

研 究 報 告 編

1 論 文

原著

湧水中の溶存態ケイ素濃度と水質、表層地質との関係

石橋 融子・熊谷 博史・田中 義人・松尾 宏*

湧水など134地点（文献値51、現地調査83地点）について、DSi、イオン類などを測定し、DSiと水質、地質の関係を考察した。DSi濃度の高い湧水などは、Ca-HCO₃型に該当するものが多かった。また、pHが酸性側にあるものが多いことがわかった。Caは、CO₂が水に溶ける際に生じるH⁺によって鉱物から溶解したものと考えられる。地質については、表層地質においてケイ酸の溶出しやすさを示すケイ酸溶出ポテンシャル指数とDSi濃度との関係について検討した。採水地点のケイ酸溶出ポテンシャル指数とDSi濃度との間に相関は見られなかった。しかし、ケイ酸溶出ポテンシャル指数の高い地域またはその付近で採水した湧水などについては、DSi濃度が高いことがわかった。ケイ酸溶出ポテンシャル指数の低い地質で湧出する湧水などでDSi濃度が高い場合、ケイ酸溶出ポテンシャル指数の高い地域の水を含んでいる可能性が示唆された。

[キーワード：溶存態ケイ素、湧水、地質]

1 はじめに

有明海において、大型珪藻の発生によるノリの色落ちが深刻な問題となって以来、珪藻の発生メカニズムの解明が急務となっている^{1,2)}。珪藻にとって栄養塩類である窒素及びリンが必須元素であるが、これらについては多くの情報がある。さらに、珪藻は、シリカ殻を形成するために溶存態ケイ素（DSi）が必要となる³⁻⁵⁾。沿岸域のDSiの供給は主に陸域であることから、陸域におけるDSiの挙動及び海域への流入を把握することは重要なことであり、現在、研究が進められている⁶⁻¹⁴⁾。筆者らも有明海に流入する河川などにおいて調査をおこなっている¹⁵⁻¹⁷⁾。

陸域におけるDSiは、河川などを通じて海域へと流れ込む。DSiの起源は、主に岩石などの化学的風化作用によるものと考えられている¹⁸⁾。そのため、地質と密接に関係していることが報告されている⁶⁾。特に、九州地方の河川水中にはDSiが多く含まれていることが知られている¹⁹⁾。地質に大きく影響を受けるDSiの起源などについて論じる場合、人為的影響を受ける河川水¹⁵⁾よりも、天然における水-岩石相互作用の生成物の一つである湧水²⁰⁾を調査して検討する方が、より直接的に説明することができると考えられる。本研究では、有

明海周辺の湧水などに含まれるDSi濃度を調査し、水質と地質について考察したので報告する。

2 方法

2・1 調査対象地点

九州北部の有明海周辺の湧水（一部地下水または湧出地に近い河川源流を含む）134地点を対象とした。このうち、83地点について採水して分析した。51地点は文献値を用いた。

2・2 採水方法

2009年5月4日から2010年1月8日までの間に、83地点の湧水などの採水をおこなった。

2・3 分析項目及び方法

分析項目は、水温、pH、電気伝導率（EC）、DSi、重炭酸イオン（HCO₃）ナトリウムイオン（Na）、カリウムイオン（K）、カルシウムイオン（Ca）、マグネシウムイオン（Mg）、塩化物イオン（Cl）及び硫酸イオン（SO₄）である。水温はDOメーター（飯島電子：ID-100）で測定した。pHはpHメーター（TOADKK：HM-7J）、ECは電気伝導度計（TOADKK：CM-25R）で測定した。DSi濃度は採取した試料を0.45 μmメンブランフィルター（ADVANTEC：DISMIC25-CS）でろ過しモリブデン青吸光度法により求めた²¹⁾。HCO₃は硫酸滴定法²²⁾により求めた。その他イオン類はイオンクロマトグラフ法（日本DIONEX：ICS-1100）²³⁾で求めた。

福岡県保健環境研究所（〒818-0135 太宰府市大字向佐野39）

*（財）福岡県すこやか健康事業団 環境科学センター

（〒839-0809 久留米市東合川6-4-23）

3 結果

3・1 水質とDSi濃度

表1に水温、pH、EC、DSi濃度及び水質型を示す。水質型は、図1に示すトリリニアダイアグラムの中のキーダイアグラムに記す領域 I～V をあてはめた。

領域 I は、Ca-HCO₃型またはMg-HCO₃型を示す。全国の地下水の大半がこの型に入る。石灰岩地帯などの地下水は典型的にこの型になることが知られている²⁷⁾。領域 IIは、Ca-Cl型またはCa-SO₄型を示す。温泉水、化石水などがこの型に入り、地下水では特殊なものに分類される²⁷⁾。本調査ではこの領域に該当するものはなかった。領域IIIは、主にNa-Cl型で、海水または海水の影響のある地下水や温泉水がこの型に入る²⁷⁾。本調査では6件が該当した。領域 IVは、主にNa-HCO₃型で、停滞した地下水がこの型に入る。これは比較的深い地下水の型である²⁷⁾。本調査ではこの領域に該当するものはなかった。領域 V は、I～IVの中間的な型で、河川水、伏流水及び自由地下水などが多くこの型に入る²⁷⁾。本調査では、24件が該当した。

DSi濃度の高い湧水などは、領域 I のCa-HCO₃型に該当するものが多かった。また、pHが酸性側にあるものが多く、ECとの関係はみられなかった。

3・2 DSi濃度と表層地質

地質によって、DSiの溶出しやすさが異なることから、国土交通省の国土数値情報における表層地質の地質番号に対してケイ酸溶出ポテンシャル指数が定義されている^{6,28)}。ケイ酸溶出ポテンシャル指数の値が大きいほどケイ素が溶出しやすい地質である。この指数を用いて全国の河川調査結果で算出したところ、ばらつきは大きいケイ酸溶出ポテンシャル指数が大きいほど河川のDSi濃度が高くなる傾向がみられたことが報告されている^{6,28)}。本調査でも、DSi濃度と地質との関係を見るために、DSi濃度とケイ酸溶出ポテンシャル指数を図2に示した。起伏によってケイ酸溶出ポテンシャル指数が変動する地質については、全て中起伏と仮定して決定した。DSi濃度がわかるよう、採水地点に、●の大きさとDSi濃度を表した。

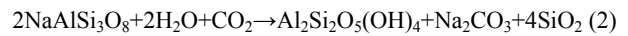
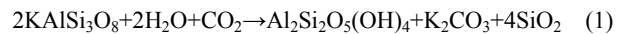
図2より、ケイ酸溶出ポテンシャル指数が最も高い8の地質の広がる九州中部でDSi濃度が高いものが多かった。

4 考察

4・1 DSi濃度の高い湧水などの水質の特徴

化学的風化によってケイ酸を溶出しやすい造岩鉱物には、正長石（カリ長石）、曹長石（Na斜長石）、黒雲

母などがある。また、火山岩ガラスもケイ酸溶出量が大きい²⁸⁾。例としてカリ長石及びNa斜長石の分解反応を式(1)及び(2)に示す⁶⁾。



このように、鉱物に水及び二酸化炭素が加わり、さらに気温¹⁸⁾などの環境条件が整うことによって化学的風化が促進され、ケイ酸が生成して地下水に溶解し、湧水となって地上に出てくるものと考えられる。

今回、特にDSi濃度の高かった検体の多くは、Ca-HCO₃型に該当した。Caを主とする造岩鉱物には、灰長石（CaAl₂Si₂O₈）^{6,29)}があるが、分解反応式は、式(3)³⁰⁾に示すとおり、ケイ酸を放出しない⁶⁾。

$\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8 + 3\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2 \rightarrow \text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4 + \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ (3)
ここで、二酸化炭素が水に溶けるときの反応式は、式(4)に示すとおりである⁶⁾。

$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HCO}_3^- \rightleftharpoons 2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$ (4)
pHが酸性側にあるものが多かったことから、式(4)により生じたH⁺が、岩石を構成する造岩鉱物を溶解し、Ca²⁺を水中に放出した⁶⁾と考えられる。よって、DSi濃度の高い湧水などは、Ca-HCO₃型となったと考えられる。

4・2 DSi濃度と表層地質の関係

DSi濃度の高かった湧水などの採水地点の地質は、必ずしもケイ酸溶出ポテンシャル指数の高い地質ではなく、湧出地などの採水地点の表層地質とDSi濃度に相関はないことがわかった。河川と同様にケイ酸溶出ポテンシャル指数とDSi濃度との関係を導くためには、地下水の経路を明らかとしなければならないと考えられる。しかし、ケイ酸溶出ポテンシャル指数の高い地域またはその付近で採水した湧水などについては、DSi濃度が高いことがわかった。No.2、66、67、69、117、118、126、127、134のように、ケイ酸溶出ポテンシャル指数の低い地質で湧出する湧水などでDSi濃度が高い場合、ケイ酸溶出ポテンシャル指数の高い地域の水を含む可能性が示唆された。

謝辞：本研究の一部は、H24年度環境省環境研究総合推進費（B-1001）により実施されたものであり、ここに謝意をあらわします。

表1 採水地点の水質

No.	文献・ 現地	名称	水源	水温	pH	EC	DSi	水質	No.	文献・ 現地	名称	水源	水温	pH	EC	DSi	水質
1	文献 ²⁴⁾	轟水源	湧水	—	7.2	119	20	I	68	現地	立岩水源	湧水	14.7	7.0	74	20	I
2	文献 ²⁴⁾	白川水源	湧水	—	6.8	207	26	V	69	現地	旗返しの水	湧水	16.4	7.5	99	29	I
3	文献 ²⁴⁾	菊地水源	温泉	—	7.0	92	15	I	70	現地	岳間キャンプ場湧き水	湧水	—	7.6	91	13	V
4	文献 ²⁴⁾	池山水源	湧水	—	6.6	90	24	I	71	現地	宝満山キャンプ場の水	湧水	13.7	7.1	60	10	III
5	文献 ²⁴⁾	男池	湧水	—	6.0	270	25	I	72	現地	金の水	湧水	14.3	7.3	62	11	V
6	文献 ²⁴⁾	長小野湧水(水源)	湧水	—	6.8	141	24	I	73	現地	普池の窟	湧水	13.7	7.0	144	5.5	I
7	文献 ²⁴⁾	長小野湧水(滝)	湧水	—	6.8	145	30	I	74	現地	仏頂山の水場	渓流水	14.7	7.3	52	7.4	III
8	文献 ²⁴⁾	泉水湧水	湧水	—	6.7	164	31	I	76	現地	東院谷	湧水	14.9	7.0	64	9.7	III
9	文献 ²⁴⁾	川宇田湧水	湧水	—	6.2	168	31	I	77	現地	西院谷(関伽の井)	湧水	14.2	6.1	73	8.0	I
10	文献 ²⁴⁾	矢原湧水	湧水	—	6.4	190	31	I	78	現地	休堂跡(徳広の井)	湧水	15.5	6.3	69	6.8	III
11	文献 ²⁴⁾	尾戸牟礼湧水	湧水	—	6.6	164	31	I	79	現地	三合目の清水	湧水	18.7	7.0	72	8.5	III
12	文献 ²⁴⁾	中津無礼川(上流)	渓流水	—	7.0	78	7.8	I	80	現地	三池山の湧水	湧水	17.8	7.5	143	11	I
13	文献 ²⁴⁾	中津無礼川(下流)	渓流水	—	7.4	110	7.6	I	81	現地	三池1	湧水	18.9	6.8	267	18	I
14	文献 ²⁴⁾	奥畑川	渓流水	—	8.0	84	6.4	I	82	現地	三池2	湧水	21.9	6.8	202	12	I
15	文献 ²⁵⁾	江里神社	湧水	—	6.0	120	30	I	83	現地	三池3	湧水	19.4	6.7	174	13	I
16	文献 ²⁵⁾	宇土出口	湧水	—	6.1	131	28	I	84	現地	飛形山頂上の湧水	湧水	17.0	6.0	40	6.7	V
17	文献 ²⁵⁾	熊野神社	湧水	—	6.0	112	28	I	85	現地	発心公園	湧水	16.6	7.1	117	10	I
18	文献 ²⁵⁾	下町共同井戸	湧水	—	6.2	296	25	V	86	現地	大根地神社の湧水	湧水	16.1	6.4	77	5.8	V
19	文献 ²⁵⁾	樋井戸の水	湧水	—	6.5	176	28	I	87	現地	竹地蔵の霊水	湧水	21.0	7.6	149	9.3	I
20	文献 ²⁵⁾	古丁水源	湧水	—	6.3	141	28	I	88	現地	秋月中学校裏	湧水	17.0	7.3	133	11	I
21	文献 ²⁵⁾	御用御清水	湧水	—	6.4	163	28	I	89	現地	古処山水舟	湧水	13.4	8.0	225	3.2	I
22	文献 ²⁵⁾	水屋敷	湧水	—	5.8	140	29	I	90	現地	古処山水場	湧水	13.4	8.0	187	5.3	I
23	文献 ²⁵⁾	中央公園	湧水	—	5.9	175	29	I	91	現地	藪の谷の清水	湧水	15.4	7.9	66	16	I
24	文献 ²⁵⁾	白土湖	湧水	—	5.0	202	30	I	92	文献 ²⁶⁾	清水井	湧水	14.9	6.7	221	13	I
25	文献 ²⁵⁾	浜の川湧水	湧水	—	6.0	215	29	I	93	文献 ²⁶⁾	朝妻の清水	湧水	18.3	5.8	233	6.8	V
26	文献 ²⁵⁾	割ん川	湧水	—	5.8	309	34	I	94	文献 ²⁶⁾	磐井の清水	湧水	15.8	7.4	244	9.7	I
27	文献 ²⁵⁾	轟溪流	渓流水	—	7.0	50	13	I	95	文献 ²⁶⁾	徳間の清水	湧水	16.7	7.8	189	5.6	I
28	文献 ²⁵⁾	轟の湧水	湧水	—	7.0	54	15	V	96	文献 ²⁶⁾	勝水	湧水	12.2	7.3	113	6.8	I
29	現地	池山水源	渓流水	—	6.6	81	27	I	97	文献 ²⁶⁾	清水湧水	湧水	17.3	6.8	102	21	I
30	現地	菊池川水源 渓谷中流	渓流水	—	7.3	71	16	I	98	文献 ²⁶⁾	香水池	湧水	11.0	7.1	67	6.3	I
31	現地	沢水川水源	渓流水	—	7.0	91	23	V	99	文献 ²⁶⁾	沼川	温泉	12.0	7.0	68	12	I
32	現地	宝満山中腹	湧水	—	6.6	69	7.7	III	100	文献 ²⁶⁾	金剛水	湧水	17.0	6.8	66	13	V
33	現地	天神湧水	湧水	16.1	7.8	88	19	I	101	文献 ²⁶⁾	千石山の水	湧水	13.0	6.8	71	10	I
34	現地	清水屋の湧水	湧水	13.3	7.1	107	6.3	I	102	文献 ²⁶⁾	背振山の水	湧水	12.0	6.4	56	7.2	I
35	現地	下名の井側	湧水	17.7	6.3	156	17	I	103	文献 ²⁶⁾	三瀬峠の水	地下水	15.0	6.6	162	13	I
36	現地	船小屋	湧水	20.2	5.8	809	46	I	104	文献 ²⁶⁾	古湯の水	温泉	—	8.6	187	14	V
37	現地	朝妻の清水	湧水	18.6	6.1	224	7.9	V	105	文献 ²⁶⁾	清めの淵	温泉	13.0	7.0	86	9.8	I
38	現地	長田鉱泉水	湧水	17.2	4.8	164	9.2	V	106	文献 ²⁶⁾	見返の滝	温泉	13.5	7.0	69	8.6	V
39	現地	杉の里の源水	湧水	16.0	7.3	98	7.0	I	107	文献 ²⁶⁾	清水観音滝	温泉	11.0	7.0	89	10	I
40	現地	姫御前産水	湧水	—	7.2	148	5.7	V	108	文献 ²⁶⁾	金妙水	湧水	17.0	7.2	146	29	I
41	現地	箱谷林道の湧水	湧水	13.2	6.8	90	13	V	109	文献 ²⁶⁾	安福寺の水	湧水	15.0	6.6	50	11	I
42	現地	甘水谷湧水	湧水	17.3	6.5	119	9.7	I	110	文献 ²⁶⁾	鎌倉水	地下水	15.5	7.0	210	9.4	I
43	現地	不動の瀧	滝	15.1	7.6	87	9.6	I	111	文献 ²⁶⁾	竜門の清水	温泉	21.2	6.8	78	16	V
44	現地	香水池の湧水	湧水	13.3	6.3	72	7.8	I	112	文献 ²⁶⁾	竜門の清水	温泉	15.0	6.8	75	12	V
45	現地	釈迦岳湧水	湧水	18.0	8.1	87	11	I	113	文献 ²⁶⁾	国見峠の水	湧水	14.5	7.0	81	7.8	I
46	現地	清水湧水	湧水	19.3	7.5	101	24	I	114	文献 ²⁶⁾	経ヶ岳の水	温泉	11.0	7.0	59	14	I
47	現地	調音の滝	滝	16.6	7.9	111	7.8	I	115	現地	御前岳湧水	湧水	14.8	7.4	41	9.9	I
48	現地	満願寺湧水	湧水	22.0	7.3	128	16	I	116	現地	御前岳湧水脇の林道	湧水	12.9	7.5	46	13	I
49	現地	昇龍大観音の水	地下水	18.5	7.7	218	15	I	117	現地	けやき水源	湧水	17.8	7.0	140	28	I
50	現地	くじらの森の清水場	湧水	25.7	8.2	138	14	I	118	現地	鏡ヶ池	湧水	16.6	6.5	116	33	I
51	現地	エグ水	湧水	14.3	7.9	72	5.6	I	119	現地	熱田神宮	湧水	26.6	7.2	144	26	I
52	現地	古処山林道の湧水	渓流水	13.0	7.6	124	6.4	I	120	現地	麻生釣湧水	湧水	15.2	7.0	40	22	V
53	現地	大円寺湧水	湧水	18.0	6.3	155	10	V	121	現地	龍神の滝	湧水	18.8	7.4	73	24	I
54	現地	清水茶屋の水	湧水	16.7	6.7	125	5.6	I	122	現地	常磐水	地下水	20.9	7.0	122	34	I
55	現地	逆瀬谷薬師の霊水	湧水	15.8	7.2	97	5.2	I	123	現地	清水瀑園	湧水	15.5	7.6	70	29	I
56	現地	東福寺の御神水	湧水	15.2	7.5	112	5.8	I	124	現地	招福の水	湧水	15.9	6.5	57	20	I
57	現地	磐井の清水	湧水	18.5	7.6	250	12	I	125	現地	きよらトンネル前	湧水	15.6	7.1	125	24	I
58	現地	徳間清水	湧水	18.4	7.8	192	6.7	I	126	現地	北里道路前	湧水	15.8	7.2	100	30	I
59	現地	高良林道の水場	湧水	16.2	7.9	133	5.8	I	127	現地	黒川ふきじ前	湧水	16.9	7.3	81	32	I
60	現地	勝水	湧水	15.6	7.9	109	8.2	I	128	現地	多嘉良の水	地下水	17.5	8.1	218	9.7	I
61	現地	基肄城跡の水	湧水	15.9	7.3	109	9.9	I	129	現地	子宝の湧水	湧水	12.9	6.7	61	31	V
62	現地	山ノ神の清水	湧水	—	8.0	100	20	I	130	現地	めぐみ茶屋	湧水	11.9	5.3	326	36	I
63	現地	柏木の清水	湧水	11.0	7.8	90	23	I	131	現地	天満湧水	湧水	13.7	6.9	76	28	I
64	現地	猪野牟田ダム調査坑	湧水	14.1	7.5	87	19	I	132	現地	桑畑湧水	湧水	15.5	6.3	217	35	I
65	現地	調査坑付近湧水	湧水	15.4	7.8	133	21	I	133	現地	山の神の清水	湧水	10.6	7.1	93	18	V
66	現地	願い水	湧水	15.4	6.8	361	30	V	134	現地	妙見様の湧水	湧水	13.5	6.7	56	21	V
67	現地	あいのせ茶屋湧水	湧水	14.5	6.4	113	34	I	135	現地	名もなき湧水	湧水	14.6	6.9	177	38	I

単位 水温：℃、EC：μS/cm、DSi：mg/l

注) No.75は欠番

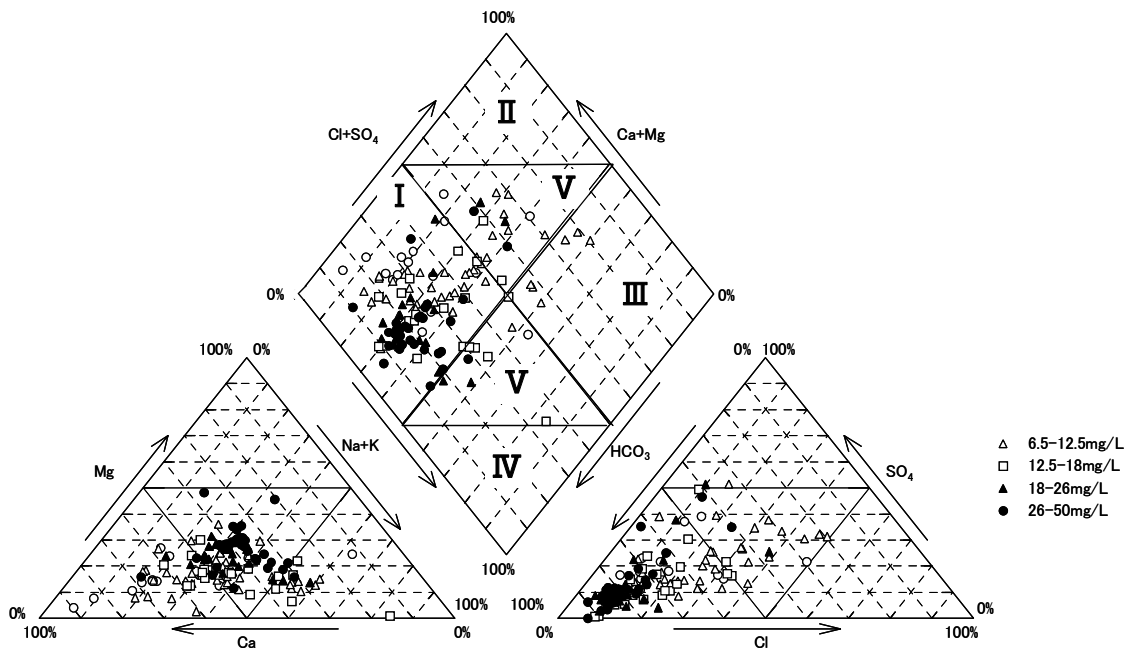
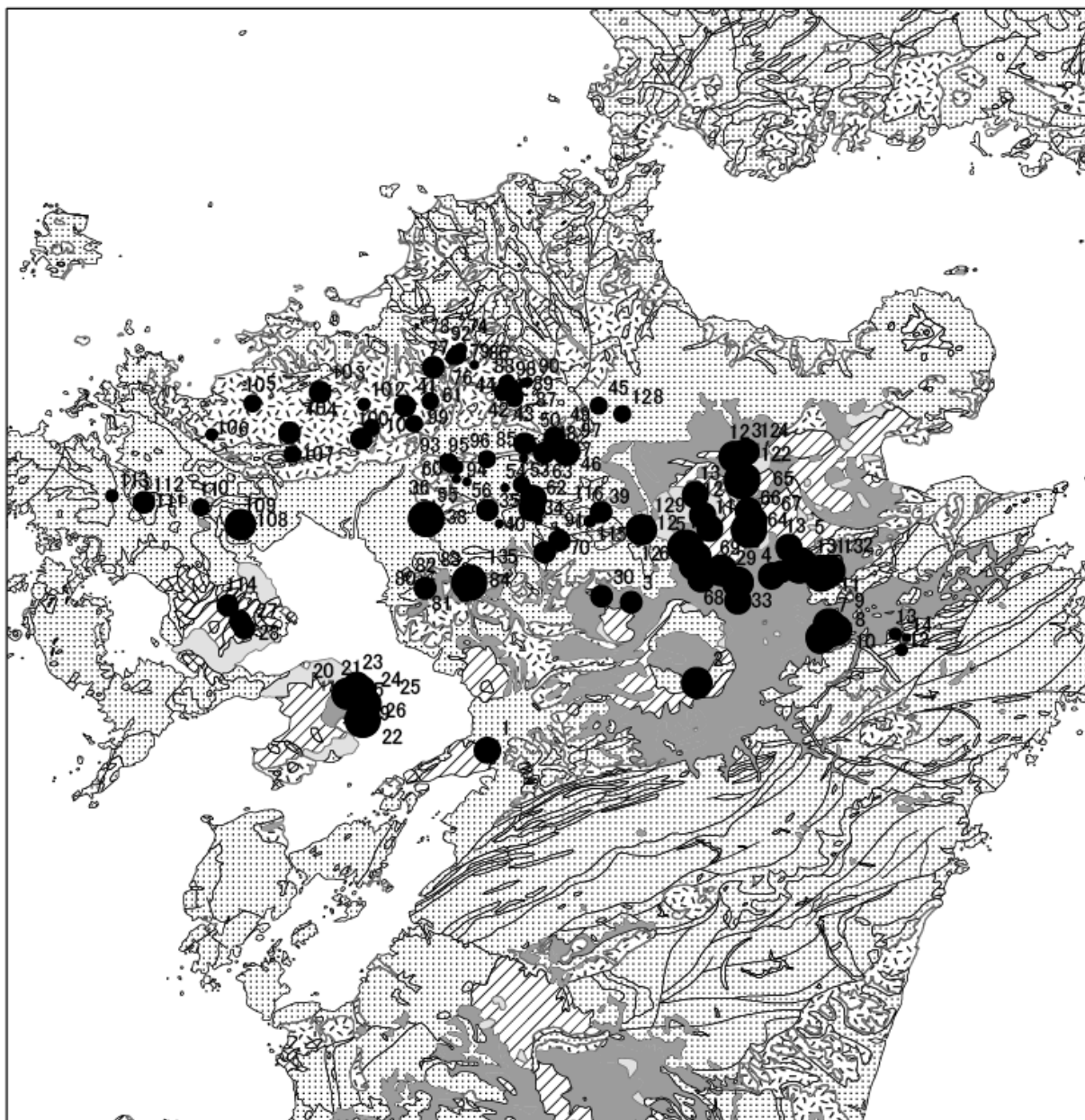


図1 トリリニアダイアグラムによる水質分類



0 15 30 60 Kilometers

ケイ酸溶出ポテンシャル指数

DSi濃度 (mg/l)

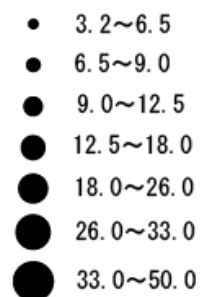
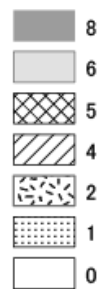


図2 ケイ酸溶出ポテンシャル指数と DSi 濃度の関係

参考文献

- 1) 小谷正幸ら:2000年度ノリ漁期における色落ちの発生状況, 福岡県水産海洋技術センター研究報告, 12, 117-122, 2002.
- 2) 首藤俊雄, 久野勝利, 松原賢: 有明海の栄養塩環境とノリ養殖, 日本海洋学会秋季大会シンポジウム「ノリ色落ちと内湾域の栄養塩動態」講演要旨集, 16-17, 2008.
- 3) 松永俊朗: 植物体内でのケイ素の化学形態, 日本土壌肥科学雑誌, 75(3), 387-391, 2004.
- 4) D. J. Conley, C. L. Schelske, E. F. Stoermer: Modification of the biogeochemical cycle of silica with eutrophication, *Marine ecology progress series*, 101, 179-192, 1993.
- 5) S. Tsunogai, Y. Watanabe: Role of dissolved silicate in the occurrence of a phytoplankton bloom, *Journal of the oceanographical society of Japan*, 39, 231-239, 1983.
- 6) 古米弘明, 山本晃一, 佐藤和明: 第2章ケイ酸の起源, ケイ酸その由来と行方, 財団法人河川環境管理財団, 技報堂出版, 2012, 東京.
- 7) C. Humborg *et al.*: Effect of Danube River dam on Black Sea biogeochemistry and ecosystem structure, *nature*, 386, 385-388, 1997.
- 8) 村岡広爾, 平田健正: 渓流水質から見た森林の浄化機能に関する研究 (第4報) 水収支と物質収支, 国立公害研究所研究報告, 116, 75-97, 1988.
- 9) 橘治国: 洪水時における水質と水質成分の流出特性—石狩川1975年8月洪水について—, 水文・水資源学会誌, 6(3), 254-267, 1993.
- 10) 平田健正, 村田広爾: 山地小流域における溶存物質の降雨流出特性について(3), 第32回水理講演会論文集, 49-54, 1988.
- 11) 平田健正, 唐常源, 村田広爾: 筑波森林試験地における渓流水質の長期変動, 水工学論文集, 39, 215-221, 1995.
- 12) 林誠二, 後藤光亀, 須藤隆一: 融雪期の森林域における溶存態有機物の流出特性に関する研究, 環境工学研究論文集, 32, 171-178, 1995.
- 13) 原島省: 陸水域におけるシリカ欠損と海域生態系の変質, 水環境学会誌, 26(10), 621-625, 2006.
- 14) D. L. Correll, T. E. Jordan, D. E. Weller: Dissolved silicate dynamics of the Rhode River watershed and estuary, *Estuaries*, 23(2), 188-198, 2000.
- 15) 熊谷博史ら: 特定施設排水水中の溶存態ケイ素の実態調査, 水環境学会誌, 34(1), 11-17, 2011.
- 16) 熊谷博史ら: 筑後川流域内の停滞水域における珪藻細胞の沈降フラックス, 土木学会論文集G (環境), 67(7), 155-163, 2011.
- 17) 熊谷博史ら: 有明海北東部流入河川の溶存態ケイ素濃度の予測, 水環境学会誌, 33(3), 17-23, 2010.
- 18) 鹿園直建: 化学的風化作用の河川水水質, 特に溶存シリカ濃度に与える影響, 地学雑誌, 111, 55-65, 2002.
- 19) J. F. Ma, E. Takahashi: Appendix 1, Soil, fertilizer and plant silicon research in Japan, Elsevier, 201-202, 2002, Amsterdam.
- 20) 社団法人日本化学会: 2湧水からの情報, 陸水の化学, 学会出版センター, 20-21, 1992, 東京.
- 21) 奥修: 5.4モリブデンブルー法によるケイ酸の定量, 吸光光度法ノウハウ ケイ酸・リン酸・硝酸塩の定量分析, 技報堂出版, 74-76, 2002, 東京.
- 22) 日本水道協会: 14.2アルカリ度, 上水試験方法2011年版 II, 理化学編 (無機物部会), 96-99, 社団法人日本水道協会, 2011, 東京.
- 23) 川井弘光: 1.1.2イオンクロマトグラフィー, 衛生試験法・注解2010, 日本薬学会, 9-15, 金原出版株式会社, 2010, 東京.
- 24) 日本地下水学会: 名水を科学する, 技報堂出版, 1995, 東京.
- 25) 日本地下水学会: 続 名水を科学する, 技報堂出版, 1999, 東京.
- 26) 日本地下水学会: 新・名水を科学する, 技報堂出版, 2009, 東京.
- 27) 永井茂: 目でみる水質表示法, 地質ニュース, 163, 20-27, 株式会社実業公報社, 1968, 東京.
- 28) 財団法人河川環境管理財団: 河川整備基金自主研究事業, 河川におけるケイ酸など無機溶存物質の流出機構に関する研究, 2008.
- 29) 一國雅巳: 3 岩石風化に由来する物質, 陸水の化学, 日本化学会, 学会出版センター, 16-24, 1992, 東京.
- 30) 鹿園直建: 化学的風化作用による大気からのCO₂の除去フラックス推定上の問題点—珪酸塩と炭酸塩風化フラックス—, 地学雑誌, 111(3), 360-373, 2002.

Relationship between Dissolved Silica Concentration in Flowing Water and the Local Geology

Yuko ISHIBASHI, Hiroshi KUMAGAI, Yoshito TANAKA, and Hiroshi MATSUO*

Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences,

Mukaizano 39, Dazaifu 818-0135, Japan

**Environmental Science Center, Fukuoka Foundation for Sound Health,*

Higashi-aikawa 6-4-23, Kurume 839-0809, Japan

The relationship between the dissolved silica (DSi) concentration in flowing water and the quality of the local geology by measuring DSi, ions, water temperature, pH and electrical conductivity in 134 flowing waters (51 references and 83 sampling points). The almost flowing waters contained high concentrations of DSi were found to have a Ca-HCO₃ type of water quality and low pH. Ca may dissolve from rock forming minerals in response to H⁺ produced when CO₂ dissolves into water. Moreover, the relationship between DSi concentration and the potential index indicating the ease of SiO₂ dissolution on the surface geology was studied. No correlation between DSi concentration and the potential index of the sampling points was observed, however, DSi concentrations in the flowing water on the area of high potential indexes or near the area of high potential indexes were high. When there was a high DSi concentration in the flowing water on the area of low potential index, the flowing water might contain the water in the area of high potential index.

[Key words; dissolved silicon, flowing water, geology]

原著

最終処分場関連水の電気伝導度について (Davies式の係数最適化)

池浦太莊・志水信弘・鳥羽峰樹

Davies 式より求めた電気伝導度の計算値を、イオン組成分析の精度管理に利用するため、Davies 式中のイオン活動度係数 f_i を求める式 ($-\log f_i = \beta \times Z_i^2 \times I^{0.5} / (1 + I^{0.5}) - \alpha \times \beta \times Z_i^2 \times I$) [I: イオン強度、 Z_i : イオン i の荷電数] に用いられている係数 α と β の最適化を検討した。

その結果、 $\alpha = 0.3338 \times \exp(-7.5 \times I) - 0.2076$ 、 $\beta = 0.04401 \times \alpha + 0.3038$ と置くと、決定係数は 0.998 (n=665、標準誤差 = 57.5)、回帰直線の傾きは 1.002 であり、最終処分場関連水の実測値に計算値が良く対応し、イオン組成分析の精度管理に利用出来ることが分かった。

[キーワード: 電気伝導度、EC、最終処分場、イオン組成]

1 はじめに

イオン組成分析は、最終処分場内部の状態把握、事故時の原因特定、汚染範囲の確認などに有用であり、分析値の精度管理には試料水が電氣的に中性であることを利用した陰陽イオンバランスの計算法が広く利用されている。

しかし、この方法は陰イオンと陽イオンの量が同程度過不足している場合は、分析値の異常を見いだせないため、イオンの総量に関係している電気伝導度 (EC) の計算値 (EC_{cal}) と実測値 (EC_{obs}) の比較を、精度管理に併用することが望ましい。ところが、最終処分場関連水 (最終処分場の浸透水、浸出水、放流水、およびその周辺の井戸水、河川水など) のようにイオン成分が高濃度に含まれる場合には、各イオン当量と当量導電率との積の和が溶液全体の EC に等しいとする Kohlrausch の法則からのズレが大きく、 EC_{cal} は精度管理に殆ど利用されていない。著者らは、Davies 式の係数を非線型最小自乗法により最適化する式 (Davies-LSA 法) について検討し、Davies-LSA 法より求めた EC_{cal} が、最終処分場関連水の精度管理に適用可能である事を先に報告¹⁾した。

本報告では、Davies-LSA 法より得られた知見を元に、Davies 式の係数を求める新たな式 (Davies 改良法) を開発したので報告する。

2 方法

2・1 使用データ

本研究は、 EC_{cal} を分析結果の精度管理に利用可能か検討するのが目的であり、信頼性の高いデータセットを用いて議論を進めるため、2010 年 4 月～2012 年 6 月の期間に

EC、pH および主要イオンの分析を実施した試料について、下式で与えられるイオンバランス (R_1) により分析値の信頼性を評価し、 R_1 が $\pm 5\%$ 以内の 665 試料のデータを解析に用いた。

解析に用いた 665 の試料は、49 施設 (安定型処分場 33、管理型処分場 9、中間処理施設 2、その他 1、不法投棄 4) で採取され、内訳は、浸出水・浸透水・保有水 212、場内観測井戸水 185、放流水 26、河川水 137、周辺井戸水 98、池水 7 である。

$$R_1 = 100 \times (\sum C_{\text{Cation}} - \sum C_{\text{Anion}}) / (\sum C_{\text{Cation}} + \sum C_{\text{Anion}})$$

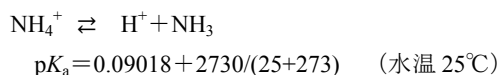
2・2 分析方法

pH は pH 計 (東亜ディケーター株式会社、HM-5S)、EC は電気伝導率計 (東亜ディケーター株式会社、CM-40S) を用いて測定した。

炭酸イオンおよび重炭酸イオン濃度は、フェノールフタレイン指示薬およびメチルレッド・ブロムクレゾールグリーン混合指示薬を用いた分離滴定法により測定した。

陽イオン Na^+ 、 NH_4^+ 、 K^+ 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} および陰イオン F^- 、 Cl^- 、 NO_2^- 、 Br^- 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 PO_4^{3-} については、イオンクロマトグラフ装置 (DIONEX ICS-1000、DIONEX ICS-1100) を用いて測定した。

H^+ 、 OH^- は pH 値から計算により求め、 NH_4^+ は下記の平衡式により補正した。



*福岡県保健環境研究所 (〒818-0135 太宰府市大字向佐野 39)

2・3 計算方法

次の2式を用いて EC_{cal} を求めた。なお、計算に用いた各イオンの当量導電率を表1に示す。

1) Davies-LSA 法

$$-\log f_i = \beta \times Z_i^2 \times I^{0.5} / (1 + I^{0.5}) - \alpha \times \beta \times Z_i^2 \times I$$

$$EC_{cal} = \sum \lambda_{0i} \times f_i \times C_i$$

α 、 β ：最小自乗法により求める係数

2) Davies 改良法

$$-\log f_i = \beta \times Z_i^2 \times I^{0.5} / (1 + I^{0.5}) - \alpha \times \beta \times Z_i^2 \times I$$

$$EC_{cal} = \sum \lambda_{0i} \times f_i \times C_i$$

$$\alpha = 0.3338 \times \exp(-7.5 \times I) - 0.2076$$

$$\beta = 0.04401 \times \alpha + 0.3038$$

f_i ：イオン i の活動度係数

Z_i ：イオン i の荷電数

C_i ：イオン濃度

I ：イオン強度 ($I = 1/2 \sum C_i \times Z_i^2$)

λ_{0i} ：無限希釈における当量導電率

表1 当量導電率 ($10^{-4} \text{Sm}^2 \text{eq}^{-1}$, 25°C)

陽イオン	当量導電率	陰イオン	当量導電率
H^+	349.81	OH^-	198.3
Na^+	50.1	CO_3^{2-}	69.3
NH_4^+	73.56	HCO_3^-	44.5
K^+	73.5	F^-	55.4
Mg^{2+}	53.05	Cl^-	76.35
Ca^{2+}	59.5	NO_2^-	71.8
		Br^-	78.1
		NO_3^-	71.46
		SO_4^{2-}	80.02
		PO_4^{3-}	69

3 結果および考察

3・1 Davies-LSA法の係数 α と β について

イオン強度の範囲を変えて Davies-LSA 法により係数 α 、 β を求めたところ、表2の結果を得た。使用したデータのイオン強度範囲が大きくなるに従って α 、 β ともに小さくなり、両者の数値の動きには図1に示すとおり相関関係が認められるので回帰分析を試みたところ、

$$\beta = 0.0440135 \times \alpha + 0.3037541 \quad (R^2 = 0.971, n = 20)$$

を得た。この結果より、 β は α の1次式に置き換える事が可能で、 α はイオン強度に応じて変化することが推測された。

3・2 イオン強度と係数 α の関係について

表2より、Davies-LSA法により求める係数 α の値は、解析に用いるデータセットのイオン強度が増加すると減少する様に見えるので、下記の5式について最小自乗法による計算を行い収束状況を検討した。

表2 イオン強度範囲による係数 α 、 β の変化

イオン強度範囲	n	α	β
$0.0 \leq I < 0.0025$	42	12.9370	0.9327
$0.0 \leq I < 0.0030$	57	9.2401	0.6638
$0.0 \leq I < 0.0035$	70	5.8876	0.5060
$0.0 \leq I < 0.004$	88	4.5199	0.4652
$0.0 \leq I < 0.0050$	110	3.1641	0.4145
$0.0 \leq I < 0.0075$	159	1.9407	0.3950
$0.0 \leq I < 0.01$	219	3.2482	0.4461
$0.0 \leq I < 0.02$	368	-0.2702	0.2995
$0.0 \leq I < 0.03$	483	0.4429	0.3304
$0.0 \leq I < 0.04$	556	-0.0938	0.3024
$0.0 \leq I < 0.05$	593	-0.0815	0.3029
$0.0 \leq I < 0.06$	635	0.2098	0.3208
$0.0 \leq I < 0.08$	652	0.0047	0.3067
$0.0 \leq I < 0.10$	658	-0.0687	0.3014
$0.0 \leq I < 0.3$	665	-0.1800	0.2906
$0.005 \leq I < 0.01$	109	4.5341	0.5522
$0.01 \leq I < 0.02$	149	-0.8147	0.2791
$0.02 \leq I < 0.03$	115	1.0406	0.3761
$0.03 \leq I < 0.05$	110	-0.0535	0.3059
$0.05 \leq I < 0.3$	72	-0.2412	0.2805

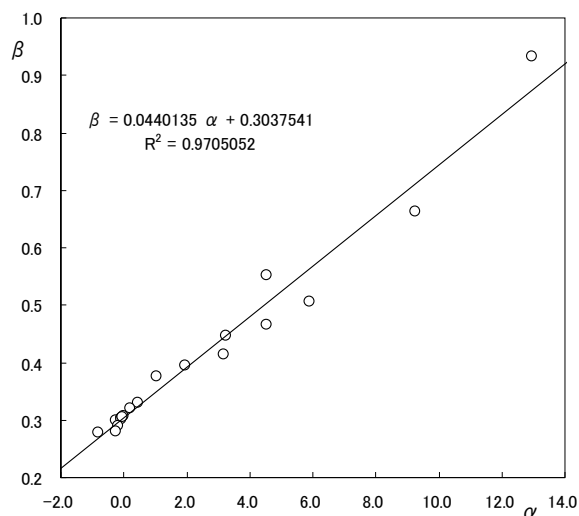


図1 α および β の散布図

- ① $\alpha = a/I + b$
- ② $\alpha = a \times I + b$
- ③ $\alpha = \exp(-a \times I) + b$
- ④ $\alpha = a \times \exp(-I) + c$
- ⑤ $\alpha = a \times \exp(-b \times I) + c$

