

養殖カキを用いた内湾環境修復の研究(その2)

浜辺 聖・赤澤 貴光・石崎 修造・八並 誠

Inner Bay Environmental Restoration by Oyster Culture(No.2)

Masashi HAMABE, Takamitsu AKAZAWA, Syuzou ISHIZAKI, and Makoto YATSUNAMI

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、藻場や干潟再生等の各種調査研究が行われている。

今回、当所では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回収の効率化を図る実証試験を形上湾で行うこととなった。

本研究は、平成13年度からの5カ年事業の予定で全体計画は次のとおりである。

○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（曝気効果等）

○平成14～17年度

・養殖カキイカダによる本実験（カキの生育率、栄養塩類の吸着量等）……平成15年1月より開始（年1回の3カ年実施予定）

・栄養塩類吸着及び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、海洋科学技術センターとの役割分担で、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～14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、NH₄-N、NO₂-N、NO₃-N、PO₄-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SiO₂

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

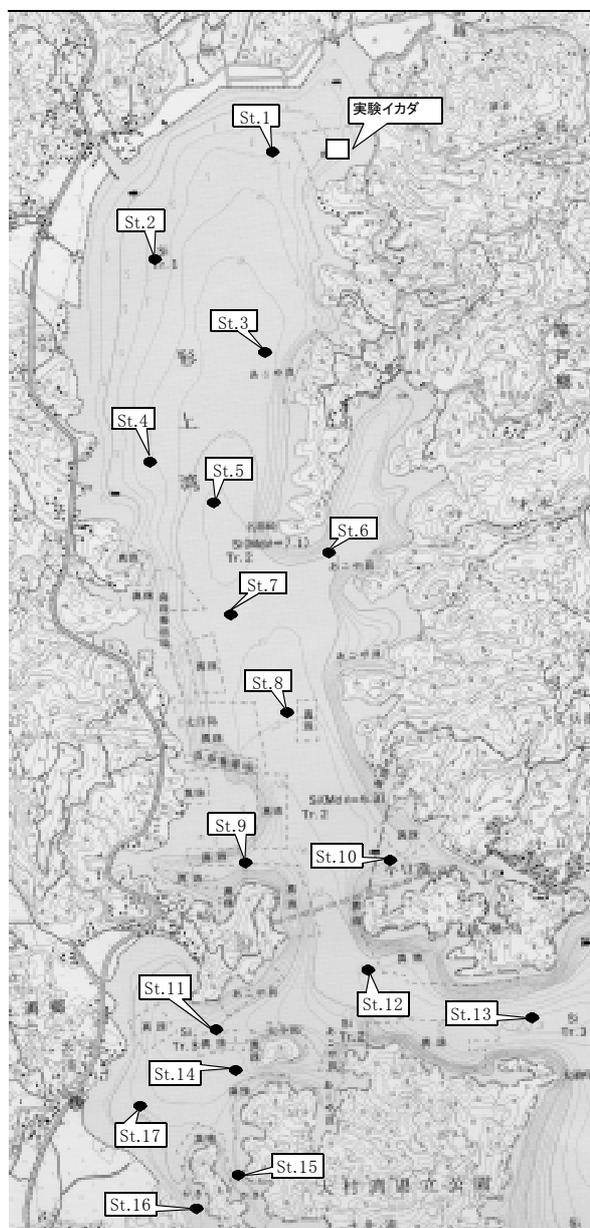


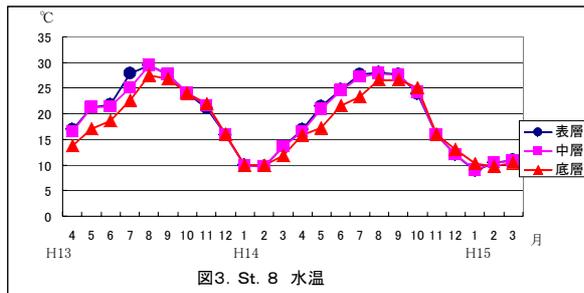
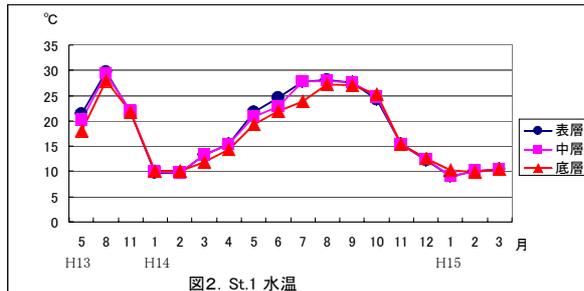
図1. 調査地点

水質調査結果

1. 水温

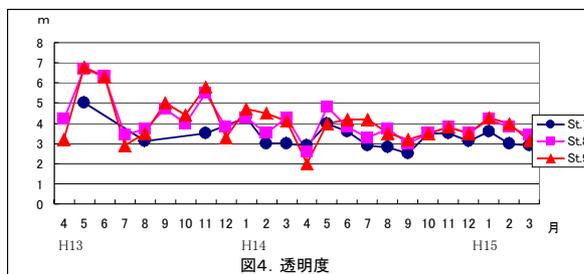
実験イカダを設置した湾北部でイカダに最も近い St.1 と湾を代表する地点として設定した St.8 の月別変化を図2,3に示した。表層と底層の水温差は2カ年とも7月に大きく4℃から5℃の差があった。8月からは表層底層の差がなくなり、9月以降は全層同じ程度の水温となっている。4月から再び差が見られ始めており、既に水温躍層の形成がうかがえる。

平成13年度と14年度の差は特に認められなかった。



2. 透明度

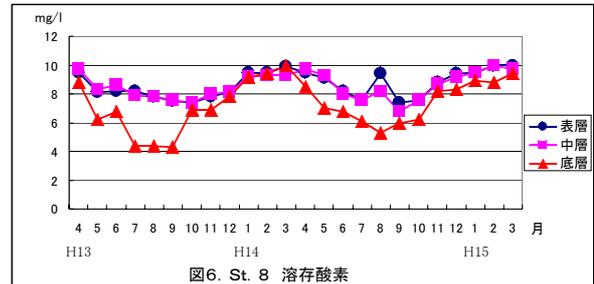
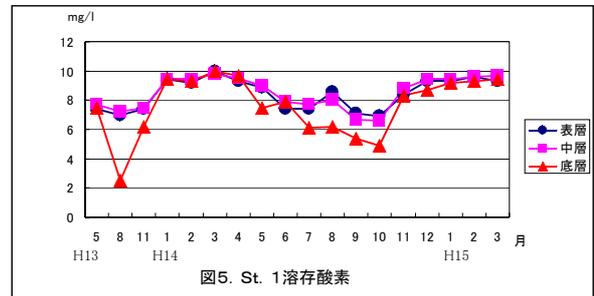
透明度の St.1,8,9 での月別変化を図4に示したが、平成13年度に比べ14年度の方がやや低く、かつ13年度は湾奥部が低く湾中央部が高くなっている傾向が見られたが、14年度は湾全体ほとんど同じような透明度であった。琴海町長浦に設置した気象観測データから14年度は全般的に南からの風が強い日が多く、底泥の巻き上げが影響していると思われる。



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

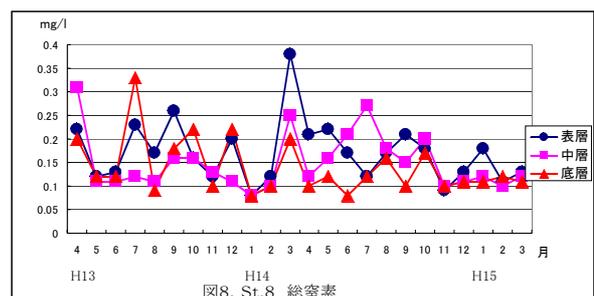
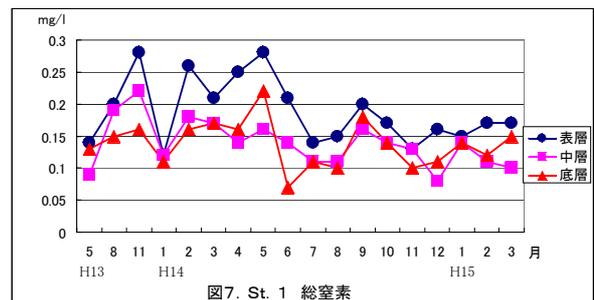
になると一挙に高くなっている。平成14年度の底層の溶存酸素は13年度と比べが高く、貧酸素の状況までには至らなかった。これは前述のとおり、風による攪拌が影響しているものと思われる。この傾向は、大村湾中央部でも同様であった。



4. 総窒素

St.1 と St.8 での総窒素の月別変化を図7,8に示した。形上湾における総窒素は、変動が大きく、季節変化等の傾向は認められなかった。

また、通常夏場の成層時に生じる底層の濃度上昇も確認できず、逆に表層の総窒素が高いことが多く、特に St.1 でその傾向が強く、窒素は陸域からの流れ込みの影響が大きいものと思われる。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若干検出されているが、総窒素の濃度に影響するまではなかった。



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 年度は春から夏場にかけて底層部が高く、底泥からの溶出が確認できたが、14 年度は、その傾向は見られず、特に St.1 では全層同程度の濃度であり、前述した貧酸素の状況が弱かったため、底質からの溶出が抑制されたものと思われる。

地点別に比べても、特に大きな差は見られなかった。

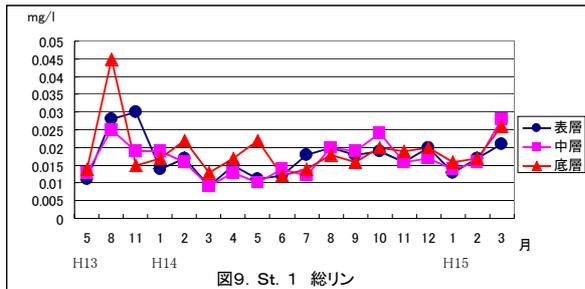


図9. St. 1 総リン

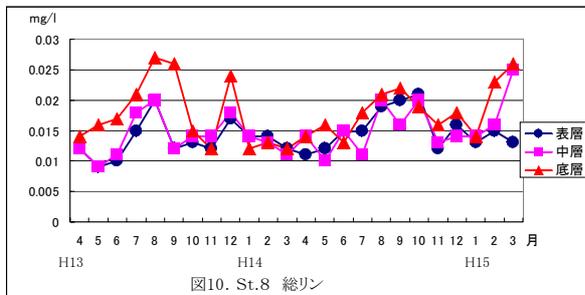


図10. St.8 総リン

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 5~11 月はやや St. 8 が高かったが 2 月が逆になっ

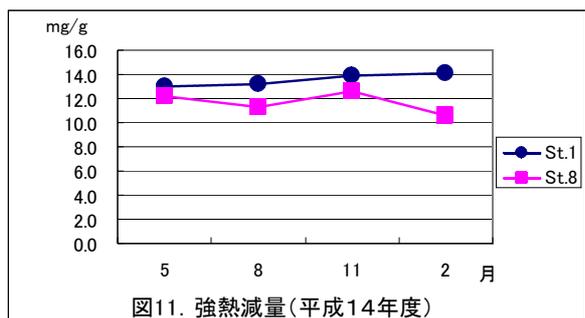


図11. 強熱減量(平成14年度)

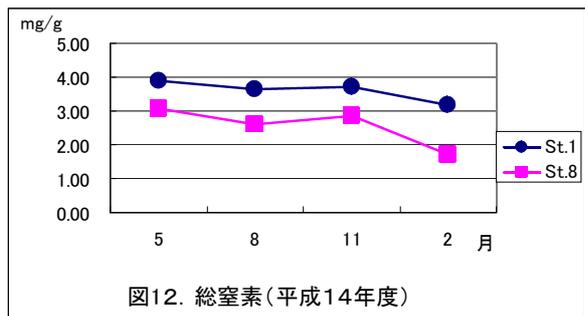


図12. 総窒素(平成14年度)

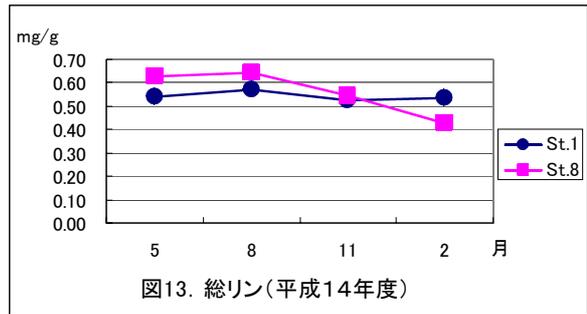


図13. 総リン(平成14年度)

ており、特に大きな差は見られなかった。

また、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いが、個体数は夏期が多かった。優占種は各季節とも珪藻類で、5月の *Rhizosolenia alata*, 8月の *R. delicatula* などとなっている。14 年度は測定時の顕著な赤潮現象はみられなかったが、8 月は赤潮に近い状態であった。

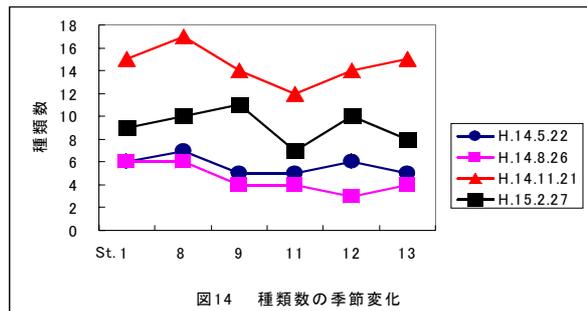


図14. 種類数の季節変化

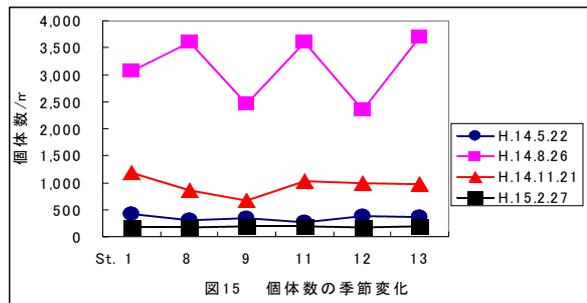


図15. 個体数の季節変化

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、14 年度と 13 年度を比べ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。

今後は、平成 15 年 1 月から海洋科学技術センターが主体となって湾北部で開始した本格的養殖実験 (60 m × 60 m の養殖イカダ) と併せた周辺水質調査の実施と湾全体の結果の関連について検討を加えて行くこととする。

大村湾の浄化・生態系回復に関する研究(2002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 Restroation

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た。

平成14年度は、平成13年度に実施した全湾調査¹⁾のうち、汚濁度が最も高いと考えられた津水湾について、海域の詳細調査を行うとともに、津水湾に流入する主要河川からのCOD等の負荷量調査を行った。

調査の概要

1. 海域調査

(1) 調査時期

水質:平成14年4月～平成15年3月の各月1回(6,8,11,2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14年6月24

夏期調査:平成14年8月22日

秋期調査:平成14年11月28日

冬期調査:平成14年2月26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

底生生物:エックマンパーズ採泥器により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、久山港沖の5地点

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、東大川河口の9地点(図1参照)。

なお、祝崎沖、喜々津川沖、久山港沖は、公共用水域の環境基準点、TS-6、TS-9、TS-11、TS-14は、昭和49年度に津水地区環境影響事前評価報告書²⁾で行った観測地点である。



図1 調査地点図

2. 河川負荷量調査

(1) 調査時期

平成14年5月～平成15年3月(各月1回)。

(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。

調査結果

1. 海域調査

(1) 水質

(a) DO

祝崎沖、喜々津川沖及び久山港沖におけるDOの調査結果を図2に示す。

津水湾内のDOは、津水湾口部の祝崎沖で7月に弱い成層が確認されたが、沿岸域では四季を通じてDO成層は確認されなかった。

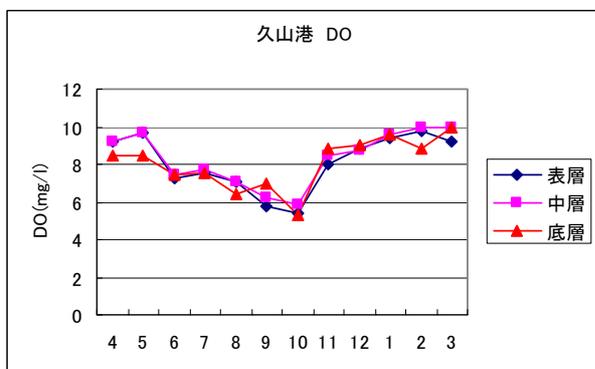
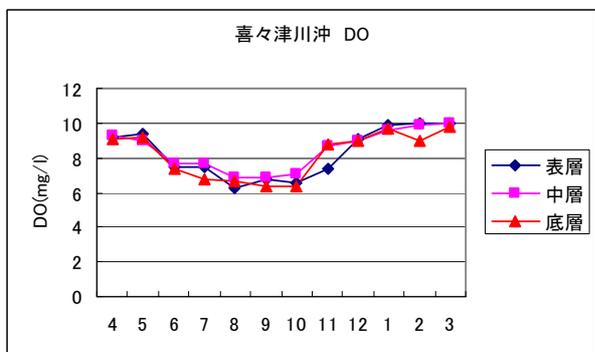
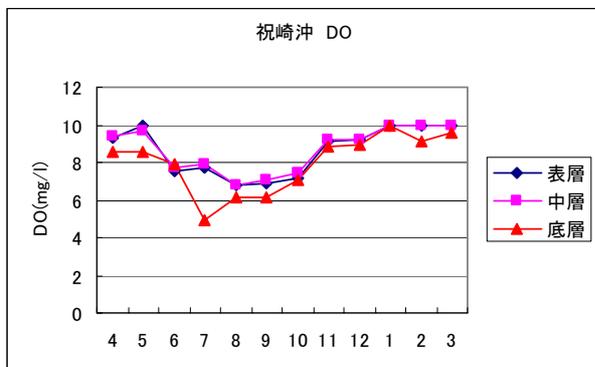


図2 DOの季節変化

祝崎沖、TS-9、喜々津川沖及び久山港沖における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。

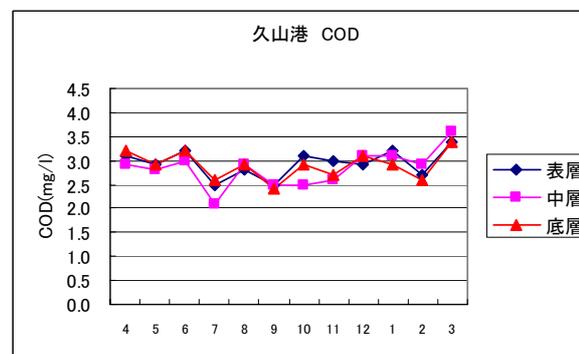
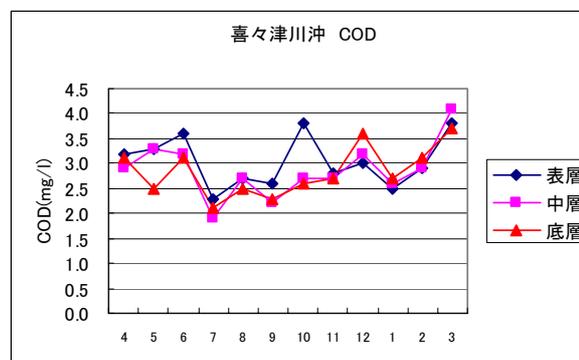
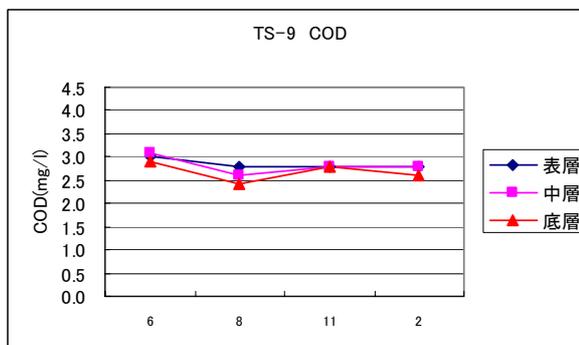
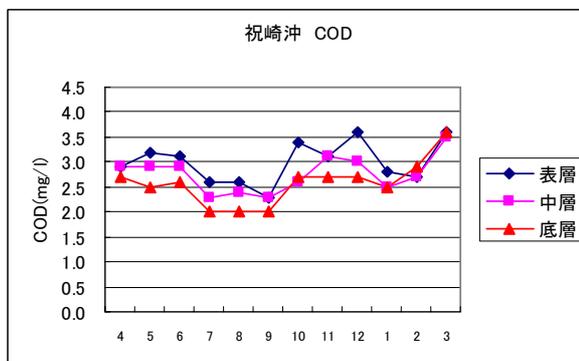


図3 CODの季節変化

(b) COD

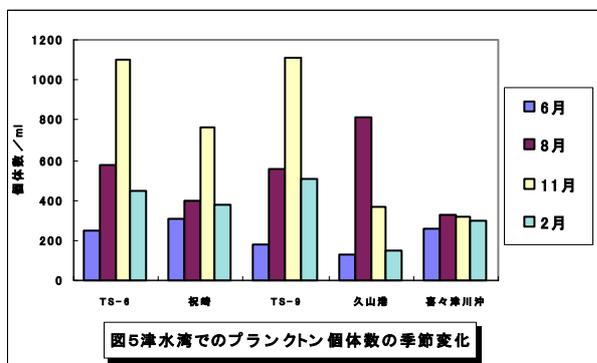
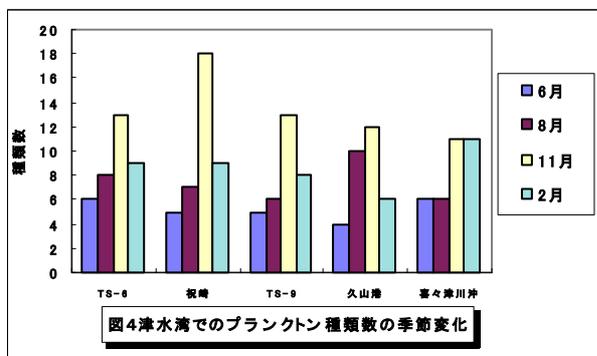
(c) T-N、T-P

T-Nはほぼ全地点において中・底層よりも表層が高く、環境基準(平成15年度暫定目標値 0.22mg/l)を超過することが多かった。特に、喜々津川沖では表層のT-Nが0.22mg/l以下になることが少なく、汚濁度が高いと考えられる。

T-Pは、夏～秋期に喜々津川沖及び久山港沖で環境基準(0.02mg/l)を大きく超過した。また、祝崎沖の底層では、成層がみられた7月に、底質からの溶出と考えられる急激なT-Pの増加がみられた。

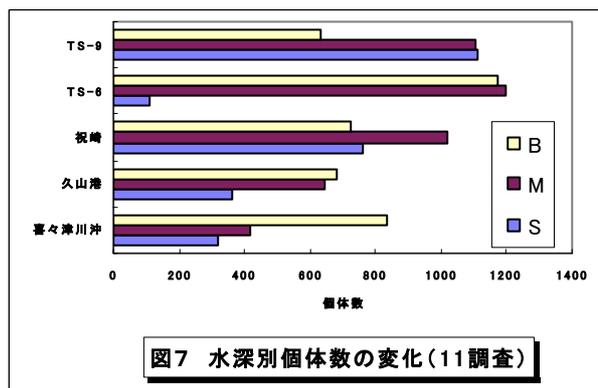
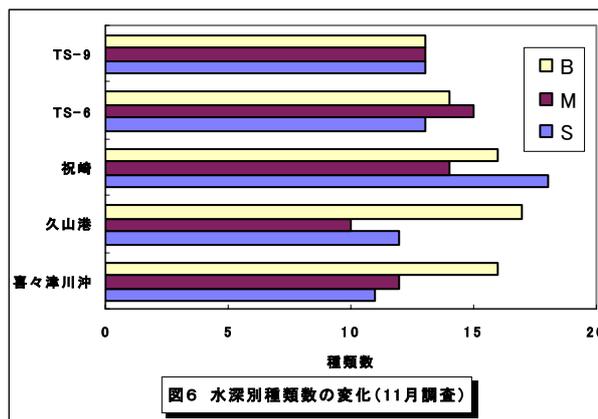
(d) プランクトン

各地点表層でのプランクトンの種類数及び個体数を図4、5に示す。



表層でのプランクトンは各地点とも11月に最も種類数が多くなっているが、個体数では喜々津川沖や久山港などの沿岸部では8月の方が多くなっていた。

11月調査での水深別の種類数、個体数をみると、喜々津川沖や久山港などの沿岸部では中、底層の方が表層より種類数、個体数とも多くなっている。これらは河川からの淡水の流入の影響と考えられ、Clイオン濃度は表層の方が低くなっている。



(2) 底質

底質調査は、エックマンパーシ採泥器により採取した底泥を2mmメッシュでふるったものを試料とし、理化学検査については底質調査法(昭和63年9月、環境庁水質保全局)、粒度組成についてはJIS1204に準拠して分析を行った。

底質の調査結果を表1に示す。

(a) 強熱減量

強熱減量は、ほぼ全域的に夏期(8月)に最大値を示した。また、津水湾口部(TS-6)及び湾中部(TS-9)、喜々津川沖以西(喜々津川沖、喜々津川河口、TS-14)、久山港沖以東(久山港沖、東大川河口、西大川河口、TS-11)の順に高い傾向がみられた。

(b) 酸化還元電位

酸化還元電位は、全域で四季を通じて-200mV以下の還元状態であったが、11月に急激に還元状態が緩和される地点が多かった。特に久山港沖以東では他の時期に比べて100mV以上高かった。

(c) 硫化物

硫化物は、津水湾口部及び湾中部よりも沿岸域の方が四季を通じて高く、水産用水基準(1995年12月、(社)日本水産資源保護協会)である

0.2mg/g dryを超過する傾向がみられた。地点別では、喜々津川河口及び喜々津川沖では夏期(8月)に極大値を示したのに対し、久山港沖では秋期(11月)に極大値を示した。

(d) COD

CODは、四季を通じて水産用水基準(20mg/g·dry以下)を達成できたのは西大川河口のみであった。季節別では、夏期(8月)及び冬期(2月)に高くなる傾向がみられた。地点別では、喜々津川沖以西が四季を通じて22.6~34.1mg/g·dryと汚濁度が高かった。

(e) T-N

T-Nは強熱減量同様、津水湾口部、湾央部、喜々津川沖以西、久山港沖以東の順に高い傾向がみられた。

(f) T-P

T-Pは強熱減量及びT-N同様、津水湾口部、湾央部、喜々津川沖以西、久山港沖以東の順に高い傾向がみられた。季節別では、夏期(8月)に全地点で減少していたが、この時期は水質の底層のT-Pが高くなる傾向がみられたことから、底質からのリンの溶出があったものと考えられる。

(g) 粒度組成

粒度組成は、各地点ともシルト質が主体となることが多く、粘土分と合わせた泥分の割合は80%以上を占めることが多かった。しかし、東大川河

口及び西大川河口では、粒度組成の変動が大きく、砂分が60%以上を占めることもあった。これは、河口域においては河川からの土砂の流出などの影響を受けやすいため、調査地点の微妙なずれなどで変動したものと考えられる。

(h) 有機汚染指標

COD、強熱減量、硫化物、T-N、T-P及び泥分から下記により有機汚染指標(底質改良事業実施指針(1985))を算出したものを図8に示す。

$$\begin{aligned} \text{有機汚染指標} &= 0.310(\text{COD} - 23.5)/23.5 \\ &+ 0.170(\text{IL} - 11.7)/11.7 \\ &+ 0.868(\text{T-S} - 0.504)/0.504 \\ &+ 0.141(\text{T-P} - 0.618)/0.618 \\ &+ 0.166(\text{Mud} - 68.3)/68.3 \end{aligned}$$

COD: 化学的酸素要求量 (mg/g·dry)

IL: 強熱減量 (%)

T-S: 硫化物 (mg/g·dry)

T-N: 全窒素 (mg/g·dry)

T-P: 全リン (mg/g·dry)

Mud: 泥分 (%)

有機汚染指標 0以上: 汚染の始まりかかった泥
1以上: 汚染泥

表1 底質調査結果

	St	採年年月日	時刻	水深 m	酸化還元電位 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 %
												mm	φ				
6月調査	久山港	H14.6.24	10:40	7.0	-425	56.7	10.7	19.4	0.56	1.75	0.31	0.0084	6.9	23.1	55.7	21.2	78.8
	喜々津川沖	H14.6.24	10:10	9.5	-424	65.0	12.9	25.8	0.60	2.19	0.24	0.0227	5.5	44.6	37.2	18.2	81.8
	TS-6	H14.6.24	10:40	15.5	-387	67.8	14.3	17.5	0.70	2.51	0.11	0.0123	6.3	29.3	62.6	8.1	91.9
	TS-9	H14.6.24	10:00	13.0	-373	64.4	13.6	20.6	0.57	2.35	0.22	0.0116	6.4	32.6	56.5	10.9	89.1
	TS-11	H14.6.24	11:20	4.2	-400	55.6	9.6	19.1	0.46	1.51	0.22	0.0136	6.2	29.0	63.7	7.3	92.7
	TS-14	H14.6.24	9:47	9.0	-424	64.8	12.8	25.8	0.58	2.38	0.31	0.0204	5.6	24.1	71.8	4.1	95.9
	東大川河口	H14.6.24	11:10	3.7	-408	45.9	6.7	21.7	0.38	1.05	0.30	0.0411	4.6	17.6	52.6	29.8	70.2
	西大川河口	H14.6.24	10:55	3.8	-384	34.4	4.3	8.4	0.27	0.63	0.06	0.0796	3.7	19.6	28.7	51.7	48.3
	喜々津川河口	H14.6.24	9:45		-419	58.2	11.4	23.4	0.64	1.74	0.20	0.0333	4.9	16.4	69.2	14.4	85.6
	8月調査	久山港	H14.8.22	10:15	6.0	-397	59.8	11.8	20.3	0.48	1.83	0.34	0.022	5.5	16.4	67.8	15.8
喜々津川沖		H14.8.22	9:50	7.0	-413	58.4	12.8	32.2	0.39	1.95	0.62	0.0207	5.6	17.9	61.2	20.9	79.1
TS-6		H14.8.22	10:00	15.0	-422	71.1	16.7	25.2	0.55	2.85	0.09	0.0176	5.8	26.1	64.9	9.0	91.0
TS-9		H14.8.22	10:25	11.5	-407	66.7	15.4	29.5	0.52	2.50	0.10	0.0154	6.0	25.0	66.1	8.9	91.1
TS-11		H14.8.22	11:15	3.9	-363	56.2	11.3	23.3	0.41	1.57	0.11	0.0197	5.7	21.9	67.1	11.0	89.0
TS-14		H14.8.22	10:50	9.9	-407	59.7	13.4	26.8	0.52	2.22	0.25	0.033	4.9	17.4	76.6	6.0	94.0
東大川河口		H14.8.22	10:45	3.5	-414	47.1	7.3	22.1	0.30	1.03	0.32	0.0279	5.2	12.2	75.3	12.5	87.5
西大川河口		H14.8.22	11:00	2.5	-468	32.6	2.9	10.7	0.16	0.56	0.25	0.1321	2.9	8.1	31.2	60.7	39.3
喜々津川河口		H14.8.22	11:00	6.6	-406	58.0	12.4	33.0	0.46	2.01	0.79	0.0265	5.2	19.7	64.6	15.7	84.3
11月調査		久山港	H14.11.28	10:10	6.1	-278	40.1	7.3	14.8	0.33	1.50	0.57	0.0215	5.5	26.0	66.3	7.7
	喜々津川沖	H14.11.28	9:55	7.6	-377	57.1	10.5	24.7	0.48	2.07	0.28	0.0168	5.9	27.8	52.1	20.1	79.9
	TS-6	H14.11.28	10:20	14.0	-391	72.5	14.6	25.5	0.60	3.14	0.18	0.0163	5.9	31.0	56.8	12.2	87.8
	TS-9	H14.11.28	10:50	11.7	-400	68.8	14.1	22.5	0.54	2.82	0.22	0.0185	5.8	28.0	53.8	18.2	81.8
	TS-11	H14.11.28	10:50	2.9	-274	54.1	8.9	23.5	0.43	1.43	0.20	0.0277	5.2	20.7	69.3	10.0	90.0
	TS-14	H14.11.28	11:15	7.7	-396	64.4	12.5	28.2	0.40	2.52	0.36	0.0189	5.7	30.1	64.4	5.5	94.5
	東大川河口	H14.11.28	10:35	1.7	-226	31.5	3.6	8.3	0.14	0.53	0.14	0.1475	2.8	11.2	20.2	68.6	31.4
	西大川河口	H14.11.28	10:25	3.8	-266	42.6	5.9	12.2	0.30	1.14	0.17	0.0324	4.9	20.5	48.0	31.5	68.5
	喜々津川河口	H14.11.28	11:30	7.0	-324	58.5	10.5	22.6	0.46	1.80	0.22	0.0176	5.8	16.9	74.3	8.8	91.2
	2月調査	久山港	H15.2.26	10:30	6.0	-408	56.1	10.3	25.6	0.39	1.87	0.23	0.0174	5.8	22.8	67.1	10.1
喜々津川沖		H15.2.26	10:10	7.7	-346	54.0	12.2	30.9	0.35	1.73	0.16	0.0199	5.7	23.1	59.0	17.9	82.1
TS-6		H15.2.26	10:35	14.0	-411	69.0	14.3	27.4	0.38	2.63	0.09	0.0198	5.7	18.3	79.0	2.7	97.3
TS-9		H15.2.26	11:15	12.0	-409	68.5	13.6	32.9	0.48	2.23	0.17	0.0139	6.2	33.8	62.1	4.1	95.9
TS-11		H15.2.26	11:15	3.1	-380	55.5	8.4	24.3	0.32	1.40	0.23	0.0166	5.9	30.0	60.9	9.1	90.9
TS-14		H15.2.26	11:25	5.9	-422	57.8	10.5	22.7	0.25	1.82	0.31	0.0170	5.9	25.9	53.5	20.6	79.4
東大川河口		H15.2.26	11:05	3.0	-431	55.2	9.1	27.9	0.31	1.75	0.58	0.0202	5.6	15.7	66.2	18.1	81.9
西大川河口		H15.2.26	10:45	3.5	-379	47.8	6.8	16.7	0.29	1.10	0.08	0.0238	5.4	17.9	60.8	21.3	78.7
喜々津川河口		H15.2.26	11:40	3.0	-440	59.1	11.3	34.1	0.45	2.02	0.30	0.0188	5.7	27.0	65.9	7.1	92.9

