研　究　報　告　編

1　論　　文

福岡県保健環境研究所年報第45号，61－65，2018

原著

水生昆虫類を用いた平均スコア法による止水性湿地の生物多様性指標

中島　淳・上野由里代*・井上大輔*・須田隆一

県内60地点の止水性湿地において得られた75種類の水生昆虫類（コウチュウ目、カメムシ目）の分布データに基づいて、止水性湿地の生物多様性評価を行うための平均スコア法による指標の開発を行った。出現地点数、レッドリストランクなどを参考に各種に1-5点を配点しスコア表を作成し、それに基づいて60地点における平均スコアを求めて種数とスコアの関係を調べた。その結果、高スコアとなった地点は種数が多い地点と、種数は少ないものの希少種が生息する地点となった。一方で、低スコアとなった地点は種数が少なく希少種が生息しない地点となった。このことから、本スコア法が止水性湿地の生物多様性評価を行うための新たな指標として有用であると考えられた。

［キーワード：環境指標、水生コウチュウ、水生カメムシ、環境教育］

１　はじめに

生物を用いて環境の健全度を評価する手法についてはこれまでに多くのものが考案されており、生物種の生態的・生理的特徴を活用したIBI[1]や、環境選択性に基づくHEP[2]、種ごとの水質選好性に基づいたBMWPスコア法[3]、生物と環境構造の両面から評価を行う水辺のすこやかさ指標[4]、土壌動物を用いた自然の豊かさ指標[5]などが知られている。また、近年では生物多様性の程度を評価する指標の開発が進められており、都市の生物多様性指標といったものも発表されている[6,7]。

福岡県では2012年度に生物多様性地域戦略を策定し、2013年度から行動計画の実施に入っている[8]。その中で都市や河川、ため池、水田、森林などの生物多様性の状況がわかる指標を開発し、市町村やNPOなどが行う生物多様性評価や取組の進捗状況の把握などを支援し、保全の取組を促進することが明記されている。また、2018年度からは第2期行動計画が実施され、県民への生物多様性に関する知識の普及啓発や、教育・学習機会を活用した啓発が重要な課題として位置づけられている[8]。福岡県における環境教材としては、BMWPスコア法を参考に開発された日本版平均スコア法[9]を改良した福岡県版簡易スコア法[10]や、淡水魚類を用いた平均スコア法[11]が広く活用されているものの、これまで止水性湿地（ため池、湿地ビオトープ、水田など）の生物多様性の状況を評価する簡易な指標は開発されていなかった。

福岡県保健環境研究所　（〒818-0135　太宰府市大字向佐野 39）
*NPO 法人北九州・魚部
（〒803-0814　北九州市小倉北区大手町 2-12）

そこで、本研究では実際の分布データを用いて止水性湿地における生物多様性評価が簡易に実施可能な平均スコア法を開発し、あわせてその実用性について検討を行ったのでここに報告する。

２　方法

２・１　水生昆虫リストの作成

2014-2016年の6-10月に、県内の止水性湿地30地点において生物相調査を行った。調査はタモ網（幅約40cm、目合い約1mm）を用いて行い、岸部の抽水植物群落を中心に、満遍なく15-30分程度の採集を行った。得られた水生生物は可能な限り現場で同定、記録した。また、このほかに県内各地の30地点の止水性湿地において2000年代以降に同様の方法で実施された精度の高い調査記録を加え、合計60地点（図1）における水生昆虫（コウチュウ目、カメムシ目）の分布データを整備した。種の同定は川合及び谷田[12]、井上及び中島[13]に従った。なお、この60地点の平均標高は101.4mで、最も低い地点の標高は0m、最も高い地点の標高は539mであった。

２・２　スコア表の作成とスコアの検証

平均スコア法とはあらかじめ得点を与えた指標種の一覧であるスコア表を作成しておき、環境を評価したい場所で採集された指標種の組成からそれぞれの指標種のスコアを合計し、合計スコアを種数で割って平均点を求め、その平均点の高低で評価を行う手法である[11]。福岡県で現在使われている環境教育教材では、すでに同手法を用いたものが活用されていることから、今回も平均スコア法による指標を作成することとした。

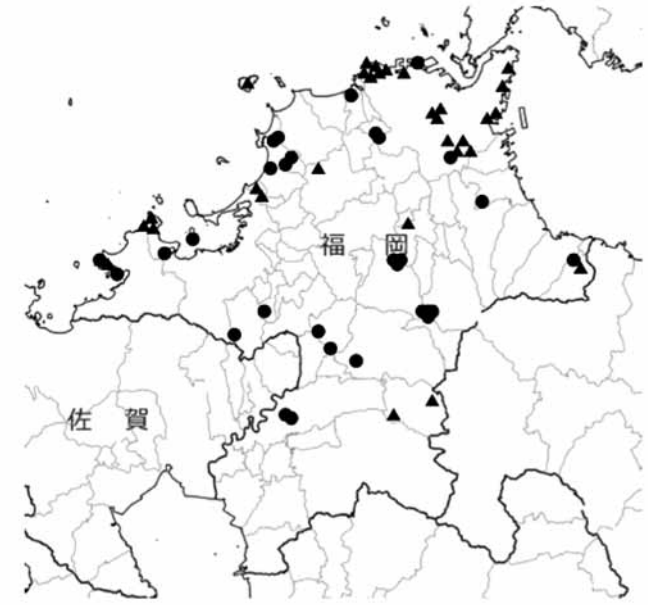

図１　今回の調査地点（●）と追加地点（▲）

まず､得られた60地点の止水性湿地における水生昆虫の分布データに基づいて、スコア表の作成を行った。福岡県で先行して用いられている2種類のスコア法にあわせて各指標種に5段階のスコアを付与した。スコアの配点は中島及び鬼倉[11]を参考に、出現地点数、及び福岡県レッドデータブック（RDB）2014[14]､環境省レッドリスト（RL）2018[15]、近隣県でのRLのランクを用いた。近隣県のRLとして、今回は水生昆虫類の調査･評価精度が高い熊本県RL[16]のランクを用いた。以上のデータに基づいて、各スコアは以下のように配点、付与した：5点（出現1地点、もしくはいずれかのRDB・RLで絶滅危惧IA類（CR）、もしくはすべてのRDB・RLに掲載）、4点（出現2地点以上10地点以下、もしくはいずれかのRDB・RLで絶滅危惧IB類（EN）、もしくは2つのRDB･RLに掲載）､3点（出現11地点以上20地点以下、もしくは1つのRDB・RLに掲載）、2点（出現21地点以上30地点以下）、1点（出現31地点以上）。

次に､得られたスコア表に基づいて60地点の採点を行い、スコアと種数の関係を調べて､本スコアの生物多様性指標としての妥当性について検討を行った。

３　結果及び考察

３・１　水生昆虫調査の結果

県内60地点の止水性湿地（ため池、自然湿地、水田）において水生昆虫類（コウチュウ目、カメムシ目）83種が確認された。確認された種のうち福岡県RDB2014[14]において絶滅危惧IA類であったものが3種、絶滅危惧IB類であったものが12種、絶滅危惧II類であったものが12種、準絶滅危惧であったものが12種、情報不足であったものが2種であった。外来種は確認されなかった。

３・２　スコア表の作成

得られた60地点の止水性湿地における水生昆虫の分布データに基づいて、スコア表の作成を行った。確認された83種のうち､コマルケシゲンゴロウとマルケシゲンゴロウ、セスジゲンゴロウとカンムリセスジゲンゴロウとテラニシセスジゲンゴロウ､ハイイロチビミズムシとクロチビミズムシ､アサヒナコミズムシとエサキコミズムシとオモナガコミズムシ､ホッケミズムシとオオミズムシとナガミズムシについてはそれぞれ形態的に類似しており､現場での同定が困難である。そのため、一般的な環境指標種として使用することが難しいことから､それぞれコマルケシゲンゴロウ種群、セスジゲンゴロウ種群、チビミズムシ種群、コミズムシ種群、ミズムシ種群とし（表1）、合計75種類を指標化の対象種としてリスト化した。

次いでこれら75種類について先に示した方法に基づいて5段階のスコアを付与した。その結果、5点が23種、4点が33種、3点が10種、2点が7種、1点が2種となった。なお、前述したように種群としてひとまとめにした分類群については、それぞれの種のうちで最も高いRDB・RLランクを採用した。以上の作業により、水生昆虫75種類を対象にしたスコア表を作成した（表2）。

表１　各種群に含まれる種名とそのレッドリストランク

種群名	種名	福岡県RDB	熊本県RL	環境省RL
マルケシゲンゴロウ種群	コマルケシゲンゴロウ	NT		NT
	マルケシゲンゴロウ	VU	CR	NT
セスジゲンゴロウ種群	セスジゲンゴロウ		VU	
	カンムリセスジゲンゴロウ	VU	CR	
	テラニシセスジゲンゴロウ	VU		
チビミズムシ種群	ハイイロチビミズムシ			
	クロチビミズムシ			
コミズムシ種群	アサヒナコミズムシ			
	エサキコミズムシ			
	オモナガコミズムシ	VU		
ミズムシ種群	ホッケミズムシ	EN		NT
	オオミズムシ	VU		NT
	ナガミズムシ	EN		NT

３・３　作成したスコアの検証

得られたスコア表に基づいて、60地点の止水性湿地を採点した。全地点の種類数の平均±標準偏差は11.5±10.1種類、スコアの平均±標準偏差は3.0±0.7点であった。

次いでスコアと種類数の関係を調べたところ､種類数が多い地点はいずれも3点以上の高スコアに、種類数が少ない地点はそのスコアが大きくばらつく傾向が認められた（図2）。この結果から、少なくとも種数が豊富であるという観点から種の多様性を適切に評価できているものと考えられた。一方、種類数が平均値を大きく下回る地点でもスコアが4.0点以上になる地点が3地点存在した（図2のA）。これらの地点で出現した種は、シマケシゲンゴロウ、セスジゲンゴロウ種群、チュウブホソガムシ、ミヤタケダルマガムシ、ムナビロツヤドロムシであった。これらの種は県

表２　採集した水生昆虫類とその出現地点数，及び各種のレッドリストランクとスコアの一覧

種名	出現地点数	福岡県RDB	熊本県RL	環境省RL	スコア
1 クビボソコガシラミズムシ	1	NT	－	DD	5
2 キイロコガシラミズムシ	8	NT	CR	VU	5
3 マダラコガシラミズムシ	2	VU	CR	VU	5
4 ムツボシツヤコツブゲンゴロウ	1	CR	CR	VU	5
5 チビマルケシゲンゴロウ	2	－	CR	－	5
6 ヤギマルケシゲンゴロウ	1	CR	－	NT	5
7 コマルケシゲンゴロウ種群[a)]	12	VU	CR	NT	5
8 オオマルケシゲンゴロウ	7	VU	EN	NT	5
9 アンピンチビゲンゴロウ	1	－	－	－	5
10 シマケシゲンゴロウ	3	VU	CR	－	5
11 コウベツブゲンゴロウ	1	EN	VU	NT	5
12 セスジゲンゴロウ種群[b)]	10	VU	CR	－	5
13 ヒコサンセスジゲンゴロウ	1	EN	CR	－	5
14 チンメルマンセスジゲンゴロウ	5	NT	CR	－	5
15 シマゲンゴロウ	3	EN	VU	NT	5
16 クロゲンゴロウ	3	EN	EN	NT	5
17 オオミズスマシ	2	NT	VU	NT	5
18 チュウブホソガムシ	4	VU	EN	VU	5
19 ミユキシジミガムシ	2	EN	VU	NT	5
20 チビマルガムシ	3	DD	CR	－	5
21 マルヒラタガムシ	3	EN	VU	NT	5
22 コガムシ	6	VU	VU	DD	5
23 コバンムシ	1	CR	－	EN	5
24 コガシラミズムシ	10	－	－	－	4
25 ヒメコガシラミズムシ	7	－	－	－	4
26 キボシチビコツブゲンゴロウ	4	EN	－	EN	4
27 ムモンチビコツブゲンゴロウ	2	EN	－	VU	4
28 ケシゲンゴロウ	5	NT	－	NT	4
29 チャイロチビゲンゴロウ	6	－	－	－	4
30 マルチビゲンゴロウ	4	VU	－	NT	4
31 ホソマルチビゲンゴロウ	14	NT	－	DD	4
32 ツブゲンゴロウ	7	－	－	－	4
33 ルイスツブゲンゴロウ	3	NT	－	VU	4
34 ホソセスジゲンゴロウ	6	－	NT	－	4
35 クロズマメゲンゴロウ	4	－	－	－	4
36 チャイロマメゲンゴロウ	7	－	VU	－	4
37 キベリクロヒメゲンゴロウ	7	－	－	－	4
38 ウスイロシマゲンゴロウ	26	NT	VU	－	4
39 コガタノゲンゴロウ	19	VU	－	VU	4
40 ミズスマシ	2	EN	－	VU	4
41 ミヤタケダルマガムシ	7	－	－	－	4
42 チビシジミガムシ	2	DD	－	－	4
43 コモンシジミガムシ	2	－	－	－	4
44 チビヒラタガムシ	8	－	－	－	4
45 キベリヒラタガムシ	7	－	－	－	4
46 ガムシ	3	EN	－	NT	4
47 トゲバゴマフガムシ	5	－	－	－	4
48 ヤマトゴマフガムシ	2	－	－	－	4
49 ゴマフガムシ	2	－	－	－	4
50 マメガムシ	5	－	－	－	4
51 ムナビロツヤドロムシ	4	－	－	－	4
52 チビコマツモムシ	3	－	－	－	4
53 ヒメマルミズムシ	4	－	－	－	4
54 コオイムシ	12	NT	－	NT	4
55 ミズムシ種群[c)]	12	EN	－	NT	4
56 ミヤケミズムシ	5	NT	－	NT	4
57 コツブゲンゴロウ	20	－	－	－	3
58 ヒメゲンゴロウ	13	－	－	－	3
59 コシマゲンゴロウ	10	－	－	－	3
60 ルイスヒラタガムシ	14	－	－	－	3
61 スジヒラタガムシ	21	－	－	NT	3
62 タマガムシ	16	－	－	－	3
63 タイコウチ	15	－	－	－	3
64 ミズカマキリ	11	NT	－	－	3
65 ヒメミズカマキリ	15	－	VU	－	3
66 コミズムシ種群[d)]	16	VU	－	－	3
67 チビゲンゴロウ	21	－	－	－	2
68 マメゲンゴロウ	25	－	－	－	2
69 ハイイロゲンゴロウ	23	－	－	－	2
70 キイロヒラタガムシ	26	－	－	－	2
71 コマツモムシ	25	－	－	－	2
72 マルミズムシ	21	－	－	－	2
73 チビミズムシ種群[e)]	23	－	－	－	2
74 ヒメガムシ	36	－	－	－	1
75 マツモムシ	31	－	－	－	1

[a)] コマルケシゲンゴロウ（福岡県NT，環境省NT）、マルケシゲンゴロウ（福岡県VU，熊本県CR，環境省NT）を含む；[b)] セスジゲンゴロウ（熊本県VU）、カンムリセスジゲンゴロウ（福岡県VU，熊本県CR）、テラニシセスジゲンゴロウ（福岡県VU）を含む；[c)] ホッケミズムシ（福岡県EN，環境省NT）、オオミズムシ（福岡県VU，環境省NT）、ナガミズムシ（福岡県EN，環境省NT）を含む；[d)] アサヒナコミズムシ、エサキコミズムシ、オモナガコミズムシ（福岡県VU）を含む；[e)] ハイイロチビミズムシ、クロチビミズムシを含む。CRは絶滅危惧IA類、ENは絶滅危惧IB類、VUは絶滅危惧II類、NTは準絶滅危惧、DDは情報不足の略号。

内では沿岸域や干上がりやすいごく浅い湿地、山間の緩流を伴う湿地など、やや特殊な生息環境を利用することが知られている[13]。したがって、これらの地点は種数こそ少ないものの、生態系の多様性の観点からは重要な湿地環境と言える。

これらの結果から、本スコア法は種数が多く種多様性が高い地点と、種数は少ないものの特殊な湿地環境を好む種が生息する地点がそれぞれ高スコアになり、その一方で、種数が少なく特殊性が低い湿地環境は低スコアになることが明らかとなった。以上より、本スコア法は種の多様性保全上重要な地点と、生態系の多様性保全上重要な地点の両方を、適切に評価できていると考えられた。

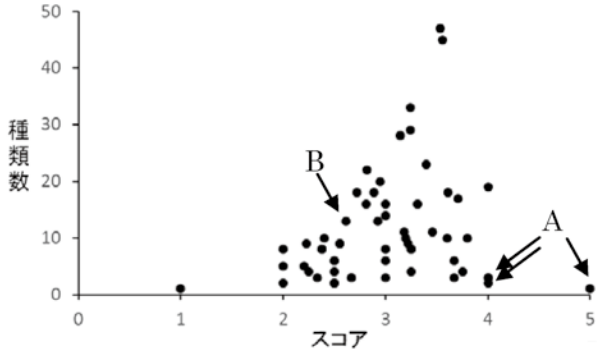

図２　スコアと種数の関係

３・４　平均スコアのランク基準

福岡県で現在用いている2種類のスコア法では、環境教育現場で簡易に環境の状況を把握するために、便宜的に4段階の基準を設けている。すなわち、福岡県版簡易スコア法[10]では平均スコア3.5点以上を“(I) きれいな水”、同2.5−3.4点を“(II) やや汚れた水”、同1.5−2.4点を“(III) 汚れた水”、同1.4点以下を“(IV) 大変汚れた水”としている。また、淡水魚を用いた平均スコア法[11]では、平均スコア3.0点以上を“(I) とても豊かな自然が残る環境”、同2.5−2.9点を“(II) 豊かな自然が残る環境”、同2.0−2.4点を“(III) 自然が失われつつある環境”、同1.9点以下を“(IV) 自然がかなり失われた環境”としている。したがって、今回作成したスコア法についても同様の4段階のランク基準を設定することで、よりわかりやすくなり、環境教育等における利便性が高まることが期待される。

今回の調査データでは全60地点でのスコアの平均値が3.0点であったことから、この値よりも高いスコアの地点は生物多様性保全上重要な良好な湿地環境であると判断できる。一方で、全60地点の平均種類数は11.5種であり、この値を基準として種類数12以上の地点のうちで最も低スコアであった地点を調べると、そのスコアは2.6点（図2のB）であった。一般的にはある地域の平均的な種数を下回る状況は湿地環境が悪化しつつある状況を示していることから、スコア2.5点前後を判定基準にすれば湿地環境の良否を判断できると考えられる。

以上のことから平均スコア3.0点以上を“(I) とても豊かな湿地環境”、同2.5−2.9点を“(II) 豊かな湿地環境”、同2.0−2.4点を“(III) 自然が失われつつある湿地環境”、同1.9点以下を“(IV) 自然がかなり失われた湿地環境”と設定することが妥当である。しかしながら、このスコア区分については実際の湿地環境構造の特徴や、同所的にみられる他の分類群の情報などを考慮して、その妥当性を科学的に検証していく必要がある。

４　まとめ

本研究では種の組成のみから止水性湿地の生物多様性評価が簡易に可能な指標の開発を試み、その目的を概ね達成することができた。本手法の最も重要な特徴は（1）種数の多い地点、(2) 種数は少ないが希少種が生息する重要な地点、がいずれも良好な環境として評価可能という点にある。これにより、生物多様性保全上重要な“種の多様性”と“生態系の多様性”の両方の視点から適切に生物多様性の状況を評価することができる。また、本手法は平均スコア法による簡易なものであることから、非専門家でも取扱いが容易であり、行政機関主催の観察会などでの活用が期待される。加えて、造成した湿地ビオトープの健全性評価など、科学的な調査手法としての活用も可能であろう。ただし、止水性湿地は水生昆虫類のほかにも、鳥類、両生類、魚類などの動物や水生植物にとっても重要な生息・生育場所であることから、これらの分類群の生息・生育状況に対してそのまま生物多様性指標として適用することが妥当であるかについては、さらなる検証が必要である。

文献

1) J. R. Karr*: Ecol. Appl.,* 1, 66-84, 1991.
2) 田中　章:HEP入門　ハビタット評価手続きマニュアル, 2006, （朝倉書店，東京）.
3) P. D. Armitage *et al.: Water Res.,* 17, 333-347, 1983.
4) 環境省：水辺のすこやかさ指標（みずしるべ）, https://www.env.go.jp/water/wsi/（2018/6/20アクセス）.
5) 青木淳一：やさしい土壌動物のしらべかた，2005,（合同出版，東京）.
6) 国土交通省都市局公園緑地・景観課：都市における生物多様性指標（簡易版），2016,（国土交通省，東京）.
7) 大石善隆：日緑工誌，36(3)，381-382，2011.
8) 福岡県：福岡県生物多様性戦略第2期行動計画，2018,

（福岡県，福岡）．
9) 山崎正敏ら：全国公害研究会誌，21，114-145，1996.
10）山崎正敏，緒方　健：川の生き物観察ガイドブック，2002，（福岡県，福岡）．
11）中島　淳，鬼倉徳雄：水環境学会誌，35，81-88，2012.
12）川合禎次，谷田一三：日本産水生昆虫　科・属・種への検索　第二版，2018，（東海大学出版部，秦野）．
13）井上大輔，中島　淳：福岡県の水生昆虫図鑑，2009，（福岡県立北九州高校魚部，北九州）．
14）福岡県：福岡県の希少野生生物　福岡県レッドデータブック2014，2014，（福岡県，福岡）．
15）環境省：環境省レッドリスト2018昆虫類，https://www.env.go.jp/press/files/jp/109188.pdf（2018/6/20アクセス）．
16）熊本県：熊本県の保護上重要な野生動植物リスト−レッドリスト2014−　昆虫類，http://www.pref.kumamoto.jp/common/UploadFileOutput.ashx?c_id=3&id=6105&sub_id=1&flid=18&dan_id=1（2018/6/20アクセス）．

Biodiversity Index for Stillwater Wetlands Using Average Score per Taxon (ASPT) on the Basis of Aquatic Insects in Fukuoka Prefecture, Japan

Jun NAKAJIMA, Yuriyo UENO*, Daisuke INOUE* & Ryuichi SUDA

Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences,
Mukaizano 39, Dazaifu, Fukuoka 818-0135, Japan
**NPO Kitakyushu Gyobu,*
Otemachi 2-12, Kokurakita-ku, Kitakyushu 803-0814, Japan

We developed an average score per taxon (ASPT) method for evaluating biodiversity based on the distribution data of 75 kinds of aquatic insects (Coleoptera and Hemiptera) obtained in still-water wetlands (ponds, swamps, and paddy fields) at 60 locations in Fukuoka prefecture. Based on the number of appearance and red list rank, we assigned 1 to 5 points to each species and created a score table. An average score of 60 points was obtained based on the score table, and evaluation of the relationship between species number and score revealed that high scores corresponded to wetlands with high species diversity or with low species diversity with rare species present. Based on these findings, the scoring method is considered useful as a new biological indicator for evaluation of the situation of biodiversity of still-water wetlands.

［Key words ; Environmental indicator, Aquatic beetles, Aquatic bugs, Environmental education］

福岡県保健環境研究所年報第45号，66－71，2018

原著

福岡県における侵略的外来種の簡易スクリーニング法

金子洋平・中島　淳・石間妙子・須田隆一

福岡県侵略的外来種リストを作成することを目的として、県内に定着している侵略的外来種の簡易スクリーニング法を検討した。簡易スクリーニング法として、動物、植物、各13項目の二者択一式の評価基準を作成し、各種の侵略性を点数化(0-13点)した。手法の有効性を検証するために受信者動作特性曲線による解析を行ったところ、曲線下面積は動物0.892、植物0.919であり、侵略的外来種である生態系被害防止外来種リスト掲載種とそれ以外の外来種を高い精度で識別できることが示された。また、地域レベルで問題となっている外来種や重要害虫を侵略的外来種として評価することができたことから、地域の侵略的外来種リストを作成する際に活用できると考えられた。

［キーワード：侵略的外来種、スクリーニング法、リスク評価、生物多様性、福岡県］

１　はじめに

外来種による生態系などへの影響は、生物多様性にとって重大な脅威の一つに位置付けられている。生物多様性の保全を図るためには、特に対策が必要な侵略的外来種を明確にし、効果的・効率的な防除を実践していくことが必要である。このような背景のもと、福岡県では、2013年3月に策定した福岡県生物多様性戦略[1]において、特に優先的に実行すべき取組（重点プロジェクト）の一つとして、外来種ブラックリスト（侵略的外来種リスト）の作成が明記された。

国においては、2015年に環境省及び農林水産省によって生態系被害防止外来種リスト（以下、国リスト）[2]が作成された。しかし、この国リストは全国的な観点から侵略的外来種を選定したものであるため、問題となっている地域が限定的である外来種などは、選定されにくい傾向がある。そのため、各都道府県がそのまま活用するには不十分であり、地域ごとに独自の侵略的外来種リストを作成することが適切である。

侵略的外来種を選別する方法の一つに、リスク評価によるスクリーニングがある。リスク評価によるスクリーニングとは、他地域での侵入実績や外来種が定着し侵略性を発揮する要因として考えられている形質などの生態的要因を点数化し、点数が高い外来種を侵略的外来種と判断する方法である。既存の方法として、外来生物の導入防止は、最も安価で最も効果的な外来種対策である[3]との観点から、世界中で様々な手法が開発されている[4)5)]。

しかし、それらは、未導入の外来種が、導入された場所で侵略的外来種となりうるかを評価するものであるため、定着している外来種の評価にそのまま活用することは適切ではない。既存の手法は、他地域における侵入実績が評価の中心となっているが[6]、定着している外来種の評価には、生態的な特性や定着地域における生態系などへの影響の有無を評価することがより重要であると考えられ、これらを含めたスクリーニング法を開発する必要がある。

そこで、本研究では、福岡県侵略的外来種リストの作成を目的として、地域に定着している侵略的外来種を適正に評価できるスクリーニング法の検討を行った。なお、国際的に最も定評があるWeed Risk Assessment (WRA)[7]は49項目から侵略性を評価する手法であり、多大な労力・時間を要するとされている[8]。そのため、本研究では、多数の外来種を比較的短い時間で評価できるように、評価項目数が少ない簡易的な手法の検討を行った。

２　研究方法

２・１　福岡県に定着している全外来種の把握

福岡県に定着している外来種を把握するために、2014年4月から2017年3月にかけて、野外調査及び文献調査を行った。文献調査は、研究論文、福岡県植物誌[9]などの書籍、国立環境研究所の侵入生物データベース[10]、環境影響評価書、博物館の登録標本などを対象に行った。

対象とする外来種は、人為により、江戸時代末期以降（本研究では1800年以降と定義する）に県内へ導入され定着した種とし、国内由来の外来種も含めた。なお、定着とは、人の管理下外で繁殖し個体群を維持している状態を指し、植物における栄養繁殖（植物断片などによる無性生殖）や動物による単為生殖も含めることとした。一方、単発的に

福岡県保健環境研究所　（〒818-0135　太宰府市大字向佐野39）

捕獲されたもの、花壇の近辺に逸出したものなどは定着していないと判断した。

２・２　侵略性の評価手法

外来種の侵略性を評価するために、海外等で提唱されている動物[11-14]、植物[15-18]のリスク評価手法や国リストの評価項目から、定着している外来種の評価に用いることができる項目を抽出した。侵略性の評価項目は、生物学的条件（競合、交雑、捕食や分布拡大・拡散に係る生態的特性など）及び自然環境・社会経済的条件（生物多様性重要地域における生態系影響や人体被害、経済・産業被害の有無など）を含める形で、動物、植物、各 13 項目を設定した（表1、2）。なお、本研究では生物多様性重要地域として、既存の保護制度などで指定または選定された自然公園特別保護地区・第一種特別地域、福岡県自然環境保全地区、生物多様性の観点から重要度の高い湿地（環境省重要湿地）を侵略的外来種から特に保全すべき重要地域として定義した。評価は、各項目に設けた評価基準に合致するか否かで、合致する場合には各 1 点を与え、各種の侵略性を点数化(0-13 点)することによって行った。また、福岡県の実状を優先して評価を行うこととしたが、県内の実状が不明な場合は国内の情報をもとに評価を行った。

２・３　スクリーニング法の有効性評価

本手法の有効性を評価するために、侵略的外来種と評価されている国リスト掲載種とそれ以外の外来種をスコアによって識別可能であるか、受信者動作特性曲線（Receiver Operating Characteristic curve; ROC曲線）を用いて解析するとともに、両者を識別するための最適なスコアを算出した。ROC曲線は、手法の有効性の指標である感度（sensitivity）及び特異度（specificity）を用いて描かれる曲線であり、臨床研究の診断検査の有効性を検討する際によく用いられている手法の一つである。

本解析では、侵略性が高いと判断するスコアの閾値を変えながら、“感度”（国リスト掲載種が、侵略性が高いと評価された率）、“特異度”（国リスト非掲載種が、侵略性が低いと評価された率）、“1−特異度”（国リスト非掲載種であるが、侵略性が高いと評価された率）を計算することで、ROC曲線を作成した。国リスト掲載種とそれ以外の種を識別できているかの判断には、ROC曲線下の面積（Area Under the Curve; AUC）を指標とした。国リスト掲載種と非掲載種がより明確に区別できる場合は、感度と特異度が同時に高くなり、ROC曲線はより左上に凸な曲線となることから、AUCが大きいほど識別性能が高く、より良い手法であると判断される。AUCは0.5よりも大きい場合に有効であると評価され、完全に識別可能な場合は１となる。AUCは一般的に0.7以上で許容できる精度（acceptable accuracy）、0.8以上で高い識別精度（excellent accuracy）、0.9以上で顕著な識別精度（outstanding accuracy）を有すると判断される[19]。

侵略性が高いとするスコアは、感度と特異度のどちらを重視するかによって任意に設定することができるが、本研究では、感度と特異度の両方を同等に重視することとし、Youden’s index（感度＋特異度−1）が最大となる値を最適なカットオフ値（cut-off value）とした[20]。

なお、農業害虫は国リストの選定対象外となっており侵略性が評価されていないことから、本解析においても農業害虫は除外することとした。しかし、選定対象外となった具体的な農業害虫は記されていないことから、植物防疫法に基づく非検疫有害動物及び暫定検疫有害動物に指定された種を農業害虫と位置付けて解析から除外した。ただし、農業害虫においても、計算されたカットオフ値を適用することで侵略的外来種かどうかの評価を行うとともに、その結果の妥当性について検討を行った。統計手法は R.3.1.0 を用いて実施し、pROC関数を使用した。

３　結果及び考察

３・１　福岡県に定着している外来種

県内に定着している外来種は、動物224種、植物409種の計633種（亜種・変種を含む）であった。動物における高次分類群ごとの内訳は、哺乳類2種、鳥類5種、爬虫類1種、両生類1種、魚類21種、昆虫類140種、貝類21種、甲殻類その他29種、クモ形類4種であり、農業害虫を含む昆虫類が最も多かった。

侵入の由来としては、国外由来の外来種が615種（動物211種、植物404種）、国内由来の外来種（その可能性がある種を含む）が23種（動物18種、植物5種、このうち動物5種については国外由来と重複）確認された。国内由来の外来種として、動物では琵琶湖淀川水系に由来するゲンゴロウブナ*Carassius cuvieri* Temminck & Schlegel やハス*Opsariichthys uncirostris* (Temminck & Schlegel)など、植物では本州の太平洋側に自然分布するオオバヤシャブシ*Alnus sieboldiana* Matsum.などが挙げられた。

国内に定着している外来種として、国立環境研究所の侵入生物データベースには、動物が約950種、植物が約1,600種、計約2,550種が登録されている。侵入生物データベースでは江戸時代末期以前に侵入したと考えられている種や各都道府県における国内由来の外来種も含まれているため、単純な比較はできないが、動物、植物ともに国内に定着している全外来種の約4割が福岡県に定着している状況であった。

なお、これらの外来種は2017年末時点で確認できたもの

表 1　動物の評価項目及び評価基準

No.	評価項目	評価基準
1	同科に侵略的外来種が存在する	侵略的外来種としてデータベースに登録されている。日本または世界の侵略的外来種ワースト100などに選ばれている。
2	競合・捕食・摂食により甚大な影響を及ぼす	競合や捕食・摂食により在来種に甚大な影響があることが報告されている。
3	在来種と交雑する	福岡県内において在来種と交雑している、またはその可能性がある。
4	移動分散能力が高い	飛翔できる、または1km以上移動することが知られている。魚類では海域を移動できる場合に該当とする。
5	食性はジェネラリスト（幅広い種類の餌を食べる生物）である	雑食性（動物質と植物質の両方を食べる）である。植物食性の場合においても、広い科の植物を摂食することが知られている。
6	環境への適応能力が高い	特定のハビタットや景観タイプに依存しない。乾燥耐性、飢餓耐性がある。水生生物においては、高温（30℃以上）及び低温（10℃以下）に対する耐性がある。または生活史において、特定の環境構造を利用（二枚貝産卵など）しない。
7	両性器を持つ、単為生殖するなど単体で増殖できる	両性器を持つことが知られている。単為生殖・無性生殖の報告がある。
8	社会性をもつ、または親が卵や子の世話をする	社会性昆虫である。親が卵や子の世話をすることが知られている。
9	捕食者が存在しない	成体には捕食者がほとんど存在しない。卵に毒を持つなど捕食から逃れる特性を有する。
10	意図的・非意図的を問わず人間活動で拡がる	食品やペットとして流通している。放流魚への混入、植木や野菜、食品などへの付着、貨物への紛れ込み、船のバラスト水への混入などにより、侵入及び拡大報告がある。
11	生物多様性重要地域に生息し問題となっている	福岡県内の自然公園特別保護地区・第一種特別地域、福岡県自然環境保全地域、環境省重要湿地に生息し、在来種に影響を及ぼしている。
12	人体被害の報告がある	刺傷・咬傷などの報告がある。人に対して有毒物質を持つ。人畜共通感染症を持っているか、感染症を媒介する（可能性を含む）。
13	経済・産業被害、または生活環境被害が報告されている	農林水産物・加工食品への食害または病気の媒介が生じた事例がある。糞尿等により家屋等の建造物へ汚損被害が生じている。大量の死骸等により水質汚染が生じた事例がある。付着等により通水阻害が生じた事例がある。

表 2　植物の評価項目及び評価基準

No.	評価項目	評価基準
1	同属に侵略的外来種が存在する	侵略的外来種としてデータベースに登録されている。海外で'noxious weed'（害草）としてリストされ、対策が義務付けられている。有害植物として、検疫対象となっている。
2	水生植物、または湿生植物である	水生植物は、日本水草図鑑、日本水生植物図鑑に掲載されている場合とする。湿生植物については、日本帰化植物図鑑、帰化植物写真図鑑など、少なくとも2つの図鑑に水辺、湿地、水田などの湿性環境が生育地として記載されている。
3	つる性、または大型の植物であるか、被覆力が強く物理的に在来種を抑圧する	つる植物、群生する、マット状に広がる、高さが2m以上になる大型の植物、のいずれかに該当し、物理的に在来種を抑圧する種。群生の基準は、図鑑に「群生する」や「大群落をつくる」などの記載、または福岡県内で一面に優占している事例がある場合とする。
4	アレロパシー活性を有する	アレロパシー（植物が放出する化学物質が他の生物に阻害的または促進的な何らかの作用を及ぼす現象）活性を有し、他の植物に阻害的な影響を与えることが知られている。
5	在来種と交雑する	福岡県内において在来種と交雑している、またはその可能性がある。
6	窒素固定を行う	根粒菌または窒素固定エンドファイト（内生菌）を持ち、空気中の窒素を利用することができる。
7	切断・耕耘・火入れに耐えるか、むしろ拡がる	根茎、塊茎などの地下器官により栄養繁殖する。ほふく茎、倒伏茎により栄養繁殖する場合においても、切断片から増殖する可能性があるため該当とする。国内の駆除事例により、継続的な刈取りでは駆除に至らず、再生力が強いと判断された種。
8	とげや針を持つ	各種図鑑にとげや針を持つことが記載されている。果実など植物体の一部に針がある場合も含む。ただし、動物の被食防止のための形質及び人がけがをする可能性がある場合を対象とし、アメリカセンダングサの果実のように付着散布のための形質は対象に含めない。
9	在来種が生育しにくい環境に侵入する	礫河原、海浜（海岸砂浜、海岸岩礁、海岸裸地）、干潟、貧栄養湿地、蛇紋岩地、酸性土壌が生育地として図鑑に記載されている。
10	意図的・非意図的を問わず人間活動で拡がる	緑化植物、園芸植物、薬用植物などとして流通や栽培が行われている。飼料・牧草への混入実績がある。土砂や貨物などに混入または付着することで運搬され拡散している。
11	生物多様性重要地域に生育し問題となっている	福岡県内の自然公園特別保護地区・第一種特別地域、福岡県自然環境保全地域、環境省重要湿地に生育し、在来種に影響を及ぼしている。
12	人や動物に有毒である、花粉症を引き起こす	人や動物に有毒である、または花粉症原因植物である。
13	経済・産業被害、または生活環境被害が報告されている	強害雑草、難防除雑草とされ、畑や水田などで防除対象種になっている。水生植物の繁茂により通水阻害が発生している。一斉枯死により悪臭の発生源となる。生産物に臭いがつくなどにより、廃棄に追い込まれた事例がある。

であり、全ての種を完全に網羅することはできていない可能性がある。特に、外来植物の逸出及び定着（野生化）を判断することは難しく、栽培個体と野生化個体の境界は明瞭ではない。このため、定着していると判断される外来種の種数は今後も増大すると考えられる。

３・２　スクリーニング法の有効性

農業害虫123種を除く動物101種と植物409種の侵略性のスコアを計算した結果、動物、植物ともに国リスト掲載種と非掲載種間で大きく異なった（図1）。動物は、国リスト掲載種におけるスコアの中央値は5点（スコアの範囲は2-11点）であり、非掲載種の2点（スコア範囲は1-8点）よりも有意に高かった（$p < 0.001$、Mann–Whitney U test）。植物は、国リスト掲載種におけるスコアの中央値が6点（スコアの範囲は1-11点）であり、非掲載種の2点（スコア範囲は0-8点）よりも有意に高かった（$p < 0.001$、Mann–Whitney U test）。また、AUCも動物0.892、植物0.919と高い値であったことから（図2）、侵略的外来種である国リスト掲載種とそれ以外の外来種を高い精度で識別できることが示された。

Youden's indexが最大となる値は動物3.55、植物3.58であり、侵略的外来種とする最適なスコアは、動物、植物ともに4点以上と判断された。この時の感度は動物0.941、植物0.915であり、特異度は動物0.791、植物0.787であった。これは、国リスト掲載種の9割以上が正しく侵略性の高い種として評価することができ、一方で、約2割の国リスト非掲載種が、国リスト掲載種と同等に侵略性が高いと評価されたことを示している。このように国リストと本解析による評価が異なった種については、福岡県の実状を評価した結果として、地域レベルで問題となっている外来種をスクリーニングできたのか、あるいは侵略性を過小または過大評価した結果として、誤ってスクリーニングされたのかを十分に検討する必要がある。

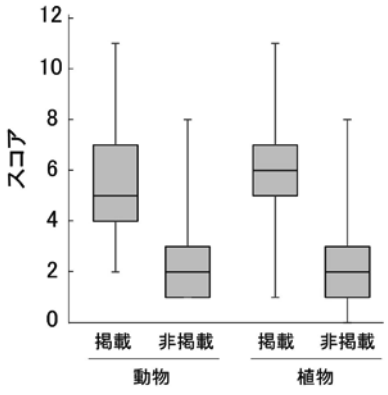

図1　福岡県に定着している生態系被害防止外来種リスト掲載種と非掲載種におけるスコアの比較
＊箱ひげ図は、箱中の横線が中央値、箱の下端が第一四分位（25%）、箱の上端が第三四分位（75%）、ひげの両端が最大値及び最小値を示す。

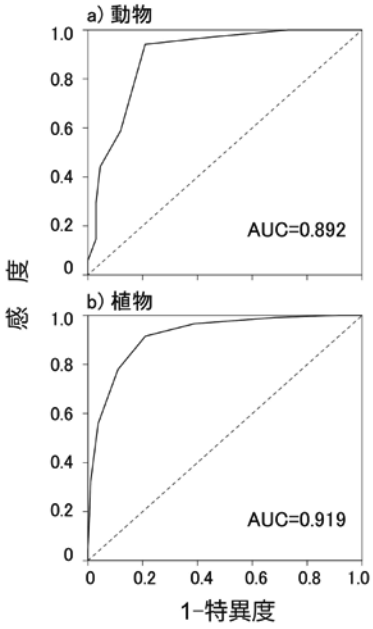

図2　ROC曲線

３・３　侵略性が低いと評価された国リスト掲載種

国リスト掲載種であるが、侵略性が低いと評価された動物はグッピー*Poecilia reticulate* Petersとシマメノウフネガイ*Crepidula onyx* G.B.Sowerby Iの2種、植物はミカヅキゼニゴケ*Lunularia cruciate* (L.) Lindb.やアツミゲシ*Papaver somniferum* L. subsp. *setigerum* (DC.) Arcang.などの10種であった。

これらの種の侵略性が低く評価された理由には、いくつか考えられる。一つ目は、福岡県では侵略性を発揮できる自然的条件が満たされていない場合である。魚類のグッピーは、耐寒性が低く本県では冬を越すことができないため、分布は温水が流れ込む下水流入地域など限定的であり、顕著な侵略性は確認されていない。また、植物のフヨウ*Hibiscus mutabilis* L.は、サキシマフヨウ*H. makinoi* Jotani et H.Ohbaとの交雑により生態系への不可逆的な影響を及ぼすことが深刻な問題となっているが、本県にはサキシマフヨウが分布しておらず、交雑が生じることはない。そのため、これらの種の侵略性が低い評価となったことは、本県の実状を反映した妥当な結果であるといえる。

二つ目は、突出した特定の被害だけをもたらす場合である。アツミゲシは、麻薬成分を含み深刻な人体被害を及ぼす侵略的外来種であるが、在来種を駆逐するなどの重大な生態系影響は確認されていない。このような種の侵略性を適正に評価するためには、被害の深刻度に合わせて点数の

重み付けを行うなどによって、該当する評価項目数が少なくてもスコアが高くなるように改良する必要がある。

三つ目は、生態的な情報が不足している場合である。動物のシマメノウフネガイや植物のミカヅキゼニゴケなどは、繁殖力が強く分布を拡大しており、生態系影響が懸念されている。しかし、科学的知見が乏しく本手法の評価項目では適正に評価することができなかった。これらの種については、科学的知見の集積に努めるとともに、評価項目の見直しについても検討する必要があると考えられる。

３・４　侵略性が高いと評価された国リスト非掲載種

国リスト非掲載種であるが、侵略性が高いと評価された種は、動物14種、植物62種であった。

これらの種の中には、福岡県で問題となっている外来種が多く含まれていた。特に、本県の実状を反映した結果として選別されたと考えられる動物は、国内由来の外来種であるイチモンジタナゴ*Acheilognathus cyanostigma* Jordan & Fowlerやビワヒガイ*Sarcocheilichthys variegatus microoculus* Moriなど、生物多様性重要地域に生息し問題となっているアヒル*Anas platyrhynchos domesticus* Linnaeusやトガリアメンボ*Rhagadotarsus kraepelini* Breddinなどが該当した。また、植物においては、国内由来の外来種であるオオバヤシャブシ、難防除雑草として問題になっているホソアオゲイトウ*Amaranthus hybridus* L.やヌマツルギク*Acmella oppositifolia* (Lam.) R.K.Jansenなど、生物多様性重要地域に生育し問題となっているセイヨウアブラナ*Brassica napus* L.やメリケンムグラ*Diodia virginiana* L.などが該当した。しかし、難防除雑草のトゲミノキツネノボタン*Ranunculus muricatus* L.やカロライナツユクサ*Commelina caroliniana* Walterなどの一部の種は、侵略性が低く評価される結果となったことから、これらの種においても、被害実態にあわせた点数の重み付けを行うなどの改良が必要である。

一方、現状では深刻な被害が確認できていないが、アカザカズラ*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenisやツルマンネングサ*Sedum sarmentosum* Bungeなどは、侵略性が高い外来種として評価された。これらの種については、侵略性を過大評価している可能性があるが、侵略性に係る4つ以上の評価項目が該当していることから、潜在的な侵略性は高いと考えるのが妥当である。また、今後分布が拡大するにつれて、生物多様性重要地域に侵入することも考えられるため、分布拡大動向を注視しておく必要があるだろう。

３・５　農業害虫における侵略性の評価

解析から除外した農業害虫123種について侵略性を評価した結果、4点以上となった種は48種であった。侵略性が高いと評価された種には、アザミウマ類、コナジラミ類、カタカイガラムシ類、ゾウムシ類などが多かった。このうち28種は福岡県の病害虫・雑草防除の手引き[21]掲載種、または防除の研究が行われている種であり、農作物等に重大な被害を及ぼす重要害虫であった。

一方、3点以下となった75種には、ケシキスイ類、テントウムシ類、ゴミムシダマシ類などのコウチュウ目が多くを占めた。これらの種には、アワダチソウグンバイ*Corythucha marmorata* Uhlerを除いて、重要害虫とされている種は含まれておらず、相対的に侵略性が低い農業害虫が適切に識別できていることが示唆された。そのため、本手法は、農業害虫にも十分適用可能であると考えられる。

４　まとめ

福岡県内に定着している外来種を、動物、植物、各13項目の基準によって侵略性を評価した結果、侵略性が高い国リスト掲載種とその他の外来種を高い精度で識別でき、定着している外来種の侵略性を評価する手法として有効性が高いことが示された。また、国リスト掲載種だけでなく、生物多様性重要地域で問題となっている種や難防除雑草などの地域レベルで問題となっている外来種をスクリーニングすることができた。さらには、農業害虫のスクリーニングにも適用できたことから、都道府県の侵略的外来種をリストアップする際に、十分活用できると考えられる。

一方、国リスト掲載種及び難防除雑草の一部の種は、侵略性が過小評価される結果となった。これらの種の侵略性を適正に評価するためには、評価に必要な科学的知見を集積するとともに、評価項目の見直しや被害の深刻度に応じたスコアの重み付けを行うなどの改良が必要である。

謝辞

福岡県侵略的外来種リスト策定専門委員の今坂正一氏、紙谷聡志氏、福原達人氏、逸見泰久氏、松隈明彦氏には、福岡県に定着している外来種の情報や侵略性評価について貴重なご意見をいただいた。ここに感謝申し上げる。

文献

1) 福岡県環境部自然環境課：福岡県生物多様性戦略, 2013, （福岡県環境部自然環境課, 福岡）.
2) 環境省, 農林水産省：我が国の生態系等に被害を及ぼすおそれのある外来種リスト（生態系被害防止外来種リスト）, 2015, （環境省, 農林水産省, 東京）.
3) IUCN (International Union for the Conservation of Nature): IUCN Guidelines for the Prevention of Biodiversity Loss caused by Alien Invasive Species (as approved by 51st Meeting of IUCN Council, February 2000). IUCN Information paper, 2000.

4) L. N. H. Verbrugge, R. S. E. W. Leuven and G. van der Velde: Evaluation of international risk assessment protocols for exotic species, 2010, (Department of Environmental Science, Faculty of Science, Institute for Water and Wetland Research, Radboud University Nijmegen, Nijmegen).
5) I. Stiers *et al.*: A review of methods that assess the biodiversity & socio-economic impacts of invasive alien species. Report from the Alien Alert project, 2014, (Belgian Biodiversity Platform, Brussels).
6) F. Koike and H. Kato: Evaluation of species properties used in weed risk assessment and improvement of systems for invasion risk assessment. In: *Assessment and Control of Biological Invasion Risk* (F. Koike *et al.* eds.), p. 65, 2006, (SHOUKADOH Book Sellers, Kyoto and the World Conservation Union (IUCN), Gland).
7) P. C. Pheloung, P. A. Williams and S. R. Halloy: *J. Environ. Manage.*, 57, 239-251, 1999.
8) 加藤英寿：小笠原研究，31，1-28，2006.
9) 福岡県高等学校生物研究部会：福岡県植物誌，1975，（博洋社，福岡）.
10) 国立環境研究所：侵入生物データベース，http://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/index.html (2016/11/29アクセス).
11) G. H. Copp, R. Garthwaite and R. E. Gozlan: Risk identification and assessment of non-native freshwater fishes: concepts and perspectives on protocols for the UK, 2005, (Cefas, Lowestoft).
12) M. Bomford: Risk assessment models for establishment of exotic vertebrates in Australia and New Zealand, 2008, (Invasive Animals Cooperative Research Centre, Canberra).
13) E. Tricarico et al.: *Risk Anal.*, 30, 285-292,2010.
14) N. Onikura *et al.*: *Ichthyol. Res.*, 58, 382–387, 2011.
15) Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO): Procedures for Weed Risk Assessment, 2005, (Plant Production and Protection Division, FAO, Rome).
16) 藤井義晴：外来植物のリスクを評価し、その蔓延を防止する：外来生物のリスク管理と有効利用，（日本農学会編），p. 19，（養賢堂，東京）.
17) T. Nishida *et al.*: *Biol. Invasions*, 11, 1319-1333, 2009.
18) B. D'hondt *et al.*: *Biol. Invasions*, 17, 1869–1883, 2015.
19) D. W. Hosmer, Jr. S. Lemeshow and R. X. Sturdivant: Assessing the fit of the model. In: *Applied Logistic Regression,* 3rd edition, p. 153, 2013, (John Wiley & Sons, New Jersey).
20) V. Bewick, L. Cheek and J. Ball: *Crit. Care*, 8, 508-512, 2004.
21) 福岡県農林水産部経営技術支援課：「平成30年度版病害虫・雑草防除の手引き」を公開します，http://www.pref.fukuoka.lg.jp/contents/30tebiki.html (2018/1/12アクセス).

