

ANNUAL REPORT
OF
THE TOKUSHIMA PREFECTURAL INSTITUTE
OF
PUBLIC HEALTH
AND
ENVIRONMENTAL SCIENCES

徳島県保健環境センター年報



No.14 1996

刊 行 の こ と ば

エイズ検査及び感染症サーベイランス事業を含めて県下におけるさまざまな感染症の検索や疫学調査，先天性代謝異常症等の早期発見，食品・飲料水などの衛生試験，温泉，廃棄物の検査等保健関係では主として人の健康と直接関連のある検査，試験研究を行うとともに，将来予見される各種疾病，輸入感染症等についても積極的に調査研究を行っております。本年，全国で発生したO-157についても，既に平成4年には調査研究を行っていたため，即時対応することができました。

環境関係では，大気・水質の発生源の監視測定や大気中の有害物質，河川・海域の環境水質及び底質，騒音，振動，悪臭など現状の環境を把握しつつ，人の健康を守り環境を保全する立場で検査，試験研究を行っておりますが，さらに多種多様な化学物質など監視すべき有害物質も増加しており，酸性雨，オゾン層破壊等地球規模の環境問題がクローズアップされ広域的な調査研究が求められております。

このような保健，環境をめぐる問題に対し，当センターでは，その的確な把握に努め将来の動向を予見し，それに対応した調査研究を行う必要があります。

平成7年に実施しました調査研究について年報として取りまとめました。御高覧いただき，ご批判，ご指導を頂ければ幸いに存じます。

平成9年1月

徳島県保健環境センター

所 長 元 木 宏

目 次

刊 行 の こ と ば

I 徳島県保健環境センターの概要

1 沿 革	1
2 組織及び業務の概要	2

II 調 査 研 究

1 微 生 物 編	
市販ミネラルウォーターおよび徳島県下湧水の細菌学的調査	3
2 臨 床 検 査 編	
クレチン症マス・スクリーニング（TSH測定値）に及ぼすヨード含有消毒剤の影響	7
徳島県における先天性代謝異常症等のマス・スクリーニング検査報告（第18報）	11
平成7年度徳島県における日本脳炎の疫学調査研究	15
3 食 品 衛 生 編	
輸入食品中の残留物質分析について（第5報）	19
果実・野菜類中の残留農薬調査（第6報）	23
4 環 境 衛 生 編	
徳島県の名水に関する研究（第1報） — 眉山周辺の名水水質調査 —	27
5 環 境 放 射 能 編	
徳島県における環境放射能調査（第6報）	33
6 大 気 公 害 編	
大気中低沸点有機塩素化合物実態調査について	39
化学工場周辺の排ガス処理による塩化ビニルモノマーの濃度推移について	43
降下ばいじん量の測定結果について（第17報）	47
徳島県における酸性雨調査（第11報）	51
徳島県における航空機騒音について（航空機騒音のパターン分類）	59
徳島県大気汚染常時監視テレメータ・システムの更新について	63
平成7年度における徳島県のオキシダント濃度について（第21報）	67
7 水 質 公 害 編	
河川水質状況の視覚的保存について（Ⅰ）	77
河川における内部生産について（Ⅰ）	79
ゴルフ場農薬に係る水質調査結果について（Ⅱ）	83
徳島県沿岸海域の窒素及び磷に係る環境基準の水域類型の指定について—考察	87
徳島県沿岸の水質Ⅰ：橘港における水質の季節変動 昭和53年度～平成6年度	93

III 資 料

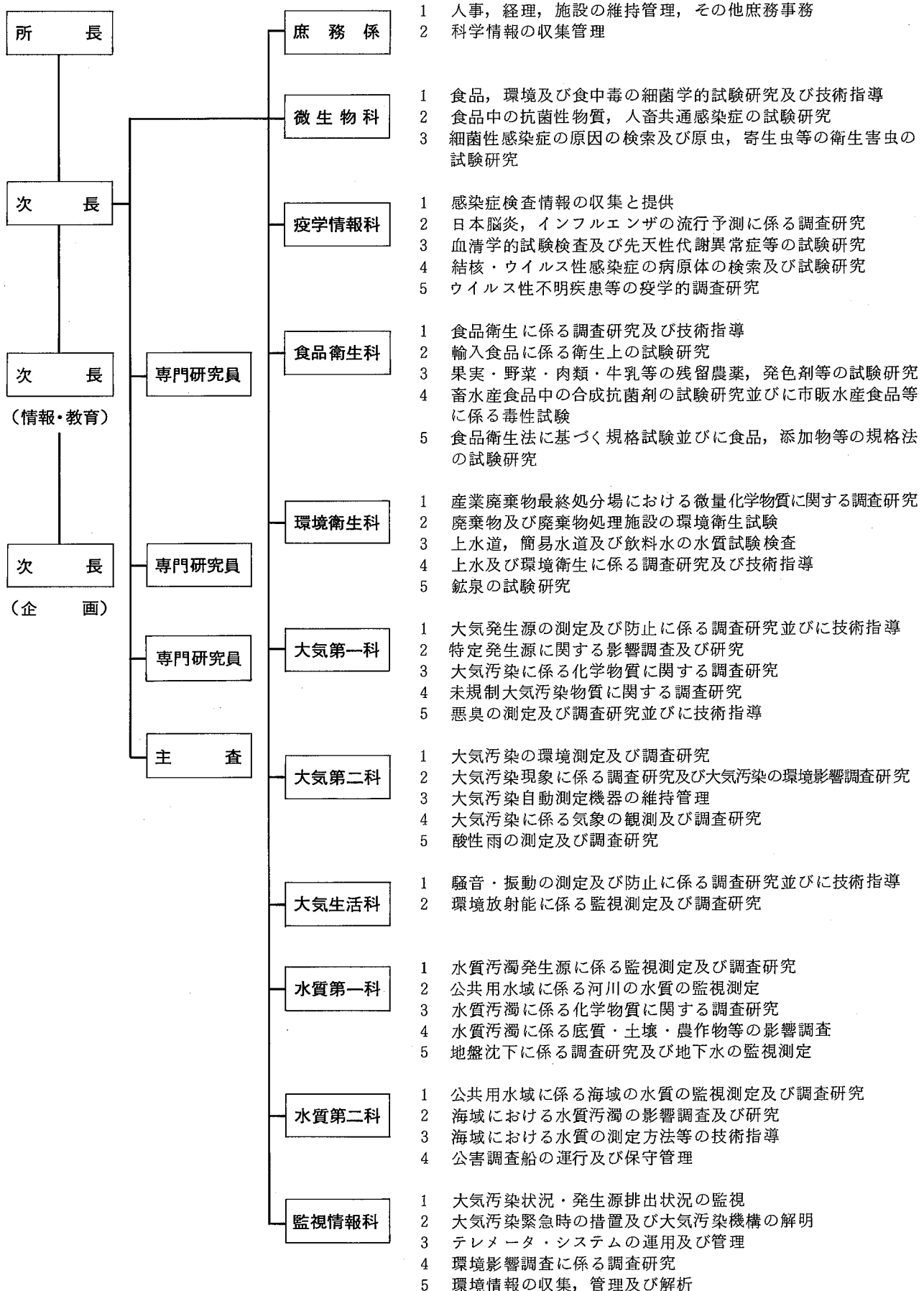
平成7年徳島県における結核感染症サーベイランス結果について — 検査情報 —	101
--	-----

I 徳島県保健環境センターの概要

1 沿 革

大正10年	県庁舎内（徳島市幸町2丁目）に警察部の所管として衛生試験所発足
昭和5年	県庁舎新築（徳島市万代町1丁目）に伴い、衛生試験所は庁舎西棟に移転
昭和20年	戦災で焼失、戦後県庁舎内に化学試験関係復旧、細菌関係は徳島保健所に移管
昭和27年4月	徳島県衛生研究所（改称）設置、徳島市新蔵町3丁目に木造2階建新築
昭和38年4月	理化学科の一部業務を分離し、製薬指導所として独立
昭和46年4月	公害業務の激増に対応するため、衛生研究所内に公害第一科、公害第二科新設
昭和48年4月	公害試験業務充実のため、特殊公害科新設
昭和49年4月	公害関係が分離し公害センターとして独立、現在地に新庁舎完成し、公害センター、衛生研究所入所
昭和54年4月	公害センターにテレメーター係新設
昭和58年4月	衛生研究所、公害センターが統合し、徳島県保健環境センターとして発足
昭和60年4月	水質業務の広域・専門化等に伴い、水質公害科を水質公害第一科、水質公害第二科に分科
昭和61年4月	大気業務の広域化等に伴い、大気公害科を大気公害第一科、大気公害第二科に分科
平成元年4月	テレメーター係を監視情報科に改組
平成2年4月	放射能棟完成
平成7年4月	大気関係の大気公害第一科、大気公害第二科、特殊公害科を大気第一科、大気第二科、大気生活科に、水質関係の水質公害第一科、水質公害第二科を水質第一科、水質第二科にそれぞれ改称

2 組織及び業務の概要



II 調 査 研 究

市販ミネラルウォーターおよび徳島県下湧水の細菌学的調査

徳島県保健環境センター

伊丹 幸子・多田 博・田原 功*

Bacteriological examination of Mineral water on the market and Springs in Tokushima

Sachiko ITAMI, Hiroshi TADA and Isao TAHARA*

Tokushima Prefectural Institute of Public Health and Environmental Sciences

Key words: ミネラルウォーター mineral water, 湧水 spring, 細菌学的検査 bacteriological examination

I はじめに

最近“おいしい水”について関心が高まり、市場には国産品のみならず世界各国から輸入された多種多様のミネラルウォーターが流通し消費量も増大している。また、各種の情報等により地域の名水と称する湧水を知り飲用する機会も増加している。このことから私達は、これら飲料水の安全性を細菌学的な立場から見るために、市販のミネラルウォーター8種類(国産3, ヨーロッパ産5)と県下の16カ所の湧水について調査したので報告する。

II 検査材料および方法

1 検査材料

市販のミネラルウォーター: 国産Sn, Sp, Ho社の3種類, フランス産Vo, Ev, Vi, Coの4種類とベルギー産Vaの1種類, 計8種類を量販店で購入し, 検体とした。

湧水: 徳島市及びその周辺の湧水で古来から伝説的に伝えられている水及び地域住民が日常的に飲用している水等, 16カ所の水を滅菌びんに2L採取したものを検体とした。

2 検査方法

一般生菌数は, 検体1~250mlを0.45µmのメンブランフィルターで濾過しフィルターを標準寒天培地に密着させ25°Cで48時間培養し集落数を計数した。

*現 徳島県製薬指導所

大腸菌群は, 10mlずつLB発酵管5本に接種し, ガス発生があった管は, BGLB発酵管に接種, 陽性検体はEMB培地で培養し確認試験を行った。

糞便性大腸菌群は, 検体250mlをメンブランフィルターで濾過しフィルターをm-F C培地に密着させ44.5°C24時間培養後, 青色集落を計数した。

腸球菌は, 検体250mlをメンブランフィルターで濾過しフィルターをKFレンサ球菌培地に密着させ35°C48時間培養後, 茶褐色集落を計数し, さらに確認試験を行った。

緑膿菌は, 検体250mlをメンブランフィルターで濾過しフィルターをmPA-B培地に密着させ41.5°C48時間培養後, 発育菌を計数しセトリマイド培地に接種し緑色を呈した菌株はさらに確認試験を行った。

細菌叢は, 一般生菌数を検査した標準寒天培地上の10集落をトリプトソイ寒天培地に純培養し, 医学細菌同定のびき及び簡易同定キットを用いて同定した。

ミネラルウォーター中での保存温度による細菌への影響については, 121°C15分滅菌した検体200mlに各検体から分離同定した菌株を $10^3/ml$ オーダー接種後, 25°Cと37°Cで10~20日保存し, 生菌数を調べた。

ミネラルウォーターの生体に及ぼす影響を見るために, ミネラル成分の最も多いフランス産Cを用いてマウス(DDY系, 4週令)に1カ月間飲用(1グループ10匹)させ, その消費量と餌の摂取量及び体重の増加を水道水飲用

マウスと比較した。さらに、フランス産 Co と Kj 由来およびヒト由来 Pseudomonas の $10^8/ml$ 濃度の $0.5 ml$ をマウスの腹腔内に接種し (1 グループ 5 匹) 1 カ月間観察した。

III 検査結果および考察

市販ミネラルウォーターの細菌検査結果は表-1 に示すように、国内産の 3 検体は $250 ml$ 中に細菌の発育は認められなかった。ヨーロッパ産 5 検体は規格基準に定められている細菌は検出されなかったが、 $25^\circ C$ 培養における一般生菌数が $250 ml$ 中、Ev は 0 であったが、Va は 4.7×10^4 、Vi: 5.5×10^2 、Vo: 1.3×10^3 、C: 1.2×10^5 計数された。それぞれの検体の細菌叢は Pseudomonas と同定された。

表-1 市販ミネラルウォーターの細菌検査結果

項目	ヨーロッパ産					国産		
	Vo	Ev	Vi	Co	Va	Sn	Sp	Ho
一般生菌数/250 ml	1.3×10^3	0	5.5×10^2	1.2×10^5	4.7×10^4	0	0	0
大腸菌群/50 ml	陰性	陰性	陰性	陰性	陰性	陰性	陰性	陰性
糞便性大腸菌群数/250 ml	陰性	陰性	陰性	陰性	陰性	陰性	陰性	陰性
腸球菌/250 ml	陰性	陰性	陰性	陰性	陰性	陰性	陰性	陰性
緑膿菌/250 ml	陰性	陰性	陰性	陰性	陰性	陰性	陰性	陰性
細菌叢	Pseudo.		Pseudo.	Pseudo.	Pseudo.			

県内 (T市: 8, K市: 3, K町: 5) 16カ所の湧水の細菌検査結果は表-2 の a および b に示すとおりである。大腸菌群は 16 検体中 9 検体が陽性であり、その内 5 検体から糞便性大腸菌群が $250 ml$ 中、1~4 個検出された。腸球菌においても大腸菌群陽性の 9 検体のうち 8 検体から 1~30 個検出され糞便汚染の関連が示唆された緑膿菌は 1 検体 (K町: Yo) から $250 ml$ 中 1 個検出された。一般生菌数は 2カ所 (T市: Ks, K市: Kb) が $250 ml$ 中細菌の発育が認められなかったが、他の 14カ所の検体は $10^1 \sim 10^4$ オーダーの菌数が認められた。大腸菌群が陽性である 9 検体の一般生菌数は 10^3 以上であったが、陰性の検体は 10^2 以下であった。特に腸球菌と糞便性大腸菌群ともに陽性の 5 検体については、4 検体が 10^4 オーダーであり残りの 1 検体は 10^3 オーダーであった。細菌叢は、ブドウ糖非発酵グラム陰性桿菌である Pseudomonas, Xanthomonas, Alcaligenes, Flavobacterium, Acinetobacter が多くの検体から検出され、腸球菌および糞便性大腸菌群陽性の検体は、さらに Enterobacter, Serratia, Aeromonas 等のブドウ糖発酵グラム陰性桿菌も検出された。

ミネラルウォーター中での保存温度による細菌数の変化は表-3 に示すように、4 検体中 3 検体が $25^\circ C$ において 20 日後で接種時と同じ菌数か 100 倍まで増菌されるが、 $37^\circ C$ で

表-2 a 常用湧水の細菌検査結果

項目	検体名	Kt (T市)	Ks (T市)	Ur (T市)	Kj (T市)	Kr (T市)	Hs (T市)	Hj (K市)	Kb (K市)
気温 $^\circ C$		11.5	13.1	14.8	12.5	13.5	13.5	17.4	17.6
水温 $^\circ C$		8.7	17.5	12.7	9.2	15.5	15.5	16.6	16.3
一般生菌数 / 250 ml		15×10^4	0	7.5×10	1.8×10^3	1.5×10^2	1.0×10^2	1.3×10	0
大腸菌群 / 50 ml		陽性	陰性	陰性	陽性	陰性	陰性	陰性	陰性
糞便性大腸菌群数 / 250 ml		1	0	0	2	0	0	0	0
腸球菌 / 250 ml		1.7×10	0	0	9	0	0	0	0
緑膿菌 / 250 ml		0	0	0	0	0	0	0	0
細菌叢		Pseudo.		Pseudo. Serratia	Pseudo.	Bacillus Pasteur. Pseudo.	Xantho. Acineto. Pseudo. Bacillus	Alcali. Xantho. Flavo.	

表-2 b その他の湧水の細菌検査結果

項目	検体名	Yk (K町)	Yo (K町)	Th (K町)	At (K町)	Mm (K町)	Kt (T市)	Bs (T市)	Kd (K市)
気温 $^\circ C$		10.8	10.8	6.2	5.8	8.2	12.1	11.8	17.3
水温 $^\circ C$		15.0	15.0	13.2	8.2	15.5	9.7	12.8	16.2
一般生菌数 / 250 ml		1.8×10^4	8.8×10^3	3.5×10^3	1.0×10^4	2.5×10^3	1.3×10^4	1.3×10^4	2.8×10^4
大腸菌群 / 50 ml		陽性	陽性	陽性	陽性	陽性	陽性	陰性	陽性
糞便性大腸菌群数 / 250 ml		1	0	0	4	0	2	0	0
腸球菌 / 250 ml		6	1	1	3.0×10	0	1	0	4
緑膿菌 / 250 ml		0	1	0	0	0	0	0	0
細菌叢		Enterob. Aeromo. Acineto.	Pseudo. Flavo. Pasteur.	Pseudo.	Enterob. Molaxel. Bacillus	Flavo. Serratia Aeromo.	Agrobac. Aeromo. Enterob.	Alcali. Xantho. Pseudo.	Pseudo. Xantho.

表-3 ミネラルウォーター由来菌の保存温度による動向

条件		Vo由来		Vi由来		Co由来		Va由来		
		GNR	Ps. putre.	Ps. aeru.	Ps. aeru.	Ps. aeru.	Ps. aeru.	Ps. aeru.	GNR	Ps. aeru.
接種菌量		1.0 × 10 ³ /ml		1.0 × 10 ³ /ml		1.0 × 10 ³ /ml		1.0 × 10 ³ /ml		
25℃ 保存	10日後	10 ³	10 ⁴	10 ³	10 ³	10 ³	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁴	10 ⁵
	20日後	10 ³	10 ⁵	10 ³	10 ³	10 ²	10 ⁴	10 ⁴	10 ⁴	10 ⁵
37℃ 保存	10日後	10 ²	0	10 ²	10 ²	0	0	0	0	0
	20日後	0	0	10 ³	10 ³	0	0	0	0	0

は10日後には検出されなかった。1検体は25℃、37℃でもほとんど増減は認められなかった。このことはミネラルウォーターの細菌叢が低温細菌であることを裏付けている。

ミネラルウォーター飲用マウスと水道水飲用マウスでの餌摂取量、体重の関係は表-4に示すとおりであり有為な差は認められなかった。

表-4 ミネラルウォーター飲用によるマウスへの影響調査

マウス		経過状態		実験開始日	5週間後	増加率
ミネラル飲用マウス	雄	水飲用量ml	餌摂取量g			
	雌	水飲用量ml	餌摂取量g	14.5	2135 1345 30.9	2.13倍
水道水飲用マウス	雄	水飲用量ml	餌摂取量g			
	雌	水飲用量ml	餌摂取量g	14.9	2120 1334 30.6	2.06倍

一方、由来別のPseudomonasをマウスの腹腔内に接種し、その後の体重の変化を調べた結果を表-5に示した。

表-5 由来別Ps. aeruginosa接種(10⁸/mlの菌液を0.5 ml腹腔内)後のマウスの体重変化

マウス		経過状態					
		接種日	1週間後	2週間後	3週間後	4週間後	増加率
Kj由来 Ps.aeruginosa 接種マウス	雄	25.9	31.4	36.5	37.9	39.1	2.16倍
	雌	23.5	23.9	26.2	27.6	28.4	1.94倍
Co由来 Ps.aeruginosa 接種マウス	雄	27.2	31.5	36.3	38.3	38.6	2.14倍
	雌	24.3	24.7	26.2	29.9	30.0	2.04倍
ヒト由来 Ps.aeruginosa 接種マウス	雄	死亡					
	雌	解剖の結果、心臓血、肝臓、腎臓からPs.aeruginosaを検出した。					

ヒト由来Pseudomonasを接種したマウスは翌日には5匹とも死亡しており、解剖の結果、心臓血、肝臓、腎臓から

Pseudomonasを検出した。ミネラルウォーター由来Pseudomonas接種マウスは、翌日やや運動性の低下が見られたが、次の日から回復し、1カ月後の体重も非接種マウスと比較しても大差は認められなかった。

ミネラルウォーター由来のPseudomonasは簡易同定キットによりPs. aeruginosaと同定されるが、37℃で発育せず生体に及ぼす影響は認められなかった。

今回の調査は、市販されているミネラルウォーターの一部であるが、全ての製品は細菌学的規格基準には適合していた。しかし、25℃培養することにより低温細菌の存在が明らかになった。一方、県下の湧水では、時として、糞便性大腸菌群、腸球菌が検出されることもあり、行政等を通じて指導はされているが、今後飲用に際しては自然水のまま利用するのではなく、煮沸したり除菌処理等の工夫が必要である。

IV まとめ

最近、消費量の増大しているミネラルウォーターと、県下の湧水について細菌学的に検討した。市販ミネラルウォーターの検査結果は、全て規格基準に適合していたが、25℃培養することによって低温細菌の存在が明らかになり、その細菌叢はPseudomonasと同定された。県下湧水の検査結果は、常用されている水8検体中2検体が、その他の水は、8検体中7検体が、大腸菌群陽性となり、陽性検体からは、腸球菌、糞便性大腸菌群も検出された。細菌叢はブドウ糖非発酵グラム陰性桿菌であるPseudomonas, Xanthomonas, Alcaligenes等が多くの検体から検出され、さらに大腸菌群陽性の検体からは、ブドウ糖発酵グラム陰性桿菌も検出された。ミネラルウォーターおよび湧水由来のPseudomonasは、簡易同定キットによりPs.aeruginosaと同定されたが、37℃で発育せず、生体に及ぼす影響は認められなかった。

本報は、第41回四国公衆衛生学会において発表したものである。

表-1 採血機関毎の再採血率, TSH平均値とヨード含有消毒剤の使用状況

施設No	検体数	再採血数	再採血率	TSH ($\mu\text{U}/\text{ml}$) 平均値 \pm S D	ヨード含有消毒剤		
					分娩時母体	臍帯切断時	臍部
1	184	16	8.7	5.0 \pm 3.3	○	○	○
2	228	17	7.5	5.1 \pm 3.1	○	○	○
3	91	5	5.5	4.0 \pm 2.7	○	×	×
4	73	3	4.1	4.1 \pm 3.3	×	○	○
5	87	2	2.3	2.7 \pm 2.4	○	○	×
6	184	4	2.2	3.3 \pm 2.3	○	×	×
7	146	3	2.1	2.4 \pm 2.1	△	×	×
8	185	3	1.6	3.0 \pm 2.3	○	×	×
9	89	1	1.1	3.3 \pm 2.1	○	○	×
10	114	1	0.9	3.8 \pm 2.0	△	×	×
11	285	1	0.4	2.0 \pm 1.5	×	×	×
12	270	1	0.4	1.9 \pm 1.3	×	×	×
13	96	0	0.0	1.7 \pm 1.5	○	○	×
14	136	0	0.0	3.0 \pm 1.7	○	×	×
15	118	0	0.0	2.7 \pm 1.7	○	×	×
16	89	0	0.0	2.5 \pm 1.7	○	×	×
17	70	0	0.0	3.0 \pm 2.1	×	○	×
18	202	0	0.0	2.2 \pm 1.6	×	×	○
19	78	0	0.0	2.1 \pm 1.2	△	×	×
20	103	0	0.0	2.6 \pm 1.7	×	×	×
21	149	0	0.0	2.8 \pm 1.5	×	×	×
22	161	0	0.0	2.2 \pm 1.4	×	×	×
23	155	0	0.0	2.6 \pm 1.4	×	×	×
24	58	0	0.0	2.3 \pm 1.6	×	×	×
25(1)	59	3	5.1	4.6 \pm 3.1	×	○	○
25(2)※	152	0	0.0	2.6 \pm 1.6	×	×	×
26(1)	108	7	6.5	5.3 \pm 3.0	○	○	○
26(2)※	(117)	(2)	(1.7)	(2.9 \pm 2.0)	○	○	×

○:ヨード含有消毒剤を使用する。
 △:前期破水時 或いは分娩第1期内診時のみヨード含有消毒剤を使用する。
 ×:ヨード含有消毒剤は使用しない。
 ※:消毒剤変更前 No.26(2)※は平成7年4月~9月の検体数

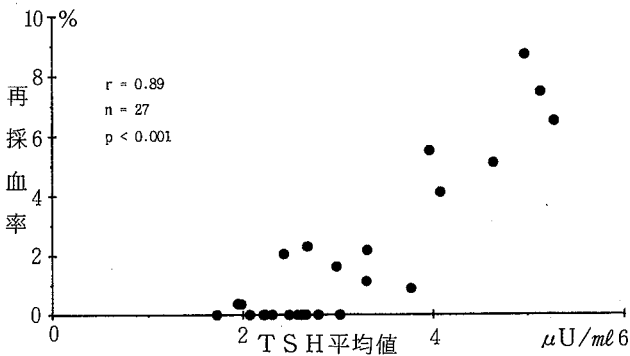


図-1 採血機関別TSH平均値と再採血率の相関

III 結果及び考察

1 採血機関別の再採血率, TSH平均値, ヨード剤使用状況³⁾

表-1に26採血機関の調査結果を示した。

採血機関によって, 再採血率は0%から8.7%, TSH平均値は1.7 $\mu\text{U}/\text{ml}$ から53 $\mu\text{U}/\text{ml}$ までの差がみられた。

再採血率及びTSH平均値が著しく高い3採血機関 (No. 1, 2, 26) ではすべての部位でヨード剤が使用されてい

た。

図-1に採血機関別の再採血率とTSH平均値の相関を示した。 $r = 0.89$ ($P < 0.001$)で高い相関関係がみられ, TSHの平均値が高値になるほど再採血率は高くなることが示された。

2 消毒剤の変更によるTSH平均値の変化

表-1に示したNo.25と26の採血機関で, 消毒剤の変更があった。No.25は臍帯切断時と臍部の消毒が, 又, No.26は臍部の消毒がヨード剤に変更されており, 変更後は変更前に比してTSH平均値が有意 ($P < 0.001$)に高値となった。

3 ヨード剤使用グループ別TSH平均値の比較

表-2にヨード剤使用グループ別のTSH平均値を示した。

TSH平均値を用いた有意差検定の結果, すべての部位でヨード剤が使用されるA群と臍帯切断時と臍部で使用されるB群において, 他の5群に比し有意 ($P < 0.001$)にTSH平均値が高かった。

4 部位別の使用消毒剤⁴⁾

アンケートに回答があった35採血機関における使用消毒

表-2 ヨード含有消毒剤使用グループ別のTSH平均値の比較

グループ別採血機関	ヨード含有消毒剤			施設回数	初回検体数	再採血数	再採血率	TSH($\mu\text{U/ml}$) Mean \pm S D	t - 検定						
	分娩時母体	臍帯切断時	臍部						A	B	C	D	E	F	G
A	○	○	○	3	520	40	7.7	5.1 \pm 3.2	+	*	*	*	*	*	*
B	×	○	○	2	132	6	4.5	4.3 \pm 3.2		*	*	*	*	*	*
C	○	×	×	6	803	12	1.5	3.1 \pm 2.2			*	-	*	*	
D	○	○	×	3	272	3	1.1	2.5 \pm 2.1				-	-	-	
E	×	○	×	1	70	0	0.0	3.0 \pm 2.1						+	+
F	×	×	○	1	202	0	0.0	2.2 \pm 1.6							-
G	×	×	×	11	1,671	6	0.4	2.4 \pm 1.6							
合計				27	3,670	67	1.8	3.0 \pm 2.3							

○：ヨード剤使用
×：ヨード剤未使用

△：前期破水時或いは分娩第1期内診時のみヨード剤使用

*：有意差あり (P < 0.001)

+：有意差あり (P < 0.05)

-：有意差なし

剤の母子への部位別使用状況を図-2に示した。

分娩時母体にはヨード剤(51%)と陽イオン界面活性剤(37%)が、臍帯切断時にはヨード剤(39%)とアルコール系(30%)が、また新生児臍部にはアルコール系(52%)とヨード剤(21%)が多用されていた。

なお、消毒剤の分類は一般的な成分や商品名から、ヨード剤はポビドンヨード(商品名イソジン、プレボダイン等)、陽イオン界面活性剤は塩化ベンザルコニウム(商品名オスバン、オロナインK、ジアミトール、ホエスミン等)や塩化ベンゼトニウム(商品名ハイアミンT等)、アルコール系はエタノールやイソプロパノール、及びクロルヘキシジンとクロルヘキシジンアルコール(商品名ヒビテン、マスキンW等)等である。

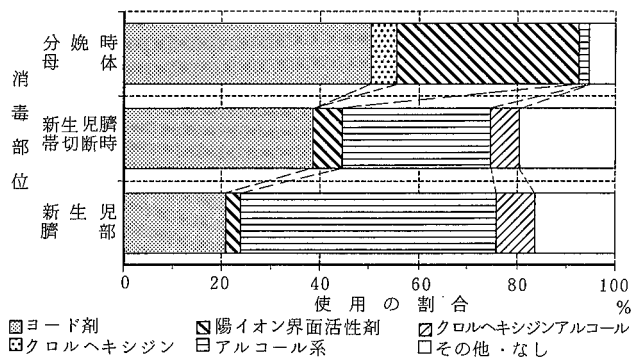


図-2 部位別の使用消毒剤の割合

IV まとめ

周産期におけるヨード剤の使用状況を調査し、ヨード剤の使用とTSH測定値との関連について検討を行った。

その結果、周産期におけるヨード剤の使用がTSH値の

上昇を招き、結果的に再採血依頼者を増加させる⁹⁾ことが、本県においても明らかとなった。

特に臍帯切断時、新生児臍部にヨード剤が使用された場合に著しいことが伺われた。

再採血率の著しく高い採血機関に対しては、そのことがヨード剤の使用によるものであることを理解していただき、可能であれば、新生児の臍処置などには代替消毒剤(クロルヘキシジン・アルコールなど)の使用⁶⁾を検討していただきたいと考えている。