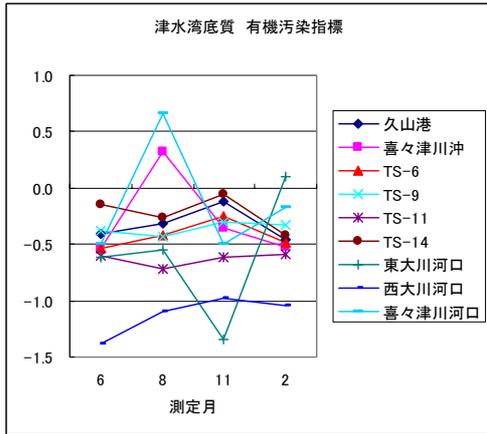


図8 底質の有機汚染指標

汚染の始まりかかった泥とされる0以上となったのは、8月の喜々津川沖及び喜々津川河口、2月の東大川河口の3検体であった。

(3) 底生生物

各地点での出現種類数および個体数の季節変化を図9及び10に示す。春の調査では河口域の地点で比較的出現種が多く、20種類以上採集された地点もみられた。一方、夏期調査では各地点とも出現種は激減し、特に久山、東大川河口、TS-11などの湾最奥部は顕著である。個体数についても同様な傾向となっている。

なお、津水湾中央部のTS-9及びTS-6は春から夏にかけて無生物に近い状態であった。

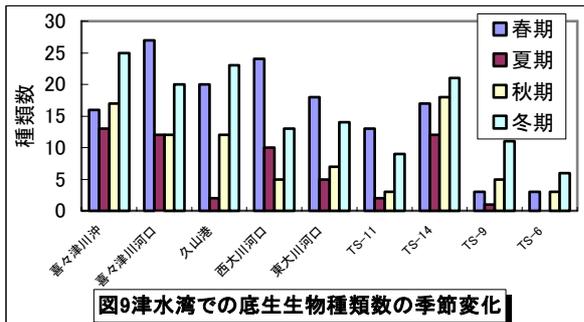


図9津水湾での底生生物種類数の季節変化

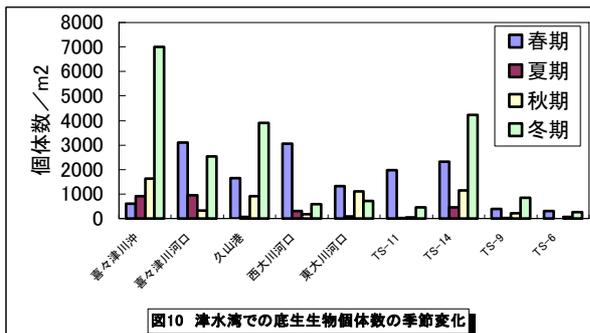


図10 津水湾での底生生物個体数の季節変化

次に、出現種及び個体数の組成比率を図11及び12に示すが、出現種類数は年間を通して軟体動物と環形動物が大部分を占め特に春から夏にかけては環形動物が半数以上となっている。個体数は年間を通して軟体動物が半数以上を占めている。

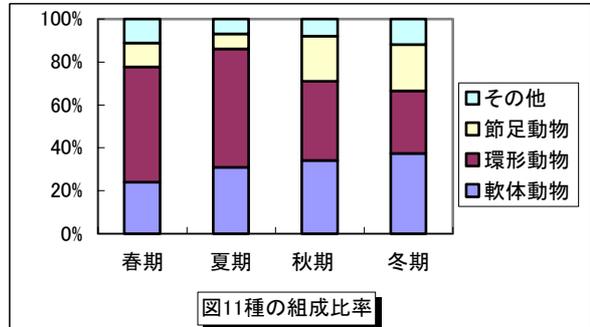


図11種の組成比率

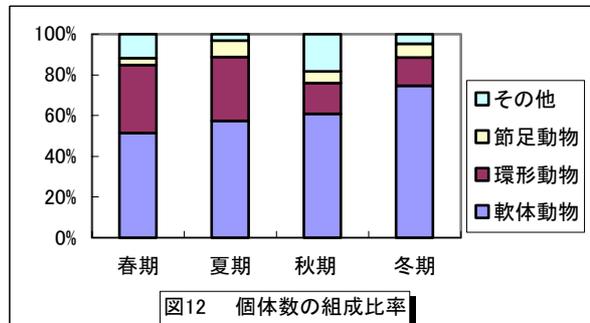


図12 個体数の組成比率

2. 河川負荷量調査

東大川、西大川及び喜々津川の3河川の月別負荷量調査結果を図13に示す。

3河川合計のCOD総負荷量の最大値は403.9kg/日(5月)、最小値は88.5kg/日(9月)、年間平均値は163.8kg/日であった。河川別にみると、西大川からの負荷量が他の河川に比べて高かった。これは、西大川流域には工場・事業場が多く、河川流量に占める工場・事業場排水の割合が高いためと考えられる。

3河川合計のSS総負荷量の最大値は353.7kg/日(5月)、最小値は46.2kg/日(10月)、年間平均値は131.1kg/日であった。河川別では、COD同様西大川からの負荷量が他の河川に比べて高かった。

3河川合計のT-N総負荷量の最大値は180.3kg/日(5月)、最小値は76.0kg/日(10月)、年間平均値は105.5kg/日であった。河川別では、COD、SS同様西大川からの負荷量が他の河川に比べて高かった。

3河川合計のT-P総負荷量の最大値は27.6kg/日(5月)、最小値は5.99kg/日(2月)、年間平均値は13.1kg/日であった。河川別では他の項目同様西大川からの負荷量が他の河川に比べて高かった。

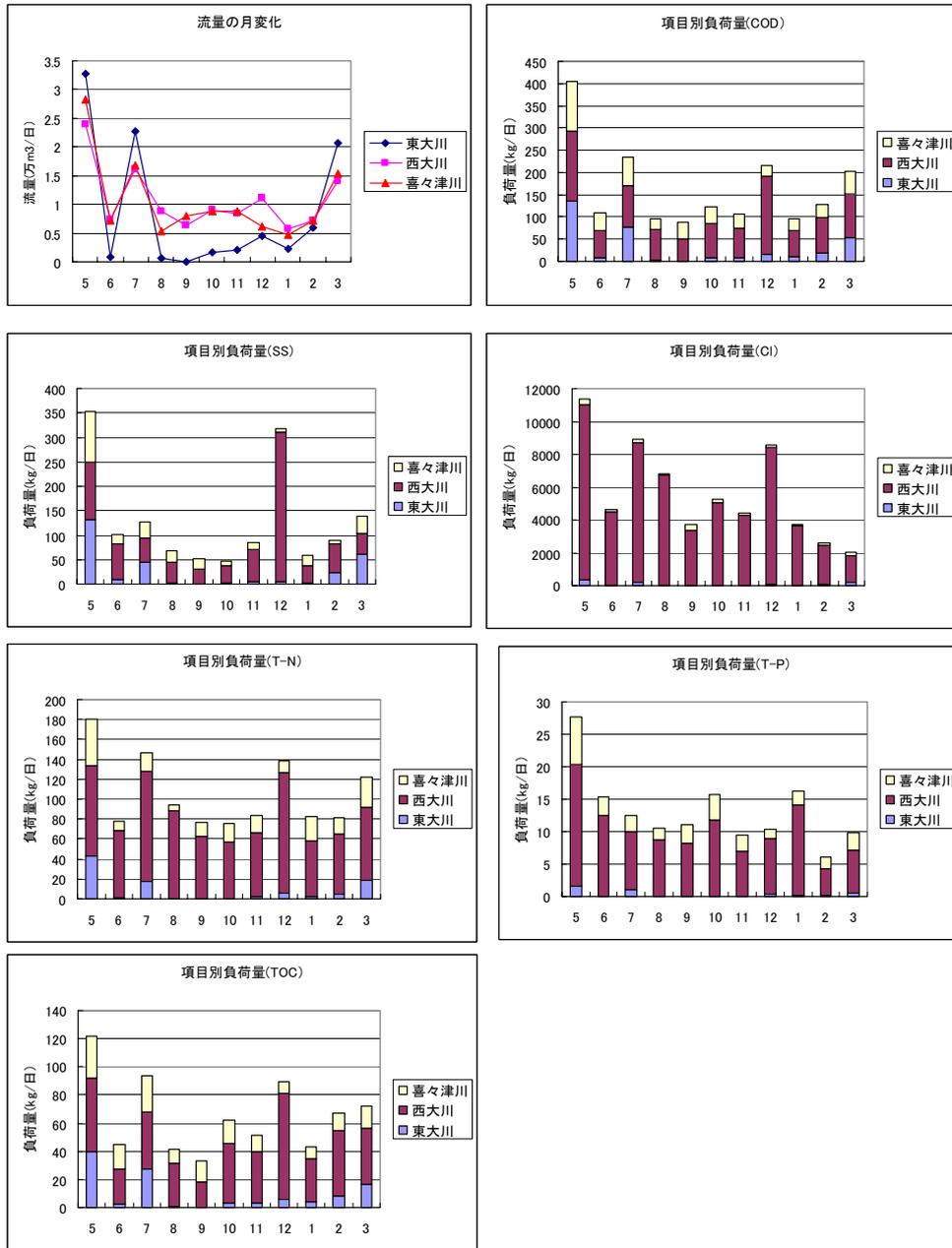


図13 3河川の月別負荷量調査結果

次に、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表2に示す。なお、河川からの負荷量については年間平均値を使用し、特定事業場の負荷量については、過去に実測値があるものについては実測値、ないものについては大村湾水質保全総合調査事業報告書³⁾の水質原単位を用いて算出した。

その結果、津水湾に流入する負荷量は、COD: 301.4kg/日、T-N:245.3kg/日、T-P:23.9kg/日と推定される。

表2 津水湾流入負荷量

	COD負荷量 (kg/日)	T-N負荷量 (kg/日)	T-P負荷量 (kg/日)
東大川	30.7	8.8	0.4
西大川	89.6	77.2	9.9
喜々津川	43.5	19.5	2.9
3河川合計	163.8	105.5	13.1
下流域特定事業場	137.6	139.7	10.8
総負荷量	301.4	245.3	23.9

考察

平成14年度の水質調査結果と、昭和49年度の公用水域水質測定結果を比較すると、CODは、環境基準3地点(昭和49年度は津水湾奥で比較)とも四季を通じて平成14年度の方が極めて高く、水質の悪化は恒常的であると考えられる。また、透明度は、5月は喜々津川沖、祝崎沖では3m程度で経年的な変化はみられなかったが、9月及び11月では平成14年度の方が非常に低かった。特に、11月の喜々津川沖では4.7m透明度が減少しており、水質が悪化していることを裏付けるものと考えられる。また、久山港沖では、年間を通じて平成14年度の方が低く、水質が悪化しているものと考えられる。

津水湾内の底質は、ほとんどすべての項目において津水湾口部が最も汚染度が高く、次いで湾中部、喜々津川沖以西、久山港沖以東の順に汚染が高い傾向がみられた。底質のCODは、四季を通じて水産用水基準である20mg/g・dryを超える地点が多く、特に喜々津川沖以西ではすべての検体で超過していた。季節別では、強熱減量及びCODが8月及び2月に高くなる地点が多かったのに対し、T-Pは6月及び11月に高くなる地点が多かった。T-Pが8月に低くなった理由として、この時期には水質の底層のT-Pが高くなる傾向がみられたことから、底質からのリンの溶出があったためと考えられる。

一方、底生生物からみると久山、東大川河口、TS-11など湾奥東部の夏期の種類数の減少が顕著で、理化学調査結果との違いがみられた。

津水湾流入負荷量調査は、過去にも「津水地区環境影響事前評価報告書」²⁾(昭和49年度)、「津水湾の栄養塩類調査」⁴⁾(昭和54年度)、「津水湾流入河川の汚濁負荷量と同湾底質からの栄養塩等溶出試験」⁵⁾(昭和60~61年度)で実施されている。これらの調査結果と比較した流入負荷量の経年変化を図14に示す。

平成14年度の3河川からのCOD負荷量合計は、昭和60~61年度よりも約4割減少していた。これは、上流域において合併処理浄化槽等の普及により生活排水処理が進んだためと考えられる。一方、昭和60~61年度まで増加傾向にあったCOD総負荷量は、平成14年度には昭和60~61年度の半分に減少していた。これは条例等により下流域の特定事業場に上乘せ排水基準が設定されたことや、下水処理場の建設により生活排水処理が進み、負荷量が減少したためと考えられる。

平成14年度の3河川からのT-N負荷量合計は、昭和60~61年度に比べて微増であったが、T-N総負荷量は、昭和60~61年度に比べて4割近く減少していた。これ

は、下流域に下水処理場が建設され、生活排水処理が進んだためと考えられる。一方、平成14年度の3河川からのT-P負荷量合計は、昭和60~61年度に比べて倍増していたのに対し、T-P総負荷量は昭和60~61年度よりも微増であった。これは、昭和60~61年度に比べて西大川からのT-P負荷量が非常に高くなっており、西大川上流域の工場・事業場排水による負荷が高くなる一方で、下流域に下水処理場が建設され、生活排水処理が進んだために、総負荷量としては変動が少なかったものと考えられる。

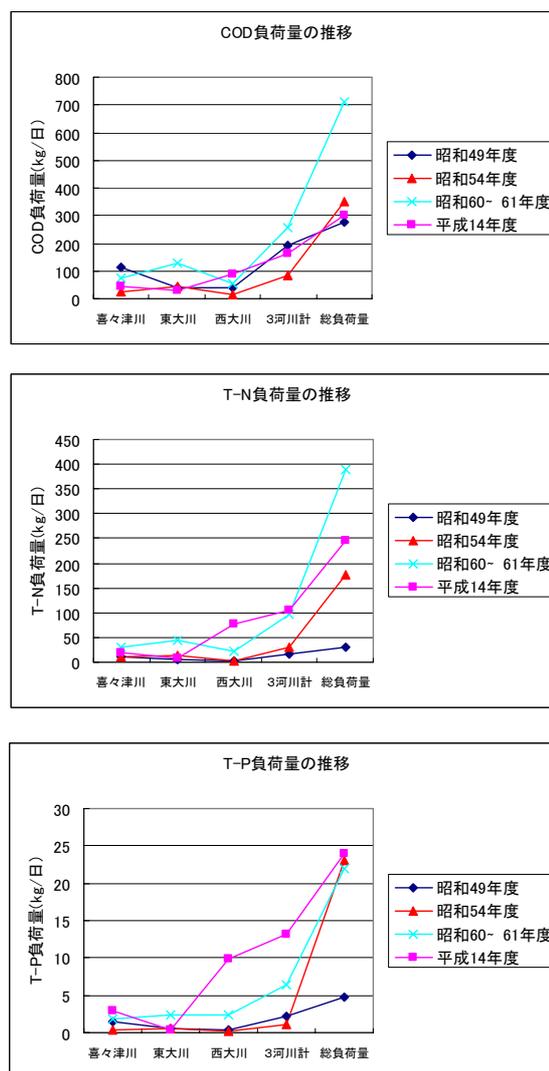


図14 津水湾流入負荷量の経年変化

課題

平成14年度は、津水湾を集中対策地域として水質、底質、陸域負荷量等を調査し、次年度以降に実施する効果的な方策検討の基礎データを得た。しかしながら、底質、特に河口域においては調査日前後の気象条件

や、採取地点の微妙なずれなどで大きく変化する可能性があり、今後課題を残した。また、過去に津水湾内を四季に渡って詳細に調査した例はなく、平成14年度の調査結果の妥当性についても引き続き検討する必要があると考えられる。次年度以降、効果的な方策の検討を実施するためには、これらの問題点をすべて解決することが重要であることから、平成15年度は平成14年度の調査結果を補足するうえで、引き続き調査を継続することが必要であると考えられる。そのうえで、津水湾内で最適な浄化策を検討することが必要である。

参 考 文 献

- 1) 森淳子他 衛生公害研究所報 47, 55~ 58
(2001)
- 2) 長崎県企画理事付 津水地区環境影響事前
評価報告書 昭和50年3月
- 3) 平成12年度長崎県委託事業 (株)数理計画
大村湾水質保全総合調査事業報告書 平成
13年3月
- 4) 香月幸一郎他 衛生公害研究所報 20, 58~ 64
(1979)
- 5) 釜谷剛他 衛生公害研究所報 28, 33~ 53
(1986)

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

砂泥域や岩礁域に形成される藻場は、栄養塩類の吸収や光合成による酸素放出などの水質浄化機能と、幼稚魚の摂餌や魚類等の産卵、生育場としての生物生息の場の機能を併せ持っている。このような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。

藻場には、砂泥域におけるアマモ場や岩礁域におけるガラモ場等があるが、本研究では大村湾においてその規模が減少していると考えられるアマモに焦点を絞り、その生育環境条件の把握及び造成効果、栄養塩類の吸収能等について研究を実施する。

2002年度(平成14年度)は、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)及び多年生アマモの集落を有する舟津地先(大村市)における生育環境調査と、2002年9月に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。

調査の概要

1. 調査項目

- ・水質(表層、中層、底層):水温、pH、DO、COD、TOC、T-N、NH₄-N、NO₂-N、NO₃-N、T-P、PO₄-P
- ・底質:乾燥減量、強熱減量、T-N、T-P、粒度

組成

- ・草体:T-N、T-P
- ・流向流速、塩分、水温

流向流速の連続測定は、底土上1m地点の1秒ごとの流向流速を30秒連続で、1時間おきに約2週間測定することにより実施した。塩分及び水温の連続測定は、底土上1.5m地点の10分ごとの塩分及び水温を約2週間測定することにより実施した。

2. 調査地点(図1)

- ・大規模アマモ現存地域 江上浦3地点(浅所・中間点・深所)
- ・多年生アマモ現存地域 大村舟津2地点(浅所・深所)
- ・造成藻場地域 西彼横浦1地点

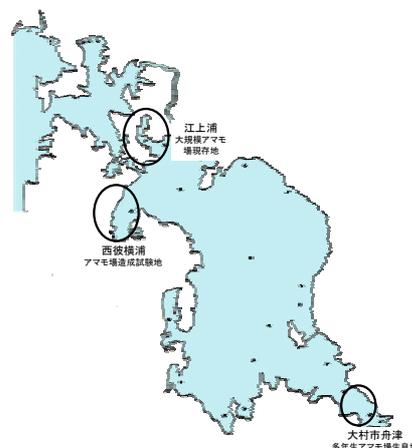


図1 調査地点図

* 長崎県総合水産試験場

3. 調査時期

(1) 成熟期調査

江上浦

水質:2002年6月13日

底質・草体:2002年5月29日

流向流速:2002年5月29日~ 6月13日

大村舟津

水質:2002年6月13日

底質・草体:2002年5月30日

(2) 衰退期調査:

江上浦

水質・底質・草体:2002年9月3日

流向流速・塩分・水温:2002年9月3日~
18日

大村舟津

水質・底質・草体:2002年9月4日

流向流速・塩分・水温:2002年9月4日~
18日

(3) 造成直後調査

西彼横浦

水質・底質:2002年10月8日

流向流速・塩分・水温:2002年10月8日~
22日

(4) 回復期調査

江上浦

水質・底質・草体2002年11月25日

流向流速・塩分・水温:2002年11月25日
~ 12月10日

大村舟津

水質・底質・草体:2002年11月26日

流向流速・塩分・水温:2002年11月26日
~ 12月10日

西彼横浦

水質・底質・草体:2002年11月27日

流向流速・塩分・水温:2002年11月27日
~ 12月11日

(5) 生長期調査

江上浦

水質・底質・草体:2003年3月17日

流向流速・塩分・水温:2003年3月17日~
31日

大村舟津

水質・底質・草体:2003年3月18日

流向流速・塩分・水温:2003年3月18日~
31日

西彼横浦

水質・底質・草体:2003年3月24日

流向流速・塩分・水温:2003年3月24日~
4月7日

調査結果

1. 水質

(1) 透明度

透明度の季節変化を図2に示す。

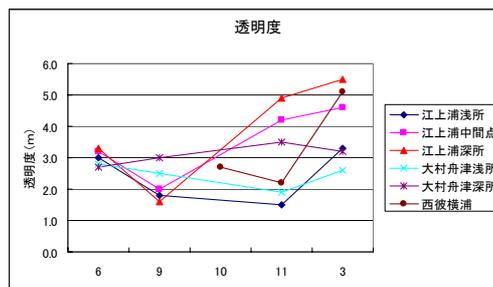


図2 透明度の季節変化

江上浦においては、アマモが概ね枯化した衰退期に透明度が減少し、回復期以降透明度が高くなるという現象がみられたことから、アマモの存在が透明度を上昇させる原因となっていると考えられる。

(2) COD、T-N、T-P

COD、T-N及びT-Pの季節変化を図3に示す。

CODは、アマモの衰退期である夏季に高い値を示す地点が多かった。

T-Nは、COD同様衰退期に上昇した地点が多かったが、大村舟津の深所底層は回復期に急激な上昇がみられた。

T-Pも、COD、T-N同様衰退期に上昇した地点が多かったが、大村舟津の深所底層のみ回復期に急激な上昇がみられた。これは、この地点の回復期の底層においてPO₄-Pが高い(0.010mg/l)ことから、底質からの溶出によるものと考えられる。

2. 底質

底質の季節変化を図4に示す。

江上浦における底質のT-Pは、浅所では成熟期、中間点では衰退期、深所では回復期を除いてほぼ一定値で推移しており、大きな変動はみられなかった。

江上浦における底質のT-Nは、浅所と中間点では回復期に高くなる傾向がみられたが、回復期以外の時期はほぼ一定値で推移していた。

また、大村舟津及び西彼横浦は、江上浦に比べての2地点においては砂分が高いことによるものと考えられる。

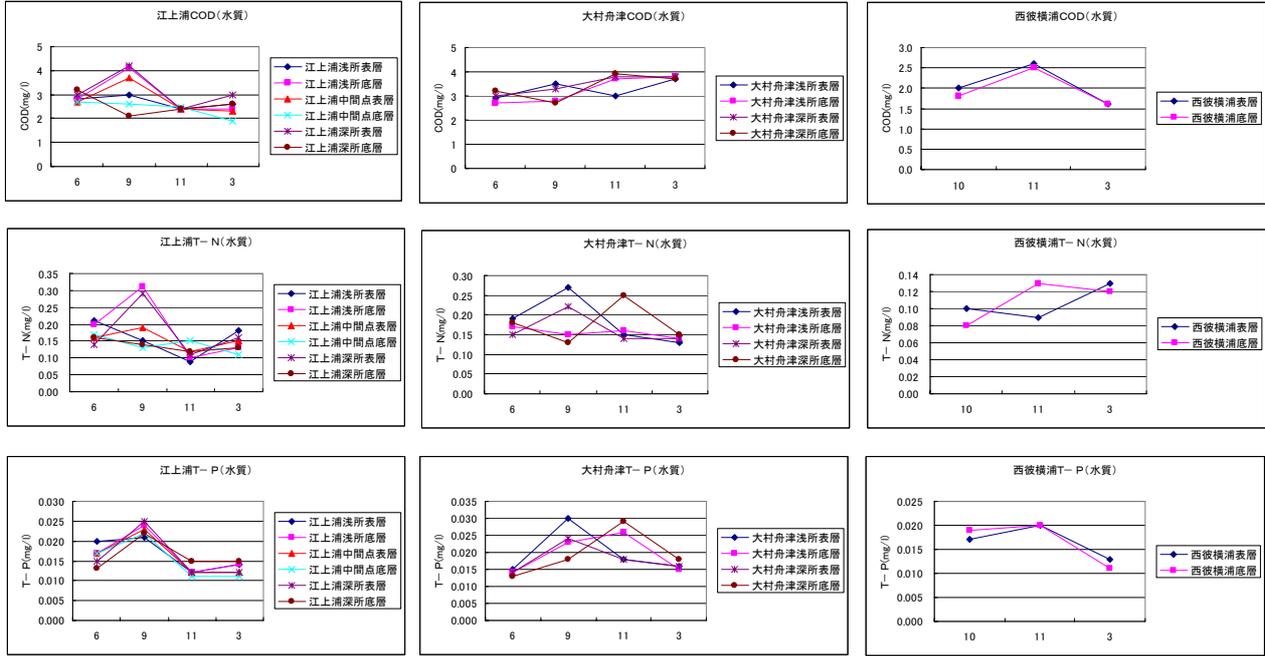


図3 COD、T-N及びT-Pの季節変化

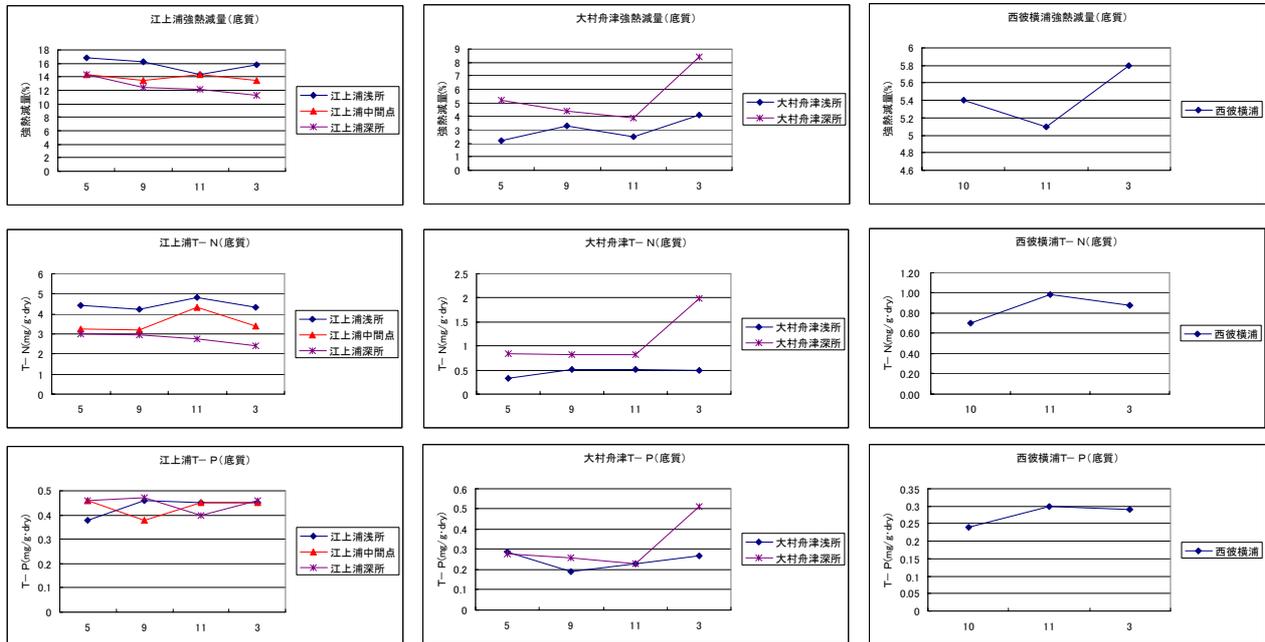


図4 底質調査結果

3. 草体

草体中のT-N及びT-P含有量の季節変化を図5及び図6に示す。

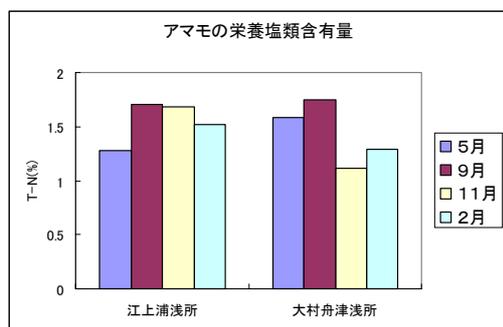


図5 アマモのT-N含有量の季節変化

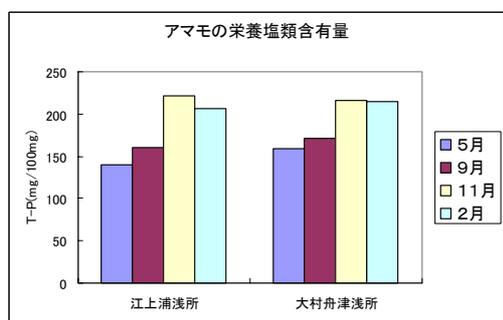


図6 アマモのT-P含有量の季節変化

江上浦におけるT-N含有量は、衰退期に急激な上昇がみられ、回復期も衰退期と同レベルであった。一方、T-P含有量は、成熟期及び衰退期に比べて回復期に急激な上昇がみられたことから、回復期に急激なリンの吸収があるものと考えられる。成熟期のT-N及びT-P含有量が低かった理由として、調査を行った時期には既に大部分のアマモが枯れてい

たことなどが考えられる。また、浅所におけるT-N及びT-P含有量の4期の平均値は、それぞれ1.55%及び182mg/g・dryであり、福島県松川浦のアマモに関する文献値¹⁾(T-N:2.1%、T-P:3.15mg/g・dry)に比べるといずれも低かった。