その結果、①式57.69、②式57.61、③式57.59、④式57.58の標準誤差を得た。また、①～④式はいずれも数回の繰返計算で速やかに収束したが、⑤式については収束状況が良くなく、今回使用したデータセットでは、a、b、cの3変数を速やかに収束させるのに必要な情報が不足していると判断された。①～④式で得られた標準誤差にそれ程大きな差はないものの、③④式が①②式より若干良好な標準偏差を示しているため、⑤式の係数bを定数として最小自乗法の計算を実行し標準誤差の変化を検討したところ、係数bの値が7.5付近で標準誤差が最も小さくなる（図2）ことが分かった。なお、b=7.5における係数a、係数cの収束値は、a=0.3338、c=-0.2076であった。

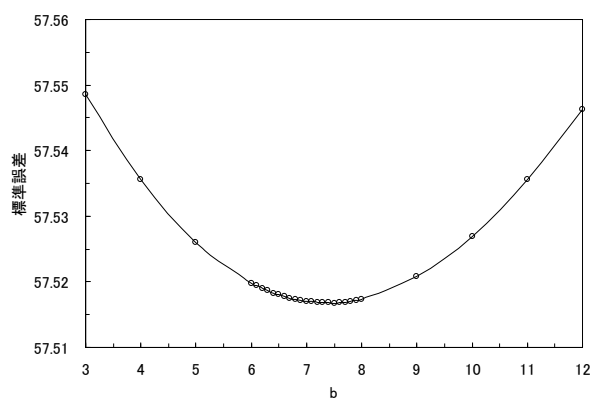


図2 係数bの値と標準誤差の関係

3・3 Davies改良法によるEC_{cal}とEC_{obs}の対応

Davies改良法より求めたEC_{cal}とEC_{obs}の散布図を図3に示す。EC_{cal}とEC_{obs}の決定係数は0.998（標準誤差=57.52）と良好であり、回帰直線の傾きも1.002と極めて1に近い結果を得た。

陸水モニタリング手引き書²⁾では、ECが30 μS/cm超の試料では、下式により求めたR²が±9%を超えた時、再分析や標準試料での確認、検量線の検討などの適切な対応が必要としている。そこで、Davies改良法により求めたEC_{cal}を用いてR₂による検定を試みた。

$$R_2 = 100 \times (EC_{cal} - EC_{obs}) / (EC_{cal} + EC_{obs})$$

その結果、図4の度数分布図に示す通り、2試料が-9%未満で2試料が9%を超えていた。

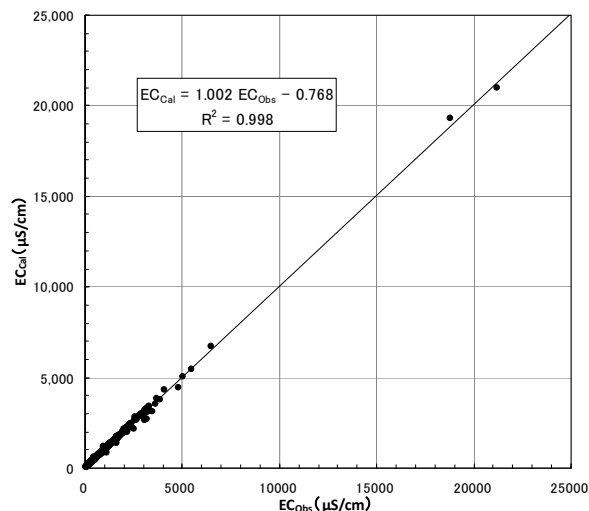


図3 Davies改良法による計算値と実測値の比較

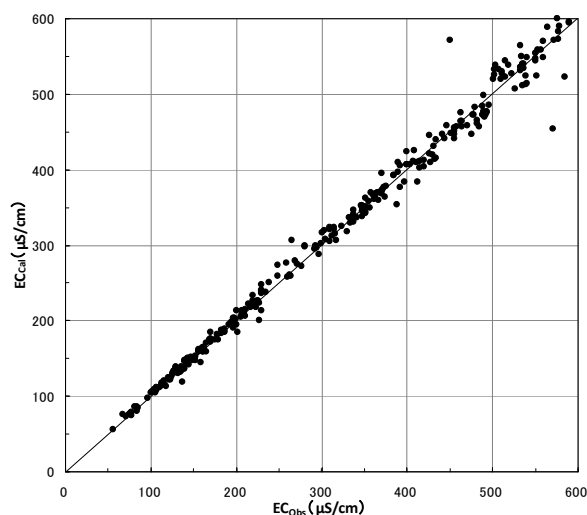


図3-1 ECが600 μS/cmまでの拡大図

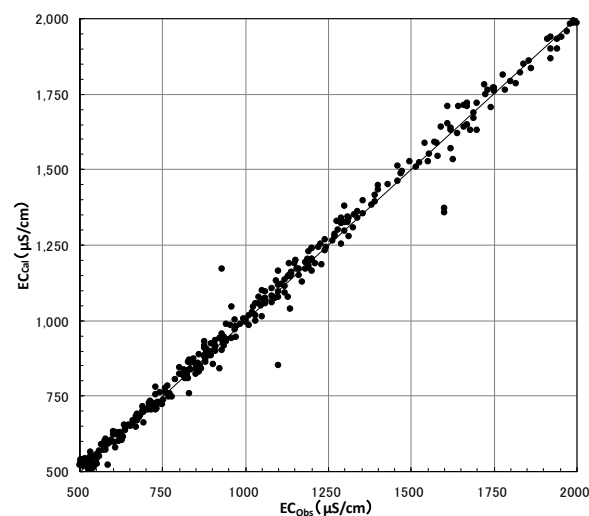


図3-2 EC範囲500～2000 μS/cmの拡大図

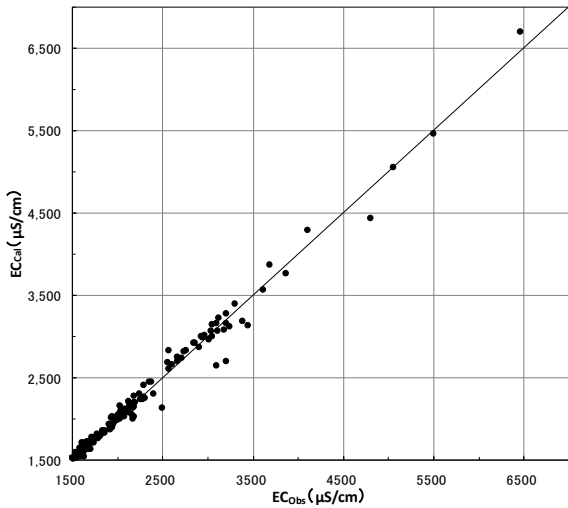


図3-3 EC範囲1500~7000μS/cmの拡大図

文献

- 1) 池浦太莊, 志水信弘: 最終処分場関連水の電気伝導度について, 全国環境研会誌, 37(2), 64-69, 2011.
- 2) (財)日本環境衛生センター 酸性雨研究センター, 環境省地球環境局: 陸水モニタリング手引き書(初版), 67, 2005.

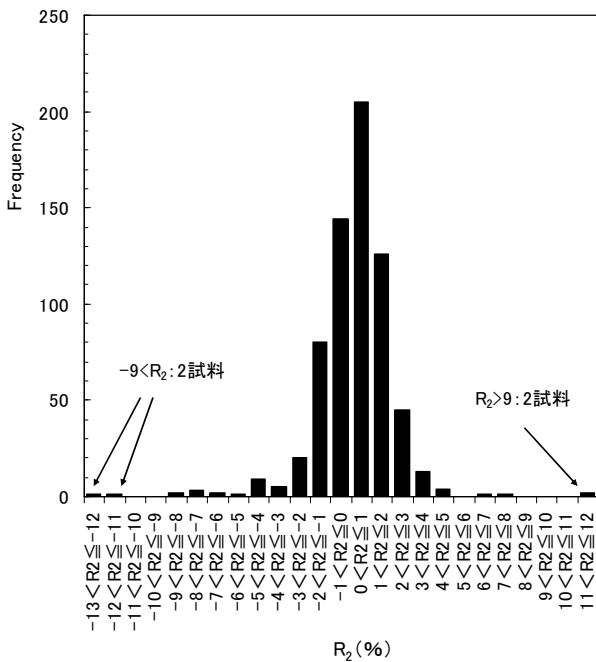


図4 R₂の度数分布図

4 まとめ

日常の分析で得られる主要イオン濃度から求めるEC計算値を、分析値の品質管理に使用できないか検討したところ、Davies式の係数を最適化したDavies改良法が、決定係数0.998 (n=665)、回帰直線の傾き1.002、標準誤差57.52と良好な結果を示し、最終処分場関連水の精度管理に利用可能であることが分かった。なお、Davies-LSA法の標準誤差は57.80であり、Davies改良法が若干ではあるが良好な結果を示した。

(英文要旨)

Electrical Conductivity of Water Related to Final Disposal Site (Coefficient Optimization of the Davies Equation)

Taso IKEURA, Nobuhiro SHIMIZU, and Mineki TOBA

Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences,

Mukaizano 39, Dazaifu, Fukuoka 818-0135, Japan

To use the electrical conductivity calculated by the Davies equation to manage the accuracy of the results of ion composition analysis, optimization of the α and β coefficients was examined.

$$-\log f_i = \beta \times Z_i^2 \times I^{0.5} / (1 + I^{0.5}) - \alpha \times \beta \times Z_i^2 \times I \quad (I : \text{ionic strength, } Z_i : \text{charge number of ion species } i)$$

As a result, we obtained $\alpha = 0.3338 \times \exp(-7.5 \times I) - 0.2076$, and $\beta = 0.04401 \times \alpha + 0.3038$. In addition, the coefficient of determination was found to be 0.998 ($n = 665$, standard error = 57.5), and the slope of the regression line was 1.002. The calculated values corresponded well to the measured values of water-related final disposal sites, indicating that use of the calculated value of the electrical conductivity to manage the accuracy of the ionic composition is possible.

[Key words ; electrical conductivity, final disposal site, EC, ion]

短報

地理情報システムによる環境情報データベースの構築

新谷俊二・高尾佳子・片岡恭一郎・櫻井利彦・須田隆一・
大藤佐和子・松尾宏^{*1}・松本源生・小野塚大介^{*2}・千々和勝己

福岡県保健環境研究所に蓄積された環境関連及び行政統計データ等を整理し、有効に活用することを目的として地理情報システム（GIS）とデータベース（DB）を組み合わせたデータ連携システムの構築を行った。基盤となるGISとDBサーバには、オープンソースソフトウェアである、Quantum GIS（QGIS）及びPostgreSQLをそれぞれ使用した。GISとDBの組み合わせにより、位置情報によりデータ管理を行うことができ、種々のデータの連携解析が可能となる。解析により視覚化されたデータは、インターネットでの情報提供にも有効であると考えられる。このような付加的なデータ解析及び情報公開の方法については、今後さらに検討する。

[キーワード：環境データベース、地理情報システム]

1 はじめに

福岡県保健環境研究所には、保健分野及び環境分野の様々な調査研究データが多年にわたって蓄積されている。これらのデータはそれぞれの分野において活用されているものの、両分野を横断しての連携解析の試みはあまり行われていない。このような連携を行うためには、両分野のデータを統一的に整理し、異分野の研究者にもデータの閲覧が容易に行えるシステムが求められる。我々は、種々のデータの管理や解析を、統一的で実用的な閲覧性及び操作性で行うことが可能なシステムの構築を目的として本研究を実施し、まず、環境分野の蓄積データを順次DB化し基盤システムを検討した。

2 方法

2・1 基盤システムの検討

構築する環境情報データベースは、将来的に保健分野等の異分野のデータも取り込んで、それらの連携解析が可能となる拡張性を持つ必要がある。まず、多量のデータを扱うためには、高機能なDBサーバが必須となる。さらに、DB化されたデータは、その属性として、異なる時間的（測定された時期及び期間）と空間的（測定場所及びその範囲）尺度をそれぞれ持つ。このため、個々のデータに複数の時間的、空間的スケールを付加することを検討したが、まず

は、データが持つ位置情報のみに着目して整理した。地方研究所の性格から、保有するデータの空間的尺度である位置属性は、その自治体（本研究では、福岡県）の領域にほぼ限定される。そこで位置属性をインデックスとするインターフェースとして、GISの利用が有効と考えた。データをGIS上に載せることができれば、各種のデータを空間的な配置から併せて同一画面上で表示し、必要に応じて閲覧し、解析のための入り口とすることができる。データ解析については、GISソフトウェアの基本機能や拡張機能を利用し、不足する機能については、DBサーバを経由してデータをさらに高機能な解析ソフト等に出力することにより拡張することを基本構成として検討した。システムは、所内研究者がDBをそれぞれ閲覧し、解析を行えるように、所内LAN上に接続されたPCとDBサーバより構成した。利用者は、所内LANに接続可能なPC上にGIS環境を構築してDBサーバを利用するシステムとした。

2・2 構築環境

(1) ハードウェア及びソフトウェア環境

本システムでは、GIS稼働用のPCとして、PC互換機（CPU: Intel Pentium4-3GHz、RAM:3GB、OS: Windows XP Pro）を使用した。また、DBサーバには、研究所の共用DBサーバ（CPU: Intel Xeon、OS: Windows Server 2003）を想定したが、構築段階では、所内LAN上のPC互換機（CPU: Intel Celeron-1.8GHz、RAM:3GB、OS: FreeBSD）及びGIS稼働のためのローカルのPC互換機にもDBサーバを構築し、複数のOS上での動作を検証した。DBサーバは、これら任意のPC上に、ライセンスの制約なく環境を

福岡県保健環境研究所（〒818-0135 太宰府市大字向佐野39）

*1 (財)福岡県すこやか健康事業団 環境科学センター

(〒839-0809 久留米市東合川 6-4-23)

*2 福岡県保健医療介護部保健衛生課

(〒812-0045 福岡市博多区東公園 7-7)

構築可能なオープンソースソフトウェアを使用することとした。オープンソースで広く利用されている DB サーバが複数存在するが、本システムでは地理空間情報を扱うための機能拡張 (PostGIS) が容易に行える PostgreSQL¹⁾を使用することとした。GIS ソフトウェアとしては、国内では ArcGIS が広く使用されているが、安価にシステムを構築するため、オープンソースソフトウェアを使用することとし、Quantum GIS (QGIS)²⁾³⁾及び GRASS⁴⁾等を検討したが、本システムでは、標準で多くのマップ形式に対応しているなどの優位性がある QGIS を主として利用した。

(2) DB化の方法

研究所が保有する DB 化すべきデータをリストアップし、順次 DB 化を行った。DB 化にあたっては、時間的空間的属性が異なるデータ間を、いかにして連携させるかが課題となるが、GIS を基盤システムとして DB のインターフェースとすると、位置情報を付加することで、ほぼその目的が達せられるため、位置情報を重視し時間的尺度の付加は今後の検討とした。また、GIS で扱える地図データは、点、線及び面の単位で構成されるベクタマップと、ピクセルの集合で構成されるラスタマップの2種類がある。本研究では、数値として扱いやすいベクタマップを DB 化の対象としたが、画像データについても、ラスタマップとして、GIS で利用できる形式とした。これらのデータに付加する位置情報に使用する測地系は複数存在し、異なる測地系で位置情報を与えると、相互に変換が必要となる。本研究では、標準とする測地系を世界測地系 1984 (WGS84) とし、他の測地系で位置情報が与えられたデータについては、座標変換ツール (日本測地系からの変換では、国土地理院公開の TKY2JGD 等) により変換後 GIS に取り込んだ。

(3) ベクタマップの作成

データを GIS 上で取り扱うためには、個々のデータが位置情報を持つことが必須である。県内の大気測定局、水質測定地点、特定事業場等、位置情報が点で与えられるデータについては、緯度経度を付加した上でベクタマップに変換した。緯度経度情報については、元データに世界座標系で与えられている場合はそれを使用するが、多くの場合、与えられている位置情報は住所のみであり、住所から緯度経度に変換する作業が必要となる。住所から地図を検索し、目的の場所の緯度経度を手動で拾うことにより可能であるが、Google が公開している Geocoding API⁵⁾を利用して一括で処理することができる。前処理として住所表記を統一し、Geocoding を使用して緯度経度を得る。住所表記の違いや誤りにより、正しい緯度経度が得られない場合は、やはり地図表示を利用した位置特定が必要となる。緯度経度情報を付加したデータは、QGIS のプラグイン (デリミットテキストレイヤの追加) により、容易にベクタマップ

化される。また、人口、土地利用面積、市町村統計情報など、点ではなく面で与えられるデータソースも多く存在する。面の境界が独自の形状の場合には、それを GIS 上でポリゴンの事物として作成し登録する (既存の地図表示に重ねて、新規の Shape ファイルレイヤを追加し、編集モードからにおいて、事物の座標を入力することにより作成できる) 必要があり、作成した事物には任意のデータを結合して新たなマップとすることができる。線データの場合も同様である。多量の事物の作成が必要な場合、この作業は容易ではないが、統計データに多くみられる標準地域メッシュや行政区画で分割されたデータについては、既存のベクタマップを利用し、データを結合することで目的が達成される。使用するベクタマップの形式は複数あるが、ArcGIS で使用されている Shape 形式のベクタマップを標準形式とした。作成したベクタマップは、PostGIS のツール (shp2pgsql 等) を用いて、Shape 形式のまま PostGIS に DB として取り込んだ。これらのデータは、地理空間情報が付加されている他は、通常の DB と全く同様に扱うことができる。

(4) ラスタマップの作成

GIS 上では、ベクタ形式の地図データが DB 化やデータ解析に適しているが、過去の報告書の資料地図やある種の数値地図等、ベクタ化されたデータが存在しないものもある。ベクタ化には労力が必要なため今後の課題とし、これらの画像については、ビットマップ化し必要領域を切り取った上、緯度経度情報を画像に付加し、GeoTiff 形式のラスタマップとして整備した。ラスタマップについては、本システムでは DB に格納することが難しいため、所内 LAN 上の共有フォルダまたはローカル PC 上に保管し、それらのインデックスを DB 上で管理することとした。

(5) 基盤地図情報の利用

県及び出先機関が独自に蓄積した測定データの他、国の機関等の事業として、インターネット上に使用条件付きで公開されているマップデータが存在する。これらのデータには、政府が行っている国勢調査等の統計情報⁶⁾や、国土地理院の基盤地図情報⁷⁾及び国土交通省国土政策局の国土数値情報⁸⁾等の基本情報がマップ化されて提供されている。これらは、GIS で解析や表示を行う際に必要に応じて利用する。

3 環境情報データベース

県及び研究所が持つ環境関連の測定データ、行政データ及び保健情報の一部について、位置情報を付加した DB 化を行い、環境情報データベースとした。

3・1 データベース

DB 化したデータの主なものを表 1 にあげる。

表1 環境情報データベースのDB

名称	内容	種類
PRTR 排出量	PRTR 届出データ	点
大気特定事業場	届出事業場情報	点
水質特定事業場	届出事業場情報	点
廃棄物処分場	届出事業場情報	点
廃棄物処理事業者	届出事業場情報	点
希少植物群落	調査データ	ポリゴン(メッシュ)
植生図	県内植生分布図	ポリゴン
外来生物目撃情報	アライグマ目撃情報	ポリゴン(メッシュ)
大気常時監視測定局	位置情報	点
大気汚染常時監視データ	年度別年間集計値	点
地下水測定結果	測定データ	点
市町村別結核罹患率	統計データ	ポリゴン(行政区画)
市町村別 CO ₂ 排出量	統計データ	ポリゴン(行政区画)
市町村別バイオマス量	統計データ	ポリゴン(行政区画)
福岡県数値地図 ⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾	地形図	ラスタ

その他、必要に応じて、公開されている基盤地図情報等を利用する。

3・2 解析事例

福岡県環境部自然環境課では、平成17年度の外来生物法施行以降、県内市町村及び環境省から報告された特定外来生物アライグマの目撃情報を集計している¹²⁾。これらのデータを3次メッシュと結合してベクタマップとしてDB化した後、基盤地図情報等とともに解析を行った結果を応用事例として示す。アライグマは北米を原産とする外来動物であるが、現在では日本各地に野生化し繁殖していることが確認されており、生態系への影響や農作物等への食害が懸念されている。元データには、アライグマが発見された市町村名、発見地の3次メッシュコード、年月日及び発見時の状況等が記載されており、位置情報を利用し、そのまま3次メッシュベクタマップと結合してShapeファイル化した。平成17年度から23年度までの発見地点と報告数を、図1に示す。同様に、発見地点を3次メッシュ人口とともに図2に、3次メッシュ土地利用図に基づく森林面積率とともに図3に示す。図1～3で示されるように、アライグマは人口の大きいメッシュ内では報告が少なく、森林面積率の大きなメッシュやその周辺での発見報告がほとんどであった。したがって、アライグマの主な生息地は市街地ではなく、森林地域にあることが推測される。また、発見報告数の多いメッシュは、農村集落やキャンプ場の周辺地域等であった。このように、アライグマの目撃件数とともに人口や森林面積率などの情報を重ね合わせて視覚化することによって、県土レベルでの大まかな生息地の把握が可能と考えられる。詳細を見るため、植生図マップデータ¹³⁾をアライグマ報告地図と重ね合わせて、交差領域を切り

取り、植生の大分類で色分けしたものを図4に示す。抽出したマップデータから、さらにメッシュごとに、その内部領域の植生分類の面積を出力しアライグマの発見数との関係を見たが、必ずしも樹木群落との相関は高くなく、二次草原、耕作地、落葉広葉樹林(太平洋型)との間に正の、植林地との間に負の相関がわずかに見られたが、サンプル数が少なく明確ではなかった。今後、サンプル数を蓄積するとともに、メッシュ内の植生モザイク性との関係解析なども行う予定である。

4 今後の課題

本研究では、各種データの位置情報に重点を置き、GISをインターフェースとして用いてDBを操作するシステムとしたが、この方法では、もうひとつのデータ属性である時間的尺度をうまく扱えていない。今後は、DB化していないデータのDB化をさらに進めるとともに、時間的尺度を付加し、年代での管理や経年変化からの閲覧等が可能なシステムの検討が必要である。また、データの解析機能については、GISの機能のみでなく、R等の統計解析ソフトウェアと連携して、より高度な解析が行えるシステムの構築を目指す。さらなる応用面として、様々な地域情報を総合した複合マップの作成¹⁴⁾、県内の市町村ごとの属性情報から環境総合指標を作成すること、防災地図のためのDB作成等が考えられる。

5 まとめ

研究所の蓄積データを中心として、GISで取り扱える形式に変換してDBに格納し、種々のデータを統一的に閲覧し解析を行うためにシステムの構築を行った。このシステムにより、基盤地図情報等と連携してデータ解析を行うことが可能である。今後はこの手法によりDB化をさらに進めながら、時間的尺度の付加及びより高度な解析ソフトウェアとの連携について検討を行う。

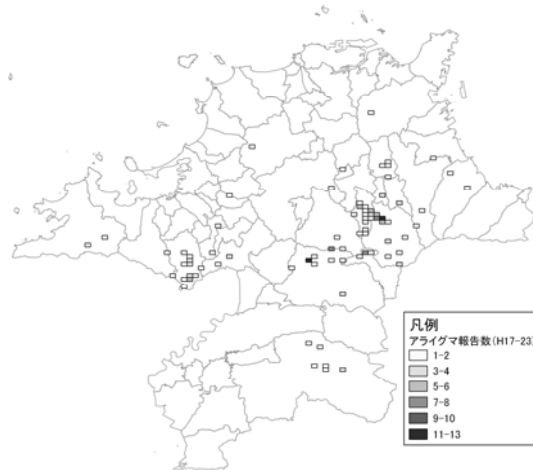


図1 県内のアライグマ発見報告数¹²⁾

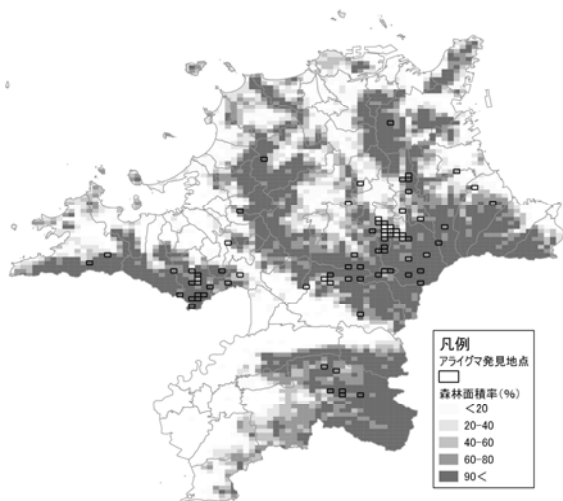


図2 アライグマ発見地点¹²⁾とメッシュ人口⁶⁾

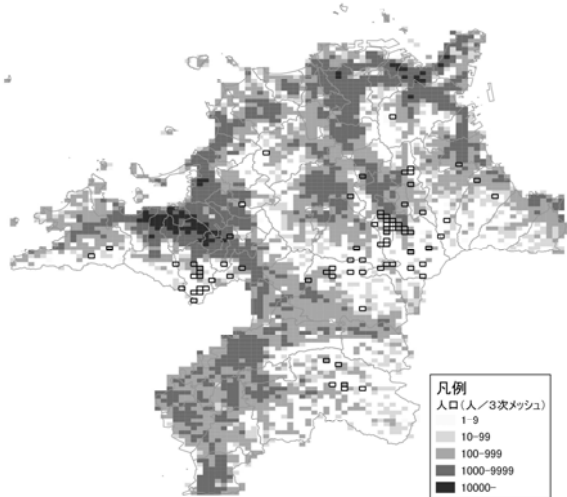


図3 アライグマ発見地点¹²⁾と森林面積率⁸⁾

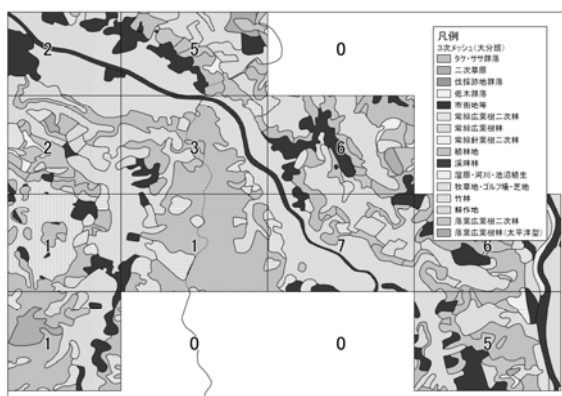


図4 アライグマ発見地点¹²⁾と植生図¹³⁾

文献

- 1) The PostgreSQL Global Development Group Official Site (<http://www.postgresql.org/about/>).
- 2) Quantum GIS Project Official Site (<http://www.qgis.org/>).
- 3) The Open Source Geospatial Foundation Official Site (<http://www.osgeo.org/>).
- 4) M.Neteler, H.Mitasova 著, 上村哲士 訳: オープンソースGIS グラスアプローチ第3版日本語版, 開発社, 2009年.
- 5) Geocoding Official Site (<http://www.geocoding.jp/>).
- 6) 政府統計の総合窓口 (<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/>).
- 7) 国土交通省国土地理院, 基盤地図情報サイト (<http://www.gsi.go.jp/kiban/>).
- 8) 国土交通省国土政策局国土情報課, 国土数値情報(<http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/>).
- 9) 国土地理院: 数値地図25000 (地図画像) 福岡, (財) 日本地図センター, 平成16年.
- 10) 国土地理院: 数値地図25000 (地図画像) 熊本, (財) 日本地図センター, 平成16年.
- 11) 国土地理院: 数値地図25000 (地図画像) 中津, (財) 日本地図センター, 平成17年.
- 12) 福岡県環境部自然環境課: 特定外来生物アライグマの県内分布 (<http://www.pref.fukuoka.lg.jp/c02/arraiguma-kennaibunpu.html>), 平成24年2月.
- 13) 環境省自然環境局: 自然環境保全基礎調査植生調査, 生物多様性センター, 2005-2009年.
- 14) 九州産業大学大学院学術フロンティア景観研究センター: GIS (地理情報システム) による福岡都市圏の景観生態学図の作成とその利用, 平成19年.

Construction of environmental information database using a geographic information system

Shunji NIIYA, Yoshiko TAKAO, Kyoichiro KATAOKA, Toshihiko SAKURAI, Ryuichi SUDA, Sawako OUTOU, Hiroshi MATSUO^{*1} Gensei MATSUMOTO, Daisuke ONOZUKA^{*2}, and Katsumi CHIJIWA

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

**1 Environmental Science Center, Fukuoka Foundation for Sound Health,*

Higashi-aikawa 6-4-23, Kurume 839-0809, Japan

**2 Department of Public Health and Medical Affairs, Division of Public Health, Higashikouen 7-7,*

Hakata-ku, Fukuoka 812-0045, Japan

Database (DB) compilation and design were conducted to promote effective utilization of health, environmental, and administrative statistics data accumulated by our institute. The fundamental system was developed using an open-source geographic information system (GIS) and DB server. In this study, Quantum GIS (QGIS) and PostgreSQL were used as the primary GIS software and DB server, respectively. These data elements were stored in the database as a vector map by adding location information. The combination of GIS and DB enabled linkage of the different fields. The visualized data will be useful for providing information via the internet; thus, additional data analysis and determination of how to make data available to the public should be considered in future studies.

[Key words; environment database, geographic information system (GIS)]

患者及び浴場施設検体から複数血清群の *Legionella pneumophila* が分離された事例について

市原祥子・江藤良樹・濱崎光宏・村上光一・竹中重幸・堀川和美・
荒牧明世*¹・前川純子*²

浴槽内で溺水し、レジオネラ肺炎を発症した患者の喀痰 1 検体と、当該患者が利用した浴場施設検体 3 検体について、レジオネラ属菌の検査を実施した。その結果、喀痰からは血清群（以下、SG）1 と 6 が、浴場施設検体からは SG 1、3、5、6 及び型別不能の *Legionella pneumophila* が分離された。また、浴場施設検体中のレジオネラ属菌数は、3,900 - 13,800 CFU/100 mL であった。さらに、パルスフィールドゲル電気泳動による分子疫学的解析の結果、患者由来株と浴場施設由来株の遺伝子型は、各血清群で一致した。また、sequence-based typing でも、血清群 1 では sequence type (ST) 1212、血清群 6 では ST 537 を示し、両由来株は互いに一致した。これらの結果から、患者由来株と浴場施設由来株は、同一菌株あるいは相互に関係する菌株である可能性が高いと考えられた。本事例は、浴場施設検体のみならず、患者からも複数の血清群が分離された珍しい事例であった。

[キーワード：浴場施設、*Legionella pneumophila*、血清群 1、血清群 6、
パルスフィールドゲル電気泳動 (PFGE)、sequence-based typing (SBT)]

1 はじめに

レジオネラ症において、臨床検体から分離されたレジオネラ属菌は、*Legionella pneumophila*（以下、*L. pneumophila*）が 9 割以上を占め、そのうちの 8 割が血清群（以下、SG）1 であるとされる¹⁾。

レジオネラ属菌は本来土壌など自然界に存在する細菌であるが、循環浴槽水や空調設備の冷却塔などに入ると、そこでアメーバを宿主として増殖する。そのため、レジオネラ症の感染源の一つとして、浴場施設が指摘されており、厚生労働省により、公衆浴場における衛生管理要領や、循環式浴槽におけるレジオネラ症防止対策マニュアル等が示されているところである²⁾³⁾。

レジオネラ症は、患者尿中に排泄される可溶性抗原（以下、尿中抗原）の検出による診断で届出が可能であるが、感染源を解明するためには、尿中抗原陽性の診断にとどまらず、患者検体から菌を分離し、患者周辺の環境から分離された菌株との関連性を確認することが重要である。しかし、検体採取が困難などの理由で臨床検体からの菌分離は稀なのが現状

である。今回、我々は浴槽内で溺水後にレジオネラ症を発症した患者と、当該患者が利用した浴場施設検体から、関連性が疑われた複数血清群の *L. pneumophila* が分離された事例を経験したので、その概要を報告する。

2 事件の経緯

当該患者は、72 歳、男性、糖尿病の治療中であった。平成 24 年 2 月、循環式の A 浴場施設大浴場利用中に、浴槽の中で溺れた状態で発見され、医療機関へ搬送された。入院 5 日目に尿中抗原が検出されたため、同日、医療機関から所轄保健福祉環境事務所へレジオネラ症（肺炎型）の患者として届出があり、当該患者が利用した A 浴場施設検体のレジオネラ属菌検査を実施することとなった。

3 検体と方法

3・1 検体

患者検体は、医療機関にて喀痰 1 検体が採取された。また、浴場施設検体は、A 浴場施設から 3 検体を採取した（検体番号 1：患者が利用した大浴場の湯、2：ろ過器に入る直前の湯、3：ヘアキャッチャーのたまり湯）。

3・2 浴場施設検体の検査法

浴場施設検体は、pH を測定し、それぞれ 500 mL を 0.2

福岡県保健環境研究所（〒818-0135 太宰府市大字向佐野 39）

*1 福岡県保健医療介護部保健衛生課

（〒812-8577 福岡市博多区東公園 7-7）

*2 国立感染症研究所細菌第一部

（〒162-8640 東京都新宿区戸山 1-23-1）

μm 径ポリカーボネート製滅菌メンブランフィルター（アドバンテック）を用いて濃縮した。このメンブランフィルターを 50 mL 遠心チューブに移し、5 mL の滅菌精製水を加えて激しく混和した（以下、濃縮検体）。濃縮検体及び非濃縮検体に、塩酸 - 塩化カリウム混合溶液（pH 2.2）を等量加え、雑菌処理後に 100 μL を 2 枚のレジオネラ GVPC 選択寒天培地（以下、GVPC 培地）（Oxoid）に接種し、37±1°C、湿潤下で 7 日目まで培養した。なお、濃縮検体を滅菌精製水で 1000 倍まで 10 倍段階希釈したものについても、同様に培養した。2 枚の GVPC 培地に発育したレジオネラ属菌を疑う集落数を合計し、検体原液 100 mL 中の推定レジオネラ属菌数を算出した。GVPC 培地上に発育した集落に光をあて実体顕微鏡で観察する方法⁴⁾により、レジオネラ属菌を疑う集落を釣菌し、レジオネラ BCYEα 寒天培地（以下、BCYEα 培地）及び羊血液寒天培地に接種し、システイン要求性を確認した。BCYEα 培地にのみ発育した集落について、スライド凝集反応（デンカ生研）及びラテックス凝集反応（Oxoid）による血清型別試験及びグラム染色を実施した。また、polymerase chain reaction（PCR）法により、genus *Legionella* 16S rRNA gene（LEG）及び *L. pneumophila* macrophage infectivity potentiator gene（*mip*）の探索を行った⁵⁾。さらに、血清型別不能であった株は、DDH レジオネラ‘極東’（極東製薬工業）を用いて、取扱説明書に従い DNA-DNA ハイブリダイゼーションを実施した。

3・3 患者検体の検査方法

患者喀痰は、安全キャビネット内で喀痰溶解試薬（スプタザイム、極東製薬工業）により溶解処理した（以下、溶解処理液）。図 1 に患者検体の検査の流れを示す。溶解処理液は、そのまま GVPC 培地又は BCYEα 培地に接種するグループ（それぞれ A-1、B-1）、溶解処理液を 3000 rpm、20 分遠心後に沈渣を GVPC 培地又は BCYEα 培地に接種するグループ（それぞれ A-2、B-2）、溶解処理液を塩酸 - 塩化カリウム混合溶液（pH 2.2）で 5 分酸処理後に GVPC 培地又は BCYEα 培地に接種するグループ（それぞれ C-1、D-1）、溶解処理液を 5 分酸処理後に 3000 rpm、20 分遠心し、沈

渣を GVPC 培地又は BCYEα 培地に接種するグループ（それぞれ C-2、D-2）に分け、シングルコロニーを形成するように塗抹した。培養条件及び分離菌株の性状検査は、浴場施設検体と同様に実施した。

3・4 パルスフィールドゲル電気泳動による分子疫学的解析

患者喀痰 1 検体及び浴場施設検体 3 検体から分離された *L. pneumophila* SG 1 及び SG 6（各 3 株）及び無関係事例患者由来 *L. pneumophila* SG 1（1 株）について、パルスフィールドゲル電気泳動（以下、PFGE）による分子疫学的解析を実施した。PFGE の方法は、レジオネラ属菌のパルスフィールドゲル電気泳動法 九州ブロック統一マニュアルに従い実施した（使用した制限酵素は *Sfi*I、泳動条件は 200 V、5-50 秒、14°C、21 時間）。

3・5 Sequence-based typing による分子疫学的解析

PFGE を実施した喀痰由来株 2 株（SG1 : 1 株、SG6 : 1 株）及び浴場施設検体由来株 7 株（検体番号 1 は SG1 : 1 株、SG6 : 1 株、検体番号 2 は SG1 : 1 株、SG6 : 2 株、検体番号 3 は SG1 : 1 株、SG6 : 1 株）について、sequence-based typing（以下、SBT）による分子疫学的解析を国立感染症研究所において実施した。SBT は、The European Working Group for Legionella Infections（EWGLI; <http://www.ewgli.org/>）の方法（Sequence-Based Typing（SBT）protocol for epidemiological typing of *Legionella pneumophila* Version 3.1）に従って、*flaA*、*pilE*、*asd*、*mip*、*mompS*、*proA* 及び *neuA* 遺伝子の一部の領域の塩基配列に基づく型別を行い、遺伝子型を決定した。

4 結果

4・1 浴場施設検体の理化学性状及び培養検査結果

浴場施設検体の残留塩素濃度は、いずれも 0.05 mg/L 未満で、厚生労働省健康局長通知²⁾で定められている遊離残留塩素濃度の基準（0.2 ないし 0.4 mg/L 程度を保ち、かつ最大 1.0 mg/L を超えないよう努めること）を満たしていなか

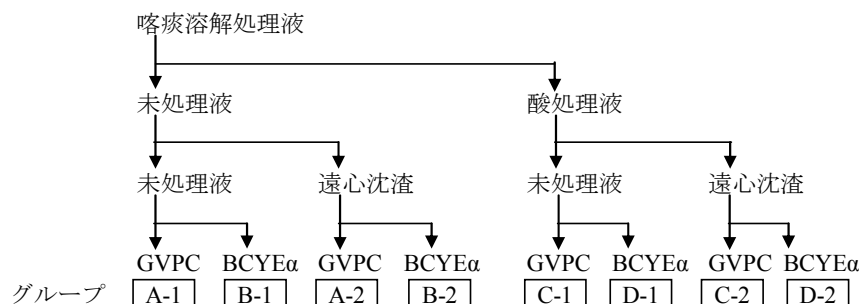


図1 患者検体の検査の流れ

表1 浴場施設検体の培養検査結果

検体番号	検体名	レジオネラ属菌数 (CFU/100mL)	分離された <i>Legionella pneumophila</i> の血清群
1	大浴場の湯	3,900	血清群1、3、6
2	ろ過器に入る直前の湯	5,700	血清群1、3、5、6、型別不能* ¹
3	ヘアキャッチャーのたまり湯	13,800	血清群1、6、型別不能* ¹

*¹ DNA-DNAハイブリダイゼーションの結果から、*L. pneumophila*であると判定した。

った。pH はそれぞれ 8.25、8.06 及び 7.69 であった。表 1 に培養検査の結果を示す。GVPC 培地上に発育したレジオネラ属菌数は、3,900 – 13,800 CFU/100 mL であり、厚生労働省健康局長通知²⁾で定められている菌数 (10 CFU/100 mL 未満) を超えていた。各種性状検査の結果、分離菌株はいずれも *L. pneumophila* であった。血清群 (SG) は、1、3、5、6 及び型別不能であったが、このうち、SG 1 及び 6 の *L. pneumophila* は全検体から分離された。

4・2 患者喀痰のレジオネラ属菌検査結果

喀痰溶解処理液を、酸処理の有無、遠心の有無、使用培地の違いにより 8 群に分けて検査した結果、喀痰溶解処理液をそのまま GVPC 培地に接種した群 (A-1) と喀痰溶解処理液を酸処理したものを GVPC 培地に接種した群 (C-1) でレジオネラ属菌の発育を認め、*L. pneumophila* SG 1 及び 6 が分離された。

4・3 パルスフィールドゲル電気泳動による分子疫学的解析結果

患者喀痰 1 検体と浴場施設検体 3 検体から分離された *L. pneumophila* SG 1 (各検体 3 株の計 12 株) 及び SG 6 (各検体 3 株の計 12 株) について、PFGE を実施した (図 2)。その結果、SG 1 については、全検体同一の泳動パターンを示し、SG 6 については、検体番号 2 の 1 株 (図2、Lane 25) を除き、全て同一の泳動パターンを示した。

4・4 Sequence-based typing による分子疫学的解析結果

患者喀痰 1 検体と浴場施設検体 3 検体から分離された *L. pneumophila* SG 1 (各検体 1 株の計 4 株) 及び SG 6 (各検体 1 株、ただし、検体番号 2 は PFGE パターンが異なった株も加えたため 2 株の計 5 株) について、SBT を実施した (表 2)。その結果、得られた sequence type (以下、ST) は、SG 1 は全て ST 1212、SG 6 は全て ST 537 であった。

5 考察

レジオネラ肺炎を発症した患者の喀痰と、患者が利用した浴場施設の浴槽水等について調査した結果、喀痰及び浴場施設検体から SG 1 や 6 など複数の血清群の *L. pneumophila* が分離され、PFGE 及び SBT による分子疫学的解析により、それらは同一菌株あるいは相互に関係する菌株である可能性があることが確認された。

1人の患者から複数の血清群の *L. pneumophila* が分離された例は少なく、2011年度にレジオネラレファレンスセンターで収集された 38 名分の臨床分離株の中で、複数の血清群が分離されたのは 2 名であった (本事例を含む)⁶⁾。他の 1 名は浴場施設以外で溺水した患者で、血清群は SG 1、6、9 及び型別不能であった。また、複数血清群ではないが、溺水歴のある他の患者 1 名からは、異なる ST の SG 1 が分離された。このように、溺水事例ではエアロゾルによる感染事例よりも複数の血清群あるいは同じ血清群でも複数の ST の *L. pneumophila* に感染する可能性があると考えられる。

今回の調査では、SG 6 の 1 株が PFGE では他の株と異なる泳動パターンを示したが、SBT による解析では他の株と同一の ST 537 を示した。Amemura-Maekawa ら⁷⁾は、疫学的に無関係の分離株について PFGE と SBT を実施した結果、PFGE で異なるパターンを示した株が SBT では同じ ST を示したことから、SBT は PFGE に比べ discriminatory power が低いと報告しており、本事例における PFGE と SBT のパターンの不一致はこれを支持する結果となった。

また、本事例では SBT の結果、SG 1 は全て ST 1212、SG 6 は全て ST 537 であった。国内の臨床分離株によく見られる ST は、ST 138、ST 23、ST 1 などである⁸⁾。ST 1212 は著者らが調べた範囲ではこれまで国内外の報告例はなく、ST 537 も極めて少ないことから、本事例は稀なケースであることがわかった。浴場施設検体から、稀な ST 1212 と ST 537 が同時に検出された理由は定かではないが、ST などの遺伝子型は、生息環境を反映すると考えられることから、当該浴場施設固有の *L. pneumophila* が生息していたことが示唆された。また、患者喀痰から ST 1212 と ST 537 が同時に検出された理由としては、患者が溺水により、これらの

ST の *L. pneumophila* を含む浴槽水を誤嚥したためと考えられた。

浴場施設の利用が原因と思われるレジオネラ症患者が発生しても、その患者の検体採取が困難なことから、浴場施設と患者の直接的な関連性を示したデータは少ない。そのため、本事例のような浴場施設の環境調査と、患者及び浴場施設検体由来の分離株に関する調査のデータは、患者発生防止のための浴場施設の衛生管理の重要性を示す上でも有用な知見であると考えられる。

文献

- 1) 病原微生物検出情報：29, 332-333, 2008.
- 2) 平成15年2月14日付 健発第0214004号 公衆浴場における衛生管理要領等の改正について. 別添 1 公衆浴場にお

ける水質基準等に関する指針, 別添 2 公衆浴場における衛生等管理要領.

