基づく残留基準が設定されている農薬のうち、個別及び一斉試験法が確立されていないベンジルアデニンについて個別試験法を開発した。

### 3.2.2 行政検査

#### [食品関係]

##### 1) 貝毒 (麻痺性・下痢性) 検査

有毒プランクトンにより毒化した貝類の摂食によって起こる食中毒には、麻痺性貝毒と下痢性貝毒がある。生産地において貝類の毒化に伴い出荷規制措置がとられるが、規制もれが懸念されるため昭和57年度より検査を実施している。平成18年度は、アサリ (愛知県産 2 検体) 及びカキ (岩手県産 2 検体) について検査し、いずれの検体からも麻痺性貝毒と下痢性貝毒は検出されなかった。

##### 2) 残留抗生物質検査

抗生物質は、動物用医薬品として畜・水産動物の感染症治療や予防に用いられるほか、飼料の栄養成分の有効利用を促進する目的で、飼料添加物としても使用されている。この中で使用量が多い抗生物質について、ニジマス 4 検体、ウナギ 1 検体中のオキシテトラサイクリン、鶏卵 11 検体と牛乳 11 検体中のオキシテトラサイクリン、クロルテトラサイクリン及びテトラサイクリンについて残留検査を実施した結果、いずれの検体からも抗生物質は検出されなかった。

##### 3) 残留合成抗菌剤検査

県内で養殖されているニジマス 4 検体、アマゴ 4 検体について、合成抗菌剤であるオキシソリン酸の残留検査を実施した結果、いずれも不検出であった。

##### 4) 重金属検査

玄米 5 検体についてカドミウム測定を行った。その結果、玄米のカドミウムについては不検出～0.06ppm の範囲であり、成分規格基準(1.0ppm未満)に適合していた。

##### 5) 残留農薬検査

食品衛生法の残留農薬基準が大幅に改正され、新たにポジティブリスト制度の導入がなされ、平成18年5月29日から施行された。平成18年度はポジティブリスト制度の導入により、前年度より項目数を増やして検査を行った。

平成18年度は県内産農産物58検体、県外産農産物38検体、牛乳 4 検体の計100検体について延べ13,197項目の検査を実施した。その結果、いずれの検体からも基準値以上の農薬は検出されなかった (表7)。

表7 残留農薬の検査結果

試料名	検体数	検査項目数	検査結果
県内産野菜	36	4,860	アセフェート, ピリダベン, プロシミドン, ルフェヌロン, フェントエート, トリフルミゾールを0.01~0.08ppm検出, その他は不検出
県内産果実	16	2,319	アセタミプリド, イプロジオン, クレソキシムメチル, クロルピリホス, テトラコナゾール, フェンプロパトリン, キャプタン, プロチオホス, シアノホスを0.007~0.32ppm検出, その他は不検出
県内産穀類	3	450	不検出
県内産茶	3	369	ホサロン0.45ppm検出, その他は不検出
県外産野菜	38	5,187	クロルフェナピル, フェントエート, ピリダベン, メタラキシル及びメフェノキサム, ペルメトリン, クレソキシムメチルを0.007~0.51ppm検出, その他は不検出
牛乳	4	12	不検出

6) PCB検査

PCB汚染として最も重要なものとして考えられる食品のうち, 牛乳2検体について検査を実施した. 測定結果はすべて暫定的規制値以下であった(表8).

表8 食品中に残留するPCB

食品名	検体数	検査結果	暫定的規制値
牛乳	2	0.01ppm	0.2ppm

7) 陶磁器製器具の規格試験

県内産陶磁器製品41検体についてカドミウム及び鉛の溶出試験を行った結果を表9に示した. 鉛について, 2つの検体が規格に不適合であった.

表9 陶磁器の規格及び検査結果

区分	規格		不適/検体	検査結果		
	鉛	カドミウム		鉛	カドミウム	
深形のもの (深さ2.5cm以上)	容量1.1ℓ以上	2.5ppm	0.25ppm	0/1	不検出	不検出
	容量1.1ℓ未満	5.0ppm	0.5ppm	2/25	不検出~22ppm	不検出
浅形のもの(深さ2.5cm未満)		17μg/cm <sup>2</sup>	1.7μg/cm <sup>2</sup>	0/15	不検出~1.5μg/cm <sup>2</sup>	不検出

8) 輸入食品の検査

1. 残留農薬検査

かんきつ類果実9検体, 熱帯産果実8検体, 野菜23検体, 穀類8検体, 豆類6検体, 紅茶1検体の計55検体について延べ7,710項目の残留農薬の検査を実施した. 全ての検体から基準値以上の農薬は検出されなかった(表10).

表10 残留農薬の検査結果

試料名	検体数	検査項目数	検査結果	試料名	検体数	検査項目数	検査結果
パイナップル	2	300	トリフルゾル0.04ppm検出	ネギ	2	273	不検出
バナナ	2	273	クロルピリホス0.01ppm検出	ブロッコリー	3	423	不検出
オレンジ	4	546	クロルピリホス0.03~0.07ppm, ピリプロキシフェン0.014ppm検出	枝豆	2	273	クロルピリホス0.04ppm検出
マンゴー	2	300	アザキストロビン0.014ppm検出 フェントエート0.06ppm検出	ホウレンソウ	3	423	不検出
グレープフルーツ	2	273	不検出	インゲン	2	273	トリアジメナール0.03ppm, エトフェンブロックス0.02ppm検出
レモン	3	396	クロルピリホス0.031ppm検出	エンドウ	1	150	不検出
キウイフルーツ	2	273	不検出	大麦	2	273	不検出
小麦粉	6	900	不検出	落花生	1	150	不検出
しいたけ	2	273	不検出	ごぼう	2	273	不検出
大豆	5	723	不検出	さといも	2	273	不検出
にんにくの芽	1	150	不検出	紅茶	1	150	エチオン0.03ppm, ジコホール0.12ppm
たまねぎ	1	123	不検出	ごま	1	123	不検出
かぼちゃ	1	123	不検出				

2. 食品添加物検査

わが国は、食料品の多くを海外に依存しているが、それらに使用される食品添加物の使用基準は国際的に不統一であるため、国内基準に合わない食品が輸入販売されている可能性がある。そこで、検疫所における検査結果等から、違反事例の多い項目を重点的に選んで、表11に示す検査を33検体について実施した。その結果、すべて基準に適合していた。

表11 輸入食品中の食品添加物検査結果

食品名	原産国	検体数	検査項目数	検査項目	検査結果
果実酒	フランス	5	44	ソルビン酸	不検出~0.14g/kg 不検出 0.003~0.091g/kg 不検出
	スペイン	1		安息香酸	
	アメリカ	3		亜硫酸	
	イタリア	1		アゾルビン	
	南アフリカ	1			
チーズ	オーストラリア	3	15	ソルビン酸	不検出 不検出 不検出
	フランス	1		デヒドロ酢酸	
	アメリカ	1		プロピオン酸	
オレンジ	アメリカ	2	68	オルトフェニルフェノール	不検出 不検出~0.0007g/kg 不検出 不検出~0.0007g/kg
	南アフリカ	1		チアベンダゾール	
	オーストラリア	1		ジフェニール	
グレープフルーツ	2	イマザリル			
レモン	アメリカ	2			
	チリ	1			
バナナ	エクアドル	1			
	フィリピン	1			
パイナップル	フィリピン	2			
マンゴー	フィリピン	2			
キウイフルーツ	ニュージーランド	2			
合計		33	127		

3. 残留抗生物質・残留合成抗菌剤検査

輸入ハチミツ4検体について残留抗生物質（オキシテトラサイクリン、クロルテトラサイクリン）の検査を実施した結果、不検出であった。

#### 4. アフラトキシン検査

アフラトキシンは、代表的なカビ毒であり、穀類、トウモロコシ、ナッツ類等に含有されている可能性がある。そこで、落花生（中国産3検体）、アーモンド加工品（スペイン産1検体）、カシューナッツ（ベトナム産1検体）についてアフラトキシンの検査を実施した結果、いずれの食品からも検出されなかった。

### [薬品関係]

#### 1) 医薬品等一斉取締における規格試験

県内で製造される医療用後発医薬品で溶出試験を試験法に持つ6検体（溶出試験6項目）、県内製造医薬品（内服液剤）2検体（承認規格試験2項目）、県内製造医薬部外品1検体（承認規格試験1項目）について収去検査を実施した。その結果、全て適合していた。