また、大村舟津におけるT-N含有率は、成熟期から衰退期に1.58~ 1.75%であったが、回復期には1.12%まで減少していた。一方、T-Pは、江上浦同様成熟期から衰退期に比べて回復期に急激な上昇がみられた。また、浅所におけるT-N及びT-P含有率の4期の平均値は、それぞれ1.44%及び190mg/g・dryであり、江上浦同様、福島県松川浦のアマモに関する文献値¹⁾に比べるといずれも低かった。

考察

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14年度の大村湾における生育環境調査結果との比較を表1に示す。

塩分については、大村湾内3地点すべてにおいて、衰退期、回復期及び生長期とも瀬戸内海の造成適地環境条件と合致していた。一方、水温については、アマモが大規模に自生している江上浦においても夏期に28℃を超えることがあり、必ずしも合致してはいなかった。

表1 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				大村舟津				西彼横浦		
		5月	9月	11月	3月	5月	9月	11月	3月	10月	11月	3月
水深	海面の10%以上の光量	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
水温	5~ 28℃	概ね21~27℃	概ね26~29℃	概ね11~14℃	概ね11.5~14.5℃	-	概ね26~30℃	概ね12~15℃	概ね10~15℃	概ね23.5~25.5℃	概ね14~16℃	概ね12.5~14.5℃
塩分	17~ 34‰	-	概ね32~33‰	概ね32~33‰	概ね31.5~33‰	-	概ね28~32.5‰	概ね31~32.5‰	概ね30~32.5‰	概ね32.5~33.5‰	概ね33~33.5‰	概ね32~33.5‰
底質	細砂中心	細砂3.6~15.4%	細砂2.3~3.1%	細砂2.4~5.9%	細砂1.3~2.4%	細砂64.1~90.5%	細砂65.1~74.3%	細砂66.3~72.4%	細砂21.8~53.2%	細砂52.5%	細砂50.4%	細砂37.4%
	中央粒径0.1~ 0.9mm	0.0067~0.031mm	0.018~0.025mm	0.016~0.031mm	0.0093~0.020mm	0.11~0.18mm	0.13~0.17mm	0.15~0.17mm	0.034~0.15mm	0.12mm	0.099mm	0.113mm
砂面変動	5cm/月以内又は流速30cm/s以内	概ね<16cm/s	概ね<20cm/s	概ね<23cm/s	概ね<20cm/s	-	概ね<35cm/s	概ね<35cm/s	概ね<40cm/s	概ね<35cm/s	概ね<20cm/s	概ね<50cm/s
競合海藻	アオサ等が繁茂せず											
底曳漁業	保護水面の設定											

また、流速については、江上浦においては内湾性が高いことなどから、成熟期から回復期にかけて瀬戸内海の造成適地環境条件と合致しているが、大村舟津や実験藻場造成地である西彼横浦については30cm/sを超えることもあり、必ずしも合致してはいなかった。

底質は、瀬戸内海の造成適地環境条件では細砂中心、中央粒径0.1~ 0.9mmとなっており、大村舟津及び西彼横浦ではこの条件にほぼ合致していた。しかし、アマモが大規模に自生している江上浦においては、シルト質が主体を占めており、細砂の割合はほとんど10%以下であった。

課 題

平成14年度のアマモ場生育環境調査では、成熟期調査を5月下旬~ 6月上旬に実施したが、江上浦においては浅所に至る広い範囲において既にアマモが枯れており、4月頃が最も繁茂する時期と考えられる。よって、この地点における成熟期調査は、4月中~ 下旬に行うべきと考えられる。

また、平成14年度は光量子測定が未実施となっており、光量がアマモの生育に及ぼす影響についても今後検討の必要があると考えられる。

藻場造成を行った西彼横浦では、生長期に流速が非常に速くなった時期があり、このことが今後アマモの生育にどのような影響をあたえるか追跡調査が必要であると考えられる。

一方で、アマモによる栄養塩類の吸収能力の把握等も今後必要であると考えられる。

参 考 文 献

- 1) 森田健二他 日本沿岸域会議論文集 6, 97~ 102(1994)
- 2) 財団法人 地球・人間環境フォーラム 浅海域の水質浄化における植物類の寄与に関する調査研究報告書 平成12年3月

諫早湾干拓調整池水質等調査結果(2002年度)

吉原 直樹・浜辺 聖・八並 誠

Water Quality of the Detention Pond Originated from Isahaya-bay Land Reclamation (2002)

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¹⁾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、調整池の調査地点を追加して調整池の水質現況調査、底質調査及び流入負荷量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(6,8,11,2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

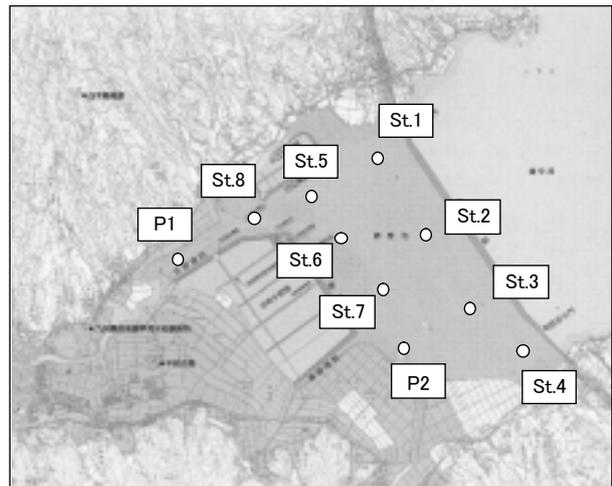
- ・調査地点: 流入6小河川
- ・調査時期: 年4回(6,8,11,2月)
- ・調査項目: 一般項目及び栄養塩類等

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(6,8,11,2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
(St.1,St.2,St.3, St.6,St.7,P2)
- ・調査時期: 年2回(8,11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

2002年度に調査を実施した8河川の総流量は28万m³/日であった。

流入負荷量はCOD:977Kg/日、T-N:376Kg/日、T-P:17.9Kg/日で、前年度比でCOD:17%、T-N:25%、T-P:48%増加した。

(2) 小河川・小水路調査

2002年度に調査を実施した6小河川の総流量は3.7万m³/日で、前年度の3.0万m³/日よりやや増加した。

流入負荷量はCOD:108Kg/日、T-N:117Kg/日、T-P:2.8Kg/日で、T-Nは前年度並であったが、CODは前年度比34%、T-Pは前年度比24%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	4.6	97	110	29	0.6
小江川	2.5	41	25	24	0.5
深海川	2.0	33	20	14	0.4
本明川	15.5	710	2388	240	13.4
仁反田川	0.5	18	58	6	0.4
千鳥川	0.3	7	6	14	0.3
山田川	1.5	33	25	25	1.1
土井川	1.1	38	24	24	1.1
小計	28.0	977	2656	376	17.8
小河川名	流量	COD	SS	T-N	T-P
湯江川	1.4	25	51	17	0.7
田島川	0.7	19	14	5	0.2
有明川	0.5	21	23	24	0.7
湯田川	0.2	4	9	25	0.1
二本木川	0.4	19	21	34	0.6
田川原川	0.5	20	11	12	0.5
小計	3.7	108	129	117	2.8
合計	31.5	1085	2785	493	20.6

(3) 項目別負荷割合

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86%を占めていた。

また、14河川全体に占める9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10%、5%及び13%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23%を占めた。

項目別負荷割合(2002年度14河川)

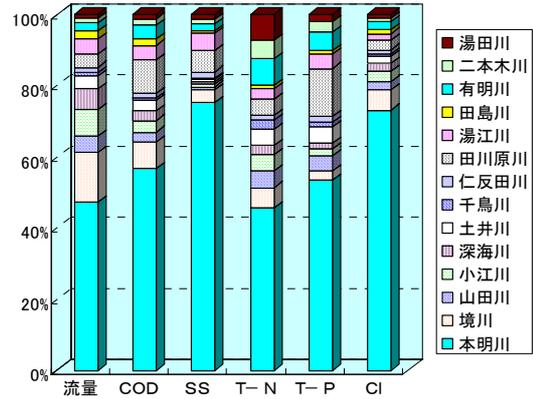


図1 項目別負荷割合

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3のとおり設定している。

表3 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
塩	素 量	170mg/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。1998年1月以降は1,000mg/l以下で推移していたものの、2002年4月24日から5月20日までに短期開門調査により調整池へ海水が導入され、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。8月以降は減少し2002年11月及び2003年2月は2001年並の濃度まで減少した。

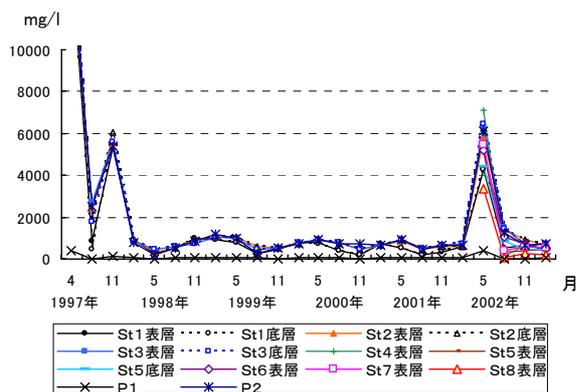


図2 塩化物イオンの月変化

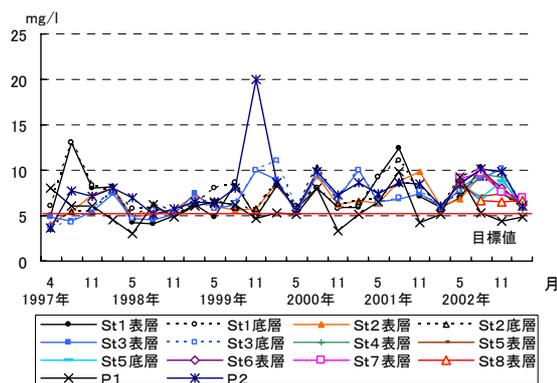


図4 CODの月変化

(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St.1、St.3、St.7、P2地点で、200mg/l以上になった。SS増加の要因は短期開門調査による海水導入で底泥の巻き上げが生じたためと考えられる。11月にも上昇する地点がみられたが、海水導入前の変動範囲にあったため、風による底泥の巻き上げの影響があったものと考えられる。

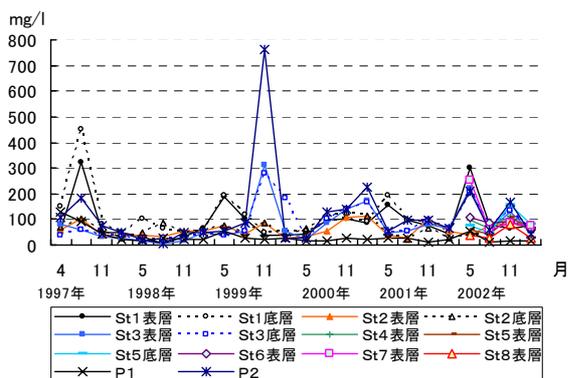


図3 SSの月変化

(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。なお、河川の形態をもつP1を除く9地点の平均濃度は7.9mg/lであった。

また、調整池内の水質が安定した1998年度以降のCODを懸濁態及び溶存態に分けると、溶存態CODの変動は小さく、懸濁態CODは概ね1~5mg/lで推移していた。1998~2002年度のCODと懸濁態CODの相関は図5のとおりであり、相関係数0.8213の正の相関を示したことから、懸濁態CODがCODの変動に関与していると考えられる。

なお、調整池南側のP2地点においては、懸濁態CODとSS間では、相関係数0.9164の正の相関があり風等による攪拌での濁りの影響が強いものと考えられる。

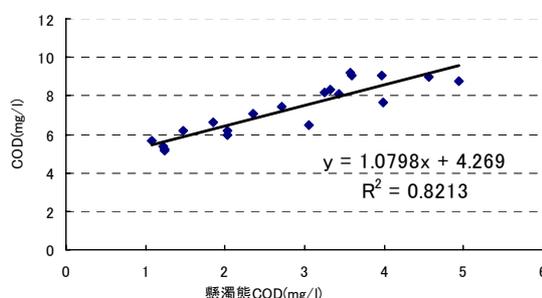


図5 CODと懸濁態CODの相関関係

(5) T-N

調整池内のT-N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T-N濃度は1.30mg/lで地点間の変動も小さかった。なお、P1地点は6月に2.8mg/lと高い数値を示したが、これは測定前日の降雨による影響と考えられる。

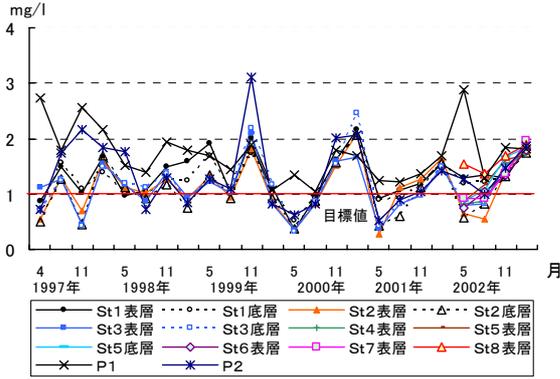


図6 T-Nの月変化

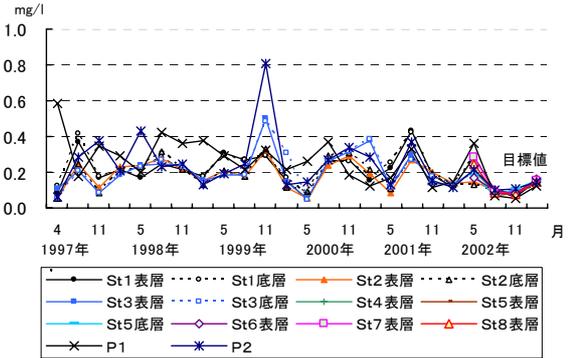


図8 T-Pの月変化

また、調整池内の水質が安定した1998年度以降のT-Nを懸濁態及び溶存態に分けると、溶存態窒素の変動は0.10~ 1.87mg/lと大きく、T-Nとの間には相関係数0.8939の正の相関があった(図7)。このことから、溶存態窒素がT-Nの変動に大きく関与していることが考えられる。

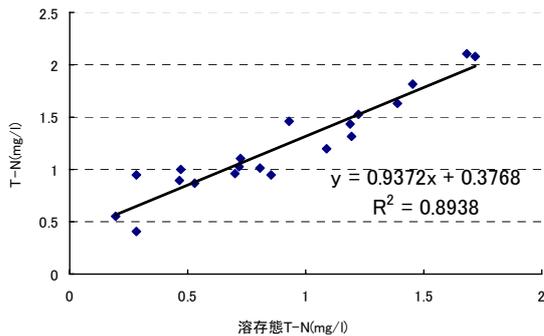


図7 T-Nと懸濁態T-Nの相関関係

(6) T-P

調整池内のT-Pの月変化を図8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年度調査以降減少している。また、地点間の変動も小さかった。

また、懸濁態リンの変動は、懸濁態COD及び懸濁態窒素の変動と良く一致していた。

(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9に示す。

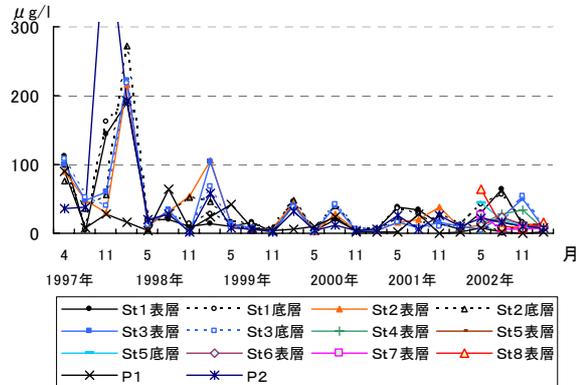


図9 クロロフィルaの月変化

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aの増加がみられたが、2000年度は夏期にその傾向がみられ、2002年度は8月にSt.1、St.6で、また11月にSt.3でクロロフィルaの増加がみられた。

3. 底質調査

調整池内の6地点の強熱減量の変化を図10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濁土である。強熱減量は1998年以降5~ 10%の範囲で推移しており、St.7地点では水分含量が他地点よりも幾分高めであった。

また、CODはSt.3、St.6、P2で8月に高い値になっていたが2月はSt.7を除いた地点は前年並みの10mg/l前後で推移した。T-NはSt.2で8月上昇したものの、他地点は横ばいであった。T-Pは1998年度調査時以降減少傾向であった。硫化物は8月にSt.1、St.2、St.3

及びP2で上昇した。

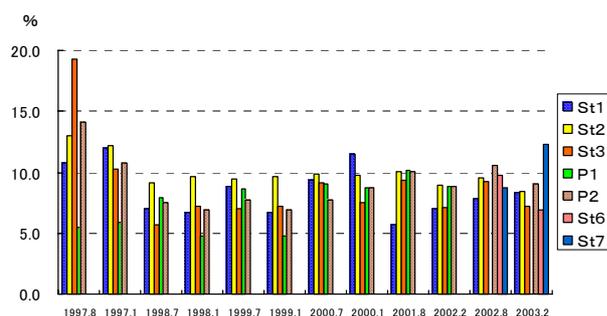


図10 強熱減量の変化

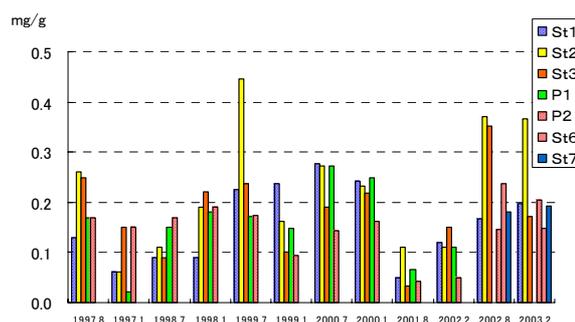


図14 底質硫化物の変化

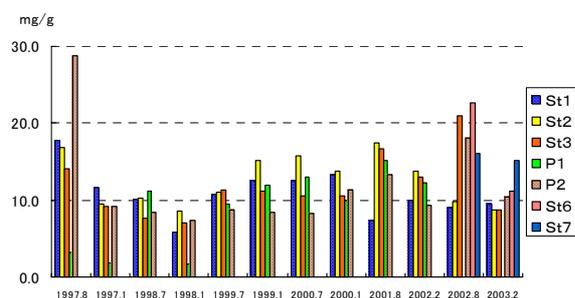


図11 底質CODの変化

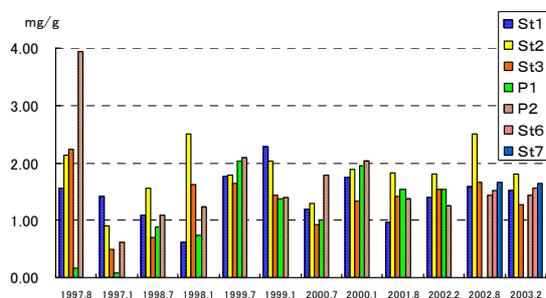


図12 底質T-Nの変化

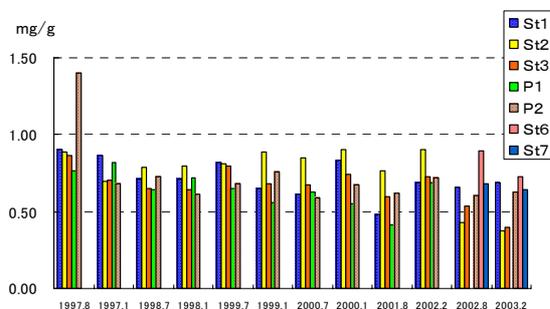


図13 底質T-Pの変化

まとめ

1. 流入負荷量調査

水質保全計画で算定されている平成14年度流入負荷量はCODで2,586Kg/日、T-Nで1,239Kg/日、T-Pで147.0Kg/日であり、2002年度調査の結果では14河川の占める割合はそれぞれ37%、30%、12%であった。

本明川は14河川中全ての項目において最も負荷量が高く、調整池の水質を目標値以下に抑えるためには、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2月には200~700mg/lまで減少している。

調整池内の水質は、2002年度の調査の結果、河川の形態をもつP1地点を除いた9地点の平均で、COD:7.9mg/l、T-N:1.37mg/l、T-P:0.136mg/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。また、2002年よりSt.4~St.8の5地点を従来の調査地点と干陸地側の中間に配置して調査を行ったがSt.8がP1とCOD、T-N、T-Pで同様の挙動をとり河川からの流入の影響があるものと考えられる。他の地点では従来の地点と大きな差はみられなかった。

底質については、風等による巻き上げによって水質への影響が考えられていることから、ヨシ等の水生植物などによる底泥の巻き上げ防止効果の確認や、その他の施策による底質改善対策が必要と考えられる。

今後も調整池内における汚濁機構の解明に務める必要があると考えられる。

参 考 文 献

- 1) 長崎県：諫早湾干拓調整池水質保全計画
(1997)
- 2) 本多邦隆,他：諫早湾干拓調整池水質等調査結果(第1報),長崎県衛生公害研究所報,**43**,86-88
(1997)
- 3) 本多邦隆,他：諫早湾干拓調整池水質等調査結果(1998年度),長崎県衛生公害研究所報,**44**,67-70(1998)
- 4) 本多邦隆,他：諫早湾干拓調整池水質等調査結果(1999年度),長崎県衛生公害研究所報,**45**,55-58(1999)
- 5) 浜辺聖,他：諫早湾干拓調整池水質等調査結果(2000年度),長崎県衛生公害研究所報,**46**,53-57(2000)
- 6) 赤澤貴光,他：諫早湾干拓調整池水質等調査結果(2001年度),長崎県衛生公害研究所報,**47**,6-13(2001)
- 7) 長崎県：諫早湾干拓調整池水質保全計画
(第2期)(2003)

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(2002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地点は今年度から追加した調査地点である。

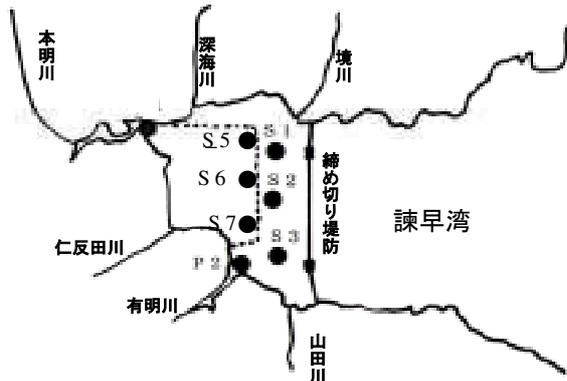


図1 調査地点

(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。

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14年度)

プランクトン : 6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14年度の植物プランクトン調査結果を表1-1~ 1-4に示すが、平成9年4月以降6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。

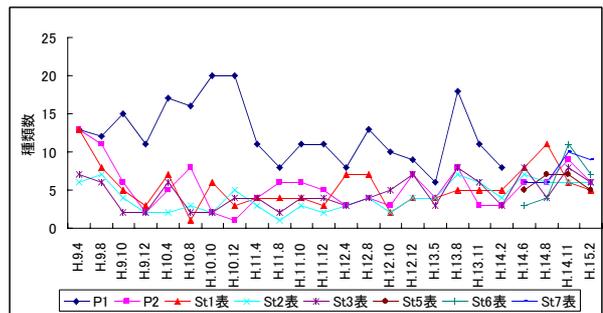


図2 種類数の変化

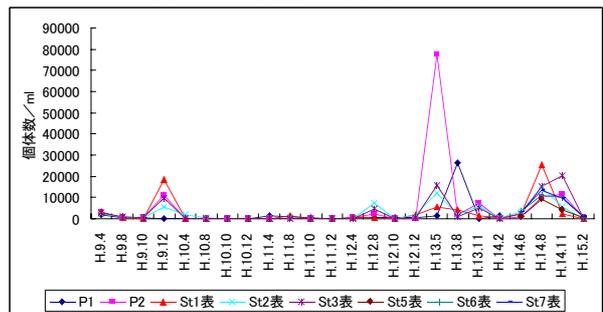
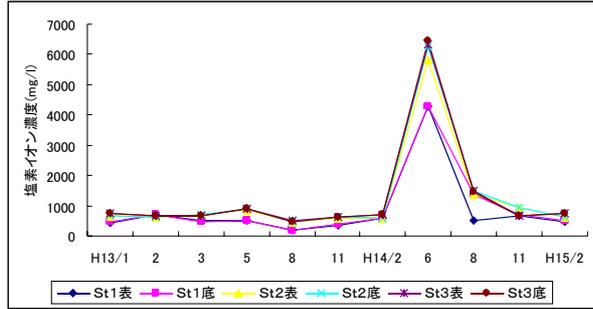


図3 個体数の変化

平成 14 年度は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 8 月及び 11 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 *Cyclotella* sp. や *Skeletonema potamos* であった。これらは比較的小型であるので目立った着色は認められなかった。

締め切り後の調整池内の植物プランクトンの変化については前報¹⁾で報告したが、14 年度までに



5

図4 塩素イオン濃度の変化

~ 6 回個体数の増加が認められている。その頻度は平成 12 年度以降に多くなっているが、有機汚濁の進行とともに淡水化の進行が一因となっていることが考えられる。調整池内の塩分濃度は平成 14 年 6 月に大きく上昇しているが、これは開門調査 (4/24 ~ 5/20) の影響で 8 月以降は開門前の状態に戻っており、最近では 500mg/l 前後で推移している。

(2) 底生生物調査

平成14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、貝類など2~ 3 種類しかみられず、ヌマコダキガイ、ドロクダムシ、イトゴカイ等が優占種となっている。

参 考 文 献

- 1) 石崎修造,他：長崎県衛生公害研究所報, 47, 64 ~ 67(2001)

表1-1 植物プランクトン調査結果

調査年月日:平成14年6月11日
採集方法:ハンド採水器(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>	350										
有色植物門 珪藻綱 <i>Cyclotella</i> sp.	100							50			50
<i>Skeletonema potamos</i> .	100			100	50			400	300	2150	1750
<i>Coscinodiscus</i> sp.				50		50		50	50		
<i>Chaetoceros</i> sp.		100							50		
<i>Leptocylindrus</i> sp.		250	120	450	1100	450	400				
<i>Melosira distance</i>	50										
<i>Melosira solida</i>											
<i>Nitzschia acicularis</i>											
<i>Nitzschia longissima</i>		300	385	1,050	1,750		200	200	650	1,350	1,150
<i>Nitzschia</i> sp.	50	300		350	100		250	150	50	50	50
<i>Amphipora</i> sp.	50										
<i>Diploneis</i> sp.						100					
<i>Navicula</i> sp.					50				50		250
ラフィット藻綱 <i>Heterosigma akashiwo</i>		150				150					
ミドリムシ植物門 <i>Euglena</i> sp.											
渦鞭毛植物門 <i>Heterocapsa rotundata</i>		900				300	250				
<i>Prorocentrum minimum</i>		150	115			200	200				
<i>Gymnodinium</i> sp.		200		400		50					50
<i>Dictyocha fibla</i>							50				
クリプト植物門 微細鞭毛藻				1,000		1,050	900				
出現種数	6	8	3	7	6	7	7	5	6	3	6
出現細胞数	700	2,350	620	3,400	3,150	2,250	2,250	850	1,150	3,550	3,300
沈殿量 (ml/m3)	2,000	1,000	1,000	1,500	2,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,500	2,000

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14年8月13日
採集方法:バンドン採水器(2l)
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
藍藻植物門 ラン藻綱											
<i>Phormidium tenue</i>		200			50		50				150
<i>Oscillatoria</i> sp.											
<i>Anabaena</i> sp.											
<i>Microcystis aeruginosa</i>											
<i>Aphanocapsa</i> sp.		3,550	5,300	2,900	3,600	3,050	900	1,600	900	2,100	2,300
有色植物門 珪藻綱	7,600	15,000	3,600	10,700	11,750	11,000	11,150	6,250	7,600	7,200	8,600
<i>Cyclotella</i> sp.											
<i>Skeletonema potamos</i>	2,300	3,450	2,300	1,000	950	1,000	1,600	800	2,500	1,400	1,850
<i>Melosira granulata</i>											
<i>Nitzschia holsatica</i>		50									
<i>Nitzschia longissima</i>	50	50	300						100		300
<i>Nitzschia</i> sp.	50	2,950	1,400	100	50			450	550	300	200
<i>Synedra ulna</i>											
<i>Navicula</i> sp.											
<i>Diploneis</i> sp.											
<i>Gyrosigma</i> sp.											
<i>Chaetoceros</i> sp.	50										
褐色ペン毛藻綱											
<i>Cryptomonas</i> sp.											
渦ペン毛藻綱		50									
<i>Gymnodinium</i> sp.		50									
<i>Heterosigma akashiwo</i>											
緑色植物門 緑藻綱											
<i>Pandorina morum</i>											
<i>Pediastrum simplex</i>											
<i>Pediastrum duplex</i>								50			
<i>Pediastrum biwae</i>											
<i>Merimopedia</i> sp.			50					50			
<i>Euglena</i> sp.		50	750	50							
<i>Schroederia setigera</i>				100	100	100	150				
<i>Micractinium</i> sp.											
<i>Chlamydomonas</i> sp.											
<i>Scenedesmus</i> sp.	50	50						50			
<i>Ankistrodesmus</i> sp.											
出現種数	6	11	7	6	6	4	5	7	5	4	6
出現細胞数	10,100	25,450	13,700	14,850	16,500	15,150	13,850	9,250	11,650	11,000	13,400

表1-3 植物プランクトン調査結果

調査年月日:平成14年11月20日
採集方法:バンドン採水器(2l)
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
藍藻植物門 ラン藻綱											50
<i>Phormidium tenue</i>											50
有色植物門 珪藻綱											
<i>Cyclotella stelligera</i>	150	50		100	100	50	250	100	200	50	50
<i>Skeletonema potamos</i>	10,300	1,750	6,050	4,650	5,550	19,200	11,600	3,200	3,750	9,350	8,850
<i>Melosira italica</i>	400			250	100		100	150	200	50	50
<i>Melosira granulata</i>											
<i>Melosira varians</i>											
<i>Melosira distans</i>									100		
<i>Nitzschia</i> sp.	500	300	300	200	350	400	300	250	600	150	200
<i>Nitzschia longissima</i>	100					50				50	
<i>Nitzschia obtusa</i>											
<i>Nitzschia holsatica</i>											
<i>Synedra ulna</i>											
<i>Navicula</i> sp.	100	100	500	50		50	100	150	350	50	100
<i>Coconeis</i> sp.						100					
<i>Diploneis</i> sp.	100							50		50	
<i>Pleurosigma</i> sp.											50
緑色植物門 緑藻綱		200	250								
<i>Schroederia</i> sp.		200	250								
<i>Sphaerocystis</i> sp.		100	300								
<i>Scenedesmus opolinensis</i>			500								100
<i>Pediastrum duplex</i>											
<i>Euglena proxima</i>							50		50	50	50
<i>Chroococcus</i> sp.	50			100	150	200				100	150
<i>Merimopedia</i> sp.					100	250					
<i>Chlamydomonas</i> sp.						200					
<i>Closterium</i> sp.	50						200	150		100	100
<i>Ankistrodesmus</i> sp.											
出現種数	9	6	6	6	6	8	9	7	7	11	10
出現細胞数	11,750	2,500	7,900	5,350	6,350	20,300	13,050	4,050	5,250	10,050	9,700

