

養殖カキを用いた内湾環境修復の研究(その3)

浜辺 聖・赤澤 貴光・石崎 修造・白井 玄爾

Inner Bay Environmental Restoration by Oyster Culture(No.3)

Masashi HAMABE, Takamitsu AKAZAWA, Syuzou ISHIZAKI, and Gennji SIRAI

Key Words : Katagami-Bay, DO, T-N, T-P, Oyster

キーワード：形上湾，溶存酸素，総窒素，総リン，カキ

はじめに

大村湾をはじめとする閉鎖性海域の環境保全については、陸域でのN・P除去、海域での藻場や干潟再生等の各種調査研究が行われている。

当所では海洋開発研究機構（旧海洋科学技術センター）との共同研究事業として、曝気をカキ養殖に用い、カキによるN・P吸着の実証試験を形上湾で平成13年度からの5カ年事業で実施中である。

○平成13，14年度

- ・形上湾の環境事前調査及び背景調査
- ・水槽（メソコスム）による予備実験

○平成14～17年度

- ・養殖カキイカダによる本実験
（年1回の3カ年実施予定）
- ・水質浄化効果判定のための環境調査
- ・事業化に向けてのコスト試算

また、海洋開発研究機構との役割分担で、環境調査を当所が実施することとしており、ここでは平成13年度～15年度に実施した現況の形上湾の水質調査結果について報告する。

調査地点及び調査項目等

1. 調査地点

湾内に17の調査地点を設定。（図1）

2. 調査回数及び調査項目

①毎月調査

- ・St.1,8,9の表層、中層（2.0m）及び底層
（St.1は平成14年1月より毎月調査）
- ・pH、水温、透明度、溶存酸素、COD、総窒素、総リン、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$
クロロフィル a 等

②四季調査（5,8,11,2月）

- ・全17地点
- ・毎月調査項目及び SiO_2

③底質及びプランクトン調査（5,8,11,2月）

- ・St.1,8,9,11,12,13の6地点

・底質… COD、総窒素、総リン、硫化物、強熱減量

なお、平成15年度は天候の都合により11月、3月の採水ができなく、11月の四季調査を12月に実施した。

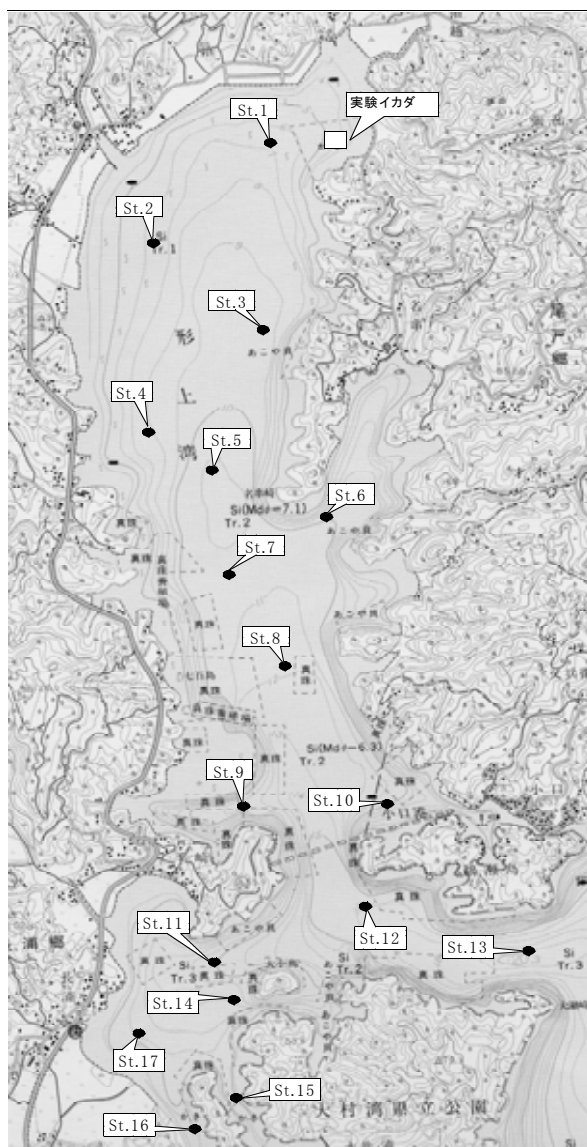


図1. 調査地点

水質調査結果

1. 水温

実験イカダを設置した湾北部でイカダに最も近い St.1 と湾を代表する地点として設定した St.8 の月別変化を図2,3に示した。表層と底層の水温差は3カ年とも7、8月に大きく4℃から5℃の差があった。8、9月からは表層底層の差がなくなり、9月以降は全層同じ程度の水温となっている。4月から再び差が見られ始めており、既に水温躍層の形成がうかがえる。

3カ年ともほぼ同じ傾向であった。

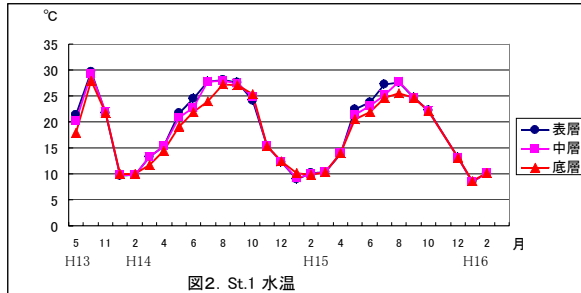


図2. St.1 水温

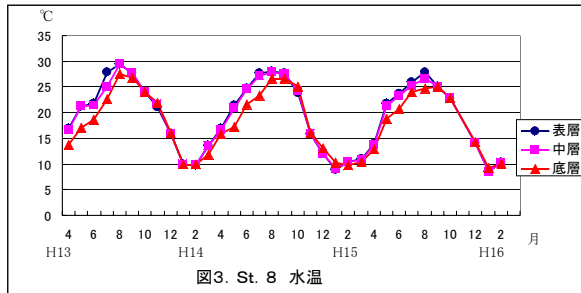


図3. St.8 水温

2. 透明度

透明度の St.1,8,9 での月別変化を図4に示したが、平成13年度に比べ14年度の方がやや低く、15年度は7月に赤潮に近い状態が確認され低くなっているが全体的には14年度より高くなっていた。地点的にはやや湾中央部が高いが大きな差はみられない。

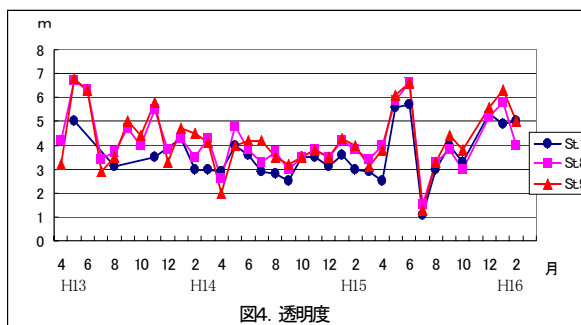


図4. 透明度

3. 溶存酸素

St.1 と St.8 での溶存酸素の月別変化を図5,6に示したが、両地点とも表層と中層はほぼ同じ程度であったが、底層の溶存酸素は5月頃から低くなり始め、8月、9月に最小となり、10月以降になると一挙に高くなっている。平成15年度の底層の溶存酸素は前年度と比べると貧酸素の状況

がはっきりと観測できた。特に7月には底層の貧酸素の影響が現れており、St.1 では中層と底層と同じ濃度になっていた。また、湾中央部の St.8 では底層の濃度が2mg/lを下回る濃度であった。

4. 総窒素

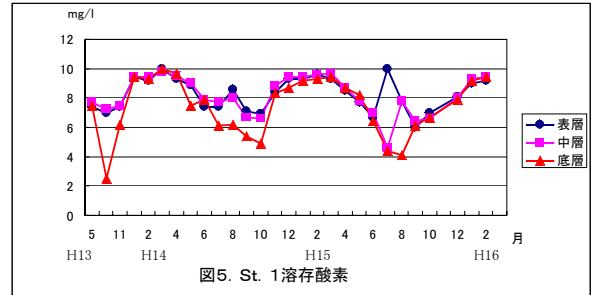


図5. St.1 溶存酸素

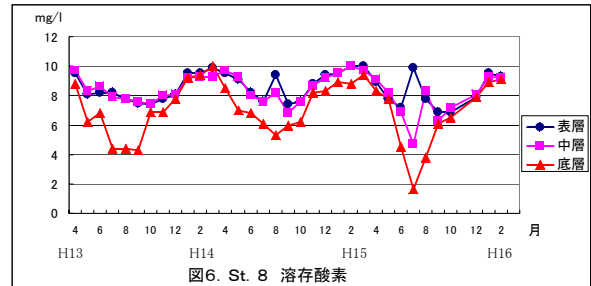


図6. St.8 溶存酸素

St.1 と St.8 での総窒素の月別変化を図7,8に示した。15年度は7月に大きなピークがあり前述の貧酸素化に伴う底質からの溶出によるものと推察され、これが透明度の悪化にもつながっている。

形上湾においては、前年度までは成層時に生じる底層の濃度上昇も確認できず、逆に表層の総窒

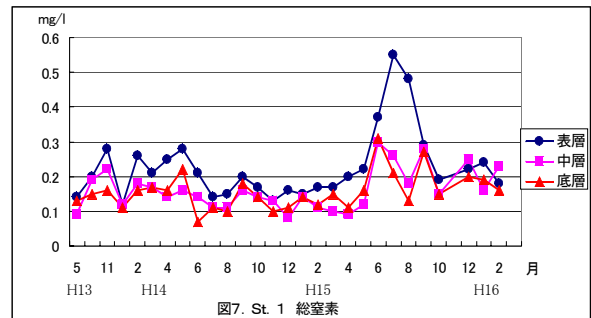


図7. St.1 総窒素

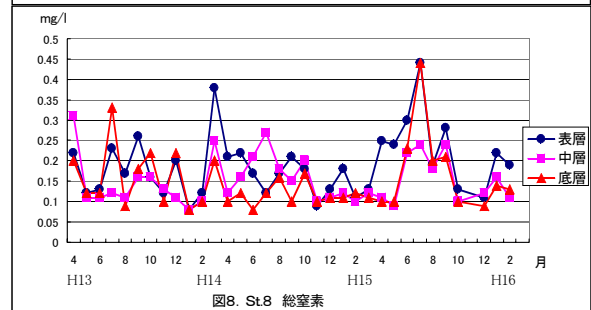


図8. St.8 総窒素

素が高いことが多く、特に St.1 でその傾向が強く、平成15年度も同様で、最も高くなった7月でも底層より表層の濃度が高く、これは窒素がすでに植物プランクトン等に取り込まれたものと思われる。底質からの溶出形態である、無機態の窒素は、主にアンモニア態窒素が底層部で夏場に検

出されているが、他の月はほとんど検出されていない。

5. 総リン

St.1 と St.8 での総リンの月別変化を図 9,10 に示したが、平成 13 年度は春から夏にかけて底層部が高く、底泥からの溶出が確認できたが、平成 14 年度は、その傾向は見られず、15 年度は窒素と同様特に 7 月に St.1 で表層に、St.8 は底層に大きなピークがあり、底質からの溶出と生産によるピークであると思われる。

地点別に比べると、湾中央部より湾奥部の方が変動が大きくなっている。

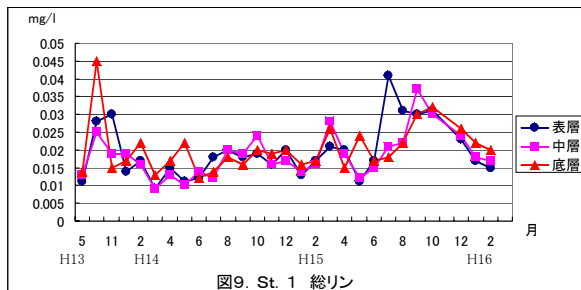


図9. St.1 総リン

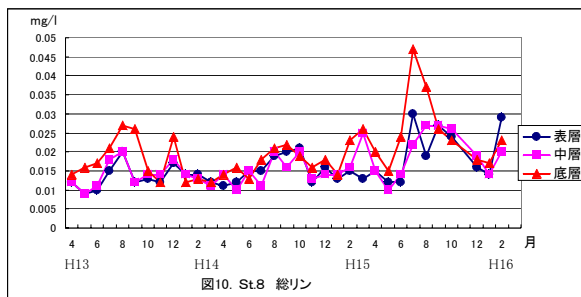


図10. St.8 総リン

底質調査結果

有機物量の指標となる強熱減量 (図 11) をみると、St.1 が St.8 より高く、総窒素 (図 12) も同様であり、湾奥部の方がやや有機汚濁が進んでいることが分かる。一方、総リン (図 13) は平成

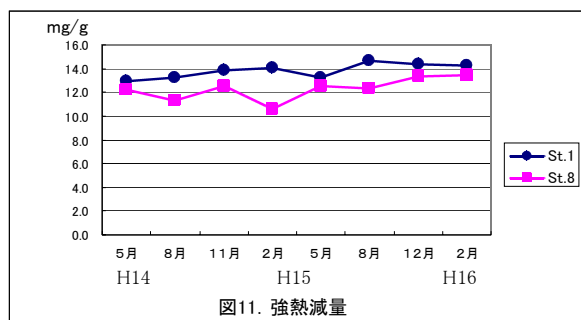


図11. 強熱減量

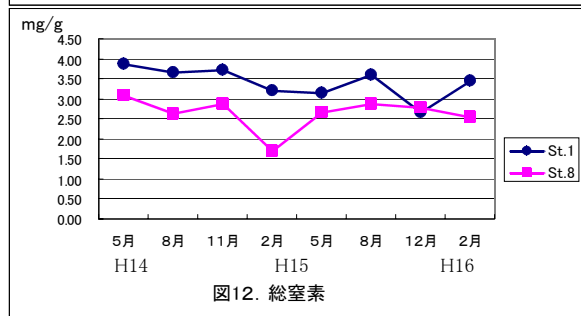


図12. 総窒素

14 年度の 2 月にやや St.1 が高かったが全体的には St.8 の方が高く、リンは水深が深い部分に沈降堆積されているものと思われる。

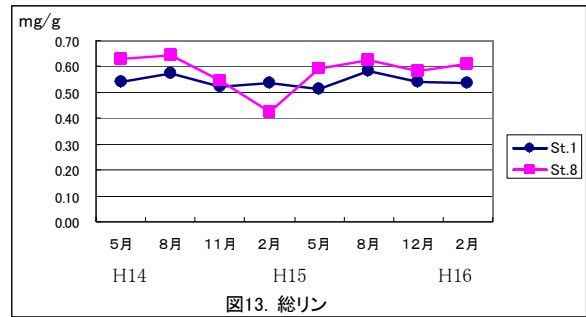


図13. 総リン

また、底質は季節的には冬場に若干低くなる傾向が見られるが、水質ほど大きい季節変動はないものと思われる。

プランクトン調査結果

プランクトンの調査結果を図 14,15 に示す。

種類数は、季節別にみると各地点とも秋期が最も多く、昨年度と同様の結果であった。個体数は夏期および秋期が多く、Chaetoceros spp.や Rhizosolenia などの珪藻類が優占種であった。

今年度は年間を通して種類数、個体数ともに少なくプランクトン相としては貧弱である。

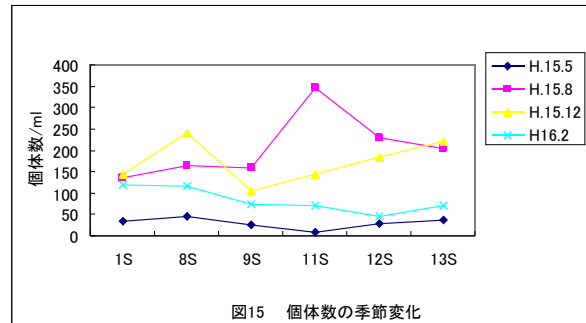


図15. 個体数の季節変化

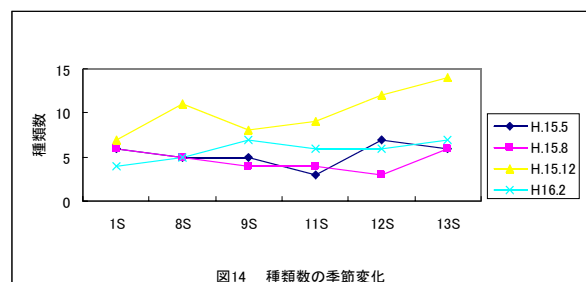


図14. 種類数の季節変化

まとめ

本研究は、現況水質について把握の途中段階であることから結果の全体的な考察は困難であるが、形上湾は大村湾よりも流動が小さく湾奥部の水質はより悪化している。また、3 年の変動をみると貧酸素の状況が大きく異なっており、水質にも大きな影響を与えていた。

また、平成 15 年 1 月から海洋開発研究機構が主体となって湾北部で開始した本格的養殖実験 (平成 15 年 12 月終了) の結果は生存率、生育

率とも良好な結果が得られている。

現在、第2回目の本格養殖実験を実施中で、併せて環境調査も継続している。本研究は、第3回の養殖実験を平成17年度に実施し、全体とりまとめを行う予定である。

大村湾の浄化・生態系回復に関する研究(2003年度)

赤澤 貴光・石崎 修造・八並 誠

Research on the Purification and the Ecosystem Restoration of the Omura-Bay

Takamitsu AKAZAWA, Shuzou ISHIZAKI, and Makoto YATSUNAMI

Key Words : Omura-bay, Purification, Ecosystem Restroration

キーワード: 大村湾, 浄化, 生態系回復

はじめに

生態系がもつ自己再生能力を引き出すことで、大村湾の水質及び底質の浄化や生態系の回復を目指す研究が、大村湾水質浄化対策事業の一つとして、2001年度(平成13年度)から5ヶ年計画で開始され、平成13年度に全湾調査¹⁾、平成14年度に津水湾を重点的に調査²⁾したところである。

平成15年度は、平成14年度に引き続き津水湾及び流入河川からのCOD等の負荷量調査を行うとともに、津水湾において適用可能な生態工学的環境修復技法について検討を行った。

調査の概要

1. 海域調査

(1) 調査時期

水質:平成15年4月~平成16年3月の各月1回(ただし1月は欠測。5,8,10,2月は底質調査に併せて採水。その他の月は公共用水域の測定日に採水)。

底質・底生生物:春期調査:平成15年5月26日
夏期調査:平成15年8月26日
秋期調査:平成15年10月29日
冬期調査:平成16年2月12日

(2) 調査項目

水質(表層、中層、底層):水温、DO、COD、TOC、T-N、NH₄-N、NO₂-N、NO₃-N、T-P、PO₄-P、chl.a、Cl、プランクトン

底質:ORP(酸化還元電位)、乾燥減量、強熱減量、粒度組成、COD、T-N、T-P、硫化物、TOC

底生生物:エックマンパージ採泥器により3回採取した底質を、1mmのふるいにかけて、ホルマリンで固定したものを民間の分析業者に委託して行った。

(3) 調査地点

水質:TS-6、TS-9、祝崎沖、喜々津川沖、久山港沖、シーサイド沖の6地点(シーサイド沖は8、10、2月に実施。)

底質・底生生物:TS-6、TS-9、TS-11、TS-14、喜々津川沖、久山港沖、喜々津川河口、西大川河口、東大川河口、シーサイド沖の10地点。

2. 河川負荷量調査

(1) 調査時期

平成15年4月~平成16年2月(各月1回。ただし、9月は欠測)。

(2) 調査項目

水温、DO、COD、TOC、T-N、NH₄-N、NO₂-N、NO₃-N、T-P、PO₄-P、Cl、

(3) 調査地点

東大川、西大川、喜々津川の3河川。

3. 津水湾干潟調査

(1) 調査期日

平成16年1月8日

(2) 調査項目

底質:COD、粒度組成、底生生物

(3) 調査地点

木床船津、東園、伊木力漁港、名切川河口、溝陸、旧三浦海水浴場

調査結果

1. 海域調査

(1) 水質

(a) DO

久山港沖、喜々津川沖及び祝崎沖におけるDOの調査結果を図1に示す。

平成14年度は、湾口部(祝崎沖、TS-6)以外の地点では夏期にみられる貧酸素化現象がみられなかったが、平成15年度は、湾中央部(TS-9)及び沿岸部(喜々津川沖、久山港)においても弱い貧酸素化がみられた。

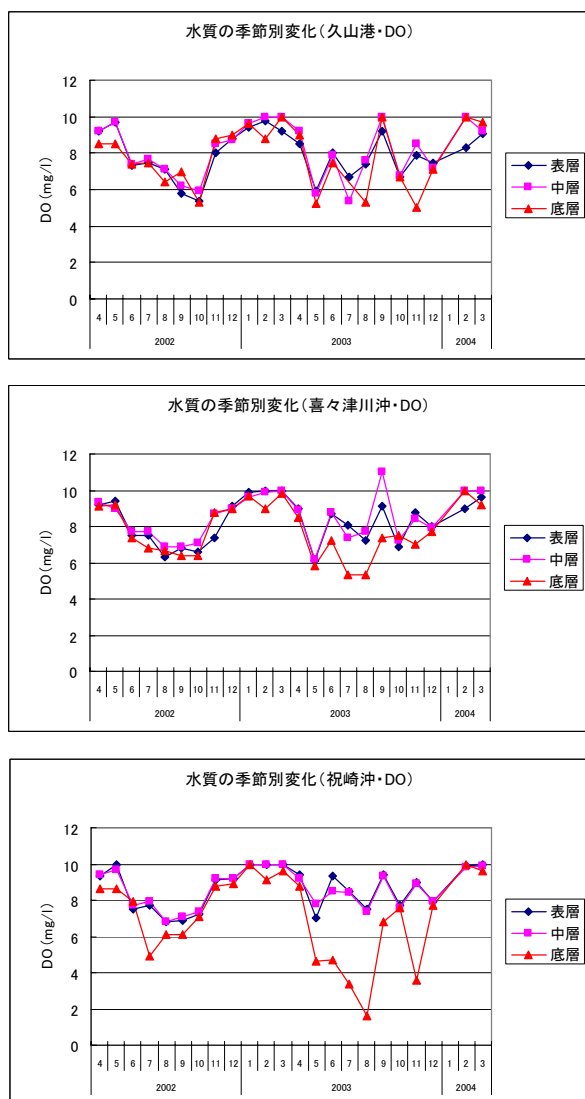


図1 DOの季節変化

(b) COD

久山港、喜々津川沖及び祝崎沖におけるCODの季節変化を図3に示す。

CODは、全地点において年間を通じて2.5~3.0mg/l前後が多く、環境基準(2mg/l)を達成す

ることはほとんどなかった。

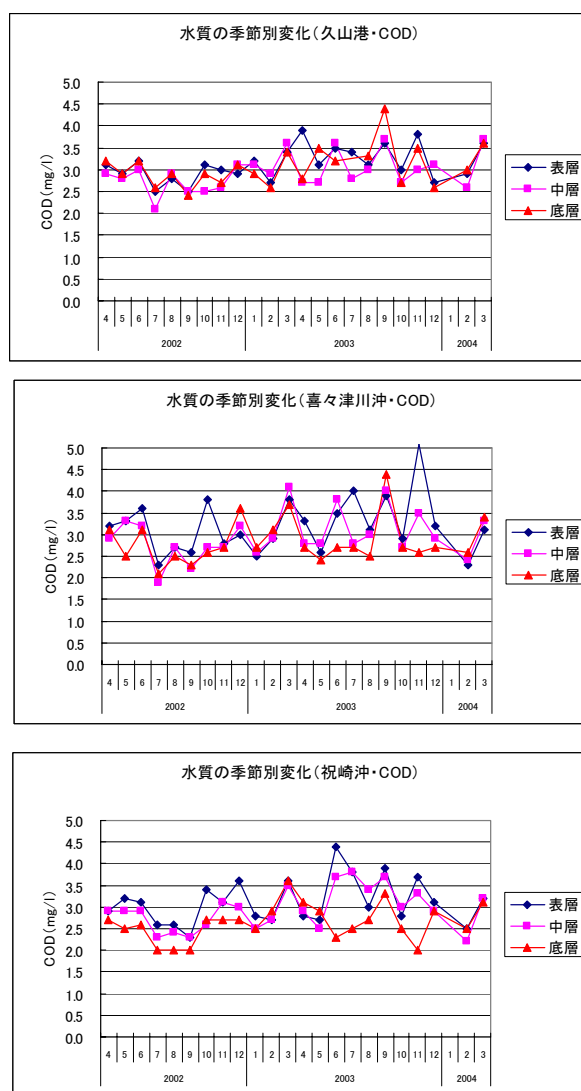


図2 CODの季節変化

(c) T-N、T-P

久山港、喜々津川沖及び祝崎沖におけるT-N及びT-Pの季節変化を、それぞれ図3及び図4に示す。T-N及びT-Pは、沿岸部において環境基準(平成15年暫定目標値T-N:0.22mg/l、T-P:0.020mg/l)を超過することが多く、特に久山港沖の表層は高かった。また、平成15年度は、夏期に貧酸素化による底質からの溶出と考えられる底層のPO₄-Pの増加が全地点においてみられた。

(2) 底質

底質調査は、既報²⁾により分析を行った。

底質の調査結果を表1に示す。全般に、湾口部(TS-6)、湾中央部(TS-9)、喜々津川沖以西(喜々津川沖、喜々津川河口、TS-14)、久山港以東(久山港、

TS-11、東大川河口、西大川河口)の順に底質の悪化がみられた。

粒度組成は、各地点とも泥分の割合が高く、シルト

質が主体であった。河口域では季節変動が大きく、砂分が高くなることもあったが、これは河川からの土砂の流出等によるものと考えられる。

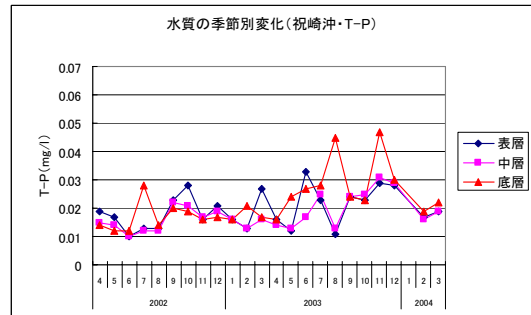
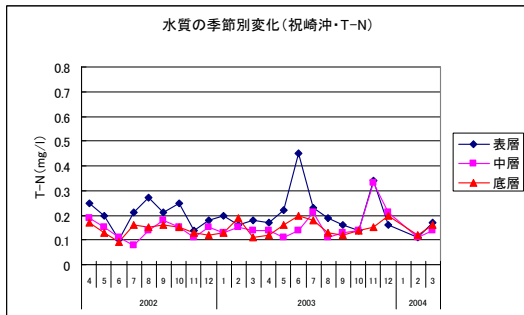
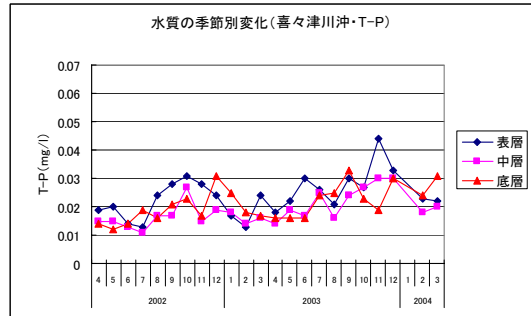
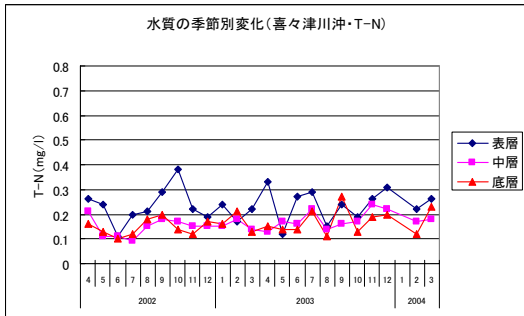
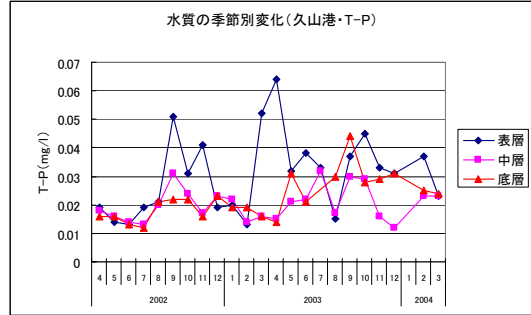
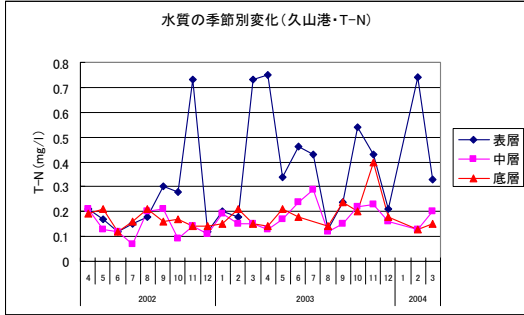


図3 T-Nの季節変化

図4 T-Pの季節変化

表1 底質調査結果

	St	採泥年月日	時刻	水深 m	還元電位 mV	乾燥減量 %	強熱減量 %	COD mg/g dry	T-P mg/g dry	T-N mg/g dry	硫化物 mg/g dry	50%粒径		粘土分 %	シルト分 %	砂分 %	泥分 %	有機汚染指標	TOC %
												mm	φ						
5月調査	久山港	H15.5.26	10:00	6.4	-351	53.4	10.6	17.5	0.47	1.35	0.07	0.0354	4.8	23.4	37.9	38.7	61.3	-0.96	1.2
	喜々津川沖	H15.5.26	9:40	7.7	-392	55.7	10.3	21.8	0.17	1.95	0.26	0.0203	5.6	26.1	54.6	19.3	80.7	-0.52	1.7
	TS-6	H15.5.26	9:50	14.9	-439	68.9	14.2	27.4	0.60	2.84	0.42	0.0147	6.1	29.5	64.0	6.5	93.5	0.15	2.1
	TS-9	H15.5.26	10:25	12.5	-414	67.9	13.6	26.5	0.57	2.77	0.19	0.0127	6.3	31.6	64.3	4.1	95.9	-0.27	2.1
	TS-11	H15.5.26	10:40	3.5	-334	54.4	8.8	28.6	0.40	1.71	0.06	0.0135	8.2	31.1	80.3	8.6	91.4	-0.75	1.6
	TS-14	H15.5.26	10:40	6.7	-377	62.2	12.4	20.9	0.34	2.54	0.21	0.0166	5.7	29.1	67.7	3.2	96.8	-0.42	1.9
	東大川河口	H15.5.26	10:30	3.1	-300	44.6	6.0	15.6	0.31	1.08	0.15	0.0378	4.7	18.2	62.4	21.4	78.6	-0.95	1.1
	西大川河口	H15.5.26	10:20	4.1	-289	46.7	6.0	14.9	0.27	0.96	0.15	0.0311	5.0	20.4	54.9	24.7	75.3	-1.00	1.1
	喜々津川河口	H15.5.26	10:55	6.9	-364	56.9	9.8	27.0	0.46	1.48	0.12	0.0239	5.4	22.9	54.8	22.3	77.7	-0.71	1.7
	シーサイド沖	H15.5.26	10:10	6.6	-418	48.6	10.4	15.6	0.49	1.57	0.24	0.0397	4.7	19.4	42.0	38.6	61.4	-0.66	1.2
8月調査	久山港	H15.8.26	10:30	6.3	-395	54.8	10.7	21.9	0.45	1.86	0.46	0.0193	5.7	21.1	67.0	11.9	88.1	-0.10	1.6
	喜々津川沖	H15.8.26	9:50	7.7	-344	51.9	11.6	24.4	0.48	2.40	0.29	0.0216	5.5	22.9	52.3	24.8	75.2	-0.29	1.6
	TS-6	H15.8.26	10:10	14.2	-383	69.6	15.2	29.3	0.56	2.52	0.16	0.0195	5.7	26.5	59.6	13.9	86.1	-0.33	2.1
	TS-9	H15.8.26	10:35	11.8	-394	68.4	14.1	26.8	0.54	2.50	0.17	0.0165	5.9	27.2	63.6	9.2	90.8	-0.36	2.0
	TS-11	H15.8.26	11:05	3.1	-335	43.6	8.5	20.5	0.35	1.28	0.09	0.0266	5.2	26.7	55.6	17.7	82.3	-0.91	1.4
	TS-14	H15.8.26	10:55	7.0	-396	62.9	13.3	22.6	0.54	2.49	0.29	0.0175	5.8	28.8	63.3	7.9	92.1	-0.22	2.1
	東大川河口	H15.8.26	10:55	3.3	-303	33.6	5.5	13.5	0.27	0.93	0.05	0.0570	4.1	14.5	39.6	45.9	54.1	-1.25	0.9
	西大川河口	H15.8.26	10:45	3.7	-354	37.5	6.3	11.8	0.33	0.88	0.09	0.0432	4.5	20.5	45.2	34.3	65.7	-1.16	0.8
	喜々津川河口	H15.8.26	11:05	7.1	-343	59.4	12.3	26.6	0.52	2.13	0.29	0.0188	5.7	24.7	64.7	10.6	89.4	-0.24	1.9
	シーサイド沖	H15.8.26	10:10	6.6	-418	48.6	10.4	15.6	0.49	1.57	0.24	0.0397	4.7	19.4	42.0	38.6	61.4	-0.66	1.2
10月調査	久山港	H15.10.29	10:30	5.4	-372	52.9	8.7	15.7	0.51	1.91	0.27	0.0240	5.4	22.0	53.7	24.3	75.7	-0.54	1.4
	喜々津川沖	H15.10.29	9:45	7.4	-385	56.2	9.7	17.5	0.50	2.22	0.32	0.0158	6.0	23.6	49.6	26.8	73.2	-0.38	1.9
	TS-6	H15.10.29	9:55	13.6	-378	69.6	13.4	17.1	0.62	2.77	0.20	0.0181	5.8	24.8	62.9	12.3	87.7	-0.39	2.0
	TS-9	H15.10.29	10:20	13.6	-362	65.5	12.7	18.9	0.57	2.67	0.16	0.0212	5.6	14.9	72.3	12.8	87.2	-0.48	1.9
	TS-11	H15.10.29	11:05	3.1	-333	54.2	8.0	15.2	0.41	1.35	0.09	0.0163	5.9	23.8	65.7	10.5	89.5	-0.94	1.5
	TS-14	H15.10.29	10:40	6.5	-360	62.7	11.6	20.8	0.66	2.31	0.23	0.0178	5.8	24.2	63.4	12.4	87.6	-0.38	2.0
	東大川河口	H15.10.29	10:55	2.7	-358	44.4	5.8	13.8	0.37	1.23	0.15	0.0477	4.4	14.7	61.3	24.0	76.0	-0.95	1.1
	西大川河口	H15.10.29	10:45	3.8	-360	44.5	5.4	13.1	0.32	1.09	0.06	0.0300	5.1	21.5	58.0	20.5	79.5	-1.14	1.1
	喜々津川河口	H15.10.29	10:55	5.8	-377	58.3	10.2	19.0	0.50	1.94	0.56	0.0209	5.6	20.2	60.5	19.3	80.7	0.04	1.9
	シーサイド沖	H15.10.29	10:10	5.8	-344	55.6	9.1	14.6	0.49	2.07	0.19	0.0196	5.7	24.9	50.8	24.3	75.7	-0.67	1.5
2月調査	久山港	H16.2.12	10:20	5.5	-328	55.3	9.2	18.9	0.49	1.82	0.25	0.0221	5.5	24.2	50.3	25.5	74.5	-0.53	1.5
	喜々津川沖	H16.2.12	9:55	6.9	-278	58.5	10.1	24.0	0.52	2.00	0.17	0.0216	5.5	25.8	44.7	29.5	70.5	-0.56	1.9
	TS-6	H16.2.12	10:10	13.8	-250	69.2	13.7	29.4	0.70	2.47	0.17	0.0212	5.6	19.2	65.1	15.7	84.3	-0.31	2.1
	TS-9	H16.2.12	10:35	12.1	-287	71.7	13.4	30.8	0.63	2.72	0.23	0.0139	6.2	35.0	48.5	16.5	83.5	-0.18	2.1
	TS-11	H16.2.12	11:05	3.5	-209	52.0	7.5	18.8	0.40	1.19	0.20	0.0173	5.9	24.4	61.3	14.3	85.7	-0.75	1.4
	TS-14	H16.2.12	10:55	5.8	-312	64.4	12.0	31.3	0.54	2.50	0.17	0.0261	5.3	22.5	68.1	9.4	90.6	-0.33	1.9
	東大川河口	H16.2.12	10:50	3.2	-175	36.1	4.8	12.5	0.33	0.79	0.04	0.0364	4.8	19.4	38.8	41.8	58.2	-1.29	0.8
	西大川河口	H16.2.12	10:40	3.2	-213	38.1	5.2	7.8	0.62	0.79	0.06	0.0285	5.1	20.0	47.4	32.6	67.4	-1.22	0.7
	喜々津川河口	H16.2.12	11:05	6.2	-335	58.9	10.5	21.8	0.49	2.09	0.31	0.0159	6.0	26.3	55.4	18.3	81.7	-0.33	1.7
	シーサイド沖	H16.2.12	10:05	6.7	-313	59.9	10.8	23.5	0.53	2.14	0.52	0.0235	5.4	16.6	66.2	17.2	82.8	0.08	1.8

(3) プランクトン

各地点表層でのプランクトンの種類数および個体数を図5, 6に示す。

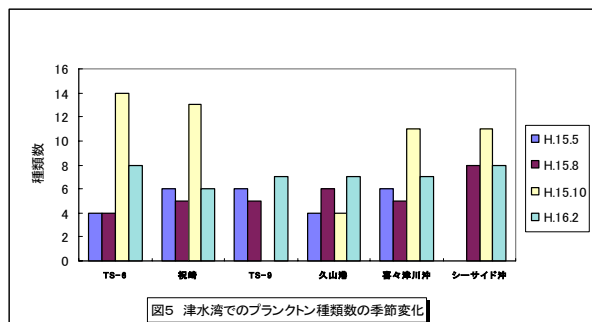


図5 津水湾でのプランクトン種類数の季節変化

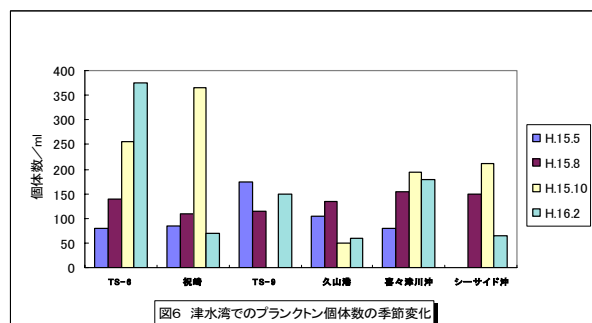


図6 津水湾でのプランクトン個体数の季節変化

プランクトンの種類数は秋期に最も多くなっており、昨年度と同様の傾向であった。

優占種については、各地点とも春と冬は渦ベン毛藻の *Ceratium furca*、夏から秋にかけては珪藻類の *Chaetoceros spp.* が多くなっていた。沿岸部と沖合での季節毎の個体数の増加傾向については昨年と同様に久山港などの沿岸部では夏場の個体数が多かった。