（英文要旨）

Invasiveness assessment tools for established alien species

Yohei KANEKO, Jun NAKAJIMA, Taeko ISHIMA and Ryuichi SUDA

Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences,
Mukaizano 39, Dazaifu, Fukuoka 818-0135, Japan

We developed tools for assessment of invasiveness of alien species that have been established to clarify which should be controlled to conserve biodiversity in Fukuoka prefecture, Japan. The tools consisted of 13 alternative questions (yes/no) for each animal and plant taxa that were used to score the invasiveness of alien animals (n = 101) and plants (n = 409) from 0 to 13. A receiver operating characteristic (ROC) curve when classifying the alien species as invasive and non-invasive based on whether the species were on the list of Alien Species with Potentially Harmful Impacts on Ecosystems in Japan was plotted for each taxa. Moreover, the best cut-off level for the score using Youden's index and the area under the ROC curve (AUC) were calculated. Alien species with scores of 4 or more were regarded as invasive. The AUC values of animal and plant taxa were 0.892 and 0.919, respectively. Based on these results, the developed tools were considered to be effective for evaluating the invasiveness of alien species that have been established in Japan. The results also suggested that the tools were effective for screening of common agricultural pests and minor invasive alien species that are problems at the regional scale in Japan.

［Key words ; invasive alien species, screening tool, risk assessment, biodiversity, Fukuoka prefecture］

福岡県保健環境研究所年報第45号，72－75，2018

短報

福岡県地域がん登録情報とがん検診情報を用いた胃がん・肺がん検診精度の把握

中島淳一・吉田まり子・西巧・田中義人・香月進
大石明*・池田晶子**・松本隆史**・瓦林達比古**・宮﨑千穂***・是久哲郎***

がん検診における感度や偽陰性率等の精度指標は、がん罹患統計である地域がん登録情報（以下、がん登録情報と略す）とがん検診受診者情報（以下、検診受診者情報と略す）を照合することで初めて把握ができるが、現状では殆ど実施されていない。今回、今後のがん検診精度管理の推進を見据え、情報基盤としてのがん登録情報の届出精度、精度の把握における技術的課題等の検証を目的とし、ハッシュ関数により匿名化処理した平成 24-25 年診断がん登録情報ならびに平成 24 年度市町村胃がん・肺がん検診受診者情報を用い、姓、名、性別、生年月日、住所地の市町村名を主要項目として照合を実施した。その結果、照合で５項目が一致した例では、匿名化した情報でも、検診精度の把握が可能であることが示唆された。また、偽陰性例の可能性のある症例や、検診後の精密検査で陰性または未受診であり、検診機関でがん罹患について追跡が不能となった症例も検出された。今後、市町村・検診機関・県が一体となったがん検診精度管理体制の構築に向けた議論を進めていく必要がある。

［キーワード：地域がん登録、がん検診、精度管理］

１　はじめに

がん死亡率の低下を図るためには、住民に対し、“有効な”検診を、“正しく”実施することが極めて重要である。“有効な”検診の方法について、現在、市町村の実施するがん検診では、国立がん研究センターのガイドラインに基づき、死亡率低下に有効であり、検診による不利益（偽陰性、偽陽性、偶発症、過剰診断など）が十分に小さいとされるものが選択されている[1)]。

一方、検診を“正しく”実施するために、市町村、検診機関、都道府県が管理すべき内容と指標について、厚生労働省が報告書をまとめ、チェックリストを示している[2)]。チェックリストでは、“技術・体制指標”として、検診機関の体制（設備、医師・技師等）の確保や実施手順等の管理が求められる。また、“プロセス指標”として、検診受診率、要精検率、精検受診率、陽性反応的中度等を測定し、評価することとしている。

また、市区町村の行政担当者向けにこれらの内容をまとめたマニュアルも作成・提供されており、これに基づき、各市町村において住民への“有効な”がん検診を“正しく”実施するための体制について整備、点検されている[3)]。

しかし、図１に示すように、その検査法ががんの有無を正確に判定できたか否かの指標、例えば感度（がんに罹患している者を検診で正しく陽性と判定する割合）や偽陰性率（検診で陰性と判断された者がその後がんと診断された割合）等については、国内では殆ど把握されていない。

これらの指標は、図２に示すとおり、地域におけるがん罹患統計である、がん登録情報と検診受診者情報を照合することにより初めて把握が可能である。しかし、この照合には大量の個人情報が必要となることから、市町村における個人情報保護方針や検診実施体制の違いなどにより、その意義と実施について合意が形成されにくい。このため、国内では一部のモデル事業等の実施に留まっている[4)]。

今回、がん登録の実施により福岡県のがん罹患情報が集積されつつある中、がん検診精度管理の推進に向け、情報基盤としてのがん登録情報の届出精度、がん検診の精度指標把握における技術的課題等の検証を目的として実施したので報告する。

２　方法

今回用いた情報と照合方法の概要について、図３に示す。検診受診者情報は、平成 24 年度に市町村がん検診を受診したもの（平成 24 年 4 月 1 日-平成 25 年 3 月 31 日受診、胃がん：50,459 件、肺がん：46,904 件）、がん登録情報は平成 24-25 年に診断された症例（平成 24 年 4 月 1 日-平成 25 年 12 月 31 日診断、胃がん：8,894 件、肺がん：8,432 件）を用いた。各情報の姓、名に使用されている漢字は、JIS 第２水準に統一後、※ハッシュ関数（SHA256）による匿名化処理を行い、復元不可能な状態とした。

福岡県保健環境研究所　（〒818-0135　太宰府市大字向佐野 39）
*福岡県保健医療介護部がん感染症疾病対策課
（〒812-8577　福岡市博多区東公園 7-7）
**公益財団法人福岡県すこやか健康事業団
（〒福岡市中央区天神４丁目 1-32）
***公益財団法人福岡県結核予防会
（〒810-0041　福岡市中央区大名２丁目-4-7）

図１　市町村がん検診における精度管理の現状

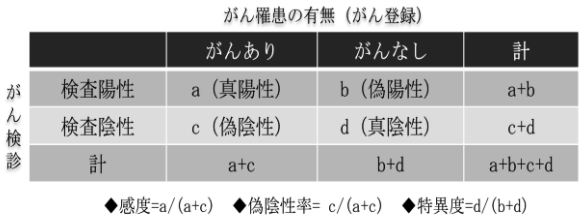

図２　がん登録情報と検診情報の照合による精度指標の算出方法

照合のキー項目は、匿名化後の姓・名、性別、生年月日、住所地の市町村名の５つとした。これらの項目に加え、検診受診者情報における検診受診日、精密検査受診日、検診結果、検診機関が把握した精密検査の結果、がん登録情報における発見経緯、集約診断日、各情報における住所地の郵便番号を補助的な情報として検証した。

※原文から固定長の疑似乱数を生成する演算手法。

例：山田→886y28kj92799387cjhhwpc54888313

偽陰性例の可能性ありとするものについては、本研究で利用可能な各情報の利用範囲から“１次検診で陰性と判断され、その後１年以内に診断されたがん登録情報と一致したもので、次回検診での発見例を含めない”とした（追跡期間１年、大島の定義）。

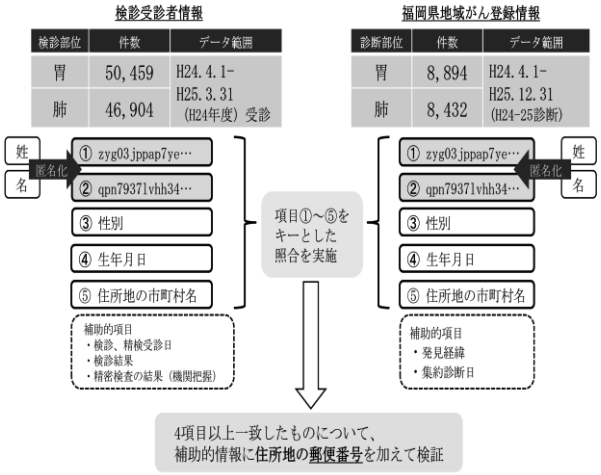

図３　照合の概要

３　結果および考察

３・１　がん登録情報の届出精度について

本研究で利用したがん登録情報は、地域がん登録における医療機関からの任意の届出によるものである。精度指標の把握においてがん登録情報はがん検診受診者がその後がんに罹患したか否かの“真の状況”を示す情報基盤となるため、県内のがん罹患をどれだけ把握できているか、その届出精度が重要となる。

まず、検診機関が紹介先医療機関からの情報により把握したがんが、がん登録情報として届出られている割合を検証した。結果を表１に示す。胃がんは86.7%、肺がんは70.7%が、がん登録によって把握されていた。これらの把握割合の差は、がん登録の届出精度において、肺がんのDCN（死亡票で初めて把握されたがん）の割合が5-6%程度高く（平成24年症例 胃:20.0%、肺:26.3%、平成25年症例 胃:10.3%、肺：15.5%）、罹患届出の数が胃がんよりも少ないことによるものと考えられた。[5) 6)]

表１　検診機関が把握したがんに対するがん登録届出の割合

	【A】受診者総数	【B】1次検診(+)	【C】1次検診（+）かつ、精密検査(+)	【D】【C】のうち、がん登録情報と５項目一致	【D】/【C】(%)
胃	50,459	3,507	83	72	86.7
肺	46,904	1,986	41	29	70.7

表２に、がん登録の届出精度について示す。平成24年症例は、国立がん研究センター“全国がん罹患モニタリング集計”精度基準Bを、平成25年症例は精度基準Aを達成しており、研究利用のための基礎的な要件を満たしているものと考えられた。

表２　がん登録情報の届出精度

	DCO(%) 死亡票の情報のみで把握されたがん	DCN(%) 死亡票で初めて把握されたがん	I/M一定期間中の罹患と死亡の比	全国がん罹患モニタリング集計精度基準
平成24年症例	20.3	21.1	2.4	B（県間比較可能）
平成25年症例	6.6	10.6	2.3	A（全国推計利用可能）

３・２　照合結果とハッシュ化照合の有用性について

照合の結果、主要５項目と一致したものについて、その内訳を図４a，b に示す。胃・肺共に住所地の郵便番号が一致する割合も 97%以上と高く、本研究の照合方法でも、一定の精度で実施できているものと考えられた。また、偽陰性例の可能性のある症例も、胃・肺共に検出された。１次検診で陽性と判定後、精密検査で陰性または検査未受診の症例、すなわち検診機関が追跡不能となったものについても、今回の照合で該当するものが把握できた。

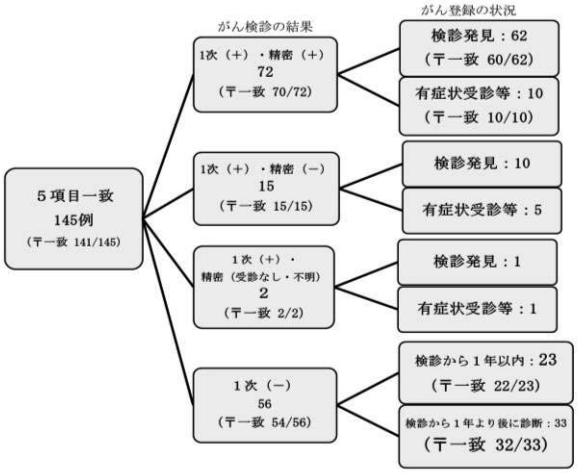

図 4a　胃がんにおける５項目一致症例の内訳

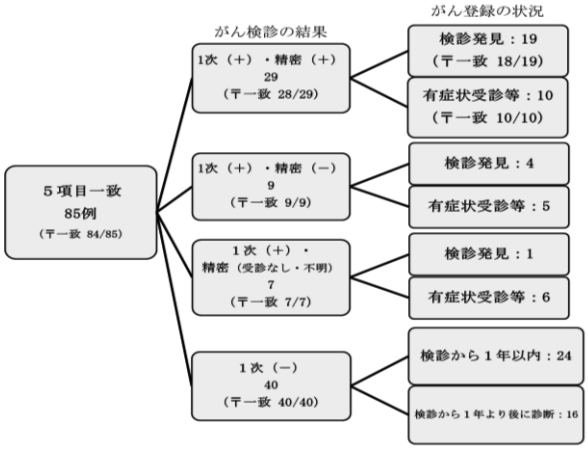

図 4b　肺がんにおける５項目一致症例の内訳

主要４項目が一致したものについて、図５a，bに示す。これらの症例についても、住所地の郵便番号が一致するものが存在しており、同一人物の可能性があると思われた。なお、該当した症例が不一致となった項目は姓もしくは名であり、生年月日は一致していたことから、改姓、漢字表記の誤り等がその原因と考えられた。

今回の照合で検出された偽陰性例や、検診後追跡不可能となりがんと判明した症例は、後に検診の判定結果の妥当性を評価する上で、市町村や検診機関にとって非常に有益であるが、結果や資料を再度検証する為には対象の個人を特定する必要がある。

この点について、今回用いたハッシュ化照合の特徴と利点を図６に示す。検診精度指標の算出のみを目的とするのであれば、ハッシュ化された各情報の照合でその把握が可能となる。偽陰性例等の再検討等、照合後に個人情報が必要となる場合は、予めハッシュ化前後の情報を連結するための ID を付与した状態で匿名化処理後に照合する。その後対象となる症例についてのみ、ID を元に個人情報を利用することで、いずれの場合も、作業時の個人情報の移動を最小限に留めることができる。但し、匿名化実施の有無にかかわらず、各情報の正確性は極めて重要である。照合による利用を前提としたデータの仕様と整備について、関係機関で事前に検討が必要である。

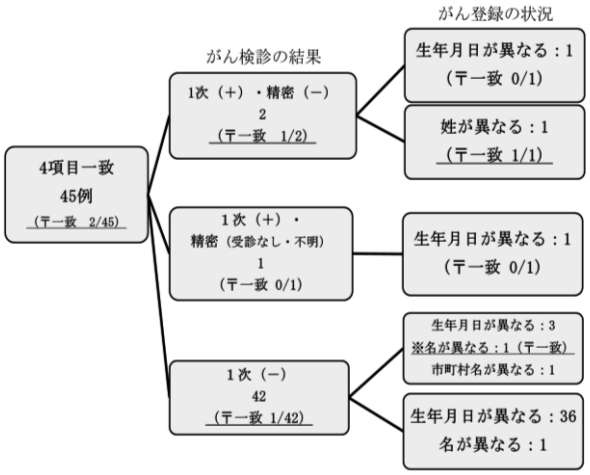

図 5a 胃がんにおける４項目一致症例の内訳

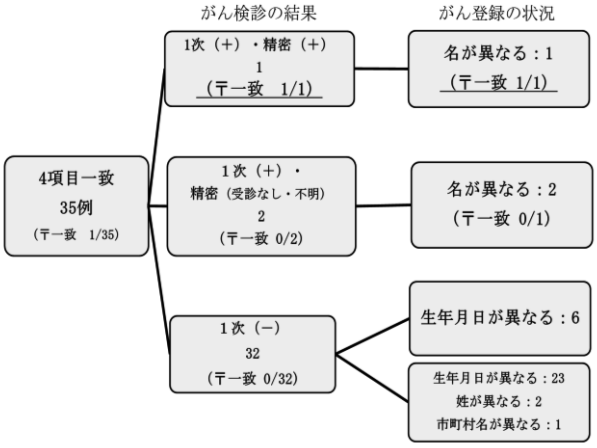

図 5b 肺がんにおける４項目一致症例の内訳

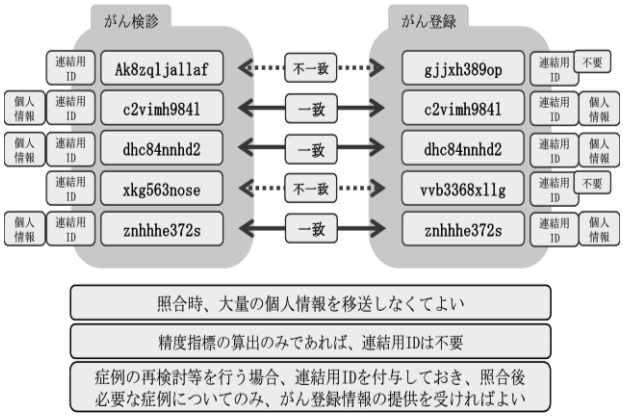

図 6 ハッシュ化照合の特徴と利点

３・３　今後の精度管理推進体制の整備について

集団に対し実施するがん検診には、早期発見・早期治療による“利益”と、過剰診断や偽陽性者への不要な精密検査等の“不利益”のバランスが求められる。このためには、適切な精度管理により、検診の有効性と限界を明らかにし、“利益”の最大化、“不利益”の最小化を実現するための、継続的な取り組みが必要である。

今回の検証では、検診結果における偽陰性例、いわゆる“見逃し例”の可能性があるものも検出されたことから、市町村・検診機関・福岡県が一体となったがん検診精度管理体制の整備が必要な時期に来ていると言える。

これらの要件として、個人情報の円滑な利用に向けた基盤整備（行政的調査研究における個人情報利用手続きの整理）、各自治体の検診実施体制に応じた精度管理（委託の状況に応じたがん登録情報利用、照合作業、偽陰性例の特定及び症例検討等の実施主体）、精度指標算出方法の明確化（“追跡期間”＝がん登録情報の照合範囲の設定や偽陰性例の定義等）、算出結果の解釈と公開の範囲等について、関係機関や専門家による議論と、それを取りまとめるための“場”の構築が今後求められる。

４　まとめ

がん検診における、検査法の精度である感度・特異度等の精度管理推進に向けた課題の検証のため、がん登録情報とがん検診受診者情報について、ハッシュ関数（SHA256）による匿名化処理した後、照合を実施した。

その結果、匿名化処理した情報でも一定の水準で検診精度の把握が可能であることが示唆された。また、偽陰性例、いわゆる“見逃し例”の可能性があるものも検出され、今後、市町村・検診機関・福岡県が一体となったがん検診精度管理体制の整備を進めるための取り組みが必要である。

文献

1) 国立研究開発法人 国立がん研究センター社会と健康研究センター検診研究部 検診評価研究室：有効性評価に基づく検診ガイドライン
2) 厚生労働省 がん検診事業の評価に関する委員会：今後の我が国におけるがん検診事業評価の在り方について（報告書），平成20年3月.
3) 国立研究開発法人 国立がん研究センターがん予防・検診研究センター検診研究部：自治体担当者のためのがん検診精度管理マニュアル
4) 青森県：がん登録データの活用によるがん検診精度管理モデル事業 平成28年度報告書，平成29年3月
5) 国立研究開発法人 国立がん研究センター がん対策情報センター：全国がん罹患モニタリング集計 2012年罹患数・率報告
6) 国立研究開発法人 国立がん研究センター がん対策情報センター：全国がん罹患モニタリング集計 2013年罹患数・率報告

（英文要旨）

Calculation of gastric cancer, lung cancer screening accuracy using the Fukuoka Prefecture regional cancer registry information and cancer screening information

Junichi NAKASHIMA, Mariko YOSHIDA, Takumi NISHI, Yoshito TANAKA, Susumu KATSUKI Akira OOISHI[*], Akiko IKEDA[**], Takashi MATSUMOTO[**], Tatsuhiko KAWARABAYASHI[**] Chiho MIYAZAKI[***], Tetsuro KOREHISA[***]

Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences, Mukaizano 39, Dazaifu, Fukuoka 818-0135, Japan

** Cancer and Infectious Disease Control Division, Fukuoka Prefecture, Higashikoen 7-7, Hakata-ku, Fukuoka 812-8577*

***Fukuoka Foundation for Sound Health, Tenjin 4-1-32, Chuo-ku, Fukuoka 810-0001*

****Fukuoka TB Prevention Center, Daimyo 2-4-7, Chuo-ku, Fukuoka 810-0041*

The accuracy of cancer screening, including sensitivity or false negative rate, can be identified by comparing regional cancer registration information and cancer examination information. As a result of collating anonymized information, cases with possible false negative results that were not identified at the screening institution were detected. This result shows that it is possible to ascertain the precision of cancer screening even with anonymized data, and clarifies the importance of using good quality control methods in the future.

［Key words ; Regional cancer registration, Cancer examination, Quality control］

福岡県保健環境研究所年報第45号，76－79，2018

短報

福岡県で2015年に検出されたノロウイルスGI.3の系統樹解析

吉冨秀亮・中村麻子・小林孝行・芦塚由紀

福岡県で2015年3月から7月に感染性胃腸炎及び食中毒疑い事例の糞便検体からノロウイルスGI.3が検出された。従来、ノロウイルスの検出はN/S領域約350bpの塩基配列に基づく解析結果であり、ノロウイルスGI.3の詳細な性状解析は未実施であった。そこで本研究では、ノロウイルスGI.3の遺伝子学的特徴を明らかにすることを目的に、ポリメラーゼ領域及びカプシドVP1領域の配列を決定し系統樹解析を行ったので報告する。検体は感染性胃腸炎及び食中毒疑い事例由来の糞便10検体を用いた。ポリメラーゼ領域及びカプシドVP1領域は、独自に設計したプライマーを用いて遺伝子増幅し、それぞれの領域について最尤法を用いて系統樹解析を行った。この結果、ノロウイルスGI.3の2539bpを決定し、遺伝子型はすべてGI.P3_GI.3bに分類された。また、2015年に福岡県で検出されたノロウイルスGI.P3_GI.3bは、同時期に中国において検出された0304-19株が最も近縁であることが示唆された。

［キーワード：ノロウイルスGI.3、2015年、系統樹解析］

1　はじめに

ノロウイルスは感染性胃腸炎の主要な原因である。ノロウイルスはカリシウイルス科ノロウイルス属に属し、7つの遺伝子群（GI～GVII）に分類される。そのうち、特にヒトに感染し胃腸炎を引き起こす遺伝子群はGI及びGIIであり、それぞれ9種（GI.1～GI.9）及び22種（GII.1～GII.22）の遺伝子型に分類される[1)]。ノロウイルスは約7500bpの塩基からなる一本鎖RNAを遺伝子として持ち、3つの蛋白質コード領域（open reading frame; ORF）が存在し、ORF1；非構造蛋白質、ORF2；構造蛋白質（カプシド蛋白質；VP1）、ORF3；構造蛋白質（VP2）をコードしている。現在、ORF1がコードするポリメラーゼ領域とORF2がコードするカプシドVP1領域の塩基配列に基づく遺伝子型分類が推奨されている[2)]。

福岡県において、2015年3月から7月にかけてノロウイルスGI.3が感染症発生動向調査事業及び食中毒事例から複数検出された。従来、ノロウイルスの検出法はN/S領域約350bpの塩基配列に基づく解析結果であり、詳細な解析は未実施であった。J.Vinjeら[3)]によると、ノロウイルスGI.3はさらに4つのポリメラーゼ（GI.P3, GI.P4, GI.P5, GI.P6）と4つのカプシドVP1（GI.3a, GI. 3b, GI.3c, GI.3d）のサブタイプの組み合わせに分類される。そこで、本研究では、2015年に福岡県において検出されたノロウイルスGI.3の遺伝子学的な特徴を明らかにすることを目的に、ポリメラーゼ領域及びカプシドVP1領域の塩基配列を決定し、系統樹解析を行ったので報告する。

2　方法

検体は2015年3月から7月にかけて、ノロウイルスGI.3が検出された糞便検体10検体を用いた（表1）。

検体処理及びRNA抽出は常法[4)]に従い行った。ORF1及びORF2を増幅するプライマーは独自に設計した（表2）。1st PCR反応はPrimeScript II High Fidelity One Step RT-PCR Kit（タカラバイオ）を用い、45℃15分逆転写反応後、94℃2分初期変性を行い、98℃10秒変性、60℃15秒アニーリング、68℃2分伸長を40サイクル繰り返した後、68℃7分伸長反応を行った。2nd PCR反応はPrimeSTAR GXL DNA Polymerase（Takara Bio）を用い、98℃10秒変性、60℃15秒アニーリング、68℃2分伸長を40サイクル繰り返した後、68℃7分伸長反応を行った。明瞭な陽性バンドが確認されたPCR産物について、ダイレクトシークエンスにより塩基配列を決定した。決定した塩基配列はGenBankデータベースに登録し、アクセッション番号を取得した（LC378984-LC378993）。

系統樹解析はMEGAソフトウェアver.7を用いて最適なモデルを算出し、ポリメラーゼ領域、カプシドVP1領域ともにKimura 2-parameter model（+I）を用いて最尤法により系統樹を作成した。得られた分子系統樹評価のため、ブートストラップは1000回実施した。

3　結果及び考察

2015年3月から7月に検出されたノロウイルスGI.3陽性10検体についてORF1/ORF2領域の増幅を行った結果、2539bpを決定した。10検体の塩基配列を比較した結果、2539bpの相同性は97.5%～100%、ポリメラーゼ領域904bp

福岡県保健環境研究所　（〒818-0135　太宰府市大字向佐野39）

表 1 検体一覧

	検体名	事例番号	採取年月日	Accession No.
1	FE49_2014	食中毒-1	2015/3/3	LC378984
2	FS421_2014	発生動向-1	2015/3/6	LC378985
3	FE2_2015	食中毒-2	2015/4/14	LC378986
4	FE8_2015	食中毒-2	2015/4/14	LC378987
5	FE29_2015	食中毒-3	2015/4/25	LC378988
6	FE47_2015	食中毒-4	2015/5/13	LC378989
7	FE59_2015	食中毒-5	2015/6/4	LC378990
8	FE61_2015	食中毒-6	2015/6/13	LC378991
9	FS114_2015	発生動向-2	2015/7/6	LC378992
10	FS118_2015	発生動向-3	2015/7/8	LC378993

表 2　ノロウイルス GI.3 解析プライマー一覧

プライマー名	配列 (5'-3')*	
ORF1 region		
GI3-ORF1-+536F	TTGTGAGGGAATTGGGCGAC	1st PCR
GI3-ORF2-931R	AGCCGTGAAGGCATTACCAG	1st PCR
GI3-ORF1-+382F	AGACCTTGGCACCGTCATTC	2nd PCR
GI3-ORF2-893R	TCATATTGCCAACCCAGCCA	2nd PCR
GI3-ORF1-+126F	ACAGCTTGGGACTCAACACA	Sequencing
GI3-ORF1-295F	AGACAGCTTTGGTGGACTCG	Sequencing
GI3-ORF1-314R	CGAGTCCACCAAAGCTGTCT	Sequencing
GI3-ORF2-602R	TTGTTGGGGCGTCCTTAGAC	Sequencing
ORF2 region		
GI3-ORF1-326F	ACGAGGACCCATTTGAGACG	1st PCR
GI3-ORF3-2764R	ACCCAGGTGGAGTAACCCAT	1st PCR
GI3-ORF1-396F	AGCAGCACTCCATGGTGAAA	2nd PCR
GI3-ORF3-2557R	ACCTAAGTGTCGTTGCGGTT	2nd PCR
GI3-ORF2-1103F	ACCATGAGGTTGGTGTGCAT	Sequencing
GI3-ORF2-2106R	ATTGGGAGGGTTTGTGGACC	Sequencing
GI3-ORF2-1405R	TTGCAGTTGCCCATCTAGGG	Sequencing
GI3-ORF2-1572R	GCCAATCACACTCACCCAGA	Sequencing
GI3-ORF2-1779R	ACCCACGGATCGACATTTCC	Sequencing
GI3-CAP-1528R	GAGTTTGTGGGCCAGTGCCA	Sequencing
GI3-CAP-1815R	AAGCCTCCACCTGTAAGCCC	Sequencing
GI3-CAP-607F	ATTGCTGGGCGTGTTTTGAC	Sequencing
GI3-CAP-775F	GACCATGGGCAGATGGTTCA	Sequencing
GI3-CAP-1168F	CCCGTCAGTGATGGACACAA	Sequencing

の相同性は 97.3%～100%、カプシド VP1 領域 1635bp の相同性は 97.7%～100%であった。10 検体のアミノ酸配列を比較した結果、ポリメラーゼ領域の相同性は 99.3%～100%、カプシド VP1 領域の相同性は 98.7%～100%であった。

次に、最尤法を用いてサブタイプ分類が可能な参照株を含めて系統樹解析を行った。ポリメラーゼ領域の比較可能な 267bp を用いて系統樹解析を行った結果、すべて GI.P3 に分類された（図 1)。同様に、カプシド VP1 領域の比較可能な 1635bp について系統樹解析を行った結果、すべて GI.3b に分類された（図 2)。これらの結果から、2015 年に福岡県で検出されたノロウイルス GI.3 はすべて GI.P3_GI.3b に分類されることが明らかとなった。

GenBank データベース検索の結果、2015 年に福岡県で検出された株と最も近縁な株は、2015 年 3 月に中国で検出された 0304-19 株（Accession No. KY934262）であった。これらの株の塩基配列を比較した結果、ポリメラーゼ領域の相同性は 96.2%-97.6%、カプシド VP1 領域の相同性は 95.7%-96.3%であった。同時期に日本国内で検出された株は GenBank に登録されていなかった。本研究では、抗原性の変化を検討していないため、2015 年に GI.P3_GI.3b が複数検出された要因は不明である。今後、カプシド VP1 領域の塩基配列及びアミノ酸配列の変化について解析し、抗原性の変化について解析を行う。

4　まとめ

2015年3月から7月に福岡県において検出されたノロウイルスGI.3はすべてGI.P3_GI.3bに分類された。また、同時期に中国において検出された0304-19株が最も近縁であることが示唆された。

文献

1. Kroneman, A. et al., Proposal for a unified norovirus nomenclature and genotyping. Arch Virol, 158, 10, 2013
2. 病原微生物検出情報，ノーウォークウイルス（ノロウイルス）の遺伝子型（2015年改訂版），2015年9月
3. Vinjé, J., Advances in laboratory methods for detection and typing of norovirus. Journal of clinical microbiology, 2015, 53.2: 373-381.
4. 厚生労働省通知法（平成１９年５月１４日付け食安監発第0514004号）

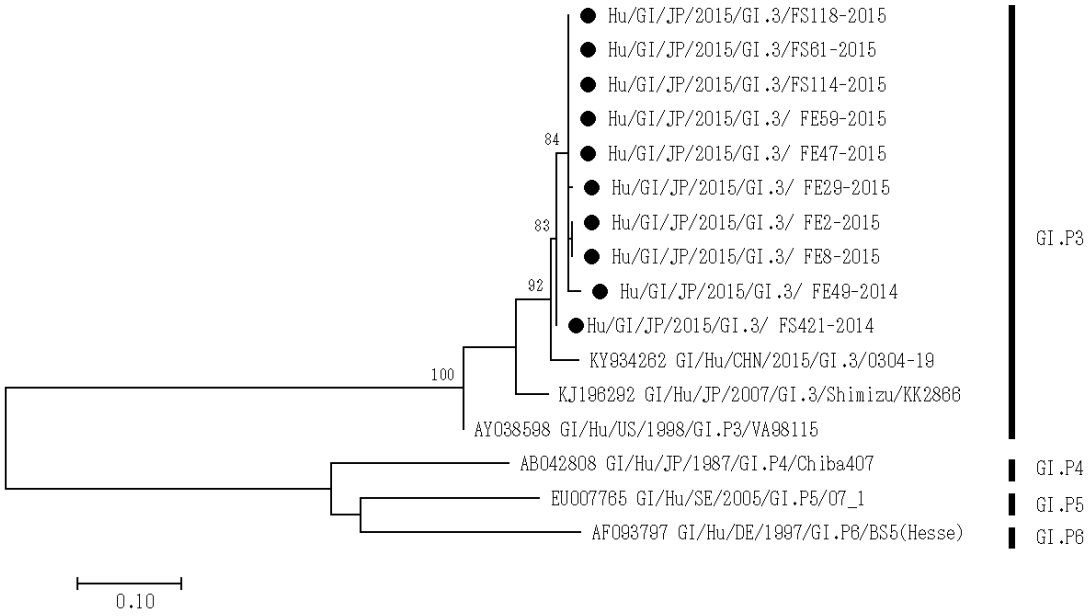

図 1　ノロウイルス GI.3 のポリメラーゼ領域の系統樹解析結果

系統樹はポリメラーゼ領域 267bp において最尤法で作成した。ブートストラップ値は、クラスターを支持する枝にそれぞれ数字で示した。●は 2015 年に福岡県で検出された株を示す。

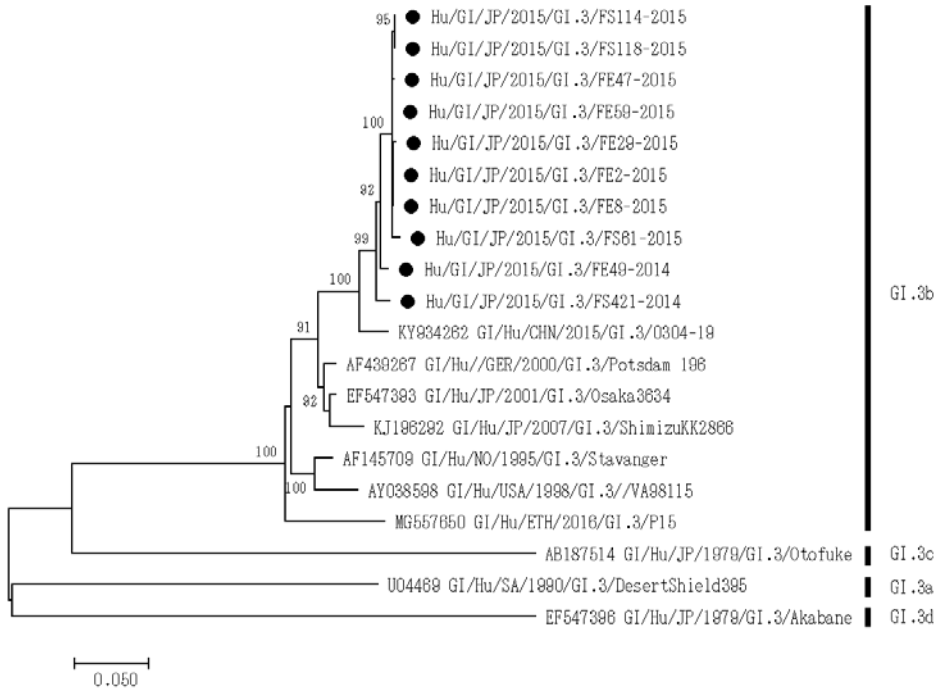

図 2　ノロウイルス GI.3 のカプシド VP1 領域の系統樹解析結果

系統樹はカプシド VP1 領域 1635bp において最尤法で作成した。ブートストラップ値は、クラスターを支持する枝にそれぞれ数字で示した。●は 2015 年に福岡県で検出された株を示す。

（英文要旨）

Phylogenetic analysis of norovirus GI.3 detected in 2015 in Fukuoka

Hideaki YOSHITOMI, Asako NAKAMURA, Takayuki KOBAYASHI, and Yuki ASHIZUKA

Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences,

Mukaizano 39, Dazaifu, Fukuoka 818-0135, Japan

From March to July 2015, Norovirus GI.3 was detected from fecal specimens of infectious gastroenteritis and foodborne suspected outbreaks in Fukuoka. The present study determined the entire polymerase genes and capsid genes of ten norovirus GI.3 isolates from these fecal specimens. In addition, a phylogenetic analysis of each gene region was conducted using the maximum likelihood method to classify the sub-genotypes of the norovirus GI.3 isolates. The 2,539-bp PCR product covering the entire polymerase- and capsid-encoding region sequences of norovirus GI.3 was amplified using original designed primers. Based on the results, all ten norovirus GI.3 strains were classified as GI.P3_GI.3. Unfortunately, norovirus strains from the same season in Japan could not be compared with the isolates from this study because they were not registered in the GenBank database; however, it was clear that the norovirus strains detected in 2015 in Fukuoka were closely related to the 0304-19 strain detected in China in March 2015. Therefore, the norovirus GI.P3_GI.3b detected in 2015 in Fukuoka was likely widely prevalent in Asia.

［Key words; norovirus GI.3, 2015, phylogenetic analysis］

福岡県保健環境研究所年報第45号，80－83，2018

短報

福岡県内の公共用水域のLAS濃度と降水量の関係

志水信弘・秦弘一郎・柏原学・古閑豊和・藤川和浩
・熊谷博史・松本源生・石橋融子

県内のLAS濃度を評価するため、福岡県内の2014～2016年度のLAS測定結果を解析した。LAS年間平均値は、海域及び湖沼では全ての地点で、河川では8割以上の地点で水生生物環境基準 生物特Aに相当した。さらに年度間で季節別に河川のLAS濃度の頻度分布を解析すると、LAS濃度は2014年度の春、夏に高い傾向を、2016年度の夏に低い傾向を示した。このLAS濃度の高い又は低い傾向は、それぞれ顕著な少降水量と多降水量に対応していた。このことから、降水量が平均から著しく逸脱する場合に、LAS濃度は降水量と負の相関を有することが示唆された。

［キーワード：LAS、公共用水域、年間平均値、降水量］

１　はじめに

洗剤原料であるLAS（直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩）は、家庭等から排出され[1)]、環境中の検出例が多く、2012 年度に水生生物の保全に係る水質環境基準（以下、水生生物環境基準とする。）に追加[2)]された。福岡県では、2014 年度より環境基準点等で測定を開始し、LAS 測定データの蓄積が進んできている。

そこで、2014～2016 年度の公共用水域常時監視結果を使用し、県内の LAS 濃度レベルを概観した。特に河川については、濃度階級別頻度分布を季節毎に整理し、変動要因について考察を行った。

２　研究方法

２・１　使用データ

対象調査地点は、福岡県内の公共用水域の環境基準点とし、対象年度を 2014～2016 年度の 3 年度とした。使用したデータは、環境省の水質関連システム[3)]に登録されている公共用水域常時監視結果のうち、対象地点及び年度の LAS 測定データを対象とした。その内訳は、表 1 のとおりであり、総計は河川において 387 地点、1221 件、湖沼では総計 15 地点、155 件、海域では 81 地点、608 件を使用した。

表 1　使用データの内訳

Area	Annual year	Number Points	Data
Rivers	2014	127	391
	2015	127	406
	2016	133	424
Lakes	2014	5	57
	2015	5	49
	2016	5	49
Coastal waters	2014	27	206
	2015	27	206
	2016	27	196

３　結果及び考察

３・１　福岡県内の LAS 年間平均濃度

2017 年度現在、福岡県内の多くの公共用水域は水生生物環境基準類型（表 2）が未指定であり、環境基準との比較は困難である。しかしながら、LAS の環境基準達成評価はその年間平均値により行うことから、対象データを用いて年度毎、調査地点毎に年間平均値を算出し、県内の現状を評価することにした。

表 2　LAS の水生生物環境基準値

Water bodies	Item clases	Standard values
Rivers & Lakes	Aquatic life A	≦0.03 mg/L
	Aquatic life special A	≦0.02 mg/L
	Aquatic life B	≦0.05 mg/L
	Aquatic life special B	≦0.04 mg/L
Coastal waters	Aquatic life A	≦0.01 mg/L
	Aquatic life special A	≦0.006 mg/L

LAS 年間平均値の算出方法は通達[4)]に従い、報告下限値未満（0.0006 mg/L 未満）の値を報告下限値として算出した。また、一部の地点では LAS の年間測定回数が 1 回であったが、これらについてはその値を LAS 年間平均値と

福岡県保健環境研究所　（〒818-0135　太宰府市大字向佐野 39）

して採用した。結果は、調査地点を河川、湖沼、海域に分け、LAS 年間平均値を図 1 に示す濃度階級別に区分し、その階級に属する地点数の占める割合（%）として示した。なお濃度階級は、報告下限値及び表 2 に示す LAS の水生生物環境基準値を参考として区分した。

海域の LAS 年間平均値の頻度分布は、全ての年度及び地点について 0.0006 mg/L 以上 0.006 mg/L 以下であり、湖沼では全ての年度及び地点について 0.0006 mg/L 以上 0.02 mg/L 以下であった。海域及び湖沼では、LAS 濃度が報告下限値未満もしくは極低濃度であるため、福岡県内の海域及び湖沼では生物特 A 相当の LAS 濃度であった。

河川については、0.0006 mg/L 以上 0.02 mg/L 以下の階級が占める割合は、2014 年度で 81.1%、2015 年度では 94.5%、2016 年度では 95.5%と調査地点の 8 割程度が生物特 A に相当する水質であった。

また、河川の 2014 年度の頻度分布は、0.0006 mg/L 以上 0.02 mg/L 以下の階級が占める割合が 81.1 %であり、2015 年度（94.5 %）及び 2016 年度（95.5 %）と比較すると 15%程度低かった。また、0.05 mg/L より高い階級は、2015 年度と 2016 年度では 1%程度であったのに、2014 年度では 6.3 %と約 5 倍高くなっていた。このように LAS 年間平均値の頻度分布は、他年度と比較し 2014 年度が LAS 年間平

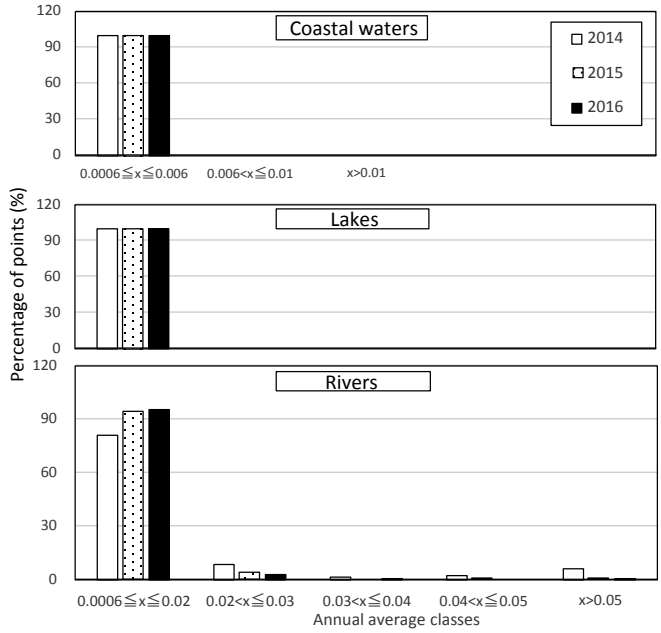

図 1　LAS 年間平均値の頻度分布

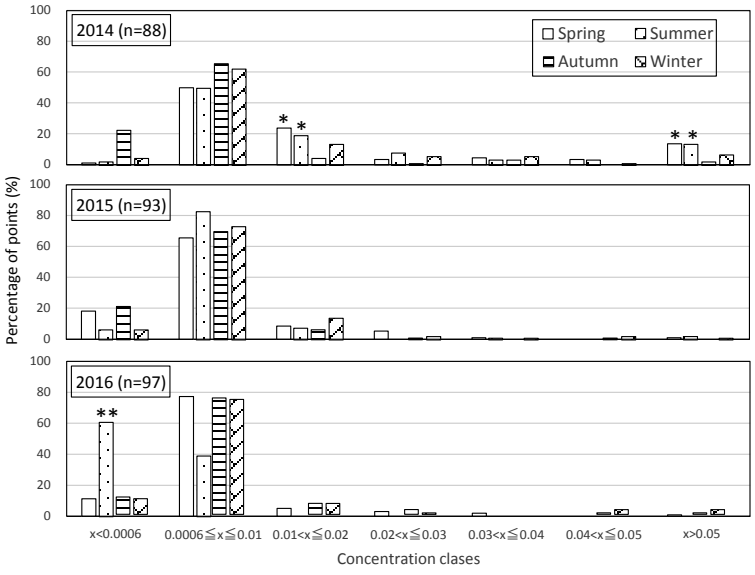

図 2　LAS 測定値の季節別頻度分布

均値の濃度の高い階級に属する地点が多かった。特に 0.05 mg/L より高い階級は、水生生物環境基準値を超過する階級であり、年度によっては全調査地点の約 6%の地点が環境基準を超過する可能性が明らかとなった。

３・２　LAS 濃度の季節別頻度分布の特徴とその要因

2014 年度における河川の LAS 年間平均値の高い階級に属する地点が多かった要因を検討するため、4 季節調査している地点（2014 年度 : 88 地点、2015 年度 : 93 地点、2016 年度 : 97 地点）のデータを選択し、年度毎に LAS 測定データを濃度階級で区分し、その階級に属する地点数の占める割合（%）を季節別に図 2 に示した。

2014 年度の LAS 年間平均値では、0.05 mg/L より高い階級に属する地点の割合が他年度と比較し多かった。そこで、LAS 測定データの頻度分布のうち、0.05 mg/L より高い階級に注目すると 2014 年度の春（13.6 %）及び夏（13.6 %）に他年度（0～2.1%）より割合が高くなっていた（図 2、2014 年度の*表示部分）。また 2014 年度の 0.01 mg/L より高く 0.02 mg/L 以下の階級も、春（23.9 %）及び夏（19.3 %）が他年度（0～8.6 %）より割合が高くなっていた（図 2、2014 年度の*表示部分）。このことから、2014 年度の春及び夏に LAS 濃度が他年度より高い傾向にあり、年間平均値を全般的に押し上げたものと考えられる。

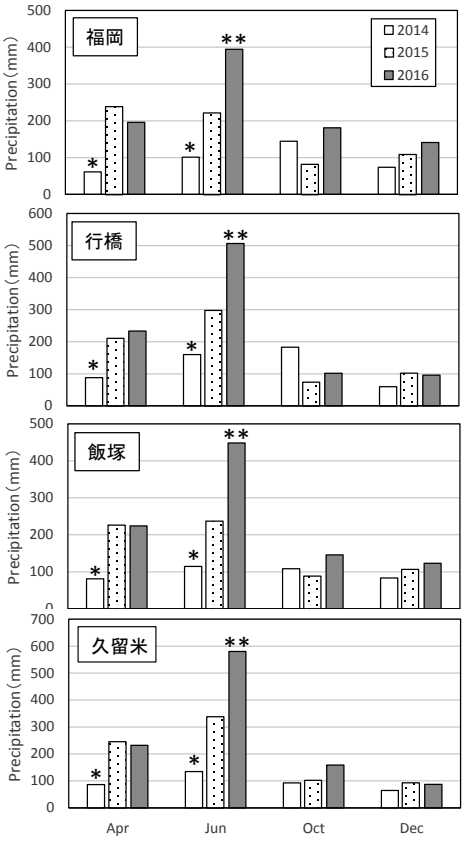

図 3　採水前月の月間降水量

その他の特徴として 2016 年度の 0.0006 mg/L 未満の階級の夏の割合（60.8 %）は、他年度（2.3～6.5 %）と比較し顕著に高くなっており、2016 年度の夏に LAS 濃度が低い傾向にあったと考えられる（図 2、2016 年度の**表示部分）。すでに筆者らは既報 [5]において、LAS の排出源の特徴から河川水 LAS 濃度は河川流量（降水量）と負の相関を有すると仮定し、また福岡県では月の上旬に採水することから前月の降水量が採取時の河川流量に影響すると仮定し、2014 年度の河川中の LAS 濃度の高い傾向が少降水量の影響であると推察している。そこで、福岡県内のアメダス観測所（福岡、行橋、飯塚、久留米）の月間降水量データ [6]を用いて LAS 濃度との関係について考察した。

採取前月の月間降水量データは、季節毎に整理し、図 3 に示した。これを見ると年度間で多少の変動はあるが、2014 年度の春及び夏（図 3、*表示部分）の月間降水量は、他年度と比較し約半分以下と顕著に少なく、河川流量も低下していたと考えられる。逆に 2016 年度の月間降水量（図 3、**表示部分）は、他年度と比較し約倍以上と顕著に多く、河川流量も増加していたと考えられる。このように、LAS 濃度の高い傾向と少降水量（河川流量低下）、LAS 濃度の低い傾向と多降水量（河川流量増加）にそれぞれ対応があり、LAS 濃度は降水量（河川流量）と負の相関を有するという仮説に合致する。

高田ら [7]は、多摩川における 1984 年 8 月から 1 年間の平水時 LAS 濃度を季節間で解析し、LAS 濃度の季節変化は主に温度が作用し、河川流量は寄与が少ないと報告している。本報告でも、図 2 に示す 2015 年度の LAS 測定データの頻度分布に季節間の変動はほぼ無く、高田らの報告と一致している。しかしながら、本報告のように同季節の LAS 測定データの頻度分布を年度間で解析した場合、年度間の降水量の大きな変化により LAS 濃度の変動における河川流量の寄与が顕著に表れたと考えられる。そのため、降水量（河川流量）が平均（平水時）から著しく逸脱する場合には、LAS 濃度は降水量（河川流量）と負の相関を有することが示唆された。このことから、環境基準類型指定後の LAS の基準達成評価には、評価年の降水量や河川流量による影響を考慮する必要がある。そのため、LAS の環境基準監視調査は季節ごとに調査を行い、複数年度間の結果を評価し、対象河川の定常的な状態を把握し、その状態を評価することが理想的と考えられる。

４　まとめ

① LAS年間平均値は、海域及び湖沼では全ての年度、地点において、水生生物環境基準 生物特Aに相当した。河川では8割以上の地点で、生物特Aに相当した。

また、河川においては、年度により全調査地点の約6%が環境基準を超過する可能性があった。

② LAS測定データの頻度分布は、2014年度の春、夏に高い傾向を示し、2016年度の夏に低い傾向を示した。また、LAS濃度の高い傾向と少降水量（河川流量低下）、LAS濃度の低い傾向と多降水量（河川流量増加）にそれぞれ対応があり、LAS濃度は降水量（河川流量）と負の相関を有するという仮説に合致した。

③ LAS濃度の変動における河川流量の寄与は平水時には少ないが、降水量（河川流量）が平均から著しく逸脱する場合にはLAS濃度は降水量（河川流量）と負の相関を有することが示唆された。

文献

1) 経済産業省製造産業局化学物質管理課, 環境省環境保健部環境安全課:平成26年度PRTRデータの概要, 2016.
2) 中央環境審議会水質部会：水生生物の保全に係る水質環境基準の項目追加等について（第2次報告）, 2012.
3) 環境省：水質関連システム
4) 環境省環境管理局水環境部長通達：環水企第 92 号, 2001.
5) 志水ら：福岡県保健環境研究所年報, 43, 99-103, 2015.
6) 気象庁：各種データ・資料, http://www.jma.go.jp/jma/menu/menureport.html
7) 高田秀重、石渡良志:水質汚濁研究, 11(9), 569-576, 1988.