#### 2) 医療機器一斉取締における規格試験

県内で製造される医療機器で、ソフトコンタクトレンズ3検体（9項目）、ディスプレイカテーテル2検体（4項目）について収去検査を実施した。その結果、全て適合していた。

#### 3) 無承認無許可医薬品に係る医薬品成分等の試験

いわゆる健康食品と称する無承認無許可医薬品の監視として、県内のドラッグストアより買上された痩身目的の健康食品10検体及び滋養強壮目的の健康食品11検体について検査を実施した。痩身目的の検体については、フェンフルラミン、N-ニトロソフェンフルラミン、ノルエフェドリン、エフェドリン、フェンテルミン、シブトラミン、マジンドールの検査を、滋養強壮目的の検体については、ピロカルピン、エフェドリン、ヨヒンビン、シルデナフィル、バルデナフィル、タダラフィルの検査を実施したが、全て検出されなかった。

#### 4) 大麻草の有毒成分等の試験

県内大麻草栽培者から、種子採取用に残された大麻草309検体を収去し、幻覚成分である $\Delta^9$ -テトラヒドロカンナビノール及び幻覚作用を有しないカンナビジオール（定量試験309項目）の試験を実施した。その結果1検体が有毒大麻として焼却処分された。

#### 5) 県民から苦情、相談等が寄せられた製品等の試験

県民から薬務水道課へ苦情、相談等があった製品のうち、有害成分等の検査が必要と考えられた、いわゆる健康食品2種について成分検査を実施した。1つは痩身目的に分類されるもの（3検体）であったため、前出の項目（7項目）とオルリスタットについて検査を実施したが、全て検出されなかった。1つは、「百歩蛇風湿丸」（1検体）について、デキサメタゾン、インドメタシン、イブプロフェン、カフェインの含有量検査を実施した。その結果、デキサメタゾン0.83mg/g、インドメタシン31mg/g、カフェイン（無水カフェインとして）47mg/gを検出した。

#### 6) 登録試験検査機関における外部精度管理

プレドニゾン錠（10mg）について、溶出試験を実施した。

### [生活衛生関係]

#### 1) 家庭用品規格試験

有害物質を含有する繊維製品など家庭用品延べ78検体を対象にホルムアルデヒド、DTTB、トリクロロエチレン等延べ118項目について検査した。その結果、すべての製品において規格基準値以内であった。その内訳を表12、表13及び表14に示した。

表12 繊維製品

	帽子	おしめ	おしめカバー	よだれ掛け	外衣	中衣	寝具	靴下	下着	寝衣	カーテン	計
ホルムアルデヒド(乳幼児用)	3	2	2	3	5	3	9	3	6	3		39
ホルムアルデヒド(乳幼児用以外)								9	6	6		21
TDBPP							4				4	8
BDBPP							4				4	8
計	3	2	2	3	5	3	17	12	12	9	8	76

表13 洗浄剤

	0.1N水酸化 ナトリウム消費量	漏水試験	落下試験	圧縮変形 試験	耐アルカリ 試験	計
住宅用洗浄剤	6	6	6	6	6	30

表14 化学製品

	メタノール	テトラクロロエチレン	トリクロロエチレン	計
家庭用エアロゾル	4	4	4	12

2) 衛生害虫関係の検査

県内保健所から相談された衛生害虫の鑑別同定を行った(関保健所3件)。

3.3 環境科学部

3.3.1 調査研究

1) 省エネ型高効率VOC分解装置の開発に関する研究(重点研究課題)

(平成18年度～19年度)

大気汚染防止法の改正により平成18年4月1日からVOC(揮発性有機化合物)の排出抑制対策がスタートした。対策の枠組みとしては、一定規模以上の排出施設への直接規制とそれ以外の中小規模施設における自主的取組のベストミックスにより全体の排出量を抑制していこうとするものであるが、自主的取組を期待される中小企業においては費用面等から対策が遅れがちである。そこで、中小企業向けに安価で小型なVOC分解装置の開発を目指すこととし、平成18年度は触媒性能評価、排出ガス加熱方式の検討等、試作機製作の前段階としての基礎的な実験を行った。今後、試作機を製作し、実証試験を実施していく予定である。

2) ダイオキシンデータベースの構築に関する研究

(平成18年度～19年度)

一般に、ダイオキシン類は総濃度と毒性等量(TEQ)によって評価されており、分析された多くの異性体情報は有効に利用されていない。そこで、地域汚染の要因解明や環境保全対策に資するため、これまでの調査により蓄積した異性体情報のデータベース化を図った。平成18年度は、排ガス・排水等発生源データの収集・解析を行うとともに、寄与解析用の汚染起源データを収集した。また、データベースの構造を設計し、発生源データ・環境データについて登録作業に着手した。

3) 都市河川における水質汚濁評価手法の開発

(平成17年度～18年度)

県内河川の水質はその9割が環境基準を達成しているが、一部の都市周辺部の中小河川においては、依然として環境基準を達成できない水域が見られる。河川の水質汚濁を評価する際にはBODやCODが指標として使われるが、必ずしも我々の感覚的評価(外観、におい等)と一致しないことも多々あり、感覚に見合った指標の選定が望まれている。そこで、県民の河川環境への関心の向上を図るため、誰もが利用できる河川の水質汚濁評価手法を検討し、感覚的な要素による評価指標を提案した。

4) 大気中粒子状物質の総合的研究 -黄砂の広域的分布について-

(平成17年度～18年度)

近年、浮遊粒子状物質 (SPM) は、ディーゼル排気粒子、中国からの黄砂の飛来による一次粒子等、全国的に増加傾向にある。岐阜県においても、季節・地域により、SPMの環境基準を超過する日があり、粒子の中でも特に粒径  $2 \mu\text{m}$  以下の粒子と中国より大量に飛来する黄砂粒子は、健康への影響も懸念されている。そこで、四県共同連携事業「環境に関する共同研究」の一環として、岐阜県とその近県 (福井、滋賀、三重) における黄砂飛来時におけるSPMの動態について把握するため調査研究を行った。

その結果、黄砂飛来時は対照時 (10月) に比べ粗大粒子が多く、イオン成分として硝酸イオン、ナトリウムイオン、カルシウムイオンが多く見られた。形態観察では、粗大粒子で非球形粒子が、微小粒子は球形粒子が多く見られ、黄砂飛来時は粒径  $1 \sim 7 \mu\text{m}$  で粒子密度が高かった。粒子の元素分析の結果では、黄砂飛来時は対照時に比べ粗大粒子でアルミニウム、鉄、カルシウムが、微小粒子で硫黄が多く存在した。また、粒子状物質中の多環芳香族炭化水素は、 $1 \mu\text{m}$  以下の微小粒子で多く、黄砂飛来時が対照時に比べ高い傾向を示した。

5) 複合型光励起活性材料の特性把握と環境浄化への応用 (越山科学技術振興財団助成研究)

(平成17年度～18年度)

流通式ガス分解装置を用いて、酸化チタンやヒドロキシアパタイトの光励起活性機能を硫黄系悪臭物質であるジメチルスルファイド (DMS) の光分解性で評価した。また、これらの光活性材料の複合型フィルターを試作し、複合型フィルターのアセトアルデヒド分解性能を検討したところ、共触媒機能により完全酸化が可能なることを認めた。

3.3.2 委託調査

1) 東アジア酸性雨モニタリング調査 (環境省委託)

伊自良湖が東アジア酸性雨モニタリングネットワークの生態影響調査地点に指定され、陸水調査、大気環境調査、降下物調査及び土壌調査を実施した (表15)。

表15 調査項目等の概要

調査名		地点	回数	調査項目	延項目数
陸水	湖沼水 河川	2 4	年4回	pH, EC, アルカリ度, $\text{Na}^+$ , $\text{K}^+$ , $\text{Ca}^{2+}$ , $\text{Mg}^{2+}$ , $\text{SO}_4^{2-}$ , $\text{NO}_3^-$ , $\text{Cl}^-$ , Chl-a等	286
	底質	3	1回	$\text{NH}_4^+$ , $\text{SO}_4^{2-}$ , $\text{NO}_3^-$	9
湿性降下物		1	1週間毎	pH, EC, $\text{SO}_4^{2-}$ , $\text{NO}_3^-$ , $\text{Cl}^-$ , $\text{NH}_4^+$ , $\text{K}^+$ , $\text{Na}^+$ , $\text{Ca}^{2+}$ , $\text{Mg}^{2+}$ , 雨量	528
乾性降下物		1	毎時測定	$\text{NO}$ , $\text{NO}_2$ , $\text{SO}_2$ , $\text{O}_3$ , SPM 気象データ (気温, 湿度, 風向, 風速, 日射量)	
乾性降下物 (フィルターバック法)		1	2週間毎	$\text{NH}_3$ , $\text{HNO}_3$ , $\text{HCl}$ , $\text{SO}_2$ , $\text{SO}_4^{2-}$ , $\text{NO}_3^-$ , $\text{Cl}^-$ , $\text{NH}_4^+$ , $\text{K}^+$ , $\text{Na}^+$ , $\text{Ca}^{2+}$ , $\text{Mg}^{2+}$ 等	312
土壌		2	1回	水分含有量, pH, 交換性陽イオン (塩基性), 交換酸度, 交換性陽イオン (酸性)	880