表1-4 植物プランクトン調査結果

調査年月日:平成15年2月18日
採集方法:バンドン採水器(2l)
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
藍藻植物門 ラン藻綱	5										
<i>Phormidium tenue</i>	5										
有色植物門 珪藻綱											
<i>Cyclotella stelligera</i>		75	5			5			5		15
<i>Skeletonema potamos</i>	30		10	75	25	30	20	5	15	10	20
<i>Melosira granulata</i>											
<i>Melosira distance</i>											
<i>Nitzschia</i> sp.	5	50	20							5	5
<i>Nitzschia longissima</i>	10	25		30	5	10	20	10	5	10	15
<i>Synedra ulna</i>			10	5				5			
<i>Synedra acus</i>										5	5
<i>Navicula</i> sp.		25							5		5
<i>Diploneis</i> sp.				5							
<i>Gyrosigma</i> sp.											5
<i>Coccolodiscus</i> sp.		25									
緑色植物門 緑藻綱									5	5	
<i>Scenedesmus</i> sp.									5	5	
<i>Coelastrum microporum</i>			10		15			5	5		
<i>Chlamydomonas</i> sp.	355		10	40	110	70	30	225	100	645	675
<i>Cryptomonas</i> sp.											
<i>Euglena</i> sp.	5		20	5		20				10	10
渦ペン毛植物門 渦ペン毛藻綱											
<i>Dictyocha fibula</i>											
<i>Heterocapsa rotundata</i>						90					
出現種数	6	5	7	6	4	6	3	5	8	7	9
出現細胞数	410	200	85	160	155	225	70	250	150	690	755

表2-1 底生生物の密度 (平成14年8月13日) (個体数/m²)

		P 2	S 1	S 2	S 3	S 5	S 6	S 7
節足動物	ドロクダムシ				44	15	89	44
	ユスリカ科							
軟体動物	ヌマコダキガイ			44	104			
環形動物	イトゴカイ	44	15	192	74	29		15
	イトミミズ						15	
計		44	15	236	222	44	104	59

表2-2 底生生物の密度 (平成15年2月18日) (個体数/m²)

		P 2	S 1	S 2	S 3	S 5	S 6	S 7	
節足動物	ドロクダムシ	15		74	30	/	281	44	
	ユスリカ科								
軟体動物	ヌマコダキガイ								
	シジミ								15
環形動物	イトゴカイ	30	133	148					
	イトミミズ	15							
計		60	133	222	30	-	281	59	

硝酸性窒素汚染対策調査

石原 崇雄・浦 伸孝・濱邊 聖

Investigation of Ground Water Contaminated by Nitrate - Nitrogen

Takao ISHIHARA, Nobutaka URA and Masashi HAMABE

Key Words: Ground Water, Nitrate-Nitrogen, Fertilizer, farm-animal excreta

キーワード: 地下水、硝酸性窒素、肥料、畜産排泄物

はじめに

硝酸性窒素による地下水汚染が全国各地で顕在化している。長崎県でも平成10年度から3年間実施した概況調査の結果、特に島原半島地域において硝酸性窒素による汚染が確認され、窒素負荷を低減させることが緊急の課題となっている。

本研究ではこれらの汚染状況を詳細に調査するとともに、その汚染原因を解析し、窒素負荷低減対策計画の策定に資することを目的とし、調査を実施した。

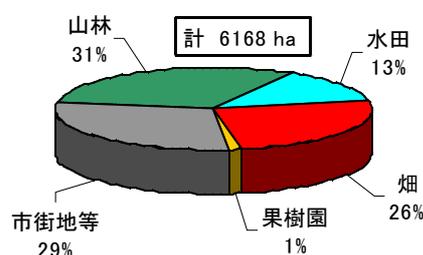


図1 土地利用状況

調査概要

1. 調査期間

平成 13 ~ 14 年度

2. 対象地域

概況調査の結果、島原半島地域の中でも特に汚染が顕著であった国見町、有明町を対象として井戸を選定し、調査を実施した。また、平成14年度については13年度の結果、硝酸性窒素が高濃度であった地点に加え未調査の地点を加えて調査を実施した。さらにバックグラウンドとして有明川の最上流地点（舞岳源水）についても調査を実施した。

3. 分析項目

pH、電気伝導度、アルカリ度、Cl、SO₄、NO₃-N、NO₂-N、NH₄-N、T-N、Na、K、Ca、Mg、大腸菌群数(14年度有明町のみ糞便性大腸菌)、放射性同位体比(平成14年度)

4. 土地利用状況

畑地の面積(26%)が水田の面積(13%)と比較して大きいことがこの地域の特色である。

(図1)

分析結果および考察

硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素の環境基準(10mg/L)を超過した井戸は平成13年度は全28井戸中23井戸(超過率82%)であった。また、平成14年度は全17井戸中9井戸(超過率52%)であり、地下水の汚染が進んでいることが確認された。

さらに平成13年度に大腸菌群が検出された有明町において平成14年度に糞便性大腸菌が検出された地点がみられたことから、畜産排泄物の影響を受けていることが考えられた。人為的汚染を受けていないバックグラウンドとして調査を行った舞岳源水は硝酸性窒素はほとんど検出されなかった。(表1)

キーダイアグラムプロットはアルカリ土類非炭酸型を示す地点が多くみられ、人為的汚染を受けていることが考えられた。(図2, 3)

また、放射性同位体比調査の結果ではσ¹⁵値は3.5~9.9‰となり、この値から施肥の影響を受けていることが考えられた。さらに、糞便性大腸菌が検出された地点がみられたことを併せて考えると畜産排泄物の影響もを受けていることが考えられた。(図4)

上段:平成13年度 下段:平成14年度

所在地	深さ (m)	水温 (°C)	pH	EC	NO ₃ -N	NO ₂ -N	NH ₄ -N	アルカリ度	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	大腸菌群数	糞便生大腸菌
				(mS/m)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(MPN/100ml)
国見・馬場第二	不明	22.5	6.2	30.1	17.9	<0.02	<0.01	27.0	8.9	22.0	9.1	8.5	7.9	27.0	130	-
		20.5	6.5	27.2	11.2	<0.02	<0.01	30.7	9.8	23.3	11.1	9.3	7.2	22.0	140	-
国見・轟木	40	20.0	6.4	43.6	23.1	<0.02	<0.01	29.0	11.8	23.3	17.1	7.6	15.5	31.1	4	-
		21.5	6.5	43.9	23.3	<0.02	<0.01	29.2	22.7	45.6	23.8	8.8	16.0	31.9	22	-
国見・宮田	不明	22.0	6.6	22.1	7.1	<0.02	<0.01	20.0	7.9	12.9	10.8	3.6	7.9	17.1	0	-
		24.0	7.0	25.3	9.9	<0.02	<0.01	37.0	10.0	23.2	13.6	3.7	9.2	19.8	0	-
国見・篠原	不明	20.5	7.0	19.9	1.7	<0.02	<0.01	67.0	10.0	22.5	11.7	3.2	9.0	12.1	0	-
		20.5	7.0	22.8	2.3	<0.02	<0.01	70.1	10.2	10.4	11.9	4.1	11.4	14.0	0	-
国見・楠高	30	20.5	7.0	25.3	10.7	<0.02	<0.01	42.0	26.3	50.9	8.7	3.8	11.6	18.8	4	-
		21.8	7.1	26.8	12.9	<0.02	<0.01	42.9	9.1	15.9	24.0	4.8	13.9	16.4	130	-
国見・楠高	40	18.4	6.2	22.6	11.1	<0.02	<0.01	32.6	10.4	16.3	9.8	2.9	8.4	15.8	27	-
		19.8	6.6	24.6	10.7	<0.02	<0.01	32.6	10.1	14.8	18.2	5.5	10.8	18.0	23	-
国見・神代	不明	23.0	6.9	28.9	<0.1	<0.02	0.02	77.3	22.7	19.9	21.7	12.0	17.8	4.9	0	-
国見・神代	60	21.5	7.8	22.3	<0.1	<0.02	0.13	98.0	5.2	0.3	18.3	2.6	4.8	21.1	0	-
有明・高野	70	19.5	5.8	49.9	29.7	<0.02	<0.01	0.5	33.2	48.8	10.8	14.5	13.5	43.0	2	-
		16.4	6.0	51.2	36.0	<0.02	<0.01	7.7	33.8	43.6	15.0	15.5	16.1	52.0	-	0
有明・高野	120	19.5	6.6	35.3	22.6	<0.02	0.01	13.0	23.9	11.1	15.0	10.5	10.8	29.0	0	-
		16.4	6.8	36.3	28.0	<0.02	<0.01	16.9	22.9	9.3	15.6	9.6	12.2	28.2	-	0
有明・高野	15	18.6	5.9	50.8	22.0	<0.02	<0.01	5.5	29.8	94.8	9.7	11.3	15.1	52.8	10	-
有明・高野	20	19.1	5.9	35.7	12.9	<0.02	<0.01	4.1	18.2	73.7	5.3	12.2	8.8	36.6	16000	-
		17.6	6.9	34.9	8.4	0.71	0.51	8.4	27.7	61.2	11.3	10.7	8.8	33.7	-	6
有明・高野	100	17.7	7.0	12.2	5.6	<0.02	<0.01	15.0	9.0	63.7	7.2	4.4	3.1	7.5	33	-
		15.4	7.0	15.7	6.1	<0.02	<0.01	16.3	9.6	2.5	8.5	4.7	3.5	7.6	-	0
有明・三之沢	55	19.6	6.6	45.5	20.1	<0.02	<0.01	21.0	28.2	62.4	18.4	7.4	16.4	34.8	2	-
		14.2	6.9	46.6	22.0	<0.02	<0.01	21.9	27.6	60.1	20.7	8.1	16.8	35.1	-	0
有明・三之沢	45	19.9	6.8	48.5	18.1	<0.02	<0.01	31.0	29.2	79.5	17.1	8.0	18.3	40.1	2	-
		13.0	7.0	48.8	20.0	<0.02	<0.01	29.7	28.0	64.7	15.5	6.8	18.2	39.8	-	0
有明・久原	30	19.8	7.0	20.8	4.9	<0.02	<0.01	27.0	12.9	26.5	11.5	4.9	6.1	15.1	0	-
		21.0	6.7	24.5	6.0	<0.02	<0.01	32.2	14.7	33.6	13.5	4.5	7.1	16.1	-	0
有明・久原	50	24.9	6.6	28.3	11.2	<0.02	<0.01	18.0	19.9	40.4	11.8	5.9	8.3	21.2	0	-
		13.0	6.8	34.0	13.0	<0.02	<0.01	20.2	23.0	47.5	16.0	5.2	11.2	25.9	-	2
有明・久原	不明	17.8	6.5	29.8	10.0	<0.02	<0.01	30.8	21.9	31.3	20.7	11.5	5.3	20.0	-	2
舞岳(BG)	-	15.0	7.2	8.3	0.1	<0.02	<0.01	34.3	2.9	0.9	6.1	3.8	1.9	4.7	-	0
国見・轟木	48	21.0	6.6	30.1	12.7	<0.02	<0.01	25.0	17.8	25.0	10.3	4.6	11.2	23.2	0	-
国見・馬場第二	不明	20.5	6.6	28.3	12.4	<0.02	<0.01	36.0	15.5	29.2	10.8	2.7	11.1	23.6	2	-
有明・高野	25	18.8	5.8	41.8	22.8	<0.02	<0.01	9.0	19.8	66.3	8.0	12.6	8.7	46.0	240	-
有明・高野	110	19.4	6.4	34.6	19.9	<0.02	<0.01	8.5	26.4	29.3	14.9	12.0	9.7	24.9	2	-
有明・高野	90	17.6	6.3	28.7	14.9	<0.02	<0.01	11.0	21.0	19.1	11.2	9.4	8.4	20.5	0	-
有明・高野	80	19.0	6.7	25.8	17.8	<0.02	<0.01	10.0	18.5	6.1	10.9	7.5	7.3	15.2	2	-
有明・高野	10	19.0	5.9	49.3	26.7	<0.02	<0.01	8.0	33.5	45.6	13.8	12.5	14.6	46.1	3500	-
有明・三之沢	50	18.5	6.6	34.9	17.8	<0.02	<0.01	15.0	27.5	50.7	15.1	8.4	11.5	26.6	22	-
有明・三之沢	50	18.8	6.6	33.8	12.3	<0.02	<0.01	25.0	19.5	45.0	14.4	7.7	12.2	27.7	0	-
有明・三之沢	15	20.2	6.4	32.6	14.8	<0.02	<0.01	19.0	43.0	34.1	19.6	6.1	9.3	19.2	13	-
有明・久原	不明	18.6	6.6	29.1	8.4	<0.02	<0.01	32.0	20.3	34.2	12.4	7.2	9.7	22.6	0	-
有明・久原	40	18.8	7.1	22.1	5.8	<0.02	<0.01	32.0	13.1	25.6	12.1	5.2	6.9	16.3	0	-

表1 地下水質調査結果

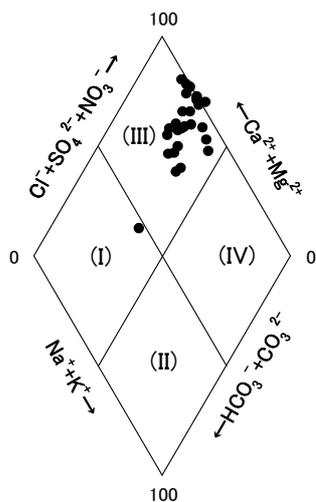


図2 平成13年度キーマイアグラム

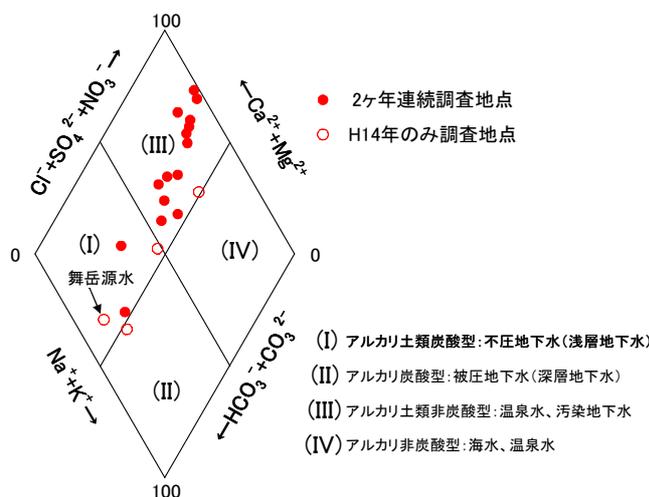
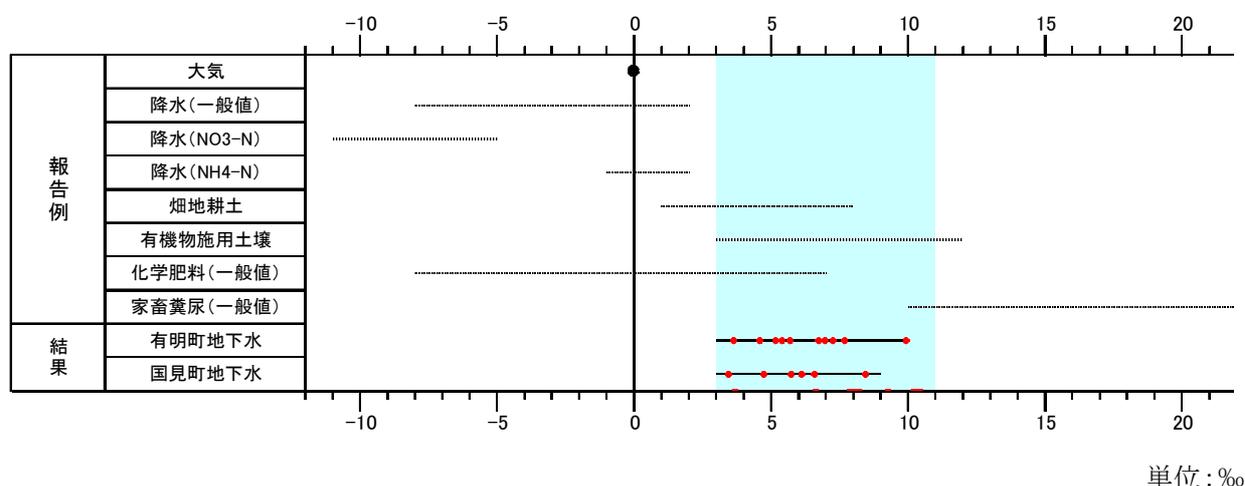


図3 平成14年度キーマイアグラム



σ¹⁵N値: 対象物質の安定同位対比を大気を基準に千分率で表現 (大気中では¹⁴Nと¹⁵Nの存在比は99.635%と 0.365%)

図4 放射性同位体比調査結果

窒素供給量調査

1. 調査方法

現地の状況より、土壌への窒素分の主な供給源として考えられる降水、施肥及び畜産排泄物に関して供給量の概算を行った。

降水については両町に関する資料がないことから長崎市の窒素沈着量から求めた。

また、施肥量については作付け面積と作物毎の標準窒素投入量から算出した。なお、年複数回栽培する作物についてはその分の投入量も加えた。畜産排泄物については飼育頭数と糞尿の原単位から算出し、地域情報から7割の処理率として算出した。(表2, 3)

2. 調査結果

その結果、畜産排泄物量598t/年、施肥量193t/年、降水量54t/年という概算結果となり、畜産排泄物が最も大きい値を示した。また、施肥についても降水と比較するとかなり大きい値であった。

栽培作物	作付け面積(ha)			標準窒素投入量(kg/ha/year)	投入窒素量(トン/year)
	有明町	国見町	両町計		
飼肥料作物	194	385	579	22	13
すいか	55	-	55	165	9
いちご	10	57	67	236	16
白ねぎ(3回/年)	-	45	45	48	6
ほうれん草(8回/年)	35	-	35	120	34
レタス	42	14	56	224	13
はくさい	60	12	72	214	15
にんじん(冬)	110	-	110	160	18
にんじん(春、夏)	71	-	71	96	7
だいこん	123	29	152	74	11
ばれいしょ(秋)	65	30	95	144	14
ばれいしょ(春)	88	70	158	160	25
みかん	18	42	60	210	13
米	164	354	518	58	30
両町計	1035	1038	2073		223
両町計(畑のみ)	871	684	1555		193
畑地への平均窒素投入量(kg/ha/year)				124	

表2 施肥による窒素投入量(推定値)

	飼育頭(羽)数			原単位(Kg/頭・year)		発生量(トン/year)		
	有明	国見	計	糞	尿	糞	尿	糞+尿
牛	2,999	3,792	6,791	22.9	30.4	156	206	362
豚	41,063	5,095	46,158	3.0	9.5	138	439	577
鶏	903,898	151,700	1,055,598	1.0		1,056	0	1,056
合計						1,350	645	1,995

処理率を7割として $1995 \times 0.3 = 598$ (トン/year)

表3 飼育頭数及び窒素発生量(推定値)

まとめ

地下水質調査では全体的に施肥・土壌中和剤の影響を受けていることが示唆されたが、窒素投入量調査から個々の作物についての施肥量はとりわけ高いものではないと思われる。畜産系に関しては、一部の井戸において局地的に高い大腸菌群が検出され、さらには糞便性大腸菌が確認された地点が見られたことから地下水質への影響が示唆された。

今回の窒素供給量調査において算出された値は畜産排せつ物および施肥が、降水と比較してかなり高いことから、これらの及ぼす影響がかなり大きいことが推定された。

これらの要因としては不適切に投与された窒素肥料の溶脱、家畜糞尿の不適切な処理(野積み・素掘りなど)が挙げられる。

今後はこれらの対策として土壌の養分状態を把握したうえでの適正施肥、有機物の還元等による土づくり(作物の地下部の生育を健全にし、その吸肥力を高める)、畜産排泄物処理施設の整備、家畜糞尿の有効利用(堆肥)などを推進していくことにより、地下水への窒素負荷量を軽減していく必要がある。

産業廃棄物最終処分場における浸透水等調査結果

力岡 有二・吉原 直樹・八並 誠

Results of an investigation, such as osmosis water in the waste reclamation last disposal place

Yuji RIKIOKA Naoki YOSHIHARA and Makoto YATSUNAMI

Key words : industrial waste, last disposal place, osmosis water

キーワード : 産業廃棄物、最終処分場、浸透水

はじめに

長崎県大村市に設置されている産業廃棄物最終処分場（安定型）において、県が平成 13 年 10 月立入調査をした結果、悪臭（硫化水素）が発生しており、更に処分場から排出される浸透水が廃棄物処理法で定める基準を超過した状態にあった。県では、産業廃棄物の最終処分場に係る技術上の基準に違反し、さらに周辺生活環境の悪化が懸念されることから、対策検討を行うためのプロジェクトチームを設置し、原因究明及びその後の対策経過確認調査等を実施しているで、その中で前報に続き水質調査結果について報告する。

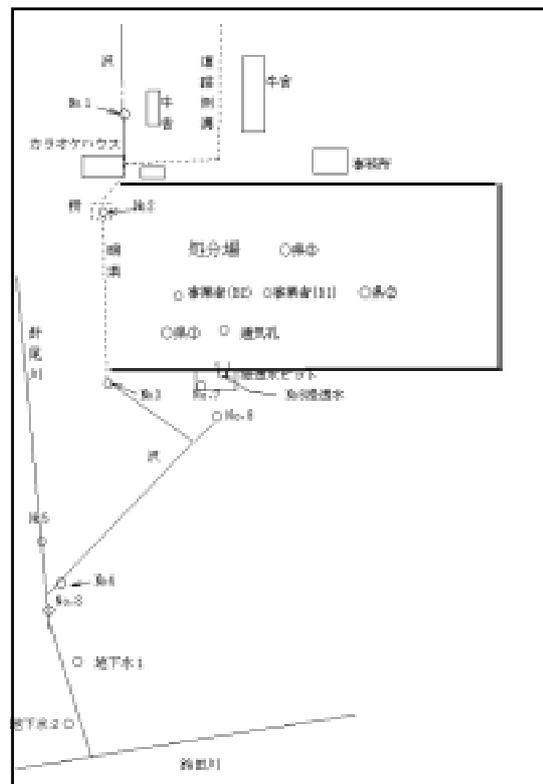
処分場概要及び経過

処分場は平成 10 年 3 月設置許可を受け、平成 10 年 7 月末に完成。許可品目は、廃プラスチック類・ゴムくず・金属くず・ガラスくず及び陶磁器くず・がれき類である。

処分場面積は 25,075 m²、容量は 172,000 m³である。平成 10 年 9 月 17 日に処分業許可を受け稼働していたが、廃棄物処理法による基準違反で、平成 13 年 10 月以降廃棄物の搬入を停止した。

これまでの対策として、雨水浸透防止のため処分場の覆土、浸透水水質改善のためにボーリング孔内水のバッキ処理やボーリング孔への注水が行われた。

その後、業務改善計画書の提出をうけ、平成 15 年 1 月 22 日事業を再開した。



(図 1)

調査内容

処分場周辺を含めた 9 地点と処分場下流の地下水 2 地点、処分場内のボーリング孔 5 地点において水質調査（生活環境項目、地下水等検査項目等）を実施していたが、地下水等検査項目等が検出されなかったため、平成 15 年 4 月以降処分場から出る浸透水、場内ボーリング孔 5 地点（県 3、事業者 2）の水質調査（生活環境項目）を実施した。（図 1）

調査結果

浸透水の BOD、COD は平成 14 年 4 月以降減少、増加を繰り返してはいるが平成 14 年 6 月以降再び減少傾向が続き、平成 14 年 8 月以降は、水質基準をおおむね満足している。

浸透水の水質基準は BOD が 20mg/l、COD が 40mg/l であり、水質浄化対策として、ボーリング孔内水のバッキ処理及び基準達成のための注水により BOD、COD とともに減少した。

平成 15 年 1 月 22 日事業を再開したあとについても、降水量が少ないことや、廃棄物の搬入量が少なく、浸透水に大きな変化は見られていない。

また、ボーリング孔内水 5 地点の各平均について BOD は 200 ~ 400mg/l、COD は 400 ~ 900mg/l であったがバッキ処理以降 500mg/l 以下で推移した。

なお、平成 14 年 11 月以降、ボーリング孔内水の一部について、試料採取ができない状況にある。

考察等

過去、浸透水の BOD、COD 値が高かったのは、ボーリング孔内水の調査結果から BOD、COD の高い水が、廃棄物層内にあるためではないかと推察していたが、7 月からのボーリング孔への注水により、平成 14 年 8 月以降は、BOD、COD とともに水質基準値内を推移している。

しかし、浸透水量（自然浸透水量+注水量）から COD 負荷量を考えると、浸透水量の多い時が、高負荷を示している。

このことから、自然浸透水（注水がないと仮定した場合）の濃度と注水量との関係を把握するとともに、事業再開後の処分場内からの新たな浸透水汚濁負荷削減対策等の監視が、併せて必要である。

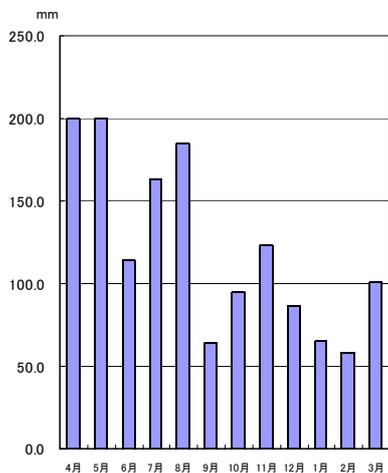


図. 2 平成 14 年度降水量の経年変化

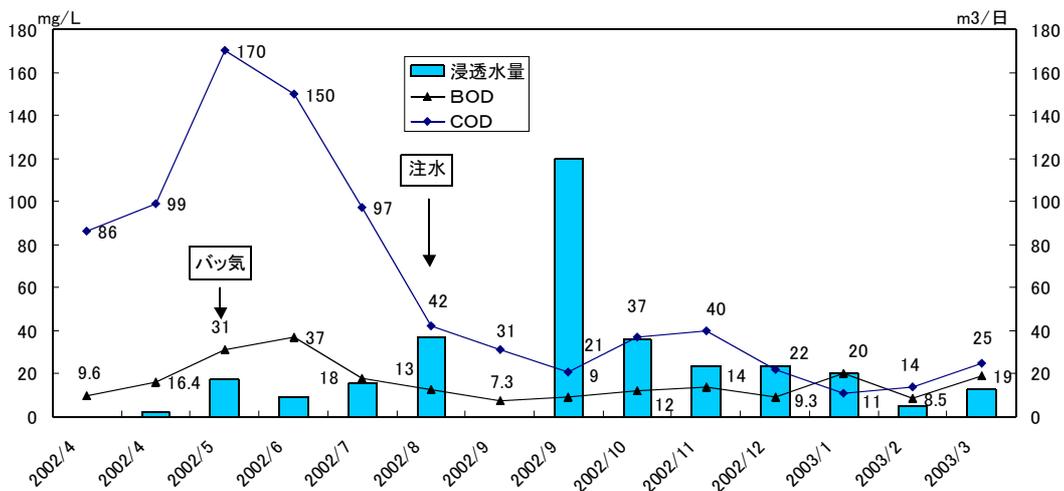


図3 処分場浸透水の経年変化

長崎県における内分泌攪乱化学物質実態調査 (2002 ~ 2003 年度)

本村 秀章・古賀 浩光・山之内 公子
江川 幸恵・馬場 強三

Survey of Enviromental Endocrine Disrupters in Nagasaki Prefecture (2002 ~ 2003)

Hideaki MOTOMURA, Hiromitsu KOGA, Kimiko YAMANOUCHI
Sachie EGAWA, and Tsuyomi BABA

Key words: enviromental endocrine disrupters, river water, seawater, ground water, sediment
キーワード：内分泌攪乱化学物質，河川水，海水，底質

1. はじめに

内分泌攪乱化学物質については、科学的には未解決な点が多く残されているものの将来にわたって人の健康や生態系への影響をもたらすおそれがあることから、環境保全上重大な課題である。県においては、県内の広域的な内分泌攪乱化学物質の環境濃度を把握するため、平成 12 年度～ 14 年度の 3 ケ年計画で県内の主要な河川、海域さらに一部地下水等について実態調査を実施することとなった。

今回は、平成 13 年度及び 14 年度に実施した実態調査について報告する。

度の調査地点を示した。

平成 13 年度は河川 18 地点、海域 5 地点、地下水 10 地点について、平成 14 年度は河川 11 地点、海域 8 地点、地下水 10 地点について調査を行った。

(2) 調査対象物質

環境省が公表した「内分泌攪乱化学物質問題への対応方針－環境ホルモン戦略計 SPEED'98－」（以下「SPEED'98」と略す）に示す内分泌攪乱作用を有すると疑われる化学物質を中心に調査を行った。（表 3）

(3) 検査方法

表 4 に示す方法で行った。

2. 調査方法

(1) 調査対象地点

表 1 に平成 13 年度，表 2 に平成 14 年

表 1. 調査対象地点(平成13年度)

	調査地域	調査地点名
河川	有明海流入河川	本明川*、神代川、土黒川*、有家川、有馬川
	橘湾流入河川	千々石川*
	大村湾流入河川	川棚川*、彼杵川、千綿川、江ノ串川
	西彼地区河川	伊佐ノ浦川、多以良川、雪ノ浦川、神ノ浦川*
	松浦北松地区河川	龍尾川、志佐川、江迎川*、佐々川*
海域	有明海	小長井港*
	西彼海域	香焼西港*
	橘湾	脇岬港*
	松浦北松海域	松浦沖*
	五島海域	青方港*
地下水	西彼杵郡(4)、大村市(2)、北松浦郡(2)、壱岐郡(2)	

*の地点は底質の調査地点。地下水の()内は地点数

表2. 調査対象地点(平成14年度)

	調査地域	調査地点名
河川	五島地区河川 対馬地区河川	大川原川、鰐川、一の川、福江川、中須川 佐護川、舟志川、仁田川、三根川、佐須川、瀬川
海域	松浦北松海域 五島海域 対馬海域 橘湾 有明海	田平港、佐々港 ^{*1} 福江港 ^{*1} 厳原港 ^{*1} 小浜港 ^{*2} 、有喜港 ^{*2} 、為石港 ^{*2} 多以良港 ^{*2}
地下水	東彼杵郡(2)、平戸市(2)、松浦市(2)、福江市(1)、南松浦郡(2) 下県郡(1)	

*1 の地点は底質の調査地点。*2 の地点は底質のみの調査地点。
地下水の()内は地点数

表3. 調査対象物質

分類	調査対象物質
フタル酸エステル類	フタル酸ジエチル、フタル酸ジ-n-プロピル、フタル酸ジ-n-イソプロピル、フタル酸ジ-n-ブチル、フタル酸ジ-n-ペンチル、フタル酸ジ-n-ヘキシル、フタル酸ベンジル-n-ブチル、アジピン酸ジ-2-エチルヘキシル、フタル酸ジシクロヘキシル、フタル酸ジ-2-エチルヘキシル
クロフェノール類	2,4-ジクロロフェノール、ヘンタクロロフェノール [*]
アルキルフェノール類	4-t-ブチルフェール、4-n-ペンチルフェール、4-n-ヘキシルフェール、4-n-ヘプチルフェール、4-n-オクチルフェール、4-t-オクチルフェール、ノニルフェノール
	ビスフェノール A
有機スル化合物	トリブチルスル、トリフェニルスル、ジブチルスル、ジフェニルスル、ジオクチルスル
芳香族化合物	o-ニトロトルエン、m-ニトロトルエン、p-ニトロトルエン、ベンゾフェノン [*] 、オクタクロロスチレン [*]
有機塩素系化合物(農薬等)	α-HCH、β-HCH、γ-HCH、δ-HCH、HCB、アルドリン、デイルドリン、p,p-DDT、o,p-DDT、p,p-DDE、o,p-DDE、p,p-DDD、o,p-DDD シス-クロルデン、トランス-クロルデン、オキシクロルデン、シス-ノナクロル、トランス-ノナクロル
その他	マラチオン、PCB、アミトール [*]