稿を終えるにあたり、周産期における消毒剤の使用状況調査に御協力いただいた各採血機関の諸先生ならびに看護スタッフの皆様、またクレチン症検査を委託している弘和薬品(株)臨床検査部の前川和子先生に深く感謝いたします。

文献

- 1) 原田正平, 市原侃他: 北海道衛生研究所年報, 42, 1 (1992)
- 2) 江口弘, 大泉直子他: 山形県衛生研究所年報, 24, 27 (1991)
- 3) 森山ゆり, 鈴木秀吉: 高知県衛生研究所年報, 41, 63 (1995)
- 4) 米澤彰二, 瀬川英男他: 名古屋市衛生研究所年報, 41, 36 (1995)
- 5) 井林伸之, 小林薫里他: 日本マス・スクリーニング学会誌, 2, 112 (1992)
- 6) 原田正平: 先天性代謝異常検査技術者研修会誌, 154, 母子愛育会 (1996)

徳島県における先天性代謝異常症等のマス・スクリーニング検査報告 (第18報)

徳島県保健環境センター

松原 育美・岡本 和子・生原早知子

A Survey Report on the Mass-Screening for Inborn Errors of Metabolism, Congenital Hypothyroidism and Congenital Adrenal Hyperplasia in Tokushima Prefecture (XVIII)

Ikumi MATSUBARA, Kazuko OKAMOTO and Sachiko IKUHARA

Tokushima Prefectural Institute of Public Health and Environmental Sciences

Key words : マス・スクリーニング mass-screening, 先天性代謝異常症 inborn errors of metabolism, 先天性甲状腺機能低下症 congenital hypothyroidism, 先天性副腎過形成症 congenital adrenal hyperplasia

I はじめに

早期発見・早期治療により心身の障害発現を防止することができる疾患に対し、昭和52年10月から公費負担による新生児マス・スクリーニングが全国的に開始された。

本県においても、昭和53年7月から先天性代謝異常症、昭和56年4月から先天性甲状腺機能低下症、更に平成元年9月から先天性副腎過形成症を加え実施している。

本報では、平成7年度の実施状況および結果について報告する。

II 方法

1 検体

本県で出生し、保護者が希望した新生児について、「徳島県先天性代謝異常検査等採血要領¹⁾」に従い、採血機関において採血された乾燥濾紙血液で、平成7年度に受理したものの。

2 対象疾患および検査方法

(1) アミノ酸代謝異常

フェニルケトン尿症、メイプルシロップ尿症、ホモシスチン尿症

(1次検査 ガスリー法、確認検査、薄層クロマトグラフィ)

(2) 糖質代謝異常

ガラクトース血症

(1次検査 ペイゲン法・ボイトラー法、確認検査 マイクロプレート法・薄層クロマトグラフィ)

(3) 内分泌代謝異常

先天性甲状腺機能低下症、先天性副腎過形成症

(ELISA法 1次検査 TSH・17-OHP直接法、確認検査 FT₄・17-OHP抽出法)

先天性甲状腺機能低下症は、弘和薬品(株)臨床検査部に委託し実施した。

III 結果及び考察

1 実施状況

県下39採血機関より、里帰り分娩を含む7,808人の検査依頼があった。

マス・スクリーニング対象疾患の中でも特に、副腎過形成症、ガラクトース血症、メイプルシロップ尿症は、初発

症状が早期に出現する可能性が大きいいため、検査不能検体は、マス・スクリーニングの目的上問題となる。検査不能内容については、採血後1週間を越えたもの7件、血液のムラ付け3件、血液量不足1件、哺乳不足1件の計12件であった。又、濾紙の必要事項記載漏れは278件で、性別、採血時の体重や月日の順に記載漏れが多く認められた。これらと前年度²⁾と比較すると、検査不能検体は初回検査数の0.45%から0.15%へ、記載漏れも4.10%から3.56%へと減少しており改善が認められた。

疾患別検査状況を表-1に示した。再採血検査をした低出生体重児74人を含む7,808人のうち、237人(3.04%)に再検査を実施した。先天性甲状腺機能低下症111人(1.42%)、ガラクトース血症83人(1.06%)、先天性副腎過形成症40人(0.51%)の3疾患の再検査数が多いが、ガラクトース血症を除く、先天性甲状腺機能低下症、先天性副腎過形成症の患者発見率は、全国のそれと比較すると高くなっており、特に副腎過形成症は、中国・四国で頻度が高³⁾いと言われているがやはり全国の約3倍を示した。

表-1 疾患別検査状況

疾患名	初回検査数	低出生体重児	再検査	精密検査数	患者数	患者発見率	
						徳島	全国
フェニルケトン尿症	7,808	74	0	1	1	1 / 55,800	1 / 81,000
メイプルシロップ尿症	7,808	74	2	0	0	1 / 167,400	1 / 471,600
ホモシスチン尿症	7,808	74	1	1	0	0	1 / 176,000
ガラクトース血症	7,808	74	83	4	0	1 / 167,400	1 / 40,100
先天性甲状腺機能低下症	7,808	74	111	18	7	1 / 4,600	1 / 5,300
先天性副腎過形成症	7,808	74	40	3	2	1 / 5,700	1 / 17,600

* 全国発見率 S52-代謝異常症, S53-クレチン症, S63-CAH-H6年度

2 検査結果

表-2に精密検査受診者28名の結果を示した。診断未確定者(疑)を含めると、フェニルケトン尿症1人、高ガラクトース血症1人、一過性高ガラクトース血症1人、一過性高TSH血症6人、一過性甲状腺機能低下症1人、先天性甲状腺機能低下症7人、TBG減少症4人、先天性副腎過形成症2人であった。症例No.4は、ガラクトースが高値を示し乳糖除去ミルク投与により低値となったことからカイネース欠損症と思われたが、酵素活性が証明され現在門脈閉塞が強く疑われている。症例No.8は、出生時性別不能であったが後女兒と判別された。症例No.18は里帰り分娩であったため滋賀県で精密検査を受診した。

IV まとめ

平成7年度の新生児マス・スクリーニング受診者7,808人のうち28人が精密検査を受診した。フェニルケトン尿症

1人、先天性甲状腺機能低下症7人、先天性副腎過形成症2人の計10人が患児と診断された。

稿を終えるにあたり、御協力、御助言をいただいた徳島大学小児科の諸先生、香川県衛生研究所、好井信子先生、採血機関の諸先生に深く感謝いたします。

文 献

- 1) 徳島県保健環境部：先天性代謝異常検査等実施要綱・先天性代謝異常検査等採血要領(平成元年9月改正)
- 2) 松原育美他：徳島県における先天性代謝異常症等のマス・スクリーニング検査報告(第17報), 徳島県保健環境センター年報, 13 15-17(1995)
- 3) 諏訪城三他：平成3年度厚生省心身障害研究「代謝疾患, 内分泌疾患等のマス・スクリーニング, 進行阻止及び長期管理に関する研究」, 71~74(1992)

表-2 精密検査受診者結果

No	性	生年月日	出生時体重 採血時体重	在胎週数	初 回 検 査		再 検 査		精密検査結果
					採 血 日 齢	結 果	採 血 日 齢	結 果	
1	男	H 7. 08. 04	2,854 2,648	39	4	Phe 14			フェニルケトン尿症
2	男	H 7. 11. 10	3,678 4,074	40	10	Met 1.5	18, 41	Met 1.2, 1.2	正 常
3	女	H 7. 06. 25	2,732 2,844	40	5	ポイトラー 弱	14	ポイトラー 弱	正 常
4	男	H 7. 12. 19	2,940 2,948	38	6	Gal 19.7 Gal-1-P 0.6			高ガラクトース血症
5	女	H 8. 01. 08	2,950 3,022	40	5	ポイトラー 弱 Gal 2.5 Gal-1-P 7.5	12, 30	ポイトラー 弱, 弱 Gal 1.2, 0.9 Gal-1-P 4.6, 0.6	正 常
6	女	H 8. 02. 03	2,890 2,875	38	4	Gal 3.5 Gal-1-P 17.9	10, 22	Gal 2.0, 2.7 Gal-1-P 15.7, 10.2	一過性高ガラクトース血症
7	男	H 7. 09. 16	3,795 3,620	40	9	17-OHP(D) 115.7 (E) 95.9			21-水酸化酵素欠損症 塩喪失型
8	女	H 8. 02. 27	1,548 1,560	37	3	17-OHP(D) 16.7 (E) 8.7	13	17-OHP(D) 104.3 (E) 90.3	21-水酸化酵素欠損症 塩喪失型
9	女	H 8. 03. 03	2,566 2,530	37	5	17-OHP(D) 8.6 (E) 3.0	10, 25	17-OHP(D) 22.7, 21.3 (E) 6.6, 8.0	先天性水頭症, ファロウ四徴症 13番染色体長腕部分トリソミー
10	男	H 7. 03. 26	3,710 3,654	40	5	TSH 2.2 FT4 0.73	23	TSH 0.7 FT4 0.71	TBG減少症
11	男	H 7. 04. 14	2,550 2,464	37	5	TSH 38.3 FT4 1.80			一過性高TSH血症
12	女	H 7. 05. 31	2,549 2,588	38	5	TSH 15.1 FT4 1.32	15	TSH 18.2 FT4 0.98	先天性甲状腺機能低下症
13	男	H 7. 06. 30	3,580 3,460	40	5	TSH 2.5 FT4 0.60	34	TSH 1.4 FT4 0.46	TBG減少症
14	男	H 7. 09. 11	2,915 2,940	38	5	TSH 37.1 FT4 1.19			先天性甲状腺機能低下症
15	男	H 7. 09. 20	2,852 2,910	39	5	TSH 34.8 FT4 1.18			正 常 (母, 甲状腺機能亢進症)
16	女	H 7. 10. 05	2,410 2,420	41	6	TSH 16.7 FT4 1.09	13	TSH 42.8 FT4 0.78	一過性甲状腺機能低下症
17	男	H 7. 10. 21	3,440 3,400	39	5	TSH 22.8 FT4 1.51	9	TSH 24.8 FT4 1.36	一過性高TSH血症
18	男	H 7. 10. 22	3,535 3,454	40	5	TSH 1.3 FT4 0.59	25	TSH 1.5 FT4 0.64	TBG減少症
19	女	H 7. 12. 10	2,838 2,934	40	5	TSH 13.7 FT4 2.00	13	TSH 18.1 FT4 1.24	先天性甲状腺機能低下症(疑)
20	男	H 7. 12. 19	3,462 3,422	39	4	TSH 13.0 FT4 1.41	10	TSH 12.1 FT4 1.59	一過性高TSH血症
21	女	H 7. 12. 21	3,390 3,376	40	5	TSH 22.2 FT4 2.14	13	TSH 24.2 FT4 1.20	先天性甲状腺機能低下症(疑)
22	男	H 7. 12. 23	3,270 3,220	41	4	TSH 16.9 FT4 1.58	8	TSH 21.1 FT4 1.86	先天性甲状腺機能低下症(疑)
23	男	H 8. 01. 01	3,210 3,240	38	4	TSH 1.9 FT4 0.43	10	TSH 1.9 FT4 0.47	TBG減少症
24	女	H 8. 01. 19	2,805 2,795	40	5	TSH 25.9 FT4 1.93			一過性高TSH血症
25	男	H 8. 02. 04	3,264 3,234	39	5	TSH 22.1 FT4 2.11	10	TSH 21.8 FT4 1.67	一過性高TSH血症
26	男	H 8. 03. 01	4,030 4,050	42	4	TSH 15.3 FT4 0.91	13	TSH 3.0 FT4 0.75	中枢性甲状腺機能低下症(疑)
27	女	H 8. 03. 13	3,276 3,208	38	5	TSH 11.6 FT4 2.54	15, 27	TSH 10.2, 26.5 FT4 1.60, 1.17	一過性高TSH血症(疑)
28	女	H 8. 03. 23	2,922 2,932	37	3	TSH 210.6 FT4 0.64			先天性甲状腺機能低下症

平成7年度徳島県における日本脳炎の疫学調査研究

徳島県保健環境センター

橋本 健二・山本 保男・津島 明

Epidemiological Survey in the Japanese Encephalitis Virus in Tokushima Prefecture 1995

Kenji HASHIMOTO, Yasuo YAMAMOTO and Akira TSUSHIMA

Tokushima Prefectural Institute of Public Health and Environmental Sciences

I 緒 言

本県では伝染病流行予測調査実施要領に基づき、毎年7月初旬から9月中旬の間、日本脳炎の流行予測を行っている。屠場豚の赤血球凝集抑制抗体(Hemagglutination Inhibition Antibody:以下HI抗体という)の測定、コガタアカイエカの発生消長、日本脳炎ウイルスの分離および気象状況等について調査を続けている。平成7年度の結果について報告する。

II 検査材料および調査方法

1 検査材料

屠殺豚及びコガタアカイエカを検査材料とした。調査地区は、図-1に示すとおりである。

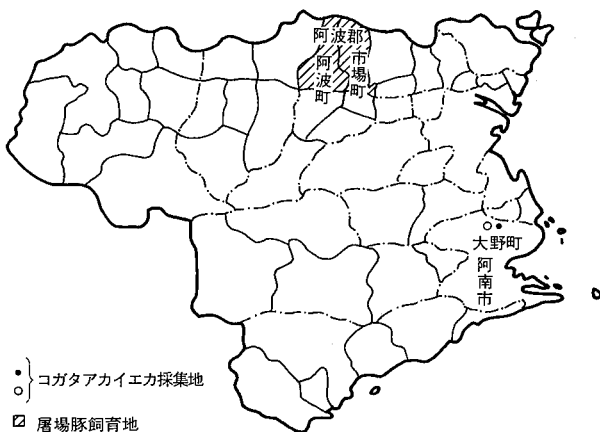


図-1 調査地区

2 屠殺豚のHI抗体価の測定

阿波郡を中心とした地域で飼育された豚で、徳島県経済農業協同組合連合会鳴門総合センター(鳴門市撫養町)に搬入されたものを調査対象とし、7月上旬、中旬20頭、7月下旬から9月中旬まで10頭ずつ採血し、総数100頭について調査した。

伝染病流行予測調査術式(厚生省、昭和61年5月)に従い、豚の血清をアセトン処理しHI抗体価を測定した。陽性血清については2-メチルメルカプトエタノール(以下2-MEと略す)処理により、HI反応にあずかる抗体がIgM(免疫グロブリンM)かIgG(免疫グロブリンG)かを区別するため、新旧抗体の分析を行った。抗原は市販の日本脳炎HA抗原JaGAr#01株(デンカ生研)を使用した。

3 コガタアカイエカの発生消長と日本脳炎ウイルスの分離

コガタアカイエカの発生消長の調査は7月上旬から8月下旬まで阿南市大野町の豚舎で定期的にライトアップ捕虫器を用い、日没から夜明けまで終夜点燈し蚊を採集して行った。

日本脳炎ウイルスの分離は、同所で吸虫法によりコガタアカイエカを捕虫し、100匹を1プールとし、大谷らの方法¹⁾により生後2~3日の乳のみマウスに脳内接種を行い、10日間経過を観察し、異常の出たプールについて分離を行った。

表-1 屠場豚のHI抗体保有状況

採血月日	検査頭数	HI抗体価								HI抗体陽性数	HI抗体陽性率(%)	2ME感受性(%)
		<10	10	20	40	80	160	320	≤640			
H. 7. 7. 4	20	20										
7. 18	20	20										
7. 25	10	10										
8. 8	10	7	3							3	30	
8. 22	10					2	1	1	6	10	100	9/10 (90)
8. 29	10	4	2	3		1				6	60	1/6 (16.7)
9. 5	10						5		5	10	100	10/10 (100)
9. 12	10				1	1	1	6	1	10	100	5/10 (50)

表-2 コガタアカイエカの発生活長と日本脳炎ウイルスの分離

採血月日	区分	蚊採取数 (ライトトラップ法)	接種蚊数	日本脳炎分離 (分離数/プール数)	天候
H. 7. 7. 3		3,750	150	0/2	雨
7. 17		6,322	300	0/3	晴
7. 24		6,468	500	0/5	晴
8. 7		13,948	500	0/5	晴
8. 21		4,840	500	4/5	晴
8. 28		3,300	500	1/5	晴
計				5/25	

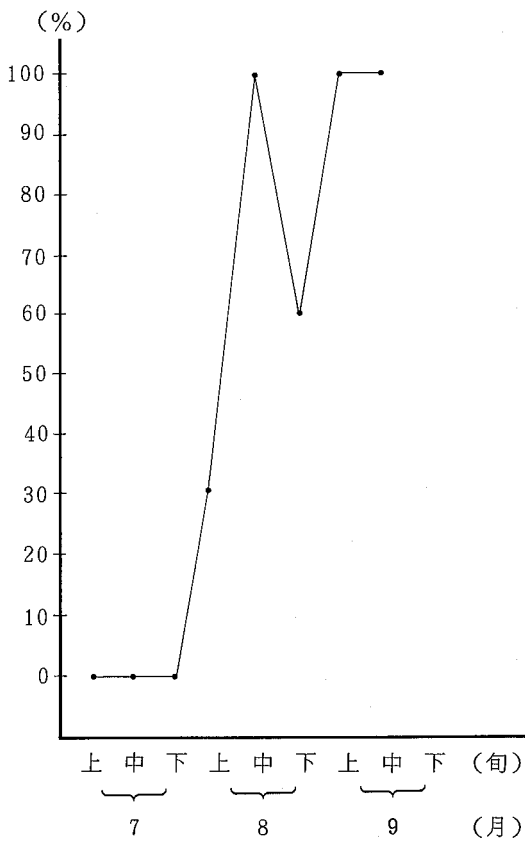


図-2 屠場豚のHI抗体陽性率の推移

III 調査結果および考察

1 屠場豚のHI抗体保有状況

7月上旬から9月中旬まで総数100頭について調査した屠場豚のHI抗体保有状況を表-1, 図-2に示した。

8月上旬に抗体が出現し、中旬に陽性率100%に達した。初感染の指標となる感染初期抗体: IgMを測定した2-ME感受性は、90%の値を示し8月24日、日本脳炎汚染推定地区に指定した。

2 コガタアカイエカの発生活長と日本脳炎ウイルスの分離

表-2に示したごとく、平均気温が1番高かった8月上

旬がライトトラップ法による蚊の捕獲が多かった。コガタアカイエカの発生は例年どおりであった。

日本脳炎ウイルスは、8月中旬4プール、下旬1プール計5プール分離された。

3 気象状況

本年6月から9月までの気温および降水量を図-3²⁾に示した。気温は平年と大きな差はないが、降水量は7月上旬、下旬は別にして、圧倒的に雨の少ない年であり、特に8月、9月は平年の14%、24%と少なく猛暑の感じが強かった。

IV まとめ

平成7年7月上旬から9月中旬にかけて、屠場豚のHI抗体保有率、野外蚊の採集およびコガタアカイエカからの日本脳炎ウイルスの分離等について調査し、次の所見を得た。

1 屠場豚のHI抗体測定を8回、総数100頭について実施した。8月上旬から抗体の上昇がみられ、8月中旬にHI抗体陽性100%になり、2ME感受性も90%に達し日本脳炎汚染推定地区となった。しかし患者は出なかった。

2 8月下旬、HI抗体陽性が60%と一度落ちた原因については不明である。

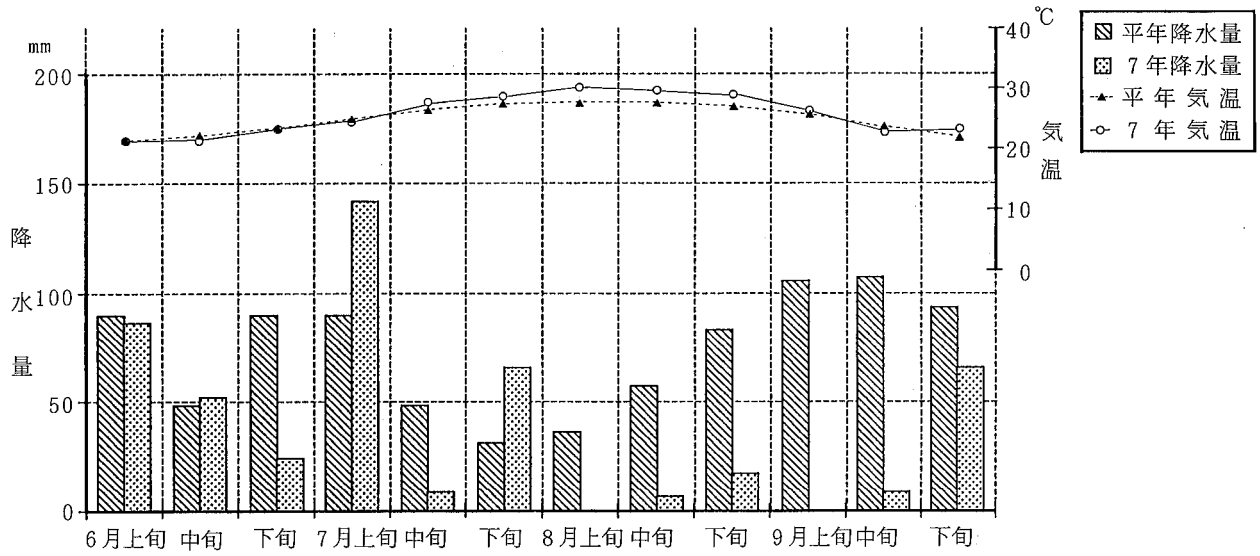


図-3 平均気温と降水量

終わりに臨み、本調査に御協力下さいました徳島県肉畜試験場ならびに徳島県経済農業協同組合連合会鳴門総合センターの方々に深く感謝致します。

文 献

- 1) 大谷明, 奥野剛: ウイルス実験学各論, 124~145 (1975)
- 2) 日本気象協会徳島支部, 徳島の気象, 6~9月(1995)

輸入食品中の残留物質分析について (第5報)

徳島県保健環境センター

岡本 文彦・小川 恭子

Analysis of Residual Substances in Imported Foods (V)

Fumihiko OKAMOTO and Kyoko OGAWA

Tokushima Prefectural Institute of Public Health and Environmental Sciences

Key words : 残留農薬 pesticide residues, 輸入食肉 imported meats, 有機塩素系農薬 organochlorine pesticides, 合成抗菌剤 synthetic antibacterials

I 緒 言

昭和62年、オーストラリア産牛肉からFAO/WHOの最大残留基準値を超えるディルドリンが検出されて以来、厚生省では輸入食肉についてDDT等の暫定的基準値(総DDT 5ppm, ディルドリン(アルドリンを含む) 0.2ppm, ヘプタクロル(ヘプタクロルエポキシドを含む) 0.2ppm, いずれも脂肪中濃度)を設定し、輸入時の監視の強化に努めている。

また、昭和63年には米国産及び台湾産豚肉から合成抗菌剤が検出され、国内で流通する食肉の安全確保が重要な課題となった。

このため、本県においても昭和62年度から輸入食肉の有機塩素系農薬の分析を、平成元年度からは輸入食肉及び国産食肉について有機塩素系農薬と合成抗菌剤の分析を継続実施し、報告^{1~5)}してきた。

更に、平成6年11月には、わが国に輸入されたオーストラリア産牛肉に、綿の殺虫剤として使用される有機塩素系農薬であるクロルフルアズロンが残留しているおそれがあるとの情報から、厚生省では暫定的指導基準値(脂肪中1.0ppm)及び検査法^{6~8)}を示し、全国一斉に検査を実施することとなった。今回は、平成7年度に実施したこれらの分析結果について報告する。

II 調査方法

1 試 料

平成7年6月に本県内で採取した牛肉4検体、豚肉5検体、マトン1検体及び鶏肉1検体の合計11検体(輸入食肉9検体、国産食肉2検体)について分析した。

2 分析方法

(1) 分析項目

残留農薬については、有機塩素系農薬のうち、ディルドリン、アルドリン、エンドリン、ヘプタクロル、ヘプタクロルエポキシド、p, p'-DDT, o, p'-DDT, p, p'-DDD, p, p'-DDE(以下、DDT等という。)及びクロルフルアズロンの10化合物を対象とし、試料中の脂肪量も併せて測定した。

合成抗菌剤については、スルフィソゾール、スルファメノメトキシシ、スルファジメトキシシ、スルファメトキサゾール、スルファジミジンの5化合物を対象とした。

(2) 分析試料

牛肉、豚肉、マトン及び鶏肉のいずれの検体も試料全体をホモジナイズし、分析に用いた。

(3) 分析方法

① DDT等：既報^{1~5)}どおり厚生省生活衛生局乳肉衛生課長通知⁹⁾によった。

② クロルフルアズロン：厚生省生活衛生局乳肉衛生

課長事務連絡⁸⁾によった。

③ 合成抗菌剤：既報²⁻⁵⁾どおり安岡らの報告¹⁰⁾をもとに分析した。

(4) 分析値の表示

DDT等及びクロルフルアズロンの残留基準値は脂肪中の濃度として定められている。このため、対象化合物の残

留量は脂肪中濃度として算出し、更に、試料全重量あたりに換算した濃度（単位はいずれもppm）を参考のため（ ）を付して示した。

III 分析結果及び考察

食肉類の分析結果を表-1に示した。

表-1 食肉中の有機塩素系農薬及び合成抗菌剤の残留分析結果

単位：ppm

No	試料	原産国	採取日	脂肪量(%)	ディルドリン	アルドリ	エンド	ヘプタクロル	ヘプタクロルエポキシド	p, p'-DDT	o, p'-DDT	p, p'-DDD	p, p'-DDE	クロルフルアズロン	5種類の合成抗菌剤
1	牛肉(内ヒラ)	オーストラリア	7.6.16	20.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2	牛肉(外ヒラ)	オーストラリア	7.6.16	13.9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
3	牛肉(モモ)	オーストラリア	7.6.16	10.2	0.004 (0.0004)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.030 (0.003)	ND	ND
4	牛肉(モモ)	アメリカ	7.6.16	2.7	0.005 (0.0001)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.057 (0.002)	ND	ND
5	豚肉(ロース)	アメリカ	7.6.16	6.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
6	豚肉(モモ)	アメリカ	7.6.16	9.7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
7	豚肉(ロース)	デンマーク	7.6.16	5.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
8	豚肉(ロース)	台湾	7.6.16	21.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
9	豚肉(ウデ)	日本	7.6.16	11.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
10	マトン	ニュージーランド	7.6.16	16.8	0.005 (0.0009)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.034 (0.006)	ND	ND
11	鶏肉	日本	7.6.16	8.5	0.005 (0.0004)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.007 (0.0006)	ND	ND

1 残留農薬について分析値は脂肪中濃度を表し、()内に試料全重量あたりに換算した値を示した。

2 ND(不検出)とは有機塩素系農薬は0.002ppm(クロルフルアズロンを除く、脂肪中)、クロルフルアズロンは0.2ppm(脂肪中)、合成抗菌剤は0.04ppm未満である。

DDT等については、ディルドリンが11検体中4検体(36.4%)から、p, p'-DDEが11検体中4検体(36.4%)から検出されたが、暫定的基準値を超えるものはなく、また、他の化合物はいずれの検体からも検出されなかった。

なお、ディルドリンが検出された4検体とp, p'-DDEが検出された4検体はそれぞれ同一個体であった。

これらが検出されたのは、輸入牛肉2検体からディルドリンが0.004ppm及び0.005ppm、p, p'-DDEが0.030ppm及び0.057ppm(いずれも脂肪中、以下同じ)、輸入マトン1検体からディルドリンが0.005ppm、p, p'-DDEが0.034ppm及び国産鶏肉1検体からディルドリンが0.005ppm、p, p'-DDEが0.007ppmである。

DDT等の検出率は、輸入食肉の場合、9検体延べ90の分析項目に対し、検出されたのはディルドリン、p, p'-DDEともに3検体で6.7%、国産食肉では2検体延べ20項目に対し、ディルドリン、p, p'-DDEともに1検体

から検出され、検出率は10.0%である。

本県では昭和62年度から継続して輸入食肉或いは国産食肉の分析を行ってきたが、これまでのDDT等の検出状況をみると、分析開始当初の昭和62,63年には相当数の検体(牛肉及び鶏肉)からディルドリンが検出されていた¹⁾が、以後はほとんど検出されなくなり、平成5,6年度は26検体について分析し、いずれの検体からも検出されなかったところ、今回は低値ながら4検体から検出された。

p, p'-DDEについては、分析開始当初からその検出状況にあまり変化がないように思われる。

また、ヘプタクロルエポキシドについては、平成元年に牛肉及び鶏肉から検出された²⁾のみで、以後検出されていない。

しかしながら、今回も含め、これまでの検出値は、厚生省の暫定的基準値に比し十分に低く、食品衛生上の問題は無いものと思われる。

クロルフルアズロンについては先に述べたとおり、平成6年11月にオーストラリア産の牛肉が汚染されている疑いがあることが判明し、今回も継続して分析を行ったものがあるが、いずれの検体からも検出されなかった。

また、5種類の合成抗菌剤については、11検体の分析を行ったが、分析を始めた平成元年度以来、今回も含め、全ての検体において検出されなかった。

IV まとめ

平成7年6月に本県内で採取した輸入食肉9検体、国産食肉2検体についてDDT等の有機塩素系農薬、クロルフルアズロン及び合成抗菌剤の分析を行った結果、有機塩素系農薬であるディルドリン及びp, p'-DDEが輸入食肉では牛肉2検体及びマトン1検体から、国産食肉では鶏肉1検体から検出され、その検出値は輸入食肉でディルドリンが0.004～0.005ppm、p, p'-DDEが0.030～0.057ppm、国産食肉ではディルドリンが0.005ppm、p, p'-DDEが0.007ppm（いずれも脂肪中濃度）であったが、クロルフルアズロン及び5種類の合成抗菌剤はいずれの検体からも検出されなかった。