2) 環境測定分析統一精度管理調査 (環境省委託)

環境測定分析統一精度管理調査は、環境測定分析の信頼性と精度向上を目的に、昭和50年度から旧環境庁及び環境省の主権により行われてきており、これまでに大気、水質、土壌、汚泥、廃棄物、ばいじんなどにつ

いて調査が行われた。平成18年度は、底質試料中のダイオキシン類について調査に参加した(表16)。

表16 環境測定分析統一精度管理調査の概要

試料名	調査項目
ダイオキシン類分析用底質試料	ダイオキシン類 (DL-PCBを含む)

3) 化学物質環境実態調査(環境省委託)

環境中に残留している可能性のある化学物質の挙動及び実態を把握するため、表17に示す調査を実施した。

表17 化学物質環境汚染実態調査の概要

調査名	調査地点	調査項目
詳細環境調査 (化審法第2種特定化学物質選定等のための環境残留実態把握調査)	各務原市 (岐阜県保健環境研究所)	フルフラール
モニタリング調査 (POPs条約対象物質等の経年的モニタリング調査)	各務原市 (岐阜県保健環境研究所)	POPs条約対象27物質群、 ポリ塩化ナフタレン、 2,4,6-トリ-tert-ブチルフェノール

4) 環境放射能水準調査(文部科学省委託)

環境における人工放射性物質の蓄積状況の把握及び住民の被曝線量の推定を主な目的として、平成2年度から調査を実施している。平成18年度は、例年の調査以外に、北朝鮮からの地下核実験実施発表に伴って降下物及び大気浮遊じん等の調査を実施した。その概要は表18のとおりであり、異常値等は認められなかった。

表18 環境放射能水準調査内訳

事業項目	測定地点数	測定対象	延測定回数	備考
全ベータ放射能測定調査	1	雨水	57	降雨毎
核種分析調査	12	浮遊じん、降下物、土壌、陸水 精米、野菜、茶、牛乳、日常食	56	野菜は大根と ホウレン草
サーベイメータによる空間線量率調査	1	大気(ガンマ線)	12	毎月1回
モニタリングポストによる空間線量率調査	1	大気(ガンマ線)	365 (連続)	自動測定

5) 岐阜県環境計量証明事業協会統一精度管理調査(岐阜県環境計量証明事業協会技術支援)

調査参加機関における分析手法や分析技術の改善に貢献し、環境測定データの信頼性の確保に資することを目的として、県内の環境測定に従事する10事業所を対象とした統一精度管理調査を実施した(表19)。

表19 岐阜県環境計量証明事業協会統一精度管理調査の概要

調査試料	調査項目
模擬水質試料2種類	カドミウム、鉛、亜鉛の分析値と分析に係る諸条件

3.3.3 行政検査

[大気関係]

1) アスベスト建材除去作業現場及び一般環境実態調査

平成18年度から飛散性及び非飛散性アスベスト建材除去作業現場の実態調査を実施して、周辺環境への影響を監視している。また、県内10地点の一般大気環境測定を実施し、大気中アスベスト濃度の把握に努めている(表20)。

表20 アスベスト実態調査内訳

実施区分	測定事業所数または測定地点数	延検体数
飛散性アスベスト建材除去作業現場	10	34
非飛散性アスベスト建材除去作業現場	5	17
一般大気環境測定	10	30

2) 大気環境監視テレメータシステム

現在、県下18地点の大気環境自動測定局(自動車排出ガス測定局4局を含む。)で常時監視を行っている。平成18年度の環境基準達成状況は二酸化硫黄、二酸化窒素はすべての有効測定局で基準を達成していた。しかし、光化学オキシダントの達成状況は、前年度と同様12局全てが基準値を超過し、注意報等の発令状況は、予報の発令が2日、注意報の発令が4日あった。これら各測定局の毎時データは、インターネットで情報の提供を行っている(表21)。

表21 大気環境測定局及び測定項目一覧表

地域	測定局称	測定項目								風向 風速
		二酸化 硫黄	浮遊粒 子状 物質	窒素酸化物		光化学 オキシ ダント	一酸化 炭素	炭化水素		
				一酸化 窒素	二酸化 窒素			非メタン	メタン	
岐阜	岐阜中央	○	○	○	○	○				○
	岐阜南部	○	○	○	○	○		○	○	
	岐阜北部	○	○	○	○	○				
	岐阜明德自排		○	○	○		○			
	各務原	○	○	○	○	○				○
西濃	大垣中央	○	○	○	○	○				○
	大垣南部	○	○	○	○	○				○
	大垣自排		○	○	○					○
	羽島	○	○	○	○	○				○
中濃	美濃可茂	○	○	○	○	○				○
	可児自排		○	○	○					○
東濃	土岐	○	○	○	○					○
	土岐自排		○	○	○					○
	瑞浪	○	○							○
	笠原	○	○	○	○	○				○
	中津川	○	○			○				○
飛驒	高山	○	○	○	○	○				○
	乗鞍	○	○	○	○	○				○

3) 大気環境測定車による調査

大気環境測定車「あおぞら」により、大気環境自動測定局未設置地域1地点における一般環境調査(表

22) と、国道の周辺5地点における交通公害調査(表23)を実施した。

調査結果は、一般環境調査及び交通公害調査とも前年度に比較してほぼ同程度であり、総体的に良好な状況であった。

表22 一般環境調査地点

地域	調査地点
西濃	揖斐総合庁舎
1地点 (1町)	

表23 交通公害調査地点

道路名	調査地点名
国道19号	多治見市文化センター
国道21号	J A かかみがはら鶴沼西部支店 関ヶ原町さくらんぼの家
国道41号	高山市石浦公民館
国道258号	海津市南濃体育館
4路線 5地点	

[水質関係]

1) 水質環境基準監視測定(地下水)

水質汚濁防止法第16条1項の規定による水質測定計画に基づいて、地下水の概況調査(メッシュ方式)110地点、揮発性有機化合物(VOC)重点調査66地点、モニタリング調査84地点について環境基準項目の測定を実施した。延べ項目数は3,690であった(表24)。

表24 地下水の水質基準監視測定の概要

振興局および事務所	概況調査 (メッシュ方式)	揮発性有機化合物 (VOC) 重点調査	モニタリング調査	延べ項目数
岐阜	23	11	24	743
西濃	27	13	9	855
揖斐	12	2	0	334
中濃	12	7	11	400
中事	12	9	6	417
東濃	6	6	29	269
恵那	6	9	3	258
飛騨	12	9	2	414
合計	110	66	84	3,690

2) 土壌および地下水の汚染事故による調査

各務原市、大垣市、安八町、垂井町、御嵩町、郡上市、多治見市、瑞浪市、その他で明らかにされたテトラクロロエチレン、ジクロロメタン、六価クロム、鉛、ふっ素、ほう素、硝酸性窒素および亜硝酸性窒素による地下水汚染に伴い、周辺の地下水の水質検査を実施した。延件数777件、延項目数は1,157であった(表25)。

表25 土壌・地下水汚染事故に伴う調査の概要

振興局および事務所	市町村	件数	延項目数	測定項目
岐阜 西濃	各務原市	19	19	テトラクロロエチレン ジクロロメタン、トリクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、六価クロム、鉛、砒素
	安八町、垂井町、大垣市	333	428	
中濃 中事	御嵩町	186	319	フッ素、鉛、ほう素 テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1-ジクロロエチレン、砒素
	郡上市	23	89	
東濃	多治見、瑞浪市	216	302	砒素、ふっ素、鉛、硝酸性窒素および亜硝酸性窒素
合計		777	1,157	

