

研 究 報 告 編

1 論 文

原著

最終処分場の浸透水中の溶存有機物の特性と水処理の検討

梶原佑介*・志水信弘・土田大輔*・濱村研吾・永瀬誠・池浦太莊

スチレンジビニルベンゼン共重合体樹脂を用いた樹脂吸着分画法で溶存有機物(DOC)を疎水性-親水性、酸性-中性-塩基性の違いによって分画することで、最終処分場の浸透水の有機汚濁を評価した。また、塩化第二鉄及び粉末活性炭を水処理剤として用いた場合の各分画成分の除去率を検討した結果、A旧安定型最終処分場の浸透水において塩化第二鉄を用いた場合、最大で疎水性中性成分が24%、疎水性酸成分が60%、親水性成分及び疎水性塩基成分が17%除去された。また、粉末活性炭を用いた場合、最大で疎水性中性成分が100%、疎水性酸成分が94%、親水性成分及び疎水性塩基成分が38%除去された。

[キーワード：溶存有機物、分画、難分解性有機物、フミン物質、水処理]

1 はじめに

安定型最終処分場では、有害物質を含まず性状が安定しているとされる安定5品目(廃プラスチック類、ゴムくず、金属くず、ガラス及び陶磁器くず、がれき類)を処分しているが、処分場の中には人体に有害な硫化水素が発生している処分場もある。福岡県においては、平成11年に安定型最終処分場の浸透水排水ピット内で、浸透水採取中の事業所作業員が硫化水素中毒で死亡するという事故も起きている¹⁾。

高濃度の硫化水素が発生する条件は、①硫酸塩還元菌の存在、②硫酸塩の存在、③硫酸塩還元菌が増殖するための有機物の存在、④硫酸塩還元菌が増殖するのに適当な温度・水分・嫌氣的状態が維持されていること、⑤発生した硫化水素と化合する物質が少ないこと、等が挙げられる²⁾。この中で、高濃度の有機物は硫化水素の発生のみならず、公共用水域に高い有機汚濁水を流出してしまうという問題もある。このような背景から、本研究では、処分場に起因する有機物に着目し、処分場の浸透水中の有機物の特性を把握することで、最終処分場の適切な水処理方法を提案し、高い有機汚濁浸透水の流出を防止することを目的とした。

通常、有機汚濁の指標として用いられるものはBOD(生物化学的酸素要求量)及びCOD(化学的酸素要求量)である。BODは河川の有機汚濁を測る環境基準項目になっており、生物に代謝されやすい有機物いわゆる易分解性有機物量の指標となるが、生物に有毒な物質がある場合には正確に測ることができない。CODは湖沼や海域の有機汚濁を測る環境基

準項目になっており、有機物を化学的に酸化することで難分解性有機物も含んだ有機物量の指標となるが、物質によっては酸化率が異なりすべての有機物量を示すものとは限らない。また、どちらも有機物量を酸素消費量として表したもので、詳細な有機物汚濁についての言及は難しい。そこで本研究では、有機物そのものを全炭素量で表した全有機炭素(TOC)を用いて浸透水中の有機物について考察を行った。TOCのうち溶存態のものを溶存有機炭素(DOC)という。

このDOCを樹脂吸着分画法により親水性成分及び疎水性塩基成分、疎水性酸成分、疎水性中性成分の3つに分画し、評価を行った。DOCを分画・評価する方法としては、Leenheer³⁾が非イオン性マクロ網状アクリル樹脂(XAD-8)を用いた方法を開発し、今井ら⁴⁾がその分析方法を改良し、琵琶湖や霞ヶ浦のDOCの特性や起源についての解明を行っている。また、角脇ら⁵⁾は精製に多種の有機溶媒と多大な時間を要するXAD-8に代えて、より簡便なスチレンジビニルベンゼン共重合体樹脂を用いた分画手法を提案し、XAD-8との整合性を確認した。そこで、本研究では、この角脇らの方法に準じて調査を行った。

2 方法

2.1 樹脂吸着分画法による有機物の分画

2.1.1 試薬

アセトン及びメタノールは和光純薬工業社製の残留農薬・PCB分析用試薬を、水酸化ナトリウム溶液及び塩酸は容量分析用試薬を、超純水はアドバンテック社製の超純水製造装置(RFU424BA)で精製されたものをそれぞれ使用した。スチレンジビニルベンゼン共重合体樹脂は日本ウォーターズ社製のPS2(カートリッジ型、充填量：265mg)を使用した。

福岡県保健環境研究所 (〒818-0135 太宰府市大字向佐野39)

* (財)福岡県環境保全公社

(〒808-0135 北九州市若松区ひびきの2-1)

なお、このPS2は、使用前に10個を連結し、アセトン60mL、メタノール60mL、超純水30mL、1N水酸化ナトリウム溶液60mL、超純水30mL、1N塩酸60mL、超純水30mLを順に1mL/minで通液、洗浄した。さらに使用前に0.1N水酸化ナトリウム溶液10mL、超純水5mL、0.1N塩酸10mLを順に1mL/minで通液、洗浄後、使用した。

2・1・2 装置

DOCの測定には島津製作所製のTOC5000を使用し、試料溶液を(1+1)HClでpH2以下に調整し、キャリアーガスを通気して無機炭素を除去後、DOCを測定した。

分画用のペリスタポンプはIWAKI社製のPST-100Nを使用し、チューブには、タイゴンローラーポンプ用高強度シリコンチューブを用いた。

2・1・3 試料

調査試料は、福岡県内において2009年度に調査を行った最終処分場の浸透水、処理水等(80件)の中からDOC濃度が5mg/L以上のものを抽出し、調査を行った。また、硫化水素発生履歴のあるA旧安定型最終処分場の浸透水及び処理水について2008年9月から2010年1月にかけて毎月1回調査を行った。

2・1・4 分画操作方法

試料を孔径0.45 μ mのメンブレンフィルター(材質:セルロースアセテート)でろ過した後、(1+1)HClを用いてpH2以下に調整した。これをDOC1とする。このDOC1をPS2に1mL/minの流速で10mL通液し、出てきた通過液をDOC2とする。次に、逆方向からPS2に0.1N水酸化ナトリウム溶液10mLを通液し、出てきた溶出液をDOC3とする。DOC1は試料中の全溶存有機物を示し、酸性下でPS2を通過したDOC2は親水性成分及び疎水性塩基成分を示し、酸性下でPS2に補足され、アルカリ溶液で溶出されたDOC3は疎水性酸成分を示す。また、酸性下でPS2に補足され、アルカリ溶液でも溶出されない分画成分は疎水性中性成分を示す。親水性成分は糖酸、脂肪酸、糖類、タンパク質等に、疎水性塩基成分は芳香族アミン等に、疎水性酸成分はフミン物質であるフミン酸、フルボ酸等に、疎水性中性成分は炭化水素、農薬、LAS等に対応すると考えられる⁴⁾。

2・2 水処理実験方法

2・2・1 試薬

塩化第二鉄及び粉末活性炭は、和光純薬工業社製の特級試薬を使用した。

2・2・2 試料

塩化第二鉄による水処理実験材料には、2009年10月に採水したA旧安定型最終処分場の浸透水を用いた。粉末活性炭に

よる水処理実験材料には、2010年1月に採水したA旧安定型最終処分場の浸透水を用いた。

2・2・3 水処理方法

塩化第二鉄水溶液を用いた処理は、浸透水50mLに20%塩化第二鉄水溶液を0、0.14、0.15、0.16、0.17、0.18mL添加し、室温で30分間スターラーで攪拌した後、分画操作を行った。

粉末活性炭を用いた処理は、浸透水50mLに粉末活性炭を0、5、10、25、50、100、250、500、1000mg添加し、室温で5時間スターラーで攪拌した後、分画操作を行った。

3 結果及び考察

3・1 分画操作のブランク値

DOCを分画・評価する上で最も重要なことはブランク値をできる限り抑えることである。そのために分画に用いる樹脂をあらかじめ洗浄し、樹脂等由来のDOC成分を取り除く必要がある。

連結して精製したPS2の1番目、5番目及び10番目におけるブランク値を表1に示す。これらの平均値から、DOC1、DOC2、DOC3のブランク補正值をそれぞれ0.5、0.6、0.7mg/Lとした。

ちなみに、超純水をPS2カートリッジに通さずにそのまま分析しただけでも0.1mg/L程度のブランク値が出る。

表1 ブランク補正值

	DOC1 (mg/L)	DOC2 (mg/L)	DOC3 (mg/L)
PS2-1	0.42	0.51	0.72
PS2-5	0.48	0.64	0.70
PS2-10	0.53	0.65	0.71
平均	0.48	0.60	0.71

3・2 県内処分場の浸透水等の水質調査

表2に浸透水等の水質データを示す。DOC濃度が5mg/Lを超えたものは18検体あり、BODが0.5mg/L未満～10mg/L、CODが8.8～36mg/L、DOCが5.9～25mg/Lの範囲であった。図1にDOC組成比を示す。DOC組成比は親水性成分及び疎水性塩基成分が8.8～29%、疎水性酸成分が55～83%、疎水性中性成分が6.6～25%であった。次に、BOD/COD比とDOC組成比の関係を図2に示す。一般的に、BOD/COD比の値が小さくなる程、易分解性有機物の微生物分解が進み、難分解性有機物の蓄積が起きていると考えられる⁶⁾。今回の結果でも、図2に示すように、BOD/COD比の減少とともに、生物分解により生成される難分解性有機物フミン物質に代表される疎水性酸成分の割合が大きくなっているものと考えられる。しかし、その他の成分の組成比に関しては明確な増減は見られなかった。

表2 県内処分場の浸透水等の水質データ

試料番号	pH	EC (μ S/cm)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	DOC (mg/L)
1	7.9	1300	2.4	13	6.8
2	6.2	120	1.2	17	7.5
3	7.4	1050	1.4	13	7.3
4	6.7	2140	1.1	10	7.5
5	7.3	1340	< 0.5	13	8.4
6	7.6	1830	0.6	11	8.6
7	7.0	1770	1.8	15	11
8	7.2	233	2.2	24	10
9	7.2	2840	1.7	28	23
10	7.4	2220	0.8	13	7.7
11	7.4	448	1.3	8.8	5.9
12	8.2	1400	2.1	25	15
13	7.3	1200	4.6	24	16
14	7.9	1490	1.7	36	23
15	11.4	3190	0.5	28	13
16	11.7	3810	6.4	27	16
17	7.1	2180	10	31	12
18	7.7	3690	5.6	27	25

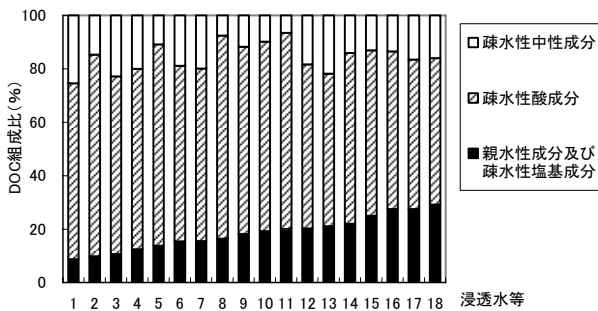


図1 県内処分場の浸透水等のDOC組成比

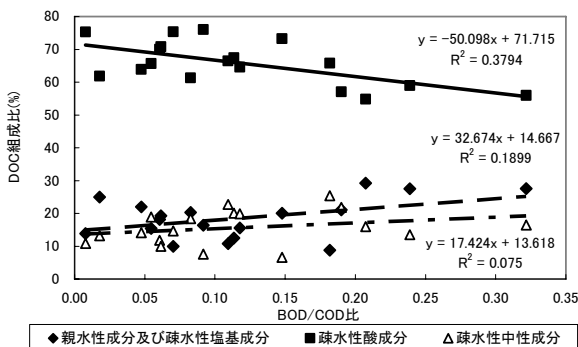


図2 県内処分場の浸透水等のBOD/COD比とDOC組成比

3・3 A旧安定型最終処分場の水質調査

3・3・1 浸透水調査

表3にA旧安定型最終処分場の浸透水の水質データを示す。

BODは4.7~20mg/L、CODが36~62mg/L、DOCが24~45mg/Lの範囲であった。図3にDOC濃度と降水量の関係を示す。降水量は試料採取日までの1ヶ月間のものを示す。図3より、2008年9月から2009年6月にかけてDOC濃度は減少方向にあったが、6月中旬から8月中旬にかけての月間600mmを超える降雨を受けて、7月、8月のDOC濃度は約1.7倍まで増加した。その後、再び減少方向に転じた。

表3 A旧安定型最終処分場の浸透水の水質データ

調査年月	pH	EC (μ S/cm)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	DOC (mg/L)
2008年9月	6.8	2250	8.7	52	34
2008年10月	6.7	2240	8.2	54	34
2008年11月	6.9	2260	8.8	50	33
2008年12月	7.0	2170	20	41	29
2009年1月	7.0	2220	7.1	53	25
2009年2月	6.9	2110	11	36	27
2009年3月	7.0	2210	6.0	47	27
2009年4月	6.9	2240	7.4	42	25
2009年5月	6.9	2190	5.7	41	24
2009年6月	7.1	2150	6.4	37	24
2009年7月	6.9	2260	12	59	40
2009年8月	6.8	2320	9.2	62	45
2009年9月	6.8	2350	8.0	45	38
2009年10月	6.8	2310	4.7	45	39
2009年11月	6.8	2190	5.2	39	32
2009年12月	6.9	2260	6.3	43	35
2010年1月	7.0	2230	5.7	42	32

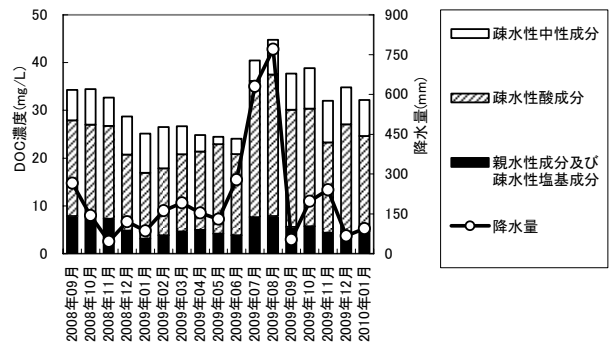


図3 A旧安定型最終処分場のDOC濃度と降水量の関係

3・3・2 処理水調査

表4にA旧安定型最終処分場の処理水の水質データを示す。BODは0.9~4.8mg/L、CODが20~49mg/L、DOCが15~39mg/Lの範囲であった。ここで、各分画成分の浸透水と処理水における組成比を表5に示す。その結果、組成比の平均値は、疎水性中性成分が20%から16%に、疎水性酸成分が62%から67%に、親水性成分及び疎水性塩基成分が17%から18%に変化していた。

表4 A旧安定型最終処分場の処理水の水質データ

調査年月	pH	EC (μ S/cm)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	DOC (mg/L)
2008年9月	7.6	1620	3.1	29	18
2008年10月	7.8	1440	4.8	20	15
2008年11月	7.7	1660	3.0	24	19
2008年12月	7.8	1620	1.6	23	16
2009年1月	7.8	1610	1.9	30	15
2009年2月	8.0	1580	3.5	26	18
2009年3月	7.9	1560	1.7	32	19
2009年4月	8.0	1550	0.9	29	18
2009年5月	8.0	1660	2.9	28	19
2009年6月	7.9	1500	2.0	21	15
2009年7月	7.9	1780	3.6	39	29
2009年8月	7.8	2100	4.5	49	39
2009年9月	7.8	1930	2.2	41	27
2009年10月	7.9	1820	0.9	29	22
2009年11月	7.6	1740	0.9	35	20
2009年12月	7.7	1780	1.0	28	20
2010年1月	7.8	2010	1.7	32	22

表5 各分画成分の浸透水と処理水における組成比の変化

	疎水性中性成分		疎水性酸成分		親水性成分及び疎水性塩基成分	
	浸透水 (%)	処理水 (%)	浸透水 (%)	処理水 (%)	浸透水 (%)	処理水 (%)
2008年9月	19	7	58	64	23	29
2008年10月	22	17	55	62	24	21
2008年11月	18	27	60	53	22	20
2008年12月	28	16	55	69	17	15
2009年1月	33	22	55	64	12	14
2009年2月	32	13	53	71	14	16
2009年3月	22	23	61	63	17	14
2009年4月	14	24	66	59	20	16
2009年5月	6	17	77	65	17	18
2009年6月	13	16	71	67	16	18
2009年7月	11	4	71	75	19	21
2009年8月	16	8	66	74	18	18
2009年9月	20	14	65	70	15	16
2009年10月	22	15	63	69	15	17
2009年11月	27	19	59	66	14	15
2009年12月	22	9	65	74	13	17
2010年1月	23	17	62	69	14	14
平均	20	16	62	67	17	18

3・4 水処理方法の検討

3・4・1 塩化第二鉄による水処理方法

代表的な疎水性酸成分であるフミン物質は、酸性下での塩化第二鉄を用いた荷電中和により凝集沈殿ができる⁷⁾。そこで、A旧安定型最終処分場の浸透水を用いて、塩化第二鉄によるDOC成分の除去効果を検討した。浸透水のpHは7前後であり、塩化第二鉄の添加により容易に酸性化するの、酸添加によるpH調整は行わなかった。その結果を図4示す。DOC濃度は添加量0.16mL時に最も減少し(約45%減)、添加量が増すと微増した。20%塩化第二鉄水溶液は添加量の増加に伴ってpHが下がり、4以下になると除去効果に限界が見られた。添加量0.16mL時の各分画成分

の除去率は、親水性成分及び疎水性塩基成分が17%、疎水性酸成分が60%、疎水性中性成分が24%であった。また、除去されたDOCの83%を疎水性酸成分が占めていた。

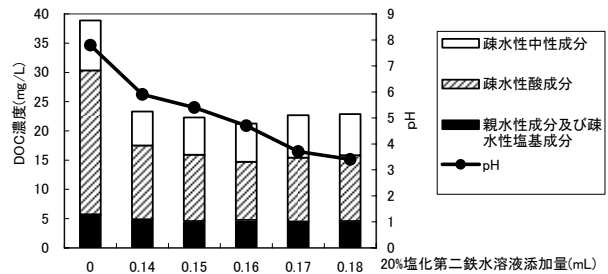


図4 塩化第二鉄によるDOC成分の除去効果

3・4・2 粉末活性炭による水処理方法

A旧安定型最終処分場の浸透水を用いて、粉末活性炭によるDOC成分の除去効果を調べた結果を図5示す。DOC濃度は添加量とともに減少し、添加量100mg時の各分画成分の除去率は、親水性成分及び疎水性塩基成分が38%、疎水性酸成分が94%、疎水性中性成分が100%であった。疎水性中性成分に関しては添加量5mgの時点で95%が除去されており、疎水性中性成分の除去に効果的であることが分かった。

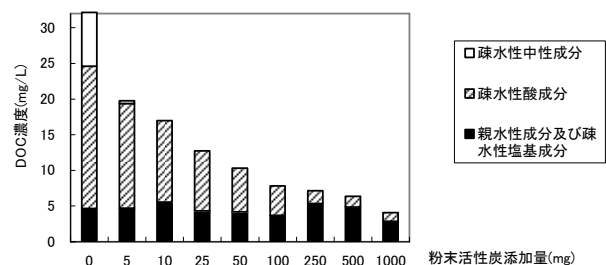


図5 粉末活性炭によるDOC成分の除去効果

4 まとめ

最終処分場の浸透水の有機汚濁を把握するため、樹脂吸着分画法を用いてDOCを分画・評価するとともにその水処理について検討した結果、以下のことが分かった。

- ① 処分場の浸透水等のDOC組成比は親水性成分及び疎水性塩基成分が8.8~29%、疎水性酸成分が55~83%、疎水性中性成分が6.6~25%であった。また、BOD/COD比の減少とともに、疎水性酸成分の割合が大きくなっていった。
- ② A旧安定型最終処分場の現在の水処理によって、各分画成分の平均組成比は、疎水性中性成分が20%から16%

に、疎水性酸成分が62%から67%に、親水性成分及び疎水性塩基成分が17%から18%に変化していた。

- ③ 水処理実験において、塩化第二鉄を水処理剤として用いた場合、最大で疎水性中性成分が24%、疎水性酸成分が60%、親水性成分及び疎水性塩基成分が17%除去されたが、pHが4以下になると除去効果に限界が見られた。
- ④ 水処理実験において、粉末活性炭を水処理剤として用いた場合、最大で疎水性中性成分が100%、疎水性酸成分が94%、親水性成分及び疎水性塩基成分が38%除去された。

文献

- 1) 高橋浩司ら：安定型最終処分場における事故調査，福岡県保健環境研究所年報30号，192-195，2003.
- 2) 井上雄三ら：安定型最終処分場における高濃度硫化水素発生機構の解明ならびにその環境汚染防止対策に関する研究，国立環境研究所研究報告第188号，2005.
- 3) J. A. Leenheer：Comprehensive approach to preparative isolation and fractionation of dissolved organic carbon from natural waters and wastewaters, Environ. Sci. Technol., 15, 578-587, 1981.
- 4) 今井章雄ら：琵琶湖湖水及び流入河川水中の溶存有機物の分画，陸水学雑誌，59，53-68，1998.
- 5) 角脇怜，吉田恭二：スチレンジビニルベンゼン共重合体樹脂を用いた天然水中における疎水性と親水性の溶存有機物の分画，水環境学会誌，Vol. 32, No. 4, 205-211, 2009.
- 6) 渡辺正孝ら：湖沼における有機炭素の物質収支および機能・影響の評価に関する研究，国立環境研究所研究所特別研究報告第62号，2004.
- 7) 松藤康司，田中綾子，柳瀬龍二：産業廃棄物最終処分場の環境管理，（社）全国産業廃棄物連合会，2010.

Characteristics of dissolved organic compounds in seepage water at final landfill site and water treatment

Yusuke KAJIHARA*, **Nobuhiro SHIMIZU**, **Daisuke TSUCHIDA***, **Kengo HAMAMURA**,
Makoto NAGASE and **Taso IKEURA**

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

**Fukuoka Research Center for Recycling Systems, Hibikino 2-1, Wakamatsu, Kitakyushu, Fukuoka 808-0135, Japan*

Organic pollution of seepage water at final landfill sites was evaluated by fractionating dissolved organic compounds (DOC) based on differences in hydrophobic-hydrophilic and acidic-neutral-basic properties employing the resin adsorption fractionation method using a styrene divinylbenzene copolymer resin. The removal rates of each fraction using ferric chloride and powdered activated carbon as water treatment agents were also determined. When ferric chloride was used for the treatment of seepage water at old inert-type landfill site A, the maximum removal rates of hydrophobic neutral and hydrophobic acidic components were 24 and 60%, respectively, and that of hydrophilic and hydrophobic basic components was 17%. When powdered activated carbon was used, the maximum removal rates of hydrophobic neutral and hydrophobic acidic components were 100 and 94%, respectively, and that of hydrophilic and hydrophobic basic components was 38%.

[Key words; dissolved organic matter, fractionation, persistent organic matter, humic materials, water treatment]

短報

凝集剤による低濃度溶存態亜鉛処理の基礎的実験

石橋融子*・鳥羽峰樹*・田中義人*・熊谷博史*・松尾宏*

溶存態亜鉛には生物影響があることが指摘されている。そこで、事業場排水による環境水中への溶存態亜鉛の負荷の軽減を目的として、凝集沈殿法による溶存態亜鉛の処理を検討した。凝集沈殿法の中でも、pHを変化させて除去する水酸化物法と凝集剤を添加して除去する方法を検討した。溶存態亜鉛の初期濃度を1mg/lとした場合、水酸化物法では、pH9.9のとき最も処理効率が良く、処理水中の溶存態亜鉛濃度が0.15mg/lであった。凝集剤を使用した場合、硫酸アルミニウムがpH8.9で処理水の溶存態亜鉛濃度が0.00034mg/lであり、最も処理効率が良かった。しかし、処理水中にアルミニウムが多量に残ることから、次に効果の高かった塩化第二鉄 (pH9.2で0.00036mg/l)の方が亜鉛処理に適していると考えられた。

[キーワード：溶存態亜鉛、凝集沈殿]

1 はじめに

亜鉛は、生物への影響評価試験結果が数多く報告され、その影響が指摘されている¹⁾。そのため、2003年に全亜鉛 (T-Zn)として、水質汚濁に係る環境基準項目に追加され、設定値は0.03mg/l (海域類型は0.01または0.02mg/l)となった。さらに、2006年には、水質汚濁防止法に基づく特定施設を設置する事業場の排水基準値が5mg/lから2mg/l以下となった。

排水基準値が2mg/lで、河川等公共用水域の設定値0.03mg/lより2桁高いことから、小さな都市河川等、事業場排水の影響を大きく受ける河川については、亜鉛濃度の上昇につながる可能性があると考えられる。

白川ら²⁾の報告によると、福岡県内の事業場排水に含まれるT-Zn濃度は、特定施設ごとの平均値で0.006~0.32mg/l、溶存態亜鉛 (D-Zn)濃度は、0.004~0.27mg/lであった。亜鉛を原料に使用している事業所の排水は凝集沈殿により処理しているため、除去率は高かったが、排水中の亜鉛濃度は高かった。また、生物処理のみを行っている事業場では、亜鉛が処理されず、原水と同じ濃度で排水されている例もあった。よって、亜鉛除去率は高いが、処理水に多く亜鉛が残っていたり、亜鉛未処理のまま放流される等の要因により、排水中の濃度が高くなり、排水基準値は満たしているものの、放流先河川の亜鉛濃度を上昇させる可能性があることが示唆された。そのため、本研究では、事業場排水による環境水中への亜鉛負荷をできるだけ

軽減することを目的とし、排水基準値 (2mg/l) 以下の低濃度の亜鉛を処理することを検討した。

2 実験

2・1 亜鉛の形態

環境中の水生生物に取り込まれて有害な影響を与えるものは、T-Zn濃度ではなく、亜鉛イオン濃度であると考えられている¹⁾。そのため、溶存態亜鉛を処理対象とした。

2・2 処理法

亜鉛の処理方法として、凝集沈殿法、磁気分離法 (フェライト法)、電析法、鉄粉法、吸着法等がある^{3),4)}。フェライト法や電析法は、高濃度亜鉛処理に適している。鉄粉法は、多種の重金属類を含み排水量が少量のときに有効である。吸着法は、経費がかかり、処理排水が少量で塩濃度が低いときに有効である。今回、安価で簡易な方法で、一般的によく用いられている凝集沈殿法を検討した。

また、凝集沈殿法には、水酸化物法、置換法、液体キレート法、硫化物法等がある³⁾。本研究では、水酸化物法及び数種の凝集剤を用いた方法を検討した。

2・3 凝集剤

凝集剤は、硫酸アルミニウム ($Al_2(SO_4)_3$)、ポリ塩化アルミニウム (PAC)、塩化第二鉄 ($FeCl_3$) 及び硫酸第一鉄 ($FeSO_4$) を検討した。

2・4 方法

蒸留水 200ml に 1000mg Zn/l の硝酸亜鉛溶液を 0.2ml、10g/l カオリン溶液を 1ml、10g/l 炭酸水素ナトリウム溶液を 0.6ml 加えた。水酸化ナトリウム溶液または塩酸で pH を調整した後、ジャーテスター (Iwaki Jar Tester)

* 福岡県保健環境研究所 (〒818-0135 太宰府市大字向佐野 39)

を用いて、常温で、100～120rpmで2分間攪拌し（これを模擬排水とする）、凝集剤を加え、100～120rpmで10分間攪拌した。その後、20rpmで15分間攪拌した後、静置した⁵⁾。ただし、水酸化物法では、何も加えず、同様に攪拌し、静置した。上澄み液を採取し、pHをpHメーター（TOA, HM-5S）で測定した。また、0.45μmメンブランフィルター（ADVANTEC, DISMIC-25cs）でろ過し、酸分解した後、ICP発光分析（Varian, Vista-Pro）またはICP-MS（Agilent, 7500ce）で亜鉛濃度を測定した。これを処理水のD-Zn濃度とした。

加えた凝集剤は、PAC（10～11%）は0.2ml、その他の凝集剤は10g/lを0.2mlである。

3 結果

3・1 水酸化物法

図1に、水酸化物法による各pHにおける処理水中のD-Zn濃度を示す。pH9.9のとき、処理水のD-Zn濃度は0.15mg/lで、最も低い値であった。これは、環境基準値（0.03mg/l）を大きく上回るものであった。

3・2 凝集剤添加法

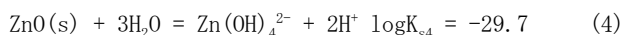
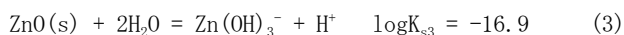
図2に、凝集剤としてPAC及びAl₂(SO₄)₃を使用したときの結果を示す。水酸化物法では、D-Zn濃度が0.15mg/l処理水に残るが、PACを使用することによって、処理水中のD-Zn濃度が、pHが9.0～9.7の範囲内で、0.0022mg/lにまで低下することがわかった。Al₂(SO₄)₃では、PACと比較してさらに処理効果が高く、pH8.6～9.1の間で、処理水中のD-Zn濃度が0.0005mg/l以下（pH8.9で最小値0.00034mg/l）となった。

図3に、凝集剤としてFeCl₃及びFeSO₄を使用したときの結果を示す。最も処理効率が高かったpHは、FeCl₃でpH9.2で処理水中のD-Zn濃度が0.00036mg/l、FeSO₄ではpH8.6で0.00077mg/lであった。

4 考察

4・1 水酸化物法

酸化亜鉛（ZnO）は、溶解物質と固相との間で、以下のような反応が考えられる⁷⁾。



以上から、理論上、処理に最も適したpHは9.55で、処理後の亜鉛濃度は0.0029μg/lとなる。この結果は、生成した酸化物が熱力学的に安定であるような溶液の場合のみに成立する。よって、実際の処理後の亜鉛濃度は、OH⁻以外の配位子の親和力等によって理論値より高い値となる⁵⁾。