*は平成14年度のみ調査

表4. 検査方法

分類	調査方法
フタル酸エステル類	(水質) ヘキサン抽出(SPCフラスコ使用) → GCMS (底質) アセトニトリル抽出→ヘキサン再抽出→フロリジール PR → GCMS
クロフェノール類 アルキルフェノール類 ビスフェノール A	(水質) 酸性下でジクロロメタン抽出→エチル化(ジエチル硫酸) →ヘキサン抽出→フロリジール PR → GCMS (底質) メタノール抽出→ジクロロメタン再抽出→エチル化(ジエチル硫酸) →ヘキサン抽出→フロリジール PR → GCMS
有機スル化合物	(水質) 誘導体化(NaBEt4) →ヘキサン抽出→フロリジール PR → GCMS (底質) 1MHCl・MeOH:酢酸エチル=1:1 で抽出→誘導体化(NaBEt4) →ヘキサン抽出→フロリジール PR → GCMS
芳香族化合物	(水質) ヘキサン抽出→フロリジール PR → GCMS (底質) 水蒸気蒸留→ヘキサン抽出→フロリジール PR → GCMS
有機塩素系化合物(農薬等) マラチオン、オクタクロロスチレン	(水質) ヘキサン抽出→フロリジール PR → GCMS (底質) アセトニトリル抽出→ヘキサン再抽出→フロリジール PR (スベルクリン ENVI-Carb) → GCMS
PCB	(底質) アルカリ分解→ヘキサン抽出→フロリジール PR+ワコーゲル → ECD-GC

3. 調査結果

SPEED'98 に示された内分泌攪乱作用を有すると疑われる化学物質について、平成 13 年度及び 14 年度の調査結果をまとめたものを表 5 に示した。なお、平成 13 年度の調査結果は平成 13 年度当所業績集¹⁾に、平成 14 年度の調査結果は表 6 に示した。

水質ではビスフェノール A が 0.025 μ g/L、トリブチルスズが 0.004 μ g/L 検出された。底質では、フタル酸ジ-n-ブチルが 12 ~ 110 μ g/kg·dry、フタル酸ジ-2-エチルヘキシルが 120 ~ 860 μ g/kg·dry、フタル酸ベンジル-n-ブチルが 12 μ g/kg·dry、4-t-オクチルフェノールが 17 μ g/kg·dry、ビスフェノール A が 5.5 ~ 18 μ g/kg·dry、トリブチルスズが 1.0 ~ 33 μ g/kg·dry、トリフェニルスズが 0.75 ~ 10 μ g/kg·dry、PCB が 4.1 ~ 14 μ g/kg·dry 検出された。これらの値は、平成 13 年度の環境省の実態調査の検出範囲内であった。

検出率で見ると、底質でのフタル酸ジ-2-ヘチルヘキシルが 57.9%、トリブチルスズが 68.4%、ト

リフェニルスズが 52.6%と検出率が高った。なお、検出率の高った物質は平成 13 年度の環境省の実態調査でも高く、フタル酸ジ-2-ヘチルヘキシルが 81.3%、トリブチルスズが 68.8%、トリフェニルスズが 39.6%であった。

4. まとめ

平成 13 年度及び 14 年度の県内の内分泌攪乱化学物質実態調査において SPEED'98 に示された内分泌攪乱作用を有すると疑われる化学物質は、水質よりビスフェノール A 及び有機スズ化合物 1 物質、底質よりフタル酸エステル類 3 物質、アルキルフェノール類 1 物質、有機スズ化合物 2 物質及び PCB が検出したが、その値は平成 13 年度の環境省の実態調査の検出範囲内であった。内分泌攪乱化学物質問題については、科学的には不明な点が多い状況にあり、また、様々な情報が氾濫している。今後益々、的確な情報収集と情報提供が必要と考える。

表5. 調査結果まとめ

分類	検出物質	検出濃度範囲	検出数/検体数 (検出率)	平成 13 年度環境省実態調査	
				最大値	検出数/検体数 (検出率)
水質	ビスフェノール A	0.025	1/53 (1.9%)	0.56	86/171 (50.3%)
	トリブチルスズ	0.004	1/53 (1.9%)	0.019	12/171 (7.0%)
底質	フタル酸ジ-n-ブチル	12 ~ 110	2/19 (10.5%)	160	13/48 (27.1%)
	フタル酸ジ-2-エチルヘキシル	120 ~ 860	11/19 (57.9%)	4300	39/48 (81.3%)
	フタル酸ベンジル-n-ブチル	12	1/19 (5.3%)	32	7/48 (14.6%)
	4-t-オクチルフェノール	17	1/19 (5.3%)	46	25/48 (52.1%)
	ビスフェノール A	5.5 ~ 18	3/19 (15.8%)	120	24/48 (50.0%)
	トリブチルスズ	1.0 ~ 33	13/19 (68.4%)	120	33/48 (68.8%)
	トリフェニルスズ	0.75 ~ 10	10/19 (52.6%)	18	19/48 (39.6%)
	PCB	4.1 ~ 14	6/19 (31.6%)	730	47/48 (97.9%)

単位：水質 (μ g/L)、底質 (μ g/kg·dry)

5. 参考文献

- 1)長崎県衛生公害研究所報,47,134 ~ 137 (2001)

表6. 平成14年度内分泌攪乱化学物質実態調査結果

1. 河川(水質)

単位: $\mu\text{g/L}$

分類	調査対象物質	検出限界	五島地区河川					対馬地区河川						
			大川原川	鰐川	一の川	福江川	中須川	佐護川	舟志川	仁田川	三根川	佐須川	瀬川	
フタル酸エステル類	フタル酸ジ ⁿ -ブチル	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	フタル酸ジ ⁿ -プロピル	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	フタル酸ジイソブチル	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	フタル酸ジ ⁿ -ブチル	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	フタル酸ジ ⁿ -ペンチル	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	フタル酸ジ ⁿ -ヘキシル	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	フタル酸ベンジル ⁿ -ブチル	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	アジピン酸ジ ⁿ -2-エチルヘキシル	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	フタル酸ジシクロヘキシル	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
フタル酸ジ ⁿ -2-エチルヘキシル	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
クロロフェノール類	2,4-ジクロロフェノール	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	ヘンタクロロフェノール	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
アルキルフェノール類	4- ^t -ブチルフェノール	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	4- ⁿ -ペンチルフェノール	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	4- ⁿ -ヘキシルフェノール	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	4- ⁿ -ヘプチルフェノール	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	4- ⁿ -オクチルフェノール	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	4- ^t -オクチルフェノール	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	ノニルフェノール	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
ビスフェノールA	0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	
有機スズ化合物	トリブチルスズ	0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
	トリフェニルスズ	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
	ジブチルスズ	0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
	ジフェニルスズ	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
	ジオクチルスズ	0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
芳香族化合物	o-ニトロトルエン	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	m-ニトロトルエン	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	p-ニトロトルエン	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	ベンゾフェノン	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	オクタクロロスチレン	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
有機塩素化合物 (農薬等)	α -HCH	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	β -HCH	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	γ -HCH	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	δ -HCH	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	HCB	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	アルドリリン	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	ディルトリン	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	p,p-DDT	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	o,p-DDT	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	p,p-DDE	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	o,p-DDE	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	p,p-DDD	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	o,p-DDD	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	シス-クロルデン	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	トランス-クロルデン	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	オキシクロルデン	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
シス-ノナクロル	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
トランス-ノナクロル	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
マラチオン	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
アミトロール	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	

2. 海域(水質)

単位: $\mu\text{g/L}$

分類	調査対象物質	検出限界	松浦北松海域		五島海域	対馬海域
			田平港	佐々港	福江港	厳原港
フタル酸エステル類	フタル酸ジ ⁺ エチル	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	フタル酸ジ ⁻ n-プロピル	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	フタル酸ジイソブチル	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	フタル酸ジ ⁻ n-ブチル	1	<1	<1	<1	<1
	フタル酸ジ ⁻ n-ペンチル	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	フタル酸ジ ⁻ n-ヘキシル	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	フタル酸ベンジル ⁻ n-ブチル	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	アジピン酸ジ ⁻ 2-エチルヘキシル	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	フタル酸ジシクロヘキシル	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
フタル酸ジ ⁻ 2-エチルヘキシル	1	<1	<1	<1	<1	
クロロフェノール類	2,4-ジクロロフェノール	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	ヘンタクロロフェノール	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
アルキルフェノール類	4-t-ブチルフェノール	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	4-n-ペンチルフェノール	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	4-n-ヘキシルフェノール	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	4-n-ヘプチルフェノール	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	4-n-オクチルフェノール	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	4-t-オクチルフェノール	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	ノニルフェノール	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	ビスフェノールA	0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025
有機スズ化合物	トリブチルスズ ⁺	0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.004
	トリフェニルスズ ⁺	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
	ジブチルスズ ⁺	0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.004
	ジフェニルスズ ⁺	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
	ジオクチルスズ ⁺	0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
芳香族化合物	o-ニトロトルエン	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	m-ニトロトルエン	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	p-ニトロトルエン	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	ベンゾフェノン	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	オクタクロロスチレン	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
有機塩素化合物 (農薬等)	α -HCH	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	β -HCH	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	γ -HCH	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	δ -HCH	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	HCB	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	アルドリシン	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	デルタドリシン	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	p,p-DDT	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	o,p-DDT	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	p,p-DDE	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	o,p-DDE	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	p,p-DDD	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	o,p-DDD	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	シスクロルデン	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	トランスクロルデン	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	オキシクロルデン	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	シス-ノナクロル	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
トランス-ノナクロル	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
マラチオン	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
アミトロール	1	<1	<1	<1	<1	

3.海域(底質)

単位: $\mu\text{g}/\text{kg}\cdot\text{dry}$

分類	調査対象物質	検出限界	佐々港	福江港	厳原港	有喜港	為石港	小浜港	多以良港
フタル酸エステル類	フタル酸ジエチル	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	フタル酸ジ-n-プロピル	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	フタル酸ジイソブチル	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	フタル酸ジ-n-ブチル	100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
	フタル酸ジ-n-ペンチル	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	フタル酸ジ-n-ヘキシル	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	フタル酸ヘンシル-n-ブチル	10	<10	12	<10	<10	<10	<10	<10
	アジピン酸ジ-2-エチルヘキシル	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	フタル酸ジシクロヘキシル	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
フタル酸ジ-2-エチルヘキシル	100	270	570	190	<100	350	<100	<100	
クロロフェノール類	2,4-ジクロロフェノール	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
	ペンタクロロフェノール	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
アルキルフェノール類	4-t-ブチルフェノール	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
	4-n-ペンチルフェノール	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
	4-n-ヘキシルフェノール	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
	4-n-ヘプチルフェノール	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
	4-n-オクチルフェノール	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
	4-t-オクチルフェノール	5	17	<5	<5	<5	<5	<5	<5
	ノニルフェノール	50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
ビスフェノールA	5	7.8	<5	<5	<5	<5	<5	<5	
有機スズ化合物	トリブチルスズ	1	19	28	32	12	33	17	1.0
	トリフェニルスズ	0.5	3.0	6.8	1.7	1.3	6.0	<0.5	<0.5
	ジブチルスズ	1	9.1	30	27	7.0	26	10	1.0
	ジフェニルスズ	0.5	2.0	8.1	1.2	<0.5	3.0	<0.5	<0.5
芳香族化合物	o-ニトロトルエン	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	m-ニトロトルエン	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	p-ニトロトルエン	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	ベンゾフェノン	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	オクタクロロスチレン	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
PCB	4	4.1	13	14	<4	<4	<4	<4	
有機塩素化合物 (農薬等)	α -HCH	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	β -HCH	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	γ -HCH	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	δ -HCH	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	HCB	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	アルドリシン	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	デルトリシン	20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
	p,p-DDT	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
	o,p-DDT	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
	p,p-DDE	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
	o,p-DDE	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
	p,p-DDD	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
	o,p-DDD	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
	シス-クロルデン	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	トランス-クロルデン	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	オキシクロルデン	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
シス-ノナクロル	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
トランス-ノナクロル	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
マラチオン	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	

4. 地下水(水質)

単位: $\mu\text{g/L}$

分類	調査対象物質	検出限界	県央地区		県北地区				離島地区			
			東彼1	東彼2	平戸市1	平戸市2	松浦市1	松浦市2	福江市	南松浦郡1	南松浦郡2	下県郡
フタル酸エステル類	フタル酸ジエチル	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	フタル酸ジ-n-プロピル	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	フタル酸ジイソブチル	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	フタル酸ジ-n-ブチル	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	フタル酸ジ-n-ヘキシル	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	フタル酸ベンジル-n-ブチル	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	アジピン酸ジ-n-2-エチルヘキシル	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	フタル酸ジシクロヘキシル	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	フタル酸ジ-2-エチルヘキシル	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
クロロフェノール類	2,4-ジクロロフェノール	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	ヘキサクロロフェノール	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
アルキルフェノール類	4-tert-ブチルフェノール	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	4-n-ヘキシルフェノール	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	4-n-ヘキシルフェノール	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	4-n-ヘプチルフェノール	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	4-n-オクチルフェノール	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	4-tert-オクチルフェノール	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	ノニルフェノール	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	ヒスフェノールA	0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025
有機スズ化合物	トリブチルスズ	0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
	トリフェニルスズ	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
	ジブチルスズ	0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
	ジフェニルスズ	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
	ジブチルジスズ	0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
芳香族化合物	o-ニトロトルエン	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	m-ニトロトルエン	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	p-ニトロトルエン	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	ベンゾフェノン	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	オクタクロロスチレン	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
有機塩素化合物 (農薬等)	α -HCH	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	β -HCH	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	γ -HCH	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	δ -HCH	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	HCB	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	アルドリン	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	ディアルドリン	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	p,p-DDT	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	o,p-DDT	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	p,p-DDE	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	o,p-DDE	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	p,p-DDD	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	o,p-DDD	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	シス-クロルデン	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	トランス-クロルデン	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
オキシクロルデン	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
シス-ノナクロル	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
トランス-ノナクロル	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
マラチオン	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
アミトロール	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	

健康食品中の医薬品成分の検査結果

馬場 強三・熊野 眞佐代・古賀 浩光・本村 秀章・江川 幸恵

Inspection of the Medical Supply Component in Health Food

Tsuyomi BABA, Masayo KUMANO, Hiromitsu KOGA, Hideaki MOTOMURA, Sachie EGAWA

Key Words: medical supply component, health food

キーワード: 医薬品成分、健康食品

はじめに

平成14年7月12日、いわゆるダイエット用健康食品による健康被害が公表されて以来、被害者は増え続け、現在死者4名、健康被害事例は800名を超えている。

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は、フェンフルラミン及びニトロソフェンフルラミン以外にもシブトラミン、甲状腺ホルモン、ステロイドなどを含有した健康食品も見つかっている。

そこで、平成14年度に行った未承認医薬品の検査結果について報告する。

調査方法及び結果

1. 事例1

(1)検体名: 蘭樹(らんじゆ)

白と青の模様のカプセル

(2)経緯

平成14年7月、50歳代の女性2名がダイエット目的で、半月から1か月服用し、めまい、体がだるいなどの症状で県内の医療機関で受診、この医師より情報提供があり検査を行った。

(3)検査結果

①1カプセル(約237mg)をエーテルで抽出後、アセトンで希釈しGC-MSで検査した結果、ニトロソフェンフルラミン(国立医薬品食品衛生研究所のデータと一致)及び微量のフェンフルラミンを検出(標準品と一致)した。

また、HPLCによりフェンフルラミンを検出し、その濃度は0.05%であった。

2. 事例2

(1)検体名: スリムエストイージー及びゼナドリン

(2)経緯

平成14年8月、長崎大学の先生よりフェンフルラミン含有の健康食品が見つかったという情報により検査を行った。この商品は、販売促進キャンペーンの景品として配布されていた。

(3)検査結果

①GC-MSにより、スリムエストイージーからフェンフルラミンを検出したが、ニトロソフェンフルラミンは検出しなかった。また、ゼナドリンからは両者とも検出しなかった。

②HPLCにより、スリムエストイージー1カプセル(240~250mg)からフェンフルラミン5.7~6.8mgを検出した。(分析法は平成14年7月29日付、医薬監麻発第0729009号により行った)

3. 事例3

(1)検体名: 決明茶(中国産)、3日でラクイーズ

(2)経緯

平成14年12月、県内の業者が輸入した製品のなかに、センナ葉を含む健康茶が見つかったという情報により検査を行った。

(3)検査結果

①顕微鏡による観察

決明茶、3日でラクイーズに含まれていた葉片には突起状の単細胞毛があり、ともに日本薬局方センナの性状と一致した。

②TLCによる確認

決明茶、3日でラクイーズともセンノシドA、Bに相当するスポットを確認。

(TLC 条件)

薄層板: DC-Fertigplatten SIL G-25

展開溶媒: n-プロパノール+酢酸エチル+水+
酢酸 (40:40:30:1)

Rf 値: センノシド A (0.4), センノシド B (0.2)

③HPLC

決明茶、3日でラクイーズの抽出物からセンノシドA, Bのピークを確認し、センノシド(A+B)を定量した結果各々5.4, 5.2mg/1包であった。

長崎県における日本脳炎の疫学調査(2002年度)

中村 まき子・平野 学・原 健志・野口 英太郎・平山 文俊

Epidemic of Japanese Encephalitis in Nagasaki Prefecture(2002)

Makiko NAKAMURA, Manabu HIRANO, Kenshi HARA, Hidetaro NOGUTI
and Fumitoshi HIRAYAMA

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 属のウイルスであり、コガタアカイエカが媒介する。カ→ブタ(時にトリ)→カのサイクルで、生態環を作っている。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、ヒトの感染状況を左右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。患者発生の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いる。今年度は、ブタの血液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

生後5~6ヶ月で県産1地区のブタ160頭の血清

③調査事項

感染症流行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

諫早食肉衛生検査所

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20頭

②検査手順

豚血清

↓

12,000 r.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細胞を滅菌したPBS(-)で2回洗浄後、上清を1穴に100μlずつ接種した。ウイルスを細胞によく吸着させるため、30分間室温で反応させた後、細胞培養液(2%GBUCO)を1穴に900μl分注し、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は、細胞培養液を回収(ハーベスト)して、3,000 r.p.mで20分間遠心し、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14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		
7/9	20	12					3	4	1	40	75
7/16	20	13	1	1	1			1	3	35	60
7/23	20	1	1		2	2	2	3	9	95	66.7
8/6	20							2	18	100	20
8/19	20					1		5	14	100	0
8/27	20							5	15	100	0
9/4	20							4	16	100	0
9/10	20							6	14	100	0

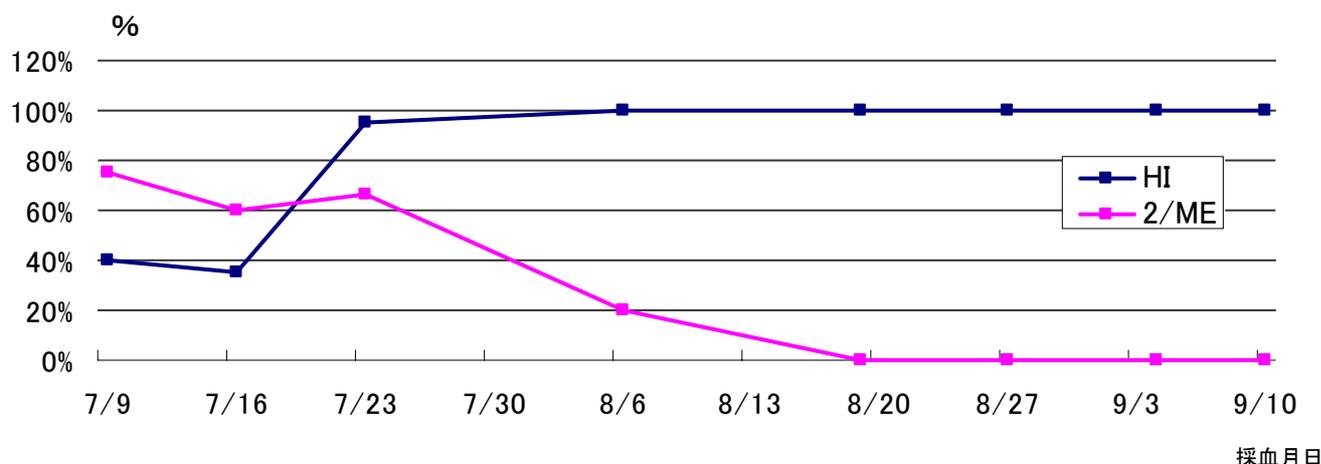


図1 HI抗体価陽性率及び2-ME感受性抗体陽性率の推移

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 Vival RNA Mini Kit : OIAGEN 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:142bp

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。

7月9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%)、そのうちの6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75%)が確認された。また、HI抗体陰性の豚血清について日本脳炎ウイルス分離を実施したところ、20頭のうち2頭から日本脳炎ウイルスが分離された。

ウイルス保有カが生後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カ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)。

今回の調査結果で、昨年に比べ³⁾1月程度早く日本脳炎ウイルスを保虫した有毒カが6月上旬頃から

活動を開始し8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ていったことが推察された。

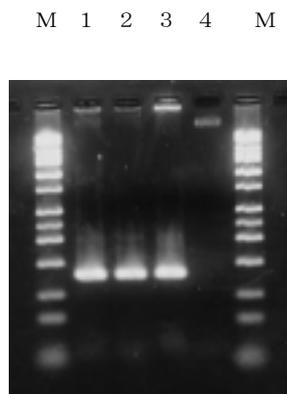


図2 (DNA fragments by RT-PCR)

M: マーカ (50~ 10,000 bp) レン: 1~ 2: 豚血清から分離したウイルス 3: JaGA r #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 抗体価陰性の豚血清 20 頭について日本脳炎ウイルスの分離を行ったところ、7月9日に採血した豚2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代目では認められなかったが、2代目で確認された。

CPE が確認された検体については、日本脳炎ウイルスかどうかを確認するため RT-PCR 法による遺伝子検査と 0.33% ガチョウ血球を用いて赤血球凝集 (HA) 試験を行った

遺伝子検査については図2に示すとおり、2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 JaGA r #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4~16倍と低かったが陽性反応を示したことから、2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. 7月9日に採血した豚8頭から豚 HI 抗体が、そのうちの6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 75%) が最初に確認された。

2. 7月23日に採血した豚血清の抗体陽性率が、厚生労働省の定めた基準 (厚生労働省は、日本脳炎汚染地区に指定するための基準として、「豚の HI 抗体陽性率が50%を越え、且つ 2-ME 感受性抗体陽性豚が1頭でも検出された場合」と定める) に達した。
3. 豚 HI 抗体陰性の 20 頭の豚から、ウイルス分離を行ったところ、7月9日に採血した豚2頭から日本脳炎ウイルスが分離された。

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式会社諫早工場長、全農諫早畜産駐在事務所長、諫早食肉衛生検査所長、他職員一同様に深謝致します。

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, 2002
- 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(2002年度)

原 健志・中村 まき子・平野 学・野口英 太郎・平山 文俊

Epidemic of Influenza in Nagasaki Prefecture(2002)

Kenshi HARA, Makiko Nakamura, Manabu HIRANO, Hidetaro NOGUCHI
and Fumitoshi HIRAYAMA

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、B 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く、とく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

散発事例については、インフルエンザ流行予測調査の一環として、2002 年 11 月～2003 年 3 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。

集団発生事例については、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) より分与された次に示す感染フェレット抗血清を用いて 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

・ A /New Caledonia/20/99

A 香港 (H3N2) (以下「A 香港」と略す) 型

・ A /Panama/2007/99

B 型

・ B /Shandong /7/97

・ B /Hiroshima/23/01

また、HI 試験に使用した血球は、0.75% 七面鳥血球浮遊液を用いた。

調査結果及び考察

表1 月別検体数及びウイルス分離状況

	11月	12月	1月	2月	3月	合計
長崎市	4/7	43/91	22/37	13/37	0/2	82/174
佐世保市	0/1	11/18	5/7	4/7		20/33
県南地区		12/15	13/27	3/8		28/50
県北地区		5/10				5/10
五島地区			6/9			6/9
壱岐地区			5/7			5/7
対馬地区		4/11				4/11
合計	4/8	75/145	51/87	20/49	0/2	150/294

ウイルス分離数/検体数

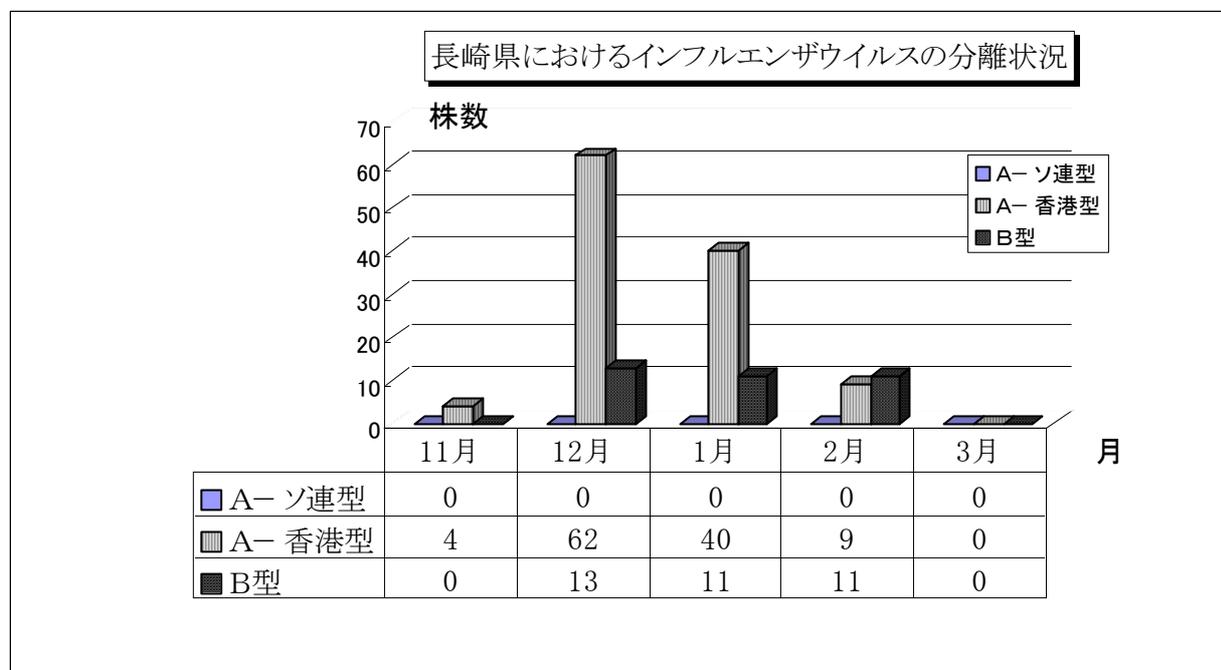


図1 県内でのウイルス分離状況

表1に散発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また、図1に県内でのウイルス分離状況を示す。今シーズン、インフルエンザウイルスが最初に分離されたのはA香港型ウイルスであり、2002年11月21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。

インフルエンザ様疾患の疑いで搬入された検体は294検体で、A香港型ウイルスが115株、B型ウイルスが35株分離された。

分離されたA型株はすべて抗A/Moscow/13/98

(Aソ連)血清(ホモ価 2560)、抗A/New Caledonia/20/99 (Aソ連)血清(ホモ価 640)、抗B/Shandong /7/97血清(ホモ価 320)、抗B/Hiroshima/23/01血清(ホモ価 640)にはいずれもHI価<10を示したが、抗A/Panama/2007/99 (A香港)血清(ホモ価 2560)に対してHI価1280を示しA香港型と同定された。また、B型株はすべて抗A/Moscow/13/98 (Aソ連)血清(ホモ価 2560)、抗A/New Caledonia/20/99 (Aソ連)血清(ホモ価 640)、抗A/Panama/2007/99

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
生月町：小学校	2002/12/16	4/9	A 香港型
長崎市：小学校	2002/12/18	8/10	B 型
厳原町：小学校	2002/12/19	3/8	A 香港型
玉之浦町：中学校	2002/1/21	6/9	A 香港型
郷ノ浦町：中学校	2002/1/27	5/7	B 型
深江町：小学校	2002/2/13	3/8	B 型

(A 香港) 血清 (ホモ価 2560)、抗 B/H iroshima/23/01 血清 (ホモ価 640) にはいずれも HI 価 < 10 を示したが、抗 B/Shandong /7/97 血清 (ホモ価 320) に対して HI 価 80~ 160 を示した。

本県では図 1 に示すように、A ソ連型ウイルスは 2000/01、2001/02 の 2 シーズン連続して流行したが、2002/03 シーズンは流行が認められなかった。国内でも 1 株が分離されたのみで、この亜型による流行はなかった³⁾。A 香港型ウイルスは 11 月から流行が始まり、12 月から 1 月に患者数が増加した。B 型ウイルスは 12 月から 2 月にかけて分離され A 香港型ウイルスとともに流行の主流であったと推測された。

表 2 に同時期県内の小・中学校等における集団発生事例における検査成績を示す。県内での集団発生施設数は 43 施設で患者数は 1,176 人で、そのうち 6 施設の生徒のうがい水についてウイルス分離を行った。A 香港型ウイルスは生月町、厳原町の小学生と玉之浦町の中学生のうがい水から分離され、B 型ウイルスは長崎市、深江町の小学生と郷ノ浦町の中学生のうがい水から分離された。

ま と め

1. 今シーズンは、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 294 検体で、A 香港型 115 株、B 型 35 株が分離された。
2. 集団発生施設数は 43 施設で、そのうち 6 施設の生徒のうがい水についてウイルス分離を行った。その結果 13 名の生徒のうがい水から A 香港型ウイルスが分離され、16 名の生徒のうがい水から B 型ウイルスが分離された。
3. 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 76.7%、B 型 23.3% 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 (2001 年度)、長崎県衛生公害研究所報 47、91~ 94 (2001)
- 3) 病原微生物検出情報 Vol.24 No.9 (2003.9)

感染症サーベイランスにおけるウイルス分離(2002年度)

平野 学・中村 まき子・原 健志・野口 英太郎・平山 文俊

Virus Isolation on Surveillance of Infection Disease (2002)

Manabu HIRANO, Makiko NAKAMURA, Kenshi HARA, Hidetaro NOGUCHI
and Fumitoshi HIRAYAMA

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、エコーウイルス13型

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毎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. 感染症発生動向調査事業定点及び検査材料

長崎県における感染症発生動向調査事業定点は、長崎市、佐世保市、西彼、県南、県央、県北及び離島地区の7に分けられ、これら7地区に設置された患者定点医療機関から患者発生状況を収集し、同7地区の検査定点及び基幹定点の医療機関で採取された検体(咽頭ぬぐい液、髄液、糞便及び目ぬぐい液他等)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1定点、県南地区1定点、県央地区3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290名分の延べ339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¹⁾²⁾³⁾・同定等⁴⁾⁵⁾については既報⁶⁾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(以下、SRSV)の検出については、RT-PCR法を用いて実施した。

調査結果及び考察

1. 月別サーベイランス患者数

表1に4類定点把握対象疾病におけるウイルス検査対象疾病別による月別検査患者数を示す。検査のために検体が搬入された患者総数は計290名であった。疾病別検査患者数が最も多かった疾病は、無菌性髄膜炎患者(以下、「髄膜炎」と略す)の121名で、全検査患者数の約1/3を占め、検体のそのほとんどが4~10月の春季から夏季に採取搬入されたが、特に6月に入ってから検体数が増加した。(図1.) 1998年のエコーウイルス30型(以下E-30)の流行時と比べると患者数は少ないが、昨シーズンと比較した場合には約2倍程度の増加となり中規模程度の流行となった。次に患者数の多かったのがインフルエンザ様疾患の73名で、昨年の118名より減少しており、小規模な流行に留まった。3番目に患者数が多かったのは、感染性胃腸炎及び乳幼児嘔吐下痢症の14名であり、昨年度と同じく冬季に検体搬入があった。手足口病及びヘルパンギーナは、昨年と比べて検体搬入の患者数がさらに減少しており、今年度は散発的な流行に留まったことが推測された。