(4) 底生生物

平成14~15年度に実施した津水湾における底質及び底質調査結果をもとに、底生生物的側面からみた良好な底質環境について、有機汚染指標との相関から検証を行った。図5に、底生生物的側面から適していると考えられる底質環境の範囲を示す。

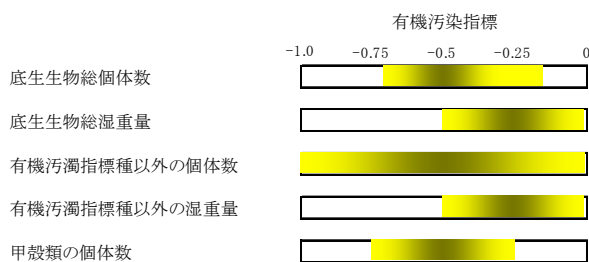


図5 有機汚染指標と底生生物の相関

一般に、底生生物の個体数は有機汚染指標が-0.5前後の時に多い傾向がみられた。この傾向は、

汚濁に比較的弱い甲殻類についても同様であった。一方、底生生物の湿重量は、有機汚染指標が-0.25前後の時に高い傾向がみられた。

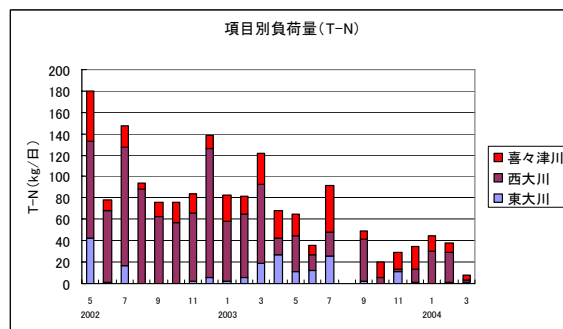
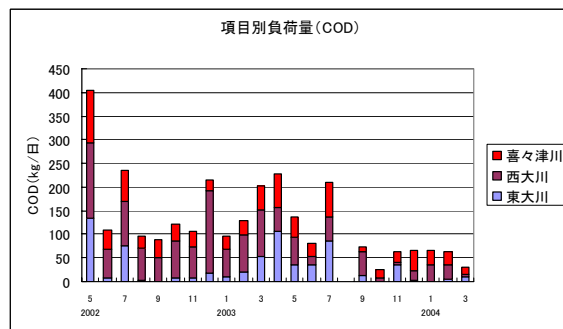
以上のことから、有機汚染指標が-0.5~-0.25の時に最も底生生物にとって良好な底質環境にあると考えられる。

2. 負荷量調査

3河川からの負荷量と、河川調査地点より下流域にある水質汚濁防止法に基づく特定事業場の排出負荷量の総計による津水湾流入負荷量を算出したものを図6に示す。なお、下流域の負荷量については既報²⁾により算出した。

その結果、平成15年度の津水湾に流入する負荷量は、年間平均でCOD:275.4kg/日、T-N:287.4kg/日、T-P:21.5kg/日と推定される。平成14年度に比べてCOD及びリンでは、1割程度減少しているが、T-Nは多少増加しているが、これは、下水道の普及によりこの分の負荷量が高くなったためと考えられる。

河川別では、平成14年度は、いずれの項目においても西大川からの負荷量が高かったが、平成15年度は減少していた。これは、西大川流域には工場・事業場が多いが、これらの工場等が下水道に接続したことによるものと考えられる。



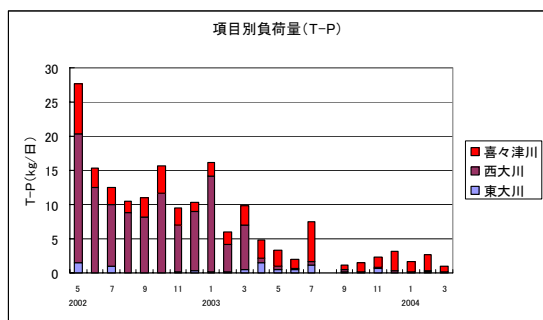


図6 津水湾流域からの負荷量

3. 津水湾干潟調査

埋立により減少した海浜・干潟について、文献等からその消失面積を算出し、消失した海浜等がもってい

た浄化能について木村らの方法³⁾により検証を行った。また、津水湾に存在する海浜・干潟について踏査を実施し、その浄化能についても同様に検証を行った。

(1) 消失した海浜等がもっていた浄化能

最近津水湾で大規模に埋め立てられた地区は、久山港及び喜々津漁港の2カ所である。よって、図7の算定模式図に従い、この2ヶ所の埋立により消失した干潟・海浜がもっていた浄化能を算出した結果を表2に示す。

その結果、湾奥部の海浜等がもっていた年間COD除去量は423t、2地点の平均COD浄化原単位は2,305mg/m²/日であったと推定される。

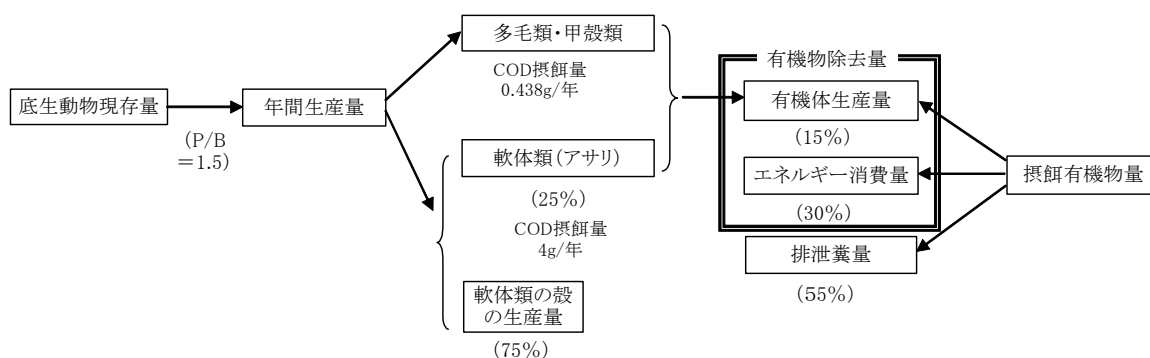


図7 浄化能算定の模式図³⁾

表2 津水湾奥部の埋立による生物浄化機能推定値

年間有機体生産量 (t)	年間摂餌有機物量 (t)	生体維持のエネルギーとして消費される量 (t)	年間有機物除去量 (t)	年間排泄糞量 (t)	海浜の底生動物による年間のCOD摂取量 (t)	年間有機体COD生産量 (t)	生体維持のエネルギーとして消費されるCOD量 (t)	年間COD除去量 (t)	年間排泄COD量 (t)	COD浄化原単位 (mg/m ² /日)
109	725	217	326	399	941	141	282	423	517	2,305

(2) 現存する海浜等が持っている浄化能

津水湾に現存する海浜等の踏査結果を表3に示す。また、(1)と同様の方法で算出したCOD浄化能を表4に示す。

木床船津は、ガザミのような甲殻類が優占しており、底生生物の種類数も6地点のなかで最も多かったことから、比較的安定した生態系を保っているものと考えられる。東園は、CODは低かったものの、生物の出現が乏しく、浄化能はあまり高くないと考えられる。伊木力漁港は、生物個体数が少なく、湿重量も低かったが、出現種数は5種類みられた。名切川河口は細砂中心

であったが、CODが比較的高く、底生生物の種類数も少なかった。しかし生物個体数は多く浄化能は1,530 mg/m²/日と高いと推定される。溝陸は、シルト分が主体でCOD、強熱減量とも高かったが、生物個体数は多く、浄化能は1,900 mg/m²/日と高いと考えられる。旧三浦海水浴場は細砂~中砂中心で生物個体数も多かったが、9割以上はシマハマツボで湿重量はそれほど高くなく、浄化能は51 mg/m²/日と推定される。

なお、各干潟・海浜の底質の状態等から推定される生物嗜好性について、文献⁴⁾に従いまとめたものを表5に示す。

表3 津水湾海浜踏査結果

地点	強熱減量 (%)	COD (mg/g·dry)	粒度組成								中央粒径(mm)	φ
			粗礫分(%)	中礫分(%)	細礫分(%)	粗砂分(%)	中砂分(%)	細砂分(%)	シルト分(%)			
			19- 75mm	4.75- 19mm	2- 4.75mm	0.85- 2mm	0.25- 0.85mm	0.075- 0.25mm	0.005- 0.075mm			
No.1 (木床船津)	3.5	7.0	0	8.4	4.2	2.4	39.0	31.3	6.6	0.2715	1.9	
No.2(東園)	4.7	2.8	0	9.2	12.1	19.7	46.2	4.7	2.7	0.7540	0.4	
No.3 (伊木力漁港)	6.1	8.4	0	3.0	0.8	4.9	45.6	29.3	10.8	0.2781	1.8	
No.4 (名切川河口)	2.5	10.2	0	1.9	1.5	1.2	4.7	62.1	20.1	0.1453	2.8	
No.5 (溝陸)	5.2	16.7	0	7.1	1.6	0.8	3.6	29.4	44.0	0.0434	4.5	
No.6 (三浦海水浴場)	1.6	1.5	0	0.5	1.3	15.3	38.9	40.5	3.5	0.3140	1.7	

地点	面積 (m ²)	底生動物の種類数	個体数合計	湿重量合計	底生動物の優占種	甲殻類比率 (%)	軟体動物比率 (%)	環形動物比率 (%)	その他比率 (%)	COD浄化原単位 (mg/m ² /日)
No.1 (木床船津)	3,300	8	19	101.3	ヒメムシロガイ、ガザミ	86.2	13.7	0.1	0	428
No.2(東園)	5,000	4	7	0.31	ノルマンタナイス	58.1	0	3.2	38.7	0.6
No.3 (伊木力漁港)	25,000	5	10	1.427	ヒメムシロガイ、マダラサシバ、ノルマンタナイス	1.2	85.5	13.3	0	23
No.4 (名切川河口)	15,000	3	65	83.77	ウミミナ、ヒメムシロガイ、アサリ	0	100	0	0	1,530
No.5 (溝陸)	59,800	4	103	104	ウミミナ、ウズサクラガイ、マスオガイ	0	100	0	0	1,900
No.6 (三浦海水浴場)	17,400	5	419	8.53	シマハマツボ、ミズヒキゴカイ、イノヒメミズ	0	24.4	75.6	0	51

表4 津水湾に現存する干潟浄化能推定値

干潟・海浜区域	底生動物現存量 (kg)	軟体類の割合 (%)	軟体類以外の割合 (%)	環形動物1g当たりの底泥のCOD摂餌量 (g/年)	軟体動物1g当たりの底泥のCOD摂餌量 (g/年)	海浜の底生動物による年間のCOD摂餌量 (kg)	摂餌COD量のうち生体に移行する割合 (%)	生体維持のエネルギーとして消費されるCODの割合 (%)	年間有機体COD生産量 (kg) (E)	生体維持のエネルギーとして消費されるCOD量 (kg) (F)	年間COD除去量 (kg) (E+F)	年間排泄COD量 (kg)	COD浄化原単位 (mg/m ² /日)
木床舟津	1,238	13.7	86.3	0.438	4	1,146	15	30	172	344	516	802.5	428
東園	5.7	0	100	0.438	4	2.5	15	30	0.4	0.8	1.1	1.8	0.6
伊木力漁港	132	85.5	14.5	0.438	4	460	15	30	69	138	207	322.2	23
名切川河口	4,654	100	0	0.438	4	18,616	15	30	2,792	5,585	8,377	13,030.9	1,530
溝陸	23,034	100	0	0.438	4	92,136	15	30	13,820	27,641	41,461	64,495.4	1,900
三浦海水浴場	550	24.4	75.6	0.438	4	719	15	30	108	216	323	503.0	51

表5 津水湾海浜と生物嗜好性の関係

種類	ステージ	中央粒径	底質の状態	有機物状況等	木床舟津	東園	伊木力漁港	名切川河口	溝陸	旧三浦海水浴場
ハマグリ	稚貝	0.2~ 0.4mm	淘汰係数1.2~ 1.6、0.125mm以下5%		△	○	△	×	×	○
ハマグリ	成貝		細砂泥、砂率50~ 80%		○	△	○	×	×	○
アサリ	稚貝		泥率8%以上、30%以下 (泥分少ない方が良い)		△	×	○	○	×	×
アサリ	成貝		砂泥、泥率20~ 30%	IL:6~ 12%、COD:15~ 45mg/g·dry	△	×	△	△	×	×
サルボウ	成貝		砂~ 砂泥、泥率83~ 84%	IL:9.2~ 9.9%	×	×	×	×	×	×
アカガイ	成貝	0.027mm	シルト区、φ0.061mm以下92%	IL:19.2%、全窒素:0.014%	×	×	×	×	×	×
アカガイ	産卵期		軟泥、泥率95~ 98%	IL:13.14%、COD:15~ 19mg/g·dry	×	×	×	×	×	×
タイラギ(平貝)	成貝		軟泥、泥率2.5~ 80%		×	×	×	△	△	×
トリガイ	稚貝		砂泥、泥分56~ 100%	IL:3.7~ 12.7%、COD:7.4~ 15mg/g·dry	×	×	△	△	△	×
ミルクイ(みる貝)	成貝		砂泥地:軟泥を好まず、泥分7%以下		○	○	△	×	×	△
ワタリガニ	成カニ		砂泥質、生長に応じ軟泥→泥質→砂質		○	○	○	×	×	×
クルマエビ	稚エビ	0.5~ 1.5mm	0.2mm以下成分20~ 50%の比較的固い底質	COD:1.2~ 2.5mg/g·dry	×	△	×	×	×	×
マナマコ			砂泥、泥分10%以内		○	○	×	×	×	△
シヤロ			砂泥~ 泥砂、0.15mm以下84~ 90%	IL:10%以上	×	×	×	△	×	×

○:適応可 △:その他の条件等により適応可 ×:不適

まとめ

平成14~ 15年度にかけて津水湾奥部を中心に詳細調査を実施してきたが、喜々津川河口域においては既に埋立地が造成されており、この区域はほぼ全域において護岸が築かれている。また、久山川河口域では、久山港港湾埋立事業が開始されている(平成17年度完成予定)。

湾奥部で自然護岸の形態が保たれているのは、東大川河口域から西大川河口に至る横島地区と、名切川河口域の一部に干潟が存在する程度である。

一方で、特に喜々津川~ 小崎鼻に至る広い範囲においては5月にアマモの繁茂がみられるなど自然の形態も確認された。

これらのことから、津水湾奥部で可能と考えられる環

境修復技術とその長所及び問題点は表6のとおりであると考えられる。今後、これらの環境修復技術のうち数例について、その浄化能等について調査を実施していく予定である。

参 考 文 献

1) 森淳子他 衛生公害研究所報 47, 55~ 58

(2001)

2) 赤澤貴光他 衛生公害研究所報 48, 83~90(2002)

3) 木村賢史他 「人工海浜の浄化能力について」
東京都環境科学研究所年報 1991 p.141-150

4) 財団法人港湾空間高度化センター、港湾・海域環境研究所編 「港湾における干潟との共生マニュアル」 平成10年10月

表6 津水湾に各環境修復技術を実験的に導入する場合の長所と課題・問題点

番号	改善処理技術	長所	課題・問題点
1	人工砂浜・干潟	<ul style="list-style-type: none"> ・全国的に例が多く、実験のパリエーションが多い。 ・調査法が他に比べて易しい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・短期間で成果を挙げるのが困難。 ・漁業権者や水利権者の承諾が必要。 ・干満の少ない大村湾での実効性が不透明。
2	浅場	<ul style="list-style-type: none"> ・直立護岸が多い大村湾においては、発展性が高い。 	<ul style="list-style-type: none"> ・短期間で成果を挙げるのが困難。 ・漁業権者や水利権者の承諾が必要。 ・浄化実験を海域で行った場合、施設の除去が困難。
3	人工瀬・堆	<ul style="list-style-type: none"> ・直立護岸が多い大村湾においては、発展性が高い。 	<ul style="list-style-type: none"> ・漁業権者や水利権者の承諾が必要。 ・浄化実験を海域で行った場合、施設の除去が困難。 ・効果の定量法が難しい。
4	築磯	<ul style="list-style-type: none"> ・実験的というよりは、むしろ本格的であるため、施設の除去は不要になる可能性が高い。 	<ul style="list-style-type: none"> ・漁業権者や水利権者の承諾が必要。 ・他の方法に比べて高価。 ・効果の定量法が難しい。
5	人工魚礁	<ul style="list-style-type: none"> ・実験的というよりは、むしろ本格的であるため、施設の除去は不要になる可能性が高い。 	<ul style="list-style-type: none"> ・効果の定量法が難しい。 ・漁業権者や水利権者の承諾が必要。 ・底質の改善等にはつながらない。
6	藻場・海中林	<ul style="list-style-type: none"> ・他の技法に比べて、漁業権者や水利権者の協力が得られやすいと考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・全体的に大村湾内に藻場は増加傾向である。 ・藻場に関しては、別途事業で実施している。
7	浮棚式藻場	<ul style="list-style-type: none"> ・他の技法に比べて、漁業権者や水利権者の協力が得られやすいと考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・藻場に関しては、別途事業で実施している。 ・対照種次第で実効性が不透明。
8	リビングフィルター	<ul style="list-style-type: none"> ・底質の改善につながる可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・漁業権者や水利権者の承諾が必要。 ・効果の定量法が難しい。 ・透明度の悪い津水湾には不向き。
9	人工リビングフィルター	<ul style="list-style-type: none"> ・方策次第では特許等の発展性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・漁業権者や水利権者の承諾が必要。 ・効果の定量法が難しい。 ・透明度の悪い津水湾には不向き。
10	人工ラグーン	<ul style="list-style-type: none"> ・透明度の上昇など、目に見える効果が期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・漁業権者や水利権者の承諾が必要。 ・非常に高価である。

藻場による水環境の改善に関する研究

赤澤 貴光・石崎 修造・桐山 隆哉*・八並 誠

Research on an Improvement of the Water Environment by the Alga-place

Takamitsu AKAZAWA, Shuzou ISHIZAKI, Takanari KIRIYAMA, and Makoto YATSUNAMI

Key Words : Omura-bay, Water Environment, Alga-place, Zostera marina

キーワード: 大村湾, 水環境, 藻場, アマモ

はじめに

藻場を創出することにより、大村湾の水環境を改善する研究が、大村湾水質浄化対策事業の一つとして、2001年度(平成13年度)から5ヶ年計画で開始された。

2003年度(平成15年度)は、2002年度に引き続き、大村湾内で大規模なアマモの自生域である江上浦(佐世保市)及び長崎県総合水産試験場により造成試験を実施している横浦地先(西彼町)における生育環境調査を実施した。また、大村湾におけるアマモの分布状況とその現存量について調査を行うとともに、栄養塩類の吸収効果についても考察を行ったので報告する。

調査の概要

1. 生育環境調査

(1) 調査項目

- ・水質(表層・底層):水温、pH、DO、COD、TOC、T-N、T-P
- ・底質:乾燥減量、強熱減量、T-N、T-P、粒度組成(粒度組成は西彼横浦のみ)
- ・草体(江上浦のみ):T-N、T-P
- ・流向流速、塩分、水温、光量子

流向流速、塩分及び水温の連続測定は、既報¹⁾により実施した。また、光量子は、連続観測最終日に光量子計を用いて測定した。

(2) 調査時期

(ア) 成熟期調査

江上浦

水質・底質・草体:2003年5月1日

流向流速・水温:2003年5月1日~5月16日

西彼横浦

水質・底質:2003年5月2日

流向流速・塩分・水温:2003年5月2日~5月16日

(イ) 衰退期調査:

江上浦

水質・底質:2003年8月28日

流向流速・塩分・水温:2003年8月28日~9月12日

西彼横浦

水質・底質:2003年8月29日

流向流速・塩分・水温:2003年8月29日~9月17日

(ウ) 回復期調査

江上浦

水質・底質・草体:2003年12月10日

流向流速・塩分・水温:2003年12月10日~12月24日

西彼横浦

水質・底質・草体:2003年11月26日

流向流速・塩分・水温:2003年11月26日~12月11日

(エ) 生長期調査

西彼横浦

* 長崎県総合水産試験場

水質・底質・草体:2004年3月29日
 流向流速・塩分・水温:2004年3月29日~
 4月15日

2. アマモ場分布状況調査

(1) 調査時期

津水湾一帯 平成16年1月16日
 形上湾・時津・長与沖周辺 平成16年1月26日
 大村市沿岸 平成16年2月13日
 佐世保市沿岸~ 川棚 平成16年2月20日
 西彼町周辺 平成16年3月12日

(2) 調査方法

ダイバーによる潜水調査を実施し、疎密度、底質の状態を記録した。また疎生以上の群落がみられた地点においては、コードラート(25cm×25cm)による草体試料の採取を行い、湿重量及び乾重量を測定した。また生育限界地点をGPSにより記録し、地図ソフト(数値地図)により生育面積算定を行った。

調査結果

1. 生育環境調査

(1)水質

水質のCOD、T-N、T-Pの季節変化を図1に示す。

平成14年度と平成15年度の江上浦の夏期を比較した場合、平成14年度よりも平成15年度の方がCOD、T-N、T-Pとも高かった。また、平成15年度の方が、夏期の底層の貧酸素化が著しく(2.0~ 4.7 mg/l)、透明度も低かった。これは、平成14年度には夏期でもアマモが残存していたのに対して、平成15年度は殆ど消失していたため、アマモが腐敗したことによるものと考えられる。

一方、横浦の水質は、江上浦の水質の変動と似ているが、江上浦のような貧酸素化はみられなかった。

(2) 底質

底質の季節変化を図2に示す。

江上浦の底質のT-N及びT-Pの季節変動は、水質の季節変動に比べて小さかったが、これは、アマモが夏期に枯れて腐敗しても、底質に栄養塩類が蓄積されにくい、又は蓄積してもすぐに溶出し、水質中に取り込まれたためと考えられる。

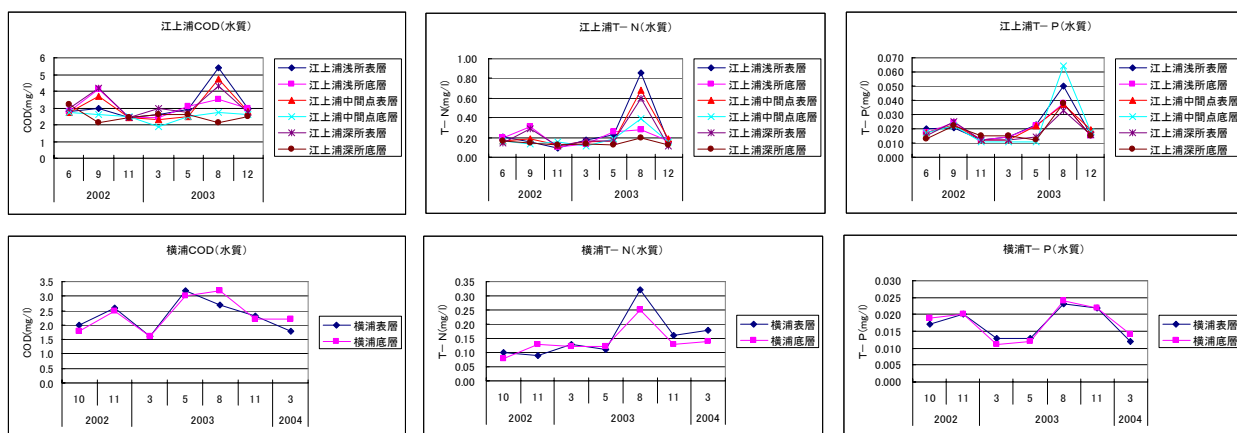


図1 水質の季節変化

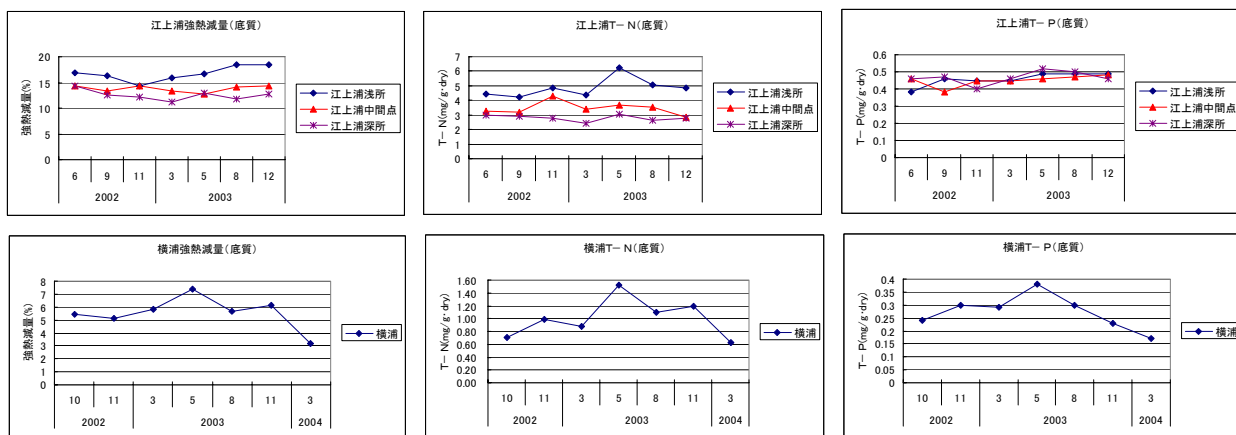


図2 底質の季節変化

(3) 草体

江上浦における草体中のT-N及びT-P含有量の季節変化を図3及び図4に示す。なお、平成15年8月は、アマモがほとんど消失していたため、欠測とした。

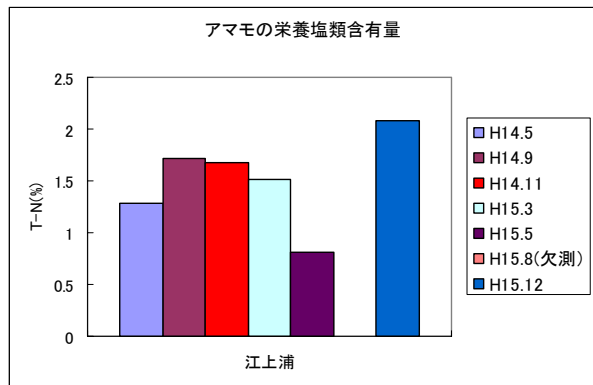


図3 アマモのT-N含有量の季節変化

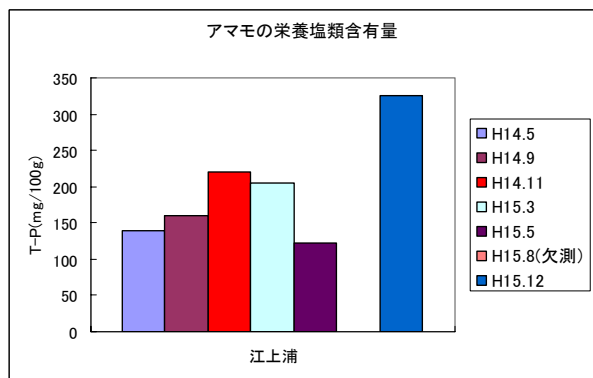


図4 アマモのT-P含有量の季節変化

江上浦におけるアマモのリン含有量は回復期(11月)に急激に高くなる。この傾向は、平成14年度に実施した舟津地区(大村市)においてもみられることから、回復期にリンの吸収量が高いものと考えられ

る。

また、江上浦におけるアマモの栄養塩類含有量は、成熟期(5月)が最も少ない。これは、大村湾では、アマモの生長サイクルが多少早く、通常成熟期とされる5月初頭には枯れ始めていること、また栄養塩類の含有量は種の部分が高い(江上浦5月調査時:草体全体、種の部分のN含有量=0.81%、1.16%、P含有量=123mg/100mg、198mg/100mg)ため、種が放出されることにより減少することによるものと考えられる。

(4) 流向流速・塩分・水温

瀬戸内海におけるアマモ場造成適地の環境条件²⁾と、平成15年度の大村湾における生育環境調査結果との比較を表に示す。

塩分は、江上浦、横浦とも概ね32~33‰程度であるが、降水量の多い時期には30‰以下に減少することがあった。

水温は、江上浦、横浦とも夏期に30℃を超えることがあった。また、平成14年度と平成15年度の同時期のデータを比較すると、平成15年度は平成14年度に比べて秋期の水温下降が遅く、塩分も低かった。

流速は、平均流速では2地点とも30cm/s以下であったが、荒天時には瞬時値として30cm/sを超えることもあった。

2. アマモ場分布状況調査

アマモ場分布状況調査結果を図5に示す。なお、参考として、平成元年度に環境庁が実施した調査結果³⁾もあわせて示した。

調査結果から、大村湾全体では375.5haのアマモ場が存在すると推定され、平成元年度調査時(363ha)よ

表 瀬戸内海におけるアマモ場造成適地の環境条件と、今年度の大村湾における生育環境調査結果との比較

	瀬戸内海	江上浦				西彼横浦			
		成熟期	衰退期	回復期	生長期	成熟期	衰退期	回復期	生長期
水深	海面の10%以上の光量	水深6m以上では10%以下になる地点あり	深所の海底付近(水深6m以上)では10%以下	アマモ生育地点では10%以上	—	水深5m程度までは10%以上あり	水深5m程度までは10%以上あり	水深5m程度までは10%以上あり	水深5m程度までは10%以上あり
水温	5~28℃	概ね18~21℃	概ね27~30℃	概ね8.5~14℃	—	概ね17~19℃	概ね26~31℃	概ね15.5~19℃	概ね13~17℃
塩分	17~34‰	—	概ね28~31‰	概ね31.5~32.5‰	—	概ね31.5~33‰	概ね28~31.5‰	概ね32~33‰	概ね31.5~33.5‰
底質	細砂中心	—	—	—	—	細砂41.3%	細砂43.8%	細砂30.8%	細砂21.1~40.5%
	中央粒径0.1~0.9mm	—	—	—	—	0.10mm	0.16mm	0.086mm	0.13~0.21mm
砂面変動	5cm/月以内又は流速30cm/s以内	平均流速18cm/s以下	平均流速14.5cm/s以下	平均流速18cm/s以下	—	平均流速12cm/s以下	平均流速16cm/s以下	平均流速4.5cm/s以下	平均流速11.5cm/s以下

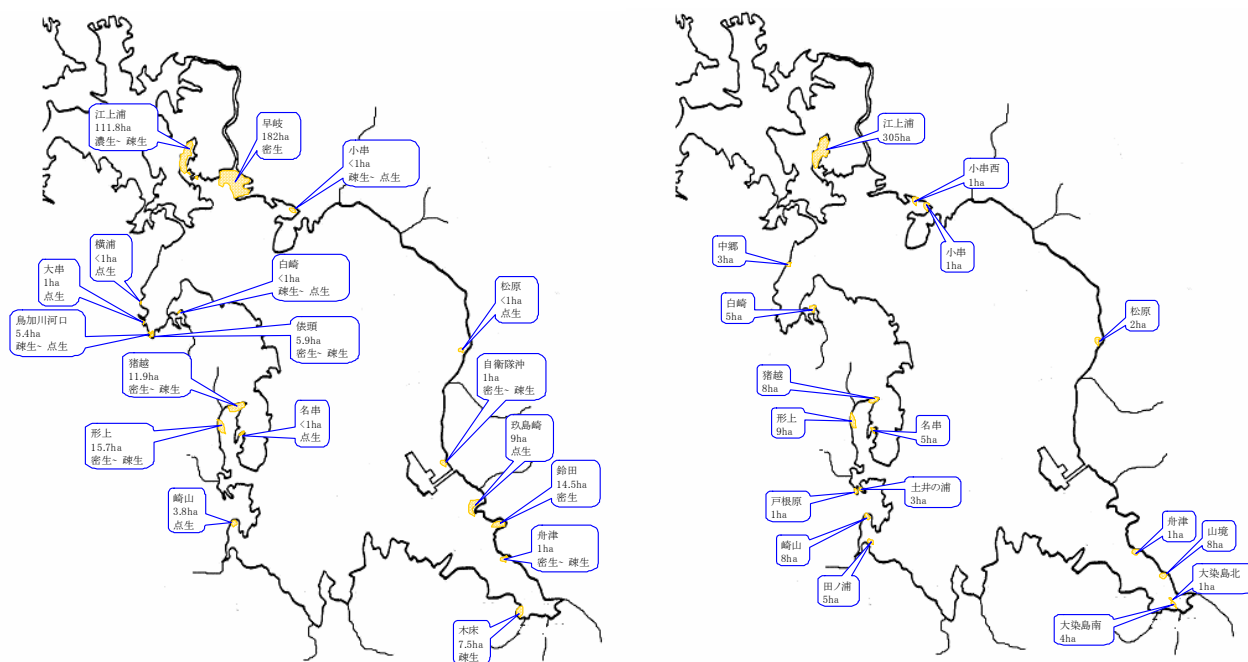


図5 大村湾におけるアマモ場分布状況(左:平成15年度、右:平成元年度)

りも増加傾向にあると考えられる。規模としては、江上浦-早岐(佐世保市)が最も大きく、形上湾北部でも大きな藻場が確認された。また、自衛隊沖、鈴田、玖島崎(いずれも大村市)、木床(多良見町)、俵頭、鳥加川河口(いずれも西彼町)で新たにアマモ場が確認された。一方で、形上湾南部、津水湾奥部等ではアマモ場が減少した地点がみられた。これは、工事等の影響のほか、ナマコ漁その他の環境条件が重なったためと考えられる。

また、コードラートによるアマモ草体の採取により、大村湾内のアマモの総湿重量は3,787t、現存量(乾重量)は291.8tと推定される。

3. アマモによる栄養塩類取り込み速度の推定

大村湾内のアマモによる栄養塩類吸収能を、2月に採取した2地点(鈴田、江上浦)の窒素及びリン含有量の平均値から推定した。

2地点の窒素及びリン含有量の平均値はそれぞれ1.54%及び0.245%であった。アマモが10月より生育するものとし、調査前月(1月)までの4ヶ月間で全量を取り込んだものとした場合、その吸収能は窒素:128.3 $\mu\text{g/g}\cdot\text{dry}/\text{日}$ 、リン:20.4 $\mu\text{g/g}\cdot\text{dry}/\text{日}$ となる。一方、長崎市における10-1月の平均日照時間は4.68時間であったことから、単位時間当たりの栄養塩類取り込み速度は、窒素:27.4 $\mu\text{g/g}\cdot\text{dry}/\text{hr}$ 、リン:4.36 $\mu\text{g/g}\cdot\text{dry}/\text{hr}$ と推定される。

まとめ

閉鎖性の強い江上浦では、平成15年度は、平成14年度に比べて夏期の水質のCOD、T-N、T-Pが高かった。この時期の透明度や底層のDOが低かったこと、前年度同時期に存在したアマモがほとんど消失していたことなどから、アマモが腐敗したことが原因の一つと考えられる。しかし、底質の変動は小さいことから、アマモが夏期に枯れて腐敗しても、底質に栄養塩類が蓄積されにくい、又は蓄積してもすぐに溶出し、水質中に取り込まれものと考えられる。

平成15年度は、秋期の水温下降が遅かったことから、アマモの生長に対する影響を今後調査する必要があると考えられる。

大村湾内のアマモ場は375.5ha、湿重量で3,787t、現存量(乾重量)で291.8tと推定され、平成元年度に比べて増加傾向にあるものと考えられる。また、栄養塩類の吸収は回復期に高く、その吸収能は窒素:128.3 $\mu\text{g/g}\cdot\text{dry}/\text{日}$ 、リン:20.4 $\mu\text{g/g}\cdot\text{dry}/\text{日}$ と考えられる。

参考文献

- 1) 赤澤貴光他 長崎県衛生公害研究所報 48, 91-95(2003)
- 2) 森田健二他 日本沿岸域会議論文集 6, 97-102(1994)
- 3) 環境庁自然保護局、財団法人海中公園センター編「第4回自然環境保全基礎調査 海域生物環境調査報告書 第2巻藻場」1994年3月

諫早湾干拓調整池水質等調査結果(2003年度)

吉原 直樹・浜辺 聖・八並 誠

Water Quality of the Detention Pond Originated from Isahaya-bay Land Reclamation (2003)

Naoki YOSHIHARA ,Masashi HAMABE and Makoto YATSUNAMI

Key Words : Isahaya-bay, Detention Pond, Land Reclamation

キーワード: 諫早湾, 干拓, 調整池

はじめに

1997年4月14日、諫早湾干拓事業の工事で潮受け堤防が閉め切られ、調整池が創出された。

調整池の水質保全対策については、1998年2月に策定された諫早湾干拓調整池水質保全計画に基づき各種調査を実施している。

2002年6月には干陸面積の縮小を内容とする事業計画の変更がなされたことから、調整池の調査地点の追加を行った。

2003年度も継続調査として年4回の調査を実施したのでその結果を報告する。

調査内容

1. 流入負荷量調査

(1) 河川調査

- ・調査地点: 流入8河川の最下流
- ・調査時期: 年4回(5,8,11,2月)
- ・調査項目: 一般項目及び栄養塩類等

(2) 小河川・小水路調査

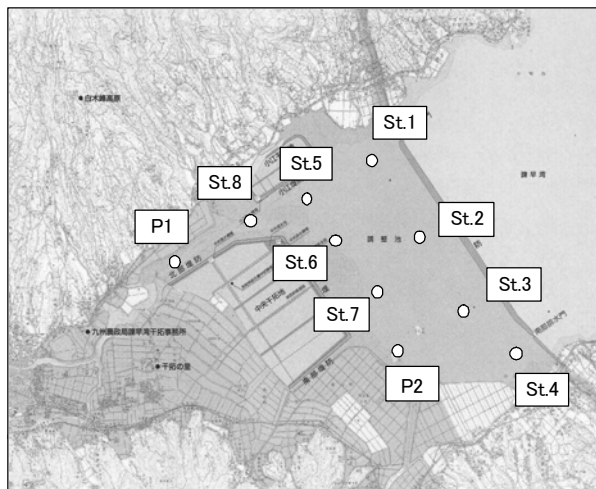
- ・調査地点: 流入6小河川
- ・調査時期: 年4回(5,8,11,2月)
- ・調査項目: 一般項目及び栄養塩類等

2. 水質現況調査

- ・調査地点: 調整池内10地点
(St.1~ St.8,P1,P2)
- ・調査時期: 年4回(5,8,11,2月)
- ・調査項目: 一般項目及び栄養塩類等

3. 底質調査

- ・調査地点: 調整池内6地点(下図)
(St.1,St.2,St.3, St.6,St.7,P2)
- ・調査時期: 年2回(8,2月)
- ・調査項目: 含水率、強熱減量、COD、T-N、
T-P