- 3) 平成13年9月11日付 健衛発第95号 循環式浴槽におけるレジオネラ症防止対策マニュアルについて.
- 4) 森本 洋：環境感染誌, 25 (1), 8-14, 2010.
- 5) 病原体検出マニュアル4類感染症, レジオネラ症 (平成23年10月7日改訂) .
- 6) 平成24年度衛生微生物技術協議会レファレンスセンター関連会議資料.
- 7) J. Amemura-Maekawa *et al.* : Microbiol. Immunol., 49 (12), 1027-1033, 2005.
- 8) 平成23年度生活衛生関係技術担当者研修会資料.

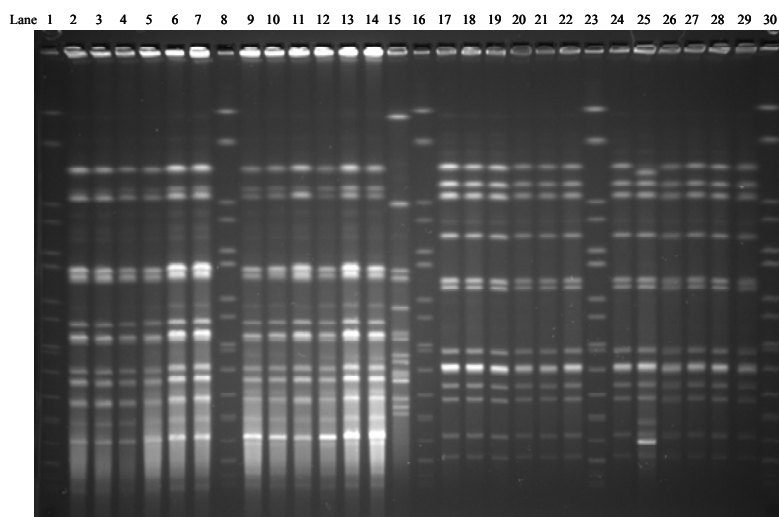


図2 患者及び浴場施設検体から分離された血清群 1 及び 6 の *Legionella pneumophila* のパルスフィールドゲル電気泳動像

- Lane 1, 8, 16, 23及び30： *Salmonella* Braenderup
- Lane 2-4：患者由来株 (SG1)
- Lane 5-7：浴場施設検体1由来株 (SG1)
- Lane 9-11：浴場施設検体2由来株 (SG1)
- Lane 12-14：浴場施設検体3由来株 (SG1)
- Lane 15：無関係事例株 (SG1)
- Lane 17-19：患者由来株 (SG6)
- Lane 20-22：浴場施設検体1由来株 (SG6)
- Lane 24-26：浴場施設検体2由来株 (SG6)
- Lane 27-29：浴場施設検体3由来株 (SG6)

表2 患者及び浴場施設から分離された *Legionella pneumophila* の sequence-based typing

検体(図2 Lane番号)	血清群	遺伝子型	ST No.
患者由来株 (2)	1	2,10,17,14,21,14,	1212
浴場施設検体1由来株 (5)	1	2,10,17,14,21,14,	1212
浴場施設検体2由来株 (9)	1	2,10,17,14,21,14,	1212
浴場施設検体3由来株 (12)	1	2,10,17,14,21,14,	1212
患者由来株 (17)	6	3,13,1,28,12,9,3	537
浴場施設検体1由来株 (20)	6	3,13,1,28,12,9,3	537
浴場施設検体2由来株 (24)	6	3,13,1,28,12,9,3	537
浴場施設検体2由来株 (25)	6	3,13,1,28,12,9,3	537
浴場施設検体3由来株 (27)	6	3,13,1,28,12,9,3	537

Multiple serogroups of *Legionella pneumophila* isolated from a patient and a public bath

Sachiko ICHIHARA, Yoshiki ETOH, Mitsuhiro HAMASAKI, Koichi MURAKAMI, Shigeyuki TAKENAKA, Kazumi HORIKAWA, Akiyo ARAMAKI^{*1}, and Junko AMEMURA-MAEKAWA^{*2}

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

^{*1} Department of Public Health and Medical Affairs, Division of Public Health, Higashikouen 7-7, Hakata-ku, Fukuoka 812-8577, Japan

^{*2} Department of Bacteriology, National Institute of Infectious Diseases, Toyama 1-23-1, Shinjyuku-ku, Tokyo 162-8640, Japan

The sputum of a patient that nearly drowned in a public bath and was subsequently diagnosed with Legionellosis, and three spa water samples from the public bath were analyzed. *Legionella pneumophila* serogroup (SG) 1 and 6 were isolated from the patient and *L. pneumophila* SG 1, 3, 5, 6 and untypable strains were isolated from the spa samples. The concentrations of *Legionella* spp. ranged from 3,900 to 13,800 CFU/100 mL in the spa samples. Molecular epidemiological analyses of the isolates conducted using pulsed-field gel electrophoresis (PFGE) and sequence-based typing (SBT) revealed that the types of isolates from the patient and the bath were indistinguishable at the DNA level, indicating that the patient may have been infected with the pathogen at the bath facility. This is a rare case in which multiple serogroups of *L. pneumophila* were isolated from both a public bath and a patient.

[Key words; public bath, *Legionella pneumophila*, serogroup 1, serogroup 6, pulsed-field gel electrophoresis (PFGE), sequence-based typing (SBT)]

資料

平成 23 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

竹中重幸・濱崎光宏・市原祥子・江藤良樹・村上光一・堀川和美・
石橋哲也・前田詠里子・吉富秀亮・世良暢之

福岡県において平成 23 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47 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 772 検体であった。平成 23 年度に検出された食中毒細菌は、カンピロバクター・ジェジュニ、セレウス菌、黄色ブドウ球菌、腸管出血性大腸菌O157:H7およびウェルシュ菌、寄生虫は住肉胞子虫のサルコシスティス、ウイルスはノロウイルスであった。病因微生物が検出された、若しくは判明した事例は 47事例中 22 事例（47%）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 14 事例（全事例の30%）、カンピロバクター・ジェジュニによるものが 3 事例（全事例の 6%）、セレウス菌、黄色ブドウ球菌、腸管出血性大腸菌O157:H7、ウェルシュ菌およびサルコシスティスによるものがそれぞれ 1 事例（合計で全事例の 11%）であった。ノロウイルスによる食中毒では、14事例中 genogroup IIの事例が 12（86%）、genogroup I の事例が 1（7%）、genogroup IとIIの両方が検出された事例が1（7%）であった。一方、不明事例26 件のうち嘔吐症状があり喫食から発症まで6時間以内の事例が7件あった。これらの事例では食材や有症者吐物よりクドア属粘液胞子虫のDNAが検出された。しかし、*Kudoa septempunctata*の同定までは至らず、種特異的な遺伝子検出法、ならびに有症者便からの種特異的な遺伝子検出法の確立が必要であろう。

[キーワード：食中毒細菌、ノロウイルス、住肉胞子虫、粘液胞子虫]

1 はじめに

全国の食中毒発生事件数¹⁾は、集団食中毒事例が減少し、散発事例が増加傾向にある。福岡県における過去 3 年間の年間食中毒(疑い)事件数は、平成 21 年が 35 件、平成 22 年度が 31 件、平成23年が47件と推移している。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23年度に福岡県内で発生したか、または県民が他の都道府県で罹患した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 23 年度は、47 事例、772 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（細菌・原虫検査のみ実施したもの 541 検体、ウイルス検査のみ実施したもの 26 検体、いずれも実施したもの 189 株）。

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するとともに、アルカリペプトン水、7.0% 塩化ナトリウム加トリプチケースソイブイオン、カンピロバクター選択増菌培地（プレストン組成）、ラバポート・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、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なった。

一方、ウイルス性食中毒も考えられる場合は、ウイルス検査も実施した。ウイルス検査は糞便（数グラム程度）をリン酸緩衝液（pH 7.5）で約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なった。

3 結果および考察

平成 23 年度の食中毒事例をみると、4 月から 5 月、ならびに、12 月から 3 月はノロウイルスを原因物質とした食中毒事例が多く発生している（表）。病原微生物が検出された、若しくは判明した事例は 47 事例中 22 事例（47%）であった。今年度は、原因不明事例が 25 事例（53%）と多かった。

病因物質別では、ノロウイルスによるものが 14 事例（全事例の 30%）、カンピロバクター・ジェジュニによるものが 3 事例（全事例の 6%）、セレウス菌、黄色ブドウ球菌、腸管出血性大腸菌 O157:H7²⁾、ウェルシュ菌およびサルコシスティス³⁾によるものがそれぞれ 1 事例（合計で全事例の 11%）であった。ノロウイルスによる食中毒では、14 事例中 genogroup II の事例が 12（86%）、genogroup I の事例が 1（7%）、genogroup I と II の両方が検出された事例が 1（7%）であった。遺伝子型は、昨年度と同様であった。

平成 23 年度は、原因不明事例（25 件）が多く、嘔吐症状があり喫食から下痢発症まで 6 時間以内の事例が 7 件発生していた。これらの事例の中には、クドア属粘液胞子虫が有症者吐物や食材から検出された事例が含まれている。平成 23 年 6 月 17 日食安発 0617 第 3 号厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知による「生食用生鮮食品による病因物質不明有症事例への対応について」によると、ヒラメの刺身喫食による有症事例では、クドア属粘液胞子虫の *Kudoa septempunctata* が原因物質である可能性がある。今後、これらの食中毒事件に対応するためにも、有症者便からの検出法と種特異的な検査法の確立が強く望まれる。

文献

- 1) 厚生労働：
(<http://www.mhlw.go.jp/topics/syokuchu/index.html>)
- 2) 竹中重幸ら：IASR, 33(5), 124 – 125, 2012.
- 3) 竹中重幸ら：IASR, 33 (2), 44 – 45, 2012.

表 平成23年度食中毒(疑いを含む)事例

番号	保健福祉環境事務所	初回検体 搬入日	検体数(細菌検査分)					計	原因不明	検査成績							
			有症者便	吐物	従業員便	食品	水				菌株その他						
1	筑紫	4月11日	8	5	5	2	20	15	原因不明								
2	筑紫	4月15日					1	1	原因不明								
3	南筑後	4月25日	1				1	1	ノロウイルスGII								
4	京築	4月27日	13	1	3	6	3	26	12	原因不明							
5	糸島	5月9日	2				2	2	原因不明								
6	嘉穂・鞍手・筑紫	5月9日	8	2	3	4	15	32	原因不明	ヒラメ保存食材からKudaea属DNAを検出							
7	糸島	5月11日	4				4	4	原因不明								
8	南筑後	5月21日	10	3	3	5	5	18	12	ノロウイルスGII/2							
9	嘉穂・鞍手	5月28日	2	5	5	5	1	13	原因不明	カビカクテル・ジジエニ							
10	粕屋	6月12日	5				5	5	原因不明	Penetr血清型不明							
11	筑紫・北筑後	7月11日	2	5	5	6	18	7	9	ノロウイルスGII							
12	嘉穂・鞍手・宗像・遠賀	7月19日	6	1	8	6	1	39	6	13	原因不明						
13	筑紫	8月3日	1				1	2	原因不明	カビカクテル・ジジエニ							
14	糸島	8月10日	1	2	6	4	4	13	1	1	セロウス菌						
15	宗像・遠賀・田川	8月14日	4	5	3	5	5	17	原因不明	セルナリド合成酵素遺伝子を検出							
16	粕屋	8月16日	3	1	5	4	4	13	原因不明	ヒラメ食品よりKudaea属DNAを検出							
17	粕屋	8月17日	1				1	1	原因不明	有症者吐物よりKudaea属DNAを検出							
18	糸島	8月22日	2	1	4	4	4	7	原因不明								
19	田川	8月23日	8	6	6	4	4	18	原因不明								
20	南筑後	8月24日	5				5	5	5	原因不明							
21	田川	8月30日	5	1	1	1	1	7	3	3	黄色ブドウ球菌						
22	南筑後	9月2日	1				1	1	原因不明	エンテロトキシンA型検出(RPLA)							
23	宗像・遠賀・南筑後	9月9日	4				4	5	原因不明	馬刺し残品から検出							
24	嘉穂・鞍手・宗像・遠賀	9月17日	8	2	2	2	8	22	5	原因不明	ピラメ及び嘔吐物からKudaea属DNAを検出						
25	嘉穂・鞍手	9月17日	1				1	1	原因不明								
26	京築	9月20日	5	1	7	6	12	31	原因不明	有症者吐物よりKudaea属DNAを検出							
27	京築	9月27日	2				2	2	原因不明								
28	京築	11月3日		14	10			24	14	原因不明							
29	北筑後	11月3日	5	3	5			13	5	原因不明							
30	筑紫・宗像・遠賀・京築	11月8日	4				4	4	原因不明								
31	京築	11月9日	5				5	5	5	原因不明							
32	嘉穂・鞍手	11月10日	3	2	3	1		9	原因不明								
33	嘉穂・鞍手	11月10日	7	1			8	8	5	原因不明	有症者吐物よりKudaea属DNAを検出						
34	筑紫	12月16日	15	7	5	5	27	15	13	28	ノロウイルスGII/2						
35	筑紫	12月19日	7	2	3			12	原因不明		腸管出血性大腸菌 O157:H7 志賀毒素Stx1及びStx2検出(RPLA)						
36	粕屋	12月22日	13	17	192			222	1	1	ノロウイルスGII/4						
37	南筑後	1月5日	1				1	1	6	6	ノロウイルスGII/5						
38	南筑後	1月13日						2	2	2	ノロウイルスGII/4						
39	宗像・遠賀・嘉穂・鞍手	1月16日						2	2	14	ウェルシュ菌						
40	宗像・遠賀・京築・粕屋・嘉穂・鞍手	2月10日	8	7	13			28	7	7	エンテロトキシン検出(患者便)、Hobbs型5						
41	京築	2月23日						2	2	2	ノロウイルスGII/13						
42	京築	3月3日	10	3	5			18	10	3	13	ノロウイルスGI/GII					
43	京築	3月6日	7	4	5	1		17	8	7	15	ノロウイルスGII/4					
44	糸島	3月16日						8	7	原因不明	カビカクテル・ジジエニ						
45	南筑後・北筑後	3月22日	8	2	3			13	12	2	14	ノロウイルスGII/4					
46	宗像・遠賀	3月22日	10	5				15	10	5	15	ノロウイルスGII/4,12,14					
47	筑紫・南筑後	3月28日	2				2	2	2	2	2	ノロウイルスGI/4					
合計			216	10	127	99	276	0	2	0	730	146	2	75	2	225	
総検査項目数																4978	

資料

平成 23 年度食品の食中毒菌汚染実態調査

村上光一・前田詠里子・市原祥子・大石 明・江藤良樹・濱崎光宏・竹中重幸・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、牛肉（ステーキ用）、生食用食肉及び漬物等の合計 115 検体について、大腸菌、サルモネラ、腸管出血性大腸菌（O157、O26 及び O111）の検査を行った。加えて、鶏肉を含むミンチ肉と生食用鶏肉及び牛レバー（3 種計 20 検体）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 50 検体から、サルモネラが 4 検体から、カンピロバクターが 1 検体から検出された。牛肉（ステーキ用）からは、腸管出血性大腸菌 O168 が検出され、サイコロステーキからは腸管出血性大腸菌関連のペロ毒素遺伝子のみが検出された（腸管出血性大腸菌そのものは検出されなかった）。腸管出血性大腸菌 O157/O26/O111 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

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た。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 23 年 6 月 20 日付食安発第 0620 第 2 号厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知による、平成 23 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/O111、カンピロバクターを対象とした調査を行った。なお、秋田県、山形県、埼玉県、さいたま市、千葉県、東京都、神奈川県、横浜市、川崎市、福井県、静岡県、静岡市、神戸市、岡山県、山口県、愛媛県、富山県、北九州市、福岡市、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 23 年 9 月から平成 23 年 12 月にかけて、福岡県内 9 保健福祉（環境）事務所で買い上げた食品等を対象とした。詳細は表 1 に示す期間であり、表 2 に示す食品を対象とした。

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/O111 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（ミンチ、タタキ）の計 20 検体を対象に行った。

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 1 ml 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⁾及び国立医薬品食品衛生研究所からの助言に従い実施した。本調査における大腸菌の同定は、培地で大腸菌群と視認される集落を釣菌し、次いで IMViC 試験（インドール産生能試験、メチルレッド反応試験、Voges-Proskauer (VP) 反応、クエン酸塩利用性）のパターン中「++-」の菌株を大腸菌と同定する規定となっている。しかし、IMViC 試験では、釣菌する集落 1 つに対して、インドール産生能試験、メチルレッド反応試験、VP 反応試験、クエン酸塩利用性試験に対応する 4 種の培地（4 本の試験管）が必要である。そのため、仮に 10 検体に対して、1 検体に 10 集落釣菌すると 400 本の培地（試験管）を用意しなければならず、大きな労力を要する。

そこで、我々は、従来、試験管内で行ってきた IMViC システムを 96 穴マイクロプレートと同形の（2:3 長方形マトリックの）96 本小試験管システムを用いて実施した。用いたマイクロプレートは、旭硝子（株）社製バイオチューブシステム シリーズ F-T101、12 連のディーブウエルプレート・チューブであり、これにインドール産生能試験、メチルレッド反応試験、VP 反応試験、クエ

表 1 各保健福祉（環境）事務所の検体搬入月日

搬入日	搬入保健福祉（環境）事務所									総計
	嘉穂・鞍手	京築	糸島	宗像・遠賀	筑紫	田川	南筑	粕屋	北筑後	
2011/9/27	11			10		4			10	35
2011/10/24				1	6		13	6		26
2011/11/7		12				10		8		30
2011/12/5			13		11					24
総計	11	12	13	11	17	14	13	14	10	115

ン酸塩利用性試験に対応する 4 種の培地を、それぞれ長軸方向に 100 μ リットルずつ分注した。これに検体を短軸方向に 4 穴ずつ接種した。このプレート 1 枚にて 24 の集落を釣菌することが可能であった。接種後プレートに付属の蓋を被せ、蓋と本体の間隙をビニールテープにて密着させ培養した。これを 24 時間後にはインドール産生能試験及びメチルレッド反応試験を、48 時間後には VP 反応試験を、72 時間後にはクエン酸塩利用性を判定した。インドール産生能試験とメチルレッド反応にはクロロホルム、コバックの試薬及びメチルレッド試薬をそれぞれ、12 チャンネルマイクロピペットを用いて 25 μ リットル分注し判定した。同様に、VP 反応には、VP 試薬 1 を 100 μl、VP 試薬 2 を 30 μl 分注し、ピペッティングにて攪拌し反応後、判定した（図 1）。

腸管出血性大腸菌 O157/O26/O111 の検査は、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」及び平成 23 年 6 月 3 日付食安監発第 0603 第 2 号「腸管出血性大腸菌 O111 の検査法について」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²⁾に従い、実施した。すなわち、検体 25 g に BPW を 225 ml 加えストマッキングし、35±1℃で 22±2 時間 前増菌培養した。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±0.5℃で 22±2 時間培養した。それぞれの培地をよく混和後、1 白金耳量を DHL 寒天培地及び Chromoagar Salmonella 培地に画線塗抹し、35±1℃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 個ずつ釣菌して、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、「食品からの微生物標準試験法検討委員会」が検討中のカンピロバクター・ジェジュニ/コリ標準試験法案を一部修正した方法に従い、実施した。すなわち、検体 25 g にカンピロバクター選択増菌培地（プレストン組成）を 100 ml 加えストマッキングし、42±1℃で 48 時間、微好気条件下で増菌培養した。

その後、その培養液 1 白金耳量を Butzler 培地及び mCCDA 培地に画線塗抹し、42±1℃で 48 時間、微好気培養した。培養後、各分離平板培地の発育した定型的コロニーを 3 - 4 個ずつ釣菌し、生化学性状を確認し、同定した。

3 結果及び考察

検査結果を表 2 に示す。大腸菌は 115 検体中 50 検体（43%）から、サルモネラは、鶏ミンチ肉（3 検体）および水耕栽培みつば（1 検体）の計 4 検体から検出された。すなわち鶏ミンチ肉から *Salmonella Infantis*（2 検体）及び *S. Manhattan*（1 検体）が、水耕みつばから *S. Newport* が検出された。

カンピロバクター・ジェジュニは牛レバー 1 検体から検出された。腸管出血性大腸菌 O157O26/O111 はいずれの検体からも検出されなかった。しかし、牛肉（ステーキ用）1 検体よりベロ毒素 VT1 産生性大腸菌 O168 が、さらにサイコロステーキ 1 検体よりベロ毒素遺伝子検出のみ（菌は不検出）が検出された。

大腸菌は、糞便あるいは腸管系病原細菌の汚染指標として、最も一般的に使用されている。今回の検査では、大腸菌は、牛レバーが 13 検体中 12 件（92%）、ミンチ肉（牛ミンチ、豚ミンチ、鶏ミンチ及び牛豚合ミンチ）が、21 検体中 18 件（86%）、鶏タタキが 3 検体中 3 検体、牛肉（ステーキ用）が 4 検体中 3 件、サイコロステーキが 3 検体中 2 件、もやしが 11 検体中 5 検体、陽性であった。

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) 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, 2012.

表2 食品の種類と検出された病原菌

検体	検体数	検出された病原菌					備考
		大腸菌	サルモネラ	カンピロバクター・ ジェジュニ	腸管出血性大腸菌 O157/O26/ O111	その他の腸管出血性大腸菌	
野菜類及びその加工品							
カイワレ大根	5	1					
カット野菜	5						
きゅうり	8						
白菜	2						
トマト	7	1					
ナス	1						
レタス	7	1					
ほうれんそう	1						
みつば	6		1				
もやし	11	5					
ブロッコリースプラウト	1						
大根	2						
漬物							
漬物	5	2					
獣鳥類の肉及び内臓							
牛ミンチ	8	8					
牛レバー	13	12		1			
牛肉(ステーキ用)	4	3				1	1 検体よりペロ毒素VT1産生性大腸菌 O168 検出
サイコロステーキ	3	2					1 検体より ペロ毒素遺伝子検出(菌 不検出)
牛豚合ミンチ	1	1					
豚ミンチ	8	5					
鶏タタキ	3	3					
鶏ミンチ	4	4	3				
馬刺し	10	1					
計	115	50	4	1	0	1	

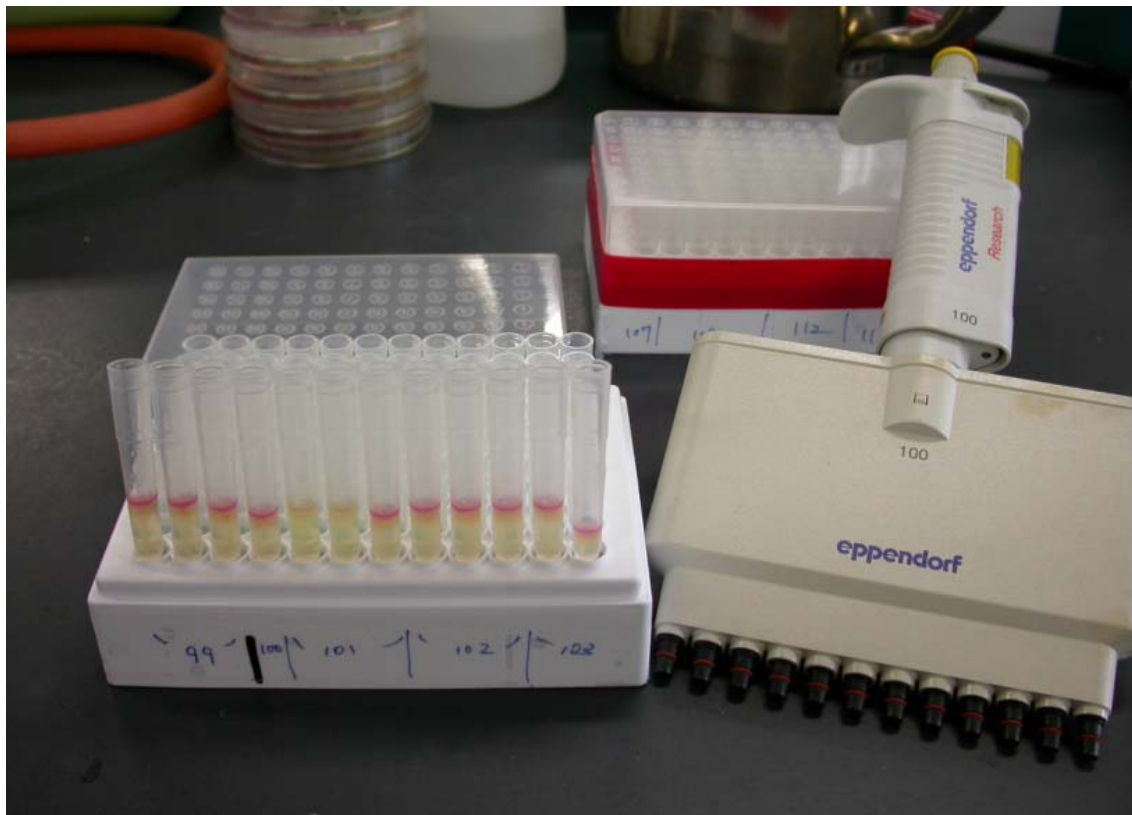


図1 ディープウェルプレート・チューブを用いた大腸菌の IMViC 試験 (インドール産生能試験)の様子

資料

平成23年度感染症細菌検査概要

村上光一・市原祥子・前田詠里子・大石 明・江藤良樹・濱崎光宏・竹中重幸・堀川和美

平成23年度に実施した感染症細菌検査項目は、赤痢菌の同定検査、ソネ赤痢菌のコリシン型別検査、劇症型溶血性レンサ球菌の検査、ライム病の検査、レジオネラの検査、及び、腸管出血性大腸菌検査であった。これら検査結果について、その概要を報告する。

[キーワード：赤痢菌、コリシン型別、パルスフィールドゲル電気泳動、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）

細菌性赤痢 1 事例、ライム病 1 事例、劇症型溶連菌感染症 7 事例、及びレジオネラ感染症 2 事例の計 11 事例について検査した（表 1）。

そのうち劇症型溶血性レンサ球菌については、A 群溶血性レンサ球菌、あるいは G 群溶血性レンサ球菌であることを確定し、一部型別を実施した後、衛生微生物技術協議会溶血性レンサ球菌九州地区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、さらに国立感染症研究所へ菌株の検査依頼を行った。その結果、7 事例中 4 事例が A 群溶血性レンサ球菌 T1、M1、*eem1.0* によるものであった。ライム病検査では、血清 2 検体、髄液 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、抗体価の上昇も認められず、遺伝子検査も陰性であった。赤痢菌事例については、以下別項に詳述する。

2 赤痢菌検査

平成 23 年 8 月、京築保健福祉環境事務所管内にて赤痢事例が発生した。患者は 1 名であり、さらに患者家族 2 名の計 3 名、及び患者宅の給水管末（蛇口）由来の飲料水 1 の計 4 検査対象から、計 12 株の赤痢菌あるいは赤痢菌を疑う菌が既に分離されていた。そこで、これらの菌が真に赤痢菌であることを確認するための試験を実施し、いずれもソネ赤痢菌（コリシン型別：型別不能、 β -グルクロニダーゼ活性：陰性株）であると同定した。これらの菌株について、分子疫学的にパルスフィールドゲル電気泳動法を用いて検討した結果、いずれも同じ遺伝子型を示した（図 1）。このことから、これらの株は、すべて同一の起源を有する、あるいは、相互に関係すると考えられた。

以上のことから、本事例では、なんらかの単一暴露によ

り家族内で 3 名がソネ赤痢菌（コリシン型別：型別不能、 β -グルクロニダーゼ活性：陰性株）に罹患したものと考えられた。

3 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 115 株で、内訳は O157 が 79 株、O26 が 14 株、O103 が 6 株、O91 が 5 株、O55 が 1 株、O128 が 1 株、O145 が 1 株、O146 が 1 株、O152 が 1 株、O169 が 1 株、市販免疫血清（病原大腸菌免疫血清「生研」、デンカ生研）で型別不能（以下、OUT）であった株が 5 株であった（表 2）。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。79 株の O157 のうち、H 血清型 7 が 69 株で、このうち 2 株が VT1 単独産生株、6 株が VT2 単独産生株、61 株が VT1 及び 2 産生株であった。10 株の O157 は非運動性（以下、H-）で、1 株が VT1 単独産生株、1 株が VT2 単独産生株、8 株が VT1 及び 2 産生株であった。14 株の O26 のうち、10 株が H11（全て VT1 単独産生株）で、4 株が H-（全て VT1 単独産生株）であった。6 株の O103 のうち、5 株が H2（全て VT1 単独産生株）で、1 株は H 血清型別不能（以下、HUT）（VT1 単独産生株）である。5 株の O91 のうち、4 株が HUT（全て VT1 単独産生株）で、1 株が H51（VT1 及び 2 産生株）であった。その他の血清型として、O55:H12（VT1 単独産生株）が 1 株、O128abc:H2（VT1 及び 2 産生株）が 1 株、O145:H-（VT2 単独産生株）が 1 株、O146:H-（VT2 単独産生株）が 1 株、O152:H28（VT1 及び 2 産生株）が 1 株、O169:HUT（VT1 単独産生株）が 1 株であった。市販免疫血清で O 血清群型別不能（以下、OUT）として搬入された 5 株は、国立感染症研究所による血清型別試験の結果、2 株が O117:HUT（いずれも VT1 単独産生株）、1 株が O130:H11（VT1 及び 2 産生株）、1 株が O183:H18（VT1 単独産生株）、1 株が OUT:H-（VT1 及び 2 産生

株)であった。平成23年度の保健福祉(環境)事務所別の搬入菌株数は、粕屋が36株、筑紫が17株、嘉穂・鞍手が16株、北筑後が13株、南筑後が9株、京築が8株、宗像・遠賀が8株、田川が4株、糸島が2株、久留米市が2株であった(表3)。平成23年度は、12月にO157を原因とする老人介護福祉施設集団食中毒事例が発生した²⁾。発症者数は、患者12名及び接触者18名の合計30名であった。分離菌株30株について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、h2が20株、g703が4株、g701、g702、g703、g704、g705、g706及びh25が各1株であった。また、平成23年度は、食品取り

扱い従事者の定期検便で検出されたものが10株あり、内訳は、O103が3株、O91が2株、O55が1株、O128abcが1株、O157が1株、O169が1株、OUT(O130)が1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.
- 2) 竹中重幸ら: 老人福祉施設における腸管出血性大腸菌O157集団食中毒事例について-福岡県, 病原微生物検出情報, 33, 124-125, 2012.

表1 平成23年度に搬入された感染症細菌検査(腸管出血性大腸菌を除く)一覧

No.	搬入月日	保健福祉(環境)事務所	検査項目	検体数	検査結果
1	H23.4.22	嘉穂・鞍手	劇症型溶血性レンサ球菌型別	血液分離株/咽頭分離株	1名分 2 A群溶血性レンサ球菌 T1, M1, eem1.0 (100%)と同定
2	H23.5.23	嘉穂・鞍手	劇症型溶血性レンサ球菌型別	血液分離株	1名分 1 A群溶血性レンサ球菌 T28, M28, eem28.10 (100%)と同定
3	H23.6.20	京築	劇症型溶血性レンサ球菌型別	動脈血/静脈血/胸水由来株	1名分 3 A群溶血性レンサ球菌 T1, M1, eem1.0 (100%)と同定
4	H23.6.24	嘉穂・鞍手	劇症型溶血性レンサ球菌型別	血液分離株	1名分 1 G群溶血性レンサ球菌 stG485.0 (100%)と同定
5	H23.7.1	筑紫	劇症型溶血性レンサ球菌型別	血液分離株	1名分 1 A群溶血性レンサ球菌 T1, M1, eem1.0 (100%)と同定
6-1	H23.9.2	田川(検査課)	赤痢菌の同定	菌株9株	家庭内給水栓採取水(1力所) 9 ソンネ赤痢菌(コリシン型別:型別不能株)と同定
6-2	H23.9.3	京築	赤痢菌の検出	井戸水・赤痢菌、一般細菌数、大腸菌	飲用井戸内容水等(5力所) 5 赤痢菌検出せず
6-3	H23.9.7	京築	ソンネ赤痢菌同定・コリシン型別	ヒト由来株(患者3名のうち1名)	1名分 1 ソンネ赤痢菌(コリシン型別:型別不能株)と同定
6-4	H23.9.9	京築	ソンネ赤痢菌同定・コリシン型別	ヒト由来株(患者3名のうち2名)	2名分 2 ソンネ赤痢菌(コリシン型別:型別不能株)と同定
7	H23.9.27	嘉穂・鞍手	劇症型溶血性レンサ球菌型別	血液分離株	1名分 1 G群溶血性レンサ球菌 stG485.0 (100%)と同定
8	H23.10.5	粕屋	ライム病検査	血清2(急性期・回復期)・髄液1	1名分 3 抗体価の上昇を認めず、また抗原遺伝子も検出されず、ライム病陰性
9	H24.2.17	筑紫	レジオネラ	菌株1株 レジオネラ属	1名分 1 L. pneumophila SG1と同定
10	H24.2.23	筑紫	劇症型溶血性レンサ球菌型別	静脈血/痰由来株	1名分 2 A群溶血性レンサ球菌 T1, M1, eem1.0 (100%)と同定
11	H24.2.24	北筑後	レジオネラ	喀痰	1名分 1 L. pneumophila SG1および SG6 検出
計				33	

溶血性レンサ球菌型別に関しては、一部を国立感染症研究所ならびに大分県衛生環境研究センター(九州のリファレンスセンター)に依頼した。ライム病検査に関しては、国立感染症研究所に依頼した。

これらの赤痢菌はいずれも同じ遺伝子型を示した。

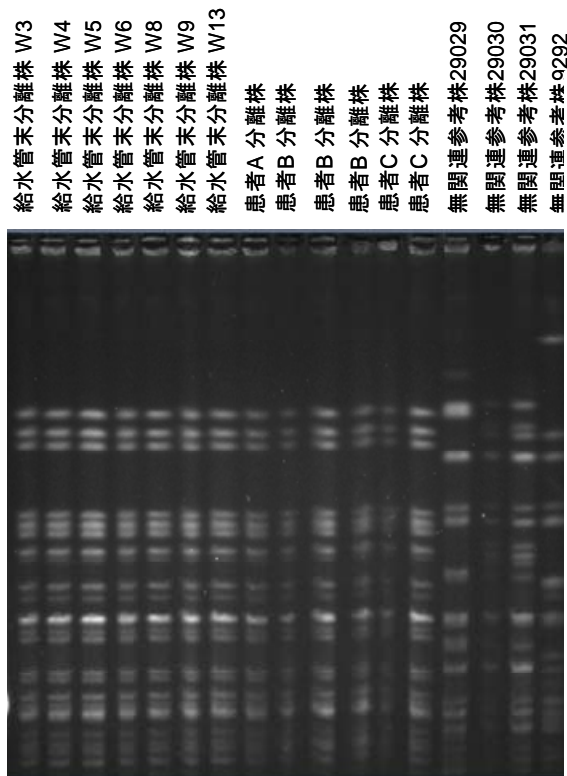


図1 平成23年8月、京築保健福祉環境事務所管内にて分離された赤痢菌の分子疫学解析(パルスフィールドゲル電気泳動)結果。ヒト3名、及び給水管末水1検体由来株はいずれも同一の遺伝子型を示した。

表2 平成23年度に搬入された腸管出血性大腸菌の解析結果

O血清群	菌株名	保健所名	発症年月日	届出年月日	血清型(O:H)	ペロ毒素型	PFGE ⁽¹⁾ 型 (感研)	PFGEコメント	備考
O157	11E001	嘉徳・鞍手	H23.3.25	H23.3.31	O157 : H7	1+2	g37		
	11E003	嘉徳・鞍手	H23.5.15	H23.5.19	O157 : H7	1+2	c136		
	11E004	嘉徳・鞍手	H23.5.12	H23.5.16	O157 : H7	1+2	b210		
	11E005	糸島 (保菌者)	H23.5.24	H23.5.24	O157 : H7	1+2	g145		
	11E008	筑紫	H23.5.21	H23.5.27	O157 : H7	1+2	e627		
	11E009	宗像・遠賀	H23.5.29	H23.6.6	O157 : H7	1+2	g153		
	11E014	京築 (保菌者)	H23.6.16	H23.6.16	O157 : H7	1+2	g151		
	11E015	宗像・遠賀	H23.6.18	H23.6.24	O157 : H7	1+2	d37		
	11E016	嘉徳・鞍手	H23.6.22	H23.6.28	O157 : H7	1+2	e181		
	11E017	田川	H23.6.23	H23.6.29	O157 : H7	1+2	f600		
	11E018	筑紫	H23.6.14	H23.6.20	O157 : H7	1+2	e181	11E016と同じ	
	11E019	北筑後 (保菌者)	H23.7.8	H23.7.8	O157 : H7	2	g147		11E020の接触者
	11E020	南筑後	H23.6.28	H23.7.4	O157 : H7	2	g146		
	11E021	京築	H23.6.30	H23.7.4	O157 : H7	1+2	g152		
	11E022	京築	H23.6.23	H23.7.4	O157 : H7	1+2	g152	11E021と同じ	11E021の家族
	11E023	京築	H23.6.28	H23.7.4	O157 : H7	1+2	g152	11E021と同じ	11E022の親戚
	11E024	京築 (保菌者)	H23.7.4	H23.7.4	O157 : H7	1+2	g152	11E021と同じ	11E023の保育歴あり
	11E025	京築 (保菌者)	H23.7.4	H23.7.4	O157 : H7	1+2	g152	11E021と同じ	11E024と同居
	11E026	筑紫	H23.6.29	H23.7.7	O157 : H7	1	g149		
	11E027	嘉徳・鞍手	H23.7.13	H23.7.22	O157 : H-	1	d761		
	11E028	筑紫 (保菌者)	H23.7.27	H23.7.27	O157 : H7	1+2	g131		
	11E029	京築 (保菌者)	H23.7.29	H23.7.29	O157 : H7	1	g227		
	11E038	宗像・遠賀	H23.8.12	H23.8.19	O157 : H7	2	f104		
	11E039	筑紫	H23.8.17	H23.8.22	O157 : H7	2	g395		
	11E040	筑紫	H23.8.18	H23.8.22	O157 : H-	2	g393		
	11E041	北筑後	H23.8.16	H23.8.23	O157 : H-	1+2	g387		
	11E042	南筑後	H23.8.20	H23.8.30	O157 : H-	1+2	g258		
	11E043	筑紫	H23.8.22	H23.8.31	O157 : H7	2	g383		
	11E046	北筑後 (保菌者)	H23.9.3	H23.9.3	O157 : H-	1+2	g258	11E042と同じ	
	11E047	嘉徳・鞍手	H23.8.28	H23.9.2	O157 : H-	1+2	g386		
	11E048	久留米市	H23.8.18	H23.8.26	O157 : H-	1+2	g258	11E042と同じ	
	11E050	北筑後	H23.9.1	H23.9.10	O157 : H7	2	g394		
	11E053	筑紫	H23.9.21	H23.9.27	O157 : H7	1+2	a259		
	11E054	粕屋	H23.9.30	H23.10.4	O157 : H7	1+2	d500		
	11E056	京築	H23.9.1	H23.9.6	O157 : H7	1+2	g391		
	11E057	宗像・遠賀	H23.10.1	H23.10.12	O157 : H-	1+2	g442		
	11E058	筑紫	H23.10.5	H23.10.13	O157 : H-	1+2	g442		
	11E065	南筑後	H23.11.6	H23.11.12	O157 : H-	1+2	g711		
	11E066	筑紫 (保菌者)	H23.12.14	H23.12.14	O157 : H7	1+2	g710		職場の定期検便で検出
	11E067	久留米市	H23.12.2	H23.12.9	O157 : H7	1+2	g709		
	11E068	北筑後	H23.12.6	H23.12.14	O157 : H7	1+2	g152		
	11E069	宗像・遠賀	H23.12.13	H23.12.22	O157 : H7	1+2	g708		
	11E070	宗像・遠賀	不明	不明	O157 : H7	1+2	g708	11E069と同じ	11E069の家族
	11E071	粕屋 (保菌者)	H23.12.26	H23.12.26	O157 : H7	1+2	h2		老人福祉施設集団発生事例(接触者)、施設職員
	11E072	粕屋 (保菌者)	H23.12.26	H23.12.26	O157 : H7	1+2	h2	11E071と同じ	老人福祉施設集団発生事例(接触者)、施設職員
	11E073	粕屋 (保菌者)	H23.12.26	H23.12.26	O157 : H7	1+2	h2	11E071と同じ	老人福祉施設集団発生事例(接触者)、施設利用者
	11E074	田川 (保菌者)	H23.12.21	H23.12.21	O157 : H7	1+2	g152	11E068と同じ	
	11E075	粕屋 (保菌者)	H23.12.28	H23.12.28	O157 : H7	1+2	h2	11E071と同じ	老人福祉施設集団発生事例(接触者)、施設利用者
	11E076	粕屋 (保菌者)	H23.12.28	H23.12.28	O157 : H7	1+2	g702		老人福祉施設集団発生事例(接触者)、施設利用者
	11E077	粕屋 (保菌者)	H23.12.28	H23.12.28	O157 : H7	1+2	h2	11E071と同じ	老人福祉施設集団発生事例(接触者)、施設職員
	11E078	粕屋 (保菌者)	H23.12.27	H23.12.27	O157 : H7	1+2	h2	11E071と同じ	老人福祉施設集団発生事例(接触者)、施設利用者
	11E079	粕屋 (保菌者)	H23.12.27	H23.12.27	O157 : H7	1+2	h2	11E071と同じ	老人福祉施設集団発生事例(接触者)、施設利用者
	11E080	粕屋 (保菌者)	H23.12.28	H23.12.28	O157 : H7	1+2	h2	11E071と同じ	老人福祉施設集団発生事例(接触者)、施設利用者
	11E081	粕屋	H23.12.20	H23.12.27	O157 : H7	1+2	g703		老人福祉施設集団発生事例(食中毒検体)、施設利用者
	11E082	粕屋	H23.12.20	H23.12.24	O157 : H7	1+2	g705		老人福祉施設集団発生事例(食中毒検体)、施設利用者
	11E083	粕屋	H23.12.20	H23.12.24	O157 : H7	1+2	h2	11E071と同じ	老人福祉施設集団発生事例(食中毒検体)、施設利用者
	11E084	粕屋	H23.12.21	H23.12.24	O157 : H7	1+2	h2	11E071と同じ	老人福祉施設集団発生事例(食中毒検体)、施設利用者
	11E085	粕屋	H23.12.21	H23.12.25	O157 : H7	1+2	h2	11E071と同じ	老人福祉施設集団発生事例(食中毒検体)、施設利用者
	11E086	粕屋	H23.12.24	H23.12.24	O157 : H7	1+2	g703		老人福祉施設集団発生事例(食中毒検体)、施設職員
	11E087	粕屋	H23.12.21	H23.12.27	O157 : H7	1+2	h2	11E071と同じ	老人福祉施設集団発生事例(食中毒検体)、施設利用者
	11E088	粕屋	H23.12.23	H23.12.27	O157 : H7	1+2	h2	11E071と同じ	老人福祉施設集団発生事例(食中毒検体)、施設利用者
	11E089	粕屋	H23.12.20	H23.12.27	O157 : H7	1+2	g701		老人福祉施設集団発生事例(食中毒検体)、施設利用者
	11E090	粕屋	H23.12.20	H23.12.28	O157 : H7	1+2	h2	11E071と同じ	老人福祉施設集団発生事例(食中毒検体)、施設利用者
	11E091	粕屋	H23.12.20	H23.12.29	O157 : H7	1+2	h2	11E071と同じ	老人福祉施設集団発生事例(食中毒検体)、施設利用者
	11E092	筑紫	H23.12.24	H23.12.29	O157 : H7	1+2	g707		
	11E093	筑紫 (保菌者)	H24.1.3	O157 : H7	1+2	g703	11E081と同じ	11E092の家族	
	11E094	筑紫 (保菌者)	H24.1.2	O157 : H7	1+2	g703	11E081と同じ	11E092の家族	
	11E095	粕屋 (保菌者)	H23.12.29	O157 : H7	1+2	g704		老人福祉施設集団発生事例(接触者)、施設職員	
	11E096	粕屋 (保菌者)	H23.12.29	O157 : H7	1+2	g706		老人福祉施設集団発生事例(接触者)、施設職員	
	11E097	粕屋 (保菌者)	H23.12.29	O157 : H7	1+2	h2	11E071と同じ	老人福祉施設集団発生事例(接触者)、施設利用者	
	11E098	粕屋 (保菌者)	H23.12.30	O157 : H7	1+2	h2	11E071と同じ	老人福祉施設集団発生事例(接触者)、施設利用者	
	11E099	粕屋 (保菌者)	H24.1.1	O157 : H7	1+2	h2	11E071と同じ	老人福祉施設集団発生事例(接触者)、施設利用者	
	11E100	粕屋 (保菌者)	H24.1.1	O157 : H7	1+2	h2	11E071と同じ	老人福祉施設集団発生事例(接触者)、施設利用者	
	11E101	粕屋 (保菌者)	H24.1.4	O157 : H7	1+2	g703	11E081と同じ	老人福祉施設集団発生事例(接触者)、11E098の家族	
	11E102	粕屋 (保菌者)	H24.1.4	O157 : H7	1+2	g703	11E081と同じ	老人福祉施設集団発生事例(接触者)、11E101の家族	
	11E103	粕屋 (保菌者)	H24.1.4	O157 : H7	1+2	h25			老人福祉施設集団発生事例(接触者)、11E101の家族
	11E104	田川 (保菌者)	H23.12.26	O157 : H7	1+2	e181			11E074の家族
	11E105	粕屋	H23.12.20	H23.12.26	O157 : H7	1+2	h2	11E071と同じ	老人福祉施設集団発生事例、施設利用者
	11E111	南筑後	H24.2.5	H24.2.13	O157 : H7	1+2	h24		