表1 疾病別月別検査患者数

疾病コード	疾患名	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
501	インフルエンザ様疾患	8	8	9						13	33	2		73
601	咽頭結膜熱(←咽頭結膜炎)			1	1			1						3
602	A群溶血性レンサ球菌咽頭炎													
603	感染性胃腸炎(←乳児嘔吐下痢症)	3		1				3	6	11	1	1		26
605	手足口病(HFMD)													
609	風疹(←三日はしか)												1	1
610	ヘルパンギーナ		1											1
611	麻疹(←はしか)													
612	流行性耳下腺炎		1							1				2
901	急性脳症(日本脳炎を除く)			1						1				2
903	無菌性髄膜炎(AM)	3	2	20	42	19	9	8	2	3	8	3	2	121
	その他の疾病名	8	6	6	4	13	4	2	3	2	5	7	1	61
	合計	22	18	38	47	32	13	14	11	31	47	13	4	290

表2 疾病別・血清型別ウイルス分離成績

疾患名	検査患者数	分離患者数	Inf-A 香港型	Inf-B B型	Ad1	Ad2	Ad3	Ad4	Ad8	Ad19	ECHO 7	ECHO 11	ECHO 13	CB2	MV	NLV	型別 不明	総計
インフルエンザ様疾患	73	54	24	31														54
ヘルパンギーナ	1																	
咽頭結膜炎	3	2											2					2
感染性胃腸炎	26	19					1	2								16		19
気管支炎	1																	
急性脳症	2	1											1					1
手足口病																		
上気道炎	13	7	4	3														7
水痘																		
脳炎	1																	
発疹症																		
不明熱	3																	
無菌性髄膜炎	121	67								1	1	2	52	1	6		4	67
流行性角結膜炎																		
その他	46	11			2	1	6										2	11
総計	290	161	28	34	2	1	6	1	2	1		2	55	1	6	16	6	161

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 Ad:アデノウイルス ECHO: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 MV:ムンプスウイルス NLV:ノーウォークウイルス(SRSV)

表2に疾病別・血清型別ウイルス分離成績を示す。全検査患者数290名中162名からウイルスが分離され、分離率は55.9%であった。疾病別で最も多かった疾患名は無菌性髄膜炎(以下、髄膜炎と略す)であり、121名のうち半数以上の67名からウイルスが分離され、分離率は55.4%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、11、13、(以下、E-7、11、13と略す)の55株及びコクサッキーA群2型(以下、CA

-2と略す)1株、とムンプスウイルス7株であり、他にアデノウイルス(以下、Adと略す)1株と同定その中で、特に多く分離されているのがE-13の55株であり、その分離率は82.1%であった。ウイルスの分離については、現在使用している3種類の細胞の内、RD-18S及びHEp-2細胞の2種類に明瞭なエンテロウイルス様の細胞変性効果(以下、CPEと略す)を認め、市販のE-13単味抗血清20単位で容易に中和された。但し、HEp-2

細

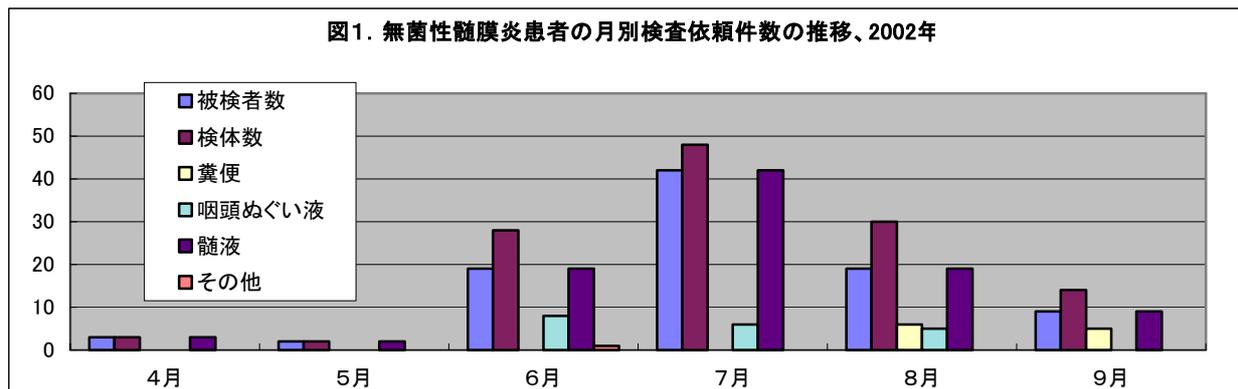


表3 ウイルスの血清型別・月別ウイルス分離数

血清型	月別分離数												合計
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
アデノウイルス1型	1	1											2
アデノウイルス2型											1		1
アデノウイルス3型		1	2		3								6
アデノウイルス4型											1		1
アデノウイルス8型								2					2
アデノウイルス19型		1											1
エコーウイルス7型												1	
エコーウイルス11型			1	1									2
エコーウイルス13型			19	20	11	4	1						55
コクサッキーB群ウイルス2型					1								1
ムンプスウイルス	2			1				1		1		1	6
SRSV							3	3	10				16
インフルエンザ Aノ連型													
インフルエンザ A香港型	1								10	15	2		28
インフルエンザ B型	7	8	10							7	2		34
型別不明							1		2	2	1		6
総合計	11	11	32	22	15	4	5	6	22	27	6	1	161

胞を使用しての中和試験は困難であった。E-13による臨床診断別症例では、髄膜炎が圧倒的に多く、それ以外では咽頭結膜熱や急性脳症でも検出された。検体別の同ウイルス分離状況では、髄液から51株、糞便9株、咽頭拭い液6株、尿1株であった。また、年齢別症例では、55症例中6歳児以下が40症例(72.7%)と多く、性差では、男児38例、女児17例と圧倒的に男児が多かった。特にこのE-13は、1984年に感染症発生動向調査事業が開始されて以来検出されておらず、昨年は、福島県をはじめ数県で検出され、長崎県では今年になって初めて検出された。また、各県においてもE-13が検出され全国的に流行していることが推測された。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E-

13と推定され、春先から多数の地域において流行していたことが示唆された。次に多かったのがインフルエンザ様疾患であり、分離されたインフルエンザウイルス株の血清型別で多かった血清型は、B型の31株であり、次にA香港型(H3N2)24株であった。Aノ連型はまったく検出されず、それぞれの分離率は、57.5%と44.4%であった。B型については、4月以降6月まで長く検出された。A香港型は、例年より少し早い12月に検出され始めたが3月までに終息し、大きな流行とはならなかった。次いで多かったのが、感染性胃腸炎(乳児嘔吐下痢症を含む)であり、RT-PCR法によるNLVの検出率は、61.5%であり秋季から冬季に検出された。

表3に血清型別月別分離数を示す。ウイルス分離状況によるインフルエンザの流行については、B型は6月まで

流行が持続し、シーズン中はA香港型及びB型しか検出されずAソ連型は検出されなかった。髄膜炎では、春から夏場にかけて集中的にE-13が検出され、他のエンテロウイルスは余り検出されなかった。また、ムンプスウイルスは季節に関係なく検出された。SRSVも秋から冬にかけて検出された。以上の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、小児における髄膜炎は、過去20年以上も検出されなかった“エコーウイルス13型”というエンテロウイルスによって引き起こされて、全国的にも流行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、大規模な流行には至っていないことが推定された。これまでの経年的な本調査の結果、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、様々の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) 沼崎義夫 : ウイルス分離の簡便法、小児科診療、54、127-132、1991
- 2) 北村敬 : ウイルスのための組織培養技術、第4版、164-165、近代出版、1983
- 3) 国立予防衛生研究所学友会編 : ウイルス実験学各論、180-189、丸善、1967
- 4) 財団法人日本公衆衛生協会 : 厚生省監修微生物検査必携ウイルス・クラミジア・リケッチア検査、第3版、11-19、1987
- 5) 原 健志、他 : 長崎県衛生公害研究所所報、46、110-114、2000
- 6) 平野 学、他 : 長崎県衛生公害研究所所報、47、95-98、2001
- 7) 上田竜生、他 : 長崎県衛生公害研究所所報、46、104-106、2000

平成 14 年度 長崎県立食品衛生検査施設における 内部精度管理試験(微生物部門)

山崎 省吾・野口 英太郎・衛藤 毅¹⁾

Estimation of Nagasaki Prefectural data in Internal Quality Control Investigation, 2002 (The microorganism department)

Shogo YAMASAKI, Hidetaro NOGUCHI and Tsuyoshi ETOH

1)長崎県生活衛生課

Key word : internal quality control, standard plate count, the recovery test, *Salmonella*
キーワード:内部精度管理, 生菌数(標準平板菌数測定法), 添加回収試験, サルモネラ属菌

はじめに

平成 13 ~ 14 年度にわたり、長崎県生活衛生課は長崎県立の食品衛生検査施設を対象として食品衛生 GLP 検討委員会を開催した。食品衛生検査を実施する保健所、食肉衛生検査所および衛生公害研究所は、平成 9 年 1 月 16 日付け衛食第 8 号厚生省生活衛生局食品保健課長通知「食品衛生検査施設における検査等の業務管理について」により、各施設において業務管理要領や検査標準作業手順書 (SOP) 等の整備を行い運用してきた。実際の検査に適さなかったり、県立施設として業務管理の統一がされていないことが、当委員会において実効性のある GLP を目指し、県立食品衛生検査施設における業務管理の再度の見直しを行った¹⁾。

内部精度管理試験については、現在まで県立施設で統一した試験を実施しておらず、また当所においても厚生科学研究への参加という形態で対応してきた現状であった²⁾³⁾。この為、県立施設において統一した検査試料(リファレンス・マテリアル; RM)についての精度管理試験を平成14年度に試行として実施することとなった。

当委員会では内部精度管理試験を行うにあたり、RM の調整および検査結果の評価を行う指定職員(衛生公害研究所研究員)指定された¹⁾。平成14年度の検査項目として①生菌数測定②サルモネラ属菌の検出の2項目について試験を行い、その試験データの評価を行ったのでその概要を報告する。

試行試験対象検査施設

県立食品衛生検査施設の一部である、県立保健所 6 施設、食肉衛生検査所 1 施設および衛生公害研究所の 8 施設を対象とした。

RMの調整と試験実施方法

1 RM の調整

RM は、①生菌数測定②サルモネラ属菌の検出ともにマッシュポテトを用いた。

(1)生菌数測定試験用 RM

市販粉末マッシュポテト(カルビー) 140 gを滅菌リン酸緩衝生理食塩水(PBS) 1 Lで混和し、1 検体あたり保存容器 500 ml容に 200 g秤量し、高圧蒸気滅菌した。添加菌液は、市販菌数測定用菌液 *Bacillus subtilis* (商品名:枯草菌芽胞液, 栄研器材, $1.0 \sim 1.5 \times 10^7$ cfu/ml)を用い、本菌液を 10 倍希釈した後、試料 200 gに希釈菌液 1 mlを添加し、ホモジナイザーにて8000 rpm, 5分間混和した。

(2)サルモネラ属菌検出試験用RM

前記(生菌数測定用RM)と同様の方法で作製したマッシュポテト50 gを保存容器100ml容に50 g秤量し、高圧蒸気滅菌した。添加菌液は、*Salmonella* Enteritidis(食中毒事件分離株)をトリプチケースソイ・ブロス(BBL) 10mlで一晩培養後、PBSで 1.83×10^9 cfu/mlに調整した菌液1mlをマッシュポテトに添加した検体を陽性検体(最終菌量: 1.83×10^4 cfu/g)とした。また、菌液無添加のものを陰

性検体とした。

2 生菌数測定用 RM の検証試験(添加回収試験と保存試験)

RM の検証として、菌数保存性の確認の為に保存試験を行った。

試料の保存温度は4℃(冷蔵庫内)とし、保存期間は、RM 作製時から 18, 48, 72 時間および 8 日間保存後の RM 各保存期間 2 検体ずつとした。

菌数の測定は、添加菌液の生菌数を定法である混釈法⁴⁾にて測定した値から理論値を求め(理論値: 測定値 cfu/ml × 10¹ × 1/200), RM2 検体を各 5 回計 10 回測定し、2 検体分の平均値を RM の菌数(実測平均値)とした。回収率は、実測平均値/理論値 × 100 (%)から求め、保存期間に対する、回収率の変化を観察した。また、測定値に対する Z 値, 変動係数(C.V.)を求め、マッシュポテトへの菌液混和の状態を検証した。

3 検体の送付

生菌数測定試験用 RM, サルモネラ属菌検出試験用 RM 共にゆうパックのチルド便にて検査施設に送付した。生菌数測定試験用 RM のみに温度記録計(クールメモリー:サンヨー)を梱包し、輸送温度を確認した。

4 試験実施方法

生菌数測定試験(図 1), サルモネラ属菌検出試験(図 2)共に各検査施設の SOP に従い実施するよう指示した。

生菌数測定試験⁴⁾は、検体 25g について測定し、測定回数を 5 回以上とした。

サルモネラ属菌検出試験は、試験品「加熱食肉製品のうち加熱殺菌した後容器包装に入れたもの」の試験法⁵⁾に従うように指示した。

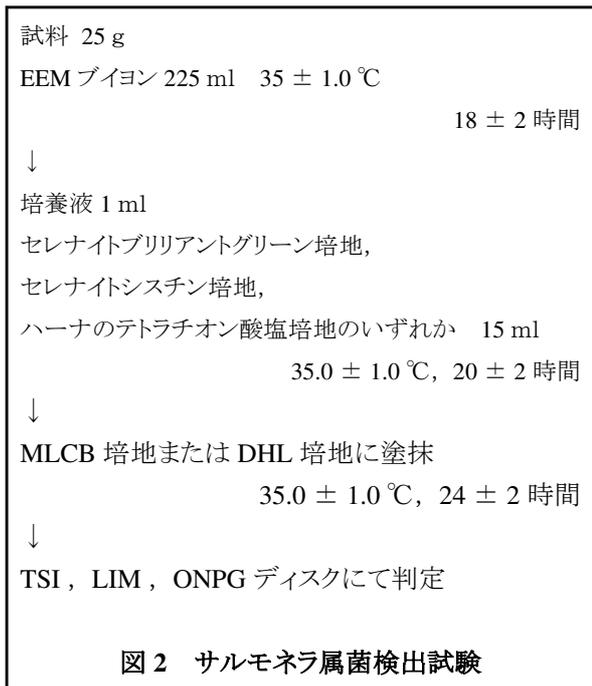
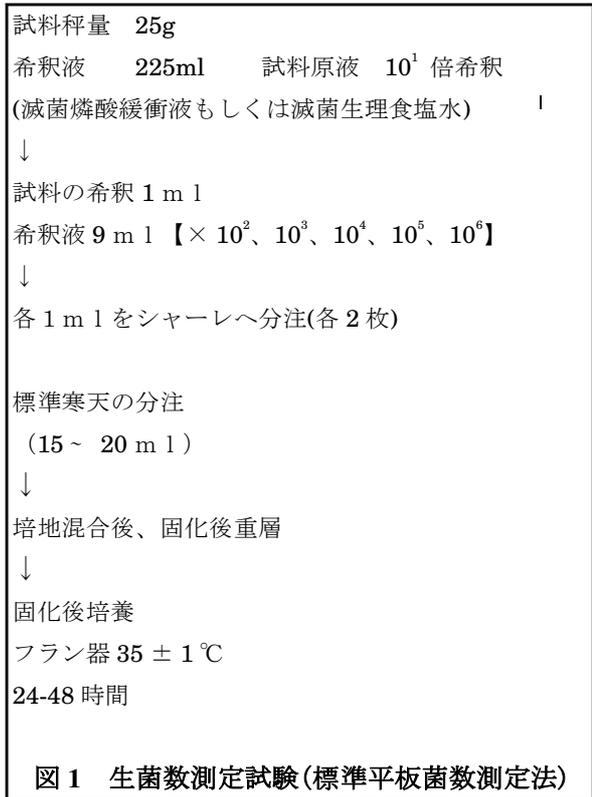
5 評価

生菌数測定試験は、平成 10 年度食品衛生検査施設信頼性確保部門責任者研修会資料⁶⁾を参考にし返送された試験成績から各検査施設における Z 値, 変動係数, 理論値からの回収率を求め、各施設の検査精度を評価した。

サルモネラ属菌検出試験は、適正に検出されたか否かで評価した。

6 アンケート

各試験品についてアンケートを同封し、試験品の問題点や試験項目についての意見を聴取した。



結果

1 生菌数測定用 RM の検証試験(添加回収試験と保存試験)

添加液の生菌数は 1.01 × 10⁷cfu/ml であり、RM 中の生菌数の理論値は 5.05 × 10³cfu/ml であった。

測定した 4 期間では漸次菌数(回収率)が 4.19 × 10³ ~ 2.56 × 10³cfu/g (回収率: 82.9 %から 50.7 %)減少する傾向が認められた。各期間における測

定値の変動係数は7.4～14.2であった(表1)。

2 検体の送付

RMの輸送温度は、概ね0～10℃に保持されていた。

3 試験実施方法

(1)生菌数測定試験

RMの添付資料として、検査法を参考資料としていたため、全8施設において図1に示した方法で実施されていた。

表1 検証試験の結果

保存期間	18時間	48時間	72時間	8日間
平均値 (×10 ³ cfu/g)	4.19	3.59	2.87	2.56
標準偏差 (×10 ³ cfu/g)	0.55	0.27	0.30	0.36
各保存期間 実測値のZ値	0.30- 1.58	0.05- 1.94	0.06- 1.76	0.03- 1.54
変動係数	13.1	7.4	10.3	14.2
理論値からの 回収率(%)	82.9	71.0	56.8	50.7

2 検体 10 回測定値より

(2)サルモネラ属菌検出試験

試料の採取量は7施設で25g, 1施設10g採取であり、前増菌培養液は全施設ともEEMブイオンを用い、7施設で225ml, 1施設で90mlに混和後、35～37℃, 18～20時間で実施していた。

2次選択増菌培地は、セレナイトシスチン培地4施設

設、ハーナのテトラチオン酸塩培地1施設、セレナイトブリアントグリーン培地1施設、ラパポート培地2施設であり、培養温度は全施設とも35～37℃, 18～20時間で実施していた。

分離培地は、DHL寒天とMLCB寒天培地を併用が3施設、DHL寒天、SS寒天、MLCB寒天培地の3培地併用が3施設、SS寒天とDHL寒天培地併用が1施設、DHL寒天とクロモアガーサルモネラ培地の併用が1施設で実施していた。

性状試験は、全施設ともTSI培地、LIM培地およびグラム染色を用い同定していたが、追加試験としてのONPGディスク、VP半流動培地、シモンズ・クエン酸培地、チトクロームオキシダーゼ試験、O多価血清、同定キット(アピキット、バイオテストなど)等の使用状況は、検査施設により異なっていた。

4 評価

(1)生菌数測定試験

全検査施設とも適正に測定されており、Z値は良好な成績であったが、変動係数が10.0以下の施設が4施設、10.0～20.0が3施設、20.0以上が1施設であった。また、検査開始が1週間遅れた施設は、他の検査施設と比較し菌数が低値であった(表2)。

(2)サルモネラ属菌検出試験

1施設のみ2検体とも陽性であったが、他の7施設は適正に検出し同定されていた。

表2 8施設の生菌数測定試験の評価

施設	A	B	C	D	E	F	G	H
検査開始日	12/11	12/10	12/11	12/11	12/11	12/17	12/12	12/11
平均値 ×10 ³ cfu/g	3.46	3.88	3.25	3.91	4.72	1.86	3.23	1.87
標準偏差 ×10 ³ cfu/g	0.54	0.30	0.35	1.06	0.03	0.33	0.33	0.04
各機関実測 値のZ値	0.11- 1.55	0.73- 1.25	0.28- 1.27	0.39- 1.73	0.49- 1.10	0.37- 1.46	0.36- 1.44	0.49- 1.29
変動係数	15.6	7.8	10.9	27.2	3.48	1.76	10.3	2.40
理論値からの 回収率(%)	68.5	76.8	64.4	77.4	93.5	36.9	64.0	37.1

* Z値(Zscore) = |測定値 - 平均値| / 測定値の標準偏差

精度管理では以下のような判定区分が提案されている⁶⁾。

|Z値| ≤ 2.0 (合格), 2.0 < |Z値| ≤ 3.0 (疑わしい), |Z値| ≥ 3.0 (不合格)

* 変動係数(C.V.: coefficient of variation) = 測定値の標準偏差 / 測定値の平均値 × 100
(標準偏差と平均値の比)

5 アンケート

生菌数測定試験用RMについては、菌数が低いという意見があったが、特に問題となる意見は無かった。サルモネラ属菌検出試験用 RM については、マッシュポテトが硬く、保存容器の口径が狭く、検体を採取しにくい。また、同定キットによる性状試験で一部異なる性状が存在したなどの意見があった。

考察

1 生菌数測定試験用RMの検証試験および試験実施 8 施設における回収率

本試行では、長崎県は、離島(しま)の保健所で生菌数測定試験の精度管理試験を行うにあたり、検体送付の時間的相違を考慮に入れる必要があった為、生菌数の経時的変化を観察することとした。

本試験方法では、経時的に生菌数(回収率)の減少が確認された施設 F は、離島保健所であり、且つ業務の都合上、試料作製日(平成 14 年 12 月 10 日)から試験実施日が 7 日経過していたこともあり、回収率が減少したと考えられたが、施設 G が適切に試験を開始していたが、回収率が低値を示した点は、不明であった。

本試験方法により精度管理試験を行う場合は、対象検査施設が RM 受領後速やかに試験を行うことが適切に試験成績を提出する為に必要であることが示唆された。

2 検体の送付

送付温度は、低温でほぼ安定しており問題はないものと考えられた。

3 生菌数測定試験の評価

試験方法については全施設とも同様の方法で実施し、問題点は認められなかった。

全 8 施設とも測定値の Z 値は 2 以下であり、検査は適性に実施されていると判断された。

しかしながら変動係数は、当所の成績では 2 検体 10 回測定値による変動係数が 7.4 ~ 14.2 であったため、対象施設の変動係数の目標値として 15 以下を設定していたが、大きく逸脱し 20 以上を示した施設が 1 施設あり、測定値のバラツキが考えられた。再現性のあるデータの確保の為、これまで以上の検査精度の向上が求められた。

4 サルモネラ属菌検出試験の評価

試験方法については、前増菌培地は全施設とも同一であったが、2次選択増菌培地、分離培地は施設により異なっており、県立施設での統一した SOP が

必要であることが考えられた。

検出結果では7施設とも適正に検出・同定を行っていたが、1施設2検体とも陽性であった点は、試料作製者におけるナンバリングのミスやコンタミネーション、検査実施者におけるコンタミネーションが原因として考えられるが、その原因は不明であった。

5 アンケート

生菌数測定試験用RMは、検体として問題がないと考えられたが、菌数の減少については今後検体を送付する際、考慮に入れる必要があるものと考えられた。

サルモネラ属菌検出試験用 RM は、サルモネラの検出に関しては問題がないものと考えられたが、保存容器の変更、使用菌株については標準菌株(ATCC株など)の使用が必要であると考えられた。

6 総括

今回、一部の県立食品衛生検査施設で統一して内部精度管理試験を実施してきたが、初年度ということもあり、いくつかの改善点を見出すことができた。

精度管理の方法としては平成 9 年 4 月に厚生省から「精度管理の一般ガイドライン・微生物における精度管理」が示された⁷⁾。一方では、標準化された精度管理の方法が確立されていない現段階では、検査担当者に多くの負担を強いることなく、日常業務に支障なく実施できる方法で行うことが望ましい⁸⁾との考え方がある。

本試験の方法が適切な内部精度管理試験であるのかという点には疑問が残ったが、次年度からは、県立食品衛生検査施設の全施設を対象するので、平成 14 年度の試行結果を基とし改善し、実施していきたいと考えている。

謝辞

本試行は、宮崎県が実施している内部精度管理調査微生物部門の資料およびデータの大部分を参考としており、試行試験を行うに当たり、貴重なデータの閲覧や実施方法について御教授いただいた宮崎県衛生環境研究所の工藤食品衛生検査管理監、河野細菌課長、東研究員に厚く深謝いたします。

参考文献

1)県民生活環境部長、福祉保健部長通知:長崎県食品衛生検査施設における検査等の業務管理要綱及び長崎県食品衛生検査業務連絡協議会設置要領等の制定について、14 生衛食第 18 号、14 福保第

231号,平成15年3月20日(2003).

2)田栗利紹:平成11年度内部精度管理調査(微生物部門)における長崎県データの評価,長崎県衛生公害研究所報,45,111-114(1999).

3)田栗利紹他:平成12年度全国内部精度管理調査(微生物部門)における長崎県地研データの評価,長崎県衛生公害研究所報,46,115-117(2000).

4)厚生省生活衛生局監修;食品衛生検査指針微生物編,70-77(1990).

5)食品、添加物等の規格基準の一部改正、平成5年3月17日厚告第73号.

6)厚生省生活衛生局食品保健課:平成10年度食品衛生検査施設信頼性確保部門責任者研修会(1999).

7)厚生省生活衛生局食品保健課長通知:食品衛生検査施設等における検査等の業務の管理の実施について、別添精度管理の一般ガイドライン,衛食第117号,(1997).

8)神保勝彦他:食品衛生検査施設における Good Laboratory Practice(GLP)とその現状③地方衛生研究所の立場から,防菌防黴,29(3),177-192(2001).

細菌性呼吸器感染症 PCR スクリーニング法の検討

山口 仁孝・原 健志

A study of the PCR screening for bacterial respiratory infection

Yoshitaka YAMAGUCHI, Kenshi HARA

Key words : PCR, SARS =Sever acute respiratory syndrome, Bacterial respiratory infection

キーワード:ポリメラーゼ連鎖反応, 重症急性呼吸器症候群, 細菌性呼吸器感染症

はじめに

昨年末より中国で発生した重症急性呼吸器症候群 (Sever acute respiratory syndrome=SARS) は、新型コロナウイルス (SARS ウイルス) がその原因として確定された。また、複数の SARS ウイルス株 genome の解明により、今後新しい診断法や新薬の開発が加速するものと期待される。

一方、現時点では SARS の臨床症状は細菌性の市中肺炎やインフルエンザ等による他のウイルス性肺炎との鑑別が容易ではなく、SARS ウイルスの分離・同定・確定診断には時間がかかることや流行抑制のために迅速な防疫対策が必要であることなどの理由により、SARS 検査にあたっては、同時に他の細菌性およびウイルス性呼吸器感染症との鑑別検査結果についても重要な所見となっている。

しかしながら、今回国の通達では SARS 以外の病原体一次スクリーニング検査の対象として、一般細菌、レジオネラ、クラミジア、マイコプラズマ等が挙げられているものの、具体的な検査方法については示されていない。加えて、地研等の限られた人員・時間のなかで行われる一次スクリーニングでは、検査対象の範囲や個々の検査法の選択は深慮する必要があるものと思われる。

そこで、今回われわれは類症鑑別における一次スクリーニングでは迅速性が最も重要であると考え、感染研より先に示された病原体検査・診断マニュアル等を参考に、PCR による細菌性呼吸器感染症病原体の一次スクリーニングについて検討したので報告する。

材料および方法

1. Template の作成

Legionellae:宮崎県衛生環境研究所より分与を受けた菌株について、常法に従い熱抽出 Template を作製した。*Chlamydiae*:長崎大学医学部より *C. trachomatis* 検出 DNA Template の分与を受けた。*Mycoplasmae*:沖縄県衛生環境研究所より *M.pneumoniae* DNA Template の分与を受けた。各 Template DNA は感度試験用に 5 倍段階希釈を行った。また、Negative template mix として、*Shigella dysenteriae, flexneri, boydii, sonnei*(計 7 株), *E.coli* (3 株), *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*(各 1 株)の熱抽出 DNA Template mix を作成した(表 1)。

2. Primer の設計

Primer 設計ソフト Genetyx[®] を用いて、NCBI GenBank に登録されている各細菌の Target genome (16SrRNA および *mip gene*) について Alignment を行い Primer 設計用 Standard sequence を選択し、各菌種間の Alignment を行った後、特異性の高い領域について primer を設計した(図 1, 表 2)。

3. PCR

既知 Primer については各文献^{1) 2)}の Protocol に従い、新しく設計した Primer については 95°C 5min. 熱変性後、95°C45sec., 58°C45sec., 72°C45sec. 35cycle, 72°C5min. に Thermalcycler の温度・時間・サイクル数を設定し、EX taq Hot Start version を (Takara) を用いて 50 μl 系にて PCR を実施した(図 2)。

4. Multiplex PCR

設計した Primer (Leg, Ch, Mpn) について、First および Nested 用 Primer を mix して Multiplex PCR を検討した。

5. 電気泳動および撮影

Amplicon を 1.5%アガロースゲル(EtBr 0.5 µg/ml) に泳動(100V、30min)後、トランスイルミネーターにより観察してポラロイド写真を撮影し、バンドを確認した。

表 1: Control template

Genus	Species	Serotype	Sample No.
<i>Legionella</i>	<i>pneumophila</i>	SG1	L1
		SG1b	L2
		SG3	L3
		SG4	L4
	<i>dumoffii</i>		L5
	<i>erythra</i>		L6
	<i>micdadei</i>		L7
<i>Chlamydia</i>	<i>trachomatis</i>		C
<i>Mycoplasma</i>	<i>pneumoniae</i>		M

* Negative template mix : *Shigella* (7), *E.coli* (3), *Proteus*, *Pseudomonas*, *Klebsiella*

図 1: Primer の設計

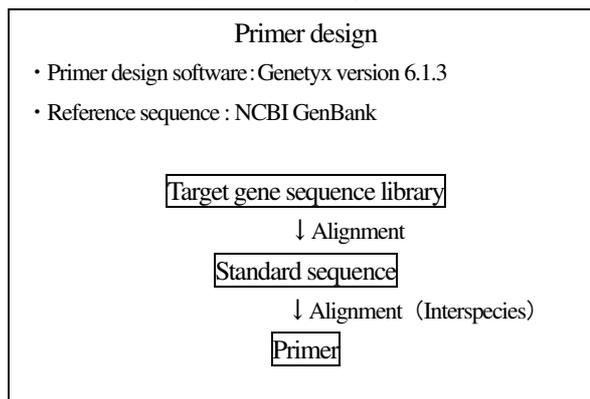


表 2: 各 Target 遺伝子および Primer

Target		Primer			
Species	Gene	NIID		This study	
		First	Nested	First	Nested
<i>Legionella spp.</i>	16S rRNA	LEG448A-854B		Leg-m1	Leg-m2
<i>Legionella pneumophilla</i>	<i>mip</i>	LmipL920-R1548	LmipL997-R1466	Lmip-m1	Lmip-m2
<i>Mycoplasma pneumoniae</i>	16S rRNA	MPN/1F、1R	MPN/2F、2R	Mpn-m1	Mpn-m2
<i>Chlamydia spp.</i>	16S rRNA	(Ch) *		Ch-m1	
<i>Chlamydia pneumoniae</i>	16S rRNA		(Chp) *		Chp-m2

*Trudy et al ; JCM,AUG,1997,p.2043-2046

図 2: PCR 条件

New primer PCR condition

95°C	5min	}	35cycle
95°C	45sec.		
58°C	45sec.		
72°C	45sec.		
72°C	7min		

結 果

1. 特異性試験

(1) *Legionellae*

4 種の *pneumophila* 血清群を含む 4 種の *Legionella* 属についての特異性は、16SrRNA 検出用 Primer (Leg) で既知 Primer と同様に検出できた

(図 3 上)。また、*mip gene* 検出用の Nested 既知 Primer (Lmip L997-R1466) においては、*L. erythra* とごく弱い交差反応が認められた(図 3 下)。