調査地点図

調査結果

1. 流入負荷量調査

(1) 河川調査

2003年度に調査を実施した調整池流入主要8河川の総流量は表1に示すとおり、26.3万m³/日で、前年度の28.0万m³/日と大差はなかった。

流入負荷量を前年度と比べると、COD,T-Nは10%程度の増加であったが、T-Pは52%の増加であった。

(2) 小河川・小水路調査

2003年度に調査を実施した6小河川の総流量は4.1万m³/日で、前年度の3.7万m³/日よりやや増加

していた。

流入負荷量はCOD:142Kg/日、T-N:128Kg/日、T-P:4.7Kg/日で、T-Nは前年度並であったが、CODは前年度比42%、T-Pは前年度比68%増加した。

表1 流入14河川の負荷量
(単位:万m³/日, Kg/日)

河川名	流量	COD	SS	T-N	T-P
境川	4.3	89	33	24	1.0
小江川	2.0	47	35	19	0.6
深海川	0.9	20	11	7	0.3
本明川	15.5	817	2446	254	21.5
仁反田川	0.4	20	80	9	0.6
千鳥川	0.3	12	24	18	0.5
山田川	1.9	49	60	60	1.5
土井川	1.2	40	25	21	1.1
合計	26.5	1094	2714	412	27.1
対前年比(%)	95	112	102	110	152
小河川名	流量	COD	SS	T-N	T-P
湯江川	0.9	26	63	11	0.6
田島川	0.9	23	15	6	0.2
有明川	0.7	38	146	31	1.4
湯田川	0.2	6	8	27	0.2
二本木川	0.6	30	23	38	1.1
田川原川	0.8	30	25	15	1.2
小計	4.1	153	280	128	4.7
対前年比(%)	110	142	217	109	168
合計	30.6	1247	2994	540	31.8
対前年比(%)	97	115	108	110	154

(3) 項目別地点別負荷割合

諫早湾調整池流入14河川の項目別負荷量の割合は図1のとおりである。

14河川のなかでは、全ての項目において本明川の割合が高く、特にSSでは河川全体の約8割を占めていた。

また、14河川全体に占める6小河川の負荷量の割合をみると、COD、SS及びT-Pについてはそれぞれ14%、10%及び17%とその割合は8河川に比べて低かったが、T-Nについては31%を占めているが、二本木川、湯田川および有明川の硝酸態窒素濃度が高いためであり、これは地質等自然要因によるものであると思われる。

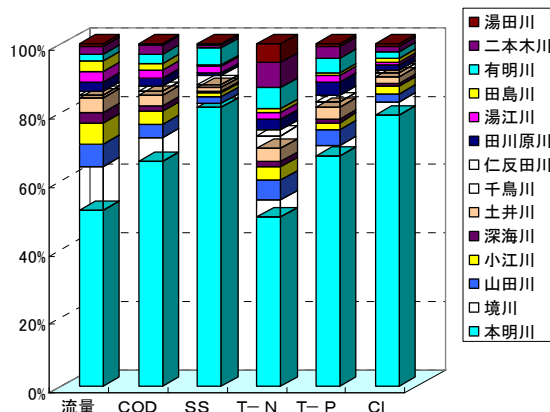


図1 項目別負荷量割合

2. 水質現況調査

(1) 調整池の水質保全目標値

水質保全計画では調整池の水質保全目標値を表2のとおり設定している。

表2 調整池水質保全目標値

項	目	水質保全目標値
C	O D	5mg/l以下
T	- N	1mg/l以下
T	- P	0.1mg/l以下

(2) 塩化物イオン

調整池内の塩化物イオンの月変化を図2に示す。

潮受け堤防締切後1997年11月までは変動が大きかったが、1998年1月以降は1,000mg/l以下で推移していた。2002年4月24日から5月20日までに短期開門調査が行われ、り調整池へ海水が導入され2002年6月は全地点でこれまでの約10倍程度上昇し、P1地点を除いて3000mg/l以上の濃度となった。

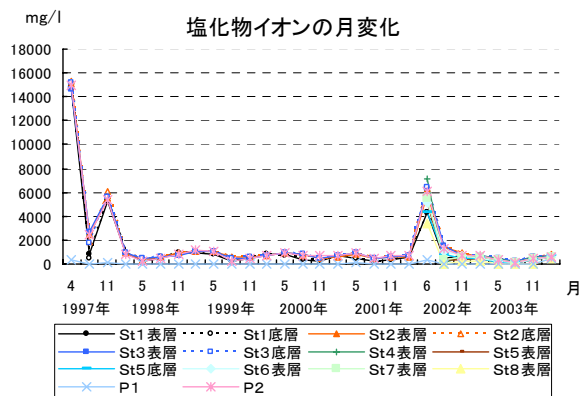


図2 塩化物イオンの月変化

2002年8月以降は減少し、2003年度は変動はあるものの200~700mg/lの濃度で推移している。

(3) SS

調整池内のSSの月変化を図3に示す。

SSは、2002年6月は短期開門調査による海水導入で底泥の巻き上げの影響が若干見られたが、その後は、海水導入前の変動範囲で推移している。

SSの変動は採水当日の風の影響で、大きく変動しているものと考えられる。

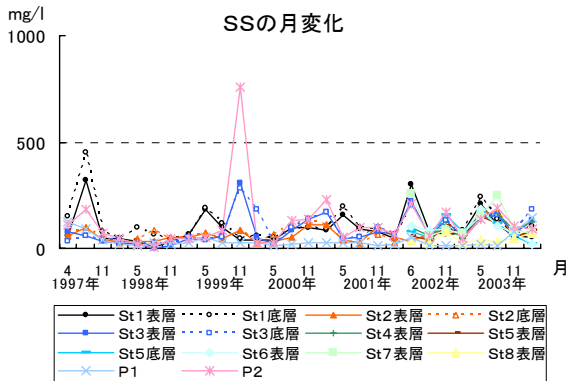


図3 SSの月変化

(4) COD

調整池内のCODの月変化を図4に示す。

1999年度の調査ではP2地点でCODの上昇がみられたが、2002年度の調査では、海水導入による底泥の巻き上げの影響は少なく平年並みの4~10mg/lの範囲値で推移していた。2003年度は、5月に11mg/l前後のやや高い値を示し、河川の形態をもつP1を除く9地点の平均濃度は9.2mg/lと2002年度の7.9mg/lと比べると1.3mg/l高めであった。

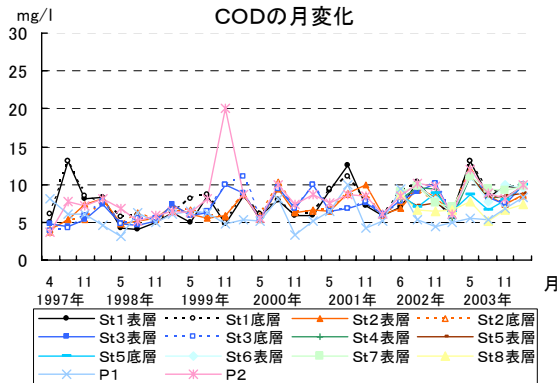


図4 CODの月変化

CODの変動は、SSの変動と同じ推移を示してい

ることと、溶存態CODは4~6mg/lで大きな変動がないことより、風等による底泥の巻き上げがCODの変動に大きく関与していると考えられる。

(5) T-N

調整池内のT-Nの月変化を図5に示す。

2003年度の調査結果では、河川の形態をもつP1を除く9地点の平均T-N濃度は1.35mg/l(2002年度;1.37mg/l)で地点間の変動も小さかった。なお、P1地点は本明川の影響が大きく、降雨による影響により変動が大きいと考えられる。

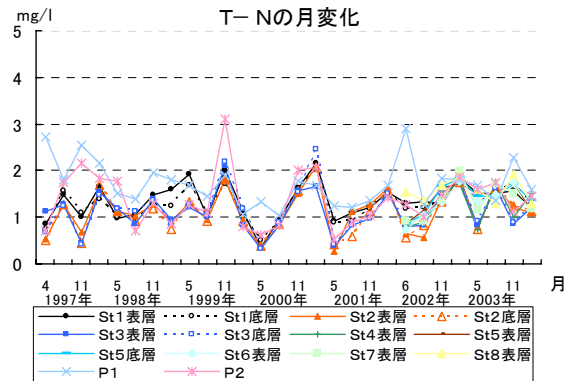


図5 T-Nの月変化

(6) T-P

調整池内のT-Pの月変化を図6に示す。

2002年度の調査結果では、河川の形態をもつP1を除く9地点の平均濃度は0.134mg/lで、1999年度調査以降横ばいであり、地点間の変動も小さかった。

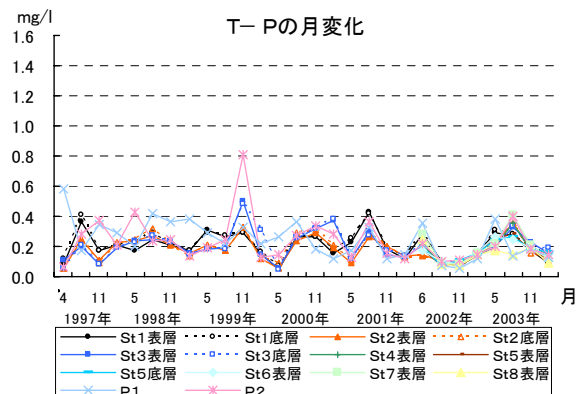


図6 T-Pの月変化

(7) クロロフィルa

調整池内のクロロフィルaの月変化を図7に示す。

調整池内では1999年度までは、冬期の1~3月にかけて植物プランクトンの増殖に伴いクロロフィル

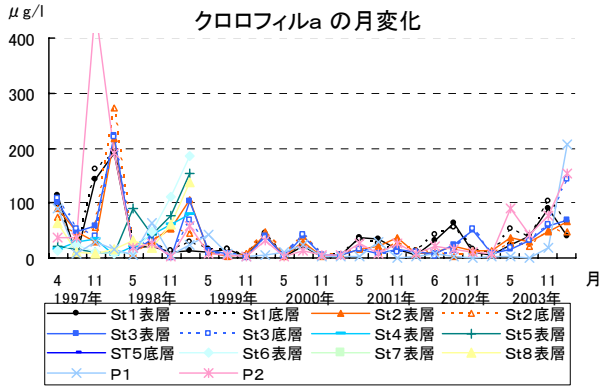


図7 クロロフィルaの月変化

aの増加がみられたが、2000年度以降は大きな変動もなかったが、2003年度は平均的に高めで推移し、2月の調査では100mg/lを超える地点も見られた。

3. 底質調査

調整池内の底質調査結果を図8~ 12に示す。

調整池内の底質は、St.1、St.2及びP2地点では時折貝殻等がみられる潟土である。有機物の指標の一つである強熱減量は1998年以降5~ 10%の範囲で推移しており、2003年度の調査でも大きな変化は見られなかった。

また、CODは2003年度は15~ 20mg/lと全体的に高い値になっており、継続した追跡監視必要である。

T-Nについても、1998年頃からみると、やや増加傾向にあったが、ここ数年は横ばいである。T-Pについては、当初からほぼ横ばいで推移している。

硫化物については、2000年頃にやや上昇したが、その後は、夏場に高くなる地点は見られるが、0.1mg/l程度で推移しており、季節での変動も見られない。

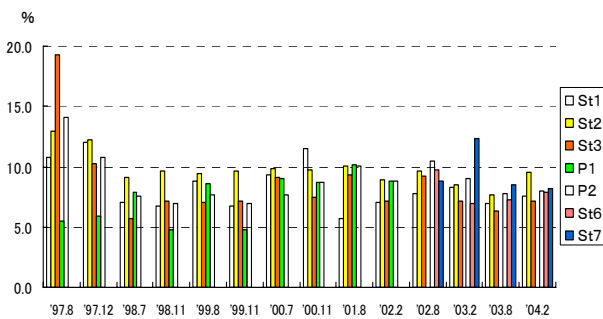


図8 強熱減量の変化

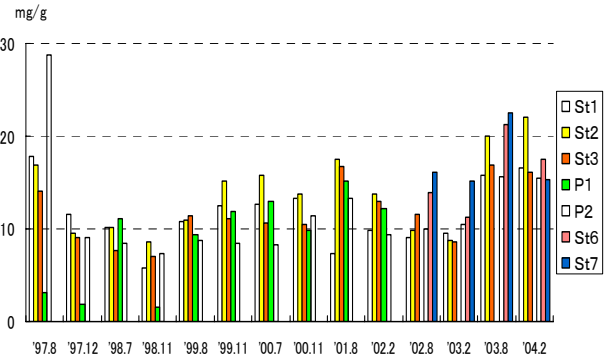


図9 底質CODの変化

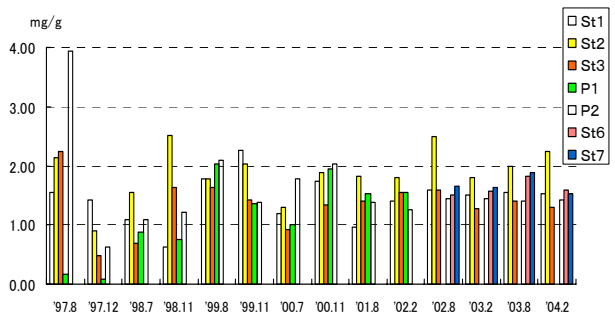


図10 底質T-Nの変化

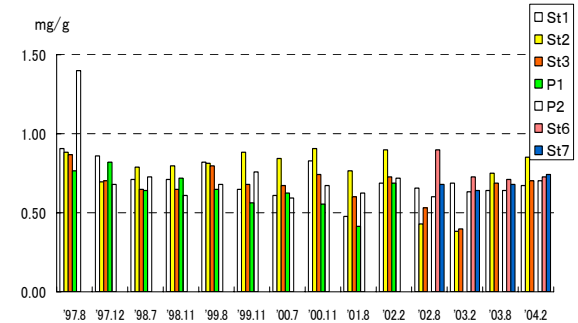


図11 底質T-Pの変化

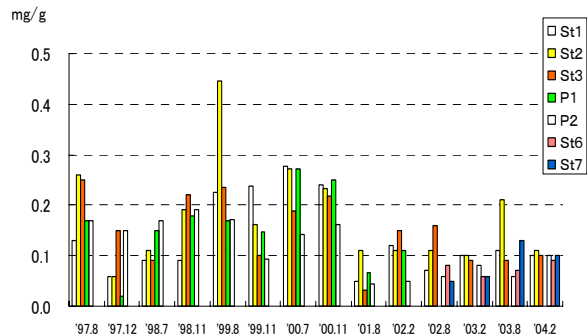


図12 底質硫化物の変化

ま と め

1. 流入負荷量調査

調査を行った14河川の中では、本明川が最も流量も多く、全ての項目において最も負荷量が高く、調整池の水質改善を図るには、本明川流域の水質改善対策が重要と考えられる。

2. 水質現況調査及び底質調査

潮受け堤防の締切直後は急激に淡水化が進んだものの、1998年以降、塩化物イオン濃度は100~1000mg/l程度で推移していたが、2002年の短期開門調査により調整池に海水導入が行われたため6月にはP1を除く地点で3000~7000mg/lに上昇したものの2003年度には200~700mg/lまで減少している。

調整池内の水質における2003年度の調査結果は河川の形態をもつP1地点を除いた9地点の平均が、COD:9.2mg/l、T-N:1.35mg/l、T-P:0.214mg/lであり、水質保全目標値を達成していなかった。

これまでの調査結果から、COD、T-N及びT-Pの増減に係る要因としては、風等による底質の巻き上げや植物プランクトンの増殖などが考えられる。

調整池の水質改善対策としては、流入負荷削減対策とともに調整池での底泥巻き上げ防止対策や池内での直接浄化対策の検討が必要と考える。

諫早湾干拓調整池の植物プランクトン及び底生生物調査結果(2003年度)

石崎 修造・吉原 直樹・八並 誠

Phytoplankton and Benthos of the Detention Pond Originated from Isahaya-bay Land Reclamation

Syuzo ISHIZAKI, Naoki YOSHIHARA, Makoto YATSUNAMI

Key word ; Isahaya Bay, Detention Pond, Phytoplankton, Benthos

諫早湾, 調整池, 植物プランクトン, 底生生物

はじめに

諫早湾は平成9年4月に淡水化を目的として締め切られが、その後の水環境の変化について調査を継続している。ここでは生物相について報告する。

調査方法

(1)調査地点

図1に示す7地点で調査を行ったが、植物プランクトンについては、P2及びS6、S7は表層のみ、S1~ S3及びS5は表層、底層の2層について調査を行った。なお、S5~ S7地点は昨年度から追加した調査地点である。

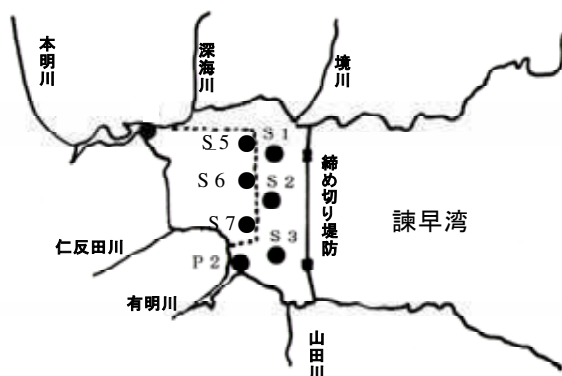


図1 調査地点

(2)サンプリング方法

ア)植物プランクトン

バンドン採水器を用いて採水し、グルタルアルデヒドで固定した。実験室で10~ 100倍に濃縮後、検鏡用サンプルとした。なお、動物プランクトンについても同定し、個体数を算定した。

イ)底生生物

エックマンバージ採泥器を用い、1地点につき3

ヶ所で採泥し、3検体を合わせて1サンプルとした。泥は1mmメッシュの網かごを用いて現場で篩い、メッシュ上に残ったものを検鏡用サンプルとした。

(3)調査頻度(平成15年度)

プランクトン : 5月、8月、11月、2月の年間4回。

底生生物 : 8月及び2月の年間 2回。

調査結果

(1)植物プランクトン調査

平成9年4月以降7年間の各地点の植物プランクトン出現種類数及び総個体数の変化を図2、図3に示す。

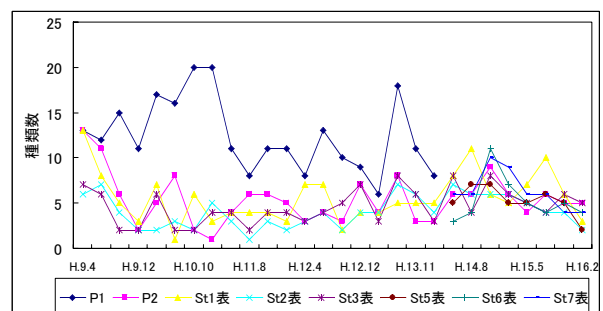


図2 種類数の変化

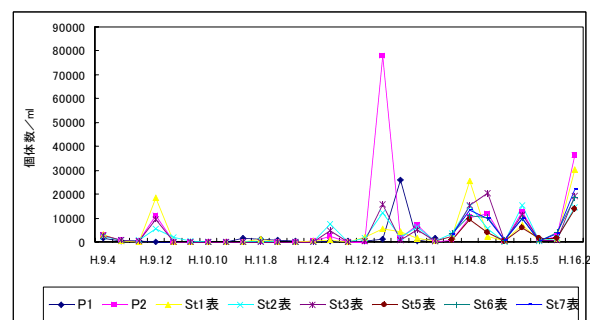


図3 個体数の変化

平成 15 年度も出現種数が各地点とも 5 ~ 10 種程度で推移し、大きな変化は認められなかった。

個体数については 5 月及び 2 月に赤潮状態に近いレベルにまで増加している。この間の優占種は珪藻類の *Skeletonema potamos* であった。本種は比較的小型であるので極端な着色は認められないが、茶褐色の水色であり、平成 12 年度以降の優占種はほとんどこの種が原因となっている。

平成 14 年度までに 5 ~ 6 回、個体数の増加が認められているが、その頻度は平成 12 年度以降に多くなっており、有機汚濁の進行が懸念される。なお、淡水化の進行もプランクトン個体数増加の

一因となっていることが考えられる。

なお、調査個表は表 1-1 ~ 表 1-4 に示す。

(2) 底生生物調査

平成 15 年度の調査結果を表 2-1 ~ 2-2 に示すが、依然として各地点とも貧弱で、2 ~ 3 種類しかみられず、イトミミズやドロクダムシ等が優占種となっている。ただし、セスジユスリカといった淡水有機汚濁域の指標種が数地点でみられており、淡水化の影響が現れてきたものと思われる。

表 1-1 植物プランクトン調査結果

調査年月日:平成15年5月20日
採集方法:バンドン採水器(2)
単位:細胞/ml

調査地点	P2	S1-S	S1-B	S2-S	S2-B	S3-S	S3-B	S5-S	S5-B	S6-S	S7-S
種名											
藍藻植物門 ラン藻綱 ユレモ目 <i>Phormidium tenue</i>			50	50		50					
有色植物門 珪藻綱 <i>Cyclotella</i> sp.	150	150	150	850	400	600	400	150		200	250
<i>Skeletonema potamos</i>	11,700	5,600	5,550	13,350	10,350	10,250	10,350	5,200	7,200	8,500	8,750
<i>Nitzschia longissima</i>		50	50			50	100	150			50
<i>Nitzschia</i> sp. 1	550	900	950	850	300	350	500	100	1,000	950	550
<i>Nitzschia</i> sp. 2		100	100	50					50	200	50
<i>Navicula</i> sp.	50	50	100							150	
緑藻植物門 緑藻綱 <i>Scenedesmus</i> sp.		50			50						100
ミドリムシ植物門 <i>Euglena</i> sp.								150			
出現種数	4	7	7	5	4	5	4	5	3	5	6
出現細胞数	12,450	6,900	6,950	15,150	11,100	11,300	11,350	5,750	8,250	10,000	9,750

空欄は検出せず。

表 1-2 植物プランクトン調査結果

調査年月日:平成15年8月19日
採集方法:バンドン採水器(2)
単位:細胞/ml

調査地点	P2	S1-S	S1-B	S2-S	S2-B	S3-S	S3-B	S5-S	S5-B	S6-S	S7-S
種名											
藍藻植物門 ラン藻綱 <i>Phormidium tenue</i>		50						50		50	
有色植物門 珪藻綱 <i>Cyclotella</i> sp.	50	50					150			50	50
<i>Skeletonema potamos</i>	300	100	250	200	200	500	50	200	150	150	50
<i>Melosira granulata</i>		50									
<i>Nitzschia longissima</i>	50						50				
<i>Nitzschia</i> sp.		100	200	50	50	50	150	200	50		50
<i>Diploneis</i> sp.											50
<i>Navicula</i> sp.	50			50					50		
<i>Amphiprora alata</i>	50	150	50	50	50	50					100
<i>Diploneis</i> sp.		50									
<i>Gyrosigma</i> sp.		50									
<i>Eudorina</i> sp.								50	50		
<i>Euglena</i> sp.						50					
<i>Chlamydomonas</i> sp.		50						1,000			
<i>Scenedesmus</i> sp.	50	50						50		50	50
<i>Ankistrodesmus</i> sp.											
出現種数	6	10	3	4	3	4	4	6	4	4	6
出現細胞数	550	700	500	350	300	650	400	1,550	300	300	350

空欄は検出せず。

表 1-3 植物プランクトン調査結果

調査年月日:平成15年11月11日
採集方法:バンドン採水器(2)
単位:細胞/ml

調査地点	P2	S1-S	S1-B	S2-S	S2-B	S3-S	S3-B	S5-S	S5-B	S6-S	S7-S
種名											
藍藻植物門 ラン藻綱 <i>Phormidium tenue</i>											
有色植物門 珪藻綱 <i>Cyclotella sterligea</i>	1,950	650	500	1,400	1,550	300	950	1,200	1,150	3,250	3,000
<i>Skeletonema potamos</i>	150	350	50	50		100	150	50	50	100	100
<i>Melosira distans</i>			50				50				
<i>Nitzschia</i> sp.				50			50	50	50	250	
<i>Nitzschia longissima</i>		100	50				50	50	50	50	150
<i>Synedra ulna</i>							50				
<i>Navicula</i> sp.	50	50						50			
<i>Amphiprora</i> sp.	250	500	600	150	200	100	50	150	100	100	150
<i>Scenedesmus opolinensis</i>							50				
<i>Pediastrum gracillium</i>		50									
<i>Euglena proxima</i>									100		
<i>Ankistrodesmus</i> sp.	100				100	50					
出現種数	5	6	5	4	3	6	7	5	6	5	4
出現細胞数	2,500	1,700	1,250	1,650	1,850	650	1,350	1,500	1,500	3,750	3,400

空欄は検出せず。

表1-4 植物プランクトン調査結果

調査年月日:平成16年2月3日
 採集方法:バンドン採水器(2)
 単位:細胞/ml

調査地点	種名	P2	S1-S	S1-B	S2-S	S2-B	S3-S	S3-B	S5-S	S5-B	S6-S	S7-S
藍藻植物門	ラン藻綱											
	<i>Phormidium tenue</i>											
有色植物門	珪藻綱	250					350	150		350	150	150
	<i>Cyclotella stelligera</i>											
	<i>Skeletonema potamos</i>	35,600	30,000	43,000	14,400	15,400	18,800	22,000	13,600	14,200	18,200	21,800
	<i>Skeletonema costatum</i>					50						
	<i>Melosira granulata</i>						50					
	<i>Melosira distance</i>											
	<i>Nitzschia sp.</i>	50			50			150				
	<i>Nitzschia acicularis</i>									50		
	<i>Navicula sp.</i>	50				50			100			
	<i>Amphiprora alata</i>	50	100	50							100	
	<i>Gyrosigma sp.</i>						50					
	<i>Coscinodiscus sp.</i>			50								
緑色植物門	緑藻綱											
	<i>Scenedesmus sp.</i>											
	<i>Schroederia sp.</i>		10				50					50
	<i>Euglena sp.</i>											50
	出現種数	5	3	3	2	3	5	3	2	3	4	4
	出現細胞数	36,000	30,110	43,100	14,450	15,500	19,300	22,300	13,700	14,600	18,500	22,050

空欄は検出せず。

表2-1 底生生物の密度 (平成15年8月19日) (個体数/m²)

		P2	S1	S2	S3	S5	S6	S7
環形動物	イトゴカイ		44				30	
	イトミミズ	15			44	44		44
計		15	44	0	44	44	30	44

表2-2 底生生物の密度 (平成16年2月3日) (個体数/m²)

		P2	S1	S2	S3	S5	S6	S7
節足動物	ドロクダムシ	15	15		15		15	
	セスジユスリカ		15			15		15
環形動物	イトミミズ				15			
	ヒモミミズ				30			
計		15	30	0	60	15	15	15

イボニシに関する有機スズ化合物の影響調査

浦 伸孝・田中 良徳・石崎 修造・八並 誠

Effects of Organotin Compounds in *Thais clavigera*

Nobutaka URA, Yoshinori TANAKA, Syuzo ISHIZAKI and Makoto YATUNAMI

Key Words : *Thais clavigera*, imposex, Organotin Compounds

キーワード: イボニシ, インポセックス, 有機スズ化合物

はじめに

1960年代から、環境ホルモン的一种である有機スズ化合物が、船底防汚塗料や、漁網防汚塗料として世界中で広く用いられてきた。そのため近年、この有機スズ化合物（トリブチルスズ（TBT）等）の影響により、イボニシ（*Thais clavigera*（海産巻き貝の一種））のメスがオス化する（インポセックス）現象が全国的に報告されている。

本県における形態調査（平成13～14年度実施）でも、95%（38地点中36地点）という高い割合で、イボニシのインポセックスが確認された。本研究では、このインポセックスを指標として、県内の有機スズ化合物による汚染の現況把握及び原因の推定を行うことを目的としている。

平成13～14年度に、形態調査と同時に水中の有機スズ濃度を調査したが、インポセックス出現率との関係は明瞭にならなかった。そこで、平成15年度に、平成13～14年度の形態調査でインポセックス出現率の高かった地点近傍のイボニシについて、インポセックス発生の要因と考えられる、イボニシ体内の有機スズ濃度調査を行ったので報告する。

調査内容

1. 調査対象

新腹足目アケガイ科

イボニシ (*Thais clavigera*)

2. 調査地点

壱岐市、対馬市、新上五島町、松浦市について、それぞれ3ヶ所ずつ計12ヶ所。

対照地点として野母崎町2ヶ所。

3. 調査項目

(1) 形態調査

殻長、殻径、重量（殻付き、むき身）、性別、ペニスの有無、ペニス長

(2) 体内有機スズ濃度調査

ジブチルスズ(DBT)、トリブチルスズ(TBT)、ジフェニルスズ(DPT)、トリフェニルスズ(TPT)

4. 体内有機スズ濃度分析方法

イボニシ 約5g

↓ ← 1MHCl・MeOH : 酢酸エチル=1:1 30ml、
↓ で抽出（2回目は15ml）

ホモジナイズ

↓ (2回繰り返す)
遠心分離（2,500rpm、5分間）

↓
抽出液（50ml メスフラスコ）

↓
1MHCl・MeOH : 酢酸エチル=1:1 で全量50ml

↓
1ml分取（ホールピペット、25mlKD濃縮管）

↓ ← サロゲート 100 μl (TBT-d, DBT-d,
↓ TPT-d, DPT-d 各 0.1mg/l in acetone)

混合

↓
窒素パージ（40℃）

酢酸エチル臭がなくなるまで（約0.2～0.3ml）

↓ ← 酢酸 Buffer 3ml

↓ ← 塩化ナトリウム（残農薬） 0.5g

↓ ← 2%NaBEt₄ 0.5ml

振とう1分間、10分間静置（誘導体化）

↓ ← 1MKOH・EtOH 10ml

アルカリ分解（振とう 1 分、1 時間静置）
 ↓ ← 飽和 NaCl 6ml
 ↓ ← ヘキサン 4ml ← （2 回繰り返す）
 振とう抽出（1 分間）
 ↓ （ヘキサン層をパスツールピペットで分取、
 ↓ 受器 10ml KD 濃縮管）
 飽和 NaCl 水 5ml でヘキサン層洗浄
 ↓
 フロリジルカラムクロマトグラフィー
 （未活性フロリジル 2g、Na₂SO₄ 重層）
 ヘキサン層を負荷し、2%エーテル・ヘキサン
 25ml で溶出（受器 100ml ナス型フラスコ）
 ↓
 濃縮（ロータリエバポレータ、40 °C、240hPa）
 ↓
 WHEATON 濃縮管
 ↓
 窒素パージ（約 0.1ml）
 ↓ ← 内部標準 20 μ l
 ↓ （TeBT-d、TePT-d 各 1mg/l in hexane）
 全量 0.2ml
 ↓
 GC/MS（HP5890-JEOL AX505）

調査結果及び考察

（1）形態調査

平成 13～14 年度に行った県下 38 地点の形態調査の結果から、インボセックスの出現率が高かった 4 地点の近傍それぞれ 3ヶ所ずつ計 12ヶ所（図 1～図 4）と、対照の 1 地点 2ヶ所（図 5）について調査を行った。なお、図 6 及び図 7 に示すとおりイボニシのサイズとペニス長の間には、相関が無かったので、サイズによる検体の振り分けは行っていない。

形態調査の結果を表 1 に示す。この結果、インボセックス出現率は 12ヶ所中 10ヶ所で 70%以上、内 7ヶ所では 90%以上と、ほとんどの地点で高い割合を示していた。このことから、平成 13～14 年度の概況調査時とほぼ同様の有機スズ汚染の状況が確認された。しかし、距離的に近い地点でも、他の 2 地点の出現率が 100%、70.4%だったのに対して 38.1%だった上五島-3 や、95.7%、100%に対して 56.3%だった対馬-2 のように、インボセックス出現率に差がある地点があった。そこで、周辺状況調査を行ったところ、インボセックス出現率が高い地点の数百メートル以内には、図 2、3（緑

丸）で示したように船底塗料を取り扱っていた事業所があり、出現率が低かった地点は地理的にこれらの事業所廃水の影響を受けにくいと思われる地点だった。このことから、これらの事業所が、局所的な有機スズ汚染に寄与している可能性も考えられる。

（2）体内有機スズ濃度調査

平成 13～14 年度の形態調査と同時に、生息海域中の有機スズ濃度調査を行ったところ、インボセックス高率出現地点でも、有機スズ化合物が検出されない場所があった¹⁾。この結果は、水槽内での曝露実験において、1ng/l の TBT でインボセックスが誘導されるという報告²⁾とは異なっている。この原因としては、開放系の水には様々な一過性のバイアスがかかることから、採取した検水がその海域の通常時の平均的な有機スズ濃度でなかったことが考えられる。

水中の有機スズ濃度とインボセックス出現率の関係が明瞭にならなかったため、水質よりもイボニシの生存中の有機スズ化合物への曝露程度を、より反映していると考えられる体内有機スズ濃度について、測定を行った。その結果を表 2 に示す。表 2 の結果から、今回測定した 4 項目の体内有機スズ濃度とインボセックス出現率について、図 8～図 11 の分散図を得た。図 8 と図 9 から、TBT、TPT とインボセックス出現率の間には、正相関があることがわかった。これは、有機スズ化合物をイボニシに直接注入し、インボセックスの誘導を行った報告³⁾ともよく合致する。また、インボセックス誘導濃度も、TBT でおよそ 20ng/g・wet という結果²⁾とほぼ同傾向を示している。図 10 の DBT の分散図でも、前出の 2 つと同様に正相関が確認出来るが、DBT のみの直接注入では顕著なインボセックスの誘導が確認されなかった報告³⁾もあり、TBT の体内濃度が高いイボニシにおいては、代謝産物でもある DBT が、結果的に高濃度蓄積していたとも考えられる。図 11 の DPT の結果は、他の 3 つと異なり、濃度と発生率に相関が見られなかった。さらに、DPT が不検出でもインボセックスが高率に発生している地点があることも併せて考えると、DPT のインボセックス発生への寄与は小さいと思われる。また他の 3 つの有機スズ化合物に比べ、検出濃度が低かった。これは、DPT のみではインボセックスが誘導されず、体内の DPT は非常に代謝されやすく、MPT に変化しやすいと

いう報告³⁾とも合っている。次に、今回調べた 4 項目の有機スズ化合物の体内濃度の合計と、インボセックス発生率との関係を調べてみると、図 12 のような結果となり、正相関の関係にあることがわかった。これらの結果、特に図 12 の結果から、一定濃度以上の有機スズ化合物を体内に蓄積したイボニシには、インボセックスが発生することが確認された。以上のことから、有機スズ化合物汚染の現況把握や経時モニタリングにおいて、煩雑な操作を必要としない形態調査は有効であると言える。

今後は、有機スズ化合物のイボニシ体内への蓄積が、何に由来するか調査するために、生息地の泥中の有機スズ化合物濃度を調査すると共に、有機スズ化合物汚染の動向把握のため、引き続き形態調査を実施し、解析を行っていく予定である。

参考文献

- 1) 田中良徳, 他: イボニシに関する環境ホルモンの影響調査 (2001 年度), 長崎県衛生公害研究所報, 47, pp.73-75 (2001)
- 2) Horiguchi, T. (1993) : Imosex Induced by Organotin Compounds in Gastropods in Japan. PhD Thesis, University of Tokyo.
- 3) Horiguchi, T. *et al* (1997) : Effects of triphenyltin chloride and five other organotin compounds on the development of imosex in the rock shell, *Thais clavigera*. Environ Pollut., 95, 85-91.