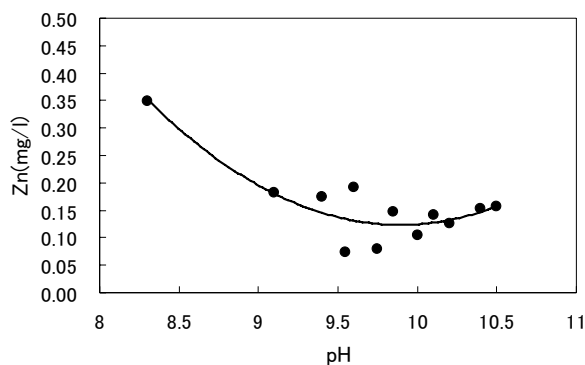


図1 水酸化物法による亜鉛の処理

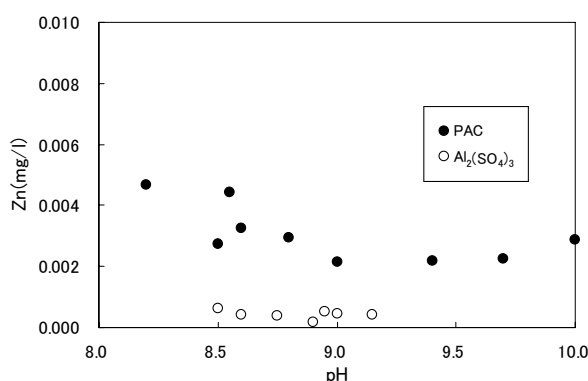


図2 PAC及びAl₂(SO₄)₃による亜鉛の処理

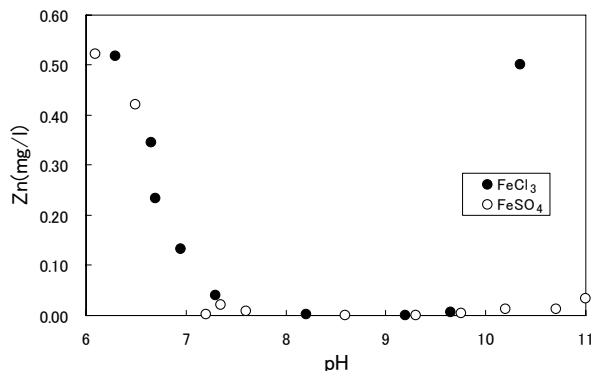


図3 FeCl₃及びFeSO₄による亜鉛の処理

本実験で、処理後の亜鉛濃度が理論値より大きい値となった理由は、炭酸イオン等の影響と考えられる。排水には様々な物質が含まれていることから、酸化亜鉛の生成をさらに妨げる可能性があり、水酸化物法だけでは、環境基準値ほどの低濃度まで亜鉛を処理できないことがわかった。

4・2 凝集剤添加法

4・2・1 PAC及びAl₂(SO₄)₃

水酸化アルミニウム（Al(OH)₃）の溶解度から、PAC及びAl₂(SO₄)₃の有効pHは5～7.5⁵⁾であり、特に、pH8以上では効

果が低い⁵⁾。しかし、今回、pH9以上でD-Zn濃度が最も低かった。有効pHの範囲内で亜鉛が処理されなかったのは、処理対象をD-Znとしたことにより、PAC及び $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 特有の、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 生成によって懸濁質を抱き込み一次フロック化する作用が発揮されなかったためと考えられる。一方、アルミニウムは両性イオンで、pHがアルカリ側で $\text{Al}(\text{OH})_4^-$ となる⁸⁾。亜鉛もまた両性イオンで、pH9~10を境に、酸性側で Zn^{2+} または ZnOH^+ 、アルカリ側で $\text{Zn}(\text{OH})_4^{2-}$ または $\text{Zn}(\text{OH}_3)^-$ となる。よって、pHがアルカリ側で、亜鉛が正の電荷をもつとき、負の電荷をもつアルミニウムによって中和されたと考えられる。水酸化物法でみられる亜鉛のpHによる処理に加え、凝集剤による荷電中和力によって処理効果が向上したものと考えられる。ただし、処理効果は高いが、沈殿量は少なく、処理水は濁っており、高濃度のAlが水中に残るため、処理水をろ過し、さらに中和を行う等、アルミニウムを除去することを考えなければならない。

4・2・2 FeCl_3 及び FeSO_4

処理効果は $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ が最もよかったが、 FeCl_3 及び FeSO_4 でも、 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ と同程度の処理効果があった。これは、水酸化鉄への亜鉛の吸着によるものであると考えられる⁹⁾。また、 FeCl_3 の有効pHは5~11、 FeSO_4 の有効pHは9~11であり、処理効果の最も高いpHは、有効pH内であることから、沈殿は充分生成していた。よって、低濃度のD-Zn処理には、アルミニウム塩より鉄塩の方が適していると考えられる。また、 FeSO_4 より FeCl_3 を用いた方が処理効果が高かったことから、D-Zn処理には、凝集剤として FeCl_3 が最も適していると考えられる。

(英文要旨)

Removal of zinc dissolved at a low concentration in a wastewater by coagulation

Yuko ISHIBASHI, Mineki TOBA, Yoshito TANAKA, Hiroshi KUMAGAI and Hiroshi MATSUO

Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences,

Mukaizano 39, Dazaifu, Fukuoka 818-0135, Japan

An influence of dissolved zinc on aquatic communities has been pointed out. To reduce the environmental load of dissolved zinc in industrial effluent on environmental water, the treatment of dissolved zinc was investigated coagulation: the hydroxide method which removes zinc by changing the pH and removal by adding a coagulant. When the initial concentration of dissolved zinc was 1mg/l, the removal efficiency of the hydroxide method was the highest at pH9.9, and the dissolved zinc concentration in treated water was 0.15mg/l. When aluminum sulfate was added as a coagulant, the dissolved zinc concentration in treated water was 0.00034mg/l at pH8.9, showing the highest removal efficiency. However, a large amount of aluminum remained in treated water, suggesting that the addition of ferric chloride which showed the second highest efficiency (0.00036mg/l at pH9.2) is appropriate for zinc treatment.

[Key words ; dissolved zinc, coagulation]

謝辞

この研究は、鉄鋼環境基金 (SEPT) の助成を受けて行われた。ここに、謝意を表す。

文献

- 1) 独立行政法人製品評価技術基盤機構, 財団法人化学物質評価研究機構: 亜鉛の水溶性化合物 Zinc compounds (water-soluble) 化学物質排出把握管理促進法政令号 番号: 1-1, 化学物質の初期リスク評価書, 1(131), 26-38, 2008.
- 2) 白川ゆかりら: 各種事業所における亜鉛排出負荷量の評価, 福岡県保健環境研究所年報, 36, 78-82, 2009.
- 3) 三好康彦: 汚水・排水処理の知識と技術, 株式会社オーム社, 183-184, 2008.
- 4) 松本幸一: 第23節 亜鉛の処理, 事業場排水指導指針, 社団法人日本下水道協会, 357-363, 2002.
- 5) 衛生工学実験指導書 (プロセス編), 社団法人土木学会, 1-4, 1977.
- 6) 水処理薬品ハンドブック編集委員会: 水処理薬品ハンドブック, 栗田工業株式会社, 188-201, 1983.
- 7) W. スタム, J. J. モーガン: 5-2 酸化物, 水酸化物, 炭酸塩の溶解度, 一般水質化学 (上), 163-165, 1975.
- 8) John Gregory and Jinming Duan: Hydrolyzing metal salts as coagulants, *Pure Appl. Chem.*, 73(12), 2017-2026, 2001.
- 9) Faust D. Samuel and Aly M. Osman: 9 removal of inorganic contaminants, *Chemistry of water treatment 2nd edition*, Lewis publishers, Boca Ration, 353-434, 1998.

短報

福岡県内のふっ素含有水漏出事故の事例について

熊谷博史・鳥羽峰樹・田中義人・北直子・石橋融子・松尾宏・
友清亮輔*1・宮之脇健二*1・下濱正承*2

福岡県内の河川において高濃度ふっ素含有水の漏出事故が発生した。事故の原因となった事業場は無機性汚泥を薬剤で固化する産廃処理業者であり、敷地内の汚泥排水ピット中の高濃度ふっ素を含む溜水が漏出していた。事業場の排水口直下の共同排水溝においてふっ素濃度は環境基準を超過しており、下流には浄水場取水口が存在した為、迅速な対応及び連続的な監視が求められた。対策作業の効果を即時確認する為に、現場でふっ素を監視する方法が必要となり、電気伝導度を用いたふっ素濃度の簡易予測手法を提案し、公定法の分析結果と比較した。結果、現場での電気伝導度測定値によるふっ素濃度の推測、及び現場での迅速な対応が可能となった。

[キーワード：水質事故、ふっ素、環境基準、簡易予測法]

1 はじめに

ふっ素は、人体への健康被害を防ぐことを目的に、平成11年、WHO飲用水質ガイドラインや水道水質基準を参考に環境基準健康項目（0.8mg/L）が設定された。平成18年度の全国の環境基準点におけるふっ素の超過率は0.23%であり殆ど超過は見られない¹⁾。福岡県内においても、幾つかの超過地点が見られるものの、それらの地点は全て感潮域にあり海水由来である²⁾。

ふっ素の環境基準が設定されたことを受け平成13年には水質汚濁防止法が改正され、ふっ素及びその化合物の排水基準（8mg/L以下）が設定された。しかしふっ素は安価な処理方法もないことや、元々温泉水等にも含まれている場合がある為、幾つかの対応困難な業種については暫定排水基準の延長がなされるなど論議を呼んでいる^{3,4)}。また、ふっ素は廃棄物処理法上、有害な廃棄物等特別に管理すべき物質として規制されていない。

このように昨今ふっ素が着目されている状況の下、県内においてふっ素の高濃度含有水の漏出に伴う水質事故が発生した。本報では、その事例と調査の概要及びその際に現場で用いた簡易予測手法を報告する。

2 調査概要

福岡県保健環境研究所（〒818-0135 太宰府市大字向佐野 39）

*1 福岡県宗像・遠賀保健福祉環境事務所

（〒811-3436 宗像市東郷 1-2-1）

*2 福岡県環境部環境保全課

（〒812-8577 福岡市博多区東公園 7-7）

2・1 事故の経緯

平成21年3月9日にF市水道局による検査で、T川のT浄水場取水口で0.65mg/Lと通常値（0.1mg/L）よりも高いふっ素が検出された。水道局のイオンメータによる遡上調査で上流の工業団地の共同排水溝が汚染源であることが特定された。3月13日に県がこの情報を入手、3月14日に管轄の保健福祉環境事務所が現地調査を開始した。この日採取した共同排水溝の水試料は、福岡県保健環境研究所へ搬入され高濃度のふっ素が確認された。このため、3月16日から汚染原因究明調査と継続的な水質監視調査が実施された。

2・2 調査地点

調査地点及び周辺図を図1に示す。

汚染原因究明調査として、3月14日にS事業場の東側直下排水溝（④）を、3月16日に西側上流排水溝（⑤）及び洗車・雨水ピット（⑥）を、3月18日に汚泥排水ピットNo.1（⑦）及びNo.2（⑧）の試料を採取した。同事業場は、産業廃棄物処分業（無機性汚泥の固化・造粒）の許可を有する事業場であるが、水質汚濁防止法の未規制事業場であった。

さらに汚染原因究明調査から漏水防止対策完了までモニタリング調査を行った。調査は、3月14日～4月9日に、O川上流①、下流②及びS事業場共同排水溝③の3地点で実施した。

2・3 測定方法

ふっ素についてはJIS K 0102に基づくランタン-アリザ

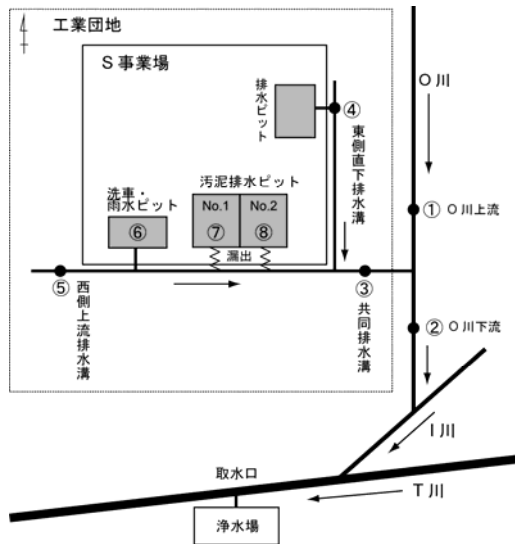


図1 調査地点及び周辺図

表1 汚染源究明調査分析結果

採水場所	pH	EC ($\mu\text{S/cm}$)	F (mg/L)
東側直下排水溝④	7.3	1,400	160
西側上流排水溝⑤	7.2	650	<0.08
洗車・雨水ピット⑥	7.8	610	11
汚泥排水ピットNo.1⑦	9.2	100,000	2,900
汚泥排水ピットNo.2⑧	10.9	56,000	550

採水日: ④3月14日、⑤⑥3月16日、⑦⑧3月18日

リンコンプレキソン吸光光度法⁵⁾に、炭酸水素イオンについては鉍泉分析法⁶⁾に基づき分析した。また、マトリックスの少ない試料のイオン類(炭酸水素イオンを除く)についてはイオンクロマトグラフを用いて分析した。

マトリックスの多い試料のイオン類(炭酸水素イオンを除く)対しては、陽イオン類についてICP発光分析装置を用い、硫酸イオンについては比濁法、塩化物イオンについてはモール法を用いて分析した⁷⁾。

pHについてはガラス電極法で、ECについては電気伝導度計で、JIS K 0102に基づき分析した。

3 調査結果

3・1 汚染源究明調査

汚染源究明調査の分析結果を表1に示す。S事業場の西側上流排水溝の試料ではふっ素が検出されなかった。同事業場の汚泥排水ピットの溜まり水のふっ素濃度がNo.1で2900mg/L、No.2で550mg/Lと極めて高いことからS事業場で取り扱った汚泥が汚染源であると推察された。汚泥排水ピットの水質はアルカリ性で且つ電気伝導度(EC)が高い特徴を有していた。

表2 モニタリング調査分析結果

採水場所	項目/月日	Unit: EC($\mu\text{S/cm}$), F(mg/L)					
		3月14日	3月16日	3月17日	3月18日	3月19日	3月20日
O川上流①	pH	7.5	-	7.9	7.6	7.7	7.5
	EC	210	-	280	280	280	280
	F	0.34	-	0.14	0.16	0.16	0.26
O川下流②	pH	9.2	-	8.7	8.5	7.9	7.7
	EC	730	-	420	450	420	340
	F	11	-	0.69	0.69	0.54	0.59
共同排水溝③	pH	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.7
	EC	11000	28000	35000	35000	22000	14000
	F	580	100	130	120	52	38
採水場所	項目/月日	3月21日	3月22日	3月23日	3月24日	3月25日	3月26日
O川上流①	pH	7.6	7.3	7.5	7.5	7.5	7.5
	EC	280	210	260	270	290	270
	F	0.18	0.23	0.23	0.3	0.26	0.29
O川下流②	pH	7.8	7.6	8.2	8.5	8.4	8.3
	EC	330	280	380	440	460	460
	F	0.43	0.79	0.63	0.6	0.67	0.58
共同排水溝③	pH	9.7	9.8	9.8	9.8	9.8	9.7
	EC	10000	9700	12000	25000	23000	23000
	F	23	30	47	85	75	73
採水場所	項目/月日	3月27日	3月28日	3月29日	3月30日	3月31日	4月1日
O川上流①	pH	7.7	7.4	8.2	7.7	7.5	7.7
	EC	290	300	280	290	290	290
	F	0.38	0.36	0.4	0.41	0.38	0.45
O川下流②	pH	8.8	8.5	7.9	8.2	7.5	7.5
	EC	510	470	630	560	520	410
	F	0.79	0.76	1.0	1.0	0.84	0.75
共同排水溝③	pH	9.8	9.9	9.7	9.7	9.7	9.7
	EC	22000	20000	33000	32000	21000	13000
	F	66	56	130	137	71	49
採水場所	項目/月日	4月2日	4月3日	4月6日	4月9日		
O川上流①	pH	7.7	7.8	7.5	7.4		
	EC	280	290	280	280		
	F	0.42	0.33	0.31	0.31		
O川下流②	pH	7.5	7.5	7.4	7.4		
	EC	340	320	300	300		
	F	0.62	0.46	0.46	0.56		
共同排水溝③	pH	9.5	9.2	8.6	7.4		
	EC	6700	3900	2000	1700		
	F	22	11	4.1	2.2		

3・2 モニタリング調査結果

表2にモニタリング調査の分析結果を示す。共同排水溝の水質についても、汚泥排水ピットと同様にアルカリ性で且つECが高い特徴を有していた。共同排水溝のふっ素濃度の時系列変化(図2)は3月14日に580mg/L(規制対象事業場排水基準8mg/L以下)であったが、共同排水溝の洗浄作業を実施したところ、3月21日に23mg/Lまで低下した。しかし、その後再び上昇を始め、3月29日には130mg/Lに達した。

ふっ素濃度再上昇の原因調査をしたところ、汚泥排水ピットNo.1から漏水していることが判明し、3月31日にピットNo.1の排水の引き抜き作業を行った。それ以降ふっ素濃度は低下し始め4月6日に4.1mg/L、4月9日に2.2mg/Lまで低減した。

図3にO川の上流及び下流のふっ素濃度の時系列変化を示す。3月14日にO川下流でふっ素の環境基準値0.8mg/Lを大幅に超える11mg/Lに達していたが、3月17日には0.69mg/Lまで急速に低下した。共同排水溝のふっ素濃度が再上昇した3月29日には再び環境基準値を超えたが、共同排水溝のふっ素濃度の減少に伴って減少し、4月1日以降は基準値内で推移した。

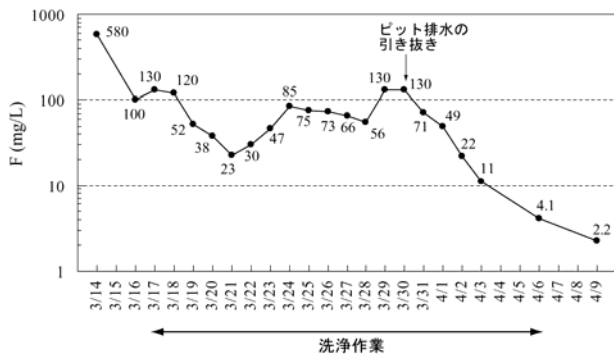


図2 共同排水溝におけるふっ素濃度の経日変化

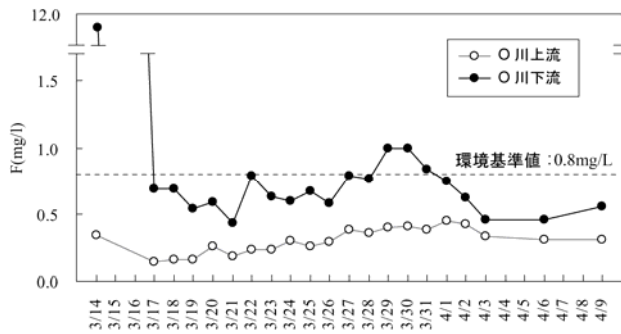


図3 O川におけるふっ素濃度の経日変化

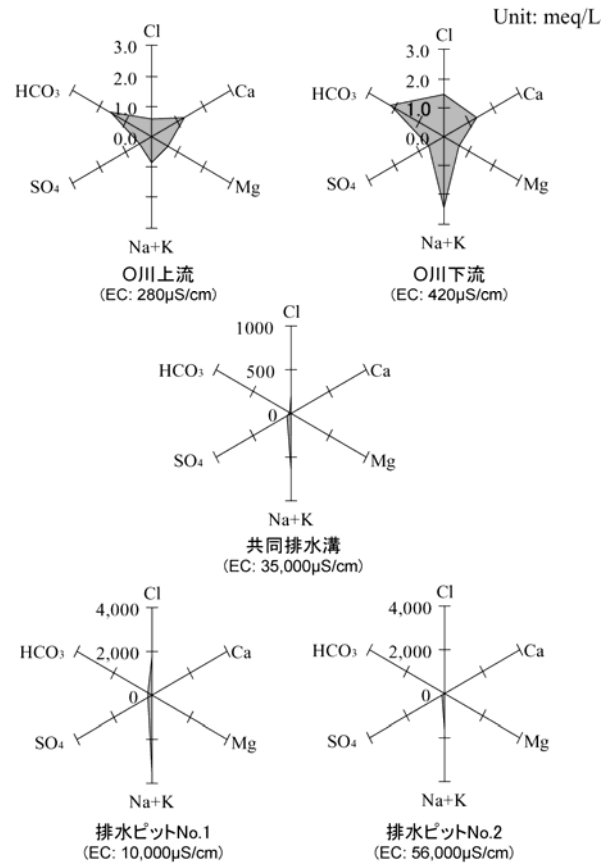


図4 3月18日の各地点のレーダーチャート

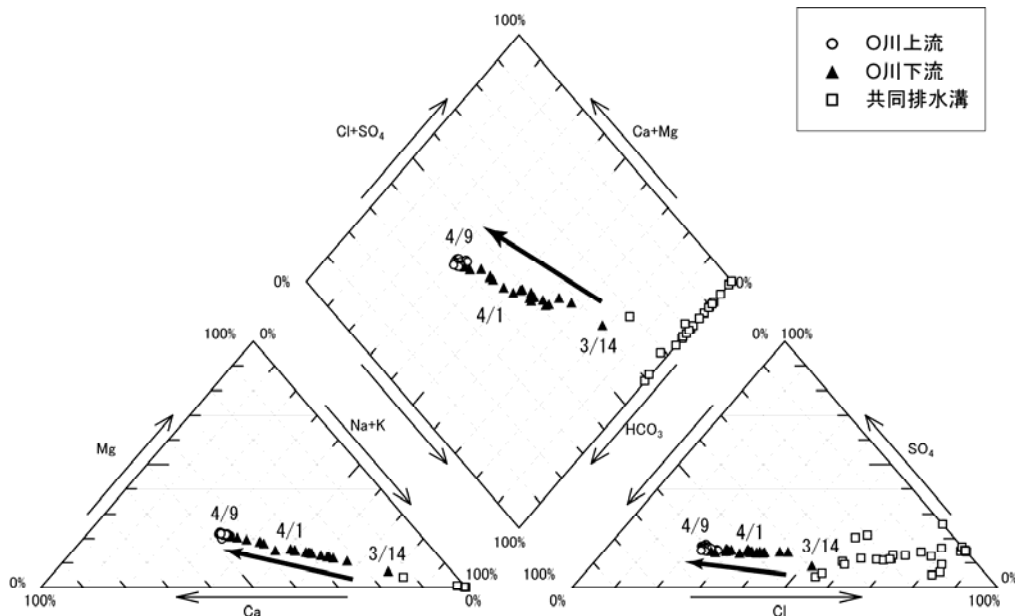


図5 調査期間中の各地点のトリリニアダイアグラム

図4にイオン成分についての分析結果を示す。ここでは3月18日のO川上・下流、共同排水溝及び汚泥排水ピットNo.1、2のレーダーチャートを示す。それぞれのレーダーチャートを比較すると汚泥排水ピットNo.1、汚泥排水

ピットNo.2、共同排水溝、O川下流、O川上流の順に溶存成分が多く、特に汚泥排水ピットは多量の溶存成分、特にNa+K及びClを含んでおり、共同排水溝やO川下流に影響していることがわかる。これは、別途測定された各検

体の EC の分析結果を裏付けている。また共同排水溝と汚泥排水ピットの水質組成が同様であることから、今回の汚染源が汚泥は排水ピットであることが確認できた。

図 5 に O 川の上流・下流及び共同排水溝のトリリニアダイアグラムを示す。O 川上流は調査期間中、一般的な河川の水質傾向であるアルカリ土類炭酸塩型を示していた。その一方で、共同排水溝はアルカリ非炭酸塩型であった。そして O 川下流については、当初共同排水溝の影響を受けて、アルカリ非炭酸塩型を示していたが、日数の経過に伴い、共同排水溝の影響が少なくなるにつれて、上流と同様のアルカリ土類炭酸塩型に遷移していく傾向が見て取れた。

4 考察

このような事態に早急な対応を取ることを目的に、一連の調査が始まると同時に、現場における簡便なふっ素の監視方法について検討した。

一般に、ふっ素については、検体の採取・搬送に加え、特に分析については水蒸気蒸留後に分光光度計を用いて実施することから、値の判定までには多くの時間を要する。簡易な方法としてはイオンメータによる測定があるものの、器材が高価である為に対応機関が常備するのは現状では困難である。またパックテストによる簡便法の利用も考えられるが、今回の試料のようなマトリックスを多く含む試料については、正常な発色が阻害される。また、現場では気温等の気象条件や水温等の検体条件の様に測定条件が著しく変動する為に反応条件を一定に保つことが難しい。さらに今回のように高濃度の汚染が発生した場合には、定量可能範囲まで試料を希釈する必要がある。以上のように、現場で迅速且つ正確な判断を下しにくい状況にあった。

そこで今回は EC を用いてふっ素の予測を行った。実際に JIS K 0102 のふっ素の測定法にはイオンクロマトグラフ法が挙げられており、同法の検出器として電気伝導率検出器が指定されている。ただし、同法では清浄な試料にし適用できないことが記載されている。

図 6(a)に共同排水溝の EC とふっ素との関係を、(b)に 3 月 14 日の結果を除いた関係を示す。3 月 14 日の試料はその後の試料と組成や形態が大きく変化していると考えられる。3 月 15 日以後の共同排水溝の水質においては、EC とふっ素濃度との間に有意な相関が認められた。このことから、試料中の組成や形態が大きく変化しなければ、現場での EC 測定値からふっ素濃度の推測が可能なることがわかる。これは総イオン成分に対してふっ素濃度が一定であることを示しており、汚染源からの漏出過程において、成分が土壌吸着などを受けず単純に希釈されているためと推察される。

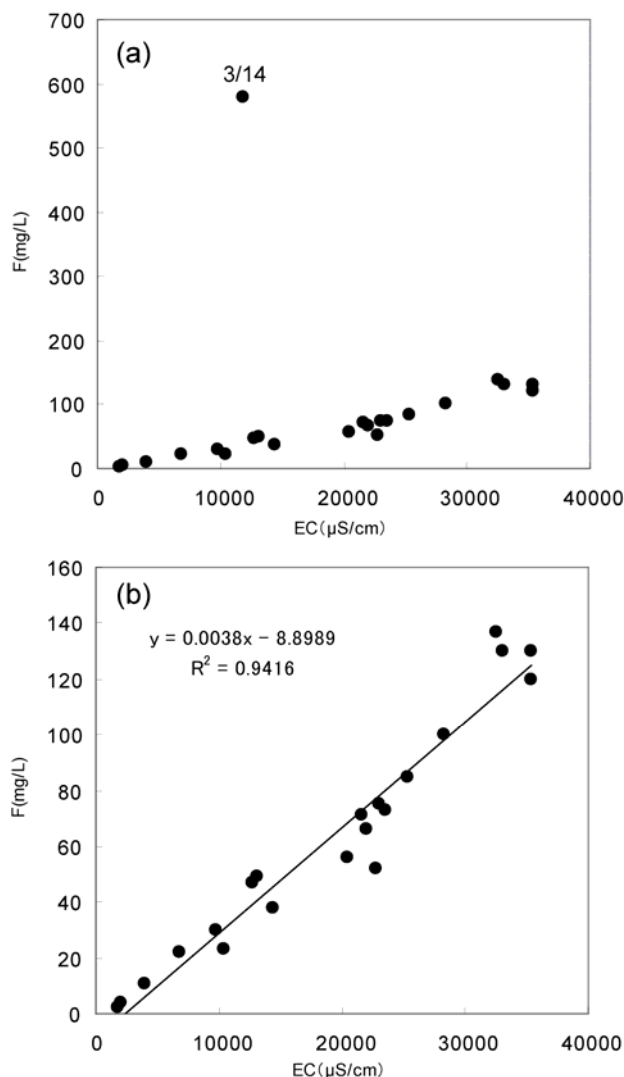


図 6 共同排水溝における EC とふっ素濃度の関係
(a)全データ、(b)3/14 分を除いたデータ

現場における予測ふっ素濃度と分析濃度との比較を行ったが両者の間には高い相関関係があり、本法が簡易予測法として有効であることが確認されるとともに、これにより現場において迅速に判断・対応することが可能となった。本法による簡易予測の利点は、パックテストを用いた方法に比較し予測濃度の定量範囲が広いことが挙げられる。パックテストによる定量可能範囲は $0.0 \sim 8.0 \text{mg/L}$ (共立理化学研究所 WAK-F 使用時) であり、同範囲までの試験水の希釈作業が省略出来る上、測定時間も要しないことが利点である。

本法を用いる上での注意点としては、前述のように測定期間中に対象試料中の組成や形態に変化がないことが条件である。さらなる注意点としては、低濃度領域においてはこの関係性が成り立たない可能性が挙げられる。今回の線形関係では $EC 2342 \mu\text{S/cm}$ 以下になると、ふっ素濃度

0mg/Lと判定される。一方、4月9日の結果ではEC1700 μ S/cmでふっ素濃度2.2mg/Lである。このような低濃度領域、すなわちふっ素の環境基準0.8mg/L付近の予測をする際には、低濃度データを用いて、新たな予測式を求めることが妥当であると考えられる。

以上のような制約はあるものの、現場で早急かつ適切に対処する上で、本方法は有効であると考えられる。

5 まとめ

本調査より、ふっ素とECとの間に高い相関性が確認され、この相関よりふっ素濃度を予測する手法を提案した。ただし、対象試料中の組成や形態に変動がある場合や、低濃度領域ではこの関係が当てはまらなると考えられ、注意を必要とする。しかしながら本方法を用いることで現場でのEC測定値からふっ素濃度の推測が可能なが明らか

になり、現場での迅速な対応が可能となった。

文献

- 1) 環境省：平成20年度版 環境・循環型社会白書，2008.
- 2) 福岡県：平成20年度版環境白書，2008.
- 3) 環境省報道発表資料：ほう素・ふっ素・硝酸性窒素に係る水質汚濁防止法に基づく暫定排水基準の平成19年7月以降の取扱いについて，平成19年3月29日.
- 4) 環境省報道発表資料：ほう素、ふっ素及び硝酸性窒素等に係る暫定排水基準（案），平成22年4月5日.
- 5) 日本規格協会：工場排水試験法 JIS K 0102，2008.
- 6) 環境省自然環境局：鉍分析法指針（改訂），2002.
- 7) 日本水道協会：上水試験法2001年版，2001.