(2) Negative control template との交差反応試験

Chp-m2 において 600bp 付近にバンドが認められた(図 4)が、他に非特異 band は認められなかった。

2. 感度試験

(1) *Legionellae*

新 Primer (Leg-m1, Lmip-m1) は LEG448A-854B および LmipL920-R1548 と比較して、より感度が高かった(図 5)。

(2) *Chlamydia*

Trudyらの Primer ではまったく検出不能であった。一方、新 Primer (Chp-m2) では 800bp 付近に非特異バンドが若干観察された(図 6 矢印)。

(3) *Mycoplasma*

MPN/1F、1R においては、Template 量に比例せず不安定な増幅を示した。新 Primer (Mpn-m1,m2) はより感度が高く良好な増幅が確認された(図 7)。

3. Multiplex PCR

各細菌ごとに DNA 濃度が異なる 2 種の Template を用いた Multiplex では、First,Nested とともに良好の結果が得られた(図 8)。

図 3 Specificity (*Legionellae*)

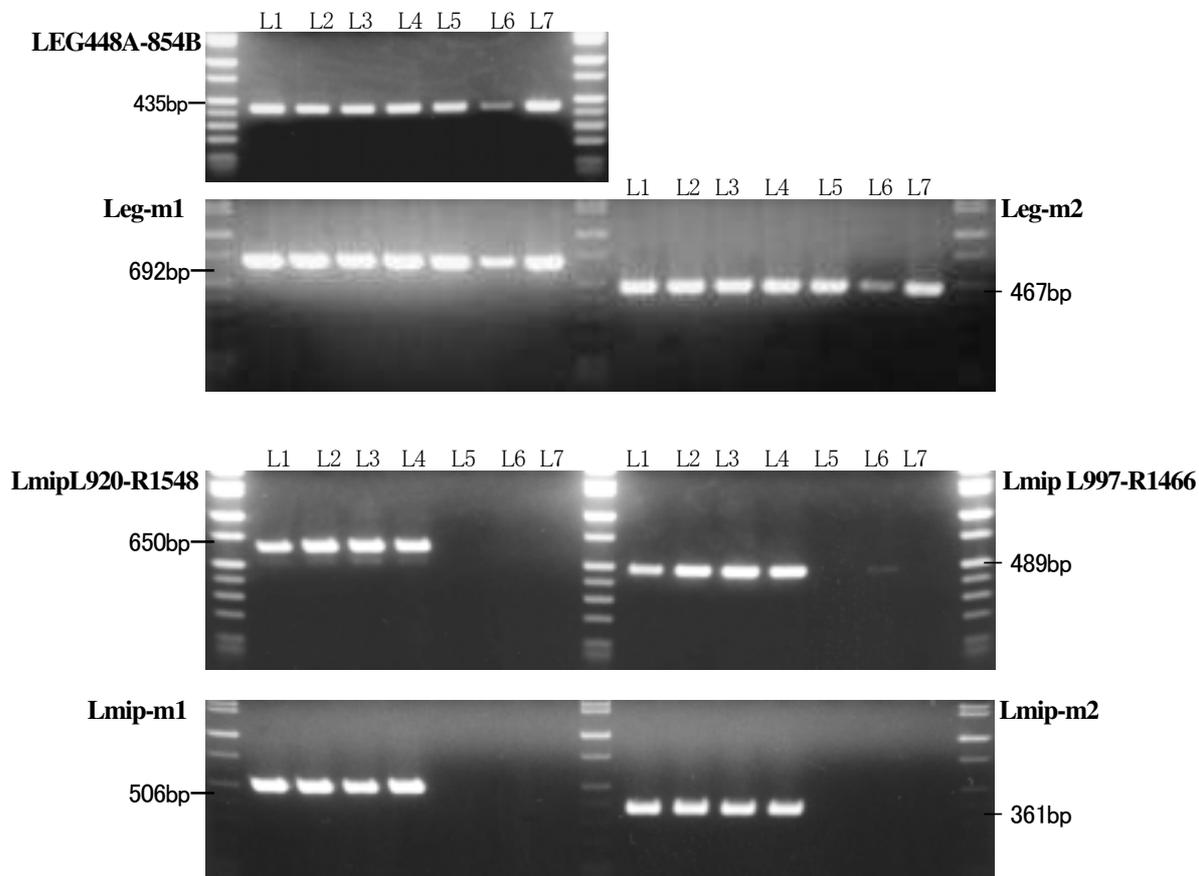


図4 Specificity

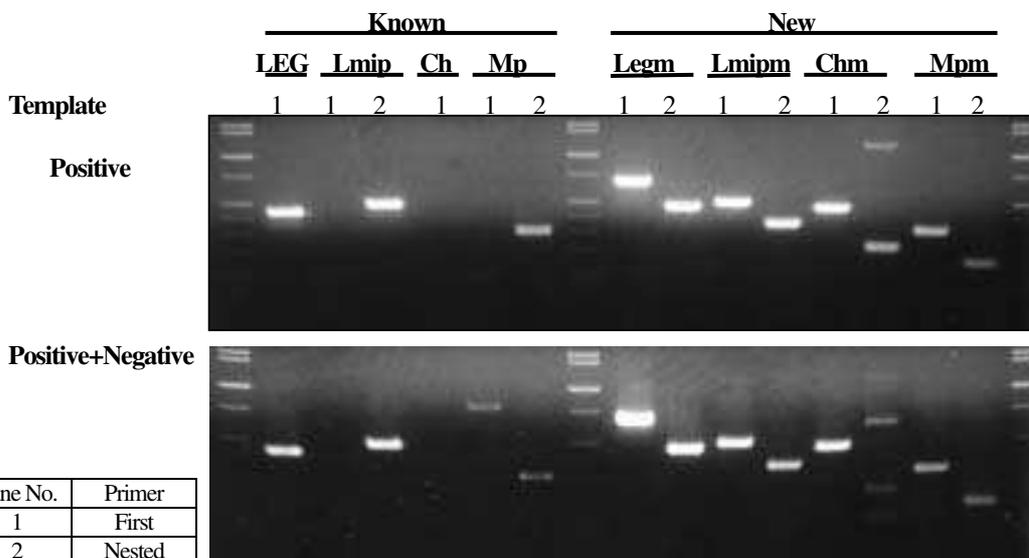


図5 Sensitivity (*Leg, Lmip*)

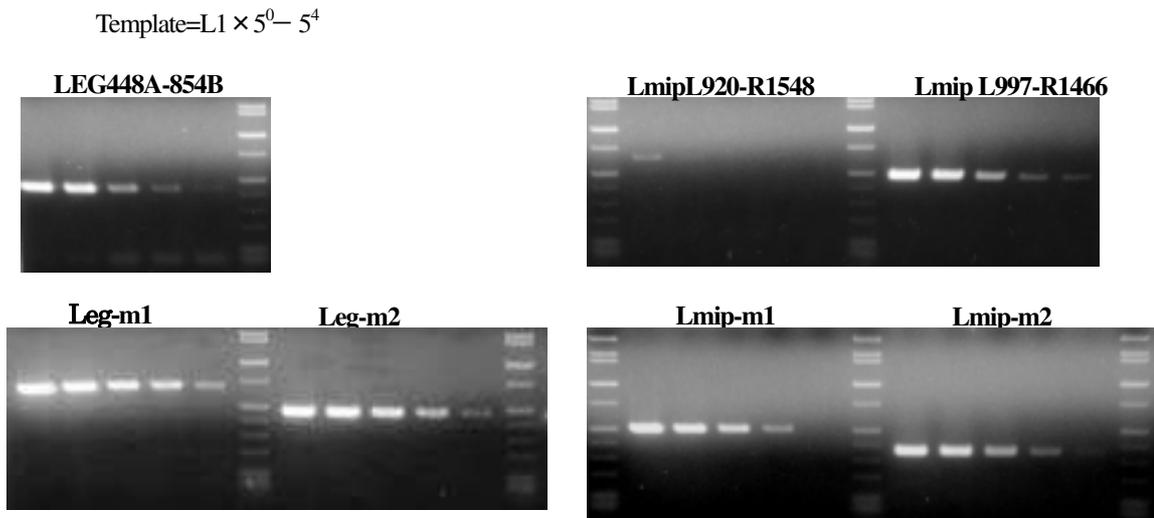


図6 Sensitivity (*Chlamydia*)

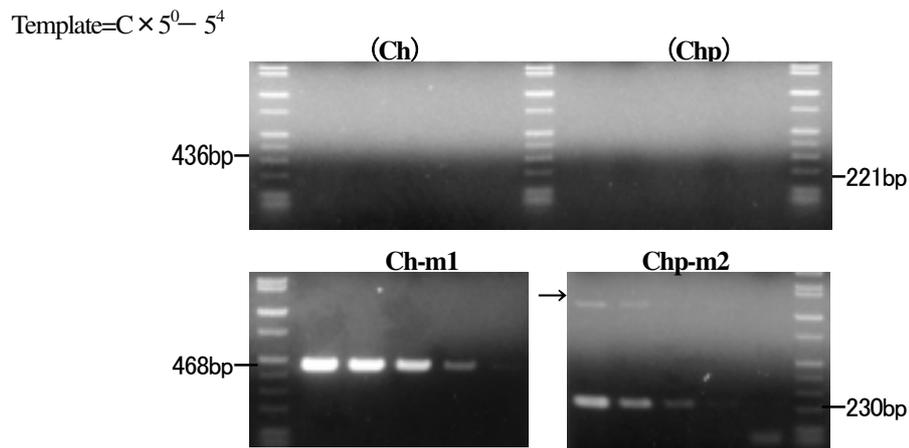


図7 Sensitivity (*Mycoplasma*)

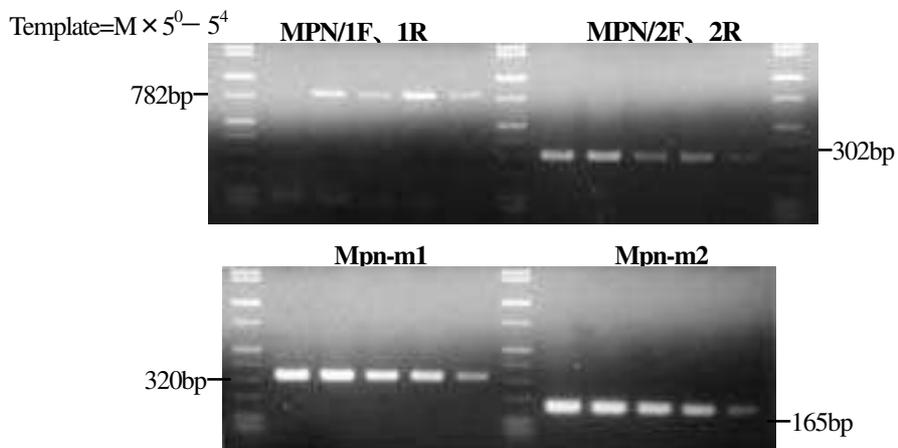


図8 Multiplex PCR

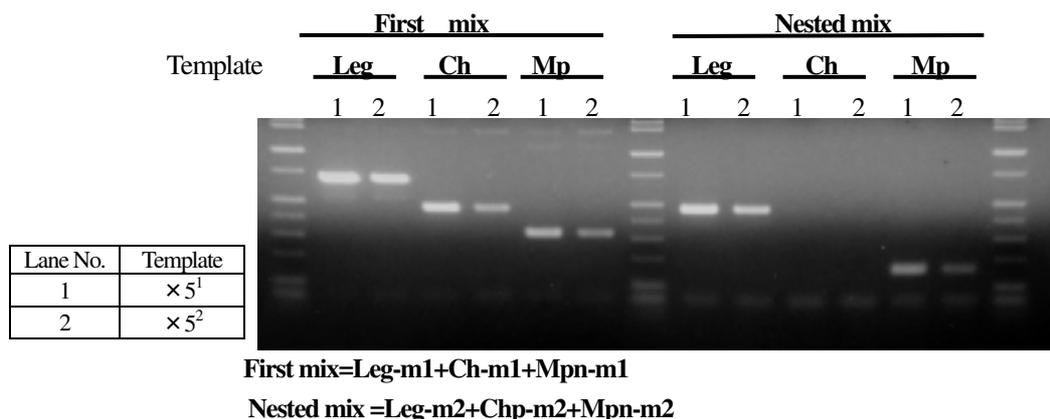


表3 各 Primer の増幅結果

Primer		Specificity	Sensitivity
<i>Legione lla</i> 16S r RNA	Known	1 st	○
	New	1 st	○
		2 nd	○
<i>Legionella</i> <i>mip gene</i>	Known	1 st	○
		2 nd	×
	New	1 st	○
		2 nd	○
<i>Chlamydia</i> 16SrRNA	Known	1 st	×
		2 nd	×
	New	1 st	○
		2 nd	△
<i>Mycoplasma</i> 16SrRNA	Known	1 st	△
		2 nd	○
	New	1 st	○
		2 nd	○

まとめ及び考察

今回設計した primer は病原体検査・診断マニュアル(感染研)および Trudyらの文献に示された primer と比較して感度・特異性ともに優れていた(表3)。

Primer の感度・特異性については、設計時の target sequence の正確性や使用する PCR 試薬等によって大きく左右される。今回は GenBank のデータベースを利用して簡便に primer を設計したが、16SrRNA の Sequence では種によっては交差反応を示すものも多くあると考えられるため、*gyrB* など他のマーカー遺伝子や目的細菌固有の病原遺伝子等を

Target にした PCR についての検討も必要と思われる。

今後は他の primer との Multiplex 法なども検討して、呼吸器病原体の PCR スクリーニングに活用したい。

本稿をまとめるにあたり、菌株・DNA Template の提供をしていただいた宮崎県衛生環境研究所 河野貴美子氏、沖縄県衛生環境研究所 久高潤氏、ならびに長崎大学医学部 片峰茂教授に深謝いたします。

参 考 文 献

- 1)検査・診断マニュアル:レジオネラ症,肺炎マイコプラズマ (*Mycoplasma pneumoniae*):国立感染症研究所
- 2)Trudy O.Messmer,et al:Application of a Nested, Multiplex PCR to Psittacosis Outbreaks,J.Clin.Microbiol.Aug:2043-2046(1997)

Ⅲ 資料（データ）

表1 定時降水試料中の全β放射能調査結果(平成14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14年 4月	192.5	11	ND	0.37	16
5月	183.5	8	ND	0.62	2.2
6月	152.0	4	ND	ND	ND
7月	232.5	10	ND	1.3	15
8月	208.5	9	ND	ND	ND
9月	64.5	3	ND	ND	ND
10月	132.5	6	ND	ND	ND
11月	133.5	8	ND	0.36	8.6
12月	112.5	9	ND	ND	ND
平成15年 1月	49.5	7	ND	0.54	2.3
2月	65.0	8	ND	0.35	8.4
3月	98.5	8	ND	ND	ND
年間値	1,625	91	ND	1.3	ND~ 16
前年度までの過去3年間の値		291	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14年度)

採取場所	諫早市						前年度まで過去3年間の値	
	諫早市	諫早市	諫早市	諫早市	諫早市	諫早市	最低値	最高値
採取年月日	H14.5.7	H14.7.2	H14.9.2	H14.11.20	H15.1.7	H15.3.4		
放射能濃度 (Bq/L)	ND	ND	ND	ND	ND	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 14 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	14年4月 ~15年3月	4	ND	ND	ND	ND	ND	mBq/m ³	
降下物	長崎市	14年4月 ~15年3月	12	ND	0.056	ND	0.080	ND	MBq/km ²	
陸水	蛇口水	長崎市	14年6月 及び12月	2	ND	ND	ND	ND	mBq/L	
土壌	0~5cm	小浜町 (雲仙)	14年7月	1	42		42	65	ND	Bq/kg 乾土
					1500		1500	2100	ND	MBq/km ²
	5~20cm	小浜町 (雲仙)	1	22		18	22	ND	Bq/kg 乾土	
				1300		1300	1900	ND	MBq/km ²	
精米	長崎市	15年1月	1	ND	ND	ND	ND	MBq/kg 精米		
野菜	大根	長崎市	15年1月	1	ND	ND	ND	ND	Bq/kg 生	
	ホウレン草	長崎市	15年1月	1	ND	ND	ND	ND		
牛乳	長崎市	14年8月 15年2月	2	ND	ND	ND	ND	ND	Bq/L	
日常食	長崎市	14年6月 及び11月	2	ND	0.039	ND	0.069	ND	Bq/人・日	
	松浦市		2	ND	0.026	ND	0.030	ND		
海産生物	アサリ	小長井町	14年5月	1	ND		ND	ND	Bq/kg 生	
	アマダイ	長崎市	14年11月	1	0.086		0.080	0.14		ND
	ワカメ	島原市	15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14年度)

測定年月	モニタリングポスト (cps)			サーベイメーター (nGy/h)
	最低値	最高値	平均値	
平成14年 4月	12	18	12	60
5月	12	16	12	62
6月	12	17	12	60
7月	12	21	12	60
8月	12	19	12	60
9月	12	14	12	60
10月	12	17	12	60
11月	12	18	13	56
12月	12	19	13	60
平成15年 1月	12	20	13	60
2月	12	20	12	60
3月	12	19	13	62
年間値	12	21	12	56~ 62
前年度までの過去 3年間の値	11	21	12	58~ 75

(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 2000~ 2002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)	2000	1.6 ~	2.8	2.0	0.14 ~	0.39	0.19	9 ~	18	13
	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
中央(中)	2000	1.7 ~	4.8	2.6	0.12 ~	0.37	0.21	8 ~	15	11
	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
中央(南)	2000	1.8 ~	3.4	2.5	0.10 ~	0.33	0.20	9 ~	28	13
	2001	2.1 ~	3.1	2.5	0.07 ~	0.26	0.17	8 ~	93	18
	2002	1.8 ~	3.4	2.5	0.10 ~	0.24	0.16	6 ~	41	15
早岐港	2000	1.7 ~	3.5	2.4	0.07 ~	0.48	0.29	9 ~	49	26
	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 ~	0.26	0.19	12 ~	31	20
川棚港	2000	2.1 ~	3.9	2.7	0.11 ~	0.41	0.21	8 ~	20	13
	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	0.21	8 ~	39	18
彼杵港	2000	1.9 ~	3.9	2.5	0.10 ~	0.61	0.24	8 ~	19	12
	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
郡川沖	2000	1.8 ~	3.8	2.8	0.13 ~	0.48	0.25	7 ~	27	14
	2001	2.2 ~	3.4	2.7	0.10 ~	0.27	0.19	3 ~	18	13
	2002	2.2 ~	3.1	2.5	0.10 ~	0.47	0.22	3 ~	30	15
自衛隊沖	2000	1.8 ~	4.3	2.8	0.12 ~	0.47	0.23	9 ~	31	16
	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
競艇場沖	2000	2.0 ~	3.9	2.8	0.12 ~	0.48	0.25	10 ~	28	17
	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
喜々津川沖	2000	2.3 ~	3.9	3.0	0.15 ~	0.81	0.35	11 ~	61	26
	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
祝崎沖	2000	2.1 ~	3.6	2.8	0.13 ~	0.35	0.23	9 ~	23	16
	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
長与浦	2000	2.0 ~	3.7	2.8	0.12 ~	0.42	0.28	7 ~	30	19
	2001	2.0 ~	3.2	2.7	0.13 ~	0.56	0.28	8 ~	31	16
	2002	2.0 ~	3.2	2.7	0.09 ~	0.38	0.22	13 ~	44	19
久留里沖	2000	1.8 ~	3.9	2.8	0.18 ~	1.08	0.49	8 ~	156	35
	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	0.28	10 ~	61	20
形上湾	2000	1.9 ~	4.0	2.8	0.12 ~	0.95	0.30	7 ~	28	14
	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	0.19	9 ~	21	14
大串湾	2000	1.5 ~	3.1	2.1	0.08 ~	0.29	0.17	8 ~	21	14
	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	0.13	7 ~	20	13
久山港沖	2000	2.2 ~	4.0	3.0	0.19 ~	0.74	0.45	16 ~	56	35
	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 ~	0.30	0.20	13 ~	52	26
堂崎沖	2000	1.7 ~	3.8	2.6	0.09 ~	0.76	0.23	7 ~	25	13
	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
東大川河口水域	2000	3.2 ~	6.1	4.7	0.60 ~	4.50	1.91	81 ~	331	148
	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	1.21	12 ~	184	86
2000年度全湾平均值			2.7			0.27			18	
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	

表1-2 2000~ 2002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)	2000	3.3 ~ 8.5	5.8	0 ~ 3.3	
	2001	3.2 ~ 7.7	5.2	0 ~ 4.5	
	2002	2.6 ~ 6.1	4.7	0 ~ 3.3×10 ¹	
中央(中)	2000	3.2 ~ 8.1	5.9	0 ~ 1.5	
	2001	3.0 ~ 8.5	5.4	0 ~ 2.0	
	2002	3.8 ~ 9.2	5.4	0 ~ 0.0	
中央(南)	2000	3.5 ~ 8.8	6.1	0 ~ 1.5	
	2001	4.2 ~ 9.5	5.6	0 ~ 0	
	2002	2.8 ~ 6.5	5.1	0 ~ 4.5	
早岐港	2000	1.7 ~ 6.6	3.6	0 ~ 1.8×10 ²	
	2001	1.0 ~ 5.5	3.1	0 ~ 2.4×10 ²	
	2002	1.3 ~ 4.7	3.4	0 ~ 2.4×10 ²	
川棚港	2000	2.3 ~ 6.8	4.4	0 ~ 3.3×10 ¹	
	2001	2.7 ~ 7.0	4.2	0 ~ 2.4×10 ²	
	2002	2.2 ~ 5.5	3.8	0 ~ 1.6×10 ³	
彼杵港	2000	2.2 ~ 7.7	5.1	0 ~ 5.6×10 ¹	
	2001	3.0 ~ 8.0	4.8	0 ~ 2.4×10 ²	
	2002	2.7 ~ 8.6	4.9	0 ~ 4.5	
郡川沖	2000	1.7 ~ 7.0	4.3	0 ~ 1.3×10 ²	
	2001	2.2 ~ 7.2	4.4	0 ~ 1.3×10 ²	
	2002	2.6 ~ 5.5	4.1	0 ~ 5.4×10 ²	
自衛隊沖	2000	1.5 ~ 5.9	4.2	0 ~ 2.9×10 ²	
	2001	2.8 ~ 5.7	4.0	0 ~ 2.4×10 ²	
	2002	2.3 ~ 6.0	3.7	0 ~ 3.3×10 ¹	
競艇場沖	2000	1.5 ~ 5.8	3.6	0 ~ 1.8×10 ¹	
	2001	2.7 ~ 4.8	3.4	0 ~ 2.4×10 ²	
	2002	2.0 ~ 3.7	2.9	2 ~ 2.7×10 ¹	
喜々津川沖	2000	1.6 ~ 4.8	3.1	0 ~ 1.3×10 ¹	
	2001	2.4 ~ 5.0	3.2	0 ~ 2.4×10 ³	
	2002	2.0 ~ 4.0	3.1	0 ~ 9.2×10 ²	
祝崎沖	2000	1.7 ~ 6.5	3.9	0 ~ 2.9×10 ²	
	2001	2.4 ~ 5.7	3.8	0 ~ 2.4×10 ²	
	2002	2.4 ~ 5.1	3.5	0 ~ 2.4×10 ²	
長与浦	2000	1.6 ~ 5.5	4.2	0 ~ 2.9×10 ¹	
	2001	3.1 ~ 6.1	4.4	0 ~ 4.1×10 ¹	
	2002	3.0 ~ 4.5	3.8	0 ~ 7.9×10 ¹	
久留里沖	2000	2.4 ~ 6.5	4.4	0 ~ 4.9×10 ¹	
	2001	3.1 ~ 7.0	4.9	0 ~ 1.4×10 ³	
	2002	2.5 ~ 6.0	4.1	0 ~ 3.5×10 ²	
形上湾	2000	2.5 ~ 7.7	5.2	0 ~ 1.4×10 ¹	
	2001	3.4 ~ 6.3	4.4	0 ~ 1.3×10 ¹	
	2002	2.6 ~ 5.5	4.0	0 ~ 2.4×10 ²	
大串湾	2000	3.0 ~ 7.8	5.4	0 ~ 1.1×10 ¹	
	2001	3.8 ~ 7.0	5.0	0 ~ 4.5×10 ¹	
	2002	3.0 ~ 5.8	4.0	0 ~ 2.4×10 ²	
久山港沖	2000	1.5 ~ 4.1	2.8	0 ~ 1.1×10 ²	
	2001	1.3 ~ 3.2	2.3	0 ~ 9.2×10 ²	
	2002	1.5 ~ 4.0	2.4	0 ~ 2.4×10 ³	
堂崎沖	2000	3.1 ~ 8.6	5.3	0 ~ 8.2×10 ¹	
	2001	4.4 ~ 9.2	5.7	0 ~ 2.0	
	2002	2.8 ~ 8.5	5.2	0 ~ 3.3×10 ¹	
東大川河口水域	2000			7.8×10 ¹ ~ 2.4×10 ⁴	
	2001			2.0×10 ¹ ~ 1.6×10 ⁴	
	2002			3.3×10 ¹ ~ 1.6×10 ⁴	
2000年度全湾平均值			4.6		
2001年度全湾平均值			4.3		
2002年度全湾平均值			4.0		

表2 2002年度(平成14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)	2.7	2.6	3.0	2.4	3.0	2.2	2.7	2.5	2.7	2.5	2.3	3.3
T-N (mg/l)	0.23	0.18	0.17	0.22	0.14	0.29	0.22	0.15	0.15	0.20	0.22	0.21
T-P (μg/l)	16	11	14	12	14	22	26	19	18	16	12	22
クロロフィルa (μg/l)	0.8	1.2	0.9	0.7	1.1	1.2	2.3	1.3	1.1	1.5	0.8	2.0
透明度 (m)	3.3	3.4	3.7	4.2	4.8	3.9	4.1	4.8	4.0	3.5	4.6	4.0

表3 2002年度(平成14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	大明寺川	川棚川
		佐代姫橋上堰	高速道下流	江川橋上堰	岩湖堰	新地橋上流	大川橋上堰	上木場橋上	大江橋	喉場橋	山道橋
BOD(mg/l)	最小~ 最大	<0.5 ~ 3.3	2.7 ~ 26	0.5 ~ 6.3	<0.5 ~ 4.3	1.5 ~ 4.1	0.5 ~ 3.7	<0.5 ~ 0.9	<0.5 ~ 3.6	<0.5 ~ 2.4	
	平均	1.7	8.9	3.0	1.7	2.8	1.1	0.6	1.0	1.0	
T-N(mg/l)	最小~ 最大	0.30 ~ 1.30	1.50 ~ 10.1	1.40 ~ 2.90	0.50 ~ 2.20	0.70 ~ 2.00	1.50 ~ 2.20				
	平均	0.90	6.45	1.88	1.55	1.40	1.93				
T-P(mg/l)	最小~ 最大	0.024 ~ 0.064	0.790 ~ 1.002	0.040 ~ 0.333	0.033 ~ 0.060	0.067 ~ 0.762	0.025 ~ 0.045				
	平均	0.048	0.857	0.192	0.043	0.307	0.034				
大腸菌群数 (MPN/100ml)	最小~ 最大	2300 ~ 35000	17000 ~ 920000	3300 ~ 920000	2100 ~ 92000	13000 ~ 350000	2100 ~ 92000	330 ~ 9200	790 ~ 24000	490 ~ 24000	
総トリハロメタン生成能(mg/l)		0.117			0.103		0.062				0.093
		0.06			0.021		0.038				0.050
クロロホルム(mg/l)		0.097			0.073		0.029				0.073
		0.042			0.013		0.016				0.032
プロモシクロメタン(mg/l)		0.017			0.022		0.021				0.016
		0.013			0.005		0.012				0.013
ジプロモクロメタン(mg/l)		0.003			0.007		0.011				0.003
		0.004			0.002		0.008				0.004
プロモホルム(mg/l)		<0.001			<0.001		<0.001				<0.001
		<0.001			<0.001		<0.001				<0.001

* 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

2002年度地下水質測定結果

地 区		県 南															県 央					上五島		
市町村名		島原市	島原市	島原市	島原市	吾妻町	吾妻町	島原市	島原市	島原市	島原市	有明町	有明町	有明町	有明町	国見町	愛野町	有家町	諫早市	諫早市	大村市	大村市	大村市	小値賀町
測定項目	環境基準(mg/l)	測定結果(mg/l)																						
カドミウム	≦0.01	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
全シアン	検出されないこと	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
鉛	≦0.01	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
クロム(6価)	≦0.05	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
ヒ素	≦0.01	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
総水銀	≦0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
アルキル水銀	検出されないこと	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ジクロロメタン	≦0.02	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
四塩化炭素	≦0.002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
1,2-ジクロロエタン	≦0.004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
1,1-ジクロロエチレン	≦0.02	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
シス-1,2-ジクロロエチレン	≦0.04	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
1,1,1-トリクロロエタン	≦1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,1,2-トリクロロエタン	≦0.006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
トリクロロエチレン	≦0.03	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.004	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.04	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
テトラクロロエチレン	≦0.01	0.001	0.013	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	0.009	0.013	<0.001	<0.001	<0.001
1,3-ジクロロプロパン	≦0.002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
チウラム	≦0.006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
シマジン	≦0.003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
チオベンカルブ	≦0.02	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
ベンゼン	≦0.01	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
セレン	≦0.01	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	≦10																							
ふっ素	≦0.8	0.11	0.12	0.16	0.09	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
ほう素	≦1	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

表1 2002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	7.1 ~ 9.3	<0.5 ~ 40	2.3 ~ 40	2 ~ 40	<30 ~ 1200
	平均値	8.1	11	10	13	665
安定型 浸透水	検体数	13	13	13	13	13
	最小~最大	6.5 ~ 7.9	<0.5 ~ 18	2.0 ~ 97	1 ~ 120	<30 ~ 4700
	平均値	7.2	2.9	13	14	1540

表2 2002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	1	0
			検出施設数					1	1	
			基準超過施設数						0	
			最大値					0.01	0.0006	
型 溶出試験	2	2	検出数	0	0	0	0	0	1	0
			検出施設数						1	
			基準超過施設数							
			最大値						0.0016	
安定型 浸透水	13	13	検出数	0	0	0	0	0	1	0
			検出施設数						1	
			基準超過施設数						0	
			最大値						0.0005	
型 溶出試験	1	1	検出数	0	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				0.001	0.1	0.005	0.005	0.005	0.0005	0.01

表3 2002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	トリクロロエタン	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							
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							
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				0.003	0.001	0.002	0.0002	0.0004	0.002	0.004

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				0.1	0.0006	0.0002	0.001	0.0006	0.0003	0.002

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	0
報告下限値			0.001	0.1	0.005	0.005	0.005	0.0005	0.01

施設数	検体数	項目	トリクロロエタン	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			0.003	0.001	0.002	0.0002	0.0004	0.002	0.004

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			0.1	0.0006	0.0002	0.001	0.0006	0.0003	0.002

表1 2002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	2	検出件数	0	0	0	0	0	0
			最大値						
酸・アルカリ表面処理業	8	12	検出件数	0	0	2	0	0	0
			最大値			0.02			
電気めっき施設	3	3	検出件数	2	0	2	0	0	0
			最大値	0.008		0.02			
工業・農業関係専門学校	2	4	検出件数	0	0	0	0	0	0
			最大値						
国公立試験研究機関	3	4	検出件数	2	0	2	0	0	0
			最大値	0.005		0.04			
保健所臨床検査機関	3	3	検出件数	0	0	0	0	0	0
			最大値						
その他	8	12	検出件数	0	0	4	0	0	0
			最大値			0.07			
			定量下限値	0.002	0.1	0.01	0.02	0.005	0.0005
合計	28	40	検出件数	4	0	6	0	0	0
			最大値	0.008		0.07			