3) フェロシルトによる土壌汚染事故に伴う地下水、土壌調査

可児市、土岐市、瑞浪市、本巣市、その他で明らかにされたフェロシルト埋設地周辺の河川水・地下水調査、土壌の溶出試験を実施した。延件数94件、延項目数は190であった。

[廃棄物関係]

1) リサイクル認定製品調査

岐阜県リサイクル認定製品について、社会的信頼性の確保のための安全性を確認するため、既認定製品及び新規認定製品についての検査を実施した(表26)。

表 26 リサイクル認定製品の調査概要

	検 体 数	延項目数
既認定製品	75	735
新規認定製品	12	125
合 計	87	860

[微量化学物質関係]

1) ダイオキシン類モニタリング調査

ダイオキシン類対策特別措置法第26条第1項の規定に基づき、県内の環境大気、河川水、地下水、河川底質、発生源周辺土壌中のダイオキシン類を測定した(表27)。

表27 ダイオキシン類モニタリング調査

調査内容		地点数	検体数
一般 調査	環境大気	6	12
	河川水	20	20
	河川底質	10	10
	地下水	10	10
	発生源周辺	15	15
追跡 調査	河川水	2	8
	河川底質	2	2
合 計		65	77

#### 4 技術指導及び援助

##### 4.1 保健所検査担当者等の研修

期 日	研 修 内 容	受 講 者	担当部
H18年6月29日 ～6月30日	カンピロバクター属菌の検査について (講義, 実習)	保健所等 12名	保健科学部
10月19日 ～10月20日	着色料の分析 (講義, 実習)	保健所等 13名	生活科学部

##### 4.2 講師派遣

「研修講師等」

期 日	内 容	場 所	受 講 者	担当者
H18年 4月23日	J Cリバーネットワーク カワゲラウオッチング (実地指導)	岐阜市	岐阜青少年会議所及び 小学生	村 瀬 寺 尾
7月16日 ～8月19日	排水の生物処理技術	ベトナム社 会主義共和 国	ベトナム科学技術アカ デミー職員	南 部
7月24日 ～H19年2月21日	岐山高校スーパーサイエンススクール指導	岐阜市	岐山高校化学部生徒	寺 尾
7月31日	各務原市地下水懇談会	各務原市	各務原市内会員企業担 当者	寺 尾
8月 5日	岐阜中央ライオンズクラブ 「おやこスイスイ探検隊」現地指導	岐阜市	岐阜中央ライオンズク ラブ	村 瀬
8月19日	岐阜中央ライオンズクラブ 「おやこスイスイ探検隊」 カワゲラウオッチング (実地指導)	岐阜市	岐阜中央ライオンズク ラブ及び小学生	村 瀬 寺 尾
12月18日	第24回温泉利用に関する勉強会	下呂市	下呂温泉事業協同組合	寺 尾
H19年 2月 1日	「地球環境問題」等	岐阜大学	岐阜大学医学部4年生 100名	高 原
3月20日	土岐川石表面白化現象原因究明調査現地指導	多治見市	東濃振興局環境課職員	村 瀬

「出前講演」

期 日	内 容	場 所	受 講 者	担当者
H18年 6月 6日	「身近な環境問題と地球環境」	健康科学セ ンター	御嵩町成人学級参加者	西 川
6月28日	「悪臭問題とその対策」	大垣市	フタムラ化学従業員 120名	高 原
7月 8日	「川の汚染」	神戸町	一般市民	寺 尾
7月28日	「健康食品のはなし・保健機能食品について」	健康科学セ ンター	御嵩町民	伊 藤
8月 1日	「みんなで温泉に行こう」	各務原市	各務原市教職員	寺 尾
12月12日	「熔融スラグ土木資材利用時の安全性」	可児市	可茂管内市町村職員	岡
12月18日	「下呂温泉よもやま話」	下呂市	下呂温泉事業協同組合	寺 尾
3月21日	「家庭用品の安全性について」	健康科学セ ンター	各務原探歩会	白 木

4.3 研修生の受入

期 日	研 修 内 容	受 講 者	担当者
H18年4月17日 ～H19年3月31日	悪臭物質の分析	フタムラ化学工業 (株) (望月、剣)	高 原
H18年4月17日 ～H19年3月31日	汚泥炭化物の脱臭性能試験	環境管理技術センター (堀尾、中西)	高 原
5月15日 ～5月19日	使用済み活性炭の焼却に伴う発生ガス原単位の測定	フタムラ化学工業 (株) 大垣工場 (望月)	高 原
5月20日 ～5月27日	機械油の還流ガスの分析	上田石灰 (株) 古田他2名	高 原
7月26日	浄化槽汚泥炭化物の脱臭性能試験について	環境管理技術センター	高 原
8月 7日 ～9月 1日	<岐阜大学インターンシップ> 水質関係の分析技術	岐阜大学工学部大学院生 (星屋)	寺 尾
8月21日 ～9月20日	<岐阜大学インターンシップ> 機器分析による食品中の残留農薬分析	岐阜大学工学部大学院生 (ムハンマド アミン)	白 木
12月 4日 ～12月 5日	大気中のアンモニアの測定法	岐阜大学工学部学生2名	高 原
12月12日 ～12月18日	し尿汚泥炭の吸着材としての破過容量測定	環境管理技術センター 職員2名	高 原
12月19日	GC/MSによる石灰製品のVOC測定	上田石灰 (株) 社員1名	高 原
H19年2月 6日	環境問題	中濃保健所関係 (関厚生 病院研修医3名)	高 原

4.4 技術支援 (現場での指導等)

期 日	内 容	依 頼 先	担当者
H18年8月 2日 ～H19年3月15日	岐阜県医薬品等GXP研究会 ・設立総会 ・「逸脱」に係る事例集の作成 ・成果報告会	岐阜県医薬品等GXP研 究会	形 見 出屋敷 吉 田
8月 9日 ～8月16日	流出油事故に伴う油分の分析	西濃振興局揖斐事務所 環境課	高 原 中 島
8月18日	プラスチックの熱分解生成物の定性分析	岐阜大学工学部 竹内教授	高 原
8月31日	フロンとその分解生成物の定性分析	上田石灰 (株)	高 原
9月19日 ～9月25日	白鳥木材加工協同組合大和工場の排煙に係る悪臭 対策	中濃振興局中濃事務所 環境課	高 原 中 島
11月 8日 ～H19年3月 2日	水門川の水質 (BOD) の悪化傾向に対する原因調査	西濃振興局環境課 大垣市	寺 尾 佐々木
12月12日	セロファン薬包紙の悪臭対策について	フタムラ化学 (株) 社員6名	高 原
12月20日	塗料臭気の対策について	トヨタ紡織 (株)	高 原
H19年1月17日	炭材の有効利用について	(株) メイハン	高 原
2月 5日	森林と健康について	メディア・マッピング 堀部	高 原
2月 5日	堆肥施設の悪臭対策について	NPOバイオ中部ものづ くり	高 原
3月20日 ～3月23日	土岐川の苦情調査	東濃振興局環境課	村 瀬

4.5 来所者等への個別指導

所属機関	健康科学担当	保健科学部	生活科学部	環境科学部
県 関 係	18	35	19	129
市 町 村	4	3	2	72
そ の 他 <sup>*</sup>	5	17	6	133
計	27	55	27	334