検出されたディルドリン及びp, p'-DDEについても、検出値は厚生省の暫定的基準値に比し十分低いことから、食品衛生上の問題はないものと考えられる。

一方、昭和62年以降実施してきた分析結果から、ヘプタクロルエポキンドについては近年ほとんど検出されていないが、p, p'-DDEが継続して検出されていることや、

今回、ディルドリンが検出されたこと、有機塩素化合物は土壌等環境中に残留する傾向が強く、また、生物濃縮されやすいことから、今後とも監視を継続していく必要がある。

文 献

- 1) 堤 泰造, 小川恭子, 田原 功: 徳島県保健環境センター年報, 6, 19-22 (1988)
- 2) 久米哲也, 小川恭子, 田原 功他: 徳島県保健環境センター年報, 8, 41-44 (1990)
- 3) 小川恭子, 久米哲也, 岡本文彦他: 徳島県保健環境センター年報, 10, 31-33 (1992)
- 4) 岡本文彦, 小川恭子: 徳島県保健環境センター年報, 12, 21-23 (1994)
- 5) 岡本文彦, 浜口知敏, 小川恭子: 徳島県保健環境センター年報, 13, 19-21 (1995)
- 6) 厚生省通知: 平成6年11月17日, 衛乳第165号, 「豪州産牛肉の取扱いについて」
- 7) 厚生省生活衛生局乳肉衛生課長事務連絡: 平成6年11月18日
- 8) 厚生省生活衛生局乳肉衛生課長事務連絡: 平成6年11月28日
- 9) 厚生省生活衛生局乳肉衛生課長通知: 昭和62年8月27日, 衛乳第42号
- 10) 安岡千枝, 堀井昭三, 松本昌雄: 日本食品衛生学会第53回学術講演会講演要旨集, 48 (1987)

果実・野菜類中の残留農薬調査 (第6報)

徳島県保健環境センター

小川 恭子・堤 泰造・岡本 文彦

Analysis of Residual Pesticides in Fruits and Vegetables (VI)

Kyoko OGAWA, Taizo TSUTSUMI and Fumihiko OKAMOTO

Tokushima Prefectural Institute of Public Health and Environmental Sciences

Key words : 残留農薬 pesticide residues, 野菜 vegetables, 果実 fruits, 有機塩素系農薬 organochlorine pesticides, 有機リン系農薬 organophosphorus pesticides, ピレスロイド系農薬 pyrethroid pesticides, カーバメイト系農薬 carbamate pesticides

I 緒言

本県では、平成2年度より県内産農産物について、食品衛生法により残留基準が定められている農薬の残留実態調査を行ってきた¹⁻⁵⁾。しかし、平成4年10月27日の厚生省告示⁶⁾以来、5年3月、9月、6年6月、7年8月と相次いで残留基準が追加設定⁷⁻¹⁰⁾され、その結果、残留基準設定農薬数は従来の約4倍になると共に、対象作物も全ての農産物へと拡大されている。また分析法そのものも一度出された告示がその後の告示で別の方法に改正されるという状況がある。今年度は6月搬入分は主として佐々木等の方法¹¹⁾で行い、12月搬入分については有機リン系農薬とカーバメイト系農薬は厚生省告示の方法で、有機塩素系及びピレスロイド系農薬は佐々木等の方法で行った。

II 調査方法

1 試料

平成7年6月19日から平成7年12月14日までに本県で生産された農産物18種類、30検体及び輸入品のしいたけ1検体、かぼちゃ1検体について分析を行った。国産品の内訳は、根菜類ではだいこん5検体、れんこん2検体、にんにく1検体、葉菜類では、ねぎ1検体、ほうれんそう2検体、レタス1検体、おくら1検体、チンゲンサイ1検体、花・果菜類では、きゅうり5検体、トマト1検体、ピーマン1

検体、なす1検体、果実類ではかき1検体、みかん2検体、すだち1検体、穀類ではとうもろこし1検体、きのご類ではしいたけ1検体である。なお、だいこん2検体については葉部と根部をわけ、それぞれ1検体として分析した。

2 分析方法

平成7年6月に搬入された検体については前年度後半と同様の佐々木等の方法¹¹⁾に従って分析し、更にすだちのみに基準がかかっていたクロフェンテジンの分析を告示法に従って行った。その後、平成7年8月の告示で有機リン系農薬に関する公定法が改正されたため、12月搬入分については次の5系統について分析を行った。その概略は次のとおりである。

(1) 有機塩素系農薬及びピレスロイド系農薬

検体20gをアセトン100ml及び50mlで2回抽出し、アセトンを留去する。これを10%塩化ナトリウム溶液100mlを入れた分液ロートに移し、n-ヘキサン50mlで2回抽出する。これを無水硫酸ナトリウムで脱水し、濃縮したのについてフロリジルカラムによるクリーンアップを行い、溶出液を濃縮乾固し、n-ヘキサンで5mlとし、試験溶液とした。

(2) ジクロロボス、トリクロロホン以外の有機リン系農薬

検体20gをアセトン100ml及び50mlで抽出し、アセト

ンを留去する。これを飽和塩化ナトリウム溶液 100 ml の入った分液ロートに移し、20% 酢酸エチル含有 n-ヘキサン 100 ml 及び 50 ml で抽出する。無水硫酸ナトリウムで脱水した後濃縮し、シリカゲルカラムによるクリーンアップを行い、溶出液から溶媒を留去したのちアセトンで 4 ml とし試験溶液とした。

(3) ジクロロボス及びトリクロロホン

検体 20 g をアセトン 100 ml 及び 50 ml で抽出し、アセトンを留去する。これを 15% 塩化ナトリウム溶液 100 ml の入った分液ロートに移し、ジクロロメタン 100 ml 及び 50 ml で抽出する。無水硫酸ナトリウムで脱水した後濃縮し、残留物をアセトン：n-ヘキサン（3：7）5 ml で溶かし、シリカゲルカラムに注入する。アセトン：n-ヘキサン（3：7）100 ml、次いでアセトン：n-ヘキサン（1：1）100 ml で溶出し、それぞれ濃縮し、残留物をアセトンで 4 ml とし、ジクロロボス及びトリクロロホンの試験溶液とした。

(4) カーバメイト系農薬

検体 20 g をアセトン 100 ml 及び 50 ml で抽出し、アセトンを留去する。これを飽和塩化ナトリウム溶液 100 ml の入った分液ロートに移し、酢酸エチル 100 ml で 2 回抽出する。無水硫酸ナトリウムで脱水した後濃縮し、フロリジルカラムによるクリーンアップを行い、溶出液から溶媒を留去したのち n-ヘキサンで 5 ml とし、試験溶液とした。

(5) キャプタン、カプタホール及びトラロメトリン

検体 50 g にリン酸 5 ml を加え、アセトン 150 ml 及び 50 ml で抽出し、アセトンを留去する。これを 10% 塩化ナトリウム溶液 100 ml の入った分液ロートに移し、n-ヘキサン 50 ml で 2 回抽出する。無水硫酸ナトリウムで脱水した後濃縮し、フロリジルカラムによるクリーンアップを行い、溶出液から溶媒を留去したのち n-ヘキサンで 5 ml とし、試験溶液とした。

前年度の 11 月搬入分と、今年度の 6 月搬入分とは有機リン系農薬試験溶液のクリーンアップは行わなかった。その際、ガスクロマトグラフ等のチャート上では問題はなかったが、多数の検体を検査するとキャピラリーカラムの劣化が激しく、やはり何らかのクリーンアップは必要と思われたので、12 月搬入分については平成 7 年 8 月の厚生省告示に従ってシリカゲルカラムによるクリーンアップを行った。

3 調査農薬名

原則として検体である農産物に対し、基準のある農薬を分析対象とし、同一工程で多成分同時分析が可能であるものは残留基準が設定されていなくても併せて分析した。分析対象とした農薬は次のとおりである。なお、それぞれの農薬の検出限界（単位：ppm）を農薬名の後に（ ）を付して記した。

(1) 有機塩素系農薬

BHC（ α 、 β 、 γ 、 δ それぞれ 0.001）、DDT（DDT、DDD、DDEそれぞれ 0.001）、アルドリン（0.001）、エンドリン（0.001）、カプタホール（0.05）、キャプタン（0.01）、クロルベンジレート（0.05）、ジコホール（0.01）、ディルドリン（0.001）

(2) 有機リン系農薬

EPN（0.02）、エディフェンホス（0.02）、エトプロホス（0.005）、エトリムホス（0.01）、キナルホス（0.01）、クロルピリホス（0.01）、クロルフェンビンホス（E体及びZ体それぞれ 0.02）、ジクロロボス（0.01）、ジメトエート（0.02）、ダイアジノン（0.01）、チオメトン（0.01）、テルブホス（0.005）、トリクロロホン（0.005）、トルクロホスメチル（0.02）、パラチオン（0.01）、パラチオンメチル（0.01）、ピリミホスメチル（0.01）、フェニトロチオン（0.01）、フェンスルホチオン（0.02）、フェンチオン（0.01）、フェントエート（0.01）、プロチオホス（0.01）、ホキシム（0.02）、ホサロン（0.02）、マラチオン（0.01）

(3) ピレスロイド系農薬

クロフェンテジン（0.02）、シハロトリン（0.02）、シフルトリン（0.05）、シベルメトリン（0.01）、デルタメトリン（0.01）、トラロメトリン（0.01）、ピリフェノックス（E体及びZ体それぞれ 0.01）、フェンバレレート（0.01）、フルシトリネート（0.01）、フルバリネート（0.01）、ペルメトリン（0.02）

(4) カーバメイト系農薬

イソプロカルブ（0.1）、エスプロカルブ（0.015）、ジエトフェンカルブ（0.015）、チオベンカルブ（0.05）、ピテルタノール（0.025）、フェナリモル（0.02）、フルトラニル（0.025）、プレチラクロール（0.015）、ペンディメタリン（0.015）、メフェナセット（0.025）、メプロニル（0.015）、レナシル（0.05）

4 分析機器

(1) ガスクロマトグラフ：島津製作所製 GC-14B（検出器 ECD、FTD、FPD）、島津製作所製 GC-17A（検出器 ECD、FTD）

(2) ガスクロマトグラフ質量分析計：島津製作所製 QP-5000

III 結果及び考察

各農薬の分析結果を表-1 に示した。

農薬が検出されたのは、32 農産物中 6 農産物である。

有機塩素系農薬についてはディルドリンがだいこん 1 検体から 0.001 ppm 検出された。残留基準は 0.02 ppm であり今回の検出値はその 20 分の 1 である。現在ディルドリンは使用

表-1 農産物中の残留農薬分析結果

単位：ppm

農産物名		だいこん(根)	だいこん(葉)	れんこん	ねぎ	ほうれんそう	レタス	とうもろこし	しいたけ	おくら	チンゲンサイ	きゅうり	トマト	ピーマン	なす	にんにく	かぼちゃ	かき	みかん	すだち	計
検体数		5	2	2	1	2	1	1	2	1	1	5	1	1	1	1	1	1	2	1	32
有機塩素系農薬	検出農薬名及び検出値	デILDリン0.001	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	ジホール0.026	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	ジホール0.15	3
	延べ検査項目数	75	30	26	13	26	13	13	26	13	13	75	15	13	15	13	13	13	26	13	444
有機リン系農薬	検出農薬名及び検出値	不検出	不検出	不検出	不検出	EPN0.088	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	1
	延べ検査項目数	120	48	42	21	48	25	21	42	21	21	111	21	21	21	21	24	24	48	21	721
ピレスロイド系農薬	検出農薬名及び検出値	不検出	不検出	不検出	不検出	シベルメ0.043	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	1
	延べ検査項目数	50	20	18	9	18	9	9	18	9	9	47	9	9	9	9	9	9	18	10	298
カーバメイト系農薬	検出農薬名及び検出値	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	ビテルタ0.041	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	1
	延べ検査項目数	60	24	20	10	24	12	11	20	10	10	57	10	10	10	10	12	12	24	10	356
延べ検査項目数合計		305	122	106	53	116	59	54	106	53	53	290	55	53	55	53	58	58	116	54	1,819

されておらず、過去に使用されたものの土壌残留が原因であろうと思われる。また、ジコホールがきゅうりから0.026 ppm、すだちから0.15 ppm検出された。ジコホールはきゅうりには2.0 ppmの基準が設定されているが、すだちには基準がない。しかし生産の現場において使用されることもあると聞いており、農薬の使用状況に即したさらなる基準の整備が望まれる。

有機リン系農薬については、ほうれんそう1検体からEPNが0.088 ppm検出された。ほうれんそうにおけるEPNの残留基準は0.1 ppmであり、今回の検出値はその90%近い値である。

ピレスロイド系農薬については、ほうれんそう(EPNが検出された検体とは別個体)からシベルメトリンが0.043 ppm検出された。ほうれんそうにおけるシベルメトリンの残留基準は2.0 ppmであり、今回の検出値はその約50分の1である。

また、カーバメイト系農薬については、ビテルタノールがとうもろこしから0.041 ppm検出された。とうもろこしにおける残留基準は0.05 ppmであり、今回の検出値はその80%

を超えている。

今回の分析結果では、32農産物中6農産物から農薬が検出されたが、いずれも基準値内か、基準値は設定されていないが食習慣及びADI(1日許容摂取量)から人の健康に影響はないと考えられるものであった。

しかしながら、基準値に近い農薬が検出されていることから、更に慎重な農薬の使用が望まれる。

IV まとめ

- 平成7年6月19日から平成7年12月14日までに本県で生産された農産物18種類、30検体及び輸入品のしいたけ1検体、かぼちゃ1検体について分析を行った結果、だいこん1検体からディルドリンが0.001 ppm、きゅうり1検体及びすだち1検体からジコホールがそれぞれ0.026 ppm及び0.15 ppm、ほうれんそう1検体からEPNが0.088 ppm、また、別の個体のほうれんそうからシベルメトリンが0.043 ppm、とうもろこしからビテルタノールが0.041 ppm検出されたが、基準値を超えるものはなかった。しかし、基準値の80%を超えるものが2項目あり、出荷前の休薬

期間を厳守する等の農薬の適正使用が望まれる。

- 2) 今回の調査において、延べ検査項目は1,819項目であり、残留農薬の検出率は0.33%であった。
- 3) 分析法に関しては、厚生省告示及び佐々木らの方法に沿って行った。
- 4) 農産物に対する農薬の残留基準は大幅に改正、整備されつつあり、最終的に残留基準が設定される農薬数は200にのぼるといわれている。その中で、一斉分析法の検討も各地で進められている^{11~16)}が、対照となる農産物の多様性、農薬の化学的性質の違いなどから、全ての農薬や農産物に有効な一斉分析法はまだ確立していない。全てを網羅する分析法は実際問題として極めて難しいと考えられるが、個別の分析法の中でも共通する部分によって組み合わせる等、分析の効率化が求められている。

文 献

- 1) 小川恭子, 久米哲也, 田原 功: 徳島県保健環境センター年報, **9**, 35-39 (1991)
- 2) 久米哲也, 小川恭子, 田原 功: 徳島県保健環境センター年報, **10**, 27-30 (1992)
- 3) 小川恭子, 久米哲也, 岡本文彦: 徳島県保健環境センター年報, **11**, 33-35 (1993)
- 4) 小川恭子, 岡本文彦: 徳島県保健環境センター年報, **12**, 25-27 (1994)
- 5) 小川恭子, 浜口知敏, 岡本文彦: 徳島県保健環境センター年報, **13**, 23-26 (1995)
- 6) 厚生省告示第239号, 平成4年10月27日
- 7) 厚生省告示第68号, 平成5年3月4日
- 8) 厚生省告示第200号, 平成5年9月14日
- 9) 厚生省告示第199号, 平成6年6月9日
- 10) 厚生省告示第161号, 平成7年8月14日
- 11) 佐々木久美子, 斉藤行生: 第30回全国衛生化学技術協議会年会講演集, **74**, 添付資料 (1993)
- 12) 岡本浩一郎, 平原嘉親, 成田美加子他: 食品衛生研究, **44**(6), 57-64 (1994)
- 13) 宮田昌弘, 鎌倉和政, 成田美加子他: 食衛誌, **35**, 276-286 (1994)
- 14) 佐藤通子, 菅原正明, 渡部津子他: 食衛誌, **35**, 390-396 (1994)
- 15) 残留農薬簡易分析法開発検討委員会: 食品衛生研究, **45**(9), 31-49 (1995)
- 16) 高橋邦彦, 石井里枝, 飯島正雄他: 食衛誌, **36**, 607-612 (1995)

徳島県の名水に関する研究 (第1報) —眉山周辺の名水水質調査—

徳島県保健環境センター

伊澤 茂樹・堤 泰造・田中 麻理*

徳島県環境生活部生活衛生課

臼杵 一浩

Studies on the Natural Water in Tokushima Prefecture (I) —Water Quality of the Natural Water around the mt. Bizan—

Shigeki ISAWA, Taizo TSUTSUMI and Mari TANAKA

Tokushima Prefectural Institute of Public Health and Environmental Sciences

Kazuhiro USUKI

Civic Sanitation Division, Environment & Civic Department, Tokushima Prefecture

Key words : 名水 natural water, 水質 water quality, 水質表示 describe the water quality,
利用状況 actual condition of use

I 緒 言

近年は、健康嗜好が盛んになっており、家庭用浄水器や天然水のペットボトル等の売れゆきが好調のようである。またおいしい水も話題になり、市内の錦竜水や蔵清水では、ポリタンク等で持ち返る人も相当あるそうである。これらはいわゆる「名水」と呼ばれているが、設置時に飲料適否検査をする程度で、経続的な水質検査は行われていない所が多い。

また、これらは、飲用井戸にもあたらないので、法的規制は受けないため、実態についてもほとんど調査されていない。^{2),3)}

県としては、県内の名水等を調査し「徳島の名水」を選定する動きがあるが、この作業もあまり進んでいないようである。

当センターでは、これらの地下水(天然水)の実状を調査しておく事は意義があると考え、採水が比較的簡単に行える眉山周辺の名水の調査を実施したので、その概要について報告する。

II 調査方法

1 調査場所

* 現 徳島県立中央病院

図-1に示すように、眉山周辺の10カ所の名水を調査した。

2 調査日及び調査項目

(1) 平成7年10月17日

① 理化学的調査

pH, 蒸発残留物, 濁度, KMnO_4 消費量, 総アルカリ度, カルシウム, マグネシウム, ナトリウム, カリウム, フッ素イオン, 硝酸イオン, 塩素イオン, 硫酸イオン, 鉄, マンガン, 銅, 亜鉛

② カルシウム, マグネシウムの異なる分析法(IC法, ASS法, ICP法)による比較

(2) 平成7年12月12日

① 理化学的調査

pH, 総アルカリ度, カルシウム, マグネシウム, ナトリウム, カリウム, フッ素イオン, 硝酸イオン, 塩素イオン, 硫酸イオン

② 揮発性有機塩素化合物

クロロホルム, 四塩化炭素, プロモジクロロメタン, ジブromokロロメタン, プロモホルム, トリクロロエチレン, テトラクロロエチレン, 1-1-1.トリクロロエタン

③ 利用状況調査

利用者の多い錦竜水及び蔵清水において、午前・午後の各1時間、利用状況の調査を行った。

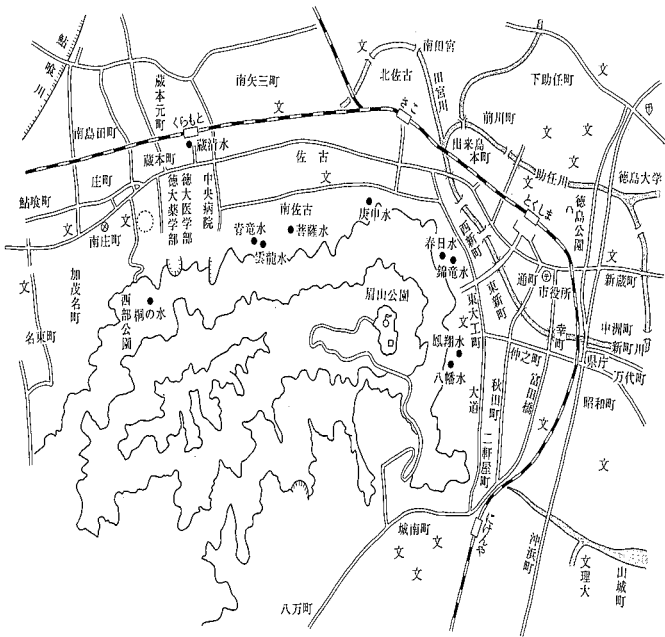


図-1 調査地点図

3 分析方法

分析方法は上水試験方法(1993)に基づいて行った。

分析機器については、

陽イオン及び陰イオンはイオンクロマト分析装置(DIONEX, DX-AQ2211型:陽イオンカラムCS12, 陰イオンカラムAS12A)

金属類は、フレイム原子吸光分光光度計(セイコー電子工業, SAS 7500型)及び誘導結合プラズマ発光分光分析装置(ICP)(セイコー電子工業, SPS 4000型)

揮発性有機塩素化合物は、ガスクロマトグラフ分析装置(島津製作所, GC-17AAEE型: ECD 検出器付キャピラリーカラム専用型)を用いて分析した。

III 調査結果及び考察

1 理化学的水質調査結果

理化学的項目の調査結果を表-1, 2に示す。

この結果を見ると、水道法の水質基準値のある項目は、

表-1 水質調査結果表

採水日:平成7年10月17日

項目 地点名	水温 (°C)	pH	蒸発 残留物	濁度	KMnO ₄ 消費量	総アル カリ度	カルシウ ムイオン	マグネシ ウムイオン	ナトリウ ムイオン	カリウム イオン	鉄	マンガン	銅	亜鉛	フッ素 イオン	硝酸 イオン	塩素 イオン	硫酸 イオン
八幡水	19.3	7.3	138	1.0	1.8	45	15.6	5.7	10.0	0.7	0.4	<0.01	0.01	<0.01	0.1	4.0	13.6	15.9
鳳翔水	17.3	8.0	193	<0.1	1.0	113	30.2	8.5	8.0	0.4	<0.03	<0.01	<0.01	<0.01	0.3	2.7	9.1	5.1
錦竜水	16.3	7.9	165	<0.1	1.1	90	23.6	9.7	7.2	0.3	<0.03	<0.01	<0.01	<0.01	0.1	5.0	9.8	5.4
春日水	17.1	8.0	162	<0.1	1.1	87	22.8	9.2	7.0	0.3	<0.03	<0.01	0.01	0.01	0.1	4.0	9.0	6.8
庚申水	17.8	7.9	175	<0.1	2.1	96	25.7	9.4	9.1	0.7	0.04	<0.01	<0.01	<0.01	0.3	3.6	11.4	9.6
菩薩水	16.3	7.8	142	0.1	1.0	76	19.9	7.7	6.9	0.5	<0.03	<0.01	<0.01	<0.01	0.1	3.9	7.6	7.9
雲龍水	17.7	7.9	142	0.2	0.9	66	20.8	5.3	6.2	0.4	<0.03	<0.01	<0.01	<0.01	0.1	3.6	8.0	7.0
青竜水	16.4	8.0	123	0.2	0.9	68	20.0	6.2	5.7	0.4	<0.03	<0.01	<0.01	<0.01	0.1	3.7	6.9	9.3
蔵清水	17.3	7.4	143	0.1	0.8	61	22.1	5.8	6.3	1.0	<0.03	<0.01	<0.01	<0.01	0.1	6.4	6.2	16.4
桐の水	16.6	7.9	103	0.4	0.7	77	17.6	9.1	4.8	0.3	<0.03	<0.01	<0.01	<0.01	0.1	5.9	6.9	3.0
水道法 水質基準	-	5.8 ~8.6	500 以下	2以下	10 以下	-	-	-	200 以下	-	0.3 以下	0.05 以下	1.0 以下	1.0 以下	0.8 以下	-	200 以下	-

単位: ㎎/ℓ (水温, pHは除く)

表-2 水質調査結果表

採水日:平成7年12月12日

項目 地点名	水温 (°C)	pH	総アル カリ度	カルシウ ムイオン	マグネシ ウムイオン	ナトリウ ムイオン	カリウム イオン	フッ素 イオン	硝酸 イオン	塩素 イオン	硫酸 イオン	揮発性有機塩素化合物
八幡水	14.3	6.8	55	16.1	6.0	8.6	0.7	0.2	2.2	13.0	17.5	検出限界値
鳳翔水	16.2	7.8	112	33.4	9.0	8.9	0.3	0.2	2.9	9.2	5.4	1) 四塩化炭素 0.0002
錦竜水	15.4	7.8	91	22.0	8.9	6.7	0.3	0.2	5.4	10.1	5.7	い ず れ も 2) クロロホルム 0.001
春日水	14.9	8.0	89	21.6	8.5	6.5	0.3	0.2	4.1	8.7	6.8	3) ジグロモクロロメタン 0.001
庚申水				地下水位低下のため採水できず								4) プロモジクロロメタン 0.001
菩薩水	14.7	7.8	77	20.9	8.0	7.3	0.4	0.2	4.0	7.4	8.1	不 検 出 で あ っ た 5) プロモホルム 0.001
雲龍水	10.3	7.9	66	21.8	5.4	6.4	0.4	0.2	3.8	8.3	7.8	6) テトラクロロエチレン 0.0005
青竜水	12.6	8.0	68	21.6	6.4	5.9	0.3	0.2	4.0	7.1	9.7	7) トリクロロエチレン 0.002
蔵清水	17.1	7.3	63	23.0	6.1	6.5	0.9	0.1	6.9	6.4	16.4	8) 1,1,1-トリクロロエタン 0.0005
桐の水	12.4	7.9	76	18.3	9.5	6.5	0.2	0.1	6.3	7.0	3.7	
水道法 水質基準	-	5.8 ~8.6	-	-	-	200 以下	-	0.8 以下	-	200 以下	-	

単位: ㎎/ℓ (水温, pHは除く)

八幡水の鉄を除けば、全て基準値内で、しかもかなり低い数値であることがわかる。また厚生省のおいしい水研究会の示した水質基準と比較しても、硬度10~100 mg/l に対して、鳳翔水及び庚申水が少し多いのみで、他の項目は全て基準値内であり、水質基準値だけから見ると、八幡水を除き全く問題のない水である。

(但し、大腸菌群数及び一般細菌数は調査していない。)

採水時の感想を述べると、八幡水は手押しポンプによりくみ上げるが最初は赤っぽい鉄分が出てきて、相当水を流して採水を行ったが、鉄が多く、有機物(KMnO₄消費量)も若干多い。鳳翔水は清澄な水で水量も多く、硬度が他の水より少し多めであるがきれいな水である。庚申水は、少し坂を登った天正寺の境内の水で、地下水位が下がるとくみ上げられなくなるため墓まいり用に上水道も併設してあった。水自体は無色透明であるが硬度及び有機物が若干多いようである。

これら以下の水は、全て無色透明で細菌学的調査で大腸菌群数が検出されなければ、飲用にしても何ら支障のない水であると感じられた。

水質調査の数値のみで見ると、一般に地下水は数値が低く変動も少ないので、判別がつきにくい。そこでもう少し理解しやすくするために、いくつかの表示方法が考えられている。¹⁾

今回の結果について、重碳酸イオン(HCO₃⁻)、硬度、硝酸性窒素を結果から計算で算出し、ヘキサダイアグラム

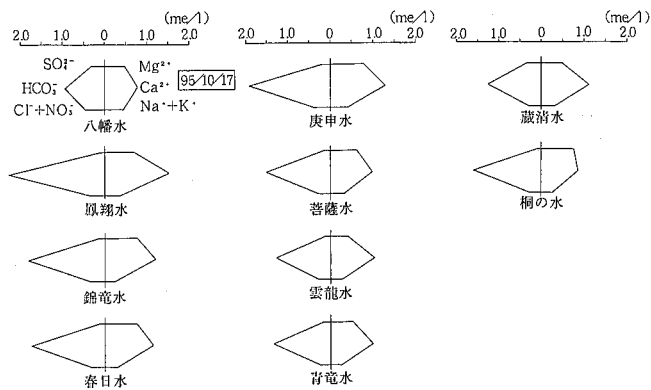


図-2 名水のヘキサダイアグラム

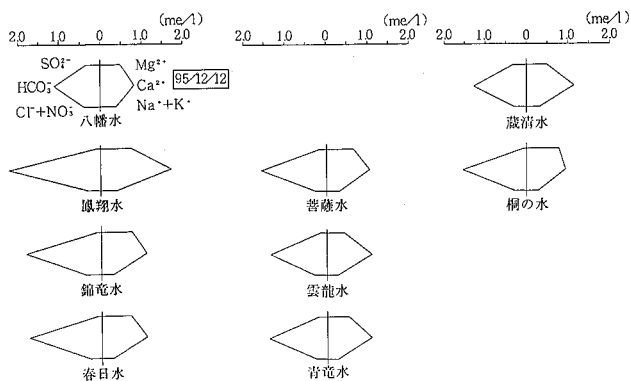


図-3 名水のヘキサダイアグラム

(スティフダイアグラム)を図-2, 3, パターンダイアグラムを図-4, 5, トリリニアダイアグラムを図-6, 7に表示してみた。

これらの図から見ると、八幡水及び蔵清水が少し異なり、これ以外の水はほとんど同じ種類の水であることが理解しやすい。場所から判断して、いずれも眉山の地下にしみ込んで出てきた水であろう。

またヘキサダイアグラムから、蔵清水がミネラルバランスがよくとれており、そろばん珠型のよい水と思われる。八幡水は浅井戸と推定され、安定した地下水とは考えにくい。

2 カルシウム、マグネシウムの分析法による比較

各分析法による比較を表-3に示した。

分析法により、若干の高低の傾向も見られるが、1回の比較であるため、はっきりとした判断はできない。しかし、いずれの数値もよくそろっていると考えられどの方法によっても、問題はないと思われる。