(英文要旨)

The accidental leakage of fluorine in Fukuoka Prefecture

Hiroshi KUMAGAI, Mineki TOBA, Yoshito TANAKA, Noako KITA, Yuko ISHIBASHI, Hiroshi MATSUO, Ryosuke TOMOKIYO*¹, Kenji MIYANOWAKI*¹, Masatsugu SHIMOHAMA*²

Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences,

Mukaizano 39, Dazaifu, Fukuoka 818-0135, Japan

**1 Munakata Onga Office for Health, Human Services, and Environment Issues,*

Togo 1-2-1, Munakata, Fukuoka 811-3436, Japan

**2 Department of Environmental Affairs, Fukuoka Prefecture,*

Higashikouen 7-7, Hakata-ku, Fukuoka 812-8577, Japan

Highly concentrated fluorine accidentally leaked into a river in Fukuoka Prefecture. The factory causing this accident had an industrial waste disposal facility which was not a specific facility as defined by the Water Pollution Control Law. The fluorine concentration of the water leaked from the factory was over the environmental limit. Rapid response and continuous monitoring for the fluorine were required because there was a drinking water treatment plant downstream. To confirm the effect of the treatment work, an on-site fluorine monitoring method using EC was developed and compared to the JIS K 0102 method. As a result, the efficiency of this monitoring was confirmed.

[Key words ; water accident , fluorine, environmental standard, simplified monitoring method]

資料

平成21年度感染症細菌検査概要

竹中重幸・市原祥子・江藤良樹・濱崎光宏・村上光一・堀川和美

平成21年度に実施した感染症細菌検査項目は、髄膜炎菌検査、NTED起因菌同定検査、レプトスピラ検査、*Shigella sonnei* コリシン型別検査及び腸管出血性大腸菌の国立感染症研究所への送付であった。これら検査結果について、概要を報告する。

[キーワード：赤痢菌、コリシン型別、DNA 解析、腸管出血性大腸菌]

1 細菌検査（腸管出血性大腸菌を除く）

髄膜炎菌 1 事例（1 検体）、NTED（Newborn Toxic Shock Syndrome-like exanthematous disease、新生児 TSS 様発疹症）起因菌 1 事例（2 検体）、劇症型溶血性連鎖球菌 1 事例（1 検体）レプトスピラ検査 1 事例（3 検体）及び *Shigella sonnei* コリシン型別検査 4 事例（4 検体）の計 7 事例（11 検体）について検査した。

その結果、髄膜炎菌株として搬入された株は *Neisseria meningitidis* で、血清型及び遺伝子型の検査のために国立感染症研究所に菌株の検査依頼を行ったところ、本菌は血清型 Y、遺伝子型 23 であった。NTED 起因菌は、患者咽頭ぬぐい液からは菌を検出できなかったが、患者便から *Staphylococcus aureus*（Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, MRSA）を検出した。劇症型溶血性連鎖球菌については、*Streptococcus* 属菌であることを確定した後、衛生微生物協議会溶血連鎖球菌リファレンスセンターである大分県環境衛生研究センターに検体送付し、国立感染症研究所へ菌株の検査依頼を行ったところ、本菌は *Streptococcus suis*（血清型:Type2）であったが、Lansfield 血清型別はできなかった。レプトスピラ検査では、血清 2 検体、全血 1 検体を国立感染症研究所に送付し、抗体検査及び DNA 検査を依頼した。その結果、いずれの検体からも抗体は検出されず、レプトスピラ DNA も検出限界値以下であった。*Shigella sonnei* コリシン型別検査は 4 事例を行い、2 事例が 9A 型、1 事例が 12 型、1 事例が 7 型であった。

2 腸管出血性大腸菌検査

当所に搬入された腸管出血性大腸菌（以下、EHEC）は合計 130 株で、内訳は O157 が 111 株、O26 が 6 株、O91 が 6 株、O145 が 3 株、O63 が 1 株、O128 が 1 株、O 群血清型別不能（以下、OUT）が 2 株であった（表 1）。111 株の O157 のうち、H 血清型 7 が 106 株で、このうち 82 株がベロ毒素（VT）1 及び 2 産生株、24 株が VT2 単

産生株であった。5 株の O157 は非運動性（以下、HNM）で、1 株が VT1 及び 2 産生株、4 株が VT2 単産生株であった。6 株の O26 はすべて H11 で VT1 単産生株であった。6 株の O91 のうち、2 株が H21 で VT1 単産生株、2 株が H51 で VT1 単産生株、1 株は H 血清型別不能（以下、HUT）で VT1 単産生株、1 株は H 型検査中で VT1 単産生株であった。3 株の O145 はすべて HNM で VT2 単産生株であった。1 株の O63 は HNM で VT2 単産生株であった。1 株の O128 は H2 で VT1 単産生株であった。O 群血清型別不能として搬入された 2 株は、1 株が H21 で VT2 単産生株、1 株は HUT で VT2 単産生株であった。これらの菌株は、生化学性状、血清型別及び VT 型別検査を行った後、国立感染症研究所に送付した。平成 21 年度に EHEC が搬入された保健福祉（環境）事務所別の菌株数は、4 月から 9 月の発生届出分は 63 件で、嘉穂 18 件、粕屋 9 件、筑紫 9 件、宗像 5 件、山門 5 件、遠賀 4 件、糸島 3 件、鞍手 3 件、京築 3 件、久留米 2 件、朝倉 1 件、田川 1 件であった（表 2A）。10 月から翌年 3 月までの発生届出分は 67 件で、嘉穂・鞍手 30 件、筑紫 12 件、粕屋 11 件、宗像・遠賀 7 件、南筑後 3 件、北筑後 2 件、田川 2 件であった（表 2B）。9 月から 10 月に焼肉店で発生した O157 集団感染事例では、国立感染症研究所で実施されたパルスフィールドゲル電気泳動の結果、e537、e587、e599 の 3 種類に型別されたが、焼肉の喫食者およびその接触者から分離された 28 株中 25 株が e537 型であることが分かった。また、H21 度は、食品取り扱い従事者の定期検便で検出されたものが 15 株あり、内訳は、O157 が 6 株、O91 が 5 株、O145 が 1 株、O128 が 1 株、OUT が 2 株であった。

文献

- 1) 厚生省監修，財団法人日本公衆衛生協会：微生物検査必携 細菌・真菌検査第 3 版，1987.

表1-1 平成21年度に搬入された腸管出血性大腸菌のPFGE*解析結果

菌株番号	保健所名	発症年月日	届出年月日	血清型	VT型	PFGE型(感染研)	PFGEコメント	備考
0157	09E001	筑紫	H21.3.26	H21.4.8	0157:H7	2	e136	
	09E002	筑紫	H21.4.6	H21.4.8	0157:H7	2	e136	09E001と同じ
	09E008	京築	H21.4.17	H21.4.22	0157:H7	1+2	e139	09E001の家族
	09E009	遠賀	H21.5.21	H21.5.27	0157:H7	1+2	e140	
	09E011	鞍手	H21.5.20	H21.5.30	0157:H7	2	e141	
	09E012	嘉穂	(保菌者)	H21.6.25	0157:H7	2	e137	職場の定期検便で検出
	09E013	京築	(保菌者)	H21.7.13	0157:H7	2	e573	
	09E014	京築	H21.7.2	H21.7.9	0157:H7	2	e573	09E013と同じ
	09E016	粕屋	H21.7.27	H21.8.5	0157:H7	2	e572	
	09E017	筑紫	H21.7.30	H21.8.2	0157:H7	2	e576	
	09E018	筑紫	(保菌者)	H21.8.6	0157:H7	2	e576	09E017と同じ
	09E020	遠賀	H21.7.28	H21.8.5	0157:H7	1+2	e342	09E017の家族
	09E021	鞍手	H21.7.24	H21.8.5	0157:H7	2	e374	
	09E022	嘉穂	(保菌者)	H21.8.17	0157:H7	1+2	e578	
	09E023	嘉穂	(保菌者)	H21.8.17	0157:H7	1+2	b664	09E022の家族
	09E024	嘉穂	(保菌者)	H21.8.17	0157:H7	1+2	b664	09E023と同じ
	09E026	粕屋	H21.8.6	H21.8.17	0157:H7	1+2	e583	
	09E027	粕屋	H21.8.8	H21.8.13	0157:H7	1+2	e577	
	09E029	宗像	H21.7.12	H21.7.17	0157:H7	1+2	e342	09E020と同じ
	09E031	粕屋	(保菌者)	H21.8.20	0157:H7	1+2	e583	09E026と同じ
	09E032	粕屋	H21.7.27	H21.8.20	0157:H7	1+2	e583	09E026と同じ
	09E033	宗像	(保菌者)	H21.8.21	0157:H7	1+2	d751	
	09E034	宗像	(保菌者)	H21.8.21	0157:H7	1+2	d751	09E033と同じ
	09E035	宗像	(保菌者)	H21.8.20	0157:H7	1+2	d92	09E033の家族
	09E037	嘉穂	H21.8.2	H21.8.11	0157:H7	1+2	b664	09E023と同じ
	09E038	嘉穂	(保菌者)	H21.8.28	0157:H7	2	d224	09E022の家族
	09E041	筑紫	H21.8.18	H21.8.25	0157:H7	2	d581	
	09E042	筑紫	H21.8.20	H21.8.25	0157:H7	2	d582	09E041の家族
	09E043	宗像	H21.8.16	H21.8.21	0157:H7	1+2	d586	
	09E044	遠賀	H21.8.31	H21.9.4	0157:H7	2	c374	
	09E045	嘉穂	H21.9.1	H21.9.4	0157:H7	2	e585	
	09E046	筑紫	H21.8.29	H21.9.3	0157:H7	1+2	c293	
	09E047	筑紫	H21.9.4	H21.9.6	0157:H7	1+2	c293	09E046と同じ
	09E048	糸島	H21.8.22	H21.8.28	0157:H7	1+2	d751	09E033と同じ
	09E049	糸島	(保菌者)	H21.8.31	0157:H7	1+2	d92	09E035と同じ
	09E050	嘉穂	H21.8.19	H21.8.25	0157:H7	2	d224	09E038と同じ
	09E051	筑紫	H21.9.3	H21.9.7	0157:H7	1+2	d483	
	09E052	田川	H21.9.2	H21.9.10	0157:H7	1+2	d356	
	09E053	粕屋	(保菌者)	H21.9.22	0157:H7	1+2	e313	
	09E054	粕屋	(保菌者)	H21.9.21	0157:H7	1+2	e313	09E053と同じ
	09E055	粕屋	H21.9.20	H21.9.21	0157:H7	1+2	e313	09E053と同じ
	09E056	粕屋	H21.9.15	H21.9.18	0157:H7	1+2	e313	09E053と同じ
	09E057	嘉穂	H21.9.8	H21.9.16	0157:H7	1+2	e537	
	09E058	嘉穂	(保菌者)	H21.9.20	0157:H7	1+2	e537	09E057と同じ
	09E059	糸島	H21.8.30	H21.9.9	0157:H7	2	d582	09E042と同じ
	09E060	嘉穂	H21.9.25	H21.9.30	0157:H7	1+2	e537	09E057と同じ
	09E061	嘉穂・鞍手	H21.9.28	H21.10.1	0157:H7	1+2	e537	09E057と同じ
	09E062	嘉穂・鞍手	H21.9.27	H21.10.1	0157:H7	1+2	e537	09E057と同じ
	09E063	嘉穂	H21.9.19	H21.9.28	0157:H7	1+2	e587	食中毒検体
	09E064	嘉穂・鞍手	(保菌者)	H21.10.4	0157:H7	1+2	e537	09E057と同じ
	09E065	嘉穂	H21.9月中旬	H21.9.25	0157:H7	2	e588	職場の定期検便で検出
	09E066	嘉穂	H21.9月中旬	H21.9.25	0157:H7	2	e588	職場の定期検便で検出
	09E067	嘉穂	(保菌者)	H21.9.25	0157:H7	2	e588	職場の定期検便で検出
	09E068	嘉穂・鞍手	(保菌者)	H21.10.5	0157:H7	1+2	e537	09E057と同じ
	09E069	嘉穂・鞍手	(保菌者)	H21.10.5	0157:H7	1+2	e537	09E057と同じ
	09E070	嘉穂・鞍手	(保菌者)	H21.10.5	0157:H7	1+2	e537	09E057と同じ
	09E071	嘉穂・鞍手	(保菌者)	H21.10.5	0157:H7	1+2	e537	09E057と同じ
	09E072	嘉穂・鞍手	(保菌者)	H21.10.5	0157:H7	1+2	e537	09E057と同じ
	09E073	嘉穂・鞍手	(保菌者)	H21.10.5	0157:H7	1+2	e537	09E057と同じ
	09E074	嘉穂・鞍手	(保菌者)	H21.10.5	0157:H7	1+2	e537	09E057と同じ
	09E075	嘉穂・鞍手	(保菌者)	H21.10.1	0157:H7	1+2	e537	09E057と同じ
	09E076	嘉穂・鞍手	(保菌者)	H21.10.1	0157:H7	1+2	e537	09E057と同じ
	09E077	嘉穂・鞍手	(保菌者)	H21.10.6	0157:H7	1+2	e537	09E057と同じ
	09E078	嘉穂・鞍手	(保菌者)	H21.10.7	0157:H7	1+2	e537	09E057と同じ
	09E079	嘉穂・鞍手	H21.9.24	H21.10.3	0157:H7	1+2	e537	09E057と同じ
	09E080	嘉穂・鞍手	(保菌者)	H21.10.4	0157:H7	1+2	e537	09E057と同じ
	09E081	嘉穂・鞍手	(保菌者)	H21.10.7	0157:H7	1+2	e537	09E057と同じ
	09E082	嘉穂・鞍手	(保菌者)	H21.10.7	0157:H7	1+2	e537	09E057と同じ
	09E083	嘉穂・鞍手	(保菌者)	H21.10.7	0157:H7	1+2	e537	09E057と同じ
	09E084	嘉穂・鞍手	H21.9.30	H21.10.6	0157:H7	1+2	e596	
	09E085	粕屋	H21.10.11	H21.10.15	0157:H7	1+2	e597	
	09E086	粕屋	H21.10.13	H21.10.16	0157:H7	1+2	e604	
	09E087	嘉穂・鞍手	(保菌者)	H21.10.10	0157:H7	1+2	e597	09E085と同じ
	09E088	嘉穂・鞍手	(保菌者)	H21.10.16	0157:H7	1+2	e537	09E057と同じ
	09E089	筑紫	(保菌者)	H21.10.19	0157:H7	1+2	e601	
	09E090	筑紫	(保菌者)	H21.10.19	0157:H7	1+2	e601	09E089と同じ
	09E091	筑紫	H21.10.11	H21.10.15	0157:H7	1+2	e601	09E089と同じ
	09E092	筑紫	H21.10.4	H21.10.6	0157:H7	1+2	e594	
	09E093	嘉穂・鞍手	(保菌者)	H21.10.9	0157:H7	1+2	e537	09E057と同じ
	09E094	嘉穂・鞍手	H21.10.14	H21.10.22	0157:H7	1+2	e599	職場の定期検便で検出

*PFGE : Pulsed field gel electrophoresis (パルスフィールドゲル電気泳動)

表1-2 平成21年度に搬入された腸管出血性大腸菌のPFGE*解析結果

菌株番号	保健所名	発症年月日	届出年月日	血清型	VT型	PFGE型(感染研)	PFGEコメント	備考
0157	09E096	嘉穂・鞍手 (保菌者)	H21.10.24	0157:H7	1+2	e587	09E063と同じ	
	09E097	嘉穂・鞍手 (保菌者)	H21.10.24	0157:H7	1+2	e537	09E057と同じ	09E096の家族
	09E098	嘉穂・鞍手 (保菌者)	H21.10.25	0157:H7	1+2	e537	09E057と同じ	09E094の家族
	09E099	田川	H21.9.29	0157:H7	1+2	e537	09E057と同じ	
	09E100	粕屋	H21.10.15	0157:H7	1+2	e598		
	09E101	嘉穂・鞍手	H21.10.6	0157:H7	1+2	e599	09E094と同じ	09E088の家族
	09E102	嘉穂・鞍手	H21.10.7	0157:H7	1+2	e599	09E094と同じ	
	09E103	宗像・遠賀	H21.10.18	0157:H7	1+2	e593		
	09E104	粕屋	H21.10.22	0157:H7	1+2	e537	09E057と同じ	09E100の家族
	09E105	粕屋	H21.10.27	0157:H7	1+2	e592		
	09E108	宗像・遠賀 (保菌者)	H21.11.10	0157:H7	1+2	e802		
	09E109	宗像・遠賀	H21.11.4	0157:H7	1+2	e805		
	09E110	宗像・遠賀	H21.11.5	0157:H7	1+2	e805		
	09E111	宗像・遠賀	H21.11.3	0157:H7	1+2	e805		
	09E112	粕屋	H21.11.1	0157:H7	1+2	e801		09E108の家族
	09E115	宗像・遠賀 (保菌者)	H21.11.14	0157:H7	1+2	e805		
	09E116	筑紫	H21.11.18	0157:H7	1+2	e798		
	09E117	筑紫 (保菌者)	H21.11.29	0157:H7	1+2	e799		09E116の家族
	09E118	筑紫 (保菌者)	H21.11.30	0157:H7	2	e800		職場の定期検便で検出
	09E119	粕屋 (保菌者)	H21.12.14	0157:H7	1+2	e803		
	09E120	粕屋	H21.12.2	0157:H7	2	e804		09E119の家族
	09E121	粕屋	H21.12.17	0157:H7	2	e544		
	09E124	宗像・遠賀	H22.1.18	0157:H7	1+2	e293		
	09E125	筑紫	H22.2.14	0157:H7	1+2	f14		
	09E127	粕屋	H22.2.23	0157:H7	2	f99		
	09E128	北筑後	H22.3.3	0157:H7	1+2	f96		
	09E003	山門	H21.4.25	0157:HNM	2	e135		
	09E004	山門 (保菌者)	H21.5.4	0157:HNM	2	e135	09E003と同じ	09E003の家族
	09E005	山門	H21.5.2	0157:HNM	2	e135	09E003と同じ	09E003の家族
	09E006	山門	H21.5.2	0157:HNM	2	e135	09E003と同じ	09E003の家族
	09E039	久留米 (保菌者)	H21.9.1	0157:HNM	1+2	d584		
026	09E030	山門	H21.8.3	026:H11	1	e136		
	09E040	久留米	H21.8.27	026:H11	1	e57		
	09E107	南筑後	H21.10.13	026:H11	1	e135		
	09E129	筑紫	H22.3.17	026:H11	1	f33		09E129の家族
	09E130	筑紫 (保菌者)	H22.3.20	026:H11	1	f33		09E129の家族
	09E131	筑紫	H22.3.11	026:H11	1	f34		
091	09E007	嘉穂 (保菌者)	H21.4.27	091:H21	1			職場の定期検便で検出
	09E010	鞍手 (保菌者)	H21.5.15	091:H21	1			職場の定期検便で検出
	09E019	朝倉 (保菌者)	H21.8.7	091:OUT	1			職場の定期検便で検出
	09E106	筑紫 (保菌者)	H21.10.27	091:H51	1			職場の定期検便で検出
	09E113	南筑後 (保菌者)	H21.10.30	091:HNM	1			職場の定期検便で検出
	09E122	田川 (保菌者)	H22.1.20	091:H10	1			職場の定期検便で検出
0145	09E025	嘉穂	H21.8.3	0145:HNM	2			09E025の家族
	09E028	嘉穂 (保菌者)	H21.8.21	0145:HNM	2			職場の定期検便で検出
	09E126	嘉穂・鞍手 (保菌者)	H22.2.26	0145:HNM	2			食中毒疑い事例より分離(事件とは関連なし) PCR法によりStx2f株
063	09E015	遠賀	H21.7.27	063:HNM	2			
0128	09E123	粕屋	H22.1月下旬	0128:H2	1			職場の定期検便で検出
OUT	09E095	北筑後 (保菌者)	H21.10.16	OUT:H21	2			職場の定期検便で検出
	09E114	南筑後 (保菌者)	H21.10.30	OUT:HUT	2			職場の定期検便で検出

*PFGE : Pulsed field gel electrophoresis (パルスフィールドゲル電気泳動)

表2 事務所別株数 (保健福祉(環境)事務所の組織改編に伴い、年度途中に事務所名が変更されている)

A	保健福祉環境事務所名	届出数	B	保健福祉(環境)事務所名	届出数
	嘉穂	18		嘉穂・鞍手	30
	粕屋	9		筑紫	12
	筑紫	9		粕屋	11
	宗像	5		宗像・遠賀	7
	山門	5		南筑後	3
	遠賀	4		北筑後	2
	糸島	3		田川	2
	鞍手	3		計	67
	京築	3			
	久留米	2			
	朝倉	1			
	田川	1			
	計	63			

A : 平成21年4月から9月までの届出分の事務所別株数

B : 平成21年10月から平成22年3月までの届出分の事務所別株数

資料

平成 21 年度食品の食中毒菌汚染実態調査

竹中重幸・市原祥子・江藤良樹・濱崎光宏・村上光一・堀川和美

食中毒発生の未然防止対策を図り、流通食品の細菌汚染実態を把握することを目的として、福岡県内で市販されている食品を対象に食中毒菌汚染実態調査を行った。野菜、ミンチ肉、牛レバー、ステーキ用肉、生食用食肉及び漬物の合計 140 検体について、大腸菌、サルモネラ、腸管出血性大腸菌の検査を行った。加えて、鶏肉を含むミンチ肉と生食用食肉及び牛レバーについては、カンピロバクターの検査も実施した。その結果、大腸菌が 65 検体から、サルモネラ及びカンピロバクターは、鶏ミンチ肉からそれぞれ、6 検体及び 2 検体検出された。腸管出血性大腸菌 O157/O26 はいずれの検体からも検出されなかった。

[キーワード : 食品検査、食中毒細菌、汚染実態調査、鶏肉、牛レバー]

1 はじめに

我々は、食中毒発生の未然防止対策を図り、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食中毒菌検査を行なっている。

最近、食品の安全性の担保という観点から、とうてい容認できない事件が相次いでいる。例を挙げれば、有機リン系殺虫剤、メタミドホスに汚染された中国製冷凍餃子食中毒事件、三笠フーズ事故米転売問題、相次ぐ食品偽装問題等である。細菌関連では、米国におけるサルモネラに汚染したピーナッツバターの流通等、消費者の食に対する不安は非常に高まっている。

本調査は、日常摂取する食品の食中毒菌汚染状況を明らかにし、食品取扱業者への食品等の衛生的な取り扱いに関する指導や、営業施設への効率的監視による食中毒菌汚染防止対策の一環として、毎年、行っている。

平成 21 年 6 月 23 日付食安発第 0623005 号厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知による、平成 21 年度食品の食中毒菌汚染実態調査実施要領に基づき、大腸菌、サルモネラ、腸管出血性大腸菌 O157/O26、カンピロバクターを対象とした調査を行った。なお、岩手県、秋田県、山形県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、横浜市、川崎市、静岡県、岡山県、山口県、愛媛県、北九州市、福岡市、長崎県、宮崎県及び沖縄県の各自治体でも同様の検査を行っている。

2 方法

2・1 検体

平成 21 年 10 月 26 日から平成 21 年 12 月 14 日にかけて、福岡県内 9 保健福祉（環境）事務所で買い上げた野菜類（かいわれ、レタス、みつば、もやし、きゅうり、カット野菜、はくさい等の漬物用野菜）59 検体、ミンチ肉 25 検体、牛レバー 15 検体、ステーキ用肉 15 検体、生食用食肉 21 検体及び漬物 5 検体の合計 140 検体について検査を実施した。

て、福岡県内 9 保健福祉（環境）事務所で買い上げた野菜類（かいわれ、レタス、みつば、もやし、きゅうり、カット野菜、はくさい等の漬物用野菜）59 検体、ミンチ肉 25 検体、牛レバー 15 検体、ステーキ用肉 15 検体、生食用食肉 21 検体及び漬物 5 検体の合計 140 検体について検査を実施した。

2・2 検査項目

大腸菌、サルモネラ及び腸管出血性大腸菌 O157/O26 検査は、すべての食品を対象に行った。カンピロバクター検査は牛レバー及び鶏肉を対象に行った。

2・3 検査方法

大腸菌検査法は次のとおりである。検体 25g に Buffered peptone water (BPW) を 225ml 加え、ストマッキングした後、 $35\pm 1^{\circ}\text{C}$ 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、 $44.5\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ 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⁾に従い、検査を行った。

腸管出血性大腸菌 O157/O26 の検査は、平成 18 年 11 月 2 日付食安監発第 1102004 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 O157 及び O26 の検査法について」²⁾に従い、実施した。

サルモネラの検査は、「食品からの微生物標準試験法検討委員会」が定めたサルモネラ標準試験法³⁾に従い、実施した。すなわち、検体 25g に BPW を 225 ml 加えストマッキングし、 $35\pm 1^{\circ}\text{C}$ で 24 ± 2 時間前培養した。その後、その培養液、0.1 及び 1 ml を Rappaport - Vassiliadis 培地及びテトラチオン酸塩培地 10ml に接種し、 $42\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 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 XLD 寒天培地、Chromoagar Salmonella 培地及び ChromID Salmonella 培地に画線塗抹し、 $35\pm 1^{\circ}\text{C}$ で 22 ± 2 時間培養した。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ずつ釣菌して、TSI寒天培地、SIM寒天培地及びリジン脱炭酸試験用培地等に接種し、35±1℃で22±2時間培養した。その後、生化学性状を確認し、血清型別試験や必要に応じて他の細菌学的検査を行い同定した。

カンピロバクターの検査は、食品衛生検査指針微生物編¹⁾に従い、実施した。

3 結果及び考察

検査結果を表に示す。大腸菌は140検体中65検体(46%)から、サルモネラ及びカンピロバクターは、鶏ミンチ肉からそれぞれ、6検体(4%)及び2検体(1%)検出された。腸管出血性大腸菌 O157/O26 はいずれの検体からも検出されなかった。

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。今回の検査では、大腸菌の検出率は、生食用食肉(鶏肉を含む)が5検体中5件(100%)と最も高く、次いでミンチ肉(鶏肉を含む)が13検体中12件(92%)、牛レバーが15検体中13件(87%)、ステーキ用食肉が15検体中11件(73%)、

ミンチ肉(鶏肉を含まない)が12検体中8件(67%)、野菜が59検体中13件(22%)、漬物が5検体中1件(20%)、生食用食肉(鶏肉を含まない)が16検体中2件(13%)であった。上記の結果より、牛レバー、ミンチ肉及び生食用食肉(鶏肉を含む)は特に、腸管系病原細菌に汚染されている可能性が高いことが分かる。調理には十分な加熱に加え、使用する調理機材(まな板、包丁など)も他の食品と区別する等の指導が必要である。また、野菜や漬物からも大腸菌が検出された。野菜を生で摂取する際には、流水でよく洗浄し、長時間室温に放置しない等の注意が必要である。

サルモネラは今回の調査でミンチ肉(鶏肉を含む)13検体中6件(46%)から、*Salmonella* Schwarzengrund、*Salmonella* Manhattan、*Salmonella* Infantis を検出した。

カンピロバクターは、ミンチ肉(鶏肉を含む)13検体中2件(15%)から、*Campylobacter jejuni* が検出された。サルモネラ及びカンピロバクターは、ミンチ肉(鶏肉を含む)からのみ検出されており、取扱業者や一般消費者への指導、注意が必要であろう。

表 品目ごとの食中毒菌検出数

品目	検体数	大腸菌	腸管出血性大腸菌 O157/O26	サルモネラ	カンピロバクター
野菜	59	13	0	0	-
ミンチ肉(鶏肉含まない)	12	8	0	0	-
ミンチ肉(鶏肉含む)	13	12	0	6	2
牛レバー	15	13	0	0	0
ステーキ用食肉	15	11	0	0	-
生食用食肉(鶏肉含まない)	16	2	0	0	-
生食用食肉(鶏肉含む)	5	5	0	0	0
漬物	5	1	0	0	-
合計	140	65	0	6	2

(-は検査対象外)

文献

- 1) 厚生労働省監修：食品衛生検査指針・微生物編，116-235，東京，日本公衆衛生協会，2004。
- 2) 厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課長通知：平成18年11月2日付食安監発第1102004号「腸管出血性大腸菌 O157 及び O26 の検査法について」，2006。
- 3) 食品からの微生物標準試験法検討委員会，<http://www.nihs.go.jp/fhm/kensa/sal/salumonellazokukins/hikenhou.pdf>，2009。

資料

食中毒菌汚染実態調査実施要領の内容変更に伴うサルモネラ寒天平板培地の比較

村上光一・市原祥子・江藤良樹・濱崎光宏・竹中重幸・堀川和美

食中毒菌汚染実態調査実施要領の内容変更に伴い、従来当所で食中毒菌汚染実態調査に使用していた寒天培地が使用できなくなった。そのため、新実施要領に定められたサルモネラ検出用寒天平板培地の性能を、従来使用していた寒天平板培地等と、その性能を比較した。その結果、硫化水素産生性以外を鑑別の徴表とする培地では CHROMagar™ Salmonella (クロモアガーサルモネラ) が、硫化水素産生性を鑑別の徴表とする培地では、DHL 寒天培地が優れていることが判明した。

[キーワード：サルモネラ、培地、チフス菌、非定型的サルモネラ]

1 はじめに

サルモネラは公衆衛生上重要な病原体である。この病原体は、チフス性のサルモネラと非チフス性のサルモネラに分類されるが、前者はヒトに腸チフスあるいはパラチフスを起こし、後者は主として急性腸炎(サルモネラ症)を惹起する。非チフス性サルモネラは、食品を媒介とするものや、カメなどの動物を介してヒトに感染することが多い。飲食物がサルモネラを媒介してヒトにサルモネラ症を起こした場合は、食中毒として取り扱われる。

これらサルモネラの検出において検査法、特に培地の性能が試験結果を左右することは言を待たない。そのため、多くのサルモネラ検出用培地が開発されてきた。近年、C8-esterase 活性をサルモネラが比較的特異的に有することから、5-bromo-6-chloro-3-indolyl-octanoate などの特定酵素基質を利用した培地の開発が盛んとなった¹⁾。