※民間検査機関、製造業者等を含む。

5 行 事

5.1 会議等

年 月 日	会 議 名	場 所	出席人数
18. 4. 7	地域連携型技術開発プロジェクト研究会	岐阜市	3
4. 11	研究打合せ会議 (重要課題)	岐阜市	1
4. 11	地域連携型技術開発プロジェクト研究 (EBBF) 打ち合わせ会議	岐阜市	2
4. 17	保健所等衛生課長会議	岐阜市	3
4. 24	保健所等生活衛生担当者チーフ会議	岐阜市	3
4. 25	環境行政会議	岐阜市	1
4. 25	大気環境常時監視及び光化学スモッグ緊急時対策会議	各務原市	3
4. 27	地域連携型技術開発プロジェクト研究会	美濃市	1
4. 28	地域連携型技術開発プロジェクト研究 (EBBF) 研究推進部会	岐阜市	2
5. 15	土壌・地下水汚染対策セミナー	名古屋市	1
5. 16	硝酸性窒素浄化技術開発普及等調査検討委員会	東京都	1
5. 17~18	ダイオキシン環境測定調査受注資格審査検討会議	東京都	1
5. 19	第1回試験研究機関部長会議	岐阜市	3
5. 19	平成17年度地域密着型研究打合せ	下呂市	1
5. 23	東海地区環境試験研究機関所長・総務課長会議	各務原市	4
5. 26	第1回全環研支部共同調査研究 (酸性雨) 打合せ会議	大阪府	1
5. 29	地下水・土壌汚染研究集会幹事会	京都市	1
6. 1	四県連携調査研究打合せ会議	大津市	2
6. 2	第1回GLP検討委員会	岐阜市	2
6. 6	プロジェクト創出研究会	各務原市	1
6. 6	地域連携型技術開発プロジェクト研究 (EBBF) 研究推進部会	岐阜市	2
6. 9	環境月間記念講演会	岐阜市	2
6. 14	重点研究第1回研究推進会議 (VOC分解装置の開発)	岐阜市	6
6. 20	岐阜県リサイクル認定委員会付託検討会議	岐阜市	1
6. 23	重点研究打合せ会議 SiC触媒担体の研究の進め方	岐阜市	4
6. 28	地域連携型技術開発プロジェクト研究 (EBBF) 打ち合わせ会議	岐阜市	1
6. 29~30	衛生微生物技術協議会第27回研究会	札幌市	2
7. 5	亜炭の今後の展開 トーケンヒロミ	各務原市	3
7. 11	テレメーターシステムの更新について	岐阜市	3
7. 19	光触媒製品技術協議会理事会	名古屋市	1
7. 24	岐阜県土壌・地下水汚染対策検討会	岐阜市	3
7. 24~26	日米医学協力会議ウイルス専門家会議	仙台市	1
7. 26	硝酸性窒素浄化技術開発普及等調査検討委員会	東京都	1
7. 28	第2回GLP検討委員会	岐阜市	2

年 月 日	会 議 名	場 所	出席人数
8. 1	残留農薬分析法検討会議	東京都	2
8. 2	第1回岐阜県医薬品等GXP研究会	岐阜市	2
8. 4	地下水利用適正化調査第1回関係者連絡会議	名古屋市	1
8. 4	東海機能水利用研究会	名古屋市	1
8. 10	科学技術基本戦略策定庁内連絡会議	岐阜市	1
8. 10	ヘルスプラン21推進会議	岐阜市	1
8. 23	研究開発課 清水総括監との打合せ	岐阜市	2
8. 24	地下水・土壌汚染研究集会幹事会	京都市	1
8. 30	環境測定分析統一精度管理東海・近畿・北陸支部環境保健部会ブロック会議	大阪市	1
8. 30	環境測定分析統一制度管理調査結果説明会	大阪市	1
8. 30	薬剤耐性菌等に関する研究班会議	東京都	1
9. 1	第2回試験研究機関部長会議	岐阜市	3
9. 5	産官学連携コーディネータ連絡会議	名古屋市	1
9. 7	地域連携型技術開発プロジェクト研究推進部会	美濃市	1
9. 8	全環研東海・近畿・北陸支部総会	福井市	2
9. 8	地域連携型技術開発プロジェクト研究 (EBBF) 研究推進部会	岐阜市	1
9. 12	酸性雨対策検討会伊自良湖調査合同懇談会	東京都	1
9. 12	アスベスト計数クロスチェック打合せ会議	神戸市	2
9. 13	第3回GLP検討委員会	岐阜市	2
9. 15	地域連携型技術開発プロジェクト研究推進会議	岐阜市	1
9. 21~22	GLP先進地視察	東京都	1
9. 22	第2回岐阜県医薬品等GXP研究会	岐阜市	1
9. 28~29	地方衛生研究所全国協議会東海北陸支部環境保健部会	名古屋市	1
9. 30	岐阜県リサイクル認定委員会付託検討会議	岐阜市	1
10. 5	重点研究第2回研究推進会議 (VOC分解装置の開発)	各務原市	4
10. 12	第1回研究課題連絡調整会議	岐阜市	2
10. 24	研究開発課重点進捗状況ヒア	岐阜市	3
10. 25	重点研究秘密保持契約の打合せ(岐阜大学)	岐阜市	2
10. 25	地下水・土壌汚染研究集会幹事会	京都市	1
10. 30	重点研究秘密保持契約の打合せ(TYK、加藤電気炉材、セラ研)	多治見市他	2
11. 2	東海地区環境試験研究機関会議大気騒音分科会	各務原市	5
11. 6	東海地区環境試験研究機関会議水質分科会	四日市市	3
11. 8	水門川の水質打合せ会議	大垣市	1
11. 9	研究開発課重点予算ヒア	岐阜市	6
11. 10	平井坂トンネル残土処理問題検討会	山県市	1
11. 17	地下水利用適正化調査第2回関係者連絡会議	海津市	1
11. 27	岐阜県埋立等の規制に関する条例の説明会	岐阜市	1
11. 30	重点研究打合せ (日揮ユニバーサル)	横浜市	2
11. 30	VOC機器展 (パンフィコ横浜)	横浜市	2
11. 30	全国環境研協議会廃棄物専門部会	四日市市	2

年 月 日	会 議 名	場 所	出席人数
12. 6	第48回環境放射能調査研究成果発表会	東京都	1
12. 8	統計数理研究所共同研究打合せ会議	東京都	2
12. 13	硝酸性窒素浄化技術開発普及等調査検討委員会	東京都	1
12. 14	東海地区環境試験研究機関会議化学物質分科会	名古屋市	3
12. 14	岐阜県花粉症対策委員会	岐阜市	1
12. 20	第5回岐阜県医薬品等GXP研究会	岐阜市	1
12. 25	食品中の農薬に関する検査法評価が'10'の検討会議	東京都	1
12. 25	地域連携型技術開発プロジェクト研究 (EBBF) 研究推進部会	岐阜市	1
19. 1. 11	岐阜県花粉症対策委員会	岐阜市	1
1. 15~16	温泉の衛生管理手法の開発に関する研究班会議	東京都	4
1. 19	プロジェクト創出研究会環境修復技術開発研究会	岐阜市	2
1. 23	岐阜県リサイクル認定委員会付託検討会議	岐阜市	1
1. 23	岐阜県エイズ対策推進協議会	岐阜市	1
1. 24	東海地区環境試験研究機関会議企画情報分科会	名古屋市	3
1. 25	第6回岐阜県医薬品等GXP研究会	岐阜市	1
1. 29	プロジェクト創出研究会環境修復技術開発研究会	岐阜市	2
1. 30	地方公共団体環境試験研究機関等所長会議	東京都	1
1. 30	国設酸性雨測定所担当者会議	東京都	1
2. 1~ 2	全国都市清掃会議	川口市	1
2. 3	東海地区環境試験研究機関会議企画情報分科会	名古屋市	3
2. 5	試験研究機関成果発表会	各務原市	4
2. 6	第3回試験研究機関部長会議	岐阜市	3
2. 6	科学技術基本戦略策定庁内連絡会議	岐阜市	1
2. 8	第2回研究課題連絡調整会議	岐阜市	2
2. 8	林道「和良明宝線」残土等検討委員会	郡上市	1
2. 8~ 9	地研東海北陸支部衛生化学部会	富山市	3
2. 9	地下水・土壌汚染研究集会幹事会	京都市	1
2. 13	アスベスト建材除去作業現場実態調査結果検討会議	岐阜市	1
2. 15	全環研東海・近畿・北陸支部「支部研究会」	岐阜市	多数
2. 15	第7回岐阜県医薬品等GXP研究会	各務原市	3
2. 19	プロジェクト創出研究会環境修復技術開発研究会	岐阜市	1
2. 21	地域連携型技術開発プロジェクト研究会	美濃市	2
2. 23	地球環境課事業打合せ	岐阜市	2
2. 23	全国環境研協議会近畿支部有害化学物質部会	神戸市	1
2. 28	研究機関環境ネットワーク会議	岐阜市	1
2. 28	硝酸性窒素浄化技術開発普及等調査検討委員会	東京都	1