表2 (続き) 平成23年度に搬入された腸管出血性大腸菌の解析結果

O血清群	菌株名	保健所名	発症年月日	届出年月日	血清型(O:H)	ベロ毒素型	PFGE ¹⁾ 型 (感染研)	PFGEコメント	備考
O26	11E030	北筑後	(保菌者)	H23.8.11	O26 : H-	1	g118		
	11E031	北筑後	H23.7.31	H23.8.8	O26 : H-	1	g118	11E030と同じ	11E030の家族
	11E033	北筑後	H23.8.2	H23.8.18	O26 : H11	1	g121		
	11E034	北筑後	(保菌者)	H23.8.21	O26 : H11	1	g119		11E033の家族
	11E035	北筑後	(保菌者)	H23.8.21	O26 : H11	1	g119	11E034と同じ	11E033の家族
	11E036	北筑後	(保菌者)	H23.8.21	O26 : H11	1	g119	11E034と同じ	11E033の家族
	11E037	北筑後	(保菌者)	H23.8.21	O26 : H11	1	g119	11E034と同じ	11E033の家族
	11E044	筑紫	H23.8.20	H23.8.30	O26 : H11	1	g122		
	11E045	筑紫	(保菌者)	H23.9.2	O26 : H11	1	g122	11E045と同じ	11E044の家族
	11E059	粕屋	H23.10.11	H23.10.20	O26 : H-	1			
	11E060	粕屋	H23.10.21	H23.10.23	O26 : H-	1			11E059の家族
	11E061	嘉穂・鞍手	H23.10.16	H23.10.20	O26 : H11	1	g138		
	11E062	嘉穂・鞍手	H23.10.16	H23.10.24	O26 : H11	1	g138	11E061と同じ	11E061の家族
	11E063	嘉穂・鞍手	H23.10.16	H23.10.24	O26 : H11	1	g138	11E061と同じ	11E061の家族
O103	11E006	筑紫	H23.5.21	H23.5.26	O103 : H2	1			
	11E051	宗像・遠賀	H23.9.10	H23.9.17	O103 : H2	1			
	11E055	粕屋	(保菌者)	H23.10.5	O103 : HUT	1			
	11E064	南筑後	(保菌者)	H23.10.27	O103 : H2	1			職場の定期検便で検出
	11E106	嘉穂・鞍手	(保菌者)	H24.1.16	O103 : H2	1		11E064と同じ	職場の定期検便で検出
11E109	嘉穂・鞍手	(保菌者)	H24.2.13	O103 : H2	1		11E064と同じ	職場の定期検便で検出	
O91	11E013	粕屋	(保菌者)	H23.6.11	O91 : H51	1+2			職場の定期検便で検出
	11E052	嘉穂・鞍手	(保菌者)	H23.9.28	O91 : HUT	1			
	11E108	嘉穂・鞍手	(保菌者)	H24.2.7	O91 : HUT	1			職場の定期検便で検出
	11E110	糸島	H24.1.26	H24.1.31	O91 : HUT	1			
	11E113	粕屋	(保菌者)	H24.2.22	O91 : HUT	1			
O55	11E011	嘉穂・鞍手	(保菌者)	H23.6.8	O55 : H12	1			職場の定期検便で検出
O128	11E112	南筑後	(保菌者)	H24.2.16	128abc : H2	1+2			職場の定期検便で検出(届出はVT1)
O145	11E032	南筑後	H23.8.3	H23.8.9	O145 : H-	2			
O146	11E007	田川	(保菌者)	H23.5.30	O146 : H-	2			
O152	11E012	嘉穂・鞍手	(保菌者)	H23.6.8	O152 : H28	1+2			
O169	11E107	宗像・遠賀	(保菌者)	H24.2.1	O169 : HUT	1			職場の定期検便で検出
O117 ²⁾	11E114	南筑後	H24.2.28	H24.3.5	O117 : HUT	1			
	11E115	南筑後	H24.3.6	H24.3.7	O117 : HUT	1		11E114と同じ	
O130 ²⁾	11E049	北筑後	(保菌者)	H23.9.5	O130 : H11	1+2			職場の定期検便で検出
O183 ²⁾	11E010	嘉穂・鞍手	(保菌者)	H23.6.8	O183 : H18	1			
OUT ²⁾	11E002	筑紫	(保菌者)	H23.4.26	OUT : H-	1+2			

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

2) 市販免疫血清で型別不能

表3 事務所別腸管出血性大腸菌搬入株数

保健福祉(環境)事務所名	搬入株数
粕屋	36
筑紫	17
嘉穂・鞍手	16
北筑後	13
南筑後	9
京築	8
宗像・遠賀	8
田川	4
糸島	2
久留米市	2
計	115

平成23年度性器クラミジア抗体検査結果の概要

濱崎光宏・村上光一・竹中重幸・市原祥子・江藤良樹・堀川和美

平成 23 年度に当所に検査依頼された性器クラミジア抗体検査検体の総数は 666 件（男性 351 名、女性 312 名、性別不明 3 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、152 名（男性 64 名、女性 87 名、性別不明 1 名）で、陽性率は 22.8% 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（STI）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。性器クラミジア感染症の患者数が多い原因のひとつとして無症候性の感染者が存在しており、本人が感染していることに気づかないまま性交渉で相手に感染させるという無症候性感染の連鎖が感染を拡大していると考えられている¹⁾。また、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²⁾。福岡県では性感染症予防対策の一環として、平成 16 年 3 月より性器クラミジア感染症について、抗体検査を無料にて実施している。県内の保健福祉（環境）事務所にて、HI V 抗体検査、梅毒検査と共に性器クラミジア感染症検査用に採血を行っている。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 23 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 23 年 4 月から平成 24 年 3 月にかけて、週に一度、県内 9 保健福祉（環境）事務所にて採血され、分離された血清 666 件（男性 351 名、女性 312 名、性別不明 3 名）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㈱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㈱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、Labortech nik 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、並びに検体を室温にまで戻し、IgA 抗体測定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分注し、以降 IgA 抗体測定用希釈検体をそれぞれ、100 μL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℃で 60 分間インキュベートした。その後、プレートシールを除き、マイクロプレート洗浄装置で洗浄液を各ウェル 300 μL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℃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）を 100 μL 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 μL 各ウェルに加え、プレートミキサー

表1 平成23年度性器クラミジア抗体検査結果（男女別陽性率等）

内訳	男性 (%)	女性 (%)	性別不明 (%)	合計 (%)
IgA陽性、IgG陽性	15 (4.3)	41 (13.1)		56 (8.4)
IgA陽性、IgG保留*	1 (0.3)	4 (1.3)		5 (0.8)
IgA陽性、IgG陰性	22 (6.3)	10 (3.2)		32 (4.8)
IgA保留、IgG陽性	4 (1.1)	4 (1.3)		8 (1.2)
IgA保留、IgG陰性	5 (1.4)	3 (1.0)		8 (1.2)
IgA保留、IgG保留	1 (0.3)	4 (1.3)		5 (0.8)
IgA陰性、IgG陽性	13 (3.7)	15 (4.8)	1 (33.3)	29 (4.4)
IgA陰性、IgG保留	3 (0.9)	6 (1.9)		9 (1.4)
IgA陰性、IgG陰性	287 (81.8)	225 (72.1)	2 (67.7)	514 (77.2)
計	351	312	3	666

*保留:判定保留

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(+)、または判定保留(±)を判定した。

3 結果

平成23年度の性器クラミジア抗体検査結果を表1に示す。666検体(名)の内、IgA及びIgGいずれも陰性であったのは514名、抗体陽性(判定保留も含む)は152名(男性64名、女性87名、性別不明1名)であった。抗体陽性率は全体で22.8%、男性は18.2%、女性は27.9%で女性のほうが高い傾向が見られた。年代別検体搬入数と抗体陽性数を表2に示す。検体搬入数は男性では20歳代及び30歳代共に111名と最も多く、女性では20歳代で171名と最も多く30歳代では77名であった。抗体陽性数を比較すると男性では50歳代、女性では30歳代及び19歳以下で他の年代と比較して高い傾向が見られた。

表2 年代別検体搬入数および抗体陽性数*

	検体数	陽性数 (%)	
19歳以下	9	1 (11.1)	
20~29歳	111	17 (15.3)	
30~39歳	111	20 (18.0)	
男性	40~49歳	54	11 (20.4)
	50~59歳	28	9 (32.1)
	60歳以上	38	6 (15.8)
	不明	0	0 (0)
19歳以下	24	9 (37.5)	
20~29歳	171	40 (23.4)	
30~39歳	77	30 (39.0)	
女性	40~49歳	24	6 (25.0)
	50~59歳	10	0 (0)
	60歳以上	5	1 (20.0)
	不明	1	1 (100)
不明	3	1 (33.3)	
合計	666	152	

*年齢は自己申告による

4 考察

感染症発生動向調査による全国の性器クラミジア感染症の定点当たりの報告数³⁾は、平成14年の47.73をピークに平成20年は29.25、平成21年は27.10、平成22年は27.27と減少傾向にある。一方、福岡県結核・感染症発生動向調査事業による性器クラミジア感染症の定点当たりの報告数⁴⁾は、全国と同様に平成14年の83.1をピークに平成20年は34.8、平成21年は40.6、平成22年は40.8と減少傾向にあるもののいずれの年も全国の約1.2倍以上であった。また、当所で行っている性器クラミジア抗体検査の陽性率は、平成20年度⁵⁾は22.4%、平成21年度⁶⁾は29.5%、平成22年度⁷⁾は26.3%、平成23年度は22.8%であった。以上のように福岡県は性器クラミジア感染症の定点当たりの患者報告数が全国と比較して多く、当所で行っている抗体検査結果も20%以上の陽性率であることから、今後とも啓発活動の継続が必要と考えられる。

文献

- 1) 余田敏子ら：性感染症にクリニックにおける咽頭の淋菌およびクラミジア陽性者の背景，口咽科，24，171-177，2011.
- 2) 病原性物検出情報，(http://idsc.nih.gov/idwr/kansen/k04/k04_08/k04_08.html).
- 3) 厚生労働省：感染症発生動向調査.
- 4) 福岡県結核・感染症発生動向調査事業資料集平成22年，平成23年3月.
- 5) 竹中重幸ら：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，36，95-97，2009.
- 6) 村上光一ら：平成21年度性器クラミジア抗体検査結果の概要，福岡県保健環境研究所年報，37，81-82，2010.
- 7) 村上光一ら：平成22年度性器クラミジア抗体検査結果の概要，福岡県保健環境研究所年報，38，71-72，2011.

平成23年度取去食品中の食中毒細菌及び貝毒検査

市原祥子・江藤良樹・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取去検査を行った。牛肉、豚肉、鶏肉、生食用魚介類、生野菜、牛レバー、馬肉、液卵及び生食用かきの合計100件について検査を実施した。生食用かき4件を除く96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、大腸菌群が72件、サルモネラが18件、黄色ブドウ球菌が12件、カンピロバクターが12件、セレウス菌が8件、エルシニアが2件、さらには、ウェルシュ菌が7件検出された。また、生食用かき4件については麻痺性貝毒スクリーニング検査を行ったが、いずれの検体からも麻痺性貝毒は検出されなかった。畜水産食品50件については、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：取去検査、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¹⁾によると、平成23年の食中毒は1062事例発生しており、細菌性食中毒は543事例(51.1%)であった。細菌性食中毒のうち、カンピロバクター・ジェジュニ/コリによるものは336事例(61.9%)、サルモネラ属菌によるものは67事例(12.3%)、黄色ブドウ球菌によるものは37事例(6.8%)、腸管出血性大腸菌によるものは25事例(4.6%)、ウェルシュ菌によるものは24事例(4.4%)、セレウス菌によるものは10事例(1.8%)、腸炎ピブリオによるものは9事例(1.7%)であった。これらの食中毒細菌は、未調理の食品(食肉、野菜など)等に存在している。そのため、不適切な調理(加熱不足、調理器具の汚染など)、不適切な温度管理や食肉の生食などが行われると、食中毒を引き起こす原因となる。

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、食品衛生法に基づいて、食品衛生監視員が取去した食品について、汚染指標細菌及び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により、畜水産食品に残留する抗生物質についてモニタリング検査を実施した。

2 方法

2・1 検体

平成23年6月6日から平成23年7月4日にかけて、保健衛生課を通じ県内9保健福祉(環境)事務所で取去した鶏肉31検体、

豚肉20検体、牛肉15検体、生食用魚介類10検体、生野菜10検体、液卵5検体、牛レバー4検体及び馬肉1検体の96検体、さらに、平成24年1月23日に取去した生食用かき4検体の合計100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検体(鶏肉15検体、豚肉12検体、牛肉13検体、生食用魚介類10検体)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。また、生食用かき4検体については、麻痺性貝毒検査も実施した。

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、腸炎ピブリオ、ナグピブリオ、ピブリオ・ミミカス、ピブリオ・フルビアリス)の14項目について検査した。また、生食用かき4検体は、細菌数、大腸菌最確数、腸炎ピブリオ最確数及び麻痺性貝毒について検査した。

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)²⁾に従い、それ以外の食品については、食品衛生検査指針³⁾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、ピブリオ属、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225mlを加えストマッカー処理し、エルシニア増菌培地、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ンソーヤブイオンで増菌培養した後、CIN 寒天培地、T CBS 寒天培地、NGKG 寒天培地、ビブリオ寒天培地及び食塩卵寒天培地の各分離培地で検出した。また、カンピロバクターは、検体 25 g にカンピロバクター選択増菌培地（プレストン組成）を100 ml 加え、ストマッカー処理し、10 ml を滅菌中試験管に移した。微好気条件で培養した後、スキロー改良培地、mCCDA 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の検査は、検体 25 g にノボビオシン加 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-SMA C 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ペ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）（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 時間培養した。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。生食用魚介類については、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

平成6年7月1日衛乳第107号中の「畜水産食品中の残留抗生物質簡易検出法（改訂）」に従い、鶏肉15検体、豚肉12検体、

牛肉13検体、及び生食用魚介類10検体の合計50検体について、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）を検査した。

2・5 麻痺性貝毒検査

生食用かき4検体について、RIDA スクリーン FAST PSP SC（r-Biopharm 社製）を用いて酵素免疫測定法による麻痺性貝毒のスクリーニング検査を実施した。

3 結果

3・1 細菌検査結果

一般細菌数の検査結果を図1-4に示す。食肉、魚介類の一般細菌数は300 以下のものから4.4×10⁷ /g の範囲で分布していた（図1）。生野菜では、品目毎に細菌数が異なり、トマトでは1.0×10³ - 7.5×10⁵ /gであったが、キュウリ・カット野菜・サニーレタスは1.0 - 4.1×10⁶ /gで、みず菜は1.5×10⁷ /gと高値を示した（図2）。液卵と生食用かきの細菌数は低値であり、未殺菌液卵と生食用かきに定められた成分規格を満たしていた（図3及び図4）。

汚染指標菌および食中毒菌の細菌検査結果を表1に示す。大腸菌群は72件が陽性を示した。黄色ブドウ球菌は鶏肉6件、豚肉2件及び生食用魚介類4件の合計12件から検出された。鶏肉11件と牛レバー1件からカンピロバクター・ジェジュニ/コリが検出された。鶏肉から検出されたカンピロバクターは、カンピロバクター・ジェジュニが7件、カンピロバクター・コリが3件、カンピロバクター・ジェジュニ及びカンピロバクター・コリが1件で、牛レバーからはカンピロバクター・コリが検出された。セレウス菌は、野菜4件、鶏肉2件、牛肉1件、牛レバー1件から検出された。サルモネラは鶏肉17件及び豚肉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8件、*S. Manhattan* が4件、*S. Schwarzengrund* が2件、*S. Corvallis* が1件、*S. Infantis* 及び *S. Schwarzengrund* が1件、*S. Schwarzengrund* 及びO8群型別不明（O8:d:-, O6陽性）が1件検出された。豚肉1件から検出されたサルモネラは、*S. Infantis* であった。豚肉2件から

表1 汚染指標菌あるいは食中毒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
鶏肉	31	29	6	11	2	17	7	—*
豚肉	20	11	2	0	0	1	0	2
牛肉	15	12	0	0	1	0	0	—
生食用魚介類	10	8	4	0	0	0	0	—
野菜	10	8	0	0	4	0	0	—
液卵	5	1	0	0	0	0	0	—
牛レバー	4	3	0	1	1	0	0	—
馬肉	1	0	0	0	0	0	0	—
計	96	72	12	12	8	18	7	2
(%)		(75%)	(13%)	(13%)	(8%)	(19%)	(7%)	(10%)

※ —は検査対象外を示す

エルシニア・エンテロコリチカが検出された。生食用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。鶏肉7件からウェルシュ菌が検出された。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。生食用かき4検体は、規格基準を違反する検体はなかった。

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 麻痺性貝毒検査結果

検査した生食用かき4検体から麻痺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検査件数が10件以上のもので比較すると、鶏肉が94% (29検体/31検体) と最も高く、次いで牛肉が80% (12検体/15検体)、野菜が80% (8検体/10検体)、生食用魚介類が80% (8検体/10検体)、豚肉が55% (11検体/20検体) であった。また、カンピロバクター、サルモネラ、ウェルシュ菌については、鶏肉からの検出

率が最も高かった。以上の結果から、鶏肉は他の食品に比べサルモネラ、カンピロバクター、ウェルシュ菌などの食中毒細菌による汚染率が高いことから、取り扱いには十分な注意が必要である。鶏肉の加熱調理は十分に行い、調理に使用した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。また、生食用野菜には、一般細菌数が高値を示すものがあることから、これらの野菜は生で食べる前には十分に水洗いすることが必要である。

文献

- 厚生労働省：食中毒事件一覧速報，平成23年（2011年）食中毒発生状況，(<http://www.mhlw.go.jp/topics/syokuchu/04.html>)
- 食品衛生研究会編集：食品衛生小六法，平成22年版，1138-1193，東京，新日本法規，2010。
- 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。

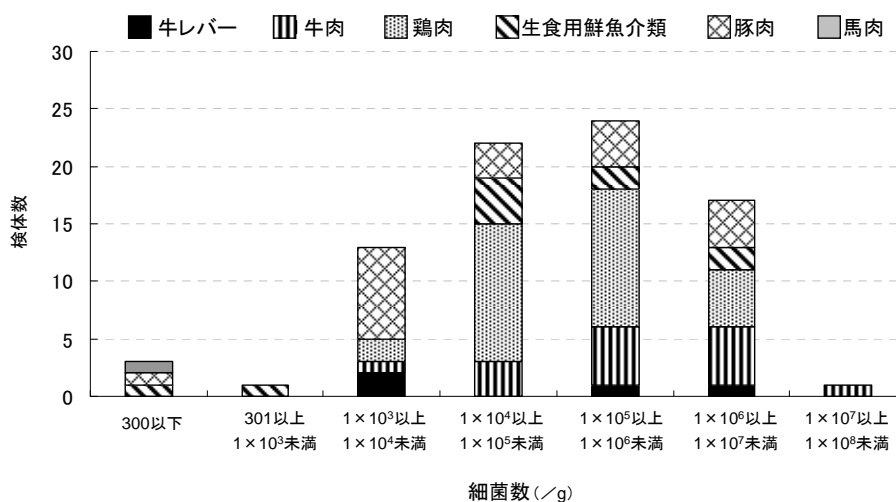


図1 食肉の一般細菌数の分布 (n=81)

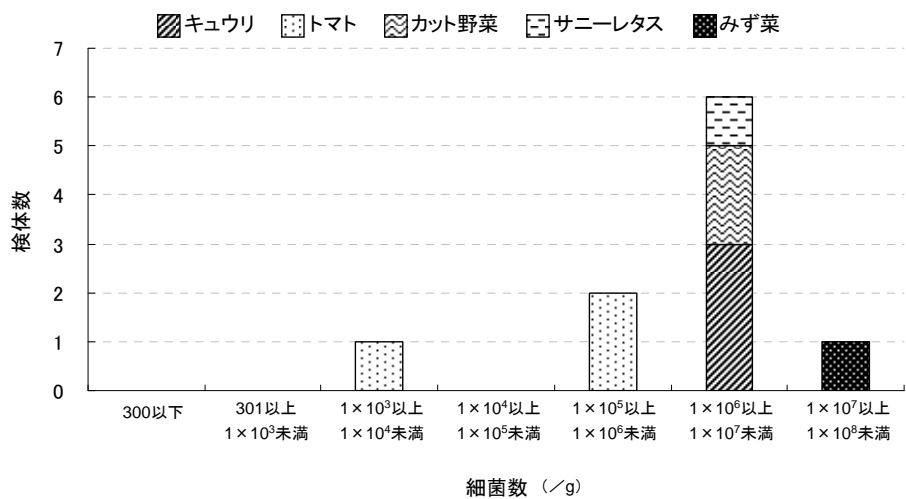


図2 野菜の一般細菌数の分布 (n=10)

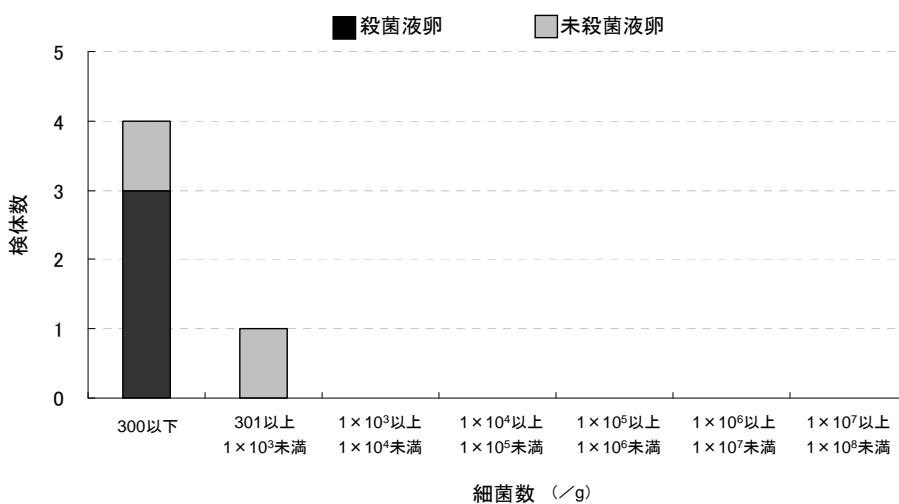


図3 液卵の一般細菌数の分布 (n=5)

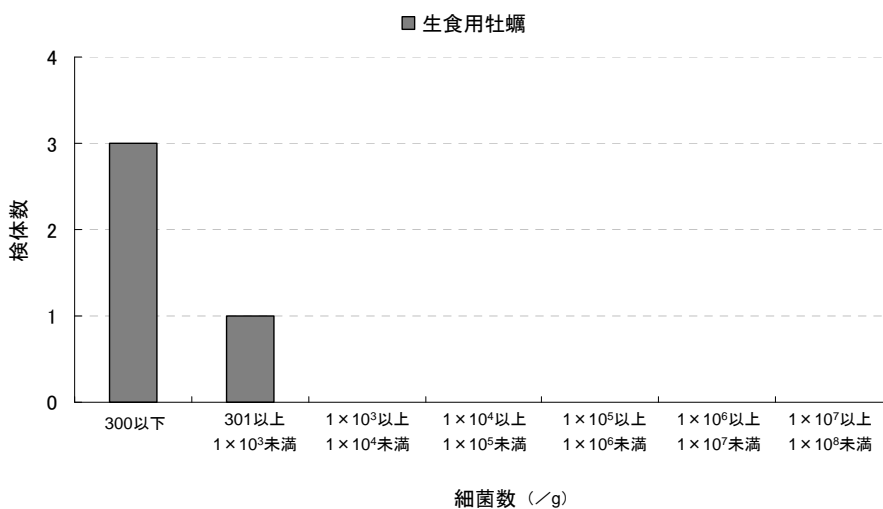


図4 生食用かきの一般細菌数の分布 (n=4)

資料

福岡県におけるA群ロタウイルスの遺伝子型別結果

石橋哲也・吉富秀亮・前田詠里子・田上四郎・世良暢之・千々和勝己

平成22年度、23年度に感染症発生动向調査事業で搬入された感染性胃腸炎検体87検体および県内の6地域の医療機関で採取された便検体とA群ロタウイルス抗原検出簡易キット（以下：簡易キット）を合わせた92検体からA群ロタウイルスの遺伝子型別を行った。A群ロタウイルス遺伝子は、感染症発生动向調査で搬入された検体から15件が検出され、県内の6地域の医療機関で採取された検体からは89件検出された。遺伝子型別の結果、G1P[8]型、G2P[4]型、G9P[8]型、G3P[8]型が主な流行遺伝子型であった。

[キーワード：感染性胃腸炎、A群ロタウイルス、遺伝子型別]

1 はじめに

感染性胃腸炎の原因ウイルスには、ノロウイルス、ロタウイルス、アデノウイルス、パレコウイルスなど様々なウイルスが知られている。しかし、県内における感染症発生动向調査事業において感染性胃腸炎と診断された検体の原因ウイルス検出率は5割程度であり、そのほとんどがノロウイルスであるために、ノロウイルス以外の胃腸炎原因ウイルスについて詳細な遺伝子解析の調査はほとんど行われてこなかった。そこで、県内におけるA群ロタウイルスの流行形態を明らかにすることを目的に、A群ロタウイルスの遺伝子型別を行った。

2 方法

検査材料は、平成22年度、23年度に感染症発生动向調査事業で感染性胃腸炎と診断され搬入された便検体それぞれ87検体（22年度：33検体、23年度：54検体）、および平成23年3月-5月に県内6医療機関より搬入された便検体及び簡易キット計92検体を用いた。便検体は、PBSで約10%乳剤とした後、10,000rpm、20分遠心分離した上清を検査材料とした。簡易キットは、陽性バンドを切り取ったメンブランを検査材料とした。検査材料を用いて、抽出キット（QIAGEN, QIAamp Viral RNA Mini Kit）によりRNA抽出を行った。得られたRNAをもとに逆転写反応を行いcDNAを作成した。PCR反応に用いるプライマーセットは表1に示す¹⁾。PCR反応後、電気泳動によりバンドの有無を確認し、目的のバンドが得られたPCR産物についてダイレクトシーケンセスを行い、得られた塩基配列を用いてClustalW解析を行い、近隣接合法（NJ法）を用いてレファレンス（例：

EU024633）と比較して系統樹解析を行った。Bootstrap回数は1000回とした。

表1 プライマーセット

A群ロタウイルス VP7(G)遺伝子型別プライマー				
	プライマー	5'-3' 塩基配列	サイズ (塩基)	
1st PCR	VP7-F	ATGTATGGTATTGAATATACCAC	884	
	VP7-R	ACTTGCCACCATTTTTTCC		
2nd PCR	VP7-R	ACTTGCCACCATTTTTTCC		
	G1	CAAGTACTVAAATCAATGATGG		619
	G2	CTACAATGATATTACTACATTTTCT		525
	G3	ACGAACTCAACACGAGAGG		683
	G4	CGTTTCTGGTGAGGAGTTG		453
	G8	GTCACACCATTTGTAAATTCG		755
	G9	CTTGATGTGACTACAAATAC		176
	G12	CCGATGGACGTAACGTTGTA		386
A群ロタウイルス VP4(P)遺伝子型別プライマー				
	プライマー	5'-3' 塩基配列	サイズ (塩基)	
1st PCR	VP4-F	TGGCTTCGCTCATTATAGACA	882	
	VP4-R	ATTCGGACCATTATAACC		
2nd PCR	VP4-F	TGGCTTCGCTCATTATAGACA		
	P[4]	GCATCCCTACAAGTCTATTACT		503
	P[6]	TGTTGATTAGTTGGATTCAA		268
	P[8]	CTATCTACTGGRTYRACGTG		349
	P[9]	AGGCGTCAATTTAATGAATAATA		443

3 結果及び考察

平成22年度、23年度に感染症発生动向調査事業で搬入された感染性胃腸炎検体87検体について検査を行った結果、15検体からA群ロタウイルス遺伝子が検出された。遺伝子型別の結果、G3P[8]が7検体、G9P[8]型が5検体、G1P[8]型が1検体、G2P[4]型が1検体、その他が1検体であった。また、平成23年3月～5月に県内6医療機関からA群ロタウイルス陽性検体を収集し検査を行った結果を表2に示した。92検体中89検体からVP7領域、VP4領域の両方またはいずれかのA群ロタウイルス遺伝子が

表2 地域別 A 群ロタウイルス遺伝子型別結果

地域	型別	G1P[8]	G2P[4]	G3P[8]	G9P[8]	その他
福津市		3	2			
古賀市		2	5		1	5
福岡市		13	3	3	3	
筑紫野市		2	11	1	13	3
飯塚市		4	3	1		
うきは市				7	4	
合計		24	24	12	21	8

検出された。型別結果は、G1P[8]型および G2P[4]型が最も多くそれぞれ 24 検体、ついで G9P[8]型 21 検体、G3P[8]型 12 検体、G2P[8]2 検体 G3P[4]1 検体であった。

A 群ロタウイルスは、内部に 11 本の分節 2 本鎖 RNA を有していて、その内、ウイルス表面の蛋白質をコードしている VP7 と VP4 の違いによって G 遺伝子型と P 遺伝子型に型別されている。二つの遺伝子型はそれぞれ G1～G27、P[1]～P[35]と多数の型が現在までに知られている。A 群ロタウイルスの主流株の遺伝子型は、国・地域によって異なり、また、年によって変化することがわかっているが、世界中で検出されている野外株の大部分は、G1P[8]、G2P[4]、G3P[8]、G4P[8]、G9P[8]の主要な 5 種類で占められている²⁾。今回検出された主な型も G1P[8]型、G2P[4]型、G3P[8]型、G9P[8]型の 4 種類であり、これらは主要 5 種類に含まれていた。

我が国においてロタウイルス感染症の総患者数は年間 80 万人で感染者の 15 人に 1 人が入院していると推定されている²⁾。しかし、これまでは、補液などによる対症療法のみで特異的な治療法が導入されてこなかった。平成 23 年に我が国でもロタウイルスワクチンが認可された。今後ワクチンの普及に伴い A 群ロタウイルスの流行型が変化していくことが予想される。今後も、ワクチンによる影響も含めた A 群ロタウイルス流行型の変化を知るために、継続して A 群ロタウイルス流行状況の調査を行っていく予定である。

4 まとめ

平成22年度、23年度に、県内で採取された感染性胃腸炎患者の便検体と簡易キット陽性バンドから検出されたA群ロタウイルス遺伝子について型別を行った結果、G1P[8]、G2P[4]、G3P[8]、G9P[8]の4種類が主要な流行型であることが判明した。

文献

- 1) M. Iturriza-Gomara *et al.*: Rotavirus genotyping: keeping up with an evolving population of human rotavirus. *J.Clin.Virol.*, 31, 259-265, 2004.
- 2) 感染症情報センター:病原微生物検出情報月報, 373, 1-6, 2011.

資料

福岡県におけるヒトパレコウイルス検出状況

吉富秀亮・石橋哲也・世良暢之

平成22年度及び23年度に感染症発生動向調査事業で搬入された糞便96検体（22年度：38検体、23年度：58検体）について、ヒトパレコウイルス(*Human Parechovirus* : HPeV)の検査を行った結果、13検体からHPeVが検出された。遺伝子解析を実施した結果、HPeV-1が9検体、HPeV-3が2検体、HPeV-4が1検体、HPeV-6が1検体であった。日本国内で流行するHPeVは1型と3型であり、今回の調査結果と一致した。一方で、4型と6型の検出例は稀であり、今後も調査を継続する必要があることが示唆された。

[キーワード：ヒトパレコウイルス、感染症発生動向調査]

1 はじめに

HPeVは、主に小児の胃腸炎や呼吸器疾患患者から分離されるピコルナウイルス科に分類されるウイルスである。1999年にエコーウイルス22型及び23型が独立しHPeV-1及びHPeV-2と改名された。H23年度の全国における感染症発生動向調査において HPeV の 検 出 状 況 は HPeV-NT(Not Typed)が27検体、HPeV-1が71検体、HPeV-3が222検体であり¹⁾、一部の自治体では調査が行われているが、福岡県ではこれまで調査を行っていない。そこで、福岡県におけるHPeV流行を知る手がかりとして過去に感染症発生動向調査事業で搬入された感染性胃腸炎検体についてHPeVの検出を試みた。

2 方法

2・1 検査材料

平成22年度および平成23年度に感染症発生動向調査事業で搬入された糞便96検体を材料とした。

2・2 検査方法

糞便検体をPBSで10%乳剤とし、10000 rpm、20分遠心後の上清からQIAamp Viral RNA Mini Kit (QIAGEN)を用いてウイルスRNAを抽出し、DNase処理した。SuperScript III (Invitrogen)によりRNAからcDNAを作成した。得られたcDNAを用いて、EmeraldAmp PCR Master Mix (TakaraBio)により1stPCR及び2ndPCRを94℃ 3min→94℃ 30sec、50℃ 30sec、72℃ 30sec (35サイクル)→72℃ 5minの反応条件で行い、VP1遺伝子領域を増幅した。PCRに用いたプライマーを表1に示す²⁾。電気泳動を行い、陽性バンドが確認された場合は、PCR産物の精製後、ダイレクトシーケンスを行い、近隣結合法を用いて分子系統樹を作成し、レファレンス株と比較することによって遺伝子型別を行った。レファレンス株は既報³⁾を参考にGenBankに登録され

ている HPeV-1、HPeV-2、HPeV-3、HPeV-4、HPeV-5 及び HPeV-6 の VP3/VP1 領域の塩基配列を収集した。

表1 HPeV 検出用プライマー

	プライマー名	5'-3' 塩基配列	サイズ(塩基)
1st PCR	2090	GAYAATGCGYATMTAYACWATYTGGA	433
	2523	ACWGTAAARATRTCHACATTSATDG	
2nd PCR	2159	TTYTCMACHTGGATGMGGAARAC	299
	2458	DGGYCCATCATCYTGWGCTGA	

3 結果及び考察

表2に HPeV 検出結果を、図1に系統樹解析結果を示す。

表2 HPeV 検出結果

番号	採取年月	年齢	性別	型別結果	同時に検出されたウイルス
1	2010.5	7ヶ月	男	HPeV-1	
2	2010.10	1歳	男	HPeV-1	
3	2010.11	8ヶ月	男	HPeV-1	NoroG II /4
4	2011.1	1歳	女	HPeV-4	NoroG II /4
5	2011.4	1歳	女	HPeV-3	RotaG3P[8]
6	2011.4	9ヶ月	男	HPeV-3	RotaG3P[8]
7	2011.10	10ヶ月	男	HPeV-6	NoroG II /3
8	2011.11	9ヶ月	男	HPeV-1	
9	2011.11	2歳	男	HPeV-1	NoroG II /6
10	2011.11	3歳	男	HPeV-1	
11	2011.11	1歳	女	HPeV-1	
12	2011.12	8ヶ月	女	HPeV-1	NoroG II /6, Polio2
13	2011.12	10ヶ月	女	HPeV-1	

*Noro：ノロウイルス Rota：ロタウイルス

Polio：ポリオウイルス

平成22年度及び23年度の感染症発生動向調査検体96検体中13検体から HPeV 遺伝子が検出された。ダイレクトシーケンスにより決定した塩基数167bpを用いて遺伝子系統樹解析を行い、型別を行った結果、HPeV-1が9検体、HPeV-3が2検体、HPeV-4が1検体、HPeV-6が1検体であった。現在、HPeVは1型から14型まで報告されているが、7型から14型に含まれるウイルスは検出例が

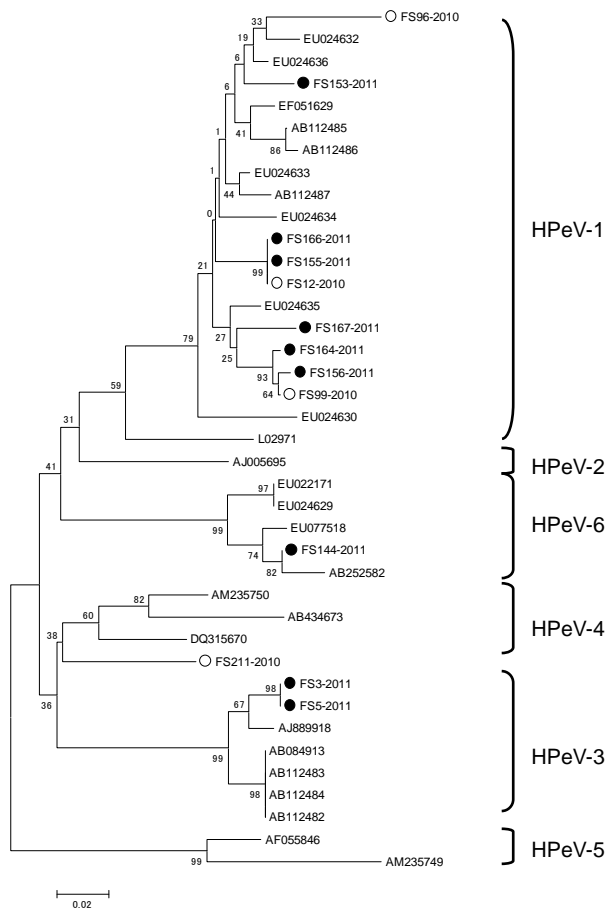


図1 HPeV 遺伝子系統樹解析結果 ○は平成 22 年度、●は平成 23 年度に当所で検出した HPeV を示す

少なく、型それぞれの詳細なデータも少ない。そのため、今回は 1 型から 6 型までのレファレンス株を用いて遺伝子系統樹解析を行った。日本で主に流行している HPeV は 1 型と 3 型とされている⁴⁾。今回検出された亜型も HPeV-1 と HPeV-3 で 82%を占めており、国内での主な流行型と類似していた。HPeV-4 及び HPeV-6 については日本国内では報告が数例しかない⁴⁾。詳細な解析を行うために培養細胞によるウイルス分離を行い、全塩基配列の決定を行う必要があると思われた。

系統樹解析の結果、HPeV-1 では、レファレンス株である Harris 株(L02971)とやや離れたクラスターに位置し、遺伝学的多様性がみられた。HPeV-3 ではレファレンス株である Can82853-01 株(AJ889918)と近縁に位置していた。HPeV-4 (FS211-2010) ではレファレンス株である K251176-02 (DQ315670)及び T75-4077 (AM235750)とは遺伝学的に異なるクラスターに位置していた。細胞分離を行い、より詳細な遺伝学的な解析が必要であると思われた。HPeV-6 ではレファレンス株である NII561-2000 株(AB252582)と近縁に位置していた。

検出された 13 検体中 7 検体からは他のウイルスも検出

され、ノロウイルス GII が 5 検体、A 群ロタウイルスが 2 検体から検出された。ノロウイルスとの複合感染は、HPeV-1 が 3 検体、HPeV-4 が 1 検体、HPeV-6 が 1 検体であった。A 群ロタウイルスとの複合感染は、HPeV-3 が 2 検体であった。単独感染の 5 検体からは、すべて HPeV-1 が検出された。今回、過去に遡って詳細な患者情報等の入手ができなかったために HPeV と他のウイルスの複合感染と病原性に関しては明らかにはできなかった。今後は、詳細な臨床症状等の情報の入手を含めた継続調査を行っていく必要がある。

HPeV は、エンテロウイルスと比較して低年齢者からの検出が多い傾向があると報告されている⁵⁾。今回の調査においても、HPeV が検出された検体提供者の年齢は、1 歳以下が 11 名、2 歳、3 歳がそれぞれ 1 名ずつであり同様の傾向を示していた。

4 まとめ

感染症発生動向調査事業で搬入された糞便検体のおよそ 10%から HPeV が検出された。検出された亜型は全国的な流行型と類似しており、発生が稀な亜型も検出された。また、他のウイルスとの複合感染が約半数の割合で起こっている可能性が示唆された。今回の調査では糞便検体のみを対象に HPeV の検出を行ったが、HPeV の実態を把握するためには、咽頭ぬぐい液などからも検出を試みる必要があると思われる。今後も HPeV の検出および型別を行うことが、公衆衛生的な観点からも重要である。

文献

- 1) 国立感染症研究所 感染症情報センター 病原体検出情報 : Vol.33, No.6, 2012.
- 2) H. Harvala, *et al.*: J Clin Microbiology, 3446-3453, 2008.
- 3) 若月紀代子、川本大輔、樋脇弘：平成19年度福岡市保健環境研究所所報33号, 122-125, 2007.
- 4) 伊藤雅、山下照夫、皆川洋子：臨床と微生物, 36 巻, 3 号, 187-192, 2009.
- 5) N. R. Grist, F. J. Bell, F. Assaad: Prog Med Virol, 24, 114-157, 197.