3 揮発性有機塩素化合物の調査

今回の調査地点では、蔵清水を除いて眉山の周辺部に位置しており、地下水でもあることから、揮発性有機塩素化

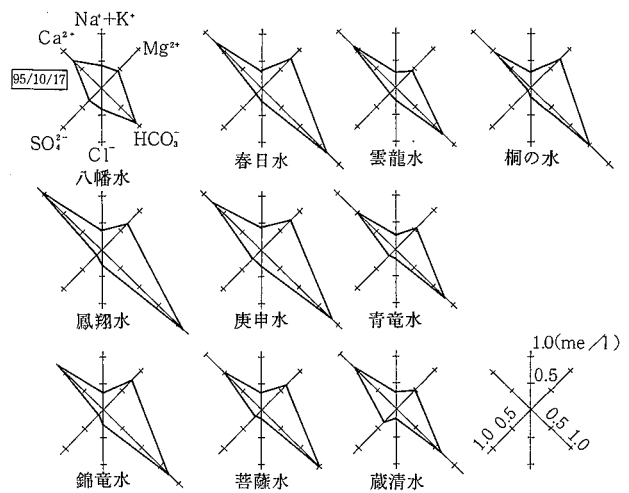


図-4 名水のパターンダイアグラム

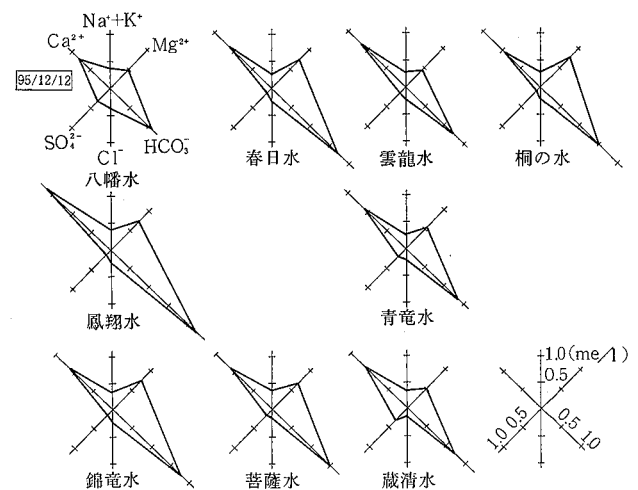


図-5 名水のパターンダイアグラム

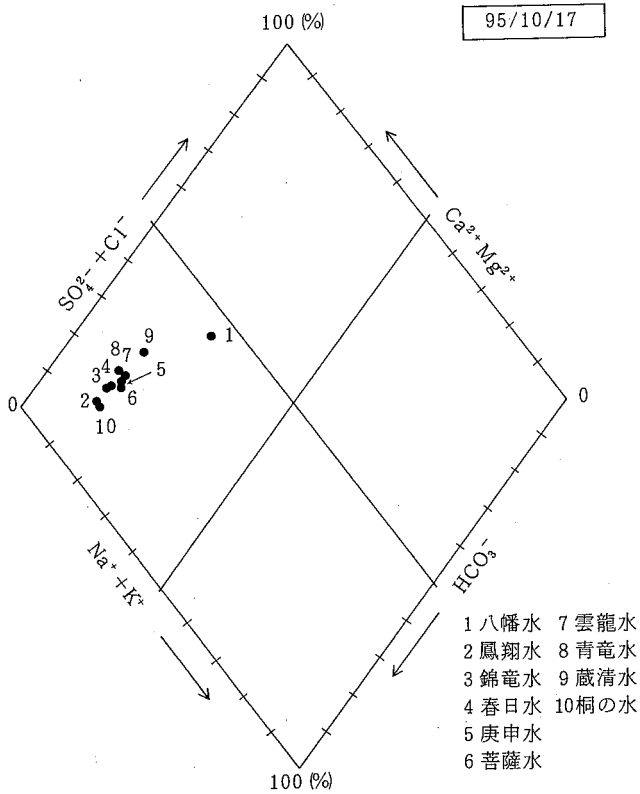


図-6 名水のトリリニアダイアグラム

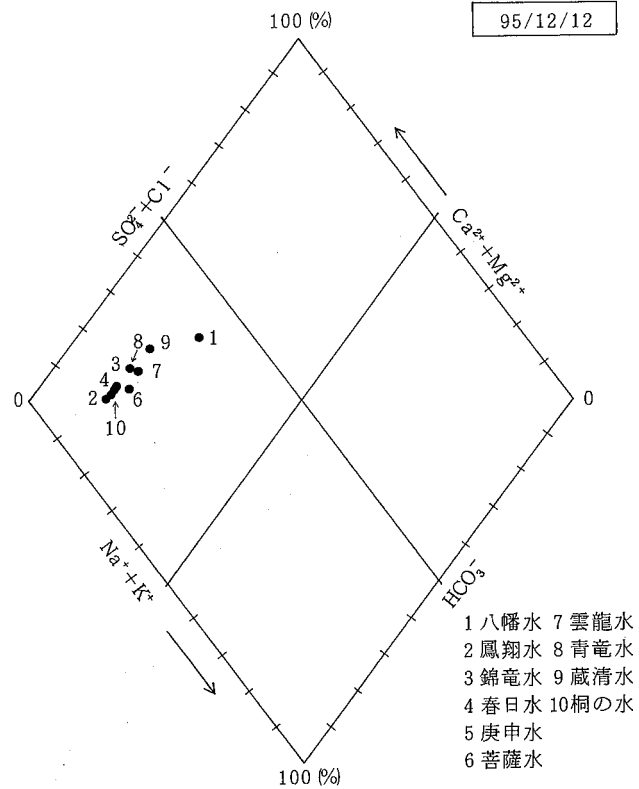


図-7 名水のトリリニアダイアグラム

表-3 各分析法によるカルシウム，マグネシウム濃度 (単位: mg / ℓ)

項目 分析 地点名	カルシウム		マグネシウム		
	イオンクロマト法	ICP法	イオンクロマト法	原子吸光法	ICP法
八幡水	15.6	15.0	5.7	6.0	5.8
鳳翔水	30.2	26.1	8.5	8.8	8.9
錦竜水	23.6	22.7	9.7	9.8	9.9
春水	22.8	22.7	9.2	9.4	9.4
庚申水	25.7	24.5	9.4	9.5	9.7
菩薩水	19.9	20.1	7.7	8.0	8.1
雲龍水	20.8	20.6	5.3	5.3	5.4
青竜水	20.0	20.4	6.2	6.7	6.4
蔵清水	22.1	22.0	5.8	6.0	6.0
桐の水	17.6	17.1	9.1	9.5	9.4

化合物は、当然検出されないだろうと考えられたが、実際に分析したことはないと思われるので、確認のため12月に採水し、ECD検出器付ガスクロマトグラフで分析を実施した。

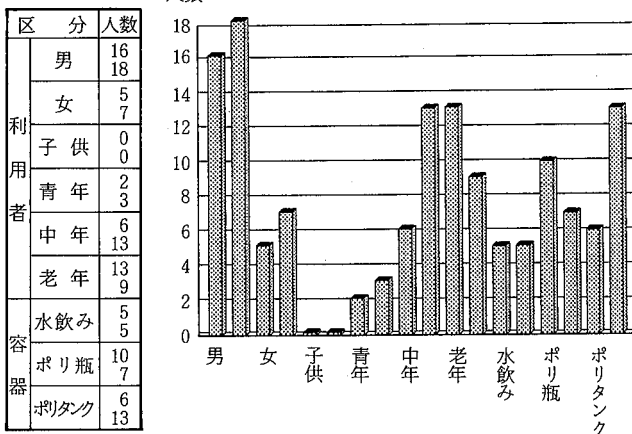
いずれの項目も検出されないことが確認できた。

4 利用状況調査結果

住民によく知られており、利用者も多いと考えられる錦竜水及び蔵清水の2カ所で、午前・午後の各1時間利用状況を調査した結果を図-8に示す。

利用者はどちらも約20名で、3分間に1名ということになるが、大部分はペットボトルやポリタンクの容器をいく

錦竜水 左側は 10:00~11:00
右側は 14:00~15:00



蔵清水 左側は 10:00~11:00
右側は 14:00~15:00

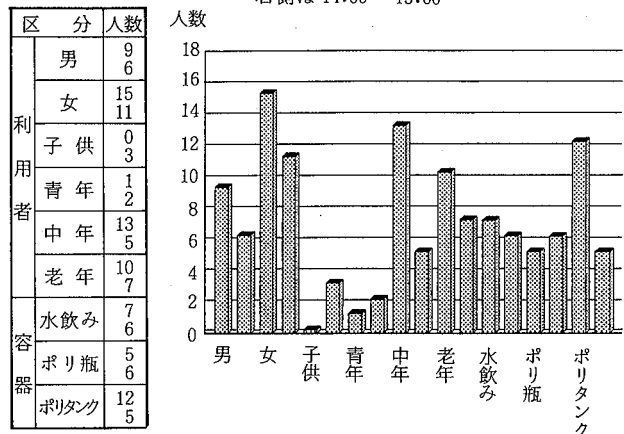


図-8 名水の利用状況調査 1995/12/12

つかずつ持ち返ることを考えると、相当多い利用があると感じられた。また錦竜水は寺町で通りから少し奥まった場所、蔵清水はJR駅前の市街地に位置することから利用者にも特徴があり、中・老年の利用者が多く、錦竜水は男性、蔵清水は女性が多かった。利用者は大部分の人が容器持参で、ポリタンク等であることから、予想以上に利用されているように思われる。

IV まとめ

比較的採水が容易で、住民にもかなり知られている眉山周辺の10カ所の名水で、水質調査や利用状況を調査した結果は、次のとおりであった。

1. 1カ所で鉄が多かった以外は、全て水道法の水質基準値以内であり、大腸菌群が検出されなければ、飲用に利用しても問題はないと考えられる。

2. 調査結果を、ヘキサダイアグラム等の水質表示法を用いると、特徴が理解しやすくなると思われた。
3. 揮発性有機塩素化合物の調査も実施したが、いずれの地点も不検出であった。
4. 代表的な2地点で利用状況調査を実施したところ、相当多い利用があることがわかった。

文 献

- 1) 日本地下水学会編：名水を科学する，299 pp，抜報堂出版（1994）
- 2) 瀬部正幸他：県薬だより，7，21-29，（1994）
- 3) 渋谷サチ子：徳島県保健環境センター年報，5，167-171，（1987）

徳島県における環境放射能調査 (第6報)

徳島県保健環境センター

今瀬 亘・岡本 在英・中村ヒトミ

Radioactivity Survey Data in Tokushima Prefecture

Wataru IMASE, Arihide OKAMOTO and Hitomi NAKAMURA

Tokushima Prefectural Institute of Public Health and Environmental Sciences

Key words : 放射能調査 radioactivity survey, 放射能濃度 activity concentration

I 緒 言

平成7年4月から平成8年3月の間に科学技術庁委託「環境放射能水準調査」(以下「水準調査」という)及び県独自に実施した環境放射能調査の結果について報告する。

II 調査方法

1 調査期間

平成7年4月1日から平成8年3月31日まで

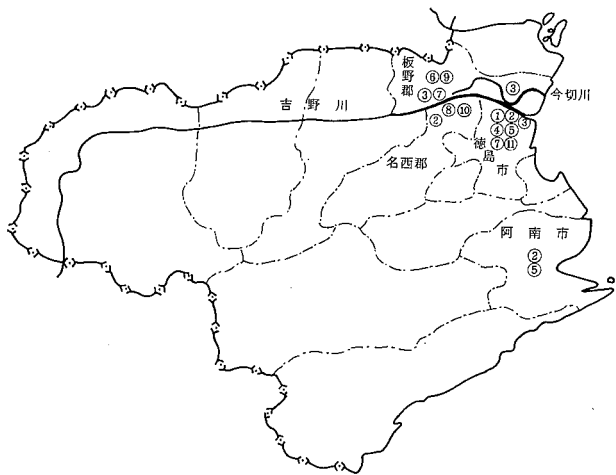


図-1 環境放射能調査地点

2 調査地点及び調査項目

環境放射能調査地点及び調査検体数を図-1, 表-1, 表-2に示す。また調査項目は次のとおりである。

(1) 全β放射能

河川水, 降水, 降下物, 大気浮遊じん, 土壌, 牛乳, 野

表-1 試料及び試料採取地点

番号	調査項目	調査地点	備考
1	雨水	徳島市万代町5丁目71	
2	降下物	名西郡石井町字石井	水準調査 (γ 線核種分析)
		徳島市新蔵町3丁目80	DG
		阿南市富岡町トノ町12	DG
3	河川水	吉野川(六条大橋) 新町川(仁心橋) 今切川(鯛ノ浜堰)	
4	蛇口水	徳島市万代町5丁目71	水準調査 (γ 線核種分析)
5	大気浮遊じん	徳島市新蔵町3丁目80	
		阿南市領家町野上319	
6	土壌	徳島県板野郡上板町泉谷	水準調査 (γ 線核種分析)
7	日常食	徳島市, 板野町, 上板町	水準調査 (γ 線核種分析)
8	精米	名西郡石井町石井1660	水準調査 (γ 線核種分析)
9	牛乳	徳島県板野郡上板町泉谷	水準調査 (γ 線核種分析)
10	野菜	名西郡石井町石井1660	水準調査 (γ 線核種分析)
	ほうれんそ 大根		水準調査 (γ 線核種分析)
11	空間線量率	徳島市万代町5丁目71	水準調査 (γ 線核種分析)

表-2 調査検体数

	全β放射能測定						γ線核種分析						空間線量率		合計	
	大気浮遊塵	降水	降下物	河川水	食品野菜	食品牛乳	大気浮遊塵	降下物	土壌	食品野菜	食品牛乳	食品日常食	蛇口水	サーベイメ		モニタリングポスト
受託件数	0	53	0	0	0	0	4	12	2	2	2	4	2	12	363	459
県調査件数	24	0	2	24	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	78
合計	24	53	2	24	2	4	4	12	2	2	2	4	2	12	363	537

菜（大根，ほうれん草）

(2) γ線核種分析

降下物，大気浮遊じん，土壌，蛇口水，精米，牛乳，日常食，野菜（大根，ほうれん草）

(3) 空間線量率

シンチレーションサーベイメータ及びモニタリングポストを用いる空間線量率

3 試料の調製及び測定方法

試料の調製及び測定方法は，「平成7年度放射能測定調査委託計画書」，科学技術庁編「環境試料採取法（昭和58年）」¹⁾，同庁編「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー（平成2年改訂）」²⁾，同庁編「全β放射能測定法（昭和54年改訂）」³⁾に準拠した。降水の放射能は，保健環境センター構内（徳島市）に雨水採取器を設置し，午前9時に前24時間の降水を採取し全β放射能を測定した（定時降水）。

降下物については，県立農業大学校屋上（名西郡石井町）に大型水盤（受水面積5,000cm²）を設置し，1カ月間の降下物を集めてγ線核種分析を行った。

さらに，県製薬指導所屋上（徳島市），阿南保健所屋上にデポジションゲージ（DG）を設置して，1カ月間の降下物試料を採取し，全β放射能を測定した。

大気浮遊じん採取は，HI-Volumeサンプラーを使用した。その他のγ線核種分析試料は，それぞれ定められた方法で前処理し，Ge半導体検出器による測定に供した。

空間線量率は，科学技術庁編「連続モニタリングによる環境γ線測定法（平成2年）」⁴⁾により測定した。

4 測定条件

全β放射能，γ線核種分析，空間線量率の測定条件は次のとおりである。

(1) 全β放射能

計数装置	ユニバーサルスケーラー JDC-163
計数台	サンプルチェンジャー SC-756 B
計数管	GM-5004
マイカ窓の厚さ	2.7 mg/cm ²
窓からの距離	9 mm
比較試料	日本アイソトープ協会製U ₃ O ₈ 245 dps
試料皿の材質形状	ステンレス 50 mmφ

(2) γ線核種分析

ゲルマニウム半導体検出装置	PGT IGC-1619S
鉛シールド	100 mm厚
分解能	FWHM = 1.7 KeV (Co-60, 133KeV)
相対効率	1.6 %
測定容器	U-8, マリネリ

(3) 空間線量率

サーベイメータは，アロカ製NaI (Tl) シンチレーションサーベイメータTCS-151を使用した。

空間線量用シンチレーション (NaI 1" × 1") 検出器を用いるモニタリングポストの測定条件は，次のとおりである。

事項	測定条件
検出器	設置場所 徳島県保健環境センター地上 10 m ホトマル印加電圧 750 V
レートメータ	レンジ 100 cps 時定数 100 sec ディスクリレベル 30 KeV Cal値 140 cps
校正線源チェック	Cs-137線源 3.97 × 10 ⁸ mBq 線源-検出器間距離 72 cm レンジ 300 cps 時定数 100 sec 計数率 281 cps
記録計	YOKOGAWA ER-106
備考	本体 シンチレーション式 モニタリングポスト ALOKA MARR-11

表-3 河川水の全β放射能調査結果

調査地点	項目	調査回数	放射能濃度 (Bq/l)	
			最低値	最高値
今切川 (鯛浜堰)		12	ND	ND
吉野川 (高瀬潜水橋)		12	ND	ND
新町川 (仁心橋)		12	ND	ND

表-4 定時降水及び降下物の全β放射能調査結果

採 取 年 月	降 水 量 (mm)	定 時 降 水			降 下 物	
		放射能濃度 (Bq/ℓ)			放射能濃度 (MBq/km ²)	
		測 定 数	最 低 値	最 高 値	徳 島 市	阿 南 市
平成7年4月	72.5	8	N.D	N.D	N.D	N.D
5月	447.5	6	N.D	N.D	N.D	N.D
6月	144.5	6	N.D	N.D	N.D	N.D
7月	213.0	7	N.D	N.D	N.D	N.D
8月	7.0	1	N.D	N.D	N.D	N.D
9月	96.0	5	N.D	N.D	N.D	N.D
10月	76.5	4	N.D	N.D	N.D	N.D
11月	28.5	3	N.D	N.D	N.D	N.D
12月	7.5	3	N.D	N.D	N.D	N.D
平成8年1月	11.0	2	N.D	N.D	N.D	N.D
2月	19.5	4	N.D	N.D	N.D	N.D
3月	46.0	4	N.D	N.D	N.D	N.D
年 間 値	1,169.5	53	N.D	N.D	N.D	N.D

III 調査結果

1 全β放射能測定

表-3, 表-4に河川水, 降水, 定時降水及び降下物の全β放射能濃度測定結果を示す。

平成7年度における徳島県の気象は, 暖冬であり, 春は低気圧や前線の影響を受けて雨が降りやすく, 特に5月の降水量は平年を大きく上回った。その後は小雨の状態が続いた⁵⁾。

気象の影響を受けやすい全β放射能濃度についても, 特に異常は認められなかった。

本県における定時降水及び降下物の全β線測定値は, N.

D (検出限界値未満)であるが, 科学技術庁編「環境放射能調査研究成果論文抄録集」(平成6, 7年度)⁶⁾⁷⁾によると, 全β線の他県における測定値(以下「全国値」という)は, N.D~7.6 Bq/ℓである。

なお, 測定値がすべてN.Dとなっているのは, 3σ(σ:標準偏差)を検出限界値としたためである。

大気浮遊じん, 牛乳, 野菜中の全β放射能を表-5に示す。大気浮遊じんの全β放射能の他県における測定値(以下「全国値」という)は, 14~220 mBq/m³である。同様に, 牛乳, 大根, ほうれん草についての全国値は, それぞれ45 Bq/ℓ, 0.7 Bq/g生, 0.17 Bq/g生である。

表-5 全β放射能調査結果

試 料 名	採取場所	採取年月	検体数	全 β 放 射 能			単 位
				最 大	最 小	平 均 値	
大気浮遊じん	徳島市万代町	H 7. 4	12	34.2	19.3	28.5	mBq/m ³
	阿南市領家町	H 8. 3	12	39.1	25.4	33.4	
降 下 物	名西郡石井町	H 7. 4 H 8. 3	12	N.D	N.D	N.D	MBq / km ²
	徳島市新蔵町		12	N.D	N.D	N.D	
	阿南市領家町		12	N.D	N.D	N.D	
野 大 根 菜 ほうれん草	名西郡石井町	H 8. 1. 23	1	0.07	0.07	0.07	Bq / g生
	同 上	H 8. 1. 23	1	0.16	0.16	0.16	
牛 乳	板野郡上板町	H 7. 4. 13 H 7. 8. 16 H 7. 12. 16 H 8. 3. 22	4	34.0	19.8	26.7	Bq / ℓ

以上のことから、本県における環境試料中の全β放射能は全国値と同じか、それ以下のレベルであった。

2 r線核種分析

表-6に降下物、大気浮遊じん、土壌、蛇口水、食品のr線核種分析結果を示す。

これらの試料のうち、土壌から過去に行われた大気圏実験等に起因する人工放射性核種である¹³⁷Cs量が検出された。土壌中の¹³⁷Cs量は、板野郡上板町で採取した土壌の上層部(0~5cm)において3.0(Bq/kg乾土)、下層部(5~20cm)において3.4(Bq/kg乾土)であった。

土壌中の¹³⁷Cs量の全国値は、それぞれ0.22~85、平均値20(Bq/kg乾土)、0.084~9.8、平均値2.6(Bq/kg乾土)である。

日常食については平成2年度に¹³⁷Csが0.042~0.053(Bq/人・日)検出されたが、昨年度に引き続き本年度も、いずれの日常食検体からも人工放射性核種は検出されなかった。なお、¹³⁷Csの全国値はN.D~0.17、(Bq/人・日)である。

日常食については、徳島市を中心にした都市部と板野郡上板町の農村部において試料採取を行っているが、核種分析結果等において、両者の差異は認められなかった。

¹³¹Iについて、核種分析を行う他、河川水等の試料について放射化学分析による個別分析を実施したが、いずれの試料からも¹³¹Iは検出されなかった。

3 空間線量率

空間線量率測定結果は、表-7に示すとおりである。

表-6 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

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		単位
				最低値	最高値	
大気浮遊じん	徳島市万代町	4半期毎	4	N.D	N.D	mBq/m ³
降下物	名西郡石井町	毎月	12	N.D	N.D	MBq/km ²
陸水(蛇口水)	徳島市	H7.6.22・H8.2.22	1	N.D	N.D	mBq/ℓ
土壌	0~5cm	板野郡上板町	H7.8.16	1	3.0	Bq/kg乾土
					285	MBq/km ²
土壌	5~20cm	同上	H7.8.16	1	3.4	Bq/kg乾土
					785	MBq/km ²
精米	名西郡石井町	H7.10.12	1	N.D	N.D	Bq/kg精米
野菜	大根	名西郡石井町	H8.1.23	1	N.D	Bq/kg生
	ほうれん草	同上	H8.1.23	1	N.D	
牛乳	板野郡上板町	H7.4.13・H7.8.16 H7.12.16・H8.3.22	4	N.D	N.D	Bq/ℓ
日常食	徳島市 小松島市 板野郡上板町	H7.6.26・H7.10.15 H7.12.17・H8.2.18	4	N.D	N.D	Bq/人・日

表-7 空間放射線量率測定結果

測定年月日	モニタリングポスト(cps)			サーベイメータ (nGy/h)
	最低値	最高値	平均値	
平成7年4月	14.7	19.7	15.4	66
5月	14.5	19.7	15.5	62
6月	14.6	21.4	15.4	65
7月	14.5	19.6	15.3	65
8月	14.7	16.7	15.4	63
9月	14.6	17.6	15.4	65
10月	14.8	18.2	15.6	63
11月	14.7	17.4	15.6	65
12月	14.7	19.1	15.6	67
平成8年1月	14.7	18.9	15.5	69
2月	14.8	21.3	15.5	64
3月	14.7	20.8	15.5	64
年間値	14.5	21.4	15.4	62~69
過去3年間の値	14.2	22.5	15.2	50~72

サーベイメータによる空間線量率測定値は、62～69nGy/hであり、過去3年間の測定値は、50～72nGy/h、全国値は、41～135nGy/hの範囲にある。

モニタリングポストによる空間線量率測定値の平均値は、15.4cpsであり、昨年度より0.2cps増加したが、その値は、横ばい状態である。また、最大値が特に高い値を示すのは降雨時であった。空間線量率測定値の全国値が15～33cpsであることから、本県は空間線量率の最も低い地域である。このモニタリングポストによる空間線量率は、地上高さ10mの放射能棟屋上にNaI(Tl)シンチレーション検出器を設置して24時間連続測定しており、核実験、原子炉事故等による異常を直ちにキャッチ出来ることになっている。

Ⅳ ま と め

平成7年度における徳島県の気象は、猛暑と少雨であったが、本県の環境放射線濃度に少雨の影響は認められず、調査結果は次の通りであった。

1 γ 線核種分析の結果、土壌から過去の核実験等の影響

と思われる¹³⁷Csが検出されたが非常に低い値であり、異常値とは認められない。

昨年度に引き続き日常食中の¹³⁷Csが不検出となり、日常食中の¹³⁷Csの減少傾向が認められた。

2 全 β 放射能測定値は、非常に低レベルであり、異常は認められない。

3 空間線量率測定値についても、低レベルに推移し特に異常は認められない。

文 献

- 1) 科学技術庁編：環境試料採取法（昭和58年）
- 2) 科学技術庁編：ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー（平成2年）
- 3) 科学技術庁編：全 β 放射線測定法（昭和54年）
- 4) 科学技術庁編：連続モニタリングによる環境 γ 線測定法（平成2年）
- 5) 徳島地方気象台：徳島の気象（平成7年度）
- 6) 科学技術庁編：第36回環境放射能調査研究成果論文抄録集（平成7年）

大気中低沸点有機塩素化合物実態調査について (第3報)

徳島県保健環境センター

大野ちづ子・庄野 修*

Studies on volatile chlorinated organic compounds in environmental air (III)

Chizuko OHNO and Osamu SHONO

Tokushima Prefectural Institute of Public Health and Environmental Sciences

Key words : 低沸点有機塩素化合物 volatile chlorinated organic compounds, フロン chlorofluorocarbons, 大気 environmental air, GC-MS SIM 法 SIM technique by GC-MS

I 緒 言

平成3年度より、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン等の低沸点有機塩素化合物とフロン類について、種々の地域で、年間2回ではあるが実態調査を行ってきた。短時間の調査であり、回数も少ないので濃度の推移までは推察できないが、濃度レベルの把握は可能であると思われる。5年間の結果をまとめたので、報告する。

II 調査方法

1 調査期間

平成3年6月～8年2月

2 測定地点

- A 塩素系溶剤製造工場周辺2地点(同一工場)
- B その他の工業地域3地点
- C 住居地域2地点
- D 都市地域2地点
- E バックグラウンド地域(山間部)1地点

これら10地点を上記のように5地域に分類し、夏期と冬期の年間2回の測定を行った。

* 現 徳島県環境管理課

3 測定方法

平成3年6月～5年2月までは当所年報No.11p.53～54のとおり

平成5年9月～8年2月までの測定法

(1) キャニスター採取法

フロン12, フロン114を主とした対象物質として採取

① 予め脱気した0.85ℓのステンレス製キャニスターにキャピラリー管を取り付け、バルブを開けて、5分間採気した。

② 液体酸素で冷却したCarbopack B濃縮管に吸引して濃縮し、次に、その濃縮管を200℃に加熱しながら窒素ガスを50ml/minで2分間流し、過塩素酸マグネシウム脱水剤を通して、Vocarb 3000を充填したTCT用吸着管に再濃縮する。(TCT用吸着管は内面鏡面仕上げをしたステンレス製の管を使用)

③ TCTに設置し、GC-MSに導入してSIM法で定量する。

(2) 常温吸着管採取法

3(1)以外の物質を対象として採取。ただし、冬期は(1)の物質も採取可能

① Vocarb 3000 を充填したTCT用吸着管に、ポンプと積算流量計を付け、200 ml/min で5分間大気を吸引して採取する。

② 乾燥ヘリウムガスでドライパージを行ってから、TCTに設置し、GC-MSに導入してSIM法で定量する。

(3) 測定条件

GC-MS条件は当所年報No 10 p50 のとおり

TCT条件

予備冷却	2分
トラップ管冷却	-160℃
サンプル管加熱	290℃, 7分
トラップ管加熱	200℃, 15分
トラップ管	HP-1, 0.53mm, 2.65μm

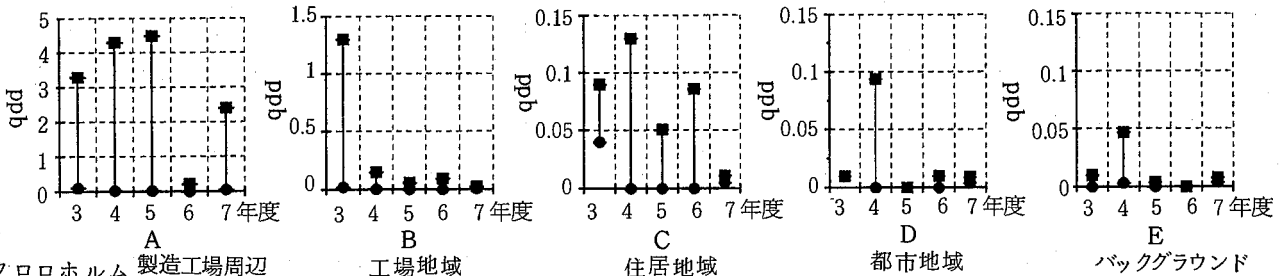
III 調査結果

調査結果として、平成3年度から7年度まで、5地域に分類した地域ごとに、それぞれの物質の最高最低図を以下に示す。

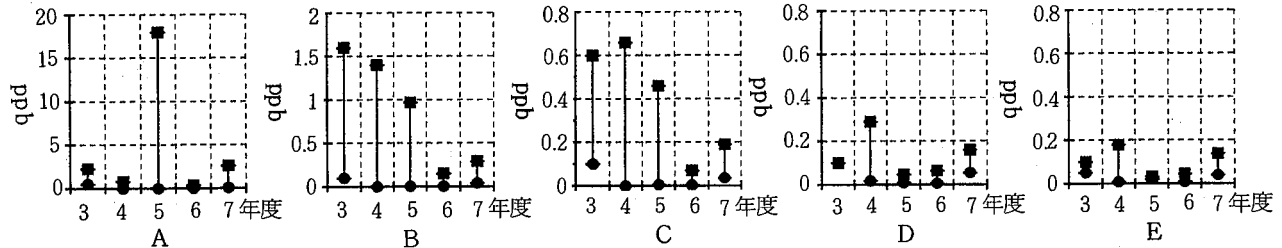
分類地域は、IIの2のとおり

分類地域ごとの最高最低図

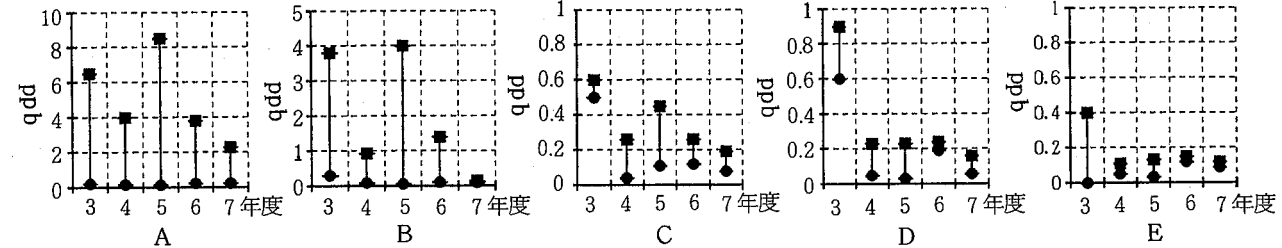
① 1,1-ジクロロエチレン



② クロロホルム



③ 1,1,1-トリクロロエタン



IV 考察

平成3年度から7年度まで、大気中有機塩素化合物及びフロンについて、本県における実態調査を行ってきた。その結果、それぞれの物質について、濃度レベルの把握をすることができた。