年 月 日	会 議 名	場 所	出席人数
3. 1	酸性雨モニタリング（土壌）事業説明会	東京都	1
3. 1	水門川の水質打合せ会議	大垣市	1
3. 2	大峠トンネル残土等問題検討会	郡上市	1
3. 5	地域連携型技術開発プロジェクト研究推進会議	岐阜市	2
3. 6	酸性雨モニタリング（陸水）事業説明会	東京都	1
3. 6	プロジェクト創出研究会環境修復技術開発研究会	岐阜市	1
3. 8	伊自良湖重点調査ワーキンググループ会合	東京都	1
3. 8～9	地研東海北陸支部微生物部会	富山市	4
3. 9	環境技術開発基盤モデル事業意見交換会	東京都	1
3. 12	めいほうトンネル残土等検討委員会	岐阜市	1
3. 14	放射能分析確認調査技術検討会	東京都	1
3. 16	重点研究第3回研究推進会議（VOC分解装置の開発）	各務原市	5
3. 19	硝酸性窒素浄化技術開発普及等調査検討委員会	東京都	1
3. 19	地域連携型技術開発プロジェクト研究（EBBF）研究推進部会	岐阜市	1
3. 20	第2回全環研支部共同調査研究（酸性雨）打合せ会議	名古屋市	1
3. 22	大峠トンネル残土等問題検討会	岐阜市	1
3. 22	重要課題進捗状況ヒアリング（研究開発課）H18年度の進捗状況	岐阜市	3

## 5.2 研修会等

年 月 日	研 修 名	場 所	出席人数
18. 4. 14	パソコン解析による土壌汚染の予測	岐阜市	1
4. 18	産業技術センター研究成果発表会	笠松町	1
4. 20	最新科学機器展・計量計測総合展	名古屋市	1
4. 25～28	環境放射能分析研修（環境試料の採取及び前処理法）	千葉市	1
5. 11～26	機器分析研修（GC）	所沢市	1
5. 15	第2回土壌・地下水汚染対策セミナー	名古屋市	2
5. 25～26	平成18年度食品安全行政講習会	東京都	1
6. 9	光がかかわる触媒化学シンポジウム	東京都	1
6. 9	酵素応用シンポジウム	名古屋市	1
6. 13	危機管理研修	岐阜市	1
6. 29～30	地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会	京都市	1
7. 19～21	MS-700ユーザーズ研修	昭島市	1
7. 21	情報セキュリティー研修	岐阜市	3
7. 24～26	第25回天然物化学国際会議・第5回生物多様性国際会議	京都市	1
7. 27	Agilentクロマトグラフ&カラム基礎セミナー	名古屋市	2
7. 27	第14回全国酸性雨講演会	長野市	2
7. 27～28	全環研支部酸性雨情報交換会	長野市	1
8. 2	臭気対策セミナー	東京都	1
8. 3	第1回環境技術研究会	各務原市	1
8. 26～27	第23回和漢医薬学会大会	岐阜市	1

年 月 日	研 修 名	場 所	出席人数
9. 1	先端科学技術講演会	美濃加茂市	1
9. 7	プロジェクト創出研究会講演会	各務原市	2
9. 8	「情報セキュリティーの危険性と対策」研修会	美濃加茂市	1
9. 12~14	東海三県一市合同交流研修「広域連携セミナー～地球温暖化問題を考える～」	名古屋市	1
9. 28	全国地下水サミット2006犬山大会	犬山市	1
10. 11~12	環境放射能分析研修（環境放射線データベース活用の基礎研修）	千葉市	1
10. 27	第16回基礎及び最新の分析化学講習会	名古屋市	1
10. 31	アルボース食品衛生セミナー2006	名古屋市	1
11. 5~28	新興再興感染症技術研修	東京都	1
11. 7	セミナー「マススペクトルの読み方入門」	京都市	1
11. 13~14	平成18年度環境省環境保全研究発表会	新潟市	1
11. 14~17	GC/MSオペレーション、メンテナンス基礎研修	大阪市	1
11. 18	第18回ウイルス性下痢症研究会	名古屋市	1
11. 23	第1回病原体輸送トレーニング	東京都	1
11. 30	ECO-MAnufacture2006	横浜市	2
11. 30~12.1	全国自然毒中毒研修会	姫路市	1
12. 1	全日本科学機器展in東京2006	東京都	2
12. 4~19	水質分析研修	所沢市	1
12. 8	日本水環境学会中部支部講演会	静岡市	1
12. 14~15	平成18年度地方衛生研究所東海北陸ブロック研修会・実務担当者会議	名古屋市	1
12. 19~22	GC/MSオペレーション・メンテナンス基礎研修	大阪市	1
19. 1. 25~26	平成18年度化学物質環境実態調査環境科学セミナー	東京都	1
1. 25~26	地衛研東海北陸ブロック微生物部門研修会	名古屋市	1
2. 5	シーズ発掘試験公募説明	名古屋市	1
2. 5~ 9	国立環境研究所との共同研究	つくば市	1
2. 15	全環研近畿東海北陸支部支部研究会	岐阜市	10
2. 15~16	稀少感染症診断技術研修会	東京都	2
2. 21~22	全環研交流シンポ 国環研地球温暖化について	つくば市	1
3. 9	環境大気モニタリングに関する研究会	東京都	1
3. 16	第9回バイオセーフティ技術認定研修会	東京都	1

5.3 学会等

年 月 日	学 会 名	場 所	出席人数
18. 4. 20~21	第80回日本感染症学会総会	東京都	2
5. 11~12	第91回日本食品衛生学会学術講演会	東京都	2
5. 20	日本地下水学会春季講演会	東京都	1
6. 8~ 9	におい・かおり環境学会	東京都	2
6. 10	日本無機リン化学会学会賞受賞講演会	東京都	1
6. 16	無機材料応用技術講演会	名古屋市	1
6. 20~22	第15回環境化学討論会	仙台市	2
7. 24~26	第25回天然物化学国際会議・第5回生物多様性国際会議	京都市	1
8. 26~27	第23回和漢医薬学会大会	岐阜市	1
8. 29~30	第53回日本食品科学工学会	藤沢市	1
9. 3~ 6	第15回がん転移学会 (第11回国際がん転移学会共催)	徳島市	1
9. 20~22	第47回大気環境学会年会	東京都	3
10. 12	「21世紀の材料」プロジェクト国際シンポジウム	豊田市	1
10. 26~27	日本地下水学会春季講演会	倉敷市	2
10. 28	第49回日本感染症学会中日本地方総会	金沢市	1
11. 1~ 2	第43回全国衛生化学技術協議会	米子市	4
11. 9~10	無機マテリアル学会第113回学術講演会	名古屋市	1
11. 19~20	日本ウイルス学会第54回学術集会	名古屋市	3
11. 20~22	第17回廃棄物学会及びエコ・テクノ2006	北九州市	2
12. 3	第39回東海薬剤師学術大会	静岡市	1
12. 8	日本水環境学会中部支部講演会	静岡市	1
19. 1. 14	日本成人病学会第41回学術集会	東京都	1
2. 2	岐阜県企業リサイクルフォーラム	大垣市	1
2. 8	平成18年度地方衛生研究所全国協議会 東海北陸支部衛生化学部会	富山市	3
2. 15	全環研東海・近畿・北陸支部研究発表会	岐阜市	1 0
2. 22~23	平成18年度ねずみ・衛生害虫駆除研究協議会	鹿児島市	1
3. 15~17	第41回日本水環境学会年会	大東市	2
3. 28~30	日本薬学会第127年会	富山市	1
3. 29~31	第80回日本細菌学会総会	金沢市	1

5.4 講演会等

[ 学術講演会および生体防御講演会 ]

年 月 日	演 題 名	講 師
先端科学技術講演会 H18年9月15日	「大麻栽培先進県における「とちぎしろ」種の育成と大麻の研究」	栃木県保健環境センター 食品薬品部長 世取山 守
	「食品中の微量危害物質分析と食品衛生検査の信頼性確保」	星薬科大学 教授 中澤 裕之
科学技術顧問講演会 H18年11月29日	「廃棄物処理と環境リスクの管理」	京都大学大学院 教授 森澤 眞輔
第7回生体防御研究会 H18年12月7日	「植物成分による免疫応答の調節」	岐阜薬科大学 教授 稲垣 直樹
	「低分子化ポリフェノール(オリゴノール)の脳保護作用」	福岡大学薬学部 教授 藤原 道弘
	「薬食同源の科学 －生体防御機構の活性化－」	岐阜薬科大学 学長 永井 博弼
健康科学センター 講演会・見学会 H19年1月30日	「農業のポジティブリスト制度」	東海コープ 商品安全品質管理センター長 斎藤 勲

[ 保健環境研究所研究成果発表会 ]