資料

LC/MS/MSによる動物用医薬品の一斉分析（平成22-24年）

中川礼子・堀 就英・高橋浩司・芦塚由紀*・梶原淳睦

LC/MS/MSを用いた動物用医薬品の迅速簡便な一斉分析を厚生労働省通知の一斉分析法IIを基に改良開発し、平成22-24年の畜水産食品75検体に適用した。結果は、スルファ剤等の15品目はすべての検体において不検出（検出限界0.01 µg/g）であった。なお、本分析法の添加回収率は、60.9-144.8%とおおむね良好であった。

[キーワード：LC/MS/MS、迅速一斉分析、動物用医薬品]

1 はじめに

食の安全安心を確保するため、平成18年からポジティブリスト制が施行された。畜水産物の生産・飼育過程で使用される合成抗菌剤、合成ホルモン、合成抗生物質等さまざまな動物用医薬品にも、個々の食品において、特別に設定される基準の他に、一律基準や不検出を含む規制の網が掛けられ、同時にこれらの動物用医薬品の検査法も通知された。一度に多成分を検査する一斉分析法には、I、II、IIIと3種類通知された。著者らは多成分分析を目的とするため、アセトニトリル・アセトニトリル飽和ヘキササン・無水硫酸ナトリウムでホモジナイズ抽出するI法、アセトニトリル/水(95:5,v/v)を用いるII法、アセトニトリル/メタノール/メタリン酸混合溶液を用いるIII法のうち、特に測定項目数が多いI及びII法に注目した。I法は著者らも導入を検討したが、手間や濃縮時間が長く掛かることから、すでに他機関で検証済みのアセトニトリル¹⁾やメタノール²⁾のみでのホモジナイズ抽出する、より簡易な方法を試行しつつ、併行して、II法についても検討した。その結果、II法のアセトニトリル/水(95:5,v/v)抽出が広範囲の抗菌剤の品目の溶解性に適しており、ルーチン化しやすいことが予想されたため、II法における抽出操作に、簡単な精製工程を追加して、当所におけるSOPとして採用した。ここでは、当所のSOPによる平成22-24年度の試験結果を、改良した分析法の説明及びその添加回収試験の結果と併せて報告する。

2 実験方法

2・1 試料

試料は鶏肉、豚肉、牛肉、魚肉で平成22-24年に福岡県内で収去されたものである。

2・2 試薬および標準品

溶媒：アセトニトリル及び蒸留水はLC/MS用、n-ヘキササンは残留農薬試験用、無水硫酸マグネシウムは特級品でいずれも関東化学（株）製を用いた。

標準品：関東化学（株）製、林純薬工業（株）製及び和光純薬工業（株）製の標準品（混合標準品を含む）を用いた。

標準原液及び混合標準溶液：単一標準品については5%アセトニトリルを溶解液とした。溶解が不十分なものについては、メタノールを追加し、100 µg/mL標準原液を作製した。これらの標準原液を用い、10 µg/mL、1 µg/mL濃度の混合標準液を5%アセトニトリルで希釈して作製し、検量線作成用標準液及び添加回収用標準液として用いた。

フィルター：Whatman社製 Mini-UniprepTM (0.45 µm)

2・3 装置

高速液体クロマトグラフ：Waters社製 AcquityTM

質量分析装置：Waters社製 XevoTM

2・4 HPLC条件

分析カラム：InertsilSustain (GL Science社)、2.1×150mm、粒径5µm)、移動相：A液0.1%酢酸、B液：アセトニトリル、グラジエント条件：A:B(85:15) (2分間保持) → (13分間でグラジエント) → A:B(30:70) → (0.1分間保持) → A:B(85:15)

カラム温度40°C、流速0.2 mL/分、注入量10µL

2・5 MS条件

イオン化：ESI ポジティブモード、キャピラリー電圧0.60 kV、イオン源温度130°C、各測定項目のMRM測定条件を表1に示した。

2・6 検量線の作成

測定項目の動物用医薬品を含有していないことが確認された鶏肉、豚肉、魚肉の各試験溶液と、検量線作成用標

福岡県保健環境研究所（〒818-0135 太宰府市大字向佐野39）

*福岡県保健医療介護部保健医療介護総務課

（〒812-8577 福岡市博多区東公園7-7）

準液 (1 µg/mL) を用いて、0.01~0.1 µg/mL の間で3点以上のマトリックス添加標準液を調製した。この標準液のMRM クロマトグラムのピーク面積から検量線を作成し、量-反応において、直線性を示すことを確認した。

2. 7 試料溶液の調製

均一化した畜水産食品 5 g を 50 mL の褐色遠心管に秤取りし、5%アセトニトリル 30 mL を加え、2 分間ホモジナイズ抽出した。これを 3000 rpm で遠心分離し、上清を 100 mL の比色管に移した。残渣に 5%アセトニトリル 30 mL を加えて 30 分間振とう抽出し、遠心分離後の上清を先の比色管に移し合し、5%アセトニトリルで正確に 60mL とした。その 6mL を正確にとり 10 mL 容スピッチ管に移し、無水硫酸マグネシウム 0.1-0.2 g 加え激しく混和した。これを 3000 rpm で遠心分離し、アセトニトリル層を別の 10 mL 容スピッチ管に移し、アセトニトリル飽和 n-ヘキサン 4mL を加えて激しく混和した。これを 3000 rpm で遠心分離し、n-ヘキサン層をパスツールピペットで取り、除いた。残ったアセトニトリル層を 100 mL 容ナス型フラスコに移し、40°C 以下で減圧濃縮乾固した。残渣にアセトニトリル/水 (1 : 4, v/v) 2 mL を正確に加え、超音波で溶解した。この液を 0.45 µ のフィルターでろ過した後、LC/MS/MS で測定した。

3 結果と考察

平成22-24年県内で収去された鶏肉20件、豚肉18件、牛肉16件、魚21件計75件について、サルファ剤9品目を始めとする合成抗菌剤15品目について検査した。結果はすべて不検出であった。なお、表1に、本SOPでの内部精度管理での添加回収結果を示した。添加濃度は試料当たり0.02 µg/g 相当であった回収率は60.9%から144.8%で、マトリックス添加検量線を用いてもイオン化促進効果が完全に補正しきれない、ピリメタミン、クロピドール及びスルファキノキサリンなどの品目もあったが、0.01 µg/gを検出下限値とする迅速簡便なスクリーニング法として適用できることが示された。本法は厚生労働省通知の一斉分析法Ⅱと同じ抽出溶媒であるため、適用できる動物用医薬品も共通である。さらに極めて簡易であるため、今後、迅速な対応が求められる検査機関での有益性が期待できるものと思われる。

4 まとめ

LC/MS/MSを用いた動物用医薬品の迅速簡便な一斉分析を、通知法を基に改良し、平成22-24年の収去食品75検体(鶏肉20件、豚肉18件、牛肉16件、魚21件)に適用した。結果は、サルファ剤等の15品目は、すべての検体において不検出であった。

文献

- 1) 中尾朱美 : LC/MS/MSによる畜水産食品の残留動物用医薬品及び合成抗菌剤の迅速一斉分析, 福岡市保健環境研究所報, 29, 80-85, 2004.
- 2) 梶田弘子, 畠山えり子 : LC/MS/MSによる畜水産食品中の動物用医薬品一斉分析, 食衛誌, 49, 381-389, 2008.

表1 LC/MS/MS分析における測定項目の諸パラメーター及び添加回収結果

日本語名	保持時間 (min)	親イオン 電圧(V)	コーン	子イオン (定量)		子イオン (確認)		添加回収率(%)		
				イオン	コリジョン (eV)	イオン	コリジョン (eV)	豚肉 (n=5)	鶏肉 (n=5)	魚 (n=5)
1 トリメトプリム	5.25	291	38	123	36	261	28	107.8	87.9	117.2
2 スルファジアジン	5.75	251	24	156	16	92	28	74.7	74.6	78.1
3 オルメトプリム	5.67	275	20	123	25	259	25	105.6	87.2	126.0
4 スルファメラジン	6.80	265	30	92	25	108	25	80.5	89.0	73.5
5 チアンフェニコール	6.97	356	20	308	15	229	20	87.6	88.8	100.6
6 スルファメトキシピリダジン	7.60	281	26	156	30	126	15	97.8	76.6	81.1
7 スルファジミジン	7.60	279	30	186	15	124	20	108.0	82.3	76.4
8 ピリメタミン	7.60	249	30	233	25	177	25	144.8	80.2	78.2
9 スルファモノメトキシシ	8.52	281	35	156	15	126	15	99.2	81.4	71.8
10 クロビドール	5.12	192	35	101	15	-	-	124.9	110.4	128.7
11 スルファメトキサゾール	9.54	254	24	156	16	92	26	101.4	60.9	87.3
12 スルフィソキサゾール	9.96	268	20	92	30	156	14	100.8	69.6	97.3
13 オキシリン酸	10.17	262	35	244	15	216	25	105.5	111.7	72.8
14 スルファキノキサリン	10.89	301	35	156	15	108	25	132.0	83.1	122.9
15 スルファジメトキシシ	10.93	311	35	156	20	108	25	117.8	83.9	108.6

資料

魚類のへい死について

馬場義輝

魚類のへい死について当所で原因究明を実施した事例をまとめた。昭和48年から平成23年度まで89件の検体が搬入され、原因が推定された検体は酸欠11件、pHの低下2件、アンモニア2件、フェノール(類)3件、農薬類3件、残留塩素3件であった。現在、へい死事例への対応は平成2年に行った文献調査結果に基づく項目を測定し、必要に応じて簡易魚毒性試験を実施している。ここでは、農薬のベンゾエピンを検出した事例、平成23年には残留塩素検出した事例について述べる。

[キーワード：魚類のへい死、へい死原因、グッピー試験、残留塩素、ベンゾエピン]

1 はじめに

行政において魚類のへい死への対応は重要な課題である。魚類のへい死事例が発生した場合、へい死現場の近くに住む住民は不安を感じ、河川や溜池で漁業を営む人々にとっては生活が脅かされることになる。また、水道水源になっている河川においては重大で、その原因究明に迅速な対応が求められる。

溜池や河川での魚類のへい死は毎年おこっているが、その原因は酸欠や有害物質など様々である。魚類のへい死では迅速な対応が必要であるが、そのためには情報の整理と準備は必要であり、いくつかの対応マニュアル^{1,2)}も見られる。また、近年ではガスクロマトグラフ質量分析(GC/MS)による農薬を原因とする報告が多数みられる^{3,4)}。

ここでは当所における魚類のへい死への対応事例について報告する。

2 魚類のへい死原因

魚類のへい死の原因は大きく3つに分けられる。①窒息死、②有害物質による死、③病死である。窒息死は酸素がなくなることによる場合(酸欠)と酸素があっても何らかの理由で呼吸できなくなる場合である。

魚類のへい死原因について平成2年に文献調査を行った結果を図1に示す。最も多いのが酸欠で25%であり、ついで酸及びアルカリによるもの18%、シアンによるもの15%、残留塩素によるもの6%、農薬によるもの3%であった。原因不明は38%であった。現在、この結果を基に、へい死事例への対応を行っている。

3 魚類のへい死時の対応

魚類のへい死事例が発生した場合の当所における対応

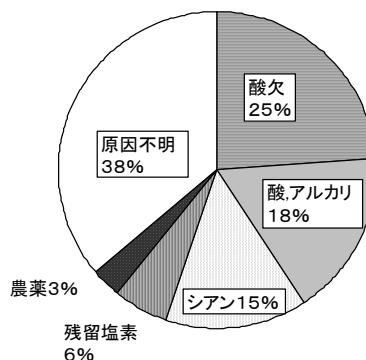


図1 魚類のへい死原因

を図2に示した。へい死事例が発生し試料が搬入された場合、図1の予想される原因について予備試験を行う。

酸欠に関連しては溶存酸素を測定すると共に、有機物量を推定するためCODのバックテストを行う。また、溜池で溶存酸素濃度が低下した状態で底泥からアンモニウムイオンが溶出し相乗的に魚のへい死を起こす場合もあるため⁵⁾アンモニアのバックテストを行う。シアン及び残留塩素のバックテストも行う。これらの予備試験で検出された場合、公定法で確認を行う。さらに必要な場合は簡易魚毒性試験、農薬及び重金属の分析を行う。

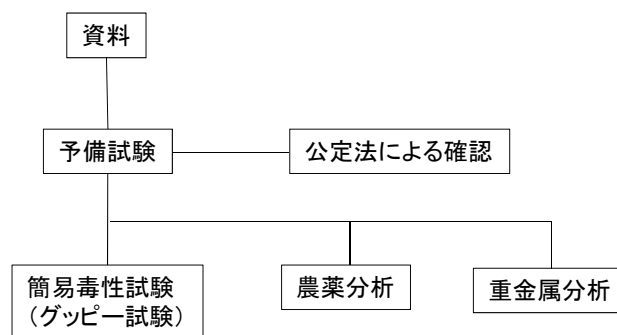


図2 魚類のへい死の対応フロー

4 簡易魚毒性試験（グッピー試験）

魚類のへい死の水試料で魚（グッピー）が死ぬか否かを検討する。持ち込まれた試料の pH、溶存酸素を確認し、グッピーの生存に適した水温にした後試験を行う。原因物質が試料中に残留している場合、グッピーが短時間で死亡する場合もあるため有効である。また、死亡しない場合は、原因物質はすでに流下拡散して試料中に含まれないか、含まれていたとしても、その量は供試魚に対して影響を及ぼさない程度の少ない量であったと推定され、安全性の確認情報の一つとなる。

5 農薬の分析

魚類のへい死の原因が農薬の可能性がある場合は当所に検体が持ち込まれる。図3に農薬分析のフローを示した。試料適量を固相抽出あるいは溶媒抽出を行いGC/MSでスキャンモードにより分析を行う。スキャンモードでの分析で明確なピークが認められた場合、フラグメントパターンでライブラリ検索を行い、原因物質を特定する。

原因物質が特定された場合、標準物質を用いて検量線を作成し定量する。

スキャンモードで農薬が検出されない場合は安全性確認のため環境基準農薬及び要監視項目の農薬のSIMモードでの分析を行う。なお環境基準農薬及び要監視項目の農薬の魚類にたいする急性毒性及び亜急性毒性を表1に示した¹⁾。亜急性毒性の最も高いチウラムの濃度は0.8 mg/lであるが、通常の分析における定量下限値は0.0006 mg/lであり、約1000倍低い濃度を分析している。

6 保健環境研究所が対応したへい死事例

魚類のへい死が起こった場合、保健福祉環境事務所や市町村に住民からの通報が入り、多くは保健福祉環境事務所に対応されるが一部が当所へ持ち込まれる。その件数を表2に示した。当所（元衛生公害センター）が設立された昭和48年から平成23年まで89件の検体が持ち込まれている。その内、原因が推定された検体は酸欠11件、pHの低下2件、アンモニア2件、フェノール（類）3件、農薬類3件、残留塩素3件であったが、原因が明らかにできない場合も多く見られた。

6. 1 残留塩素を原因とする魚類のへい死

平成23年12月にK市で有害物質が原因と疑われる魚類のへい死が発生した。搬入された試料について予備試験を実施したところ、残留塩素のパックテストに反応があった、さらに、公定法により確認したところ0.3mg/lの残留塩素が検出された。現地調査の結果、高濃度の残留塩素を排出する事業所を特定した。

6. 2 農薬（ベンゾエピン）を原因とする魚類のへい死

平成19年2月にA市で魚類のへい死が発生した。持ち込まれた試料について予備試験、グッピー試験、農薬分析を実施した。予備試験では何れも検出されなかった。グッピー試験では数分で異常な動きを示し、15分後には狂奔し、1時間後には死亡した。

農薬分析はヘキササン抽出とジクロロメタン抽出をそれぞれ行い、スキャンモードでGC/MS分析を行った結果、2本のピークが得られた（図4）。そのMSフラグメントのパターンでライブラリ検索を実施したところ α -ベンゾエピン、 β -ベンゾエピンと一致した。それぞれの標準品で検量線を作成し、定量した。

表3にベンゾエピン濃度と簡易魚毒性試験（グッピー試験）の結果を示した。0.48 mg/lのベンゾエピンでは15分で狂奔し、2時間後には試験に供した7匹のグッピーは全て死亡した。0.038 mg/lでも1時間後には狂奔し、2時間後には、試験に供した2匹のグッピーは2匹ともへい死した。ベンゾエピン濃度0.017 mg/lでも20時間後には狂奔し、その後死亡した。試料中のベンゾエピン濃度と魚のへい死には明らかな関係が見られた。また、簡易魚毒性試験では一定時間後の生死で判断するが、その狂奔して死ぬなどの状況も重要であると考えられた。

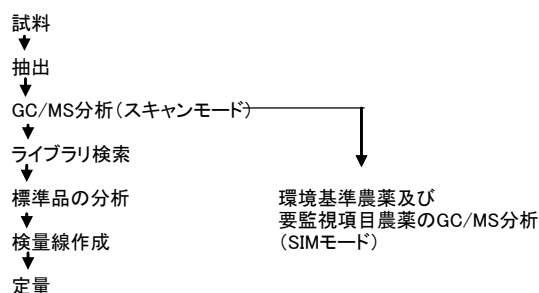


図3 魚類のへい死時の農薬分析のフロー

表1 環境基準農薬及び要監視項目農薬の急性毒性と亜急性毒性

	急性毒性		亜急性毒性	
	濃度	死亡までの時間	濃度	死亡までの時間
チウラム	40	60-70分	0.8	16-20時間
シマジン	4000	45-149分	160	21-25時間
チオベンカルブ	265	42-60分	27.1	13-18時間
フェントロチオン	41	18-240分	20.5	11-16時間
クロロタロニル	110	16-23分	1.1	16-20時間
フェノブカルブ	126	17-20分	50.8	7-20時間
イプロベンホス	51	17-20分	20.5	18-19時間
クロフニトルフェン	400	32-55分	75	12-18時間

濃度の単位: mg/l

表2 保健環境研究所に搬入された魚類のへい死事例

調査年度	件数	原因が推定されたもの
昭和	48	0
	49	4
	50	0
	51	0
	52	2
	53	3 溶存酸素欠乏状態が生じたと思われたもの2件
	54	3 八女の溜池のpHの異常低下1件、溶存酸素欠乏状態が生じたと思われたもの1件
	55	2 溶存酸素の欠乏状態が生じたと思われたもの1件
	56	2
	57	4
	58	2
	59	0
	60	4
	61	4
	62	2
	63	6 フェノールの流出によるもの1件、農薬のベンゾエピンによるものと推定されたもの1件
平成	1	5 農薬のベンゾエピンによるものと推定されたもの1件
	2	3 溶存酸素不足と思われたもの3件
	3	4 溶存酸素の急激な低下によるもの1件、毒物の可能性があるもの1件、農薬のクロロピリホスと洗剤の高濃度汚染によるもの1件
	4	4 フェノールが原因と推定されるもの1件、工場排水が原因と推定されるもの1件、酸欠と推定されるもの2件
	5	3 酸欠とアンモニアの相乗作用と推定されるもの1件、油分が原因と推定されるもの1件
	6	4 高いCOD値が検出され何らかの有機物に起因すると推定されるもの1件
	7	5 有機物濃度の高い工場排水が原因と推定されるもの1件、pHの低下によるものと推定されるもの1件
	8	1
	9	1
	10	2 廃酸によるもの1件
	11	1
	12	0
	13	2
	14	1 高濃度のアンモニアが検出されたもの1件
	15	2
	16	2
	17	2 高濃度のフェノール類を検出されたもの1件
	18	5 残留塩素の可能性のあるもの1件、ベンゾエピンを確認できたもの1件
	19	1 塩素系薬剤が推定されたもの1件
	20	1
	21	1
	22	0
	23	1 残留塩素が原因と判明

図4 へい死試料のスキャンモードによるGC/MS分析

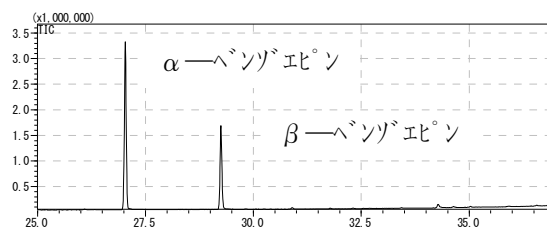


表3 ベンゾエピン濃度とグッピーの状態の関係

検体	グッピーの状態	α-ベンゾエピン	β-ベンゾエピン	合計
試料1	15分で狂奔、30分ではらを上にして狂奔、2時間後に7匹すべて死亡	0.26	0.22	0.48
試料2	24時間後、7匹すべて生存	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002
試料3	1時間後に狂奔、2時間後、2匹すべて死亡	0.022	0.016	0.038
試料4	3時間後、はらを上にし狂奔、24時間後、2匹すべて死亡	0.015	0.010	0.025
試料5	20時間後、はらを上にし狂奔、24時間後、2匹すべて死亡	0.009	0.008	0.017

ベンゾエピンの単位: mg/L

7 まとめ

当所における魚類のへい死事例をまとめた。昭和48年から平成23年度の間89件の検体が搬入され、その内、原因が推定された検体は酸欠11件、pHの低下2件、アンモニア2件、フェノール(類)3件、農薬類3件、残留塩素3件であった。現在、へい死事例への対応は平成2年に行った文献調査結果に基づき予備試験を行い、必要に応じて簡易魚毒性試験、農薬分析及び重金属分析を実施している。魚類のへい死事例で原因が明らかにできた2例について詳述し、特にベンゾエピンに関しては、その濃度とグッピーの死に方に明らかな関係が見られ、また、その死亡の様子も重要な知見と考えられた。

文献

- 1) 福井県県民生活部：魚類へい死事故対応手引き，平成5年3月。
- 2) 山口県環境生活部環境政策課：環境汚染に係る事故等対応の手引き，平成15年3月。
- 3) 吉岡他：河川における魚の死亡原因物質の特定について、岡山県環境保健センター年報，26,26-28, 2002。
- 4) 玉城不二美他：沖縄県の公共用水域におけるへい死調査事例，沖縄県衛生環境研究所年報，40, 175-178, 2006。
- 5) 斉藤直己、北村雅美、藤田和男：魚のへい死事象における水質調査，全国環境研会誌，30, 1, 33-39, 2005。

資料

農業用水路に浮遊する油膜様物質の調査事例について

石橋融子・馬場義輝・大石興弘

農業用水路において、油膜と見られる物質が浮遊し、事業場からの油流出が疑われたため、原因解明調査を実施した。農業用水路の水質を測定した結果、油分（*n*-ヘキサン抽出物質）が低い値であるのに対し、鉄濃度が高く、またその性状から、油膜様物質は、鉄バクテリアによる皮膜の可能性が高いことが示唆された。

[キーワード：膜、鉄、鉄細菌]

1 はじめに

農業用水路において、図1に示すような薄く広がって浮かぶ油膜様物質が浮遊しているとの苦情があり、原因解明調査を実施した。油膜は主に事業場などからの油流出事故により生じ、本県においても過去数多く発生しているが、今回、事業場からの油流出を確認できなかった。一方、用水路の水を簡易水質測定キットで測定した結果、鉄が高濃度に含まれていたことわかった。これより、鉄バクテリアによる皮膜の可能性が考えられた。鉄バクテリアによる皮膜は、油膜とよく似ているため、苦情が寄せられることがある。鉄バクテリアによる皮膜と油膜は顕微鏡観察や油分濃度測定などで判別することができるが、現場でも以下の方法で簡単に判別できる¹⁾。



図1 用水路で観測された油膜様物質写真

(1) 臭いをかぐ：油の臭いがすれば油膜。鉄バクテリアによる皮膜は臭いがしない。

(2) 膜を触る：油膜は変化しないが、鉄バクテリアによる皮膜は割れる。

今回、農業用水路の油膜様物質について、鉄バクテリア及び事業場からの流出の可能性も含めて検討したので報告する。

2 実験方法

2・1 採水方法

農業用水路は三面側溝で水深数 cm、水中には多くの枯葉が観測され、油膜様物質が見られた地点では流れが停滞していた。用水路横には油を使用している事業場が立地している。調査は、平成 23 年 12 月で、採水地点の概略図を図 2 に示す。①が油膜様物質の見られない上流の水、②及び③が油膜様物質の見られた地点である。上流の用水路水は、用水路が水田の中を通過して道路下暗渠に入る手前を採取した。採水は、バケツで用い、②及び③では、油膜様物質を多く採取できるように表層を採取した。特に、②では、別途できるだけ油膜様物質のみをプラスチック小容器を用い採取した。

2・2 分析方法

採取した試料は油分（*n*-ヘキサン抽出物質）及び鉄を分析し、また油膜様物質を顕微鏡（OLYMPUS：BX53）で観察した。

n-ヘキサン抽出物質は、以下のようにして求めた。試料 1L を pH4 以下の塩酸酸性溶液とし、*n*-ヘキサンで抽出を行い、硫酸ナトリウムを通過させて水分を除去した後、ア

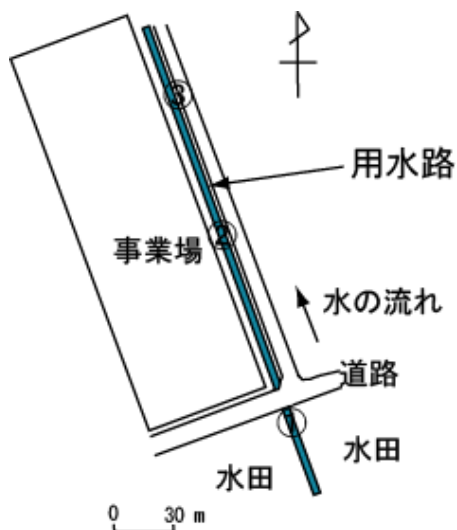


図2 採水地点

ルミカップに入れた。80℃で n-ヘキサンを揮散させて残留する物質の質量を測って定量した²⁾。

鉄は、試料に硝酸を加えて加熱分解して、ICP 発光分析法 (Varian:VISTA-Pro) により測定した²⁾。また、0.45 μm メンブランフィルターでろ過したものについても同様に分析した。ろ過しなかった試料の測定結果を全鉄、ろ過した試料の測定結果を溶解性鉄とする。

3 結果および考察

3・1 油膜様物質の観察

油膜様物質の写真を図3に示す。用水路で観察したときは光沢のある白膜に見えたが、油膜様物質のみを取り出して観察すると、茶色であった。また、用水路では浮いていたが、油膜様物質のみ採取して試料瓶に移すと、底に沈んだ。この現象は、鉄バクテリアによる皮膜の特徴である³⁾。油膜は、層状に分離する。

油膜様物質の顕微鏡写真を図4に示す。鉄バクテリアの集合体は、赤茶色の細長い棒状物質として観察される³⁾が、今回、観察した結果、はっきりとした棒状物質を確認することはできなかった。

3・2 油分 (n-ヘキサン抽出物質)

油膜様物質が見られた地点の用水路横には油を使用している事業場があるため、油膜でないことを確認するためにn-ヘキサン抽出物質を測定した。測定結果を表1に示す。①～③地点におけるn-ヘキサン抽出物質の測定値はほとんど変わらなかったことから、事業場からの油流出はなく、油膜様物質は油膜ではないと考えられた。

3・3 鉄

全鉄及び溶解性鉄の測定結果を表2に示す。環境基準点 (87地点) において全鉄濃度を測定したところ、平均



図3 油膜様物質の写真

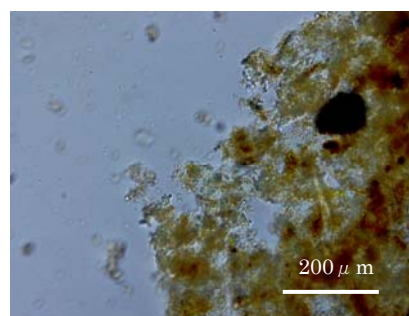


図4 油膜様物質の顕微鏡写真

表1 n-ヘキサン抽出物質測定結果

採水地点	n-ヘキサン抽出物質 (mg/L)
①	2
②	3
③	2

表2 鉄測定結果

採水地点	全鉄 (mg/L)	溶解性鉄 (mg/L)
①	0.32	0.09
②	4.0	0.09
③	3.9	0.05
油膜様物質	64	

0.20 mg/L であったことから、用水路①地点の全鉄濃度は、0.32 mg/L でこの値より高い値であり、さらに、②及び③の全鉄濃度は、①と比較して約 10 倍の値であった。溶解性鉄濃度は、各地点ともに 0.09 mg/L 以下の低い値であり、このことは鉄がろ紙を通過できない浮遊物質としての形態で存在していることを示している。油膜様物質自体の鉄濃度が、64 mg/L であることから、②及び③の全鉄で高濃度に検出されたのは、油膜様物質に含まれている鉄によることが考えられた。

このように用水路は鉄濃度が高く、停滞した水域で鉄バクテリアが増殖し、油膜様物質を呈したものと考えられた。

4 まとめ

農業用水路において油膜様物質が観測され、油流出事故の疑いから、原因解明調査を実施したところ、油膜様物質は、その性状およびn-ヘキサン抽出物質、鉄の測定結果から、油膜ではなく、鉄バクテリアによる皮膜であると考えられた。

文献

- 1) 水落敏朗, 東郷孝俊: 公共用水域における水質事故対応マニュアル策定調査—油汚染事故編—, 平成 20 年度福岡市保健環境研究所報, 34, 145-148, 2008.
- 2) 日本工業標準調査会: 工場排水試験方法 JIS K 0102, 日本規格協会, 2008.
- 3) 小池良洋: 油膜と鉄バクテリアの判別方法, 技術開発ニュース, 143, 17-18, 2011.

資料

福岡県内で違法飼養個体として保護されたメジロの遺伝子解析

中村朋史・中島 淳・河村真紀子*

県では鳥獣保護法に基づき、密猟および違法飼養の取締りのために、担当部署が立入検査を実施している。しかし、対象となる鳥類の種・亜種の外部形態からの同定は一般的に難しく、遺伝子解析による客観的な同定手法の確立は円滑に検査を実施する上で重要である。今回、2011年に違法飼養個体として保護されたメジロ類の羽を用いて、ミトコンドリア DNA シトクロム *b* 領域の解析による種・亜種判定が可能かどうか検証を行った。その結果、解析可能な遺伝子断片が得られ、系統解析によって全ての個体が日本産であることが強く示唆され、遺伝子解析による種・亜種の同定が技術的に十分可能であることが明らかとなった。

[キーワード：メジロ、違法飼養、遺伝子解析]

1 はじめに

メジロ (*Zosterops japonicus*) はスズメ目メジロ科メジロ属の鳥類の一種である。全長は約 12 cm でスズメより小さく、緑がかった背と暗褐色の羽を持つ。また、その名前の由来となった目の周りの白い輪が最も特徴的な鳥である。日本の野鳥の中では鳴き声がよく、姿が愛らしいため、古くから愛玩用、あるいは鳴き声を競わせる“鳴き合わせ”を目的として飼養されてきた。

本種は日本国内では 6 亜種、海外では 3 亜種が分布している。従来日本では国内で捕獲されたメジロについては一世帯 1 羽に限り飼養することが認められてきた。しかし、無許可での飼養や密猟、売買が横行し、海外から輸入された別種・別亜種のメジロ類は制限なく飼養できることから、日本産を外国産と偽って飼養を継続する事例も多数報告されている。このような状況の下、環境省は鳥獣の保護および狩猟の適正化に関する法律（鳥獣保護法）の指針改正を行い、2012 年 4 月からメジロの愛玩飼養を目的とした捕獲を原則許可しないことを正式に決定した。したがって、今後は日本産メジロの捕獲・飼養自体が基本的に禁止されることとなった¹⁾。

福岡県内でもメジロの鳴き合わせ会は開催されており、2011 年には 2 回にわたって警察・県による立入検査が行われ、日本産と思われる多数の個体が保護された。これらの個体については、山階鳥類研究所が認定する標識調査員の鑑定の結果、日本産と同定されており、その多くは違法と判断されるものであった。しかしながら、メジロ類の外部形態・色彩のみの同定は専門家以外では困難であり、違

法に捕獲された日本産メジロが、海外産と偽って取引される可能性は今後も想定される。したがって、外部形態・色彩での同定と合わせて、遺伝子解析を活用した同定を併用すれば、より確実に日本産と海外産の識別が可能となり、違法個体の摘発あるいは違法飼養の抑制にもつながることが期待される²⁾。

そこで、2011 年に県内で違法として摘発されたメジロの羽からの DNA 抽出および遺伝子系統解析を試み、サンプル保存法および解析法の有効性に関して検討を行ったので報告する。

2 解析方法

2・1 検体

久留米市鳥類センター（久留米市東櫛原町中央公園内）にて保護中のメジロ個体から風切羽および尾羽を採取し、個体毎にチャック付きポリエチレン袋に小分けした。ポリエチレン袋は保冷材を同封したクーラーボックスに収納して研究所に持ち帰り、その後は研究所内のフリーザー（-30℃）にて保管した。サンプリングは平成 23 年 3 月および 9 月の 2 回にわたって行い、それぞれのサンプル数は 83 個体および 18 個体であった。そのうち、10 個体を選抜し、今回の解析に用いた。なお、羽採取後のメジロは規定に従いそのまま放鳥されたが、大部分の個体は問題なく飛翔することが可能であった。

2・2 遺伝子解析

上記 10 サンプルを遺伝子解析に供した。total DNA の抽出は既報に準じ CTAB 法にて行った。サンプル羽は基部

福岡県保健環境研究所（〒818-0135 太宰府市大字向佐野 39）

*福岡県環境部自然環境課（〒812-8577 福岡市博多区東公園 7-7）

をハサミで細かく裁断した後、1.5 mL チューブ内にてグライNDERに接続したペッスルを用いてすり潰した。定法通りに抽出および沈澱させた DNA は減圧乾燥した後、一晩かけて超純水に穏やかに溶解させた。得られた DNA 溶液はフリーザー (-30°C) にて解析まで保存した。DNA 溶液から Ex Taq (TaKaRa) および特異的プライマーを用いて、系統解析等に利用されているミトコンドリア DNA シトクロム *b* (*cytb*) をコードする領域を増幅した。既報に基づいてデザインし、今回用いたプライマーを表 1 に示す^{3,5)}。

表 1 本研究で使用したプライマー

Primer	Sequence (5' -3')	Purpose
L14833	CAGGCCTAATAAAAGCCTA	PCR, Sequencing
L15407	TGAGGTGGATTCTCAGTAGAC	Sequencing
H15487	GATCCTGTTTCGTGGAGGAAGGT	Sequencing
H16070	GGAGTCTTCAGTCTTTGGTTTAC	PCR, Sequencing

増幅断片を Microcon YM-100 (ミリポア) にて精製し、所定量を用いて BigDye Terminator v3.1 Cycle Sequencing Kit (アプライドバイオシステムズ) によるシーケンス反応に供した。反応産物を BigDye XTerminator (アプライドバイオシステムズ) にて精製後、Applied Biosystems 3130xl Genetic Analyzer にて塩基配列を決定した。

シーケンスにて決定された塩基配列は ClustalW (<http://www.genome.jp/tools/clustalw/> など) によるアライメント解析およびフリーソフトである MEGA (<http://www.megasoftware.net/>) を用いた分子系統樹作成に供した。系統樹においては、登録配列との比較を行うことにより産地および近縁種との関係を推定した。

3 結果

得られた DNA 溶液から増幅した *cytb* 領域のアガロースゲル電気泳動の結果を図 1 に示す。羽毛 (主に基部) から得た DNA 溶液からは *cytb* の良好な増幅が確認できた (約 1,100 bp)。羽毛の基部のみから遺伝子解析 (対象領域の増幅) に用いるのに十分な DNA を抽出できたことにより、サンプルの採取法および保存法に問題が無いことが明らかとなった。

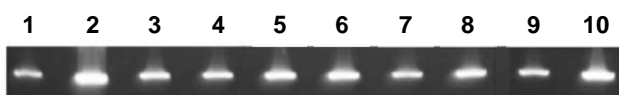


図 1 メジロ保護個体より得た DNA から増幅した cytochrome *b* (*cytb*) 領域の電気泳動図 (約 1,100 bp)

増幅断片を鋳型としてシーケンス反応を行い *cytb* 領域の塩基配列決定を試みたところ、9つの断片の配列の全長を決定することに成功した。しかしながら、今回は1つのサンプルからは良好な波形を得られなかった。DNA 抽出および *cytb* 領域の増幅は問題なく行っていたことから (図 1)、サンプル調整中のコンタミネーションもしくはシーケンス酵素反応段階での不具合の可能性が考えられる。今回は全ての個体の遺伝子型を確定する必要は無かったため、他の 9 サンプルについて解析を継続した。

決定した配列 (*cytb* 領域、約 1,100 bp) を用いて作成した系統樹を図 2 に示す。保護個体サンプルは頭に黒丸 (●) を表記、サンプリング年月およびサンプル番号で示した。系統樹の作成は既報に準じて、近隣結合法により行った。比較対象として NCBI などのデータベースに登録されている配列を取得し、解析に用いた。その結果、今回遺伝子解析に成功した 9 サンプルはすべて同じクレードに分類され、サンプルの *cytb* 領域配列はデータベースに登録のあった日本産メジロ (茨城、対馬、屋久島) の *cytb* 領域と非常に相同性が高いことが明らかとなった。一方、比較に用いた海外産の別亜種とされるメジロ (キクチメジロ、ヒメメジロ) とは遺伝的にも隔たりが大きく、ユーラシア大陸や東南アジア周辺に分布する別種のメジロ属 (ハイバラメジロ、チョウセンメジロ) とともに遺伝的に大きく異なっていた。

4 考察

今回解析した 9 個体は海外産の別亜種のメジロや別種のメジロ類とは遺伝的に明瞭に区別が可能であった。したがって、今回県内において違法として保護された個体は日本産の野生種である個体、もしくは野生種同士の掛け合わせで繁殖した個体である可能性が非常に高いと考えられる。以上より、生体から採取して冷凍保管していた羽からの遺伝子解析は十分可能であり、かなり精度の高い種・亜種の同定が可能であることがわかった。

今回の解析には *cytb* の全長 (約 1,100 bp) を用いたが、全長がデータベースに登録されているケースはあまり多くなく、200-300 bp ほどの断片として登録されているものが多かった。今後、日本産か否かを判定する場合には *cytb* 領域の全長を解析する必要性はあまりなく、変異が多い領域を選抜して検討を行うことでも対応が可能であると考えられる。また、他の遺伝子領域を用いて系統間比較を行った文献もあることから、*cytb* 領域のみからではなく、他領域も含めた複合的な解析を行うことでより確実性の高いデータが得られる可能性が高い。

前述したように、環境省は 2012 年 4 月からメジロの捕獲・飼養を原則許可しないことを正式に決定したため、メ

ジロ飼養に対する監視の目はより一層強化されることが予想される。遺伝子解析による種・亜種同定は科学的で確実な手法であり、きわめて客観性の高い証拠として裁判等で用いることも可能であることから、今後もこの分野についての技術的知見を蓄積していくことの必要性は高い。特に、遺伝子解析が可能な状態でサンプルを長期保管する方法については、ディープフリーザーの活用もしくは無水エタノール中での保管など、さらなる検討が必要である。

文献

1) 環境省：鳥獣の保護を図るための事業を実施するための基本的な指針，平成 23 年 9 月 5 日，2011.

- 2) (財) 山階鳥類研究所：メジロ識別マニュアル, 2001.
- 3) S. Zhang *et al.*: Molecular phylogeny of the yuhinas (Sylviidae: *Yuhina*): a paraphyletic group of babblers including *Zosterops* and Philippine *Stachyris*. *Journal of Ornithology*, 148, 417-426, 2007.
- 4) J. C. Lee *et al.*: A novel strategy for avian species identification by cytochrome *b* gene. *Electrophoresis*, 29, 2413-2418, 2008.
- 5) F. Dong *et al.*: Molecular systematics and diversification of the Asian scimitar babblers (Timaliidae, Aves) based on mitochondrial and nuclear DNA sequences, *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 57, 1268-1275, 2010.