一方、当所では、食品の食中毒菌汚染実態調査を厚生労働省からの委託事業として実施している。この事業の検査法も、前述の培地開発の流れを受け、サルモネラの検査法、特に使用培地が新たに指定されることとなった(平成 21 年 6 月 23 日付食安発第 0623005 号厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知)。この通知のなかで、サルモネラの検査では、(サルモネラが硫化水素を産生することを徴表として分離する培地のうち) DHL 寒天培地、MLCB 寒天培地、及び XLD 寒天培地の中から種類選択し、(サルモネラが硫化水素を産生することを徴表とせずに分離する培地のうち) CHROMagar™ Salmonella (クロモアガーサルモネラ、BD)、ChromID™ Salmonella Agar (SM2、

表 1 鶏肉等 35 検体におけるサルモネラ検出状況

	陰性	検出	偽陽性*
XLD	24	2	9
クロモアガー サルモネラ	33	2	0
SM2	34	1	0

*サルモネラでない集落がサルモネラの様に視認されるもの

XLD: XLD寒天培地

クロモアガーサルモネラ: CHROMagar™ Salmonella

SM2: ChromID™ Salmonella Agar (SM2)

BioMérieux)、ES サルモネラ II (栄研化学) 及びスルファピリジン添加ブリリアントグリーン寒天培地 (BGS) の中から種類選択することが定められた。

また、この新たな寒天培地の指定は、現在、国立医薬品食品衛生研究所で進められている公定法の制定に関連していると考えられ、我々も当該通知による培地の指定を蔑ろにできない。

この結果、従来当所で当該事業に使用してきた寒天平板培地である SMID 寒天培地 (BioMérieux)、及び XLT4 寒天培地 (BD) は指定培地でなくなった。そのため、今回指定された培地の中で、より性能の高い寒天平板培地を選択する必要が発生した。今回、我々は、新たに当該通知で指定された培地のうち数種類を選び、従来使用してきた培地等とその性能を比較した。

比較項目は、検出率、発育支持性等である。サルモネラの食中毒において、非チフス性サルモネラを媒介する飲食

表2 鶏肉 15 検体 (いずれかの培地にてサルモネラが検出された検体) を用いての各寒天培地におけるサルモネラ検出結果の比較

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	鶏肉	鶏肉	鶏肉	鶏肉	鶏肉	鶏肉	鶏肉	鶏肉	鶏肉	鶏肉	鶏肉	鶏肉	鶏肉	鶏肉	鶏肉
クロモア ガーサル モネラ	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
SM2	++	++	+	++	++	++	++	+	++	++	++	++	++	++	++
SMID	++	++	++	++	++	++	++	+	++	++	++	++	++	++	++
SS	++	++	++	++	++	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++
DHL	++	++	++	++	++	不検出	++	+	++	++	++	++	++	++	++
XLD	+	+	+	+	+	+	+	+	不検出	++	+	++	++	+	+
XLT4	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++

+: サルモネラを疑うことが可能な集落が 10未満出現したこと、++は10以上出現したことを示す。

クロモアガーサルモネラ: CHROMagar™ Salmonella

SM2: ChromID™ Salmonella Agar (SM2)

SMID: SMID 寒天培地

SS: SS 寒天培地

DHL: DHL 寒天培地

XLD: XLD寒天培地

XLT4: XLT4寒天培地

表3 各培地の発育支持性 (菌液を 10 倍ずつ希釈し、10⁵ 倍希釈から 10¹² 倍希釈液を 1 μL ずつ接種)

	チフス菌				パラチフスA菌				パラチフスB菌			
	株A		株B		株C		株D		株E		株F	
	1回目	2回目	1回目	2回目	1回目	2回目	1回目	2回目	1回目	2回目	1回目	2回目
SM2	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁵	-
クロモアガーサルモ ネラ	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁵	-	-	-
SMID	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁵	-	-	-	-
SS	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁵	-	-	10 ⁵	-	10 ⁵	-
DHL	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁷	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁵	-
XLD	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁵	-
XLT4	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁵	-	-	-

各培地の略語は表2脚注のとおり

10⁵: 10⁵を表す。

培地	乳糖を利用し酸を産生する菌株		リシン脱炭酸陰性菌株		硫化水素非産生菌株	
	写真	結果：各培地で示すべきサルモネラの特徴を、コロニーが示しているか	写真	結果：各培地で示すべきサルモネラの特徴を、コロニーが示しているか	写真	結果：各培地で示すべきサルモネラの特徴を、コロニーが示しているか
SM2		×		○		○
クロモアガーサルモネラ		× (発育せず)		○		○
SMID		× (発育せず)		○		○
SS		×		○		×
DHL		×		○		×
XLD		×		○		×
XLT4		×		○		×

図1 サルモネラの各培地の比較（各培地の略語は表2脚注のとおり）

物の種類は多いが、最も主要なものは鶏卵と鶏肉である^{1), 2), 3)}。そのため、今回は鶏肉を中心とした食品検体中のサルモネラを対象にその性能を比較した。

2 方法

2・1 検出率の比較1

検査材料として、35 検体の鶏肉を中心とした食品を用い、検査を実施した。検体 約 25 g を秤量し、これをスタマッカー用の袋にいれ、225 ml の緩衝ペプトン水を加えた後、スタマッカーにて1分間ストマックした。これを 35℃ にて 20 時間培養した。ついでラパポートバシリアディス及びテトラチオン酸塩培地に、培養液をそれぞれ 0.1 ml 及び 1 ml 接種し、42℃ にて 18 時間培養した。その後、ラパポートバシリアディス培養物を XLD 寒天培地、クロモアガーサルモネラ及び SM2 に塗抹し、同様にテトラチオン酸塩培地の培養物も両寒天培地に塗抹した。寒天培地は 35℃ にて 18 時間培養し、サルモネラを疑う集落を釣菌した。釣菌は TSI 寒天培地等を既報⁵⁾ のとおりに用い、サルモネラであるか同定した。

2・2 検出率の比較2

検査材料として、既にサルモネラを含んでいることが、他の試験にて明らかとなっている 15 検体の鶏肉を中心とした食品を用い、検査を実施した。用いた寒天培地は、クロモアガーサルモネラ、SM2、SMID 寒天培地、SS 寒天培地、DHL 寒天培地、XLD 寒天培地及び XLT4 寒天培地であり、方法は「2・1検出率の比較1」のとおりである。

2・3 発育支持性

ミスラ法による発育支持性の評価を行った。用いた菌株は、チフス菌 (2 株)、パラチフスA菌 (2 株) 及びパラチフス B 菌 (2 株) である。比較した培地は、SM2、クロモアガーサルモネラ、SMID 寒天培地、SS 寒天培地、DHL 寒天培地、XLD 寒天培地及び XLT4 寒天培地である。

2・4 菌の集落形成の確認

非定形的性状のサルモネラである乳糖を分解し酸を産生するサルモネラ、リシンを脱炭酸しないサルモネラ、通常の条件では硫化水素を産生しないサルモネラを用い、これらの集落がどのように形成されるか観察した。比較した培地は、SM2、クロモアガーサルモネラ、SMID

寒天培地、SS 寒天培地、DHL 寒天培地、XLD 寒天培地及び XLT4 寒天培地である。

3 結果

3・1 検出率の比較1

表 1 に示すようにクロモアガーサルモネラが最も良好な結果を示した。XLD 寒天培地は偽陽性が多く、検査時間に無駄が多く発生した。

3・2 検出率の比較2

表 2 に示すように DHL 寒天培地及び XLD 寒天培地に難が認められた。特に XLD 寒天培地は発育するサルモネラの集落数も少ない傾向が認められた。

3・3 発育支持性

表 3 に示すように、サルモネラの中で最も発育条件が制限されるとされる血清型の一つ、パラチフス B 菌の発育結果を見ると、SM2、XLD 寒天培地及び DHL 寒天培地が優れていた。

3・4 菌の集落形成の確認

図 1 に示すように SM2、クロモアガーサルモネラ及び SMID 寒天培地の中では、SM2 が優れていた。

4 考察

これらの結果から、選択すべき(サルモネラが硫化水素を産生することを徴表として分離する)培地の中では、XLD 寒天培地よりも DHL 寒天培地が優れていることが明らかとなった。また、サルモネラが硫化水素を産生することを徴表とせずに分離する培地の中では、SM2 及びクロモアガーサルモネラの何れが優れているか顕著な差は認められなかったが、今回の検討において SM2 の発育集落は、何れも扁平で、限界不明瞭な集落で、近隣の集落とあまりに近接するものが多かった。これは含有する界面活性剤の成分あるいは含量に由来するものでないかと考えられる。特定酵素基質培地では、特定酵素基質を培地中に溶解することに困難さが伴い、

brij-58 等の界面活性剤を添加する必要があるためである⁶⁾。以上の点から、その実用性に鑑み、クロモアガーサルモネラを以降の食中毒菌汚染実態調査では使用することとした。

文献

- 1) M. Manafi: New developments in chromogenic and fluorogenic culture media, Int. J. Food Microbiol., 60, 205-218, 2000.
- 2) K. Murakami, K. Horikawa, K. Otsuki: Epidemiological analysis of *Salmonella enteritidis* from human outbreaks by pulsed-field gel electrophoresis. J. Vet. Med. Sci.; 61, 439-42, 1999.
- 3) K. Murakami, K. Horikawa, K. Otsuki: Genotypic characterization of human and environmental isolates of *Salmonella choleraesuis* subspecies *choleraesuis* serovar Infantis by pulsed-field gel electrophoresis. Microbiol. Immunol. 43, 293-6, 1999.
- 4) T. Noda, K. Murakami, Y. Ishiguro *et al.*: Chicken meat is an infection source of *Salmonella* serovar Infantis for humans in Japan, Foodborne Pathog. Dis., 7, 727-735, 2010.
- 5) K. Murakami, K. Horikawa, T. Ito *et al.*: Environmental survey of salmonella and comparison of genotypic character with human isolates in Western Japan. Epidemiol. Infect., 126, 159-172, 2001.
- 6) 村上光一, 長野英俊, 野田多美枝ら: 赤痢菌を検出するための固形培地および培養方法, 特願 2005-9673, 平成 17 年 3 月 30 日(特許出願), 2005.

平成21年度性器クラミジア抗体検査結果の概要

村上光一・竹中重幸・市原祥子・江藤良樹・濱崎光宏・堀川和美

当所では、平成17年3月より性器クラミジア抗体検査を実施している。平成21年度に当所に検査依頼された総数は 857 件（男性 437 名、女性 418 名、性別不明 2 名）であった。そのうち、クラミジア抗体陽性者（判定保留も含む）は、253 名（男性 101 名、女性 151 名、性別不明 1 名）で、陽性率は 29.5% であった。

[キーワード：性器クラミジア、IgA、IgG、ELISA]

1 はじめに

性器クラミジア感染症は日本で最も多い性感染症（STD）である。「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」では、5類感染症として性感染症定点からの報告が義務づけられている。成人では性行為によって感染する。一部の患者は感染していても自覚症状が乏しいため診断・治療に至らない場合が多く、自覚のないままにパートナーや（女性感染者では）出産子に感染させることがある。妊婦検診において、正常妊婦の3-5%にクラミジア保有者が見出されることから、自覚症状のない感染者はかなりあるものと推測されている¹⁾。

福岡県では、性感染症予防の一環として、平成17年3月より性器クラミジア感染症について、抗体検査を県内の保健福祉（環境）事務所にて、HIV抗体検査、梅毒検査と共に、無料で実施している。当所では、これらの保健福祉（環境）事務所から週に一度搬入される検体について抗体検査を実施している。本稿では、平成21年度の検査結果の概要について報告する。

2 方法

2・1 検体

平成21年4月から平成21年9月にかけて、週に一度、県内13ヶ所の保健福祉環境事務所で採取された血清を用い、平成21年10月から平成22年3月にかけては、週に一度、県内9ヶ所の保健福祉（環境）事務所及びその分庁舎で採血され、分離された血清を用いた。

2・2 検査項目

血清中の抗クラミジア抗体（IgA 及び IgG）について検査を実施した。

2・3 試薬及び機器

抗クラミジア抗体の検査には、日立化成工業(株)製のキット、ヒタザイム クラミジアを用いた。その他に、96 穴マイクロプレート（ナルジェヌンク社製）、プレートシール（住友ベークライト社製）、エッペンドルフピペット及びチップ、ミリQ水（Milli Q SP-UF、Millipore 社製を用いて、電気抵抗 18.3 MΩ・cm以上の水を用いた。）、マイクロプレート洗浄装置（オートミニウォッシュャー AMW-8、BioTec 社製）、マイクロプレートリーダー（MTP-300、コロナ電気(株)製）、インキュベーター（PCI-300、井内盛栄堂製）、プレートミキサー（Monoshake、Labortechnik AG社製）及びミキサー（Vortex-Genex、Scientific Industries社製）を用いた。

2・4 検査方法

キット内の試薬とプレート、ならびに検体を室温にまで戻し、IgA 抗体測定の場合は検体を希釈用緩衝液（洗浄液に同じ）で21 倍に希釈し、IgG 抗体測定の場合には検体を希釈用緩衝液で210 倍に希釈した。その後、ブランク用として希釈用緩衝液を1ウェル、陰性対照血清を 2 ウェル、陽性対照血清を 2 ウェルに各 100 μL ずつ分注し、以降、IgA 抗体測定用希釈検体をそれぞれ、100 μL ずつ分注した。IgG 抗体測定の場合にも同様に、ブランク用として希釈用緩衝液を 1 ウェル、陰性対照血清を 2 ウェル、陽性対照血清を 2 ウェルに各 100 μL ずつ分注し、以降、IgG 抗体測定用希釈検体をそれぞれ 100 μL ずつ分注した。次に、プレートシールを貼り、37°C で 60 分間インキュベートした。その後、プレートシールを剥がし、マイクロプレート洗浄装置で洗浄液を各ウェル 300 μL ずつ分注し、3回洗浄した。次に、酵素（アルカリフォスファターゼ）標識抗ヒト IgA 抗体 100 μL を IgA 抗体測定用ウェルに、酵素標識抗ヒト IgG 抗体 100 μL を IgG 抗体測定用ウェルにそれぞれ加え、プレートシールを貼り、37°C で 60 分間インキュベートした。その後、同様に洗浄を 3 回行った。

最後に、各ウェルに基質液（*p*-ニトロフェニルリン酸溶液）

表1 性器クラミジア抗体検査検体搬入数（保健福祉（環境）事務所別）

保健福祉（環境）事務所										
	北筑後	南筑後	田川	嘉穂・ 鞍手	京築	筑紫	糸島	粕屋	宗像・ 遠賀	計
検体数	163	133	78	99	27	153	53	72	79	857
(%)	(19.0%)	(15.5%)	(9.1%)	(11.6%)	(3.2%)	(17.9%)	(6.2%)	(8.4%)	(9.2%)	

表2 検査結果（陽性率等）

内訳	検体数及 び人数 (%)
検体数	857
IgA 陽性検体数	140 (16.3%)
IgG 陽性検体数	151 (17.6%)
IgA 判定保留検体数	35 (4.1%)
IgG判定保留検体数	32 (3.7%)
IgA 及び IgG いずれ も陽性であった者 (人)	79 (9.2%)
IgA 及び IgG いずれ も陰性であった者 (人)	604 (70.5%)

表3 査結果（男女別）

	検体数	陽性数 (%)
男	437	101 (24.7%)
女	418	151 (37.1%)
不明	2	1 (37.1%)
	857	253 (29.5%)

を 100 μ L ずつ加え、室温で 10 分間反応させた。反応終了後、直ちに停止液（3 N 水酸化ナトリウム含アジ化ナトリウム）を 25 μ L ずつ各ウェルに加え、プレートミキサーで 2 分間混和した。その後、マイクロプレートリーダーを用い、405 nm の吸光度を測定した。測定の際のリファレンスには 630 nm の吸光度を用いた。測定結果は、キットに添付された説明書に記載された計算式を用いてカットオフインデックスを計算し、陰性（-）、陽性（+）、または擬陽性（±）を判定した。

3 結果

平成 21 年度の性器クラミジア抗体検査依頼件数を表 1 に示す。筑紫及び北筑後保健福祉環境事務所の依頼件数が多くをしめた。857 検体の内、IgA 及び IgG いずれも陰性であった者は、604 検体（名）であり、抗体陽性者（判定保留も含む）は、253 名（男性 101 名、女性 151 名、性別不明 1 名）で、陽性率は 29.5% であった（表 2）。男性よ

り、女性が抗体陽性率において高い傾向にあった（表 3）。

（平成 21 年 10 月に組織再編が行われ、それまで 13 保健福祉環境事務所であったものが、9 保健福祉（環境）事務所に再編された。本稿では、再編後の組織名に統一し、平成 21 年度 9 月以前のデータも旧事務所を継承した新組織のデータに組み込んだ。）

4 考察

事業開始から 5 年が経過したが、抗体陽性者は各年度で 20% 前半を維持している²⁾。これらのことから、今後も、啓発事業の展開が必要であると考えられた。

文献

- 1) 厚生労働省：感染症発生动向調査。
- 2) 竹中重幸，江藤良樹，市原祥子ら：平成 20 年度性器クラミジア (*Chlamydia trachomatis*) 抗体検査結果の概要，福岡県保健環境研究所年報第 36 号，93-94，2009。

資料

平成 21 年度の細菌性・ウイルス性食中毒（疑いを含む）事例について

濱崎光宏・市原祥子・江藤良樹・村上光一・竹中重幸・堀川和美・
世良暢之・吉富秀亮・石橋哲也・千々和勝己

福岡県において平成 21 年度に発生した細菌性・ウイルス性食中毒事例（疑いを含む）は42 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 705 検体であった。平成 21 年度は、4 月から 10 月においては腸管出血性大腸菌やサルモネラなどの細菌性食中毒が主な病因物質として検出されたが、11 月以降ではノロウイルスおよびカンピロバクターが主な病因物質として検出された。病因微生物が検出された、若しくは判明した事例は 42 事例中 28 事例（66.7%）であった。病因物質別に見ると、ノロウイルスによるものが 11 事例（全事例の26.2%）、カンピロバクターによるものが 6 事例（全事例の 14.3%）、黄色ブドウ球菌によるものが 4 事例（全事例の 9.5%）、腸管出血性大腸菌によるものが 2 事例（全事例の 4.8%）、サルモネラによるものがそれぞれ 2 事例（全事例の 4.8%）を占めた。ノロウイルスによる食中毒では、11事例中 genogroup II genotype 4 およびgenogroup II genotype 12 がそれぞれ 3 事例（各27.3%）を占めた。一方、エンテロトキシン G 型および I 型を産生する黄色ブドウ球菌による食中毒やノロウイルスとサルモネラの二重感染が疑われた食中毒など、比較的珍しい事例が発生した。

[キーワード：食中毒、ノロウイルス、カンピロバクター、黄色ブドウ球菌、サルモネラ]

1 はじめに

全国の食中毒発生事件数¹⁾は、平成 10 年に年間 3010 件をピークに近年は減少傾向にある。福岡県における過去 3 年間の年間食中毒事件数は、平成 19 年が 29 事例、平成 20 年が 33事例、平成21年度が 35事例と横ばい状態で推移している。全国のみならず地域における食中毒予防を考えるとき、福岡県で発生した食中毒事例についてその病因物質を明らかにすることは重要である。今回、平成21年度に福岡県内で発生したか、あるいは県民が他の都道府県で罹患した細菌性・ウイルス性食中毒事例について、主として病因物質の観点から解析した。

2 細菌性・ウイルス性食中毒発生時の検査方法

平成 21 年度は、42 事例、705 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、食中毒細菌検査及びウイルス検査を実施した。

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、SMID 寒天培地などで直接分離培養

を行うとともに、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オン、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、SIM 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、Polymerase chain reaction (PCR) を用いた病原遺伝子の検出などの試験検査を実施して、食中毒細菌の同定を行った。

加えて、ウイルス性食中毒も考えられる場合は、ウイルス検査も平行して実施した。ウイルス検査は糞便（数グラム程度）をリン酸緩衝液（pH 7.3）で 10% 乳剤とし、10000 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、ノロウイルスの遺伝子に特異的なプライマーを用いて PCR で増幅し、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、さらにシーケンスを行なってその増幅産物の塩基配列を決定し、ノロウイルスの最終確認及び遺伝子型の決定を行った。

表1 平成21年度の細菌性・ウイルス性食中毒（疑い含む）事件

所轄保健福祉環境事務所	事件探知年月日	初回検体搬入日	細菌検査分							ウイルス検査分			原因物質			
			摂食者便	吐物	従事者便	拭き取り	食品	水	菌株	計	摂食者便	従事者便		計		
1	宗像	H21.4.24	4.24	17		8	10					35	18	12	30	ノロウイルスGⅡ/17型
2	八女	H21.5.7	5.8	11				1				12				不明
3	糸島	H21.5.14	5.15	1								1				不明（黄色ブドウ球菌検出）
4	嘉穂	H21.5.29	5.30	1								1	1		1	ノロウイルスGⅡ/4型
5	筑紫	H21.6.3	6.3	7				5	10			22				ウエルシュ菌 Hobbsの血清型13
6	筑紫	H21.7.1	7.1	4								30				不明
7	糸島	H21.7.10	7.12	4		4	19	3				4				不明
8	遠賀	H21.7.16	7.17	4		4	7					15				カンピロバクター・ジェジュニ
9	遠賀	H21.7.28	7.29	5	1	4	8	24				42				不明
10	筑紫	H21.8.6	8.7	2								2				腸炎ビブリオ（O3:k6、TDH産性）
11	宗像	H21.8.7	8.9	4								4				不明
12	京築	H21.8.17	8.18	2		2	8	2				14				不明
13	京築	H21.8.24	8.24	7		2	12	20				41				黄色ブドウ球菌（エンテロトキシンA型）
14	嘉穂	H21.9.7	9.9	1								3				サルモネラ血清型 Enteritidis
15	嘉穂および鞍手	H21.9.15	9.15	5								5				不明
16	嘉穂	H21.9.29	9.30			24	19	7				4			54	腸管出血性大腸菌O157:H7
17	宗像・遠賀	H21.10.26	10.7	1								1				不明
18	京築	H21.10.23	10.25	2								2	2		2	サルモネラ血清型 Enteritidis
19	宗像・遠賀	H21.11.12	11.12			2						3			5	腸管出血性大腸菌O157:H7
20	北筑後	H21.11.20	11.20	10		2						12	7		7	ノロウイルスGⅡ/12型
21	京築	H21.12.16	12.16	1		2	6	4				1	14			カンピロバクター・ジェジュニ
22	京築	H21.12.16	12.16	10		2	10	1				23				カンピロバクター・ジェジュニ
23	南筑後	H21.12.19	12.19	2		6	10					18	2	6	8	ノロウイルスGⅡ/2型、GⅠ/3型およびGⅠ/8型、サルモネラ血清型Thompson
24	粕屋	H22.1.4	1.6									1			1	ノロウイルスGⅡ/12型
25	宗像・遠賀	H22.1.18	1.19	2								2	8		8	ノロウイルスGⅠ/8型
26	粕屋	H22.2.8	2.9			9	8					17				不明（従事者からサルモネラ血清型 Infantis検出）
27	宗像・遠賀	H22.2.9	2.11	1								1	1	9	10	ノロウイルスGⅠ/8型およびGⅡ/4型
28	北筑後	H22.2.15	2.18			10						10		11	11	ノロウイルスGⅡ/14型
29	粕屋	H22.2.20	2.21	8		3		13				24	8	16	24	ノロウイルスGⅡ/12型
30	宗像・遠賀・粕屋	H22.2.26	2.27	2								2				カンピロバクター・ジェジュニ
31	南筑後	H22.3.4	3.4	4								4				不明（馬刺し）
32	南筑後	H22.3.15	3.15	3		9	15					27				黄色ブドウ球菌（エンテロトキシンG型およびI型）
33	田川	H22.3.18	3.19	8		7	6	4	1			26				カンピロバクター・ジェジュニ
34	糸島	H22.3.26	3.27	4		4	2	9				10				カンピロバクター・ジェジュニ
35	宗像・遠賀	H22.3.26	3.27	5		2		1				16				不明
36	久留米市*	H21.5.11	5.12	2								3				不明
37	久留米市*	H21.5.30	6.1									5			5	ノロウイルスGⅡ/4型
38	久留米市*	H21.7.12	7.13			4	3	24				31				不明
39	久留米市*	H21.11.30	11.30	2	1	4		12				19				不明
40	久留米市*	H22.2.9	2.12	1		2						3	1	2	3	不明
41	久留米市*	H22.3.15	3.16			22	13					35				黄色ブドウ球菌（エンテロトキシンG型およびI型）
42	久留米市*	H22.3.19	3.20	2								2	2		2	ノロウイルスGⅡ/4型
				145	2	138	161	135	1	11	593	56	56	112	705	合計

*: 条例に基づく他自治体からの検査

3 結果および考察

平成21年度は、例年どおり、春季から秋季においては腸管出血性大腸菌やサルモネラをはじめとする細菌性食中毒が、冬季にはカンピロバクターによる食中毒とノロウイルスを原因とするウイルス性食中毒が発生した（表1）。病原微生物が検出された、若しくは判明した事例は42事例中28事例（66.7%）であった。原因不明事例の中には、食中毒事例として要件をそろえているか否か、明らかでない事例も含まれていた。

病因物別に見ると、ノロウイルスによるものが11事例（26.2%）、カンピロバクターによるものが6事例

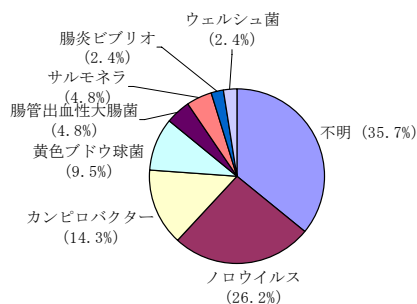


図1 平成21年度に発生した細菌性・ウイルス性食中毒事例の病因物質割合

（14.3%）、黄色ブドウ球菌によるものが4事例（9.5%）、腸管出血性大腸菌およびサルモネラによるものがそれぞれ2事例（各4.8%）、腸炎ビブリオおよびウエルシュ菌によるものがそれぞれ1事例（各2.4%）であった（図1）。

ノロウイルスの検査では、平成21年度は、13事例の食中毒（疑い含む）、112検体について実施した。11事例の検体についてシーケンスにより塩基配列を解析した結果、genogroup II genotype 4型およびgenogroup II genotype 12型がそれぞれ3事例、genogroup I genotype 8型、genogroup II genotype 14型およびgenogroup II genotype 17型がそれぞれ1事例、genogroup I genotype 8型とgenogroup II genotype 4型が同時に検出されたのが1事例、genogroup I genotype 8型、genogroup I genotype 3型およびgenogroup II genotype 2型の3種類の異なる遺伝子型が同時に検出されたのが1事例であった。平成21年度の特徴の一つとして、平成20年度は、genogroup II genotype 4型のみ検出された²⁾が、平成21年度は、様々な遺伝子型が検出された。また、検出されたgenogroup II genotype 17型のウイルスは、遺伝子組

み換え体の可能性があり現在、国立感染症研究所で解析中である。

一方、エンテロトキシン G 型および I 型を産生する黄色ブドウ球菌による食中毒やノロウイルスとサルモネラ血清型 Thompson の二重感染が疑われた食中毒など、比較的珍しい事例が発生した。

文献

- 1) 厚生労働省 (<http://www.mhlw.go.jp/topics/syokuchu/index.html>) .
- 2) 村上光一，市原祥子，江藤良樹ら：福岡県保健環境研究所年報，36，95－97，2009.