平成 19 年 3 月 2 日 健康科学センター（保健環境研究所）「ハイビジョンシアター」

- 1 つつが虫病病原体遺伝子の検出と抗体価との比較
- 2 天然由来の健康有用物質の探索について
- 3 炭酸水素ナトリウム水溶液抽出による食品中の保存料、甘味料の分析
- 4 都市周辺河川の水質汚濁評価手法の開発
- 5 大気中粒子状物質の総合的研究－黄砂中のイオン成分について－
- 6 東南アジア諸国における生活用水確保に関する研究  
－タイ、インドネシア、ラオス、カンボジアの現状－

## 6 検査備品及び図書等

## 6.1 主要検査備品

品名	規格	数量	購入年度	所属
遺伝子増幅装置	ABI Gene Amp PCR System9700	1	H. 17	保健
ゲル撮影装置	TOYOBO FAS-Ⅲ	1	H. 17	保健
NanoDrop (ナノドロップ)	Nano Drop ND-1000	1	H. 17	保健
冷却遠心機	クボタ 5922	1	H. 17	保健
オートクレーブ	トミー SX-300	1	H. 16	保健
オートクレーブ	トミー SX-500	1	H. 16	保健
インキュベーター	サンヨー MIR-153	1	H. 16	保健
遺伝子基本配列入力解析装置	日立 DNASISpro	1	H. 16	保健
ハイブリダイゼーション反応恒温槽	Hitachi Software KWO-015	1	H. 16	保健
パルスフィールド電気泳動装置	バイオラッド CHEF-DRⅢ	1	H. 16	保健
バイオローター (マイクロ遠心機用)	クボタ AT-2730M	1	H. 15	保健
PCR装置	バイオラッド iCycler 170-8720JA	1	H. 15	保健
メディカルフリーザー	サンヨー MDF-U537型	1	H. 15	保健
SARSコロナウイルス検出用測定装置	ループアンプ LA-320C	1	H. 15	保健
冷却遠心機	クボタ 5922	1	H. 14	保健
感染性医療廃棄物用高圧滅菌機	トミーMSS-325	1	H. 14	保健
DNA解析装置一式	ベックマン CEQ8000	1	H. 14	保健
超低温フリーザー	サンヨー MDF-192	2	H. 13	保健
遺伝子迅速検出システム	東京インスツルメンツ DNAscope4他	1	H. 13	保健
ゲル定量解析システム	日本バイオ・ラッド	1	H. 12	保健
マイクロプレートデータ解析システム	日本バイオ・ラッド	1	H. 12	保健
遺伝子増幅装置	タカラ TP3000	1	H. 10	保健
高速冷却遠心分離器	日立 CR21F	1	H. 10	保健
超低温フリーザー	三洋電機 MDF-1155ATN他	1	H. 9	保健
DNA一次構造解析装置	ファルマシア	1	H. 8	保健
超音波洗浄装置	シャープ MU-624	1	H. 8	保健
落射型蛍光顕微鏡	オリンパス BX-60	1	H. 8	保健
濃縮遠心機	サーバント AES-100	1	H. 7	保健
ミリポリア超純水装置	日本ミリポリア RX12α	1	H. 7	保健
超低温槽	サンヨー MDF-792AT	1	H. 6	保健
パルスフィールド電気泳動装置	バイオラッド CHEF-DR	1	H. 6	保健
遺伝子増幅装置	パーキンエルマ PCRシステム9600	1	H. 5	保健
微量冷却遠心機	トミー MRX-150	1	H. 5	保健
超遠心分離器	日立 HIMAC CP-70G	1	H. 4	保健
自動分注器	三光純薬 SGR200	1	H. 3	保健
超低温槽	サンヨー MDF-590AT	1	H. 2	保健
マイクロプレートリーダー	バイオラッド3550	1	H. 1	保健
オートダイリユーター	三光純薬 SPR2	1	H. 1	保健
炭酸ガス培養器	サンヨー MCO-96	1	S. 63	保健
微分干渉顕微鏡	ニコン XF-NT21	1	S. 58	保健
廃水処理対策システム付エポレーター	東京理化 N-1000V-W	1	H. 13	生活
液滴向流クロマトグラフ	東京理化 普及型DCCシステム	1	H. 13	生活
オートスチール	アドバンテック東洋	1	H. 12	生活

品名	規格	数量	購入年度	所属
真空凍結乾燥器	アドバンテック VF-350	1	H. 12	生活
超低温フリーザー	サンヨー MDF-U581	1	H. 12	生活
H L P Cデータ解析システム	日本分光	1	H. 12	生活
高速液体加マトグラフ質量分析装置	アジレント 1100 S L	1	H. 12	生活
イオンクロマトグラフ	横河 I C 7000 S	1	H. 3	生活
ガスクロマトグラフ (F I D)	ヒュレットパッカー HP-6890	1	H. 8	生活
蛍光分光光度計	日立 204-S	1	S. 51	生活
原子吸光分光光度計	日立 Z-6100	1	H. 1	生活
高速液体クロマトグラフ(カーボメイト農薬測定用)	島津 LC-10AD	1	H. 6	生活
高速液体クロマトグラフ	島津 LC-10AD	1	H. 6	生活
自記分光光度計	島津 UV-2000	1	H. 2	生活
赤外分光光度計	日本分光 A-202	1	S. 56	生活
旋光度計	日本分光 P-1020 G T	1	H. 10	生活
二波長クロマトスキャナー	島津 CS-910	1	S. 5	生活
ガスクロマトグラフ (E C D)	島津 GC-2010E	1	H. 15	生活
ガスクロマトグラフ (E C D)	島津 GC-2010E	1	H. 17	生活
ガスクロマトグラフ (N P D)	アジレント HP-6890	1	H. 15	生活
ガスクロマトグラフ質量分析計	ヒュレットパッカー HP 5973	1	H. 10	生活
メディカルフリーザー	サンヨー MDF-U442	1	H. 12	環境
真空低温乾燥器	ヤマト科学 ADP-21	1	H. 12	環境
クーリングアスピレーター	アイラ CA-1110A	1	H. 12	環境
ロータリーエバポレーター	R-144-VW	1	H. 12	環境
大量注入装置	GLサイエンス	1	H. 12	環境
マルチ環境計測システム	テスト 445	1	H. 12	環境
卓上フード	ヤマト科学	1	H. 12	環境
悪臭測定装置	島津 GC-17A P F F p	1	H. 7	環境
アンダーセン大気用サンプラー	日本化学工業 3351	1	S. 59	環境
イオンクロマトグラフ	横河 I C 7000 S	1	H. 3	環境
煙道用窒素酸化物測定装置	島津 NOA-7000	1	H. 4	環境
オキシダント計動的校正装置	DKK OZ-100	1	H. 5	環境
高分解能ガスクロマトグラフ質量分析装置	日本電子(株) J M S-700	1	H. 11	環境
還元気化水銀測定装置	マーキュリー I R A-2A	1	H. 7	環境
ガスクロマトグラフ (E C D)	日立 163	1	S. 53	環境
ガスクロマトグラフ (F P D)	日立 263-70	1	H. 1	環境
ガスクロマトグラフ (T C D)	島津 GC8A	1	H. 15	環境
ガスクロマトグラフ質量分析計	ヒュレットパッカー HP-5971A	1	H. 2	環境
ガスクロマトグラフ質量分析計	ヒュレットパッカー HP 6890	1	H. 9	環境
ガスクロマトグラフ質量分析計	ヒュレットパッカー HP 5973	1	H. 9	環境
カーネルモニター及びビデオ装置	オリンパス CS-530M-D他	1	H. 9	環境
基本流量計	柴田科学 HV1000	1	H. 10	環境
高周波発光プラズマ蛍光分光分析装置	日本ジャ I R I S-A P	1	H. 9	環境
原子吸光光度計	日立 Z-6100	1	S. 62	環境
高速液体クロマトグラフ	島津 HPLCVP-10	1	H. 15	環境
高速液体加マトグラフ分取システム	日本分光 P V-987	1	H. 7	環境
実体顕微鏡	ニコン SMZ-2T-1	1	H. 1	環境
自動蒸留水製造装置	アドバンテック GS-990	1	H. 3	環境
重油中いおう分析装置	理学電気 サルファ X TR 43009	1	H. 8	環境
生物顕微鏡	オリンパス B X-50-34-D I C	1	H. 7	環境
生物発光測定器	アロカ B L R-301	1	H. 5	環境