（英文要旨）

Relation between LAS Concentrations of Public Waters and Precipitations in Fukuoka Prefecture

Nobuhiro SHIMIZU、Koichiro HATA、Manabu KASHIWABARA、Toyokazu KOGA、Shusaku HIRAKAWA Kazuhiro FUJIKAWA、Hiroshi KUMAGAI、Gensei MATSUMOTO and Yuko ISHIBASHI

Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences、
Mukaizano 39、 *Dazaifu*、 *Fukuoka 818-0135*、 *Japan*

We investigated the results of LAS monitoring in Fukuoka Prefecture from 2014 to 2016 to estimate LAS concentrations. At all coastal water monitoring points, lakes and over 80% of rivers, the average annual concentrations of LAS were under the value of environmental standards for conservation of the living environment (special aquatic life A). When frequencies of LAS concentrations in rivers were compared for every season between years, LAS concentrations tended to be higher in spring and summer of 2014, and lower in summer of 2016. These increases or decreases in LAS concentrations respectively coincided with decreases or increases in precipitation. Therefore, it is suggested that when precipitation deviates from normal values, LAS concentration is inversely proportional to precipitation.

［Key words; LAS, public waters, annual average, precipitation］

福岡県保健環境研究所年報第45号，84－87，2018

短報

事業場排水中のLAS濃度と特定施設に関する考察

志水信弘・秦弘一郎・柏原学・古閑豊和・藤川和浩
・熊谷博史・松本源生・石橋融子

福岡県内の特定事業場排水を対象にLAS排出の実態調査を行い、LAS排出源として可能性のある特定施設の内容について考察した。73業種118検体を調査した結果、排水中LAS濃度の最小値は0.0006 mg/L未満であり、最大値は0.32 mg/Lであった。排水中LAS濃度は、88.1 %の検体が0.02mg/L未満であり、0.02 mg/Lより高い濃度の検体は11.9%を占めた。また、排水中LAS濃度が上位の業種は、洗浄に関わる施設や工程等を有することが共通しており、洗剤の使用や洗剤中のLASがLASの排出源となる可能性が示唆された。

［キーワード：LAS、事業場排水、産業分類、特定施設］

１　はじめに

水生生物の保全に係る水質環境基準（以降、水生生物環境基準とする。）項目である LAS の排出量は、PRTR 推計結果によるとその 7 割が洗剤等の使用による家庭由来であるが、事業者由来も 3 割あると推定されている [1)]。しかしながら、下水道以外の事業場排水に関する LAS 又は MBAS の報告 [2)]や、最近の事例報告も少ない。そこで、福岡県内の特定事業場排水を対象に LAS 排出の実態調査を行い、LAS 排出源として可能性のある特定施設を検討した。

２　研究方法

２・１　調査対象

調査対象は、2016 年度に事業場排出水の基準監視調査において採取された排水試料のうち、ポリエチレンビンに採取し、実験室に搬入された試料水（n=118）とした。

２・２　試薬、分析方法及び使用機器

LAS の分析において使用した試薬、分析方法及び分析機器は、既報 [3)]のとおり行った。測定結果は、5 同族体の値を環境省環境管理局水環境部長通達 [4)]に従い数値処理し、合計値として LAS 濃度を求めた。

３　結果及び考察

３・１　事業所排水中の LAS 濃度

試料が搬入された事業場については、福岡県環境業務支援システムの登録データを検索し、業種及び水質汚濁防止法特定施設（以降、特定施設とする。）番号を入手した。業種は日本標準産業分類（平成 14 年版）（以降、産業分類とする）[5)]に基づいて分類した。

調査結果の概要を表 1 に示し、産業分類の小分類別に試料数（n）、排水中 LAS 濃度（mg/L）の最小値及び最大値の詳細を表 2 に示す。73 業種 118 検体を調査した結果、排水中 LAS 濃度の最小値は 0.0006 mg/L 未満であり、最大値は 0.32 mg/L であった。また、平均値は 0.011 mg/L と検出下限値の 2 倍程度であった。今回の結果を過去の例（MBAS として平均値が 1.2 mg/L、濃度範囲は 0～34 mg/L）[2)]と比較すると、最大値及び平均値においてそれぞれ 100 分の 1 となっており、過去より事業場排水中 LAS 濃度が顕著に低くなっていた。

次に、濃度階級を水生生物環境基準 [6)]を参考にして設定し、排水中 LAS 濃度の度数分布を図 1 に示す。LAS 濃度

表 1　事業場排水中の LAS 濃度の概要

業種数	検体数	LAS濃度(mg/L)		
		最小値	最大値	中央値
73	118	<0.0006	0.32	0.0006

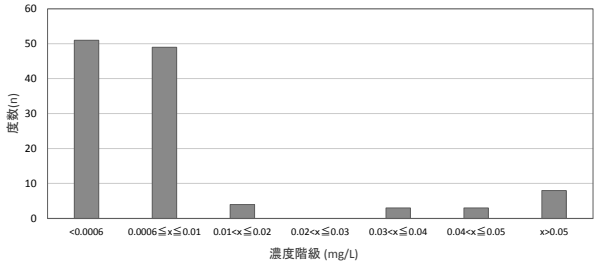

図 1　事業場排水中の LAS 濃度の度数分布

福岡県保健環境研究所　（〒818-0135　太宰府市大字向佐野 39）

表 2　事業場排水中の LAS 濃度

日本標準産業分類（平成14年版）		n	LAS濃度（mg/L）	
分類番号	小分類		最小値	最大値
0123	養豚業	1	－	< 0.0006
0912	乳製品製造業	2	< 0.0006	0.011
0919	その他の畜産食料品製造業	1	－	< 0.0006
0931	野菜缶詰，果実缶詰，農産保存食料製造業	1	－	0.0008
0941	味そ製造業	1	－	< 0.0006
0949	その他の調味料製造業	1	－	0.0014
0982	動物油脂製造業	2	< 0.0006	< 0.0006
0992	めん類製造業	1	－	< 0.0006
0993	豆腐・油揚製造業	2	< 0.0006	< 0.0006
0995	冷凍調理食品製造業	4	< 0.0006	0.049
0996	そう菜製造業	1	－	< 0.0006
0999	他に分類されない食料品製造業	5	< 0.0006	0.045
1022	ビール製造業	1	－	0.0008
1412	金属製家具製造業	1	－	0.0010
1611	印刷業	1	－	0.0007
1729	その他の無機化学工業製品製造業	2	0.0006	0.32
1731	石油化学系基礎製品製造業	2	< 0.0006	0.0006
1761	医薬品原薬製造業	1	－	0.0055
1762	医薬品製剤製造業	1	－	< 0.0006
1792	農薬製造業	1	－	0.0006
1998	他に分類されないプラスチック製品加工業	1	－	0.0006
2021	ゴム製履物・同附属品製造業	1	－	< 0.0006
2219	その他のガラス・同製品製造業	3	< 0.0006	0.062
2229	その他のセメント製品製造業	1	－	0.0018
2291	ほうろう鉄器製造業	1	－	0.034
2299	他に分類される窯業，土石製品製造業	1	－	0.0009
2333	冷間ロール成形形鋼製造業	1	－	0.017
2411	銅第1次精錬・精製業	1	－	< 0.0006
2423	アルミニウム第2次精錬，精製業	2	0.0006	0.0008
2499	他に分類されない非鉄金属製造業	1	－	0.0019
2511	ブリキ缶・その他のめっき板製品製造業	2	< 0.0006	< 0.0006
2532	ガス機器・石油危機製造業	1	－	0.0054
2542	建築用金属製品製造業	1	－	0.0028
2543	製缶板金業	1	－	0.085
2562	溶融めっき業	2	0.0007	0.0008
2564	電気めっき業	2	0.047	0.072
2565	金属熱処理業	2	< 0.0006	0.031
2569	その他の金属表面処理業	2	< 0.0006	0.0007
2631	建設機械・鉱山機械製造業	3	< 0.0006	< 0.0006
2682	冷凍機，温湿調整装置製造業	1	－	0.0031
2699	各種機械，同部品製造修理業	1	－	0.0074
2712	変圧器類製造業	2	< 0.0006	< 0.0006
2713	開閉装置，配電盤，電力制御装置製造業	1	－	< 0.0006
2715	電気溶接機製造業	1	－	< 0.0006
2729	その他の民生用電気機械器具製造業	1	－	0.0006
2815	交通信号保安装置製造業	1	－	< 0.0006
2913	集積回路製造業	1	－	< 0.0006
3011	自動車製造業	2	< 0.0006	< 0.0006
3012	自動車車体・付随車製造業	1	－	< 0.0006
3013	自動車車体・付属品製造業	3	< 0.0006	0.0009
3311	発電所	1	－	< 0.0006
3631	下水道処理施設維持管理業	6	< 0.0006	0.0024
4711	倉庫業	1	－	< 0.0006
5511	総合スーパー	1	－	0.0083
5795	料理品小売業	1	－	< 0.0006
5811	自動車(新車)小売業	1	－	0.0010
7011	一般食堂	1	－	< 0.0006
7012	日本料理店	1	－	0.0012
7211	旅館、ホテル	2	0.001	0.0038
7291	会社・団体の宿泊施設	1	－	0.0012
7311	一般病院	5	< 0.0006	0.017
7312	精神病院	2	0.0006	0.0049
7411	保健所	1	－	< 0.0006
7543	通所，短期入所介護施設	2	< 0.0006	< 0.0006
7631	高等学校	3	0.0022	0.070
7643	高等専門学校	1	－	0.0006
8113	農学研究所	3	< 0.0006	0.075
8211	普通洗濯業	3	< 0.0006	0.053
8443	ゴルフ場	1	－	0.018
8512	し尿処分業	1	－	< 0.0006
8599	他に分類されない廃棄物処理業	1	－	0.0007
8619	その他の自動車整備業	1	－	0.058
9032	環境計量証明業	2	0.0023	0.037

が 0.0006 mg/L 未満の検体は、51 検体あり、43.2 %を占めた。また 0.0006 mg/L 以上 0.01 mg/L 未満の検体は 49 検体あり、0.01 mg/L より高く 0.02 mg/L 以下の検体は 4 検体であった。これら 3 濃度階級の合計は 104 検体であり、全検体の 88.1 %を占めていた。一方、0.02 mg/L より高い濃度の検体は 14 検体と全検体の 11.9 %を占めた。このように 88.1 %の検体は、排出時点で河川及び湖沼の水生生物環境基準の最も厳しい類型 生物特 A の基準（LAS : 0.02 mg/L 以下）を満足していた。また、多くの有害物質の排水基準は環境基準の 10 倍に設定されるが、今回の調査における LAS 濃度最大値（0.32mg/L）は、最も緩い環境基準（0.05 mg/L）の 10 倍を下回っていたこれらのことから、今後排水基準が設定されたとしても多くの事業場において基準を満足するものと考えられる。

３・２　排水中 LAS 濃度上位の産業分類と特定施設

事業場排水中の LAS 濃度が比較的高い業種や特定施設について考察するため、排水中 LAS 濃度の最大値が 0.05mg/L を超えた業種（8 業種、18 事業場）を抽出し、最大値の高い順に表 3 に示した。抽出事業場については、福岡県環境業務支援システムの登録データから特定施設番号を入手し、水質汚濁防止法施行令[7]別表第 1 に基づいて分類した。次に、同業種内で重複する特定施設を抽出し、表 3 に特定施設番号及び名称（名称が長いものは、一部省略した。）を示した。

その結果、5 業種（農学研究所、高等学校、その他のガラス・同製品製造業、その他の自動車整備業、普通洗濯業）では、いずれも洗浄に関する施設が含まれていた。洗浄施設では洗剤の使用が予想され、洗剤中に含まれる LAS が排出源となる可能性が考えられた。

製缶板金業（酸又はアルカリによる表面処理施設）及び電気めっき業（電気めっき施設）については、製造工程において金属表面の脱脂を行う場合がある。脱脂工程の一部では LAS を含む洗剤が使用される場合があり[8]、これが排出源となる可能性が考えられた。

表 3　排水中 LAS 濃度上位の産業分類と特定施設

産業分類	n	最大値 (mg/L)		特定施設番号及び名称
その他の無機化学工業製品製造業	2	0.32	27	無機化学工業製品製造業の用に供する施設 イ～ル
製缶板金業	1	0.085	65	酸又はアルカリによる表面処理施設
農学研究所	3	0.075	71-2	研究、試験、検査又は専門の教育を行う事業場 イ 洗浄施設 ロ 焼入れ施設
電気めっき業	2	0.072	66	電気めっき施設
高等学校	3	0.070	71-2	研究、試験、検査又は専門の教育を行う事業場 イ 洗浄施設 ロ 焼入れ施設
その他のガラス・同製品製造業	3	0.062	53	ガラス又はガラス製品の製造業 イ 研磨洗浄施設 ロ 排ガス洗浄施設
その他の自動車整備業	1	0.058	71	自動式車両洗浄施設
普通洗濯業	3	0.053	67	洗濯業の用に供する洗浄施設

一方、排水中 LAS 濃度が最大であったその他の無機化学工業製品製造業では、特定施設情報から排出源を推定できなかったため、管轄保健福祉環境事務所に事業場の排水系路等の照会を行った。その結果、当該事業場では器具やタンクローリーの洗浄排水が事業系の排水経路に合わさることが分かった。このことから、洗浄に関する施設が含まれた 5 業種と同様に洗浄時に使用される洗剤中に含まれる LAS が排出源となる可能性が考えられた。

このように排水中 LAS 濃度が上位の業種は、洗浄に関わる施設や工程等を有することが共通しており、洗剤の使用や洗剤中の LAS が LAS の排出源となる可能性が示唆された。しかしながら、今回の推定は特定施設情報のみを検討の対象としており、特定施設以外の排出源が存在する可能性も高く、排出源特定にはさらに詳細な調査が必要と考えられる。また、特定施設以外の未規制の事業場や小規模事業場は、排水中 LAS 濃度の知見が全くないため今後の検討が必要と考えられる。

4　まとめ

① 73業種118検体を調査した結果、排水中LAS濃度の最小値は0.0006 mg/L未満であり、最大値は0.32 mg/Lであった。

② 排水中LAS濃度は、全検体の88.1 %が0.02mg/L未満であり、0.02 mg/Lより高い濃度の検体は11.9 %を占めた。

③ 排水中LAS濃度が上位の業種は、洗浄に関わる施設や工程等を有することが共通しており、洗剤の使用や洗剤中のLASが排出源となる可能性が示唆された。

文献

1) 経済産業省製造産業局化学物質管理課, 環境省環境保健部環境安全課:平成 26 年度 PRTR データの概要, 2016.
2) 吉川ら：水質汚濁研究, 11(3), 194-196, 1988.
3) 志水ら：福岡県保健環境研究所年報, 43, 99-103, 2015.
4) 環境省環境管理局水環境部長通達：環水企第 92 号, 2001.
5) 総務省：日本標準産業分類, 平成 14 年 3 月.
6) 環境省：平成 25 年 3 月環境省告示第 30 号, 2013.
7) 水質汚濁防止法施行令（昭和 46 年 6 月 17 日政令第 188 号）, 1971.
8) 古川七郎:近畿アルミニウム表面処理研究会, 136, 10-19, 1989.

（英文要旨）

Investigation of LAS Concentrations in Effluents from Factories and Specified Facilities

Nobuhiro SHIMIZU、Koichiro HATA、Manabu KASHIWABARA、Toyokazu KOGA、Shusaku HIRAKAWA Kazuhiro FUJIKAWA、Hiroshi KUMAGAI、Gensei MATSUMOTO and Yuko ISHIBASHI

Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences、
Mukaizano 39、 *Dazaifu*、 *Fukuoka 818-0135*、 *Japan*

We investigated LAS concentrations in effluent from factories in Fukuoka Prefecture and studied the potential for specified facilities to serve as LAS emission sources. Measurement of LAS concentrations in 118 effluent samples from 87 industry types revealed that the minimum value was under 0.0006 mg/L and the maximum value was 0.32 mg/L. The LAS concentrations in 88.1% of all samples were under 0.02 mg/L, while those in 11.9% of all samples were over 0.02 mg/L. Industry types with high LAS concentrations in effluent commonly have facilities or manufacturing processes related to washing. Therefore, it is suggested that detergents used in washing process are LAS emission sources.

［Key words; linear alkyl benzene sulfonate, effluent, industry type, specified facility］

福岡県保健環境研究所年報第45号，88－91，2018

短報

ニセネコゼミジンコ（*Ceriodaphnia dubia*）を用いた全排水毒性試験の検証と事業場排水への適用

古閑豊和、柏原学、志水信弘、石橋融子

ニセネコゼミジンコ(*Ceriodaphnia dubia*)を用いた飼育の検討、感受性試験及び排水を用いた繁殖試験を実施した。恒温槽は試薬類等を使用していない実験室に設置することで親ミジンコの死亡率が低下した。また、飼育水を市販のミネラルウォーターにすることで産仔数が安定した。この飼育条件下でマスカルチャー（集団飼育）からシングルカルチャー（個別飼育）に移行後、5週間程度で平均産仔数が試験開始条件に達した。塩化ナトリウムを用いた感受性試験の結果、NOEC及びIC_{25}がそれぞれ、0.77 g/L、0.88 g/Lとなった。今回得られたIC_{25}は国内試験機関で試験した結果の範囲内であった。排水を用いた試験では、PMSDが27%となりUS EPAが基準とする試験精度が確認された。

［キーワード：*Ceriodaphnia dubia*、全排水毒性試験］

１　はじめに

近年、水環境中に排出される化学物質の管理手法として生物応答を用いた排水管理が注目されている[1)]。生物応答を活用した指標の利点は、従来の機器分析で把握することのできない複数の化学物質の影響を評価できることであり、欧米では生物応答を用いた指標によって化学物質を含む事業場排水等の規制を行っている。我が国では、2010年度より環境省が新しい排水管理手法として全排水毒性試験（Whole Effluent Toxicity、略称；WET）の導入について検討を行っている[2)]。WET 手法で用いられる生物は、藻類、甲殻類、魚類の 3 種類の水生生物であり、これらを用いて排水の毒性影響を網羅的に検知する。WET 手法において甲殻類はニセネコゼミジンコを用いるミジンコ繁殖試験を行うこととなっている[2)]。

ミジンコ繁殖試験では産仔数を評価に用いるが、ニセネコゼミジンコの産仔数は飼育水等の影響を受けることが多い。長谷川ら[3)]や小林ら[4)]によるとニセネコゼミジンコの飼育水は硬度が重要であることを報告しており、市販のミネラルウォーターを水道水で希釈して飼育水としている。一方、杉山らは活性炭を通した水道水を使用し飼育を行っている[5)]。そこで今回、当研究所におけるニセネコゼミジンコの飼育水をはじめとする飼育条件を検討し、さらに試験の有効性を検証するために感受性試験及び排水を用いたミジンコ繁殖試験を実施し、試験体制を確立したので報告する。

福岡県保健環境研究所　（〒818-0135　太宰府市大字向佐野 39）

２　実験方法

２・１　試験生物

試験生物として『生物応答を用いた排水試験法（検討案）』[6)]（以下、試験法（案））に従い、国立研究開発法人国立環境研究所アクアトロン分譲センターより分譲されたニセネコゼミジンコ（*Ceriodaphnia dubia*）[6)]を用いた（図1）。

２・２　恒温装置の設置場所

飼育及びミジンコ繁殖試験に使用した恒温槽（MTI-201、東京理化器械株式会社製）は外気を取り入れる構造になっていることから、設置場所によるミジンコの生存率への影響を検討した。設置場所は有機溶媒等の試薬類を使用する実験室と試薬類を使用しない実験室を選択した。

２・３　飼育容器

ニセネコゼミジンコを飼育する容器として 300 mL ガラス製ビーカーと 50 mL ガラス製スナップカップを用いた。容器はアルカリ性洗剤で超音波洗浄後に硝酸洗浄とアセトン洗浄を行ってから使用した。

２・４　飼育水

飼育水は、長谷川ら[3)]や小林ら[4)]を参考にコントレック

ス（Nestle 製）を硬度が 80 mg/L となるように水道水で希釈した飼育水と廣瀬らの報告 [7]を参考に飛騨の水（飛騨名水株式会社製、硬度 : 85.9 mg/L）を使用した。水道水は活性炭に通水後、紫外線殺菌及びエアレーションしたものを使用した。

２・５　飼育条件

ニセネコゼミジンコの飼育は、マスカルチャー（集団飼育）で行い、その後シングルカルチャー（個別飼育）を行った。マスカルチャーは 300 mL ガラス製ビーカーに飼育水 200 mL を入れて 10-20 匹の親ミジンコを飼育した。

マスカルチャーは 1 週間に 3 回水替え（月・水・金）を行った。仔ミジンコの採取は、原則として毎日行った。また、2 週間ごとに新しいマスカルチャーを作成した。

シングルカルチャーは、親ミジンコが産仔した後 24 時間以内の仔ミジンコを飼育水 15 mL を入れた 50 mL ガラス製スナップカップに一匹づつ分け、合計 35 匹飼育した。シングルカルチャーの継代は 7 日間ごとに産仔数が多い親ミジンコから行った。水替えは 1 週間に 3 回（月・水・金）行った。

餌は、1.00×10^8 個/mL となるように希釈したクロレラ(Recenttek 製)をマスカルチャーでは 200 µL、シングルカルチャーでは 50 µL を毎日給餌した。さらに YCT（Yeast Cerophyll and Trout Chow, Recenttek 製）をマスカルチャーでは 200 µL、シングルカルチャーでは 50 µL 毎日給餌した。

水温は試験法（案）に従い 25±1℃とした。光条件は明暗時間がそれぞれ 16 時間及び 8 時間の長日条件とした。

マスカルチャーからシングルカルチャーへ移行後の産仔数の変化を継代毎に記録し、平均産仔数が試験開始条件である 15 匹以上を満たすまでの回数を検討した。

２・６　標準物質を用いた感受性試験

試験法（案）に従い、塩化ナトリウム（和光純薬工業製、水質試験用、純度99.5%）を標準物質として感受性試験を行った。試験濃度は、公比1.4の5濃度区（0.390-1.50 g /L）で実施した。試験に用いたミジンコは、シングルカルチャーにて親ミジンコの死亡率が10%以下で三腹分の合計産仔数が15匹以上かつ三腹目が8匹以上の親ミジンコから得られた仔ミジンコを用いた。水温、光条件及び試験成立条件は試験法（案）に従った。

２・７　排水を用いたミジンコ繁殖試験

藻類生長阻害試験で影響が確認された事業場排水（1試料）を用いたミジンコ繁殖試験を行った。排水試料は40 µm ナイロンフィルター（メルク社製）でろ過後、試験に使用するまで冷蔵庫（4℃）にて保存した。試験濃度区は、公

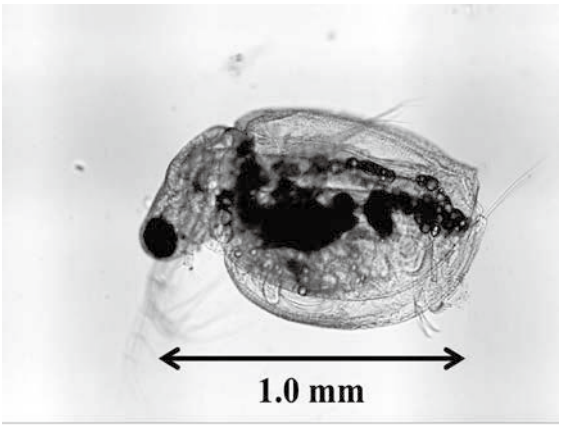

図 1 ニセネコゼミジンコ

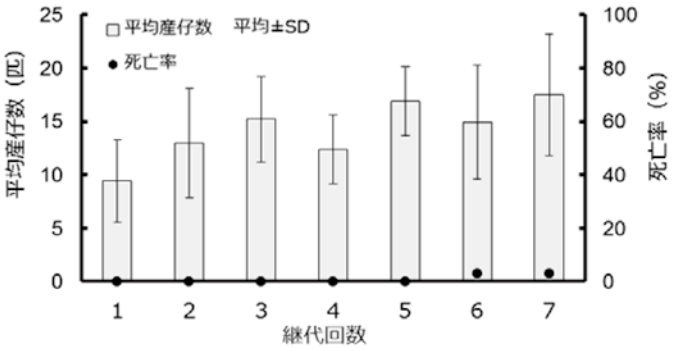

図 2 継代毎の平均産仔数の変化

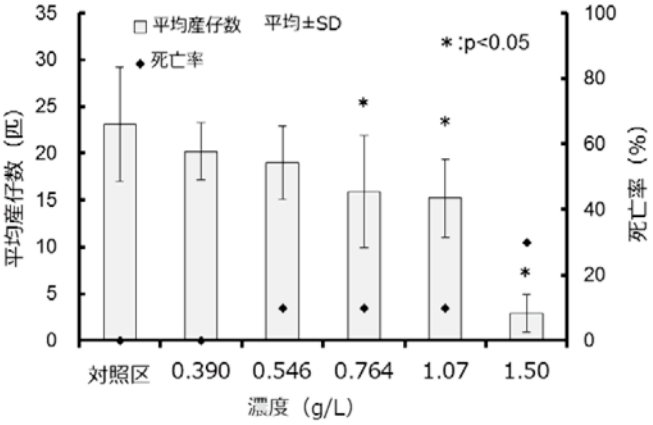

図 3 感受性試験結果

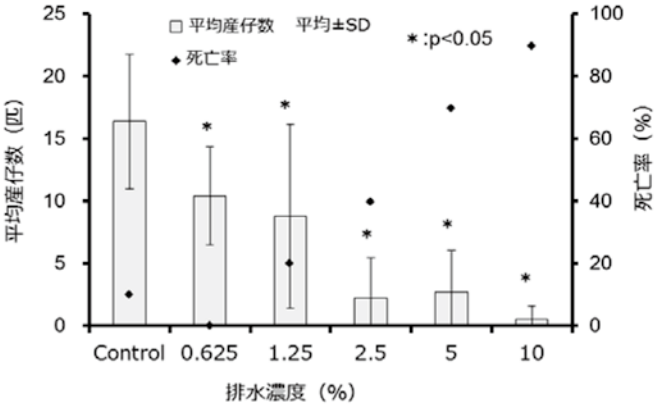

図 4 排水を用いたミジンコ繁殖試験結果

比2の0.63-10%で行った。水温、光条件及び試験成立条件は試験法（案）に従った。また、排水試験の有効性を、最小有意差の影響値である PMSD（Percent of MSD）[8-10]を算出することによって行った。

２・８　統計解析方法

各試験のエンドポイント（産仔数）について最大無影響濃度NOEC(No observed effect concentration)及びx%阻害濃度ICx(x% inhibition concentration)を統計解析ソフトR[11]を用いて算出した。このときRの計算に用いる関数等は渡部ら[8]の方法を参考とし、統計処理手法は試験法（案）に従って行った。

３　結果及び考察

３・１　恒温槽の設置場所における室内環境の影響

試薬類を使用している実験室に恒温槽を設置した場合にマスカルチャーでは親ミジンコの死亡が頻繁に確認された。またシングルカルチャーにおいて1週間飼育した親ミジンコの死亡率が80%以上であった。

一方、試薬類を使用していない実験室に恒温槽を設置した場合には、マスカルチャーにおける親ミジンコの死亡がほとんど確認されなかった。また、シングルカルチャーにおいても1週間飼育した親ミジンコの死亡率は10%以下であった。実験室内の雰囲気が親ミジンコの状態に影響を与える可能性が示唆されたため、恒温槽は試薬類を使用していない実験室に設置することとした。

３・２　飼育水の影響

コントレックスを水道水で希釈した飼育水で飼育した場合にシングルカルチャーで継代を繰り返しても3腹目の平均産仔数が15匹以上とならなかった。その詳しい原因は判らなかった。

一方、飛騨の水を用いた場合には、後述するようにシングルカルチャーの産仔数が継代を繰り返すことで15匹以上となったことから、飼育水として飛騨の水を使用することとした。

３・３　産仔数の変化

マスカルチャーから移行後のシングルカルチャーの産仔数及び死亡率の変化を図 2 に示す。移行後、継代 4 回目（4 週目）までは産仔数が試験開始条件である平均産仔数 15 匹を満たさない場合があった。しかし、継代 5 回目（5 週目）以降は産仔数の平均が連続して 15 匹以上となった。親ミジンコの死亡率については全て試験開始条件（試験前 7 日間の平均死亡率が 20%を超えないこと）を満たした。

当研究所の飼育環境においてマスカルチャーからシングルカルチャーへ移行後は 5 週間程度で試験開始条件の産仔数に達することが分かった。

３・４　感受性試験結果

塩化ナトリウムを用いた感受性試験における産仔数の変化を図3に示す。死亡率は、最高濃度区である1.5 g/Lで30%となった。NOECは0.77 g/L、IC_{25}は0.88 g/Lとなり、文献値[11] のIC_{25}である0.47-1.48 g/L（平均0.87 g/L）の範囲内であった。よって、本研究所の飼育管理条件で試験精度が確認された。

３・５　排水を用いたミジンコ繁殖試験結果

排水を用いたミジンコ繁殖試験結果を図4に示す。死亡率は、最高濃度区である10%濃度区で90%となった。IC_{25}は1.5%、IC_{50}は5.3%となり、PMSDは27%となった。US EPAではPMSDの上限値[8-9]を超えたデータについては再試験を推奨しているが、今回の結果は27%で、US EPAのPMSDの上限値[8-9]である37%以下であった。今回の排水試験結果により本研究所の飼育条件で試験精度が確認された。

４　まとめ

ニセネコゼミジンコを用いたミジンコ繁殖試験について恒温槽の設置場所と飼育水について検討し、感受性試験及び排水を用いたミジンコ繁殖試験を行った。恒温槽は試薬類を使用していない実験室に設置することで親ミジンコの死亡率が低下し、飼育水は飛騨の水を使用することで産仔数が安定した。マスカルチャーからシングルカルチャーへ移行後、試験開始条件に達するまで5週間程度かかった。塩化ナトリウムを標準物質とした感受性試験の結果、IC_{25}は0.88 g/Lとなり問題なく試験できていた。また、排水を用いたミジンコ繁殖試験では、PMSDが27%となり、問題なく試験できていた。今回の検討で本研究所の飼育条件を決定し、全排水毒性試験におけるミジンコ繁殖試験を実施できる体制を確立した。

文献

1) 鑪迫典久：生物応答を用いた排水評価･管理手法の国内外最新動向，株式会社エヌ・ティー・エス，156，2014.
2) 環境省，生物応答を利用した排水管理手法について，https://www.env.go.jp/press/files/jp/28556.pdf，2015.
3) 長谷川絵里ら：名古屋市環境科学調査センター年報，81-83，2012.
4) 小林弘明ら : 川崎市環境総合研究所年報，87-92，2014.
5) 杉山　寛ら：千葉県環境研究センター年報，2015.
6) 排水管理のバイオアッセイ技術検討分科会 : 生物応答

を用いた排水試験法（検討案），
https://www.env.go.jp/press/files/jp/28557.pdf，2013.
7) 廣瀬佳則ら：第 40 回環境保全・公害防止研究発表会講演要旨集，106-107，2013.
8) 渡部春奈ら：環境化学，25，43-53，2015.
9) US EPA: Short-term methods for estimating the chronic toxicity of effluents and receiving waters to freshwater organisms, Fourth edition. EPA-821-R-02-013, 269-275, 2002.
10) US EPA: Understanding and Accounting for Method Variability in Whole Effluent Toxicity Applications Under the National Pollutant Discharge Elimination System, EPA 833-R-00-003 , 7.1-7.2 , 2000.
11) R Core Team: R: Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. Available at http://www.R-project.org，2015.

（英文要旨）

Validation of *Ceriodaphnia dubia* Reproduction Test For Whole Effluent Toxicity and Application to Industrial Effluent

Toyokazu KOGA, Manabu KASHIWABARA, Nobuhiro SHIMIZU and Yuko ISHIBASHI

Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences,
Mukaizano 39, Dazaifu, Fukuoka 818-0135, Japan

We investigated reproduction tests using industrial wastewater samples and sensitivity tests and breeding methods using *Ceriodaphnia dubia*. The mortality of parent daphnia decreased in a thermostat chamber placed in a laboratory without reagents. The number of neonates increased with the use of commercial mineral water. The average number of neonates of *Ceriodaphnia dubia* increased to the number of neonates of test start conditions at 5 weeks after switching from mass-culture to single-culture. In the sensitivity test using sodium chloride, the NOEC was 0.77 g/L and the IC_{25} was 0.88 g/L. The results of the sensitivity test were within the range of the IC_{25} of the Japanese ecotoxicological tests laboratory. In the *Ceriodaphnia dubia* reproduction test using industrial wastewater, the PMSD was 27%. There were no significant differences between the results of the developed tests and those obtained using the USEPA PMSD criteria (upper limit: 37%).

［Key words ; *Ceriodaphnia dubia*, whole effluent toxicity］

福岡県保健環境研究所年報第 45 号，92－94，2018

資料

平成 29 年度収去食品の細菌学的検査及び残留抗生物質モニタリング検査

中山志幸・カール由起・重村洋明・江藤良樹・濱﨑光宏・世良暢之

福岡県食品衛生監視指導計画及び食品検査実施計画に基づき、保健福祉(環境)事務所等から搬入された食品について、食中毒の予防、流通食品の汚染実態の把握等を目的とした収去検査を行った。鶏肉、豚肉、牛肉、生食用牛肉、生食用馬肉、生食用鮮魚介類、生食用かき、液卵（殺菌及び未殺菌）の合計 89 検体について検査を実施した（延べ 718 項目）。生食用かき 4 検体及び生食用牛肉 2 検体を除く 83 検体について、汚染指標菌及び食中毒菌の検査を行った結果、大腸菌群が 65 検体、サルモネラ属菌が 15 検体、黄色ブドウ球菌が 15 検体、カンピロバクター・ジェジュニ／コリが 11 検体、ウェルシュ菌が 9 検体及びセレウス菌が 2 検体から検出された。また、 50 検体については、残留抗生物質モニタリング検査も併せて行ったが、いずれの検体からも残留抗生物質は検出されなかった。

［キーワード：収去検査、食品検査、食中毒菌、残留抗生物質］

１　はじめに

厚生労働省食中毒統計資料によると、平成 29 年の食中毒は 1,014 事例発生しており、細菌性食中毒は 449 事例（44.3%）であった。細菌性食中毒のうち、カンピロバクター・ジェジュニ／コリによるものは 320 事例（71.3%）、サルモネラ属菌によるものは 35 事例（7.8%）、ウェルシュ菌によるものは 27 事例（6.0%）、黄色ブドウ球菌によるものは 22 事例（4.9%）、腸管出血性大腸菌によるものも 17 事例（3.8%）であった。これらの食中毒細菌は、調理又は加工を行う前の食品や原材料（食肉、野菜など）等に存在していることがある。そのため、不適切な調理（加熱不足、調理器具の汚染など）や、温度管理あるいは食肉の生食などが行われると、食品等に付着又は、そこで増殖した食中毒細菌を食品とともに経口摂取することとなり、これが食中毒を引き起こす原因となる。

当所では、収去された食品について、主に大規模食中毒発生の未然防止を目的とした食中毒菌の検出検査及び規格基準等の検査を行った。また、鶏肉、豚肉、牛肉及び生食用鮮魚介類については、残留抗生物質のモニタリング検査を併せて行った。

２　方法

２・１　検体

平成 29 年 5 月 8 日から平成 29 年 12 月 4 日の間に、県内 9 保健福祉（環境）事務所及び食肉衛生検査所から搬入された鶏肉 31 検体、豚肉 20 検体、牛肉 15 検体、生食用牛肉 2 検体、生食用馬肉 5 検体、生食用鮮魚介類 10 検体、生食用かき 4 検体及び液卵 2 検体（殺菌及び未殺菌各 1 検体）の合計 89 検体を対象とした。

２・２　検査項目

検査項目は、汚染指標細菌（一般細菌数、大腸菌群 [馬肉は糞便系大腸菌群]、推定嫌気性菌数）及び食中毒細菌（黄色ブドウ球菌、サルモネラ属菌、腸管出血性大腸菌 O26、O103、O111、O121、O145 及び O157 （以下「腸管出血性大腸菌」という。）、カンピロバクター・ジェジュニ／コリ、エルシニア・エンテロコリチカ、ウェルシュ菌、セレウス菌、腸炎ビブリオ、ナグビブリオ、ビブリオ・ミミカス及びビブリオ・フルビアリス）の 19 項目について検査した。このうち、エルシニア・エンテロコリチカについては豚肉 20 検体、腸炎ビブリオ（腸炎ビブリオ最確数を含む。）、ナグビブリオ、ビブリオ・ミミカス及びビブリオ・フルビアリスについては生食用鮮魚介類 10 検体を対象とし、検査を実施した。そのほか、生食用牛肉 2 検体については腸内細菌科菌群を、また、生食用かき 4 検体については、一般細菌数、大腸菌最確数及び腸炎ビブリオ最確数の検査を行った。また、50 検体（鶏肉 15 検体、牛肉 13 検体、豚肉 12 検体、生食

福岡県保健環境研究所　（〒818-0135　太宰府市大字向佐野 39）

用鮮魚介類 10 検体）については、残留抗生物質（ペニシリン系、アミノグリコシド系、マクロライド系及びテトラサイクリン系)のモニタリング検査を併せて行った。

２・３　細菌検査

各項目の検査は、成分規格が設定されている食品については、食品、添加物等の規格基準及び各関連通知に示された方法に従い、それ以外の食品については、食品衛生検査指針 [1]及び平成 26 年 11 月 20 日付食安監発 1120 第 1 号厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課長通知による「腸管出血性大腸菌 O26、O103、O111、O121、O145 及び O157 の検査法について」に従って実施した。

具体的な方法は、黄色ブドウ球菌、エルシニア・エンテロコリチカ、セレウス菌、腸炎ビブリオ、ナグビブリオ、ビブリオ・ミミカス及びビブリオ・フルビアリスの検査方法は、検体 25 g に滅菌リン酸緩衝生理食塩水 225 mL を加えストマッカー処理し、7.0%塩化ナトリウム加トリプトンソーヤブイヨン、ITC エルシニア増菌培地、食塩ポリミキシンブイヨン及びアルカリペプトン水で増菌培養した後、エッグヨーク寒天培地、クロモアガーエルシニア（寒天培地）、NGKG 寒天培地、TCBS 寒天培地及びビブリオ寒天培地で分離培養を行った。当該菌が疑われるコロニーについて生化学性状等の確認試験を行った。

カンピロバクター・ジェジュニ／コリについては、検体 25 g にカンピロバクター選択増菌培地（プレストン組成）を 100 mL 加え、ストマッカー処理し、10 mL を滅菌中試験管に移した。微好気条件で培養した後に、スキロー改良培地、mCCDA 寒天培地で分離培養を行った。当該菌が疑われるコロニーについて、硝酸塩還元試験等の生化学的性状について確認試験を行った。必要に応じて、その他の細菌学的検査及び PCR で遺伝子検出を行い同定した。

腸管出血性大腸菌の検査は、mEC 培地で増菌培養後、アルカリ熱抽出法にて菌体 DNA を抽出し、リアルタイム PCR でベロ毒素産生遺伝子の検出を行い、ベロ毒素遺伝子陽性であった検体については、O 抗原遺伝子検査を行った。さらに O 抗原遺伝子陽性であった検体については、免疫磁気ビーズにより当該 O 血清群の腸管出血性大腸菌を集菌し、CT-クロモアガーSTEC 寒天培地（全 6 種の O 血清群分離用）のほか、CT-SMAC 寒天培地（O103、O121、O145 及び O157 分離用）、CT-RMAC 寒天培地（O26 分離用）、CT-SBMAC 寒天培地（O111 分離用）を用いて分離培養した。当該菌が疑われるコロニーについては、TSI 寒天培地、LIM 寒天培地及び C-LIG 培地を用いて生化学性状等の確認試験を行った。その他必要に応じて、血清型別試験やベロ毒素確認試験を行い同定した。

サルモネラ属菌の検査は、検体 25 g に緩衝ペプトン水を 225 mL 加え、ストマッキングし培養した後、この一部を Rappaport-Vassiliadis 増菌培地及びテトラチオン酸塩培地で培養し、クロモアガーサルモネラ寒天培地及び DHL 寒天培地で分離培養した。なお、成分規格が設定されていない食品については DHL 寒天培地に替えて XLT4 寒天培地を用いた。当該菌が疑われるコロニーについては、TSI 寒天培地、SIM 寒天培地、リジン脱炭酸試験用培地、シモンズクエン酸塩培地、マロン酸塩培地等を用いて、生化学性状等の確認試験を行った後、血清型別試験、必要に応じて、その他の細菌学的検査を行い同定した。

２・４　畜水産食品中の残留抗生物質検査

残留抗生物質検査は、平成 6 年 7 月 1 日衛乳第 107 号厚生省生活衛生局乳肉衛生課長通知に基づき、検体中の残留抗生物質（ペニシリン系、アミノグリコシド系、マクロライド系及びテトラサイクリン系）について検査を行った。

３　結果

３・１　細菌検査結果

各食品の一般細菌数は、鶏肉では 7.9×10^2 から 1.6×10^6 /g、豚肉では 3.2×10^2 から 2.0×10^7 /g、牛肉では 3.1×10^3 から 1.8×10^8 /g、生食用馬肉では 300/g 以下から 5.5×10^4 /g、生食用鮮魚介類では 3.6×10^2 から 2.1×10^5 /g の範囲であった。液卵と生食用かきの細菌数は、300/g 以下あるいは 60/g 以下であり、被検査検体は定められた成分規格を満たしていた。

汚染指標菌及び食中毒菌の細菌検査結果を表 1 に示した。大腸菌群は 65 検体が陽性を示した。食中毒菌の結果については以下のとおりであった。サルモネラ属菌は鶏肉 15 検体から検出された。内訳は *Salmonella* 血清型 Schwarzengrund が 10 検体、血清型 Infantis が 2 検体、血清型 Manhattan が 1 検体、血清型 Heidelberg が 1 検体から検出された。また、1 検体からは血清型 Schwarzengrund 及び血清型 Infantis が検出された。黄色ブドウ球菌は鶏肉 12 検体、豚肉 1 検体、生食用馬肉 1 検体及び生食用鮮魚介類 1 検体の合計　15 検体から検出された。カンピロバクター・ジェジュニ／コリは、カンピロバクター・ジェジュニが鶏肉 11 検体から検出されたが、カンピロバクター・コリについては検出されなかった。ウェルシュ菌は鶏肉 9 検体から検出された。セレウス菌は生食用馬肉 1 検体及び生食用鮮魚介類 1 検体から検出された。腸管出血性大腸菌、エルシニア・エンテロコリチカ、腸炎ビブリオ、ナグビブリオ、ビブリオ・ミミカス及びビブリオ・フルビアリスはいずれの検

体からも検出されなかった。また、生食用馬肉の成分規格目標の１つである糞便系大腸菌群が 1 検体から検出された。液卵 2 検体、生食用牛肉 2 検体及び生食用かき 4 検体については､規格基準に違反する検体はなかった。

３・２　畜水産食品中の残留抗生物質検査結果

検査した 50 検体については、いずれの検体からも残留抗生物質（ペニシリン系、アミノグリコシド系、マクロライド系及びテトラサイクリン系）は検出されなかった。

４　考察

食品ごとの大腸菌群の検出率を検査件数が 10 件以上のもので比較すると、食肉では鶏肉及び牛肉が 100%（ 31 検体及び 15 検体）と最も高く、次いで生食用鮮魚介類が 80%（ 8 検体／ 10 検体）、豚肉が 55%（ 11 検体／ 20 検体）であった。また、カンピロバクター・ジェジュニ／コリ、サルモネラ属菌、ウェルシュ菌については、鶏肉からのみ検出された。これらのことから、多くの食材は大腸菌群などに汚染されており、特に鶏肉は他の食品に比べて、サルモネラ属菌、カンピロバクター・ジェジュニ／コリ、ウェルシュ菌など食中毒菌の汚染率が高く、食品の取り扱い等に関する啓発が重要であると考えられた。

文献

1) 厚生労働省監修:食品衛生検査指針･微生物編, 116-328, 東京，日本食品衛生協会，2004.