平成 21 年度収去食品中の食中毒細菌及び貝毒検査

江藤良樹・市原祥子・濱崎光宏・村上光一・竹中重幸・堀川和美

市販の食品について、食中毒の予防、汚染食品の排除、流通食品の汚染実態の把握を目的とした食品収去検査を行った。牛肉、豚肉、鶏肉、生食用魚介類、冷凍魚介類、生野菜、液卵及び生食用かきの合計103件について検査を実施した。生食用かき6件を除く97件について、汚染指標細菌及び食中毒細菌の検査を行った結果、大腸菌群73件、サルモネラ19件、黄色ブドウ球菌9件、セレウス菌5件、カンピロバクター4件、ウェルシュ菌3件及びエルシニア・エンテロコリチカ1件が検出された。また、生食用かき6件については貝毒検査を行ったが、麻痺性貝毒及び下痢性貝毒は検出されなかった。畜水産食品については、残留抗生物質モニタリング検査も併せて行った。その結果、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、食中毒細菌、貝毒検査、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21年の食中毒は、1048事例発生しており、細菌性食中毒は536事例（51.2%）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／コリは345事例（64.4%）、サルモネラ属菌は67事例（12.5%）、黄色ブドウ球菌は41事例（7.6%）、腸管出血性大腸菌は26事例（4.9%）、ウェルシュ菌は20事例（3.7%）、腸炎ビブリオは14事例（2.6%）、セレウス菌は13事例（2.4%）を占めている。これらの細菌は、調理前の食品に存在しているが、不適切な調理（加熱不足、調理器具の汚染など）や食肉の生食などにより、これらの食中毒事例の主な原因となっている。また、2008年7月には、ベトナム産冷凍イカを推定原因とする赤痢菌集団食中毒が発生し、汚染した輸入食品による食中毒が目された^{1,2)}。

福岡県では、汚染食品の排除、食中毒発生の未然防止対策、流通食品の汚染実態の把握を目的とし、食品衛生法に基づき、知事の権限で食品衛生監視員が収去した食品について、汚染指標細菌や食中毒細菌の検査を行った。また、厚生労働省医薬局食品保健部監視安全課長通知（平成20年4月1日事務連絡）により、畜水産食品に残留する抗生物質について調査した。

2 方法

2・1 検体

平成21年5月11日から11月9日にかけて、保健衛生課を通じ県内13保健福祉環境事務所で収去した牛肉13検体、豚肉15検体、鶏肉30検体、魚介類25検体（このうち15検体は冷凍食品）、生野菜8検体、液卵5検体及び馬肉1検体の合計97検体

について細菌検査を実施した。このうち畜水産食品50件について、残留抗生物質モニタリング検査も併せて行った。貝毒については生食用かき6検体について検査した。

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、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、腸管出血性大腸菌O157、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、ナグビブリオ、腸炎ビブリオ、ビブリオ・ミミカス、ビブリオ・フルビアリス）の14項目について検査した。冷凍魚介類は、規格基準検査と赤痢菌をこれらの項目に加えて実施した。また、生食用かき6検体は、麻痺性貝毒及び下痢性貝毒の検査を行った。

2・3 細菌検査

それぞれの食品について各項目の検査方法は、成分規格がある食品は公定法（食品衛生法及び関連法規）³⁾に従い、それ以外の食品については、食品衛生検査指針⁴⁾及び平成18年11月2日付食安監発第1102004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O157及びO26の検査法について」に従って実施した。エルシニア、カンピロバクター、ビブリオ属、セレウス菌及び黄色ブドウ球菌の検査方法は、検体25gに滅菌リン酸緩衝生理食塩水22.5mlを加えストマッカー処理し、エルシニア増菌培地、プレストンカンピロバクター選択増菌培地、アルカリペプトン、食塩ポリミキシンブイオン及び7.0%塩化ナトリウム加トリプトケースソイブイオンで増菌培養した後、CIN寒天培地、

スキロー改良寒天培地、mCCDA寒天培地、TCBS寒天培地、NGKG寒天培地、ビブリオ寒天培地及びエッグヨーク食塩寒天培地の各分離培地で検出した。検査対象と考えられるコロニーを釣菌し、TSI寒天培地やSIM寒天培地等を用いて生化学性状を確認した。必要に応じて血清型別試験や他の細菌学的検査を行い同定した。腸管出血性大腸菌O157の検査方法は、検体25gにノボオシオン加mEC培地を225 ml 加えストマッカー処理した。42±1℃で24±2時間培養後、免疫磁気ビーズで腸管出血性大腸菌O157を集菌した。分離培地はクロモアガーO157寒天培地及びCT-SMAC寒天培地を用いた。検査対象と考えられるコロニーを釣菌し、TSI寒天培地、SIM寒天培地、リジン脱炭酸試験用培地及びC-LIG培地で生化学性状を確認した。必要に応じて血清型別試験やベロ毒素産生試験を行い同定した。サルモネラの検査は、検体25 g に Buffered peptone water (以下BPWと略す) (液卵はFeSO₄・7H₂O添加BPWを使用した) を225 ml 加えストマッキングし、35±1℃で24±2時間培養後、Rappaport-Vassiliadis増菌培地及びテトラチオン酸塩培地で培養し、XLT4寒天培地及びSMID寒天培地で検出した。検査対象と考えられるコロニーを釣菌し、TSI寒天培地、SIM寒天培地、リジン脱炭酸試験用培地及びシモンズクエン酸塩培地で生化学性状を確認した。血清型別試験や必要に応じて他の細菌学的検査を行い同定した。赤痢菌の検査方法は、検体25gにBPWを225ml加えストマッキングし、35±1℃で20時間好氣的に培養し、その培養液をノボオシオン加Shigella brothに接種し、42±1℃で20時間嫌氣的に培養した。得られた培養液1mlについて100℃で15分間加熱し、DNAを抽出後、遠心した上清を鋳型とし、PCR法で赤痢菌及び腸管侵入性大腸菌の病原遺伝子である*invE*、及び、*ipaH* の検出を行った。分離培地はDHL寒天培地、SS寒天培地及びMacConkey agar No.3を用いて細菌の分離を行い、必要に応じて生化学性状の確認を行った。魚介類については、厚生労働省医薬局食品保健部基準課長通知(平成13年6月29日、食基発第22号)により、腸炎ビブリオ最確

数検査を併せて実施した。

2・4 畜水産食品の残留抗生物質の検査

鶏肉20件、牛肉10件、豚肉10件及び魚介類10件の合計50件について、残留する抗生物質(ペニシリン系、アミノグリコシド系、マクロライド系、テトラサイクリン系)を、微生物を用いた簡易検査法により実施した。

2・5 麻痺性貝毒及び下痢性貝毒検査

生食用かき6検体について、麻痺性貝毒及び下痢性貝毒の検査を実施した。麻痺性貝毒については、OA Check(ベリタス社製)使用説明書に従って検査を実施し、下痢性貝毒については、RIDASCREEN Saxitoxin(R-Biopharm社製)使用説明書に従って検査を実施した。

3 結果

3・1 細菌検査結果

細菌検査結果を表に示す。大腸菌群は73件が陽性を示した。黄色ブドウ球菌は鶏肉4件、生食用魚介類3件、冷凍魚介類1件及び豚肉1件の合計9件から検出された。また、鶏肉4件からカンピロバクター・ジェジュニが検出された。魚介類の腸炎ビブリオ最確数は、すべて3未満/gであった。セレウス菌は、生野菜3件、鶏肉2件の合計5件から検出された。サルモネラは鶏肉18件、及び、液卵(未殺菌)1件から検出された。鶏肉から検出されたサルモネラは、*Salmonella* *Infantis* が7件、*S. Schwarzengrund* が4件、*S. Yovokome* が3件、*S. Manhattan* が3件、*S. Enteritidis* が1件、型別不明1件が検出された。このうち、2種の血清型が検出された鶏肉が1件あり、*S. Schwarzengrund*、及び、型別不明が検出された。液卵から検出された血清型は、*S. Enteritidis*であった。豚肉1件より、エルシニア・エンテロコリチカが検出された。全ての検体からは腸管出血性大腸菌O157、ナグビブリオ、腸炎ビブリオ、ビブリオ・ミミカス及びビブリオ・フルビアリスは検出されなかった。また、冷凍魚介類では、成分規格を違反する物は

表 汚染指標細菌あるいは食中毒細菌が検出された検体数(生食用かきは除く)

食品	検査件数	陽性項目						
		大腸菌群	黄色ブドウ球菌	カンピロバクター	セレウス菌	サルモネラ	ウエルシュ菌	エルシニア・エンテロコリチカ
鶏肉	30	26	4	4	2	18	3	-
豚肉	15	12	1	0	0	0	0	1
冷凍魚介類	15	3	1	0	0	0	0	-
牛肉	13	12	0	0	0	0	0	-
生食用魚介類	10	9	3	0	0	0	0	-
生野菜	8	8	0	0	3	0	0	-
液卵	5	3	0	0	0	1	0	-
馬肉	1	0	0	0	0	0	0	-
計	97	73	9	4	5	19	3	1
(%)		(75.3)	(9.3)	(4.1)	(5.2)	(19.6)	(3.1)	(6.7)

なく、赤痢菌は分離されなかった。

3・2 畜水産食品の残留抗生物質検査結果

検査した50検体から4項目の残留抗生物質は検出されなかった。

3・3 麻痺性貝毒及び下痢性貝毒検査結果

検査した生食用かき6検体から麻痺性貝毒及び下痢性貝毒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比較すると生野菜が100% (8/8) と最も高く、次いで牛肉が92% (12/13)、生食用魚介類が90% (9/10)、鶏肉が87% (26/30)、豚肉が80% (12/15)、液卵が60% (3/5)、冷凍魚介類が20% (3/15)であった。黄色ブドウ球菌については、生食用魚介類が30% (3/10)、鶏肉が13% (4/30)、豚肉が6.7% (1/15)、冷凍魚介類が6.7% (1/15)の検出率であった。カンピロバクターについては、鶏肉のみから検出され、13% (4/30)の検出率であ

った。サルモネラについては、鶏肉が60% (18/30)、液卵が20% (1/5)の検出率であった。セレウス菌については、生野菜が38% (3/8)、鶏肉が6.7% (2/30)の検出率であった。ウェルシュ菌は、鶏肉のみで10% (3/30)の検出率であった。以上の結果から、鶏肉はサルモネラ、カンピロバクター、黄色ブドウ球菌、ウェルシュ菌、セレウス菌などの食中毒細菌に汚染していることから、取り扱いには十分な注意が必要であり、鶏肉に使用した調理器具は他と共用せずに、使用後は十分に消毒する必要があると考えられた。

文献

- 1) 尾崎延芳, 眞子俊博, 宮尾義浩ら: 病原微生物検出情報, 29, 342-343, 2008.
- 2) 病原微生物検出情報: 30, 311-313, 2009.
- 3) 食品衛生研究会編集: 食品衛生小六法, 平成19年版, 1250-1295, 東京, 新日本法規, 2007.
- 4) 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.

資料

平成20年度感染症流行予測調査（ジフテリア、破傷風、百日咳）

江藤良樹・市原祥子・濱崎光宏・村上光一・竹中重幸・堀川和美

福岡県におけるジフテリア、破傷風、百日咳に対する抗体保有状況を調査した。163名の血清について破傷風毒素、ジフテリア毒素、百日咳毒素、百日咳繊維状赤血球凝集素に対する抗体価、及び、百日咳菌凝集素価を調査した。破傷風毒素に対する抗体の陰性率は12.3%、ジフテリア毒素に対する抗体の陰性率は23.9%であった。百日咳毒素および百日咳繊維状赤血球凝集素に対する抗体価調査では、百日咳毒素に対する抗体の陰性率は全体で38.0%、百日咳繊維状赤血球凝集素に対する抗体の陰性率は14.7%であった。また、百日咳菌凝集素価で陰性と判定した割合は、東浜株に対して62.6%、山口株に対して64.4%であった。

[キーワード：感染症流行予測調査, ジフテリア毒素抗体価, 破傷風毒素抗体価, 百日咳毒素抗体価, 百日咳繊維状赤血球凝集素抗体価, 百日咳菌凝集素価]

1 はじめに

三種混合ワクチン（DPT）はジフテリア、破傷風及び百日咳の発症・重症化予防を目的としたワクチンで、生後3ヶ月から12カ月までに3回接種し、その後、最終接種から1年以内に、追加で1回接種する。予防接種法によると、DPTは定期一類疾病接種に分類されており、ワクチン接種の努力をしなければならないワクチンの1つである。

ジフテリアは、感染症法で2類感染症に指定されている。潜伏期間は2～5日程度で、喉の痛み、倦怠感、発熱、頸部リンパ節炎などの症状を呈する。合併症として心筋炎を起こすことがある。また、先進国での致死率は5～10%であり、コントロールが必要な感染症の一つである。

破傷風は、5類感染症に指定されている感染症である。破傷風菌は芽胞の形で土壤中に常在しており、傷口から体内に侵入することで感染する。発病までの潜伏期間は3日～3週間である。破傷風菌が産生する破傷風毒素により強直性痙攣をひき起こし、重篤な患者では呼吸筋の麻痺により窒息死することがある。近年では、1年間に約40人（致死率約30%）の患者が報告されている。

百日咳は、特有のけいれん性の咳発作を特徴とする急性気道感染症である。7～10日程度の潜伏期の後に、風邪様症状に始まり、次第に咳の回数が増えるとともに程度も激しくなり、やがて、特徴ある発作性けいれん性の咳となる。近年、20歳以上の患者が年々増加し、報告数の半数以上までになっている¹⁾。百日咳はワクチン未接種の乳幼児が罹患した場合には重症化しやすく、20歳以上の患者が小児への感染源とな

る恐れがある。

感染症流行予測調査は、「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」ことを目的としている²⁾。福岡県においては、平成20年度にジフテリア、破傷風及び百日咳を対象疾病とした感受性調査を行い、社会集団の抗体保有状況について解析を行った。平成20年7月14日健発第0714001号厚生労働省健康局長通知による「平成20年度感染症流行予測調査の実施」に基づき調査を行った。なお、栃木県、東京都、福井県、愛知県、愛媛県の各自治体でも同様な検査を実施した。

2 方法

2・1 検体

本調査は、平成20年7月から8月に筑紫保健福祉環境事務所、及び、粕屋保健福祉環境事務所、及び、その管内の医療機関等で採血された7年齢区分163名の血清（0-4歳 59件、5-9歳 31件、10-19歳 22件、20-29歳 11件、30-39歳 20件、40-49歳 10件及び、50歳以上10件）を対象とし、ジフテリア、破傷風および百日咳に対する抗体価、及び、百日咳菌凝集素価を測定した。

2・2 検査項目

検査項目は、平成20年度感染症流行予測調査実施要領に基づき、ジフテリア毒素に対する抗体価、破傷風毒素に対する抗体価、百日咳毒素（PT）に対する抗体価並びに百日咳繊維状赤血球凝集素（FHA）に対する抗体価、及び、百日咳菌凝集素価の5項目であった。

2・3 検査方法

検査方法は、感染症流行予測調査検査術式に従い実施した。血清は56°Cで30分間加熱し、非働化を行い、以下の試験に使用した。ジフテリア毒素に対する抗体価測定は、96穴マイクロプレートを用いた培養細胞法で行った。血清を2倍段階希釈し、16 CD₅₀ / 25μl に希釈したジフテリア毒素を添加後、37°Cで30分間中和した。培養液、及び、3×10⁵ cells / ml のVERO細胞を加え、37°Cで4～5日間培養し細胞変性効果を観察した。細胞変性効果が観察された最初の希釈倍率から抗体価を算出した。破傷風毒素に対する抗体価測定は、破傷風抗体測定キット"化血研"（(財)化学血清療法研究所）を用いて実施した。96穴U型マイクロプレート上で、血清を2倍段階希釈した後に感作ラテックスを加え、室温で2時間反応し、凝集像の判定を行った。凝集が観察された最大希釈倍率から抗体価を算出した。PTおよびFHAに対する抗体価測定は、百日咳抗体価測定キット（和光純薬工業（株））を用いて行った。24穴マイクロプレートに血清、希釈液、百日咳毒素抗原結合固相および百日咳菌繊維状赤血球凝集素抗原結合固相を加え、37°Cで1時間ゆっくり振り混ぜながら反応した。洗浄液で3回洗浄し、標識抗体を加え室温で30分間反応した。洗浄液で3回洗浄後、発色液を加え、492nmの吸光度を測定した。キットに付属の陽性コントロールを用いて検量線を作成し、それぞれの検体の抗体価を算出した。凝集反応法による百日咳菌凝集素価測定には、抗原として百日せき凝集反応用抗原「生研」I相菌 東浜株、及び、山口株（デンカ生研）を使用した96穴U型マイクロプレートで、非働化した血清の希釈系列を作製した後に抗原を添加し、攪拌後に37°Cで2時間反応させ、一晚、室温で静置した。強い凝集像が観察された最高希釈倍数に2を乗じた値を凝集価とした。

また、ジフテリアは抗毒素価0.1 IU / ml 未満、破傷風は抗毒素価0.01 IU / ml 未満、百日咳は百日咳抗PT抗体価と百日咳抗FTA抗体価が10 EU / ml 未満であるときに抗体陰性と判定した。百日咳菌凝集素価は、凝集素価が40倍未満で陰性と判定した。

3 検査結果

3.1 ジフテリア感受性調査

ジフテリア毒素に対する抗体価の調査結果を図1、表1に示す。抗体陰性率が最も高かったのは、50歳以上（90%）で、次いで30-39歳（60%）、40-49歳（50%）の順であった。全体の抗体陰性率は23.9%であった。また、抗体陽性者の平均抗体価（幾何平均）は、0.389 IU / ml であった。年齢とともに抗体陰性率が上昇する傾向にあり、特に30歳以上では抗体陰性率が50%以上であった。

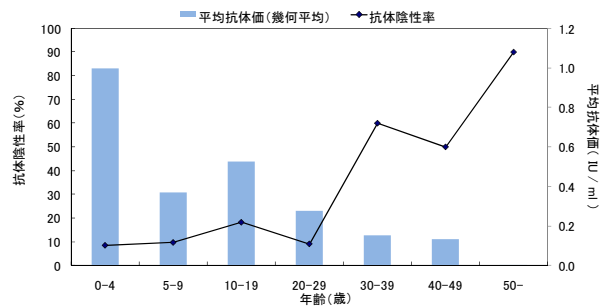


図1 ジフテリア毒素に対する年齢別抗体陰性率

3.2 破傷風感受性調査

破傷風毒素に対する抗体価の調査結果を図2、表2に示す。抗体陰性率が最も高かったのは40-49歳と50歳以上の年齢群で90%、次に30-39歳の10%の順であった。全体では12.3%が抗体陰性であった。

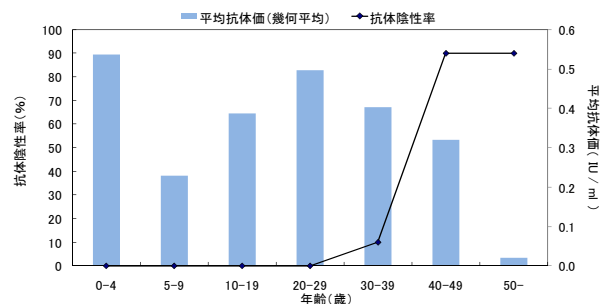


図2 破傷風毒素に対する年齢別抗体陰性率

3.3 百日咳感受性調査

PTに対する抗体価調査の結果を図3、表3に示す。年齢区分で陰性率が最も高かったのは、30-39歳、40-49歳、50歳以上で70%、ついで5-9歳で45%の順であった。また、最も抗体陰性率が低かったのは0-4歳で18.6%、ついで10-19歳で22.7%の順であった。抗体陰性率は全体で38.0%であった。FHAに対する抗体価調査の結果を図4に示す。抗体陰性率は全体で14.7%、年齢区分で陰性率が最も高かったのは40-49歳で50%、次に50歳以上で30%、30-39歳で25.0%の順であった。また、最も抗体陰性率が低かったのは0-4歳で5.1%、ついで5-9歳で9.7%の順であった。発症防御には抗PT抗体価と抗FHA抗体価の両方が10 EU / ml 以上が必要であると考えられているが、この基準を満たさない抗体陰性者の割合は、0-4歳で20.3%、5-9歳で45.2%、10-19歳で27.3%、20-29歳で36.4%、30-39歳で70.0%、40-49歳で80.0%、50歳以上で70.0%であった。

凝集素価法による結果を、図5、6、及び、表5、表6に示す。東浜株への凝集素価を陰性と判定した率が最も低かったのは40-49歳の年齢群で20.0%、次に20-29歳の27.3%、30-39歳の40.0%の順であった。山口株への凝集素価を陰性と判定した率が最も低かったのは40-49歳の年齢群で30.0%、

次に30-39歳の35.0%、20-29歳の45.5%の順であった。いずれの株の凝集素価は年齢とともに下がり、50歳以上では高くなっていた。

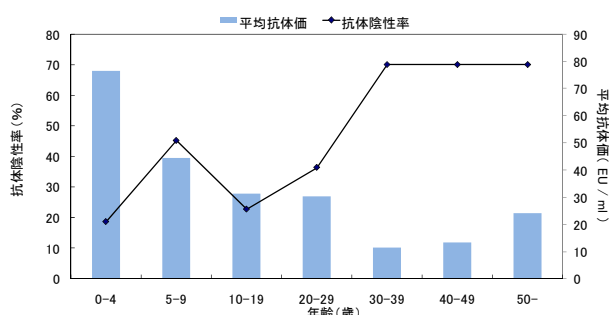


図3 百日咳毒素 (PT) に対する年齢別抗体陰性率

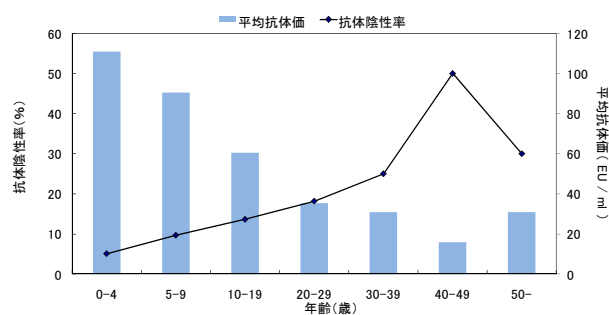


図4 百日咳纖維状赤血球凝集素 (FHA) に対する年齢別抗体陰性率

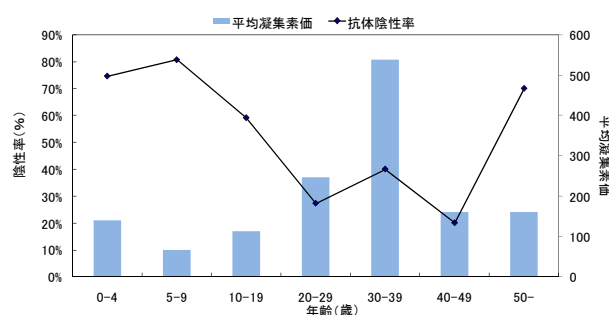


図5 百日咳菌凝集素 (東浜株) に対する凝集素価で陰性と判定された年齢別の割合

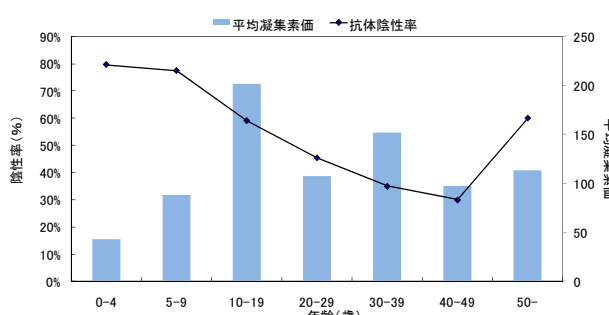


図6 百日咳菌凝集素 (山口株) に対する凝集素価で陰性と判定された年齢別の割合

4 考察

破傷風およびジフテリア毒素に対する抗体価は、若年齢層で抗体陰性率が低く、年齢を経るに従って抗体陰性率が高くなる傾向が見られた。これらの結果から、予防接種により効果的に破傷風およびジフテリア毒素に対する抗体価が得られていると考えられる。また、今回の調査では40歳以上で90%が破傷風の抗体が陰性であったが、破傷風発症者の95%以上が30才以上の成人であることを併せて考えると、これらの年齢層に予防接種を推奨する必要があると考えられた。

百日咳においては、ワクチン接種を受けて間もない0-4歳では、PTとFHAに対する抗体陰性率が低く、また、平均抗体価が全ての年齢群で最も高いことから、ワクチン接種により効率よく免疫が得られていると考えられた。また、PTに関しては5-9歳で抗体陰性率が45.2%と前後の年齢群と比較して高くなっている一方で、FHAについては年齢とともに抗体陰性率が上昇している。しかし、これらの原因については不明である。

百日咳菌凝集素は年齢群が上昇するに抗体陰性率が下がり、50歳以上では再び上昇している。百日咳凝集素価は、感染歴の有無を示すと考えられるが、今回の結果からは、20-49歳では半数以上で過去の感染が疑われた。また、30-39歳で東浜株に対する抗体陰性率が高くなっている一方で、抗体陽性者の幾何平均が他の年齢群と比べ明らかに高くなっていることから、この年齢群が、最近、百日咳菌に感染していることが疑われた。

5 まとめ

今回の調査で、福岡県民のジフテリア毒素、破傷風毒素、百日咳毒素、百日咳纖維状赤血球凝集素及び百日咳菌凝集素に対する抗体保有状況を把握することができた。これらのデータは、今後、疾病の流行予測、感染予防、効果的な予防接種のために利用でき、公衆衛生行政に役立つものと考えられる。

6 謝辞

検体採取にご協力頂いた筑紫保健福祉環境事務所、粕屋保健福祉環境事務所、及び、医療機関の関係各位に深謝します。

文献

- 1) 国立感染症情報センター：感染症週報 IDWR, 2010年第24週号。
- 2) 平成19年度(2007年度)感染症流行予測調査報告書。

表1 平成20年度筑紫・粕屋地区におけるジフテリア毒素に対する年齢別抗体保有状況

年齢区分 (歳)	検体数	抗体陰性率*1 (%)	抗毒素価 (IU/ml)										幾何平均
			0.010	0.020	0.040	0.100	0.160	0.320	0.640	1.280	2.560		
			0.009	0.019	0.039	0.099	0.159	0.319	0.639	1.279	2.559		
0-4	59	8.5			1	4		5	13	15	6	15	0.997
5-9	31	9.7	1			2	1	7	11	6		3	0.371
10-19	22	18.2		1	1	2	1	2	2	3	6	4	0.526
20-29	11	9.1				1	3	1	4	1		1	0.278
30-39	20	60.0	5	2	2	3	1	1	1	3	2		0.151
40-49	10	50.0			1	4	1	1	2	1			0.135
50-	10	90.0	5	1	1	2	1						0.001
合計	163	23.9	11	4	6	18	8	17	33			23	0.389

*1 0.1 IU/ml未滿を抗体陰性とした

表2 平成20年度筑紫・粕屋地区における破傷風毒素に対する年齢別抗体保有状況

年齢区分 (歳)	検体数	抗体陰性率*1 (%)	抗毒素価 (IU/ml)								幾何平均
			<0.010	0.010	0.032	0.100	0.320	1.000	3.200	10.000	
				0.031	0.099	0.319	0.999	3.199	9.999		
0-4	59	0.0		1	4	12	22	14	4	2	0.537
5-9	31	0.0		2	5	9	10	5			0.229
10-19	22	0.0			4	3	9	5	1		0.387
20-29	11	0.0			1		8	2			0.497
30-39	20	10.0	2	1	2	3	4	8			0.403
40-49	10	90.0	9				1				0.320
50-	10	90.0	9	1							0.020
合計	163	12.3	20	5	16	27	54	34	5	2	0.396

*1 抗毒素価 0.01 IU/ml未滿を抗体陰性とした

表3 平成20年度筑紫・筑紫地区における百日咳毒素（PT）に対する年齢別抗体保有状況

（平成20年 7-8月採血）

年齢区分 （歳）	検体数	抗体陰性率*1 （%）	抗PT ELISA抗体価（EU/ml）					平均抗体価	
			<1	1 /	5 /	10 /	50 /		100 /
				4	9	49	99		
0- 4	59	18.6		4	7	26	10	12	76.6
5- 9	31	45.2		13	1	10	3	4	44.4
10-19	22	22.7		2	3	13	2	2	31.4
20-29	11	36.4		1	3	4	3		30.3
30-39	20	70.0	1	9	4	5	1		11.4
40-49	10	70.0	2	2	3	3			13.3
50-	10	70.0	2	3	2	2	1		24.0
合 計	163	38.0	5	34	23	63	20	18	47.0

*1 抗PT ELISA抗体価 10 EU/ml未満を抗体陰性とした

表4 平成20年度筑紫・粕屋地区における百日咳繊維状赤血球凝集素（FHA）に対する年齢別抗体保有状況

（平成20年 7-8月採血）

年齢区分 （歳）	検体数	抗体陰性率*1 （%）	抗FHA ELISA抗体価（EU/ml）					平均抗体価	
			<1	1 /	5 /	10 /	50 /		100 /
				4	9	49	99		
0- 4	59	5.1		1	2	14	15	27	110.8
5- 9	31	9.7		1	2	10	7	11	90.6
10-19	22	13.6		2	1	7	9	3	60.5
20-29	11	18.2			2	7		2	35.2
30-39	20	25.0		3	2	12	2	1	30.8
40-49	10	50.0	1	2	2	4	1		16.0
50-	10	30.0		2	1	4	3		31.0
合 計	163	14.7	1	11	12	58	37	44	74.9

*1 抗FHA ELISA抗体価 10 EU/ml未満を抗体陰性とした

表5 平成20年度筑紫・粕屋地区における百日咳菌凝集素（東浜株）に対する年齢別凝集素価

(平成20年 7-8月採血)

年齢区分 (歳)	検体数	陰性率*1 (%)	凝集素価										幾何平均	
			<20	20	40	80	160	320	640	1280	2560	≥2560		
0-4	59	74.6%	43	1	1	5	4	3	2					140.5
5-9	31	80.6%	23	2	2	2	1		1					67.3
10-19	22	59.1%	12	1	1	4	1	2	1					113.1
20-29	11	27.3%	3		1	2	1	1	2		1			246.8
30-39	20	40.0%	8		1			5	1	4	1			538.2
40-49	10	20.0%	1	1	2	1	2		1	2				160.0
50-	10	70.0%	7			1	1	1						160.0
合計	163	62.6%	97	5	8	15	10	12	8	6	2			174.0

*1 凝集素価40倍未満を陰性とした。

表6 平成20年度筑紫・粕屋地区における百日咳菌凝集素（山口株）に対する年齢別凝集素価

(平成20年 7-8月採血)

年齢区分 (歳)	検体数	陰性率*1 (%)	凝集素価										幾何平均	
			<20	20	40	80	160	320	640	1280	2560	≥2560		
0-4	59	79.7%	41	6	8	2	1		1					43.2
5-9	31	77.4%	24		4		2		1					88.3
10-19	22	59.1%	13			1	5	2	1					201.6
20-29	11	45.5%	4	1	3		1		1	1				107.7
30-39	20	35.0%	6	1	5	1	2	1	2		2			152.3
40-49	10	30.0%	3		2	3	1		1					97.5
50-	10	60.0%	6		1	1	1	1						113.1
合計	163	64.4%	97	8	23	8	13	4	7	1	2			95.6

*1 凝集素価40倍未満を陰性とした。

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

投稿原稿は原著、短報、総説及び資料とする。

- (1) 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。
- (2) 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。
- (3) 総説：保健・環境分野の既発表の研究成果・今日の問題点・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。
- (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

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、原著は6ページ以内、短報、資料は4ページ以内を原則とする。

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

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3部提出する。
- (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。
- (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、平成16年5月10日から適用する。