品名	規格	数量	購入年度	所属
大気汚染監視用CO濃度測定装置	堀場 APMA-3500	1	H. 4	環境
炭化水素モニタ	島津 HCM-4A	1	S. 62	環境
倒立型顕微鏡	オリンパス光学 IX70-11PH	1	H. 8	環境
高速液体クロマトグラフ	HPLC	1	H. 11	環境
ハロゲンイオンサンプラー	柴田科学 HVC-1000N	1	H. 10	環境
パーティクルカウンター	横河 HP-5972A	1	H. 5	環境
波動分析機器	富士技研 PIA	1	H. 8	環境
分光光度計	日立 U-2000	1	H. 4	環境
分光光度計	日立 U-3000	1	H. 5	環境
分取液体クロマトグラフ	日本ウオーターズ 4000	1	H. 8	環境
ポータブルオゾン計	DKK GUP-100	1	H. 5	環境
ポータブルガスクロマトグラフ	HNU GC-311	1	H. 5	環境
ポータブルトラフィーレコーダ	松下通信工業 VT-8400N	2	H. 5	環境
マイクロウェーブ分解装置	マイルストーン社 MLS-1200MEGA他	1	H. 9	環境
マイクロプレート・ルミノメータ	アート JNRAB2100	1	H. 8	環境
メディカルフリーザ	三洋電機 MDF-U442	1	H. 8	環境
ラット用代謝ケージ (15台)	T-475A	1	H. 9	環境
冷却小型遠心機	コクサン H-500FR型	1	H. 9	環境
冷蔵ショーケース	サンヨー MPR-311DR	1	H. 10	環境
1/3-10分実時間分析器	リオン SA-25	1	S. 57	環境
TOC測定装置	島津 TOC-5000	1	H. 4	環境
冷凍遠心機	クボタ 5930	1	H. 13	環境
高速自動濃縮装置	柴田科学 5410-03	1	H. 13	環境
ECD検出器付ガスクロマトグラフ	アジレント 6890N	1	H. 13	環境
天秤	メトラー・トレド AG204	1	H. 13	環境
ドライユニット	ヤマト科学 NDR-80U型	2	H. 13	環境
ホモジナイザー	SMT HF-9002	1	H. 13	環境
上皿天秤	メトラー・トレド PG2002S	1	H. 13	環境
赤外分光光度計	日本分光 FTIR	1	H. 14	環境
ガスクロマトグラフ	日立 G3000 日立 Z-6100	1	H. 14	環境
イオンクロマトグラフ	島津 HIC-SP	1	H. 14	環境
悪臭測定装置	島津 14BFFp	1	H. 14	環境
パソコン一式	エプソン SGCA35IE05	3	H. 14	環境
クーリングアスピレーター	アイラ CA-1112	1	H. 15	環境
大気環境テレメータシステム	日立 HI-UX/WE2他	1	H. 10	環境
無停電電源装置	日立 H-05-010型他	1	H. 9	環境
非メタン炭化水素測定装置	非メタン炭化水素島津 HCM-4A他	1	H. 9	環境
IM泉効計	理研計器	1	H. 9	環境
風向風速計 (測定車積載用)	小笠原計器 C-W103	1	H. 7	環境
大気環境測定車「あおぞら」	いすゞ KC-LR233J	1	H. 7	環境
大気汚染測定装置(SO <sub>2</sub> 、SPM)	DKK GRH-76M	1	H. 3	環境
大気中オキシダント測定装置	DKK GXH-73M	1	H. 2	環境
大気中窒素酸化物測定装置	DKK GPH-74M	1	H. 1	環境
シレーションサーベイメータ	アロカ TCS-166	1	H. 8	環境
中性子サーベイメータ	アロカ	1	H. 12	環境
自動ガスサンプラー	ジーエルサイエンス GS-5000AP	1	H. 13	環境
電気伝導度計	東亜DKK CM-40G	1	H. 13	環境
ガスクロマトグラフ装置	島津 GC2014(FPD)	1	H. 17	環境
ガス分析計	ドレーゲルミニバーン	1	H. 17	環境

品名	規格	数量	購入年度	所属
サンプリングポンプ	柴田 YP-40VC	4	H. 17	環境
風向風速計	柴田 EDUMEP	1	H. 17	環境
クイックフィックス	柴田 8014-47	1	H. 17	環境
ホーム発電機	EE1771	2	H. 17	環境
空気清浄機	サンヨー ABC-TM30	1	H. 17	環境
位相差顕微鏡	ニコン ECLIPSE80i	1	H. 17	環境
低バックグラウンド放射能自動測定装置	キャンベラ 5-XLB	1	H. 17	環境
Ge半導体核種分析装置	セイコー MCA7600	1	H. 17	環境

[平成18年度に購入した検査備品]

品名	規格	数量	設置場所(部)
スイングローター	クボタ ST-480M	1	保健科学部
超低温フリーザー	サンヨー MDF-393AT	1	保健科学部
超低温フリーザー	サンヨー MDF-593AT	1	保健科学部
薬用保冷庫	サンヨー MPR-414FS	1	保健科学部
遺伝子増幅装置	BIO-RAD iCycler	1	保健科学部
倒立顕微鏡	オリンパス CKX41N-31RC	1	保健科学部
冷却遠心器	KUBOTA 5922	1	保健科学部
ドライバス	TAITEC DTU-2B	1	保健科学部
顕微鏡用デジタルカメラセット	オリンパス FX-380-1	1	保健科学部
CO2 インキュベーター	サンヨー MCO36AIC	1	保健科学部
CO2 インキュベーター	サンヨー MCO36AIC(UV)	1	保健科学部
分光光度計	日本分光 V-650	1	生活科学部
ガスクロマトグラフ質量分析計	島津 GC/MS-2010	1	生活科学部
VOC分析計	島津製作所 VMF-1000F (FID式)	1	環境科学部
マスフローコントローラー	COFLOC-3660	2	環境科学部
複合ガス測定器 (CO・CO2 モニター)	光明理化学工業 UM-280L	1	環境科学部
誘導結合プラズマ質量分析計	Agilent 7500ce	1	環境科学部
複合ガス測定器	光明理化学工業 UM-280L	1	環境科学部
Ge半導体検出器一式	セイコー GEM25P4	1	環境科学部

6.2 新規購入図書

分類	図 書 名	著 者 等	発 行 所
463 細胞学	THE CELL 細胞の分子生物学第4版	中村圭子、松原謙一 監訳	Newton Press
465 微生物学	食品微生物の簡便迅速測定法は ここまで変わった！	伊藤武 監修	Science Fourm
491 基礎医学	細菌学 2002年	竹田美文、林英生 編集	朝倉書店
498 衛生学	食品分析法の妥当性ハンドブック	永田忠博 編集	サイエンスフォーラム (株)
499 薬学	医薬品の品質確保—増補改訂2006— 第十五改正 日本薬局方 解説書	奥田晴宏 編集 日本薬局方解説書編集 委員会	(株) エルアイシー 廣川書店
519 環境工学	地球環境調査計測事典 第2巻 陸域編	竹中均 監修	フジテクノシステム

分類	雑誌名	巻号
[雑誌邦文雑誌]		
400 科学	科学技術文献速報 環境公害編	2006
	食の科学	339-341
	放射線化学	49-50
430 化学	化学と生物	44-45
	化学と工業	59-60
	分析化学	55-56
	ぶんせき	375-387
	食品衛生研究	56-57
	フードケミカル	252-263
490 医学	公衆衛生情報	36-37
	医学のあゆみ	217-220
	厚生指標	53-54
	実験医学	24-25
	日本公衆衛生雑誌	53-54
	臨床と微生物	33-34
	保健医療科学	55
	PHARMTECHJAPAN	22-23
518 衛生工学	水道協会雑誌	75-76
	下水道協会誌	43-44
	月刊廃棄物	32-33
	資源環境対策	42-43
	環境科学会誌	19
	環境化学	16-17
	環境技術	35-36
	生活衛生	50-51
	全国環境研会誌	31-32
	大気環境学会誌	41-42
	水環境学会誌	29-30
	水処理技術	47-48
	官公庁環境専門資料	41-42
(欧文雑誌)		
490 医学	The Journal of Infectious Diseases	193-194
	Biological & Pharmaceutical Bulletin	29-30
	Chemical & Pharmaceutical Bulletin	54-55
	Journal of Health Science	52-53