表１　汚染指標菌または食中毒菌の陽性検体数

食品種別	検体数	検査項目別の陽性検体数										
		大腸菌群	糞便系大腸菌群	腸内細菌科菌群	黄色ブドウ球菌	サルモネラ属菌	腸管出血性大腸菌	カンピロバクター・ジェジュニ／コリ	エルシニア・エンテロコリチカ	ウェルシュ菌	セレウス菌	腸炎ビブリオ
鶏肉	31	31	-*	-	12	15	0	11	-	9	0	-
豚肉	20	11	-	-	1	0	0	0	0	0	0	-
牛肉	15	15	-	-	0	0	0	0	-	0	0	-
生食用牛肉	2	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-
生食用馬肉	5	-	1	-	1	0	0	0	-	0	1	-
生食用鮮魚介類	10	8	-	-	1	0	0	0	-	0	1	0**
生食用かき	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
殺菌液卵（鶏卵）	1	0	-	-	0	0	0	0	-	0	0	-
未殺菌液卵（鶏卵）	1	0	-	-	0	0	0	0	-	0	0	-
計	89	65	1	0	15	15	0	11	0	9	2	0

*　－：検査対象外
** 腸炎ビブリオ定性試験及び腸炎ビブリオ最確数は陰性並びに3/g未満であった。

福岡県保健環境研究所年報第45号，95－96，2018

資料

平成29年度の細菌性・ウイルス性食中毒（疑い）事例について

江藤良樹・重村洋明・カール由起・中山志幸・濱﨑光宏・
小林孝行・中村麻子・吉冨秀亮・芦塚由紀・世良暢之

福岡県において平成29年度に発生した細菌性・ウイルス性食中毒（疑い）事例は 23 事例であり、当所病理細菌課とウイルス課にて検査した検体は延べ 131 検体であった。平成 29 年度に検出された食中毒細菌は、カンピロバクター・ジェジュニ、カンピロバクター・コリ、サルモネラであった。ウイルスではノロウイルスが検出された。病因物質が検出された、若しくは特定された事例は 23 事例中 19 事例（ 83% ）であった。

［キーワード：食中毒、カンピロバクター、ノロウイルス、サルモネラ］

1　はじめに

厚生労働省の統計によると、全国の食中毒発生事件数は平成 10 年の 3,010 件をピークに減少し、平成 19 年に 1,400 件を下回って以降、横ばい状態である[1)]。福岡県における過去 5 年間の年間食中毒（疑い）事例での検査依頼数は平成 24 年度が 36 件、平成 25 年度が 28 件、平成 26 年度が 25 件、平成 27 年度が 38 件、平成 28 年度が 31 件と推移している。今回、福岡県における食中毒予防対策に資することを目的とし、平成 29 年度に福岡県内で発生、または、県民が他の都道府県で罹患し当所に依頼のあった食中毒（疑い）事例について、主として病因物質の観点から資料としてまとめた。

2　細菌性・ウイルス性食中毒発生時の検査方法

平成 29 年度は、23 事例、131 検体（患者便、従事者便、食品残品、拭き取り、菌株など）について、食中毒細菌検査・寄生虫及びウイルス検査を実施した。検体の検査対象数は、細菌・寄生虫検査のみ実施したもの 66 検体、ウイルス検査のみ実施したもの 12 検体、いずれも実施したもの 53 検体であった。患者の症状などから細菌性食中毒が疑われる場合は、まず搬入された検体から食中毒細菌を検出するため、SS 寒天培地、TCBS 寒天培地、食塩卵寒天培地、スキロー改良寒天培地、クロモアガーサルモネラ寒天培地などで直接分離培養するとともに、アルカリペプトン水、7.0% 塩化ナトリウム加トリプチケースソイブイヨン、カンピロバクター選択増菌培地（プレストン組成）、ラパポート・バシリアディス培地などを用いて増菌培養し、直接培養と同様な培地で分離培養した。寒天平板培地に疑わしい集落が発育した場合は、釣菌して、TSI、LIM 寒天培地などを用いた生化学性状試験、血清型別、毒素型別、PCR を用いた病原遺伝子の検出などの試験検査により、食中毒細菌の同定を行った。また、寄生虫が疑われる場合には、平成28年4月27日付け生食監発0427第3号「*Kudoa septempunctata* の検査法について」、平成28年 4月27日付け生食監発0427第4号「*Sarcocystis fayeri* の検査法について」及び平成26年5月26日付け事務連絡「食中毒患者便からの*Kudoa septempunctata* 遺伝子検出法（参考）について」に基づき検査を行った。

一方、ウイルス検査は糞便（数グラム程度）をリン酸緩衝液（ pH 7.5 ）で約 10% 乳剤とし、10,000 rpm で 20 分間遠心した。この上清から RNA を抽出し、逆転写酵素を用いて相補的な DNA を合成した。さらに、ノロウイルス等の遺伝子に特異的なプライマーを用いて PCR を実施し、増幅産物を電気泳動で確認した。増幅産物が確認された検体については、さらにシークエンスを行ない、その増幅産物の塩基配列を決定し、ノロウイルス等の確認及び遺伝子型の決定を行なった。

3　結果及び考察

平成 29 年度の食中毒（疑い）事例において原因物質として疑われる病原微生物が検出された事例、若しくは原因物質が特定された事例は 23 事例中 19 事例（ 83% ）であった（表 1）。今年度の特徴は、平成 29 年 9 月から 10 月の事例でカンピロバクターが多く検出されたこと、また、一年を通じてノロウイルスの事例が発生し、その事例数は例年と比べ少なかったことであった。その他、平成 29 年 8 月にはサルモネラによる食中毒事例が 2 事例発生している。

福岡県保健環境研究所　（〒818-0135　太宰府市大字向佐野 39）

病因物質別では、カンピロバクターによるものが 10 事例（全事例の 43% ）、ノロウイルスによるものが 7 事例（全事例の 30% ）、サルモネラによるものが 2 事例（全事例の 9% ）であった。

ノロウイルスが検出された事例では、7 事例中 GII.4 が 4 事例（ 57% ）、 GII.2 及び GII.17 がそれぞれ 1 事例から検出された。また、1 事例からは GII が検出されたが、型別不能であった。

今年度のノロウイルスによる食中毒（疑い）事例の特徴は、例年に比べ事例数が少ないことにある。また、遺伝子型では、GII.4 が最も多く検出され、平成 28 年度に最も多く検出された GII.2（38%）[2]は減少した。これらは国内の流行状況と同様の傾向であった。

原因物質が検出、若しくは、特定されなかった事例は 23 事例中 4 事例（ 17% ）だった。このうち 2 事例では生食用生鮮魚の喫食歴があり、1 事例は患者便の *K. septempunctata* の遺伝子検査を実施したが検出されなかった。

文献

1) 厚生労働省， http://www.mhlw.go.jp/topics/Syokuchu/04.html

2) 江藤良樹ら：福岡県保健環境研究所年報，第44号,112-113,2017

表 1　平成 29 年度食中毒（疑い）事例

番号	所轄保健福祉（環境）事務所	初回検体搬入日	細菌検査分 喫食者便	従事者便	ふき取り	食品	菌株	計	ウイルス検査分 喫食者便	従事者便	計	検査結果
1	粕屋、嘉穂・鞍手	4月6日	8				1	9			0	ｶﾝﾋﾟﾛﾊﾞｸﾀｰ･ｼﾞｪｼﾞｭﾆ
2	宗像・遠賀	4月18日	1					1	1		1	ﾉﾛｳｲﾙｽGⅡ.17
3	北筑後	4月27日	2					2			0	不明
4	嘉穂・鞍手	4月28日	2				1	3	1		1	ｶﾝﾋﾟﾛﾊﾞｸﾀｰ･ｼﾞｪｼﾞｭﾆ
5	南筑後	6月30日	3	2	4	3		12	3	2	5	ｶﾝﾋﾟﾛﾊﾞｸﾀｰ･ｼﾞｪｼﾞｭﾆ
6	宗像・遠賀	7月4日	4	3	2	1		10	4	6	10	ﾉﾛｳｲﾙｽGⅡ.2
7	北筑後	7月14日	2					2			0	不明
8	嘉穂・鞍手、粕屋、南筑後	8月12日	4					4	4		4	ｻﾙﾓﾈﾗ 血清型Schwarzengrund
9	筑紫、北筑後、粕屋、京築、嘉穂・鞍手	8月16日	12					12	12		12	ﾉﾛｳｲﾙｽGⅡ.4
10	粕屋	8月24日	4					4			0	ｻﾙﾓﾈﾗ 血清型Enteritidis
11	筑紫	9月5日	2				1	3			0	ｶﾝﾋﾟﾛﾊﾞｸﾀｰ･ｼﾞｪｼﾞｭﾆ
12	糸島	9月8日		4	6			10			0	ｶﾝﾋﾟﾛﾊﾞｸﾀｰ･ｼﾞｪｼﾞｭﾆ
13	粕屋、糸島	9月20日	2					2	2		2	ﾉﾛｳｲﾙｽGⅡ（型別不能）
14	嘉穂・鞍手、田川	9月28日	5					5	5		5	ﾉﾛｳｲﾙｽGⅡ.4
15	粕屋	10月13日	2					2	2		2	ｶﾝﾋﾟﾛﾊﾞｸﾀｰ･ｼﾞｪｼﾞｭﾆ
16	京築	10月17日	4	1				5	3	1	4	ｶﾝﾋﾟﾛﾊﾞｸﾀｰ･ｼﾞｪｼﾞｭﾆ
17	嘉穂・鞍手	10月23日					1	1			0	ｶﾝﾋﾟﾛﾊﾞｸﾀｰ･ｼﾞｪｼﾞｭﾆ
18	宗像・遠賀、筑紫、嘉穂・鞍手、田川、京築	10月27日						0	9		9	ﾉﾛｳｲﾙｽGⅡ.4
19	粕屋、宗像・遠賀	11月4日	1				1	2			0	ｶﾝﾋﾟﾛﾊﾞｸﾀｰ･ｼﾞｪｼﾞｭﾆ、ｶﾝﾋﾟﾛﾊﾞｸﾀｰ･ｺﾘ
20	南筑後	12月3日	5	2		2		9			0	不明
21	粕屋	12月25日	4					4	4		4	ﾉﾛｳｲﾙｽGⅡ.4
22	筑紫	2月1日	6	3	7			16	5		5	ｶﾝﾋﾟﾛﾊﾞｸﾀｰ･ｼﾞｪｼﾞｭﾆ
23	筑紫	2月28日	1					1	1		1	不明
		合計	74	15	19	6	5	119	56	9	65	

福岡県保健環境研究所年報第 45 号, 97－99, 2018

資料

平成 29 年度食品の食中毒菌汚染実態調査

江藤良樹・カール由起・重村洋明・中山志幸・濱﨑光宏・世良暢之

食中毒発生の未然防止対策及び流通食品の細菌汚染実態を把握するために、県内で市販されている生食用等野菜、浅漬、肉類等の計 100 検体を対象に調査を行った。検査項目ごとの検体数は、大腸菌が生食用等野菜 55 検体、浅漬 18 検体及び肉類（生食用鶏肉）7 検体の計 80 検体、サルモネラ属菌及び腸管出血性大腸菌（O26、O103、O111、O121、O145 及び O157）（以下「腸管出血性大腸菌」という。）が生食用等野菜 13 検体、浅漬 18 検体及び肉類（ミンチ肉、角切りステーキ肉及び生食用鶏肉等）27 検体の計 58 検体、カンピロバクター・ジェジュニ／コリが肉類（ミンチ肉、生食用鶏肉等）12 検体であった。検査の結果、大腸菌が 15 検体（18.8%）から検出された。腸管出血性大腸菌はすべての検体が陰性であった。サルモネラ属菌は 5 検体（8.6%）から検出され、ミンチ肉 4 検体及び角切りステーキ肉 1 検体から分離された株は全て血清型 Schwaruzengrund であった。カンピロバクター・ジェジュニ／コリは 3 検体（25%）から検出された。

［キーワード ：食品検査、食中毒菌、汚染実態調査］

１　はじめに

本調査は、汚染食品の排除及び食中毒発生の未然防止対策等を図るため、流通食品の細菌汚染実態を把握することを目的として、福岡県内で流通している市販食品を対象に毎年実施しているものである。

大腸菌、サルモネラ属菌、腸管出血性大腸菌、カンピロバクター・ジェジュニ／コリの検査は、平成 29 年 5 月 26 日付け生食発第 0526 第 1 号厚生労働省医薬・生活衛生局生活衛生・食品安全部長通知別添「平成 29 年度食品の食中毒菌汚染実態調査実施要領」に従って行った。なお、岩手県、山形県、千葉県、東京都、神奈川県、富山県、福井県、長野県、岐阜県、静岡県、山口県、愛媛県、北九州市、福岡市、宮崎県及び沖縄県の各自治体においても同様の調査を実施している。

２　方法

２・１　検体

平成 29 年 9 月から 11 月に福岡県内 9 保健福祉(環境)事務所で買い上げた食品を対象とした。事務所別の検体数は表 1 に、対象食品等は表 2 に示した。

２・２ 検査項目

大腸菌は生食用等野菜 55 検体、浅漬 18 検体、肉類（生食用鶏肉等）7 検体の計 80 検体を対象に、サルモネラ属菌は生食用等野菜 13 検体、浅漬 18 検体、肉類（ミンチ肉、角切りステーキ肉及び生食用食肉等）27 検体の計 58 検体を対象に、腸管出血性大腸菌は生食用等野菜 13 検体、浅漬 18 検体及び肉類（ミンチ肉、角切りステーキ肉及び生食用食肉等）27 検体の計 58 検体を対象に、カンピロバクター・ジェジュニ／コリは肉類（生食用鶏肉等）12 検体を対象に検査を行った。

２・３ 検査方法

大腸菌の検査法は、次のとおり実施した。検体 25g に buffered peptone water (BPW) を 225mL 加え、ストマッキングした後、35±1℃で 22±2 時間前培養した。この培養液 1mL をダーラム管入り *Escherichia coli* broth に接種し、44.5±0.2℃で 24±2 時間培養した。その後の操作は、食品衛生検査指針微生物編 [1] に従って行った。本調査における大腸菌の判定は、分離培養後、大腸菌群と視認した集落について IMViC 試験（インドール産生能試験、メチルレッド反応試験、Voges-Proskauer （VP）反応、クエン酸塩利用性）により行った。IMViC 試験には、インドール産生能試験、メチルレッド反応試験、VP 反応試験及びクエン酸塩利用性試験に対応する 4 種の培地を 300 μL ずつ 96 穴ディープウエルプレート・チューブ（旭硝子（株）社製バイオチューブシステム シリーズ F-T101、12 連）に分注し、これに被検菌を接種した。接種後、プレートに付属の蓋を被せて、蓋と本体の間隙をビニールテープで密着させ培養した。各生化学性状の判定は、インドール産生能試験を 24 時間後に、メチルレッド反応試験及び VP 反応試験を 48 時間後に、クエン

福岡県保健環境研究所　（〒818-0135　太宰府市大字向佐野 39）

表 1　各保健福祉(環境)事務所の搬入検体数

搬入日	搬入事務所									総計
	筑紫	粕屋	糸島	宗像・遠賀	嘉穂・鞍手	田川	北筑後	南筑後	京築	
2017/9/4								13	12	25
2017/10/16					13	11				24
2017/11/13	9	9	8							26
2017/11/27				13			12			25
総計	9	9	8	13	13	11	12	13	12	100

酸塩利用能試験を 72 時間後に以下の方法により行った。インドール産生能試験及びメチルレッド反応試験は、12 チャンネルマイクロピペットを用いて、クロロホルム及びコバックの試薬並びにメチルレッド試薬をそれぞれ 50 µL 分注し、呈色の有無により判定した。同様に、VP 反応試験は、VP 試薬 1　150 µL、VP 試薬 2　60 µL を分注し、ピペッティングによる撹拌を行い、室温放置後、呈色の有無により判定した。クエン酸塩利用能試験は、培地色の青変の有無により判定した。

腸管出血性大腸菌の検査は、平成 26 年 11 月 20 日付け食安監発第 1120 第 1 号「腸管出血性大腸菌 O26、O103、O111、O121、O145 及び O157 の検査法について」に従って実施した。検体 25 g に mEC 培地を 225 mL 加え、ストマッカー処理した。培養後、アルカリ熱抽出法にて DNA を抽出し、リアルタイム PCR によりベロ毒素遺伝子の増幅及び検出を行った。ベロ毒素遺伝子が検出された場合には、通知法で指定されている DNA 抽出キットにより抽出した DNA を用いて、リアルタイム PCR により O 抗原遺伝子（O26、O103、O111、O121、O145 及び O157）の増幅及び検出を行った。O 抗原遺伝子が検出された場合には、当該 O 抗原遺伝子に対応する血清群の免疫磁気ビーズにより培養液を濃縮した。分離培養には DHL 寒天培地及びクロモアガーSTEC 寒天培地を使用するとともに、O26 免疫磁気ビーズ濃縮液には CT-RMAC 寒天培地、O111 免疫磁気ビーズ濃縮液には CT-SBMAC 寒天培地、それ以外の血清群の免疫磁気ビーズ濃縮液には CT-SMAC を使用した。

サルモネラ属菌の検査は、「食品衛生法施行規則及び食品、添加物等の規格基準の一部改正について」（平成 5 年 3 月 17 日付け衛乳第 54 号（最終改正：平成 27 年 7 月 29 日付け食安発 0729 第 4 号））に従い実施した。検体 25g に BPW 225 mL を加えてストマッキングし、37℃で 22±2 時間、前増菌培養した。その後、その培養液の 0.1mL 及び 1 mL をそれぞれ Rappaport - Vassiliadis 培地及びテトラチオン酸塩培地 10mL に接種し、42℃で 22±2 時間培養した。それぞれの培地をよく混和後、1 白金耳量を DHL 寒天培地及び CHROMagar Salmonella 培地に画線塗抹し、37℃で 22±2 時間培養した。培養後、各分離培地に発育した定型的コロニーを 3 個ずつ釣菌して、TSI 寒天培地及び LIM 寒天培地等に接種し、37℃で 22±2 時間培養した。培養後、生化学性状を確認し、血清型別試験、必要に応じてその他の細菌学的検査を行い同定した。

カンピロバクター・ジェジュニ／コリの検査は、“食品からの微生物標準試験法検討委員会”が定めたカンピロバクター・ジェジュニ／コリ標準試験法に従い行った。検体 25 g にカンピロバクター選択増菌培地（プレストン組成）を 100 mL 加えストマッキングし、42±1℃で 48 時間、微好気条件下で増菌培養した。24 時間後と 48 時間後の培養液 1 白金耳量をスキロー培地及び mCCDA 培地に画線塗抹し、42±1℃で 48 時間、微好気培養した。培養後、各分離平板培地の発育した定型的コロニーを 3 - 4 個ずつ釣菌し、生化学性状を確認して同定した。

3　結果及び考察

検査結果を表 2 に示す。大腸菌は 80 検体中 15 検体（18.8%）から検出された。サルモネラ属菌は、58 検体中 5 検体（8.6%）から検出され、鶏ミンチ肉 4 検体及び成型肉 1 検体から血清型 Schwaruzengrund が検出された。腸管出血性大腸菌は 58 検体すべてが陰性であった。カンピロバクター・ジェジュニ／コリは 12 検体中 3 検体（25%）が検出され、ミンチ肉 2 検体からはカンピロバクター・ジェジュニが、生食用鶏肉 1 検体からカンピロバクター・コリが検出された。

大腸菌は、糞便あるいは腸管系病原細菌の汚染指標として、最も一般的に使用されている。本調査での生食用等野菜の大腸菌陽性検体数は、もやしが 6 検体中 3 件（50%）、みつばが 6 検体中 2 件（33.3%）、水菜が 5 検体中 1 件（20%）、レタスが 6 検体中 1 件（16.7%）であった。これら生食用等野菜の調理に際しては、衛生的な取扱いや適切な調理方法の選択等の注意が必要であると考えられた。

なお、漬物に関しては、2012 年に札幌市等で発生した浅漬による腸管出血性大腸菌 O157 の食中毒事件 [2] を踏まえて、漬物の衛生規範（平成 24 年 10 月 12 日付け食安

監発1012第1号厚生労働省医薬品食品局食品安全部監視安全課長通知）が改正され、この中で漬物製品の微生物学的要件が示された。本調査での浅漬の大腸菌陽性検体数は 18 検体中 2 件(11.1%)であったことから、同規範に基づく衛生管理の徹底が求められる。

今回の調査では、生食用として販売されていた鶏肉 6 検体中 1 検体からカンピロバクター・コリが分離された。鶏肉はカンピロバクター感染のリスクの高い食品であることから [3]、注意喚起を引き続き行っていく必要がある。

食中毒の発生予防のためには、引き続き、調理時の衛生管理や適切な調理等の周知並びにリスクコミュニケーション等による平素からの消費者への啓発が重要と考えられた。

文献

1) 食品衛生検査指針・微生物編，115-189，東京，日本食品衛生協会，2015.
2) 坂本裕子ら: IASR, 34(5), 126, 2013
3) 春日文子ら: IASR, 31, 5-7, 2010

表 2　検体種別ごと検査項目別の陽性検体数及び検査対象検体数

検体の種類と種別		検体数	陽性検体数			
			大腸菌	サルモネラ属菌	カンピロバクター・ジェジュニ／コリ	腸管出血性大腸菌[*1]
生食用等野菜	カイワレ	5	0	-	-	-
	レタス	6	1	-	-	-
	みつば	6	2	-	-	-
	もやし	6	3	-	-	-
	キュウリ	7	0	-	-	-
	トマト	7	0	-	-	-
	水菜	5	1	-	-	-
	カット野菜	13	0	0	-	0
浅漬	浅漬	18	2	0	-	0
食肉	ミンチ肉[*2]	12	-	4	2[*3]	0
	角切りステーキ	8	-	1	-	0
（生食用の食肉等）	生食用鶏肉（たたき等）	6	6	0	1	0
	馬刺	1	0	0	0	0
計		100	15	5	3	0

*1 6血清群（O26、O103、O111、O121、O145、O157）を対象とした
*2 内訳は鶏肉5検体、牛肉・豚肉合挽4検体、豚肉2検体及び牛肉1検体
*3 検査対象は鶏肉を含む5検体

福岡県保健環境研究所年報第45号，100-101，2018

資料

平成29年度性器クラミジア感染症及び淋菌感染症の抗原検査結果概要

カール由起・重村洋明・中山志幸・江藤良樹・濱﨑光宏・世良暢之

平成29年度に当所に検査依頼された性器クラミジア感染症及び淋菌感染症に係る抗原検査の検体数はそれぞれ 867 件（男性 517 件、女性 330 件、性別不明 20 件）及び 866 件（男性 517 件、女性 329 件、性別不明 20 件）であった。そのうち、クラミジア抗原陽性検体は 40 件（男性 13 件、女性 27 件）で、陽性率は 4.6% であった。一方、淋菌抗原陽性検体は 3 件（女性 3 件）で、陽性率は 0.3% であった。

［キーワード：性器クラミジア感染症、淋菌感染症、抗原検査］

１　はじめに

性器クラミジア感染症及び淋菌感染症は、性感染症の中で罹患数が多い疾患である。国が実施する感染症発生動向調査によると、平成 29 年は性器クラミジア感染症 24,825 件、淋菌感染症 8,107 件が報告されており、いずれの感染症も平成14年をピークに減少しているが、平成21年以降はほぼ横ばいとなっている[1)]。患者数が多い原因のひとつとして無症候性の感染者の存在が指摘されており、本人が感染していることに気づかないまま性交渉を行い相手に感染させ、新たな感染者も感染に気がつかずに、さらに感染を拡大させるという“無症候性感染の連鎖”によって、若者の間で感染が拡大することが懸念されている[2,3)]。

福岡県では性感染症予防対策の一環として、平成 16 年 3 月から性器クラミジア感染症について抗体検査を開始した。平成 25 年 4 月からは、尿を検体とする抗原検査に変更し、性器クラミジア感染症に加えて、淋菌感染症についての抗原検査も実施している。本稿では、平成 29 年度に実施した検査の概要について報告する。

２　方法

２・１ 検体

検査には、平成 29 年 4 月から平成 30 年 3 月に県内 9 保健福祉（環境）事務所で採取した検査希望者の初尿 2 mLを用いた（クラミジア検査 867 件；男性 517 件、女性 330 件、性別不明 20 件，淋菌検査 866 件；男性 517 件、女性 329 件、性別不明 20 件）。

２・２ 検査項目

初尿中のクラミジア抗原及び淋菌抗原について検査を実施した。

２・３ 試薬及び機器

性器クラミジア抗原検査及び淋菌抗原検査には、アプティマ Combo2 クラミジア/ゴノレア（ホロジックジャパン株式会社）及び Ps-1000 分離機/As-1000 増幅検出機（富士レビオ株式会社）を用いた。

２・４ 検査方法

RNA 抽出液 100 μL に、陽性コントロール（クラミジア及び淋菌）400 μL、又は、尿検体 400 μL を加え、緩やかに撹拌した。Ps-1000 分離機を使用し、ターゲットキャプチャー法によりクラミジア及び淋菌の RNA を精製した。精製した RNA について As-1000 増幅検出機を使用し、Transcription mediated amplification (TMA) 法による RNA 増幅後、発光特性の異なるプローブを用いたハイブリダイゼーションによりクラミジア及び淋菌の抗原を検出した。

３　結果

平成 29 年度の性器クラミジア抗原検査及び淋菌抗原検査結果を表 1 に示した。搬入検体数は20歳代が309件（男性162 件、女性147 件）と最も多く、次いで 30 歳代が234件（男性138 件、女性96 件）であった。クラミジア抗原陽性は 40 件（男性 13 件、女性 27 件）、淋菌抗原陽性は 3 件（女性 3 件）であった。クラミジア抗原陽性率は、男性 2.5%、女性 8.2%であり、女性の方が男性より有意に高かった（$p<0.05$, chi-square test）。

４　考察

本事業の結果において、性器クラミジア抗原検査の陽性率は女性の方が男性に比べ高かった。福岡県結核・感染症

福岡県保健環境研究所　（〒818-0135　太宰府市大字向佐野 39）

発生動向調査事業による報告では、平成29 年の性器クラミジア感染症の男性患者数は 634 名、女性患者数は 518 名と男性の方が多い[4]。これは、性器クラミジア感染症において、症状が出やすい男性は病院を受診することが多い一方で、女性は自覚症状に乏しいため、医療機関での受診に至っていない状況を反映しているものと考えられる。

国が実施する感染症発生動向調査における全国の性器クラミジア感染症及び淋菌感染症の定点当たりの報告数は、平成 14 年の 47.73、23.91をピークに減少しているが、平成21年以降はほぼ横ばいで、平成 29 年は 25.13、8.21であった[1]。一方、福岡県結核・感染症発生動向調査事業における性器クラミジア感染症及び淋菌感染症の定点当たりの報告数は、平成 11 年の 98.3、80.1をピークに減少傾向にあるものの、平成 29 年は 31.1、14.0と全国平均よりも高かった[4]。これらのことから、多くの方に検査を受診するよう促し、無症候性の感染者を含む患者への適切な指導を通して感染拡大及びまん延を防ぐ必要がある。

文献

1) 厚生労働省：感染症発生動向調査　性感染症報告数 (http://www.mhlw.go.jp/topics/2005/04/tp0411-1.html).
2) 余田 敬子ら：口咽科 2011；24：2；171-177
3) 性感染症　診断・治療ガイドライン2016（改訂版），日本性感染症学会誌：Vol.27,No.1 Supplement
4) 福岡県結核・感染症発生動向調査事業資料集平成30年3月

表1　年齢区分別検体搬入数及び抗原陽性数（陽性率）

性別	年齢区分*	クラミジア		淋菌	
		検体数	陽性数(陽性率)	検体数	陽性数(陽性率)
男性	～19歳	5	0 (0.0%)	5	0 (0.0%)
	20～29歳	162	9 (5.6%)	162	0 (0.0%)
	30～39歳	138	1 (0.7%)	138	0 (0.0%)
	40～49歳	109	1 (0.9%)	109	0 (0.0%)
	50～59歳	46	2 (4.3%)	46	0 (0.0%)
	60歳～	47	0 (0.0%)	47	0 (0.0%)
	不明	10	0 (0.0%)	10	0 (0.0%)
	小計	517	13 (2.5%)	517	0 (0.0%)
女性	～19歳	18	3 (16.7%)	18	0 (0.0%)
	20～29歳	147	17 (11.6%)	147	2 (1.4%)
	30～39歳	96	7 (7.3%)	96	0 (0.0%)
	40～49歳	51	0 (0.0%)	51	1 (2.0%)
	50～59歳	8	0 (0.0%)	7	0 (0.0%)
	60歳～	4	0 (0.0%)	4	0 (0.0%)
	不明	6	0 (0.0%)	6	0 (0.0%)
	小計	330	27 (8.2%)	329	3 (0.9%)
不明		20	0 (0.0%)	20	0 (0.0%)
	計	867	40 (4.6%)	866	3 (0.3%)

＊年齢等は自己申告による

福岡県保健環境研究所年報第45号，102-106，2018

資料

平成29年度感染症細菌検査概要

カール由起・重村洋明・中山志幸・江藤良樹・濱﨑光宏・世良暢之

平成29年度に実施した感染症細菌検査は、①劇症型溶血性レンサ球菌感染症、②細菌性赤痢、③腸管出血性大腸菌感染症、④侵襲性肺炎球菌感染症、⑤侵襲性インフルエンザ菌感染症、⑥A群溶血性レンサ球菌咽頭炎、⑦細菌性髄膜炎、⑧カルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症の検査であった。これらの検査結果について、その概要を報告する。

［キーワード：劇症型溶血性レンサ球菌感染症、細菌性赤痢、腸管出血性大腸菌感染症、侵襲性肺炎球菌感染症、侵襲性インフルエンザ菌感染症、A群溶血性レンサ球菌咽頭炎、細菌性髄膜炎、カルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症］

1　はじめに

当所では県内で発生した感染症に対して検査を実施している。本稿では平成29年度に実施した、①劇症型溶血性レンサ球菌感染症、②細菌性赤痢、③腸管出血性大腸菌（EHEC）感染症、④侵襲性肺炎球菌感染症、⑤侵襲性インフルエンザ菌感染症、⑥A群溶血性レンサ球菌咽頭炎、⑦細菌性髄膜炎、⑧カルバペネム耐性腸内細菌科細菌（CRE）感染症について検査の概要を報告する。

2　方法

①劇症型溶血性レンサ球菌感染症と診断され、当所に搬入された菌株について、生化学的性状検査及びLancefieldの血清群別を実施し、同定を行った。溶血性レンサ球菌であることを確認した後、衛生微生物技術協議会溶血性レンサ球菌レファレンスセンターの九州ブロックセンターである大分県衛生環境研究センターを通じて、国立感染症研究所に当該菌株の型別等の詳細解析を依頼した。

②細菌性赤痢と診断され、搬入された菌株について、生化学的性状検査、血清学的性状検査及び *invE*、*ipaH* を標的遺伝子としたPCRを実施し、赤痢菌であることを確認した後、国立感染症研究所に当該菌株を送付した。

③EHEC感染症と診断され、搬入された菌株について、生化学的性状検査、血清学的性状検査及び毒素型別検査を実施した後、国立感染症研究所に送付した。

④・⑤成人の侵襲性肺炎球菌感染症あるいは侵襲性インフルエンザ菌感染症と診断され、搬入された菌株について、生化学的性状検査を実施し、肺炎球菌あるいはインフルエンザ菌であることを確認した後、国立感染症研究所に当該菌株を送付した。

⑥A群溶血性レンサ球菌咽頭炎疑いで搬入された検体（咽頭ぬぐい液）について、分離培養を行い、分離培地上の疑わしいコロニーを釣菌し、生化学的性状検査及びLancefieldの血清群別を実施し、同定を行った。

⑦細菌性髄膜炎疑いで搬入された検体（髄液）について、分離培養を行い、分離培地上のコロニーを釣菌し、生化学的性状検査による同定を行った。

⑧カルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症と診断され、搬入された菌株について、平成29年3月28日付け健感発0328第4号厚生労働省健康局結核感染症課長通知別添に記載されている耐性遺伝子の検出及びカルバペネマーゼ産生性の確認を実施した。

3　結果

①劇症型溶血性レンサ球菌感染症と診断され、搬入された菌株の内訳は、A群溶血性レンサ球菌 2株、B群溶血性レンサ球菌 5株、G群溶血性レンサ球菌 3株であった。筑豊地域に劇症型溶血性レンサ球菌感染症の地域的な集積はあったが同一型の菌ではなかった（表１）。

②細菌性赤痢と診断され、搬入された菌株は、*Shigella sonnei* 2株、*Shigella flexneri* 1b 1株であり、推定される感染地域は全て国外であった（表２）。また、他県の患者から同一MLVA型の*S. sonnei*が分離された。疫学調査の結果、この患者は同一のツアーに参加していたことが判明した。

③EHEC感染症と診断され、搬入された菌株のO群血清型別の内訳は、O157 26株、O26 18株、O91 5株、O103

福岡県保健環境研究所　（〒818-0135　太宰府市大字向佐野 39）

4株、O115　3株、O55　1株、O111　1株及びO血清群不明（OUT）　1株の計59株であった（表３）。

④成人の侵襲性肺炎球菌感染症と診断され、搬入された菌株の血清型は、Type23A、Type 9V、Type 11A/E、Type12F、Type22F、Type35Bが 2株ずつ、その他の血清型は 1株ずつであった（表４、ただし、Type23Aは同一患者で由来が異なる菌株）。また、同一の血清型による侵襲性肺炎球菌感染症の時期的・地域的な集積は認められなかった。

⑤成人の侵襲性インフルエンザ菌感染症と診断され、搬入された菌株は、全て型別不能株（non-typable *H. influenzae*：NTHi）であり、侵襲性インフルエンザ菌感染症の時期的・地域的な集積は認められなかった（表５）。

⑥A群溶血性レンサ球菌咽頭炎疑い及び⑦細菌性髄膜炎疑いで搬入された検体は、分離培地上に疑わしいコロニーを認めなかった。

⑧CRE感染症と診断され、搬入された菌株のうち 4株は、カルバペネマーゼ産生腸内細菌科細菌（CPE）であり、IMP型カルバペネマーゼ遺伝子を保有していた（表６）。これらCPEの時期的・地域的な集積は認められなかった。

４　考察

2012～2014 年の感染症発生動向調査において、劇症型溶血性レンサ球菌感染症の起因菌は、全国では A 群（58%）が最も多く、G 群（27%）が増加傾向にあることが報告されている [1]。当所に搬入された劇症型溶血性レンサ球菌感染症の起因菌は B 群（44%）、G 群（33%）、A 群（22%）の順に多く、全国に比べて B 群による劇症型溶血性レンサ球菌感染症の報告割合が高かった。B 群による劇症型溶血性レンサ球菌感染症は、同一地域に集積が認められたものの、同一型の菌ではなかったことから、一部地域にまん延している可能性は低いと考えられた。

平成 28 年の全国における細菌性赤痢報告数は、121 件であり、その推定感染地域の内訳は、日本国内 37 件、国外 83 件、不明 1 件であった [2]。当所では、患者の推定感染地域は全て国外であり、全国と同様の傾向が見られた。近年、国際交流が盛んになり海外渡航者も多いため、海外渡航時の感染症予防について、啓発を一層進めていく必要があると考えられた。

平成 29 年に全国の地方衛生研究所で検出された EHEC における上位 O 血清群は、O157（54%）、O26（25%）、O103（6.6%）、O121（3.0%）であった [3]。一方当所では、O157（44%）、O26（31%）、O91（8.5%）、O103（6.8%）であり、全国に比べ、O91 が多かった（表３）。O91 の MLVA 型をみると、2 株が同一型であったものの、その他の株は異なる MLVA 型であったことから、O91 の同一 MLVA 型による EHEC 感染症が一部地域にまん延している可能性は低いと考えられた。

侵襲性肺炎球菌感染症及び侵襲性インフルエンザ菌感染症において、重篤化を予防するためにワクチンが使用されている。侵襲性肺炎球菌感染症では、複数の血清型を含むワクチンが 2010 年から使用されており、現在使用されているワクチンは、13 価の肺炎球菌結合型ワクチン（PCV13：血清型 Type 1、3、4、5、6A、6B、7F、9V、14、18C、19A、19F、23F を含む）及び 23 価ポリサッカライド肺炎球菌ワクチン（PPSV23： PCV13 から血清型 Type 6A を除き、血清型 Type 2、8、9N、10A、11A、12F、15B、17F、20、22F、33F を含む）である。搬入された菌株の中には、これらワクチンに含まれる血清型を示す株が認められた（表４）。PPSV23 接種により成人のワクチン血清型よる侵襲性肺炎球菌感染症の発症が減少することが報告されている [4]。このため、65 歳以上の成人に対する PPSV23 の定期接種を促し、侵襲性肺炎球菌感染症のまん延を防ぐ必要があると考えられる。一方、侵襲性インフルエンザ菌感染症においては、2008 年よりヘモフィルスインフルエンザ菌 b 型（Hib）ワクチンが使用されている。搬入された菌株の中には、ワクチンに含まれる血清型 Type b を示す菌株は認められず、全て NTHi であった（表５）。ワクチン導入により、侵襲性インフルエンザ菌感染症が減少している一方で、NTHi による感染症が増加しているとの報告 [5] もあることから、引き続き、成人の侵襲性インフルエンザ菌感染症における血清型等の動向を調査していく必要があると考えられた。

カルバペネマーゼには複数の種類があり、日本においては IMP 型カルバペネマーゼ産生菌が検出されることが多く、その他の NDM 型、KPC 型、OXA-48 型のようなカルバペネマーゼは海外からの輸入例が多いことが報告されている [6]。当所で確認した CPE は全て IMP 型であり、確認した CPE に時期的・地域的な集積は認められなかったことから、IMP 型カルバペネマーゼ産生菌が一部地域にまん延している可能性は低いと考えられた。カルバペネマーゼ産生菌に起因する感染症では、有効性を期待できる抗菌薬がほとんどない場合が多く、難治化や患者予後の悪化などが懸念される [7]。地域における薬剤耐性菌の流行状況を把握するため、引き続き CRE 感染症と診断された菌株について遺伝子型等の調査をしていく必要があると考えられた。

参考文献

1）IASR Vol.36 147-149, 2015
特集 溶血性レンサ球菌感染症　2012年～2015年6月
2）国立感染症研究所：感染症発生動向調査事業年報 2016
（https://www.niid.go.jp/niid/ja/allarticles/surveilla

nce/2270-idwr/nenpou/7779-idwr-nenpo2016.html）
3）IASR Vol.39, 71-72, 2018
特集　腸管出血性大腸菌感染症　2018年3月現在
4）IASR Vol.39, 115-117, 2018
成人侵襲性肺炎球菌感染症に対する23価肺炎球菌莢膜ポリサッカライドワクチンの有効性
5）Agrawal A, et al., J Clin Microbiol 49: 3728-3732, 2011
6）IASR Vol.35, 281-282, 2014
特集　カルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症
7）荒川宜親：日本化学療法学会雑誌 Vol.63 (2), 187-197, 2015

表１　平成29年度 福岡県での劇症型溶血性レンサ球菌検査結果
（福岡市、北九州市、久留米市、大牟田市は除く）

地域	診断月	搬入菌株数	患者の年齢	検査結果	
				Lancefield 群別	*emm* 遺伝子型または血清型別**
筑豊	平成29年5月	1	90歳	G群	*stG6.1*
筑豊	平成29年5月	1	86歳	G群	*stG6792.3*
筑豊	平成29年5月	2*	84歳	B群	V型
筑豊	平成29年6月	1	82歳	G群	*stG6792.3*
筑豊	平成29年6月	1	0歳0か月	B群	Ⅲ型
筑豊	平成29年9月	1	57歳	B群	Ⅰa型
筑豊	平成29年11月	1	86歳	B群	Ⅰa型
筑豊	平成30年1月	1	73歳	A群	*emm89.0*
筑後	平成30年3月	1	81歳	A群	*emm89.0*

＊ 同一患者で由来が異なる菌株が含まれる
＊＊ A群及びG群は*emm* 遺伝子型、B群は血清型別を示す。

表２　平成29年度 福岡県での赤痢菌検査結果
（福岡市、北九州市、久留米市、大牟田市は除く）

地域	診断月	搬入菌株数	検査結果		推定される感染地域
			菌種	型別	
福岡	平成29年4月	1	*Shigella sonnei*	他県に一致する型なし（MLVA*型：SsV17-009）	パプアニューギニア
福岡	平成29年7月	1	*Shigella sonnei*	他県に一致する型あり（MLVA型：SsV17-024）	ミャンマー
福岡	平成29年9月	1	*Shigella flexneri* 1	他県に一致する型なし	アフガニスタン

*MLVA：Multiple-locus variable number of tandem repeat analysis

表３　平成29年度 福岡県でのEHEC検査結果
（福岡市、北九州市、久留米市、大牟田市は除く）

O群血清型	菌株名	症状の有無	管轄保健福祉（環境）事務所	発症年月日	H血清型	毒素型	MLVA型	MLVA.comp	備考
0157	17EC002	患者	南筑後	H29.3.25	H7	Stx1 + Stx2	16m0056	17c005	
	17EC003	保菌者	宗像・遠賀		H-	Stx1	17m0073		
	17EC004	患者	宗像・遠賀	H29.4.6	H-	Stx1	17m0073		
	17EC007	患者	宗像・遠賀	H29.5.8	H7	Stx2	17m0074		
	17EC008	患者	京築	H29.6.23	H7	Stx1 + Stx2	13m0694	17c040	
	17EC014	保菌者	田川		H7	Stx2	15m0203		
	17EC015	患者	田川	H29.7.20	H7	Stx2	15m0203		
	17EC029	患者	宗像・遠賀	H29.8.10	H7	Stx1 + Stx2	17m0464		
	17EC030	保菌者	粕屋		H7	Stx2	17m0465		
	17EC031	保菌者	粕屋		H7	Stx2	17m0465		
	17EC032	患者	粕屋	H29.8.14	H7	Stx2	17m0465		
	17EC033	患者	田川	H29.8.10	H7	Stx1 + Stx2	17m0285		
	17EC034	患者	京築	H29.8.3	H7	Stx2	14m0412		
	17EC039	患者	筑紫	H29.9.3	H7	Stx1 + Stx2	17m0229		
	17EC041	患者	南筑後	H29.9.19	H7	Stx1 + Stx2	17m0285		
	17EC043	患者	田川	H29.9.13	H7	Stx1 + Stx2	17m0229		
	17EC044	患者	筑紫	H29.9.9	H7	Stx1 + Stx2	17m0229		
	17EC045	患者	宗像・遠賀	H29.9.6	H7	Stx2	17m0466		
	17EC046	患者	嘉穂・鞍手	H29.9.18	H-	Stx1 + Stx2	17m0467		
	17EC047	保菌者	嘉穂・鞍手		H-	Stx1 + Stx2	17m0467		
	17EC049	患者	嘉穂・鞍手	H29.9.21	H7	Stx1 + Stx2	17m0285		
	17EC055	患者	粕屋	H29.11.3	H7	Stx1	17m0419		
	17EC056	患者	筑紫	H29.9.30	H-	Stx1 + Stx2	17m0434		
	17EC058	患者	嘉穂・鞍手	H29.10.3	H7	Stx1 + Stx2	17m0229		
	17EC059	患者	宗像・遠賀	H29.11.6	H7	Stx2	17m0468		
	17EC060	保菌者	宗像・遠賀		H7	Stx2	17m0469		
026	17EC001	患者	筑紫	H29.3.22	H11	Stx1	17m2005	17c201	
	17EC016	患者	宗像・遠賀	H29.7.27	H11	Stx1	15m2113	17c231	保育所の集団感染事例
	17EC017	保菌者	宗像・遠賀		H11	Stx1	15m2113	17c231	保育所の集団感染事例
	17EC018	保菌者	宗像・遠賀		H11	Stx1	15m2113	17c231	保育所の集団感染事例
	17EC019	患者	宗像・遠賀		H11	Stx1	15m2113	17c231	保育所の集団感染事例
	17EC020	患者	宗像・遠賀	H29.7.30	H11	Stx1	15m2113	17c231	保育所の集団感染事例
	17EC021	保菌者	宗像・遠賀		H11	Stx1	15m2113	17c231	保育所の集団感染事例
	17EC022	保菌者	宗像・遠賀		H11	Stx1	17m2206	17c231	保育所の集団感染事例
	17EC023	患者	宗像・遠賀	H29.8.6	H11	Stx1	15m2113	17c231	保育所の集団感染事例
	17EC024	患者	宗像・遠賀	H29.8.4	H11	Stx1	15m2113	17c231	保育所の集団感染事例
	17EC025	保菌者	宗像・遠賀		H11	Stx1	15m2113	17c231	保育所の集団感染事例
	17EC026	患者	宗像・遠賀	H29.8.4	H11	Stx1	15m2113	17c231	保育所の集団感染事例
	17EC027	患者	宗像・遠賀	H29.8.5	H11	Stx1	15m2113	17c231	保育所の集団感染事例
	17EC028	保菌者	宗像・遠賀		H11	Stx1	15m2113	17c231	保育所の集団感染事例
	17EC036	患者	田川	H29.8.19	H11	Stx1	17m2207		
	17EC037	保菌者	田川		H11	Stx1	17m2207		
	17EC040	患者	宗像・遠賀	H29.9.3	H-	Stx1	17m2208		
	17EC052	患者	北筑後	H29.10.17	H11	Stx1	17m2209		
091	17EC012	保菌者	嘉穂・鞍手		H-	Stx1	17m8026		
	17EC013	保菌者	粕屋		H-	Stx1	16m8011		
	17EC035	患者	南筑後	H29.7.28	H14	Stx1	17m8022		
	17EC048	保菌者	宗像・遠賀		H-	Stx1	16m8015		
	17EC050	保菌者	宗像・遠賀		H-	Stx1	16m8015		
0103	17EC042	患者	筑紫	H29.9.1	H2	Stx1	17m4036		
	17EC051	患者	宗像・遠賀	H29.10.22	H2	Stx1	17m4017		
	17EC053	保菌者	宗像・遠賀		H2	Stx1	17m4017		
	17EC054	保菌者	宗像・遠賀		H2	Stx1	17m4017		
0115	17EC009	保菌者	粕屋		H10	Stx1			
	17EC010	保菌者	粕屋		H10	Stx1			
	17EC011	保菌者	粕屋		H10	Stx1			
055	17EC038	保菌者	宗像・遠賀		H12	Stx1			
0111	17EC005	患者	粕屋	H29.5.14	H-	Stx1 + Stx2	17m3008		
OUT	17EC061	保菌者	北筑後		H-	Stx1 + Stx2			

表４　平成29年度 福岡県での月別侵襲性肺炎球菌検査結果
（福岡市、北九州市、久留米市、大牟田市は除く）

地域	搬入菌株数	診断月別件数（検出された血清型）												
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
福岡	9		2（35B型、型別不能）	1（12F型）				1（11A/E型）			1（22F型）	3*（23A型、18F型）		1（11A/E型）
北九州	1			1（24F型）										
筑豊	9		1（21型）	1（22F型）	1（19F型）	1（19A型）				2（31型、9V型）	1（12F型）	1（9V型）		1（15A型）
筑後	3	1（35B型）	1（61C型）			1（14型）								
合計	22	1	4	3	1	2		1		2	2	4		2

＊ 同一患者で由来が異なる菌株が含まれる

表５　平成29年度 福岡県での月別侵襲性インフルエンザ菌検査結果
（福岡市、北九州市、久留米市、大牟田市は除く）

地域	診断月	搬入菌株数	血清型
筑後	平成29年5月	1	型別不能
筑豊	平成29年9月	1	型別不能
筑豊	平成29年11月	1	型別不能

表６　平成29年度 福岡県での月別CRE届出数およびCPE検出状況
（福岡市、北九州市、久留米市、大牟田市は除く）

地域	CRE発生届出数	搬入菌株数	CPE　検出件数												
			計	検体採取月											
				4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
福岡	23	9	1									1（IMP型）			
北九州	1	1													
筑豊	9	8	3	1（IMP型）					1（IMP型）				1（IMP型）		
筑後	3	3*													
合計	36	21	4	1					1			1	1		

＊ 同一患者で由来が異なる菌株が含まれる

福岡県保健環境研究所年報第45号，107－109，2018

資料

平成29年度感染症流行予測調査（日本脳炎、麻疹、風疹）の結果

芦塚由紀・吉冨秀亮・小林孝行・中村麻子・梶原淳睦

平成29年度の感染症流行予測調査事業において、7月上旬から8月下旬にかけて採血された1回10頭、合計80頭の県内産ブタ（7ヶ月齢）血清を対象に日本脳炎ウイルスに対する抗体保有状況の調査を行った。その結果、7月中旬に抗体保有率が上昇し、7月下旬に100%に達した。これは前年度と比べて2週間程度早い時期であった。また、県内住民の9年齢区分369件の麻疹ウイルス及び風疹ウイルスの抗体検査を行った結果、麻疹ウイルスに対する抗体保有率は97.6%、風疹ウイルスに対する抗体保有率は90.0%であった。麻疹のワクチン接種率（接種歴不明及び0-1歳を除く）は94.3％（247名中233名）であり、国の目標とする95%をわずかに下回った。今後も、接種回数が1回のみの接種者及び抗体陰性者への接種の推奨を行うことが重要である。

［キーワード：日本脳炎、麻疹、風疹、感染症流行予測調査］

１　はじめに

感染症流行予測調査事業は厚生労働省が主体となり、国立感染症研究所、都道府県及び都道府県衛生研究所が全国規模で毎年実施している。その目的は集団免疫の現状把握及び病原体の検索等の調査を行い、各種疫学資料と併せて検討し、予防接種事業の効果的な運用を図り、さらに長期的視野に立ち総合的に疾病の流行を予測することである。

本事業における福岡県の調査実施項目は、県内産ブタ血清を対象とした日本脳炎ウイルスに対する抗体調査、及び住民の麻疹と風疹ウイルスに対する抗体調査である。平成29年度の調査結果について報告する。

２　方法

２・１　検体

日本脳炎ウイルスに対する抗体検査は、平成 29 年 7 月上旬から 8 月下旬にかけて採血された毎週 10 頭、合計 80 頭の県内産のブタ（7 か月齢、県南部産）血清を対象に検査を行った。

麻疹及び風疹ウイルスに対する抗体検査は、平成 29 年 6 月から 9 月に糸島保健福祉事務所、粕屋保健福祉事務所、筑紫保健福祉環境事務所及び宗像・遠賀保健福祉環境事務所管内の医療機関等で採血された 9 年齢区分 369 件の血清を用いた。検体の内訳は、0-1 歳 24 件、2-3 歳 23 件、4-9 歳 42 件、10-14 歳 31 件、15-19 歳 40 件、20-24 歳 42 件、25-29 歳 46 件、30-34 歳 39 件、35-39 歳 34 件、40 歳以上 48 件であった。

２・２　検査方法

検査方法は感染症流行予測調査事業検査術式[1)]に従った。

日本脳炎ウイルスの抗体検査は、冷アセトン処理、非働化を行った血清に、ガチョウ赤血球を用いた赤血球凝集抑制（HI）試験で行った。また、初期感染の指標となる2-メルカプトエタノール感受性抗体（2ME抗体）についても測定した。判定は、HI抗体価10倍以上を抗体陽性とした。2ME処理したブタ血清のHI抗体価を測定し、このHI抗体価が2ME非処理の方法で測定したHI抗体価よりも8倍以上減少した場合、2ME抗体陽性とした。

麻疹の抗体検査は市販キット（富士レビオ社、セロディア麻疹）によるゼラチン粒子凝集反応（PA法）試験で行った。16倍未満を抗体陰性とした。

風疹の抗体検査はHI試験で行った。8倍未満を抗体陰性とした。また、HA抗原は風疹ウイルスHI試薬「生研」（デンカ生研）を使用した。

３　結果及び考察

３・１　日本脳炎

日本脳炎の検査結果を図1に示す。7月3日に採血された1頭の血清から初めてHI抗体が検出され、7月18日に抗体保有率が50%を超えた。翌々週の7月31日に抗体保有率は100%となった。前年度の検査結果と比較すると、抗体保有率が100%となった時期は2週間程度早かった[2)]。平成29年度、福岡県において日本脳炎患者は発生していないが[3)]、日本脳炎ウイルスが蔓延していることが明らかとなった。

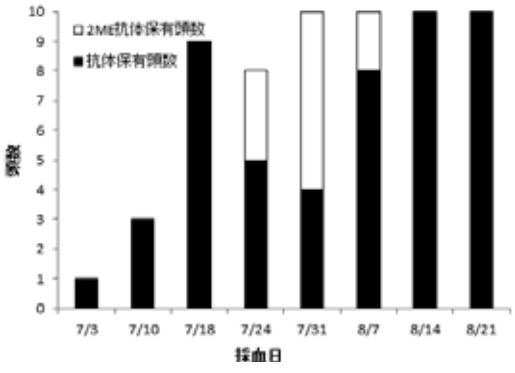

図１　平成 29 年度　ブタの日本脳炎抗体保有状況

３・２　麻疹

麻疹の検査結果を表1に示す。調査対象者全体（369名）の抗体保有率（1:16 以上）は97.6%であった。

年齢別の抗体保有率は、0-1歳が66.7%、2-3歳が100%、4-9歳が100%、10-14歳が100%、15-19歳が100%、20-24歳が100%、25-29歳が100%、30-39歳が98.6%、そして40歳以上が100%であった。修飾麻疹を含めた発症予防可能レベルと考えられる抗体価1:128以上の抗体価の保有者は、調査対象者全体の88.6%であった。年齢別では0-1歳が58.3%、2-3歳が100%、4-9歳が92.6%、10-14歳が87.1%、15-19歳が90.0%、20-24歳が92.9%、25-29歳が84.8%、30-39歳が86.3%、そして40歳以上が97.9%であった。

接種歴不明(98名)を除く1 回以上の接種歴がある者は、調査対象者全体の91.5% (271名中248名)であった。接種歴不明及び0-1歳を除くワクチン接種率は94.3%（247名中233名）であり、国の目標とする95%をわずかに下回った。接種回数が1回のみの接種者及び抗体陰性者はワクチンを受けることが勧められる。

予防接種歴別の抗体保有率は接種歴なし群が65.2%、接種歴あり群が99.6%、接種歴不明群が100%であった。また、抗体価1:128以上の割合は、接種歴なし群が56.5%、接種歴あり群が90.3%、接種歴不明群が91.8%であった。

抗体保有者の幾何平均抗体価は527であった。予防接種歴別では、接種歴なし群が489、接種歴あり群が512、接種歴不明群が573であった。

３・３　風疹

風疹の検査結果を表2に示す。調査対象者全体(369名)の抗体保有率(1:8 以上)は90.0%であった。

先天性風疹症候群を予防の基準とされるHI抗体価1:32以上[4)]を保持している15歳以上の女性の割合は81.4%(113名中92名)であった。接種歴不明(104名)を除くワクチン接種率は男性が83.1%（124名中103名）、女性が89.4%（141名中126名）、男女合計では86.4%（265名中229名）であった。接種歴のある群において抗体価1:32以上であった割合は82.1%（229中188名）であった。風疹は麻疹と比べると感染力が低く、発症しても麻疹ほどの重症感はない。しかし、妊娠初期の妊婦が感染するとウイルスが胎児におよび、先天性心疾患、難聴、白内障などのいわゆる先天性風疹症候群と呼ばれる障害を持った子供が生まれる場合がある。風疹の流行及び先天性風疹症候群の発生を予防するためには、今後も（追加）ワクチン接種により抗体価を高く維持する必要がある。