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	トリクロエチレン	テトラクロエチレン	1,1,1-トリクロエタン	ジクロロメタン	四塩化炭素	ベンゼン
印刷業	1	2	検出件数	0	0	0	0	0	0
			最大値						
酸・アルカリ表面処理業	8	12	検出件数	0	0	0	0	0	0
			最大値						
洗濯業	24	49	検出件数	0	7	0	0	0	0
			最大値		0.15				
産業廃棄物処理施設	1	1	検出件数	0	0	0	0	0	0
			最大値						
下水道終末施設	6	6	検出件数	0	0	0	0	0	0
			最大値						
その他	11	12	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	51	82	検出件数	0	7	0	0	0	0
			最大値		0.15				

鉱泉分析結果表(1)

温泉地	東彼杵町	小浜町	川棚町	西彼町
湧出地	東彼杵郡東彼杵町瀬戸郷401番地2	南高来郡小浜町南本町93番地	東彼杵郡川棚町猪乗川内郷954	西彼杵郡西彼町喰場郷736番地
泉質名	単純温泉	ナトリウム-塩化物温泉	単純温泉	ナトリウム-塩化物温泉
採水年月日	平成14年5月21日	平成14年5月28日	平成14年6月7日	平成14年6月14日
外観	無色、透明、土臭(微弱)、炭酸味・苦味(弱)	無色、透明、土臭(微弱)、塩味(弱)	無色、透明、無臭、無味	無色、透明、無臭、塩味・苦味(弱)
pH(RpH)	7.4(7.4)	8.2(8.0)	8.4(8.4)	7.4(7.2)
泉温(気温)℃	39.2(26.8)	94.5(27.0)	20.5(30.5)	30.9(25.4)
湧出量(L/min)	150(動力)	不明(動力)	不明(動力)	300(動力)
密度(20℃)	0.999	1.004	0.997	1.023
蒸発残留物(g/kg)	0.534	8.467	0.400	34.67
成分(mg/kg)				
H ⁺	—	—	—	—
Li ⁺	—	4.6	0.4	0.1
Na ⁺	85.6	2687.3	137.7	8126.0
K ⁺	44.7	248.8	15.4	406.0
NH ₄ ⁺	—	—	0.5	—
Mg ²⁺	28.6	113.5	1.3	1271.0
Ca ²⁺	14.2	153.4	3.1	763.0
Str ²⁺	—	0.3	—	24.8
Mn ²⁺	0.2	0.6	—	1.5
Fe ²⁺ , Fe ³⁺	0.3	—	—	9.7
Pb ²⁺	—	—	—	—
Ba ²⁺	—	—	—	—
Cd ²⁺	—	—	—	—
Cu ²⁺	—	—	—	—
Zn ²⁺	—	—	—	—
Al ³⁺	0.4	0.3	0.2	—
陽イオン小計	174.0	3208.9	158.6	10604.0
F ⁻	0.3	0.5	0.3	0.5
Cl ⁻	8.7	4548.4	5.7	16318.0
Br ⁻	—	13.4	—	37.2
I ⁻	—	—	—	—
HSO ₄ ⁻	—	—	—	—
SO ₄ ²⁻	3.7	317.1	0.5	2024.0
S ₂ O ₃ ²⁻	—	—	—	—
H ₂ PO ₄ ⁻	—	—	—	—
HPO ₄ ²⁻	0.7	0.5	1.6	—
HCO ₃ ⁻	460.1	176.2	379.2	148.0
CO ₃ ²⁻	—	11.9	18.0	—
NO ₃ ⁻	—	—	—	—
陰イオン小計	473.6	5068.3	405.3	18529.7
非解離成分(mg/kg)				
H ₂ SO ₄	—	—	—	—
HAsO ₂	—	—	—	—
H ₂ SiO ₃	25.5	368.8	25.5	16.7
HBO ₂	—	10.6	0.7	3.2
溶存ガス成分(mg/kg)				
CO ₂	13.2	—	—	38.7
H ₂ S	0.2	—	0.1	0.2
成分総計(g/kg)	0.6865	8.6566	0.5902	29.19
利用施設 (又は依頼者)	東彼杵郡東彼杵町駄地郷 1137番地1 牧本 芳喜	南高来郡小浜町南本町93番地 公立新小浜病院	東彼杵郡川棚町猪乗川内郷954 渡辺 勇	西彼杵郡西彼町鳥加郷字上持木2218 遊湯館

鉱泉分析結果表(2)

温泉地	佐世保市	島原市	島原市	福江市
湧出地	佐世保市大塔町2002番地7	島原市下川尻町8351番地	島原市白山町8362番地3	福江市下崎山441番地1
泉質名	ナトリウム-炭酸水素塩泉	—	—	ナトリウム-塩化物温泉
採水年月日	平成14年7月9日	平成14年9月30日	平成14年9月30日	平成14年10月24日
外観	無色、透明、無臭、無味	無色、透明、無臭、塩味	無色、透明、無臭、塩味	無色、透明、無臭、塩味・苦味(中)
pH(RpH)	8.6(8.5)	7.9	7.0	7.4(7.0)
泉温(気温)°C	35.6(32.0)	49.6	40.0	42.0(20.0)
湧出量(L/min)	600(自噴)	—	—	300(動力)
密度(20°C)	1.000	—	—	1.020
蒸発残留物(g/kg)	1.238	1.000	0.236	37.19
成分(mg/kg)				
H ⁺	—	—	—	—
Li ⁺	0.2	0.4	—	0.1
Na ⁺	455.0	315.4	13.2	10510.0
K ⁺	4.4	40.2	14.6	237.6
NH ₄ ⁺	0.4	—	—	0.1
Mg ²⁺	0.8	10.5	15.2	1392.0
Ca ²⁺	1.8	165.0	25.1	1245.0
Si ²⁺	—	0.2	0.2	5.8
Mn ²⁺	—	—	—	1.2
Fe ²⁺ , Fe ³⁺	—	—	—	1.5
Pb ²⁺	—	—	—	—
Ba ²⁺	—	—	—	—
Cd ²⁺	—	—	—	—
Cu ²⁺	—	—	—	—
Zn ²⁺	—	—	—	—
Al ³⁺	—	—	—	—
陽イオン小計	462.6	—	—	13393.3
F ⁻	2.5	0.1	0.1	1.5
Cl ⁻	18.9	24.9	13.8	18820.0
Br ⁻	0.6	0.1	0.1	26.9
I ⁻	0.1	—	—	0.1
HSO ₄ ⁻	—	—	—	—
SO ₄ ²⁻	—	11.9	11.7	3431.0
S ₂ O ₃ ²⁻	—	—	—	0.1
H ₂ PO ₄ ⁻	—	—	—	—
HPO ₄ ²⁻	0.5	—	—	—
HCO ₃ ⁻	1177.0	1052.6	216.0	137.5
CO ₃ ²⁻	60.0	—	—	34.5
NO ₃ ⁻	—	—	—	—
陰イオン小計	1259.6	—	—	22451.6
非解離成分(mg/kg)				
H ₂ SO ₄	—	—	—	—
HAsO ₂	—	—	—	—
H ₂ SiO ₃	20.8	124.5	72.4	28.7
HBO ₂	5.5	1.9	—	5.0
溶存ガス成分(mg/kg)				
CO ₂	—	—	19.8	34.5
H ₂ S	—	—	—	—
成分総計(g/kg)	1.7845	—	—	35.91
利用施設 (又は依頼者)	佐世保市大塔町2002番地7 県北地区食品流通団地協同組合	島原市下川尻町8351番地 ケアハウス しまばら	島原市白山町8362番地3 島原簡易保険保養センター	愛知県刈谷市野田町沖野82番地32 川上 茂人

鉱泉分析結果表(3)

温泉地	川棚町	小浜町	川棚町	小浜町雲仙
湧出地	東彼杵郡川棚町三越郷 大崎オートキャンプ場内	南高来郡小浜町南本町 24番地24	東彼杵郡川棚町三越郷 大崎オートキャンプ場内	南高来郡小浜町雲仙字 矢岳119番地2
泉質名	—	ナトリウム-塩化物温泉	ナトリウム-塩化物温泉	単純酸性泉
採水年月日	平成14年11月6日	平成14年12月16日	平成15年1月8日	平成15年1月8日
外観	無色、透明、無臭、無味	無色、透明、無臭、塩味 (弱)	黄色、蛋白石濁、硫化水素 臭(微弱)、塩味・収斂味 (弱)	無色、透明、硫化水素 (弱)、苦味(弱)・酸味・収 斂味(中)
pH(RpH)	6.8	8.1(8.1)	8.0(7.9)	2.3(2.3)
泉温(気温)°C	25.3	102.0(16.5)	56.0(12.0)	91.0(3.0)
湧出量(L/min)	200(動力)	300(動力)	380(動力)	不明(自噴)
密度(20°C)	—	1.006	1.002	1.000
蒸発残留物(g/kg)	0.694	8.720	3.260	0.581
成分(mg/kg)				
H ⁺	—	—	—	5.0
Li ⁺	—	3.6	—	—
Na ⁺	106.9	2485.0	1215.0	6.2
K ⁺	41.5	208.7	15.8	2.7
NH ₄ ⁺	—	—	2.7	2.8
Mg ²⁺	1.9	178.9	11.2	2.4
Ca ²⁺	79.2	169.0	32.4	—
Si ²⁺	0.3	0.7	0.7	—
Mn ²⁺	—	0.7	—	—
Fe ²⁺ , Fe ³⁺	—	0.1	2.4	0.8
Pb ²⁺	—	—	—	—
Ba ²⁺	—	—	—	—
Cd ²⁺	—	—	—	—
Cu ²⁺	—	—	—	—
Zn ²⁺	—	—	—	—
Al ³⁺	—	0.5	0.4	2.9
陽イオン小計	—	3047.2	—	31.7
F ⁻	0.1	2.7	1.1	—
Cl ⁻	263.2	4652.0	1628.0	6.1
Br ⁻	0.7	55.8	52.9	59.2
I ⁻	—	0.2	0.1	0.1
HSO ₄ ⁻	—	—	—	44.1
SO ₄ ²⁻	46.2	298.6	10.0	261.0
S ₂ O ₃ ²⁻	—	0.3	—	1.3
H ₂ PO ₄ ⁻	—	—	—	—
HPO ₄ ²⁻	—	—	—	—
HCO ₃ ⁻	68.9	242.6	548.0	—
CO ₃ ²⁻	—	23.9	—	—
NO ₃ ⁻	—	0.1	—	—
陰イオン小計	—	5276.2	2240.1	371.8
非解離成分(mg/kg)				
H ₂ SO ₄	—	—	—	0.5
HAsO ₂	—	—	—	—
H ₂ SiO ₃	16.1	283.7	18.2	21.5
HBO ₂	0.1	46.5	16.8	—
溶存ガス成分(mg/kg)				
CO ₂	13.2	8.7	17.6	255.0
H ₂ S	—	—	—	0.3
成分総計(g/kg)	—	8.6623	3.5733	0.6808
利用施設 (又は依頼者)	東彼杵郡川棚町中組郷 1518番地1 川棚町長 竹村 一義	南高来郡小浜町南本町 24番地24 国民宿舎 望洋荘	東彼杵郡川棚町中組郷 1518番地1 川棚町長 竹村 一義	南高来郡小浜町雲仙 320番地 (株) 富貴屋

平成14年度水道水質監視項目調査結果

水源名	水道事業者	水源区分 (指針値)	消毒副生成物		無機物質	その他の項目
			ジクロロ酢酸 (≤ 0.02)	抱水クロラール (≤ 0.03)	ウラン (≤ 0.002)	
木場水源	三和町	表流水	<0.002	<0.003	<0.0002	農薬類15項目(原水):平成14年6月採水 イソキサチオン, ダイアジノン, フェントロチオン(MEP), イソプロチオラン クロタロニル(TPN), プロピサミド, ジクロルボス(DDVP) フェノブカルブ(BPMC), クロロニトロフェン(CNP), イプロベンホス(IBP) EPN, ヘンタゾン, カルボフラン, 2,4-ジクロロフェノキシ酢酸 トリクロピル
長与川水源	長与町	表流水	0.002	<0.003	<0.0002	
◎ 西海川	琴海町	表流水	<0.002	<0.003	<0.0002	
伊佐ノ浦川	大島町	表流水	0.004	<0.003	<0.0002	
土井浦貯水池	崎戸町	表流水	<0.002	<0.003	<0.0002	
◎ 栄田3号井	諫早市	地下水	<0.002	<0.003	<0.0002	
小ヶ倉ダム	諫早市	表流水	0.006	0.004	<0.0002	
◎ 黒丸水源	大村市	地下水	0.004	<0.003	<0.0002	
森園第3水源	大村市	地下水	0.003	<0.003	-	
◎ 伊木力第3水源	多良見町	地下水	<0.002	<0.003	<0.0002	
◎ 川棚川	川棚町	表流水	0.010	0.005	<0.0002	消毒副生成物等5項目(浄水):平成14年8月採水 ホルムアルデヒド, トリクロロ酢酸, ジクロロアセトニトリル フタル酸ジエチルヘキシル, 亜硝酸性窒素
上水道安中水源	島原市	地下水	<0.002	<0.003	0.0006	
上水道津波川取水口	加津佐町	表流水	0.008	0.005	<0.0002	無機物質3項目(原水):平成15年1月採水 ニッケル, アンチモン, モリブデン, ホウ素
六反田簡易水道中原溜池	加津佐町	表流水	0.003	<0.003	<0.0002	
東浄水場東大屋第3水源	口之津町	表流水	0.002	<0.003	<0.0002	揮発性有機化学物質5項目(原水):平成15年1月採水 トランス_1,2_ジクロロエチレン, トルエン, キシレン p_ジクロロベンゼン, 1,2_ジクロロプロパン
神曾根ダム	平戸市	表流水	0.013	0.006	<0.0002	
志佐川	松浦市	表流水	0.002	<0.003	<0.0002	
嘉例川1号水源	江迎町	表流水	0.006	0.004	<0.0002	
鹿町川	鹿町町	表流水	0.005	0.007	<0.0002	以上の項目はすべて指針値の1/10以下であった
◎ 佐々川	佐々町	表流水	<0.002	0.003	<0.0002	
一ノ川	福江市	表流水	<0.002	<0.003	<0.0002	
三尾野取水口	福江市	湧水	<0.002	<0.003	<0.0002	
仲知津和崎水源	新魚ノ目町	表流水	0.016	0.008	<0.0002	
◎ 武生水第1水源	郷ノ浦町	地下水	<0.002	<0.003	<0.0002	
◎ 谷江川	芦辺町	表流水	0.002	<0.003	<0.0002	
ヶ知川焼松水源	美津島町	表流水	<0.002	<0.003	<0.0002	

◎印:定点, 'ー':欠測, 単位:mg/L

平成14年度食品中残留農薬調査結果

1. 前期分

検査対象農薬 (60 農薬)

EPN、ヘルメトリン、エトプロホス、エトリムホス、クロルピロホス、シハロトリン、ジメトエート、ダイアゾノン、ジクロルホス、シヘルメトリン、フェントロチオン、フェンチオン、フルトラニル、マラチオン、メプロニル、レナシル、ピリタベン、ピリミホスメチル、ブタミホス、エテイホス、プロチホス、フェントエート、ホサロン、テルホス、キナルホス、クロルフェンピホス、フェンシルホチオン、イソプロカルブ、クロプロファミ、エスプロカルブ、ベンテイメタリン、プレチラクロール、トリアジメノール、マイクロブタニル、メフェナセツ、ヒタルタノール、ベンタイオカルブ、メチオカルブ、プロピコナゾール、フルシラゾール、テニルクロール、シフルトリン、フルシトリネート、フルバリネート、フェンバレレート、テフルトリン、テルタメトリン、DEP、チオメトン、パラチオンメチル、イソフェンホスホスメット、クロロタロニル、トリクロホスメチル、フィプロニル、イプロシオン、アジンホスメチル、キャプタン、ホルベット、ヒフェントリン

検査対象農産物 (6 種 14 検体)

ばれいしょ(4)、トマト(4)、びわ(2)、なす(2)、ミニトマト(1)、オレンジ(1)

* ()内は検体数を表す

産地：ミニトマト、オレンジは韓国産、その他は県内産

検体採取時期

平成15年5月～6月

検査結果

検出せず

2. 後期分

検査対象農薬 (30 農薬)

EPN、ヘルメトリン、クロルピロホス、シハロトリン、ジメトエート、ダイアゾノン、ジクロルホス、シヘルメトリン、フェントロチオン、フェンチオン、フルトラニル、マラチオン、メプロニル、ピリタベン、ピリミホスメチル、エテイホス、プロチホス、フェントエート、ホサロン、キナルホス、マイクロブタニル、ヒタルタノール、シフルトリン、フルシトリネート、フルバリネート、フェンバレレート、トリクロホスメチル、フィプロニル、ヒフェントリン、カブタホル

検査対象農産物 (8 種 32 検体)

ほうれん草(6)、キャベツ(4)、にんじん(4)、レタス(2)、かぼちゃ(3)、みかん(6)

だいこん(3)、ばれいしょ(4)

* ()内は検体数を表す

産地：すべて県内産

検体採取時期

平成15年11月

検査結果

検出せず

3. 緊急対応分

検査対象農薬	検査対象農産物	検出数/検体数	検出値(ppm)
クロルピロホス	中国産冷凍ほうれん草	3/3	0.006、0.012、0.008
カブタホル	しょうが(県内産)	4/8	0.04、0.05、0.10、0.95
ヘルメトリン	ほうれん草(県内産)	0/5	

表 1 油症検診者の血液中のPCB、PCQ濃度 (平成14年度)

		PCB (ppb)			PCQ (ppb)		
		検診者数	最低~ 最高	平均	検診者数	最低~ 最高	平均
玉之浦町	認定者	49	<1~ 17	4.7	21	<0.02~ 1.31	0.56
	未認定者	10	<1~ 6	3.8	5	<0.02~ 0.32	0.11
	計	59	<1~ 17	4.6	26	<0.02~ 1.31	0.48
奈留町	認定者	25	<1~ 11	4.6	1	0.25	-
	未認定者	4	1~ 6	3.8	1	0.05	-
	計	29	<1~ 11	4.5	2	0.05~ 0.25	0.15
長崎市	認定者	16	<1~ 5	1.6	14	<0.02~ 1.80	0.55
	未認定者	20	<1~ 2	0.5	15	<0.02~ 0.36	0.03
	計	36	<1~ 5	1.0	29	<0.02~ 1.80	0.28
計	認定者	90	<1~ 17	4.1	36	<0.02~ 1.80	0.55
	未認定者	34	<1~ 6	1.7	21	<0.02~ 0.36	0.05
	計	124	<1~ 17	3.5	57	<0.02~ 1.80	0.36

環境中ダイオキシン類測定結果

表1. 平成14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	0.76	1.4	1.6	0.036
	夏	0.24	0.30	2.3	0.010
	秋	0.78	1.6	2.3	0.037
	冬	0.34	0.91	1.2	0.018
西諫早観測所	春	0.64	1.1	1.7	0.028
	夏	0.51	0.54	2.1	0.011
	秋	0.92	1.3	0.98	0.030
	冬	7.5	1.7	0.49	0.072
大村大気測定局	春	0.66	1.1	1.8	0.030
	夏	1.4	0.52	2.3	0.015
	秋	0.92	1.6	2.4	0.036
	冬	2.7	1.1	0.80	0.038
島原農業改良普及センター	春	1.9	5.7	1.8	0.13
	夏	1.4	0.98	3.5	0.027
	秋	2.5	8.3	2.7	0.26
	冬	6.6	2.9	0.70	0.087
佐世保市保健所	春	0.37	0.75	2.9	0.024
	夏	0.60	0.89	16	0.027
	秋	0.45	1.1	3.3	0.024
	冬	11	0.92	0.89	0.069
松浦市役所	春	0.77	1.5	0.91	0.029
	夏	0.62	0.38	1.4	0.010
	秋	0.68	0.97	0.88	0.021
	冬	0.96	1.1	0.34	0.028
壱岐保健所	春	0.43	0.89	2.2	0.021
	夏	0.52	0.99	4.5	0.023
	秋	0.57	0.89	3.8	0.020
	冬	0.29	0.69	1.1	0.017

表2. 平成14年度環境水中ダイオキシン類分析結果

測定地点名	採取年月日	実測濃度			毒性等量 (pg-TEQ/L)
		PCDDs	PCDFs	コブテナPCB	
大村湾(中央南)	H14.8.5	2.5	N.D.	0.61	0.070
大村湾(自衛隊沖)	H14.9.2	7.5	0.09	1.0	0.073
大村湾(久留里沖)	H14.8.5	3.2	N.D.	1.6	0.071
大村湾(久山港沖)	H14.9.2	19	0.46	2.0	0.079
北松海域(館浦漁港)	H14.8.29	1.9	0.06	1.1	0.070
橘湾(小浜港)	H14.9.10	6.6	2.2	3.7	0.14
橘湾(加津佐漁港)	H14.9.10	33	1.3	3.1	0.091
橘湾(有喜漁港)	H14.9.24	6.5	0.09	0.92	0.072
橘湾(為石漁港)	H14.9.24	1.8	0.04	0.63	0.070
有明海(口之津港)	H14.9.10	21	1.0	1.3	0.079
有明海(瀬詰崎沖)	H14.9.2	11	0.87	1.7	0.075
仁田川(瀬田橋下流)	H14.7.30	6.0	0.08	0.56	0.071
福江川(大正橋上堰)	H14.7.3	790	15.0	3.8	0.61
相浦川(相浦橋)	H14.8.28	140	7.9	12	0.21
東大川(佐夜姫橋上堰)	H14.9.10	100	3.6	2.0	0.17

表3. 平成14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	コブテナPCB	
大村湾 中央(南)	H14.9.2	5900	230	300	9.9
大村湾 自衛隊沖	H14.10.7	3500	170	240	5.9
大村湾 久留里沖	H14.8.5	2400	130	260	3.8
大村湾 久山港沖	H14.9.2	6700	400	240	12
橘湾 為石漁港	H14.9.24	1600	160	190	4.9
橘湾 有喜漁港	H14.9.24	2300	46	50	1.9
橘湾 小浜港	H14.9.10	470	30	110	1.5
橘湾 加津佐漁港	H14.9.10	5700	180	1200	7.5
有明海 多比良港	H14.9.10	2100	180	95	3.6
有明海 口之津港	H14.9.10	8100	310	260	11
北松海域 平戸港	H14.8.29	4100	260	8600	13
北松海域 川内港	H14.8.29	2800	72	220	4.2
北松海域 江迎港	H14.8.29	7300	420	1700	9.8
北松海域 楠泊漁港	H14.8.29	4700	900	1600	12
北松海域 佐々港	H14.8.29	4500	320	840	9.0
五島海域 奈留島港	H14.7.4	450	47	580	2.3
五島海域 福江港	H14.7.4	5700	140	1300	6.7
五島海域 富江港	H14.7.4	410	16	38	0.91
対馬海域 佐須奈港	H14.7.29	950	79	410	2.8
対馬海域 比田勝港	H14.7.29	2400	170	1400	5.9
対馬海域 仁位港	H14.7.29	4200	32	50	3.2
対馬海域 竹敷港	H14.7.29	1400	93	610	4.1
対馬海域 厳原港	H14.7.29	2800	86	1900	4.1
東大川 佐夜姫橋上堰	H15.2.6	1900	89	64	2.4
相浦川 相浦橋	H14.8.28	2300	210	600	4.2

表4. 平成14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	
佐世保市船越町	H14.12.19	930	1.5	18	0.80
佐世保市萩坂町	H14.12.19	190	N.D.	1.2	0.66
佐世保市川谷町	H14.12.19	620	N.D.	8.0	0.72
諫早市小野町	H14.10.23	120	N.D.	1.5	0.66
諫早市本野町	H14.10.23	290	7.6	2.1	0.72
諫早市白岩町	H14.10.23	250	6.9	14	0.75
諫早市福田町	H14.10.23	8400	280	71	5.3
諫早市小豆崎町	H14.10.23	7800	35	22	3.2
大村市森園町	H14.10.23	6900	770	100	41
大村市森園町	H14.10.23	13000	270	110	13
大村市東三城町	H14.10.23	1600	36	88	2.4
大村市池田1丁目	H14.10.23	42000	54	100	7.3
松浦市志佐町	H14.6.25	1100	5.9	17	0.88
松浦市御厨町	H14.6.25	8100	67	74	4.2
島原市前浜町	H14.5.27	1200	390	54	26
島原市北門町	H14.5.27	1000	390	98	18
上県郡上対馬町大字大増	H14.4.25	7900	4.9	32	2.4
下県郡厳原町大字久田	H14.4.25	760	2.9	27	0.84
下県郡美津島町鷄知	H14.4.25	47	N.D.	3.9	0.64
西彼杵郡時津町日並郷	H14.11.8	160	0.80	6.5	0.68
西彼杵郡時津町久留里郷	H14.11.8	150	11	14	0.69
西彼杵郡時津町日並郷	H14.11.8	5800	150	72	5.3
西彼杵郡時津町日並郷	H14.11.8	1000	69	20	3.0
東彼杵郡川棚町小串郷	H14.6.7	96	0.70	1.6	0.67
東彼杵郡川棚町小串郷	H14.6.7	650	16	11	1.1
南高来郡有明町大三東戊	H14.5.14	1100	9.4	27	0.88
南高来郡国見町土黒乙	H14.5.14	290	20	110	0.79
南高来郡吾妻町田之平名	H14.5.14	6.0	N.D.	N.D.	0.63

発生源ダイオキシン類測定結果

表1. 平成14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	コプラナPCB	
佐世保市	一般廃棄物処理施設	H15.2.5	1.7	1.0	0.11	0.040
佐世保市	産業廃棄物処理施設	H14.5.20	150	110	15	6.3
佐世保市	産業廃棄物処理施設	H15.2.26	0.18	1.6	0.18	0.010
佐世保市	その他	H15.2.28	1.6	5.8	0.23	0.31
諫早市	産業廃棄物処理施設	H15.1.22	0.14	0.064	0.038	0.00028
諫早市	産業廃棄物処理施設	H15.2.19	25	67	5.7	1.2
大村市	産業廃棄物処理施設	H14.5.28	0.81	4.6	0.11	0.053
大村市	産業廃棄物処理施設	H15.2.4	15	83	13	2.2
大村市	産業廃棄物処理施設	H15.2.14	7.4	33	2.2	0.49
大村市	その他	H15.2.6	51	73	4.2	21
松浦市	一般廃棄物処理施設	H14.5.23	280	150	16	5.4
外海町	一般廃棄物処理施設	H14.4.19	200	150	19	5.2
大島町	一般廃棄物処理施設	H14.6.4	270	320	31	18
琴海町	産業廃棄物処理施設	H15.1.28	86	180	13	5.9
西彼町	産業廃棄物処理施設	H15.2.13	0.88	1.0	0.14	0.025
生月町	一般廃棄物処理施設	H14.5.22	240	170	15	5.2
大島村	一般廃棄物処理施設	H14.5.13	200	140	12	12
川棚町	産業廃棄物処理施設	H15.1.27	0.034	0.0070	0.028	0.0000022
高来町	一般廃棄物処理施設	H14.5.13	1800	1300	98	51
有明町	一般廃棄物処理施設	H14.5.28	58	18	2.2	1.0
国見町	産業廃棄物処理施設	H15.2.21	26	42	3.8	0.77
国見町	産業廃棄物処理施設	H14.5.27	380	930	66	28
小浜町	産業廃棄物処理施設	H15.1.22	14	18	1.8	0.43
加津佐町	その他	H15.2.5	81	430	15	7.2

I 食品、陶磁器などの取去検査結果

(1)清涼飲料水 (ミネラルウォーター)

	ヒ素	鉛	カドミウム
検出数/検査数	0/20	0/20	0/20
規格基準	<0.2 μg/g	<0.4 μg/g	<0.1 μg/g

(2)陶磁器

検査項目	深さおよび容量	基準値	検査数	検出数
鉛	≥2.5cm, <1100ml	5.0 μg/ml	30	13(基準超過2)
	≥2.5cm, ≥1100ml	2.5 μg/ml	0	0
	<2.5cm	17 μg/cm ²	2	2 (基準超過1)

II 畜水産食品中の合成抗菌剤などの検査結果

	ふり	まだい	ひらめ	鶏卵	乳	牛肉	豚肉	鶏肉	(μg/g)	
									定量	下限
(抗生物質)										
オキシテトラサイクリン	0/10	0/10	0/2	0/10	0/20					<0.02
スピロマイシン	0/10	0/10			0/20					<0.05
バンジルパニシリン					0/5					
(合成抗菌剤)										
スルファミラジン	0/10	0/10		0/10						<0.02
スルファジミジン	0/10	0/10		0/10	0/20					*<0.02
スルファモメトキシ	0/10	0/10		0/10						<0.03
スルファジメトキシ	0/10	0/10		0/10						<0.03
スルファキノキサリン	0/10	0/10		0/10						<0.03
オキソリニン酸	0/10	0/10		0/10						<0.02
チアソフェニコール	0/10	0/10		0/10						<0.05
ホルメトフロリム				0/10						<0.05
トリメトフロリム				0/10						<0.05
ピリメタミン				0/10						<0.05
ナイカルバジン				0/10						<0.03
(内部寄生虫剤)										
フルバンタゾール				0/10	0/20					<0.04
チアバンタゾール										<0.005
(農薬)										
DDT						0/5	0/5	0/5		<0.5
デルトリン						0/5	0/5	0/5		<0.02
ハブタクロル						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

IV 学会発表・他誌掲載論文抄録

ポリフェノール類の食中毒等起因細菌に対する抗菌活性の再評価

○田栗 利紹^{1,2}, 田中 隆², 河野 功²(¹長崎県衛公研, ²長崎大・生命薬科学)

第123回日本薬学会年会要旨集- 3, pp.200, 2003/3/28

【目的】ポリフェノール類は、様々な食品に含まれており、抗酸化作用等の生理活性を保持していることから、機能性食品の素材として注目を浴びている。これらは抗菌活性も有しており、食中毒や感染症を引き起こす細菌に対する抗菌力が報告されているが、一般的に標準菌株に対するMIC値で評価され、野生株を含めた多数の細菌株を対象にした例はない。我々は、多数の細菌株に対する感受性を精査することで、様々なポリフェノール類の抗菌活性を再評価した。

【方法】ポリフェノール類は、エピガロカテキン、エピガロカテキンガレート、プニカラジン、タンニン酸、カスタラジン、プロアントシアニジン、ゲライニン、ビワプロシアニジン、テアフラニンおよびビワ紅茶エキスをを用いた。対象とする細菌は、食中毒等の原因細菌として同定された野生株を含むビブリオ属菌23株、サルモネラ24株、病原性大腸菌等22株および黄色ブドウ球菌20株を試験に供した。抗菌活性は日本化学療法学会の示した寒天平板希釈法によりMIC値を測定して評価した。

【結果及び考察】全体的なMIC値は、エピガロカテキンガレートとカスタラジンが低い傾向にあり、ゲライニンとビワプロシアニジンは高い傾向にあった。しかしながら、後二者のビブリオ属菌および黄色ブドウ球菌に対するMIC値は前二者とほとんど変わらず、菌種特異性が認められた。この傾向は全体的にも認められ、MIC値はビブリオ属菌と黄色ブドウ球菌に対して低い傾向にあり、サルモネラと病原性大腸菌等に対して高い傾向にあった。細菌株間のMIC値は、ビブリオ属菌と病原性大腸菌等において、最大値と最小値の比率が最大16倍であり、細菌株間に変異があることが認められた。