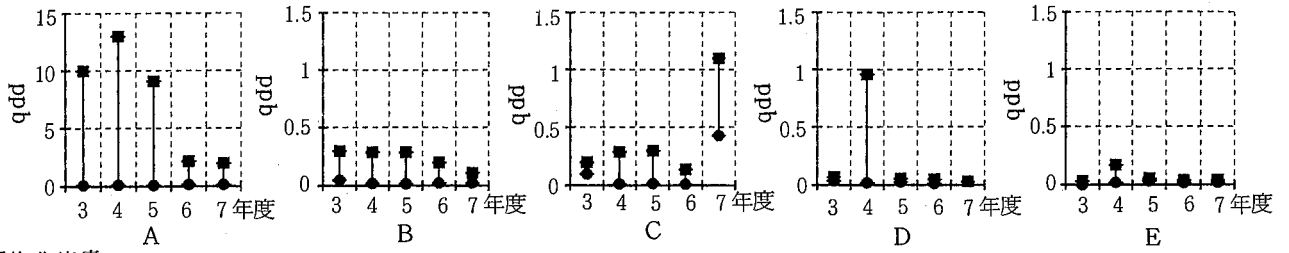
有機塩素化溶剤製造工場周辺では、当然ながら、他地域より濃度が高い物質もあるが、1,2-ジクロロエタンは、活性炭吸着による排ガス処理の導入により、濃度の低下が見られた。

工業地域で、フロン113による金属の洗浄を行っていた工場が、平成4年度から使用を減少し、平成5年度から中止したことにより、急激に濃度の減少が見られた。住居地域で平成3年度にフロン113が高かったのは、この工場の影響を受けていたものと思われる。

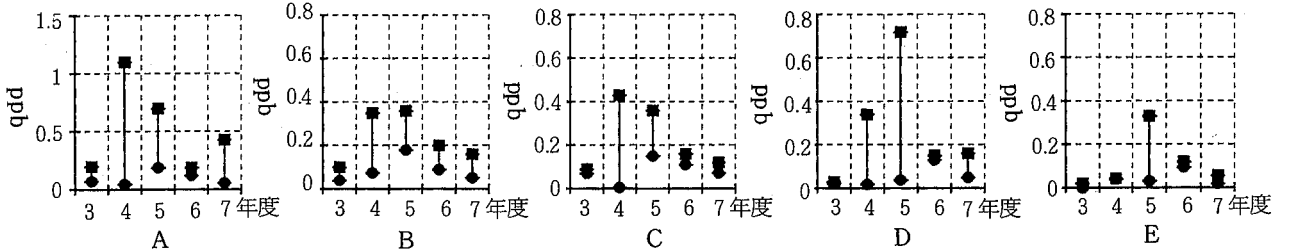
大気環境指針の定められているトリクロロエチレン及びテトラクロロエチレンは、製造工場周辺でも指針値よりも遥かに低い濃度であり、全般的に、濃度の減少傾向が見られた。

大気汚染防止法の一部改正により、有害大気汚染物質対策が規定されたことから、これらの物質はさらに長期間にわたって、調査を続けなければならないかと考えている。

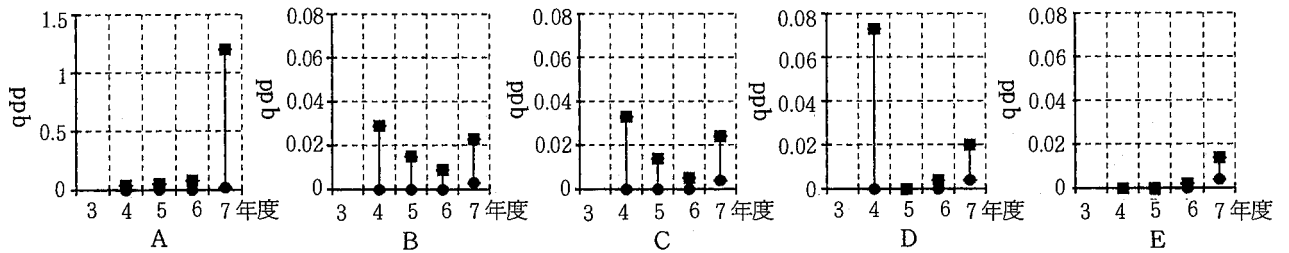
④ 1,2-ジクロロエタン



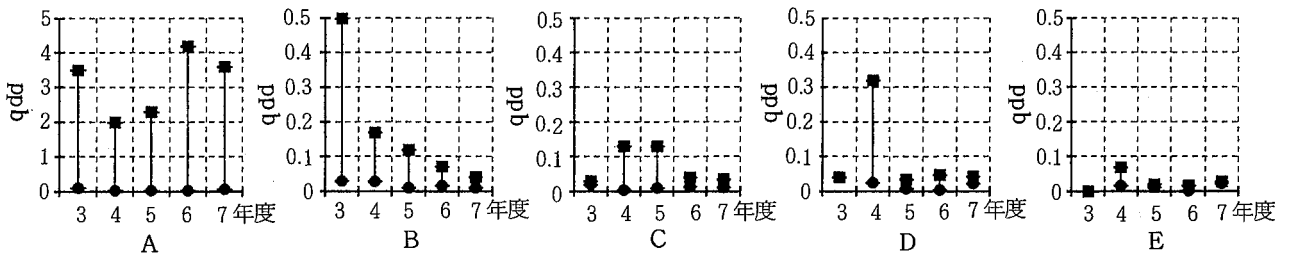
⑤ 四塩化炭素



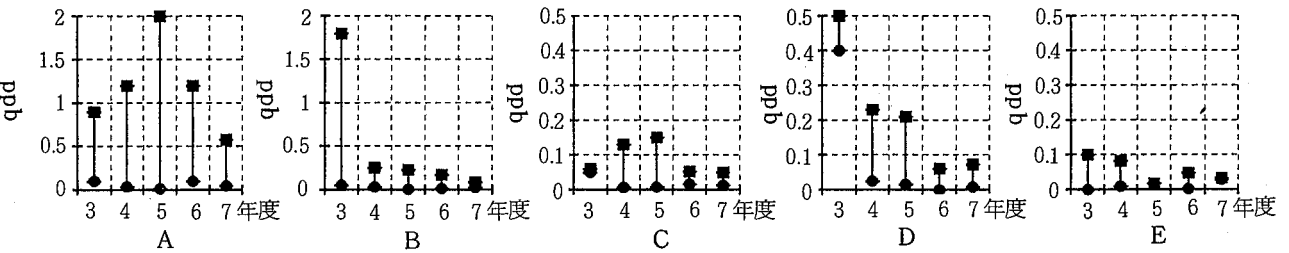
⑥ 1,2-ジクロロプロパン



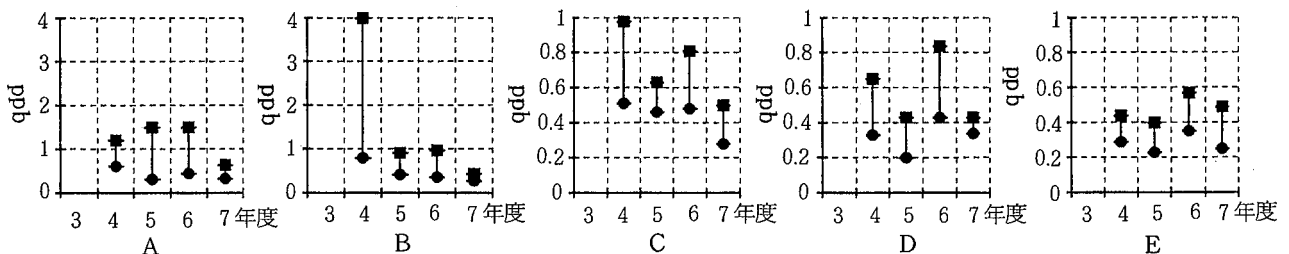
⑦ トリクロロエチレン



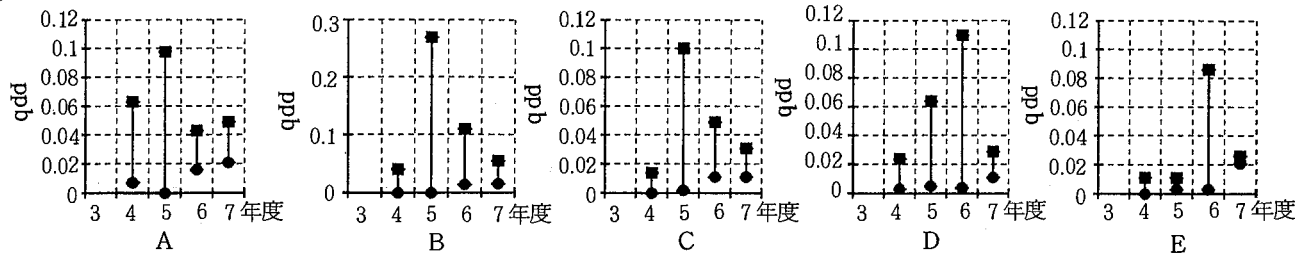
⑧ テトラクロロエチレン



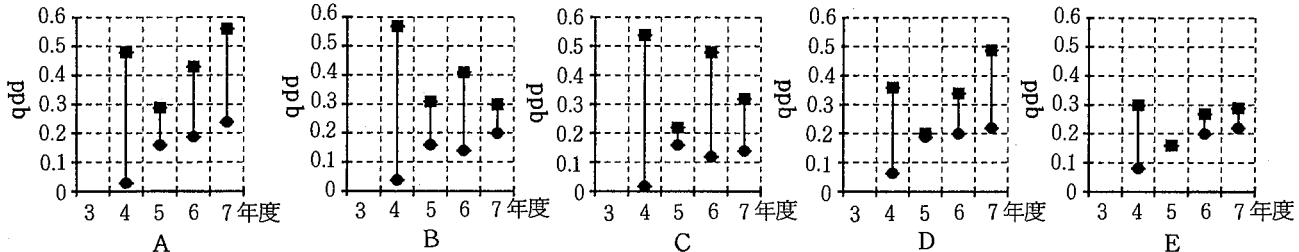
⑨ フロン12



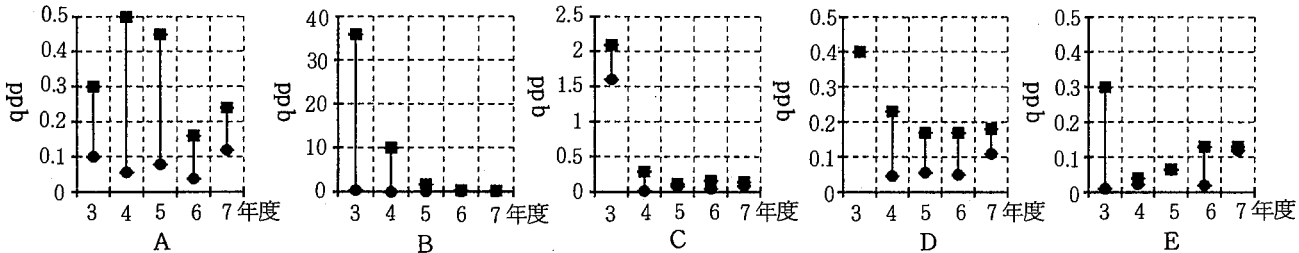
⑩ フロン114



⑪ フロン11



⑫ フロン113



文 献

1) 大野ちづ子, 庄野修: 徳島県保健環境センター年報,
10, 49-50 (1992)

2) 大野ちづ子, 庄野修: 徳島県保健環境センター年報,
11, 53-55 (1993)

化学工場周辺の排ガス処理による塩化ビニルモノマーの濃度推移について

徳島県保健環境センター

大野ちづ子・庄野 修*・土橋 康裕

Investigation of density transition of Vinylchloride by the exhaust gas processing around chemical factory

Chizuko OHNO, Osamu SHONO and Yasuhiro TSUCHIHASHI

Tokushima Prefectural Institute of Public Health and Environmental Sciences

Key words : 塩化ビニルモノマー Vinyl chloride, 排出量 amount of exhaust, 環境濃度 concentration of environmental air, GC-MS SIM 法 SIM technique by GC-MS

I 緒 言

平成8年5月9日、大気汚染防止法の一部を改正する法律が公布され、この中に有害大気汚染物質対策に関する規定が盛り込まれた。今後、各種施策が実施されていくが、環境庁が特に優先的に対策に取り組まなければならないとされている有害大気汚染物質の中に、塩化ビニルモノマー（以後VCMと記す）も含まれている。当所では、昭和53年（1978）からT化学工場周辺のVCMの濃度を監視し、又、濃度の低減を図るため、工場に排ガス処理を行うよう申し入れてきた。工場は、各種の対策を順次行い、現在では、最も高いときと比べて、周辺濃度は約1/300まで減少してきた。

今回、調査結果をまとめたので報告する。

II 調査方法

1 環境試料測定法の変遷

約20年間にわたる調査であるため、測定法も表-1のように変遷した。概略を示す。

現在の環境試料の測定法は以下のとおりである。

パーマピュアドライヤーの後にTCT用吸着管（SUS製160mm×6mm o. d., carbotrap + carbosieve S II 充填）を2本つなぎ、スペルコ製Buck I, H. ポンプに接続

して5 ml/mで吸引し、出口ガスをシリカゲル脱水筒を通し、パーマピュアドライヤーのドライガス源として、24時間吸引捕集する。（図-1）

なお、パーマピュアドライヤーのドライガスは、200～300 ml/m程度のガス量がないと脱水効果が得られないが、Buck I, H. ポンプは、入り口ガスを5～10 ml/mに設定しても、出口ガス量が最適の200～300 ml/mのガスが得られる。

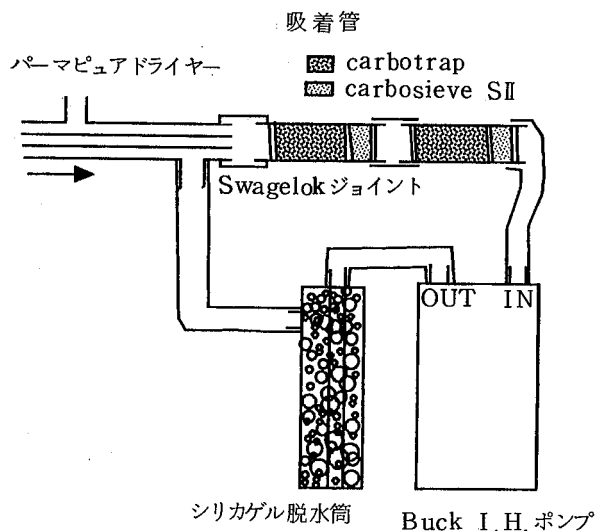


図-1 環境試料採取法

*現 徳島県環境管理課

2 排出口濃度測定法

排出口は、オキシクロリネーション工程が最大の発生源であり、乾燥工程2カ所、空気輸送工程、焼却炉の計5カ所でバッグによる捕集を行った。

濃度に応じて、試料の一部をガスタイトシリンジで採り、吸着管に注入して、環境試料と同様の操作で、GC-MSに導入した。

排出量は、濃度と排ガス量から算出した。

表-1 VCM環境濃度測定法

年	GC-MS	採取法	カラム	試料濃縮導入法
78 ↓ 87	日立 RMU-6M	ガラス製 真空瓶	Porapak R 2 m	試料をガスタイトシリンジで分取 ↓ 液体酸素で冷却した濃縮管にトラップ ↓ 加熱導入
88 ↓ 92	日本電子 JMS-DX303		SPB-5 30m, 0.25mm	試料を液体酸素で冷却した濃縮管に吸引濃縮 ↓ 濃縮管を加熱しながら2段目の冷却したキャピラリー濃縮管に再濃縮 ↓ キャピラリー濃縮管を加熱して導入
93 ↓ 95		吸着管 VOCARB 3000 5分間採取		TCTにて導入
96 ↓		吸着管 Carbotrap+Carbosieve SII 24時間採取		TCTにて導入

III 結果と考察

1 排ガス処理の経緯

表-2 に排ガス処理の経緯を示す。

表-2 排ガス処理の経緯

年 月	処 理	内 容
1979年	PVC中のVCMを回収しやすい品質に改良	結晶系の差による結合差でVCMを離れやすくする。
	VCMの回収	乾燥前にVCMの回収（回収設備パドルドライヤー設置）
	焼却処理	回収VCMを塩化タール焼却設備により除外
	重合器開缶時の対策	重合反応終了後、未反応ガス回収のため、回収時の温度、真空度を高め回収時間を延長する。
1981年10月	オキシ塩素化工程の排ガス処理	排ガス（VCMを約0.1%含む）を塩素ガスを含んだ二塩化エタン液に並流接触させることによりVCMを三塩化エタンに転化し除去。 VCMを除去した排ガスは、排ガス洗浄塔でアルカリ水溶液処理した後、既設の回収塔で二塩化エタン等の有効分を回収後、大気へ排出する。
1983年3月	重合工程の1系列が塩ビ協会から封印される。	
1984年	二塩化エタンの分解中止	二塩化エタンを分解してVCMを分離していた工程を廃止し、二塩化エタンは精製して製品とし、VCMを購入して塩化ビニルポリマーを製造する工程に切り替えた。 又、オキシ反応器の温度を下げる、空気輸送工程を騒音対策のために、地上に設置するなどの措置がとられた。
1994年9月	活性炭吸着回収装置設置	

2 VCMの排出量と環境濃度の推移

図-2 に排出量の推移を、図-3 及び図-4 に環境濃度の推移を示す。

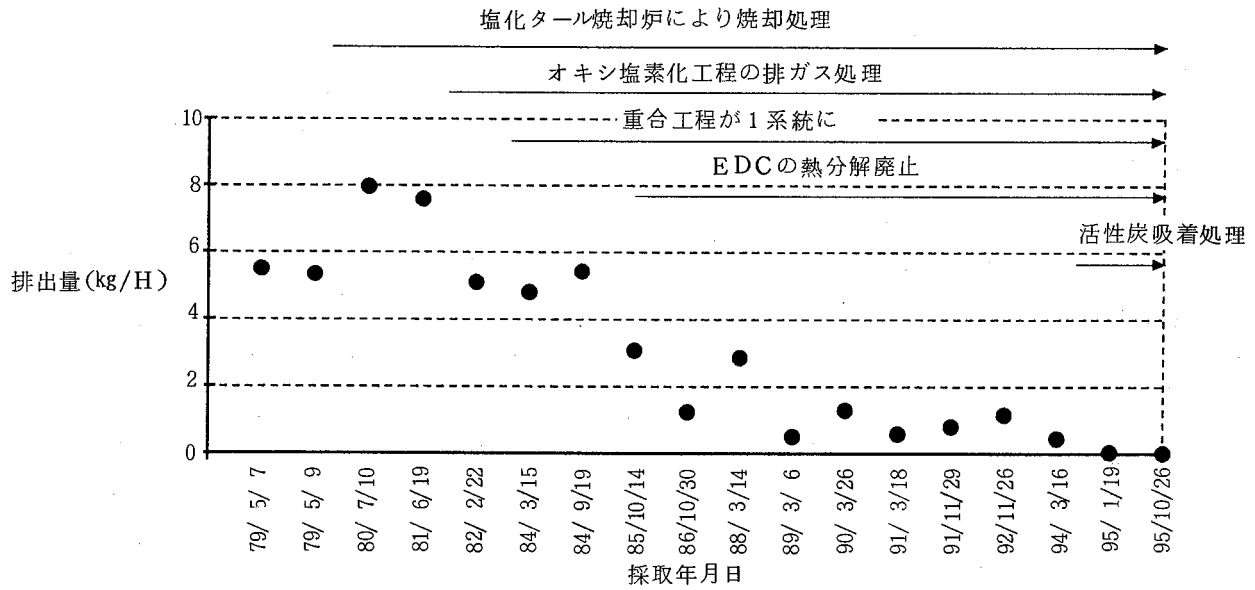


図-2 VCM排出量推移

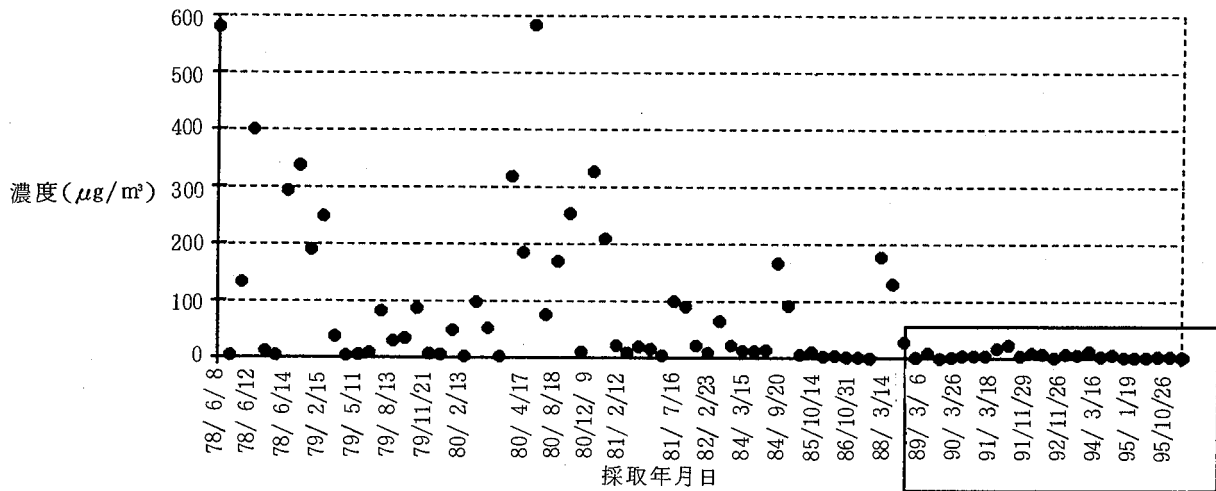


図-3 VCM環境濃度推移

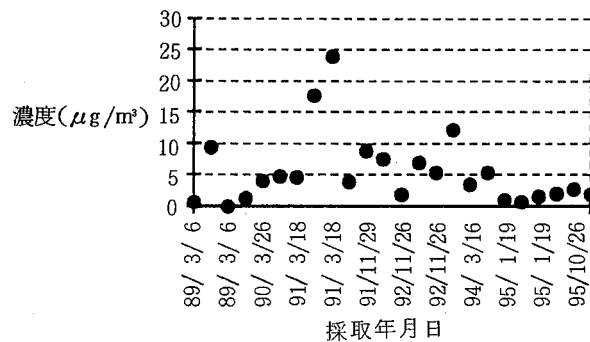


図-4 VCM環境濃度推移 '89 ~ '95

3 考 察

1,2-ジクロロエタンの熱分解を廃止したことで、VCMの排出量は1/2以下になり、活性炭吸着処理により、さらに1/100以下になった。環境濃度は、昭和50年代の高いときと比べて、約1/300に減少した。活性炭吸着処理を行うようになってからは、 $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下で推移している。

IV ま と め

昭和53年からT化学工場周辺の塩化ビニルモノマーの濃度を監視してきたが、工場側は現在までに、濃度の低減を

図るため、種々の排ガス処理を行ってきた。その結果、活性炭吸着処理が濃度の減少に最も大きく寄与し、排出量の低下と共に周辺環境濃度も低下し、昭和50年代の高いときと比べて、1/300になった。

塩化ビニルモノマーは有害大気汚染物質の優先取組物質のリストにも掲げられていることから、今後とも周辺環境の監視を続ける予定である。

本報は、第23回環境保全・公害防止研究発表会において発表したものである。

降下ばいじん量の測定結果について (第17報)

徳島県保健環境センター

犬伏 宏行・楠瀬 幸雄*

Reports of Dust Fall in the main Parts of Tokushima Prefecture (XVII)

Hiroyuki INUBUSHI and Yukio KUSUSE

Tokushima Prefectural Institute of Public Health and Environmental Sciences

Key words : 降下ばいじん dust fall, 重金属成分 heavy metal constituent

I はじめに

昭和49年度から実施している県内主要地点における降下ばいじん量及びばいじん中の重金属量の平成6年度と7年度の測定結果を報告する。

II 測定方法等

1 測定期間

平成6年4月から平成8年3月まで

2 測定地点

前報¹⁾と同じ鳴門市役所, 徳島県製薬指導所(なお平成7年度は指導所に隣接する徳島保健所を地点とした), 徳島県立農業大学校(石井町), 小松島市役所, 那賀川町役場及び阿南保健所の6地点を測定地点とした。

3 測定方法及び測定項目等

測定地点の屋上にデポジットゲージを設置し, 1カ月を単位に雨水を採取し捕集液量を測定後, ろ過し分析に供した。測定項目, 測定法は次のとおりである。なお, 平成7年5月20ℓ容のポリタンクがオーバーフローしたため, 全地点で欠測とした。

(1) pH : ガラス電極法

(2) 導電率 : 導電率計法

(3) 降下ばいじん量 : 溶解成分と不溶解成分に別後,

* 現 徳島県保健環境部環境管理課

それぞれを重量法により測定し合計した。

(4) 重金属量(Cr, Mn, Fe, Pb, Cd及びV) : 溶解成分と不溶解成分に別後, 硝酸-過酸化水素水による湿式分解後, 原子吸光法及びICP法により測定した。

III 測定結果及び考察

表-1及び2に各地点における各年度別の捕集液量, pH, 導電率, 降下ばいじん量及び降下ばいじん中の重金属成分量の年間最大値, 最小値及び平均値を示した。なお最大, 最小値の()内の数字は, それぞれの項目の最大, 最小値を示した月を示している。Cdは月間変動幅が小さく最大最小の判定が困難なため省略した。

(1) 捕集液量について

各地点の変動幅は平成6年度は, 最大値で11.0~18.8ℓ, 最小値で0.5~0.8ℓ及び平均値で4.2~7.6ℓであった。7, 8月に最大値を, 2月に最小値を示す地点が多かった。同じように平成7年度は, 最大値で17.2~23.6ℓ, 最小値で0.1~0.6ℓ及び平均値で5.4~6.8ℓであった。しかし, 先述したように5月にオーバーフローによる欠測があるため平均値はもう少し上がることが予想される。最小値は8月に示す地点が多かった。この年の夏, 長期的に高温・少雨注意法が発令されるなど, 降雨が少ない日が続いたためと思われる。

年平均値を地点別に比べると、前報¹⁾で指摘しているように県北部に位置する鳴門市役所と県南部の阿南保健所では捕集液量に明らかに差異がみられた。

(2) pH及び導電率について

pHの変動幅は、平成6年度は最大値で5.1～6.3、最小値で4.2～4.9及び平均値で4.8～5.4であった。平成7年度は、最大値で5.4～6.2、最小値で4.4～4.7及び平均値で5.0～5.2であった。1カ月単位の回収のため本来変動が小さく、地点間や月別の明確な傾向がみられなかった。

導電率の変動幅は、平成6年度は最大値で95～162 μ S/cm、最小値で16～25 μ S/cm及び平均値で40～65 μ S/cmであった。平成7年度は、最大値で101～138 μ S/cm、最小値で8～11 μ S/cm及び平均値で50～65 μ S/cmであった。導電率は雨水中の各種イオン量の存在量の大小を示す指標で、捕集液量に反比例することがわかっている。¹⁾今回の結果でも各地点で導電率と捕集液量の最大、最小値を示した月が相反する傾向がみられた。

(3) 降下ばいじん量について

降下ばいじん量の変動幅は、平成6年度は最大値で2.1～4.9t/km²/月、最小値で0.7～1.4t/km²/月及び平均値で1.4～2.6t/km²/月であった。平成7年度は最大値で2.9～7.6t/km²/月、最小値で0.6～1.3t/km²/月及び平均値で1.3～2.5t/km²/月であった。最大値の変動幅が少し違うくらいで両年度とも最小値及び平均値の変動幅はよく一致していた。

最大、最小値を示した月は、6年度は黄砂の影響が考えられる春先(4月, 5月)に最大値を、渇水期である2月に最小値を示した。7年度は9月, 10月に最大値を示す地点が多いが、5月のデータが欠測しているため最大、最小値に関しての考察は差し控える。ただ、徳島保健所や那賀川町役場のように年間の最小値を示した月に8月がみられるのが7年度の特徴と言える。

地点別に降下ばいじん量の平均値をみると、6地点で降下量の比較的多いのは6年度は鳴門市役所や徳島製薬指導所に、7年度は徳島保健所や那賀川町役場にみられるが、少ない地点として石井町の農業大学校にみられる。このこ