図 1 調査地点 (その 1)



図 2 調査地点 (その 2)



図 3 調査地点 (その 3)



図 4 調査地点 (その 4)



図5 調査地点 (その5)

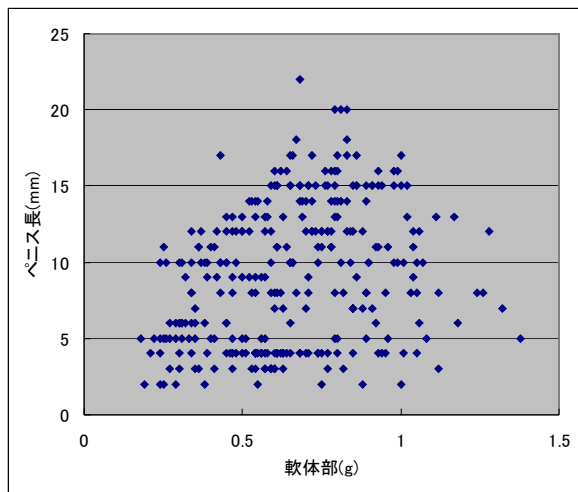


図6 オスの軟体部重量とペニス長の関係

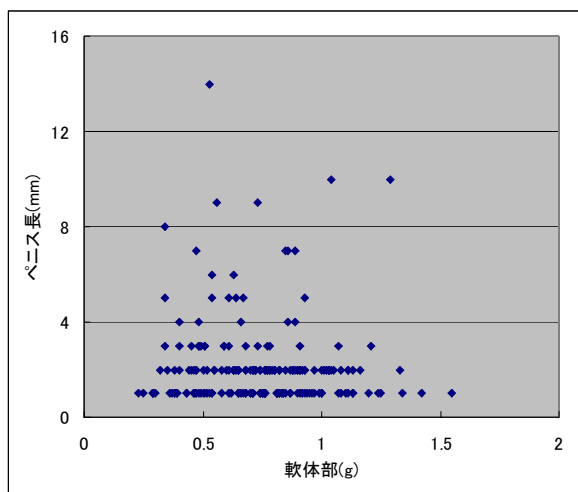


図7 メスの軟体部重量とペニス長の関係

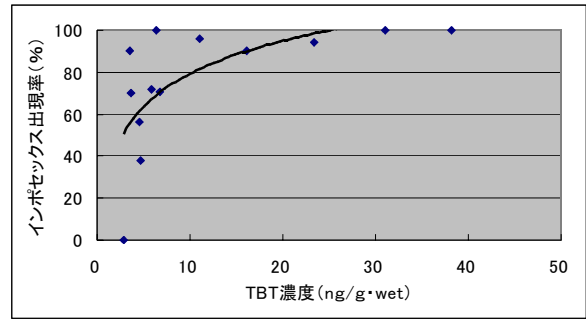


図8 TBT 濃度に対するインポセックス出現率

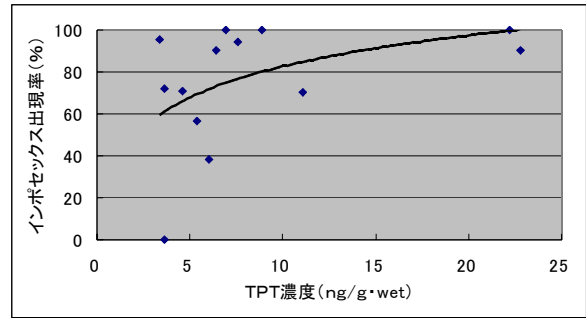


図9 TPT 濃度に対するインポセックス出現率

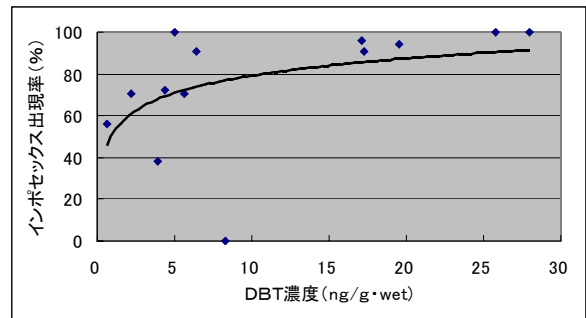


図10 DBT 濃度に対するインポセックス出現率

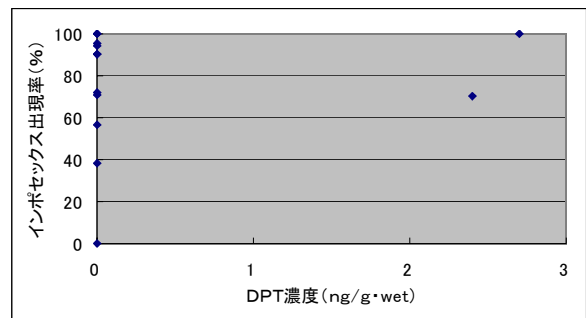


図11 DPT 濃度に対するインポセックス出現率

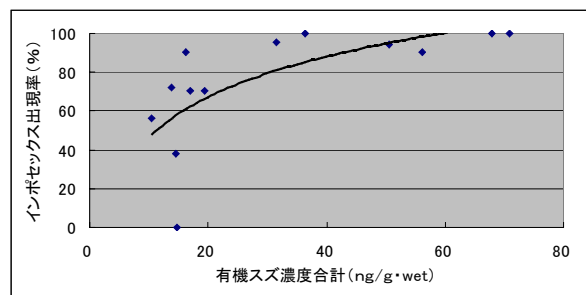


図12 有機スズ濃度合計に対するインポセックス出現率

表1 形態調査結果

地点名	殻高 (mm)	殻幅 (mm)	体重 (g)	軟体部 (g)	検体数 (個)	雄 (個)	雌 (個)	imposex	
								(個)	(%)
壱岐 1	20.9	13.6	1.93	0.53	62	41	21	19	90.5
壱岐 2	19.6	13.2	1.74	0.43	60	38	22	22	100
壱岐 3	21.5	14.4	2.42	0.63	63	45	18	17	94.4
対馬 1	21.9	14.8	2.33	0.65	39	16	23	22	95.7
対馬 2	26.1	17.1	3.52	0.97	30	14	16	9	56.3
対馬 3	24.7	16.2	2.76	0.89	30	16	14	14	100
上五島 1	26.4	17.8	3.58	0.77	40	17	23	23	100
上五島 2	26.5	17.8	3.86	0.92	40	13	27	19	70.4
上五島 3	24.6	16.7	3.18	0.70	40	19	21	8	38.1
松浦 1	24.7	16.0	2.69	0.71	40	19	21	19	90.5
松浦 2	26.6	17.3	3.18	0.92	40	15	25	18	72.0
松浦 3	25.2	16.4	2.83	0.78	40	23	17	12	70.6
野母崎 1	22.8	15.5	2.22	0.57	40	17	23	0	0
野母崎 2	24.3	16.7	2.93	0.70	40	15	25	0	0

表2 体内有機スズ濃度調査結果

地点名	DBT (ng/g・wet)	TBT (ng/g・wet)	DPT (ng/g・wet)	TPT (ng/g・wet)	計 (ng/g・wet)
壱岐 1	17.3	16.1	0	22.8	56.2
壱岐 2	28.0	31.0	0	8.9	67.9
壱岐 3	19.5	23.4	0	7.6	50.5
対馬 1	17.1	11.0	0	3.4	31.5
対馬 2	0.6	4.5	0	5.4	10.5
対馬 3	25.8	38.2	0	6.9	70.9
上五島 1	5.0	6.4	2.7	22.2	36.3
上五島 2	2.2	3.7	2.4	11.1	19.4
上五島 3	3.9	4.7	0	6.0	14.6
松浦 1	6.4	3.5	0	6.4	16.3
松浦 2	4.4	5.8	0	3.6	13.8
松浦 3	5.6	6.8	0	4.6	17.0
野母崎 1	8.3	2.8	0	3.6	14.7

天然魚類中のホルムアルデヒドについて

江川 幸恵 ・ 馬場 強三

The Formaldehyde in Fishes

Sachie EGAWA and Tsuyomi BABA

Key words : Fishes、Formaldehyde、HPLC

キーワード：天然魚類、ホルムアルデヒド、高速液体クロマトグラフィー

はじめに

養殖トラフグの寄生虫駆除の目的で、ホルマリンが一部の養殖場において使用されていたが、昭和56年にホルマリン等の動物用医薬品以外の物質を薬剤として使用することは極力さけるよう水産省より通達が出された。しかし、平成15年4月、長崎県下のトラフグ養殖業者のホルマリン使用が判明し、それに伴い、養殖トラフグ等のホルムアルデヒドの残留検査を行った。このホルマリン使用履歴のあるトラフグの残留結果を評価するためには、天然の魚介類の天然由来のホルムアルデヒドと比較する必要がある。しかしながら、たら類以外の天然魚類中のホルムアルデヒド量に関する報告が少ないため、今回調査を行った。

調査方法

1. 試料

外洋で漁獲された魚類(あじ5検体、いわし5検体、やりいか5検体、さば4検体、れんこ鯛2検体、まだい1検体、ぶり1検体、ひらまさ(ひらす)1検体)

2. 検査方法

「養殖トラフグ等のホルムアルデヒド残留実態調査に係る分析方法について(平成9年2月5日付、衛乳第44号 厚生省生活衛生局乳肉衛生課長)に検討を加え、図1に示す方法で行った。

3. 試薬等

- ・ リン酸、塩酸：特級
- ・ 水：HPLC用蒸留水
- ・ ホルムアルデヒド標準：水質分析用(1000mg/L)

- ・ 2,4-ジニトロフェニルヒドラジン：特級(2,4-DNPH)
- ・ Bond Elut C18：メタノール10ml、蒸留水10ml、6%塩酸10mlでコンディショニングして用いた。

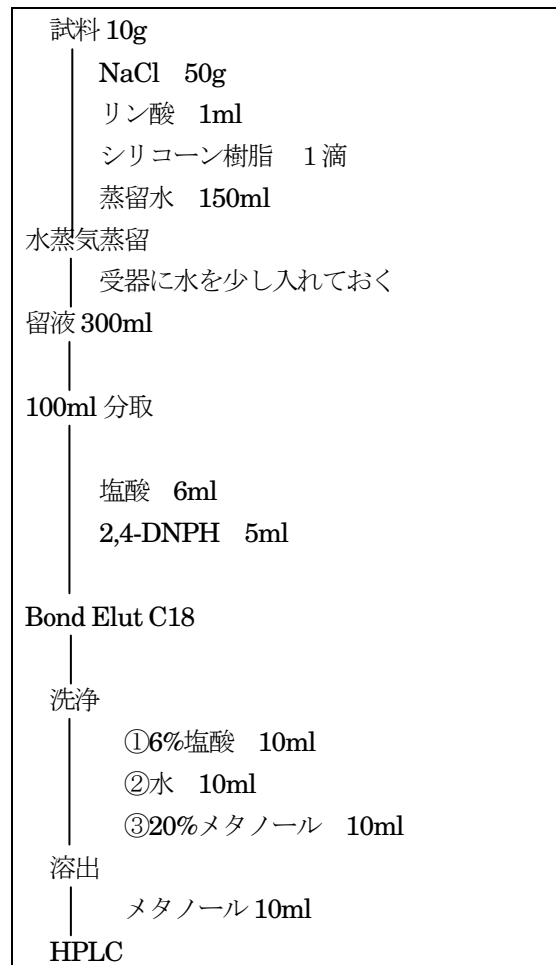


図1 ホルムアルデヒド測定フロー

4. HPLC 測定条件

カラム : Inertsil ODS-3V
移動相 : メタノール : 水 (65 : 35)
流速 : 0.6ml/min
カラム温度 : 40°C
測定波長 : 369nm

5. 検量線

HPLC 用蒸留水 100ml にホルムアルデヒド標準 (0 ~ 20 μg) 添加して、蒸留液と同様に 2,4-DNPH で誘導体化し、固相で精製した後、HPLC で測定し、検量線を作成した。

結果

1. 分析方法の検討を行った。

(1) 蒸留操作

可食部を細切し、その 10g を 1 L のナスフラスコに取り、水 150ml、リン酸 1ml 及び食塩 50g を加えた。また、魚類サンプルでは発泡するものがあつたため、シリコーン樹脂を 1 滴加えた。これを水蒸気蒸留に付し、水少量を加えた受器に蒸留装置の先端をつけて留液を 300ml をとつた。

(2) 固相

Sep-pak PS-2 と Bond Elut C18 の比較を行った。Bond Elut C18 の方が、ホルムアルデヒド誘導体をメタノールで溶出した際の検液の着色が少なく、またクロマトグラムにおける妨害ピークが小さかつたため、ピークの分離もよかつた。(図 2、3) また、Bond Elut C18 については、保持能力の確認を行った。魚類の蒸留液 100ml に、ホルムアルデヒド標準液を 0 ~ 1ml (ホルムアルデヒドとして 0 ~ 1000 μg) 添加し、試料留液と同様に 2,4-DNPH で誘導体化し、固相で精製後、メタノール 10ml で溶出した。その結果、600 μg (検液中濃度として 60 μg/ml) までは保持できることを確認した。(図 4)

(3) 水の比較

検査に用いる水について、水道水、精製水、HPLC 用蒸留水で比較を行った。その結果、HPLC 用蒸留水の空白値が低かつたため、HPLC 用蒸留水を検査に用いた。

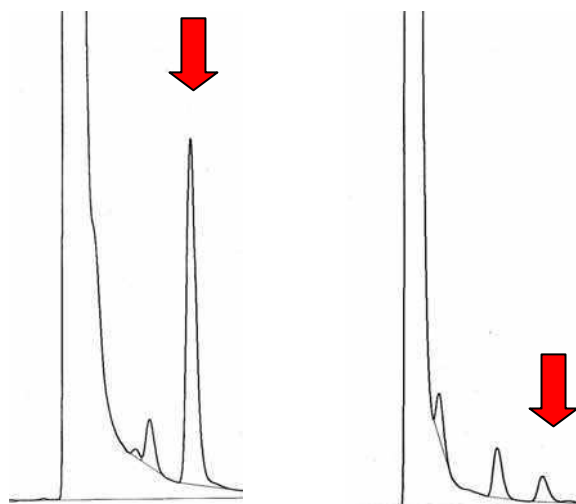


図 2 Sep-pak PS-2
Blank

図 3 Bond Elut C18
Blank

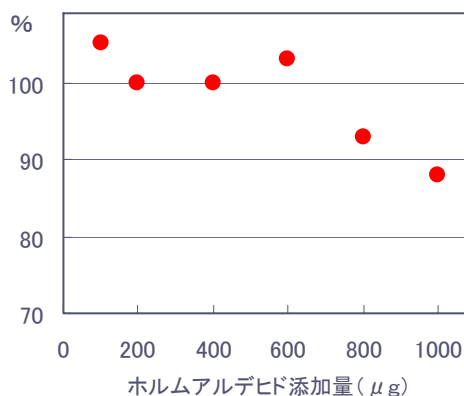


図 4 C18 の保持能力

(4) 2,4-DNPH の精製

空白値を抑えるため、誘導体化剤である 2,4-DNPH の精製を行った。公定法における液液抽出法を参考に、2,4-DNPH 水溶液をベンゼン洗浄またはエーテル洗浄を行ったが、溶媒を完全に除去できないため、クロマトグラム上に溶媒ピークが出現し、また、極性が変化するため固相における保持能力が低下した。次に、2,4-DNPH の再結晶を行ったところ、空白値を抑えることができた。

(5) 固相からの溶出フラクション

公定法における固相抽出では、ホルムアルデヒド誘導体を固相に吸着させたあと、水 20ml で洗浄し、メタノールで溶出している。妨害物質を除去するため、固相からの溶出フラクションをとり吸着後の固相の洗

浄について検討した。ホルムアルデヒド誘導体を C18 に吸着させ、10%、20%、50%、100%のメタノール 10ml ずつで溶出した。その結果、ホルムアルデヒド誘導体は 10%、20%メタノールでは溶出せず、逆に、妨害物質は 10%、20%メタノールで多くが溶出した。(表 1) 従って、ホルムアルデヒド誘導体をメタノールで溶出する前に、固相を 20%メタノールで洗浄することによって、妨害物質を多く除去することができた。

表 1 溶出フラクション

	メタノール濃度			
	10%	20%	50%	100%
HCHO 誘導体	-	-	++	+
妨害物質	+++	+++	+	tr

(6) 移動相

公定法では、メタノール：水 (70:30) であるが、魚類サンプルで目的ピークと妨害ピークが重なるため、溶媒の比率を変更した。メタノール：水の比率が 60:40 と 65:35 で検討したが、どちらの比率においても妨害ピークとの分離ができ、1 検体あたりの分析時間を考慮して、メタノール：水 (65:35) とした。(図 5, 6)

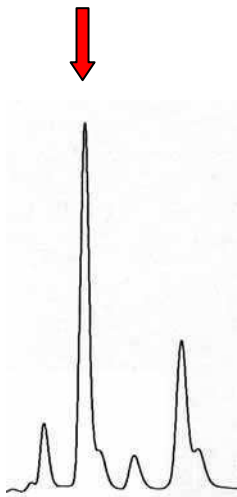


図 5 メタノール：水 (70:30)

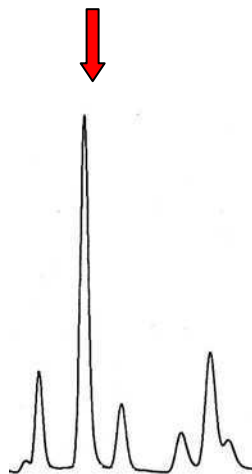


図 6 メタノール：水 (65:35)

2. 添加回収試験と下限値

蒸留操作を含む全操作の回収率は 76%であった。また、ブランクにおいてもピークが検出され、試薬や器具からの汚染が考えられる。この方法における全操作ブランク値は、検液中の濃度として、約 0.14 μg/ml であった。この値を基に魚類中濃度に換算とすると、安

全係数 (1.5) をかけて約 0.7 μg/g となるため、報告下限値は魚類中換算で 1.0 μg/g とした。

3. 検査結果

天然魚類中のホルムアルデヒド濃度の結果を表 2 に示す。あじ、いわし、さば、やりいかについては、報告下限値の 1 μg/g を超えて検出されたものが 6 検体あり、最高 2.1 μg/g であった。

表 2 天然魚類中のホルムアルデヒド濃度 (μg/g)

魚種	検出頻度	検出濃度
あじ	2/5	1.1
いわし	1/5	1.3
さば	2/4	1.2、2.1
やりいか	1/5	1.1
れんこ鯛	0/2	<1.0
まだい	0/1	<1.0
ぶり	0/1	<1.0
ひらまさ (ひらす)	0/1	<1.0

考 察

今回調査した天然魚類からは 24 検体中 6 検体からホルムアルデヒドを検出した。文献によると、魚類中にはトリメチルアミンオキシドが含まれており、その濃度は魚類によって異なっている。このトリメチルアミンオキシドが酵素分解を受けることにより、ホルムアルデヒドとジメチルアミンが生成されることが報告されている。今回の調査でホルムアルデヒドが検出されたが、使用した天然魚類は、ホルマリンの影響のない外洋で漁獲されたものを用いているため、検出されたホルムアルデヒドは、トリメチルアミンオキシドが由来であると推測される。

参 考 文 献

- 1) 原田勝彦：魚介類におけるホルムアルデヒドとジメチルアミンを生成する酵素に関する研究, *The Journal of the Shimonoseki University of Fishers*, 23(3)163-241 (1975)
- 2) 日本化学会編：海洋天然物化学、化学総説 25、学会出版センター

卵黄中の脂溶性ビタミン、カロテノイドの分析

江川 幸恵 ・ 馬場 強三

Analysis of the Fat-Soluble Vitamin and Carotenoids in Egg Yolk

Sachie EGAWA and Tsuyomi BABA

Key words : Egg yolk, Fat-soluble vitamin, Carotenoids

キーワード : 卵黄、脂溶性ビタミン、カロテノイド

はじめに

大村湾沿岸に繁茂するアオサを有効利用するため、鶏の飼料に添加する実験を行い、アオサを添加することによる卵質の付加価値を期待し、卵黄の成分検査を行った。 α -カロテン、 β -カロテン、クリプトキサンチン、ルテイン、ゼアキサンチンは、カロテノイドに分類される。カロテノイドの中には、 α -カロテン、 β -カロテン、クリプトキサンチンのように、体内でレチノール（ビタミン A）に変換されるものもある。また、ルテイン、ゼアキサンチンは眼病予防に効果があると言われている。特に、ルテインは強い抗酸化作用があり、がんの予防に関与しているとして注目されている成分である。今回、これらカロテノイドとレチノール、トコフェロール（ビタミン E）について、分析を行ったので、その分析法について報告する。

実験方法

1. 標準品及び試薬

標準品：パルミチン酸レチノール標準品（高速液体クロマトグラフ用）は和光純薬製、カロテン（ α 、 β 混合）は SIGMA 社製、トコフェロールは CALBIO CHEM 社製、ルテイン、ゼアキサンチン、クリプトキサンチンは DHI 社製を用いた。

試薬：ピロガロール、水酸化カリウム、塩化ナトリウム、酢酸エチル、*n*-ヘキサン、エタノール、酢酸、2-プロパノールは特級を用いた。また、移動相に用いる蒸留水、メタノール、クロロホルム、*n*-ヘキサンは HPLC 用を用いた。

2. 標準溶液の調整

(1) パルミチン酸レチノール約 400mg を試料と同様にけん化し、抽出した。溶媒留去後、レチノールを

2-プロパノール 100ml に溶解して標準原液とした。標準原液を 2-プロパノールで適宜希釈し、レチノール濃度で 2~3 μ g/ml とし、この液について 325nm の吸光度を測定した。次式で希釈標準液のレチノール濃度を求めた。

$$\text{レチノール濃度}(\mu\text{g/ml}) = \frac{E \times 549}{100}$$

E : 希釈標準溶液の 325nm における吸光度
(対照 : 2-プロパノール・1cm セル)

(2) ルテイン、ゼアキサンチンの標準品は、エタノール溶液であったため、そのまま希釈して用いた。また、クリプトキサンチンについては、ヘキサン溶液であったため、エタノールに置換し、希釈して用いた。

(3) (α -、 β -) カロテン混合標準品 (α 1 : β 2) 3mg を少量のクロロホルムに溶解し、エタノールで 50ml とし、標準原液とした。

(4) (α -、 β -、 γ -、 δ -) トコフェロールをそれぞれ 10mg ずつ量り、ヘキサンを加えて溶解して 50ml とし、標準原液とした。

2. 試験溶液の調製

レチノール、ルテイン、ゼアキサンチンの操作フローを図 1 に示す。また、 α -カロテン、 β -カロテン、クリプトキサンチンの操作フローを図 2 に、(α -、 β -、 γ -、 δ -) トコフェロールの操作フローを図 3 に示す。

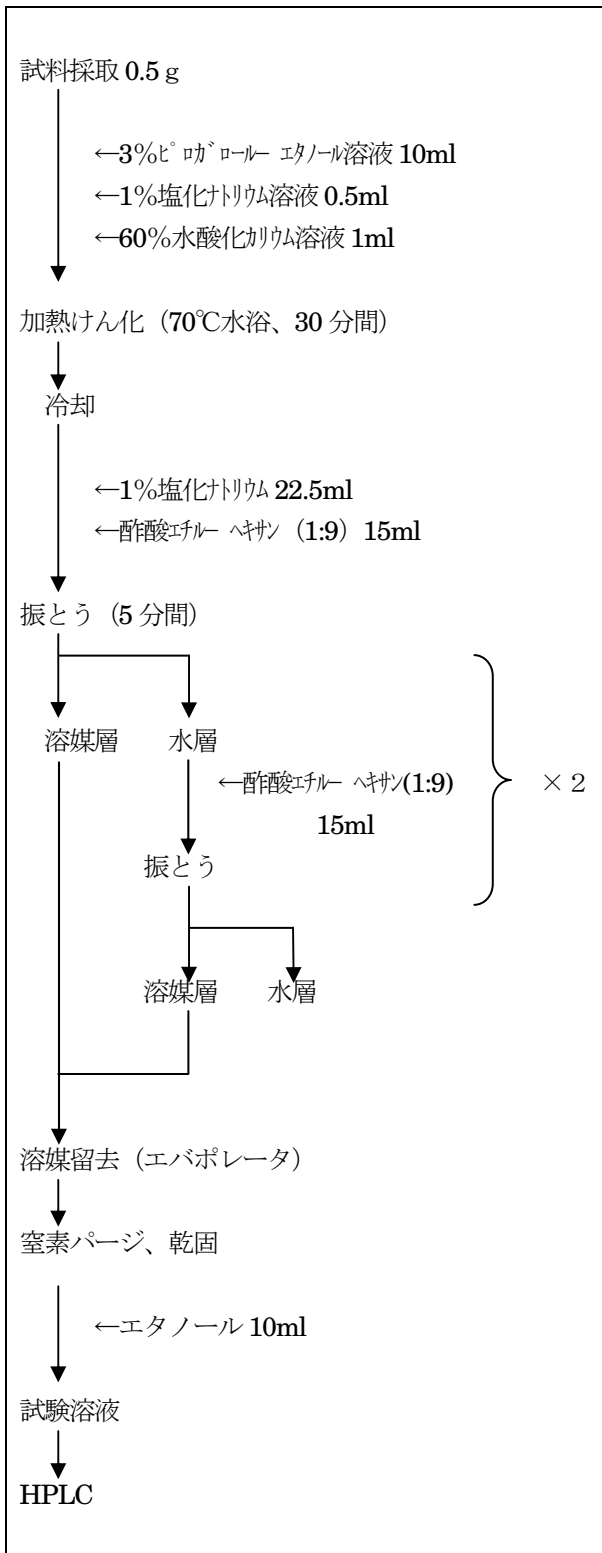


図1 レチノール、ルテイン、ゼアキサンチンの操作フロー

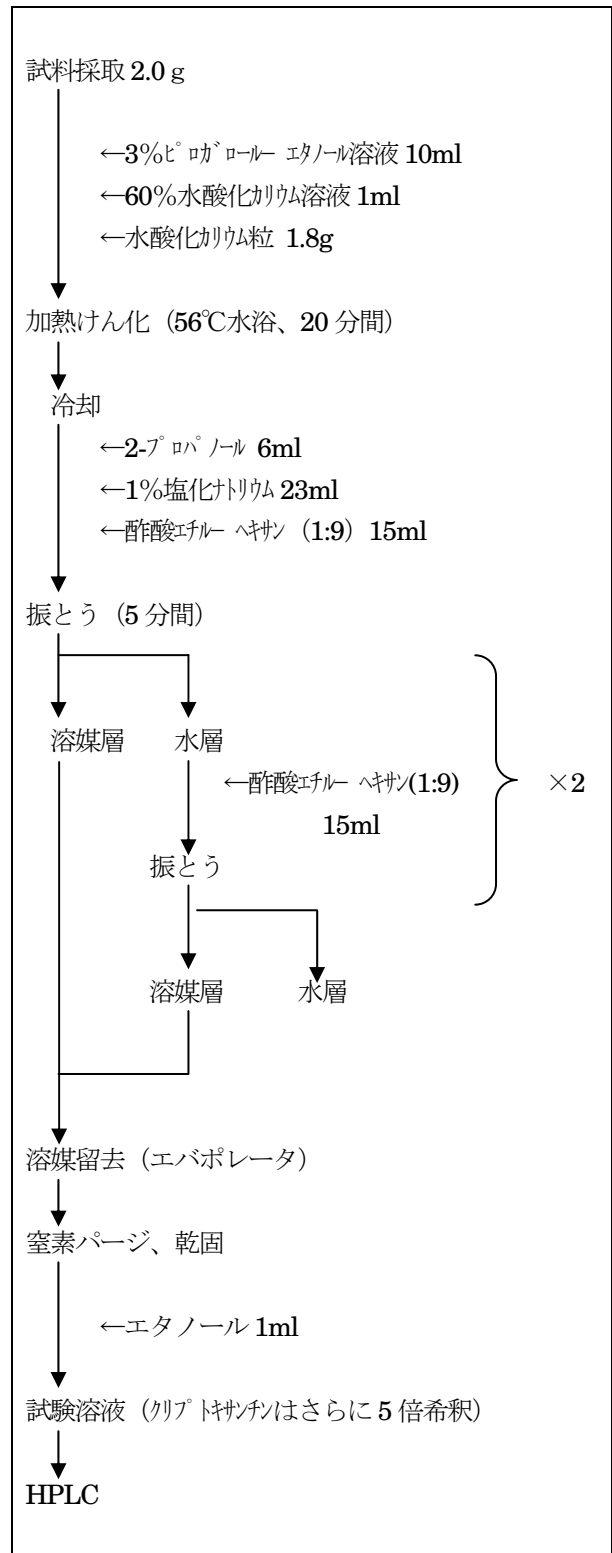


図2 α-カロテン、β-カロテン、クリプトキサンチンの操作フロー

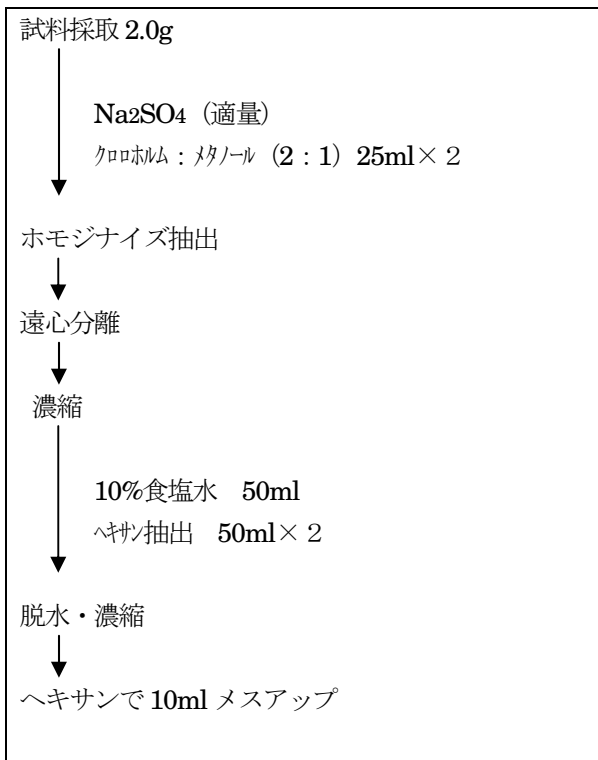


図3 トコフェロールの操作フロー

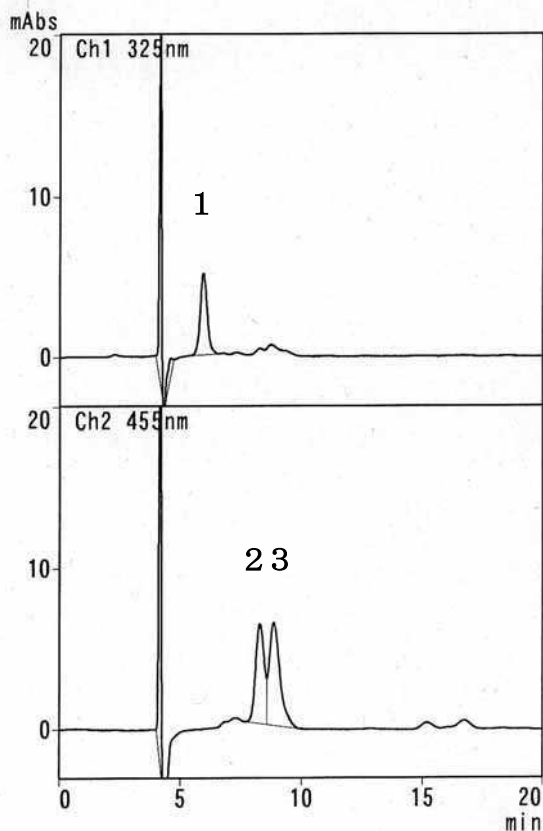


図4 卵黄サンプル

1. レチノール 2. ルテイン
3. ゼアキサンチン

3. 装置及び測定条件

表1に示す。

結果及び考察

1. レチノール、ルテイン、ゼアキサンチン

けん化、抽出の操作は、「五訂 日本食品標準成分表分析マニュアルの解説」のレチノールの項に準じて行った。この操作により、レチノールと同時にルテインとゼアキサンチンも抽出することができた。HPLCの測定条件は、測定時間が長くなるとピークがブロードになることや、ルテインとゼアキサンチンの保持時間が近いことを考慮して、移動相を水：メタノール（2：98）とし、流量を0.5ml/minとした。また、レチノールはUV 325nmでも確認ができた。

2. α-カロテン、β-カロテン、クリプトキサンチン

けん化、抽出の操作は、「五訂 日本食品標準成分表分析マニュアルの解説」のα-カロテン及びβ-カロテンの項に準じて行った。α-カロテン、β-カロテンと同時にクリプトキサンチンも抽出することができた。卵黄中のα-カロテン、β-カロテンの濃度が低かったため、クリプトキサンチンと同時に測定することが出来なかった。そのため、クリプトキサンチンは、α-カロテン、β-カロテンを測定した試験溶液を5倍希釈して測定した。HPLCの測定条件は、サンプルの測定時に455nmでは妨害ピークと重なっていたため、490nmで測定することとした。

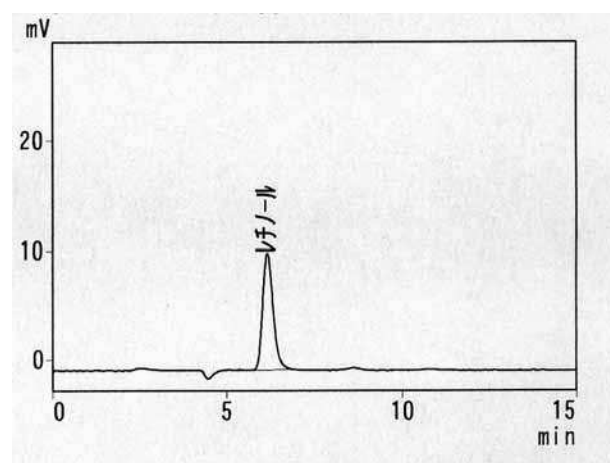


図5 レチノール標準品 0.5ppm
(励起波長 340nm、蛍光波長 460nm)

表1 装置および測定条件

	レチノール、ルテイン、ゼアキサンチン	α -カロテン、 β -カロテン、クリプトキサンチン	(α -, β -, γ -, δ -)トコフェロール
HPLC 装置	(株)島津製作所製 LC-10ADvp	(株)島津製作所製 LC-10ADvp	(株)島津製作所製 LC-10ATvp
カラム	Inertsil ODS-3V (4.6×150mm)	Inertsil ODS-3V (4.6×150mm)	Finepak SIL NH2-10 (4.6×250mm)
移動相	水：メタノール (2：98)	クロロホルム：メタノール (4：96) 50 μ g/ml のパルチン酸アスコビル含有	n-ヘキサン：2-プロパノール：酢酸 (1000：6：5)
カラム温度	40°C	40°C	40°C
流速	0.5ml/min	1.0ml/min	1.2ml/min
測定波長	レチノール：F 340/460nm ルテイン、ゼアキサンチン : UV 455nm	UV 490nm	F 298/325nm

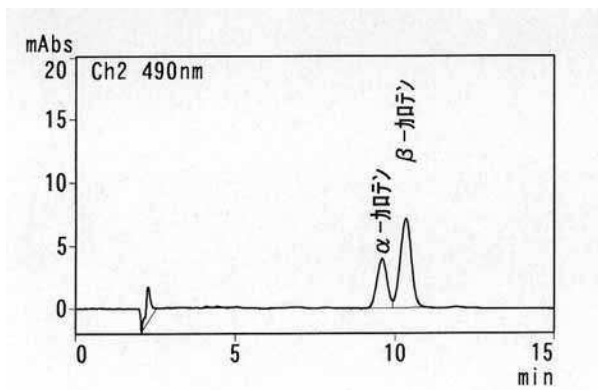


図6 α -カロテン 2ppm、 β -カロテン 4ppm 標準品

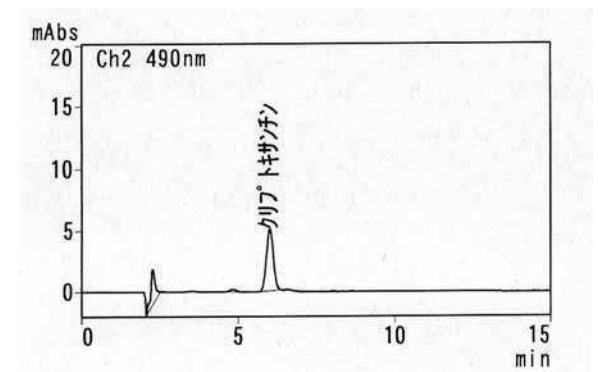


図7 クリプトキサンチン標準品 0.85ppm

3. トコフェロール

卵黄からクロロホルム・メタノール混液で脂質を抽出し、けん化をせずに直接 HPLC で測定した。また、これによる卵黄成分からの妨害はなかった。

4. 添加回収試験

添加回収試験の結果を表 2 に示す。ルテイン、ゼアキサンチン、クリプトキサンチンについては、標準品の量が少なく高価であったため n=1 しか行えなかった。レチノールとルテインの回収率が 100%を超えて高めに出了が、その他のものは良好な結果であった。

表2 添加回収試験結果

	回収率 (%)
レチノール	120% (n=3)
ルテイン	118% (n=1)
ゼアキサンチン	90% (n=1)
クリプトキサンチン	86% (n=1)
α -カロテン	91% (n=3)
β -カロテン	85% (n=3)

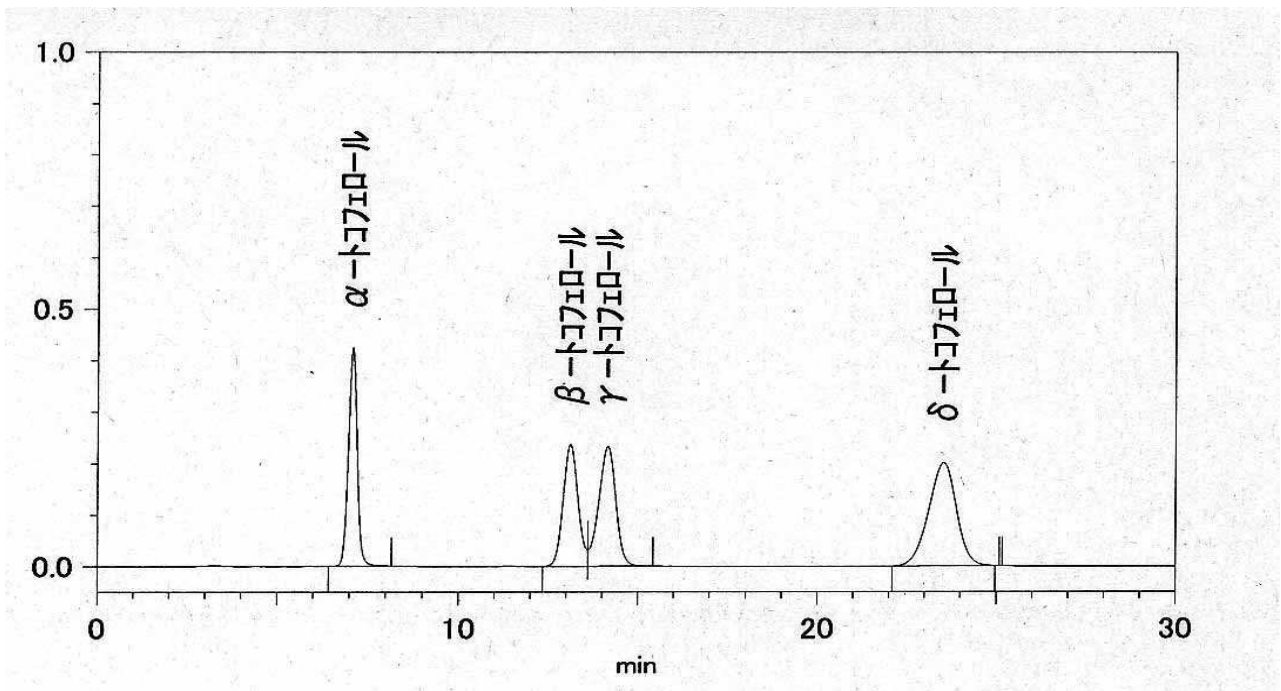


図8 トコフェロール標準品 各 10ppm

まとめ

今回、卵黄の成分検査を行うため、レチノール、ルテイン、ゼアキサンチン、クリプトキサンチン、 α -カロテン、 β -カロテン、(α -、 β -、 γ -、 δ -) トコフェロールについて測定を行った。卵黄は比較的操作しやすかったが、測定する食品によっては、精製操作が必要となってくる。最近、ビタミン類等と強化した機能性食品が多く、いろいろな種類の食品が出回っている。今後、そのような食品を検査する際に、今回検討した分析法を活用できると思われる。

参考文献

- 1) 財団法人日本食品分析センター編集；分析実務者が書いた 五訂 日本食品標準成分表分析マニュアルの解説
- 2) 社団法人日本食品衛生協会；食品衛生検査指針(理化学編) 1991、厚生省生活衛生局監修
- 3) 日本薬学会編；衛生試験法・注解 2000

健康食品中の医薬品成分のスクリーニング

江川 幸恵 ・ 馬場 強三

Screening of the Medical Supply Component in Health Food

Sachie EGAWA and Tsuyomi BABA

Key Words : Health food, Medical supply, Screening, GC-MS

キーワード：健康食品、医薬品成分、スクリーニング、GC-MS

はじめに

平成 14 年度にいわゆるダイエット用健康食品が全国的に問題となり、これによる被害総数は 800 名を超え、うち死者 4 名を出している。

健康被害の原因となった健康食品に含まれている医薬品成分は、フェンフルラミン及び N-ニトロソフェンフルラミン以外にも、シブトラミン、ジアゼパム、マジンドールなどを含有した健康食品も見つかっている。

長崎県では、平成 15 年度から監視体制を強化し、県内で市販されている健康食品について成分検査を行っている。対象となる医薬品成分は多数あり、通常の個別分析法を用いると多大な労力と時間を要する。そこで今回、健康食品中に含まれる医薬品成分を迅速に分析するため、GC-MS によるスクリーニング法を検討したので報告する。

実験方法

1. 試料

県内で市販されている健康食品（錠剤、顆粒、カプセル）

2. 標準品

マジンドール、ジアゼパムは SIGMA 社製、N-ニトロソフェンフルラミンは和光純薬製を用いた。また、フェンフルラミンは長崎大学中島教授より、シブトラミンは国立医薬品食品衛生研究所より供与されたものを用いた。

3. 試験溶液の調製

錠剤、顆粒、カプセル（内容物のみ）は、乳鉢ですりつぶす。この 150~ 200mg を精秤し、メタノール：アセトン（1：1）10ml で超音波抽出し、遠心分離後、上澄みを取り、試験溶液とした（図 1）。