年齢区分別では、40歳以上の抗体保有率（48名中38名, 79.2%）が最も低かった。0-3歳児を除く4歳以上の抗体保有率は91.3% (322名中294名)であった。抗体価1:32 以上の割合は全体で79.7%であり、年齢区分別では0-3歳が72.3%、4-9歳が88.1%、10-14歳が80.6%、15-19歳が82.5%、20-24歳が76.2%、25-29歳が80.4%、30-34歳が76.9%、35-39歳が88.2%、そして40歳以上が75.0%であった。

性別にみると抗体保有率は男性が88.4%、女性が91.8%であった。0-3歳児を除く4歳以上では、男性が88.9%、女性が94.0%であった。抗体価1:32 以上の年齢別抗体保有率は男性では、0-3歳が74.1%、4-9歳が81.8%、10-14歳が84.6%、15-19歳が85.7%、20-24歳が72.0%、25-29歳が79.2%、30-34歳が78.6%、35-39歳が83.3%、そして40歳以上が70.0%であった。一方、女性では0-3歳が70.0%、4-9歳が95.0%、10-14歳が77.8%、15-19歳が78.9%、20-24歳が82.4%、25-29歳が81.8%、30-34歳が72.7%、35-39歳が93.8%、そして40歳以上が78.6%であった。

接種歴不明(104名)を除く1 回以上のワクチン接種率は全体の86.4%（265名中229名)であった。性別では男性が83.1%（124名中103名）、女性が89.4%（141名中126名）であった。予防接種歴別にみると抗体保有率は接種歴なし群が69.4%、接種歴あり群が95.6%、接種歴不明群が84.6%であった。抗体価1:32以上の割合は接種歴なし群が58.3%、接種歴あり群が82.1%、接種歴不明群が81.7%であった。

抗体陽性者全員の幾何平均抗体価は65であった。予防接種歴別にみると、接種歴なし群が78、接種歴あり群が58、接種歴不明群が79であった。

文献

1) 感染症流行予測調査事業検査術式,平成14年6月.
2) 福岡県保健環境研究所年報,第44号, 120－122 , 2017.
3) 福岡県結核・感染症発生動向調査事業資料集　平成29年，平成30年3月.
4) 厚生労働省：予防接種が推奨される風しん抗体価について（HI法，EIA法）（http://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryou/kenkou/kekkaku-kansenshou/rubella/dl/140425_1.pdf）

表１　平成 29 年度　糸島・粕屋・筑紫・宗像遠賀地区における麻疹ウイルスに対する年齢別ＰＡ抗体保有状況

年齢区分（歳）	検体数	PA抗体価 <16	抗体保有率（≧16）	ＰＡ抗体価 16	32	64	128	256	512	1024	2048	4096 ≧ 8192	幾何平均抗体価	ワクチン接種率＊1（ワクチン接種者数／対象者数）
0- 1	24	8	66.7	2			1	4	2	3	2	2	450	62.5 (15/ 24)
2- 3	23	0	100					2	3	7	7	3 1	1343	100 (22/ 22)
4- 9	42	0	100	2		1	3	9	10	10	4	2 1	512	100 (40/ 40)
10-14	31	0	100		2	2	4	5	7	9	2		374	100 (29/ 29)
15-19	40	0	100		1	3	5	8	9	10	3	1	416	100 (39/ 39)
20-24	42	0	100	1		2	4	7	14	9	5		456	87.9 (29/ 33)
25-29	46	0	100	1	1	5	3	6	16	7	5	2	434	96.4 (27/ 28)
30-39	73	1	98.6	3	1	5	6	9	15	17	8	5 3	537	97.1 (34/ 35)
40-	48	0	100		1		3	6	13	15	6	2 2	735	61.9 (13/ 21)
合　計	369	9	97.6	9	6	18	29	56	89	87	42	15 9	527	91.5 (248/271)

＊１：接種歴不明者を除く

表２　平成 29 年度 糸島・粕屋・筑紫・宗像遠賀地区における風疹ウイルスに対するワクチン接種歴別ＨＩ抗体保有状況

年齢区分（歳）	検体数	HI抗体価 <8	抗体保有率（≧8）	ＨＩ抗体価 8	16	32	64	128	256	512 ≧ 1024	平均抗体価	ワクチン接種率＊1（ワクチン接種者数／対象者数）
0- 3	27（男）	4	85.2		3	3	5	9	2	1	79	80.8 (21/ 26)
	20（女）	5	75.0	1		2	2	5	5		102	75.0 (15/ 20)
4- 9	22（男）	2	90.9		2	7	2	7	2		64	95.2 (20/ 21)
	20（女）	0	100		1	3	12	3	1		64	100 (19/ 19)
10-14	13（男）	0	100		2	7	2	2			40	100 (13/ 13)
	18（女）	0	100	3	1	6	5	2	1		39	100 (16/ 16)
15-19	21（男）	0	100	2	1	11	2	4	1		42	100 (20/ 20)
	19（女）	1	94.7	1	2	8	7				36	94.7 (18/ 19)
20-24	25（男）	2	92.0	3	2	7	7	4			40	56.3 (9/ 16)
	17（女）	1	94.1		2	6	2	6			54	100 (15/ 15)
25-29	24（男）	2	91.7	1	2	9	6	2	2		47	91.7 (11/ 12)
	22（女）	0	100	1	3	2	8	5	3		64	93.3 (14/ 15)
30-34	28（男）	6	78.6			1	7	7	5	2	128	62.5 (0/ 1)
	11（女）	2	81.8		1	1	1	4	2		94	88.9 (8/ 9)
35-39	18（男）	2	88.9	1		2	4	4	4	1	99	66.7 (2/ 3)
	16（女）	0	100	1		1	5	5	4		95	81.8 (9/ 11)
40-	20（男）	5	75.0	1		2	4	5	2	1	88	40.0 (0/ 3)
	28（女）	5	82.1		1	4	5	8	4	1	98	70.6 (12/ 17)
男女別計	198（男）	23	88.4	8	12	49	39	44	18	5	63	83.1 (103/124)
	171（女）	14	91.8	7	11	33	47	38	20	1	66	89.4 (126/141)
合　計	369	37	90.0	15	23	82	86	82	38	5 1	65	86.4 (229/265)

＊１：接種歴不明者を除く

福岡県保健環境研究所年報第45号, 110－112, 2018

資料

平成29年の福岡県感染症発生動向調査におけるウイルス検出状況

中村麻子・小林孝行・吉冨秀亮・芦塚由紀・梶原淳睦

平成29年に感染症発生動向調査事業において採取された検体は、13疾病733件であった。疾病別の検体数はインフルエンザが最も多く、次いで感染性胃腸炎が多かった。採取された733件のうち、ウイルスが検出された検体は461件であった。インフルエンザの検体からはインフルエンザウイルスA/H3亜型が、感染性胃腸炎の検体からはA群ロタウイルス及びノロウイルスGⅡ.4が多く検出された。

［キーワード：感染症発生動向調査、インフルエンザウイルス、ノロウイルス］

１　はじめに

福岡県の感染症発生動向調査事業は、「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」（感染症法）に基づき「感染症発生動向調査事業実施要綱」に従い実施されている[1)]。当所が担当する病原体定点医療機関はインフルエンザ定点が3定点、小児科定点が7定点、眼科定点が1定点、基幹定点が11定点である。当所はこれらの定点医療機関から搬入された検体についてウイルス検査を行っている。今回は平成29年のウイルス検出状況について概要を報告する。

２　検体及び病原体の分離・検出方法

平成 29 年に福岡県（福岡市及び北九州市を除く）で採取された検体は 13 疾病 733 件であり、検体数は平成 28 年の 526 件と比べて大幅に増加した。また、平成 29 年 4 月から、RS ウイルス感染症、突発性発しん、水痘及び伝染性紅斑の疾病について集計を開始した。このため、その他疾患の検体が減少している。

疾病別及び検体種別検体数を表 1 に示す。平成 29 年、28 年のいずれも疾病別の検体数はインフルエンザが最も多く、次いで感染性胃腸炎が多かった。検体種別では咽頭ぬぐい液が最も多く、次いで糞便が多かった。平成 29 年は 28 年と比べて疾病の流行を反映し、咽頭結膜熱、無菌性髄膜炎及びその他の疾患の検体が減少し、インフルエンザ、感染性胃腸炎、手足口病、ヘルパンギーナ、流行性耳下腺炎及び流行性角結膜炎の検体が増加した。

病原体検出方法は主に国立感染症研究所の病原体検出マニュアルに準拠し、各種細胞（FL、MDCK、RD18s、RDA、A549 等）を用いたウイルス分離及び各種ウイルスを対象とした PCR 法による特異遺伝子の検出により行った。

３　疾病別病原体検出結果と考察

平成 29 年に採取された 733 件について、ウイルス検出を行った結果を表 2 に示す。ウイルスが検出された検体は461件であった。このうち、複数のウイルスが検出された検体は8件であった。

インフルエンザは A/H3 亜型が 149 件、B/山形系統が 39 件、A/H1pdm09 亜型が 29 件、B/ビクトリア系統が 14 件、A 型（亜型不明）が 6 件、B 型（亜型不明）が 5 件検出された。シーズン別に見ると、平成 29 年 1 月から 3 月は A/H3 型が、10 から 12 月は A/H1pdm09 亜型が主に検出され、流行ウイルスの変化が見られた。

咽頭結膜熱は、アデノウイルス 2 型が 6 件と最も多く検出され、次いでアデノウイルス 4 型が多く検出された。感染性胃腸炎は、A 群ロタウイルスが 25 件（混合感染を含む）と最も多く検出され、次いでノロウイルス GⅡ.4 が 17 件（混合感染を含む）検出された。ロタウイルスワクチンの影響により、A 群ロタウイルス検出者の平均年齢は上がっている。手足口病は、前年と同様にコクサッキーウイルス A (CA) 6 型が 34 件と最も多く、次いで CA10 型が 12 件、秋以降エンテロウイルス 71 型が 9 件検出され、次シーズンの流行が懸念される。ヘルパンギーナは、CA10 型が 22 件と最も多く、その他 CA 6 型、コクサッキーウイルス B (CB) 3 型、ライノウイルス等が検出された。無菌性髄膜炎は、エコーウイルス 6 型が 1 件検出された。流行性角結膜炎は、アデノウイルス 54 型及びアデノウイルス 4 型が 1 件ずつ検出された。流行性耳下腺炎からはムンプスウイルスが検出された。RS ウイルス感染症からは RS ウイルス、ライノウイルスがそれぞれ 7 件ずつ検出され、その他アデノウイルス 2 型、アデノウイルス 54 型及びコクサッキーウイルス B2 型がそれぞれ 1 件ずつと多様なウイルスが検出されている。突発性発しんからはヘルペスウイルス 6 型、パレコウイルス 6 型及びエコーウイルス 6 型が 1 件ずつ検出された。水痘からは水痘・帯状疱疹ウイルスが 3 件検出された。伝染性紅斑及びその他の疾患からはウイルスは検出されなかった。

本年の病原体検査のウイルス検出率は 63% (461/733) で

福岡県保健環境研究所（〒818-0315 太宰府市大字向佐野 39）

あり、昨年の 61% (321/526) よりやや上昇した。また、ウイルス検出状況は、全国的な傾向とほぼ一致していた[2)]。

文献

1) 平成 29 年福岡県結核･感染症発生動向調査事業資集、福岡県結核・感染症発生動向調査委員会、平成 30 年 3 月発行

2) 病原微生物検出情報
: https://www.niid.go.jp/niid/ja/iasr.html

表 1　疾病別及び検体種別検体数

疾病名*	平成28年検体数	平成29年						
		検体数	検体種別**					
			FC	NP	SF	ES	UR	EX
インフルエンザ	195	289		285				4
咽頭結膜熱	65	45	2	40		3		
感染性胃腸炎	151	166	164					2
手足口病	33	78	13	62	1			2
ヘルパンギーナ	36	57	1	56				
流行性耳下腺炎	3	6	1	5				
急性脳炎	0	0						
無菌性髄膜炎	22	9			9			
流行性角結膜炎	4	7				7		
RSウイルス感染症	-	45	1	44				
突発性発しん	-	14	1	12				1
水痘	-	5		2				3
伝染性紅斑	-	2		2				
その他の疾患	17	10		7	1	1		1
計	526	733	183	515	11	11	0	13

* RS ウイルス感染症、突発性発しん、水痘および伝染性紅斑は平成 29 年 4 月より集計を開始
** FC:糞便, NP:咽頭ぬぐい液及びうがい液, SF:髄液, ES:結膜ぬぐい液, UR:尿, EX:その他

表 2　平成 29 年における福岡県*の感染症発生動向調査結果

疾　病　名	採取月	検　出　ウ　イ　ル　ス	検出数	（検体種**検出数）
インフルエンザ	1～12月	インフルエンザウイルスA/H3型	149 件	NP147,EX2
		インフルエンザウイルスB/山形系統	39 件	NP39
		インフルエンザウイルスA/H1pdm09型	29 件	NP29
		インフルエンザウイルスB/ビクトリア系統	14 件	NP14
		インフルエンザウイルスA型	6 件	NP6
		インフルエンザウイルスB型	5 件	NP5
咽頭結膜熱	1～12月	アデノウイルス2型	6 件	NP4,FC2
		アデノウイルス4型	2 件	NP2
		アデノウイルス1型	1 件	NP1
		ライノウイルス	1 件	NP1
感染性胃腸炎	1～12月	A群ロタウイルス	23 件	FC23
		ノロウイルスGⅡ.4	16 件	FC16
		アストロウイルス	9 件	FC9
		サポウイルス	8 件	FC8
		ノロウイルスGⅡ.2	6 件	FC6
		アデノウイルス1型	3 件	FC3
		ノロウイルスGⅡ.3	3 件	FC3
		アデノウイルス41型	3 件	FC3
		エコーウイルス 6型	2 件	FC2
		アデノウイルス2型	2 件	FC2
		コクサッキーウイルスB2型	2 件	FC2
		コクサッキーウイルスB3型	1 件	FC1
		コクサッキーウイルスA10型	1 件	FC1
		アイチウイルス	1 件	FC1
		ノロウイルスGⅡ	1 件	FC1
		A群ロタウイルス+アデノウイルス2型	1 件	FC1
		ノロウイルスGⅡ.2+アストロウイルス	1 件	FC1
		A群ロタウイルス+コクサッキーウイルスA6型	1 件	FC1
		コクサッキーウイルスA6型+サポウイルス	1 件	FC1
		エコーウイルス3型+アデノウイルス 1 型	1 件	FC1
		サポウイルス+コクサッキーウイルスA10型	1 件	FC1
		アデノウイルス41型+エンテロウイルス71型	1 件	FC1
		エンテロウイルス71型+ノロウイルスGⅡ.4	1 件	FC1
手足口病	1～12月	コクサッキーウイルスA6型	34 件	NP27,FC6,EX1
		コクサッキーウイルスA10型	12 件	NP9,FC3
		エンテロウイルス71型	9 件	NP8,EX1
		コクサッキーウイルスA16型	3 件	NP3
		ライノウイルス	1 件	NP1
		ヘルペスウイルス4型	1 件	NP1
		コクサッキーウイルスB4型	1 件	NP1
無菌性髄膜炎	1,2,4,8,9,10,12月	エコーウイルス6型	1 件	SF1
流行性角結膜炎	6～8,10,11月	アデノウイルス54型	1 件	ES1
		アデノウイルス4型	1 件	ES1
流行性耳下腺炎	1,7,9,10月	ムンプスウイルス	1 件	NP1
ヘルパンギーナ	1,3～8,10～12月	コクサッキーウイルスA10型	22 件	NP21,FC1
		コクサッキーウイルスA6型	3 件	NP3
		コクサッキーウイルスB3型	2 件	NP2
		ライノウイルス	2 件	NP2
		コクサッキーウイルスA16型	1 件	NP1
		ヘルペスウイルス4型	1 件	NP1
		エコーウイルス6型	1 件	NP1
RSウイルス感染症	3～12月	RSウイルス	7 件	NP7
		ライノウイルス	7 件	NP7
		アデノウイルス2型	1 件	FC1
		アデノウイルス54型	1 件	NP1
		コクサッキーウイルスB2型	1 件	NP1
突発性発しん	1,3,5～7,9～12月	ヘルペスウイルス6型	1 件	NP1
		パレコウイルス6型	1 件	NP1
		エコーウイルス6型	1 件	NP1
水痘	4,5,9,10,12月	水痘・帯状疱疹ウイルス	3 件	EX2,NP1
伝染性紅斑	4,9月			
その他の疾患	1～4月			
		陽性検体数	461 件	

*　北九州市及び福岡市を除いた福岡県内の市町村
**　FC:糞便, NP:咽頭ぬぐい液及びうがい液, SF:髄液, ES:結膜ぬぐい液, UR:尿, EX:その他

福岡県保健環境研究所年報第45号，113－116，2018

資料

医薬品の溶出試験及び定量試験の結果（2016年度及び2017年度）

中西加奈子・新谷依子・堀就英・梶原淳睦

後発医薬品の品質確保を主たる目的として、福岡県内の卸売販売業者等から入手した医薬品の検査を実施した。2016年度にカンデサルタンシレキセチル錠15製品及びメロキシカム錠20製品、2017年度にグリメピリド錠27製品及びグリメピリドOD錠16製品の計78製品について溶出試験を実施した。また、2017年度にスクラルファート内用液3製品について定量試験を実施した。その結果、検査対象の81製品はすべて公的溶出規格に適合していた。

［キーワード：後発医薬品、溶出試験、カンデサルタンシレキセチル、メロキシカム、
グリメピリド、スクラルファート］

１　はじめに

特許切れの医薬品（先発医薬品）を別メーカーが製造する後発医薬品はジェネリック医薬品とも呼ばれ、一般的に先発医薬品に比べ薬価が低く設定されている。後発医薬品の普及によって、医療保険財政の改善や患者負担の軽減が期待されている。厚生労働省の集計によると、2017年9月時点の我が国における後発医薬品の数量シェアは65.8%である[1)]。今後2020年9月までに80%を達成する目標が定められ、使用が促進されている。後発医薬品のさらなる普及のためには、品質や安全性に関する情報を医師・薬剤師等の医療現場や県民に広く提供・周知していくことが必要である。福岡県では、医薬品等一斉監視指導実施要領に基づき、後発医薬品品質確保対策の一環として医薬品の検査を実施している。今回は、2016年度及び2017年度に実施した溶出試験及び定量試験の検査結果について報告する。

２　方法

２・１　試験製剤

2016年度及び2017年度に福岡県内の卸売販売業者等から入手した医薬品81製品を試験対象とした。

2016年度は持続性アンジオテンシンII受容体拮抗剤であるカンデサルタンシレキセチル錠2mgの15製品（先発医薬品1製品を含む）及び非ステロイド性消炎・鎮痛剤であるメロキシカム錠10mgの20製品（先発医薬品1製品を含む）について溶出試験を行った。

2017年度はスルホニルウレア系経口血糖降下剤であるグリメピリド錠0.5mgの27製品、OD錠0.5mgの8製品及びOD錠3mgの8製品（先発医薬品1製品ずつを含む）について溶出試験を行った。また、胃炎・消化性潰瘍治療剤であるスクラルファート内用液10%の3製品（先発医薬品1製品を含む）について定量試験を行った。

福岡県保健環境研究所　（〒818-0135　太宰府市大字向佐野 39）

２・２　標準品

カンデサルタンシレキセチル標準品は、シグマアルドリッチ製の欧州薬局方 （EP） 標準品を使用した。メロキシカム標準品は、先発医薬品メーカーより供与されたものを使用した。グリメピリド標準品及びショ糖オクタ硫酸エステルの定量に用いたショ糖オクタ硫酸エステルカリウム標準品は、（一財）医薬品医療機器レギュラトリーサイエンス財団製の日本薬局方（JP）標準品を使用した。

２・３　試薬・試液

溶出試験の試験液として、崩壊試験第2液はナカライテスク製の崩壊試験第2液（pH6.8、10倍濃度）を10倍希釈して使用した。pH7.5のリン酸水素二ナトリウム・クエン酸緩衝液はナカライテスク製の薄めたMcllvaine緩衝液（pH7.5、10倍濃度）を10倍希釈して使用した。ポリソルベート20は関東化学製の医薬品試験用を用いた。

酢酸及び硫酸アンモニウムは和光純薬製の試薬特級、アンモニア水(28)、リン酸二水素ナトリウム二水和物及びジチゾンは和光純薬製の特級、希塩酸は和光純薬製、酢酸アンモニウム、硫酸及び水酸化ナトリウムは関東化学製の特級、酢酸(100)及びエタノール(95)は関東化学製の特級（医薬品試験用）、0.05 mol/Lエチレンジアミン四酢酸二ナトリウム液及び0.1 mol/L水酸化ナトリウム液は関東化学製の医薬品試験用、リン酸二水素カリウムは和光純薬製の医薬品試験用、1 mol/L水酸化ナトリウム溶液は和光純薬製の容量分析用、0.05 mol/L酢酸亜鉛液は関東化学製の容量分

析用滴定液、リン酸は和光純薬製のHPLC用、アセトニトリルは関東化学製のLCMS用及び和光純薬製の局方LC用を使用した。

試液は日本薬局方[2)]の試薬・試液<*9.41*>に従って調製した。

２・４　装置

溶出試験装置は大日本精機製 RT-3、高速液体クロマトグラフは島津製作所製 LC10ADvp 及びアジレント・テクノロジー製 1290LC Infinity、紫外分光光度計は島津製作所製 UV-1700 を使用した。純水製造装置はメルク製 Milli-Q Advantage、pH メーターは堀場製作所製 F-52 を使用した。

２・５　各種試験法（日本薬局方準拠）

いずれの製剤も日本薬局方[2)]・一般試験法の溶出試験法<*6.10*>、液体クロマトグラフィー<*2.01*>及び滴定終点検出法<*2.50*>にそれぞれ従って試験した。すなわち溶出試験の操作は第 2 法（パドル法）で実施し、各製品の溶出規格に対する適合性は、試料 6 個について溶出試験を行い、①すべての個々の溶出率が溶出規格を満たす場合、②1 個又は 2 個の試料が規格値から外れたとき、新たに 6 個をとって試験を行い、合計 12 個中 10 個以上の試料の個々の溶出率が溶出規格を満たす場合、適合と判定した。

また、「カンデサルタンシレキセチル錠」及び「グリメピリド錠」は日本薬局方・医薬品各条に準じ、試験条件及び溶出規格を表 1 に示した。

２・６　メロキシカム錠の溶出試験法

メロキシカム錠は「モービック錠 10mg」の承認書法に準じ、試料 1 個につき崩壊試験第 2 液 900 mL を用い、パドル法により、毎分 100 回転で試験を行った。溶出試験開始 30 分後に溶出液をとり、孔径 0.45 μm のメンブランフィルターでろ過し、ろ液を試料溶液とした。別にメロキシカム標準品約 10 mg を精密に量り、水約 10 mL 及びアンモニア水(28)1 滴を加えて溶かした後、水を加えて正確に 50 mL とした。この液 10 mL を正確に量り、試験液を加えて正確に 200 mL とし、標準溶液とした。試料溶液及び標準溶液を、波長 362 nm で紫外可視吸光度測定法により測定した。

なお、B-3、B-10、B-13 及び B-18 の製品については、それぞれの承認書法に準じ、試料溶液及び標準溶液を表 2 の条件で液体クロマトグラフィーにより測定した。試験条件及び溶出規格は表 1 に示した。

表 2　メロキシカムの HPLC 条件

検出器：紫外吸光光度計（測定波長：350nm）
カラム：InertSustainSwift C18（5μm,4.6×150mm）
カラム温度：35℃
移動相：リン酸二水素カリウム1gを水1000mLに溶かし、水酸化ナトリウム試液でpH6.0に調整する。この液1000mLにメタノール1000mLを加える。
流量：メロキシカムの保持時間約6分に調整
注入量：10μL
システム適合性
システムの性能：理論段数3000段以上,シンメトリー係数2.0以下
システムの再現性：繰り返し6回の相対標準偏差2.0%以下

２・７　グリメピリドOD錠の溶出試験法

グリメピリド OD 錠 0.5mg は「アマリール OD 錠 0.5mg」、グリメピリド OD 錠 3mg は「アマリール OD 錠 3mg」の承認書法に準拠した。いずれの溶出試験法も日本薬局方・医薬品各条「グリメピリド錠」と同様の試験法であったが、OD 錠 3mg はろ液を試験液で 3 倍希釈して試料溶液とし、2 倍濃度の溶液を標準溶液とした。試験条件及び溶出規格を表 1 に示した。

２・８　スクラルファート内用液の定量法

スクラルファートとは、別名ショ糖硫酸エステルアルミニウム塩である。スクラルファート内用液は「アルサルミン内用液10%」の承認書法に準じ、下記2･8･1の方法でアルミニウムを、2･8･2の方法でショ糖オクタ硫酸エステルを定量した。試験条件及び含量規格を表3に示した。

表1　各製剤の試験条件及び溶出規格

成分名	番号	製剤種別	試験条件		溶出規格
			試験液	パドル回転数	溶出時間/溶出率
カンデサルタンシレキセチル	A-1－A-15	2mg錠	水+PS20* 1%	50	45分/75%以上
メロキシカム	B-1－B-20	10mg錠	崩壊試験第2液	100	30分/75%以上
グリメピリド	C-1－C-27	0.5mg錠	薄めたMcIlvaine緩衝液(pH7.5)	50	15分/75%以上
	C-28－C-35	OD錠0.5mg	薄めたMcIlvaine緩衝液(pH7.5)	50	15分/75%以上
	C-36－C-43	OD錠3mg	薄めたMcIlvaine緩衝液(pH7.5)	50	30分/70%以上

*ポリソルベート 20

表3　スクラルファートの試験条件及び含量規格

成分名	番号	製剤種別	試験条件		含量規格
			試験項目	定量方法	
スクラルファート	D-1－D-3	内用液10%	(1) アルミニウム	滴定（指示薬法）	(1) 17.0－21.0%
			(2) ショ糖オクタ硫酸エステル	HPLC（示差屈折計）	(2) 34.0－43.0%

２・８・１　アルミニウムの定量法

試料 1 個をよく振り混ぜた後、その約 2 g（スクラルファート水和物約 0.2 g に対応する量）を精密に量り、希塩酸 5 mL を加え、水浴上で 10 分間振り混ぜながら加温し、冷後、水を加えて正確に 50 mL とした。この液 25 mL を正確に量り、0.05 mol/L エチレンジアミン四酢酸二ナトリウム液 25 mL を正確に加え、pH4.5 の酢酸・酢酸アンモニウム緩衝液 20 mL を加えた後、5 分間煮沸し、冷後、エタノール 50 mL を加え、過量のエチレンジアミン四酢酸二ナトリウムを 0.05 mol/L 酢酸亜鉛液で滴定した（指示薬：ジチゾン試液 3 mL）。滴定の終点は液の緑紫色が紫色を経て赤色に変わったときとした。あらかじめ比重を測定しておき、同様の方法で空試験を行った。

２・８・２　ショ糖オクタ硫酸エステルの定量法

試料1個をよく振り混ぜた後、その約3 g（スクラルファート水和物約0.3 gに対応する量）を精密に量り、硫酸・水酸化ナトリウム試液8 mLを正確に加え、激しく振り混ぜた後、30℃以下に保ちながら5分間超音波を照射した。次に0.1 mol/L水酸化ナトリウム液を加えて正確に25 mLとし、遠心分離した。上清を0.45 μmのフィルターを用いてろ過し、ろ液を試料溶液とした。別に、ショ糖オクタ硫酸エステルカリウム標準品約0.25 gを精密に量り、移動相を加えて正確に50 mLとし、標準溶液とした。試料溶液及び標準溶液は速やかに調製し、直ちに表4の条件で液体クロマトグラフィーにより測定した。

表 4　ショ糖オクタ硫酸エステルの HPLC 条件

検出器：示差屈折計
カラム：InertSustain NH_2（5 μm,4.6×150 mm）
カラム温度：35℃
移動相：硫酸アンモニウム適当量（26 g-132 g）を水1000 mLに溶かし、リン酸を用いてpHを3.5に調整する。 硫酸アンモニウムの量は、ショ糖オクタ硫酸エステルカリウム標準品の希塩酸溶液（1→100）を60℃で10分間放置し、冷後、直ちに試験を行うとき、ショ糖オクタ硫酸エステルのピークに対する相対保持時間約0.7の類縁物質のピークが、ほぼベースラインに戻り、かつ、ショ糖オクタ硫酸エステルのピークが最も早く溶出する量とする。
流量：ショ糖オクタ硫酸エステルの保持時間6分-11分に調整
注入量：50 μL
カラムの選定：ショ糖オクタ硫酸エステルカリウム標準品の希塩酸溶液（1→100）を60℃で10分間放置し、冷後、直ちにこの液50 μLにつき、上記の条件で操作するとき、ショ糖オクタ硫酸エステルに対する相対保持時間約0.7の類縁物質の分離度が1.5以上のものを用いる。
試験の再現性：繰り返し6回の相対標準偏差2.0%以下

３　結果

カンデサルタンシレキセチル錠15製品の溶出試験結果を表5に、メロキシカム錠20製品の溶出試験結果を表6に、グリメピリド錠及びグリメピリドOD錠43製品の溶出試験結果を表7に、スクラルファート内用液3製品の定量試験結果を表8にそれぞれ示した。

カンデサルタンシレキセチル錠の溶出規格は溶出開始から45分経過時の溶出率が75%以上、メロキシカム錠の溶出規格は溶出開始から30分経過時の溶出率が75%以上、グリメピリド錠0.5mg及びOD錠0.5mgの溶出規格は溶出開始から15分経過時の溶出率が75%以上、グリメピリドOD錠3mgの溶出規格は溶出開始から30分経過時の溶出率が70%以上と規定されている。試験対象とした製剤はすべてこの条件を満たしており、溶出規格に適合と判定された。なお、グリメピリドのC-16の製品については、6個のうち1個の溶出率が規格値を外れたが（74.4%）、新たに6個について試験を実施したところ、全12個中11個の溶出率が規格を満たしていたため適合と判定した。

スクラルファート内用液の含量規格はアルミニウムが17.0%から21.0%、ショ糖オクタ硫酸エステルが34.0%から43.0%と規定されている。試験対象とした製剤はすべてこの条件を満たしており、含量規格に適合と判定された。

以上の結果、今回検査対象とした 81 製品はすべて公的溶出規格に適合していた。

４　まとめ

後発医薬品の品質確保を主たる目的として日本薬局方又は承認書法に準拠した溶出試験法及び定量法を用いて医薬品の品質検査を行った。その結果、先発医薬品6製品を含む81製品はすべて公的溶出規格に適合した。また、後発医薬品の中に、先発医薬品と著しく品質が異なるものは認められなかった。今後、後発医薬品の品質に関する科学的情報を適切に周知することで、当該医薬品のさらなる品質の向上や普及率の増大に寄与すると考えられる。

なお、本試験検査は、厚生労働省の後発医薬品品質確保対策事業の一環として実施された。

文献

1) 厚生労働省：後発医薬品（ジェネリック医薬品）の使用促進について，http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryou/iryou/kouhatu-iyaku/

2) 厚生労働省：第十七改正日本薬局方,平成28年

表5　カンデサルタンシレキセチルの試験結果

番号	溶出率(%) 平均値（最小値 － 最大値）		判定結果
A-1*	94.5	(93.2 - 96.2)	適合
A-2	91.8	(90.6 - 93.4)	適合
A-3	79.4	(78.8 - 79.8)	適合
A-4	88.8	(87.7 - 89.9)	適合
A-5	92.3	(90.1 - 95.3)	適合
A-6	87.3	(86.8 - 88.4)	適合
A-7	90.5	(90.1 - 91.2)	適合
A-8	92.5	(89.6 - 95.7)	適合
A-9	86.2	(85.0 - 86.8)	適合
A-10	92.7	(90.2 - 95.4)	適合
A-11	89.0	(86.6 - 92.8)	適合
A-12	88.9	(86.4 - 91.6)	適合
A-13	92.5	(90.3 - 93.5)	適合
A-14	87.5	(85.3 - 90.8)	適合
A-15	93.3	(92.4 - 94.9)	適合

*先発医薬品

表6　メロキシカムの試験結果

番号	溶出率(%) 平均値（最小値 － 最大値）		判定結果
B-1*	99.4	(97.3 - 100.9)	適合
B-2	85.6	(84.3 - 86.5)	適合
B-3	87.9	(87.0 - 88.6)	適合
B-4	88.2	(86.6 - 89.8)	適合
B-5	79.5	(77.7 - 82.1)	適合
B-6	88.7	(85.1 - 91.5)	適合
B-7	91.0	(88.8 - 94.4)	適合
B-8	88.4	(86.8 - 89.3)	適合
B-9	84.0	(82.7 - 85.4)	適合
B-10	87.1	(86.0 - 88.2)	適合
B-11	77.7	(76.2 - 79.0)	適合
B-12	84.7	(83.7 - 86.6)	適合
B-13	87.8	(87.1 - 88.4)	適合
B-14	87.5	(86.8 - 88.3)	適合
B-15	82.7	(80.9 - 84.2)	適合
B-16	81.3	(80.0 - 82.0)	適合
B-17	81.4	(80.7 - 81.9)	適合
B-18	88.2	(86.2 - 90.0)	適合
B-19	80.4	(79.5 - 81.0)	適合
B-20	87.0	(85.1 - 87.5)	適合

*先発医薬品

表8　スクラルファートの試験結果

番号	含量(%) (1) アルミニウム (2) ショ糖オクタ硫酸エステル		判定結果
D-1*	(1)	19.9	(1) 適合
	(2)	42.4	(2) 適合
D-2	(1)	20.3	(1) 適合
	(2)	38.1	(2) 適合
D-3	(1)	19.9	(1) 適合
	(2)	36.9	(2) 適合

*先発医薬品

表7　グリメピリドの試験結果

番号	溶出率(%) 平均値（最小値 － 最大値）		判定結果
C-1*	84.2	(82.3 - 85.3)	適合
C-2	82.5	(79.3 - 84.6)	適合
C-3	82.5	(78.8 - 85.1)	適合
C-4	79.7	(78.1 - 81.1)	適合
C-5	83.1	(82.1 - 84.1)	適合
C-6	82.3	(80.1 - 83.7)	適合
C-7	88.4	(87.7 - 89.6)	適合
C-8	86.0	(85.1 - 87.5)	適合
C-9	83.0	(80.8 - 85.8)	適合
C-10	85.2	(83.5 - 86.8)	適合
C-11	82.5	(81.4 - 83.6)	適合
C-12	83.9	(82.2 - 85.4)	適合
C-13	84.8	(82.7 - 88.0)	適合
C-14	82.6	(80.3 - 84.3)	適合
C-15	87.1	(85.6 - 88.4)	適合
C-16**	79.6	(74.4 - 85.4)	適合
C-17	83.8	(82.1 - 84.9)	適合
C-18	85.3	(82.6 - 86.9)	適合
C-19	82.8	(81.5 - 84.1)	適合
C-20	78.6	(76.9 - 79.6)	適合
C-21	84.5	(80.9 - 86.9)	適合
C-22	81.0	(78.6 - 82.4)	適合
C-23	83.2	(82.0 - 84.4)	適合
C-24	82.2	(80.8 - 83.3)	適合
C-25	81.3	(80.5 - 82.9)	適合
C-26	82.9	(80.4 - 84.5)	適合
C-27	84.0	(81.3 - 85.5)	適合
C-28*	82.2	(80.9 - 83.7)	適合
C-29	78.4	(75.6 - 81.7)	適合
C-30	80.3	(79.5 - 81.9)	適合
C-31	83.4	(82.0 - 84.5)	適合
C-32	82.9	(81.7 - 84.3)	適合
C-33	83.4	(82.9 - 83.7)	適合
C-34	89.3	(88.6 - 90.1)	適合
C-35	81.1	(79.9 - 83.2)	適合
C-36*	87.4	(85.5 - 88.8)	適合
C-37	92.6	(91.5 - 94.4)	適合
C-38	80.9	(79.5 - 83.1)	適合
C-39	76.1	(73.3 - 78.0)	適合
C-40	90.8	(89.7 - 91.7)	適合
C-41	92.3	(91.8 - 93.3)	適合
C-42	90.6	(89.5 - 92.0)	適合
C-43	72.9	(70.6 - 73.9)	適合

*先発医薬品
**12錠の試験結果

福岡県保健環境研究所年報第45号，117－123，2018

資料

福岡県における食品中残留農薬等の摂取量調査－2017年度－

佐藤環・小木曽俊孝・中西加奈子・新谷依子・安武大輔・平川博仙・堀就英・梶原淳睦

厚生労働省は、地域ごとの食品摂取量を考慮したマーケットバスケット方式による食品中残留農薬等の一日摂取量調査を実施している。今回、2017年度の当該調査における北部九州地域を分担し、21農薬22成分を対象として分析法の検討及び摂取量の推定を行った。摂取量推定に用いた全ての分析法の定量下限は目標とする感度を十分に満たしていた。また、全食品群における全成分の添加回収率は12－214%であった。摂取量調査の結果、Ⅰ及びXIV群を除く12の食品群からそれぞれ1～10種類の農薬（のべ45農薬）が検出された。各農薬について算出した一日摂取量の対ADI比はいずれも1%未満となり、健康に影響を及ぼす量ではないと考えられた。

［キーワード：残留農薬、摂取量調査、マーケットバスケット方式］

1　はじめに

厚生労働省は、“国民健康・栄養調査”をもとに地域ごとの食品摂取量を考慮したマーケットバスケット方式による食品中残留農薬の一日摂取量調査を実施している。本調査の目的は、人が日常の食事を介して食品中に残留する農薬等をどの程度摂取しているかを把握し、食品衛生法に基づく農薬等の残留基準の妥当性確認等に役立てることである。今回、2017年度の当該調査における北部九州地域を分担し、21農薬22成分を対象として、分析法の検討及び摂取量の推定を行ったので報告する。

2　方法

2・1　調査対象試料

“国民健康・栄養調査”に基づき分類したⅠ－XIIIの食品群に飲料水（XIV群）を加えた全14群のマーケットバスケット試料を調査対象とした。平成23－25年の“国民健康・栄養調査”を集計して得られた北部九州地域の食品群別摂取量に基づき、食品の構成及び重量を定めた。偏りのないように適宜選んだ食品（計170種類）から、必要量を分別し、必要に応じ調理し、食品群ごとに均一に混合して試料を調製した（表1）。

2・2　調査対象農薬

自治体及び検疫所等におけるモニタリング検査において検出事例のある農薬等のうち比較的検出頻度の高い成分、あるいは過去に調査実績が乏しい成分の中から21農薬22成分を選択し調査対象とした。対象農薬の種類及び一日摂取許容量（ADI）（μg/kg/day）[1)]を表2に示した。

表1　調査対象試料

食品群	食品分類	北部九州地域の食品群別摂取量	混合食品数
Ⅰ	米・米加工品	344.7 g	6
Ⅱ	その他穀類・いも類・種実類	162.6 g	20
Ⅲ	砂糖・菓子類	32.8 g	12
Ⅳ	油脂類	9.5 g	5
Ⅴ	豆・豆加工品	59.2 g	11
Ⅵ	果実類	96.7 g	15
Ⅶ	緑黄色野菜	89.1 g	13
Ⅷ	その他の野菜・キノコ類・藻類	191.7 g	19
Ⅸ	嗜好飲料類	678.8 g	11
Ⅹ	魚介類	71.1 g	21
Ⅺ	肉類・卵類	126.9 g	9
Ⅻ	乳・乳製品	113.0 g	9
XIII	調味料類	89.0 g	18
XIV	飲料水	600 mL	1

表2　測定対象農薬の種類及びADI

農薬名	種類	ADI[1)] (μg/kg/day)
アセタミプリド	ネオニコチノイド系殺虫剤	70
アゾキシストロビン	ストロビルリン系殺菌剤	180
イマザリル	イミダゾール系殺菌剤	25
イミダクロプリド	ネオニコチノイド系殺虫剤	57
クロチアニジン	ネオニコチノイド系殺虫剤	97
クロルプロファム	カーバメート系除草剤	50
シアゾファミド	シアノイミダゾール系殺菌剤	170
ジエトフェンカルブ	N-フェニルカーバメート系殺菌剤	430
シプロジニル	アニリノピリミジン系殺菌剤	30
チアクロプリド	ネオニコチノイド系殺虫剤	10
チアベンダゾール	ベンゾイミダゾール系殺菌剤	100
チアメトキサム	ネオニコチノイド系殺虫剤	26
テブコナゾール	トリアゾール系殺菌剤	30
ピラクロストロビン	ストロビルリン系殺菌剤	30
フェノブカルブ	カーバメート系殺虫剤	13
フルフェノクスロン	ベンゾイルフェニル尿素系殺虫剤	38
ブロマシル	ウラシル系除草剤	100
プロメトリン	トリアジン系除草剤	40
ペルメトリン	ピレスロイド系殺虫剤	250
ボスカリド	アニリド系殺菌剤	40
ルフェヌロン	ベンゾイルフェニル尿素系殺虫剤	15

福岡県保健環境研究所　（〒818-0135　太宰府市大字向佐野39）

２・３　標準品

各農薬の標準品（残留農薬試験用）は以下に示すものを用いた。

２・３・１　GC-MS/MS測定対象物質

ジエトフェンカルブ標準品、テブコナゾール標準品は和光純薬工業社製、フェノブカルブ標準品は関東化学社製、クロルプロファム標準品、ブロマシル標準品、プロメトリン標準品、ペルメトリン標準品は Dr.Ehrenstofer 社製を用いた。クリセン-d12 標準品（内標準物質）は CIL 社製を用いた。

各標準品 10 mg を精秤後、アセトンで 100 mL に定容し標準原液（100 μg/mL）とした。この標準原液をアセトンで適宜混合希釈し、標準物質の添加及び検量線の作成に用いた。

２・３・２　LC-MS/MS測定対象物質

アセタミプリド標準品、アゾキシストロビン標準品、イマザリル標準品、イミダクロプリド標準品、シアゾファミド標準品、シプロジニル標準品、5-ヒドロキシチアベンダゾール標準品、チアベンダゾール標準品、ピラクロストロビン標準品、フルフェノクスロン標準品、ボスカリド標準品は和光純薬工業社製、クロチアニジン標準品、チアクロプリド標準品、チアメトキサム標準品、ルフェヌロン標準品は Dr.Ehrenstofer 社製を用いた。

各標準品 10 mg を精秤後、メタノールで 100 mL に定容し標準原液（100 μg/mL）とした。この標準原液をメタノールで適宜混合希釈し、標準物質の添加及び検量線の作成に用いた。

２・４　試薬

アセトニトリル（残留農薬・PCB 試験用）、アセトン（ダイオキシン分析用）、塩化ナトリウム（残留農薬・PCB 試験用）、蒸留水（LC/MS 用）、蒸留水（ヘキサン洗浄品、残留農薬・PCB 試験用）、トルエン（ダイオキシン分析用）、ヘキサン（ダイオキシン分析用）、メタノール（LC/MS 用）、無水硫酸ナトリウム（残留農薬・PCB 試験用）、りん酸水素二カリウム（特級）、りん酸二水素カリウム（特級）は関東化学社製を用いた。1 mol/L 塩酸、1 mol/L 酢酸アンモニウム水溶液、ぎ酸（HPLC 用）、クエン酸三ナトリウム 2 水和物（特級）、クエン酸水素二ナトリウム 1.5 水和物（特級）、無水硫酸マグネシウム（特級）は和光純薬工業社製を用いた。ポリエチレングリコール 300（PEG300）は東京化成工業社製を用いた。

Bond Elut C18（1 g）固相カラムは Agilent 社製、Envi-carb/NH2 (500 mg/500 mg)固相カラム、Envi-carb II/PSA（500 mg/500 mg）固相カラムはSPELCO社製、Oasis HLB（60 mg）固相カラム、Sep-pak Dry カートリッジは Waters社製、Smart-SPE C18（30 mg）、Smart-SPE C18（50 mg）、Smart-SPE PSA（30 mg）はアイスティサイエンス社製、フィルター付きバイアル（PTFE、0.45 μm）はGEヘルスケア社製を用いた。

２・５　装置及び測定条件

２・５・１　GC-MS/MS測定条件

GC-MS/MS装置及び測定条件を表3に示した。また、各農薬成分の保持時間及びMRM条件を表4に示した。

表 3　GC-MS/MS 装置及び測定条件

GC装置：	SCION 456-GC（BRUKER社製）
MS装置：	SCION TQ （BRUKER社製）
分析カラム：	ENV-5MS （関東化学社製、30m×0.25mm i.d.,0.25μm）
昇温条件：	50℃(1min)-25℃/min-125℃(0min) -10℃/min-300℃(6.5min)
Heガス流量：	1.1 mL/min(コンスタントフロー)
注入量：	1μL(スプリットレス)
注入口温度：	250℃
トランスファーライン温度：	280℃
イオン化法：	EI
イオン源温度：	250℃

表 4　GC-MS/MS 対象農薬成分の保持時間及び MRM 条件

農薬名	保持時間 (min)	定量イオン (*m/z*)	CE[a)] (eV)	確認イオン (*m/z*)	CE[a)] (eV)
クロルプロファム	12.1	*213 > 127*	10	*213 > 171*	10
ジエトフェンカルブ	15.4	*267 > 168*	20	*267 > 125*	20
テブコナゾール	19.3	*250 > 125*	10	*250 > 70*	10
フェノブカルブ	11.5	*121 > 103*	10	*223 > 77*	10
ブロマシル	15.3	*205 > 132*	20	*205 > 188*	20
プロメトリン	14.8	*241 > 110*	20	*241 > 184*	20
ペルメトリン-1	21.6	*183 > 153*	10	*183 > 168*	10
ペルメトリン-2	21.7	*183 > 153*	10	*183 > 168*	10
クリセン-d12 （IS）	20.2	*240 > 236*	30	*240 > 212*	30

a) コリジョンエネルギー

２・５・２　LC-MS/MS測定条件

既報の測定条件[2)]に従い測定を実施した。

２・６　分析方法

各食品群及び各農薬成分の分析方法（①～⑦）を表5 a)に示した。各食品群1試行で行い、農薬等が定量下限を超えて検出された群については3試行で再度実施した。

GC-MS/MS測定対象物質の定量はシリンジスパイクを用いた内標準法、LC-MS/MS測定対象物質の定量は絶対検量線法を用いた。検量線の溶媒組成は、各分析方法の試験溶液の組成に合わせた。

２・６・１　分析方法①

試料20 gに、蒸留水20 mL及びアセトニトリル80 mLを加え2分間ホモジナイズした。吸引ろ過後、ろ液に塩化ナトリウム10 g、1 mol/Lリン酸緩衝液（pH7）2 mLを加え5分間振とう後静置した。二層に分離した後、アセトニトリル層20 mLを無水硫酸ナトリウムで脱水し減圧濃縮（40℃以下）・乾固（窒素気流下）した。残渣をアセトニトリル/トルエン（3/1）混液2 mLに溶解し、Envi-carb/NH2（500 mg/500 mg）固相カラムを用いて精製後、全溶出液を減圧濃縮・乾固した。残渣に0.5 μg/mL内標準アセトン溶液（500 μg/mL PEG300含有）1 mLを加えて溶解し、GC-MS/MS用試験溶液とした。LC-MS/MS用試験溶液は残渣をメタノール4 mLに溶解して調製した。

２・６・２　分析方法②

試料5 gを採取し、ヘキサン20 mLに溶解した。ヘキサン飽和アセトニトリル50 mLを加え、3分間振とう抽出して静置した。二層に分離した後、アセトニトリル層を分取し、再度ヘキサン層にアセトニトリルを20 mL加え振とうした。この操作を合計3回繰り返した。アセトニトリル層を合わせ、5 mL程度まで減圧濃縮した。濃縮液をSep-pak Dry カートリッジを連結したBond Elut C18（1 g）固相カラムを用いて精製した。溶出液を減圧濃縮・乾固した後、アセトニトリル/トルエン（3/1）混液2 mLに溶解し、Envi-carbⅡ/PSA（500 mg/500 mg）固相カラムを用いて精製した。全溶出液を減圧濃縮・乾固後、残渣に0.5 μg/mL内標準アセトン溶液（500 μg/mL PEG300含有）1 mLを加えて溶解し、GC-MS/MS用試験溶液とした。LC-MS/MS用試験溶液は残渣をメタノール4 mLに溶解して調製した。

２・６・３　分析方法③

試料20 gに、蒸留水20 mL及びアセトニトリル80 mLを加え2分間ホモジナイズした後、遠心分離（3000rpm、10分間）を行った。上清を吸引ろ過後、ろ液に塩化ナトリウム10 g、1 mol/Lリン酸緩衝液（pH7）2 mLを加え5分間振とう後静置した。二層に分離した後、アセトニトリル層20 mLを5 mL程度まで減圧濃縮した。濃縮液をSep-pak Dry カートリッジを連結したBond Elut C18（1 g）固相カラムを用いて精製した。溶出液を減圧濃縮・乾固した後、アセトニトリル/トルエン（3/1）混液2 mLに溶解し、Envi-carbⅡ/PSA（500 mg/500 mg）固相カラムを用いて精製した。全溶出液を減圧濃縮・乾固後、残渣に0.5 μg/mL内標準アセトン溶液（500 μg/mL PEG300含有）1 mLを加えて溶解し、GC-MS/MS用試験溶液とした。LC-MS/MS用試験溶液は残渣をメタノール4 mLに溶解して調製した。

２・６・４　分析方法④

試料3 gを採取し、アセトニトリル/蒸留水（95/5）混液30 mLおよびアセトニトリル飽和ヘキサン10 mLを順次加え、2分間ホモジナイズした。遠心分離（3000rpm、15分間）後、アセトニトリル/水（95/5）層5 mLを分取し、減圧濃縮した。窒素気流下で濃縮乾固後、メタノール5 mLに溶解しLC-MS/MS用試験溶液とした。

２・６・５　分析方法⑤

試料20 mLを採取後、アセトニトリル80 mLを加え2分間振とうした。続いて、塩化ナトリウム10 g、1 mol/Lリン酸緩衝液（pH7）2 mLを加え5分間振とう後、静置した。二層に分離した後、アセトニトリル層20 mLを無水硫酸ナトリウムで脱水し減圧濃縮・乾固した。残渣に0.5 μg/mL内標準アセトン溶液（500 μg/mL PEG300含有）1 mLを加えて溶解し、GC-MS/MS用試験溶液とした。

２・６・６　分析方法⑥

試料20 mLを採取後、1 mol/L塩酸を20 μL添加しpHを4.0に調整した。続いて、試料全量をOasis HLB（60 mg）固相カラムに流速約10 mL/minで通液した。蒸留水0.5 mLでカラムを洗浄後5分間乾燥した。最後に、メタノール4 mLで溶出し定容したものをメタノールで5倍希釈しLC-MS/MS用試験溶液とした。

２・６・７　分析方法⑦

試料10 gにアセトニトリル10 mLを加え1分間ホモジナイズした。塩化ナトリウム1 g、クエン酸三ナトリウム2水和物1 g、クエン酸水素二ナトリウム1.5水和物0.5 g、無水硫酸マグネシウム4 gを加え、1分間手振りで振とうした。遠心分離（3000rpm、10分間）後、アセトニトリル層1 mLを分取し、Smart-SPE C18(30 mg)とSmart-SPE PSA(30 mg)固相ミニカラムの連結カラムに通液し、0.4%ギ酸含有メタノール1 mLで溶出した。溶出液に蒸留水0.5 mLを加え混合した後、Smart-SPE C18(50 mg)固相ミニカラムに通液し、メタノール/蒸留水（4/1）混液1 mLで溶出した。溶出液を蒸留水で4 mLに定容しLC-MS/MS用試験溶液とした。

２・７　定量下限の推定

各分析方法の定量下限は以下の方法により推定した。測定により得られたクロマトグラム上で確認される農薬等に由来するピークの近傍（ピークの半値幅の10倍の範囲）のノイズを計測し、その幅（最大値と最小値の差）の5分の2をノイズの標準偏差とした。ノイズの標準偏差の10倍に等しいピーク高さに相当する農薬等の試料中濃度を定量下限（μg/g）とした。

２・８　添加回収試験

添加回収試験は1試行（再現性の確認のため、VII群、XI群およびXIV群については3試行）で実施した。

採取した各群試料に、試料中濃度として0.01 μg/gとなるように混合標準溶液を添加後、上記の分析方法に従い試験溶液を調製し測定を行った。各農薬成分の添加量（μg）に対する試料中の測定絶対量(μg)を回収率として算出した。試料から検出された場合は、試料中濃度を差し引いた後に算出した。

２・９　摂取量の推定

算出した試料中濃度（μg/g）から、各農薬の一日摂取量を推定した。また、推定した一日摂取量（μg/kg/day）のADI（μg/kg/day）に占める割合（対 ADI 比）を算出した。

３　結果及び考察

３・１　定量下限の推定

推定した定量下限を表5 b)に示した。全ての分析法及び成分において、定量下限は目標とする感度（0.01 μg/g）を十分に満たしていた。

３・２　添加回収試験結果

各食品群に対する添加回収試験結果を表 5 c)に示した。全食品群における全成分の回収率は 12－214%であった。

LC-MS/MS 測定対象農薬の添加回収率は前年度と同様の挙動を示していた。

GC-MS/MS 測定対象の農薬の添加回収率は、やや高めの傾向を示した。この原因を推定するために、真度がガイドライン[3)]の目標値を満たさなかった農薬成分について、既報の方法[2)]によりマトリックスの影響を確認し、回収率の補正を行った。その結果、全ての農薬成分が目標値である70－120%を満足した。このことから、測定時の試料マトリックスの影響が真度の目標値を満たさなかった主な原因であると考えられた。

３・３　摂取量の推定

対象とした農薬の推定一日摂取量および対ADI比を表6に示した。I 及び XIV 群を除く 12 の食品群からそれぞれ 1～10 種類の農薬（のべ 45 農薬）が定量下限を超えて検出された。加工食品を多く含む III 群、IX 群及び XIII 群からも農薬が検出されていた。また、検出された農薬の対 ADI 比は 0.002－0.1%であり、前年度とほぼ同等の割合であった。この結果は、添加回収試験結果を考慮しても十分に低い値であり、健康に影響を及ぼす量ではないと考えられた。

４　まとめ

マーケットバスケット方式による食品中残留農薬の一日摂取量調査を実施した。2017 年度は、21 農薬 22 成分の農薬等を対象として分析法の検討を行い、北部九州地域における摂取量の推定を行った。分析法を検討した結果、摂取量推定に用いた全ての分析法の定量下限は目標とする感度を十分に満たしていた。また、全食品群における全成分の添加回収率は 12－214%であった。添加回収率が目標値を満たさなかった主な原因は試験溶液中の試料マトリックスの影響と考えられ、一部の農薬成分については試験法の検討が必要と考えられた。摂取量調査の結果、I 及び XIV 群を除く 12 の食品群からそれぞれ 1～10 種類の農薬（のべ 45 農薬）が定量下限を超えて検出された。算出した一日摂取量の対 ADI 比はいずれも 1%未満であり、健康に影響を及ぼす量ではないと考えられた。人が日常の食事を介して食品中に残留する農薬等をどの程度摂取しているかを把握し、食の安全の確保に寄与するため、今後も継続的な調査が必要である。

文献

1）J A Turner，A World Compendium The Pesticide Manual Seventeenth Edition, 2015.