表-1 平成6年度降下ばいじん量及び降下ばいじん中の重金属成分の測定結果

項目	単位	測定値	鳴門市役所 (鳴門市)	徳島県 製薬指導所 (徳島市)	徳島県立 農業大学校 (石井町)	小松島 市役所 (小松島市)	那賀川町 町役場 (那賀川町)	阿南保健所 (阿南市)
捕集液量	L	最大値	11.0 (7)	14.8 (10)	15.4 (10)	18.8 (8)	11.1 (6)	18.6 (8)
		最小値	0.7 (2)	0.5 (2)	0.7 (2)	0.5 (7)	0.8 (7)	0.8 (2)
		平均値	4.2	6.0	5.2	5.9	5.1	7.6
pH	—	最大値	5.1 (5)	6.3 (1)	5.3 (12)	5.1 (5)	5.5 (2)	5.4 (2)
		最小値	4.3 (9)	4.9 (7)	4.6 (9)	4.2 (9)	4.6 (9)	4.5 (9)
		平均値	4.8	5.4	4.9	4.8	4.9	4.9
導電率	μ S/cm	最大値	126 (8)	162 (2)	97 (2)	151 (7)	95 (7)	102 (2)
		最小値	25 (7)	18 (6)	16 (6)	19 (6)	22 (6)	20 (6)
		平均値	65	57	40	58	50	48
降下ばいじん量	t/km ² /月	最大値	4.9 (4)	4.3 (11)	2.1 (4)	3.3 (5)	3.9 (5)	4.1 (5)
		最小値	1.2 (6)	1.4 (2)	0.7 (12)	1.1 (2)	1.1 (2)	1.0 (9)
		平均値	2.4	2.6	1.4	2.0	2.0	2.2
クロム (Cr)	kg/km ² /月	最大値	0.23 (9)	0.22(10)	0.10 (11)	0.21 (10,11)	0.22(11)	0.21(8)
		最小値	0.04(4)	0.04(4)	0.03(8)	0.04(4)	0.05(4)	0.07(5)
		平均値	0.13	0.15	0.07	0.13	0.11	0.14
マンガン(Mn)	kg/km ² /月	最大値	2.1 (3)	1.8 (6)	1.2 (5)	4.1 (4)	2.7 (4)	3.1 (4)
		最小値	1.6 (8)	0.8 (2)	0.4 (8)	1.0 (2)	0.9 (1)	0.8 (2)
		平均値	1.1	1.3	0.8	1.7	1.5	1.7
鉄 (Fe)	kg/km ² /月	最大値	36 (5)	46 (5)	25 (5)	42 (5)	42 (5)	41 (5)
		最小値	11 (6)	16 (6)	9 (8)	13 (8)	11 (7)	11 (7)
		平均値	22	30	15	25	21	20
鉛 (Pb)	kg/km ² /月	最大値	0.44 (3)	0.67 (7)	0.51 (7)	0.47 (10)	0.36(3)	0.49(3)
		最小値	0.11 (8)	0.15 (4)	0.12 (4)	0.17 (4)	0.09(4)	0.19(8)
		平均値	0.24	0.34	0.27	0.30	0.21	0.29
カドミウム(Cd)	kg/km ² /月	最大値	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01
		最小値	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
		平均値	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
バナジウム(V)	kg/km ² /月	最大値	0.16 (1)	0.21 (11)	0.17 (10)	0.19 (8)	0.20(6)	0.17 (5,6)
		最小値	0.05 (8)	0.10 (2)	0.04 (3)	0.08 (2)	0.06(7)	0.07(2)
		平均値	0.10	0.15	0.09	0.14	0.13	0.12

表一 平成7年度降下ばいじん量及び降下ばいじん中の重金属成分の測定結果

項目	単位	測定値	鳴門市役所 (鳴門市)	徳島保健所 (徳島市)	徳島県立 農業大学校 (石井町)	小松島 市役所 (小松島市)	那賀川町 町役場 (那賀川町)	阿南保健所 (阿南市)
捕集液量	L	最大値	21.8 (7)	17.2 (7)	19.4 (7)	21.8 (7)	23.5 (7)	23.6 (7)
		最小値	0.1 (8)	0.4 (8)	0.3 (8)	0.5 (12)	0.6 (12)	0.5 (8)
		平均値	5.4	5.9	5.5	5.8	6.4	6.8
pH	—	最大値	5.7 (11)	6.2 (6)	5.9 (11)	5.6 (11)	6.1 (9)	5.4 (1)
		最小値	4.5 (8)	4.5 (2)	4.4 (12)	4.6 (4)	4.7 (4)	4.7 (4)
		平均値	5.0	5.2	5.0	5.0	5.1	5.1
導電率	μS/cm	最大値	109 (9)	138 (8)	105 (8)	114 (8)	101 (12)	124 (3)
		最小値	11 (7)	11 (7)	9 (7)	8 (7)	9 (7)	10 (7)
		平均値	59	65	50	60	52	62
降下ばいじん量	t/km ² /月	最大値	2.9 (4)	6.3 (7)	2.9 (10)	5.6 (9)	7.6 (9)	3.8 (9)
		最小値	1.3 (9,11)	1.0 (8,12)	0.7 (11)	0.7 (12)	0.6 (8)	0.6 (12)
		平均値	2.0	2.3	1.3	1.9	2.5	1.8
クロム(Cr)	kg/km ² /月	最大値	0.15 (2)	0.11 (9)	0.06 (2)	0.17 (1)	0.14 (9)	0.29 (9)
		最小値	0.05 (11)	0.04 (8)	0.02 (6)	0.03 (8)	0.03 (8)	0.03 (12)
		平均値	0.09	0.08	0.03	0.09	0.07	0.11
マンガン(Mn)	kg/km ² /月	最大値	8.2 (2)	2.3 (6)	1.3 (2)	2.9 (6)	2.9 (6)	4.4 (6)
		最小値	0.4 (7)	0.5 (10)	0.4 (10)	0.6 (8)	0.5 (8)	0.6 (8)
		平均値	1.8	1.1	0.8	1.3	1.3	1.6
鉄(Fe)	kg/km ² /月	最大値	38 (3)	44 (3)	37 (2)	50 (2)	36 (3)	33 (2)
		最小値	6 (7)	9 (10)	7 (7)	5 (7)	6 (8)	8 (8)
		平均値	24	24	16	24	18	20
鉛(Pb)	kg/km ² /月	最大値	0.51 (12)	0.53 (7)	0.56 (10)	0.53 (3)	0.38 (9)	0.48 (9)
		最小値	0.11 (11)	0.16 (1)	0.12 (6)	0.15 (11,12)	0.11 (11)	0.14 (12)
		平均値	0.31	0.30	0.30	0.30	0.23	0.35
カドミウム(Cd)	kg/km ² /月	最大値	0.02	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02
		最小値	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
		平均値	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
バナジウム(V)	kg/km ² /月	最大値	0.16 (6)	0.14 (6)	0.10 (2)	0.11 (6,7)	0.12 (6)	0.16 (6)
		最小値	0.04 (10)	0.04 (1)	0.03 (8)	0.04 (12)	0.03 (8)	0.03 (12)
		平均値	0.08	0.08	0.06	0.08	0.07	0.08

とは前報¹⁾でも考察ように周辺環境が都市部と田園部の差であると思われる。

(4) 降下ばいじん中の重金属量について

Cr量の変動幅は、平成6年度は最大値で0.10～0.23 kg/km²/月、最小値で0.03～0.07 kg/km²/月及び平均値で0.07～0.15 kg/km²/月であった。平成7年度は最大値で0.06～0.29 kg/km²/月、最小値で0.02～0.05 kg/km²/月及び平均値で0.03～0.11 kg/km²/月であった。

Mn量の変動幅は、平成6年度は最大値で1.2～4.1 kg/km²/月、最小値で0.4～0.9 kg/km²/月及び平均値で0.8～1.7 kg/km²/月であった。平成7年度は最大値で1.3～8.2 kg/km²/月、最小値で0.4～0.6 kg/km²/月及び平均値で0.8～1.8 kg/km²/月であった。

Fe量の変動幅は、平成6年度は最大値で25～46 kg/km²/月、最小値で9～16 kg/km²/月及び平均値で15～30 kg/km²/月であった。平成7年度は最大値で33～50 kg/km²/月、最小値で5～9 kg/km²/月及び平均値で16～24 kg/km²/月であった。

Pb量の変動幅は、平成6年度は最大値で0.36～0.67 kg/km²/月、最小値で0.09～0.19 kg/km²/月及び平均値で0.21～0.34 kg/km²/月であった。平成7年度は最大値で0.38～0.56 kg/km²/月、最小値で0.11～0.16 kg/km²/月及び平均値で0.23～0.35 kg/km²/月であった。

Cd量の変動幅は、平成6年度は最大値で0.01～0.02 kg/km²/月、最小値で<0.01 kg/km²/月及び平均値で0.01 kg/km²/月であった。平成7年度は最大値で0.02～0.03 kg/km²/月、最小値で<0.01 kg/km²/月及び平均値で0.01 kg/km²/月であった。

V量の変動幅は、平成6年度は最大値で0.16～0.21 kg/km²/月、最小値で0.04～0.10 kg/km²/月及び平均値で0.09～0.15 kg/km²/月であった。平成7年度は最大値で0.10～0.16 kg/km²/月、最小値で0.03～0.04 kg/km²/月及び平均値で0.06～0.08 kg/km²/月であった。

各地点における変動はよく一致しており、Fe、Mnのように2月、3月(冬場)に最大値を示し、7月、8月(夏場)に最小値を示す重金属類のグループやVのように6月、

7月に最大値を示す重金属類のグループに分類される傾向がみられた。

(5) 経年変化について

表-3に各地点における降下ばいじん量の年間平均値の経年変化を6, 7年度の測定結果を含めて示した。測定を

開始した昭和49年度から昭和57年度ぐらゐは現在の状況からみれば高値を示しているが、それ以後昭和58年度ぐらゐからどの地点もほぼ横這い状態にあることがわかる。そして今回の測定結果も横這い状態にあった。

表-3 降下ばいじん量の経年変化

	昭和 49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	平成 元	2	3	4	5	6	7
鳴門市役所 (鳴門市)	-	-	-	-	3.2	3.2	3.4	2.3	4.1	2.3	2.6	2.2	1.6	2.5	1.9	1.9	2.4	1.9	2.1	2.5	2.4	2.0
徳島県製薬指導所 (徳島市)	4.7	4.6	4.4	4.4	3.7	3.6	2.7	-	-	-	2.2	2.0	1.7	2.2	1.5	2.0	2.5	2.2	2.0	2.5	2.6	2.3
徳島県立 農業大学 校(石井町)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.2	1.7	1.1	1.4	1.7	1.4	1.3
小松島市役所 (小松島市)	-	-	2.9	3.2	2.8	3.3	2.9	2.3	2.4	2.3	2.2	1.9	1.4	2.2	1.8	2.3	2.0	1.6	1.7	2.5	2.0	1.9
那賀川町町役場 (那賀川町)	-	-	3.3	3.5	2.9	2.9	3.1	2.3	3.1	2.7	2.5	2.0	1.4	2.4	2.1	1.9	2.4	1.6	2.0	2.2	2.0	2.5
阿南保健所 (阿南市)	-	-	-	-	-	3.2	2.9	2.6	3.5	2.7	2.2	2.0	1.7	2.2	2.6	2.4	2.6	1.8	2.4	2.6	2.2	1.8

IV まとめ

県内6地点で降下ばいじん量および降下ばいじん中の重金属成分量調査を継続的に実施しているが、今回平成6年度、7年度の測定結果から次のことがわかった。

- 1 6地点の年間平均値は、捕集液量、pH及び導電率で6年度はそれぞれ4.2~7.6ℓ、4.8~5.4及び40~65μS/cmで、7年度はそれぞれ5.4~6.8ℓ、5.0~5.2及び50~65μS/cmであった。
- 2 降下ばいじん量の平均値は6年度で1.4~2.6t/km²/月及び7年度で1.3~2.5t/km²/月であった。

3 降下ばいじん中の重金属成分量の平均値の地点間の変動はみられなかった。

4 降下ばいじん量の経年変化をみると、どの地点もここ10年間ほど横這い状態にあり、6, 7年度の結果も同じ傾向がみられた。

文 献

- 1) 犬伏宏行, 岡田圭子, 楠瀬幸雄: 徳島県保健環境センタ-年報, 12, 47-50 (1994)

徳島県における酸性雨調査 (第11報)

徳島県保健環境センター

尾崎 宏実・犬伏 宏行・楠瀬 幸雄*

中原 未央

Acid Precipitation Survey in Tokushima Prefecture (IX)

Hiromi OZAKI, Hiroyuki INUBUSHI, Yukio KUSUSE and Mio NAKAHARA

Tokushima Prefectural Institute of Public Health and Environmental Sciences

Key words: 酸性雨 Acid precipitation, ろ過式採取装置 Filtrating bulk sampler, 不溶性成分 Insoluble component

I はじめに

地球環境問題としてとりあげられている酸性雨については、その現状を把握するため、環境庁型酸性雨ろ過式採取装置を県内4地点に設置し、通年調査を実施している。

このろ過式採取装置では、採取期間毎に可溶性成分と不溶性成分を分別採取し、さらに月末には装置を洗浄し(以下「洗浄液」とする。), この洗浄液の可溶性成分と不溶性成分を加えて沈着量を算出している¹⁾。

今回は、平成7年度の調査結果及び沈着量に対する洗浄液と不溶性成分の割合等について報告する。

II 調査方法

1 測定地点(図-1)

徳島: 徳島県製薬指導所 徳島市新蔵町3丁目80

阿南: 徳島県阿南保健所 阿南市富岡町トノ町

鷺敷: 鷺敷中学校 那賀郡鷺敷町大字和食

石井: 徳島県農業大学校 名西郡石井町字石井

2 調査期間

平成7年4月から平成8年3月まで

3 試料採取方法

ろ過式採取装置を用い、孔径0.8 μ mのPC(Nuclepore

polycarbonate)ろ紙で不溶性成分をろ別し、ろ液(降水)中の成分を可溶性成分としてろ成分を1週間単位で採取した。また、月末には装置を約200mlの蒸留水で洗浄し、この洗浄液も分析に供した。

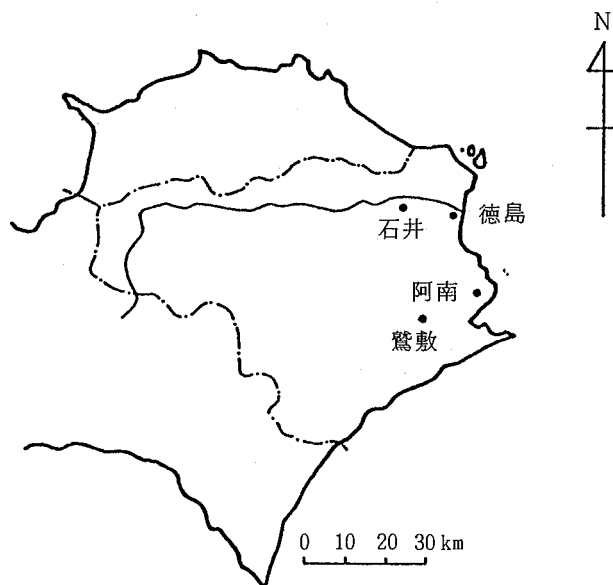


図-1 調査地点

4 調査項目及び分析方法

pH

: ガラス電極法

* 現 徳島県環境管理課

表 - 1 年間降水量及び年平均濃度

地点	降水量	pH	EC	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	NH ₄ ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	nss-Ca ²⁺
	mm		μS/cm	mg/l								
徳島	1158	4.99	26.2	3.20	1.93	2.52	1.07	0.83	0.19	0.20	1.29	0.78
阿南	2012	4.87	31.0	3.06	1.98	3.81	1.05	0.45	0.28	0.18	2.12	0.38
鷺敷	2002	5.09	15.2	1.72	1.14	2.01	0.27	0.42	0.15	0.14	1.07	0.38
石井	1032	4.80	23.4	2.97	2.18	1.52	1.34	0.47	0.13	0.16	0.66	0.45

表 - 2 年間沈着量

地点	H ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	NH ₄ ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	nss-SO ₄ ²⁻	nss-Ca ²⁺
	mg/m ² /y	g/m ² /y									
徳島	12.2	381	231	298	1.26	1.06	0.29	0.28	1.54	3.43	1.00
阿南	27.1	6.23	4.06	7.76	2.13	0.98	0.62	0.42	4.33	5.15	0.82
鷺敷	16.3	3.48	2.32	4.06	0.55	0.91	0.35	0.33	2.19	2.94	0.83
石井	16.4	3.14	2.29	1.62	1.40	0.54	0.18	0.22	0.73	2.96	0.51

EC : 導電率計による方法

SO₄²⁻・NO₃⁻・Cl⁻・NH₄⁺ : IC法

Na⁺・K⁺・Ca²⁺・Mg²⁺(可溶性成分) : IC法

K⁺(不溶性成分) : 原子吸光法

Na⁺・Ca²⁺・Mg²⁺(不溶性成分) : ICP法

III 調査結果及び考察

1 平成7年度の調査結果

(1) 年間降水量及び年平均濃度(表-1)

可溶性成分のみの調査結果より年間降水量pH・EC及び各イオン成分濃度の年平均値を算出した。

① 降水状況

降水量は、4地点とも4月～7月と9月が多く、8月・10月・12月は少なかった。年間の降水量を比較すると、鷺敷(2,002mm)・阿南(2,012mm)に対して徳島(1,158mm)と石井(1,032mm)の降水量は約1/2であった。

因に、(財)日本気象協会徳島支部の平成7年の観測値は1,226mmであり、平年値は1,615mmとなっている。

② pH及びEC

4地点のpHの年平均値は4.8～5.1であり、ECは阿南・徳島・石井・鷺敷の順に小さい傾向を示した。

③ 可溶性成分濃度

SO₄²⁻・NO₃⁻・NH₄⁺濃度は、徳島・阿南・石井が同程度の濃度であり、鷺敷は低濃度であった。また、Na⁺・Cl⁻は阿南が高く、石井は低い傾向を示した。

(2) 年間沈着量(表-2・表-3)

可溶性成分に不溶性成分と洗浄液を含めて算出した年間沈着量を表-2に、地点別沈着量を表-3に示す。

H⁺・SO₄²⁻・NO₃⁻・nss-SO₄²⁻の年間沈着量は、徳島・鷺敷・石井が同程度であり、阿南はこの3地点より

も高い値を示した。また、NH₄⁺は鷺敷、Ca²⁺は石井が他の3地点より低く、Na⁺・Cl⁻は阿南で高く石井で低い傾向であった。

2 洗浄液と不溶性成分の沈着量に対する割合(表-4)

(1) 洗浄液の沈着量に対する割合(表-5)

年間の沈着量に対する洗浄液成分の割合は、各イオン成分により異なるが、総じて数%以下の低い値であった。しかし、玉置らの報告²⁾にもあるように降水量が少なく、洗浄を行う前に降水がなかった月では60%以上の寄与が認められた成分もあった。

(2) 不溶性成分の沈着量に対する割合(表-6)

4地点ともMg²⁺・K⁺の割合がCa²⁺・Na⁺より大きく10～20%の寄与があった。また、洗浄液と同様に降水量が少ない時は沈着量に対する割合が高くなっている。

IV おわりに

ろ過式採取法は、酸性雨の実態を把握するため考案された雨水の簡易採取法であり、湿性降下物と乾性降下物を同時に採取しているため、沈着量全体を測定(推定)することができる。そこで、全体的な沈着量を算出するために、不溶性成分と月末の洗浄液の分析を実施し、これら不溶性成分と洗浄液の沈着量に対する割合を調査した結果、降水量が少なく、洗浄前に降水がない場合の洗浄液及び降水量が少ない場合の不溶性成分は、Mg²⁺・K⁺沈着量に対する影響の大きいことが確認された。なお、約200mlの蒸留水による洗浄が十分であるか否か、不溶性成分の分析における溶出操作や元素毎の溶出率の違い³⁾等問題点もあるが、より正確な沈着量を求めるためには、洗浄液と不溶性成分の調査は必要であると考えられる。

表一 3 地点別沈着量(可溶性成分, 洗淨液, 不溶性成分を含む)

徳島 年月	降水量 mm	H ⁺ mg / m ²	Cl ⁻ g / m ²	NO ₃ ⁻ g / m ²	SO ₄ ²⁻ g / m ²	Na ⁺ g / m ²	NH ₄ ⁺ g / m ²	K ⁺ g / m ²	Mg ²⁺ g / m ²	Ca ²⁺ g / m ²	NSS-SO ₄ ²⁻ g / m ²	NSS-CA g / m ²
9504	140	2.8	0.37	0.35	0.64	0.20	0.20	0.05	0.04	0.14	0.59	0.13
9505	300	2.6	0.45	0.38	0.55	0.22	0.18	0.04	0.04	0.14	0.50	0.13
9506	184	0.3	0.31	0.36	0.45	0.14	0.14	0.04	0.04	0.26	0.41	0.25
9507	200	2.1	0.22	0.16	0.38	0.08	0.10	0.02	0.02	0.09	0.36	0.08
9508	5	0.1	0.02	0.08	0.12	0.02	0.03	0.01	0.01	0.04	0.12	0.04
9509	142	2.3	0.86	0.19	0.38	0.50	0.07	0.03	0.06	0.09	0.26	0.07
9510	21	0.1	0.05	0.10	0.10	0.03	0.05	0.01	0.01	0.03	0.09	0.03
9511	31	0.1	0.19	0.11	0.15	0.10	0.07	0.01	0.02	0.04	0.13	0.04
9512	8	0.0	0.10	0.09	0.12	0.05	0.05	0.01	0.01	0.04	0.11	0.04
9601	13	0.2	0.13	0.16	0.27	0.06	0.12	0.02	0.01	0.06	0.26	0.06
9602	33	0.3	0.07	0.12	0.23	0.03	0.09	0.01	0.01	0.04	0.22	0.04
9603	81	1.2	0.20	0.21	0.42	0.10	0.17	0.02	0.02	0.10	0.40	0.09
年降水量	1158	12.2	2.98	2.31	3.81	1.54	1.26	0.28	0.29	1.06	3.43	1.00
月平均	97	1.0	0.25	0.19	0.32	0.13	0.11	0.02	0.02	0.09	0.29	0.08
阿南 年月	降水量 mm	H ⁺ mg / m ²	Cl ⁻ g / m ²	NO ₃ ⁻ g / m ²	SO ₄ ²⁻ g / m ²	Na ⁺ g / m ²	NH ₄ ⁺ g / m ²	K ⁺ g / m ²	Mg ²⁺ g / m ²	Ca ²⁺ g / m ²	NSS-SO ₄ ²⁻ g / m ²	NSS-CA g / m ²
9504	221	4.5	0.83	0.51	0.82	0.53	0.26	0.06	0.08	0.13	0.69	0.11
9505	316	4.2	0.97	0.43	0.68	0.61	0.18	0.04	0.09	0.12	0.52	0.10
9506	279	3.5	0.68	0.50	0.63	0.37	0.21	0.04	0.06	0.10	0.54	0.08
9507	481	4.5	0.23	0.25	0.47	0.12	0.11	0.05	0.02	0.08	0.44	0.07
9508	18	0.9	0.04	0.12	0.21	0.03	0.07	0.02	0.01	0.03	0.20	0.03
9509	180	3.6	2.42	0.44	0.76	1.40	0.17	0.07	0.17	0.12	0.41	0.07
9510	20	0.1	0.09	0.14	0.12	0.05	0.07	0.01	0.01	0.03	0.11	0.02
9511	74	0.3	0.43	0.28	0.37	0.23	0.16	0.02	0.03	0.06	0.32	0.05
9512	9	0.0	0.14	0.13	0.16	0.07	0.09	0.01	0.01	0.04	0.14	0.03
9601	52	0.4	0.51	0.33	0.57	0.23	0.23	0.03	0.03	0.07	0.51	0.07
9602	61	1.0	0.26	0.30	0.47	0.12	0.19	0.03	0.02	0.07	0.44	0.07
9603	301	4.2	1.17	0.62	0.98	0.58	0.38	0.04	0.07	0.13	0.84	0.10
年降水量	2012	27.1	7.76	4.06	6.23	4.33	2.13	0.42	0.62	0.98	5.15	0.82
月平均	168	2.3	0.65	0.34	0.52	0.36	0.18	0.03	0.05	0.08	0.43	0.07
鷲敷 年月	降水量 mm	H ⁺ mg / m ²	Cl ⁻ g / m ²	NO ₃ ⁻ g / m ²	SO ₄ ²⁻ g / m ²	Na ⁺ g / m ²	NH ₄ ⁺ g / m ²	K ⁺ g / m ²	Mg ²⁺ g / m ²	Ca ²⁺ g / m ²	NSS-SO ₄ ²⁻ g / m ²	NSS-CA g / m ²
9504	228	2.2	0.34	0.31	0.49	0.18	0.11	0.06	0.04	0.14	0.45	0.13
9505	497	1.1	0.76	0.44	0.73	0.43	0.13	0.06	0.06	0.13	0.63	0.11
9506	233	1.7	0.24	0.26	0.31	0.09	0.03	0.03	0.02	0.10	0.29	0.10
9507	391	2.9	0.50	0.24	0.48	0.19	0.03	0.03	0.04	0.12	0.43	0.12
9508	14	0.8	0.03	0.07	0.12	0.01	0.02	0.01	0.00	0.04	0.12	0.04
9509	291	3.6	1.56	0.37	0.61	0.99	0.05	0.06	0.12	0.12	0.36	0.08
9510	15	0.1	0.14	0.04	0.04	0.02	0.01	0.01	0.00	0.02	0.03	0.01
9511	75	0.5	0.24	0.11	0.13	0.11	0.01	0.02	0.02	0.04	0.11	0.04
9512	7	0.1	0.04	0.06	0.06	0.02	0.02	0.01	0.01	0.03	0.06	0.03
9601	34	0.2	0.07	0.07	0.09	0.04	0.03	0.01	0.01	0.04	0.08	0.04
9602	38	1.0	0.07	0.12	0.13	0.04	0.03	0.02	0.01	0.05	0.12	0.04
9603	179	2.1	0.18	0.21	0.28	0.08	0.07	0.02	0.02	0.09	0.26	0.09
年降水量	2002	16.3	4.06	2.32	3.48	2.19	0.55	0.33	0.35	0.91	2.94	0.83
月平均	167	1.4	0.34	0.19	0.29	0.18	0.05	0.03	0.03	0.08	0.24	0.07
石井 年月	降水量 mm	H ⁺ mg / m ²	Cl ⁻ g / m ²	NO ₃ ⁻ g / m ²	SO ₄ ²⁻ g / m ²	Na ⁺ g / m ²	NH ₄ ⁺ g / m ²	K ⁺ g / m ²	Mg ²⁺ g / m ²	Ca ²⁺ g / m ²	NSS-SO ₄ ²⁻ g / m ²	NSS-CA g / m ²
9504	107	2.6	0.18	0.29	0.40	0.10	0.16	0.03	0.03	0.09	0.38	0.08
9505	212	2.6	0.26	0.32	0.35	0.11	0.16	0.03	0.03	0.08	0.33	0.07
9506	145	3.2	0.17	0.32	0.26	0.05	0.16	0.02	0.02	0.05	0.25	0.05
9507	220	4.1	0.19	0.20	0.35	0.05	0.09	0.02	0.01	0.05	0.34	0.05
9508	4	0.5	0.01	0.04	0.05	0.01	0.02	0.01	0.00	0.01	0.04	0.01
9509	151	2.2	0.30	0.33	0.56	0.16	0.18	0.02	0.03	0.06	0.52	0.05
9510	23	0.3	0.04	0.04	0.08	0.01	0.06	0.01	0.00	0.02	0.08	0.02
9511	21	0.0	0.09	0.10	0.14	0.06	0.10	0.02	0.01	0.03	0.12	0.03
9512	11	0.1	0.09	0.13	0.14	0.05	0.07	0.01	0.01	0.03	0.13	0.03
9601	17	0.1	0.08	0.13	0.22	0.04	0.10	0.01	0.01	0.03	0.21	0.03
9602	43	0.5	0.08	0.15	0.23	0.04	0.10	0.01	0.01	0.04	0.22	0.04
9603	78	0.4	0.12	0.22	0.36	0.06	0.21	0.02	0.01	0.05	0.35	0.05
年降水量	1032	16.4	1.62	2.29	3.14	0.73	1.40	0.22	0.18	0.54	2.96	0.51
月平均	86	1.4	0.14	0.19	0.26	0.06	0.12	0.02	0.01	0.05	0.25	0.04

表-4 洗浄液と不溶性成分の年間沈着量に対する割合

地点	項目	H ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	NH ₄ ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	nss-SO ₄ ²⁻	nss-Ca ²⁺
		%										
徳島	洗 浄 液	2.5	2.5	3.0	2.3	1.8	3.5	2.4	4.1	2.2	2.5	3.6
	不溶性成分						5.4	19.2	14.0	1.4		5.7
阿南	洗 浄 液	0.6	0.9	1.5	1.0	0.8	2.7	0.9	2.2	0.8	0.9	3.1
	不溶性成分						3.8	8.2	10.8	0.6		4.5
鷺敷	洗 浄 液	0.9	1.2	2.0	1.2	1.7	2.3	1.0	3.4	0.8	1.3	2.4
	不溶性成分						5.7	14.6	13.3	1.0		6.2
石井	洗 浄 液	1.5	2.4	1.8	3.2	1.2	3.3	3.4	7.3	3.4	2.3	3.3
	不溶性成分						6.2	18.4	17.0	3.2		6.3

文 献

- 1) 環境庁大気保全局大気規制課監修, 酸性雨調査法研究会編: 酸性雨調査法, 67(1993)
- 2) 玉置元則, 平木隆年, 鳥橋義和: 兵庫県立公害研究所研究報告, 19, 41-50(1987)
- 3) 正賀充, 玉置元則, 平木隆年: 兵庫県立公害研究所研究報告, 24, 38-41(1992)