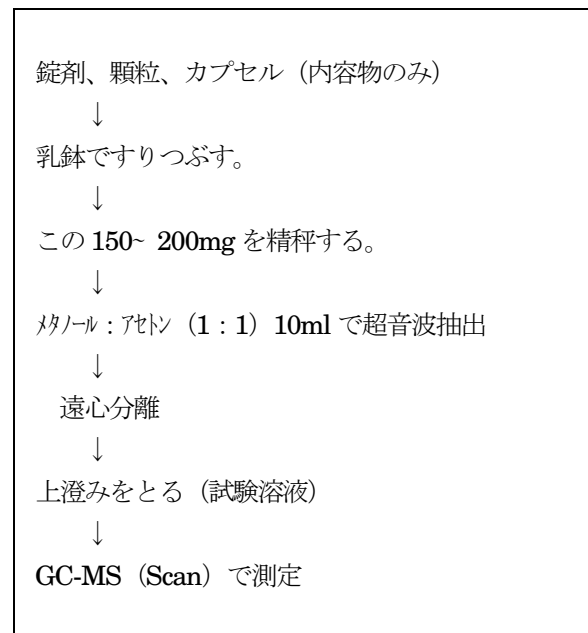


図 1 試験溶液の調製

4. 測定条件

カラム：DB-5MS（内径 0.25mm、長さ 30m）

キャリアガス：He

カラム流量：1.0ml/min

スプリットレス

注入口温度：250°C

インターフェース温度：230°C

カラム温度：80°C で 2 分保持後、10°C/分で 280°C まで昇温、10 分保持

結果及び考察

1. 抽出溶媒の検討

10%塩化ナトリウム溶液とジクロロメタン、酢酸エチルとの液-液分配を検討したが、回収率が低かった。そこで、メタノール：アセトン（1：1）で抽出して直接測定することによりロスをなくした。今回、検査依頼の対象となった医薬品成分は、フェンフルラミン、N-ニトロソフェンフルラミン、シブトラミンだけであったが、この抽出により、マジンドール、ジアゼパムも同時に測定することができた。

2. 市販健康食品の分析結果

健康食品に添加されるであろう医薬品成分量は、その効能効果を期待して、医療用として使用する際の服用量に準じると考えられる。このことより、GC-MS

で検出されなかったものについては、不検出とした。今回試験した健康食品からは、5つの医薬品成分は検出されなかった。

まとめ

健康食品中に含まれる医薬品成分を迅速に分析するため、GC-MSによるスクリーニング法を検討した。これにより検出された場合には個別分析法を行う。今回、この方法を用いて健康食品への医薬品成分の添加の有無を確認したところ、医薬品成分が検出されたものはなかった。しかし、これらの健康食品以外に、医薬品成分が添加された健康食品は年々増えてきている。さらに、多くの健康食品について検査するためにも、スクリーニング法として本法は有用であると考えられる。

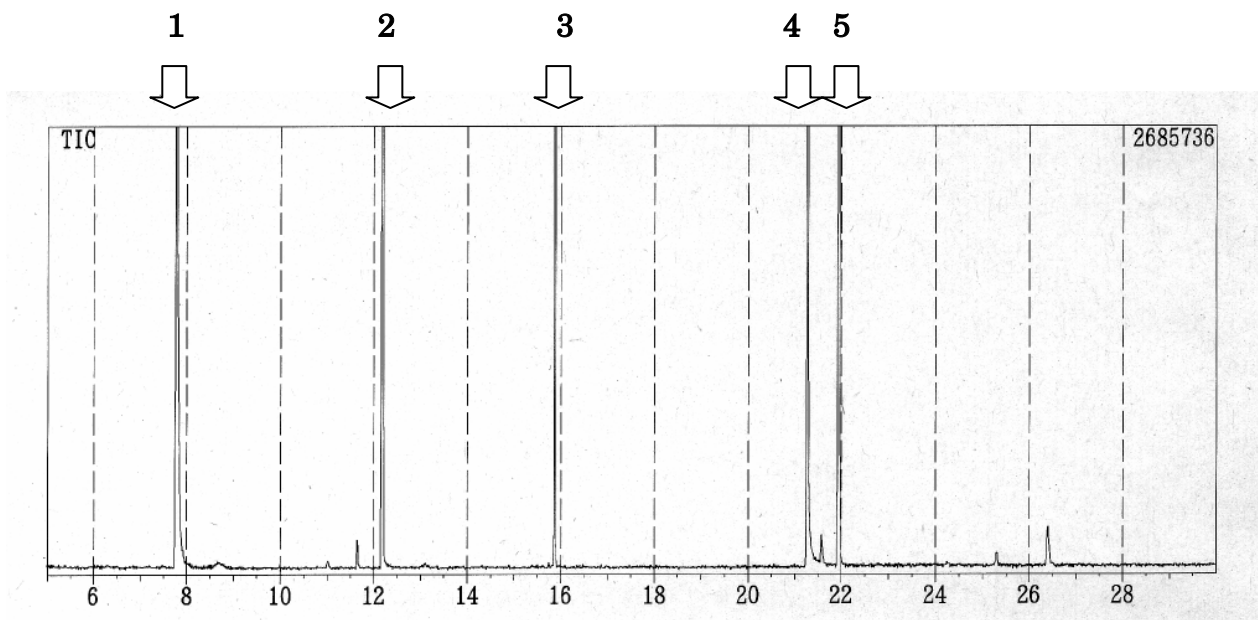


図1 各標準品(10ppm)のTIC

1. フェンフルラミン 2. N-ニトロソフェンフルラミン 3. シブトラミン
4. マジンドール 5. ジアゼパム

長崎県におけるナシフグの毒性調査(2000～2003)

山 省吾・田中 良徳

Toxicity of Nashifugu (*Fugu vermicularis*) in Nagasaki Prefecture(2000~2003)

Shogo YAMASAKI and Yoshinori TANAKA

Key word : Nashifugu(*Fugu vermicularis*), Toxicity

キーワード: ナシフグ, 毒化

はじめに

本県においてナシフグは古くより広く一般に食されてきたフグである。昭和 63 年から平成元年にかけて発生した輸入ナシフグの食中毒や本県産のナシフグから毒性が検出されたことにより、平成 5 年 2 月 3 日付環乳第 23 号によりナシフグは販売可能なフグの種類から削除された。

しかしながら、県内産ナシフグによる食中毒事例は発生していないため調査したところ、ナシフグの産卵期にはフグ毒規制値を超過する個体があったもののそれ以外の時期では規制値以下であった¹⁾。

これらの調査結果により漁協関係者からの販売解禁の要望に応え、厚生省は専門者会議を開催し、平成 7 年 12 月 7 日付環乳第 270 号「長崎及び熊本県産のナシフグに関する局長通知」により、有明海及び橘湾で漁獲されるナシフグについては有毒部位から筋肉部への毒の移行を確実に防止する為の措置が適切に実施されるものにより、販売が認められることとなった。

また、平成 12 年 12 月 19 日付生衛発第 1821 号厚生省生活衛生局長通知により精巢についても解禁され、長崎県「ナシフグによる食中毒防止対策要領」に基づき処理され産地確認証紙が貼付されるナシフグ精巢(ただし、3 月から 7 月に漁獲されたものに限る。精巢重量 10g に満たない精巢及び雌雄の判別がつかないものは流通できない。)が流通することとなった。

本資料は 1999 年度調査資料²⁾の続報であり 2000～2003 年度に実施した有明海及び橘湾海域で採取したナシフグの筋肉部および 2001 年度より調査した精巢の毒性検査の結果である。

検査方法

1 試料

ナシフグの剥き身筋肉部は、県内保健所が収去した当該海域で漁獲されたものであった。また、2001～2003 年はナシフグ精巢も追加し検体とした。

2 試料採捕海域、採取月および検体数

採捕海域は図に示した。剥き身筋肉は、2000～2003 年度の 10 月から 3 月、精巢は 2001～2003 年度の 3 月から 7 月に採捕したものである。検査検体数は、剥き身筋肉 90 検体と精巢 26 検体であった。

3 検査方法

フグ毒の定量検査法である酢酸抽出による公定法により実施した。³⁾



図 採捕海域

検査結果

検査期間を通じいずれの検体からも規制値(10MU/g)以上の毒力は検出されなかった(表 1 および表 2)。

参考文献

- 1) 梅原芳彦 他:長崎県衛生公害研究所報, 40, 141-142 (1994)。
- 2) 濱野敏一 他:長崎県衛生公害研究所報, 45, 119-120 (1999)。
- 3) 厚生省生活衛生局監修:食品衛生検査指針, 理化学編, 296-300 (1991)。

表1 ナシフグ剥き身筋肉の毒性試験検査結果

番号	採取年月日	採捕海域	重量(g)	毒力(MU/g)
1	2000/10/5	有明海	52.1	ND
2	2000/10/5	有明海	69.1	ND
3	2000/10/6	有明海	44.9	7.3
4	2000/10/6	有明海	45.0	ND
5	2000/11/6	有明海	49.4	ND
6	2000/11/6	有明海	54.3	ND
7	2000/11/14	橘湾	58.0	ND
8	2000/11/14	橘湾	97.3	ND
9	2000/12/5	橘湾	72.0	ND
10	2000/12/5	橘湾	68.5	ND
11	2000/12/4	有明海	66.6	ND
12	2000/12/4	有明海	56.5	ND
13	2001/1/17	橘湾	167.0	ND
14	2001/1/17	橘湾	169.0	8.1
15	2001/1/12	有明海	57.0	ND
16	2001/1/12	有明海	62.5	ND
17	2001/2/6	橘湾	70.2	ND
18	2001/2/6	橘湾	69.5	ND
19	2001/2/5	有明海	69.9	ND
20	2001/2/5	有明海	52.6	ND
21	2001/3/13	橘湾	77.8	ND
22	2001/3/13	橘湾	81.9	ND
23	2001/3/6	有明海	98.1	ND
24	2001/3/6	有明海	120.3	ND
25	2001/10/1	有明海	54.4	ND
26	2001/10/1	有明海	59.8	ND
27	2001/10/2	橘湾	110.7	ND
28	2001/10/2	橘湾	112.6	ND
29	2001/10/16	橘湾	71.4	ND
30	2001/10/16	橘湾	41.6	ND
31	2001/11/6	有明海	66.3	ND
32	2001/11/6	有明海	59.9	ND
33	2001/11/6	橘湾	45.5	ND
34	2001/11/6	橘湾	46.8	ND
35	2001/12/17	有明海	53.9	ND
36	2001/12/17	有明海	59.1	ND
37	2001/12/18	橘湾	85.3	ND
38	2001/12/18	橘湾	112.3	ND
39	2002/1/21	有明海	48.4	ND
40	2002/1/21	有明海	60.5	ND
41	2002/2/8	有明海	56.4	ND
42	2002/2/8	有明海	50.0	ND
43	2002/2/5	橘湾	53.4	ND
44	2002/2/5	橘湾	53.9	ND
45	2002/2/5	橘湾	54.8	ND
46	2002/2/5	橘湾	49.6	ND
47	2002/3/5	橘湾	53.5	ND
48	2002/3/5	橘湾	57.4	ND
49	2002/7/19	橘湾	93.6	ND
50	2002/7/19	橘湾	89.9	ND
51	2002/11/1	橘湾	196.7	ND
52	2002/11/1	橘湾	68.6	ND
53	2002/10/8	有明海	56.8	ND
54	2002/10/8	有明海	46.4	ND
55	2002/10/29	有明海	63.4	ND
56	2002/10/29	有明海	52.6	ND
57	2002/12/6	橘湾	87.6	ND
58	2002/12/6	橘湾	82.2	ND
59	2002/12/3	有明海	39.2	ND
60	2002/12/3	有明海	41.9	ND
61	2003/1/10	橘湾	50.6	ND
62	2003/1/10	橘湾	39.0	ND
63	2003/1/9	有明海	45.0	ND
64	2003/1/9	有明海	37.1	ND
65	2003/2/6	橘湾	39.4	ND
66	2003/2/6	橘湾	48.2	ND
67	2003/2/7	有明海	63.7	ND
68	2003/2/7	有明海	59.6	ND
69	2003/10/6	橘湾	64.2	ND
70	2003/10/6	橘湾	45.7	ND
71	2003/10/6	有明海	45.5	ND
72	2003/10/6	有明海	39.0	ND
73	2003/11/10	有明海	138.7	ND
74	2003/11/10	有明海	116.9	ND
75	2003/12/5	有明海	51.2	ND
76	2003/12/5	有明海	47.3	ND
77	2003/12/15	橘湾	64.6	ND
78	2003/12/15	橘湾	57.4	ND
79	2004/1/13	橘湾	134.8	ND
80	2004/1/13	橘湾	76.3	ND
81	2004/1/8	有明海	55.9	ND
82	2004/1/8	有明海	51.1	ND
83	2004/2/9	橘湾	50.6	ND
84	2004/2/9	橘湾	69.3	ND
85	2004/2/6	有明海	141.4	ND
86	2004/2/6	有明海	152.1	ND
87	2004/3/3	有明海	86.7	ND
88	2004/3/3	有明海	75.2	ND
89	2004/3/9	橘湾	81.9	ND
90	2004/3/9	橘湾	66.9	ND

表2 ナシフグ精巢の毒性試験検査結果

番号	採捕年月日	採捕海域	精巢重量(g)	検査結果
1	2001/5/21	有明海	>10	ND
2	2001/5/21	有明海	>10	ND
3	2001/6/4	有明海	>10	ND
4	2001/6/4	有明海	>10	ND
5	2000/6/5	橘湾	>10	ND
6	2001/6/5	橘湾	>10	ND
7	2001/6/5	橘湾	>10	ND
8	2001/6/5	橘湾	>10	ND
9	2001/6/26	橘湾	9.64	NT
10	2001/6/26	橘湾	17	ND
11	2001/6/26	橘湾	8.14	NT
12	2001/6/26	橘湾	22	ND
13	2001/6/26	橘湾	18.2	ND
14	2001/6/26	橘湾	19.5	ND
15	2002/3/22	橘湾	8.7	NT
16	2002/3/22	橘湾	6.9	NT
17	2003/5/16	有明海	41.7	ND
18	2003/5/16	有明海	31.7	ND
19	2003/6/5	有明海	27.0	ND
20	2003/6/5	有明海	15.4	ND
21	2003/6/6	橘湾	13.8	ND
22	2003/6/6	橘湾	20.4	ND
23	2003/6/6	橘湾	11.0	ND
24	2003/6/6	橘湾	9.4	NT
25	2003/7/7	橘湾	12.0	ND
26	2003/7/7	橘湾	10.8	ND

(備考)

MU/g : 体重 20g のマウスを 30 分で死亡させる毒量.

ND : 検出せず. 30 分経過後もマウスが生存.

NT : 精巢重量が 10g に満たない為検査せず.

腸管出血性大腸菌感染症の感染源究明に関する調査研究

山口 仁孝・原 健志

An Investigative Report for Clear up the Origin of EHEC Infection

Yoshitaka YAMAGUCHI, Kenshi HARA

Key words : EHEC = enterohemorrhagic Escherichia coli , PFGE= Pulse-field gel electrophoresis, dendrogram
 キーワード: 腸管出血性大腸菌、パルスフィールドゲル電気泳動、系統樹

はじめに

腸管出血性大腸菌 (EHEC) 感染症は、「感染症法」において全数把握の3類感染症として感染症発生動向調査が行われている。また、食品が原因と疑われ、医師から食中毒の届出があった場合や保健所長が食中毒と認めた場合には、「食品衛生法」に基づき、各都道府県において調査および国への報告が行われる。

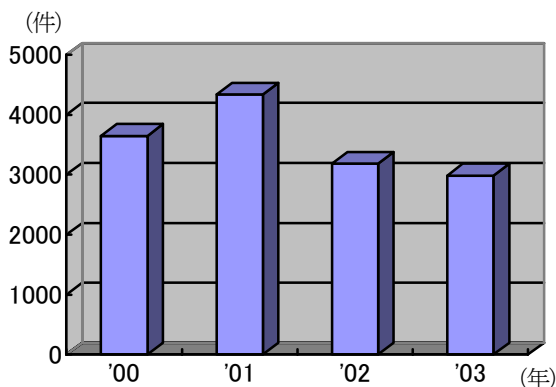
本邦における近年の EHEC 感染症届出数は、年間約 3,000~ 4,000 例を推移しており、溶血性尿毒症症候群 (HUS) 発症による重篤化や死亡例も報告されており (図 1、表 1) ¹⁾ 依然注意すべき感染症である。

EHEC の感染源調査については、集団発生例が多い一般の食中毒とは異なり、とくに小規模な単発事例が多く、患者個人の行動や摂食歴が一樣でない本症では、個々の事例について、原因食材やその他の感染源・感染経路等についての調査が困難な場合が多く、原因については十分に解明されないことが多い。

一方、ヒト以外の動物についての多くの調査や感染実験によって、健康な牛の数%は腸管出血性大腸菌を保菌していると考えられ^{2) 3)}、牛との直接的な接触や汚染した牛肉の摂食が原因と思われるヒトの発症事例も多数報告されている^{4) 5)}。しかしながら、通常の EHEC 感染症では、牛との接触や牛肉の摂食歴がまったくない場合が多く存在する。

そこで、我々は近年家庭菜園やガーデニング用などで市販されている牛糞堆肥に注目し、平成 14 年度より、2 ヶ年にわたり市販牛糞堆肥の汚染実態調査を行うとともに、県内で分離された EHEC について、感染源調査時に有効な分子疫学データ

となる PFGE 解析を実施し、各菌株の泳動パターンをそれぞれデータベース化し系統樹の作成を試みた。



(病原体検出情報改)

図 1: EHEC 感染症届出数の推移

表 1: EHEC の主な臨床症状 (%)

	HUS	血便	下痢	腹痛	発熱	無症状
0-157	1.3	32.2	48.7	42.3	17.6	39.6
その他	1.6	17.4	50.7	26.4	15.3	41.4

(病原体検出情報改)

材料および方法

1. 市販堆肥予備調査

市販牛糞堆肥 4 検体について、発酵の程度や大腸菌群の有無を確認するために、臭気、pH を測定し、マニュアル⁶⁾に従って培養試験を行った。また、志賀毒素 (Stx) 遺伝子の有無について Multiplex PCR 法⁷⁾により、スクリーニング試験を実施した。

2. 市販堆肥本試験

2市2町の14販売店より、市販牛糞堆肥120検体を購入し、堆肥中心部を約1g無菌的に採取し、トリプチケースライブス9mlにて37°C18hrs増菌し、増菌液0.1mlをさらに同ブロスにて37°C約6hrs培養後、増菌液1ml用いてPCRスクリーニングを実施した。

3. PFGE

過去に県内で分離された146株('01-'03年に県内で分離された感染者由来株140株、と畜場牛由来株6株)について、純培養後制限酵素Xba Iを用いた標準法(厚労省新興再興感染症研究班)に従い処理した後、ゲルを0.3μg/mlのエチジウムブロミドで30分間振とう・染色した。脱色後トランスイルミネーターでUVを照射し、ポラロイド写真を撮影した。

4. データベース化ならびに系統樹作成

PFGE泳動写真を目視により確認後スキャナーを用いてパソコンに取り込み、市販解析ソフト(ATTO株式会社:Lane Multi Screener ver 2)を用い、操作マニュアルに従って集団発生例を除く104株について、それぞれのPFGE泳動画像をデータベース化し、各バンド間の相似度を計算後、UPGMA(Unweighted pair group method-determined)法によって系統樹の作成を試みた。

結果

1. 市販堆肥予備調査(表2)

発酵の程度については、いずれも便臭はなく、完熟されているものと思われたが、水分が多く、pHが7未満のものもあった(No.3)。また、培養試験では大腸菌群が確認された(No.1、2)。志賀毒素遺伝子のPCRスクリーニング試験は4例とも陰性であった。

2. 市販堆肥本試験

市販牛糞堆肥120検体のPCRスクリーニング試験において、いずれの検体も陰性でEHECの菌分離には至らなかった。

3. PFGE データベース化ならびに系統樹作成

①0-157 (Stx1+2) 56株(図2)、0-157 (Stx2) 34株(図3)、0-26 (Stx1) 14株(図4)の合計104株について、PFGEデータベースを構築した。

②県内で分離された感染者由来株は0-157 (Stx1+2)で2つ(図2:点線枠)、0-157 (Stx2)で3つ(図3:点線枠)、0-26 (Stx1)で1つ(図4:点線枠)のクラスター(遺伝子が近縁のグループ)が認められた。

③分離地や分離日が異なるものの、遺伝子がほぼ同一であることから、何らかの同一感染源によるoutbreakがあったことが示唆された事例が0-157 (Stx1+2)では3例(図2:実線枠)、0-157 (Stx2)では2例(図3:実線枠)確認された(表3)。

表2:予備調査結果

試験項目		No.	1	2	3	4
便臭			-	-	-	-
pH (試験紙法)			7.0	8.0	6.0	7.0
EC broth→DHL	gas		+++	++	±	-
	colony		R*	R	-	-
NmEC broth→CT-SMAC	gas		±	±	±	±
	colony		G*	G	G	G
NmEC broth→VIDAS [#] →CT-SMAC			R	R	G	G
血清凝集試験			-	-	-	-
Stx 毒素遺伝子 (PCR)			-	-	-	-
大腸菌群			+	+	-	-

#VIDAS=0-157 免疫濃縮 (bioMerieux)、*R=赤色 colony、G=灰色 colony

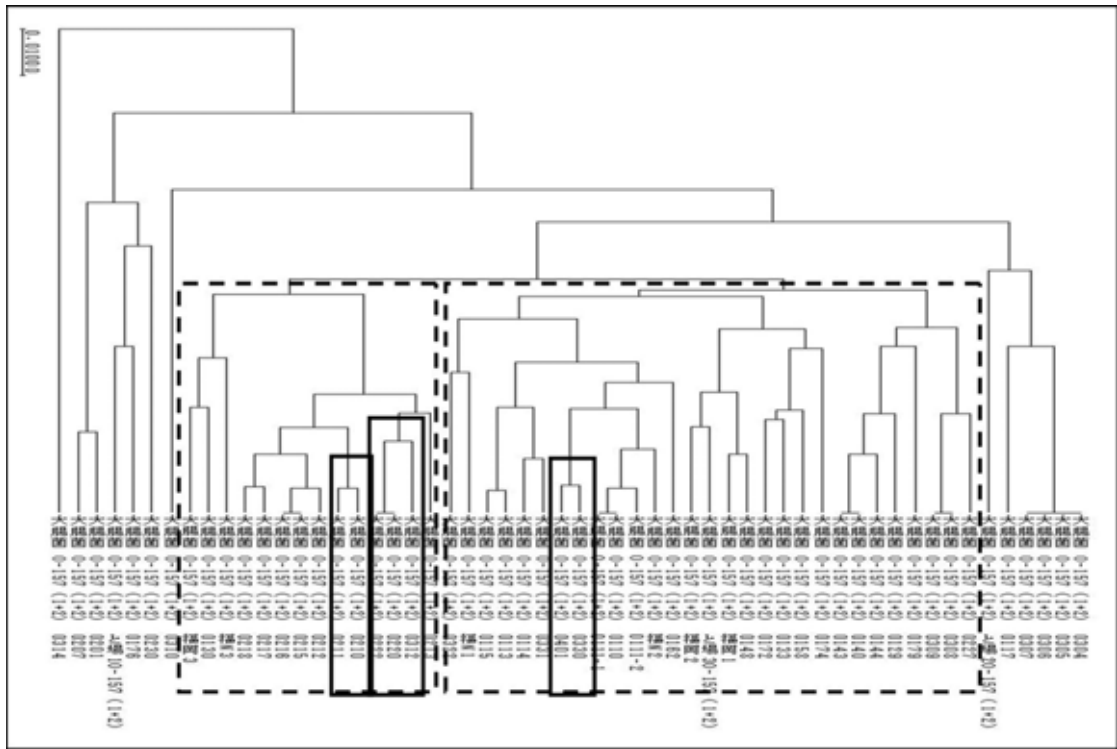


図2：系統樹1【0-157 (Stx1+2) 56株】

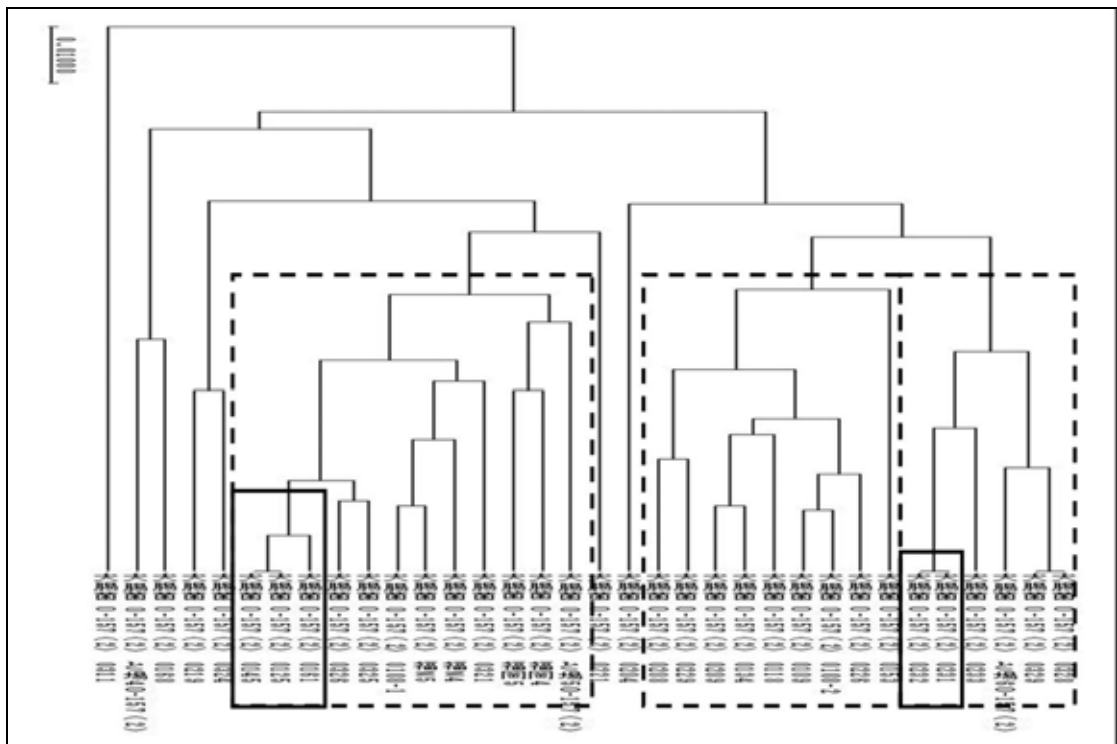


図3：系統樹2【0-157 (Stx2) 34株】

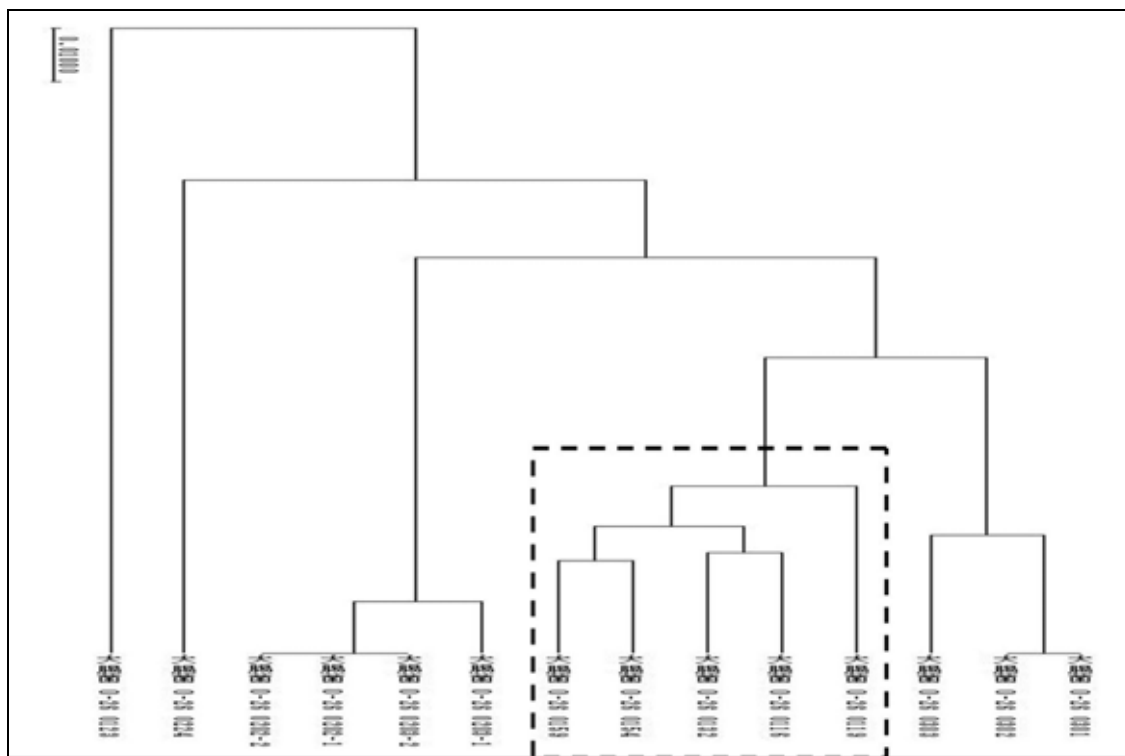


図4：系統樹2【0-26 (Stx1) 14株】

表3：Diffuse outbreakが疑われた事例

DONo.	株No.	菌分離日	保健所	O-type	STX-type
1	0210	02/05/18	県北	157	1+2
	0211	02/05/23	県南	157	1+2
2	0222	02/08/23	県南	157	1+2
	0220	02/07/19	佐世保	157	1+2
	0312	03/09/05	西彼	157	1+2
3	0330	03/12/18	県南	157	1+2
	0401	04/01/05	県南	157	1+2
4	0125	01/07/18	五島	157	2
	0145	01/08/30	県北	157	2
	0161	01/10/29	県南	157	2
5	0231	02/10/22	県北	157	2
	0232	02/10/25	県南	157	2

まとめ及び考察

①牛糞堆肥汚染調査

PCR スクリーニングで 120 検体すべて陰性、菌分離できず。

②遺伝子解析 (PFGE)

良好な泳動パターンが得られた。

③データベースの構築・解析

・0-157 (Stx1+2) 56 株、0-157 (Stx2) 34 株、0-26 (Stx1) 14 株 合計 104 株について、PFGE データベースを構築した。

・01-03 年県内分離株は 0-157 (Stx1+2) で 2 つ、0-157 (Stx2) で 3 つ、0-26 (Stx1) で 1 つのクラスターが認められた。

・0-157 (Stx1+2) では 3 例、0-157 (Stx2) では 2 例の同一感染源による outbreak があったことが示唆された。

1988~ 89 年に南オーストラリアに広がったレジオネラ症の diffuse outbreak においては、患者が使用していた汚染堆肥中の菌が Aerosol 化して感染したものと考えられている⁸⁾⁹⁾。また、その後市販堆肥を感染源とする同様の事例は日本やアメリカで報告されている¹⁰⁾¹¹⁾。主にアメーバに寄生するレジオネラ菌と大腸菌とでは、堆肥環境中の熱や酸などに対する抵抗性が異なり、同様には比較できないが、今回の予備調査で市販堆肥中に大腸菌群が検出されたことから、EHEC によって汚染されている堆肥が存在する可能性もあり、今後保健所が実施する EHEC 患者調査の際には、堆肥取り扱い歴の聞き取り等についても注意する必要があると考えられた。

今回供試した堆肥はいずれも生産地、発酵方法、出荷時期等の表示がまったくなかったため、同一ロットの検体を避けるために、時期をずらしてサンプリングを行った。市販牛糞堆肥 120 検体の調査では、PCR スクリーニングで陽性検体は確認されず、EHEC の菌分離ができなかったため、感染源としての有力な証拠は得られなかった。

腸管出血性大腸菌感染症の発生予防・感染源調査を行うにあたっては、いかに diffuse outbreak を早期に探知するかが最も重要と考えられる。今回新たに作成した県内分離株の遺伝子レベルでのデータベース化は、今後 EHEC 感染症が発生した場合に、PFGE を実施して個々の株間の遺伝子情報を比較することで、早期に diffuse outbreak の探知が可能となり、聞き取り調査の情報とともに検討することにより、感染源の推定に有効な強力な tool となることと期待される。

参考文献

- 1) 病原微生物検出情報;感染症情報センター;
<http://idsc.nih.go.jp/iasr/25/292/tpc292-j.html>(2004).
- 2) O'Brien, L. J. G. a. A. D. Escherichia coli O157:H7 in beef cattle presented for slaughter in the U.S.:Higher prevalence rates than previously estimated. *Proc Natl Acad Sci USA* 97 (7), 2959-2961 (2000).
- 3) Ezawa A, G. F., Saitoh M, Tamura T, Kawata K, Takahashi T, Kikuchi N. A three-year study of enterohemorrhagic Escherichia coli O157 on a farm in Japan. *J Vet Med Sci* 66(7), 779-84 (2004).
- 4) Yatsuyanagi J, S. S., Ito I. A case of hemolytic-uremic syndrome associated with shiga toxin 2-producing Escherichia coli O121 infection caused by drinking water contaminated with bovine feces. *Jpn J Infect Dis* Oct, 174-6 (2002).
- 5) 病原微生物検出情報;感染症情報センター;
<http://idsc.nih.go.jp/iasr/rapid/pr2820.html> (2003).
- 6) 腸管出血性大腸菌検査マニュアル;国立感染症研究所 (2004).
- 7) 山口 仁孝他.小児下痢症患者より分離された志賀毒素産生大腸菌O63の病原分子解析.長崎県衛生公害研究所報,21-28 (2001).
- 8) Steele TW, M. C., Sangster N. Distribution of Legionella longbeachae serogroup 1 and other legionellae in potting soils in Australia. *Appl Environ Microbiol* Oct, 2984-8 (1990).
- 9) Steele TW, L. J., Sangster N. Isolation of Legionella longbeachae serogroup 1 from potting mixes. *Appl Environ Microbiol* Jan, 49-53 (1990).
- 10) Koide M, S. A., Okazaki M, et al. Isolation of Legionella longbeachae serogroup 1 from potting soils in japan. *Clin Infect Dis*, 943-4 (1999).
- 11) Legionnaires' Disease Associated With Potting Soil--- California, Oregon, and Washington, May--June 2000. *MMWR(CDC)*, 777-8 (2000).