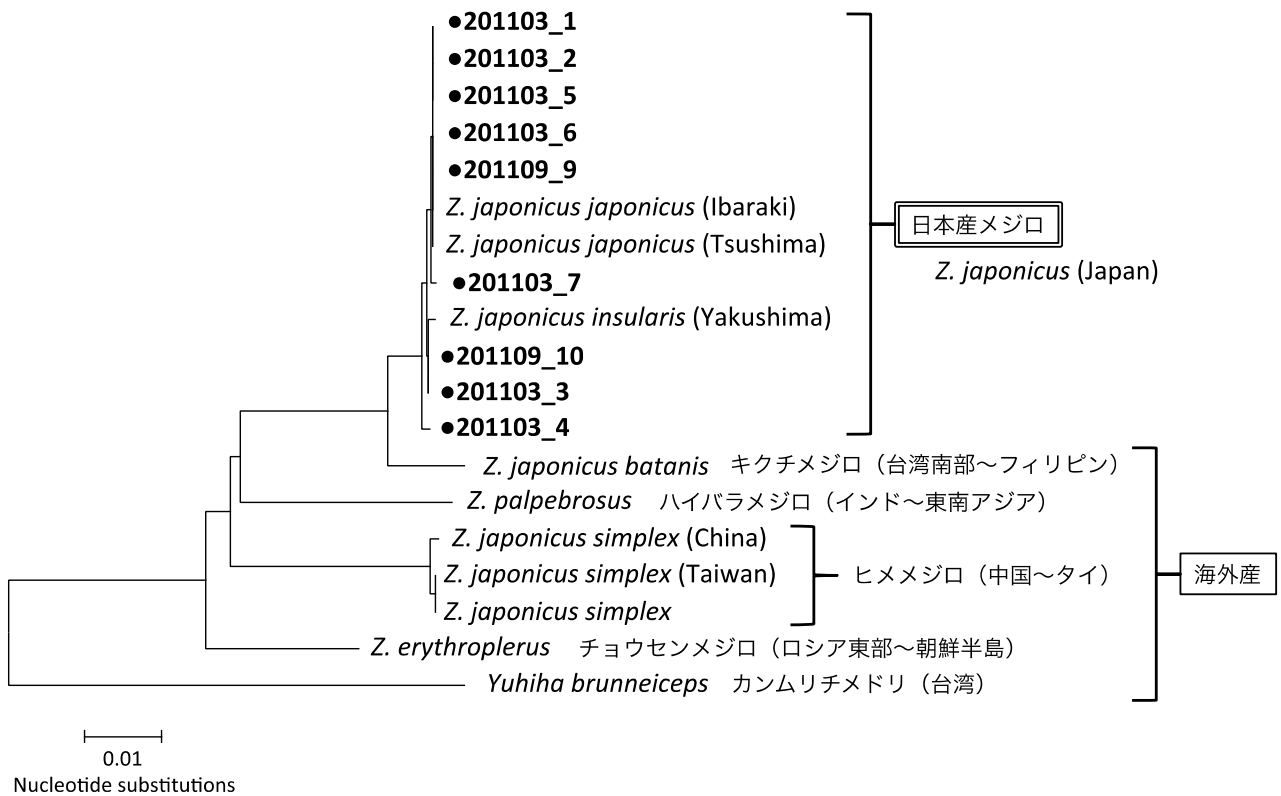


図 2 近隣結合法により作成した日本産メジロおよび近縁種の分子系統樹
頭に黒丸（●）が付いたものが今回保護されたメジロ個体（個体番号は図 1 と同じ）

過去10年間（平成14-23年度）における生物同定試験検査結果

中島 淳・緒方 健・中村朋史・須田隆一

当所で窓口検査として行っている生物同定試験の過去10年間（平成14-23年度）の結果について概要をまとめた。依頼件数は平成14年度が74件、平成15年度が53件、平成16年度が71件、平成17年度が58件、平成18年度が43件、平成19年度が69件、平成20年度が42件、平成21年度が38件、平成22年度が41件、平成23年度が62件であった。内容別にみると、例年食品中異物として持ち込まれる件数が最も多かった。同定試験を行った検体のうち種まで同定できたものは143種で、件数の多かった上位5種はノシメマダラメイガ、タバコシバンムシ、クロゴキブリ、ヒラタチャタテ、オオナガシクイであった。

[キーワード：衛生害虫、ペストコントロール、食品中異物、皮膚掻痒原因虫]

1 はじめに

当所では窓口検査として生物同定試験を実施している。本試験は主に衛生害虫を対象として、持ち込まれた虫体について種の同定を行い、その結果について成績書の発行を行うものである。平成4年度から13年度までの結果についてはすでにまとめられ報告されているので¹⁾、本報ではその後の平成14年度から23年度までの10年間における生物同定試験結果をまとめ、その傾向について考察を行った。

2 検査の方法

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

持ち込まれた検体のうち、室内塵中の皮膚掻痒原因ダニ類の検査として持ち込まれた検体（室内塵）については、室内塵を篩別後、2.0-0.074 mmの室内塵を対象にダーリング液懸濁遠沈法²⁾を用いて抽出し、実体顕微鏡を用いて直接鏡検、もしくはプレパラート標本にした後に生物顕微鏡で鏡検して同定した。

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

3 結果

平成14年度から23年度の過去10年間における生物同定検査の依頼件数は全551件であった。その内訳は皮膚掻痒が105件、食品中異物が271件、事業所内が57件、家屋内発生が96件、その他が22件であった。図1に年度毎の生物同定検査件数と、その内訳の推移を示す。

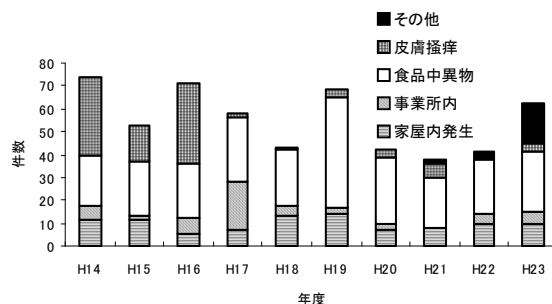


図1 過去10年間の依頼件数と内訳の推移

最も件数が多かったのは平成14年度の74件で、最も件数が少なかったのは平成21年度の38件であった。また、このうち食品中異物として持ち込まれた件数は毎年20~40件と一定して多かったが、皮膚掻痒として持ち込まれた件数は平成14年度から16年度にかけて多かったものの、平成17年度以降は急激に減少した。次に、月別の依頼件数を表に示す。依頼件数は7月から9月に多い傾向があった。

持ち込まれた検体のうち、種まで同定できたものは全143種であった。このうち、上位5種はノシメマダラメイガ（20件）、タバコシバンムシ（18件）、クロゴキブリ（13件）、ヒラタチャタテ（10件）、オオナガシクイ（10件）であった。これら各種について検出事例の内訳をみると、ノシ

メダラメイガについては食品中異物17件、家屋内発生3件、タバコシバンムシについては食品中異物12件、家屋内発生5件、事業所内発生1件、クロゴキブリについては事業所内2件、食品中異物11件、ヒラタチャタテについては事業所内1件、家屋内発生9件、オオナガシクイについては家屋内発生10件であった。

表 過去10年間の月別の依頼件数

年度	月												合計
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
H14	3	8	4	12	14	15	13	1	2	2	0	0	74
H15	1	6	3	9	10	5	2	2	2	2	2	9	53
H16	0	4	1	26	12	11	1	2	3	6	2	3	71
H17	3	4	1	3	6	3	6	9	3	7	11	2	58
H18	4	2	1	5	3	6	4	3	3	4	2	6	43
H19	3	6	6	7	9	9	8	6	3	7	2	3	69
H20	4	5	3	6	1	6	4	0	5	3	4	1	42
H21	2	4	8	3	4	5	4	4	3	0	0	1	38
H22	7	5	3	7	2	5	3	2	2	2	2	1	41
H23	6	1	6	9	3	5	2	2	16	6	1	5	62

4 考察

この10年間では特に依頼件数の減少傾向は認められず、また検出回数が多い種はノシメダラメイガ、タバコシバンムシ、クロゴキブリと古い時代から衛生害虫としてよく知られている種類ばかりであり³⁾、現在においても引き続き衛生害虫が人間生活に一定の問題を引き起こしていることがわかる。

持ち込まれた経緯の内訳をみると、皮膚掻痒は減少傾向にあり、その一方で食品中異物の件数は割合としては増加傾向にある。本検査において皮膚掻痒を経緯とする依頼が減少している原因については不明である。食品中異物の増加傾向については、すでに平成13年度までの10年間の報告においても指摘されており¹⁾、その傾向は現在も継続しているものと考えられる。食品中に混入する害虫については、特に食品衛生への意識が高まっている現代において、より問題が大きくなることが指摘されており⁴⁾、福岡県内においても同様の傾向があるものと推察される。

この10年間で食品中異物として同定された生物のうち、もっとも検出回数の多かったのはノシメダラメイガである(図2)。しかし、食品中異物として持ち込まれた全体の件数は271件に上っていることから、食品中異物に本種が占める割合はわずかなものである。したがって、種まで同定できなかった生物も含めると、実際にはきわめて多種多様な生物が食品中に混入して問題化している現状が浮かび上がる。

検出件数が上位であった昆虫類のうち、注目されるのはオオナガシクイである(図3)。この種は主に幼虫期に木材を食べて成長し、木材害虫として古くからよく知られている種である。本検査では、同様に木材害虫として古くから知られているヒラタキクイムシやケヤキヒラタキクイムシも複数回検出されている。いずれも福岡県の主要産業のひ

とつであるタンス等の木材製品からの発生事例であり、今後、もしこれらの種の検出事例が増加していくようであれば、原因究明や何らかの対策が必要となってくることが考えられる。

今後も引き続きデータを蓄積し、より詳細に衛生害虫の発生傾向や発生時期などの解析を行って、県内の衛生害虫対策に役立てていきたい。



図2 検体として持ち込まれたノシメダラメイガ



図3 検体として持ち込まれたオオナガシクイ

文献

- 1) 緒方 健, 山崎正敏, 杉 泰昭: 生物同定試験検査結果(平成13年分), 福岡県保健環境研究所年報, 29, 154-159, 2002.
- 2) 宮本旬子, 大内忠行: 新築家屋, 一般家屋での室内塵ダニ類の季節変動について, 衛生動物, 27, 251-259, 1976.
- 3) 安富和男, 梅谷献二: 原色図鑑 衛生害虫と衣食住の害虫, 全国農村教育協会, 1983.
- 4) 林 晃史: 実用ガイド「食」の害虫トラブル対策, 八坂書房, 2011.

希少魚類の生息水路における魚類へい死原因に関する調査事例

中島 淳・宮脇 崇

希少魚類の生息が確認されている福岡県筑後川水系の農業用水路において魚類へい死が発生した。当水路には事前調査で7種の魚類が確認されていたが、持ち込まれたへい死魚類を同定したところ、それらはカワムツと希少種のアブラボテの2種のみであった。へい死魚類の鰓、及び同時に採取された水を分析した結果、いずれからでもクレゾールが検出された。

[キーワード: 淡水魚類、絶滅危惧種、生態系保全、化学物質]

1 はじめに

平成15年(2003年)に「生活環境の保全に関する環境基準」が改正され、水生生物の保全に係る水質環境基準が告示された¹⁾。この環境基準では、亜鉛を環境基準項目、クロロホルム、フェノール、ホルムアルデヒドを要監視項目として設定し、水生生物種とそれらの餌生物が生息する水域、あるいは産卵場所や仔稚魚の生育環境となる水域、に着目した類型区分を行うなど、水生生物とその生息環境の保全を目的としていることに、これまでとの大きな違いがある²⁾。したがって、今後の水質環境の保全・管理は、人間の健康や生活環境の観点からはもちろんのこと、水圏生態系の保全をも視野にいれていくことが必要となった。しかしながら、水質の悪化、なかでも農薬や殺虫剤等の化学物質による魚類の突発的なへい死事例は近年でも県内で発生しており³⁾、水圏生態系保全の観点からの各事例における原因の科学的究明と再発防止を目的とした啓発はまだまだ必要な状況にある。

本報では、筑後川水系の希少魚類が生息する農業用水路において発生した魚類へい死において、採取した水試料と魚の鰓を対象に化学物質の分析を試みたので、一事例としてここに報告する。

2 方法

2・1 へい死の状況と検体

魚類のへい死は、2012年2月19日朝に、福岡県内筑後川水系A川に流入する農業用水路において発生した。魚類のへい死は地元住民により発見され、その際に約350 mLの水と複数のへい死魚類が採集され、冷凍で保管された。

なお、へい死の起こった水路は主に二面コンクリートの農業用水路で、水深は20-50 cm程度で全体に緩やかな流速がある。本水路では、2011年11月24日にタモ網を用いて魚

類相の調査を行っており、その際にフナ*Carassius auratus*、カワムツ*Nipponocypris temminckii*、ヌマムツ*Nipponocypris sieboldii*、オイカワ*Zacco platypus*、ヤリタナゴ*Tanaka lanceolata*、ドジョウ*Misgurnus anguillicaudatus*、ドンコ*Odontobutis obscura*の7種の純淡水魚類の生息を確認している。

2・2 へい死魚類の同定

持ち込まれたへい死魚類を同定したところ、それらはカワムツ(5個体)とアブラボテ*Tanaka limbata*(4個体)であった。そこで、供試魚としてカワムツ(115 mm SL)およびアブラボテ(75 mm SL)1尾ずつを用いた。供試魚の右鰓を解剖鏡により切除し、これを分析試料とした。また、へい死魚が確認された場所で採取した水試料250 mLについても分析を行った。

2・3 分析方法

水試料の分析は、陣矢らの抽出法⁴⁾の一部を変更した方法で行った。試料水250 mLを500 mL容分液ロートに入れ、これに0.026 mol/Lリン酸緩衝液(Merck, pH7.0)25 mLおよび塩化ナトリウム25 gを加え、ジクロロメタン50 mLで10分間の振とう抽出を2回繰り返して行った。その後、抽出液をあわせ、無水硫酸ナトリウムを用いて脱水を行った。その試料液をロータリーエバポレーター濃縮器(温度設定:30°C)で2~3 mLまで濃縮した後、さらに窒素気流下で100 µL以下に濃縮した。これに内標準物質を100 ng添加し、100 µLにメスアップして測定用試料液とした。

一方、へい死魚の鰓の分析は既報⁵⁾に従い、次の手順で行った。抽出容器に試料1~2 gを入れ、これに水4 mL、ヘキサン6 mLの順に溶媒を加え、マイクロウェーブ抽出(マイルストーンゼネラル, ETHOS TC)を行った。抽出後、ヘキサン抽出液5 mLを分取して精製に供した。精製は、シリカゲルカラム(関東化学, 1.5 g)、InertSep NH₂カートリッジ(GLサイエンス, 360 mg)およびEnvi-carbカラム(スペルコ, 100 mg)を用いて処理を行った。その

精製液をロータリーエバポレーター濃縮器で濃縮した後、さらに窒素気流下で100 µL以下に濃縮した。これに内標準物質を100 ng添加し、100 µLにメスアップして測定用試料液とした。

測定は四重極型質量分析計 (Agilent, 6890/5973N) を用いて行った。GC/MS条件は既報⁵⁾に従った。チューニング後にDFTPPを含むNAGINATAシステム評価サンプルの測定を行い、得られたマススペクトルがEPA 625の判定基準内であることを確認した。測定後、NAGINATA (西川計測)による解析を行い、検出物質の同定定量を行った。本研究では解析結果の5段階判定のうち、4以上を同定とし、検量線の範囲内の物質のみ定量を行った。なお、へい死魚の鰓および水試料の分析それぞれで操作ブランク試験を行い、検出された物質については、これを差し引いて濃度計算した。

3 結果

現場での聞き取り調査からはへい死の原因物質に関する情報が得られなかったため、農薬や殺虫剤等を網羅的に検知するスクリーニング法⁵⁾を適用して化学分析を行った。その結果、魚毒性を有する物質として、クレゾールが水試料およびへい死魚の鰓両方から検出された。そのクロマトグラムおよびマススペクトルの一例を図1に示す。

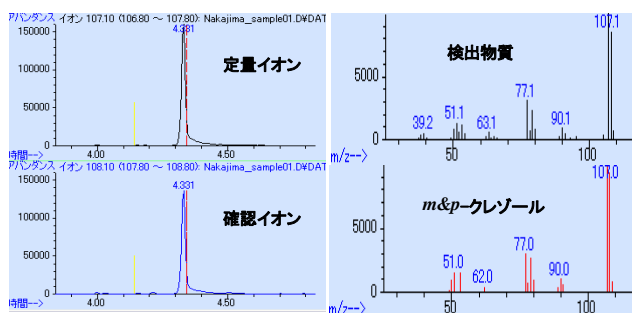


図1 鰓から検出されたクレゾールのクロマトグラムおよびマススペクトル

NAGINATAで解析した結果、検出されたピークは、保持時間、イオン強度比、マススペクトルの一致性から*m*-&*p*-クレゾール (合同ピーク) であると判定された。また、その異性体である*o*-クレゾールも検出された。それらの定量結果を表1および2に示す。

水試料における*m*-&*p*-クレゾールおよび*o*-クレゾールの実測濃度はそれぞれ2.99、0.32 µg/Lであった (表1)。これは全国の公共用水域における測定結果⁶⁾ (*m*-クレゾール: 検出下限未満、*p*-クレゾール: 検出下限未満~0.60 µg/L、*o*-クレゾール: 検出下限未満~0.21 µg/L) に比べ、高濃度であり、*m*-&*p*-クレゾールについては約5倍の値であった。

一方、魚の鰓における*m*-&*p*-クレゾールおよび*o*-クレゾ

表1 水試料におけるクレゾールの実測濃度

化合物名	判定	検出濃度 (ng/µL)	実測濃度* (µg/L)
<i>m</i> -& <i>p</i> -クレゾール	+++++ (5)	7.5	3.0
<i>o</i> -クレゾール	+++++ (3)	0.81	0.32

*実測濃度(µg/L) = 検出濃度(ng/µL) × 100µL × 6/5 / 1000 / 試料量(L)

表2 へい死魚の鰓におけるクレゾールの実測濃度

化合物名	判定	検出濃度 (ng/µL)	実測濃度* (ng/g wt)
<i>m</i> -& <i>p</i> -クレゾール	+++++ (5)	4.0	350
<i>o</i> -クレゾール**	+++ (3)	0.088	4.4

*実測濃度(ng/g) = 検出濃度(ng/µL) × 100µL × 6/5 / 試料量(g)

**参考データ

ールの実測濃度はそれぞれ352、4.4 ng/g (湿重量) であった (表2)。この結果から、へい死魚の鰓に*m*-&*p*-クレゾールが残留していることが確認された。

4 考察

本事例では現場の水とへい死魚の鰓の両方から比較的高濃度のクレゾールが検出された。一般的にクレゾールは環境水中から検出されることがなく、へい死発生場所周辺でこの物質を含む何らかの製品が使用された可能性がある。クレゾールは農薬などの原料、防腐剤や消毒剤の成分、あるいは殺虫剤として直接使用されることが多いが、今回の調査ではその特定には至っていない。また、今回の事例ではへい死発生時の現場での詳細な水質検査も行っていないため、その原因を特定することは難しい。しかしながら、水試料だけでなく、へい死魚の鰓からもクレゾールが検出されたことから、これが今回のへい死に関与した可能性が考えられる。

一般的に水の移動がある水路や河川では、魚類のへい死が起こっても、すぐに水が入れ替わることから、酸欠やpH異常等の判定が困難な場合が多い。へい死魚の鰓からの原因特定についてはすでにいくつかの先行事例があり^{7,8)}、今後の魚類へい死の原因調査では、現場の水質検査に加え、へい死魚の鰓の分析を併用することで、より精度の高い原因究明ができるようになることが期待される。

今回、魚類へい死の起こった水路において、偶然に事前の魚類相調査を実施していたが、事前調査では7種の魚類が採集されていたものの、今回へい死魚類として持ち込まれたうちのアブラボテについては確認できていなかった。事前調査で最も個体数が多かったのはヌマムツ、ついでカワムツとオイカワであり、今回実際に大量へい死していたのはカワムツとアブラボテであったことから、同じような環境に生息する魚類であっても、その種によって毒物に対する感受性に大きな違いがあることが予想される。

平成15年 (2003年) に改正された「生活環境の保全に関する環境基準」では、淡水域については生物A (イワナ、サ

ケマス等)、生物B(コイ、フナ等)、生物特A(生物Aの産卵場・仔稚魚の生育場)、生物特B(生物Bの産卵場・仔稚魚の生育場)の4つの類型区分を採用し、生物種あるいは成長段階に基づいて区別した上で、生態系を保全することを念頭においている^{1,2)}。今回魚類へい死があった農業用水路は、生物B類型に該当する場所であると考えられるが、その中でもへい死した魚種に偏りが認められた。このことから、生態系保全を念頭に置いた場合には、種類ごとにより細かく化学物質への影響を調べていく必要があるだろう。

今回魚類へい死のあった周辺水路では、以前にも繰り返した同様の事例が発生しており、平成22年(2010年)11月には、環境省版・福岡県版の両レッドデータブックで絶滅危惧IA類に選定され、久留米市の天然記念物であるヒナモロコ *Aphyocypris chinensis* のへい死も確認されている。特に筑後川水系・矢部川水系とその周辺水路には、在来の純淡水魚類だけでも34種が確認されており⁹⁾、希少魚類も多く生息している¹⁰⁾。今回へい死した魚類のうち、アブラボテは環境省版レッドデータブックにおいて準絶滅危惧に選定されている希少種である¹¹⁾。したがって、突発的な事例とはいえ、県内でこれら希少種の大量へい死が今後も繰り返すようであると、生態系や社会に与える影響は大きい。今後同様の事例の発生を防ぐためにも、へい死魚類の正確な種同定データを伴う、原因物質の特定事例を蓄積し、何らかの啓発を行っていく必要があると考えられる。

文献

- 1) 環境省：水質汚濁に係る環境基準についての一部を改正する件の施行等について(通知)、平成15年11月5日、(<http://www.env.go.jp/hourei/syousai.php?id=05000106>)。
- 2) 富永恭司：水生生物の生息状況からみた亜鉛の環境基準について、i-net(建設・環境技術レポート&トピックス)、10, 2005。
- 3) 梶原祐介ら：ヒドロキシメチルフェノール類の河川への流出事例、全国環境研会誌、33, 88-92, 2008。
- 4) 陣矢大助ら：固相抽出法とGC-MS自動同定定量データベースシステム法による水試料中半揮発性化学物質の包括的分析法の開発、環境化学、21, 35-48, 2011。
- 5) 宮脇 崇ら：GC/MSデータベース法による土壌および底質中有機汚染物質の網羅的分析、第21回環境化学討論会講演要旨集、579-580, 2012。
- 6) 環境省水環境部水環境管理課：平成12年度要調査項目測定結果、環境省、2002。
- 7) 玉城不二美ら：沖縄県の公共水域におけるへい死魚調査事例、沖縄県衛生環境研究所報 第40号、175-178, 2006。
- 8) 大窪かおりら：LC/TOFMSを活用した水質事故時の農薬スクリーニング、佐賀県衛生薬業センター所報 第32号、70-73, 2010。
- 9) 中島 淳ら：福岡県における純淡水魚類の地理的分布パターン、魚類学雑誌、53, 117-131, 2006。
- 10) 福岡県環境部自然環境課：福岡県の希少野生生物-福岡県レッドデータブック2001, 福岡県、2001。
- 11) 環境省自然環境局野生生物課：改訂レッドリスト付属説明資料 汽水・淡水魚類、環境省、2010。

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る。
- (4) 編集委員会は、査読結果に基づき掲載の可否及び掲載区分を決定する。

5 校正

印刷時の著者校正は、1回とする。

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

6 その他

その他編集上必要な事項は、編集委員会で協議する。

附 則

この規定は、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
使用済み紙おむつのマテリアルリサイクルのライフサイクルインベントリー分析	藤山敦史 ^{*1} , 櫻井利彦, 松本亨 ^{*1} , 長武志 ^{*2} *1 北九州市立大学 *2 トータル・ケアシステム(株)	日本LCA学会誌, 8, No.1, 37-44, 2012.	P124
Determination of 4,4'-, 3,4'-, and 2,2'-Diaminodiphenylethers in Sediment Samples from the Sea Using Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry	Hiroko Tsukatani and Kazuhiro Tobiishi	Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, 88, 467-471, 2012.	P124
土壤中残留性有機汚染物質分析に適した溶媒二相系のマイクロ波を用いる迅速前処理法の開発	宮脇崇, 安武大輔, 黒川陽一	分析化学, 60, 705-711, 2011.	P124
稀な O 血清群の志賀毒素産生性大腸菌検出における CHROMagar TM STEC の有用性の検討	市原祥子, 江藤良樹, 濱崎光宏, 村上光一, 竹中重幸, 堀川和美	福岡県保健環境研究所年報, 38, 62-65, 2011.	P124
馬刺しを原因とする食中毒一福岡県	竹中重幸, 濱崎光宏, 江藤良樹, 市原祥子, 村上光一, 堀川和美, 中岡秀仁 ^{*1} , 前田真奈美 ^{*1} , 重岡理恵 ^{*1} , 松尾樹治 ^{*1} , 永島弘之 ^{*2} , 熊本サチ子 ^{*2} , 山崎知絵 ^{*3} , 野中寿子 ^{*3} *1 宗像・遠賀保健福祉環境事務所 *2 南筑後保健福祉環境事務所 *3 保健医療護部保健介衛生課	病原微生物検出情報, 33(2), 44-45, 2012.	P124 -125
老人福祉施設における腸管出血性大腸菌 O157 集団食中毒事例について一福岡県	竹中重幸, 濱崎光宏, 江藤良樹, 市原祥子, 村上光一, 堀川和美, 山口佳苗子 ^{*1} , 石川由 ^{*1} , 高山理恵 ^{*1} , 高田ひろみ ^{*1} , 井手修 ^{*1} , 安田寛二 ^{*1} , 山崎知絵 ^{*2} *1 粕屋保健福祉事務所 *2 保健医療護部保健介衛生課	病原微生物検出情報, 33(5), 124-125, 2012.	P125
Multi-locus sequence typing of <i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>enterica</i> serovar Enteritidis strains in Japan between 1973 and 2004.	Tamie Noda, Koichi Murakami, Tetsuo Asai ^{*1} , Yoshiki. Etoh, Tomoe Ishihara ^{*2} , Toshiro Kuroki ^{*2} , Kazumi Horikawa, and Shuji Fujimoto ^{*3} . *1 National Veterinary Assay Laboratory, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries. *2 Kanagawa Prefectural Institute of Public Health. *3 Department of Health Sciences, Faculty of Medical Sciences, Kyushu University.	Acta Veterinaria Scandinavica 53, 38, 2011 (計 6 頁、電子出版)	P125

論文名	執筆者	掲載誌	抄録掲載頁
サルモネラと鶏肉・鶏卵汚染	村上光一	MPアグロ ジャーナル, 13-16, 2011.	P125
Emergence of Enterohemorrhagic <i>Escherichia coli</i> Serovar O157 Strains in Clade 8 with Highly Similar Pulsed-Field Gel Electrophoresis Patterns	Eiji Yokoyama ^{*1} , Yoshiki Etoh, Sacjiko Ichihara, Kazumi Horikawa, Noriko Konishi ^{*2} , Akemi Kai ^{*2} , Yuko Matsumoto ^{*3} , Morito Kurosaki ^{*4} , Hitomi Kasahara ^{*5} , Takayuki Kurazono ^{*6} , and Kiyoe Yoda ^{*1} . *1 Division of Bacteriology, Chiba Prefectural Institute of Public Health *2 Division of Food Microbiology, Tokyo Metropolitan Institute of Public Health *3 Laboratory Test and Research Division, Yokohama City Institute of Health *4 Public Health Science Division, Shimane Prefectural Institute of Public Health and Environmental Science *5 Infectious Disease Division, Nagano Environmental Conservation Research Institute *6 Division of Clinical Microbiology, Saitama Institute of Public Health	Journal of Food Protection, 74(8), 1324-1327, 2011.	P125 -126
Typing of O26 Enterohaemorrhagic and Enteropathogenic <i>Escherichia coli</i> Isolated from Humans and Cattle with IS621 Multiplex PCR based Fingerprinting	Jacques G. Mainil ^{*1,2} , Marjorie Bardiau ^{*1,2} , Tadasuke Ooka, Yoshitoshi Ogura ^{*2,3} , Kazunori Murase ^{*2} , Yoshiki Etoh, Sachiko Ichihara, Kzumi. Horikawa, Glenn Buvens ^{*4} , Denis Piérard ^{*4} , Takehito Itoh ^{*5} , and Testuya Hayashi ^{*2,3} *1 Bacteriology, Department of Infectious Diseases, Faculty of Veterinary Medicine, University of Liège *2 Division of Microbiology, Department of Infectious Diseases, Faculty of Medicine, University of Miyazaki *3 Division of Bioenvironmental Science, Frontier Science Research Centre, University of Miyazaki *4 Laboratory for Microbiology and Infection Control, Universitair Ziekenhuis Brussel, Vrije Universiteit Brussel	Journal of Applied Microbiology, 111(3), 773-786, 2011	P126

論文名	執筆者	掲載誌	抄録掲載頁
	*5 Department of Biological Science, Graduate School of Bioscience and Biotechnology, Tokyo Institute of Technology		
Clinical Significance of <i>Escherichia albertii</i> .	Tadasuke Ooka ^{*1} , Kazuko Seto ^{*2} , Kimiko Kawano ^{*3} , Hideki Kobayashi ^{*4} , Yoshiki Etoh, Sachiko Ichihara, Akiko Kaneko ^{*5} , Junko Inobe ^{*6} , Kenji Yamaguchi ^{*7} , Kazumi Horikawa, Tânia A.T. Gomes ^{*8} , Annick Linden ^{*9} , Marjorie Bardiau ^{*9} , Jacques G. Mainil ^{*9} , Lothar Beutin ^{*10} , Yoshitoshi Ogura ^{*1} , and Testuya Hayashi ^{*1} . *1 University of Miyazaki, Miyazaki *2 Osaka Prefectural Institute of Public Health *3 Miyazaki Prefectural Institute for Public Health and Environment *4 National Institute of Animal Health *5 Yamagata Prefectural Institute of Public Health *6 Toyama Institute of Health *7 Hokkaido Institute of Public Health, *8 Universidade Federal de São Paulo, Escola Paulista de Medicina, São Paulo, Brazil *9 University of Liège, Liège, Belgium *10 Federal Institute for Risk Assessment, Berlin, Germany	Emerging Infectious Diseases, 18(3), 488-492, 2012	P126
Concentration of polychlorinated dibenzo-p-dioxins, polychlorinated dibenzofurans, and polychlorinated biphenyls in blood and breast milk collected from pregnant women in Sapporo City, Japan	Takashi Todaka ^{*1} , Hironori Hirakawa, Jumboku Kajiwara, Daisuke Onozuka, Seiko Sasaki ^{*2} , Chihoro Miyashita ^{*2} , Eiji Yoshioka ^{*2} , Motoyuki Yuasa ^{*2} , Reiko Kishi ^{*2} , Takao Iida ^{*3} , Hiroshi Uchi ^{*1} , and Masutaka Furue ^{*1} *1 Kyushu University *2 Hokkaido University *3 Kitakyushu Life Science Center	Chemosphere, 85, 1694-1700, 2011.	P126 -127
油症認定患者の男女間の血液中ダイオキシン類濃度差	梶原淳睦, 戸高尊 ^{*1} , 平川博仙, 堀就英, 小野塚大介, 高尾佳子, 平田輝昭, 飯田隆雄 ^{*2} , 内博史 ^{*1} , 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, 102, 140-144, 2011.	P127

論文名	執筆者	掲載誌	抄録掲載頁
高分解能ガスクロマトグラフ質量分析計を用いた異径キャピラリーカラムによる血液中ポリ塩化クアテルフェニルの迅速測定	安武大輔, 芦塚由紀, 堀就英, 黒川陽一, 梶原淳睦, 平田輝昭, 石黒靖尚 ^{*1} , 飯田隆雄 ^{*1} , 内博史 ^{*2} , 古江増隆 ^{*2} *1 北九州生活科学センター *2 九州大学	福岡医学雑誌, 102, 145-152, 2011.	P127
Measurement method for Hydroxylated polychlorinated biphenyls in the blood of Yusho patients by liquid chromatography-electrospray tandem mass spectrometry.	Kazuhiro Tobiishi, Takashi Todaka ^{*1} , Hironori Hirakawa, Tsuguhide Hori, Jumboku Kajiwara, Teruaki Hirata, Takao Iida ^{*2} , Hiroshi Uchi ^{*1} , and Masutaka Furue ^{*1} *1 Kyushu University *2 Kitakyushu Life Science Center	福岡医学雑誌, 102, 153-158, 2011.	P127
筑後川流域内の停滞水域における珪藻細胞の沈降フラックス	熊谷博史, 田中義人, 石橋融子, 松尾宏	土木学会論文集G(環境), Vol.67, No.7, III_155-III_163, 2011.	P127 -128
1,4-ジオキサン分析における固相カートリッジの遠心分離脱水について	北直子, 村田さつき, 馬場義輝, 大石興弘	福岡県保健環境研究所年報, 97-10, 2011.	P128
Flavin-containing monooxygenases from <i>Phanerochaete chrysosporium</i> responsible for fungal metabolism of phenolic compounds	Tomofumi Nakamura, Hirofumi Ichinose ^{*1} , and Hiroyuki Wariishi [*] * Kyushu University	Biodegradation, 23, 343-50, 2012.	P128
白色腐朽菌の芳香族化合物代謝に関与する酵素群の同定および機能評価	中村朋史	木科学情報, 19 巻 1 号, 11-14, 2012.	P128
Longitudinal distribution patterns of three spined loach species (Cobitidae, Cobitis) in the Onga River system, northern Kyushu Island, Japan	Jun Nakajima, Takeshi Ohata [*] , and Norio Onikura [*] * Kyushu University	Folia Zoologica, 60, 319-324, 2011.	P128
Habitat selection during spawning season of the spined loach, <i>Cobitis</i> sp. 'yamato' complex, in the Kyushu Island, Japan	Eun-Jin Kim [*] , Jun Nakajima, and Norio Onikura [*] * Kyushu University	Folia Zoologica, 60, 203-318, 2011.	P128 -129
Distribution pattern of loaches (Teleostei: Cobitoidea) in the East Tiaoxi River, China.	Tatsuro Sato [*] , Jun Nakajima, Liangliang Huang [*] , Yukihiko Shimatani [*] , Shun Hirota [*] , and Chris Wood [*] , and Yuichi Kano [*] * Kyushu University	Folia Zoologica, 60, 325-331, 2011.	P129
福岡県におけるヤギマルケシゲンゴロウの採集記録	中島淳, 井上大輔 [*] *福岡県立北九州高校	ホシザキグリーン財団研究報告, 15, 182, 2012.	P129

論文名	執筆者	掲載誌	抄録掲載頁
手光地区のビオトープとその半年	中島淳	文化福津, 7, 22-25, 2012.	P129
宮崎県大淀川水系から得られた特異なシマドジョウ属	中島淳, 中村朋史, 洲澤譲* * (有) 河川生物研究所	魚類学雑誌, 58, 153-160, 2011.	P129
計 (論文等発表一覧)	25 件		

(2) 発表論文抄録

1 使用済み紙おむつのマテリアルリサイクルのライフサイクルインベントリー分析

藤山敦史^{*1}, 櫻井利彦, 松本亨^{*1}, 長 武志^{*2}

: 日本 LCA 学会誌 8, No1, 37-44, 2010.

使用済み紙おむつのマテリアルリサイクルのライフサイクルインベントリー分析を行った結果、当該水溶化処理によるマテリアルリサイクルは、現状の焼却処理に比較すると CO² 排出量の削減効果が 37% あることが分かった。また、従来処理システム (RPF 燃料化と新パルプによる紙おむつ製造) では、RPF 燃料化における石炭代替や新パルプ製造に伴う CO² 排出量が多く、この水溶化システムを利用する方が CO² 排出量の削減に有利であることが分かった。

*1 北九州市立大学

*2 トータル・ケアシステム(株)

2 Determination of 4,4'-, 3,4'-, and 2,2-Diaminodiphenylethers in Sediment Samples from the Sea Using Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry
Hiroko Tsukatani and Kazuhiro Tobiishi : Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, 88, 467-471, 2012.

化管法の第 1 種指定化学物質である 4,4'-ジ'アミノジフェニルエーテルについて、底質試料における LC/MS を用いた簡便かつ選択的な分析法の開発を行った。本研究では入手可能な 3,4'-及び 2,2'-ジ'アミノジフェニルエーテルについても検討し、4,4'-, 3,4'-, 2,2'-ジ'アミノジフェニルエーテル 3 物質同時定量法の開発を試みた。底質試料に 4,4'-ジ'アミノジフェニルエーテル-d₁₂ を添加し、2 mol/L 塩酸で抽出し、精製水で 1 L とした。そのうちの 500 mL を固相カートリッジ (Oasis MCX Plus) に捕集し、25% アソメア/メタノール (5/95) 5 mL で溶出した後窒素気流下で乾固させ、メタノールで 1 mL とした。本分析法の検出下限値は、2.0 (4,4'-), 1.7 (3,4'-), 4.8 (2,2'-) ng/g-dry であり、本法により各ピークを分離することが出来、3 物質の同時定量が可能であることが示唆された。

3 土壤中残留性有機汚染物質分析に適した溶媒二相系のマイクロ波を用いる迅速前処理法の開発
宮脇崇, 安武大輔, 黒川陽一: 分析化学, 60, 705-711, 2011.

マイクロウェーブ抽出とバキューム式マニホールド精製を組み合わせたバッチ式前処理法を考案し、土壤中残留性有機汚染物質の迅速分析に関する研究を行った。試料 3 g を抽出容器に入れ、ヘキサン 6 ml、水 2 ml、エタノール 4 ml の混合溶媒を加えて密閉した後、温度 120°C、30 分間の条件でマイクロ波抽出

を行った。冷却後、上澄みのヘキサン 5/6 ml を分取し、これを精製に供した。標準物質を用いた添加回収試験では、すべての対象物質で 80% 以上の回収率が得られ、繰り返し分析による相対標準偏差は 8.4% 以下であった。また、実試料を用いた試験では、本法とソックスレー法による実測濃度はほぼ同等であり、再現性についても差異のない結果が得られた。本法は、抽出～精製工程までおよそ 2 時間で作業を行うことが可能であり、これまで 2 日間ほど要していた公定法に比べ、大幅な時間短縮を行うことができた。

4 稀な O 血清群の志賀毒素産生性大腸菌検出における CHROMagarTM STEC の有用性の検討

市原祥子, 江藤良樹, 濱崎光宏, 村上光一, 竹中重幸, 堀川和美: 福岡県保健環境研究所年報 38, 62-65, 2011.

志賀毒素産生性大腸菌 (Shiga toxin-producing *Escherichia coli*, STEC) O157、O26 及び O111 を藤色に発色させて鑑別することができる CHROMagarTM STEC を用いて、O157、O26 及び O111 以外の稀な O 血清群の STEC における CHROMagarTM STEC の有用性を確認するために、当所保有の稀な O 血清群の STEC 64 株の発育状況を調査した。その結果、O103 (3 株中 3 株)、O118 (1 株中 1 株)、O121 (4 株中 4 株)、O128 (1 株中 1 株)、O145 (3 株中 3 株)、O150 (1 株中 1 株) 及び OUT (4 株中 1 株) の計 14 株 (21.9%) は発育し、藤色の集落を形成した。しかし、その他の STEC 50 株は本培地では発育しなかった。このことから、CHROMagarTM STEC は、特定の O 血清群の STEC 分離については使用可能で、特に O103、O121、O145 など集団発生事例の原因として比較的分離株数の多い STEC の検査において有用であると推察された。

5 馬刺しを原因とする食中毒—福岡県

竹中重幸, 濱崎光宏, 江藤良樹, 市原祥子, 村上光一, 堀川和美, 中岡秀仁^{*1}, 前田真奈美^{*1}, 重岡理恵^{*1}, 松尾樹治^{*1}, 永島弘之^{*2}, 熊本サチ子^{*2}, 山崎知絵^{*3}, 野中寿子^{*3}: 病原微生物検出情報, 33(2), 44-45, 2012.

平成 23 年 9 月 5 日、生食用馬肉 (馬刺し) を摂取したことによる食中毒事件が福岡県内で発生した。摂取された馬刺しは、熊本市内の食肉処理業者から当該食肉販売店が仕入れたカナダ産馬のウデ肉で、冷凍処理されておらず、食肉販売店でトリミング後、冷蔵保存され、販売されていた。平成 23 年 8 月 23 日、食安 0823 第 1 号、厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課長通知による、「*Sarcocystis fayeri* の検査法について (暫定版)」に従い、馬刺し

残品の検査を行った。18S rRNA 領域を標的としたコンベンショナル PCR を行い、馬刺し残品検体よりザルコシスティス属の約 1100 bp のバンドを検出した。さらに、検鏡を行い、ザルコシスト及びブラディゾイトを確認した。本事例は、ザルコシスティス属による食中毒であることを強く示唆するものであった。

*1 宗像・遠賀保健福祉環境事務所

*2 南筑後保健福祉環境事務所

*3 保健医療介護部保健衛生課

6 老人福祉施設における腸管出血性大腸菌 O157 集団食中毒事例について—福岡県

竹中重幸, 濱崎光宏, 江藤良樹, 市原祥子, 村上光一, 堀川和美, 山口佳苗子^{*1}, 石川由^{*1}, 高山理恵^{*1}, 高田ひろみ^{*1}, 井手修^{*1}, 安田寛二^{*1}, 山崎知絵^{*2}: 病原微生物検出情報, 33(5), 124-125, 2012.

平成 23 年 12 月 19 日～23 日、粕屋保健福祉事務所管内の老人福祉施設において、Stx1 及び Stx2 を産生する腸管出血性大腸菌 O157:H7 (O157) による集団食中毒事例が発生した。当該施設は、給食施設で調理した給食を入所者及び通所者(昼のみ)に提供していた。12 月 22 日より、有症者便 13 件、職員便 17 件、ならびに検食(保存食)のうち調理品 145 件、原材料 47 件、合計 222 件について食中毒細菌検査を開始した。その結果、有症者便 10 件から O157(Stx1 及び Stx2 を産生)が検出された。12 月 14 日に提供された給食の食材「きゅうり」からも同菌が検出され、その日の給食を食べた職員の便(1 件)から O157(Stx1 及び Stx2 を産生)が検出されたため、有症者、職員由来株及び「きゅうり」由来株について IS-printing system による解析を行ったところ、いずれも同一のクラスターに分類された。なお、「きゅうり」の生産地までの遡り調査では、他に同様な状況は確認できなかった。12 月 29 日、粕屋保健福祉事務所は、疫学調査及び有症者便等の検査結果から、同施設を原因施設とする食中毒と断定し、同施設に対し食品等の衛生的取り扱いについて厳重注意を行った。

*1 粕屋保健福祉事務所

*2 保健医療介護部保健衛生課

7 Multi-locus sequence typing of *Salmonella enterica* subsp. *enterica* serovar Enteritidis strains in Japan between 1973 and 2004.

Tamie Noda, Koichi Murakami, Tetsuo Asai^{*1}, Yoshiaki Etoh, Tomoe Ishihara^{*2}, Toshiro Kuroki^{*2}, Kazumi Horikawa, and Shunji Fujimoto^{*3}: Acta Veterinaria Scandinavica, 53, 38, 2011 (計 6 頁、電子出版) .

サルモネラ・エンテリティディスの進化を Multi-locus sequence typing にて解析した。その結果、当該血清型は 1973 から 2004 年に分離された菌株すべてが同一のシーケンスタイプを示した。このことから当該血清型は、長期間にわたり、1 系統が日本で維持されている可能性が示された。

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

*2 Kanagawa Prefectural Institute of Public Health.

*3 Department of Health Sciences, Faculty of Medical Sciences, Kyushu University.

8 サルモネラと鶏肉・鶏卵汚染

村上光一: MP アグロ ジャーナル, 13-16, 2011.