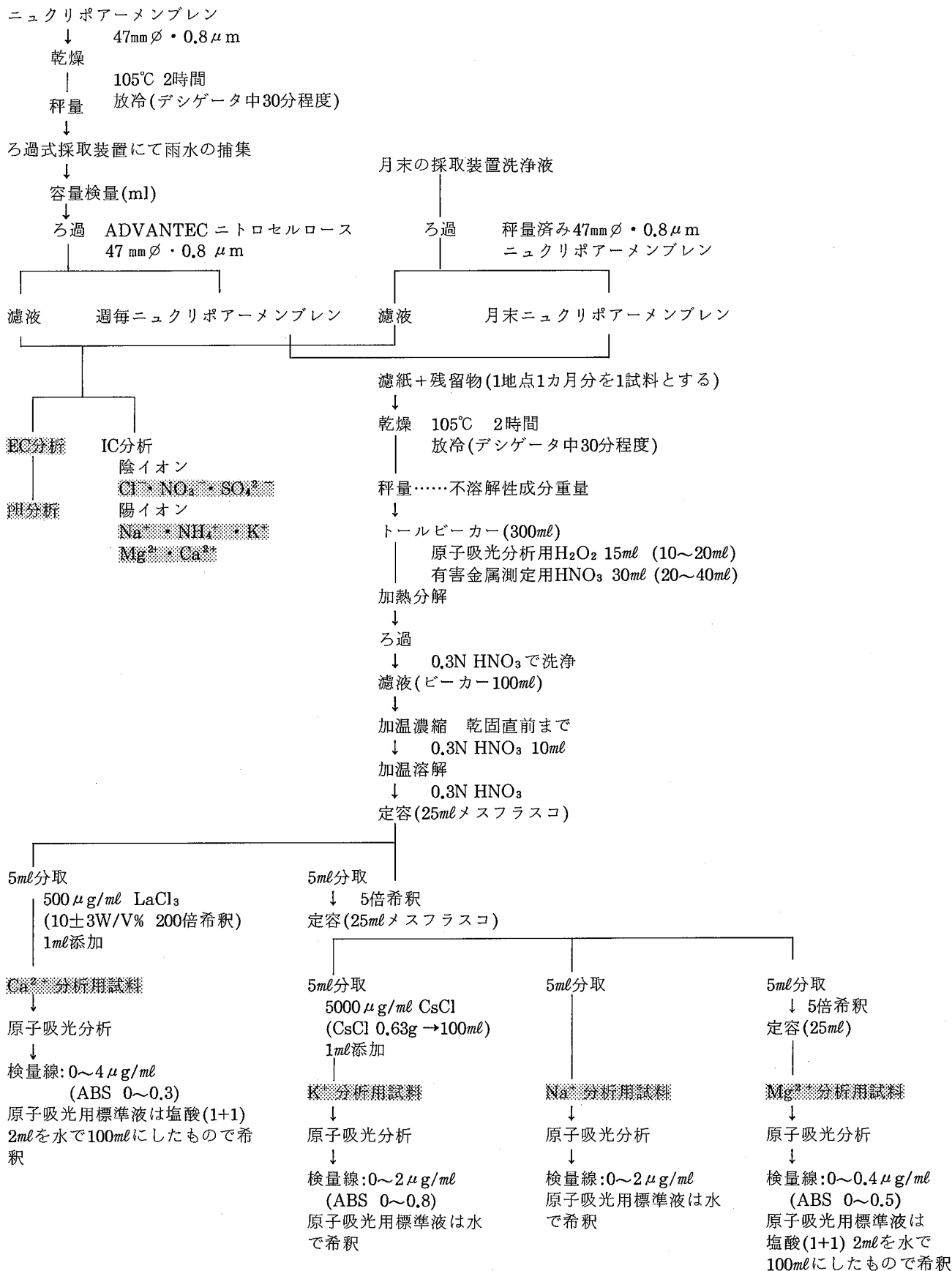
表 - 5 洗浄液の沈着量に対する割合

徳島 年月	H ⁺	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	NSS-SO ₄ ²⁻	NSS-CA	降水量 mm	洗浄前の 降水の有無
	%												
9504	0.4	2.0	1.7	2.4	2.6	1.2	4.6	2.4	3.0	2.3	3.0	140	有
9505	0.4	0.8	1.0	0.8	0.7	0.8	2.0	0.9	2.0	0.8	2.1	300	有
9506	3.7	1.6	0.7	1.0	0.9	0.3	2.1	0.8	1.1	1.0	1.1	184	有
9507	0.5	2.8	2.8	1.2	2.6	0.0	3.7	2.3	2.6	1.1	2.6	200	有
9508	35.7	33.2	15.8	13.1	21.6	7.7	14.5	16.1	17.4	12.7	17.3	5	無
9509	0.9	0.4	0.9	0.8	0.3	0.8	1.3	0.4	1.5	1.1	1.8	142	有
9510	9.1	27.1	23.3	15.4	31.8	8.7	18.0	30.0	28.7	14.0	28.5	21	無
9511	14.3	2.1	2.3	1.6	1.7	1.7	4.0	1.1	2.1	1.6	2.1	31	有
9512	33.3	5.9	5.8	6.8	5.3	4.3	4.1	5.3	6.8	7.0	6.9	8	有
9601	15.8	2.5	2.5	3.2	2.4	3.2	5.2	2.6	3.0	3.3	3.0	13	有
9602	3.3	4.4	2.0	3.3	3.7	2.7	3.6	3.0	4.3	3.3	4.2	33	有
9603	9.2	3.0	1.2	1.4	1.3	0.9	1.6	1.7	1.8	1.4	1.8	81	有
1995 月平均	2.5 10.5	2.3 7.1	3.0 5.0	2.5 4.2	2.2 6.2	1.8 2.7	4.1 5.4	2.4 5.5	3.5 6.2	2.5 4.1	3.6 6.2	1158 97	
阿南 年月	H ⁺	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	NSS-SO ₄ ²⁻	NSS-CA	降水量 mm	洗浄前の 降水の有無
	%												
9504	0.2	0.6	0.8	0.6	0.4	0.5	1.3	0.3	1.0	0.6	1.1	221	有
9505	0.2	0.6	0.9	0.7	0.5	0.4	1.3	0.4	1.3	0.8	1.5	316	有
9506	0.3	0.5	0.6	0.4	0.2	0.0	0.6	0.4	1.1	0.5	1.3	279	有
9507	0.4	6.0	1.9	1.4	5.9	0.0	2.2	3.6	3.8	1.1	3.7	481	有
9508	1.1	15.5	8.0	3.6	10.0	7.3	9.2	9.1	9.5	3.4	9.4	18	無
9509	0.6	0.1	0.9	0.3	0.1	0.8	0.9	0.3	1.3	0.5	2.2	180	有
9510	0.0	13.3	11.4	6.9	13.9	3.7	10.8	15.0	19.3	6.1	19.8	20	無
9511	3.8	1.4	1.1	0.6	1.1	0.7	3.3	1.0	2.6	0.6	2.8	74	有
9512	33.3	9.7	7.9	8.8	11.2	4.8	7.4	9.0	16.3	8.5	16.7	9	有
9601	5.6	0.4	0.4	0.3	0.2	0.4	2.0	0.2	0.6	0.3	0.7	52	有
9602	1.0	0.3	0.3	0.2	0.3	0.1	0.5	0.4	0.8	0.2	0.8	61	有
9603	0.7	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.8	0.3	0.6	0.2	0.7	301	有
1995 月平均	0.6 3.9	1.0 4.1	1.5 2.9	0.9 2.0	0.8 3.7	0.8 1.6	2.2 3.4	0.9 3.3	2.7 4.9	0.9 1.9	3.1 5.1	2012 168	
鷺敷 年月	H ⁺	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	NSS-SO ₄ ²⁻	NSS-CA	降水量 mm	洗浄前の 降水の有無
	%												
9504	0.5	1.2	1.1	0.8	0.7	0.8	1.6	0.3	0.5	0.8	0.5	228	有
9505	0.0	0.7	0.8	0.6	0.5	0.5	2.0	0.4	1.1	0.6	1.1	497	有
9506	1.1	1.8	1.4	1.2	1.5	0.2	2.9	1.3	1.3	1.1	1.3	233	有
9507	0.7	0.5	0.0	0.4	0.4	0.0	1.0	0.9	1.0	0.4	1.1	391	有
9508	1.3	22.0	8.9	5.5	10.2	10.1	10.5	13.2	11.4	5.5	11.3	14	有
9509	0.6	0.3	2.5	0.8	0.1	2.3	0.7	0.5	2.1	1.3	3.0	291	有
9510	7.1	19.4	24.1	17.7	26.2	16.0	31.3	18.5	24.0	16.5	23.9	15	無
9511	2.1	1.4	1.2	1.0	1.4	5.3	6.9	1.6	2.4	0.9	2.5	75	有
9512	7.7	9.9	6.7	6.1	7.9	4.8	5.1	4.6	8.3	5.9	8.3	7	有
9601	4.8	3.6	2.7	2.1	2.2	1.9	6.0	1.6	2.3	2.0	2.4	34	有
9602	0.0	5.5	2.6	1.9	2.9	2.5	9.8	0.9	1.8	1.8	1.8	38	有
9603	1.0	0.8	0.2	0.3	0.2	0.0	0.7	0.7	0.8	0.3	0.8	179	有
1995 月平均	0.9 2.2	1.2 5.6	2.0 4.3	1.2 3.2	0.8 4.5	1.7 3.7	3.4 6.5	1.0 3.7	2.3 4.7	1.3 3.1	2.4 4.8	2002 167	
石井 年月	H ⁺	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	NSS-SO ₄ ²⁻	NSS-CA	降水量 mm	洗浄前の 降水の有無
	%												
9504	0.4	3.7	1.7	9.5	9.5	2.9	18.0	11.4	6.9	9.4	6.8	107	有
9505	0.4	1.3	0.8	0.8	0.9	0.1	1.4	0.7	1.5	0.8	1.5	212	有
9506	0.6	3.8	2.4	2.0	4.6	1.7	10.2	2.2	3.5	1.9	3.4	145	有
9507	0.2	3.0	2.0	1.3	2.2	0.8	2.9	2.1	2.9	1.3	2.8	220	有
9508	10.0	42.7	9.8	9.6	21.9	0.0	19.0	13.5	14.7	9.0	14.5	4	有
9509	1.9	2.4	0.9	0.6	1.9	0.0	5.0	1.1	1.9	0.5	1.8	151	有
9510	0.0	3.5	5.0	2.4	4.7	4.6	13.5	13.3	4.2	2.3	4.2	23	無
9511	66.7	3.3	2.9	1.5	2.4	0.9	5.2	1.0	1.3	1.4	1.1	21	有
9512	60.0	5.1	3.9	3.3	4.9	2.8	6.4	3.3	4.0	3.1	4.1	11	無
9601	7.7	3.4	1.9	1.5	1.6	1.4	1.9	1.7	2.2	1.5	2.3	17	有
9602	4.2	4.0	1.0	0.8	2.7	1.4	4.8	0.8	1.2	0.7	1.2	43	有
9603	5.4	1.9	0.8	0.5	1.4	0.2	1.6	1.1	2.2	0.5	2.3	78	有
1995 月平均	1.5 13.1	3.2 6.5	1.8 2.8	2.4 2.8	3.4 4.9	1.2 1.4	7.3 7.5	3.4 4.4	3.3 3.9	2.3 2.7	3.3 3.8	1032 86	

表-6 不溶性成分の沈着量に対する割合

徳島 年月	H ⁺	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	NSS-SO ₄ ²⁻	NSS-CA	降水量 mm
	%											
9504					2.0		7.8	27.5	4.4		4.5	140
9505					1.7		8.6	14.7	1.8		1.8	300
9506					2.3		11.1	36.5	3.0		3.0	184
9507					3.7		9.3	11.7	2.1		2.0	200
9508					2.5		49.0	29.8	9.9		10.1	5
9509					0.2		12.6	3.0	3.4		4.2	142
9510					0.3		18.1	15.0	6.9		7.2	21
9511					0.8		20.6	20.2	13.3		14.5	31
9512					0.9		19.0	27.3	21.2		22.1	8
9601					0.0		7.2	15.7	6.8		7.1	13
9602					7.9		36.1	39.5	12.2		12.4	33
9603					2.0		20.2	21.4	6.7		6.8	81
1995 月平均					1.4		14.0	19.2	5.4		5.7	1158
					2.0		18.3	21.9	7.6		8.0	97
阿南 年月	H ⁺	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	NSS-SO ₄ ²⁻	NSS-CA	降水量 mm
	%											
9504					0.8		12.0	15.1	2.3		2.6	221
9505					0.6		6.6	8.2	1.1		1.2	316
9506					1.5		15.5	15.8	2.6		2.8	279
9507					1.9		5.0	9.6	1.4		1.3	481
9508					3.4		26.6	19.2	8.9		9.1	18
9509					0.1		6.4	1.0	1.7		3.0	180
9510					2.0		16.4	8.1	7.9		8.4	20
9511					0.1		17.4	9.1	7.2		8.3	74
9512					1.0		21.4	13.7	11.2		12.0	9
9601					0.4		12.8	9.6	5.5		6.1	52
9602					2.2		13.5	22.0	7.7		8.1	61
9603					0.2		2.5	2.6	3.2		3.8	301
1995 月平均					0.6		10.8	8.2	3.8		4.5	2012
					1.2		13.0	11.2	5.1		5.6	168
鷺敷 年月	H ⁺	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	NSS-SO ₄ ²⁻	NSS-CA	降水量 mm
	%											
9504					1.5		8.1	25.8	2.2		2.3	228
9505					1.0		6.4	17.1	1.5		1.6	497
9506					2.7		8.6	21.1	1.8		1.8	233
9507					2.3		8.7	4.1	2.7		2.8	391
9508					3.3		26.2	26.4	4.7		4.7	14
9509					0.1		7.8	1.0	2.0		3.0	291
9510					2.5		40.5	25.3	11.6		11.9	15
9511					0.2		19.0	21.3	11.9		13.1	75
9512					5.9		23.6	35.9	21.0		21.5	7
9601					3.9		21.4	27.7	18.0		18.5	34
9602					5.7		33.2	56.4	14.9		15.2	38
9603					1.7		30.4	29.2	11.4		11.8	179
1995 月平均					1.0		13.3	14.6	5.7		6.2	
					2.6		19.5	24.3	8.7		9.0	
石井 年月	H ⁺	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	NSS-SO ₄ ²⁻	NSS-CA	降水量 mm
	%											
9504					4.7		9.6	23.1	2.0		1.9	107
9505					2.8		14.3	20.2	0.9		0.8	212
9506					6.0		13.2	23.4	1.2		1.0	145
9507					9.3		11.6	11.6	0.9		0.5	220
9508					9.2		45.0	37.0	26.9		27.2	4
9509					0.1		19.9	5.3	6.4		7.0	151
9510					7.0		16.6	13.6	22.2		22.9	23
9511					1.6		12.7	20.1	15.6		16.7	21
9512					4.0		21.1	14.1	10.6		11.1	11
9601					0.0		17.1	16.3	3.6		3.8	17
9602					6.1		34.1	42.0	11.9		12.2	43
9603					2.0		20.3	16.7	7.8		8.1	78
1995 月平均					3.2		17.0	18.4	6.2		6.3	1032
					4.4		19.6	20.3	9.2		9.4	86

降水成分の分析手順



参考 酸性雨調査法 酸性雨等調査マニュアル(改訂版)平成2年3月
 昭和61年度酸性雨成分分析調査実施細則
 中四国ブロック酸性雨共同調査実施細則(案) 昭和62年3月

徳島県における航空機騒音について (航空機騒音のパターン分類)

徳島県保健環境センター

森吉 通博・岡本 在英

Studies on Aircraft Noise in Tokushima Prefecture (Aircraft Noise's Pattern)

Michihiro MORIYOSHI and Arihide OKAMOTO

Tokushima Prefectural Institute of Public Health and Environmental Sciences

Key words : 航空機騒音 air craft noise, WECPNL (荷重等価持続知覚騒音レベル) weighted equivalent continuous perceived noise level

I 緒 言

徳島飛行場周辺の航空機騒音常時監視のため、町有施設を固定点として測定を行っている。そこで、この地点で得られた長期間のデータをもとに航空機騒音をパターン化し、その特徴を調べたのでここに報告する。

II 調査方法

1 測定場所

徳島飛行場の滑走路の延長上近くにある町有施設の屋上にマイクロホンを設置し、航空機騒音を測定した。図-1に示した。

2 測定期間

平成7年4月1日～平成8年3月31日
(測定日数 313日, 欠測日数 53日)

3 測定方法

デジタル騒音計(リオンNA-33型)を使用し、航空機騒音識別方法として相関関数による航空機識別法を用い、測定条件として設定レベル70dB, 角度10度, 継続時間5秒を用いた。

III 調査結果

空港周辺の環境基準の尺度として、わが国では次の式で示されるWECPNLを用いている。^{1),2)} これはICAO

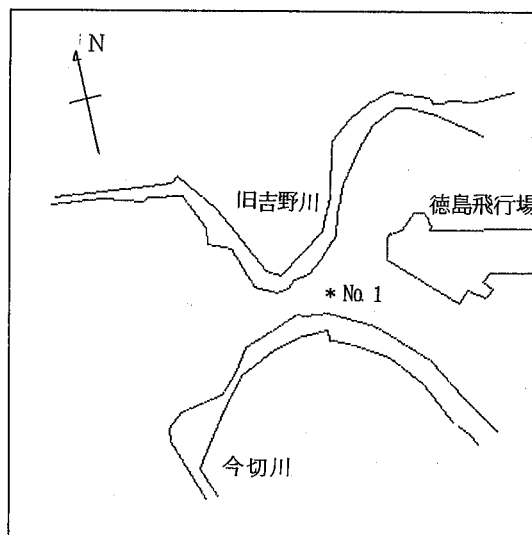


図-1 測定場所(*印)

(国際民間航空機構)の提案したものを簡略化したものである。

$$WECPNL = \overline{dBA} + 10 \times \log N - 27$$

ここで、 \overline{dBA} は暗騒音より10dB以上大きい航空機騒音のピークレベルのエネルギー平均値、Nは航空機騒音の発生時刻による補正をした重み付き飛行機数で次式による。

$$N = N_2 + 3 N_3 + 10 \times (N_1 + N_4)$$

N_1 : 0時～7時の飛行機数

N₂ : 7時～19時の飛行機数

N₃ : 19時～22時の飛行機数

N₄ : 22時～24時の飛行機数

今回、常時測定を行ったがデータは上述のWECPNLを用いた。WECPNLは1日につき1個のデータが得られる。

1 WECPNLのヒストグラム

全データのヒストグラムを図-2に示した。70～75の範囲のデータ数が最も多く171日(54.6%)、ついで65～70の範囲のデータ数が98日(31.3%)、60～65の範囲のデータ数が20日(6.4%)、75～80の範囲のデータ数が16日(5.1%)であった。この4つの範囲のデータ数を合わせると305日(97.4%)になり、殆どのデータがこの中に含まれていることがわかった。

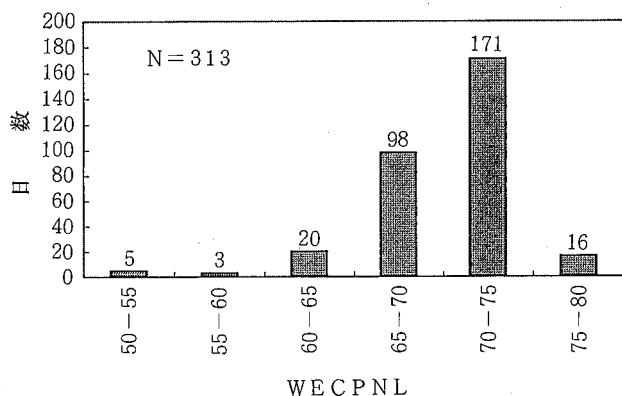


図-2 WECPNLのヒストグラム

2 航空機騒音のパターン化

1で用いたWECPNLの範囲の中で範囲の中央値付近のデータをその範囲の代表データとし、それを棒グラフに表わし航空機騒音をパターン化する方法を試みた。

(1) WECPNLのそれぞれの範囲のうちで範囲の中央付近のデータを持つ日を何日か選んで、それらから代表的な航空機騒音のパターンを求める。

(2) 縦軸に飛行機数、横軸にピークレベル値の範囲を示して棒グラフを作成する。

(3) 1日のWECPNL値の計算については、このグラフの飛行機数、ピークレベル値の範囲の中央値を用いて行う。

この方法により、4つの範囲(WECPNLが75～80, 70～75, 65～70, 60～65)についてA, B, C, Dランクとし5種類のパターンが得られた。

3 代表的な5種類のパターンについて

(1) Aランク(WECPNL75～80の範囲)

Aランクについては、10月26日のデータを1例として図-3に示し、これらから代表的なパターンを図-4と決めた。WECPNLの計算値は77.1である。

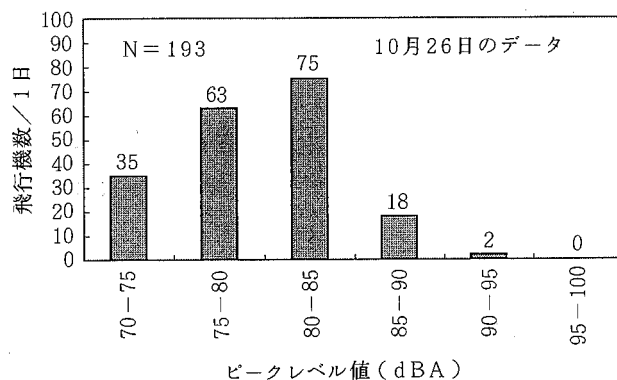


図-3 ピークレベル値のヒストグラム

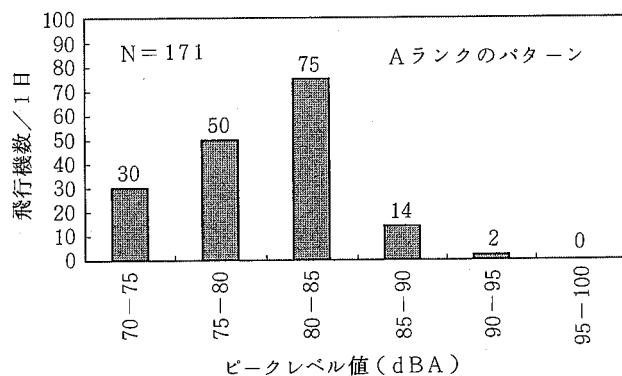


図-4 ピークレベル値のヒストグラム

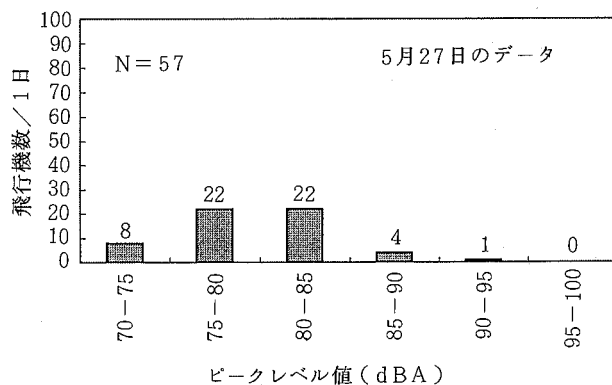


図-5 ピークレベル値のヒストグラム

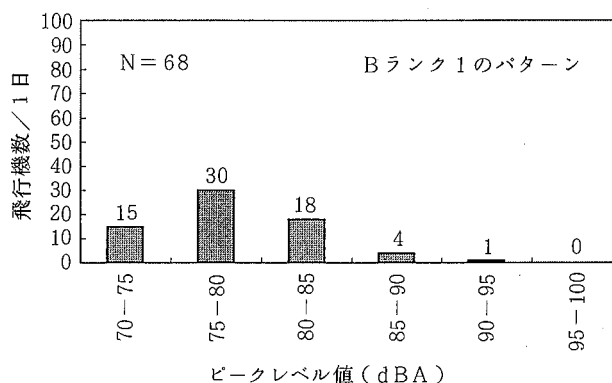


図-6 ピークレベル値のヒストグラム

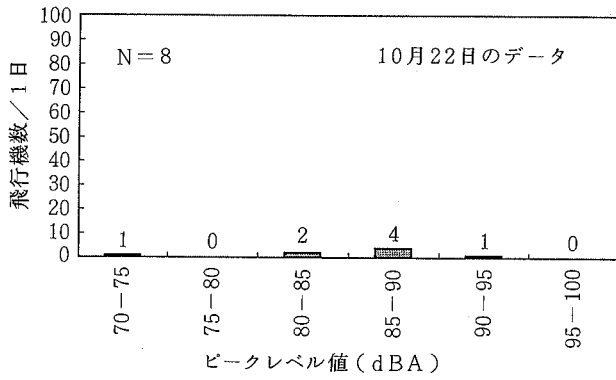


図-7 ピークレベル値のヒストグラム

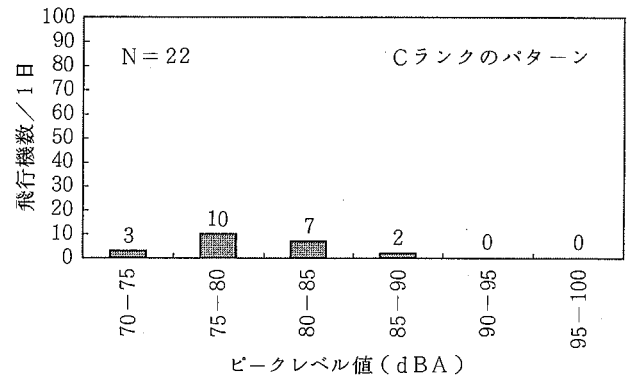


図-10 ピークレベル値のヒストグラム

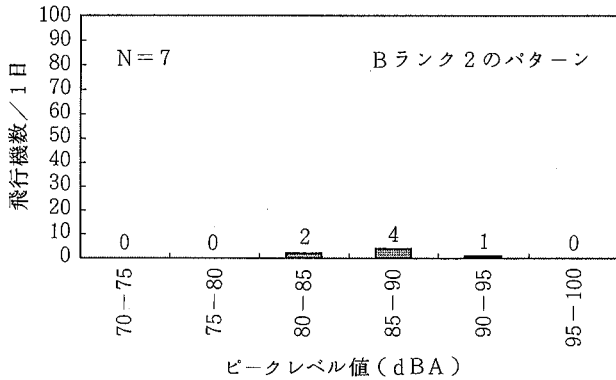


図-8 ピークレベル値のヒストグラム

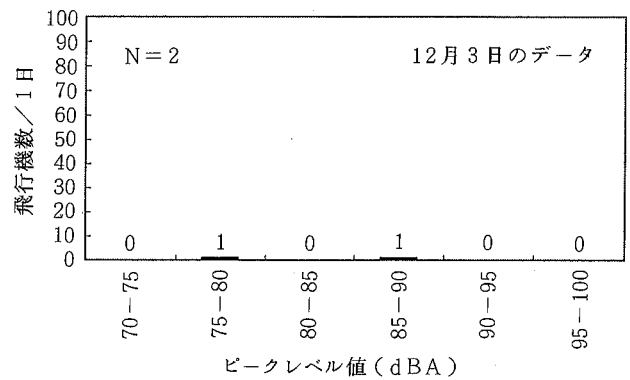


図-11 ピークレベル値のヒストグラム

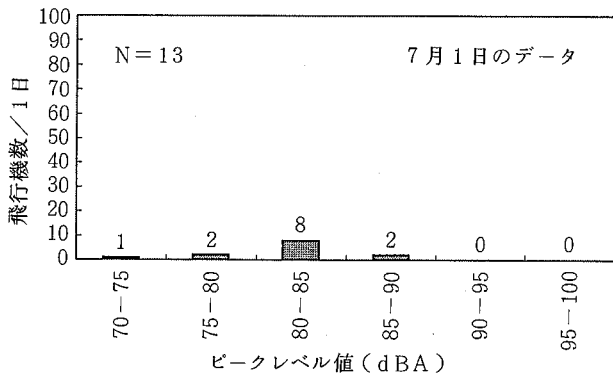


図-9 ピークレベル値のヒストグラム

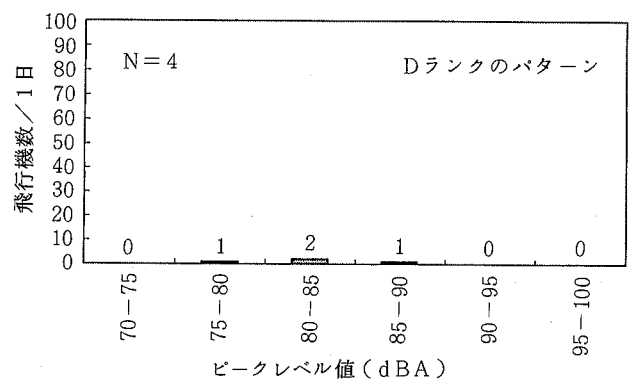


図-12 ピークレベル値のヒストグラム

(2) Bランク (WECPNL 70~75の範囲)

Bランクについては、2種類あると考えられ、その例として図-5, 図-7に示した。これらから代表的なパターンを図-6, 図-8と決めた。これをBランク1, Bランク2とする。WECPNLの計算値はBランク1が72.5, Bランク2が71.6である。Bランク1とBランク2のパターンを比べると、低いピークレベルの飛行機数が異なっているのがわかる。また、Bランク1とBランク2の出現する日数の比は約4対1であった。

(3) Cランク (WECPNL 65~70の範囲)

Cランクについては、7月1日のデータを1例として図-9に示し、これらから代表的なパターンを図-10と決め

た。WECPNLの計算値は67.6である。

(4) Dランク (WECPNL 60~65の範囲)

Dランクについては、12月3日のデータを1例として図-11に示し、これらから代表的なパターンを図-12と決めた。WECPNLの計算値は62.4である。

3 航空機騒音の計算

上述したAランク, Bランク1, Bランク2, Cランク, Dランクの5種類のパターンをWECPNLのヒストグラムの割合で出現させた日数で表わすと表-1の通りである。全日数を100日と計算して示してあるが、WECPNLの平均値は71.6である。実測値が71.4だからほぼ実測値に近い値であった。

このことから、5種類のパターン化した航空機騒音の棒グラフと出現日数により、おおよその航空機騒音の特徴を表わすことができると考えられる。

出現日数の最も多いのは、Bランク1で100日中45日であった。Bランク1は図-6に示したようにピークレベルの高い飛行機が5機、低い飛行機が63機で計68機である。ついでCランクで100日中32日であった。Cランクは図-10に示したようにピークレベルの高い飛行機が2機、低い飛行機が20機で計22機である。