注：本規定は、昭和54年4月10日制定の福岡県衛生公害センター（現、福岡県保健環境研究所）年報作成要領を、一部改正（H16.5.10）し、定めたものである。

改正 この規定は、平成19年10月1日から適用する。

2 論文・学会等への発表

(1) 論文等発表一覧

論文名	執筆者	掲載誌	抄録掲載頁
油症検診データベースシステムの構築と変遷一	片岡恭一郎, 高尾佳子, 小野塚大介, 吉村健清	油症研究Ⅱ, 46-59, 2010.	P102
全国油症検診結果の総括	片岡恭一郎, 高尾佳子, 小野塚大介, 吉村健清	油症研究Ⅱ, 60-71, 2010.	P102
Selective Ionization of 2,4-Xylenol in Mass Spectrometry Using a Tunable Laser and Supersonic Jet Technique	Hiroko Tsukatani, Hiroki Okudaira*, Tomohiro Uchimura*, Tomoko Imasaka*, Totaro Imasaka* * Kyushu University	Analytical Sciences, 25, 599-604, 2009.	P102
Enhancement of Molecular Ions in Mass Spectrometry Using an Ultrashort Optical Pulse in Multiphoton Ionization	Takashi Shimizu*, Yuka Watanabe-Ezoe*, Satoshi Yamaguchi*, Hiroko Tsukatani, Tomoko Imasaka*, Shin-ichi Zaitso*, Tomohiro Uchimura*, Totaro Imasaka* * Kyushu University	Analytical Chemistry, 82, 3441-3444, 2010.	P102
Chicken meat is an infection source of <i>Salmonella</i> serovar Infantis for humans in Japan	Tamie Noda, Koichi Murakami, Yasuhisa Ishiguro, Tetsuo Asai* * National Veterinary Assay Laboratory, Ministry of Agriculture, Forestry, and Fisheries	Foodborne Pathogens and Disease. 7, 727-735, 2010. (電子出版 2009 年 doi : 10.1089/fpd.2009.0438)	P103
Isolation of Shiga toxin 2f-producing <i>Escherichia coli</i> (O115:HNM) from an adult symptomatic patient in Fukuoka Prefecture, Japan	Yoshiki Etoh, Koichi Murakami, Sachiko Ichihara, Nobuyuki Sera, Mitsuhiro Hamasaki, Shigeyuki Takenaka, Kazumi Horikawa, Kimiko Kawano* ¹ , Tomoko Takeishi* ² , Yuka Kuwana* ² , Asao Inoue* ² , Youko Nagatsu* ² , Yasuko Hira* ² , Masanobu Takahashi* ² , Kenichiro Ito* ³ * ¹ Miyazaki Prefectural Institute for Public Health and Environment * ² Kurate Office for Health, Human Services, and Environment Issues * ³ Infectious Disease Surveillance Center, National Institute of Infectious Diseases	Japanese Journal of Infectious Diseases, 62, 315-317, 2009.	P103
成人患者から分離された Stx2f 産生性大腸菌 O115:H-	市原祥子, 江藤良樹, 濱崎光宏, 村上光一, 世良暢之, 竹中重幸, 堀川和美, 竹石倫子* ¹ , 桑名由佳* ¹ , 井上朝男* ¹ , 永津洋子* ¹ , 平泰子* ¹ , 河野喜美子* ² , 伊藤健一郎* ³ * ¹ 鞍手保健福祉環境事務所 * ² 宮崎県衛生環境研究所 * ³ 国立感染症研究所感染症情報センター	病原微生物検出情報, 30, 14-15, 2009.	P103

論文名	執筆者	掲載誌	抄録掲載頁
福岡県における2008/2009シーズンのオセルタミビル耐性インフルエンザウイルスの出現	世良暢之, 中山志幸, 石橋哲也, 千々和勝己	福岡県保健環境研究所年報, 第36号, 83-84, 2009.	P103
施設入所高齢者に対する肺炎球菌ワクチンとインフルエンザワクチン併用の効果	鷺尾昌一 ^{*1} , 今村桃子 ^{*1} , 井手三郎 ^{*1} , 山崎律美 ^{*2} , 世良暢之, 武富正彦 ^{*3} *1 聖マリア学院大学 *2 社会福祉法人道海永寿会 *3 道海クリニック	臨床と研究 86(5), 637-640, 2009.	P104
福岡県内に生息するダニ類の病原体保有状況に関する研究	石橋哲也, 中山志幸, 緒方健, 山崎正敏, 世良暢之, 千々和勝己	福岡県保健環境研究所年報, 第36号, 85-88, 2009.	P104
油症患者の保存さい帯(へその緒)中のダイオキシン類濃度	梶原淳睦, 戸高尊 ^{*1} , 平川博仙, 堀就英, 安武大輔, 中川礼子, 飯田隆雄 ^{*2} , 長山淳哉 ^{*1} , 吉村健清, 古江増隆 ^{*1} *1 九州大学 *2 北九州生活科学センター	福岡医学雑誌, 100(5), 179-182, 2009.	P104
Prenatal exposure to PCDDs/PCDFs and dioxin-like PCBs in relation to birth weight	Kanae Konishi ^{*1} , Seiko Sasaki ^{*1} , Shizue Kato ^{*1} , Susumu Ban ^{*1} , Noriaki Washino ^{*1} , Jumboku Kajiwara, Takashi Todaka ^{*2} , Hironori Hirakawa, Tsuguhide Hori, Daisuke Yasutake, Reiko Kishi ^{*1} *1 Hokkaido University *2 Kyushu University	Environ Res. 109(7), 906-913, 2009.	P104
A clinical trial of Kampo formulae for the treatment of symptoms of Yusho, a poisoning caused by dioxins and related organochlorine compounds	Hiroshi Uchi ^{*1} , Shoji Tokunaga ^{*1} , Chikage Mitoma ^{*1} , Satoko Shibata ^{*1} , Naoki Hamada ^{*1} , Yoichi Nakanishi ^{*1} , Jumboku Kajiwara, Takesumi Yoshimura and Masutaka Furue ^{*1} *1 Kyushu University	Evidence-based Complementary and Alternative Medicine.	P105
油症患者の血液中 PCDF 濃度の測定	梶原淳睦	油症研究 II 治療と研究の最前線, 34-39, 2009.	P105
Concentrations of Polychlorinated Biphenyls in Blood Collected from Yusho Patients During Medical Check-ups performed from 2004 to 2007	Takashi Todaka ^{*1} , Tsuguhide Hori, Daisuke Yasutake, Hideaki Yoshitomi, Hironori Hirakawa, Daisuke Onozuka, Jumboku Kajiwara, Takao Iida ^{*2} , Takesumi Yoshimura, and Masutaka Furue ^{*1} *1 Kyushu University *2 Kitakyushu Life Science Center	福岡医学雑誌, 100(5), 156-165, 2009.	P105
油症検診受診者における血液中 PCB 濃度の測定	堀就英	油症研究 II 治療と研究の最前線, 14-28, 2009.	P105

論文名	執筆者	掲載誌	抄録掲載頁
油症検診受診者における血液中 PCQ 濃度の測定	中川礼子	油症研究 II 治療と研究の最前線, 29-33, 2009.	P106
マイクロウェーブ分解装置を用いた重金属の迅速分析法の検討	芦塚由紀, 岡本華菜*, 山本重一, 中川礼子 * (株) オーシカ (元・久留米工業大学)	福岡県保健環境研究所年報, 第 36 号, 61-66, 2009.	P106
違法ドラッグと疑われる商品から検出された覚せい剤メタンフェタミン	新谷依子, 芦塚由紀, 中川礼子, 児玉臨*, 上田修* * 福岡県保健医療介護部薬務課	福岡県保健環境研究所年報, 第 36 号, 67-71, 2009.	P106
油症患者における PeCDF 半減期の推定および二つの再吸収機構を考慮した排泄シミュレーション	赤羽学* ¹ , 松本伸哉* ² , 神奈川芳行* ² , 戸高尊* ³ , 平川博仙, 梶原淳睦, 小池創一* ² , 古江増隆* ³ , 今村知明* ¹ * ¹ 奈良県立医科大学 * ² 東京大学 * ³ 九州大学	福岡医学雑誌, 100(5), 172-178, 2009.	P106
Wind-driven NOx removal by flow-through fences with ACF (Activated Carbon Fiber): evaluation of the fence's efficiency in reduction of ambient NOx	Kitada Toshihiro*, Makoto Nagano*, Takaaki Shimohara, and Takashi Tokairin* * Toyohashi University of Technology	Developments in Environmental Science, Vol. 6, Elsevier, 747-749, 2007.	P107
ACF (Activated Carbon Fiber) 装着フェンスによる道路空間構造と沿道のNOx除去効率に関する研究	北田敏廣* ¹ , 長野誠* ¹ , 下原孝章, 市川陽一* ² * ¹ 豊橋技術科学大学 * ² 電力中央研究所	土木学会地球環境シンポジウム講演論文集, 49-56, 2007.	P107
Numerical evaluation of the performance of a porous flow-through fence filled with ACF (Activated Carbon Fiber) inside as energy-free equipment at the road side for removal of ambient NO ₂	Makoto Nagano* ¹ , Toshihiro Kitada* ¹ , Takaaki Shimohara, Takao Kanzaki* ² , Youichi Ichikawa* ² , Masaaki Yoshikawa* ³ * ¹ Toyohashi University of Technology, * ² Center Research Institute of Electric Power Industry * ³ Ryukoku University * ⁴ Osaka Gas Co., Ltd.	Advances in Wind and Structures (AWAS08), 1203-1212, 2008.	P107
ACF (Activated Carbon Fiber)装着フェンスによる沿道 NOx 濃度の軽減: 通風性と除去反応性の影響評価	長野誠* ¹ , 北田敏廣* ¹ , 神崎隆男* ² , 市川陽一* ³ , 下原孝章, 吉川正晃* ⁴ * ¹ 豊橋技術科学大学 * ² 電力中央研究所 * ³ 龍谷大学 * ⁴ 大阪ガス (株)	地球環境論文集, 土木学会, Vol.16, 63-72, 2008.	P107
ACF (Activated Carbon Fiber)装着フェンスによる沿道 NOx 濃度の軽減-数値モデルと風洞実験の比較-	長野誠* ¹ , 北田敏廣* ¹ , 神崎隆男* ² , 市川陽一* ³ , 下原孝章, 吉川正晃* ⁴ * ¹ 豊橋技術科学大学 * ² 電力中央研究所 * ³ 龍谷大学 * ⁴ 大阪ガス (株)	地球環境論文集, 土木学会, Vol.17, 115-121, 2009.	P108

論文名	執筆者	掲載誌	抄録掲載頁
高活性炭素繊維 ACF による局地汚染対策	松井敏彦 ^{*1} , 下原 孝章, 吉川正晃 ^{*2} , 平塚彰 ^{*3} *1 中央復研コンサルタンツ (株) *2 大阪ガス (株) *3 大阪産業大学	実験力学, Vol. 9, 3, 216-223, 2009.	P108
大気中 ⁷ Be を用いた成層圏オゾン流入量の評価	檜崎幸範, 田上四郎, 大久保彰人, 山本重一, 藤川和浩, 力寿雄, 大石興弘, 小林ちあき ^{*1} , 藤高和信 ^{*2} *1 気象庁・気象研究所 *2 放射線医学総合研究所	Proceedings of the Workshop on Environmental Radioactivity 2009, 93-98, 2009.	P108
福岡県における大気中揮発性有機化合物の評価 —平成 10~19 年度有害大気汚染物質モニタリング調査—	力寿雄, 山本重一, 藤川和浩, 大久保彰人, 田上四郎, 大石興弘, 岩本眞二	福岡県保健環境研究所年報, 第 36 号, 72-77, 2009.	P108
Regional differences in residential environments and the association of dwellings and residential factors with the sick house syndrome: a nationwide cross-sectional questionnaire study in Japan	Reiko Kishi ^{*1} , Yasuaki Saijo ^{*1} , Ayako Kanazawa ^{*1} , Masatoshi Tanaka ^{*2} , Takesumi Yoshimura, Hisao Chikara, Tomoko Takigawa ^{*3} , Kanehisa Morimoto ^{*4} , Eiji Shibata ^{*5} *1 Hokkaido University *2 Fukushima College *3 Okayama University *4 Osaka University *5 Aichi Medical University.	Indoor Air, 19, 243-254, 2009.	P109
第 4 次酸性雨全国調査報告書 (5. 乾性沈着 (F P 法) を担当)	藤川和浩, 辻昭博 [*] *京都府保健環境研究所	全国環境研会誌, 第 34 巻, 第 3 号, 193-223, 2009.	P109
Relationship between selected indoor volatile organic compounds, so-called microbial VOC, and the prevalence of mucous membrane symptoms in single family homes	Atsuko Araki ^{*1} , Toshio Kawai ^{*2} , Yoko Eitaki ^{*2} , Ayako Kanazawa ^{*1} , Kanehisa Morimoto ^{*3} , Eiji Shibata ^{*4} , Tomoko Takigawa ^{*5} , Takesumi Yoshimura, Hisao Chikara, Yasuaki Saijo ^{*6} , Reiko Kishi ^{*1} *1 Hokkaido University *2 Osaka Occupational Health Service Center *3 Osaka University *4 Aichi Medical University *5 Okayama University, *6 Ashahikawa Medical College.	Science of the Total Environment, 408, 2208-2215, 2010.	P109
大牟田市内河川における懸濁物質中の亜鉛について	鳥羽峰樹, 田中義人, 白川ゆかり [*] , 熊谷博史, 松尾宏 * 福岡県田川保健福祉環境事務所	福岡県保健環境研究所年報, 89-92, 2009.	P109

論文名	執筆者	掲載誌	抄録掲載頁
福岡県内公共用水域における TOC による有機汚濁の傾向と水質保全対策検討のための指標について	田中義人, 永淵義孝 ^{*1} , 熊谷博史, 白川ゆかり ^{*2} , 松尾宏 *1 (株) 新日本環境コンサルタント *2 福岡県田川保健福祉環境事務所	全国環境研会誌, Vol.34, No.4, 246-253, 2009.	P110
有明海北東部流入河川の溶存態ケイ素濃度の予測	熊谷博史, 田中義人, 白川ゆかり ^{*1} , 松尾宏, 金並和重 ^{*2} *1 福岡県田川保健福祉環境事務所 *2 大分県東部保健所	水環境学会誌, 33(3), 17-23, 2010	P110
各種事業所における亜鉛排出負荷量の評価	白川ゆかり [*] , 田中義人, 鳥羽峰樹, 熊谷博史, 松尾宏 * 福岡県田川保健福祉環境事務所	福岡県保健環境研究所年報, 78-82, 2009.	P110
銅合金製深井戸用ジェットの腐食による井戸水の鉛汚染	梶原佑介 [*] , 土田大輔 [*] , 志水信弘, 濱村研吾, 永瀬誠, 池浦太荘 * 福岡県リサイクル総合研究センター	全国環境研会誌, Vol.35, No.1, 39-44, 2010.	P110
計 (論文等発表一覧)	36件		

(2) 発表論文抄録

1 油症検診データベースシステムの構築と変遷
片岡恭一郎, 高尾佳子, 小野塚大介, 吉村健清: 油症研究Ⅱ, 46-59, 2010.

油症の情報処理は、1985年に統一検診票が統一されたことに伴い1986年度から実施された。情報システムの変遷は大きく1986年度から2001年度における1期とそれ以後の2期に分けられる。ここでは、2002年度から本格稼働された油症検診データベースの機能等の変遷、現状及び今後の展望について報告した。

1期システムのデータを継続するとともに、検診会場において医師が容易に検診データを閲覧し、検診受診者とのコミュニケーションが図れるように個人検索画面を作成した。入力データは統一検診票の内科票(小児は小児科票)、皮膚科票、眼科票、歯科票及び検査票の各項目とし、そのデータベースの管理プログラムとしてはMicrosoft Accessを用いた。2008年度の検診終了後のデータベースの登録者数は1,442人だった。パソコンの性能向上に伴い、情報の可視化(グラフ機能、紙媒体のPDF化)を進めた。2008年度末現在、福岡県追跡調査班分から開始し、延べ約2,400人分、約12,000枚の検診票をPDF化した。

2 全国油症検診結果の総括

片岡恭一郎, 高尾佳子, 小野塚大介, 吉村健清: 油症研究Ⅱ, 60-71, 2010.

全国油症検診は長崎県、福岡県など11の追跡調査班によって毎年実施されている。1986~2008年度までに延べ8,212人が受診した。油症検診(内科、皮膚科、眼科、歯科)受診者の症状を把握するために1986~2008年度の検診時における認定者(延べ6,537人(男3,156人,女3,381人))の有所見率の年次推移について記述した。

内科の自覚症状では、全身倦怠感、関節痛、しびれ感及び頭重・頭痛の有所見率が高く、53~78%の範囲で推移していた。皮膚科の他覚所見では、癬痕化(顔面)、黒色面皰(顔面)、黒色面皰(躯幹)及び癬痕化(躯幹)が4~16%の範囲、平均8%前後で推移していた。眼科の他覚所見では、瞼板腺嚢胞形成が1994年度までは10%前後で推移していたが1995年度以降は5%以下で推移していた。そのほかの他覚所見も2000年以降は5%未満であった。歯科の色素沈着所見では歯肉における有所見率が約22%程度認められた。ついで頬粘膜が10%程度、口唇粘膜が5%程度、口蓋粘膜は2%前後であった。

3 Selective Ionization of 2,4-Xylenol in Mass Spectrometry Using a Tunable Laser and Supersonic Jet Technique

Hiroko Tsukatani, Hiroki Okudaira*, Tomohiro Uchimura*, Tomoko Imasaka*, Totaro Imasaka*: Analytical Sciences, 25, 599-604, 2009.

2,4-キシレノールは、「化学物質排出把握管理促進法」指定物質である。2,4-キシレノールの選択的測定を目的として、キシレノール類及びエチルフェノール類の多光子イオン化スペクトルを超音速分子ジェット/多光子イオン化/飛行時間型質量分析法により測定した。目的物質である2,4-キシレノールは、測定物質中で最も長波長側に吸収を示し、その波長は283.79 nmであり、信号強度は最も大きかった。また、分子軌道計算により予測されたキシレノール類及びエチルフェノール類の吸収波長と、実測値との間に良好な直線関係が得られた。本法をGCと組み合わせることにより、2,4-キシレノールのみを高感度かつ高選択的に検出することが可能であると考えられる。

* Kyushu University

4 Enhancement of Molecular Ions in Mass Spectrometry Using an Ultrashort Optical Pulse in Multiphoton Ionization

Takashi Shimizu*, Yuka Watanabe-Ezoe*, Satoshi Yamaguchi*, Hiroko Tsukatani, Tomoko Imasaka*, Shin-ichi Zaito*, Tomohiro Uchimura*, Totaro Imasaka*: Analytical Chemistry, 82, 3441-3444, 2010.

過酸化アセトン(トリアセトントリペルオキシド, TATP)はテロで使用される爆薬である。質量分析において分子イオンを検出することは難しく、フラグメントイオンで測定する場合、多くの妨害物質が存在する。そこで、ラマン散乱/四波ラマン混合による超短パルス技術の適用を試みた。紫外フェムト秒レーザーのパルス幅を260から60フェムト秒に短縮したところ、TATPの分子イオン強度は9倍大きくなった。分子振動時間の計算値は~30フェムト秒であり、10フェムト秒未満の超短パルスにより、連続的に分子イオンを観測することが出来た。本法は1フェムト秒未満の超短パルスを発生させることが可能であり、質量分析において分子イオンを観測するための大変有効な手段であることが示唆された。

* Kyushu University

5 Chicken meat is an infection source of *Salmonella* serovar *Infantis* for humans in Japan

Tamie Noda, Koichi Murakami, Yasuhisa Ishiguro, Tetsuo Asai*: *Foodborne Pathogens and Disease*. 7, 727-735, 2010. (電子出版 2009 doi:10.1089/fpd.2009.0438).

Salmonella enterica subspecies *enterica* serovar *Infantis* (*S. Infantis*) が、鶏肉を介してヒトに感染するか否か分子疫学的に検討した。74 株の *S. Infantis* を pulsed-field gel electrophoresis (PFGE) と amplified fragment length Polymorphism (AFLP)法にて詳細に遺伝子型別した。その結果、8 株のヒト由来株と 13 株の鶏肉由来株の遺伝子型 (PFGE と AFLP の組み合わせによる型別) が一致した(両法の組み合わせにより、全体は 31 の遺伝子型に型別された)。故に *S. Infantis* が、鶏肉を介してヒトに感染することが示唆された。

* National Veterinary Assay Laboratory, Ministry of Agriculture, Forestry, and Fisheries

6 Isolation of Shiga toxin 2f-producing *Escherichia coli* (O115:HNM) from an adult symptomatic patient in Fukuoka Prefecture, Japan.

Yoshiki Etoh, Koichi Murakami, Sachiko Ichihara, Nobuyuki Sera, Mitsuhiro Hamasaki, Shigeyuki Takenaka, Kazumi Horikawa, Kimiko Kawano^{*1}, Tomoko Takeishi^{*2}, Yuka Kuwana^{*2}, Asao Inoue^{*2}, Youko Nagatsu^{*2}, Yasuko Hira^{*2}, Masanobu Takahashi^{*2}, Kenichiro Ito^{*3}: *Japanese Journal of Infectious Diseases*, 62, 315-317, 2009.

福岡県において、*eae* 遺伝子を保有する志賀毒素 2f 産生性大腸菌(O115:HNM)を、有症者から分離した。この菌は従来報告例が少なく、この患者では、以前より指摘されていた鳩でなく、食品を介して感染した可能性がある。この株は、従来報告されていた 2f 産生性大腸菌の株(今まで 3 人から分離された例が報告されている)と、特徴が異なっている。今まで報告された株は、いずれも O128:HNM で、1 歳未満の子供から分離されているが、今回は O115:HNM で、成人 (23 歳、男) から分離された。

*1 Miyazaki Prefectural Institute for Public Health and Environment

*2 Kurate Office for Health, Human Services, and Environment Issues

*3 Infectious Disease Surveillance Center, National Institute of Infectious Diseases

7 成人患者から分離された Stx2f 産生性大腸菌 O115:H-

市原祥子, 江藤良樹, 濱崎光宏, 村上光一, 世良暢之, 竹中重幸, 堀川和美, 竹石倫子^{*1}, 桑名由佳^{*1}, 井上朝男^{*1}, 永津洋子^{*1}, 平 泰子^{*1}, 河野喜美子^{*2}, 伊藤健一郎^{*3}: *病原微生物検出情報*, 30 号, 14-15, 2009.

腹痛、下痢、発熱および頭痛を発症した成人患者から、志賀毒素 (Stx) 2f 遺伝子を保有する志賀毒素産生性大腸菌 (STEC) O115:H- が分離された。この株は、志賀毒素遺伝子 1 および 2 (*stx*₁ および *stx*₂) の共通プライマーセット (EVC-1 & -2、タカラバイオ株式会社) で毒素遺伝子は検出されず、*stx*₂ バリエーションに対応するプライマーにて PCR 検査を行ったところ、Stx2f 関連遺伝子 (*stx*_{2f}) と推定される PCR 産物が検出され、遺伝子全長についてシーケンスを実施したところ、*stx*_{2f} であることが確認された。また、用いた毒素確認試験 (VTEC-RPLA、デンカ生研株式会社) でも毒素の力価は弱かった。本事例から、食中毒や感染症の検査において、*stx*_{2f} を保有する大腸菌も念頭において (それらを検出する方法も用いて) 検査を行う必要性が示唆された。

*1 鞍手保健福祉環境事務所

*2 宮崎県衛生環境研究所

*3 国立感染症研究所感染症情報センター

8 福岡県における 2008/2009 シーズンのオセルタミビル耐性インフルエンザウイルスの出現

世良暢之, 中山志幸, 石橋哲也, 千々和勝己: *福岡県保健環境研究所年報*, 第 36 号, 83-84, 2009.

平成20年度 (2008/2009シーズン) において福岡県ではインフルエンザ集団発生事例より A/H1N1 亜型が 8 株、A/H3N2 亜型が 1 株、感染症発生動向調査事業により A/H1N1 亜型が 1 株、A/H3N2 亜型が 3 株及び B 型が 3 株分離された。A/H1N1 亜型 9 株のうち解析できた 8 株全てにオセルタミビル耐性に必要なアミノ酸変異が認められ、平成19年度がすべて感受性であったことと比較すると、わずか一年で状況が急変していた。A/H1N1 亜型は NA 遺伝子の系統樹上でクレード 2B 及びクレード 2C に、さらにクレード 2B は北欧系統とハワイ系統に細分され、平成20年度の 8 株はすべて北欧系統に属していた。

9 施設入所高齢者に対する肺炎球菌ワクチンとインフルエンザワクチン併用の効果

鷺尾昌一^{*1}、今村桃子^{*1}、井手三郎^{*1}、山崎律美^{*2}、世良暢之、武富正彦^{*3}：臨床と研究 86(5), 637-640, 2009.

肺炎球菌ワクチンをインフルエンザワクチンと併用することが高齢者の肺炎や重症化の予防に有効であるかどうかを確認するため、インフルエンザシーズン中において、肺炎球菌ワクチン接種者と非接種者において、その予防効果を検討した。その結果、インフルエンザ様疾患罹患の割合には差を認めなかった。しかしながら、肺炎球菌ワクチン接種者は非接種者に比べ、肺炎の割合が有意に低い ($p < 0.05$) ことが明らかとなった。これらの結果から、インフルエンザ感染後に二次的に起こしやすいと言われる肺炎を予防するためにも肺炎球菌ワクチンを併用することが重症化を予防するひとつの手段であると思われる。

*1 聖マリア学院大学

*2 社会福祉法人道海永寿会

*3 道海クリニック

10 福岡県内に生息するダニ類の病原体保有状況に関する研究

石橋哲也、中山志幸、緒方健、山崎正敏、世良暢之、千々和勝己：福岡県保健環境研究所年報，第 36 号，85-88，2009.

福岡県内における日本紅斑熱、ツツガムシ病の病原体リケッチアの野外での分布状況を調べるために、過去に患者発生が報告された地域を含む山林周辺のマダニ類及び野ネズミの捕獲調査を実施した。144 個体のマダニ類及び捕獲した 35 個体の野ネズミから 3,372 個体のツツガムシ類が採取された。マダニ類と野ネズミについて紅斑熱リケッチアとツツガムシ病リケッチアの遺伝子検出検査をおこなったが、いずれのけんたいからも遺伝子は検出されなかった。全てのマダニ類及びツツガムシ類について同定を行った結果、ツツガムシ病を媒介するタテツツガムシ、フトゲツツガムシが、また、日本紅斑熱を媒介するキチマダニ、タカサゴチマダニ、フタトゲチマダニ等が確認されたため、今後も調査が必要だと考えられる。

11 油症患者の保存さい帯(へその緒)中のダイオキシン類濃度

梶原淳睦、戸高尊^{*1}、平川博仙、堀就英、安武大輔、中川礼子、飯田隆雄^{*2}、長山淳哉^{*1}、吉村健清、古江増隆^{*1}：福岡医学雑誌，100(5), 179-182, 2009.

過去の油症認定患者の生体内のダイオキシン濃度の推定、次世代への影響の解析の資料とするため油症認定患者から生まれた子供のへその緒中のダイオキシン濃度を測定した。その結果、油症認定患者のへその緒中のダイオキシン濃度は一般人に比べ Total TEQ の平均値で約 8 倍高く、PCDF 濃度は約 40 倍高かった。特に、油症事件発生後 13 年以内に生まれた子供のへその緒にダイオキシン濃度が高い場合があることが明らかになった。また、油症認定患者に特有に見られる 2,3,4,7,8-PeCDF 及び 1,2,3,4,7,8-HxCDF の高濃度汚染が認められた。さらに母親の血液中 2,3,4,7,8-PeCDF 濃度が高濃度の場合にへその緒中 2,3,4,7,8-PeCDF 濃度も高いことが推察された。

*1 九州大学

*2 北九州生活科学センター

12 Prenatal exposure to PCDDs/PCDFs and dioxine-like PCBs in relation to birth weight

Kanae Konishi^{*1}, Seiko Sasaki^{*1}, Shizue Kato^{*1}, Susumu Ban^{*1}, Noriaki Washino^{*1}, Jumboku Kajiwara, Takashi Todaka^{*2}, Hironori Hirakawa, Tsuguhide Hori, Daisuke Yasutake, Reiko Kishi^{*1} : Environ Res. 109(7):906-913, 2009.

前向きコホート研究でダイオキシン類が小児の発育や神経発達へ及ぼす影響について解析してきた。今回ダイオキシン類の低濃度暴露が出生体重に影響するか解析を行った。2002年7月から2005年10月までに札幌市内の1産婦人科病院で出産した398名の妊婦につちえ、重回帰分析を用いて出生体重と母体の血液中 PCDD、PCDF、ダイオキシン様 PCB 濃度の関係を解析した。その結果、出生体重は PCDD と PCDF の総 TEQ 濃度との間に明らかに逆の効果が見られた。さらに、男児においては PCDD、PCDD/PCDF、総ダイオキシンの総 TEQ 濃度との間に有意な逆相関が見られた。一方、女児においてはそのような関係は見られなかった。個別の同族体では 2,3,4,7,8-PeCDF 濃度が出生体重と負の相関が見られた。

*1 Hokkaido University

*2 Kyushu University

13 A clinical trial of Kampo formulae for the treatment of symptoms of Yusho, a poisoning caused by dioxins and related organochlorine compounds

Hiroshi Uchi*, Shoji Tokunaga*, Chikage Mitoma*, Satoko Shibata*, Naoki Hamada*, Yoichi Nakanishi*, Jumboku Kajiwara, Takesumi Yoshimura and Masutaka Furue*: Evidence-based Complementary and Alternative Medicine.

4種類の漢方薬(麦門冬湯、荊芥連翹湯、牛車腎気丸、補中益気湯)を用い、それぞれ油症の4症状(呼吸器、皮膚、神経症状と全身倦怠感)の改善効果を見る臨床試験を行った。27名の油症患者に1つの漢方薬を6か月間内服、次の6か月は別の漢方薬を内服し、そのつど臨床症状の評価を投薬の前後の症状重症度の変化を100mmの視覚尺度(VAS)で評価した。漢方薬投与による生活の質(QOL)の変化はSF-36(NBS)により評価した。25名の患者が治験を終了し、麦門冬湯が呼吸器症状を改善し、他の漢方薬に比べQOLも同様に改善した。一方、補中益気湯は体調や活力といった面で患者のQOLに改善が見られた。本研究はダイオキシンによる呼吸器症状に漢方薬の麦門冬湯が有効であることを初めて明らかにした。

* Kyushu University

14 油症患者の血液中 PCDF 濃度の測定

梶原淳睦:油症研究II 治療と研究の最前線, 34-39, 2009.