感染症サーベイランスにおけるウイルス分離(2003年度)

平野 学・中村 まき子・吉川 亮・原 健志

Virus Isolation on Surveillance of Infection Disease (2003)

Manabu HIRANO, Makiko NAKAMURA, Akira YOSIKAWA, Kenshi HARA

key word : Surveillance, Virus isolation and identification

キーワード: サーベイランス、ウイルス分離及び同定

はじめに

感染症サーベイランスの目的は、医療機関の協力を得て、細菌及びウイルス等による感染症の患者発生状況、病原体検索結果等の流行実態を早期且つ的確に把握することにより、必要な情報を速やかに各地域に還元するとともに、予防接種、衛生教育等の適切な予防処置を講ずることにある。小児におけるウイルス感染症は、主にエンテロウイルスに起因するものが多く、毎年、夏季を中心に幾つかのウイルスが同時に流行する。しかも、その流行となるウイルスは年ごとに異なる型が出現して様々な流行を引き起こし、その規模や消長はウイルスあるいは宿主側の要因に左右される。

1984年度より小児を中心としたウイルス感染症の実態究明を目的として、エンテロウイルスを中心とした原因ウイルスの検索を実施してきたが、感染症発生動向調査事業の一環として今年度も引き続き調査を実施したのでその概要を報告する。

調査方法

1. 定点医療機関からの検査材料

長崎県の感染症発生動向調査事業における患者定点は西彼、県南、県央、県北及び離島と長崎、佐世保の政令市を含む保健所管轄の10地区に分けられ、これら10地区に設置された定点医療機関から患者発生状況を収集し、同10地区の検査定点及び基幹定点の医療機関で採取・依頼された検体(咽頭ぬぐい液、髄液、糞便及び眼ぬぐい液他等)について病原体検索を当所で実施している。

今年度は、長崎市3定点、県央地区3定点、県南地区1定点、佐世保市3定点の各検査定点、患者定点及び基幹定点の医療機関で採取され、検査依頼のあった患者150

名分の総数181検体についてウイルス検索を実施した。

2. 調査方法

患者材料、細胞培養、ウイルス分離・同定等については既報¹⁾に従って実施した。また、感染性胃腸炎(乳児嘔吐下痢症を含む)患者由来便における小型球形ウイルス(SRSV)の検出については、RT-PCR法²⁾を用いて実施した。

なお、小型球形ウイルス(SRSV)については、2002年の夏、国際ウイルス命名委員会によって、「ノロウイルス」という正式名称が決定され、世界で統一されて用いられるようになったため、本稿でも「ノロウイルス」を使用した。

調査結果及び考察

1. 月別サーベイランス患者数

表1にウイルス検査対象疾病別による月別検査患者数を示す。依頼検査の患者数は150名であり、搬入された総数は181検体であった。疾病別月別患者数が最も多かったは、無菌性髄膜炎患者(以下、「髄膜炎」と略す)の67名で、全検体数の約半数を占め、検体のそのほとんどが7~10月の夏季に採取・搬入され、特に7月に入ってから検体数は増加した。しかし、髄膜炎では、図1に示すとおり定点あたりによる長崎県と全国での比較では、目立った流行は認められなかった。次に患者数の多かったのがインフルエンザ様疾患の26名で、昨年の73名より大幅な減少がみられたが、患者発生は例年より早く、9月初旬に長崎市内で4名の幼稚園児が発症して近医を受診した。診察医は長崎市保健所を通じて衛生公害研究所へ検査依頼を行った。患児4名は、同じ幼稚園に通園しており集団感染の可能性もあった。さらに、調査した結果、患児4

表1 ウイルス検査対象疾病別による月別検査患者数

疾病コード	4類及び5類定点把握対象疾病名	4月		5月		6月		7月		8月		9月		10月		11月		12月		1月		2月		3月		合計			
		患者数	陽性数	患者数	陽性数	患者数	陽性数	患者数	陽性数	患者数	陽性数	患者数	陽性数	患者数	陽性数	患者数	陽性数	患者数	陽性数	患者数	陽性数	患者数	陽性数	患者数	陽性数	患者数	陽性数		
47	急性脳炎(ウエストナイル脳炎・日本脳炎を除く)							1																			1		
59	RSウイルス感染症																												
60	咽頭結膜熱									5	5																	5	5
61	インフルエンザ様疾患											4	4	2				1		13	9	5	4	1	1	26	18		
63	感染性胃腸炎(乳幼児嘔吐下痢症を含む)							1						2	1	11	10	1	1						2		17	12	
64	急性出血性結膜炎																												
65	クラミジア肺炎																												
67	水痘																												
70	成人麻疹																												
72	手足口病	1	1	1				1	1																	1		4	2
73	伝染性紅斑																												
74	突発性発疹									1																		1	
76	風疹																												
78	ヘルパンギーナ											1																1	
79	マイコプラズマ肺炎																												
80	麻疹																												
81	無菌性髄膜炎	1		3		3		7	1	19	10	15	7	10	4	1				4	2	2			2		67	24	
84	流行性角結膜炎																												
85	流行性耳下腺炎																												
	その他対象外疾病	4	1			1		11	9	5	2	1		1			1			2	1				2		28	13	
	総合計	6	2	4		4		21	11	30	17	21	11	15	5	13	10	2	1	19	12	7	4	8	1	150	74		

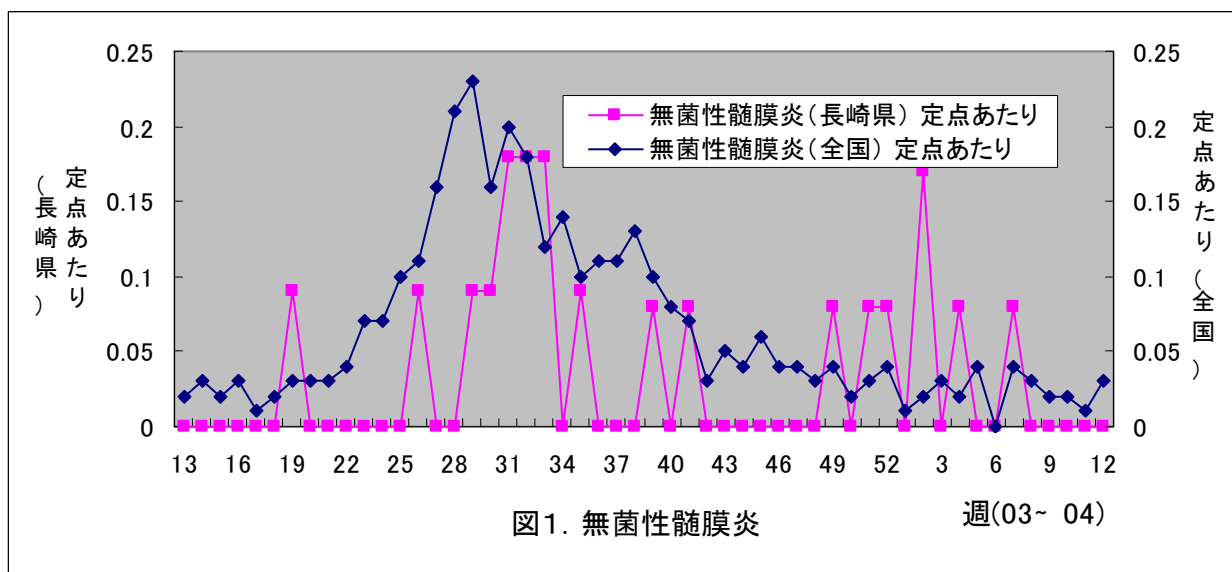
名の居住地区は同じであったが、本人もしくは、その家族の海外渡航歴はなかった。(IDWR 2003. 11月号掲載) 3) その後、流行時期までは、患者発生の報告はなかった。例年の流行と比較した場合、定点あたりの全国との比較でも小規模な流行に留まり、また、図2に示すとおり流行のピークは全国に比べ少し遅れて立ち上がっていた。

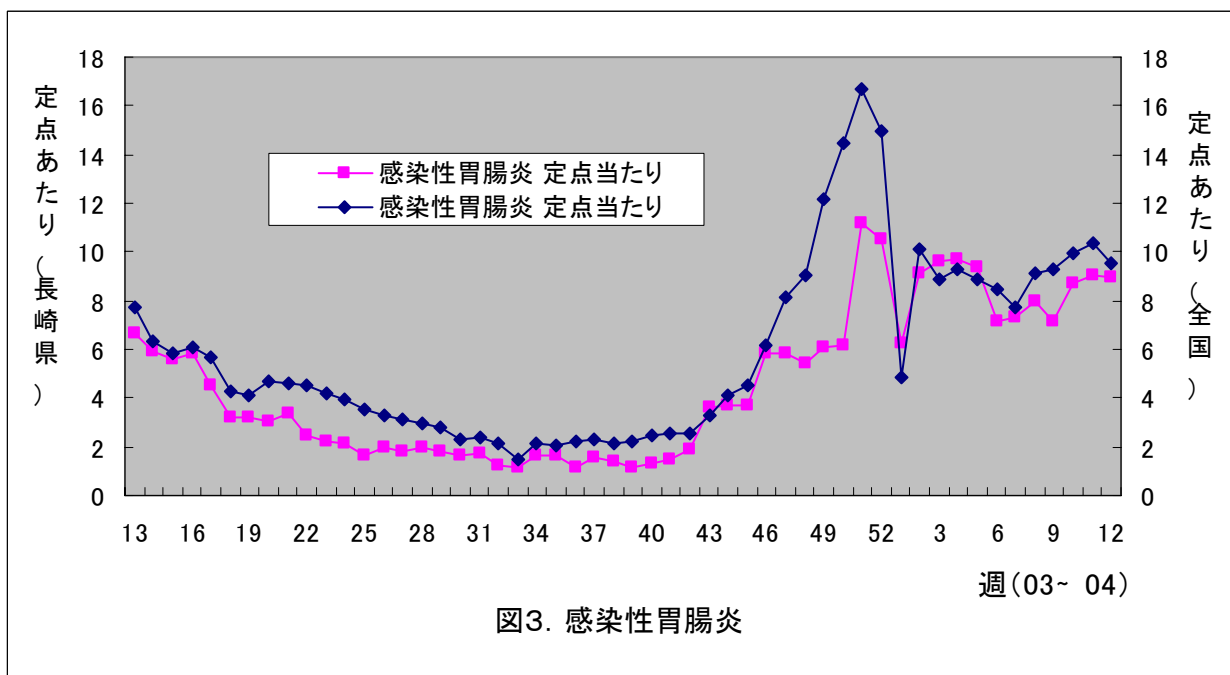
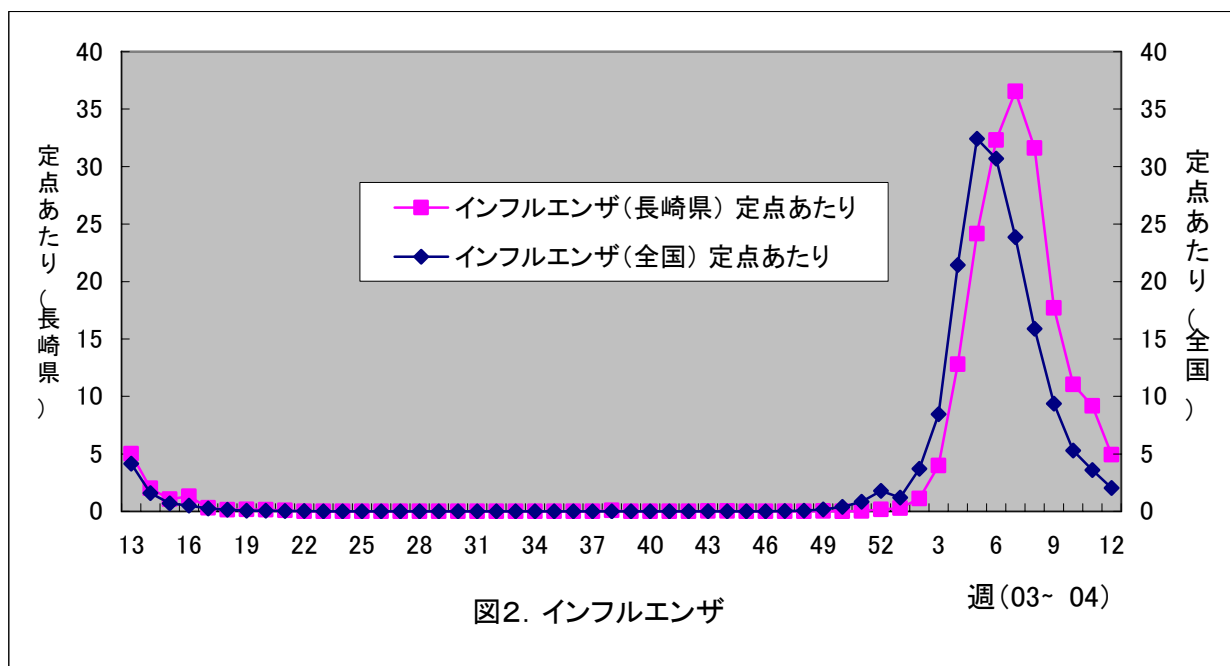
3番目に患者数が多かったのは、感染性胃腸炎(含乳幼児嘔吐下痢症)(以下、感染性胃腸炎と略す)の17名であり、秋-冬季に検体搬入があった。県内での依頼件数は少なかったが、罹患数では図3に示すとおり

り長崎県及び全国ともに冬季に急増していた。

その他には、手足口病及びヘルパンギーナでは、昨年と比べて検体依頼の患者数がさらに減少しており、罹患数において今年度も散発的な流行に留まったことが推測された。

表2に疾病別・血清型別ウイルス分離成績を、表3に血清別・月別ウイルス分離数を示す。全依頼検査の患者数150名中74名からウイルスが分離されており、その分離率は49.3%であった。疾病別で最も多かった疾患名は髄膜炎であり、67名中24名からウイルスが分離され、分離率は35.8%であった。





髄膜炎で分離されたウイルスは、エコーウイルス7型(以下、E-7と略す)2株、コクサッキーA群及びB群(以下、それぞれにCA、CBと略す)15株とムンプスウイルス1株であった。その中で、特に、多く分離されているのがCB-1、5型であった。7月頃からCA-1、3、9、10型が分離されるようになり、それから10月までにCB-1、2、5型が分離された。コクサッキーウイルスの分離率は33.3%であった。このような結果から長崎県における無菌性髄膜炎の主因となる病原体は、種々のエンテロウイルス型が混在しながら初夏頃から各地域において流行していたことが示唆された。

次に多かった疾患は、インフルエンザ様疾患であり、分離されたウイルス株の血清型別では、インフルエンザA香港型(H3N2)(以下、A香港型と略す)17株とインフルエンザB型(以下、B型と略す)の1株であった。それぞれのウイルス分離率は、65.4%、3.8%であった。インフルエンザAソ連型(H1N1)(以下、Aソ連型と略す)は、県内では分離されなかったため、A香港型が昨年と同様にインフルエンザ流行の主流であったと推定された。また、B型については、2月後半に1株分離されたが、その後、3月末までは分離されなかった。これは、インフルエンザ流行予測事業でインフルエンザ検査を行っている

表2 疾病別・血清型別ウイルス分離成績

4類及び5類定点把握対象疾病名	検査患者数	分離患者数	Inf-A	Inf-A	Inf-B	PA-Inf	Ad	Ad	Ad	Ad	Ad	E	E	E	E	Enterol	CA	CA	CA	CA	CA	CB	CB	CB	Mumps	Noro	型別不明
			ソ連型	香港型	B型	3型	1型	2型	3型	5型	19型	6型	7型	16型	30型	71型	1型	2型	3型	9型	10型	1型	2型	5型			
急性脳炎(エボラウイルス類・日本脳炎を除く)	1																										
RSウイルス感染症																											
咽頭結膜熱	5	5					1	1	1													1				1	
インフルエンザ様疾患	26	18		17	1										1												
感染性胃腸炎(乳幼児嘔吐下痢症を含む)	17	12												1												11	
急性出血性結膜炎																											
クアミジア肺炎																											
水痘																											
成人麻疹																											
手足口病	4	2														2											
伝染性紅斑																											
突発性発疹	1																										
風疹																											
ヘルパンギーナ	1																										
マイコプラズマ肺炎																											
麻疹																											
無菌性髄膜炎	67	24						1				1		2			1		1	3	2	3	1	4	1	1	3
流行性角結膜炎																											
流行性耳下腺炎																											
その他対象外疾病	28	13					5		1	1				1	1					1	1					2	
総合計	150	74		17	1	5	2	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	4	2	3	2	4	1	12	6

Inf-Aソ連型:インフルエンザAソ連型 Inf-A香港型:インフルエンザA香港型 Inf-B型:インフルエンザB型 PA-Inf:ハインフルエンザ Ad:アデノウイルス E:エコーウイルス
 CA:コクサッキーA群ウイルス CB:コクサッキーB群ウイルス Mumps:ムンプスウイルス Noro:ノロウイルス

表3 ウイルスの血清型別・月別ウイルス分離数

4類及び5類定点把握対象疾病名		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計	
型別数	アデノウイルス1型						2							2	
	アデノウイルス2型						1							1	
	アデノウイルス3型						3							3	
	アデノウイルス4型														
	アデノウイルス5型			1											1
	アデノウイルス8型														
	アデノウイルス19型						1								1
	エコーウイルス6型								1		1				2
	エコーウイルス7型							2							2
	エコーウイルス9型														
	エコーウイルス11型														
	エコーウイルス16型														
	エコーウイルス18型														
	エコーウイルス30型						1								1
	エンテロウイルス71型			1			1								2
	コクサッキーA群ウイルス1型							1							1
	コクサッキーA群ウイルス2型							1							1
	コクサッキーA群ウイルス3型							1							1
	コクサッキーA群ウイルス9型						1	2	1						4
	コクサッキーA群ウイルス10型								2						2
	コクサッキーA群ウイルス16型						1								1
	コクサッキーB群ウイルス1型						1		1			1			4
	コクサッキーB群ウイルス2型							2							2
	コクサッキーB群ウイルス3型														
	コクサッキーB群ウイルス4型														
	コクサッキーB群ウイルス5型						1	2	1						4
	ムンプスウイルス								1						1
	ノロウイルス									2	9	1			12
	インフルエンザ Aソ連型														
	インフルエンザ A香港型								4				9	3	16
	インフルエンザ B型													1	1
型別不明							1					2		3	
パラインフルエンザ(RT-PCR)						5								5	
総合計			2			11	17	11	5	10	1	12	4	74	

ためと検査を依頼する定点医療機関の地域的な偏りがあるためと示唆された。次に多く検出されたのが、感染性胃腸炎であり、RT-PCR法によるノロウイルスの検出では、17名中12名が陽性であり、検出率は70.6%であった。集

団感染の可能性もあったが、確認することはできなかった。流行時期については、やはり秋から冬季にかけて多く検出された。咽頭結膜熱では、アデノウイルスが3株分離され、その他にはCB-3型が1株分離されている。手足口

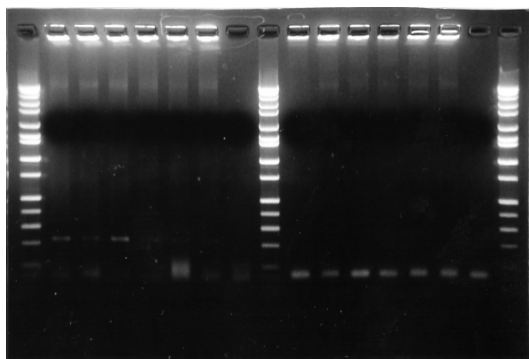
病では、E-71型が2株分離された。ヘルパンギーナでは、ウイルスは何も分離されなかった。

その他の対象外疾患についても数種類のウイルスが分離されているが、特異的に流行するものはなかった。

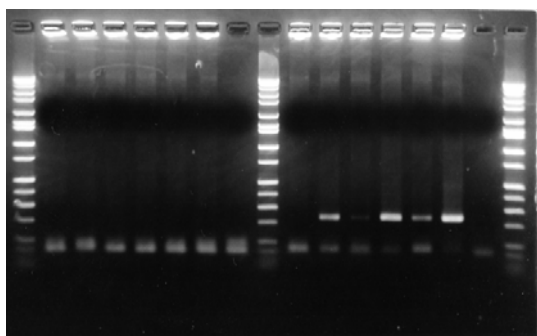
ただ、施設内感染を疑わせるものとして、7月下旬に、ある老人施設において夏風邪症状を呈して肺炎を併発し、重症化する老人が増えたため、管轄保健所を通じて当所に検査依頼があった。患者の症状から呼吸器疾患を引き起こすウイルス検出を目的に検査を開始した。検査については、早急に原因ウイルスを検出し特定するため、迅速診断用キットやPCR法を使用して検出することとし、項目については、インフルエンザウイルス、パラインフルエンザウイルス、RSウイルス、アデノウイルス、エンテロウイルスとした。検査の結果、図4で示すように検査依頼があった6名中5名の咽頭ぬぐい液からRT-PCR法によりパラインフルエンザウイルス3型の遺伝子が検出された。RT-PCR法は、ノロウイルス検出法の平成13年11月厚生労働省通知「ノーワーク用ウイルス(NLV)のRT-PCR法について」に準じておこなった。プライマーに関しては、Journal of Clinical Microbiology November 1998 Vol.36.No.11⁴⁾に掲載されたプライマーを使用した。

図4. パラインフルエンザウイルス(Para-Infと略す)

M 1 2 3 4 5 6 7 M 1 2 3 4 5 6 7 M



RT 確認用ためのポリオ Para-Inf 1型
(DNA fragments by RT-PCR)



Para-Inf 2型 Para-Inf 3型
(DNA fragments by RT-PCR)

M	: マーカー (50~ 10,000bp)
レーン	: 1~ 6 まで患者咽頭ぬぐい液
	7 蒸留水(陰性対象)
	(No.2~ 6までの5検体陽性)
Polio	220bp
Para-Inf 1 型	84bp
Para-Inf2 型	164bp
Para-Inf3 型	234bp

この老人施設において、パラインフルエンザが流行していたことが示唆された。施設では、ショート・ステイなどを実施しており、外部者との接触が多く感染経路については不明であった。今後、このような緊急性を要する感染症対策には、迅速診断キットやPCR法を活用することは不可欠であることが分かった。

このようなことから、今年度のサーベイランスにおけるウイルスの検索結果としては、小児における感染症は、様々な血清型のエンテロウイルスによって引き起こされており、症例によっては髄膜炎を併発したものと推定される。しかし、その流行規模は、検体数及びウイルス分離数の状況から小規模で散発的なものであったことが推定された。

小児ウイルス感染症の起因ウイルスは、年毎に変化しており、様々なエンテロウイルスがウイルス感染症の原因ウイルスとして分離されていることから、感染症発生動向調査によるウイルスの流行状況を継続して調査・解析することは、困難な流行予測の一助となる。

今後も小児ウイルス感染症に対する監視及び予防対策の一環として本調査を継続し、その役割の一端を担っていきたいと考えている。

参 考 文 献

- 1) 平野 学、他 : 長崎県衛生公害研究所所報、47、95- 98、2001
- 2) 厚生労働省通知 : 平成13年11月「ノーワーク用ウイルス(NLV)のRT-PCR法について」及び平成15年11月「ノロウイルスの検出法について」
- 3) 国立感染症研究所 感染症情報センター : IDWR 2003. 11月号掲載
- 4) Journal of Clinical Microbiology November 1998, p.3149-3154, Vol.36.No.11

長崎県における日本脳炎の疫学調査(2003年度)

吉川 亮・中村 まき子・平野 学・原 健志・益田 宣弘

Epidemic of Japanese Encephalitis in Nagasaki Prefecture (2003)

Akira YOSHIKAWA, Makiko NAKAMURA, Manabu HIRANO, Kenshi HARA
and Nobuhiro MASUDA

Key words : Japanese Encephalitis, Swine Infection, HI Antibody Positive Rate

キーワード : 日本脳炎、豚感染、HI抗体陽性率

はじめに

日本脳炎ウイルスは、Flavivirus 属のウイルスに属し、コガタアカイエカが媒介する。蚊→ブタ(時にトリ)→蚊のサイクルで、生態環を形成している。ヒトは日本脳炎ウイルス感染の終末宿主であり、ウイルス増殖動物としてのブタの感染状況が、ヒトの感染状況を関与していると考えられる。

現在、日本脳炎の流行地は、東アジア、東南アジア、南アジアからオーストラリアにまで拡大し、年間数百万人の日本脳炎患者が発生している。症状は、定型的な脳炎で、1~2日で40℃以上の高熱となる。頭痛、嘔吐、頸部硬直などの髄膜刺激症状が現れ、次いで意識障害、筋強剛、けれん等の脳症状が現れる。

近年、日本での日本脳炎確認患者は、1965年以前と比べ激減している。患者発生に強力な抑制因子としては、ヒトに対してのワクチン接種による免疫賦与、コガタアカイエカの減少、ブタ飼育環境の変化の3点がその大きな役割を担っていると考えられる。¹⁾

本県では、厚生労働省の定めた感染症流行予測調査実施要領に基づいて、毎年ブタの感染源調査を実施しており、また、本年も昨年同様、ブタの血清から日本脳炎ウイルス分離を併行して実施したので、その概要について報告する。

調査方法

1. 感染源調査

①調査時期及び回数

7月上旬~9月中旬の各旬1回ずつ計8回

②調査客体及び検体

調査客体は、生後5~6ヶ月で県央地区の肥育豚155頭、検体は調査客体の血清とした。

③調査事項

感染症流行予測調査事業検査術式により

- ・日本脳炎赤血球凝集抑制(HI)抗体の測定
- ・2-ME(2-Mercaptoethanol)感受性抗体の測定

④採血場所

日本フードパッカー(株)諫早工場と畜場及び佐世保食肉センター(H15.8.4採血分のみ)

2. 日本脳炎ウイルスの分離

①検査材料

HI抗体陰性(HI抗体価<10)の豚血清107頭

②検査手順

豚血清

↓

12,000r.p.mで20分間遠心、上清を採取

↓

24穴プレートに培養したVero(9013株)細胞を滅菌したPBS(-)で2回洗浄後、細胞培養液(2% eagle's MEM)を1穴に900μl分注し、上清100μlをプレート2穴に接種した。36℃、7日間炭酸ガス培養器で培養した。

(1代目)

↓

ウイルスの発育を調べるため、倒立型顕微鏡で細胞変性効果(CPE)を7日間観察。

↓

7日間観察して明らかなCPEが確認されない場合、細胞培養液を回収(ハーベスト)して、3,000r.p.mで20分間遠心後、上清を採取して、1代目と同じ操作を行う。

(2代目)

表1 平成15年度豚HI抗体検査結果

採血 月日	採血 頭数	HI抗体価 (倍)								HI抗体陽 性率(%)	2-ME抗体 陽性率(%)
		<10	10	20	40	80	160	320	≥640		
7/1	20	20								0	0
7/15	20	20								0	0
7/29	17	17								0	0
8/4	20	12	1			1			6	40	100
8/12	20	15	3	2						25	0
8/26	20	9					1		10	55	72.7
9/2	20	6		2			1	1	10	70	41.7
9/16	18	8				1		4	5	55.6	0

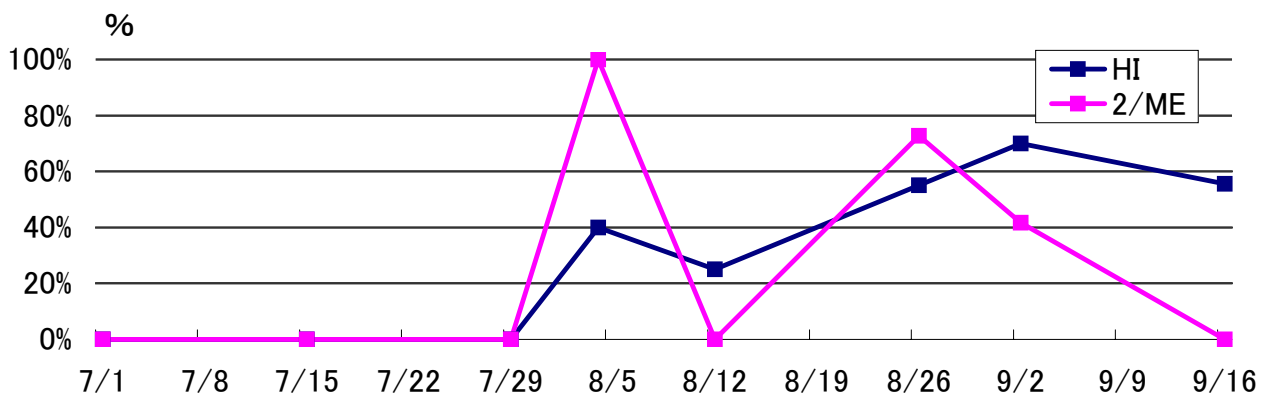


図1 HI抗体価陽性率及び2-ME感受性抗体陽性率の推移

採血月日

3. RT-PCR 法による日本脳炎ウイルスの遺伝子検査

①RNA の抽出

RNA 抽出キット (QIAamp Viral RNA Mini Kit :QIAGEN 社) で、RNA抽出、DNase 処理、cDNA の作成まで、キットの操作法に準じて検査を行った。

②Primer(5'to3') Product:142 b p

JE- NS3- 1S :

AGAGCGGGGAAAAAGGTCAT

JE- NS3- 4R :

TTTCACGCTCTTTCTACAGT

③反応条件

92℃・2分(熱変性)後、92℃・1分、53℃・1分、72℃・1分を35サイクル、72℃・5分、4℃で保存

RT-PCR 産物は、3%アガロー スゲルで電気泳動した後、エチジウムブロマイド染色を行い、UV照射下で142bpの位置にバンドが確認されたものを陽性とした。

調査結果及び考察

1. 感染源調査結果

豚 HI 抗体検査結果を表1に、HI 抗体価陽性率及び2-ME 感受性抗体陽性率の推移を図1に示した。

8月4日に採血した20頭の豚のうち8頭がHI抗体陽性(陽性率40%)、そのうちHI抗体価40倍以上の7頭から豚感染開始の指標となる2-ME感受性抗体陽性(陽性率100%)が確認された。

ウイルス保有蚊が生後4~6ヶ月の免疫のないブタを吸血するとブタは感染し、2~3日の潜伏期を経て約3日間持続するウイルス血症を起こす。このウイルス血症時に吸血した蚊がウイルスに感染し、10~13日の潜伏期を経てウイルスを媒介するようになる²⁾。このことから今回の調査結果では、日本脳炎ウイルスを保有した蚊が7月下旬頃から活動を開始し、9月中旬頃まで豚を吸血しながらウイルスを媒介し感染を広めたことが推察される。

また、例年に比べ³⁾1月程度ウイルス保有蚊の活動開始時期並びに感染を広げた時期が遅く、7月中に雨が多く、平均気温が例年より低かったことが影響として推察される。

M 1 2 3 4 M

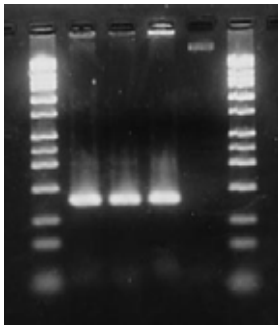


図2 (DNA fragments by RT-PCR)

M	: マーカー(50~ 10,000 bp)
1~ 2	: 豚血清から分離したウイルス
3	: JaGAR #01 株 (陽性対照)
4	: 蒸留水 (陰性対照)

2. 日本脳炎ウイルス分離結果

HI 抗体陰性の豚血清 107 頭について日本脳炎ウイルスの分離を行ったところ、8 月 4 日に採血した豚 3 頭、8 月 12 日に採血した豚 1 頭から日本脳炎ウイルスが分離された。

ウイルスの発育状態を示す CPE は、1 代目から確認された。

CPE が確認された検体は、日本脳炎ウイルスを確認するため 0.33% ガチョウ血球を用いて赤血球凝集 (HA) 試験を行い、更に凝集反応が認められた検体について RT-PCR 法による遺伝子検査を行った。

遺伝子検査については図 2 に示すとおり、4 頭の豚血清から分離したウイルスの遺伝子は、日本脳炎ウイルスの標準株である JaGAR #01 株の遺伝子と同じ 142 bp の目的とする位置にバンドが認められた。また、赤血球凝集(HA)試験では、HA 価は 4~8 倍と低かったが、陽性反応を示したことから 4 頭の豚血清から分離されたウイルスは、日本脳炎ウイルスと判定した。

まとめ

1. 8 月 4 日に採血した豚 8 頭から豚 HI 抗体が、そのうちの 7 頭から豚感染開始の指標となる 2-ME 感受性抗体陽性 (陽性率 100%) が最初に確認された。
2. 豚 HI 抗体陰性の 107 頭の豚からウイルス分離を行ったところ、8 月 4 日に採血した豚 3 頭、8 月 12 日に採血した豚 1 頭から日本脳炎ウイルスが分離された。
3. HI 抗体価の上昇並びに 2-ME 感受性抗体陽性確認及び日本脳炎ウイルスが分離されたことから、日本脳炎確認患者は、1965 年以前と比べ激減しているが、現在も生活環境中に日本脳炎ウイルスは保持されており、県民に対する日本脳炎の注意喚起は今後も必要である。

謝辞：日本脳炎流行予測調査事業に御協力頂いた、日本フードパッカー (株) 諫早工場長、長崎県農業協同組合営農部長、諫早食肉衛生検査所長、佐世保市食肉衛生検査所長、他職員一同様に深謝します。

参考文献

- 1) 厚生労働省健康局結核感染症課, 感染症流行予測調査事業検査術式, 2003
- 2) 厚生省保健医療局結核感染症課, 改定・感染症マニュアル, 1999
- 3) 原 健志, 他: 長崎県衛生公害研究所報, 47, 88~ 90, 2001

長崎県におけるインフルエンザの疫学調査(2003年度)

吉川 亮・中村 まき子・平野 学・原 健志・益田 宣弘

Epidemic of Influenza in Nagasaki Prefecture(2003)

Akira YOSHIKAWA, Makiko NAKAMURA, Manabu HIRANO, Kenshi HARA
And Nobuhiro MASUDA

Key word: Influenza, Epidemic, Nagasaki Prefecture

キーワード: インフルエンザ、流行、長崎県

はじめに

インフルエンザは、インフルエンザウイルスA型、B型及びC型のウイルスが鼻咽頭粘膜に感染増殖した結果生じる呼吸器系感染症である。A型は流行をおこしやすい、特に世界的な大流行の原因となる。B型はA型と同じく、流行を起こしやすいが、その流行の範囲は地域的あるいはそれ以上の広範なものが多い。C型は、散発例の原因としてよく知られ、流行を起こしてもきわめて限局的な範囲に留まることが多い。¹⁾

今年度もこれまでと同様、厚生労働省の感染症流行予測事業に併せて、本県におけるインフルエンザ流行予測調査の一環として、流行状況を把握する目的で疫学調査を実施したので、その状況を報告する。

調査方法

1. 流行予測感染源調査

1) 散発事例

インフルエンザ流行予測調査の一環として、2003年9月～2004年4月の期間において長崎市内の内科医療機関の2定点で採取されたインフルエンザ様疾患患者の咽頭ぬぐい液及び感染症発生動向調査事業の一環として、県内の小児科医療機関 11 定点等から採取された咽頭ぬぐい液について、ウイルス分離を実施した。

2) 集団発生事例

学校施設等におけるインフルエンザが原因と疑われる集団事例のうち、県内各保健所管内の初発事例について、有症者のうがい水を採取し、ウイルス分離を実施した。

2. ウイルス分離の方法

既報²⁾に従って実施した。

3. 分離したウイルス株の同定

1) 赤血球凝集抑制(以下「HI」と略す)試験

国立感染症研究所(以下「感染研」と略す)より分与された2003/2004シーズン用インフルエンザウイルス同定キットを用いてHI試験を実施した。

Aソ連(H1N1)(以下「Aソ連」と略す)型

・A/Moscow/13/98 (フェレット感染血清)

・A/New Caledonia/20/99 (フェレット感染血清)

A香港(H3N2)(以下「A香港」と略す)型

・A/Panama/2007/99 (フェレット感染血清)

・A/Kumamoto/102/02 (フェレット感染血清)

B型

・B/Shandong/7/97 (フェレット感染血清)

・B/Johannesburg/5/99 (羊高度免疫血清)

また、HI試験に使用した血球は、0.75%モルモット血球浮遊液を用いた。

表1 月別検体数及びウイルス分離状況 (ウイルス分離数/検体数)

	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	合計
長崎市	4/4	0/2		0/6	38/52	33/46	7/10		82/120
佐世保市								1/1	1/1
西彼地区					3/10				3/10
県央地区					8/12	3/4			11/16
県南地区					8/20				8/20
上五島地区						6/10			6/10
対馬地区						6/9			6/9
合計	4/4	0/2	0/0	0/6	57/94	48/69	7/10	1/1	117/186

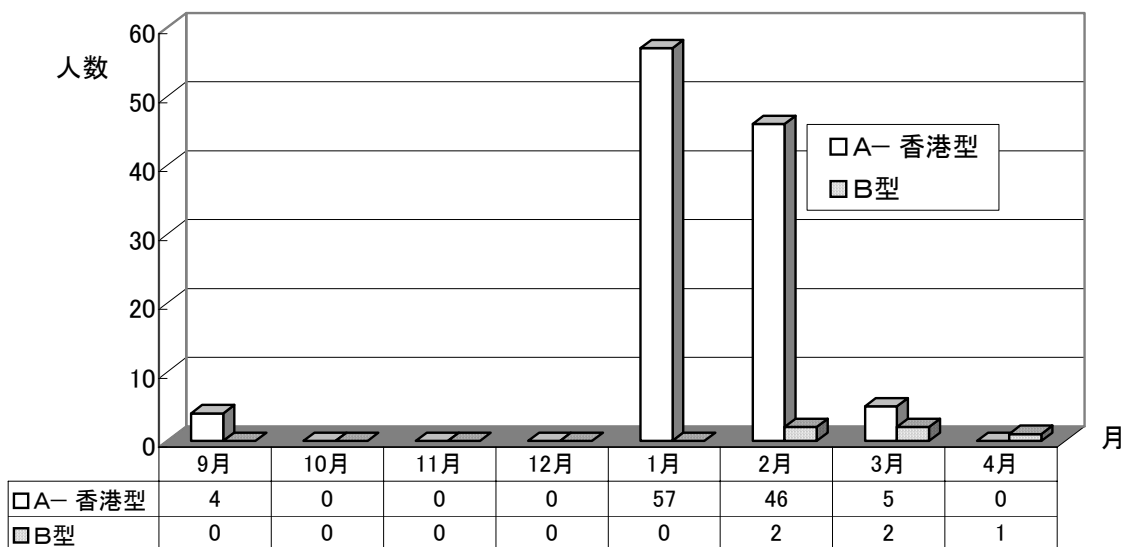


図1 県内のウイルス分離状況 (2003/2004 シーズン)

結果及び考察

表1に散发事例及び集団発生事例を合わせた検査検体数及びウイルス分離成績を、図1に県内のウイルスの分離状況を示した。

2003/2004シーズンにインフルエンザウイルスが最初に分離されたのは、2003年9月12日に長崎市内の医療機関を受診した患者から分離されたA香港型ウイルスであった。(詳細については、病原微生物検出情報 Vol.24 No.11に掲載)

インフルエンザ様疾患の疑いで搬入された検体は186検体で、そのうちA香港型112株、B型5株が分離された。

本県における2003/04シーズンの流行は、図1に示すように、1~2月をピークとしたA香港型を主流とし、2~4月にB型が散发する混合型と推察された。3月には検体数も減少し、主流は2月でほぼ終息したと推測された。

表2に2003/04シーズンの県内の学校施設等における集団発生事例の検査成績を示した。

このように本県では、1月末から2月初旬にかけて集団発生の初発例が集中し、分離されたインフルエンザウイルスはA香港型のみで、例年と異なる流行状況が見られた。

表 2 集団発生施設における検査成績

施設名	発生日	分離数/検体数	血清型
長崎市：三原小学校	2004/1/26	8/10	A香港型
諫早市：北諫早中学校	2004/1/27	7/10	A香港型
高島町：高島幼稚園	2004/1/27	3/10	A香港型
有家町：蒲河小学校	2004/1/29	1/10	A香港型
若松町：若松中央小学校	2004/2/2	6/10	A香港型
上県町：仁田小学校	2004/2/16	6/9	A香港型

まとめ

1. 2003/2004 シーズン中に、インフルエンザ様疾患の疑いで当所に搬入された検体は 186 検体で、それらの検体から A 香港型 112 株、B 型 5 株が分離された。集団発生は 6 施設 (59 検体) を検査し、A 香港型が 31 名から分離された。
2. 本県でのインフルエンザの流行は、ウイルスの分離比が、A 香港型 95.7%、B 型 4.3% で 2 種類のウイルスの混合型であった。

参考文献

- 1) 特集インフルエンザ: 第 55 巻, 1997, 日本臨床,
- 2) 原 健志: 長崎県におけるインフルエンザ疫学調査 (2000 年度)、長崎県衛生公害研究所報、46、110~114 (2000)

長崎県下における食中毒(ノロウイルス)の検出状況(2003)

中村 まき子・吉川 亮・平野 学・原 健志

Food Poisoning (Noro Virus) in Nagasaki Prefecture(2003)

Makiko NAKAMURA, Akira YOSIKAWA, Manabu HIRANO, and Kensi HARA

Key words : Food Poisoning, Noro Virus, RT-PCR

キーワード : 食中毒, ノロウイルス, RT-PCR

はじめに

ノロウイルスは平成9年度に食品衛生法が一部改正されたことにより、小型球形ウイルス(SRSV) (以下、SRSVと略す)がはじめて食中毒の原因物質として追加された。SRSVは、ウイルス性胃腸炎による集団発生の原因の主要ウイルスの1つであり、小児から成人に至る幅広い年齢層にわたって食品・水を介して、さまざまな規模の急性胃腸炎を引き起こす。

このウイルスには培養細胞による増殖法が確立されておらず、診断のためのウイルス検出は電子顕微鏡による形態観察に頼っており、「小型球形ウイルス(SRSV)」と呼ばれていた。

平成9年度からSRSVの検査体制を整備し、ウイルスの遺伝子検査(RT-PCR法)が実施可能となった。しかし、近年、SRSVの遺伝子解析が大きく進み、主にカリシウイルス科に属する2種類のウイルスであることがわかった。¹⁾それに伴いSRSVの検査法については、平成11年2月の厚生省通知「ヒトカリシウイルスの検査法について」より検査法の改訂があり、さらに、平成13年11月には厚生労働省通知「ノーウォーク用ウイルス(NLV)のRT-PCR法について」があり、その検査法で実施していた。SRSVについては、2002年の夏、国際ウイルス命名委員会によって、「ノロウイルス」という正式名称が決定され、世界で統一されて用いられるようになったため、本稿でも以下、ノロウイルス名で使用した。さらに、平成15年11月に「ノロウイルスの検出法」へと改訂が行われた。したがって、今年度、11月以降は「ノロウイルスの検出法」に準じて実施している。