サルモネラは鶏肉・鶏卵を汚染し、ヒトに食中毒などを起こすという細菌である。食中毒を起こすサルモネラは、主に食品を介してヒトに感染する。原因食品のうち、鶏肉、鶏卵を介しての食中毒の発生が多く部分を占めている。人間からみた悪者としてではなく、視点を変えて、サルモネラから見た鶏肉・鶏卵汚染について考え、概説した。すなわち、サルモネラの一部は、明らかに鶏に適応しているように見え、それは、産卵鶏の卵巣や卵管へのサルモネラの定着を見ても明らかであることなどを、例を挙げて示した。

9 Emergence of Enterohemorrhagic *Escherichia coli* Serovar O157 Strains in Clade 8 with Highly Similar Pulsed-Field Gel Electrophoresis Patterns

Eiji Yokoyama^{*1}, Yoshiaki Etoh, Sachiko Ichihara, Kazumi Horikawa, Noriko Konishi^{*2}, Akemi Kai^{*2}, Yuko Matsumoto^{*3}, Morito Kurosaki^{*4}, Hitomi Kasahara^{*5}, Takayuki Kurazono^{*6}, and Kiyoe Yoda^{*1}: Journal of Food Protection 74, 8, 1324-1327, 2011.

パルスフィールドゲル電気泳動(PFGE)で高い相同性を示す腸管出血性大腸菌 血清型 O157 が、2007 年から 2008 年に日本で分離された。これらの株のよく似た PFGE パターンが homoplasy であるかどうかを示すために、O157 の進化に関連するいくつかの遺伝的特徴を調べた。これらの O157 の株は、lineage-specific polymorphism assay-6 において Z5935 の非典型的なアレル (code: 231111) として定義されたことから、lineage I/II として分類された。これらの株の stx2 phage の挿入位置の解析では、Subgroup C の Cluster 1 であることを示す「yehV に挿入有り、wrbA に挿入無し」であった。clade 8 株の ECs2357 に特有の一塩基多型を調べたところ、本研究における全ての株は clade 8 株で有ることが確認された。これらの結果から、本

研究のO157株は共通の遺伝的特徴を持っており、PEGEパターンの高い類似度はhomoplyによるものではないことが示唆された。2007と2008年において、これらの株の共通の感染源は日本で特定されていないことから、これらの株は、特徴的なO157 clade8の単一株から出現し、日本での流布により広がったものかもしれない。

*1 Chiba Prefectural Institute of Public Health.

*2 Tokyo Metropolitan Institute of Public Health.

*3 Yokohama City Institute of Health.

*4 Shimane Prefectural Institute of Public Health and Environmental Science.

*5 Nagano Environmental Conservation Research Institute.

*6 Saitama Institute of Public Health.

10 Typing of O26 Enterohaemorrhagic and Enteropathogenic *Escherichia coli* Isolated from Humans and Cattle with IS621 Multiplex PCR based Fingerprinting

Jacques G. Mainil^{*1,2}, Marjorie Bardiau^{*1,2}, Tadasuke Ooka^{*2}, Yoshitoshi Ogura^{*2,3}, Kazunori Murase^{*2}, Yoshiki Etoh, Sachiko Ichihara, Kazumi, Horikawa, Glenn Buvens^{*4}, Denis Piérard^{*4}, Takehito Itoh^{*5}, and Tetsuya Hayashi^{*2,3} : Journal of Applied Microbiology 111, 3, 773-786, 2011.

この研究では、IS621 の遺伝子の偏在とコピー数の多様性に基づく腸管出血性大腸菌・腸管病原性大腸菌 O26:H11の型別方法について評価した。

IS621 fingerprintとPFGEは、腸管出血性大腸菌と腸管病原性大腸菌の相補的な型別方法であった。しかし、IS621 fingerprintの識別能力はPFGEより低かった。

IS621 fingerprintは、第一線での監視方法と、農場での調査とヒトの散発・集団発生事例での比較及び遊りを行うためのO26:H11の迅速な型別方法を提供する。

*1 Bacteriology, Department of Infectious Diseases, Faculty of Veterinary Medicine, University of Liège.

*2 Division of Microbiology, Department of Infectious Diseases, Faculty of Medicine, University of Miyazaki.

*3 Division of Bioenvironmental Science, Frontier Science Research Centre, University of Miyazaki.

*4 Laboratory for Microbiology and Infection Control, Universitair Ziekenhuis Brussel, Vrije Universiteit Brussel.

*5 Department of Biological Science, Graduate School of Bioscience and Biotechnology, Tokyo Institute of

Technology

11 Clinical Significance of *Escherichia albertii*

Tadasuke Ooka^{*1}, Kazuko Seto^{*2}, Kimiko Kawano^{*3}, Hideki Kobayashi^{*4}, Yoshiki Etoh, Sachiko Ichihara, Akiko Kaneko^{*5}, Junko Isobe^{*6}, Kenji Yamaguchi^{*7}, Kazumi Horikawa, Tânia A.T. Gomes^{*8}, Annick Linden^{*9}, Marjoire Bardiau^{*9}, Jacques G. Mainil^{*9}, Lothar Beutin^{*10}, Yoshitoshi Ogura^{*1}, and Tetsuya Hayashi^{*1} : Emerging Infectious Diseases 3, 18, 488-492, 2012.

Escherichia albertii は、最近、*eae*遺伝子をもつ腸管病原性細菌として認識されている。しかしながら、大腸菌の生化学性状とよく似ているため、通常の研究室での*E. albertii* の同定は難しい。そこで、我々は、初めに腸管病原性大腸菌、もしくは、腸管出血性大腸菌として同定された275株の*eae*遺伝子陽性の株を対象に、系統分類学的解析とインチミン (*eae* 遺伝子産物)の型別解析を行った。我々の結果から、少なくとも26株 (12株の有症者由来株を含む) は*E. albertii* 系統に属し、稀な、または、新規のインチミン型を持っていることが明らかとなった。さらに重要なことに、26株のうち2株が*stx*_{2f}を持つことがわかった。これらの結果より、*E. albertii* は現在、*eae*遺伝子陽性の大腸菌株として同定されている株のかなりの部分を占め、志賀毒素産生性の細菌種の一つであることが明らかとなった。また、いくつかの生化学性状と遺伝学的特徴は*E. albertii*と大腸菌を区別するのに使えることも記述した。

*1 University of Miyazaki

*2 Osaka Prefectural Institute of Public Health

*3 Miyazaki Prefectural Institute for Public Health and Environment

*4 National Institute of Animal Health,

*5 Yamagata Prefectural Institute of Public Health

*6 Toyama Institute of Health

*7 Hokkaido Institute of Public Health

*8 Universidade Federal de São Paulo

*9 University of Liège, Brazil

*10 Federal Institute for Risk Assessment, Germany

12 Concentration of polychlorinated dibenzo-p-dioxins, polychlorinated dibenzofurans, and polychlorinated biphenyls in blood and breast milk collected from pregnant women in Sapporo City, Japan

Takashi Todaka^{*1}, Hironori Hirakawa, Jumboku Kajiwara, Daisuke Onozuka, Seiko Sasaki^{*2}, Chihoro Miyashita^{*2}, Eiji Yoshioka^{*2}, Motoyuki Yuasa^{*2}, Reiko Kishi^{*2}, Takao Iida^{*3}, Hiroshi Uchi^{*1}, and Masutaka Furue^{*1}: *Chemosphere*, 85, 1694-1700, 2011.

札幌市の妊婦 97 名の血液及び母乳中のポリ塩化ジベンゾ-p-ダイオキシン (PCDDs)、ポリ塩化ジベンゾフラン (PCDFs)、ダイオキシン様ポリ塩化ビフェニール (PCB) 及び非ダイオキシン様 PCB 濃度を測定した。PCDDs、PCDFs、Non-ortho PCB と Mono-ortho PCB の血液及び母乳の平均 TEQ (WHO06) は 3.0-23 (平均: 13、中央値: 14) 及び 2.7-20 (平均: 8.6、中央値: 8.5) pg TEQ/g-lipid であり、非ダイオキシン様 PCB(56 異性体)の合計は 12-252(平均: 73、中央値: 67)ng/g-lipid であった。初産婦と経産婦の血液中 PCDDs、PCDFs、ダイオキシン様 PCB と非ダイオキシン様 PCB の比率はほぼ同じであり、出産による構成比への影響は少ない。PCB 異性体の PCD#74 及び PCB#146 は血液から母乳への移行の際に他の異性体に比べ僅かに高い。

*1 Kyushu University

*2 Hokkaido University

*3 Kitakyushu Life Science Center

13 油症認定患者の男女間の血液中ダイオキシン類濃度差

梶原淳睦, 戸高尊^{*1}, 平川博仙, 堀就英, 小野塚大介, 高尾佳子, 平田輝昭, 飯田隆雄^{*2}, 内博史^{*1}, 古江増隆^{*1}: *福岡医学雑誌*, 102, 140-144, 2011.

油症事件は 1968 年に発生した PCB、ダイオキシン類による人体汚染事件であり、全国油症治療研究班では油症認定患者を対象に治療と追跡調査のために毎年全国で油症一斉検診を行っている。本研究では 2001 年から 2009 年までの 9 年間に油症一斉検診を受診した油症認定患者 649 名の血液中ダイオキシン類濃度の特徴を解析した。その結果、油症認定患者の血液中 2,3,4,7,8-PeCDF、1,2,3,4,7,8-HxCDF、1,2,3,6,7,8-HxCDF、3,3',4,4',5,5'-HxCB(#169)の 4 化合物の濃度は一般住民のそれらに比べ 2 倍以上高く、これら 4 化合物の油症認定患者の女性の血液中濃度は男性より 1.3~3.7 倍高い濃度であった。

*1 九州大学

*2 北九州生活科学センター

14 高分解能ガスクロマトグラフ質量分析計を用いた異径キャピラリーカラムによる血液中ポリ塩化クアテルフェニルの迅速測定

安武大輔, 芦塚由紀, 堀就英, 黒川陽一, 梶原淳睦, 平田輝昭, 石黒靖尚^{*1}, 飯田隆雄^{*1}, 内博史^{*2}, 古江増隆^{*2}: *福岡医学雑誌*, 102, 145-152, 2011.

ポリ塩化クアテルフェニル(PCQ)は、油症患者が摂取したライスオイル中に高濃度に含まれており、血液中 PCQ 濃度は油症の診断基準の一つとなっている。ECD/GC の代わりに高分解能 GC/MS (HRGC/HRMS) を用いた二種類の異径キャピラリーカラムによる PCQ の高速分析について検討した。その結果、二種類の異径のキャピラリーカラムを用いることで機器分析時間の大幅な短縮と検出感度の向上が確認された。また、従来の ECD/GC 測定と本研究の HRGC/HRMS 測定を比較すると、油症患者及び健常者を含む血液中 PCQ 濃度は、両方法ともほぼ同等の結果であった。

*1 北九州生活科学センター

*2 九州大学

15 Measurement method for Hydroxylated polychlorinated biphenyls in the blood of Yusho patients by liquid chromatography-electrospray tandem mass spectrometry

Kazuhiro Tobiishi, Takashi Todaka^{*1}, Hironori Hirakawa, Tsuguhide Hori, Jumboku Kajiwara, Teruaki Hirata, Takao Iida^{*2}, Hiroshi Uchi^{*1}, and Masutaka Furue^{*2}: *福岡医学雑誌*, 102, 153-158, 2011.

水酸化ポリ塩化ビフェニール(OH-PCBs)は、人体内における PCB の主要代謝物である。OH-PCBs の測定法に関し、従来の分析法では複雑な前処理を必要としていたが、測定装置に LC/MS/MS を用いることで、前処理の簡略化を達成した。本法の利点は、従来から測定を行っているダイオキシン類分析用の血液試料から、OH-PCBs を分離することで、OH-PCBs の分析のために新たに血液試料を確保する必要が無いことである。油症認定患者の血液を用いて、本法に基づいて分析した結果、主要な PCB の代謝物は、4-OH-CB187 (54-906 pg/g-wet)、4-OH-CB146 + 3-OH-CB153 (32-527 pg/g-wet)、4-OH-CB109 (ND-229 pg/g-wet)、4'-OH-CB172 (ND-143 pg/g-wet)であり、その合計は 95-1740 pg/g-wet であった。

*1 Kyushu University

*2 Kitakyushu Life Science Center

16 筑後川流域内の停滞水域における珪藻細胞の沈降フラックス

熊谷博史, 田中義人, 石橋融子, 松尾宏: *土木学会論文集 G (環境)*, Vol.67, No.7, III_155-III_163, 2011.

筑後川水系の 3 つの停滞水域、江川ダム、寺内ダム、筑後大堰において、珪藻出現種データを用い珪藻増殖に伴う珪藻細胞の沈降フラックスを見積もった。これらは同水系にあるにも関わらず水域毎に珪

藻細胞の沈降フラックスの状況は異なり、江川ダム、筑後大堰のように初夏から夏季にかけて増加する場合と、寺内ダムのように冬季にかけて増加する場合とが確認された。また筑後大堰の沈降フラックスの最大値は江川・寺内ダムの最大値に比較して約 21、31 倍大きかった。その原因として流入河川中の TP、DSi が高く、珪藻増殖にとって有利な環境にあることがその一因であるものと考えられた。筑後大堰においては、流入する DSi 負荷量に比較し珪藻細胞の沈降にともなうシリカトラップの影響は小さかった。

17 1,4-ジオキサン分析における固相カートリッジの遠心分離脱水について

北直子, 村田さつき, 馬場義輝, 大石興弘: 福岡県保健環境研究所年報, 97-100, 2011.

水質分析における 1,4-ジオキサン分析方法は、固相抽出を行った後、固相カートリッジを脱水乾燥し、溶媒で 1,4-ジオキサンを溶出させ GC/MS 測定を行うこととなっている。脱水は窒素通気で一般に行われているが、遠心分離での脱水を検討したところ良好な結果がえられた。GC/MS の測定条件をスプリットで行うことで、サロゲートでの 1,4-ジオキサン回収率及び内部標準液によるサロゲートの回収率はそれぞれ 104~109%、95~99%であった。遠心分離による脱水は分析時間の短縮、窒素ガスの経費節減、一度の多数の検体が処理できる等の利点が認められた。

18 Flavin-containing monooxygenases from *Phanerochaete chrysosporium* responsible for fungal metabolism of phenolic compounds

Tomofumi Nakamura, Hirofumi Ichinose*, and Hiroyuki Wariishi*: Biodegradation, 23, 343-50, 2012.

あらゆる生物種は様々なストレス環境下において生活している。本研究では、ストレス応答的に発現量が増加するタンパク質に着目しその機能の解析を行った。研究の結果、外部から添加されたストレス物質である芳香族化合物に応答して発現量が増加するタンパク質群が見出された。さらに、その機能を解析し、抗酸化反応や芳香族化合物代謝に関連するタンパク質であることを明らかとした。

*Kyushu University

19 白色腐朽菌の芳香族化合物代謝に関与する酵素群の同定および機能評価

中村朋史, 木科学情報, 19 巻 1 号, 11-14, 2012.

プロテオーム解析の手法を用いて、リグニン分解性担子菌 *Phanerochaete chrysosporium* におけるタン

パク質の網羅的な発現スクリーニングを行った。その結果、リグニンの重要な代謝中間体の一つであるバニリン添加条件下において、アルデヒドデヒドロゲナーゼ (ALDH) やフラビンモノオキシゲナーゼ (FMO) といった芳香族化合物代謝に関与する酵素群の発現量が増加していることが明らかとなった。大腸菌を用いた異種発現系を構築し、それぞれのタンパク質の機能評価を行った結果、ALDH はバニリンを始めとする一連の芳香族アルデヒド化合物の変換反応を、一方、FMO はフェノールを始めとする一連のフェノール性化合物の変換反応を触媒しうることが明らかとなった。

20 Longitudinal distribution patterns of three spined loach species (*Cobitidae*, *Cobitis*) in the Onga River system, northern Kyushu Island, Japan

Jun Nakajima, Takeshi Ohata*, and Norio Onikura*: Folia Zoologica, 60, 319-324, 2011.

福岡県遠賀川水系に分布するシマドジョウ属 3 種、インドジョウ、ヤマトシマドジョウ、スジシマドジョウの流程分布とその決定要因を調査した。調査の結果、上流の限られた地点にインドジョウが、中流にヤマトシマドジョウ、下流にスジシマドジョウがそれぞれ広く分布することがわかった。分布を決定する物理環境を調べた結果、インドジョウは濁度の低さが選択された。また、ヤマトシマドジョウとスジシマドジョウは勾配の揺さが選択されたが、スジシマドジョウの方がより緩い勾配に出現した。またスジシマドジョウではさらに河川敷の広さが選択された。これらのことから、これら 3 種は主に流程により生息場所を違えていることが明らかとなった。また、各種の産卵生態の特徴から、その流程分布の違いは、産卵時に要求される環境構造と関係があることが示唆された。

*Kyushu University

21 Habitat selection during spawning season of the spined loach, *Cobitis* sp. 'yamato' complex, in the Kyushu Island, Japan

Eun-Jin Kim*, Jun Nakajima, and Norio Onikura*: Folia Zoologica, 60, 203-318, 2011.

福岡県西郷川においてヤマトシマドジョウが非繁殖期と繁殖期に利用する環境の違いを調べた。また個体数に影響を与える物理環境を一般化線形モデルを用いて解析した。その結果、非繁殖期には水深のやや深い場所に多く分布しており、物理環境としても水深の大きさが有意に影響を与えていた。一方、

繁殖期には植物の豊富な場所に多く分布しており、物理環境としても植生帯が有意に影響を与えていた。ヤマトシマドジョウの繁殖生態については不明な点が多いが、これらの結果は本種が産卵期に植生帯を利用することを示唆している。

*Kyushu University

22 Distribution pattern of loaches (Teleostei: Cobitoidea) in the East Tiaoxi River, China

Tatsuro Sato*, Jun Nakajima*, Liangliang Huang*, Yukihiko Shimatani*, Shun Hirota*, Chris Wood*, and Yuichi Kano*: *Folia Zoologica*, 60, 325-331, 2011.

中国の太湖に流入する東チャオシー川の 90 地点においてドジョウ類の分布調査を行い、分布実態を明らかにするとともに流程分布の傾向を分析した。調査の結果、*Cobitis sinensis*、*C. dolichorhynchus*、*Misgurnus anguillicaudatus*、*Paramisgurnus dabryanus*、*Leptobotia tchangii*、*Vanmanenia pingchowensis*、*V. stenosoma* の 8 種のドジョウ類の生息を確認した。流程分布の傾向から、おおむね上流のみに分布する種、中流のみに分布する種、下流のみに分布する種、流程に関係なく分布する種の 4 パターンに区分することができた。

*Kyushu University

23 福岡県におけるヤギマルケシゲンゴロウの採集記録

中島淳、井上大輔*: ホンザキグリーン財団研究報告: 15, 182, 2012.

希少種であるヤギマルケシゲンゴロウの九州初記録となる福岡県からの採集記録の報告。池の環境構造や同所的にみられる水生植物、水生昆虫類についても記載した。

*福岡県立北九州高校

24 手光地区のビオトープとその半年

中島淳: 文化福津, 7, 22-25, 2012.

福津市手光地区に造成したビオトープの半年の変化と今後の展望について解説。2 月下旬に休耕田を活用して掘削した手光ビオトープでは、絶滅危惧種であるカスミサンショウウオ、ニホンアカガエル、ドジョウの産卵が確認された。また水草類としてミズオオバコ、イトトリゲモ、キクモ、コナギなどが埋土種子より発芽し繁茂した。水生昆虫類も多種多様なものがみられ、ベニイトトンボ、フタスジサナエ、ミズカマキリ、オオミズムシなど希少な種類の

生息も確認された。休耕田を掘っただけのビオトープでも生物多様性の再生に寄与することが可能であることがわかった。

25 宮崎県大淀川水系から得られた特異なシマドジョウ属

中島淳、中村朋史、洲澤謙*: 魚類学雑誌, 58, 153-160, 2011.

宮崎県大淀川水系から得られたシマドジョウの一種について、遺伝子と形態の特徴を調査した。その結果、遺伝的にはヤマトシマドジョウに近縁であったものの、これまで知られていたどの種とも明確に区別された。またシマドジョウ属魚類の分類を行う上で重要な雄成魚骨質盤の形状は既知のどの種とも異なっていた。これらのことから、このシマドジョウはこれまで未知の新種であることが予想された。本種の生息状況は悪化していることが予想されることから、分類学的研究に先立ち、ひとまず本種にオオヨドシマドジョウの和名を提唱する。

* (有) 河川生物研究所

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
福岡県における煤煙や黄砂の観測頻度とその環境影響	平田輝昭	2011 日韓 8 県市道環境シンポジウム, (濟州島, 韓国), 平成 23 年 8 月 25 日
The Measurement of Hydroxylated Polychlorinated Biphenyls without Derivatization using a High-Resolution Gas Chromatograph / High-Resolution Mass Spectrometer	Daisuke Yasutake, Tsuguhide Hori, Yoichi Kurokawa, Jumboku Kajiwara, Tomoaki Tsutsumi ^{*1} , and Yoshiaki Amakura ^{*2} *1 National Institute of Health Sciences *2 Matsuyama University	31th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants (Brussels, Belgium), August 21-25, 2011.
Study on rapid analysis of persistent organic pollutants in soils and sediments by microwave-assisted extraction.	Takashi Miyawaki, Daisuke Yasutake, and Yoichi Kurokawa	31th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants (Brussels, Belgium), August 21-25, 2011.
Characterization of <i>Kluyvera cryocrescens</i> strains harboring a novel variant of blaCTX-M gene isolated from retail poultry in Akita, Japan.	Jun Yatsuyanagi ^{*1} , Shihoko Saitou ^{*1} , Masanori Watahiki ^{*2} , Yutaka Shiraki ^{*3} , Masahiro Suzuki ^{*4} , Fubito Ishiguro ^{*5} , Nami Kanno ^{*6} , Katsuhiko. Sunaoshi ^{*7} Koichi Murakami, Kikuyo Ogata ^{*8} , and Yoshichika Arakawa ^{*9} *1 Akita Prefectural Institute of Public Health *2 Toyama Institute of Health *3 Gifu Prefectural Research Institute for Health and Environmental Sciences *4 Aichi Prefectural Institute of Public Health *5 Fukui Prefectural Institute of Public Health and Environmental Science *6 Fukushima Prefectural Institute of Public Health *7 Saitama Institute of Public Health *8 Oita Prefectural Institute of Public Health *9 National Institute of Infectious Diseases	IUMS 2011 (札幌市), 平成 23 年 9 月 6 日-10 日
Incidence of Salmonella contamination in shops selling chicken meat in Fukuoka Prefecture, Japan.	Koichi Murakami, Tamie Noda ^{*1} , Daisuke Onozuka, Yoshiki Etoh, Hidetoshi Nagano ^{*2} , Shigeyuki Takenaka, Kazumi Horikawa, and Shuji Fujimoto ^{*1} *1 Faculty of Medical Sciences, Kyushu University *2 Keichiku Office for Health, Human Services, and Environmental Issues	IUMS 2011 (札幌市), 平成 23 年 9 月 6 日-10 日

演 題 名	発 表 者	学会名 (場所), 年月日
Multilocus Line PCR: A novel epidemiological tool based on the polymorphism of functional gene clusters	<p>Masanori Watahiki^{*1}, Jun Yatsuyanagi^{*2}, Junko Isobe^{*1}, Yutaka Shiraki^{*3}, Masahiro Suzuki^{*4}, Fubito Ishiguro^{*5}, Katsuhiko Sunaoshi^{*6}, Koichi Murakami, Kikuyo Ogata^{*7}, Takeshi Kurata^{*1}, Yoshichika Arakawa^{*8}, Nami Kanno^{*9}, and Atsuko Aoki^{*6}</p> <p>*1 Toyama Institute of Health *2 Akita Prefectural Institute of Public Health *3 Gifu Prefectural Research Institute for Health and Environmental Sciences *4 Aichi Prefectural Institute of Public Health *5 Fukui Prefectural Institute of Public Health and Environmental Science *6 Saitama Institute of Public Health, *7 The Ohita Prefectural Research Institute of Health and Environment *8 National Institute of Infectious Diseases *9 Fukushima Institute of Public Health</p>	IUMS 2011 (札幌市), 平成 23 年 9 月 6-10 日
Envrionmental surveillance of enterovirus in sewage in Fukuoka, Japan	<p>Nobuyuki Sera, Eriko Maeda, Hideaki Yoshitomi, Tetsuya Ishibashi, and Hiromu Yoshida*</p> <p>* National Institute of Infectious Disieases</p>	Asian Enterovirus Workshop, (Kurume, Japan), 22-23, July, 2011
Sex difference as it is related to the dioxin concentrations in the blood of Yusho patients	<p>Jumboku Kajiwara, Takashi Todaka^{*1}, Hironori Hirakawa, Tsuguhide Hori, Daisuke Onozuka, Yoshiko Takao, Teruaki Hirata, Takao Iida^{*2}, Hiroshi Uchi^{*1}, and Masutaka Furue^{*1}</p> <p>*1 Kyushu University *2 Kitakyushu Life Science Center</p>	31st International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants (Brussels, Belgium), August 21-25, 2011.
Concentrations of dioxins in sets of placental tissue, maternal blood and umbilical cord blood samples collected from Japanese pregnant women	<p>Tsuguhide Hori, Koji Takahashi, Daisuke Yasutake, Seiichi Morokuma^{*1}, Yuka Otera^{*1}, Takashi Todaka^{*1}, Takamitsu Yamamoto^{*2}, Hironori Hirakawa, Jumboku Kajiwara, Toshihiro Kawamoto^{*3}, Teruaki Hirata, and Kiyomi Tsukimori^{*4}</p> <p>*1 Kyushu University *2 Kitakyushu Life Science Center *3 University of Occupational and Environmental Health *4 Fukuoka Children's Hospital and Medical Center for Infectious Diseases</p>	31st International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants (Brussels, Belgium), August 21-25, 2011.
Improvement of methods for analyzing brominated flame retardant in food	<p>Yuki Ashizuka, Daisuke Yasutake, Reiko Nakagawa, Yoriko Shintani, Tsuguhide Hori, Tomoaki Tsutsumi*, and Eriko Matsuda</p> <p>* National Institute of Health Sciences</p>	31st International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants (Brussels, Belgium), August 21-25, 2011.

演 題 名	発 表 者	学会名 (場所), 年月日
Determination of dioxins in umbilical cord blood samples using accelerated solvent extraction	Koji Takahashi, Tsuguhide Hori, Daisuke Yasutake, Seiichi Morokuma ^{*1} , Yuka Otera ^{*1} , Kotaro Fukushima ^{*1} , Takamitsu Yamamoto ^{*2} , Jumboku Kajiwara, Toshihiro Kawamoto ^{*3} , Teruaki Hirata, Kiyomi Tsukimori ^{*4} , and Masutaka Furue ^{*1} *1 Kyushu University *2 Kitakyushu Life Science Center *3 University of Occupational and Environmental Health *4 Fukuoka Children's Hospital and Medical Center for Infectious Diseases	31st International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants (Brussels, Belgium), August 21-25, 2011.
Studies on high-performance NOx purifying system using units combining "ACF and photocatalyst" through the natural ventilation	Takaaki Shimohara, Satoko Mitoma, Masaaki Yoshikawa, Jin Miyawaki, Seong-Ho, and Yoon, Isao Mochida *1 Kyushu University *2 Osaka Gas Co., Ltd.	9th Korea-China-Japan Joint Symposium on Carbon Materials to Save the Earth (JeJu, Korea), August 24-27, 2011.
Relationship between dissolved silica concentration and diatom dominance in Ariake Sea in Japan	Yoshito Tanaka, Hiroshi Kumagai, and Yuko Ishibashi, Hiroshi Matsuo	15th International Conference of the IWA Diffuse Pollution Specialist Group on: 15th international conference of IWA, DIPCON2011, 18-23, October, 2010.
Determination of hydroxylated polychlorinated biphenyls (OH-PCBs) in the blood of Yusho patients by LC/MS/MS	Kazuhiro Tobiishi, Takashi Todaka ^{*1} , Hironori Hirakawa, Tsuguhide Hori, Jumboku Kajiwara, Teruaki Hirata, Takao Iida ^{*2} , Hiroshi Uchi ^{*1,3} , and Masutaka Furue ^{*1,3} *1 Kyushu University *2 Kitakyushu Life Science Center *3 Research and Clinical Center for Yusho and Dioxin	31st International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants (Brussels, Belgium), August 21-25, 2011.
Estimation of the Dissolved Silicate Load in Ariake Bay	Yoshito Tanaka, Hiroshi Kumagai, and Yuko Ishibashi, Hiroshi Matsuo	15th International Conference of the IWA Diffuse Pollution Specialist Group on: 15th international conference of IWA, DIPCON2011, 18-23, October, 2010.
特定外来生物であるブラジルチドメグサの防除	須田隆一	2011 日韓 8 県市道環境シンポジウム, (済州島, 韓国), 平成 23 年 8 月 25 日
計 (国際学会)	16 件	

②国内学会（全国）

演 題 名	発 表 者	学会名（場所），年月日
特定健診・保健指導の結果からみた福岡県の実態	高尾佳子, 坂本龍彦, 片岡恭一郎, 新谷俊二 松本源生, 櫻井利彦, 若松智子*, 大庭隆子*, 掛川秋美*, 坂本睦子* * 福岡県保健医療介護部健康増進課	第 25 回公衆衛生情報研究協議会 (和光市), 平成 24 年 1 月 19-20 日
誘導体化を必要としない水酸化ポリ塩化ビフェニル (OH-PCBs) 測定が可能なキャピラーカラムの検討	安武大輔, 堀就英, 黒川陽一, 梶原淳睦, 堤智昭* ¹ , 甘倉吉章* ² * ¹ 国立医薬品食品衛生研究所 * ² 松山大学	第 20 回環境化学討論会 (熊本市), 平成 23 年 7 月 16-18 日
高分解能ガスクロマトグラフ質量分析計を用いた血液中塩化クアテルフェニルの迅速測定	安武大輔, 芦塚由紀, 堀就英, 黒川陽一, 梶原淳睦, 平田輝昭, 石黒靖尚* ¹ , 飯田隆雄* ¹ , 内博史* ² , 古江増隆* ² * ¹ 北九州生活科学センター * ² 九州大院・医	第 20 回環境化学討論会 (熊本市), 平成 23 年 7 月 16-18 日
マイクロ波抽出による土壌中有機汚染化学物質の迅速分析法	宮脇崇, 安武大輔, 黒川陽一	第 17 回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会 (川崎市), 平成 23 年 6 月 16-17 日
LC/TOF-MSによる全自動同定・定量データベースシステムの開発ー基礎的検討(3)ー	宮脇崇, 唐木千明* ¹ , 大窪かおり* ² , 高橋浩司, 杉本直樹* ³ , 門上希和夫* ¹ * ¹ 北九州市立大学国際環境工学部 * ² 佐賀県衛生薬業センター * ³ 国立医薬品食品衛生研究所	第 20 回環境化学討論会 (熊本市), 平成 23 年 7 月 16-18 日
LC/TOF-MSによる全自動同定・定量データベースシステムの開発	唐木千明* ¹ , 岩村幸美* ² , 宮脇崇, 大窪かおり* ³ , 杉本直樹* ⁴ , 高橋浩司, 門上希和夫* ¹ * ¹ 北九州市立大学国際環境工学部 * 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 国立医薬品食品衛生研究所	第 20 回環境化学討論会 (熊本市), 平成 23 年 7 月 16-18 日
IS-printingにおいて観察されたエクストラバンドの検討	江藤良樹, 市原祥子, 堀川和美, 大岡唯祐* ¹ , 林哲也* ¹ , 寺嶋淳* ² * ¹ 宮崎大学 * ² 国立感染症研究所	第 15 回腸管出血性大腸菌感染症研究会 (大阪市), 平成 23 年 7 月 15-16 日
O157、O26、O111以外のO群血清型腸管出血性大腸菌における病原遺伝子 特にaggRの保有状況について	市原祥子, 江藤良樹, 濱崎光宏, 竹中重幸, 堀川和美	第 15 回腸管出血性大腸菌感染症研究会 (大阪市), 平成 23 年 7 月 15-16 日
eae 遺伝子保有株における <i>Escherichia albertii</i> の分布及びその性状とゲノム特性	大岡唯祐* ¹ , 勢戸和子* ² , 河野喜美子* ³ , 小林秀樹* ⁴ , 江藤良樹, 市原祥子, 金子紀子* ⁵ , 磯部順子* ⁶ , 山口敬治* ⁷ , 堀川和美, 小椋義俊* ¹ , 林哲也* ¹ * ¹ 宮崎大学 * ² 大阪府立公衆衛生研究所 * ³ 宮崎県衛生環境研究所 * ⁴ 動物衛生研究所 * ⁵ 山形県衛生研究所	第 15 回腸管出血性大腸菌感染症研究会 (大阪市), 平成 23 年 7 月 15-16 日

演 題 名	発 表 者	学会名 (場所), 年月日
	*6 富山県衛生研究所 *7 北海道立衛生研究所	
既存の血清型では分類できない腸管出血性大腸菌の解析	井口純 ^{*1} , 伊豫田淳 ^{*2} , 勢戸和子 ^{*3} , 麻生嶋七美 ^{*4} , 新井礼子 ^{*5} , 市原祥子, 江藤良樹, 緒方喜久代 ^{*6} , 金子紀子 ^{*7} , 河野喜美子 ^{*8} , 河野智美 ^{*9} , 下野生世 ^{*10} , 白木豊 ^{*11} , 田邊純一 ^{*12} , 徳岡英亮 ^{*13} , 富永潔 ^{*14} , 廣井みどり ^{*15} , 古川真斗 ^{*13} , 堀川和美, 松本一俊 ^{*13} , 松本裕子 ^{*16} , 横山栄二 ^{*17} , 吉野修司 ^{*8} , 大西真 ^{*2} *1 宮崎大学 *2 国立感染症研究所 *3 大阪府立公衆衛生研究所 *4 福岡市保健環境研究所 *5 新潟県保健環境科学研究所 *6 大分県衛生環境研究センター *7 山形県衛生研究所 *8 宮崎県衛生環境研究所 *9 滋賀県衛生科学センター *10 徳島県保健環境センター *11 岐阜県保健環境研究所 *12 新潟市衛生環境研究所 *13 熊本県保健環境科学研究所 *14 山口県環境保健センター *15 静岡県環境衛生科学研究所 *16 横浜市衛生研究所 *17 千葉県衛生研究所	第 15 回腸管出血性大腸菌感染症研究会 (大阪市), 平成 23 年 7 月 15-16 日
ヒトから分離されたサルモネラの第三世代、第四世代セフェム系薬剤耐性試験の陰性結果について	村上光一, 江藤良樹, 竹中重幸, 堀川和美, 八柳潤 ^{*1} , 綿引正則 ^{*2} , 野田多美枝 ^{*3} , 藤本秀士 ^{*3} , 荒川宜親 ^{*4} *1 秋田県健康環境センター *2 富山県衛生研究所 *3 九州大学大学院医学研究院 *4 国立感染症研究所	第 70 回日本公衆衛生学会総会 (秋田市), 平成 23 年 10 月 19-21 日
ペットボトル入り緑茶の苦情事例について	梅崎武彦 ^{*1} , 池田加江 ^{*1} , 塩山綾香 ^{*1} , 佐伯法高 ^{*1} , 中嶋誠一 ^{*2} , 山下幸子 ^{*2} , 江藤良樹, 堀川和美 *1 南筑後保健福祉環境事務所 *2 北筑後保健福祉環境事務所	全国食品衛生監視員研修会 (東京都中央区), 平成 23 年 10 月 20- 21 日
新型アデノウイルス56型による流行性角結膜炎の1例	藤田秀昭 ^{*1} , ファンジェーン ^{*1} , 小沢昌彦 ^{*1} , 吉富秀亮, 前田詠里子, 石橋哲也, 世良暢之, 鬼木信夫 ^{*2} , 花岡希 ^{*3} , 岡部信彦 ^{*3} , 藤本嗣人 ^{*3} , 内尾英一 ^{*1} *1 福岡大学 *2 鬼木眼科 *3 国立感染研感染症情報センター	第 65 回臨床眼科学会 (東京都), 平成 23 年 10 月 7-10 日

演 題 名	発 表 者	学会名 (場所), 年月日
血液中ダイオキシン類濃度のクロスチェック	梶原淳睦, 戸高尊 ^{*1} , 平川博仙, 堀就英, 安武大輔, 飛石和大, 小野塚大介, 平田輝昭, 岸玲子 ^{*1} , 古江増隆 ^{*2} *1 北海道大学 *2 九州大学	第 20 回環境化学討論会 (熊本市), 平成 23 年 7 月 16-18 日
2種類の大容量注入装置を用いたダイオキシン類の測定	梶原淳睦, 戸高尊 ^{*1} , 平川博仙, 藤井大将 ^{*2} , 佐々野僚一 ^{*3} , 平田輝昭, 岸玲子 ^{*4} , 古江増隆 ^{*1} *1 九州大学 *2 SGE(株) *3 アイスティサイエンス(株) *4 北海道大学	第 20 回環境化学討論会 (熊本市), 平成 23 年 7 月 16-18 日
食品中の水酸化PCBs分析法の検討	堀就英, 安武大輔, 黒川陽一, 梶原淳睦, 堤智昭 ^{*1} , 天倉吉章 ^{*2} *1 国立医薬品食品衛生研究所 *2 松山大学	第 48 回全国衛生化学技術協議年会 (長野市), 平成 23 年 11 月 10-11 日
食品における臭素系難燃剤分析法の検討	芦塚由紀, 安武大輔, 中川礼子, 新谷依子, 堀就英, 堤智明 [*] , 松田えり子 [*] [*] 国立医薬品食品衛生研究所	第 48 回全国衛生化学技術協議年会 (長野市), 平成 23 年 11 月 10-11 日
植物系違法ドラッグ中の合成カンナビノイドの分析(平成 22 年度)	高橋浩司, 芦塚由紀, 堀就英, 梶原淳睦	第 48 回全国衛生化学技術協議年会 (長野市), 平成 23 年 11 月 10-11 日
高速溶媒抽出法を用いた妊産婦血液、臍帯血及び胎盤組織試料のダイオキシン類分析	堀就英, 高橋浩司, 諸隈誠一 ^{*1} , 川本俊弘 ^{*2} , 平田輝昭, 月森清巳 ^{*3} *1 九州大学 *2 産業医科大学 *3 福岡市立こども病院	環境ホルモン学会第 14 回研究発表会 (東京都), 平成 23 年 12 月 1-2 日
東アジア起因の越境大気汚染物質と濃霧の発生	檜崎幸範, 大久保彰人, 濱村研吾, 山本重一, 力 寿雄, 安武大輔, 世良暢之, 堀川和美, 嵐谷奎一 ^{*1} , 田邊公一 ^{*2} , 山本明彦 ^{*2} , 秋元肇 ^{*3} *1 産業医科大学 *2 国立感染症研究所 *3 アジア大気汚染研究センター	第 52 回大気環境学会 (長崎市), 平成 23 年 9 月 14 日
北部九州域の大気環境に拡がる広域汚染に関する研究	檜崎幸範, 大久保彰人, 山本重一, 力寿雄, 藤高和信 [*] [*] 放射線医学総合研究所	第 52 回大気環境学会 (長崎市), 平成 23 年 9 月 14 日
高活性炭素繊維(ACF)を用いた環境大気浄化に関する研究(23) ーACF に対する NOx の補足量と水洗による溶出量との関係ー	下原孝章, 三苫智子 ^{*1} , 吉川正晃 ^{*2} , 北田敏廣 ^{*3} *1 九州大学 *2 大阪ガス株式会社 *3 岐阜工業高等専門学校	第 52 回大気環境学会年会 (長崎市), 平成 23 年 9 月 14-16 日

演 題 名	発 表 者	学会名 (場所), 年月日
高活性炭素繊維 (ACF)を用いた環境大気浄化に関する研究(24) -ACFユニットのPM補足性能及びNOx浄化への影響について-	板垣成泰, 下原孝章, 吉川昌晃* * 大阪ガス株式会社	第 52 回大気環境学会年会 (長崎市), 平成 23 年 9 月 14-16 日
高活性炭素繊維(ACF)を用いた環境大気浄化に関する研究(25) -VOC成分毎の補足能力と再生技術-	力寿雄, 三苫智子*, 板垣成泰, 下原孝章 * 九州大学	第 52 回大気環境学会年会 (長崎市), 平成 23 年 9 月 14-16 日
福岡県におけるHVI-2.5によるPM2.5の成分分析結果について	山本重一, 力寿雄, 下原孝章, 兼保直樹* ¹ , 高見昭憲* ² , 佐藤圭* ² , 畠山史郎* ³ *1 産業技術総合研究所 *2 国立環境研究所 *3 東京農工大学	第 52 回大気環境学会年会 (長崎市), 平成 23 年 9 月 14-16 日
福岡県における硫酸塩とオキシダントの移流影響について	山本重一, 下原孝章	第 52 回大気環境学会年会 (長崎市), 平成 23 年 9 月 14-16 日
福岡県における福島第一原発事故の初期的放射能影響評価	檜崎幸範, 有田明人, 松本源生, 田上四郎, 黒川陽一, 竹村俊彦* ¹ , 天野光* ² , 石川徹夫* ³ , 藤高和信* ³ *1 九州大学 *2 (財) 日本分析センター *3 放射線医学総合研究所	第 53 回環境放射能調査研究成果 発表会 (東京都), 平成 23 年 12 月 1 日
福岡県における放射能調査	檜崎幸範, 大久保彰人, 下原孝章	第 53 回環境放射能調査研究成果 発表会 (東京都), 平成 23 年 12 月 1 日
水田におけるケイ素の挙動	石橋融子, 熊谷博史, 田中義人, 松尾宏, 石橋正文	第 46 回日本水環境学会年会 (東京), 平成 24 年 3 月 14-16 日
チオりん酸 O,O-ジエチル-O-(5-フェニル-3-イソキサゾリル) (生物) の分析	飛石和大, 塚谷裕子	平成 23 年度化学物質環境実態調査環境科学セミナー (東京都), 平成 24 年 1 月 27 日
N-(シクロヘキシルチオ)ーフトアルイミド (底質) の分析	飛石和大, 塚谷裕子	平成 23 年度化学物質環境実態調査環境科学セミナー (東京都), 平成 24 年 1 月 27 日
LC/MS/MSを用いたマイクロシスチンの測定法の改良	飛石和大, 田中義人, 熊谷博史, 村田さつき, 佐野友春* ¹ , 永野公代* ¹ , 高木博夫* ¹ , 西川雅高* ¹ , 彼谷邦光* ² , 清水久美子* ² , 西村哲治* ³ *1 国立環境研究所 *2 筑波大学 *3 国立医薬品食品衛生研究所	第 20 回環境化学討論会 (熊本市), 平成 23 年 7 月 16-18 日