油症認定患者の血中ダイオキシン類濃度について性別、年齢群別に集計し解析した。これまでに血液中ダイオキシン濃度を測定した油症認定患者 611 名の 2008 年時点での平均年齢は 65.3 歳、男女の内訳は男性 300 名(平均年齢 64.3 歳)、女性 311 名(66.3 歳)であり、血液中ダイオキシン濃度の平均値 140 pg-TEQ / g lipid、男性は平均値 68 pg-TEQ/g lipid、女性は平均値 209 pg-TEQ/g lipid、と女性の方が高い値を示した。2,3,4,7,8-PeCDF 濃度の分布は、約半数の 306 名は 50 pg/g lipid 以下の濃度であった。年齢区分ごとの 2,3,4,7,8,-PeCDF の平均血液中濃度は、油症事件が発生した 1968 年以降に生まれた 39 歳以下及び当時 10 歳以下であった 40 歳代ではほぼ一般人と同レベルであった。2,3,4,7,8-PeCDF 濃度の平均値が最も高い年代は 70 歳代であった。すべての年齢層で女性の血液中 2,3,4,7,8-PeCDF 濃度の平均値は男性の 1.4 から 4 倍高い値を示した。女性の方が血液中 2,3,4,7,8-PeCDF 濃度が高い原因は、油症原因オイルの摂取量が多い、あるいは女性の方が体脂肪が多くダイオキシン類を蓄える傾向にあるなどの要因が考えられた。

15 Concentrations of Polychlorinated Biphenyls in Blood Collected from Yusho Patients During Medical Check-ups Performed from 2004 to 2007

Takashi Todaka*¹, Tsuguhide Hori, Daisuke Yasutake, Hideaki Yoshitomi, Hironori Hirakawa, Daisuke Onozuka, Jumboku Kajiwara, Takao Iida*², Takesumi Yoshimura, and Masutaka Furue*¹: 福岡医学雑誌, 100(5), 156-165, 2009.

2004 年から 2007 年に、それぞれ 242,237,300 及び 96 名の油症患者およびそれぞれ 74,113,125 及び 148 名の未認定患者から採取した血液中 PCB の異性体(64 種)濃度を一般人と比較した。油症認定患者の総 PCB 濃度は 645~760ng/g lipid で一般人の 1.2~1.8 倍であった。未認定者は一般人とほぼ同レベルであった。異性体別では#156,#157,#181 及び#189 が一般人と比べ 2.3~5 倍高く、油症患者の PCB 暴露評価の上で重要な異性体であると考えられる。

*1 Kyushu University

*2 Kitakyushu Life Science Center

16 油症検診受診者における血液中 PCB 濃度の測定 堀就英:油症研究II 治療と研究の最前線, 14-28, 2009.

1972 年より「血液中 PCB の濃度と性状」が油症診断項目となり、以降血液中の PCB 測定が継続実施されている。筆者らは 2004 年度から従来のパックドカラム-ECD/GC 法に替えて血液中の PCB を高感度かつ迅速に測定する方法(異性体分離分析法)を採用し、分析を行っている。2004~2007 年度まで 4 か年の血液中 PCB 分析結果より最近の油症患者の血中 PCB 濃度の傾向をまとめた。多くの検診受診者の血中 PCB 濃度は一般健常者の濃度とほとんど差異の認められないレベルであること、各個人の血液中 PCB 濃度はほぼ横ばいで明確な減少傾向は認められず、血中 PCB パターン判定結果も変わらず保持されていることを示した。一方、典型的な油症患者では事件発生から約 40 年が経過した時点においても特徴的な PCB 残留が認められた。血液 PCB の分析結果は、油症診断に重要な示唆を与える指標であり、診断上の有用性は今後も変わらないと考えられる。

17 油症検診受診者における血液中 PCQ 濃度の測定
中川礼子:油症研究Ⅱ 治療と研究の最前線, 29-33, 2009.

1999-2008年までのPCQ測定結果について述べた。当該期間におけるPCQ検査件数は陽性コントロール(患者)1名、未認定者数160名であった。

1981年当時PCQ濃度はPCBパターンと相関が認められていたが、2007年時点においても、その傾向は変わらなかった。一方、典型的油症患者の血中PCQ濃度は、徐々に減少しているが、その減少度は小さくなっていた。受診者160名の年齢分布を油症事件が発生した1968年を基点として示し、受診者を4つのグループに分けた。PCQ検査によって、PCQ濃度が明らかになり、PCQ濃度が0.02ppbを超えた受診者は、出生が1968年以前(1968年出生児を含む)であった。PCQ濃度等検診結果を基に最近の10年間で油症が認定された受診者は福岡県では、11名であった。

18 マイクロウェーブ分解装置を用いた重金属の迅速分析法の検討

芦塚由紀, 岡本華菜*, 山本重一, 中川礼子: 福岡県保健環境研究所年報, 第36号, 61-66, 2009.

健康危機発生時のための重金属迅速分析法を確立することを目的とし、マイクロウェーブ分解装置を用いた前処理方法を検討した。測定には多元素同時分析が可能なICP-MS(水銀は水銀分析計)を用いた。食品試料として玄米及び清涼飲料水を、生体試料として頭髮を用いてマイクロウェーブ分解装置における分解条件を検討した後、分析法の検証をした。添加回収試験の結果、食品試料ではCr、Mn、Co、Ni、Cu、As、Se、Cd、Tl、Pb、Hgの11元素について70~120%の良好な結果が得られ、健康危機発生時のスクリーニング検査法として適用可能であると考えられた。検査時間については、これまでの湿式分解/原子吸光法で要していた時間の半分以下に短縮され、一日で結果を出すことが可能であると推察された。多元素を迅速に分析するための非常に有用な方法と考えられた。

* (株) オーシカ (元・久留米工業大学)

19 違法ドラッグと疑われる商品から検出された覚せい剤メタンフェタミン

新谷依子, 芦塚由紀, 中川礼子, 児玉臨*, 上田修*: 福岡県保健環境研究所年報, 第36号, 67-71, 2009.

平成19年4月1日付で改正薬事法が施行され、幻覚等の作用を有する一定の物質が指定薬物に指定された。これに伴い、福岡県においても違法ドラッグの調査や監視が強化されることとなった。平成19年度福岡県違法ドラッグ買上調査として、福岡市内の店舗において違法ドラッグと疑われる商品が買い上げられ、本研究所で指定薬物及びその構造類似物質の分析を実施した。指定薬物の分析は、厚生労働省通知に従いガスクロマトグラフ/質量分析計及び高速液体クロマトグラフ/質量分析計を用いて行った。分析の結果、指定薬物は検出されなかったが、未知物質のピークが検出された。検討を行った結果、未知物質は覚せい剤メタンフェタミンであると推定された。本事例は行政の買上調査において、違法ドラッグと疑われる商品から覚せい剤成分を検出した初めての事例であった。

* 福岡県保健医療介護部薬務課

20 油症患者におけるPeCDF半減期の推定および二つの再吸収機構を考慮した排泄シミュレーション
赤羽学*¹, 松本伸哉*², 神奈川芳行*², 戸高尊*³, 平川博仙, 梶原淳睦, 小池創一*², 古江増隆*³, 今村知明*¹: 福岡医学雑誌, 100(5), 172-178, 2009.

2001年から2006年までの油症定期検診の受診者で、血中PeCDF値の測定を3回以上受けた326名を対象とした。また、半減期を計算することを目的としているため、PeCDF値を測定した全受診者を対象とした。6回測定した受診者は38名、5回は124名、4回は74名、3回は90名であった。血中PeCDF値が20から50pg/gの受診者では、血中PeCDF値の増減が少ないことを示している。これに対し、血中PeCDF値が50から200pg/gの受診者では、各受診回数群の推定される半減期はほぼ15年から25年の範囲である。このことから体内のPeCDFがゆっくりではあるが、減少していることがわかる。しかし、血中PeCDF値がさらに高い群では、半減期がより長くなる傾向がある。本研究は、血中PeCDF値にかかわらず、血中PeCDFの増減が少ない受診者群が存在することを示した。

*¹ 奈良県立医科大学

*² 東京大学

*³ 九州大学

21 Wind-driven NOx removal by flow-through fences with ACF (Activated Carbon Fiber) : evaluation of the fence's efficiency in reduction of ambient NOx

Kitada Toshihiro*, Makoto Nagano*¹, Takaaki Shimohara, and Takashi Tokairin*¹ : Developments in Environmental Science, Vol. 6, Elsevier, 747-749, 2007.

道路の両端に高さ 4m の①”防音壁”あるいは②”ACF フェンス”を設置した時の沿道周辺の風の流れおよび NOx 濃度分布をシミュレートした。”①防音壁”は風がまったく抜けず、また、NOx 浄化能もない。一方、ACF フェンスは少し風が抜け、ある程度の NOx 浄化能力をもつと仮定した。

室内基礎実験における ACF の NOx 浄化結果から、 $K=1\sim 4$ の反応速度定数を求めることができたため、反応速度定数は最も高い $K=4$ を用い、NOx 濃度の分布を数値計算した。ACF フェンスの通風性の変数を変化させながら、どの程度の通風性が最も NOx 浄化効果が高いのかを評価した。その結果、1m/sec の風速に対して 0.01m/sec の非常に弱い風速の方が、ダブルフェンスの効果は大きいことが分かった。

*1 Toyohashi University of Technology

22 ACF (Activated Carbon Fiber) 装着フェンスによる道路空間構造と沿道の NOx 除去効率に関する研究

北田敏廣*¹, 長野誠*¹, 下原孝章, 市川陽一*² : 土木学会地球環境シンポジウム講演論文集, 49-56, 2007.

NOx の局地汚染対策として、通風性のある ACF フェンスを道路沿道に設置することで自然風により NOx を効率よく除去することを目指している。本研究では、道路に設置する ACF フェンスが道路中央にシングル設置の場合と、道路両端にダブル設置の場合の両タイプを想定し、数値計算を行なった。

結果として、シングルフェンスでは通風性が高い方が NOx 浄化効率は高く、ダブルフェンスでは、通風性が低い方が浄化効率が低いことが示唆された。自然風により道路周辺の NOx 濃度を約 30%削減できることが示唆された。

*1 豊橋技術科学大学

*2 電力中央研究所

23 Numerical evaluation of the performance of a porous flow-through fence filled with ACF (Activated Carbon Fiber) inside as energy-free equipment at the road side for removal of ambient NO₂

Makoto Nagano*¹, Toshihiro Kitada*¹, Takaaki Shimohara, Takao Kanzaki*², Youichi Ichikawa*², Masaaki Yoshikawa* : Advances in Wind and Structures (AWAS08), 1203-1212, 2008.

沿道の NOx 濃度削減のために ACF のシングルフェンスを道路の中央あるいはダブルフェンスとして道路の両端に設置した時の NOx 除去特性を、数値モデルにより検証した。その結果、シングルフェンスでは、フェンスの通風性が高い方が NOx 浄化効果は高かった。一方、ダブルフェンスでは、フェンスの通風性が低い方が、道路内の NOx 濃度は低減できることが分かった。

*1 Toyohashi University of Technology

*2 Center Research Institute of Electric Power Industry

*3 Ryukoku University

*4 Osaka Gas Co., Ltd.

24 ACF (Activated Carbon Fiber)装着フェンスによる沿道 NOx 濃度の軽減:通風性と除去反応性の影響評価

長野誠*¹, 北田敏廣*¹, 神崎隆男*², 市川陽一*³, 下原孝章, 吉川正晃*⁴ : 地球環境論文集, 土木学会, Vol.16, 63-72, 2008.

NOx の局地汚染対策として、通風性のある ACF フェンスを道路沿道に設置することで自然風により NOx を効率よく除去することを目指している。本研究では、道路に設置する ACF フェンスが道路中央にシングル設置の場合と、道路両端にダブル設置の場合の両タイプを想定し、数値計算を行なった。結果として、シングルフェンスでは通風性が高い方が NOx 浄化効率は高く、ダブルフェンスでは、通風性が低い方が浄化効率が低いことが示唆された。自然風により道路周辺の NOx 濃度を約 30%削減できることが示唆された。

*1 豊橋技術科学大学

*2 電力中央研究所

*3 龍谷大学

*4 大阪ガス(株)

25 ACF (Activated Carbon Fiber)装着フェンスによる沿道 NOx 濃度の軽減: 数値モデルと風洞実験の比較

長野誠^{*1}, 北田敏廣^{*1}, 神崎隆男^{*2}, 市川陽一^{*3}, 下原孝章, 吉川正晃^{*4}: 地球環境論文集, 土木学会, Vol.17, 115-121, 2009.

沿道の NOx 濃度削減のために ACF を装着したフェンスの NOx 除去特性を, 風洞実験の ACF フェンスと同スケールの ACF フェンスについて数値モデルにより検証し, 風洞実験の結果と比較した。その結果, 風洞内に生成された空気の流れ場は, 実スケールとは異なり, より通風性を持たせたフェンスに対応する流れ場であることが分かった。また, 数値モデルは, ACF による NOx 除去が主として道路空間内での NOx と ACF との接触により行われるという風洞実験の結果とほぼ一致し, 風洞実験の結果と一致した。

*1 豊橋技術科学大学

*2 電力中央研究所

*3 龍谷大学

*4 大阪ガス (株)

26 高活性炭素繊維 ACF による局地汚染対策

松井敏彦^{*1}, 下原 孝章, 吉川正晃^{*2}, 平塚彰^{*3}: 地球環境論文集, 土木学会, Vol.17, 115-121, 2009.

我々が大阪ガスと共同で開発した ACF ユニットの NOx 浄化特性と大阪での施工例を紹介し, 施行によるユニット前後の自然風の通風性, NOx 浄化効率, 周辺 NOx の削減効果を検証した。

大阪ではユニットの施工と同時に, 最近接道路の拡張工事による渋滞緩和を行っていること, ユニットの施行範囲が小さいことにより, 周辺 NOx の削減効果を直接, 測定できなかった。しかし, 周辺 400~600m においては, 渋滞緩和対策で期待される以上の NO₂ 濃度の削減効果が観測された。

*1 中央復研コンサルティング (株)

*2 大阪ガス (株)

*3 大阪産業大学

27 大気中 ⁷Be を用いた成層圏オゾン流入量の評価

榎崎幸範, 田上四郎, 大久保彰人, 山本重一, 藤川和浩, 力寿雄, 大石興弘, 小林ちあき^{*1}, 藤高和信^{*2}: Proceedings of the Workshop on Environmental Radioactivity 2009, 93-98, 2009.

成層圏大気沈降のトレーサーとして, 成層圏で主に生成される宇宙線生成核種 ⁷Be を用い, ⁷Be 濃度の測定から地上付近に到達する成層圏オゾンの濃度レベルを評価した。地上でのオゾン濃度は春季に最大となり, 冬季に最小であった。一方, 成層圏から対流圏へ流入するオゾン濃度は冬季に最大となり, 夏季に最小となった。冬季は地上でのオゾン生成が少なく, 成層圏からのオゾン沈降の寄与が一段と大きい。⁷Be 濃度の増加は上空の気温と比湿の低下に対応するもので, この成層圏大気の沈降が成層圏起因オゾン濃度増加の主因と考えられる。

*1 気象庁・オゾン層情報センター

*2 放射線医学総合研究所

28 福岡県における大気中揮発性有機化合物の評価—平成 10~19 年度有害大気汚染物質モニタリング調査—

力寿雄, 山本重一, 藤川和浩, 大久保彰人, 田上四郎, 大石興弘, 岩本眞二: 福岡県保健環境研究所年報第 36 号, 72-77, 2009.

揮発性有機化合物 (VOC) による大気汚染の状況を評価するため, 平成 10 年度から平成 19 年度までの 10 年間に実施した有害大気汚染物質モニタリング調査の結果を解析した。測定対象とした 30 成分の VOC のうち, トルエン, ジクロロメタン, ベンゼン, キシレン等の大気濃度が高く, これらの物質は県内において排出量が多い成分であり, 特定事業所の他, 自動車排ガスが主要な発生源となっていると考えられた。また, 福岡県大気管理システムを利用し, 調査地点以外の空白地域を含む県内全域の VOC 濃度分布を予測した。さらに, 主要な固定発生源からの拡散を予測する低煙源工場拡散モデル METI-LIS ver2.03 により発生源周辺濃度分布を推測した。これらにより, 地域住民の健康リスクの評価も可能になると考えられる。

29 Regional differences in residential environments and the association of dwellings and residential factors with the sick house syndrome: a nationwide cross-sectional questionnaire study in Japan

Reiko Kishi^{*1}, Yasuaki Saijo^{*1}, Ayako Kanazawa^{*1}, Masatoshi Tanaka^{*2}, Takesumi Yoshimura, Hisao Chikara, Tomoko Takigawa^{*3}, Kanehisa Morimoto^{*4}, Eiji Shibata^{*5} : Indoor Air, 19, 243-254, 2009.

住宅環境とシックハウス症候群の関係について、地域差を評価するために日本国内6地域において調査を行った。症候群の有訴は、鼻、喉、呼吸器、皮膚および一般症状について、住宅との関連の有無により判定した。また、居住者の住宅については居住環境に関する質問紙調査を実施した。住宅の湿度環境の指標として、窓の結露、目に見えるカビ、かび臭いにおい、タオルの乾きにくさおよび漏水を高湿度の指標とした。その結果、住宅の湿度環境がシックハウス症候群の症状に有意に影響していることが確かめられた。

*1 Hokkaido University

*2 Fukushima College

*3 Okayama University

*4 Osaka University

*5 Aichi Medical University

30 第4次酸性雨全国調査報告書（平成19年度(1)） （5.乾性沈着（FP法））

藤川和浩，辻昭博^{*1}：全国環境研会誌，第34巻，第3号，193-223，2009.

酸性雨調査研究部会による全国調査の第4次調査（平成19年度）に関して、全国28地点で1年間測定された4段フィルターパック（FP）法による乾性沈着調査から、大気中ガス・粒子状成分濃度の年および月平均濃度を評価した。これより、SO₂は一般に、火山ガスと地域汚染の影響が考えられるが、今年度のデータから、一部の地域では移流の可能性が見られた。SO₄²⁻は広域的な移流の影響があることが示唆された。硝酸成分は自動車等の地域的人為汚染を反映しており、アンモニア成分は局地汚染の影響が大きいと考えられた。カルシウムは広域的な地域に黄砂の影響が示唆された。また、排出量推計値と二次生成粒子濃度の関連性からも、SO₄²⁻は越境汚染の可能性が、硝酸成分およびアンモニア成分は地域汚染の寄与が高いことが示唆された。

31 Relationship between selected indoor volatile organic compounds, so-called microbial VOC, and the prevalence of mucous membrane symptoms in single family homes

Atsuko Araki^{*1}, Toshio Kawai^{*2}, Yoko Eitaki^{*2}, Ayako Kanazawa^{*1}, Kanehisa Morimoto^{*3}, Eiji Shibata^{*4}, Tomoko Takigawa^{*5}, Takesumi Yoshimura, Hisao Chikara, Yasuaki Saijo^{*6}, Reiko Kishi^{*1} : Science of the Total Environment, 408, 2208-2215, 2010

微生物はVOCを産生することは知られている。こうしたVOCは特にmicrobial VOC(MVOC)と言われる。本研究の目的は居住住宅の空気中MVOC濃度と、その住宅に居住する住民のシックハウス症候群との関連を調査することである。調査対象の住民の自覚症状に関する自記式の質問紙調査および居住住宅の室内空気中MVOC濃度の測定を実施した。その結果、粘膜症状に対して、空気中の1-octen-3-olおよび2-ペンタノールが有意に症状と関連することが確認された。

*1 Hokkaido University

*2 Osaka Occupational Health Service Center

*3 Osaka University

*4 Aichi Medical University

*5 Okayama University

*6 Ashahikawa Medical College

32 大牟田市内河川における懸濁物質中の亜鉛について

鳥羽峰樹，田中義人，白川ゆかり^{*1}，熊谷博史，松尾宏：福岡県保健環境研究所年報，89-92，2009.

公共用水域水質常時監視調査で、大牟田市内の一部試料から全亜鉛が特異的な高濃度で検出されたため原因解明調査を実施した。その調査の中で河川底質を用いて作成した模擬試料中の懸濁物質の亜鉛含有量は、干潮時刻前後に採取した河川水試料中の懸濁物質の亜鉛含有量と同レベルであった。河川水採取日が晴天であったため、風雨などによる高濃度粒子状物質の流入が無く懸濁物質の大部分が底質の巻き上げによるものと推定された。本調査で実施したように簡単な手法を用いて河川底質から作成した模擬試料を分析することにより、平常時の河川水中の懸濁物質の亜鉛含有量が推定でき、SS濃度から懸濁態亜鉛濃度が計算できた。

*1 福岡県田川保健福祉環境事務所

33 福岡県内公共用水域における TOC による有機汚濁の傾向と水質保全対策検討のための指標について 田中義人, 永淵義孝*¹, 熊谷博史, 白川ゆかり*², 松尾宏: 全国環境研会誌, Vol.34, No.4, 246-253, 2009.

公共用水域における有機汚濁評価は、従来から BOD 或いは COD で行われている。しかし、BOD 及び COD による評価には、精度やその指標性などについて様々な短所が指摘されている。一方、TOC は、新たな有機汚濁の指標として水道法に採用され、将来的には、公共用水域の評価についても採用されることが考えられる。本報告では TOC による水質の経時変化を見ると共に、従来項目との比較を行い、水系及び水域毎にその特性を検討した。一方、行政機関などが公共用水域における水質保全対策を行う場合、その優先度や費用対効果の検討が求められる。そこで、本報告では TOC と BOD を用いて、この検討に有効となる指標について検討した。

*1 (株) 新日本環境コンサルタント

*2 福岡県田川保健福祉環境事務所

34 有明海北東部流入河川の溶存態ケイ素濃度の予測

熊谷博史, 田中義人, 白川ゆかり*¹, 松尾宏, 金並和重*²: 水環境学会誌, 33 (3), 98-101, 2010.

環境基準点を含む有明海流入河川 38 地点において DS_i を測定しその実態を調査するとともに、数値地質図を用いて各地点における DS_i の予測を試みた。この研究から得られた主な結論を以下に示す。1) 重回帰分析により予測された DS_i 濃度は、実際の値と近いもので寄与率も 0.923 と高かった。このことから有明海地点間の DS_i 濃度変動は、流域地質由来であることが再確認された。2) DS_i 濃度に寄与の大きい地質は、第四紀のフェルシク火山岩であり、寄与の高い順に第四紀非アルカリ珪長質、火山岩類の岩屑、第四紀火山岩類（非アルカリ火砕流）であった。3) 有明海北東部における、任意の地点の河川水中の DS_i 濃度は、その流域内における地質分布によりおおよその予測が可能である。

*1 福岡県田川保健福祉環境事務所

*2 大分県東部保健所

35 各種事業所における亜鉛排出負荷量の評価

白川ゆかり*, 田中義人, 鳥羽峰樹, 熊谷博史, 松尾宏: 福岡県保健環境研究所年報, 78-82, 2009.

全亜鉛が水生生物保全環境基準項目に設定され、特定事業所における排水基準が 2mg/L に引き下げられた。水系における全亜鉛濃度の予測・推計を行う上で、事業所の全亜鉛の排水状況の把握が求められることから、各種事業所における使用水、原水及び処理水について全亜鉛の排水状況の調査を行った。その結果、原水、処理水において特定施設番号 65 の酸・アルカリ表面処理施設の全亜鉛濃度が他の施設と比較して高いことが分かった。また、各事業所において、日排水量と亜鉛の日排出負荷量に有意な相関が認められ、相関式の利用によって、日排水量から亜鉛の日排出負荷量が概ね推測できることが分かった。

* 福岡県田川保健福祉環境事務所

36 銅合金製深井戸用ジェットの高圧による井戸水の鉛汚染

梶原佑介*, 土田大輔*, 志水信弘, 濱村研吾, 永瀬誠, 池浦太莊: 全国環境研会誌, Vol.35, No.1, 39-44, 2010.

2008 年 12 月に安定型最終処分場の周辺地下水モニタリング調査を実施したところ、一軒の民家の井戸水から 0.097mg/l の鉛が検出された（地下水環境基準: 0.01mg/l）。そのため、鉛検出原因について調査を行ったところ、検出された鉛の大部分は不溶解性であること、また、井戸内部の水を周辺地下水で置換すると鉛が検出されなくなること、さらに、採水管先端の銅合金製深井戸用ジェットのさびから鉛が検出され、この鉛は鉛同位体比の分析結果から井戸水から検出された鉛と起源が同一である可能性が高いこと等が判明した。これらの結果から、この井戸の鉛汚染は、井戸外部の要因によって生じたものではなく、井戸に使用されていた採水管先端の銅合金製深井戸用ジェットの腐食で生じたさびに起因する可能性が高いと考えられた。

* 福岡県リサイクル総合研究センター

(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
Development of a Screening Method for Dioxins in Polluted Soils	Daisuke Yasutake, Takashi Miyawaki, Hiroko Tsukatani, Kenji Ohno and Kenji Sakuragi	29th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants (Beijing, China), 23-28, August. 2009.
Determination of 2,4-xyleneol by Gas Chromatography / Resonance-Enhanced Multiphoton Ionization/Time-of-Flight Mass Spectrometry Combined with Supersonic Jet Spectrometry	Hiroko Tsukatani, Hiroki Okudaira [*] , Tomohiro Uchimura [*] , Tomoko Imasaka [*] , Totaro Imasaka [*] [*] Kyushu University	10th Asian Conference on Analytical Sciences 2009 (ASIANALYSIS X) (Kuala Lumpur, Malaysia), August 11-13, 2009.
Concentrations of polychlorinated biphenyls (PCBs) in blood and breast milk collected from 125 mothers in Hokkaido, Japan	Jumboku Kajiwara, Takashi Todaka ^{*1} , Tsuguhide Hori, Hideaki Yoshitomi, Hironori Hirakawa, Daisuke Yasutake, Daisuke Onozuka, Chihiro Miyashita ^{*2} , Seiko Sasaki ^{*2} , Eiji Yoshioka ^{*2} , Motoyuki Yuasa ^{*2} , Reiko Kishi, Takao Iida ^{*3} , Takesumi Yoshimura, Masutaka Furue ^{*1} ^{*1} Kyushu University ^{*2} Hokkaido University ^{*3} Kitakyushu Life Science Center	29th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants (Beijing, China), August 23-28, 2010.
Determination of polybrominated dibenzo- <i>p</i> -dioxins, Co-PXBs and brominated flame retardant in fish	Yuki Ashizuka, Daisuke Yasutake, Reiko Nakagawa, Yoriko Shintani, Tsuguhide Hori, Tomoaki Tsutsumi [*] [*] National Institute of Health Sciences	29th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants (Beijing, China), August 23-28, 2010.
Simultaneous determination of dioxins and all PCB isomers in food samples using accelerated solvent extraction and gel permeation chromatography	Tsuguhide Hori, Daisuke Yasutake, Yuki Ashizuka, Jumboku Kajiwara, Reiko Nakagawa, Takesumi Yoshimura, Tomoaki Tsutsumi [*] [*] National Institute of Health Sciences	29th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants (Beijing, China), August 23-28, 2010.
A wide-area scavenging technology of air pollutants using activated carbon fiber and its prospect for the future — Air purification technology though the natural ventilation system —	Takaaki Shimohara, Auko Kitajou, Shinji Niiya, M.Yoshikawa ^{*1} , Isao Mochida ^{*2} ^{*1} Osaka Gas Co., Ltd. ^{*2} Kyushu University	1st Kyushu-Tsinghua Universities Joint Seminar on Environmental Protection (Beijing, China), March 11-14, 2008. (Invited Lecture)
A wide-area scavenging technology of air pollutants though the natural ventilation system	Takaaki Shimohara, Shunji Niiya, Masaaki Yoshikawa ^{*1} , Sawako Umezaki ^{*2} , Jin Miyawaki ^{*2} , S. H.Yoon ^{*2} , Isao.Mochida ^{*2} ^{*1} Osaka Gas Co., Ltd. ^{*2} Kyushu University	2nd Kyushu-Tsinghua Universities Joint Seminar on Environmental Protection, (Beijing, China) May 24-26, 2009. (Key Note Lecture)

演 題 名	発 表 者	学会名 (場所), 年月日
A wide-area scavenging technology of air pollutants using activated carbon fiber — Improvement of ACF's Oxidizability by Using Photocatalyst and Design of ACF Unit—	Takaaki Shimohara, Shunji Niiya, Masaaki Yoshikawa ^{*1} , Jin Miyawaki ^{*2} , S. H.Yoon ^{*2} , Isao.Mochida ^{*2} *1 Osaka Gas Co., Ltd. *2 Kyushu University	The 7 th China-Japan-Korea Joint Symposium on Carbon Materials to Save the Earth - Materials and Devices for New Energies and Environmental Protection (Tsingtao, China) 30 August to 2 September 2009. (Key Note Lecture)
Improvement of NO purifying ability of ACF by the combination with titanium oxide catalyst	Takaaki Shimohara, Satoko Yamashiro, Masaaki Yoshikawa ^{*1} , Toshihiro Kitada ^{*2} , Isao Mochida ^{*3} *1 Osaka Gas Co., Ltd. *2 Toyohashi University of Technology *3 Kyushu University	The 15th Seminars of JSPS-MOE Core University Program on Urban Environment, p.58-59 (Kyoto, Japan) 26-27 November, 2009. (Invited Lecture)
Characteristics of Activated Carbon Fiber on NOx Purification and Concept of Wide-area NOx Purification Technology	Takaaki Shimohara, Satoko Yamashiro, Shunji Niiya, Masaaki Yoshikawa ^{*1} , Jin Miyawaki ^{*2} , Seong-Ho. YOON ^{*2} , Isao Mochida ^{*2} *1 Osaka Gas Co., Ltd. *2 Kyushu University	Carbon Materials for Today and Future Turkish-Japan Joint Symposium, p.58-59 (Istanbul, Turkish) 18-19 March 2010. (Invited Lecture)
計 (国際学会)	10件	