2）佐藤環ら，福岡県保健環境研究所年報，44，123-128，2017.

3）厚生労働省通知，食安発1224第1号，平成22年12月24日.

表 5　各農薬成分の分析方法及び性能評価結果

農薬名（成分名）		食品群						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
アセタミプリド	a)	①	①	①	②	①	①	①
	b)	0.0000021	0.0000022	0.0000025	0.0000074	0.0000027	0.0000027	0.0000027
	c)	97	94	85	104	92	92	90
アゾキシストロビン	a)	①	①	①	②	①	①	①
	b)	0.0000036	0.0000037	0.0000043	0.0000072	0.0000047	0.0000047	0.0000047
	c)	97	99	102	103	96	83	102
イマザリル	a)	①	①	①	②	①	①	①
	b)	0.00018	0.00019	0.00022	0.00032	0.00024	0.00024	0.00024
	c)	87	80	92	90	88	91	79
イミダクロプリド	a)	①	①	①	②	①	①	①
	b)	0.0000026	0.0000026	0.0000030	0.0000067	0.0000033	0.0000033	0.0000033
	c)	96	89	95	96	91	94	95
クロチアニジン	a)	①	①	①	②	①	①	①
	b)	0.000051	0.000052	0.000060	0.000014	0.000066	0.000066	0.000066
	c)	100	49	61	105	77	84	105
シアゾファミド	a)	①	①	①	②	①	①	①
	b)	0.00000043	0.00000044	0.00000051	0.0000019	0.00000055	0.00000055	0.00000055
	c)	82	89	87	40	76	83	74
シプロジニル	a)	①	①	①	②	①	①	①
	b)	0.000017	0.000017	0.000020	0.000019	0.000021	0.000021	0.000021
	c)	90	62	56	65	53	60	60
チアベンダゾール（チアベンダゾール）	a)	④	④	④	④	④	④	④
	b)	0.000043	0.000044	0.000051	0.000056	0.000056	0.000056	0.000056
	c)	86	81	81	84	53	83	84
チアベンダゾール（5-ヒドロキシチアベンダゾール）	a)	④	④	④	④	④	④	④
	b)	0.000062	0.000063	0.000073	0.000080	0.000080	0.000080	0.000080
	c)	83	77	71	62	56	76	79
チアメトキサム	a)	①	①	①	②	①	①	①
	b)	0.00000077	0.00000079	0.00000092	0.0000040	0.0000010	0.0000010	0.0000010
	c)	91	83	60	101	71	90	95
テブコナゾール	a)	①	①	③	②	③	①	①
	b)	0.00026	0.00027	0.00037	0.00047	0.00040	0.00034	0.00034
	c)	115	120	121	111	134	125	127
ピラクロストロビン	a)	①	①	①	②	①	①	①
	b)	0.000020	0.000021	0.000024	0.000020	0.000026	0.000026	0.000026
	c)	88	75	85	85	65	86	71
フルフェノクスロン	a)	①	①	①	②	①	①	⑦
	b)	0.00000013	0.00000013	0.00000015	0.00000048	0.00000016	0.00000016	0.000040
	c)	23	44	41	18	19	31	50
ペルメトリン	a)	①	①	③	②	③	①	①
	b)	0.0028	0.0028	0.0016	0.0024	0.0017	0.0036	0.0036
	c)	109	126	111	135	56	129	138
ボスカリド	a)	①	①	①	②	①	①	①
	b)	0.000015	0.000016	0.000018	0.0000094	0.000020	0.000020	0.000020
	c)	93	84	73	25	66	77	75
ルフェヌロン	a)	①	①	①	②	①	①	①
	b)	0.0000025	0.0000026	0.0000030	0.000040	0.0000033	0.0000033	0.0000033
	c)	129	125	105	170	122	214	179
クロルプロファム	a)	①	①	③	②	③	①	①
	b)	0.0000076	0.0000078	0.0000048	0.0000093	0.0000052	0.0000098	0.0000098
	c)	107	120	120	114	138	131	137
ジエトフェンカルブ	a)	①	①	③	②	③	①	①
	b)	0.000066	0.000067	0.000094	0.000074	0.00010	0.000085	0.000085
	c)	105	127	163	130	176	147	165
チアクロプリド	a)	①	①	①	②	①	①	①
	b)	0.0000020	0.0000020	0.0000024	0.00000038	0.0000026	0.0000026	0.0000026
	c)	99	96	93	104	92	97	84
フェノブカルブ	a)	①	①	③	②	③	①	①
	b)	0.000083	0.000085	0.00020	0.00028	0.00022	0.00011	0.00011
	c)	95	103	129	110	141	105	111
ブロマシル	a)	①	①	③	②	③	①	①
	b)	0.0018	0.0019	0.0012	0.0015	0.0013	0.0024	0.0024
	c)	126	124	190	160	207	168	170
プロメトリン	a)	①	①	③	②	③	①	①
	b)	0.00013	0.00013	0.00016	0.00016	0.00017	0.00016	0.00016
	c)	108	108	134	113	134	121	132

a) 分析方法
b) 定量下限（μg/g）
c) 添加回収率（%）

表 5　各農薬成分の分析方法及び性能評価結果（続き）

農薬名（成分名）		食品群						
		VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
アセタミプリド	a)	①	①	①	①	①	③	⑥
	b)	0.0000027	0.0000027	0.0000027	0.0000027	0.0000027	0.0000058	0.0000013
	c)	27	85	103	103	103	73	106
アゾキシストロビン	a)	①	①	①	①	①	③	⑥
	b)	0.0000047	0.0000047	0.0000047	0.0000047	0.0000047	0.0000033	0.0000069
	c)	97	103	97	98	101	99	98
イマザリル	a)	①	①	①	①	①	③	⑥
	b)	0.00024	0.00024	0.00024	0.00024	0.00024	0.00011	0.000066
	c)	71	92	87	77	95	77	105
イミダクロプリド	a)	①	①	①	①	①	③	⑥
	b)	0.0000033	0.0000033	0.0000033	0.0000033	0.0000033	0.0000036	0.0000017
	c)	76	71	99	95	105	49	108
クロチアニジン	a)	①	①	①	①	①	③	⑥
	b)	0.000066	0.000066	0.000066	0.000066	0.000066	0.000033	0.000063
	c)	85	51	86	92	107	41	112
シアゾファミド	a)	①	①	①	①	①	③	⑥
	b)	0.00000055	0.00000055	0.00000055	0.00000055	0.00000055	0.0000019	0.0000092
	c)	82	91	58	47	91	63	103
シプロジニル	a)	①	①	①	①	①	③	⑥
	b)	0.000021	0.000021	0.000021	0.000021	0.000021	0.000022	0.0000082
	c)	64	69	51	53	60	65	97
チアベンダゾール（チアベンダゾール）	a)	④	④	④	④	④	④	⑥
	b)	0.000056	0.000056	0.000056	0.000056	0.000056	0.000056	0.0000033
	c)	84	69	71	88	85	77	109
チアベンダゾール（5-ヒドロキシチアベンダゾール）	a)	④	④	④	④	④	④	⑥
	b)	0.000080	0.000080	0.000080	0.000080	0.000080	0.000080	0.000014
	c)	81	68	70	85	85	76	107
チアメトキサム	a)	①	①	①	①	①	③	⑥
	b)	0.0000010	0.0000010	0.0000010	0.0000010	0.0000010	0.0000014	0.0000015
	c)	96	69	49	90	78	46	108
テブコナゾール	a)	①	①	①	①	①	③	⑤
	b)	0.00034	0.00034	0.00034	0.00034	0.00034	0.00040	0.000073
	c)	128	111	120	111	110	126	108
ピラクロストロビン	a)	①	①	①	①	①	③	⑥
	b)	0.000026	0.000026	0.000026	0.000026	0.000026	0.000015	0.000014
	c)	90	92	79	62	88	67	90
フルフェノクスロン	a)	①	①	①	①	①	③	⑥
	b)	0.00000016	0.00000016	0.00000016	0.00000016	0.00000016	0.00000064	0.0000061
	c)	30	26	12	20	36	27	82
ペルメトリン	a)	①	①	①	①	①	③	⑤
	b)	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0017	0.0034
	c)	133	127	103	104	115	132	123
ボスカリド	a)	①	①	①	①	①	③	⑥
	b)	0.000020	0.000020	0.000020	0.000020	0.000020	0.0000080	0.0000090
	c)	80	92	43	37	99	52	104
ルフェヌロン	a)	①	①	①	①	①	③	⑥
	b)	0.0000033	0.0000033	0.0000033	0.0000033	0.0000033	0.000013	0.000031
	c)	160	147	137	144	128	139	89
クロルプロファム	a)	①	①	①	①	①	③	⑤
	b)	0.0000098	0.0000098	0.0000098	0.0000098	0.0000098	0.0000052	0.0000083
	c)	138	134	124	118	114	140	82
ジエトフェンカルブ	a)	①	①	①	①	①	③	⑤
	b)	0.000085	0.000085	0.000085	0.000085	0.000085	0.00010	0.000094
	c)	166	180	144	138	131	169	80
チアクロプリド	a)	①	①	①	①	①	③	⑥
	b)	0.0000026	0.0000026	0.0000026	0.0000026	0.0000026	0.0000067	0.0000019
	c)	93	89	102	99	107	91	105
フェノブカルブ	a)	①	①	①	①	①	③	⑤
	b)	0.00011	0.00011	0.00011	0.00011	0.00011	0.00022	0.000044
	c)	110	118	121	115	101	135	71
ブロマシル	a)	①	①	①	①	①	③	⑤
	b)	0.0024	0.0024	0.0024	0.0024	0.0024	0.0013	0.00053
	c)	169	195	174	162	152	180	84
プロメトリン	a)	①	①	①	①	①	③	⑤
	b)	0.00016	0.00016	0.00016	0.00016	0.00016	0.00017	0.00015
	c)	122	133	113	115	114	133	90

a) 分析方法
b) 定量下限（μg/g）
c) 添加回収率（%）

表 6　対象農薬の推定一日摂取量及び対 ADI 比

農薬名	成分名	検出された食品群	推定一日摂取量[a)] (μg/kg/day)	対ADI比 (%)
アセタミプリド	アセタミプリド	III、VI、VII、IX、XIII	0.022	0.03
アゾキシストロビン	アゾキシストロビン	III、V、VII、IX、XIII	0.00851	0.005
イマザリル	イマザリル	VI	0.0063	0.03
イミダクロプリド	イミダクロプリド	II、III、VI、VII、VIII、XIII	0.0051	0.009
クロチアニジン	クロチアニジン	VI、VII、VIII、IX	0.0094	0.01
シアゾファミド	シアゾファミド	—	0	0
シプロジニル	シプロジニル	VI	0.00049	0.002
チアベンダゾール	チアベンダゾール及び 5-ヒドロキシチアベンダゾール	VI、X、XI	0.0103	0.01
チアメトキサム	チアメトキサム	VI、VII、VIII	0.0043	0.02
テブコナゾール	テブコナゾール	IX	0.022	0.07
ピラクロストロビン	ピラクロストロビン	VI、VIII	0.0016	0.005
フルフェノクスロン	フルフェノクスロン	IV、VII、XII	0.040	0.1
ペルメトリン	ペルメトリン	—	0	0
ボスカリド	ボスカリド	III、VI、VII、VIII、IX、XIII	0.011	0.03
ルフェヌロン	ルフェヌロン	IV、VIII	0.00065	0.004
クロルプロファム	クロルプロファム	III	0.0045	0.009
ジエトフェンカルブ	ジエトフェンカルブ	—	0	0
チアクロプリド	チアクロプリド	VI、IX	0.00067	0.007
フェノブカルブ	フェノブカルブ	—	0	0
ブロマシル	ブロマシル	—	0	0
プロメトリン	プロメトリン	—	0	0

a）体重55.2 kgとして算出

福岡県保健環境研究所年報第45号，124－127，2018

資料

Ox及び$PM_{2.5}$生成に寄与する揮発性有機化合物（VOC）の高時間分解能調査

梶原佑介・力寿雄・馬場義輝・山村由貴・中川修平・濱村研吾

Ox及び$PM_{2.5}$生成に寄与するVOCの実態を把握するため、86成分のVOCを高時間分解能で調査した。VOCによるOx生成能を評価した結果、Ox生成への寄与はtolueneが12～22%を占めた。また、isopreneが夏季に高い傾向を示した。時間帯別の調査では、VOCは3時及び13時に極小値を示した。

［キーワード：VOC、Ox、$PM_{2.5}$、高時間分解能、MIR ］

１　はじめに

現在、我が国の大気汚染物質の中で環境基準の達成率が低い項目は光化学オキシダント(Ox)、次いで$PM_{2.5}$となっている。2015年度の環境基準達成局(一般局)はそれぞれ、0%、74.5%にとどまっており[1]、大気環境行政にとって喫緊の課題となっている。Ox及び$PM_{2.5}$の前駆物質としては揮発性有機化合物（VOC）が挙げられるが、VOCの成分組成の実態、大気中での反応経路など未解明な部分も多い。また、大気シュミレーションモデルを使って環境改善効果を事前に評価し、大気環境政策を策定する上で必要不可欠な情報を得るためにも、VOCの実態把握は重要な課題となっている[2]。本研究では、VOCを高時間分解能で調査することで、Ox及び$PM_{2.5}$生成に寄与するVOCの実態を把握することを目的とした。

２　方法

２・１　調査地点及び調査期間

調査地点は福岡県保健環境研究所の敷地内とし、約40mにわたってPTFEチューブを繋ぎ、連続サンプリングユニットを有した自動濃縮導入システム（ACS-2100，ジーエルサイエンス株式会社製）により、大気試料を2時間間隔で採取し、自動濃縮した後、ガスクロマトグラフー質量分析装置（QP2010-Ultra，株式会社島津製作所製）で測定した。測定条件は有害大気汚染物質測定マニュアルに準拠した。

VOCの調査期間は、2016年度は$PM_{2.5}$成分測定の試料捕集期間内の各季節1週間とした（5/7-5/13，7/23-7/29，10/27-11/2，1/21-1/27)。2017年度は大気汚染(Ox及び$PM_{2.5}$)が高濃度と予報された時に適宜サンプリングを行った（4～9月)。2018年度は$PM_{2.5}$成分測定の試料捕集期間内の春季1週間とした（5/14-5/20)。調査期間中の太宰府一般環境大気測定局のOx及び$PM_{2.5}$の最大値及び平均値を表1に示す。

２・２　調査項目

VOC対象成分としては、Oxの生成に寄与する炭化水素類として米国環境保護庁(EPA)のモニタリングステーションで測定されている成分に加え、有害大気汚染物質モニタリング調査の対象成分を含む全86成分とした。

標準ガスは、住友精化株式会社製のHAPs-J44及びPAMS-J58を用い、「飽和炭化水素（アルカン）類」26成分、「不飽和炭化水素（アルケン）類」11成分、「芳香族炭化水素類」16成分、有機塩素系炭化水素類等を含む「その他」33成分として分類した。

Ox、$PM_{2.5}$は太宰府局の常時監視データを用いた。なお、各VOCのOx生成能を評価するため、解析には最大オゾン生成能；Maximum Incremental Reactivity(MIR)を用いた[3]。MIRとは、各VOC成分が大気中に放出された場合に増加するオゾン生成量を種々の条件下で求めた最大生成効率を示すものである。

表１　調査期間中の Ox 及び $PM_{2.5}$ の最大値及び平均値

		2016年度								2017年度		2018年度	
		春季（3-5月）	VOC採取期間 (5/7-5/13) (n=84)	夏季（6-8月）	VOC採取期間 (7/23-7/29) (n=84)	秋季（9-11月）	VOC採取期間 (10/27-11/2) (n=83)	冬季（12-2月）	VOC採取期間 (1/21-1/27) (n=84)	春季～秋季（4-9月）	VOC採取期間 (通宜) (n=325)	春季（3-5月）	VOC採取期間 (5/14-5/20) (n=84)
Ox (ppb)	最大値	109	***69***	103	***69***	85	***48***	60	***45***	100	***98***	98	***88***
	平均値	38	***39***	31	***27***	22	***21***	23	***25***	36	***38***	38	***38***
$PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$)	最大値	67	***44***	41	***33***	49	***23***	59	***58***	81	***63***	61	***37***
	平均値	20	***15***	15	***18***	15	***11***	16	***16***	15	***20***	18	***19***

福岡県保健環境研究所（〒818-0135　太宰府市大字向佐野 39）

３　結果及び考察

３・１　調査期間別のVOC成分濃度

調査期間別の各VOC成分濃度（中央値）を表2に示す。

表2に示すとおり、2016年度は2017年度及び2018年度に比較してVOC濃度が全体的に高かった。調査期間による濃度差が特に大きかった成分としては、styrene、1-butene及びcyclopentaneであった。styreneは、ポリスチレン樹脂・ＡＢＳ樹脂・合成ゴム・塗料樹脂のほか自動車排ガス中にも含まれる[4]。1-buteneは、ブタジエン原料・燃料（液化石油ガス成分）のほか自動車排ガス中にも含まれる[5]。cyclopentaneは、セルロースエーテル用溶剤・樹脂発泡剤のほか自動車排ガス中にも含まれる[6]。2016年度は当該調査地点の隣接地で体育館の建設が行われていたこともありその影響も示唆されたが、VOC発生源の推定にはさらなるデータの蓄積とともに、詳細な解析を行う必要がある。

表２　調査期間別の各 VOC 成分濃度（中央値）　単位：μg/m^3

分類	成分名	MIR	2016年度 春季 (n=84)	2016年度 夏季 (n=84)	2016年度 秋季 (n=83)	2016年度 冬季 (n=84)	2017年度 春季～秋季 (n=325)	2018年度 春季 (n=84)
Alkanes	isobutane	1.23	1.66	1.95	2.27	2.00	0.81	0.88
	n-butane	1.15	2.31	2.99	3.19	2.64	1.23	1.27
	isopentane	1.45	1.65	2.91	2.31	1.89	1.20	1.46
	n-pentane	1.31	0.71	0.91	0.90	0.69	0.48	0.61
	2,2-dimethyl butane	1.17	0.08	0.09	0.09	0.08	0.05	0.05
	2,3-dimethyl butane	0.97	0.16	0.22	0.25	0.17	0.09	0.09
	2-methyl pentane	1.50	0.87	0.96	0.78	0.61	0.39	0.44
	cyclopentane	**2.39**	**0.25**	**0.33**	**0.06**	**0.05**	**0.04**	**0.04**
	3-methyl pentane	1.80	0.54	0.66	0.58	0.44	0.32	0.37
	n-hexane	1.24	3.12	2.91	3.07	9.90	0.66	1.15
	2,4-dimethyl pentane	1.55	0.05	0.06	0.19	0.14	0.08	0.09
	methyl cyclopentane	2.19	0.35	0.40	0.39	0.38	0.17	0.20
	2-methyl hexane	1.19	0.09	0.21	0.25	0.18	0.10	0.10
	cyclohexane	1.25	0.28	0.23	0.26	0.26	0.10	0.13
	2,3-dimethyl pentane	1.34	0.09	0.09	0.08	0.06	0.04	0.03
	3-methyl hexane	1.61	0.20	0.21	0.28	0.20	0.11	0.11
	2,2,4-trimethyl pentane	1.26	0.11	0.12	0.22	0.07	0.05	0.05
	n-heptane	1.07	0.25	0.23	0.29	0.22	0.12	0.12
	methyl cyclohexane	1.70	0.28	0.32	0.35	0.25	0.12	0.12
	2,3,4-trimethyl pentane	1.03	0.07	0.05	0.09	0.05	0.03	0.03
	2-methyl heptane	1.07	0.07	0.05	0.11	0.06	0.05	0.03
	3-methyl heptane	1.24	0.07	0.06	0.07	0.06	0.03	0.03
	n-octane	0.90	0.08	0.07	0.08	0.06	0.03	0.03
	n-nonane	0.78	0.29	0.22	0.42	0.28	0.19	0.23
	n-decane	0.68	0.42	0.33	0.47	0.27	0.19	0.21
	n-undecane	0.61	0.32	0.22	0.24	0.08	0.14	0.14
Alkenes	1,3-butadiene	12.61	0.04	0.04	0.06	0.06	0.03	0.02
	1-butene	**9.73**	**2.78**	**4.61**	**2.38**	**3.58**	**0.47**	**0.27**
	trans-2-butene	15.16	0.07	0.06	0.10	0.07	0.03	0.05
	cis-2-butene	14.24	0.14	0.19	0.10	0.07	0.03	0.05
	1-pentene	7.21	0.07	0.07	0.08	0.04	0.03	0.05
	trans-2-pentene	10.56	0.09	0.08	0.13	0.07	0.05	0.05
	cis-2-pentene	10.38	0.05	0.04	0.07	0.03	0.02	0.02
	isoprene	10.61	0.11	0.78	0.12	0.06	0.14	0.12
	2-methyl-1-pentene	5.26	0.11	0.12	0.11	0.09	0.03	0.03
	alpha-pinene	4.51	0.13	0.26	0.21	0.05	0.10	0.13
	beta-pinene	3.52	0.07	0.15	0.09	0.02	0.03	0.15
Aromatic Hydrocarbons	benzene	0.72	0.74	0.44	0.88	0.76	0.54	0.55
	toluene	4.00	3.94	4.08	4.50	2.82	1.87	2.22
	ethyl benzene	3.04	0.93	0.79	0.88	0.49	0.44	0.53
	m,p-xylene	7.80	0.77	0.63	0.82	0.59	0.34	0.35
	o-xylene	7.64	0.31	0.26	0.30	0.19	0.12	0.13
	styrene	**1.73**	**1.14**	**2.04**	**0.64**	**0.25**	**0.06**	**0.05**
	p-ethyl toluene	4.44	0.14	0.10	0.13	0.08	0.05	0.05
	1,3,5-trimethyl benzene	11.76	0.19	0.14	0.17	0.10	0.06	0.06
	1,2,4-trimethyl benzene	8.87	0.70	0.49	0.62	0.34	0.23	0.26
	isopropyl benzene	2.52	0.03	0.02	0.04	0.02	0.02	0.02
	n-propyl benzene	2.03	0.10	0.08	0.10	0.06	0.05	0.04
	m-ethyl toluene	7.39	0.34	0.27	0.41	0.21	0.16	0.15
	o-ethyl toluene	5.59	0.16	0.13	0.17	0.09	0.07	0.06
	1,2,3-trimethyl benzene	11.97	0.17	0.13	0.18	0.09	0.07	0.06
	m-diethyl benzene	7.10	0.04	0.03	0.04	0.02	0.02	0.01
	p-diethyl benzene	4.43	0.15	0.11	0.14	0.11	0.06	0.05

表２　調査期間別の各 VOC 成分濃度（中央値）　つづき　　単位：μg/m³

分類	成分名	MIR	2016年度 春季 (n=84)	2016年度 夏季 (n=84)	2016年度 秋季 (n=83)	2016年度 冬季 (n=84)	2017年度 春季～秋季 (n=325)	2018年度 春季 (n=84)
	dichlorodifluoromethane(F-12)	－	2.97	3.00	2.75	3.07	3.17	2.91
	Tetrafluorodichloroethane(F-114)	－	0.12	0.12	0.14	0.12	0.13	0.12
	methyl chloride	*0.038*	1.62	1.32	1.30	1.14	1.44	1.35
	vinyl chloride	*2.83*	0.01	0.01	0.01	0.04	0.00	0.00
	methyl bromide	*0.019*	0.05	0.05	0.05	0.04	0.06	0.06
	ethyl chloride	*0.29*	0.04	0.03	0.03	0.02	0.04	0.05
	Trichlorofluoromethane(F-11)	－	1.59	1.74	1.50	1.71	1.70	2.11
	1,2,2-Trichlorotrifluoroethane(F-113)	－	0.57	0.54	0.58	0.50	0.48	0.59
	1,1-dichloroethene	*1.79*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	3-chloropropene	*12.2*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	dichloromethane	*0.041*	1.66	1.13	5.50	10.93	0.95	1.08
	acrylonitrile	*2.24*	0.05	0.06	0.03	0.03	0.01	0.01
	1,1-dichloroethane	*0.069*	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.02
	cis-1,2-dichloroethene	*1.70*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	chloroform	*0.022*	0.21	0.16	0.21	0.14	0.21	0.23
Other	1,1,1-trichloroethane	*0.0049*	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01
Organic	carbon tetrachloride	*0*	0.73	0.67	0.63	0.55	0.62	0.60
Compounds	1,2-dichloroethane	*0.21*	0.19	0.06	0.10	0.13	0.25	0.53
	trichloroethylene	*0.64*	0.04	0.02	0.05	0.03	0.01	0.02
	1,2-dichloropropane	*0.29*	0.12	0.02	0.08	0.05	0.11	0.14
	cis-1,3-dichloropropene	*3.70*	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
	trans-1,3-dichloropropene	*5.03*	0.00	0.02	0.08	0.00	0.01	0.01
	1,1,2-trichloroethane	*0.086*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
	tetrachloroethylene	*0.031*	0.07	0.03	0.05	0.03	0.04	0.04
	1,2-dibromoethane	*0.102*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	monochlorobenzene	*0.320*	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
	1,1,2,2-tetrachloroethane	－	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	m-dichlorobenzene	－	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	p-dichlorobenzene	*0.178*	0.46	0.60	0.34	0.06	0.27	0.26
	benzylchloride	－	0.03	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00
	o-dichlorobenzene	*0.178*	0.02	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01
	1,2,4-trichlorobenzene	－	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	hexachloro-1,3-butadiene	－	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02

３・２　季節別のVOC分類濃度

1年を通して調査した2016年度のVOCについて、VOC成分の総量（以下、「TVOC」という。）及び各MIR値で補正したOx生成能の総量(以下、「Ox-TVOC」という。)の季節別のVOC分類濃度を図1に示す。なお、MIR値は表2に示すとおり、概ね、「アルケン類」、「芳香族炭化水素類」、「アルカン類」、「その他」の順に高く、「その他」に分類された成分は非常に低い値である。

TVOCとしては冬季が50μg/m³と最も高かったが、Ox-TVOCとしては冬季が96μgO₃/m³と最も低かった。これは、冬季においてOx生成能（MIR値）が比較的高い芳香族炭化水素類の濃度が低かったためである。一方、夏季はMIR値の高いアルケン類の割合が高かったためOx-TVOCとしては125μgO₃/m³と最も高くなった。

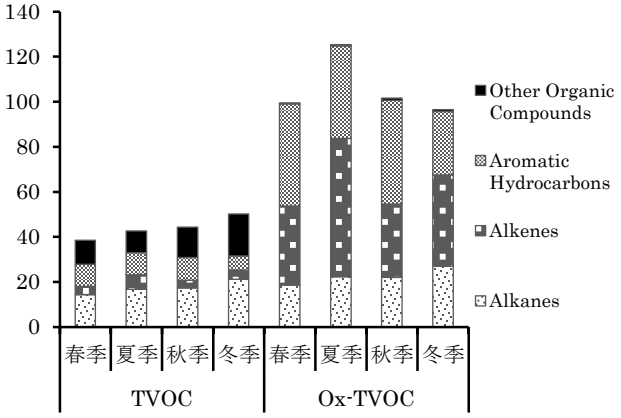

図１　季節別の VOC 分類濃度（μg/m³, μgO₃/m³）

３・３　調査時間帯別のVOC分類濃度

全調査検体(n=744)について、Ox-TVOCの調査時間帯別のVOC分類濃度とOx濃度との関係を図2に示す。Oxは13時～15時に最大値、7時に最小値を示した。Ox-TVOCは3時及び13時に極小値を示した。13時は日射量のピーク時間帯であり、Ox生成の光化学反応にVOCが消費されていることが示唆された。

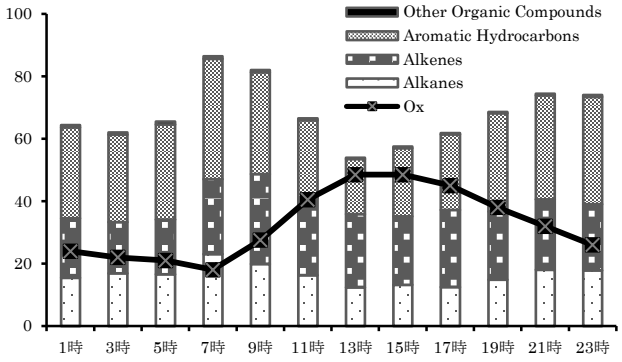

図２　Ox-TVOC の調査時間帯別の VOC 分類濃度（$\mu gO_3/m^3$）と Ox 濃度（ppb）との関係

３・４　調査期間別のVOCの主要成分

TVOCの調査期間別の主要成分（上位6成分）を図3に、Ox-TVOCの調査期間別の主要成分（上位6成分）を図4に示す。

TVOCでは冬季に、dichloromethane及びn-hexaneの割合が他の季節に比較して2倍以上高かった。

Ox-TVOCでは全調査期間でtolueneの割合が12～22%を占めた。夏季においては、生物起源揮発性有機化合物(Biogenic Volatile Organic Compound;BVOC)の一つであるisopreneの割合が7%と他の季節に比べて特に高かった。isopreneを含むBVOCは非常に反応性に富むことから[7]、観測した時点では既に減少している可能性もあるので、Ox生成に関与しているVOCとして注視していく必要がある。

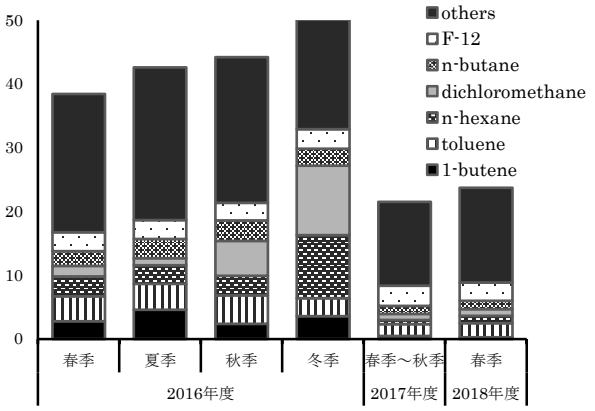

図３　TVOC の調査期間別の主要成分（$\mu g/m^3$）

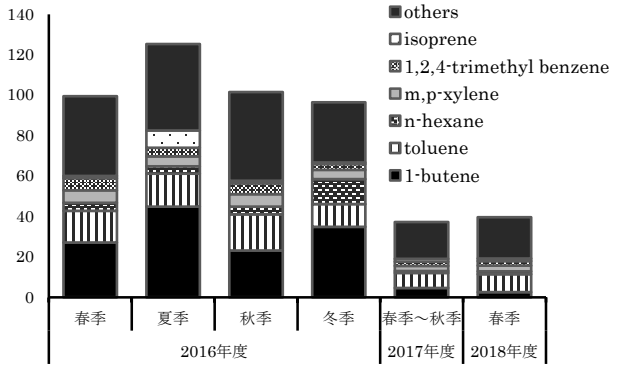

図４　Ox-TVOC の調査期間別の主要成分（$\mu gO_3/m^3$）

４　まとめ

VOCを2時間毎という高時間分解能で調査し、成分によっては季節的な特徴がみられた。また、時間帯別でVOC濃度に変化がみられた。今後は、VOCの発生源寄与解析や、VOCのOx及び$PM_{2.5}$生成への寄与の推定などを行っていく予定である。

文献

1) 環境省：2015 年度大気汚染状況 http://www.env.go.jp/air/osen/jokyo_h27/full_h27.pdf
2) 大原利眞：大気汚染の排出インベントリとモデリング,大気環境学会誌, 52(3), A67-A71, 2017.
3) William P. L. Carter : Updated Chemical Mechanisms for Airshed Model Applications, Revised Final Report to the California Air Resources Board, 2012, http://www.cert.ucr.edu/~carter/SAPRC/
4) 製品評価技術基盤機構：ｽﾁﾚﾝ, https://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/dt/html/GI_10_001/GI_10_001_100-42-5.html
5) 製品評価技術基盤機構：1-ﾌﾞﾃﾝ, https://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/dt/html/GI_10_001/GI_10_001_106-98-9.html
6) 製品評価技術基盤機構：ｼｸﾛﾍﾟﾝﾀﾝ, https://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/dt/html/GI_10_001/GI_10_001_287-92-3.html
7) 谷 晃：大気環境と植物の揮発性有機化合物放出, 大気環境学会誌, 51(4), A51-A56, 2016.

福岡県保健環境研究所年報第45号，128－129，2018

資料

2017年度における生物（動物関係）に関する問い合わせ状況

中島　淳・石間妙子・金子洋平・須田隆一

当所で窓口依頼検査以外で回答した動物に関連する問い合わせの内容について概要をまとめた。2017年度は電話や持ち込み、電子メールによる質問が54件であった。問い合わせは県庁各課・保健福祉環境事務所・県警察等の県機関から29件、市町村から13件、民間業者から4件、一般県民から8件であった。このうち特定外来生物であるヒアリ類疑い種の同定依頼は12件と急増した。また、同じく特定外来生物であるツマアカスズメバチ疑い種の同定依頼は8件、ゴケグモ類疑い種の同定依頼は4件であった。

［キーワード：衛生害虫、ペストコントロール、アリ、ハチ、クモ、タガメ］

１　はじめに

当所では窓口依頼検査として生物同定試験を実施しているが、それ以外にも日常的に電話や持ち込み等による生物に関する問い合わせに答えることが多い。本報では2017年度に寄せられた質問のうち、動物に関連するものについてその内容をまとめた。

２　方法

動物に関連する各問い合わせについて、依頼元を県、市町村、民間業者、一般県民、その他の5つに区分した。また、質問内容については一般的な不明種に関する同定依頼、ゴケグモ類疑い種（セアカゴケグモ、ハイイロゴケグモ）の同定依頼、マダニ類疑い種の同定依頼、ツマアカスズメバチ疑い種の同定依頼、ヒアリ類疑い種（ヒアリ、アカカミアリ）の同定依頼、生物多様性・外来種に関する一般的な質問、その他、の7項目に区分して整理した。

３　結果及び考察

表 1 に 2017 年度の月ごとの問い合わせ件数を示す。全体で 54 件の問い合わせがあり、最も問い合わせが多かったのは 9 月の 12 件で、次いで 8 月が 10 件、7 月が 9 件であった。一方で、11 月から 3 月にかけての問い合わせはいずれも 0-3 件と少なかった。全体の問い合わせ件数は 2010 年度が 24 件、2011 年度が 24 件、2012 年度が 57 件、2013 年度が 68 件、2014 年度が 52 件、2015 年度が 51 件、2016 年度が 55 件であり [1]、問い合わせ件数は前年度と同程度であった。

図 1 に問い合わせの依頼元と件数を示す。問い合わせは県機関からのものが最も多く、県機関では保健福祉環境事務所からの問い合わせが多かったが、ほぼすべての場合において所管市町村または県民からの質問の仲介であった。市町村からの依頼も同様に一般市町村民からの質問の仲介であった。依頼元の傾向は過去と比較して、大きな違いはなかった。

表１　各月における内容別の問い合わせ件数

質問内容	月												計
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
不明種同定依頼		6	5	1	2	5	3	1				1	24
ゴケグモ類疑い		1			1	2							4
ツマアカスズメバチ疑い			1	2	2	2		1					8
マダニ類疑い				1									1
ヒアリ類疑い				5	4	2	1						12
生物多様性・外来種					1								1
その他			1			1		1			1		4
計	0	7	7	9	10	12	4	3	0	0	1	1	54

福岡県保健環境研究所　（〒818-0135　太宰府市大字向佐野 39）

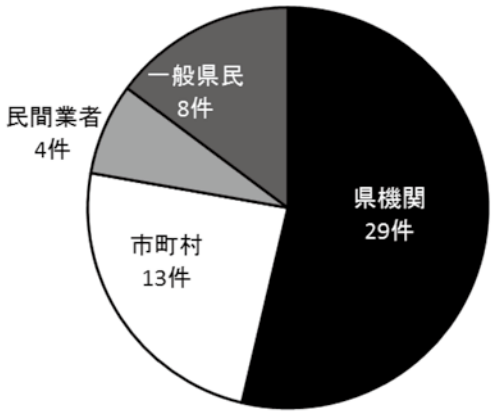

図１　2017 年度における問い合わせ元の件数

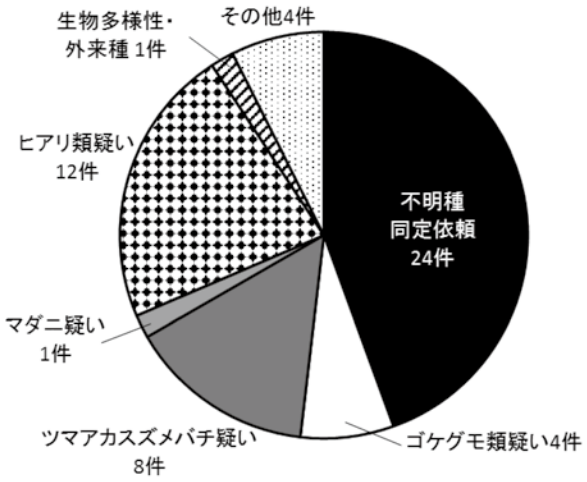

図２　2017 年度における内容別の問い合わせ件数

図３　新宮中央駅前の公園で発見されたタガメ

問い合わせの具体的内容は不明種に関する同定依頼が 24 件と最も多く、次いでヒアリ類疑い（12 件）が多かった（図 2)。これまで当所にヒアリ類疑い種に関する問い合わせ事例はなかったが、2017 年 7 月 21 日に福岡市内（博多港）でヒアリが、同 9 月 29 日に苅田町内でアカカミアリが発見され[2)]、その情報が連日報道されたことにより一般県民の注意・関心が高まったことが件数急増の理由と考えられる。なお、寄せられた問い合わせ 12 件のうち、ヒアリ類と同定されたものはなく、その内訳はヒメアリ（2 件)、オオハリアリ（1 件)、ヤサアリグモ（1 件)、ケアリ属（1 件)、同定不能（ヒアリ類以外）（7 件）であった。

ゴケグモ類疑い種として問い合わせがあった 4 件のうち、セアカゴケグモであったのは 2 件で、その他はオオヒメグモ（1 件)、タカラダニ類が付着したザトウムシ類（1 件）であった。また、ツマアカスズメバチ疑い種として問い合わせがあった 8 件は、ヒメスズメバチ（2 件)、コガタスズメバチ（2 件)、キイロスズメバチ（1 件)、ニッポンハナダカバチ（1 件)、ヨツスジトラカミキリ（1 件)、同定不能（1 件）であった。

その他の不明種同定依頼において種まで同定できたのは、ハルゼミ、タガメ、チャバネアオカメムシ、ツヤアオカメムシ、オオカマキリモドキ、ゴマダラカミキリ、コアシナガバチ、スナヤツメ、ニホンマムシ、コーンスネーク、アオダイショウ、アカミミガメ、ケヅメリクガメ、アオバズク、タヌキで、いずれも 1 件ずつであった。

このうちタガメは 2017 年 10 月 19 日に新宮町新宮中央駅前の沖田中央公園内の池で発見されたもので、羽化から間もないと思われる生きたオス成虫であった（図 3)。本種は福岡県版レッドデータブックでは絶滅危惧 IA 類に選定されているが、すでに県内では絶滅している可能性が高いことが指摘されている[3)]。福岡市や北九州市では 2008 年から 2009 年にかけて人為的な放虫に由来すると思われる同時多発的なタガメ発見事例があり[4)]、今回の発見地周辺には生息に適した環境は残されていないことから、この個体も同様に人為的な放虫に由来するものと考えられる。なお、本個体は標本化し当所で保管している。

文献

1）中島　淳ら：福岡県保健環境研究所年報，44，137-138，2017.
2）福岡県：特定外来生物「ヒアリ」及び「アカカミアリ」に関するお知らせ，http://www.pref.fukuoka.lg.jp/contents/tokuteigairaiarirui.html（2018/6/20アクセス）
3）福岡県：福岡県の希少野生生物　福岡県レッドデータブック2014，2014，（福岡県，福岡）．
4）井上大輔，中島　淳：福岡県の水生昆虫図鑑，2009，（福岡県立北九州高校魚部，北九州）．

福岡県保健環境研究所年報第45号，130－131，2018

資料

2017年度における生物同定試験の結果

石間妙子・中島 淳・須田隆一

当所で窓口依頼検査として行っている生物同定試験について、2017年度の結果概要をまとめた。依頼件数は65件で、依頼内容別にみると、食品中異物が32件、事業所内発生が7件、皮膚掻痒症原因が14件、その他（由来不明）が12件であった。1件につき複数の分類群が検出されたものが13件あり、最大で9分類群が検出されたものもあった。検出回数が最も多いのはダニ目で、次いでチャタテムシ目、ハエ目、チョウ目が多かった。種まで同定できたものは29件48検体で、ダニ目5種のほか、ゴキブリ目のクロゴキブリ、チョウ目のオオタバコガ、ハチ目のルリアリは複数回検出された。同定依頼は8月が12件で最も多かった。

［キーワード：衛生害虫、ペストコントロール、食品中異物］

1　はじめに

当所では、窓口依頼検査として生物同定試験を実施している。本試験は、主に衛生害虫を対象として持ち込まれた虫体（昆虫綱以外も含む）について、種の同定を行いその結果について成績書の発行を行うものである。本試験の依頼内容は、衛生害虫に関する社会的関心の変化によって年変動があることから、本報では、2017年度における生物同定試験の結果をまとめ、その傾向について考察を行った。

2　検査の方法

持ち込まれた検体は、発生状況についての聞き取りを行い、その経緯から食品中（食品中から発見されたもの）、家屋内（一般住居から発見されたもの）、事業所内（工場や会社事務所等で発見されたもの）、皮膚掻痒（皮膚掻痒症原因ダニ類の検査）、その他（研究機関依頼、由来不明など）の5つに区分して記録した。

持ち込まれた検体のうち、皮膚掻痒症原因ダニ類の検査として持ち込まれた検体（室内塵）については、室内塵を篩別後、2.0－0.074 ㎜の室内塵（細塵）を対象にダーリング液懸濁遠沈法[1)]を用いて抽出し、実体顕微鏡を用いて直接鏡検、またはプレパラート標本にした後に生物顕微鏡で鏡検して同定した。

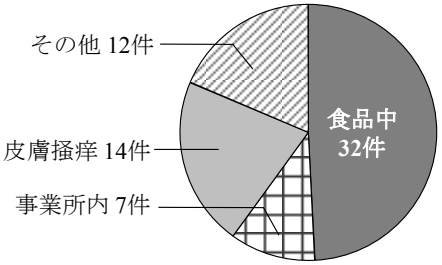

図 1　2017 年度における生物同定検査の依頼理由

皮膚掻痒以外の検体については、実体顕微鏡下で直接鏡検し同定した。このうち乾燥している検体は、10%水酸化カリウム溶液に数時間浸潤し、軟化させた後に検鏡した。また、粘着テープなどに付着している検体は、2-プロパノール液に24時間程度浸潤して粘着物を剥がした後に検鏡した。

3　結果及び考察

2017 年度における生物同定試験の依頼件数は計 65 件であった。過去 20 年間の依頼件数は年間 40－70 件程度であり [2-4)]、例年と比較して件数に大きな違いはみられなかった。65 件の依頼理由の内訳を図 1 に示す。食品中異物が全体の 49%にあたる 32 件と最も多く、残り 33 件のうち 14 件は、皮膚掻痒症原因ダニ類の検査であった。また、2017 年度は家屋内発生に区分される検体は持ち込まれなかった。2011 年度までの本試験の結果においても、食品中異物を由来とする検査依頼が近年増加していると指摘されており [3)]、本年度も同様の傾向であるといえる。

月別の依頼件数と依頼理由の内訳を図 2 に示す。依頼件数が最も多かったのは 8 月の 12 件で、次いで 2 月、9 月、10 月、11 月、12 月であった。過去 20 年間においても、夏季を中心に依頼件数が多く [2-4)]、2017 年度も例年と同様の傾向であった。

表 1 に、65 件の検体から検出された虫体について、目レベルの検出数の内訳を月別に示す。65 件のうち 52 件は 1 分類群のみの検出であったが、残りの 13 件からは 1 件

福岡県保健環境研究所　（〒818-0135　太宰府市大字向佐野 39）

あたり 2−9 分類群が検出された。検出された分類群数は全体で 105 種類となった。105 種類のうち、目まで同定できたものは 100 種類で、分類群としてはダニ目が最も多く、次いでチャタテムシ目とハエ目、チョウ目、コウチュウ目とハチ目であった。

ダニ目とチャタテムシ目は、いずれも皮膚掻痒原因ダニ類の検査で検出された。当検査の 14 件のうち、ダニ目は 79%にあたる 11 件から検出され、その全てでチリダニ科が確認された。なお、ダニ類の個体数は、細塵 1g あたり 0−1868 匹と検体により大きなバラツキが見られた。チャタテムシ目は 14 件中 13 件から検出されたが、検体の破損等により、科以下の同定はできなかった。ハエ目は 13 検体が持ち込まれ、そのうちクロバネキノコバエ科とチョウバエ科は 3 検体ずつ確認された。この 2 科は、土壌中の腐食物や排水溝等に発生する衛生害虫としてよく知られる分類群である。

持ち込まれた検体のうち、種まで同定できたものの内訳を表 2 に示す。計 22 種 48 検体が種まで同定され、そのうち 30 検体は皮膚掻痒症原因ダニ類、8 検体は食品中異物、4 検体が事業所内発生であった。ダニ目は 7 種が同定され、そのうちアシナガツメダニとホソツメダニを除く 5 種は複数の室内塵から抽出された。特に、チリダニ科のコナヒョウヒダニとヤケヒョウヒダニは検出件数がそれぞれ 11 件及び 9 件と多く、検体中の個体数も両種でダニ目全体の 34−100%を占めていた。これら 2 種は家屋内で見られるダニ類として最も代表的な種で [1)5)]、吸入性アレルギー疾患の原因となることが知られている [6)]。そのほかに、ゴキブリ目のクロゴキブリ、チョウ目のオオタバコガ、ハチ目のルリアリが、各 2 回検出された。オオタバコガは野菜や花弁などを食害する農業害虫としてよく知られており、ルリアリは家屋内に侵入し不快害虫として問題になることがある。表 2 に示す種のほとんどは、古い時代から食品混入や家屋内害虫、不快害虫として問題視されている節足動物で、継続して一定の問題を起こしていることがわかる。

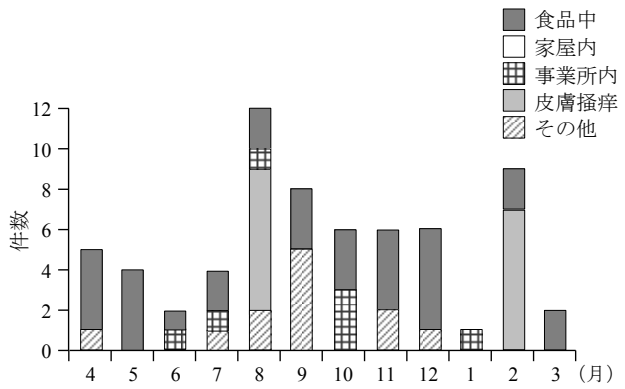

図 2　2017 年度における月別の依頼件数と内訳

文献

1）宮本旬子，大内忠行：衛生動物，27，251-259，1976.
2）緒方 健，山崎正敏，杉 泰昭：福岡県保健環境研究所年報，29，154-159，2002.
3）中島 淳ら：福岡県保健環境研究所年報，39，113-114，2012.
4）石間妙子，中島 淳，須田隆一：福岡県保健環境研究所年報，44，139-140，2017.
5）高岡正敏，服部昭二，田村文子：埼玉県衛生研究所報，19，55-63，1985.
6）石井 明：衛生動物，26，173-179，1975.