今回、県内で発生したノロウイルスを原因とする食中毒事例で2次感染を疑う事例の発生について報告する。

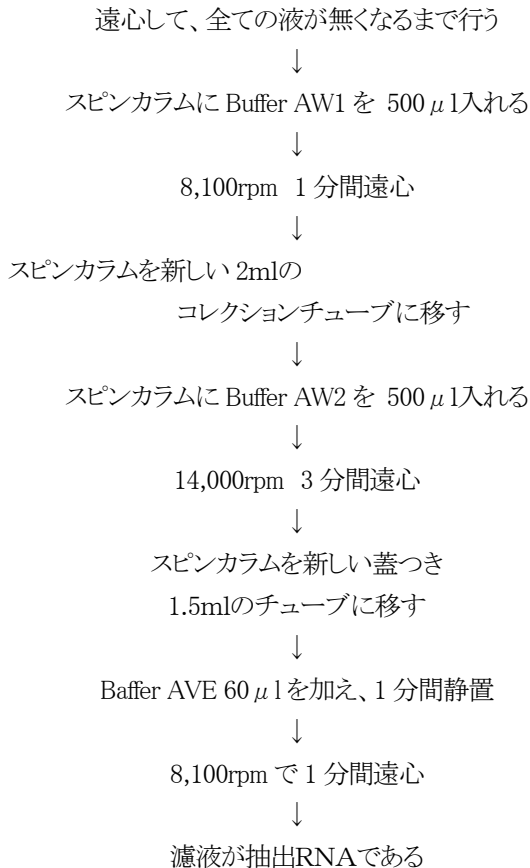
2)

検査方法

- 糞便材料の処理
糞便の10%乳剤(PBS(-))を作成し、激しく攪拌
↓
10,000~ 12,000rpm、20分間冷却遠心
上清138 μ lを検体とした。
- RNAの抽出(QIAamp Viral RNA Miniキット)
1.5mlチューブ
Buffer AVL/Carrier RNA 560 μ
+
上清138 μ l
+
エコーウイルス9型Hill株を2 μ l
↓
15秒間 Voltex
↓
室温(15~ 25 $^{\circ}$ C) 10分間静置
↓
チューブをスピンドウン
↓
エタノール(96~ 100%)560 μ を加える
↓
15秒間 Vortex 後にスピンドウン
↓
QIAamp スピнкаラム(2mlコレクションチューブ)
サンプル/Buffer液 630 μ lを注入
↓
8,100rpm 1分間遠心
↓
スピнкаラムを新しいコレクションチューブに移す
残りのサンプル/Buffer液 630 μ lを注入

表2. RT反応

Dnase処理RNA	15 μ l
5×First-Strand Buffer	4.5 μ l
2.5mM dNTPs	1.5 μ l
Random Primer (1.0 μ g)	0.75 μ l
Ribonuclease Inhibitor (40unit/ μ l)	0.9 μ l
100mM DTT	1.5 μ l
Super Script II RT (200u/ μ l)	1.5 μ l
Distilled water	4.45 μ l



抽出RNAは- 80°Cで1年間安定している。

3. DNase処理

表2に示したようにDNase処理混合液の調整を行い、37°Cに30分、次いで75°Cに5分置き、直ちに on ice (または4°C)し、DNase処理した。

表1. DNase

試薬	
抽出RNA	12 μ l
5×First-Strand Buffer	1.5 μ l
Distilled Water	1.3 μ l
Dnase I (5U/ μ l)	0.2 μ l

4. RT反応(Super Script II RT (Invitrogen)を用いる)

表3に示したようにRT反応調整液の調整を行い、4°Cで1時間、次いで99°Cで5分間加熱し、直ちに on ice (または4°C)し、RT反応を実施した。

5. 1st PCR

ノロウイルスについては、表4の組成でG1とG2を別々に作成する。また、エコーウイルス9型Hill株については、表5の混合液を作成し、94°C3分1サイクル、94°C1分、50°C1分、72°C2分を40サイクル、72°C15分1サイクルを実施した。

※ プライマー:

- G1: G1-SKF/G1-SKR, COG1F/COG1R
G2: G2-SKF/G2-SKR, G2-SKF/G2AL-SKR, COG2F/COG2R, ALPF/COG2R

表3. ノロウイルス

Distilled Water	27 μ l
10×Ex Taq Buffer	4 μ l
dNTP(2.5mM)	3.2 μ l
NVプライマー-F (25 μ M)	0.8 μ l
NVプライマー-R (25 μ M)	0.8 μ l
cDNA (Templete)	4 μ l
EX Taq (5unit/ μ l)	0.2 μ l

表4. エコーウイルス9型 Hill 株

Distilled Water	27 μ l
10×Ex Taq Buffer	4 μ l
dNTP(2.5mM)	3.2 μ l
E9Hill-Fプライマー (25 μ M)	0.8 μ l
E9Hill-Rプライマー (25 μ M)	0.8 μ l
cDNA (Templete)	4 μ l
EX Taq (5unit/ μ l)	0.2 μ l

6. 電気泳動

PCR 産物8 μ lと5×Loading buffer2 μ lを混合し、2%アガロースゲルに10%エチジウムブロマイド染色液加えて用い泳動する。泳動 buffer は1%TAE を使用する。

7. 写真撮影、バンド確認

ゲルはUV 照射で写真撮影し、バンドの確認を行う。

8. PCR 結果の判定

RNA 抽出のコントロールとしているエコーウイルス9型Hill株の PCR で目的とするバンドを確認し、RNA 抽出に問題がなかったことが判明する。

また、検体の代わりに蒸留水を入れ陰性コントロールでバンドが見られないこと。

以上の条件が満たされたときに PCR の判定を行う。なお、上記条件が満たされないときには再試験を行う。

表5. 平成 15 年度 ノロウイルスの検出状況

	依頼件数	検体数	陽性検体数	geno-group
西彼地区	1	34	8	G1:2、G2:6
県央地区	6	45	4	G1:1、G2:2、G1・G2:1
県南地区				
県北地区	2	12	8	G2:8
五島地区				
上五島地区				
壱岐地区				
対馬地区	4	33	12	G2:12

症例報告

1. 概要について

平成16年3月23日夜、医療機関よりAダンタイノ数名が食中毒症状を呈しており、そのうち2名の患者便からノロウイルスが検出された旨の連絡がB保健所に入った。B保健所の調査の結果、3月9日A団体に参加した一般参加者及びスタッフの会食(45名)を行ったところ、夕食喫食者のうち7名が3月10早朝より、吐気、嘔吐、下痢、発熱などの食中毒様症状を呈し、医療機関を受診し、内1名の便からノロウイルスを検出していた。さらに、夕食を喫食していないが、有症者の介護や汚物等の処理をした6名が同様の症状を呈しており、5名が医療機関を受診し、内1名の便からノロウイルスが検出された。B保健所より、喫食者34名の糞便について当所に行政依頼があり、検査を実施した。

2. 検査結果について

喫食者34名の糞便検体のうち、8検体から1st-PCRでノロウイルス遺伝子が検出された。その内、2名がGeno-groupG1を、6名がGeno-groupG2を検出した。

しかし、検出されたノロウイルス遺伝子のPCR産物について、シーケンスは未実施であったため、原因が同一のウイルスによるものか確認していない。また、原因食材を調査するにしても食材が残っておらず、食品検査が実施できなかった。

さらに、この事例では、喫食をしていないが有症者の介護や汚物等の処理をした接触者に食中毒様症状を呈する人がおり、感染症として2次感染が強く疑われたが疫学調査は実施していない。

考察

大規模食中毒の発生においては、患者及び食材からノロウイルス遺伝子を検出し、検出されたウイルス遺伝子のシーケンスを実施するとともにウイルス株の由来について系統樹から確認することは、今後重要である。また、ノロウイルスは2次感染を起こすと言われているが、今回の事例のように確認は出来ていないが、喫食者のみならず接触者にも同様な症状がみられる場

合には、2次感染の疑いが強く懸念される。

ノロウイルスについては、今後、食中毒と同時に感染症における2次感染対策として積極的な疫学調査を進める体制づくりを検討していく必要がある。

参考文献

- 1) 病原微生物検出情報 Vol.24 No.12(No.286)
- 2) ノロウイルスの検出法について(食品衛生法の一部改正)、厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課長通知食安監発第 1105001 号、(2003)

Ⅲ 資料（データ）

長崎県における放射能調査結果(2003年度)

表1 定時降水試料中の全β放射能調査結果(平成15年度)

採取年月日	降水量 (mm)	降水の定時採取(定時降水)			
		放射能濃度 (Bq/L)			月間降下量 (MBq/Km ²)
		測定数	最低値	最高値	
平成15年 4月	241.5	8	ND	0.34	26
5月	115.5	9	ND	0.44	6.6
6月	264.0	13	ND	0.62	38
7月	243.0	10	ND	0.36	49
8月	283.5	10	ND	0.37	18
9月	120.0	4	ND	0.49	23
10月	13.0	3	ND	0.87	4.3
11月	166.0	8	ND	ND	ND
12月	33.0	5	ND	0.48	3.0
平成16年 1月	8.0	5	ND	0.88	4.4
2月	81.5	3	ND	0.76	2.9
3月	109.0	10	ND	ND	ND
年間値	1,678	88	ND	0.88	ND~ 49
前年度までの過去3年間の値		276	ND	2.0	ND~ 25

(注1) ND:測定値が測定誤差の3倍未満。

表2 牛乳中の¹³¹Iの分析結果(平成15年度)

採取場所	諫早市	前年度まで過去 3年間の値	
採取年月日	H15.7.7	最低値	最高値
放射能濃度 (Bq/L)	ND	ND	ND

(注1) 牛乳の取扱区分は、生産地(原乳)である

(注2) 放射能測定は、ゲルマニウム半導体検出器によるγ線スペクトロメーターで測定した。

(注3) ND:測定値が測定誤差の3倍未満。

表3 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果(平成 15 年度)

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度まで 過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位	
				最低値	最高値	最低値	最高値			
大気浮遊じん	長崎市	15年4月 ~16年3月	4	ND	ND	ND	ND	ND	mBq/m ³	
降下物	長崎市	15年4月 ~16年3月	12	ND	ND	ND	0.080	ND	MBq/km ²	
陸水 蛇口水	長崎市	15年6月	1	ND	ND	ND	ND	ND	mBq/L	
土壌	0~5cm	小浜町 (雲仙)	1	29		35	65	ND	Bq/kg 乾土	
				540		1300	2100	ND	MBq/km ²	
	5~20cm	小浜町 (雲仙)	1	16		18	22	ND	Bq/kg 乾土	
				610		710	1900	ND	MBq/km ²	
精米	長崎市	16年1月	1	ND	ND	ND	ND	MBq/kg 精米		
野菜	大根	長崎市	16年1月	1	ND	ND	ND	ND	Bq/kg 生	
	ホウレン草	長崎市	16年1月	1	ND	ND	ND	ND		
牛乳	長崎市	15年8月	1	ND	ND	ND	ND	ND	Bq/L	
日常食	長崎市	15年6月 及び10月	1	ND	ND	ND	0.069	ND	Bq/人・日	
			1	ND	ND	ND	0.030	ND		
海産生物	アサリ	小長井町	15年5月	1	ND		ND	ND	Bq/kg 生	
	アマダイ	長崎市	15年11月	1	0.094		0.080	0.22		ND
	ワカメ	島原市	16年2月	1	ND		ND	ND		ND

(注1) 食品試料のうち海産生物は生産地、牛乳(市販乳)・野菜及び精米は消費地としての取扱いである。

(注2) ND:測定値が測定誤差の3倍未満

表4 空間放射線量率測定結果(平成15年度)

測定年月	モニタリングポスト (nGy/h)			サーベイメーター (nGy/h)
	最低値	最高値	平均値	
平成15年 4月	30	42	31	64
5月	30	41	31	64
6月	30	51	31	62
7月	30	61	32	56
8月	31	48	33	64
9月	31	35	32	60
10月	32	46	33	60
11月	30	41	33	58
12月	31	42	33	64
平成16年 1月	31	46	33	60
2月	31	61	33	60
3月	31	49	33	58
年間値	31	47	32	56~ 64

(注1) サーベイメーターの値は、宇宙線の影響30nGy/hを含む。

表1-1 2001~ 2003年度 大村湾水質測定結果地点名

地点名	年度	COD (mg/l)			T-N (mg/l)			T-P (μ g/l)		
		最小~	最大	平均	最小~	最大	平均	最小~	最大	平均
中央(北)	2001	1.6 ~	3.1	2.2	0.08 ~	0.35	0.19	8 ~	15	12
	2002	1.4 ~	2.6	2.0	0.09 ~	0.27	0.16	9 ~	24	13
	2003	1.8 ~	3.2	2.4	0.10 ~	0.39	0.20	0 ~	21	14
中央(中)	2001	2.2 ~	3.0	2.6	0.09 ~	0.38	0.20	9 ~	16	11
	2002	1.9 ~	3.3	2.5	0.10 ~	0.24	0.16	8 ~	18	13
	2003	2.0 ~	3.9	3.0	0.18 ~	0.31	0.26	0 ~	28	16
中央(南)	2001	2.1 ~	3.1	2.5	0.07 ~	0.26	0.17	8 ~	93	18
	2002	2.0 ~	3.3	2.5	0.10 ~	0.24	0.16	6 ~	41	15
	2003	2.0 ~	3.8	3.0	0.17 ~	0.40	0.28	0 ~	23	15
早岐港	2001	1.8 ~	4.0	2.5	0.08 ~	0.45	0.26	9 ~	53	26
	2002	1.9 ~	2.9	2.3	0.11 ~	0.30	0.19	12 ~	31	20
	2003	2.1 ~	3.9	2.8	0.19 ~	0.57	0.30	0 ~	51	26
川棚港	2001	2.2 ~	4.1	2.7	0.08 ~	0.29	0.17	8 ~	18	12
	2002	2.2 ~	3.4	2.6	0.10 ~	0.57	0.20	8 ~	39	18
	2003	2.1 ~	3.5	2.8	0.12 ~	0.86	0.31	0 ~	43	19
彼杵港	2001	2.1 ~	3.4	2.7	0.10 ~	0.40	0.18	3 ~	21	13
	2002	1.9 ~	3.5	2.6	0.09 ~	0.23	0.15	7 ~	18	13
	2003	2.0 ~	4.0	3.0	0.14 ~	0.51	0.22	0 ~	24	16
郡川沖	2001	2.2 ~	3.4	2.7	0.10 ~	0.27	0.19	3 ~	18	13
	2002	2.2 ~	3.1	2.6	0.10 ~	0.47	0.21	3 ~	30	15
	2003	2.1 ~	4.2	3.1	0.14 ~	0.34	0.23	0 ~	33	17
自衛隊沖	2001	2.1 ~	3.2	2.7	0.08 ~	0.31	0.20	8 ~	22	14
	2002	1.9 ~	3.5	2.8	0.12 ~	1.05	0.28	10 ~	34	18
	2003	2.2 ~	4.2	3.0	0.16 ~	0.32	0.23	0 ~	27	16
競艇場沖	2001	2.1 ~	3.6	2.8	0.09 ~	0.32	0.22	11 ~	22	16
	2002	2.2 ~	4.3	3.0	0.11 ~	0.57	0.27	11 ~	63	21
	2003	2.3 ~	4.2	3.2	0.14 ~	0.41	0.24	0 ~	35	18
喜々津川沖	2001	2.5 ~	4.9	3.2	0.15 ~	1.05	0.32	8 ~	78	25
	2002	2.1 ~	3.8	3.0	0.12 ~	0.38	0.22	2 ~	31	19
	2003	2.7 ~	4.1	3.3	0.14 ~	0.60	0.34	0 ~	44	23
祝崎沖	2001	2.3 ~	3.5	2.9	0.10 ~	0.52	0.20	9 ~	54	17
	2002	2.3 ~	3.6	2.9	0.09 ~	0.26	0.19	12 ~	28	18
	2003	2.7 ~	4.1	3.3	0.15 ~	0.45	0.26	0 ~	37	19
長与浦	2001	2.0 ~	3.2	2.7	0.13 ~	0.56	0.28	8 ~	31	16
	2002	2.5 ~	3.9	2.9	0.09 ~	0.38	0.22	13 ~	44	19
	2003	2.3 ~	4.0	3.1	0.19 ~	0.87	0.45	0 ~	46	19
久留里沖	2001	2.2 ~	3.4	2.8	0.11 ~	0.43	0.24	9 ~	23	14
	2002	2.2 ~	3.7	2.8	0.14 ~	0.68	0.29	10 ~	61	20
	2003	2.1 ~	4.8	3.1	0.22 ~	0.59	0.39	0 ~	28	16
形上湾	2001	2.3 ~	3.3	2.7	0.08 ~	0.38	0.21	8 ~	19	14
	2002	2.1 ~	3.3	2.8	0.12 ~	0.28	0.18	9 ~	21	14
	2003	2.0 ~	4.1	3.0	0.13 ~	0.49	0.32	0 ~	36	17
大串湾	2001	1.7 ~	2.8	2.1	0.07 ~	0.27	0.16	8 ~	17	13
	2002	1.6 ~	2.7	2.1	0.08 ~	0.16	0.12	7 ~	20	13
	2003	1.7 ~	3.6	2.6	0.09 ~	0.47	0.26	0 ~	36	18
久山港沖	2001	2.5 ~	3.9	3.1	0.22 ~	1.21	0.41	19 ~	100	37
	2002	2.3 ~	4.2	3.0	0.12 ~	0.73	0.24	13 ~	52	26
	2003	2.6 ~	3.7	3.3	0.20 ~	0.75	0.42	0 ~	64	33
堂崎沖	2001	1.9 ~	3.4	2.5	0.11 ~	0.25	0.18	1 ~	28	12
	2002	2.0 ~	3.6	2.8	0.10 ~	0.22	0.15	6 ~	20	13
	2003	2.1 ~	3.5	2.8	0.12 ~	0.37	0.23	0 ~	24	14
東大川河口水域	2001	2.3 ~	6.3	4.1	0.15 ~	3.11	1.14	13 ~	160	92
	2002	3.4 ~	7.9	4.4	0.32 ~	2.59	1.25	12 ~	184	86
	2003	2.6 ~	4.6	3.7	0.32 ~	2.40	1.61	0 ~	100	55
2001年度全湾平均值			2.7			0.22			17	
2002年度全湾平均值			2.7			0.20			17	
2003年度全湾平均值			3.0			0.29			19	

表1-2 2001~ 2003年度 大村湾水質測定結果

地点名	年度	透明度(m)			大腸菌群数(MPN/100ml)			
		最小	~	最大	平均	最小	~	最大
中央(北)	2001	3.2	~	7.7	5.2	0	~	4.5
	2002	2.6	~	6.1	4.7	0	~	3.3×10 ¹
	2003	2.5	~	7.7	4.2	0	~	
中央(中)	2001	3.0	~	8.5	5.4	0	~	2.0
	2002	3.8	~	9.2	5.4	0	~	0
	2003	2.5	~	8.0	4.7	0	~	
中央(南)	2001	4.2	~	9.5	5.6	0	~	0
	2002	2.8	~	6.5	5.1	0	~	4.5
	2003	3.0	~	6.6	4.7	0	~	
早岐港	2001	1.0	~	5.5	3.1	0	~	2.4×10 ²
	2002	1.3	~	4.7	3.4	0	~	2.4×10 ²
	2003	1.5	~	4.2	2.7	4.0	~	
川棚港	2001	2.7	~	7.0	4.2	0	~	2.4×10 ²
	2002	2.2	~	5.5	3.8	0	~	1.6×10 ³
	2003	1.8	~	7.4	4.0	4.5	~	
彼杵港	2001	3.0	~	8.0	4.8	0	~	2.4×10 ²
	2002	2.7	~	8.6	4.9	0	~	4.5
	2003	2.0	~	7.9	4.6	0	~	
郡川沖	2001	2.2	~	7.2	4.4	0	~	1.3×10 ²
	2002	2.6	~	5.5	4.1	0	~	5.4×10 ²
	2003	2.1	~	3.7	3.7	0	~	
自衛隊沖	2001	2.8	~	5.7	4.0	0	~	2.4×10 ²
	2002	2.3	~	6.0	3.7	0	~	3.3×10 ¹
	2003	1.2	~	5.4	3.7	0	~	
競艇場沖	2001	2.7	~	4.8	3.4	0	~	2.4×10 ²
	2002	2.0	~	3.7	2.9	2.0	~	2.7×10 ¹
	2003	1.7	~	4.5	3.2	0	~	
喜々津川沖	2001	2.4	~	5.0	3.2	0	~	2.4×10 ³
	2002	2.0	~	4.0	3.1	0	~	9.2×10 ²
	2003	1.6	~	4.5	3.1	4.5	~	
祝崎沖	2001	2.4	~	5.7	3.8	0	~	2.4×10 ²
	2002	2.4	~	5.1	3.5	0	~	2.4×10 ²
	2003	1.7	~	5.3	3.3	0	~	
長与浦	2001	3.1	~	6.1	4.4	0	~	4.1×10 ¹
	2002	3.0	~	4.5	3.8	0	~	7.9×10 ¹
	2003	2.6	~	6.0	4.4	0	~	
久留里沖	2001	3.1	~	7.0	4.9	0	~	1.4×10 ³
	2002	2.5	~	6.0	4.1	0	~	3.5×10 ²
	2003	3.0	~	5.5	4.4	0	~	
形上湾	2001	3.4	~	6.3	4.4	0	~	1.3×10 ¹
	2002	2.6	~	5.5	4.0	0	~	2.4×10 ²
	2003	2.0	~	5.9	4.2	2.0	~	
大串湾	2001	3.8	~	7.0	5.0	0	~	4.5×10 ¹
	2002	3.0	~	5.8	4.0	0	~	2.4×10 ²
	2003	2.8	~	7.2	4.3	0	~	
久山港沖	2001	1.3	~	3.2	2.3	0	~	9.2×10 ²
	2002	1.5	~	4.0	2.4	0	~	2.4×10 ³
	2003	1.0	~	2.7	2.0	3.30E+01	~	
堂崎沖	2001	4.4	~	9.2	5.7	0	~	2
	2002	2.8	~	8.5	5.2	0	~	3.3×10 ¹
	2003	2.3	~	7.0	5.0	0	~	
東大川河口水域	2001		~			2.0×10 ¹	~	1.6×10 ⁴
	2002		~			3.3×10 ¹	~	1.6×10 ⁴
	2003		~			2.00E+01	~	
2001年度全湾平均值					4.3			
2002年度全湾平均值					4.0			
2003年度全湾平均值					3.9			

表2 2003年度(平成15年度)大村湾月別平均値(全湾平均値)

項目 / 月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
COD (mg/l)	2.8	2.9	3.6	3.4	3.3	3.8	2.3	2.9	2.5	2.3	2.4	2.8
T-N (mg/l)	0.23	0.24	0.33	0.39	0.29	0.23	0.25	0.36	0.22	0.21	0.17	0.24
T-P (μg/l)	18	15	28	26	19	22	26	25	23	16	14	18
クロロフィルa (μg/l)	5.0	3.7	20.3	26.9	9.5	7.9	2.3	9.2	2.9	0.5	2.8	2.5
透明度 (m)	3.9	4.7	2.6	2.3	4.1	3.6	3.9	3.9	4.1	5.7	5.2	4.4

表3 2003年度(平成15年度)大村湾流入河川水質測定結果

項目	地点	東大川	西大川	喜々津川	長与川	時津川	西海川	手崎川	大江川	川棚川
		佐代姫橋上堰	高速道下流	江川橋上堰	岩瀬堰	新地橋上流	大川橋上堰	上木場橋上	大江橋	山道橋
BOD(mg/l)	最小-最大	0.5 ~ 1.9	0.8 ~ 8.5	0.7 ~ 5.6	0.6 ~ 3.4	1.2 ~ 4.4	<0.5 ~ 1.7	<0.5 ~ 1.1	<0.5 ~ 3.5	
	平均	1.3	3.1	2.3	2.1	2.3	0.8	0.7	1.0	
T-N(mg/l)	最小-最大	0.88 ~ 1.20	1.40 ~ 4.10	1.36 ~ 2.56	0.75 ~ 1.33	0.62 ~ 0.87	1.83 ~ 1.88			
	平均	1.02	3.14	1.85	1.08	0.75	1.85			
T-P(mg/l)	最小-最大	0.049 ~ 0.078	0.025 ~ 0.043	0.098 ~ 0.287	0.029 ~ 0.036	0.096 ~ 0.138	0.029 ~ 0.045			
	平均	0.068	0.035	0.198	0.033	0.122	0.039			
大腸菌群数 (MPN/100ml)	最小-最大	680 ~ 92000	3300 ~ 160000	1700 ~ 35000	400 ~ 18000	4500 ~ 170000	4900 ~ 54000	130 ~ 9200	200 ~ 54000	
総トリハロメタン生成能(mg/l)		0.081			0.109		0.063			0.088
		0.055			0.021		0.038			0.053
クロロホルム(mg/l)		0.057			0.091		0.035			0.07
		0.02			0.021		0.012			0.024
プロモシクロメタン(mg/l)		0.018			0.015		0.019			0.015
		0.013			0.016		0.010			0.011
ジプロモクロメタン(mg/l)		0.005			0.002		0.008			0.002
		0.009			0.017		0.018			0.007
ブromoホルム(mg/l)		<0.001			<0.001		<0.001			<0.001
		0.013			0.037		0.036			0.011

* トリハロメタン生成能は上段が6月結果、下段が12月結果

* トリハロメタンの水道水質基準は0.1mg/l以下

産業廃棄物最終処分場調査結果（2003年度）

表1 2003年度 産業廃棄物最終処分場調査結果（生活環境項目）

種別	項目	pH	BOD (mg/l)	COD (mg/l)	SS (mg/l)	大腸菌群数 (個/ml)
管理型 放流水	検体数	8	5	8	8	8
	最小～最大	7.0～9.2	<0.5～17	3.9～34	2～40	<30～100
	平均値	8.0	5.5	9.6	13	42
安定型 浸透水	検体数	13	13	13	13	13
	最小～最大	6.5～7.8	<0.5～11	2.1～40	<1～25	<30～650
	平均値	7.0	2.1	8.7	8.7	120

表2 2003年度 産業廃棄物最終処分場調査結果（重金属等）

単位：mg/l

種別	施設数	検体数	項目	Cd	CN	Pb	Cr (6+)	As	T-Hg	Se
管理型 放流水	8	8	検出数	0	0	0	0	1		0
			検出施設数 基準超過施設数 最大値					1 0.01		
安定型 溶出試験	2	2	検出数	0	0	0	0	0		0
			検出施設数 基準超過施設数 最大値							
安定型 浸透水	13	13	検出数	0	0	0	0	0		0
			検出施設数 基準超過施設数 最大値							
安定型 溶出試験	1	1	検出数	0	0	0	0	0		0
			検出施設数 基準超過施設数 最大値							
報告下限値				0.01	0.1	0.01	0.05	0.01	0.0005	0.01

表3 2003年度 産業廃棄物最終処分場調査結果（揮発性物質及び農薬等）

単位：mg/l

種別	施設数	検体数	項目	トリクロロエチレン	テトラクロロエチレン	ジクロロメタン	四塩化炭素	1,2-ジクロロエタン	1,1-ジクロロエチレン	シス-1,2-ジクロロエチレン
管理型 放流水	8	8	検出数	0	0	0	0	0	0	0
			最大値							
安定型 溶出試験	2	2	検出数	0	0	0	0	0	0	0
			最大値							
安定型 浸透水	13	13	検出数	0	0	0	0	0	0	0
			最大値							
安定型 溶出試験	1	1	検出数	0	0	0	0	0	0	0
			最大値							
報告下限値				0.03	0.01	0.02	0.002	0.004	0.02	0.04

種別	施設数	検体数	項目	1,1,1-トリクロロエタン	1,1,2-トリクロロエタン	1,3-ジクロロプロペン	ベンゼン	チウラム	シマジン	チオベンカルブ	
管理型	放流水	8	8	検出数 最大値	0	0	0	0	0	0	
	溶出試験	2	2	検出数 最大値	0	0	0	0	0	0	
安定型	浸透水	13	13	検出数 最大値	0	0	0	0	0	0	
	溶出試験	1	1	検出数 最大値	0	0	0	0	0	0	
報告下限値					0.3	0.006	0.002	0.01	0.006	0.003	0.02

表4 2002年度 産業廃棄物最終処分場周辺地下水調査結果

単位：mg/l

施設数	検体数	項目	C d	C N	P b	C r (6+)	A s	T-Hg	S e
22	41	検出数 最大値	0	0	1 0.02	0	0		0
報告下限値			0.01	0.1	0.01	0.05	0.01	0.0005	0.01

施設数	検体数	項目	トリクロロエチレン	テトラクロロエチレン	ジクロロメタン	四塩化炭素	1,2-ジクロロエタン	1,1-ジクロロエチレン	シス-1,2-ジクロロエチレン
22	40	検出数 最大値	0	0	0	0	0	0	0
報告下限値			0.03	0.01	0.02	0.002	0.004	0.02	0.04

施設数	検体数	項目	1,1,1-トリクロロエタン	1,1,2-トリクロロエタン	1,3-ジクロロプロペン	ベンゼン	チウラム	シマジン	チオベンカルブ
22	40	検出数 最大値	0	0	0	0	0	0	0
報告下限値			0.3	0.006	0.002	0.01	0.006	0.003	0.02

工場・事業場排水調査結果(2003年度)

表1 2003年度工場・事業場排水調査結果(重金属関係) 単位:mg/l

業種	事業場数	検体数	項目	カドミウム	シアン	鉛	6価クロム	ヒ素	総水銀
金属製品製造業	1	1	検出件数	0	0	0	0	0	0
			最大値						
酸・アルカリ表面処理業	6	10	検出件数	0	0	6	0	0	0
			最大値			0.11			
工業・農業関係専門学校	2	3	検出件数	0	0	0	0	0	0
			最大値						
国公立試験研究機関	6	7	検出件数	0	0	0	0	0	0
			最大値						
保健所臨床検査機関	7	12	検出件数	0	0	0	0	0	0
			最大値						
その他	13	17	検出件数	0	0	0	0	0	0
			最大値						
			定量下限値	0.002	0.1	0.01	0.05	0.005	0.0005
合計	35	50	検出件数	0	0	6	0	0	0
			最大値			0.11			

表2 工場・事業場排水調査結果(揮発性有機化合物関係) 単位:mg/l

業種	事業場数	検体数	項目	トリクロロエチレン	テトラクロロエチレン	1,1,1-トリクロロエタン	ジクロロメタン	四塩化炭素	ベンゼン
印刷業	1	1	検出件数	0	0	0	0	0	0
			最大値						
酸・アルカリ表面処理業	1	1	検出件数	0	0	0	0	0	0
			最大値						
洗濯業	15	33	検出件数	0	3	2	0	0	0
			最大値		0.10	13			
下水道終末施設	6	11	検出件数	0	0	0	0	0	0
			最大値						
その他	3	6	検出件数	0	0	0	0	0	0
			最大値						
			定量下限値	0.03	0.01	0.3	0.02	0.002	0.01
合計	26	52	検出件数	0	3	2	0	0	0
			最大値		0.10	13			

鉱泉分析結果表(1)

温泉地	波佐見町	大村市	大村市	佐世保市
湧出地	東彼杵郡波佐見町長野郷字面丁原522番地7	大村市森園町663番地3	大村市森園町663番地3	佐世保市ハウステンボス町10番
泉質名	低張性-弱アルカリ性-冷鉱泉	ナトリウム・カルシウム-塩化物温泉	含鉄-ナトリウム・カルシウム-塩化物温泉	ナトリウム・カルシウム-塩化物温泉
採水年月日	平成15年4月30日	平成15年8月7日	平成15年8月7日	平成15年8月7日
外観	無色、澄明、無臭、無味	無色、微混濁、無臭、塩味(強)苦味(強)	黄褐色、微混濁、無臭、塩味(強)苦味(強)	無色、澄明、無臭、塩味(中)
pH(RpH)	7.5(7.6)	7.0(7.2)	7.0(7.2)	7.0(7.2)
泉温(気温)°C	18.6(16.7)	27.5(32.8)	32.8(32.8)	28.3(32.2)
湧出量(L/min)	100(動力)	150(動力)	120(動力)	500(動力)
密度(20°C)	1.000	1.014	1.016	1.006
蒸発残留物(g/kg)	0.395	24.31	25.77	13.26
成分(mg/kg)				
H ⁺	—	—	—	—
Li ⁺	—	0.6	1.3	0.2
Na ⁺	99.8	5725.0	4822.0	2783.0
K ⁺	1.1	228.4	44.8	54.2
NH ₄ ⁺	0.1	1.1	8.3	1.4
Mg ²⁺	8.6	185.2	148.6	251.5
Ca ²⁺	30.0	1550.0	2756.0	1204.0
Sr ²⁺	0.1	20.7	3.5	2.7
Mn ²⁺	0.2	2.8	1.9	1.3
Fe ²⁺ , Fe ³⁺	1.0	4.6	25.9	7.4
Pb ²⁺	—	—	—	—
Ba ²⁺	—	2.3	1.4	0.8
Cd ²⁺	—	—	—	—
Cu ²⁺	—	—	—	—
Zn ²⁺	—	—	—	—
Al ³⁺	0.5	0.2	0.2	0.5
陽イオン小計	141.4	7720.0	7813.0	4307.0
F ⁻	0.1	3.2	1.8	0.5
Cl ⁻	18.1	11530.0	12690.0	6892.0
Br ⁻	0.1	27.0	23.2	8.1
I ⁻	—	1.0	1.1	0.6
HSO ₄ ⁻	—	—	—	—
SO ₄ ²⁻	46.7	828.4	601.4	147.1
S ₂ O ₃ ²⁻	—	—	—	—
H ₂ PO ₄ ⁻	—	—	—	—
HPO ₄ ²⁻	—	—	—	—
HCO ₃ ⁻	325.0	258.7	297.2	130.3
CO ₃ ²⁻	—	—	—	—
NO ₃ ⁻	—	—	—	—
陰イオン小計	390.0	12640.0	13610.0	7178.0
非解離成分(mg/kg)				
H ₂ SO ₄	—	—	—	—
HAsO ₂	—	—	—	—
H ₂ SiO ₃	67.5	18.1	14.9	9.9
HBO ₂	1.9	—	0.1	1.9
溶存ガス成分(mg/kg)				
CO ₂	—	49.9	65.0	17.5
H ₂ S	—	—	—	—
成分総計(g/kg)	0.6008	20.44	21.41	11.51
利用施設 (又は依頼者)	東彼杵郡波佐見町長野郷字面丁原516番地11 社会福祉法人 交楽会	東彼杵郡川棚町百津郷296番地13 旭砕石株式会社	東彼杵郡川棚町百津郷296番地13 旭砕石株式会社	佐世保市ハウステンボス町10番 ジェイアール九州ハウステンボスホテル株式会社

鉱泉分析結果表(2)

温泉地	平戸市	佐世保市	小浜町雲仙	有明町
湧出地	平戸市大久保町2201-125	佐世保市大塔町1036番地1	南高来郡小浜町雲仙320	南高来郡有明町大三東戊字東大野原1386
泉質名	単純冷鉱泉	ナトリウム-炭酸水素塩泉	硫酸塩泉	単純温泉
採水年月日	平成15年8月4日	平成15年10月20日	平成15年12月3日	平成16年1月28日
外観	無色、透明、無臭、無味	無色、透明、無臭、炭酸味(微弱)	微黄白色、微混濁、硫化水素臭、酸味・収斂味	微黄色、澄明、硫化水素臭、無味(中)
pH(RpH)	7.0(7.2)	8.3(8.2)	2.4(2.4)	8.2(8.3)
泉温(気温)℃	20.4(31.3)	36.0(21.0)	76.0(12.0)	37.0(7.0)
湧出量(L/min)	自噴	416(動力)	自噴	470(動力)
密度(20℃)	0.998	1.000	1.000	1.000
蒸発残留物(g/kg)	0.279	1.100	0.770	0.302
成分(mg/kg)				
H ⁺	—	—	4.0	—
Li ⁺	—	1.8	—	—
Na ⁺	36.1	500.0	10.4	96.0
K ⁺	3.0	2.8	6.2	2.8
NH ₄ ⁺	—	0.4	16.6	0.3
Mg ²⁺	2.2	1.4	2.3	2.8
Ca ²⁺	55.2	2.7	5.5	10.4
Si ²⁺	—	0.3	—	0.1
Mn ²⁺	0.1	—	0.2	—
Fe ²⁺ , Fe ³⁺	0.4	0.4	22.7	—
Pb ²⁺	—	—	—	—
Ba ²⁺	—	—	0.1	—
Cd ²⁺	—	—	—	—
Cu ²⁺	—	—	—	—
Zn ²⁺	—	—	—	—
Al ³⁺	0.5	0.8	1.1	—
陽イオン小計	97.5	510.6	69.1	112.6
F ⁻	0.1	2.7	0.2	—
Cl ⁻	46.8	33.0	6.9	4.6
Br ⁻	0.6	—	0.2	—
I ⁻	—	—	—	—
HSO ₄ ⁻	—	—	41.6	—
SO ₄ ²⁻	23.5	—	310.4	1.7
S ₂ O ₃ ²⁻	—	—	—	—
H ₂ PO ₄ ⁻	—	—	—	—
HPO ₄ ²⁻	—	—	0.9	—
HCO ₃ ⁻	152.8	1074.0	—	311.2
CO ₃ ²⁻	—	60.0	—	0.3
NO ₃ ⁻	—	—	—	—
陰イオン小計	223.8	1169.0	360.2	318.0
非解離成分(mg/kg)				
H ₂ SO ₄	—	—	0.4	—
HAsO ₂	—	—	—	—
H ₂ SiO ₃	50.6	31.4	286.5	19.1
HBO ₂	—	4.3	1.3	1.2
溶存ガス成分(mg/kg)				
CO ₂	5.2	—	50.6	—
H ₂ S	—	—	1.4	—
成分総計(g/kg)	0.3771	1.100	0.764	0.450
利用施設 (又は依頼者)	平戸市大久保町2201-125 山口 千代子	佐世保市八幡町1番10号 佐世保市長 光武 顕	南高来郡小浜町雲仙380 有明ホテル	南高来郡有明町大三東戊字東大野原1327 有明町長 木下 康博

鉱泉分析結果表(3)

温泉地	対馬市峰町	川棚町
湧出地	対馬市峰町大字三根65	東彼杵郡川棚町小串郷 笹野字笹野428番3
泉質名	ナトリウム-炭酸水素塩 泉	ナトリウム-塩化物冷鉱 泉
採水年月日	平成16年2月23日	平成16年3月18日
外観	微黄褐色、微混濁、土 臭、無味	微黄褐色、微混濁、無 臭、塩味(中)
pH(RpH)	8.2(8.2)	7.2(7.3)
泉温(気温)℃	37.0(14.5)	20.6(11.0)
湧出量(L/min)	140(動力)	108(動力)
密度(20℃)	1.002	1.006
蒸発残留物(g/kg)	0.629	9.374
成分(mg/kg)		
H ⁺	—	—
Li ⁺	0.3	0.1
Na ⁺	279.4	2202.0
K ⁺	1.6	20.3
NH ₄ ⁺	0.4	1.6
Mg ²⁺	1.2	267.4
Ca ²⁺	3.6	589.5
Sr ²⁺	0.3	8.7
Mn ²⁺	—	1.6
Fe ²⁺ ,Fe ³⁺	1.3	2.1
Pb ²⁺	—	—
Ba ²⁺	0.2	—
Cd ²⁺	—	—
Cu ²⁺	—	—
Zn ²⁺	—	—
Al ³⁺	—	—
陽イオン小計	288.3	3148.0
F ⁻	0.9	0.4
Cl ⁻	15.8	4910.0
Br ⁻	—	14.3
I ⁻	—	—
HSO ₄ ⁻	—	—
SO ₄ ²⁻	0.8	492.0
S ₂ O ₃ ²⁻	—	—
H ₂ PO ₄ ⁻	—	—
HPO ₄ ²⁻	—	—
HCO ₃ ⁻	651.6	85.4
CO ₃ ²⁻	29.9	—
NO ₃ ⁻	—	—
陰イオン小計	699.0	5502.0
非解離成分(mg/kg)		
H ₂ SO ₄	—	—
HAsO ₂	—	—
H ₂ SiO ₃	9.4	20.0
HBO ₂	0.3	0.5
溶存ガス成分(mg/kg)		
CO ₂	0.9	24.1
H ₂ S	—	—
成分総計(g/kg)	0.997	8.747
利用施設 (又は依頼者)	対馬市峰町大字三根 451 峰町長 小西 清 明	東彼杵郡川棚町小串郷笹 野字笹野358 特別養護老 人ホームくじやくの家