演 題 名	発 表 者	学会名 (場所), 年月日
筑後川流域内の停滞水域における珪藻細胞の沈降フラックス	熊谷博史, 田中義人, 石橋融子, 松尾宏	第 48 回環境工学研究フォーラム (名古屋市), 平成 23 年 11 月 25-27 日
有明海主要流入河川における溶存態ケイ素流入負荷量の流出特性	熊谷博史, 田中義人, 石橋融子, 松尾宏	第 46 回日本水環境学会年会 (東京都), 平成 24 年 3 月 14-16 日
最終処分場関連水の電気伝導度について	池浦太荘, 志水信弘	平成 23 年度全国環境研協議会廃棄物資源循環学会年会併設研究発表会 (東京都), 平成 23 年 11 月 4 日
浸透水中の有機物における生物利用特性についての検討	志水信弘, 鳥羽峰樹, 池浦太荘, 桜木建治, 永瀬誠, 大久保彰人	第 22 回廃棄物資源循環学会研究発表会 (東京都), 平成 23 年 11 月 3-5 日
ヤマトシマドジョウ種群の地理分布と遺伝的変異	中島淳, 中村朋史, 井上大輔 ^{*1} , 鬼倉徳雄 ^{*2} *1 福岡県立北九州高校 *2 九州大学農学研究院	2011 年度日本魚類学会年会 (弘前市), 平成 23 年 9 月 29-10 月 2 日
日本産スジシマドジョウ種群の形態と分類	中島淳	第 53 回魚類自然史研究会 (岐阜市), 平成 23 年 10 月 29-30 日
福岡県沖ノ島の植生と植物	須田隆一, 中村晋也 ^{*1} , 岡崇 ^{*2} *1 福岡県自然環境課 *2 宗像市世界遺産登録推進室	第 14 回自然系調査研究機関連絡会議 (春日市), 平成 23 年 11 月 15 日
福岡県福津市に造成したビオトープにおける水生生物の出現状況	中島淳, 中村晋也 ^{*1} , 大平裕 ^{*2} *1 福岡県自然環境課 *2 ビオトープ管理士会	第 14 回自然系調査研究機関連絡会議 (春日市), 平成 23 年 11 月 15 日
福岡県二ツ川におけるタナゴ亜科魚類相の変化とセボシタビラの激減	中島淳, 栗田喜久 ^{*1} , 北村淳一 ^{*2} , 中田善久 ^{*3} , 長田芳和 ^{*3} , 鬼倉徳雄 ^{*4} *1 筑波大 *2 三重県立博物館 *3 大阪教育大学 *4 九州大学農学研究院	第 54 回魚類自然史研究会 (岡山市), 平成 24 年 3 月 24-25 日
計 (国内学会 (全国))		41 件

③国内学会（地方）

演 題 名	発 表 者	学会名（場所），年月日
ヒトから分離されたサルモネラの第三世代、第四世代セフェム系薬剤耐性試験の陰性結果について	村上光一，江藤良樹，竹中重幸，堀川和美，八柳潤* ¹ ，綿引正則* ² ，野田多美枝* ³ ，藤本秀士* ³ ，荒川宜親* ⁴ *1 秋田県健康環境センター *2 富山県衛生研究所 *3 九州大学大学院医学研究院 *4 国立感染症研究所	第 58 回福岡県公衆衛生学会（福岡市），平成 23 年 5 月 19 日
Multilocus variable-number tandem-repeat analysis（MLVA）を用いた <i>Shigella sonnei</i> のクラスター解析の試み	市原祥子，竹中重幸，江藤良樹，濱崎光宏，村上光一，堀川和美，泉谷秀昌* * 国立感染症研究所	第 37 回九州衛生環境技術協議会（熊本市），平成 23 年 10 月 6 日
福岡県におけるロタウイルス流行株のサーベイランスについて	吉富秀亮，石橋哲也，前田詠里子，世良暢之	第 73 回 九州山口薬学会（宜野湾市），平成 23 年 12 月 13 日
ヒスタミン食中毒について	平川博仙，堀就英，芦塚由紀，新谷依子，中川礼子，梶原淳睦，黒川陽一	第 58 回福岡県公衆衛生学会（福岡市），平成 23 年 5 月 19 日
九州ブロックにおけるオキシダント計校正結果について	山本重一	第 32 回九州衛生環境技術協議会（熊本市），平成 23 年 10 月 6 日
福岡県内河川における内部生産を原因とする環境基準超過事例	馬場義輝，石橋融子，熊谷博史，大石興弘	第 37 回九州衛生環境技術協議会（熊本市），平成 23 年 10 月 6-7 日
福岡県における特定外来生物ブラジルチドメグサの分布と防除の試み	須田隆一，中島淳，山崎正敏	第 37 回九州衛生環境技術協議会（熊本市），平成 23 年 10 月 6 日
福岡県福津市に造成したビオトープにおけるカスミサンショウウオの産卵事例	中島淳，中村晋也* ¹ ，大平裕* ² *1 福岡県自然環境課 *2 ビオトープ管理士会	九州両生爬虫類研究会第 3 回大会（院内町），平成 24 年 2 月 11-12 日
計（国内学会（地方））	8 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23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23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	平田輝昭, 片岡恭一郎, 高尾佳子, 梶原淳睦	平成23年3月
平成23年度厚生労働科学研究費補助金（食品の安全確保推進研究事業）	（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21～23年度総合研究報告書 平成23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	平田輝昭, 梶原淳睦, 平川博仙, 堀就英, 中川礼子, 芦塚由紀, 高橋浩司, 飛石和太, 黒川陽一, 安武大輔, 宮脇崇, 櫻井利彦, 片岡恭一郎, 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24年3月
平成23年度厚生労働科学研究費補助金（食品の安全確保推進研究事業）	（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21～23年度総合研究報告書 平成23年度総括・分担研究報告書）油症患者血液中PCB類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	平田輝昭, 梶原淳睦, 平川博仙, 堀就英, 飛石和太, 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24年3月
環境省環境研究・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～平成23年度 分担研究終了成果報告書）ダイオキシン類の母体から胎児への移行に関する研究	平田輝昭, 川本俊弘 ^{*1} , 諸隈誠一 ^{*2} , 堀就英 *1 産業医科大学 *2 九州大学病院	平成24年3月
平成23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 平成23年度研究報告書）福岡県におけるHIV検査について	千々和勝己, 吉富秀亮, 石橋哲也, 前田詠里子, 世良暢之, 高橋雅弘 ^{*1} , 鷺山和幸 ^{*2} *1 薬院高橋皮膚科クリニック、 *2 さぎやま泌尿器クリニック	平成24年3月
平成23年度化学物質環境実態調査	平成23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, 黒川陽一, 大野健治, 田上四郎, 安武大輔, 宮脇崇, 馬場義輝, 飛石和太, 村田さつき, 渡部政明 [*] , 葉山良博 [*] * 福岡県環境部環境保全課	平成24年3月
平成23年度化学物質環境実態調査	平成23年度化学物質環境実態調査初期環境調査（水質・大気）結果報告書	塚谷裕子, 黒川陽一, 大野健治, 田上四郎, 安武大輔, 宮脇崇, 馬場義輝, 飛石和太, 村田さつき, 渡部政明 [*] , 葉山良博 [*] * 福岡県環境部環境保全課	平成24年3月

委託事業名	報告書名	執筆者	発行年月
平成23年度化学物質環境実態調査	平成23年度化学物質環境実態調査 詳細環境調査（水質）結果報告書	塚谷裕子, 黒川陽一, 大野健治, 田上四郎, 安武大輔, 宮脇崇, 馬場義輝, 飛石和, 村田さつき, 渡部政明*, 葉山良博* * 福岡県環境部環境保全課	平成24年3月
平成23年度化学物質環境実態調査	平成23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, 黒川陽一, 大野健治, 田上四郎, 安武大輔, 宮脇崇, 渡部政明*, 葉山良博* * 福岡県環境部環境保全課	平成24年3月
平成22年度（公財）鉄鋼環境基金 助成研究	平成22年度研究成果報告書（緊急時 土壌汚染調査用の迅速測定技術の 開発）	宮脇崇	平成24年4月
厚生労働科学研究費補助金 （新型インフルエンザ等新興・再興感染症 研究事業） 分担研究報告書	九州地区における食品由来感染症 調査における分子疫学的手法に関 する研究 - IS-printing Systemデータの共有 化、九州地区の取り組み -	堀川和美, 江藤良樹, 市原祥子, 麻生嶋七美* ¹ , 寺西泰司* ² , 西 桂子* ³ , 右田雄二* ⁴ , 江原裕子* ⁵ , 緒方喜久代* ⁶ , 徳岡英亮* ⁷ , 杉谷 和加奈* ⁸ , 吉野修司* ⁹ , 瀧田まど か* ¹⁰ , 久高 潤* ¹¹ *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 大分県衛生環境研究センタ ー *7 熊本県保健環境科学研究所 *8 熊本市環境総合研究所 *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	平成24年3月
厚生労働科学研究費補助金 （新型インフルエンザ等新興・再興感染症 研究事業） 分担研究報告書	九州地区における食品由来感染症 調査における分子疫学的手法に関 する研究 - IS-printing Systemの精度管理 -	江藤良樹, 市原祥子, 堀川和美, 麻生嶋七美* ¹ , 寺西泰司* ² , 西 桂子* ³ , 右田雄二* ⁴ , 江原裕子* ⁵ , 緒方喜久代* ⁶ , 徳岡英亮* ⁷ , 杉谷 和加奈* ⁸ , 吉野修司* ⁹ , 瀧田まど か* ¹⁰ , 久高 潤* ¹¹ *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 大分県衛生環境研究センタ ー *7 熊本県保健環境科学研究所、 *8 熊本市環境総合研究所	平成24年3月

委託事業名	報告書名	執筆者	発行年月
		*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	
平成23年度厚生労働科学研究費補助金（新型インフルエンザ等新興・再興感染症研究事業）	（エンテロウイルス感染症制御のための診断・予防治療に関する国際連携研究 分担研究報告書） 浄化センターへの下水流入水からのウイルス分離について（平成23年度）	世良暢之，前田詠里子，石橋哲也，吉富秀亮，吉田弘* *国立感染症研究所	平成24年3月
平成23年度厚生労働科学研究費補助金（新型インフルエンザ等新興・再興感染症研究事業）	（早期麻疹排除及び排除状態の維持に関する研究 分担研究報告書）九州ブロックにおける麻疹検査実績について	石橋哲也，吉富秀亮，前田詠里子，世良暢之，駒瀬勝啓* * 国立感染症研究所	平成24年3月
平成23年度厚生労働科学研究費補助金（新型インフルエンザ等新興・再興感染症研究事業）	（地方自治体との連携による新型インフルエンザおよび高病原性インフルエンザ変異株、薬剤耐性株等の早期検出、検査診断系の改良および流行把握に関する 研究分担研究報告書）インフルエンザウイルス検査研究体制における地方衛生研究所間および国立感染症研究所との連携強化に関する研究	皆川洋子 ^{*1} ，池田辰也 ^{*2} ，水田克己 ^{*2} ，長島真美 ^{*3} ，新開敬行 ^{*3} ，林志直 ^{*3} ，加瀬哲男 ^{*4} ，中田恵子 ^{*4} ，高橋和郎 ^{*4} ，戸田昌一 ^{*5} ，調恒明 ^{*5} ，吉富秀亮 ^{*6} ，千々和勝己 ^{*6} ，駒込理佳 ^{*7} ，長野秀樹 ^{*7} ，川上千春 ^{*8} ，小淵正次 ^{*9} ，滝澤剛則 ^{*9} ，内野清子 ^{*10} ，田中智之 ^{*10} ，平良勝也 ^{*11} ，山下和予 ^{*12} ，安井善宏 ^{*1} *1 愛知県衛生研究所 *2 山形県衛生研究所 *3 東京都健康安全研究センター *4 大阪府立公衆衛生研究所 *5 山口県環境保健センター *6 福岡県保健環境研究所 *7 北海道衛生研究所 *8 横浜市衛生研究所 *9 富山県衛生研究所 *10 堺市衛生研究所 *11 沖縄県衛生環境研究所 *12 国立感染症研究所	平成24年3月
平成23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、免疫アレルギーおよび小児発達障害のリスク評価と環境化学物質に対する遺伝的感受性の解明 平成23年度総括・分担研究報告書） 微量ダイオキシン類、水酸化PCB（OH-PCB）測定法の開発	梶原淳睦，平田輝昭，千々和勝己，平川博仙，堀就英，中川礼子，芦塚由紀，高橋浩司，高尾佳子，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24年3月

委託事業名	報告書名	執筆者	発行年月
平成23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有害物質摂取量の評価とその手法開発に関する研究 分担研究報告書）食品における有機臭素系化合物の汚染調査	芦塚由紀, 中川礼子, 安武大輔, 新谷依子, 堀就英	平成24年3月
平成23年度厚生労働科学研究費補助金（食品の安全確保推進研究事業）	（食品を介したダイオキシン類等有害物質摂取量の評価とその手法開発に関する研究 分担研究報告書）難分解性汚染物（POPs）の摂取量推定に必要な分析法の開発 （2）食品中PCB代謝物の分析法開発に関する研究	天倉吉章 ^{*1} , 堀就英, 安武大輔, 堤智昭 ^{*2} *1 松山大学薬学部 *2 国立医薬品食品衛生研究所	平成24年3月
平成23年度環境省環境研究総合推進費終了研究成果報告書	有明海北東部流域における溶存態ケイ素流出機構のモデル化	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24年3月
計（報告書）	19 件		

3 調査研究終了報告書

調査研究終了（中間）報告書

研究分野：保健

調査研究名	新型インフルエンザが疑われる症例発生時の検査体制の確立
研究者名（所属） ※（印：副表）	○世良暢之、吉富秀亮、石橋哲也、千々和勝己、小野塚大介（保健衛生課）、重松美加（感染研）
本庁関係部・課	保健医療介護部 保健衛生課
調査研究期間	平成 21年度 - 23年度（3年間）
調査研究種目	1. <input checked="" type="checkbox"/> 行政研究 <input type="checkbox"/> 課題研究 <input type="checkbox"/> 共同研究（共同機関名： ） <input type="checkbox"/> 受託研究（委託機関名： ） 2. <input checked="" type="checkbox"/> 基礎研究 <input type="checkbox"/> 応用研究 <input type="checkbox"/> 開発研究 3. <input type="checkbox"/> 重点研究 <input type="checkbox"/> 推奨研究 <input type="checkbox"/> ISO推進研究
ふくおか新世紀計画 第3次実施計画	柱：いきいきと暮らせる安全・安心な社会づくり 大項目：健やかに暮らせる社会づくり 小項目：県民の健康くらしづくり
福岡県環境総合基本計画 (P20,21) ※環境関係のみ	柱： テーマ：
キーワード	①呼吸器系ウイルス、②A(H1N1)pdm09、③鳥インフルエンザウイルス
研究の概要	
<p>1) 調査研究の目的及び必要性</p> <p>目的 新型インフルエンザが疑われる症例発生時に適切な検査体制を速やかに整えるため、①平常時の呼吸器系ウイルスの実態把握、②平成21年度に発生したA型インフルエンザウイルスA(H1N1)pdm09の抗原変異や薬剤耐性を含めた遺伝学的な解析及び地域での流行状況の解析、更に将来の緊急時に備えて、③次の新型インフルとなる可能性が高い鳥インフルエンザウイルスのプライマー/プローブの設計等を目的とした。</p> <p>必要性 平成21年度にA型インフルエンザウイルスA(H1N1)pdm09が発生し、世界中に急速に感染拡大したが、幸いに死亡率はそれほど高くなかった。一方、アジアにおいては強毒型の鳥インフルエンザウイルスによる患者死亡が相変わらず報告されている。危惧されている次の新型インフルエンザウイルスに備えるためには、①異常値を速やかに検出するための平常時の実態を把握すること、②平成21年度に新型インフルエンザウイルスとして発生したA型インフルエンザウイルスA(H1N1)pdm09の詳細な解析からの教訓を得ること、③鳥インフルエンザウイルス用の検査体制を整備しておくことが必要である。</p>	
<p>2) 調査研究の概要</p> <p>2.1 平常時の呼吸器系ウイルスの実態把握 2.2 A型インフルエンザウイルスA(H1N1)pdm09の解析 2.3 鳥インフル検査体制の整備</p>	
<p>3) 調査研究の達成度及び得られた成果</p> <p>3.1 平常時の呼吸器系ウイルスの実態把握 ①呼吸器系ウイルス網羅的迅速検査法を開発した。 ②350検体について検討し、19種類の呼吸器系ウイルスの季節・経年変動を明らかにした。</p> <p>3.2 A型インフルエンザウイルスA(H1N1)pdm09の解析 ①1,223検体について検査し、803検体からA(H1N1)pdm09を検出した。 ②122検体について、抗原性変異の解析を実施した。 ③155検体について、薬剤耐性の解析を実施した。</p> <p>3.3 鳥インフル検査体制 ①鳥インフルAH7及びAH9のプライマー/プローブを設計した。 ②インフルエンザウイルスAH3亜型及びA(H1N1)pdm09の地域遷移を検討した。 ③感染症発生动向調査事業で搬入された感染性胃腸炎検体の陽性率を約50%から約70%へ改善することができた。</p>	
<p>4) 県民の健康の保持又は環境の保全への貢献</p> <p>当所のホームページ、行コミメールによる情報配信を開始した。保環研ニュース、講演会等による情報発信を実施した。新聞社、テレビ局等へ積極的に情報を提供した。</p>	
<p>5) 調査研究結果の独創性、新規性</p> <p>5.1 福岡県内の呼吸器系ウイルスの実態を初めて明らかにした。 5.2 福岡県内のA(H1N1)pdm09には抗原変異及び薬剤耐性が認められないことを明らかにした。 5.3 鳥インフル用のAH7及びAH9のプライマー/プローブを設計した。</p>	

調査研究終了（中間）報告書

研究分野：保健

調 査 研 究 名	福岡県における感染性胃腸炎原因ウイルスの実態解明に関する研究
研究者名（所属） ※ 〇印：研究代表者	〇石橋哲也、吉富秀亮、前田詠里子、田上四郎、世良暢之、千々和勝己（ウイルス課）
本庁関係部・課	保健医療介護部 保健衛生課
調 査 研 究 期 間	平成 22年度 – 23年度 （2年間）
調 査 研 究 種 目	1. <input type="checkbox"/> 行政研究 <input checked="" type="checkbox"/> 課題研究 <input type="checkbox"/> 共同研究（共同機関名： ） <input type="checkbox"/> 受託研究（委託機関名： ） 2. <input checked="" type="checkbox"/> 基礎研究 <input type="checkbox"/> 応用研究 <input 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：安全で安心して暮らせる生活の確保 大項目：安全で安心して暮らせる生活の確保 小項目：災害など危機に強い県づくり
福岡県環境総合基本計画 (P20,21) ※環境関係のみ	柱： テーマ：
キ ー ワ ー ド	①感染性胃腸炎 ②ヒトパレコウイルス ③A群ロタウイルス ④遺伝子型別
研 究 の 概 要	
<p>1) 調査研究の目的及び必要性</p> <p>感染性胃腸炎の原因ウイルスの中では、ノロウイルスが最も検出頻度が高く、実態についてもかなり解明されてきている。しかし、感染性胃腸炎の原因ウイルスとしては、他にもロタウイルスが古くから知られ、また、近年サボ、アストロ、アイチ、パレコ、ボカウイルスなどの新たに発見されたウイルスが知られてきた。そこで、県内のノロウイルス以外の原因ウイルスの感染状況を調査するとともに、各ウイルスの遺伝子解析を行い実態解明する。</p>	
<p>2) 調査研究の概要</p> <p>感染症発生動向調査事業で搬入される感染性胃腸炎検体のうち、ノロウイルスが検出されなかった検体について原因ウイルスを特定する。また、検出されたウイルス遺伝子の型別を行い、福岡県内で流行しているウイルスの発生動向を把握する。</p>	
<p>3) 調査研究の達成度及び得られた成果</p> <p>感染症発生動向調査事業で搬入された感染性胃腸炎検体の陽性率を約50%から約70%へ改善することができた。</p>	
<p>4) 県民の健康の保持又は環境の保全への貢献</p> <p>従来、原因不明となっていた感染性胃腸炎の原因の一部が特定できた。この結果を医療機関へ還元することで、正確な診断につながることを期待される。</p>	
<p>5) 調査研究結果の独創性、新規性</p> <p>今回の我々の調査で、福岡県内におけるヒトパレコウイルスについても県内流行状況の一部が明らかとなった。また、A群ロタウイルスの遺伝子型別による詳細な流行状況が始めて明らかになった。</p>	
<p>6) 成果の活用状況（技術移転・活用の可能性）</p> <p>感染症発生動向調査事業で搬入される感染性胃腸炎検体の検査に取り入れて行っている。 ロタウイルスワクチン普及後のA群ロタウイルスの県内流行状況の変化を知るための基礎的なデータとして活用できる。</p>	

調査研究終了（中間）報告書

研究分野：保健

調査研究名	油症診断基準の一つであるポリ塩化クアテルフェニル(PCQ)の新測定法の開発
研究者名(所属) ※ 0印：研究代表者	○安武大輔、宮脇崇、塚谷裕子、大野健治、黒川陽一(計測技術課) 芦塚由紀、堀就英、平川博仙、中川礼子、梶原淳睦(生活化学課)、石黒靖尚、飯田隆雄((財)北九州生活科学センター)
本庁関係部・課	保健医療介護部 保健衛生課
調査研究期間	平成21年度 - 23年度 (3年間)
調査研究種目	1. <input checked="" 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：北九州生活科学センター) <input type="checkbox"/> 受託研究(委託機関名：) 2. <input type="checkbox"/> 基礎研究 <input type="checkbox"/> 応用研究 <input 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 : いきいきと暮らせる安全・安心な社会づくり 大項目：健やかに暮らせる社会づくり 小項目：食の安全・安心の確保
福岡県環境総合基本計画 (P20,21) ※環境関係のみ	柱 : テーマ :
キーワード	① 油症 ② PCQ ③ 血液 ④ GC/MS ⑤
研究の概要	
1) 調査研究の目的及び必要性 カネミ油症発生時から長い年月が経過し、PCQ分析に限れば測定機器であるECD/GCの老朽化が進み、機器の更新も困難な状況である。現測定法は、過去の測定技術で構成されていることや、検査員の異動や退職により技術の継承が困難である。このため最新の測定機器であるHRGC/HRMSを用いた高感度な新測定法への移行が急務となっている。	
2) 調査研究の概要 油症の診断基準の一つに血液中のPCQ濃度がある。現行の血液中のPCQ測定法は、約30年前に開発されており、油症の診断基準の判定を十分に満足するものである。血液中のPCQは、抽出後、全塩素化され、電子捕獲検出器付ガスクロマトグラフ(ECD/GC)で測定される。ECD/GC測定は、最新のガスクロマトグラフ質量分析計(GC/MS)に比べ、機器の感度変動が大きい。さらに、一部の有機微量分析の測定機器が、ECD/GCからGC/MSへ移行しているため、機器が更新されず、老朽化も進んでいる検査機関もある。一方、危機管理の面から、ECD/GCは、原理上、機器内に放射性物質(⁶³ Ni)を内蔵しているため、維持管理が容易ではない。したがって、それらの問題を解決するためGC/ECDの代わりに高分解能GC/MS(HRGC/HRMS)を用いた新PCQ測定法を開発した。	
3) 調査研究の達成度及び得られた成果 ECD/GCの代わりにHRGC/HRMSを用いたPCQの高速分析法を開発した。HRGC/HRMSと異径キャピラリーカラムの組み合わせにより、分析時間を約1/7に大幅な短縮が可能となった。また、内標準物質の採用により、測定精度が向上し、検出感度が0.02ppbから0.002ppbと感度が約10倍に向上し、微量量まで測定が可能となった。実際の血液中PCQを測定したところ、現行法と同様の結果が得られた。	
4) 県民の健康の保持又は環境の保全への貢献 新測定法の開発により迅速で高精度及び高感度なPCQ測定が可能となるため、油症認定患者の血液中のPCQ分析を実施している各自治体や分析機関に広く活用されることが考えられる。	
5) 調査研究結果の独創性、新規性 一般的に、PCQ測定はECD/GCで行われていたが、本研究によりHRGC/HRMSでのPCQ測定が可能となった。それには、異径キャピラリーカラムと新規な内標準物質の組み合わせが必要であり、これらの独創性・新規性は高いと考えられる。	
6) 成果の活用状況(技術移転・活用の可能性) 新測定法の開発により迅速で高精度及び高感度なPCQ測定が可能となった。現行法と本測定法により血液中PCQ濃度の測定、比較を継続的に行い、データの蓄積で信頼性を向上させることで、油症認定患者の血液中のPCQ分析を実施している各自治体や分析機関に広く活用されることが考えられる。	

調査研究終了（中間）報告書

研究分野：環境

調 査 研 究 名	保健環境研究所データベースを利用した異分野連携システムに関する研究
研究者名（所属） ※ 0印：研究代表者	○新谷俊二、高尾佳子、片岡恭一郎、松本源生、小野塚大介、大藤佐和子、櫻井利彦、松尾宏、千々和勝己（保健環境研究所）、藤野友和（福岡女子大学人間環境学部）
本 庁 関 係 部 ・ 課	環境部 環境政策課、環境保全課、保健医療介護部 健康増進課
調 査 研 究 期 間	平成21年度 ― 23年度（3年間）
調 査 研 究 種 目	1. <input checked="" 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：福岡女子大学　　） <input type="checkbox"/> 受託研究（委託機関名：　　） 2. <input type="checkbox"/> 基礎研究 <input checked="" type="checkbox"/> 応用研究 <input 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：地球的視野に立った環境の保全と創造 小項目：快適な生活環境の保全
福岡県環境総合基本計画 (P20,21) ※環境関係のみ	柱　：各主体の自主的な環境保全の取り組みとネットワーク化 テーマ：環境情報のネットワーク化と活用
キ ー ワ ー ド	①異分野連携 ②環境情報 ③保健情報 ④データベース ⑤情報システム
研 究 の 概 要	
1）調査研究の目的及び必要性 平成18年度の情報システムの全面更新により、所内のデータを長期的に蓄積するため専用のデータベースサーバが導入されたが、有効に活用するためには、各分野のデータを統合的に取り扱うためのデータ形式の統一等、計画的なDB設計を進める必要がある。まず、県内の各種データの相関解析等を試み、必要であれば不足するデータの収集も検討しながらDBシステムの設計と構築を進めていく。そのためには、保健及び環境関連の各部署のデータ（調査データ、測定データ、シミュレーションシステム等）及び地理情報システム（GIS）との連携が必要となる（異分野連携システムの構築）。これにより、現状では困難である県内の各地域における保健と環境をあわせた総合的な状況把握を可能とし、行政施策に寄与することを目的とする。また、これらの解析によって得られた結果の視覚化と公開の手法についても検討する。	
2）調査研究の概要 研究所の活動により蓄積されているデータを掘り起こし、データベース（DB）として活用可能な形で整備する。県という地域に関連する各種データを取り扱うには、インターフェースとして地理情報システムの活用が有効と考え、各データは位置情報を付加した形式で再DB化を行った。それらを利用して、環境分野及び保健分野のデータを連携解析する手法について検討し、視覚化、情報公開等に活用できるシステムの構築を目指した。	
3）調査研究の達成度及び得られた成果 本研究の基盤システムとなるGISとDBシステムを、オープンソフトウェアを利用して所内サーバ及び所内PC上に構築することはほぼ達成できた。県が保有する事業所情報等の所在地情報があるものについては、住所から緯度経度を算出し位置情報として付加し、また、メッシュ情報を持つものはそれを利用して、それぞれShape形式のベクタマップ※化した後、DBサーバに格納した。また、画像としての位置情報しか持たないもの（地質図等）については、図表に位置情報を与えて変換し、GeoTiff形式のラスタマップ※として整備し、DBと連携可能に整備した。※ベクタマップとは点・線・面等で指定される地図情報であり、Shapeはベクタマップの標準的形式の一つです。ラスタマップとは色や濃淡を持つ点の集合により構成される通常のデジタル画像ですが、それに縮尺や位置に関する情報を付加する形式の一つがGeoTiff形式です。	
4）県民の健康の保持又は環境の保全への貢献 GISとDBを連携することにより、県内市町村ごとに特徴的なデータの抽出や視覚的表示が可能となる。将来的にはインターネット上でインタラクティブな情報提供を行うことにより、県民が関心を持つ健康情報、環境情報を有効に提示し、県民意識を高めることが可能と考えられる。	
5）調査研究結果の独創性、新規性 環境分野及び保健分野等の性質が異なる情報を連携解析するための基盤システムとして、GISの可能性を提示した。	
6）成果の活用状況（技術移転・活用の可能性） インターネット上での視覚的な情報提供が可能であり、今後、環境関連の発信情報をGISとDBを活用したものに発展させる。	

調査研究終了(中間)報告書

研究分野：環境

調査研究名	藍藻類が生産するミクロシスチンのモニタリング手法とその評価に関する研究
研究者名(所属) ※ 〇印：研究代表者	〇田中義人、飛石和大、熊谷博史、村田さつき、松尾 宏、佐野友春(国立環境研究所)、西村 哲治(国立医薬品食品衛生研究所)
本庁関係部・課	環境部 環境保全課
調査研究期間	平成21年度 - 23年度 (3年間)
調査研究種目	1. <input type="checkbox"/> 行政研究 <input checked="" type="checkbox"/> 課題研究 <input checked="" type="checkbox"/> 共同研究(共同機関名：国立環境研究所, 国立医薬品食品衛生研究所) <input type="checkbox"/> 受託研究(委託機関名：) 2. <input checked="" type="checkbox"/> 基礎研究 <input type="checkbox"/> 応用研究 <input type="checkbox"/> 開発研究 3. <input type="checkbox"/> 重点研究 <input type="checkbox"/> 推奨研究 <input type="checkbox"/> ISO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：良好な水循環の確保 小項目：健全な水循環と水資源の安定的確保
福岡県環境総合基本計画 (P20,21)※環境関係のみ	柱：生活環境の保全 テーマ：水環境の保全
キーワード	① ミクロシスチン ②湖沼 ③藍藻 ④地球温暖化 ⑤LC/MS/MS
研究の概要	
<p>1) 調査研究の目的及び必要性</p> <p>閉鎖性水域の水質悪化や地球温暖化の影響による水温の上昇によって、富栄養化した湖沼では藍藻類の発生(アオコ或いは水の華とよばれる現象)の拡大が懸念されている。アオコを形成する藍藻類の一部には、ミクロシスチン(MC)という有毒環状ペプチドを生産するものが知られている。MCは藍藻細胞内で生産され、藍藻と共に移動し、細胞破壊時に水環境に放出されるため、一般的な化学物質の汚濁機構とは異なり、湖沼内で著しく偏在することも考えられる。このため湖沼などの水資源の水質評価には、分析法の開発と共にサンプリング手法も含めた新たな評価手法が必要とされる。本研究では県内湖沼におけるMC汚染の実態解明と共に水資源活用のための評価手法を開発することを目的とする。</p>	
<p>2) 調査研究の概要</p> <p>本研究は環境省地球環境保全等試験研究費(公害防止等試験研究費)の中の地域密着型研究の一部として行った。この中で①国立環境研究所と共同でLC/MS/MSを用いた分析手法を開発した。併せて新規MCの検索など県内の有毒藍藻類の特徴を検討した。②県内の湖沼(大規模なダム湖5箇所及び小規模なため池2箇所を対象)におけるMC汚染の実態を調査した。③汚染の確認された湖沼等でMCの水平分布、垂直分布等から偏在性を調査した。④現地で使用できる測定機器(例えば携帯用のフィコシアニンセンサーやクロロフィルa測定器など)を活用して、サンプリングポイントを選択し、適切な水質評価が行えるサンプリング手法を検討した。⑤地域密着型研究の中で国立医薬品食品衛生研究所ではMCの毒性評価を行うこととなっている。当研究所が行うモニタリング結果と併せてMCのリスク評価を行った。</p>	
<p>3) 調査研究の達成度及び得られた成果</p> <p>MC汚染は一般的な化学物質などによる汚染とは異なり、時には藍藻細胞と共に移動するなどして大きく濃度差を生じる時期があることを明らかにした。このことはモニタリングにおける試料採取により評価値が大きく異なることを示唆する。よって、試料採取には定点のみではなく藍藻類の発生程度を把握しつつ利水目的に応じたサンプリングが必要となることを報告した。このため、当初の研究目的は達成できたものとする。</p>	
<p>4) 県民の健康の保持又は環境の保全への貢献</p> <p>北部九州地域は一人当たりの水資源が全国的に少ない地域である。このため生活に必要な水資源はダムなどの閉鎖性水域に依存する割合が高いこととなる。閉鎖性水域の水質保全とその安全な活用を図るために本研究におけるミクロシスチン調査及びモニタリングに関する情報は有益であると考えられる。</p>	
<p>5) 調査研究結果の独創性、新規性</p> <p>湖沼内のミクロシスチンの分布の偏りやその偏りを考慮したサンプリング方法への提案を行った例は少ない。また、ミクロシスチンの総量を分析し濃度分布を報告した例も少ない。今回、新規の分析法とサンプリングのための手法を検討した点は独創的及び新規的点であるとする。</p>	
<p>6) 成果の活用状況(技術移転・活用の可能性)</p> <p>今回の検討した分析手法は、H24年度より開始される国立環境研究所と地方環境研究所(宮城県、奈良県、佐賀県、沖縄県及び福岡県)の共同研究「MC分析精度管理手法の開発」に応用され全国的な手法へ発展することとなった。また、MCモニタリングにおけるサンプリング現場におけるセンサー等の活用方法などはMC汚染の評価に重要な情報を提供できたと考える。</p> <p>さらに、今回行ったMCに関する研究はアオコ抑制技術の開発にも重要な情報提供できたと考える。</p>	

調査研究終了（中間）報告書

研究分野：環境

調査研究名	特定外来生物ブラジルチドメグサ及びミズヒマワリの防除に関する研究
研究者名（所属） ※（印）研究代表者	○須田隆一、緒方 健、中島 淳（環境生物課）
本庁関係部・課	環境部 自然環境課
調査研究期間	平成21年度－23年度（3年間）
調査研究種目	1. <input checked="" type="checkbox"/> 行政研究 <input type="checkbox"/> 課題研究 <input type="checkbox"/> 共同研究（共同機関名：国立環境研究所） <input type="checkbox"/> 受託研究（委託機関名： ） 2. <input type="checkbox"/> 基礎研究 <input checked="" type="checkbox"/> 応用研究 <input type="checkbox"/> 開発研究 3. <input type="checkbox"/> 重点研究 <input type="checkbox"/> 推奨研究 <input checked="" type="checkbox"/> ISO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
キーワード	①特定外来生物 ②外来植物 ③ブラジルチドメグサ ④ミズヒマワリ ⑤防除
研究の概要	
<p>1) 調査研究の目的及び必要性 外来種問題は、生物多様性の保全にとって最大の脅威として認識されている。特に外来水生植物は、生態系に定着して影響を与える可能性が高いことが指摘されている。前調査研究課題「福岡県における外来水生植物の生育状況と管理対策に関する研究」（平成18～20年度）では、特定外来生物及び要注意外来生物指定種を対象に、県内分布の有無、在来種への影響等に関する調査を実施した。その結果、外来生物法に基づく特定外来生物に指定されているブラジルチドメグサ及びミズヒマワリの2種は、筑後地域の一部で大繁殖していることが明らかになった。このまま放置すれば、在来種を駆逐して生態系の悪化をもたらす可能性が高いが、両種とも局所的に分布しており、適切な防除対策の実施により、排除が可能と考えられる。そこで本研究では、両種を対象に、分布状況の継続把握を行うとともに、効果的かつ効率的な防除方法について検討する。本課題は、自然環境課提案の行政要望に基づき実施する。</p>	
<p>2) 調査研究の概要 ①分布実態の継続把握：筑後地域（柳川市及びその周辺）を中心に、分布状況及び植被の季節変化を継続把握する。 ②繁殖特性の解明：ブラジルチドメグサの国内分布は北部九州に限定されており、種子繁殖の有無、発芽特性等に関する知見はほとんど得られていない。そこで、現地調査等により、これらの特性を把握する。 ③防除の有効性検討：防除に関するデータがほとんど得られていないブラジルチドメグサを対象に、関係市町、機関等の協力により防除を試行し、その有効性及び効率性を総合的に検証する。</p>	
<p>3) 調査研究の達成度及び得られた成果 ①筑後地域（柳川市及びその周辺）におけるブラジルチドメグサの分布状況を継続調査した結果、本種は沖端川と花宗川に挟まれた東西9km、南北4kmの範囲内に分布が集中していた。分布域の特徴から水流による茎切片の分散がこの区域における分布拡大要因と推測された。 ②ブラジルチドメグサは、種子繁殖は行わないと推察されたことから、生態学的視点に基づく防除として、1)植被が最も減少する秋季に一斉除去を行う、2)常緑で目立つ冬季に残された小パッチを除去することが最も効果的と考えられた。そこで、防除の試行を行った結果、この方法による2段階防除の有効性が示唆された。 ③試行結果をもとに、ブラジルチドメグサの防除効率をおおまかに推計すると、約73m²/人・日であった。本種の生育は局所的であるので、労力は要するが、現時点では根絶可能な状況であると考えられた。 ④ミズヒマワリは花宗川北側の幹線クリーク岸辺に主に出現し、このクリークが流入する花宗川下流にも見られた。水流による茎切片の分散が分布拡大の要因と推測されたが、種子発芽個体が確認されたことから、種子の分散も分布拡大に寄与している可能性が考えられた。</p>	
<p>4) 県民の健康の保持又は環境の保全への貢献 筑後地域で大繁殖し、問題化しているブラジルチドメグサ及びミズヒマワリの分布実態について明らかにした。また、生態学的視点に基づいたブラジルチドメグサの防除を試行するとともに、効果的な防除方法について提言した。</p>	
<p>5) 調査研究結果の獨創性、新規性 ブラジルチドメグサの国内分布は現時点では限られており、効果的な防除方法に関する知見はほとんど得られていなかった。本研究において提言した2段階防除方法（植被が最も減少する秋季に一斉除去し、常緑で目立つ冬季に残された小パッチを除去すること）は、これまで報告されていない新たな防除方法である。</p>	
<p>6) 成果の活用状況（技術移転・活用の可能性） 今後、保健福祉環境事務所等が実施する自然共生事業において、ブラジルチドメグサやミズヒマワリ等の特定外来生物防除の取組が実施される場合、本研究による分布状況及び防除方法の知見が活用可能である。</p>	

調査研究終了（中間）報告書

研究分野：環境

調査研究名	オゾンによる植物被害とその分子的メカニズムに関する研究
研究者名（所属） ※ O印：研究代表者	○中村 朋史、須田 隆一（環境生物課）、青野 光子（国立環境研究所）
本庁関係部・課	環境部 環境保全課、自然環境課
調査研究期間	平成21年度－23年度（3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：国立環境研究所） <input type="checkbox"/> 受託研究（委託機関名： ） 2. <input checked="" type="checkbox"/> 基礎研究 <input type="checkbox"/> 応用研究 <input type="checkbox"/> 開発研究 3. <input type="checkbox"/> 重点研究 <input type="checkbox"/> 推奨研究 <input type="checkbox"/> ISO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快適環境の保全と創造 小項目：快適な生活環境の保全
福岡県環境総合基本計画 (P20,21) ※環境関係のみ	柱：生活環境の保全 テーマ：きれいな空気の確保
キーワード	①オゾン ②植物被害 ③ストレス応答 ④遺伝子発現 ⑤気象条件
研究の概要	
<p>1) 調査研究の目的及び必要性</p> <p>近年、東アジアを中心とする全地球的な対流圏オゾン濃度の上昇が指摘されており、その影響による森林の減少や農作物の減収などが懸念されている。しかしながら、オゾンによる植物被害の分子的メカニズムは未だ解明されておらず、現在各地で報告されている植物被害との相関は明らかとなっていない。本研究ではオゾンに鋭敏な指標植物・アサガオにおけるストレス応答遺伝子の発現解析を通じて、植物のオゾンに対する応答機構解明を目指した基礎的な検討を行う。また、可視害の発生メカニズムを検討し、よりの確かな被害評価法を確立することを目的とする。</p>	
<p>2) 調査研究の概要</p> <p>これまでの室内実験および野外条件における研究成果から、モデル植物であるアサガオにおいて防御系タンパク質であるフェニルアラニンアンモニアリアーゼ（PAL）の遺伝子発現が高濃度オゾンに暴露された際に誘導されることが示唆されている。しかしながら、屋外においては温度や土壌条件等を無視できないため、単一遺伝子の発現状況のみからではオゾンストレスを正確に診断することは困難と考えられる。そこで、本研究ではオゾン暴露条件下でのアサガオにおけるストレス応答遺伝子の発現状況を幅広くスクリーニングし、より高精度なストレス診断法の確立を目指した検討を行った。また、福岡県における春季の高濃度オゾンがもたらす植物被害をモニタリングするため、アサガオ以外の植物を栽培し、その影響評価が可能かどうかについても検討を行った。</p>	
<p>3) 調査研究の達成度及び得られた成果</p> <p>始めに、チャンバー内でオゾン暴露したアサガオ葉および未暴露サンプル葉の遺伝子発現の比較を行った。データベースから選抜した17種のストレス応答遺伝子の発現量の比較を行ったところ、5種の遺伝子において有意な発現量の増加が確認された。一方、発現量が減少した遺伝子もいくつか存在していることが明らかとなった。</p> <p>次に、屋外にて栽培したアサガオの葉をオキシダント濃度が上昇した日の翌日に採取し、遺伝子発現解析を行った（埼玉県サンプル葉を含む）。4もしくは5種の遺伝子において発現量の増加が確認された。このうち、3種の遺伝子はモデル実験にて発現量増加が確認されたものと一致しており、指標として利用できる可能性が示唆された。一方、春季のモニタリングに用いるべく栽培したカタバミにおいては、可視害を確認することはできなかった。</p>	
<p>4) 県民の健康の保持又は環境の保全への貢献</p> <p>福岡県においても植物のオゾン被害（可視害）が起こることが改めて明らかとなった。可視害が出ていない葉において発現量が増加している遺伝子種が存在していたことから、潜在的な被害は広範に渡ることが予測される。</p>	
<p>5) 調査研究結果の独創性、新規性</p> <p>これまで福岡県内においてオゾンによる植物被害を遺伝子発現を用いて検討した事例はなく、独創性が高い。また、アサガオにおいて高濃度オゾンにより発現が誘導された遺伝子種についても報告例はなく、新規知見である。</p>	
<p>6) 成果の活用状況（技術移転・活用の可能性）</p> <p>今回行ったアサガオの遺伝子発現を用いたストレス診断法は様々な植物種に適用が可能である。遺伝子種の選抜およびプライマーの設計さえクリアであれば、農作物等の被害評価にも幅広く用いることができ、技術移転も容易であると思われる。また、本研究によって見いだしたストレスに鋭敏な遺伝子種を用いて免疫クロマトグラフ等を作成することにより、市民でも簡便にストレス診断が可能でキットの開発などへ活用する道もある。</p>	