表 1　各月における目別の検出数

綱	目	月												計
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
昆虫	チャタテムシ					7						6		13
	ハエ		2		2	2		1	1			3	2	13
	チョウ	2			1			1	3	3				10
	コウチュウ	3	1	1			1			2				8
	ハチ		1			3	2	1			1			8
	カメムシ		1		2		2							5
	ゴキブリ						2			1		1		4
	シミ								1					1
	バッタ							1						1
	トビケラ							1						1
	目不明			1	1			1						3
クモ	ダニ					14						21		35
節足動物門	綱不明					1	1							2
貧毛	ナガミミズ								1					1
	計	5	5	2	6	27	8	6	6	6	1	31	2	105

表 2　種まで同定できた 48 検体の種名と発生状況

目	種名	検体の発生状況
シミ	セイヨウシミ	食品中（おにぎり）
バッタ	カネタタキ	事業所内（パン工場）
ゴキブリ	クロゴキブリ	その他（由来不明）
ゴキブリ	クロゴキブリ	その他（由来不明）
ゴキブリ	サツマゴキブリ	食品中（キムチ）
カメムシ	ツチカメムシ	事業所内（食品工場のトレイ）
コウチュウ	カミナリハムシ	その他（由来不明）
コウチュウ	ナナホシテントウ	食品中（ごま和え）
コウチュウ	ニホンホソオオキノコムシ	食品中（明太子）
コウチュウ	ヒラタコクヌストモドキ	事業所内（椅子）
チョウ	アワノメイガ	食品中（とうもろこし）
チョウ	スジマダラメイガ	食品中（明太子）
チョウ	オオタバコガ	食品中（ケールサラダ）
チョウ	オオタバコガ	その他（由来不明）
ハチ	シワクシケアリ	その他（由来不明）
ハチ	ルリアリ	事業所内（ウォーターサーバー会社）
ハチ	ルリアリ	その他（由来不明）
ハチ	アオムシコマユバチ	食品中（餃子）
ダニ	コナヒョウヒダニ	皮膚掻痒（室内塵）11件
ダニ	ヤケヒョウヒダニ	皮膚掻痒（室内塵）9件
ダニ	ケナガコナダニ	皮膚掻痒（室内塵）2件
ダニ	イエササラダニ	皮膚掻痒（室内塵）4件
ダニ	カザリヒワダニ	皮膚掻痒（室内塵）2件
ダニ	アシナガツメダニ	皮膚掻痒（室内塵）1件
ダニ	ホソツメダニ	皮膚掻痒（室内塵）1件

福岡県保健環境研究所年報投稿規定

1　投稿資格

本誌への投稿者は、福岡県保健環境研究所に所属する職員（職員であった者及び職員と共同研究を行った者を含む）に限る。

2　原稿の種類

投稿原稿は総説、原著、短報、及び資料とする。

（1）　総説：保健・環境分野の既発表の研究成果・今日的問題点・将来の展望を文献などにより総括し、解析したものをいう。

（2）　原著：独創的な内容で、保健・環境分野に関する価値ある結論及び新事実並びに新技術を含むものをいう。

（3）　短報：断片的あるいは萌芽的研究であるが、独創的な内容で保健・環境分野に関する価値ある結論及び新事実並びに新技術を含むものをいう。

（4）　資料：調査、試験検査の結果または統計等をまとめたものとし、原著や短報のような独創性を重視するのではなく、調査結果自体の有用性を重んじた内容のものをいう。

3　原稿の書き方

（1）原稿はできるだけ簡潔に、わかり易く作成し、印刷ページにして（図、表を含め）、総説及び原著は 6 頁以内、短報及び資料は 4 頁以内を原則とする。

（2）原稿は「年報原稿作成要領」に従って作成する。ただし、資料については英文の要旨は省くものとする。

（3）ヒトを対象とした研究で、倫理的配慮を必要とする場合は、必ず「方法」の項に研究対象者に対する倫理的配慮を記載する。

4　原稿の提出、査読及び掲載の可否

（1）　原稿は「調査・研究発表伺い」により決裁を受けた後、編集委員会に提出する。その形式は別に定める「年報原稿作成要領」に従うこと。

（2）　編集委員会は、複数の査読員に査読を依頼する。ただし、資料についての査読は行わない。
編集委員会は査読員の意見を著者に伝え、必要に応じ修正を求める。

（3）　修正を求められた著者は、2 週間以内に修正原稿を再提出する。この期間に修正原稿の提出がなく、かつ編集委員会まで連絡がない場合は撤回したものとする。

（4）　編集委員会は、査読結果に基づき掲載の可否及び掲載区分を決定する。

5　校正

印刷時の著者校正は、1 回とする。

校正は、誤植のみとし、校正時の文字、文章、図表等の追加、添削及び変更は原則として認めない。

6　その他

その他編集上必要な事項は、編集委員会で協議する。

附　則

この規定は昭和 54 年 4 月 10 日より施行する。

平成 16 年 5 月 10 日一部改正

平成 19 年 10 月 1 日一部改正

平成 25 年 4 月 1 日一部改正

（1）論文等発表一覧

①原著論文・総説

論　文　名	執　筆　者	掲　載　誌	抄録掲載頁
Impact of financial incentives for inter-provider care coordination on health-care resource utilization among elderly acute stroke patients.	Takumi Nishi, Toshiki Maeda[*1], Akira Babazono[*2] *1 Fukuoka University *2 Kyushu University	International Journal for Quality in Health Care, 29(4):490-498.	P136
Rapid and Accurate Diagnosis Based on Real-Time PCR Cycle Threshold Value for the Identification of *Campylobacter jejuni*, *astA* Gene-Positive *Escherichia coli*, and *eae* Gene-Positive *E. coli*.	Jun Kawase[*]（他11名）, Yoshiki Etoh（5番目） * Shimane Prefectural Institute of Public Health and Environmental Science	Japanese Journal of Infectious Diseases Vol.71, No.1, 79-84, 2018.	P136
Population structure of *Escherichia coli* O26:H11 with recent and repeated *stx2* acquisition in multiple lineages.	Yoshitoshi Ogura[*]（他23名）, Yoshiki Etoh（8番目）, Eriko Maeda（11番目） *Kyushu University	Microbial Genomics Vol. 3, 2017.	P136
Reduction in the prevalence of AmpC β-lactamase CMY-2 in *Salmonella* from chicken meat following cessation of the use of ceftiofur in Japan.	Yui Kataoka[*]（他7名）, Hiroaki Shigemura（6番目） * Department of Animal Science, Tokyo University of Agriculture	Journal of Global Antimicrobial Resistance Vol. 10, 10-11, 2017.	P136
Decrease in the prevalence of extended-spectrum cephalosporin-resistant *Salmonella* following cessation of ceftiofur use by the Japanese poultry industry.	Hiroaki Shigemura, Mari Matsui[*1], Tsuyoshi Sekizuka[*2]（他11名） *1 Antimicrobial Resistance Research Center, National Institute of Infectious Diseases *2 Pathogen Genomics Center, National Institute of Infectious Diseases	International Journal of Food Microbiology Vol. 274, 45-51, 2018.	P137
A Chemometrics-driven Strategy for the Bioactivity Evaluation of Complex Multicomponent Systems and the Effective Selection of Bioactivity-predictive Chemical Combinations	Yoshinori Fujimura[*]（他9名）、Asako Nakamura（4番目） * Kyushu University	Scientific Report Vol.7, No.1, 2257, 2017.	P137
Foodborne Outbreaks Caused by Human Norovirus GII.P17-GII.17–Contaminated Nori, Japan, 2017.	Naomi Sakon[*], Hideaki Yoshitomi （5番目）, Asako Nakamura（9番目）, 他機関 * Osaka Institute of Public Health	Emerging Infectious Disease, 24, 920-923, 2018.	P137
食品中のハロゲン系難燃剤の分析法と摂取量について	安武大輔	食品衛生学雑誌, 58, J147-J152, 2017	P137
2014-2016年度油症検診における血液中ポリ塩化クアテルフェニルの分析	小木曽俊孝，安武大輔，佐藤環（他6名）	福岡医学雑誌，108(3), 94-101，2017.	P138
血液中ダイオキシン類およびPCB 濃度測定のクロスチェック（第2 報）	新谷依子，堀就英，安武大輔（他10名）	福岡医学雑誌, 108(3), 83-93, 2017.	P138
液体クロマトグラフ-飛行時間型質量分析装置(LC/Q-TOF/MS)を用いた危険ドラッグのフラグメンテーション解析	小木曽俊孝，新谷依子，堀就英（他1名）	福岡県保健環境研究所年報第44号，66-71，2017.	P138
Deans Switch型SilFlowを用いた血中ダイオキシン類測定におけるソルベントカット大量注入法の開発	安武大輔，飛石和大，平川博仙（他7名）	福岡医学雑誌，108(3), 102-110，2017.	P138

論　文　名	執　筆　者	掲　載　誌	抄録掲載頁
福岡都市圏における介護施設，医療施設および保育施設からの使用済み紙おむつ発生量の推計	土田大輔，清水美佐子[*1]，松村洋史[*2]，（他1名） *1　嘉穂・鞍手保健福祉環境事務所 *2　（公財）福岡県リサイクル総合研究事業化センター	廃棄物資源循環学会論文誌，Vol.28, 76-86, 2017.	P139
福岡県内河川におけるネオニコチノイド系農薬及びフィプロニルの動態	志水信弘，柏原学，古閑豊和	福岡県保健環境研究所年報, 44, 72-76, 2017	P139
茶畑を集水域とする小河川水のマンガン濃度の変化と茶畑土壌のマンガン溶出特性	石橋融子，古閑豊和，柏原学（他3名）	環境化学, 27(4), 177-181, 2017	P139
有機物指標と無機イオン成分を用いた廃棄物最終処分場関連水の特性評価	平川周作，志水信弘，堀就英，鳥羽峰樹	環境化学, 27(2), 23-28, 2017	P139
Compound-specific isotopic and congener-specific analyses of polychlorinated biphenyl in the heat medium and rice oil of the Yusho incident	Takashi Miyawaki, Mari Sugihara[*1], Shusaku Hirakawa, Tsuguhide Hori, Jumboku Kajiwara, Susumu Katsuki, Chikage Mitoma[*2], Masutaka Furue[*2] *1 JASCO International Co., Ltd. *2 Research and Clinical Center for Yusho and Dioxin, Kyusyu University Hospital	Environmental Science and Pollution Research, 25, (17), 16464-16471, 2018	P140
A rapid method, combining microwave-assisted extraction and gas chromatography-mass spectrometry with a database, for determining organochlorine pesticides and polycyclic aromatic hydrocarbons in soils and sediments	Takashi Miyawaki, Kazuhiro Tobiishi, Shigeyuki Takenaka, Kiwao Kadokami[*] * Faculty of Environmental Engineering, The University of Kitakyushu	Soil and Sediment Contamination: An International Journal, 27, 31-45, 2018	P140
Notes on the Stenelmis hisamatsui species group in Japan, with description of a new species from Kume-jima, Ryukyu Islands (Coleoptera, Elmidae)	Yuuki Kamite[*], Jun Nakajima * Nagoya City Public Health Research Institute	Koleopterologische Rundscahu, 87, 253-273, 2017.	P140
山地森林域におけるブナの衰退状況評価の試み―葉緑素計 SPAD 値と目視衰退度および胸高直径相対成長率との関係―	石間妙子，須田隆一，金子洋平（他 3 名[*]） * 国立環境研究所 1 名を含む	全国環境研会誌　42 (2), 59-64，2017.	P140
日本産ヒメドロムシ科の目録と分類学的な問題点	上手雄貴[*1]，中島淳，林成多[*2]，吉富博之[*3] *1 名古屋市衛生研究所 *2 ホシザキグリーン財団 *3 愛媛大学ミュージアム	さやばねニューシリーズ, 29, 6-12, 2018.	P141
計（原著論文・総説）	21　件		

②短報・レター

論　文　名	執　筆　者	掲　載　誌
保育所で発生した腸管出血性大腸菌O26:H11による集団感染事例―福岡県	上野詩歩子* (他13名), 濱崎光宏(12番目), 中山志幸(13番目), 世良暢之(14番目) * 南筑後保健福祉環境事務所	病原微生物検出情報 (IASR) Vol.38, 148-149, 2017.
エンテロウイルス検査の信頼性確保について	吉田　弘* (他8名) , 濱崎光宏(3番目) * 国立感染症研究所	病原微生物検出情報 (IASR) Vol.38, 199-200, 2017.
食品・環境への薬剤耐性菌分布の拡大	重村洋明，村上光一* * 国立感染症研究所	化学療法の領域　2017年5月号 (Vol.33 No.5)
流入水から検出された新型アデノウイルス79型について	吉冨秀亮，小林孝行，中村麻子，（他6名）	病原微生物検出情報 (IASR) Vol.38, 140-141, 2017.
平成28年度ポリオ環境水サーベイランス（感染症流行予測調査事業および調査研究）にて検出されたエンテロウイルスについて	吉田弘*，吉冨秀亮，(他17名) * 国立感染症研究所	病原微生物検出情報 (IASR) Vol.39, 67-69, 2018.
飲料中の指定外甘味料ズルチンのHPLCによる定量試験法及びLC-qTOF/MSによる簡便かつ迅速な確認試験法の検討	佐藤環，小木曽俊孝，新谷依子（他2名）	福岡県保健環境研究所年報第44号，77-81，2017.
ムレミカヅキモ(*Pseudokirchneriella subcapitata*)を用いた複合影響試験の検討	古閑豊和，柏原学，志水信弘，石橋融子	福岡県保健環境研究所年報，44, 82-85, 2017
福岡県内河川におけるm-ニトロトルエンの実態調査	柏原学，志水信弘	福岡県保健環境研究所年報，44, 86-89, 2017
高速液体クロマトグラフを用いたホルムアルデヒド迅速分析法の環境水への適用可能性検討	秦弘一朗，古閑豊和	福岡県保健環境研究所年報，44, 90-93, 2017
福岡県内公共用水域におけるノニルフェノールの実態調査について	藤川和浩，志水信弘，石橋融子，（他1名）	福岡県保健環境研究所年報第44号，94－97，2017.
福岡県内公共用水域における4-t-オクチルフェノールの実態調査について	藤川和浩，志水信弘，石橋融子，（他1名）	福岡県保健環境研究所年報第44号，98－101，2017.
日本列島におけるドジョウ属の顔ぶれ	中島淳	月刊アクアライフ，457，24-25, 2017.
福岡県白島（男島）における爬虫類の記録	中島淳，須田隆一	九州両生爬虫類研究会誌 8, 6-8, 2017.
福岡県北九州市白島（男島）のクモ	馬場友希*，中島淳 * 農業・食品産業技術総合研究機構	KISHIDAIA, 111, 43-45, 2017.
計（短報・レター）	14　件	

③著書

書　誌　名	執　筆　者	出版社、発行年
小学館の図鑑 Z　日本魚類館　～精緻な写真と詳しい解説～	中坊徹次* 編／監修，中島淳（ドジョウ科，フクドジョウ科，アユモドキ科）（他 46 名） * 京都大学総合博物館	小学館，東京，2017.
計（著書）	1　件	

（２）発表論文抄録

1　Impact of financial incentives for inter-provider care coordination on health-care resource utilization among elderly acute stroke patients.

Takumi Nishi, Toshiki Maeda[*1], Akira Babazono[*2]
International Journal for Quality in Health Care, 29(4):490-498.

後期高齢者のレセプトデータベースを用いて、脳卒中で入院した患者を回復期リハビリテーション病棟まで追跡し、急性期後の医療連携体制の効率的な医療資源利用への影響について評価することを目的とした。研究対象者は75歳以上であり、回復期リハビリテーション病棟に移った急性脳卒中患者6,409名である。連携型、統合型、その他の治療経路の3群に分類し、一般化線型モデルを用いて、これらの治療経路が医療資源利用に与える影響を評価した。その他の治療経路群に比べ、連携群の急性期における在院日数は脳梗塞では2.0日、脳出血では2.5日短かった。しかしながら、回復期の在院日数と総医療費との関連はみられなかった。

*1 Fukuoka University; *2 Kyushu University

2　Rapid and Accurate Diagnosis Based on Real-Time PCR Cycle Threshold Value for the Identification of *Campylobacter jejuni*, *astA* Gene-Positive *Escherichia coli*, and *eae* Gene-Positive *E. coli*.

Jun Kawase[*] (他11名), Yoshiki Etoh(5番目)
Japanese Journal of Infectious Diseases Vol.71, No.1, 79-84, 2018.

我々は、以前、24の食中毒細菌を同時に検出するmultiplex real-time PCR assay (RFBS24 ver.5)を開発した。今回、RFBS24と培養法との不一致を克服するため、RFBS24 ver.5のcycle threshold value（Ct値）と培養法の結果との関連性を評価した。我々がこの研究で行った確定Ct値（d-CT）に基づくアプローチは、RFBS24 ver.5での迅速で正確な診断への貴重なツールとなることを結論づけた。

*Shimane Prefectural Institute of Public Health and Environmental Science

3　Population structure of *Escherichia coli* O26 : H11 with recent and repeated *stx2* acquisition in multiple lineages.

Yoshitoshi Ogura[*] (他23名), Yoshiki Etoh(8番目), Eriko Maeda(11番目)
Microbial Genomics Vol. 3, 2017.

large-scale genome analysisによって得られた腸管出血性大腸菌O26（O26）の世界的な系統の概要と進化スケールを報告する。

O26の起源は、460年前と推定された。ST21の2つの亜系統の1つであるST21C1は、世界中で最も多い系統であり、3つのST29亜系統の1つ（ST29C2）から210年前に出現した。もう一方のST21亜系統であるST21C2は、90年前にST21C1から出現した。志賀毒素2型遺伝子（*stx2*）を保有する株の解析から、複数のO26系統（ST21とST29の両方）において、近年、繰り返し*stx2*遺伝子を獲得していることを明らかとした。

*Kyushu University

4　Reduction in the prevalence of AmpC β-lactamase CMY-2 in *Salmonella* from chicken meat following cessation of the use of ceftiofur in Japan.

Yui Kataoka[*] (他7名) , Hiroaki Shigemura(6番目)
Journal of Global Antimicrobial Resistance Vol. 10, 10-11, 2017.

AmpCβ-ラクタマーゼを産生する鶏肉由来サルモネラは*bla*$_{CMY-2}$を保有しているものが世界的に主要なものとなっている。日本では、*bla*$_{CMY-2}$保有サルモネラは2005年以降増え続け、2010年には28%のサルモネラが*bla*$_{CMY-2}$保有していたことが報告されている。本研究では、北海道、東北、関東、中部、近畿、中国、九州地方から鶏肉74件を購入し、それら鶏肉から74株のサルモネラを分離し、薬剤耐性試験を行った。その結果、2015年には、*bla*$_{CMY-2}$保有サルモネラは1.4%まで減少していたことがわかった。

* Department of Animal Science, Tokyo University of Agriculture

5　Decrease in the prevalence of extended-spectrum cephalosporin-resistant *Salmonella* following cessation of ceftiofur use by the Japanese poultry industry.

Hiroaki Shigemura, Mari Matsui* (他12名)

International Journal of Food Microbiology Vol. 274, 45-51, 2018.

2005年以降、鶏肉由来広域スペクトルセファロスポリン（ESC）耐性サルモネラが増加し、2010年には、分離株の28%がESC耐性を示した。この研究で、2011年から2015年における鶏肉製品由来のESC耐性サルモネラの分離状況及びそれらサルモネラが保有するプラスミドの特徴を明らかにした。bla_{CMY-2}を保有するESC耐性サルモネラは2012年以降減少した。また、ESC耐性サルモネラからIncN、IncX3、IncX1等のプラスミドが検出された。

* Antimicrobial Resistance Research Center, National Institute of Infectious Diseases

6　A Chemometrics-driven Strategy for the Bioactivity Evaluation of Complex Multicomponent Systems and the Effective Selection of Bioactivity-predictive Chemical Combinations

Yoshinori Fujimura*（他9名）、Asako Nakamura（4番目）

Scientific Report Vol.7, No.1, 2257, 2017.

多彩な成分を含む食品の機能性（保健効果）を単一の含有成分の量や効果の強さといった情報で説明しようとすると、現状の科学的評価技術には重大な欠点があり、複数の成分の影響を厳密かつ同時に評価する事ができない。本研究では、混合物試料中の成分情報を簡便かつ迅速に取得できる質量分析技術（MALDI-MS）を構築すると共に、多彩な保健効果が知られている緑茶抽出物の抗酸化活性を、成分組成情報（成分の相対量バランス）から高精度に評価できる計量化学技法（メタボリック・プロファイリング法）の開発に成功した。

* Kyushu University

7　Foodborne Outbreaks Caused by Human Norovirus GII.P17-GII.17–Contaminated Nori, Japan, 2017.

Naomi Sakon*, Hideaki Yoshitomi（5番目）, Asako Nakamura（9番目）, 他機関

Emerging Infectious Disease., 24, 920-923, 2018.

2017年にノロウイルスGII.17を原因とする7つの食中毒事例が日本全国で報告され、合計2,094人の患者が発生した。きざみのりがすべての事例に関与しており、きざみのりからもノロウイルスGII.17が検出された。きざみのりは製造中にノロウイルスに汚染された可能性があることが示唆された。ノロウイルスGII.17のRdRpおよびVP1領域の塩基配列は他の集団発生と区別できた。本事例では、ノロウイルスの感染性が乾燥条件下において常温で約2ヶ月保持されたことが示された。一方、きざみのり製造後、経時的に新たな患者の発生数は減少したことから、乾燥条件下ではノロウイルスの感染性が漸減することが示唆された。

* Osaka Institute of Public Health

8　食品中のハロゲン系難燃剤の分析法と摂取量について

安武大輔

食品衛生学雑誌，58，J147-J152，2017.

はじめに，難燃剤の必要性，物の燃焼及び難燃剤の種類及び法規制されているハロゲン系難燃剤等について簡単に説明した。次に，ハロゲン系難燃剤の分析方法を紹介し，これまで私たちが蓄積してきたハロゲン系難燃剤の魚介類における汚染実態調査結果及びハロゲン系難燃剤の一日平均摂取量の推定結果について解説した。それらの食事を通じた摂取量は，ただちに健康に影響を及ぼすレベルではなかった。

9　2014-2016年度油症検診における血液中ポリ塩化クアテルフェニルの分析

小木曽俊孝，安武大輔，佐藤環（他6名）

福岡医学雑誌，108(3)，94-101，2017.

油症診断基準の一つであるポリ塩化クアテルフェニル(PCQ)の分析法の改良と，2014-2016年度に測定を行った受診者の分析結果の解析を行った。分析法の改良では器具の加熱処理など分析法の見直しを行い従来法と比較して迅速に検査を行える方法とすることができた。2014-2016年度に実施された油症一斉検診における受診者のPCQ濃度を測定した結果，0.1 ppbを超える高い濃度は検出されなかった。一方で，典型的な油症認定患者のPCQ濃度は油症発生後まもなく半世紀が経過するという今日でも高濃度に残留していることが分かった。

10　血液中ダイオキシン類およびPCB 濃度測定のクロスチェック（第2 報）

新谷依子，堀就英，安武大輔（他10名）

福岡医学雑誌, 108(3), 83-93, 2017.

2012年から2015年の4年間に実施した同一試料を用いた血液中ダイオキシンおよびPCB濃度測定のクロスチェックの結果について分析機関間の比較を行い，当所における分析の信頼性を検証した。機関間の測定値は概ね一致していたが，一部脂肪重量の測定にばらつきが認められた。分析法の違いによる血液中ダイオキシン類およびPCB濃度の差は認められず，当所における分析法の妥当性が確認された。

11　液体クロマトグラフ-飛行時間型質量分析計(LC/Q- TOF/MS)を用いた危険ドラッグのフラグメンテーション解析

小木曽俊孝，新谷依子，堀就英（他1名）

福岡県保健環境研究所年報第44号，66-71，2017.

LC/Q-TOF/MSを用いた分析法の開発と危険ドラッグの構造に着目しフラグメンテーションに傾向があるか解析を行った。分析法開発では様々な性質の化合物を測定可能な条件を設定し，実際の危険ドラッグ分析に適応可能な方法を確立した。フラグメンテーション解析では5種類の化合物群について検討を行い，構造の中で開裂しやすい場所や検出されやすいフラグメントイオンに関する知見を取得した。今回得られた結果は危険ドラッグの分析精度を高めるだけでなく，マススペクトルから構造を推定する上で重要な基礎情報となると考えられた。

12　Deans Switch型SilFlowを用いた血中ダイオキシン類測定におけるソルベントカット大量注入法の開発

安武大輔，飛石和大，平川博仙（他7名）

福岡医学雑誌，108(3)，102-110，2017.

Deans Switch型SilFlowを使用し，SCLVと同等な血中のダイオキシン類の高感度測定が可能か検討した。血中のダイオキシン類測定においてDeans Switch型SilFlowは，従来から使用しているSCLVと同様な機構で作用し，標準物質およびコントロール試料の測定でも再現性の高い結果が得られた。SilFlowは従来法と比べて，非常に小さいデッドボリュームのため，コンタミネーションの影響が小さく，取り扱いも容易であり，SCLVの代替として利用可能であることが証明できた。

13　福岡都市圏における介護施設,医療施設および保育施設からの使用済み紙おむつ発生量の推計

土田 大輔，清水 美佐子[*1]，松村 洋史[*2]，（他1名）
廃棄物資源循環学会論文誌 Vol.28, 76-86, 2017.

福岡都市圏を対象として，紙おむつを使用する事業所である介護施設，成人対象医療施設，乳幼児対象医療施設，および保育施設からの使用済み紙おむつ発生量を推計した。福岡都市圏内の事業所に対して行った使用状況アンケート調査や紙おむつ分別回収調査により，要介護度別，病床種類別，年齢別の紙おむつ使用人数割合，1人1日あたり使用枚数，および業種別の使用済み紙おむつ1枚あたり重量を把握し，業種別の推計式に反映した。推計値を分別回収調査結果と比較したところ，おおむね一致した。推計式を福岡都市圏（対象事業所数980件）に適用した結果，12.6千 ton/yの事業系紙おむつが発生し，事業系可燃ごみの4.4 %を占めると推計された。

*1 嘉穂・鞍手保健福祉環境事務所
*2（公財）福岡県リサイクル総合研究事業化センター

14 福岡県内河川におけるネオニコチノイド系農薬及びフィプロニルの動態

志水信弘，柏原学，古閑豊和
福岡県保健環境研究所年報第44号，72-76，2017

ネオニコチノイド系農薬（NNCs）7種とフィプロニルの県内河川における動態を明らかにし、出荷量や物性情報から検出要因を考察した。県内河川における検出率（n=210）は、ジノテフラン（91.4 %）、イミダクロプリド（70.0 %）、チアメトキサム（59.5 %）、クロチアニジン（51.0 %）、フィプロニル（28.1 %）、アセタミプリド（9.0 %）の順で高く、チアクロプリド及びニテンピラムはほとんど検出されなかった。また、ジノテフランやフィプロニルの最大濃度は、地域や季節によって特徴的な変化を示し、ジノテフラン、アセタミプリド、イミダクロプリド及びフィプロニルの検出状況は、出荷量、物性及び使用状況が影響したと考えられた。さらにNNCsとフィプロニルの最大濃度は、水産動植物の被害防止に係る農薬登録保留基準の1/50以下であり、生態系への影響は低いと考えられた。

15　茶畑を集水域とする小河川水のマンガン濃度の変化と茶畑土壌のマンガン溶出特性

石橋融子，古閑豊和，柏原学（他3名）
環境化学，27(4)，177-181，2017

茶畑を集水域とする小河川水について、1998年及び2015年にpH及びマンガン濃度を測定した。pHは1998年5～6月に低下したが、2015年は年間を通じてほとんど変化はなかった。これは、2015年4～7月の減肥や土壌pHの調整等による施肥方法の工夫によるものと考えられる。小河川水のマンガン濃度は2015年の方が常に低い値であったが、マンガン負荷量については一定の傾向が見られず、さらに調査が必要であると考えられた。また、小河川において高いマンガン濃度が検出される要因を解明するために、茶畑土壌と近くの林地土壌の全マンガン含有量及び全マンガン含有量に対する形態別マンガン含有量の割合を比較した。その結果、茶畑土壌は林地土壌と比較して多くのマンガンが含まれており、水に溶けやすい形態（水溶性成分、交換性イオン成分及び炭酸塩（弱酸可溶成分））のマンガンを含む割合が大きいことがわかった。よって、これらのことにより、小河川水のマンガン濃度が高かったと考えられた。

16　有機物指標と無機イオン成分を用いた廃棄物最終処分場関連水の特性評価

平川周作，志水信弘，堀就英，鳥羽峰樹
環境化学，27(2)，23-28，2017

最終処分場関連水について，有機物指標 (COD, BOD 及び TOC) を比較し，その特異性を調査した。TOC と COD には直線関係が認められたが，TOC と BOD には明確な関係性が認められなかった。要因として，硝化細菌による BOD の増加影響が推察された。次に、有機物指標及び無機イオン成分を複合的に用い，最終処分場関連水の水質特性による分類と水質評価への応用を試みた。主成分分析及びクラスター解析の結果，最終処分場の関連水は，汚濁の程度及び有機性・無機性成分のバランスによって 7 つのグループに分類することができた。水質項目のレーダーチャートを作成したところ，主成分得点に基づくグループの成分型とレーダーチャートの形状は一致しており，水質の類似性を視覚的に捉えることが可能であった。本研究で用いた水質の評価手法は，最終処分場の適正管理に寄与するための水質特性の把握に有効と考えられる。

17　Compound-specific isotopic and congener-specific analyses of polychlorinated biphenyl in the heat medium and rice oil of the Yusho incident

Takashi Miyawaki, Mari Sugihara[*1], Shusaku Hirakawa, Tsuguhide Hori, Jumboku Kajiwara, Susumu Katsuki, Chikage Mitoma[*2], Masutaka Furue[*2]: Environmental Science and Pollution Research, 25, (17), 16464-16471, 2018

炭素安定同位体分析と特異的異性体分析を用いてカネミ油症事件の原因物質となった熱媒中PCBsについてプロファイル変化の解析を行った。炭素同位体比の分析の結果、熱媒体中PCBsの$\delta^{13}C$値は-29.39～-27.00‰であり、オリジナルのKC-400（-28.77～-27.05‰）とほぼ同等の値を示した。このことから、カネミプラントの熱媒体は長期間200℃以上で使用されていたにもかかわらず、炭素同位体の分別効果は起きていないことが明らかになった。一方、特異的異性体の分析結果から、熱媒体に含まれる高塩素化PCBの一部が熱分解を受けていたことが示された。このことから、カネミプラントで使用されていた熱媒体中のPCBsの一部は分解されていたものの、その炭素同位体比は保存されていることが分かった。

19　Notes on the *Stenelmis hisamatsui* species group in Japan, with description of a new species from Kume-jima, Ryukyu Islands (Coleoptera, Elmidae)

Yuuki Kamite[*], Jun Nakajima

Koleopterologische Rundscahu, 87, 253-273, 2017.

沖縄県久米島からコウチュウ目ヒメドロムシ科の新種クメジマアシナガミゾドロムシを記載した。あわせて本土のイブシアシナガドロムシ、ヤエヤマアシナガミゾドロムシ、アカハラアシナガミゾドロムシ、ヨナグニアシナガミゾドロムシの形態的特徴についても整理を行った。新種クメジマアシナガミゾドロムシは体長2.3-2.5ミリ、赤色がかった黒褐色で、日本産同属他種と比べて眼が小さく、背面の顆粒は弱い。また、前胸腹板突起の先端は丸く、腿節と脛節は太くがっしりとするなどの特徴から区別が可能である。遺伝子解析の結果からはアカハラアシナガミゾドロムシに近縁であるが、形態的差異は顕著である。久米島の固有種と考えられ、生物地理学的にも重要な存在である。

* Nagoya City Public Health Research Institute

18　A rapid method, combining microwave-assisted extraction and gas chromatography-mass spectrometry with a database, for determining organochlorine pesticides and polycyclic aromatic hydrocarbons in soils and sediments

Takashi Miyawaki, Kazuhiro Tobiishi, Shigeyuki Takenaka, Kiwao Kadokami[*1]: Soil and Sediment Contamination: An International Journal, 27, 31-45, 2018.

土壌および底質中有機汚染物質の迅速スクリーニング法を開発した。マイクロ波抽出とGC/MS用データベースを組み合わせた独自の手法を確立して、約1000物質のスクリーニングを可能にした。試料3 gに対し、ヘキサン6 mLと水4 mLによる二相系溶媒を用いて、温度120℃、30分間の条件で抽出した。その後、ヘキサン抽出液を分取してシリカゲルによる精製を行い、GC/MS測定に供した。全分析工程の操作時間はおよそ4時間であった。本研究では、開発したスクリーニングの定量精度および定性精度について検証した。その結果、定量値は公定法に比べ62～112%の範囲であり、繰り返し精度は20%以内であった。また、GC/TOFMSによる精密質量分析を行い、本法の同定精度について検証した結果、質量誤差2 ppm内で22物質中21物質の同定が確認された。

20　山地森林域におけるブナの衰退状況評価の試み―葉緑素計SPAD値と目視衰退度および胸高直径相対成長率との関係―

石間妙子，須田隆一，金子洋平（他3名）

全国環境研会誌，42(2)，59-64，2017.

ブナ林の衰退が見られる英彦山と衰退が見られない脊振山において、2010年から2015年までの6年間、ブナを対象に葉のクロロフィル濃度と相関するSPAD値（葉緑素計SPAD-502で示される値）、目視判断による葉色、樹木の目視衰退度、および樹木の胸高直径を計測・評価した。これらの指標の関係性について、一般化線形混合モデルを用いて解析・検討した結果、SPAD値は葉色と有意な相関関係にあり、目視衰退度とも概ね負の相関が認められた。SPAD値と胸高直径相対成長率とは正の相関傾向にあった。調査時期によってはこれらの傾向に当てはまらない場合もあったが、SPAD値が最大となる8から9月では相関関係が比較的強く見られた。これらの結果から、目視衰退度や樹木の成長率と併せ、8から9月にSPAD値の計測を複数年実施することが、総合的なブナの衰退状況評価に有用であると考えられた。

21　日本産ヒメドロムシ科の目録と分類学的な問題点

上手雄貴[*1]，中島淳，林成多[*2]，吉富博之[*3]

さやばねニューシリーズ, 29, 6-12, 2018.

ヒメドロムシ科は近年多くの新種が記載されている一方で、その全貌をまとめた資料がなく、調査リストの作成等実用面で不便な状況が続いている。そこで日本産全57種のリストを整備するとともに、各種の分布域や幼虫の記載の有無、分類学的な問題点等を整理した。また、2000年以降に記載されたアマミハバビロドロムシ、ヤクハバビロドロムシ、クメジマアシナガミゾドロムシ、アマミヨコミゾドロムシ、サトウカラヒメドロムシ、キュウシュウカラヒメドロムシ、クリハラヒメツヤドロムシ、サンインヒメツヤドロムシ、ツルギマルヒメドロムシ、ダイセンマルヒメドロムシ、スネグロマルヒメドロムシ、タテスジマルヒメドロムシ、ツヤケシマルヒメドロムシ、コマルヒメドロムシのカラー写真も付した。

*1 名古屋市衛生研究所
*2 ホシザキグリーン財団
*3 愛媛大学ミュージアム

（３） 学会等口頭発表一覧

① 国際学会

演　題　名	発　表　者	学会名 (場所), 年月日
Comparative effectiveness of anesthesia technique among older patients after hip fracture surgery	Takumi Nishi, Toshiki Maeda[*1], Takuya Imatoh[*2], (他 1 名) *1 Fukuoka University *2 National Institute of Health Sciences	33rd International Conference on Pharmacoepidemiology and Therapeutic Risk Management, .August 29, 2017.
Decrease of extended-spectrum cephalosporin-resistant *Salmonella* from chicken meats in Japan.	重村洋明, 野田多美枝[*1], 松井真理[*2] (他 5 名) *1 北筑後保健福祉環境事務所 *2 国立感染症研究所(感染研)細菌第二部	International Union of Microbiological Societies (IUMS 2017 Singapore) 15th International Congress of Bacteriology and Applied Microbiology, July 17-21, 2017.
Application of a Solvent-Cut Large-Volume Injection System using Deans Switch type SILFLOW in a Dioxin Analysis of Human Blood	Daisuke Yasutake, Kazuhiro Tobiishi, Hironori Hirakawa(他 7 名)	37th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants (Vancouver, Canada), August 20-25, 2017.
Estimation of Dietary Intake of Dechlorane Flame Retardants in Japan, FY 2016	Daisuke Yasutake, Tsuguhide Hori, Tamaki Sato(他 1 名)	37th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants (Vancouver, Canada), August 20-25, 2017.
Involvement of microorganisms in fluctuation of biochemical oxygen demand in leachate water of inert-waste landfill site	Shusaku Hirakawa, Nobuhiro Shimizu, Tsuguhide Hori(他 3 名)	19th International Symposium on Pollutant Responses in Marine Organisms (Matsuyama, Japan), June 30 - July 3, 2017.
Characteristics of PCB congeners accumulated in Yusho patients and estimation of their cytochrome P450-dependent metabolism by in silico docking simulation	Shusaku Hirakawa, Masashi Hirano[*1], Hisato Iwata[*2], Masutaka Furue[*3](他 6 名) *1 熊本高等専門学校 *2 愛媛大学 *3 九州大学	The 37th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants and POPs (Vancouver, Canada), August 20-25, 2017.
計(国際学会)	6 件	

② 国内学会(全国)

演　題　名	発　表　者	学会名 (場所), 年月日
福岡県地域がん登録情報とがん検診情報を用いた胃がん・肺がん検診精度の把握	中島淳一, 川原明子, 西巧, (他 8 名)	日本がん登録協議会第 26 回学術集会(愛媛県松山市), 平成 29 年 6 月 8-10 日
レセプトデータを用いた大腿骨頸部骨折術後の後期高齢者における医療・介護費推計と増加要因の検討	西巧, 前田俊樹[*1], 馬場園明[*2] *1 福岡大学 *2 九州大学	第 55 回日本医療・病院管理学会学術総会(東京都品川区), 平成 29 年 9 月 17 日.
糖尿病未治療者における定期受診開始が血糖コントロールに与える影響の評価	西巧, 川原明子[*1], 前田俊樹[*2], (他 1 名) *1 宗像・遠賀保健福祉環境事務所 *2 福岡大学	第 76 回日本公衆衛生学会学術総会(鹿児島市), 平成 29 年 11 月 2 日.
特定養護老人ホーム入居者に対する抗菌薬処方状況と関連有害事象のリスク評価	西巧, 前田俊樹[*1], 今任拓也[*2], (他 1 名) *1 福岡大学 *2 国立医薬品食品衛生研究所	第 28 回日本疫学会学術総会(福島市), 平成 30 年 2 月 3 日.
イオン液体を抽出媒体とした土壌および底質中のダイオキシン類の分析	酒谷圭一, 高橋浩司	日本分析化学会第 66 年会(東京都葛飾区), 平成 29 年 9 月 9 日-12 日
環境サーベイランスによるポリオウイルス検出時の課題	吉田弘[*] (他 9 名), 世良暢之(9 番目), 濱﨑光宏(10 番目) * 国立感染症研究所 ウイルス第二部	第 76 回日本公衆衛生学会総会(鹿児島市), 平成 29 年 10 月 31 日-11 月 2 日.
環境水中の腸管系ウイルス量と感染症発生動向調査事業における患者報告数との関連について	濱﨑光宏, 世良暢之, 吉田弘[*] * 国立感染症研究所 ウイルス第二部	第 76 回日本公衆衛生学会総会(鹿児島市), 平成 29 年 10 月 31 日-11 月 2 日.
養鶏産業におけるセフチオフルの使用自粛と鶏肉由来広域スペクトルセファロスポリン耐性サルモネラの減少	重村洋明, 村上光一[*1], 野田多美枝[*2] (他 5 名) *1 感染研疫学センター *2 福岡県北筑後保健所	第 160 回日本獣医学会学術集会(鹿児島市),平成 29 年 9 月 13-15 日.
全国から収集した *Salmonella* Agona の分子疫学的解析	鳥居恭司[*] (他 8 名), 重村洋明(3 番目) * 東京農大　農・家畜衛生	第 160 回日本獣医学会学術集会(鹿児島市),平成 29 年 9 月 13-15 日.
原因不明食中毒疑い事例の患者糞便からの多殻目粘液胞子虫遺伝子の検出状況について	江藤良樹, 重村洋明, 世良暢之	第 38 回日本食品微生物学会学術総会(徳島市), 平成 29 年 10 月 5 -6 日.
EHEC O145:H28 の遺伝的多様性と Stx2 高産生性に関与する遺伝子の探索	中村佳司[*] (他 21 名), 江藤良樹(11 番目), 前田詠里子(12 番目) *九州大学	第 21 回腸管出血性大腸菌感染症研究会(鹿児島市), 平成 29 年 11 月 17-18 日.
肉用鶏、鶏肉及びヒトから分離した *Campylobacter jejuni* の薬剤耐性状況について	カール由起, 重村洋明, 中山志幸(他 2 名)	第 10 回日本カンピロバクター研究会総会(宮崎市), 平成29年11月30日-12月 1 日.
福岡県で分離された稀な血清型の志賀毒素産生性大腸菌が保有する志賀毒素遺伝子の亜型について	江藤良樹, 濱﨑光宏, 世良暢之	第91回日本細菌学会総会(福岡市), 平成 30 年 3 月 27 日-3 月 29 日.
保育所で発生した腸管出血性大腸菌 O26:H11 による集団感染事例-福岡県	濱﨑光宏, 中山志幸, 世良暢之(他 2 名)	第91回日本細菌学会総会(福岡市), 平成 30 年 3 月 27 日-3 月 29 日.

演　題　名	発　表　者	学会名 (場所), 年月日
福岡県における鶏肉及びヒトから分離した *Campylobacter jejuni* の薬剤耐性状況について	カール由起, 重村洋明, 中山志幸(他 3 名)	第91回日本細菌学会総会(福岡市), 平成 30 年 3 月 27 日-3 月 29 日.
環境からのアデノウイルスの検出	吉冨秀亮	第18回日本アデノウイルス研究会(大阪市), 平成 29 年 7 月 15 日
福岡県における環境水サーベイランスの取り組み	吉冨秀亮，世良暢之，濱﨑光宏，梶原淳睦	全国衛生微生物技術協議会(東京都江戸川区), 平成 29 年 6 月 27 日
福岡県内の食中毒事例から検出されたノロウイルスGI.Pc-GI.5の遺伝子解析	小林孝行，吉冨秀亮，中村麻子(他 3 名*) *国立医薬品食品衛生研究所 1 名を含む	第 38 回日本食品微生物学会学術総会(徳島市)，平成 29 年 10 月 5-6 日.
血液中ダイオキシン類分析のクロスチェック(2016年度)	堀就英, 平川博仙, 安武大輔(他 5 名),	第 26 回環境化学討論会(静岡市), 平成 29 年 6 月 7-9 日
Deans Switch型SilFlowのソルベントカット大量注入法への応用	安武大輔，飛石和大，平川博仙(他 7 名)	第 26 回環境化学討論会(静岡市),平成 29 年 6 月 7-9 日.
食事を通じた塩素系難燃剤摂取量の全国調査(2016 年)	安武大輔，佐藤環，堀就英(他 1 名)	第 113 回食品衛生学会学術講演会(東京都江戸川区),平成 29 年 11 月 9-10 日.
特定芳香族アミンを生成するアゾ染料の含有状況調査（第 2 報）	堀就英, 平川博仙，高橋浩司(他 2 名)	第 54 回全国衛生化学技術協議会年会(奈良市), 平成 29 年 11 月 21 日-22 日.
福岡県における食品中残留農薬等の摂取量調査(平成 28 年度)	佐藤環，中西加奈子，小木曽俊孝(他 5 名)	第 54 回全国衛生化学技術協議会年会(奈良市)，平成 29 年 11 月 21-22 日.
LC-MS/MS による動物用医薬品の分析法の検討	中西加奈子, 小木曽俊孝, 新谷依子(他 2 名)	第 54 回全国衛生化学技術協議会年会(奈良市)，平成 29 年 11 月 21-22 日.
LC/Q-TOF/MS を用いた危険ドラッグの一斉分析法の検討とフラグメントイオン解析による薬物構造推定	小木曽俊孝，新谷依子，堀就英	日本薬学会第 138 年会(金沢市)，平成 30 年 3 月 25-28 日
2016年5月における$PM_{2.5}$高濃度事例の解析②	山村由貴，菅田誠治*，(他 8 名) * 国立環境研究所	第 58 回大気環境学会(神戸市), 平成 29 年 9 月 6-8 日.
2016年5月における$PM_{2.5}$高濃度事例の解析③	力寿雄，菅田誠治*，(他 10 名) * 国立環境研究所	第 58 回大気環境学会(神戸市), 平成 29 年 9 月 6-8 日.
2016年12月及び2017年2月における$PM_{2.5}$高濃度事例の解析①	中川修平，菅田誠治*，(他 6 名) * 国立環境研究所	第 58 回大気環境学会(神戸市), 平成 29 年 9 月 6-8 日.
大気中^{7}Be 濃度の測定と変動解析	楢崎幸範、土田大輔，(他 4 名)	第 19 回「環境放射能」研究会(つくば市),平成 30 年 3 月 13-15 日.
廃棄物最終処分場における浸透水の水質変化と微生物群集構造の関係	平川周作，古賀智子，志水信弘(他 4 名)	第 44 回環境保全・公害防止研究発表会(長崎市)，平成 29 年 11 月 13-14 日.
LC/MS/MSを用いた環境水中有機汚染物質のターゲットスクリーニング法の開発	古閑豊和，宮脇崇，石橋融子	第 52 回日本水環境学会年会(札幌市), 平成 30 年 3 月 7-9 日.
GC/MSデータベース法を用いた下水中生活由来化学物質の国内一斉調査	宮脇崇，門上希和夫*1，高木総吉*2 *1 北九州市立大学 *2 大阪健康安全基盤研究所	第 52 回日本水環境学会年会(札幌市), 平成 30 年 3 月 7-9 日.