平成15年度食品中残留農薬調査結果

(単位:ppm)

時期	産地	農産物名	検体数	検出数	検 出 値	基準値
5月	県内	ばれいしょ	4	0		
		びわ	2	0		
		レタス	2	1	プロシメトン(0.06)	5
		いちご	2	0		
		たまねぎ	3	0		
	県外	セロリ	2	2	クロロタロニル(0.03, 0.20)	10
7月	県内	カボチャ	2	0		
	県外	さといも	1	0		
		しょうが	2	0		
	輸入	ブロッコリー	1	0		
		しょうが	1	0		
		アスパラガス	4	0		
		えだまめ	1	0		
	さといも	1	0			
9月	県内	みかん	4	0		
	県外	キャベツ	2	0		
		トマト	2	0		
		なす	2	0		
		ほうれん草	2	1	シペルメリン(0.60)	2.0
					キャプタン(0.09)	-
		小ねぎ	2	2	シペルメリン(0.05, 0.10)	5.0
	さといも	1	0			
輸入	いんげん	2	0			
11月	県内	にんじん	1	0		
		はくさい	2	0		
		だいこん	2	0		
		ほうれんそう	3	0		
	県外	にんじん	1	0		
		にら	2	1	クレソキシメチル(2.3)	-
		ブロッコリー	2	0		
		さやえんどう	2	1	クロロタロニル(0.60)	2
					フルジオキシニル(0.08)	0.50
合計		60	8			

平成15年度油症検診者の血液中PCB、PCQ濃度

		検診者数	P C B (ppb)		P C Q (ppb)	
			最低~ 最高	平均	最低~ 最高	平均
玉之浦町	認定者	42	<1 ~ 13	4.1	<0.02 ~ 2.9	0.98
	未認定者	8	<1 ~ 4	3.2	<0.02 ~ 0.32	0.14
	計	50	<1 ~ 13	4.0	<0.02 ~ 2.9	0.88
奈留町	認定者	26	<1 ~ 9	3.8	<0.02 ~ 1.7	0.77
	未認定者	3	1 ~ 5	3.2	<0.02 ~ 0.05	-
	計	29	<1 ~ 9	3.7	<0.02 ~ 1.7	0.74
長崎市	認定者	11	<1 ~ 5	2.2	<0.02 ~ 3.2	1.1
	未認定者	16	<1 ~ 3	1.5	<0.02 ~ 0.16	0.10
	計	27	<1 ~ 5	1.8	<0.02 ~ 3.2	0.82
計	認定者	79	<1 ~ 13	3.8	<0.02 ~ 3.2	0.93
	未認定者	27	<1 ~ 5	2.3	<0.02 ~ 0.32	0.11
	計	106	<1 ~ 13	3.4	<0.02 ~ 3.2	0.83

注：平均はPCBまたはPCQの検出値の平均

平成15年度食品中残留農薬調査結果

(単位:ppm)

時期	産地	農産物名	検体数	検出数	検 出 値	基準値
5月	県内	ばれいしょ	4	0		
		びわ	2	0		
		レタス	2	1	プロシメトン(0.06)	5
		いちご	2	0		
		たまねぎ	3	0		
	県外	セロリ	2	2	クロロタロニル(0.03, 0.20)	10
7月	県内	カボチャ	2	0		
	県外	さといも	1	0		
		しょうが	2	0		
	輸入	ブロッコリー	1	0		
		しょうが	1	0		
		アスパラガス	4	0		
		えだまめ	1	0		
	さといも	1	0			
9月	県内	みかん	4	0		
	県外	キャベツ	2	0		
		トマト	2	0		
		なす	2	0		
		ほうれん草	2	1	シペルメリン(0.60)	2.0
					キャプタン(0.09)	-
		小ねぎ	2	2	シペルメリン(0.05, 0.10)	5.0
	さといも	1	0			
輸入	いんげん	2	0			
11月	県内	にんじん	1	0		
		はくさい	2	0		
		だいこん	2	0		
		ほうれんそう	3	0		
	県外	にんじん	1	0		
		にら	2	1	クレソキシムメチル(2.3)	-
		ブロッコリー	2	0		
		さやえんどう	2	1	クロロタロニル(0.60)	2
				フルジオキシニル(0.08)	0.50	
合計		60	8			

平成15年度油症検診者の血液中PCB、PCQ濃度

		検診者数	P C B (ppb)		P C Q (ppb)	
			最低~ 最高	平均	最低~ 最高	平均
玉之浦町	認定者	42	<1 ~ 13	4.1	<0.02 ~ 2.9	0.98
	未認定者	8	<1 ~ 4	3.2	<0.02 ~ 0.32	0.14
	計	50	<1 ~ 13	4.0	<0.02 ~ 2.9	0.88
奈留町	認定者	26	<1 ~ 9	3.8	<0.02 ~ 1.7	0.77
	未認定者	3	1 ~ 5	3.2	<0.02 ~ 0.05	-
	計	29	<1 ~ 9	3.7	<0.02 ~ 1.7	0.74
長崎市	認定者	11	<1 ~ 5	2.2	<0.02 ~ 3.2	1.1
	未認定者	16	<1 ~ 3	1.5	<0.02 ~ 0.16	0.10
	計	27	<1 ~ 5	1.8	<0.02 ~ 3.2	0.82
計	認定者	79	<1 ~ 13	3.8	<0.02 ~ 3.2	0.93
	未認定者	27	<1 ~ 5	2.3	<0.02 ~ 0.32	0.11
	計	106	<1 ~ 13	3.4	<0.02 ~ 3.2	0.83

注：平均はPCBまたはPCQの検出値の平均

I 食品、陶磁器などの収去検査結果

(1)加熱食品製品（包装後加熱、加熱後包装食肉製品）

検査項目	基準値	検出の有無	表示あり	表示なし	総計
亜硝酸根	0.07g/kg以下	検出する	27 (0.0015~0.061)	1 (0.0012)	28
		検出しない	0	12	12

(2)揚げめん（即席めん）

検査項目	基準値	検査数（測定値）
酸価	3以下	34(0.1~1.5)
過酸化値	30以下	34(0.7~13.1)

(3)陶磁器

検査項目	深さ及び容量	基準値	検査数	検出数
鉛	≥2.5cm, <1100ml	5.0 μg/ml	27	5(基準超過1)
	≥2.5cm, ≥1100ml	2.5 μg/ml	1	1
	<2.5cm	17 μg/cm ²	2	1

II 畜水産食品中の合成抗菌剤などの検査結果

(μg/g)

	ぶり	まだい	ひらめ	乳	牛肉	豚肉	鶏肉	定量下限
(抗生物質)								
オキシテトラサイクリン	0/5	0/5	0/2	0/10				<0.02
スピラマイシン	0/5	0/5		0/10				<0.05
ベンゾルヘニシリン				0/5				<0.005
(合成抗菌剤)								
スルファメラジン	0/5	0/5						<0.02
スルファジミジン	0/5	0/5		0/10				*<0.02
スルファモメトキシ	0/5	0/5						<0.03
スルファジメトキシ	0/5	0/5						<0.03
スルファキノキサリン	0/5	0/5						<0.03
オキシリン酸	0/5	0/5						<0.02
チアンフェニコール	0/5	0/5						<0.05
(内部寄生虫剤)								
チアベンダゾール				0/10				<0.005
(農薬)								
DDT					0/5	0/5	0/5	<0.5
ディルトリン					0/5	0/5	0/5	<0.02
ヘプタクロル					0/5	0/5	0/5	<0.02

表内の数字: 検出数/検査数

* 乳は<0.005 μg/g

I 食品、陶磁器などの収去検査結果

(1)加熱食品製品（包装後加熱、加熱後包装食肉製品）

検査項目	基準値	検出の有無	表示あり	表示なし	総計
亜硝酸根	0.07g/kg以下	検出する	27 (0.0015~0.061)	1 (0.0012)	28
		検出しない	0	12	12

(2)揚げめん（即席めん）

検査項目	基準値	検査数（測定値）
酸価	3以下	34(0.1~1.5)
過酸化値	30以下	34(0.7~13.1)

(3)陶磁器

検査項目	深さ及び容量	基準値	検査数	検出数
鉛	≥2.5cm, <1100ml	5.0 μg/ml	27	5(基準超過1)
	≥2.5cm, ≥1100ml	2.5 μg/ml	1	1
	<2.5cm	17 μg/cm ²	2	1

II 畜水産食品中の合成抗菌剤などの検査結果

(μg/g)

	ぶり	まだい	ひらめ	乳	牛肉	豚肉	鶏肉	定量下限
(抗生物質)								
オキシテトラサイクリン	0/5	0/5	0/2	0/10				<0.02
スピラマイシン	0/5	0/5		0/10				<0.05
ベンゾルヘニシリン				0/5				<0.005
(合成抗菌剤)								
スルファメラジン	0/5	0/5						<0.02
スルファジミジン	0/5	0/5		0/10				*<0.02
スルファモメトキシ	0/5	0/5						<0.03
スルファジメトキシ	0/5	0/5						<0.03
スルファキノキサリン	0/5	0/5						<0.03
オキシリン酸	0/5	0/5						<0.02
チアンフェニコール	0/5	0/5						<0.05
(内部寄生虫剤)								
チアベンダゾール				0/10				<0.005
(農薬)								
DDT					0/5	0/5	0/5	<0.5
ディルトリン					0/5	0/5	0/5	<0.02
ヘプタクロル					0/5	0/5	0/5	<0.02

表内の数字: 検出数/検査数

* 乳は<0.005 μg/g

環境中ダイオキシン類測定結果

表1. 平成15年度環境大気中ダイオキシン類分析結果

測定地点名	季節	実測濃度			毒性等量 (pg-TEQ/m ³)
		PCDDs	PCDFs	コプラナPCB	
時津小学校大気測定局	春	0.43	0.81	2.0	0.017
	夏	1.0	1.1	4.2	0.026
	秋	0.89	1.0	2.8	0.020
	冬	0.23	0.53	0.37	0.016
西諫早観測所	春	0.33	0.52	0.84	0.015
	夏	0.91	0.81	1.9	0.017
	秋	1.7	0.82	1.4	0.025
	冬	0.64	1.2	0.31	0.029
大村大気測定局	春	0.40	0.6	2.0	0.014
	夏	2.9	1.3	4.0	0.025
	秋	1.2	0.8	2.4	0.020
	冬	1.3	2.9	1.7	0.080
島原農業改良普及センター	春	0.6	0.8	1.4	0.029
	夏	1.3	1.5	4.0	0.032
	秋	1.8	1.8	2.8	0.037
	冬	7.8	2.0	0.72	0.087
島原市北門町集合避難施設	春	3.9	3.1	2.6	0.11
	夏	2.7	2.0	4.3	0.045
	秋	2.0	1.8	2.7	0.034
	冬	7.2	2.0	0.57	0.093
佐世保市保健所	春	0.25	0.55	4.4	0.013
	夏	0.44	0.52	8.6	0.016
	秋	0.42	0.52	4.3	0.014
	冬	0.22	0.70	0.72	0.016
佐世保市下本山町公民館	春	0.30	0.43	0.99	0.012
	夏	0.44	0.41	2.6	0.0095
	秋	0.40	0.55	1.4	0.014
	冬	0.46	0.96	0.31	0.027
松浦市役所	春	0.72	0.72	0.62	0.017
	夏	0.85	0.45	1.4	0.011
	秋	0.49	0.95	0.88	0.025
	冬	0.28	0.76	0.26	0.018
対馬保健所	春	0.066	0.19	1.7	0.0077
	夏	0.18	0.30	4.6	0.011
	秋	0.12	0.25	4.4	0.0093
	冬	0.038	0.21	1.1	0.0085

表2. 平成15年度底質中ダイオキシン類分析結果

地点名	採取年月日	実測濃度(pg/g(dry))			毒性等量 pg-TEQ/g(dry)
		PCDDs	PCDFs	コプラナPCB	
西彼海域 野母漁港	H15.10.2	2000	410	5300	17
大村湾 祝崎沖	H15.8.18	7100	360	290	11
有明海 口之津港	H15.6.18	8000	290	250	11
佐世保湾 千尽沖	H15.9.26	2100	150	4700	6.5
五島海域 福江港	H15.6.5	4400	100	550	4.3
壱岐海域 郷ノ浦港	H15.5.1	2200	170	2400	7.5
対馬海域 巖原港	H15.4.30	2000	61	1200	3.2
長与川 岩淵堰	H15.6.6	2700	280	1600	7.1
西海川 大川橋上堰	H15.6.6	510	34	90	0.83
川棚川 山道橋	H15.6.6	1600	230	180	6.6
土黒川 浜田橋	H15.6.17	2200	77	150	2.8
小森川 小森橋	H15.6.23	1100	78	410	2.6

表3. 平成15年度土壤中ダイオキシン類分析結果

所在地	採取年月日	実測濃度(pg/g(dry))			毒性等量 pg-TEQ/g(dry)
		PCDDs	PCDFs	コプラナPCB	
佐世保市沖新町	H15.6.24	5600	2200	1300	48
佐世保市岳野町	H15.6.23	960	3.4	12	0.17
佐世保市有福町	H15.6.24	680	N.D.	2.1	0.10
佐世保市田の浦町	H15.6.24	120	N.D.	2.6	0.012
佐世保市棚方町	H15.6.23	830	1.9	27	0.14
佐世保市卸本町	H15.6.24	150	N.D.	4.1	0.015
佐世保市棚方町	H15.6.23	190	N.D.	47	0.024
大村市宮小路二丁目	H15.10.20	140	2.7	25	0.045
大村市福重町	H15.10.20	540	19	210	0.77
大村市富の原二丁目	H15.10.24	97	N.D.	1.2	0.0092
長与町高田郷	H15.11.13	1100	50	28	0.11
西彼町喰場郷	H15.11.13	120	5.8	1.8	0.065
西海町木場郷	H15.11.12	72	0.7	1.2	0.0070
大瀬戸町多以良内郷	H15.11.13	370	0.5	1.6	0.060
外海町神浦夏井郷	H15.11.13	1200	0.8	1.3	0.19
多良見町化屋名	H15.10.24	94	6.7	12	0.035
大島町蛤	H15.11.12	620	0.9	2.0	0.12
大島町中戸	H15.11.12	490	28	7.5	0.11
西海町中浦北郷	H15.11.12	2400	0.8	2.4	0.40
西海町中浦北郷	H15.11.12	1000	N.D.	1.2	0.16
飯盛町開名	H15.10.24	510	1.9	5.2	0.16
高来町富地戸名	H15.10.24	960	0.4	1.4	0.16
南有馬町北岡名	H15.6.17	1000	2.7	2.8	0.20
北有馬町田平	H15.6.17	340	44	14	0.20
東彼杵町駄地郷	H15.10.20	76	4.7	4.9	0.042
田平町下亀免	H15.6.26	250	N.D.	4.2	0.025
江迎町高岩	H15.6.25	320	N.D.	2.0	0.032
小佐々町西川内免	H15.6.25	4000	280	23	4.2
佐々町羽須和免	H15.6.25	440	45	55	0.26
田平町大久保免	H15.6.26	1400	27	33	0.91

発生源ダイオキシン類測定結果

表1. 平成15年度 煙道排ガス中ダイオキシン類分析結果

事業所所在地	施設種類	採取年月日	実測濃度			測定結果 ng-TEQ/m ³ N
			PCDDs	PCDFs	コブテナPCB	
諫早市	産業廃棄物処理施設	H15.5.12	0.13	0.039	0.041	0.00018
諫早市	一般廃棄物処理施設	H15.10.30	41	34	1.2	1.2
諫早市	産業廃棄物処理施設	H15.11.5	4.0	9.2	1.0	0.3
大村市	産業廃棄物処理施設	H15.5.13	1.3	0.96	0.096	0.056
大村市	産業廃棄物処理施設	H15.10.27	0.28	0.95	0.11	0.016
平戸市	一般廃棄物処理施設	H15.5.19	300	190	9.3	7.3
平戸市	産業廃棄物処理施設	H15.5.20	6.8	16	1.2	0.63
福江市	産業廃棄物処理施設	H15.5.27	270	240	21	6.0
福江市	一般廃棄物処理施設	H15.5.28	0.040	N.D.	0.045	0.000057
多良見町	一般廃棄物処理施設	H15.5.14	12	12	0.82	0.47
時津町	一般廃棄物処理施設	H15.5.22	25	16	1.3	0.89
時津町	産業廃棄物処理施設	H15.10.29	0.26	2.6	0.32	0.039
西彼町	一般廃棄物処理施設	H15.10.28	83	4.5	0.53	0.67
三和町	産業廃棄物処理施設	H15.11.6	3.0	23	1.8	0.49
川棚町	産業廃棄物処理施設	H15.10.15	0.15	0.055	0.10	0.000087
深江町	一般廃棄物処理施設	H15.10.20	7.1	4.8	0.20	0.55
深江町	産業廃棄物処理施設	H15.10.21	22	27	3.3	2.5
鷹島町	一般廃棄物処理施設	H15.11.6	0.84	0.075	0.015	0.000051
郷ノ浦町	一般廃棄物処理施設	H15.5.28	34	11	0.58	1.9
勝本町	一般廃棄物処理施設	H15.5.29	5.5	2.5	0.27	0.15

IV 学会発表・他誌掲載論文抄録

マルチプレックス PCR を用いた食中毒起因菌一括検出法の検討

○田栗利紹、野口英太郎、平山文俊、日本防菌防黴学会第 30 回年次大会要旨集、p.168

食中毒起因菌に対する菌属間を超えた一括検出法としてマルチプレックス PCR を検討した。11 種類の食中毒起因菌に対し特異性が証明されているプライマー対を数種類選抜した。使用頻度や使用条件が異なる菌ごとにグループ化を行い、プライマー対間の干渉作用を精査して、M-PCR の最適濃度比および反応条件を決定した。ビブリオ属菌 31 株、赤痢菌 10 株、非病原性および病原性大腸菌 28 株、サルモネラ属菌 15 株、カンピロバクター属菌 13 株、ウェルシュ菌 10 株および黄色ブドウ球菌 20 株からの煮沸抽出 DNA に対し、ビブリオ属菌群(1)、病原性大腸菌群(2)、赤痢菌/サルモネラ属菌群(3)、カンピロバクター/ウェルシュ菌群(4)および黄色ブドウ球菌群(5)の 5 グループからなるマルチプレックスプライマーにより、11 種類の食中毒起因菌の一括検出が可能となった。

マルチプレックス PCR 用プライマー対の選抜方法とそれらを用いた乳製品関連細菌検出用試薬の検討

○田栗 利紹、山崎 省吾、原 健志、第 24 回日本食品微生物学会学術総会講演要旨集、p.82

大腸菌(1)、腸管出血性大腸菌(2)、腸管毒素原性大腸菌(3)、腸管侵入性大腸菌(4)、サルモネラ属菌(5)、ウェルシュ菌(6)、カンピロバクター・ジェジュニ/コリ(7)、エルシニアエンテロコリチカ(8)、リステリアモノサイトゲネス(9)、セレウス菌(10)および黄色ブドウ球菌(11)からなる 11 種類の乳製品関連細菌に対するマルチプレックス PCR 用検出試薬を作製した。グラジエント式温度サイクラーにより測定した各細菌に対する特異プライマー対の至適アニーリング温度最高値は平均 62.7°C、最大値 70.0°C、最小値 54.1°C であり、T_m 値は平均 61.4°C、最大値 75.0°C、最小値 48.0°C であった。各プライマー対の至適アニーリング温度最高値と T_m 値の差は、平均 1.9°C、最大値 10.0°C、最小値 -7.9°C であり、プライマー対により変化した。プライマー対の至適アニーリング温度域は、T_m 値のみに依存せず、細菌の種類及び遺伝子マーカーの種類により特異性が異なることが認められた。最終的に作製した試薬の最適濃度比は、(1)~ (11)のプライマー対に対し、それぞれ 1.5:0.25:0.125:0.125:1:1:1:1:1:1:1 (1=0.4 μM final conc.) であった。

マルチプレックス PCR 法に用いるホットスタート用 TaqDNA ポリメラーゼの検討

○田栗 利紹、山崎 省吾、平成 15 年度日本獣医三学会(九州)一般講演要旨集、p.144

マルチプレックス PCR 法(以下 M-PCR 法)において異なった活性阻害作用を利用した 5 種類のホットスタート用 DNA ポリメラーゼ(以下 H ポリメラーゼ、A~ C; 化学修飾、D; インヒビター、E; 抗体)および 2 種類の非 H ポリメラーゼ(F、G)を比較検討した。プライマーは、既報*により作製した病原性大腸菌用およびカンピロバクター/ウェルシュ菌用のプライマーミックスを用いた。試料は、食中毒事件で菌が分離された 24 時間増菌後 TSB 培地 4 検体、起因菌調査で菌が分離された 24 時間増菌後プレストン培地 4 検体、並びにそれぞれの培地から分離された腸管毒素原性大腸菌 LT 陽性株 2 株/LTST 陽性株 2 株およびカンピロバクター・ジェジュニ 2 株/コリ 2 株を用いた。抽出は、洗浄及び煮沸法により行った。PCR 条件は、ポリメラーゼ固有の熱変性後、2 つのサイクル条件(I:94°C×30sec、55°C×30sec、72°C×30sec、II:94°C×30sec、57°C×90sec、72°C×30sec)を 1 回として、45 回繰り返して実施した。H ポリメラーゼは、修飾形態や反応バッファーの組成により特異性が異なった。インヒビターや抗体を利用した修飾形態を取る D、F は、比較的収量に優れていたが、化学修飾を利用した A~ C に比べて非特異バンドが多く形成された。非 H ポリメラーゼは、収量、特異性共に H ポリメラーゼに劣った。サイクル条件 II は I に比べて特異性と収量で優れていた。これらのことから、M-PCR 法用のポリメラーゼには化学修飾による H ポリメラーゼが有効であり、M-PCR 専用のサイクル条件の設定が必要であると考えられた。*田栗ら; 第 30 回日本防菌防黴学会要旨集、p168(2003)

マルチプレックス PCR を用いた食中毒起因菌一括検出法の検討

○田栗利紹、野口英太郎、平山文俊、日本防菌防黴学会第 30 回年次大会要旨集、p.168

食中毒起因菌に対する菌属間を超えた一括検出法としてマルチプレックス PCR を検討した。11 種類の食中毒起因菌に対し特異性が証明されているプライマー対を数種類選抜した。使用頻度や使用条件が異なる菌ごとにグループ化を行い、プライマー対間の干渉作用を精査して、M-PCR の最適濃度比および反応条件を決定した。ビブリオ属菌 31 株、赤痢菌 10 株、非病原性および病原性大腸菌 28 株、サルモネラ属菌 15 株、カンピロバクター属菌 13 株、ウェルシュ菌 10 株および黄色ブドウ球菌 20 株からの煮沸抽出 DNA に対し、ビブリオ属菌群(1)、病原性大腸菌群(2)、赤痢菌/サルモネラ属菌群(3)、カンピロバクター/ウェルシュ菌群(4)および黄色ブドウ球菌群(5)の 5 グループからなるマルチプレックスプライマーにより、11 種類の食中毒起因菌の一括検出が可能となった。

マルチプレックス PCR 用プライマー対の選抜方法とそれらを用いた乳製品関連細菌検出用試薬の検討

○田栗 利紹、山崎 省吾、原 健志、第 24 回日本食品微生物学会学術総会講演要旨集、p.82

大腸菌(1)、腸管出血性大腸菌(2)、腸管毒素原性大腸菌(3)、腸管侵入性大腸菌(4)、サルモネラ属菌(5)、ウェルシュ菌(6)、カンピロバクター・ジェジュニ/コリ(7)、エルシニアエンテロコリチカ(8)、リステリアモノサイトゲネス(9)、セレウス菌(10)および黄色ブドウ球菌(11)からなる 11 種類の乳製品関連細菌に対するマルチプレックス PCR 用検出試薬を作製した。グラジエント式温度サイクラーにより測定した各細菌に対する特異プライマー対の至適アニーリング温度最高値は平均 62.7°C、最大値 70.0°C、最小値 54.1°C であり、T_m 値は平均 61.4°C、最大値 75.0°C、最小値 48.0°C であった。各プライマー対の至適アニーリング温度最高値と T_m 値の差は、平均 1.9°C、最大値 10.0°C、最小値 -7.9°C であり、プライマー対により変化した。プライマー対の至適アニーリング温度域は、T_m 値のみに依存せず、細菌の種類及び遺伝子マーカーの種類により特異性が異なることが認められた。最終的に作製した試薬の最適濃度比は、(1)~ (11)のプライマー対に対し、それぞれ 1.5:0.25:0.125:0.125:1:1:1:1:1:1:1 (1=0.4 μM final conc.) であった。

マルチプレックス PCR 法に用いるホットスタート用 TaqDNA ポリメラーゼの検討

○田栗 利紹、山崎 省吾、平成 15 年度日本獣医三学会(九州)一般講演要旨集、p.144

マルチプレックス PCR 法(以下 M-PCR 法)において異なった活性阻害作用を利用した 5 種類のホットスタート用 DNA ポリメラーゼ(以下 H ポリメラーゼ、A~ C; 化学修飾、D; インヒビター、E; 抗体)および 2 種類の非 H ポリメラーゼ(F、G)を比較検討した。プライマーは、既報*により作製した病原性大腸菌用およびカンピロバクター/ウェルシュ菌用のプライマーミックスを用いた。試料は、食中毒事件で菌が分離された 24 時間増菌後 TSB 培地 4 検体、起因菌調査で菌が分離された 24 時間増菌後プレストン培地 4 検体、並びにそれぞれの培地から分離された腸管毒素原性大腸菌 LT 陽性株 2 株/LTST 陽性株 2 株およびカンピロバクター・ジェジュニ 2 株/コリ 2 株を用いた。抽出は、洗浄及び煮沸法により行った。PCR 条件は、ポリメラーゼ固有の熱変性後、2 つのサイクル条件(I:94°C×30sec、55°C×30sec、72°C×30sec、II:94°C×30sec、57°C×90sec、72°C×30sec)を 1 回として、45 回繰り返して実施した。H ポリメラーゼは、修飾形態や反応バッファーの組成により特異性が異なった。インヒビターや抗体を利用した修飾形態を取る D、F は、比較的収量に優れていたが、化学修飾を利用した A~ C に比べて非特異バンドが多く形成された。非 H ポリメラーゼは、収量、特異性共に H ポリメラーゼに劣った。サイクル条件 II は I に比べて特異性と収量で優れていた。これらのことから、M-PCR 法用のポリメラーゼには化学修飾による H ポリメラーゼが有効であり、M-PCR 専用のサイクル条件の設定が必要であると考えられた。*田栗ら; 第 30 回日本防菌防黴学会要旨集、p168(2003)

マルチプレックス PCR を用いた食中毒起因菌一括検出法の検討

○田栗利紹、野口英太郎、平山文俊、日本防菌防黴学会第 30 回年次大会要旨集、p.168

食中毒起因菌に対する菌属間を超えた一括検出法としてマルチプレックス PCR を検討した。11 種類の食中毒起因菌に対し特異性が証明されているプライマー対を数種類選抜した。使用頻度や使用条件が異なる菌ごとにグループ化を行い、プライマー対間の干渉作用を精査して、M-PCR の最適濃度比および反応条件を決定した。ビブリオ属菌 31 株、赤痢菌 10 株、非病原性および病原性大腸菌 28 株、サルモネラ属菌 15 株、カンピロバクター属菌 13 株、ウェルシュ菌 10 株および黄色ブドウ球菌 20 株からの煮沸抽出 DNA に対し、ビブリオ属菌群(1)、病原性大腸菌群(2)、赤痢菌/サルモネラ属菌群(3)、カンピロバクター/ウェルシュ菌群(4)および黄色ブドウ球菌群(5)の 5 グループからなるマルチプレックスプライマーにより、11 種類の食中毒起因菌の一括検出が可能となった。

マルチプレックス PCR 用プライマー対の選抜方法とそれらを用いた乳製品関連細菌検出用試薬の検討

○田栗 利紹、山崎 省吾、原 健志、第 24 回日本食品微生物学会学術総会講演要旨集、p.82

大腸菌(1)、腸管出血性大腸菌(2)、腸管毒素原性大腸菌(3)、腸管侵入性大腸菌(4)、サルモネラ属菌(5)、ウェルシュ菌(6)、カンピロバクター・ジェジュニ/コリ(7)、エルシニアエンテロコリチカ(8)、リステリアモノサイトゲネス(9)、セレウス菌(10)および黄色ブドウ球菌(11)からなる 11 種類の乳製品関連細菌に対するマルチプレックス PCR 用検出試薬を作製した。グラジエント式温度サイクラーにより測定した各細菌に対する特異プライマー対の至適アニーリング温度最高値は平均 62.7°C、最大値 70.0°C、最小値 54.1°C であり、T_m 値は平均 61.4°C、最大値 75.0°C、最小値 48.0°C であった。各プライマー対の至適アニーリング温度最高値と T_m 値の差は、平均 1.9°C、最大値 10.0°C、最小値 -7.9°C であり、プライマー対により変化した。プライマー対の至適アニーリング温度域は、T_m 値のみに依存せず、細菌の種類及び遺伝子マーカーの種類により特異性が異なることが認められた。最終的に作製した試薬の最適濃度比は、(1)~ (11)のプライマー対に対し、それぞれ 1.5:0.25:0.125:0.125:1:1:1:1:1:1:1 (1=0.4 μM final conc.) であった。

マルチプレックス PCR 法に用いるホットスタート用 TaqDNA ポリメラーゼの検討

○田栗 利紹、山崎 省吾、平成 15 年度日本獣医三学会(九州)一般講演要旨集、p.144

マルチプレックス PCR 法(以下 M-PCR 法)において異なった活性阻害作用を利用した 5 種類のホットスタート用 DNA ポリメラーゼ(以下 H ポリメラーゼ、A~ C; 化学修飾、D; インヒビター、E; 抗体)および 2 種類の非 H ポリメラーゼ(F、G)を比較検討した。プライマーは、既報*により作製した病原性大腸菌用およびカンピロバクター/ウェルシュ菌用のプライマーミックスを用いた。試料は、食中毒事件で菌が分離された 24 時間増菌後 TSB 培地 4 検体、起因菌調査で菌が分離された 24 時間増菌後プレストン培地 4 検体、並びにそれぞれの培地から分離された腸管毒素原性大腸菌 LT 陽性株 2 株/LTST 陽性株 2 株およびカンピロバクター・ジェジュニ 2 株/コリ 2 株を用いた。抽出は、洗浄及び煮沸法により行った。PCR 条件は、ポリメラーゼ固有の熱変性後、2 つのサイクル条件(I:94°C×30sec、55°C×30sec、72°C×30sec、II:94°C×30sec、57°C×90sec、72°C×30sec)を 1 回として、45 回繰り返して実施した。H ポリメラーゼは、修飾形態や反応バッファーの組成により特異性が異なった。インヒビターや抗体を利用した修飾形態を取る D、F は、比較的収量に優れていたが、化学修飾を利用した A~ C に比べて非特異バンドが多く形成された。非 H ポリメラーゼは、収量、特異性共に H ポリメラーゼに劣った。サイクル条件 II は I に比べて特異性と収量で優れていた。これらのことから、M-PCR 法用のポリメラーゼには化学修飾による H ポリメラーゼが有効であり、M-PCR 専用のサイクル条件の設定が必要であると考えられた。*田栗ら; 第 30 回日本防菌防黴学会要旨集、p168(2003)

マルチプレックスPCRを用いた鶏、牛および豚におけるカンピロバクターの検出

山・省吾, 松尾保雄*, 上田竜夫*, 田栗利紹, 原健志: 第 24 回日本食品微生物学会学術総会, 平成15年 10 月 2~ 3 日 (岡山市), *長崎県諫早食肉衛生検査所

本調査では, マルチプレックス PCR 法(以下 M-PCR 法)を用い, プレストン培地から *Campylobacter jejuni/coli* 特異的遺伝子を検出し, 分離培地による菌分離結果と比較検討した。

M-PCR 法での検出状況は, 糞便; 鶏で 12 検体中 8 検体 *C.jejuni*, 1 検体 *C.coli* が検出され, 豚で 10 検体全て *C.coli* が検出された。食肉; 鶏で 12 検体中 5 検体 *C.jejuni*, 2 検体 *C.coli* が検出されたが, 豚からは検出されなかった。市販食肉; 鶏で 12 検体中 5 検体 *C.jejuni* が検出されたが, 牛食肉および肝臓からは検出されなかった。菌分離結果は, M-PCR 法で陽性となった 31 検体中 30 検体からカンピロバクターが検出された。また牛糞便から 11 検体 *C.jejuni*, 1 検体 *C.coli* が検出され, 牛胆汁から 10 検体 *C.jejuni* が検出された。

M-PCR 法と菌分離の成績がほぼ同様な結果を得たことにより本 M-PCR 法はカンピロバクターのスクリーニング法として有効であると考えられた。

ダイオキシン類分析におけるフタル酸エステル類の妨害

○本多 隆、植野康成、馬場強三

第 12 回環境化学討論会講演要旨集(2003 年 6 月 25~ 27 日、新潟市)

【概要】

ダイオキシン類分析は、その前処理工程が長く、また濃縮率が非常に高いため、ダイオキシン類が濃縮されるだけでなく、測定妨害物質(いわゆるコンタミ)が混入した場合はこれらも濃縮されることになる。

通常のダイオキシン類分析の前処理後、高分解能 GC/MS-SIM 測定を行った場合、程度の差はあるが決まった時間にロックマスの強度とともに、その時間だけピーク強度も落ち込み、ダイオキシン類の定量に影響を及ぼすことがわかった。このロックマスの落ち込みは、操作ブランクだけでなく、ヘキサン 100ml 程度を濃縮(特に KD 濃縮)しただけで同様の現象が発生するため、コンタミは検体由来ではなく試料濃縮時に混入するものと思われる。

今回、ロックマス落ち込み試料の低分解能 GC/MS-Scan 測定を行った結果、コンタミ成分がフタル酸エステル類であることが判明し、その除去方法について良好な結果が得られた。

マルチプレックスPCRを用いた鶏、牛および豚におけるカンピロバクターの検出

山・省吾, 松尾保雄*, 上田竜夫*, 田栗利紹, 原健志: 第 24 回日本食品微生物学会学術総会, 平成15年 10 月 2~ 3 日 (岡山市), *長崎県諫早食肉衛生検査所

本調査では, マルチプレックス PCR 法(以下 M-PCR 法)を用い, プレストン培地から *Campylobacter jejuni/coli* 特異的遺伝子を検出し, 分離培地による菌分離結果と比較検討した。

M-PCR 法での検出状況は, 糞便; 鶏で 12 検体中 8 検体 *C.jejuni*, 1 検体 *C.coli* が検出され, 豚で 10 検体全て *C.coli* が検出された。食肉; 鶏で 12 検体中 5 検体 *C.jejuni*, 2 検体 *C.coli* が検出されたが, 豚からは検出されなかった。市販食肉; 鶏で 12 検体中 5 検体 *C.jejuni* が検出されたが, 牛食肉および肝臓からは検出されなかった。菌分離結果は, M-PCR 法で陽性となった 31 検体中 30 検体からカンピロバクターが検出された。また牛糞便から 11 検体 *C.jejuni*, 1 検体 *C.coli* が検出され, 牛胆汁から 10 検体 *C.jejuni* が検出された。

M-PCR 法と菌分離の成績がほぼ同様な結果を得たことにより本 M-PCR 法はカンピロバクターのスクリーニング法として有効であると考えられた。

ダイオキシン類分析におけるフタル酸エステル類の妨害

○本多 隆、植野康成、馬場強三

第 12 回環境化学討論会講演要旨集(2003 年 6 月 25~ 27 日、新潟市)

【概要】

ダイオキシン類分析は、その前処理工程が長く、また濃縮率が非常に高いため、ダイオキシン類が濃縮されるだけでなく、測定妨害物質(いわゆるコンタミ)が混入した場合はこれらも濃縮されることになる。

通常のダイオキシン類分析の前処理後、高分解能 GC/MS-SIM 測定を行った場合、程度の差はあるが決まった時間にロックマスの強度とともに、その時間だけピーク強度も落ち込み、ダイオキシン類の定量に影響を及ぼすことがわかった。このロックマスの落ち込みは、操作ブランクだけでなく、ヘキサン 100ml 程度を濃縮(特に KD 濃縮)しただけで同様の現象が発生するため、コンタミは検体由来ではなく試料濃縮時に混入するものと思われる。

今回、ロックマス落ち込み試料の低分解能 GC/MS-Scan 測定を行った結果、コンタミ成分がフタル酸エステル類であることが判明し、その除去方法について良好な結果が得られた。

Daily Concentration Variations of Air Pollutants Collected Onshore Area Faced to Asian Continent

K. Murano¹, A. Mori², T. Kamaya², T. Ohara³, N. Sugimoto¹, H. Mukai¹

¹National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba, Ibaraki 305-8506 Japan

²Nagasaki Prefectural Institute of Public Health and Environment, 1-9-5 Nameishi, Nagasaki,
Nagasaki 852-8061 Japan

³Shizuoka University, 3-5-1 Johoku, Hamamatsu, Shizuoka 432-8561 Japan

Proceedings of the Ninth International Joint Seminar of the Regional Deposition Processes in the Atmosphere (1-3 December 2003, Bangkok, Thailand) 77-82

Abstract

We conducted daily air pollutants collection and chemical analysis at onshore area faced to Asian continent from January 2001 through February 2002 to understand transboundary transport of air pollutants from the Asian continent to Japan. Monthly averaged concentration of total anion and cation in aerosol stayed approximately constant level (100-200 neq/m³) except for the samples collected in Yellow Sand season (January-April). High concentrations were observed in March 2001 and anion concentration reached up to about 350 neq/m³. Very big Yellow Sand event was observed from 22nd through 24th March 2001. Concentrations and fraction of Ca²⁺ and nss-SO₄²⁻+NO₃⁻ concentrations in aerosol are very high from 21st through 24th March. First the air mass brought the air pollutants from Chinese anthropogenic emissions in 21st March, so the concentrations of NO₃⁻, nss-SO₄²⁻ and NH₄⁺ were very high. Later, Yellow Sand was transported from inland of China to Japan, which brought the high concentration of Ca²⁺. However, on the way to Japan, air pollutants are added to the air mass.