②国内学会（全国）

演 題 名	発 表 者	学会名（場所），年月日
研究所の環境管理へのLCAの活用	櫻井利彦，新谷俊二，橋本綾香* ¹ ，松本亨* ² *1 福岡女子大学 *2 北九州市立大学	第5回日本LCA学会研究発表会 （横浜市） 平成22年3月4-6日
高活性炭素繊維を用いた環境大気浄化に関する研究(20)－半閉鎖系の道路空間における高濃度NO ₂ の生成－	新谷俊二，下原孝章	第50回大気環境学会年会（横浜市）， 平成21年9月16日-18日
保健分野における統計活用～人口動態統計を中心に～	片岡恭一郎	日本計算機統計学会第23回大会 （福岡市）， 平成21年5月16日
広域連携システム九州ブロック情報センターの現状と課題	高尾佳子	第23回公衆衛生情報研究協議会 （和光市）， 平成22年1月21-22日
汚染土壌中ダイオキシン類のスクリーニング法の開発	安武大輔，宮脇崇，塚谷裕子，大野健治，桜木建治	第18回環境化学討論会 （つくば市）， 平成21年6月9-11日
LC/MSによる化学物質分析法の基礎的研究（43）	飛石和大，塚谷裕子，前田大輔*，剣持堅志*，他 * 岡山県環境保健センター	第18回環境化学討論会 （つくば市）， 平成21年6月9-11日
テロに利用される爆発物“トリアセトトリペルオキシド”の物性の理論予測	今坂智子*，塚谷裕子，清水隆史*，財津慎一*，内村智博*，今坂藤太郎* * 九州大学	日本分析化学会第58年会 （札幌市）， 平成21年9月24-26日
ハトの Stx2f 志賀毒素産生性大腸菌保有状況と分離株の特徴	村上光一，江藤良樹，竹中重幸，堀川和美，吉村健清，河野喜美子* ¹ ，伊藤健一郎* ² *1 宮崎県衛生環境研究所 *2 国立感染症研究所	日本獣医学会第149回学術集会 （東京都）， 平成22年3月26日
2003年に福岡県で発生したastA保有大腸菌による食中毒事例について	濱崎光宏，江藤良樹，市原祥子，竹中重幸，堀川和美	第21回日本食品微生物学会 （東京都）， 平成21年10月19-21日
福岡県における新型インフルエンザウイルスの検査状況について	世良暢之，吉富秀亮，高尾佳子，新谷俊二，石橋哲也，千々和勝己	第35回九州衛生環境技術協議会 （大分市）， 平成21年10月8日
血液中PCB類のクロスチェック	梶原淳睦，戸高尊* ¹ ，平川博仙，堀就英，吉富秀亮，安武大輔，小野塚大介，中川礼子，吉村健清，岸玲子* ² ，古江増隆* ¹ *1 九州大学 *2 北海道大学	第18回環境化学討論会 （つくば市）， 平成21年6月9-11日
血液及び母乳中のPCB類濃度の比較	梶原淳睦，平川博仙，堀就英，安武大輔，小野塚大介，戸高尊* ¹ ，古江増隆* ¹ ，宮下ちひろ* ² ，佐々木成子* ² ，吉岡英治* ² ，岸玲子* ² *1 九州大学 *2 北海道大学	日本食品衛生学会第98回学術講演会 （函館市）， 平成21年10月8-9日

演 題 名	発 表 者	学会名 (場所), 年月日
マーケットバスケット食品試料におけるヘキサブロモシクロドデカン(HBCDs)の分析法の検討とその一日摂取量の推定	中川礼子, 新谷依子, 芦塚由紀, 堀就英, 堀江正一* ¹ , 田中之雄* ² , 柿本健作* ² , 堤智昭* ³ *1 埼玉県衛生研究所 *2 大阪府公衆衛生研究所 *3 国立医薬品食品衛生研究所	第46回全国衛生化学技術協議会 (盛岡市), 平成21年11月12-13日
臭素系ダイオキシン類及びその関連化学物質のマーケットバスケット方式による摂取量調査	芦塚由紀, 中川礼子, 安武大輔, 新谷依子, 堀就英, 堀江正一* ¹ , 田中之雄* ² , 堤智昭* ³ *1 埼玉県衛生研究所 *2 大阪府公衆衛生研究所 *3 国立医薬品食品衛生研究所	第46回全国衛生化学技術協議会 (盛岡市), 平成21年11月12-13日
福岡県における食品残留農薬一日摂取量実態調査	新谷依子, 芦塚由紀, 中川礼子	第46回全国衛生化学技術協議会 (盛岡市), 平成21年11月12-13日
違法ドラッグと疑われる商品から覚せい剤メタンフェタミンを検出した例	新谷依子, 芦塚由紀, 中川礼子, 児玉臨*, 上田修* * 福岡県保健医療介護部薬務課	第46回全国衛生化学技術協議会 (盛岡市), 平成21年11月12-13日
血液中OH-PCB濃度分析の基礎検討	飛石和太, 戸高尊*, 平川博仙, 堀就英, 梶原淳睦 * 九州大学	第46回全国衛生化学技術協議会 (盛岡市), 平成21年11月12-13日
食品中ダイオキシン類及びPCBs全異性体の迅速一斉分析法の検討	堀就英, 安武大輔, 中川礼子, 堤智昭* * 国立医薬品食品衛生研究所	第46回全国衛生化学技術協議会 (盛岡市), 平成21年11月12-13日
油症患者の血液中ダイオキシン類濃度追跡調査 (2001-2008)	平川博仙, 堀就英, 梶原淳睦, 吉村健清, 戸高尊* ¹ , 古江増隆* ¹ , 飯田隆雄* ² *1 九州大学 *2 北九州生活科学センター	環境ホルモン学会第12回研究発表会 (東京都), 平成21年12月7-8日
高活性炭素繊維を用いた環境大気浄化に関する研究(19)ー高活性炭素繊維と光触媒の併用によるNO浄化能力の改善ー	下原孝章, 新谷俊二, 吉川正晃* ¹ , 北田敏廣* ² *1 大阪ガス (株) *2 豊橋技術科学大学	第50回大気環境学会年会 (神奈川県), 平成21年9月16日-18日
自然風を駆動力とする高活性炭素繊維 (ACF) を用いた高機能NOx浄化システムの開発研究に関する調査	下原孝章	平成21年度環境改善調査研究成果発表会 (東京都), 平成21年5月29日 (招待講演)
粒子状硫酸塩の越境汚染による九州地域への影響について	山本重一, 岩本眞二, 大久保彰人, 国立環境研究所・C型共同研究グループ (九州グループ)	第25回全国環境研究所交流シンポジウム (つくば市), 平成22年2月17-18日
福岡県における放射能調査	檜崎幸範, 田上四郎, 大石興弘	第51回環境放射能調査研究成果発表会 (東京都), 平成21年12月3日

演 題 名	発 表 者	学会名 (場所), 年月日
大気中の ⁷ Be濃度の時系列解析	檜崎幸範, 田上四郎, 大久保彰人, 大石興弘, 藤高和信* * 放射線医学総合研究所	第51回環境放射能調査研究成果 発表会 (東京都), 平成 21 年 12 月 3 日
森林内の土壌移動に係る放射性 核種の分布と特徴	檜崎幸範	第51回環境放射能調査研究成果 発表会 (東京都), 平成 21 年 12 月 3 日
広域オキシダント汚染と成層圏 起因オゾンの寄与解析	檜崎幸範, 田上四郎, 大久保彰人, 山本重一, 藤川和浩, 力寿雄, 大石興弘, 小林ちあき* * 気象庁オゾン層研究センター	第 11 回環境放射能研究会 (つく ば市), 平成 22 年 3 月 1 日-3 日
宇宙線生成核種 ⁷ Be : 大気中濃度 と日本への降下量	檜崎幸範, 藤高和信* * 放射線医学総合研究所	平成 21 年度放射能分析確認調査 技術検討会 (東京都), 平成 22 年 3 月 17 日
全国酸性雨調査(64)～乾性沈着 (フィルターパック法による粒 子・ガス成分濃度) ～	藤川和浩, 辻昭博* ¹ , 山村貞雄* ² , 武市佳子 * ² , 十川紘一* ² , 向井人史* ³ *1 京都府保健環境研究所 *2 高知県環境研究センター *3 国立環境研究所	第 50 回大気環境学会年会 (神奈川県), 平成 21 年 9 月 16 日-18 日
光化学オキシダントと粒子状物 質等の汚染特性解明に関する研 究(8)ー九州地方における硫酸塩 濃度との関係についてー	山本重一, 山崎誠*, 岩本眞二, 大石興弘, 国立環境研究所・C 型共同研究グループ (九 州グループ) *福岡市保健環境研究所	第 50 回大気環境学会年会 (神奈川県), 平成 21 年 9 月 16 日-18 日
都市河川における感潮域の鉄及 びマンガンの挙動	石橋融子, 鳥羽峰樹, 田中義人, 熊谷博史, 松尾宏	第 44 回日本水環境学会年会 (福 岡市), 平成 22 年 3 月 15-17 日
福岡県内湖沼のLC/MS/MSを用 いた総ミクロシスチン調査	田中義人, 飛石和大, 熊谷博史, 村田さつき, 鳥羽峰樹, 松尾宏, 高木博夫*, 佐野友春* *国立環境研究所	第 44 回日本水環境学会年会 (福 岡市), 平成 22 年 3 月 15-17 日
有明海北東部沿岸域における植 物プランクトン優占種と降水量 の関係	熊谷博史, 田中義人, 石橋融子, 松尾宏	第 44 回日本水環境学会年会 (福 岡市), 平成 22 年 3 月 15-17 日
計 (国内学会 (全国))	3 2 件	

②国内学会（地方）

演 題 名	発 表 者	学会名（場所），年月日
平成20年に福岡県で分離された赤痢菌について	濱崎光宏，村上光一，江藤良樹，市原祥子，竹中重幸，堀川和美，外山之紀* * 筑紫保健福祉環境事務所	第56回福岡県公衆衛生学会（福岡市），平成21年9月4日
腸管出血性大腸菌検査の現状と遺伝子解析について	江藤良樹，市原祥子，濱崎光宏，村上光一，竹中重幸，堀川和美	第35回九州衛生環境技術協議会（大分市），平成21年10月8日
動物展示施設における感染症対策としての糞便細菌叢調査	市原祥子，外平友佳理* ¹ ，福田和正* ² ，谷口初美* ² *1 到津の森公園 *2 産業医科大学大学院微生物学教室	第58回九州地区獣医師大会（福岡市） 平成21年10月18日
マイクロウェーブ分解装置を用いた食品中重金属の迅速分析法	芦塚由紀，岡本華菜*，山本重一，中川礼子 *（株）オーシカ（元・久留米工業大学）	第35回九州衛生環境技術協議会（大分市） 平成21年10月8-9日
計（国内学会（地方））	4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21年度厚生労働科学研究費補助金（食品の安心・安全確保推進研究事業）	（分担研究報告書）油症認定患者追跡調査	吉村健清，小野塚大介	平成22年3月
平成21年度厚生労働科学研究費補助金（食品の安心・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21年度総括・分担研究報告書）油症の健康影響に関する疫学的研究	吉村健清，片岡恭一郎，高尾佳子，小野塚大介，梶原淳睦	平成22年3月
平成21年度化学物質環境実態調査	平成21年度化学物質環境実態調査分析法(LC/MS)開発調査結果報告書	塚谷裕子，桜木建治，大野健治，安武大輔，宮脇崇，馬場義輝，北直子，森田邦正，飛石和大，馬場敏典*，馬場禎倫* * 福岡県環境部環境保全課	平成22年3月
平成21年度化学物質環境実態調査	平成21年度化学物質環境実態調査初期環境調査（水質）結果報告書	塚谷裕子，桜木建治，大野健治，安武大輔，宮脇崇，馬場義輝，北直子，森田邦正，飛石和大，馬場敏典*，馬場禎倫* * 福岡県環境部環境保全課	平成22年3月
平成21年度化学物質環境実態調査	平成21年度化学物質環境実態調査詳細環境調査（水質，大気）結果報告書	塚谷裕子，桜木建治，大野健治，安武大輔，宮脇崇，馬場義輝，北直子，森田邦正，飛石和大，馬場敏典*，馬場禎倫* * 福岡県環境部環境保全課	平成22年3月
平成21年度化学物質環境実態調査	平成21年度化学物質環境実態調査モニタリング調査（大気）結果報告書	塚谷裕子，桜木建治，大野健治，安武大輔，宮脇崇，馬場敏典*，馬場禎倫* * 福岡県環境部環境保全課	平成22年3月
平成21年度厚生労働科学研究地域における健康危機管理に対応するための地方衛生研究所機能強化に関する研究	（分担研究報告書） Multiplex real-time SYBR Green PCRを用いた食中毒細菌の網羅的検査法の検証	江藤良樹，市原祥子，村上光一，堀川和美，吉村健清	平成22年3月
平成21年度厚生労働科学研究費補助金（新型インフルエンザ等新興・再興感染症事業）	（分担研究報告書） レプトスピラ症のサーベイランスとリスク管理に関する研究	濱崎光宏，堀川和美	平成22年3月
平成21年度厚生労働科学研究費補助金（新型インフルエンザ等新興・再興感染症事業）	（分担研究報告書） 2009年に福岡県で発生した腸管出血性大腸菌感染O157:H7食中毒事例におけるIS-printing System の活用例	濱崎光宏，江藤良樹，市原祥子，村上光一，竹中重幸，堀川和美，石田一義*1，梅崎由佳，甲斐田美菜*2 *1 福岡県保健医療介護部保健衛生課 *2 福岡県嘉穂・鞍手保健福祉環境事務所	平成22年3月

委託事業名	報告書名	執筆者	発行年月
平成21年度厚生労働科学研究費補助金（新型インフルエンザ等新興・再興感染症事業）	（分担研究報告書） 九州地区における食品由来感染症の拡大防止・予防に関する取り組み －IS-printing Systemの分子疫学的解析法としての有用性について－	堀川和美，江藤良樹，市原祥子，濱崎光宏，村上光一，竹中重幸，財津修一 ^{*1} ，久保田勉 ^{*2} ，西 桂子 ^{*3} ，右田雄二 ^{*4} ，江原裕子 ^{*5} ，松本一俊 ^{*6} ，杉谷和加奈 ^{*7} ，緒方喜久代 ^{*8} ，河野喜美子 ^{*9} ，上野伸広 ^{*10} ，久高潤 ^{*11} ，大岡唯祐 ^{*12} ，林 哲也 ^{*12, *13} *1 福岡市保健環境研究所 *2 北九州市環境科学研究所 *3 佐賀県衛生薬業センター *4 長崎県環境保健研究センター *5 長崎市保健環境試験所 *6 熊本県保健環境科学研究所 *7 熊本市環境総合研究所 *8 大分県衛生環境研究センター *9 宮崎県衛生環境研究所 *10 鹿児島県環境保健センター *11 沖縄県衛生環境研究所 *12 宮崎大学・医学部 *13 宮崎大学・フロンティア	平成22年3月
平成21年度厚生労働科学研究費補助金（地域健康危機管理研究事業）地域における健康危機に対応するための地方衛生研究所機能強化に関する研究	（総括・分担研究報告書） 原因不明感染症に対する迅速な包括的診断法の開発と有効性の評価（平成21年度）	千々和勝己，世良暢之，石橋哲也，吉富秀亮，小野塚大介，松田健太郎 ^{*1} ，松石豊次郎 ^{*1} ，織田肇 ^{*2} ，吉村健清 *1 久留米大学 *2 大阪府立公衆衛生研究所	平成22年3月
平成 21 年度厚生労働科学研究費補助金（地域健康危機管理研究事業）地域における健康危機に対応するための地方衛生研究所機能強化に関する研究	（総括・分担研究報告書） 原因不明感染症に対する迅速な包括的診断法の開発と有効性の評価（平成19-21年度）	千々和勝己，世良暢之，石橋哲也，吉富秀亮，江藤良樹，小野塚大介，中山志幸，松田健太郎 ^{*1} ，松石豊次郎 ^{*1} ，織田肇 ^{*2} ，吉村健清 *1 久留米大学 *2 大阪府立公衆衛生研究所	平成22年3月
平成21年度厚生労働科学研究費補助金（ウイルス感染症の効果的制御のための病原体サーベイランスシステムの検討）	（分担研究報告書） 麻疹ウイルス研究小班 RT-PCR ワーキンググループ	世良暢之，吉富秀亮，中山志幸，石橋哲也，千々和勝己，小野塚大介，川本大輔 ^{*1} ，樋脇弘 ^{*1} ，駒瀬勝啓 ^{*2} *1 福岡市保健環境研究所 *2 国立感染症研究所	平成22年3月

委託事業名	報告書名	執筆者	発行年月
平成21年度厚生労働科学研究費補助金（エイズ対策研究事業）HIV検査相談体制の充実と活用に関する研究	福岡県におけるHIV-1検査について	千々和勝己，石橋哲也，世良暢之，吉富秀亮，鷺山和幸* ¹ *1 さぎやま泌尿器科クリニック	平成22年3月
平成21年度厚生労働科学研究費補助金（食品の安心・安全確保推進研究事業）	（分担研究報告書）食品中の臭素化ダイオキシン類及びその関連化合物の汚染調査	芦塚由紀，中川礼子，安武大輔，新谷依子，堀就英，堤智昭 * 国立医薬品食品衛生研究所	平成22年3月
平成21年度厚生労働科学研究費補助金（食品の安心・安全確保推進研究事業）	（分担研究報告書）食品中のダイオキシン類等の有害化学物質に対する迅速測定法の開発・食品中ダイオキシン類およびPCBsの迅速一斉分析法の検討	堤智昭*，堀就英，安武大輔，中川礼子 * 国立医薬品食品衛生研究所	平成22年3月
平成19-21年度厚生労働科学研究費補助金（食品の安心・安全確保推進研究事業）	（総合研究報告書）ダイオキシン類等の有害化学物質による食品汚染実態の把握に関する研究	堤智昭* ¹ ，米谷民雄* ¹ ，松田りえ子* ¹ ，中川礼子，芦塚由紀 *1 国立医薬品食品衛生研究所	平成22年3月
平成21年度厚生労働科学研究費補助金（食品の安心・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に関する研究 平成21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	吉村健清，梶原淳睦，黒川陽一，平川博仙，堀就英，中川礼子，芦塚由紀，新谷依子，飛石和大，安武大輔，宮脇崇，桜井利彦，片岡恭一郎，小野塚大介，高尾佳子，堀川和美，千々和勝己，戸高尊* ¹ ，飯田隆雄* ² *1 九州大学 *2 北九州生活科学センター	平成22年3月
平成21年度厚生労働科学研究費補助金（食品の安心・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に関する研究 平成21年度総括・分担研究報告書）油症患者血液中PCB等追跡調査における分析法の改良およびその評価に関する研究	吉村健清，梶原淳睦，平川博仙，堀就英，安武大輔，戸高尊* ¹ ，飯田隆雄* ² *1 九州大学 *2 北九州生活科学センター	平成22年3月
平成21年度厚生労働科学研究費補助金化学物質リスク研究事業	（前向きコホート研究による先天異常モニタリング、特に尿道下裂、停留精巣のリスク要因と環境化学物質に対する感受性の解明 平成21年度総括・分担研究報告書）妊婦血液中のダイオキシン、PCB類及び水酸化PCB（OH-PCB）濃度	梶原淳睦，吉村健清，千々和勝己，黒川陽一，平川博仙，堀就英，中川礼子，芦塚由紀，新谷依子，小野塚大介，飛石和大，安武大輔，戸高尊* ¹ ，飯田隆雄* ² *1 九州大学 *2 北九州生活科学センター	平成22年3月

委託事業名	報告書名	執筆者	発行年月
平成21年度環境研究・技術開発推進費	(妊婦におけるダイオキシン摂取が胎児環境に及ぼす影響のリスク評価に関する研究 平成21年度分担研究報告書) ダイオキシン類の母体から胎児への移行に関する研究	吉村健清、堀就英、川本俊弘*1、 諸隈誠一*2 *1 産業医科大学 *2 九州大学病院	平成22年3月
(独) 環境再生保全機構 受託研究	局地汚染地域における窒素酸化物及び浮遊粒子状物質の複合的削減のための対策技術の調査、研究	下原孝章	平成22年2月
平成21年度厚生労働科学研究費補助金(健康安全・危機管理総合研究事業)	(分担研究報告書) シックハウス症候群の実体解明及び具体的対応方策に関する研究	力寿雄, 大石興弘, 吉村健清	平成22年3月
平成20-21年度 日韓海峡沿岸8県市道環境技術交流事業	黄砂現象時の大気汚染物質特性及び分布調査	山本重一, 田上四郎	平成22年3月
平成20年度文部科学省環境放射能水準調査	平成20年度環境放射能水準調査報告書	檜崎幸範, 田上四郎, 大石興弘	平成21年4月
平成20年度環境省国設筑後小郡酸性雨測定所における酸性雨実態把握調査	平成20年度国設筑後小郡酸性雨測定所における酸性雨実態把握調査	檜崎幸範, 大石興弘	平成21年6月
国立環境研究所と地方環境研究所とのC型共同研究	光化学オキシダントと粒子状物質等の汚染特性解明に関する研究報告書	山本重一, 岩本眞二	平成22年3月
全環研協議会酸性雨広域大気汚染調査研究部会	全環研協議会酸性雨広域大気汚染調査研究部会20年度報告書	藤川和浩	平成22年3月
(独) 環境再生保全機構受託研究	局地汚染地域における窒素酸化物及び浮遊粒子状物質の複合的削減のための対策技術の調査、研究	下原 孝章	平成22年2月
平成21年度環境省環境研究技術開発推進費	有明海流域における溶存態ケイ素流入負荷量算定方法の開発 報告書	熊谷博史, 田中義人, 石橋融子, 松尾宏, 山崎惟義, 渡辺亮一	平成22年3月
平成21年度福岡県リサイクル総合研究センター共同研究プロジェクト	福岡発紙おむつリサイクルシステムの確立 報告書	池浦太莊, 濱村研吾, 永瀬誠, 志水信弘, 梶原佑介	平成22年3月
計(報告書)		31件	

3 調査研究終了報告書

調査研究終了報告書

研究分野：環境

調査研究名	循環資源有効利用技術の開発及びリサイクル資源の環境安全性に関する研究 ー焼却灰からの塩素除去技術及び使用済み紙おむつの再資源化に関する研究ー
研究者名（所属） ※ 〇印：研究代表者	〇濱村研吾、志水信弘、梶原佑介、永瀬誠、池浦太荘（保健環境研究所）
本庁関係部・課	環境部循環型社会推進課、リサイクル総合研究センター
調査研究期間	平成20年度ー21年度（2年間）
調査研究種目	1. <input type="checkbox"/> 行政研究 <input type="checkbox"/> 課題研究 <input checked="" type="checkbox"/> 共同研究（共同機関名：(株)麻生、九州大学、トータル・システム(株)、大木町、福岡大学） <input checked="" type="checkbox"/> 受託研究（委託機関名：リサイクル総合研究センター） 2. <input type="checkbox"/> 基礎研究 <input checked="" type="checkbox"/> 応用研究 <input checked="" type="checkbox"/> 開発研究 3. <input type="checkbox"/> 重点研究 <input type="checkbox"/> 推奨研究 <input type="checkbox"/> I S O推進研究
ふくおか新世紀計画 第3次実施計画	柱：快適で潤いのある循環型社会づくり 大項目：資源循環型社会の構築 小項目：リサイクルの推進と環境産業の振興
福岡県環境総合基本計画 (P20, 21) ※環境関係のみ	柱：循環型社会の形成 テーマ：リユース・リサイクルの推進
キーワード	①焼却灰 ②有効利用技術 ③環境安全性 ④リサイクル ⑤紙おむつ
研究の概要	
<p>1) 調査研究の目的及び必要性 現在、廃棄物の処理方法は焼却後埋立処分が主であるが、新たな最終処分場建設は困難を極め、最終処分場の確保は緊急の課題である。そのため、廃棄物の有効利用及び広域的処理が求められているが、焼却灰のリサイクル(資源化)は最終処分場の延命を図る有力な手段であると考えられる。したがって、焼却灰の有効利用方法を確立し、有効利用製品の環境安全性の評価を行う必要がある。また、高齢者人口の増加に伴う紙おむつ需要の拡大は、パルプ使用量の増大による森林の伐採や使用済み紙おむつによるごみの増加をもたらすことから、使用済み紙おむつの再資源化も循環資源有効利用技術であるとともに最終処分場の延命を図る有力な手段であると考えられる。</p>	
<p>2) 調査研究の概要 (焼却灰) 平成18年2月から平成20年7月まで、大牟田市エコタウン内の実証試験プラントにおいて、コンポストの混合による脱塩促進試験を実施した。さらに、室内実験により、脱塩のメカニズムについて検討した。 (紙おむつ) 再生パルプ中のパルプ及び高吸水性ポリマー含有量の精密試験法及び現場で実施可能な簡易試験法を開発し、リサイクルプラントの現状把握調査を実施した。</p>	
<p>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。） (焼却灰) 平成18年2月から平成20年7月まで、大牟田市エコタウン内の実証試験プラントでコンポストの混合による脱塩促進試験を実施し、焼却灰に生ごみコンポストを混合することによって低コスト・高効率の脱塩が可能であることを明らかにした。実証試験の研究成果を廃棄物資源循環学会論文誌に投稿、掲載された。また、焼却残渣の再利用方法として特許を取得した。生ごみコンポストを混合した焼却灰のpHが急激に低下するメカニズムについて検討したが、原因の特定には至らなかった。 (紙おむつ) 再生パルプ中のパルプ含有量の精密試験法として「過マンガン酸カリウム法」及び「過酸化水素ーコバルト法」を、再生パルプ中の高吸水性ポリマー含有量の精密試験法として「セルラーゼ法」を開発した。また、現場で実施可能な簡易試験法として「沈降分離法」を開発した。</p>	
<p>4) 県民の健康の保持又は環境の保全への貢献 新たな最終処分場建設が困難であることから、焼却→埋立という現在の廃棄物処理システムは見直しを迫られている。低コスト・高効率の焼却灰脱塩技術や使用済み紙おむつの再資源化技術は、循環型社会の構築に資する。</p>	
<p>5) 調査研究結果の獨創性、新規性 有機性コンポストを利用した焼却灰脱塩システムは、専用のプラントを必要としないことから低コストであり、強制水洗技術では脱塩が困難であった難溶性塩素の脱塩も可能である。 使用済み紙おむつのリサイクルでは、各工程におけるパルプ及び高吸水性ポリマー含有量の定量法が確立されていなかった。当課で開発した精密試験法及び簡易試験法により、新しい技術の正確な評価が可能になり、プラントの改良が容易になった。</p>	
<p>6) 成果の活用状況（技術移転・活用の可能性） 有機性コンポストを利用した焼却灰脱塩システムは、特許を取得した。 使用済み紙おむつの再資源化は、開発した簡易試験法及び精密試験法を使って新技術の評価を行う予定である。</p>	

調査研究終了報告書

研究分野：環境

調査研究名	福岡県における希少植物・群落の分布特性とその保全に関する研究
研究者名（所属） 印：研究代表者	須田隆一（環境生物課） 真鍋 徹（北九州市立自然史・歴史博物館） 藤原道郎（兵庫県立大学） 清水英幸（国立環境研究所）
本庁関係部・課	環境部自然環境課
調査研究期間	平成18年度 - 21年度（4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：北九州市立自然史・歴史博物館、兵庫県立大学、国立環境研究所） 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 I S O 推進研究
ふくおか新世紀計画 第3次実施計画	柱：快適で潤いのある循環型社会づくり 大項目：地球的視野に立った環境の保全と創造 小項目：豊かな自然環境の保全と再生
福岡県環境総合基本計画 (P20,21) 環境関係のみ	柱：自然環境の保全と創造 テーマ：生物多様性の保全、希少野生生物の保護
キ - ワ - ー - ド	希少植物 希少群落 レッドデータブック 分布状況 保全区域
研究の概要	
<p>1) 調査研究の目的及び必要性 平成13年に発行された福岡県レッドデータブック（RDB2001）には、580種の希少植物（RDB植物）、55の希少群落（RDB群落；単一群落として記載されているもの）が選定されている。これらの中には国定公園、県立自然公園などの法令による保全区域以外に分布しているものも多く、効率的な保全方策の展開が望まれている。そこで、本研究は、RDB植物・RDB群落の分布状況と既存の保全区域との関係を検討し、新たに保全指定が望まれる区域などを抽出することを目的とする。また、平成19年度より福岡県RDBの改訂事業が開始されたことから、RDB植物・RDB群落の新規分布情報を得るとともに、特にRDB群落については群落区分及び評価ランクの妥当性なども検討する。本課題は、本庁自然環境課提案による行政要望に基づき実施する。</p>	
<p>2) 調査研究の概要 分布状況と保全区域の関係検討：RDB植物・RDB群落の既存分布情報を国土数値情報3次メッシュ（約1kmメッシュ）単位で電子データとして整備する。既存の保全区域についても3メッシュ単位で整備する。両者の関係をギャップ分析（実際の分布と既存の保全区域とのギャップ（隔たり）を見つける手法）などを用いて検討することにより、新たに保全指定が望まれる区域などを抽出する。 RDB植物・RDB群落の新規分布情報把握：これまでの調査が不十分な地域を対象に、現地調査によりRDB植物・RDB群落の新規分布情報を得る。RDB群落については、群落区分及び評価ランクの妥当性なども検討する。</p>	
<p>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） 保全区域外であるがRDB植物・RDB群落が存在する区域として、1)筑後平野クリーク・筑後川最下流域、2)遠賀川中流域、3)福岡・筑豊・北九州地域の里地里山域などが抽出された。保全区域外のRDB群落には、草本群落が比較的多い傾向があった。RDB2001では、草本群落は複数の植生単位を含んで単一群落と記載された場合が多かったため（たとえば、河辺草本群落、湿生植物群落など）改訂RDB群落リストでは、保全対象群落を明確化するために、草本群落の分割記載を提案した。 新規分布把握 RDB植物として、自生地が極めて限定されるアサザ、トチカガミ、エヒメアヤメ、ナツエビネ（以上、全て絶滅危惧 A 類）などを確認した。また、RDB群落として、クマイザサ群落、イワヒバ群落、アイアシ群落、イセウキヤガラ群落などを確認した。</p>	
<p>4) 県民の健康の保持又は環境の保全への貢献 改訂RDBでは、保全対策に関する提言が各分野ごとに記載されることになっており、今回得られた結果は、植物・植物群落分野において活用される。また、現在、生物多様性基本法に基づく生物多様性福岡県戦略の策定作業が着手されており、今回の結果は、県土レベルにおける生物多様性保全施策を検討するための基礎資料となる。</p>	
<p>5) 調査研究結果の独創性、新規性 個々の種を対象とした絶滅危惧植物の保全に関する研究に関しては、対象種が極めて限定されるため、保全施策への貢献は僅かであるとの指摘があった。本研究は、全てのRDB植物・RDB群落を対象に、保全区域との関連性から県土レベルでの保全施策を検討した点に独創性がある。</p>	
<p>6) 成果の活用状況（技術移転・活用の可能性） 生物多様性福岡県戦略の策定においては、県土レベルでの生物多様性ホットスポットなどの抽出が望まれるが、今回の手法は、そのための第一歩となる。</p>	