演　題　名	発　表　者	学会名 (場所), 年月日
季別運転を行う下水処理場からの放流水中に含まれる栄養塩類の動態調査	秦弘一郎, 柏原学, 古賀敬興, 山西博幸*(他 8 名) * 佐賀大学	第 52 回日本水環境学会年会(札幌市), 平成 30 年 3 月 7-9 日.
六価クロム測定における添加回収率の向上に係る検討	古賀敬興, 平川周作, 石橋融子	平成 29 年度日本水環境学会年会併設研究集会(札幌市), 平成 30 年 3 月 9 日.
緊急時環境調査を想定した土壌および底質中有機汚染物質の迅速スクリーニングの開発	宮脇崇, 古閑彩, 中島大介*1, 門上希和夫*2 *1 国立環境研究所 *2 北九州市立大学	第 26 回環境化学討論会(静岡市), 平成 29 年 6 月 7-9 日.
GC/MS データベース法を用いた都市域河川水中有機化学物質のスクリーニング分析	宮脇崇, 西野貴裕*1, 長谷川瞳*2, (他 4 名) *1 東京都環境科学研究所 *2 名古屋市環境科学調査センター	第 20 回日本水環境シンポジウム(和歌山市), 平成 29 年 9 月 26-27 日.
ドジョウ科の適切な分類とは？ドジョウの連立方程式を解く	中島淳	2017 年度日本魚類学会年会(函館市), 平成 29 年 9 月 15-18 日.
耶馬日田英彦山国定公園英彦山及び犬ヶ岳地区における生態系回復事業	石間妙子, 須田隆一, 金子洋平, (他 2 名)	第 20 回自然系調査研究機関連絡会議(草津市), 平成 29 年 10 月 26 日.
九州・沖縄地域におけるドジョウ属の分布	中島淳, 橘口康之*1, 鹿野雄一*2 *1 大阪医科大、*2 九州大学	第 66 回魚類自然史研究会(奈良市), 平成 30 年 3 月 10-11 日.
計(国内学会(全国))	39　件	

③　国内学会(地方)

演　題　名	発　表　者	学会名(場所)，年月日
福岡県の後期高齢者の入院レセプトを用いた肺炎球菌肺炎患者の情報解析	市原祥子、西巧、川原明子(他1名)	第 64 回福岡県公衆衛生学会(福岡市)，平成 29 年 5 月 18 日
福岡県地域がん登録情報とがん検診情報を用いた胃がん･肺がん検診精度の把握	中島淳一，川原明子，西巧，（他 8 名）	第 64 回福岡県公衆衛生学会(福岡市)，平成 29 年 5 月 18 日
保育所における腸管出血性大腸菌感染症(O26VT1(+))の集団発生事例について	上野詩歩子*(他11名)，濱﨑光宏(12番目) * 福岡県南筑後保健福祉環境事務所	第 64 回福岡県公衆衛生学会(福岡市)，平成 29 年 5 月 18 日
ブロイラーに emerging した *Salmonella enterica* serovar Agona 菌株のヒトからの分離	横山栄二*(他 6 名)，重村洋明(3 番目) *千葉県衛生研究所	平成 29 年度千葉県獣医師会獣医学術年次大会(千葉市)，平成 30 年 3 月 11 日
市販ノロウイルス検出イムノクロマトキットの遺伝子型別反応性評価	中村麻子、吉冨秀亮、小林孝行(他6名*) *国立医薬品食品衛生研究所1名を含む	第 64 回福岡県公衆衛生学会(福岡市)，平成 29 年 5 月 18 日
福岡県内で発生したノロウイルス GI.Pc-GI.5 による食中毒事例について	小林孝行，吉冨秀亮，中村麻子(他 3 名*) *国立医薬品食品衛生研究所 1 名を含む	第 43 回九州衛生環境技術協議会.（北九州市)，平成 29 年 10 月 12-13 日
もうひとつの油症研究－微量ダイオキシン類分析技術の応用と展開－	堀就英	第 43 回九州衛生環境技術協議会(北九州市)，平成 29 年 10 月 12－13 日
危険ドラッグの話　～分析化学の視点から～	小木曽俊孝，新谷依子，堀就英	平成 29 年度県内保健環境研究機関合同成果発表会(福岡市)，平成 29 年 11 月 2 日
医薬部外品製造販売承認審査について	新谷依子，中西加奈子，堀就英	第 43 回九州衛生環境技術協議会(北九州市)，平成 29 年 10 月 12 日-13 日
廃棄物最終処分場関連水の水質特性評価手法の検討－有機物指標と無機イオン成分を用いた類型化と可視化－	平川周作，志水信弘，堀就英，鳥羽峰樹	平成 29 年度廃棄物資源循環学会九州支部研究ポスター発表会(福岡市)，平成 29 年 5 月 13 日
全排水毒性試験における藻類生長阻害試験の小スケール化の検討と事業排水及び河川水への適用	古閑豊和，柏原学，平川周作(他 2 名)	第 43 回九州衛生環境技術協議会(北九州市)，平成 29 年 10 月 12-13 日
福岡県内河川におけるネオニコチノイド系農薬の挙動	志水信弘，柏原学，古閑豊和	第 43 回九州衛生環境技術協議会(北九州市)，平成 29 年 10 月 12-13 日
迅速前処理カートリッジを用いた環境水中有機汚染物質のターゲットスクリーニング法の開発	古閑豊和，宮脇崇，石橋融子	平成 29 年度日本水環境学会九州沖縄支部研究発表会(熊本市)，平成 30 年 3 月 10 日

演　題　名	発　表　者	学会名(場所)，年月日
アンモニア態窒素を含み塩素消毒された下水処理場放流水の全窒素濃度分析法の検討	柏原学，秦弘一郎，古賀敬興，山西博幸*(他8名) * 佐賀大学	平成29年度日本水環境学会九州沖縄支部研究発表会(熊本市)，平成30年3月10日
季節別運転を行う下水処理放流水受水域での水質調査	大嶌一輝*(他7名)，石橋融子(6番目)，柏原学(7番目)，秦弘一郎(8番目) * 佐賀大学	平成29年度日本水環境学会九州沖縄支部研究発表会(熊本市)，平成30年3月10日
下水処理放流水の流下に伴う栄養塩の拡がりに関する現地調査	大嶌一輝*(他7名)，石橋融子(6番目)，柏原学(7番目)，秦弘一郎(8番目) * 佐賀大学	土木学会西部支部研究発表会(宮崎市)，平成30年3月3日
レーダーチャートによる水質特性評価を用いた安定型最終処分場の状態把握―硫化水素ガス濃度変化との比較―	古賀智子，平川周作，鳥羽峰樹	平成29年度廃棄物資源循環学会九州支部研究ポスター発表会(福岡市)，平成29年5月13日
福岡県侵略的外来種リスト(案)に掲載された植物の特徴	須田隆一，金子洋平，石間妙子，中島淳	第43回九州衛生環境技術協議会(北九州市)，平成29年10月12日
福岡県における近年の衛生害虫の動向	中島淳，石間妙子，金子洋平，須田隆一	第43回九州衛生環境技術協議会(北九州市)，平成29年10月12日
外来種ってなに！？～福岡県における侵略的外来種の定着状況とその影響～	金子洋平，中島淳，石間妙子，須田隆一	平成29年度県内保健環境研究機関合同成果発表会(福岡市)，平成29年11月2日
水田的な湿地帯で暮らす水生生物の保全に必要な視点～特に水生甲虫とドジョウから～	中島淳	第8回　琵琶湖地域の水田生物研究会(草津市)，平成29年12月17日
計(国内学会(地方))	21　件	

（4）報告書一覧

委託事業名	報　告　書　名	執　筆　者	発行年月
平成29年度厚生労働科学研究補助金（食品の安全確保推進研究事業）	（食品を介したダイオキシン類等の人体への影響の把握とその治療法の開発等に関する研究　平成29年度総括・分担研究報告書）油症検診データを用いた基礎的解析	香月進，新谷俊二，髙尾佳子，（他 2 名）	平成30年3月
平成29年度環境省委託事業化学物質環境実態調査	分析法(LC/MS)開発調査・初期環境調査（水質)・詳細環境調査（水質・大気)・モニタリング調査（大気）結果報告書	塚谷裕子，片宗千春，酒谷圭一，（他 8 名）	平成30年3月
公益財団法人　大同生命厚生事業団　地域保健福祉研究助成報告書	ESBL等産生薬剤耐性サルモネラの食品汚染実態の把握と出現防止のための研究	重村洋明、世良暢之、村上光一* * 国立感染症研究所	平成30年1月
厚生労働科学研究費補助金健康安全・危機管理対策総合研究事業	「食品由来感染症の病原体情報の解析及び共有化システムの構築に関する研究」報告書（平成29年度）	世良暢之、濱﨑光宏、カール由起(他 15 名)	平成30年3月
厚生労働科学研究費補助金健康安全・危機管理対策総合研究事業	「食品由来感染症の病原体情報の解析及び共有化システムの構築に関する研究」報告書（平成27-29年度）	世良暢之、濱﨑光宏、カール由起(他 15 名)	平成30年3月
厚生労働科学研究費補助金新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業	「国内の病原体サーベイランスに資する機能的なラボネットワークの強化に関する研究」班　分担研究報告書	吉田弘* (他 3 名), 濱崎光宏(4 番目) * 国立感染症研究所	平成30年3月
福岡県結核・感染症発生動向調査事業	福岡県結核・感染症発生動向調査事業資料集　検査情報　ウイルス編　平成29年（2017年）	梶原淳睦，中村麻子，小林孝行（他 2 名）	平成30年3月
厚生労働科学研究費補助金新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業	平成29年度分担研究報告書「地方衛生研究所における病原体サーベイランスの評価と改善に関する研究」	中村廣志*（他 18 名），中村麻子（研究協力者） * 神奈川県衛生研究所	平成30年3月
厚生労働科学研究費補助金新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業	平成27-29年度分担研究報告書「地方衛生研究所における病原体サーベイランスの評価と改善に関する研究」	中村廣志*（他 22 名），中村麻子（研究協力者） * 神奈川県衛生研究所	平成30年3月
平成29年度厚生労働科学研究費補助金（健康安全・危機管理対策総合研究事業）	平成29年度分担研究報告書「感染症発生動向調査におけるエンテロウイルス病原体検査に関わる外部精度調査（EQA）導入の研究」	吉田弘*，吉冨秀亮，他機関 * 国立感染症研究所	平成30年3月
厚生労働科学研究費補助金食品の安全確保推進研究事業	ウイルスを原因とする食品媒介性疾患の制御に関する研究　平成29年度総括・研究分担報告書 「流入水中ノロウイルスの定量および抗ノロウイルス活性のある化合物の探索」	小林孝行，吉冨秀亮，中村麻子（他 3 名*） * 国立医薬品食品衛生研究所 1 名を含む	平成30年3月

委託事業名	報　告　書　名	執　筆　者	発行年月
公益財団法人大同生命厚生事業団	平成28年度大同生命地域保健福祉研究助成報告書「福岡県で流行しているHIVの分子疫学的手法を用いた伝播状況の推定」	中村麻子，世良暢之（他2名*） * 国立大学法人佐賀大学1名、国立病院機構九州医療センター1名を含む	平成30年1月
平成29年度厚生労働行政推進調査事業費（食品の安全確保推進研究事業）	食品を介したダイオキシン類等の人体への影響の把握とその治療法の開発等に関する研究　平成27～29年度総合研究・29年度総括分担研究報告書）油症患者血液中のPCDF類実態調査	香月進，堀就英，平川博仙（他14名）	平成30年3月
平成29年度厚生労働行政推進調査事業費（食品の安全確保推進研究事業）	食品を介したダイオキシン類等の人体への影響の把握とその治療法の開発等に関する研究　平成27～29年度総合研究・29年度総括分担研究報告書）Deans Switch型Silflowを用いた血中ダイオキシン類測定におけるソルベントカット大量注入法の開発	香月進，堀就英，平川博仙（他4名）	平成30年3月
平成29年度厚生労働科学研究補助金（食品の安全確保推進研究事業）	食品を介したダイオキシン類等有害物質摂取量の評価とその手法開発に関する研究　平成29年度研究分担報告書　「食品の有害元素、ハロゲン系難燃剤等の摂取量推定及び汚染実態の把握に関する研究」	安武大輔，佐藤環，堀就英（他1名）	平成30年3月
計（報告書）	15　件		

調査研究終了報告書

研究分野：保健

調 査 研 究 名	福岡県地域がん登録情報とがん検診情報を用いた胃がん・肺がん検診精度の把握
研究者名（所属） ※ ○印:研究代表者	○中島淳一、吉田まり子、西 巧、田中義人、香月進（福岡県保健環境研究所）、大石明（保健医療介護部がん感染症疾病対策課）、池田晶子、松本隆史、瓦林達比古（公益財団法人福岡県すこやか健康事業団）、宮﨑千穂、是久哲郎（公益財団法人福岡県結核予防会）
本庁関係部・課	保健医療介護部がん感染症疾病対策課
調 査 研 究 期 間	平成２８年度　－２９年度　（２年間）
調 査 研 究 種 目	１．■行政研究　　□課題研究 ■共同研究（共同機関名：公益財団法人福岡県すこやか健康事業団、公益財団法人福岡県結核予防会） □受託研究（委託機関名：　　） ２．■基礎研究　　□応用研究　　□開発研究 ３．□重点研究　　□推奨研究　　□ＩＳＯ推進研究
福岡県総合計画	大項目：誰もが元気で健康に暮らせること 中項目：生涯を通して健康で過ごせる社会をつくる 小項目：県民の健康の保持増進
福岡県環境総合ビジョン（第三次福岡県環境総合基本計画）※環境関係のみ	柱　： テーマ：
キ ー ワ ー ド	①　地域がん登録 ② がん検診 ③ 精度管理

研　究　の　概　要

１） 調査研究の目的及び必要性

がん検診において、その検査が正確にがんの有無を見極める精度、すなわち感度や偽陰性率等を指標とした精度管理は、がん罹患統計である地域がん登録情報（以下、がん登録情報）とがん検診受診者情報（以下、検診受診者情報）を照合することで可能である。しかし現在、がん検診を実施する各市町村での個人情報の取り扱いに対する考え方や検診実施体制の違いなどもあり、これらの精度管理は実施されていない。今回、集積の進むがん登録情報を活用したがん検診精度管理の推進を見据え、基礎的情報基盤としてのがん登録情報の届出精度、精度の把握における技術的課題等の検証を目的とし、本研究を実施した。

２）調査研究の概要

本研究では、がん検診精度把握についての技術的課題の検証等が主目的であるため、各情報の姓、名についてハッシュ関数により匿名化処理し、大量の個人情報を移動させるリスクを避けた上で照合作業を行った。

検診受診者情報は H24 年度（H24.4.1～H25.3.31 受診）市町村胃がん・肺がん検診、がん登録情報は、研究実施期間中に利用可能な H24-25 年症例（H24.4.1～H25.12.31 診断）のものを用いた。照合は、姓、名、性別、生年月日、住所地の市町村名の５つを主要項目として実施した。また、検診受診者情報のうち、検診受診日、一次検診結果、検診機関が把握している精密検査結果、がん登録情報における発見経緯に加え、各情報の住所地郵便番号を補助的情報として利用し、照合結果について検証した。

３）調査研究の達成度及び得られた成果（できるだけ数値化してください。）

H25診断がん登録情報は全国推計利用可能な精度基準を達成しており、本研究への利用に適していると思われた。本研究の照合によって、１次検診で陰性と判定後、その後１年以内にがんに罹患した可能性のある症例（偽陰性例）や、検診機関が追跡不能となった症例のその後のがん罹患を把握できた。主要５項目が一致したものは、住所地郵便番号が一致する割合も97%以上であり、匿名化情報でも一定の精度での照合が可能であることが示唆された。

４）県民の健康の保持又は環境の保全への貢献

今後、精度管理推進体制を確立し推進することにより、がんの早期発見・早期治療による“利益”の最大化と、過剰診断や偽陽性者への不要な検査等による“不利益”の最小化につなげていくことができる。

５）調査研究結果の独創性，新規性

本研究では、匿名化情報を用いた照合により、偽陰性例や１次検診で陽性と判定後精密検査で陰性または未受診、すなわち検診機関でがん罹患について追跡が不能となった可能性のある症例を検出できた。これらの症例は、検診時の判定の妥当性を評価する上で、市町村や検診機関にとって非常に有益であるが、該当する症例を再検証するためには個人を識別する情報が必要となる。今回の検証により、匿名化情報による照合で精度の概要を把握した後、偽陰性例の再検討について個人情報が必要な対象を絞り込むといった、精度管理の前段階としての技術的な有用性も示唆された。

６）成果の活用状況（技術移転・活用の可能性）

県では、がん登録を“がん検診評価点検事業”の一環として実施している。本研究により偽陰性例の存在も見出されたことで、市町村・検診機関・県が一体となったがん検診精度管理体制整備の必要性が改めて示された。今後、個人情報の円滑な利用に向けた基盤整備（行政的調査研究における個人情報利用手続き）、各自治体の検診実施体制に応じた精度管理体制（委託の状況に応じたがん登録情報利用、照合作業、偽陰性例の特定および症例検討等の実施主体の設定）、精度指標算出方法の明確化（“追跡期間”＝がん登録情報との照合範囲の設定や偽陰性例の定義等）、精度管理結果の解釈と公開の範囲等について、関係機関や専門家による議論と、それを取りまとめるための“場”の構築について議論が進められることとなる。

調査研究終了報告書

研究分野：保健

調 査 研 究 名	レセプトデータを用いたがん・脳卒中・大腿骨頸部骨折における地域医療連携体制の実態把握
研究者名（所属） ※ ○印:研究代表者	○西　巧、吉田　まり子、市原　祥子、髙尾　佳子、中島　淳一、新谷　俊二、櫻井　利彦、香月　進(保健環境研究所)、馬場園　明（九州大学大学院）
本庁関係部・課	保健医療介護部 保健医療介護総務課　がん感染症疾病対策課
調 査 研 究 期 間	平成　28　年度　－　　29　年度　（　2年間）
調 査 研 究 種 目	１．■行政研究　　□課題研究 ■共同研究（共同機関名：九州大学大学院　） □受託研究（委託機関名：　　） ２．■基礎研究　　□応用研究　　□開発研究 ３．□重点研究　　□推奨研究　　□ＩＳＯ推進研究
福岡県総合計画	大項目：誰もが元気で健康に暮らせること 中項目：生涯を通して健康で過ごせる社会をつくる 小項目：県民の健康の保持増進
福岡県環境総合ビジョン（第三次福岡県環境総合基本計画）※環境関係のみ	柱　： テーマ：
キ ー ワ ー ド	①　地域医療連携　②レセプトデータ　③がん　④脳卒中　⑤大腿骨頸部骨折

研　究　の　概　要

１）調査研究の目的及び必要性

2014年度の第6次医療法改正により都道府県医療計画の策定プロセスが大きく見直され、病床機能報告制度の導入による病床機能の明確化、機能分化、連携体制の構築及びネットワーク化の促進が図られることとなった。地域医療計画や地域医療構想においてもレセプトデータ等の活用は重要性が増している。地域医療連携体制構築は政策的に特に重要な課題であるが、レセプトデータ等を活用した医療連携体制の評価はこれまで行われていない。そこで、診療報酬点数表において評価されている疾患であるがん・脳卒中・大腿骨頸部骨折入院患者を対象とし、レセプトデータを用いて地域医療連携体制を評価することで、切れ目のない医療連携体制の構築に貢献することを目的とした。

２）調査研究の概要

がん・脳卒中・大腿骨頸部骨折における地域医療連携が医療資源の効率的利用に貢献しているかどうかを評価するために、福岡県後期高齢者医療広域連合の医科・DPC レセプトデータを用いて、地域連携診療計画策定の有無によるケアプロセス全体にわたる医療費・診療日数への影響を明らかにした。

３）調査研究の達成度及び得られた成果（できるだけ数値化してください。）

平成28年度は脳卒中・大腿骨頸部骨折を対象疾患とし、地域連携診療計画を伴い、他病院へ転院している群を連携群、同一病院内の回復期病棟へ転棟している者を転棟群、残りをその他の群に分類し、医療連携体制と医療資源利用についての解析を行った。平成29年度は、後期高齢者医療制度の医療・介護レセプトデータベース構築と大腿骨頸部骨折術後の後期高齢者における医療・介護費推計と増加要因を明らかにした。

４）県民の健康の保持又は環境の保全への貢献

急性期から在宅医療・介護までの連続したケアについて最適化を検討し、円滑な地域医療連携が行われることにより、医療･介護資源の効率的な使用が可能になる。また、医療や介護が必要な状態となっても、できる限り住み慣れた地域で安心して生活を継続し、その地域で人生の最期を迎えることができる環境を構築することにつながり、県民、特に高齢者の生活の質向上のためにも有用であると考える。

５）調査研究結果の独創性，新規性

大規模なレセプトデータベースを用いて複数の医療機関にまたがる治療プロセス全体を評価した研究は少ない。脳梗塞を対象とした先行研究では急性期での医療資源利用の効率化は明らかにされているが、後方病院や全体の医療資源の効率化は示されていなかった。本研究の結果から以下のような結果が得られた。

(1)連携群、転棟群ともに急性期・周術期在院日数の有意な短縮が認められた。

(2)転棟群では回復期、全体の診療日数は有意に短く、医療費は有意に低かったが、連携群では関連していなかった。

６）成果の活用状況（技術移転・活用の可能性）

CSVの医療・介護レセプトデータから、福岡県における後期高齢者医療・介護統合レセプトデータベースを構築できた。この技術とデータベースは、今後の研究やKDB等の分析にも活用できると考えられる。

調査研究終了報告書

研究分野：保健

調 査 研 究 名	市町村国民健康保険の広域化に向けた保険者機能向上のための基礎的研究
研究者名（所属） ※ ○印:研究代表者	○西　巧、吉田　まり子、市原　祥子、髙尾 佳子、中島　淳一、新谷　俊二、櫻井　利彦、香月　進(保健環境研究所)
本庁関係部・課	保健医療介護部健康増進課　医療保険課
調 査 研 究 期 間	平成　28　年度　－　　29　年度　（　2年間）
調 査 研 究 種 目	１．■行政研究　　□課題研究 □共同研究（共同機関名：　　） □受託研究（委託機関名：　　） ２．■基礎研究　　□応用研究　　□開発研究 ３．□重点研究　　□推奨研究　　□ＩＳＯ推進研究
福岡県総合計画	大項目：誰もが元気で健康に暮らせること 中項目：生涯を通して健康で過ごせる社会をつくる 小項目：県民の健康の保持増進
福岡県環境総合ビジョン（第三次福岡県環境総合基本計画）※環境関係のみ	柱　： テーマ：
キ ー ワ ー ド	①　特定健康診査　②レセプトデータ　③データヘルス計画　④生活習慣病　⑤重症化予防

研　究　の　概　要

１） 調査研究の目的及び必要性

平成26年度より、医療保険者には、加入者のレセプトや特定健診・特定保健指導データを収集・分析した結果に基づくデータヘルス計画の策定・実施が求められている。また、平成３０年度からは、県は国民健康保険の共同保険者となり、市町村が担う保健事業の効率化や標準化、医療費の適正化に向けた取組を支援していくために、特定健診・レセプトデータ等の保健医療情報の整備・活用が必要となっている。そこで、本研究では、市町村、関係各課のニーズに対応するため、非定型分析が可能なデータベースを構築し、生活習慣や受療行動が医療費や合併症発症に与える影響を明らかにすること目的とした。

２）調査研究の概要

市町村国民健康保険の特定健康診査の結果に基づき、要治療域、要指導域等のリスク階層別に層別化し、翌年度以降の特定健診・レセプトデータを用いて、生活習慣や受療行動が医療費や合併症発症等に与える影響を明らかにする。

３）調査研究の達成度及び得られた成果（できるだけ数値化してください。）

県内全てではなく、協力の得られた1市1町の国民健康保険加入者のみを対象とし、小学校区といった小地域内の比較を行った。

平成28年度は、糖尿病を対象疾患とし、2つの国民健康保険加入者の特定健診・レセプトデータを用いて、受診勧奨の便益を評価するために、糖尿病未治療者における受診開始・受診頻度が血糖コントロールに与える影響を定量的に評価し、定期受診とHbA1c変化量に有意な負の関連があることを明らかにした。

平成29年度は、効果的・効率的な保健事業の実施のために、地理情報システムを活用することによって、小地域毎の社会的・地理的環境が糖尿病発症リスク増加に与える影響を検討し、居住地周辺のメッシュ当たりの平均傾斜角度とコンビニエンスストア事業所数が有意に糖尿病発症リスクを増加させうる環境要因であることを明らかにした。

４）県民の健康の保持又は環境の保全への貢献

小地域毎の特定健診情報を可視化し、保険者に情報提供することは、その地域特性に応じた保健事業の実施に際し、有益なものであると考えられる。

５）調査研究結果の独創性，新規性

特定健診情報の可視化に加え、社会的・地理的環境と糖尿病発症リスクの関連を縦断的に明らかにした点で新規性がある。

６）成果の活用状況（技術移転・活用の可能性）

県内の大半の市町村の小学校区のポリゴンデータと街区レベル、大字・丁目レベルの座標情報を地理情報システム上に取り込み、座標系と小学校区の対応表を作成した。この対応表を用いることで、本研究の対象地域以外でも比較的容易に小学校圏域別の分析を可能にした。

調査研究終了報告書

研究分野：保健

調 査 研 究 名	レセプトデータを用いた福岡県内の高齢者における肺炎球菌感染症の実態調査
研究者名（所属） ※ ○印:研究代表者	○市原 祥子、西 巧、中島 淳一、高尾 佳子、吉田まり子、新谷 俊二、田中義人（企画情報管理課）
本庁関係部・課	保健医療介護部　がん感染症疾病対策課
調 査 研 究 期 間	平成２８年度　－２９年度　（２年間）
調 査 研 究 種 目	１．■行政研究　　□課題研究 □共同研究（共同機関名：　　） □受託研究（委託機関名：　　） ２．■基礎研究　　□応用研究　　□開発研究 ３．□重点研究　　□推奨研究　　□ＩＳＯ推進研究
福岡県総合計画	大項目：誰もが元気で健康に暮らせること 中項目：生涯を通して健康で過ごせる社会をつくる 小項目：健康被害の防止
福岡県環境総合ビジョン（第二次福岡県環境総合基本計画）※環境関係のみ	柱　： テーマ：
キ ー ワ ー ド	①肺炎球菌肺炎　②診療報酬明細（レセプト）　③高齢者

研 究 の 概 要

１）調査研究の目的及び必要性

肺炎球菌は肺炎の主要原因の一つである。特に、高齢者における肺炎球菌肺炎の重症化予防は重要な課題であることから、平成26年度から成人用肺炎球菌ワクチンの定期接種が開始された。ワクチン定期接種化の効果を検証するためには、定期接種開始前後において、肺炎球菌肺炎による入院患者数の変化を解析することが必要である。しかし、現行のサーベイランスでは、肺炎球菌肺炎は対象疾病ではないため、患者数等の実態は不明である。そこで、本研究では、診療報酬明細（レセプト）のデータを用いて肺炎球菌肺炎の入院患者情報の解析し、実態を明らかにすることを目的とした。また、肺炎球菌ワクチンの接種状況についても解析を行った。

２）調査研究の概要

福岡県後期高齢者医療広域連合の加入者のうち、平成22年度から28年度までに肺炎球菌肺炎を主傷病として入院した75歳以上の患者（3,944人）のレセプトデータを用いて、年度別入院患者数の推移、年齢・性別、入院日数、医療費、併存疾病、ブロック別、二次医療圏別の入院患者数の比較を行った。また、福岡県における高齢者の肺炎球菌ワクチンの接種者数と接種対象年齢の人口データから接種率を推計した。

３）調査研究の達成度及び得られた成果（できるだけ数値化してください。）

○肺炎球菌肺炎を主傷病として入院した患者数の年度別推移を解析した結果、平成27年度に減少し、28年度に増加したことが明らかになった。人口に対する患者数の年度別の比率は、0.07～0.11％であった。
○肺炎球菌肺炎の入院患者に性差は特に見られず、年齢区分別では男女とも80歳代が多いことを明らかにした。
○肺炎球菌肺炎の入院患者の併存疾病を解析した結果、高血圧、肺疾患、うっ血性心不全の順に多かった（併存疾病の種類は、Charlson指数の疾病カテゴリーや高血圧及び肺炎以外の肺炎球菌感染症等、22種類について解析）。
○上述の併存疾病の有無によって総診療日数及び総医療費に差があるかを調べた結果、総診療日数は8種類の併存疾病、総医療費は9種類の疾病で明らかな差が見られた（有意水準95%）。
○地域ブロック別の入院患者数は福岡ブロックが最も多かった。
○患者住所地及び医療機関所在地を二次医療圏別に分け、患者がどの地域の医療機関に入院したかを解析した結果、患者住所地と同じ地域の医療機関に入院していることを明らかにした。
○福岡県の75歳以上における肺炎球菌ワクチン接種率を推計した。年齢別では、75歳の接種率が最も高かった。

４）県民の健康の保持又は環境の保全への貢献

本研究から得られた結果は、高齢者における感染症対策（特に肺炎対策）に寄与できるものと考える。また、成人肺炎球菌ワクチンの事業評価の基礎資料として利用できる。

５）調査研究結果の独創性，新規性

レセプトデータを用いて高齢者における肺炎球菌肺炎の入院患者数、併存疾患と入院期間との関係等を解析した事例はこれまでになく、新規性がある。

６）成果の活用状況（技術移転・活用の可能性）

本研究で明らかになった、肺炎球菌肺炎の入院患者数等の実態及びワクチン接種率の推計データは、感染症に関する行政施策に活用できる可能性がある。

調査研究終了報告書

研究分野：保健

調 査 研 究 名	トリ及びトリ肉に由来するヒト細菌性下痢症の原因菌に関する研究
研究者名（所属） ※ ○印:研究代表者	○重村洋明、カール由起、中山志幸、江藤良樹、濱崎光宏、世良暢之（病理細菌課）
本庁関係部・課	保健医療介護部生活衛生課
調 査 研 究 期 間	平成　２７ 年度　－　２９　年度　（3年間）
調 査 研 究 種 目	１．■行政研究　　□課題研究 □共同研究（共同機関名：　　） □受託研究（委託機関名：　　） ２．■基礎研究　　□応用研究　　□開発研究 ３．□重点研究　　□推奨研究　　□ＩＳＯ推進研究
福岡県総合計画	大項目：誰もが元気で健康に暮らせること 中項目：生涯を通して健康で過ごせる社会をつくる 小項目：健康被害の防止
福岡県環境総合ビジョン（第三次福岡県環境総合基本計画）※環境関係のみ	柱　： テーマ：
キ ー ワ ー ド	①　細菌性下痢症　②　食品衛生　③　トリ　④　感染症法　⑤　食中毒

研 究 の 概 要

１） 調査研究の目的及び必要性

カンピロバクターやサルモネラに代表されるトリ及びトリ肉に由来するヒトの細菌性下痢症の原因菌について、汚染実態、病原性因子等の特徴等を明らかにし、汚染率を低減するための情報発信をすることを目的とする。これらの細菌性下痢症の感染源の実態・原因菌の特徴等を包括的に把握し、公衆衛生上重要な情報を提供することはこれらの疾患の低減のために必要である。

２）調査研究の概要

鶏が農場で生育し、食鳥処理場で処理され、食品となって消費者に届くまでに、カンピロバクターやサルモネラ等のヒト細菌性下痢症の原因細菌がどのように汚染していくか遺伝学的、定量的な方法等で調査する。また、これらの調査結果を踏まえて、汚染率低減を推進するための情報発信をする。

３）調査研究の達成度及び得られた成果（できるだけ数値化してください。）

①これまで、鶏生産から鶏肉、ヒトに至るまでの一連の調査は困難であった。本研究で、調査可能な研究体制を構築した。飼育農場立入に加え、計1218検体（鶏飼育農場、鶏、食品（鶏肉）、ヒト由来）の収集ができた。②分離株の遺伝子型別等により、鶏に由来した当該菌らは鶏肉を介しヒトへ感染していること、また、汚染飼育環境から鶏へ感染している可能性が明らかとなった。③飼育農場の土壌入替えに使用される十分発酵した堆肥化土壌は、当該菌ら汚染土壌と異なる細菌叢であった。飼育農場からの鶏への感染抑制に堆肥化土壌の活用が期待された。

４）県民の健康の保持又は環境の保全への貢献

鶏に由来した当該菌らが鶏肉を汚染し、鶏肉を介してヒトに感染していることが明らかとなった。鶏肉による生食等は感染のリスクがあることが明らかとなった。また、当該菌らは汚染された飼育環境から鶏へ感染する可能性がある。堆肥化土壌の活用により、飼育環境からの感染抑制が期待された。これらの情報を還元等することで、当該菌らの鶏及び鶏肉の汚染低減及び食中毒低減等に寄与することで県民の健康保持につながると考えられる。

５）調査研究結果の独創性，新規性

これまで、市販食品やヒトから分離したカンピロバクターやサルモネラ等を使用した研究が実施されていたが、鶏生産現場まで踏み込んだ研究はなかった。本研究では、新たな研究体制を構築することにより、生産現場から食品、ヒトまでの一貫した研究を実施可能とした。これにより、包括的な調査及び解析等を実施し、得られた結果は、独創性及び新規性が認められると考える。

６）成果の活用状況（技術移転・活用の可能性）

技術移転は、保健福祉環境事務所および食肉衛生検査所職員を対象とした研修で実施した。
また、佐賀県食鳥協会での講演をとおし情報提供したほか、関係機関（食鳥処理場等）へも情報を還元した。
そのほか、食品衛生、公衆衛生行政に関係する学会等で発表し、論文での発表を行った。
これらの成果は多くの分野で活用される可能性があると言える。

調査研究終了報告書

研究分野：保健

調 査 研 究 名	感染症発生動向調査事業におけるウイルス検査体制の強化
研究者名（所属） ※ ○印:研究代表者	○吉冨秀亮、中村麻子、芦塚由紀、小林孝行、梶原淳睦
本庁関係部・課	保健医療介護部がん感染症疾病対策課
調 査 研 究 期 間	平成２７年度　－２９年度　（３年間）
調 査 研 究 種 目	１．■行政研究　□課題研究 □共同研究（共同機関名：　　） □受託研究（委託機関名：　　） ２．■基礎研究　□応用研究　□開発研究 ３．□重点研究　□推奨研究　□ＩＳＯ推進研究
福岡県総合計画	大項目：誰もが元気で健康に暮らせること 中項目：生涯を通して健康で過ごせる社会をつくる 小項目：健康被害の防止
福岡県環境総合ビジョン（第三次福岡県環境総合基本計画）※環境関係のみ	柱　： テーマ：
キ ー ワ ー ド	①　感染症発生動向調査　②ウイルス　③遺伝子検査　④遺伝子解析

研 究 の 概 要

１）調査研究の目的及び必要性

感染症発生動向調査事業は感染症法に基づいて行われる厚生労働省の感染症対策事業である。当所は、福岡市及び北九州市を除く福岡県域の病原体検出を行っている。年間の検査検体数は600件以上である。ウイルス検査の対象疾患は主にインフルエンザ、感染性胃腸炎、手足口病、ヘルパンギーナ、咽頭結膜熱、流行性角結膜炎及び無菌性髄膜炎等である。検出されるウイルスは主にインフルエンザウイルス、アデノウイルス、ノロウイルス、エンテロウイルス等である。これらのウイルスについて最新の検査体制を構築し知見を広めることは公衆衛生に寄与する。さらに、健康危機管理発生時の迅速な対応に活用できる。本研究は従来、検出・解析困難とされてきたウイルス及び新型ウイルスを研究対象とし、その検査技術及び解析技術を向上させ、それぞれのウイルスの解析を行うことを目的とする。

２）調査研究の概要

平成27年度　アデノウイルス検査法の導入及び検討
平成28年度　新型ノロウイルスGII.17解析法の構築および応用
平成29年度　コクサッキーウイルスA6型の解析及び総括

３）調査研究の達成度及び得られた成果（できるだけ数値化してください。）

新規アデノウイルス検査法として分離培養法、リアルタイムPCR法及びPCR検査法を導入し、アデノウイルスの検出率及び解析技術を向上させた。さらに、この技術を応用し下水流入水から世界初報告となる新型アデノウイルスを発見した。また、2015年に出現した新型ノロウイルスGII.17の解析法を独自に構築し、市販カキ中のノロウイルスGII.17を解析した。さらに、この技術は、2017年に全国規模で発生したきざみのりを介したノロウイルス食中毒事例に応用され、日本における同時多発的な集団食中毒事例の全容解明に寄与した。また、近年の手足口病の原因であるコクサッキーウイルスA6型の解析を行い、手足口病の原因ウイルスが2年周期で変化していることが示唆された。

４）県民の健康の保持又は環境の保全への貢献

感染症に関する最新の知見を広く周知することにより、福岡県内で発生した感染症について県民に対して情報提供及び注意喚起することができる。本研究の成果は福岡県における感染症の発生予防や対策、健康危機管理発生時の対応として広く活用できる技術であり、公衆衛生に寄与する。

５）調査研究結果の独創性，新規性

本研究により、新型を含めたアデノウイルスの同定が可能となった。さらに、環境試料への応用により、福岡県におけるアデノウイルスの分布を明らかにし、世界初報告となる新型アデノウイルス79型を発見できた。また、2015年に新たに出現した新型ノロウイルスGII.17のカプシドVP1領域の解析手法を独自に構築し、市販カキ調査に応用し、市販カキ中の新型ノロウイルスGII.17の分布を初めて明らかにした。また、福岡県における手足口病由来検体を用いて、コクサッキーウイルスA6型の変化を初めて明らかにした。

６）成果の活用状況（技術移転・活用の可能性）

研究成果は論文、学会等において発表した。発表した論文はすでに他の研究者から引用されており、今後も技術が活用される可能性は高い。

調査研究終了報告書

研究分野：環境

調 査 研 究 名	水環境中微量有害化学物質の分析法開発と汚染実態の解明に関する研究 ～2,2',4,4'-テトラヒドロキシベンゾフェノン等～
研究者名（所属） ※ ○印:研究代表者	○塚谷裕子、片宗千春、酒谷圭一、熊谷博史、高橋浩司（計測技術課） 飛石和大（廃棄物課）、秦弘一郎、柏原　学、宮脇　崇（水質課）
本庁関係部・課	環境部　環境保全課
調 査 研 究 期 間	平成　２７年度　－　　２９年度　（３年間）
調 査 研 究 種 目	１．■行政研究　　□課題研究 □共同研究（共同機関名：　　） ■受託研究（委託機関名：環境省　環境安全課　） ２．□基礎研究　　□応用研究　　■開発研究 ３．□重点研究　　□推奨研究　　□ＩＳＯ推進研究
福岡県総合計画	大項目：環境と調和し、快適に暮らせること 中項目：快適な生活環境をつくる 小項目：快適な生活環境の形成
福岡県環境総合ビジョン（第三次福岡県環境総合基本計画）※環境関係のみ	柱　：健康で快適に暮らせる生活環境の確保 テーマ：測定・監視体制の構築と状況の把握、情報の提供
キ ー ワ ー ド	①化学物質　②分析法開発　③ LC/MS　④　⑤

研 究 の 概 要

１） 調査研究の目的及び必要性

2,2',4,4'-テトラヒドロキシベンゾフェノン(2,2',4,4'-THBP)は紫外線吸収剤として使用されているが、人の健康及び生態系に様々な影響を与える可能性があり、内分泌かく乱作用についても懸念されている化学物質である。2,2',4,4'-THBPは暴露情報等が不足しており、いまだリスク評価が行われていないのが現状である。そこで本研究では、2,2',4,4'-THBP等の新たな高感度分析法を開発し、さらに福岡県内の汚染実態解明を行うことを目的とする。

２）調査研究の概要

2,2',4,4'-THBPの分析法は開発されておらず、水環境中における存在状況は明らかにされていない。2,2',4,4'-THBPには異性体が存在するため、異性体との分離を検討し、2,2',4,4'-THBPのみを定量することが可能な分析法の開発を行った。さらに、開発した分析法を用いて県内調査を行い、リスク評価を行った。

３）調査研究の達成度及び得られた成果（できるだけ数値化してください。）

異性体分離条件の検討、固相抽出の検討、河川水及び海水試料を用いた添加回収試験等を行い、河川水及び海水試料について、2,2',4,4'-THBPのみを定量可能な分析法を開発した。分析法検出下限値は0.0058 μg/Lであり、環境省要求検出下限値 0.2 μg/Lを満たすことができた。さらに2,2',4,4'-THBPは生活排水中に存在する可能性が考えられたため、終末処理場流入水及び放流水試料に適用できる分析法を開発した。SS(浮遊物質量)の多い流入水は、遠心分離操作で残渣を除去することで濃度把握が可能となった。

４）県民の健康の保持又は環境の保全への貢献

2,2',4,4'-THBPの分析法を開発し、福岡県内河川と海域、終末処理場流入水及び放流水の調査を実施し、その濃度を把握することができた。さらに2,2',4,4'-THBPの予測無影響濃度(PNEC)を用いてリスク評価を行ったところ、県内調査地点の2,2',4,4'-THBP濃度は生態リスクとして「現時点では作業は必要ないと考えられる」レベルであることが示唆された。2,2',4,4'-THBP分析法の開発により、化学物質環境実態調査の充実に貢献し、化学物質対策の立案及び環境汚染の防止に寄与することができた。

５）調査研究結果の独創性，新規性

暴露情報が不足している2,2',4,4'-THBPの分析法を新たに開発することができ、県内調査を実施することができた。化学物質環境実態調査では一般環境中の化学物質残留状況が調査され、その結果が行政の化学物質対策に利用されている。本研究で開発した分析法は難揮発性、高極性、熱不安定化合物を直接的に分析できるLC/MSを用いた新規な微量分析法であり、化学物質環境実態調査の全国調査に用いられている。

６）成果の活用状況（技術移転・活用の可能性）

本研究で開発した分析法は、他県、他機関開発分も含めて分析法開発調査報告書としてまとめられ、環境省より広く公表される。また、開発された分析法を用いた全国調査が実施され、分析法の評価及び対象化学物質の初期評価が行われる。全国調査結果は、年度毎に化学物質環境実態調査報告書としてまとめられ公表される。

調査研究終了報告書

研究分野：保健

調 査 研 究 名	アオコが生産するシアノトキシンのモニタリングに関する研究
研究者名（所属） ※ ○印:研究代表者	○田中義人，志水信弘，飛石和大，佐野友春（国環研）
本庁関係部・課	環境部環境保全課
調 査 研 究 期 間	平成28年度 － 29年度 （2年間）
調 査 研 究 種 目	１．□行政研究 □課題研究 ■共同研究（共同機関名：国立環境研究所等 ） □受託研究（委託機関名： ） ２．■基礎研究 □応用研究 □開発研究 ３．□重点研究 □推奨研究 □ＩＳＯ推進研究
福岡県総合計画	大項目：快適で潤いのある循環型社会づくり 中項目：良好な水循環の確保 小項目：健全な水循環と水資源の安定的確保
福岡県環境総合ビジョン（第三次福岡県環境総合基本計画）※環境関係のみ	柱 ：生活環境の保全 テーマ：水環境の保全
キ ー ワ ー ド	①シアノトキシン②アオコ ③富栄養化 ④シリンドロスパーモプシン ⑤

研 究 の 概 要

１）調査研究の目的及び必要性

福岡県の水資源はその人口に比して潤沢でなく，その多くをダムなどの閉鎖性水域によって賄っている。また，ダムや湖沼の水質改善は全国的にも河川などと比較して進んでおらず，多くの湖沼で富栄養化が問題となっている。加えて地球温暖化による水温上昇によりアオコ発生の広域化や長期化が危惧されている。このアオコの中には有毒物質（シアノトキシン，CTs）を生産するものがあり，H27年まではその中の肝臓毒ミクロシスチン（MCs）について研究を実施してきた。その結果，福岡県においてもMCsの汚染があることが明らかになり，抑制対策などの検討を実施した。CTsにはMCsの他，肝臓毒であるシリンドロスパーモプシン（CYN）や神経毒であるアナトキシン（ANTX）などが知られている。特にCYNについては近年，欧米豪で問題となっており，WHOが基準値の設定を検討している。しかしながら，我が国においてMCs以外のCTsの汚染状況についてはほとんど情報がない。そのため，福岡県におけるCTsの汚染状況，汚染期間や濃度等を把握し，汚染対策に必要な情報を得ることを本研究の目的とした。

２）調査研究の概要

MCsの検出が明らかになっている当県において，MCs以外のCTsのモニタリング手法を検討し，汚染状況を明らかにした。また，CTs汚染の実態解明は全国的にも重要な課題であることから，本研究は，国立環境研究所および他県と共同研究を実施し，CTsの一斉分析手法の検討や，開発した分析手法を用いて汚染期間や濃度変化などの汚染実態調査を実施した。

３）調査研究の達成度及び得られた成果（できるだけ数値化してください。）

LC/MS/MS等を用いたCTsの一斉分析法について検討した。本分析法で，県内５地点の大規模ダム湖を含む１２湖沼について分析を行った。その結果，県内の湖沼からは微量のANTXが検出された。一方，国立環境研究所の共同研究では，国内の湖沼から，CTsを生産する藻類が分離されことから，今後の調査の必要性も示唆された。

４）県民の健康の保持又は環境の保全への貢献

○MCsと含めCTsの測定法の開発を行い，福岡県内の汚染状況を把握した。
その結果，低濃度でANTXが一部のため池から検出され，今後のモニタリングの必要性が示唆された。
○全国的なCTsの調査を行い，全国的な汚染状況を調査した。
その結果，国内においてANTX及びCYNを生産する藻類の存在及び濃度の実態を明らかにした。

５）調査研究結果の独創性，新規性

○MCs以外のCTsの分析方法及び実態調査事例の報告はなかった。
○温暖化に伴い有毒藍藻類発生増加及び増殖期間の長期化などが懸念される中，安全な水資源の確保のために新規有毒物質の調査を実施した。
○国内湖沼で初めてCYNを産生する藻類を同定した（国立環境研究所，沖縄県）。
○ANTXを産生する藻類を国内の湖沼で同定した（国立環境研究所，奈良県）

６）成果の活用状況（技術移転・活用の可能性）

○CTs汚染の実態を調査するための分析方法及びモニタリング方法を開発し，共同研究機関と共有した。
○福岡県内の汚染実態は，低レベルであることを明らかにした。
○国内においてMCs以外のCTs汚染の可能性（有毒藍藻類の存在）が明らかになり，開発した分析法によるモニタリングの必要性が示唆された。

調査研究終了報告書

研究分野：環境

調 査 研 究 名	水生生物保全に係る水質環境基準物質の汚濁機構に関する研究
研究者名（所属） ※ ○印:研究代表者	○志水信弘、古賀敬興、秦弘一郎、柏原学、古閑豊和、平川周作、宮脇崇、松本源生、石橋融子、中島淳（環境生物課）
本庁関係部・課	環境部 環境保全課
調 査 研 究 期 間	平成　２７年度　－　２９年度　（３年間）
調 査 研 究 種 目	１．■行政研究　□課題研究 □共同研究（共同機関名：　　） □受託研究（委託機関名：　　） ２．■基礎研究　□応用研究　□開発研究 ３．□重点研究　□推奨研究　□ＩＳＯ推進研究
福岡県総合計画	大項目：快適で潤いのある循環型社会づくり 中項目：良好な水循環の確保 小項目：健全な水循環と水資源の安定的確保
福岡県環境総合ビジョン（第三次福岡県環境総合基本計画）※環境関係のみ	柱　：生活環境の保全 テーマ：水環境の保全
キ ー ワ ー ド	①　ＬＡＳ　②　環境基準　③　水生生物　④　ノニルフェノール　⑤　ＬＣ/ＭＳ/ＭＳ

研　究　の　概　要

１）調査研究の目的及び必要性

福岡県では、平成26年度より「公共用水域における水生生物の保全に係る類型指定」事業を実施しており、従来の環境基準（BOD或いはCOD）とは異なり、水生生物の生息状況と化学物質濃度を勘案し、その保全を目的として県が基準類型を指定しなければならない。しかし、対象化学物質（LAS及びノニルフェノール）について県内の汚染状況やその原因等に関する知見が少なく、類型指定を行うための科学的根拠に基づく評価方法等も確立されていない。このため本研究は、環境部環境保全課の行政依頼に基づき、福岡県における水生生物保全に係る類型指定作業に資する情報を得ることを目的とする。

２）調査研究の概要

本研究では、まず県内公共用水域の実態調査(LAS、ﾉﾆﾙﾌｪﾉｰﾙ) を行い、汚染状況の評価を行った。次にLASの汚濁源情報を得るため、事業場排水や合併処理浄化槽放流水を対象として実態調査を行い、排出原単位等を明らかにした。さらに、モデル河川における通日採水による負荷量調査からLASの汚濁機構として洗濯洗剤の寄与が示唆される結果を得た。これらの調査から得られた知見の集約により、福岡県内における生活系由来のLAS負荷量を明らかにするとともに、主な河川についてLAS負荷量解析を行い、対策優先度等について考察を行った。

３）調査研究の達成度及び得られた成果（できるだけ数値化してください。）

本調査研究では、LAS及びノニルフェノールの県内汚染状況を把握し、環境基準値との比較検討結果を提示した。また、LASについては、河川水中濃度と降水量の関係、排出源の実態解明や負荷量原単位の決定を行うとともに、県内負荷量の解析を行い、対策優先度の高い河川を選定した。これらの成果により、LAS、ノニルフェノールの類型指定を行うために必要な行政的基礎資料を提示できており、目標はほぼ達成された。

４）県民の健康の保持又は環境の保全への貢献

これまで不明であった県内公共用水域におけるLAS、ﾉﾆﾙﾌｪﾉｰﾙの汚染状況を明らかにし、基準値との比較評価を可能にした。また、生活雑排水や合併浄化槽等からの排出量原単位の決定により、県内河川への生活系LAS負荷量の解析が可能となった。また、河川ごとのLAS負荷量解析により、詳細調査や対策の優先度等の提案を行った。

５）調査研究結果の独創性，新規性

汚濁物質(LAS、ﾉﾆﾙﾌｪﾉｰﾙ)について排出源や公共用水域における実態調査を行うことにより、その排出から環境実態までを網羅的に集積された知見は他に例が見られない。また、実態調査に根ざした地域の詳細な負荷量の検討等は、これまでに例が無く、独創的である。

６）成果の活用状況（技術移転・活用の可能性）

本研究で明らかにした河川におけるLAS動態は、調査方法の決定や環境基準の適合状況の判断に活用できる重要な基礎情報である。また、LAS排出量原単位や負荷量算定方法は、他地域でも利用可能であり、他県河川における負荷量解析の基本的方法として活用可能である。