WECPNLの1番高いAランクは100日中5日の出現日数である。日数は少ないが、WECPNLの平均にはエネルギー平均で計算するため、これらの値が平均値に影響する。例えば、Aランクを除いて平均値を計算すると表-2に示した結果となり、71.6から70.8と低くなる。WECPNLの値が1程度減少することがわかる。これに対し、Dランクを除いて平均値を計算すると表-3のようになり71.6から71.8とわずかに高くなるだけである。

このことから、WECPNLの高い日はWECPNLの平均値にかなり影響し、低い日は殆ど影響しないことがわかった。

IV まとめ

町有施設の航空機騒音の特徴を調べるため、航空機騒音のパターン化を行ったが、次の5種類に分類された。

- 1 Aランク (出現日数 5日/100日)
- 2 Bランク1 (" 45日/100日)
- 3 Bランク2 (" 11日/100日)
- 4 Cランク (" 32日/100日)
- 5 Dランク (" 7日/100日)

出現日数の最も多いのは、Bランク1で100日中45日、ついでCランクで100日中32日であった。これら2つのランクを合わせると77日となり、全日数の8割近くになった。

また、範囲の中央値を用いて計算したWECPNLの値に出現日数をかけて100日のWECPNLの平均値を計算すると71.6であった。これは実測値にほぼ近い値であった。

表-1 パターン化した航空機騒音のWECPNL

番号	パターン名	WECPNL (1日)	出現日数	WECPNL (100日)の平均値
1	Aランク	77.1	5日	71.6
2	Bランク1	72.5	45日	
3	Bランク2	71.6	11日	
4	Cランク	67.6	32日	
5	Dランク	62.4	7日	

表-2 パターン化した航空機騒音のWECPNL

番号	パターン名	WECPNL (1日)	出現日数	WECPNL (93日)の平均値
2	Bランク1	72.5	45日	70.8
3	Bランク2	71.6	11日	
4	Cランク	67.6	32日	
5	Dランク	62.4	7日	
1	Aランク	77.1	5日	

表-3 パターン化した航空機騒音のWECPNL

番号	パターン名	WECPNL (1日)	出現日数	WECPNL (93日)の平均値
1	Aランク	77.1	5日	71.8
2	Bランク1	72.5	45日	
3	Bランク2	71.6	11日	
4	Cランク	67.6	32日	

WECPNLの高い日は、WECPNLの平均値にかなり影響するので、高い日が多くなればなるほど平均値が高くなることが考えられる。

文 献

- 1) 守田栄, 久我新一, 子安勝: 騒音・振動ハンドブック, 45, 技報堂出版(1989)
- 2) 庄司光, 山本剛夫, 畠山直隆: 衛生工学ハンドブック 騒音振動編, 273, 朝倉書店(1980)

徳島県大気汚染常時監視テレメータ・システムの更新について

徳島県保健環境センター

中島 信博・久米田慶子・岩佐 智佳
味上 正*・新田 哲弘**

Renewal of Air Pollution Monitoring System (TOKUSHIMA)

Nobuhiro NAKAJIMA, Keiko KUMEDA, Chika IWASA,
Tadashi MIKAMI* and Tetsuhiro NITTA**

Tokushima Prefectural Institute of Public Health and Environmental Sciences

Key words : 大気汚染常時監視システム air pollution monitoring system, テレメータシステム telemeter system

1 はじめに

徳島県大気汚染常時監視テレメータ・システム（以下「システム」という。）は、昭和49年6月に稼働し、昭和58～60年度に最初の更新を行った。しかし、更新後のシステムについても①メインコンピュータのミニコンが10年を経過し、ハードディスクの故障が多発したこと、②表示盤が20年を経過し修理部品がなくなってきたことなどから、常時監視に支障をきたすようになってきたため、平成7年度に通信回線を無線・有線併用方式から有線（ISDN）回線に切り替え、全面的な更新を行った。

2 システムの歩み

本システムは表1に示すように、昭和49年6月に、県の環境測定局15局と発生源監視局6局と特定気象観測局1局の計22局でスタートした。同年7～8月に、徳島市1局と阿南市4局を新設するとともに、阿南市役所にデータ転送局を設置し玄関のデータ表示盤にデータを表示した。この年、昭和49年7月24日には、本県において初めての光化学オキシダントの注意報の発令を行った。昭和51年6月には、移動測定車「あおぞら号」を新設し、テレメータシステムに接続した。続いて、昭和53年に中島局、昭和54年に東亜合成局を増設した。その後、昭和58～60年度の3年分割で、

* 現 徳島県環境生活部環境整備課

** 現 徳島県環境生活部環境管理課

表1 徳島県における大気汚染常時監視の歩み

年月日	主 要 事 項
49年6月1日	「徳島県大気汚染緊急時対策措置要綱」制定 (対象4市7町, 発令区域4区域)
49年6月	大気汚染常時監視テレメータ・システム稼働 (環境測定局15局, 発生源監視局6局, 特定気象観測局1局)
49年7月24日	徳島県における初めてのオキシダント注意報発令 (阿南・那賀川・羽ノ浦)
49年7日	橘, 大野, 宝田及び福井局を設置(阿南市設置)
49年8月	阿南市へ測定データの転送を開始 応神局を設置(徳島市設置)
50年3月20日	「徳島県大気汚染緊急時対策措置要綱」改訂 ・予報制度制定, 発令区域を11区域に細分化
51年6月	移動測定車「あおぞら号」設置
53年3月	中島局を設置(県設置)
54年4月	東亜合成局を設置
59年3月	3年計画によるテレメータ・システム更新に伴う第1期分導入 (データ処理装置及びその周辺機器の導入)
60年3月	テレメータ・システム更新第2期分導入 (テレメータ装置・中継局装置・有線測定局装置等の更新)
61年3月	テレメータ・システム更新第3期分導入 (無線測定局装置の更新)
61年4月1日	城東局及び徳島市転送局の増設(徳島市設置)
62年11月	移動測定車「あおぞら号」を更新し、「宝くじ号」として測定を開始
5年4月	自排徳島局の設置
6年度	新システムの設計
8年4月1日	大気汚染監視テレメータ・システムを全面更新し, 運用開始

新システムの局構成 H 8. 4. 1 現在	
・ 環境系 24局	— 一般環境大気測定局 22局 (県: 16局, 徳島市: 2局, 阿南市: 4局)
	— 自動車排ガス測定局 1局
・ 発生源系 7局	— 移動測定局 1局
・ 気象系 1局	

当初のテレメータシステムを全面更新し、データ処理系の充実を図った。このとき、徳島市が城東局を増設し、徳島市役所への転送局も合わせて整備した。

平成5年4月からは、自動車排ガス局「自排徳島」を新設しパソコンによる別システムで、データ収集を開始した。平成6年度には、システムの更新の設計を実施し、この設計に基づき、更新仕様書を作成し、平成7年度に全面更新を行った。

3 システムの構成

(1) 旧システム

従来のシステムは、マイコン(L-16A)を利用したテレメータ親局装置係と、ミニコン(PFU-1200)を中心としたデータ処理系で構成されており、テレメータ親局装置系は毎時間テレメータ子局からデータを収集し、1時間データに加工し、データ処理系のコンピュータに渡しており、データ処理系装置は大気測定データの1時間値を年ファイルで25カ月分、作業ファイルで13カ月分持っており、時報、日報、月報、年報及び各種統計処理を年度単位で行っていた。

(2) 新システムの概要

新システムは、図1のシステム機器構成図に示すように

大気環境測定局、発生源監視局、特定気象局、中央監視局、徳島県庁、徳島市役所及び阿南市役所、及びこれらの局間を接続する通信回線とその付属装置より構成されている。

大気環境測定局、発生源監視局及び特定気象局の1時間データを中央監視局のデータ収集装置で収集し、データベースに蓄積するとともに徳島県庁、徳島市役所及び阿南市役所にデータを転送し常時監視を行っている。

また、昭和49年以降の全データをディスクに蓄積しており、センターのパソコンと同様に県庁、市役所のパソコンからも通信回線を通じて、アクセスできるようになっている。

4 新システムの主な特徴

(1) デジタル回線

新システムのネットワークの構築にあたり、従来の無線回線は電波状況により一部回線異常が発生していたこと及び最近のシステムの更新に多くの県に採用されていることなどから、信頼性が高く使用料金の安いNTTのISDN回線を使用しパケット接続サービスでデータの収集を行うこととした。

(2) パソコンの利用

パソコンの性能が向上し、OSにWindows NTを利用す

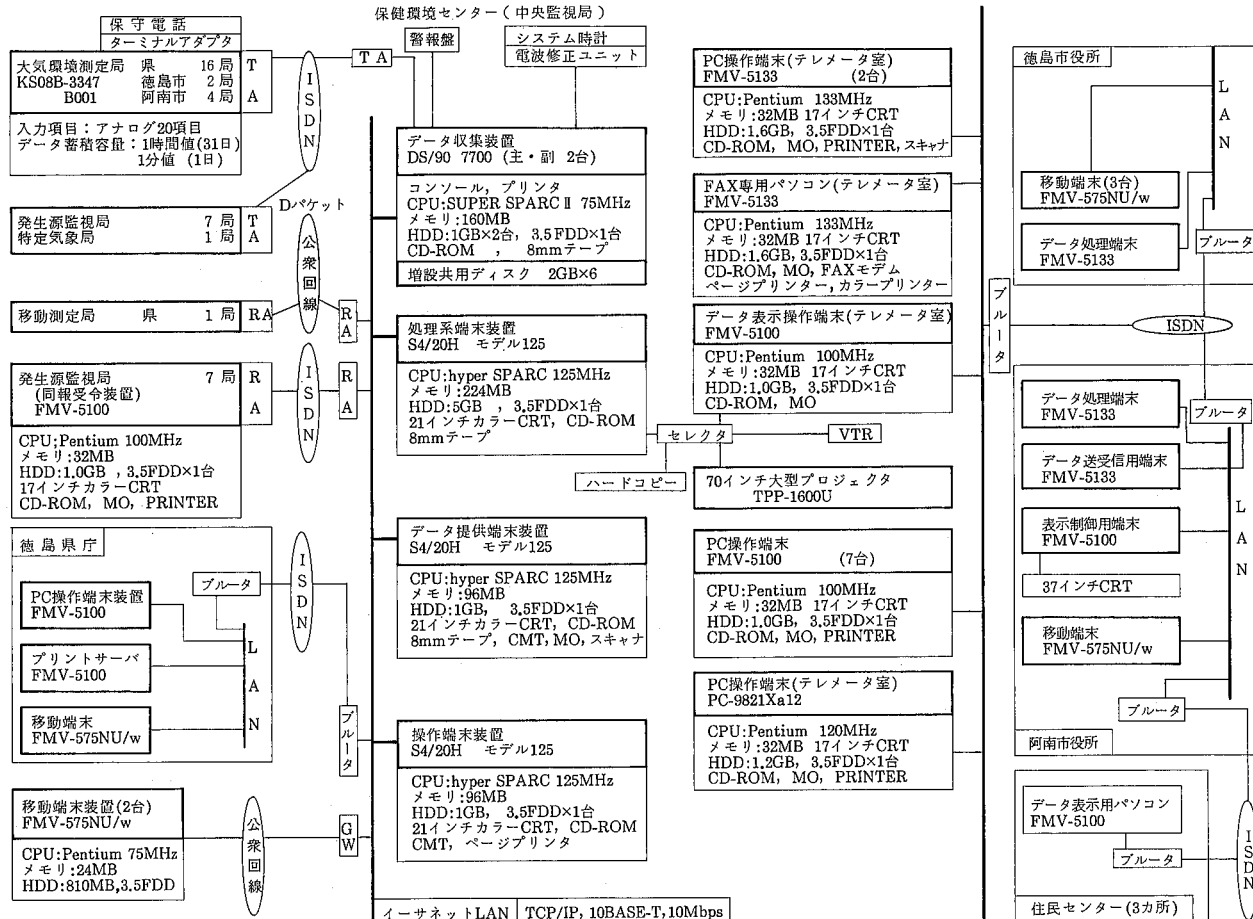


図-1 システム機器構成図

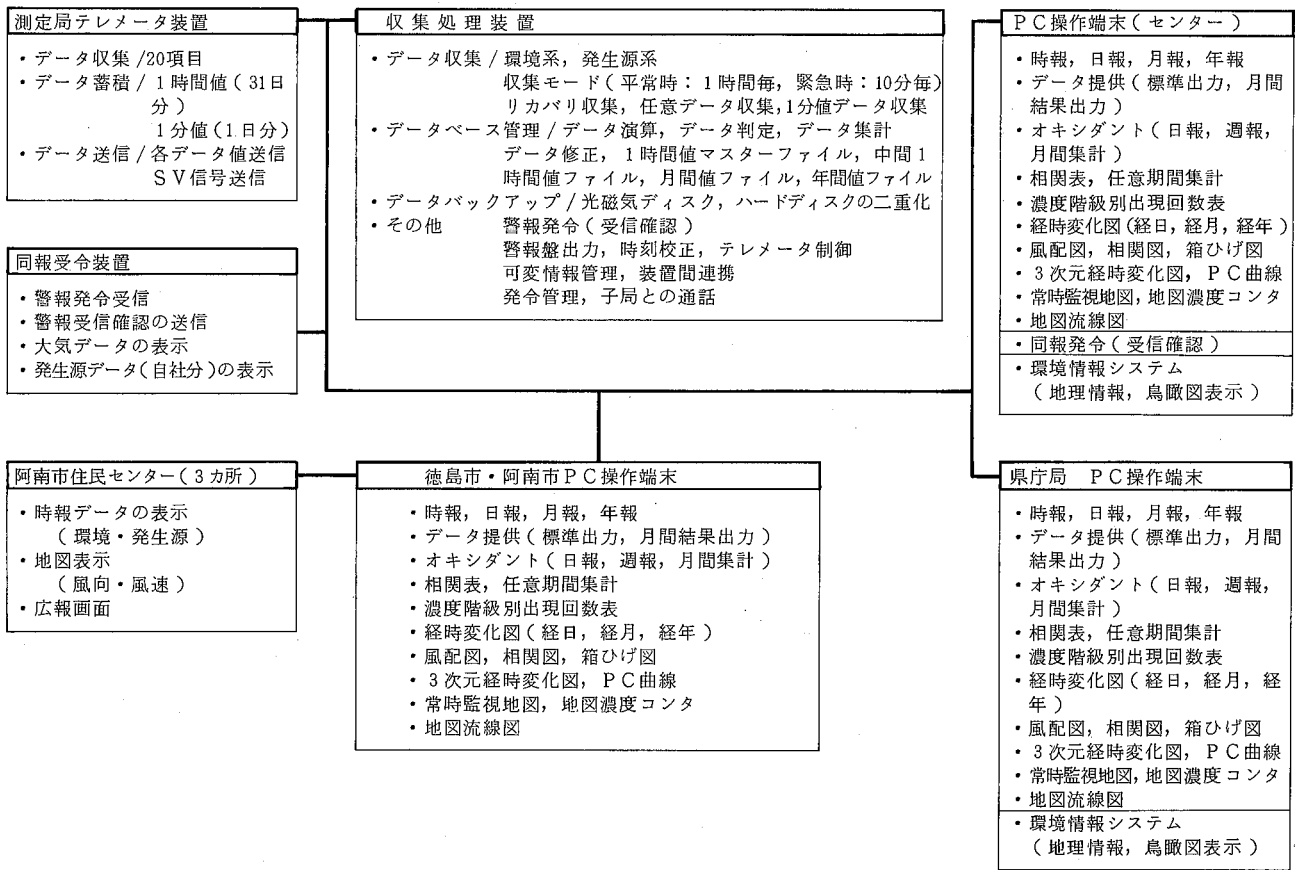


図-2 ソフトウェア機能概要

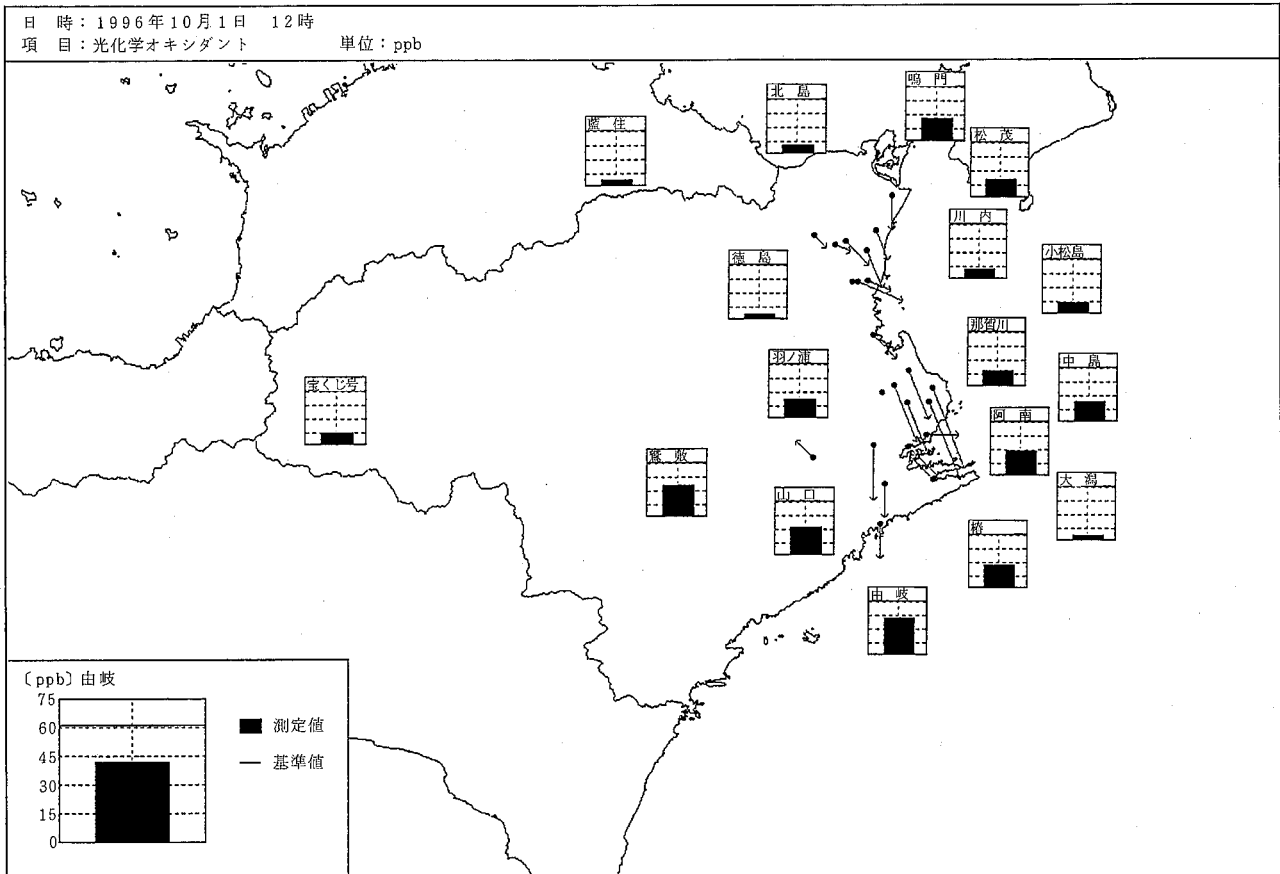


図-3 常時監視地図(環境)

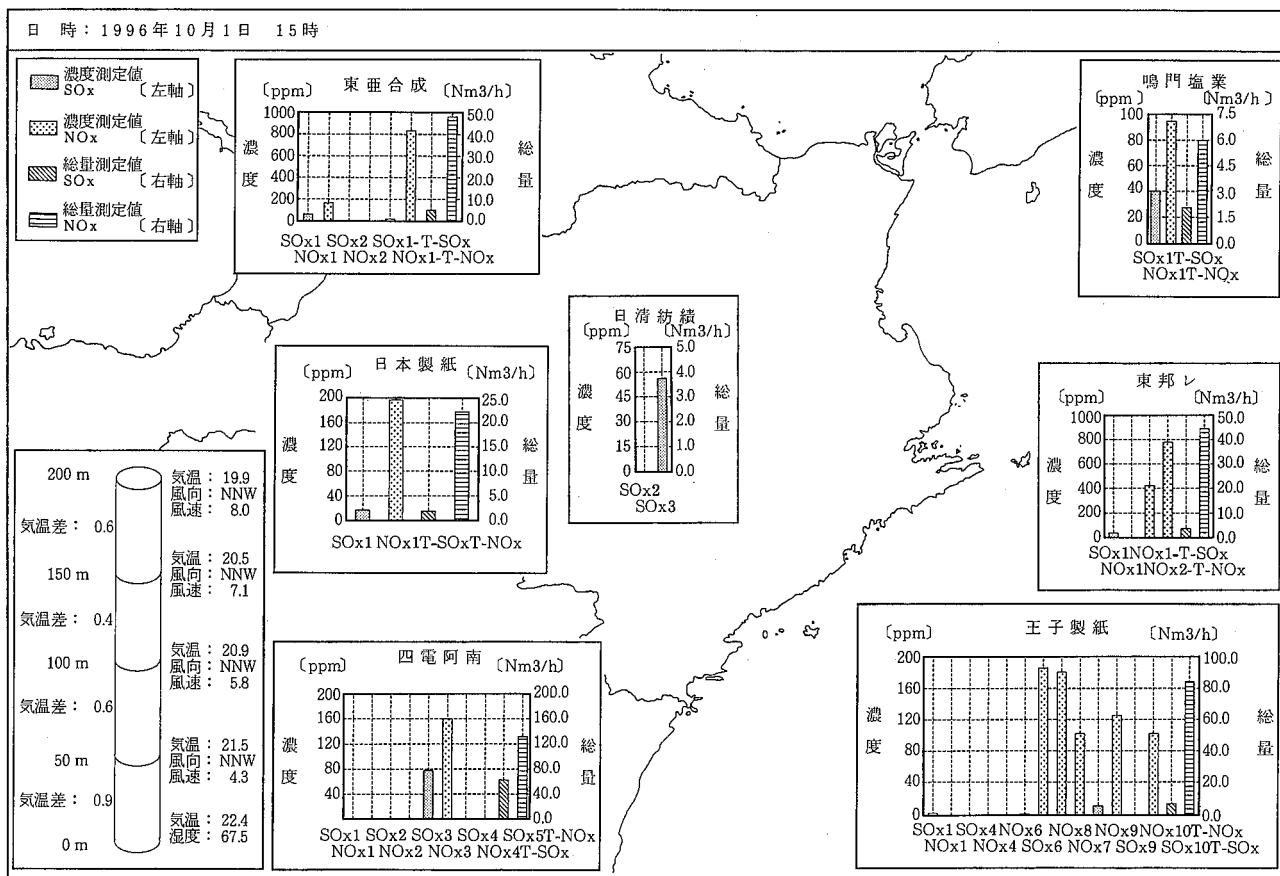


図-4 常時監視地図(発生源)

ることによりネットワークに対応でき(LANでの接続), また市販のソフト(一太郎, Word, Excel等)でデータや表, グラフ等を簡単に利用することができるため, 通常利用する操作端末にパソコンを用いた。

監視の係には, 係員にそれぞれ1台のパソコンを設置し, このパソコンで常時監視と解析処理や日常の文書作成等が行えるようになった。

他の環境関係の科にはそれぞれ1台ずつのPC端末(計7台)を設置し, LANで結び利用できるようになった。

(3) 汎用データベース

現在一番多く用いられている汎用のデータベースのOracle7を用いることによりプログラム開発が容易になり, またACCESSを利用しデータの取り出し, 加工が簡単に行えるようになった。

また, ハードディスクをミラー化しデータの安全性を確保するとともに, システムが稼働した昭和49年からのデータを蓄積することにより, 瞬時に過去のデータについても集計・表示ができるようになった。(1974年~2008年までのデータを保存できる)

(4) 環境情報システム

従来からPC-98で動いていた環境情報システムのデータをDOS/V版のパソコンに移植し, 地図データを充実させるとともに, 他の環境データについても追加充実した。

(5) 1分値データグラフ

テレメータの子局に保存されている各項目の1分値データを呼び出して, 3時間分をチャートイメージの表示をす

ることにより, データの上昇の具合や機器の状態等がセンターでわかるようになり迅速な対応ができるようになった。

(6) 局・項目管理データベース

測定局や測定項目の運用管理のためのデータベースであり項目の追加や削除が簡単に行えるようになっている。

また, 測定機器が変わった場合の変更についても, データベースの情報を変更することにより対応することができる。

(7) 緊急時の発令

従来は各企業に設置している同報受令装置にランプとブザーで緊急時の発令等を連絡していたが, 今回は各企業にパソコンを設置しパソコン通信で緊急時の発令や受信の確認を行うようにした。

また, このパソコンからはセンターのデータにアクセスできるようになっている。

5 おわりに

新システムの構築にあたり平成6年度に基本設計を実施し, この基本設計に基づき更新仕様書を作成し, 平成7年度事業としてシステムの更新を行った。

この間, 各自治体の常時監視担当者及び関係機関の皆様にご多大なご協力を賜りました。この場を借りて深謝申し上げます。

文 献

1) 環境庁大気保全局: 環境大気常時監視マニュアル(改訂版) 215-281(1990)

平成7年度における徳島県のおキシダント濃度について (第21報)

徳島県保健環境センター

久米田慶子・中島 信博・岩佐 智佳
片田 正己・犬伏 宏行・尾崎 宏実
楠瀬 幸雄*

Oxidants Concentration in Tokushima Prefecture (X X I)

Keiko KUMEDA, Nobuhiro NAKAJIMA, Chika IWASA, Masami KATATA,
Hiroyuki INUBUSHI, Hiromi OZAKI and Yukio KUSUSE*

Tokushima Prefectural Institute of Public Health and Environmental Sciences

Key words : オキシダント濃度 oxidants concentration 緊急時報(注意報, 警報) emergency reports (warnings and alarms)

I はじめに

徳島県における平成7年度のおキシダント緊急時報は、注意報3日(6月24日, 7月26日, 7月27日)の発令があった。注意報の発令は、平成2年度以来¹⁾であり、3日の発令は昭和52年度以来であった。警報の発令はなかった。

平成7年度のおキシダント高濃度(以下、特に注釈のない限り「0.08 ppm以上」をいう。)発生日は91日で、昭和49年度に大気汚染テレメータ・システムにより常時監視を始めて以来、最多日数であった。

全国的な状況を見ると²⁾、注意報の発令延日数は139日(19都道府県)であり、昨年の175日(19都道府県)より減少し、警報の発令はなかった。

ここでは、平成7年度のおキシダントの発生状況について報告する。

II 調査方法

1 測定地点

図-1に示すように16局で測定している。

2 測定方法

(1) オキシダント

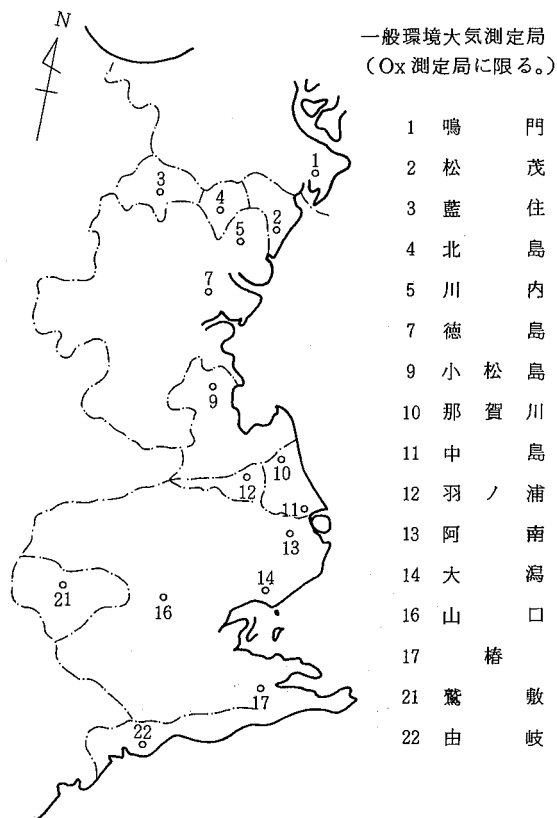


図-1 一般環境大気測定局位置図

* 現 徳島県環境管理課

電気化学計器製GXH-72M型, GXH-73M型又はGXH

-103M型を使用。

中性ヨウ化カリウム溶液による吸光度法。

(2) 風向・風速

光進電気工業製MV-110PC型, MV-110PC-S型又は

備メテック製SP-500型微風向風速計を使用。

III 調査結果及び考察

1 高濃度オキシダント等の発生状況

(1) 環境基準との対応状況

表-1 に示すように, 16局全局で環境基準(0.06 ppm以下)を超える日がみられ, 平成7年度に超過日数の多い上位4局は北島局(137日), 椿局(134日)中島局及び大潟局

表-1 局別・月別高濃度オキシダント等発生状況(平成7年度)

区分 局	0.06 ppmを超えた日数									0.08 ppm以上の日数									0.10 ppm以上の日数									0.12 ppm以上の日数												
	4	5	6	7	8	9	10	3	他	計	4	5	6	7	8	9	10	3	他	計	4	5	6	7	8	9	10	3	他	計	4	5	6	7	8	9	10	3	他	計
鳴門	12	13	7	5	11	7	9	6	3	73	1	2	3	2						8					1															0
松茂	15	19	9	5	8	3	5	2	1	67	1	1	1	1						5																				0
藍住	15	13	4	4	4	1	1			42					1					1																		0		
北島	26	27	27	11	13	14	7	9	3	137	10	20	16	5	6	1	1	1		60	5	4	3	2			1			15	1								2	
川内	18	15	9	5	13	4	7	2	2	75	1	1		2	2			1		7							1			1									0	
徳島	26	26	18	14	16	13	6	2		121	11	17	7	6	10	2				53	1	4	1	5	3				14		1	2	1						4	
小松島	17	11	6	4	7	7	5	1	2	60	1	1	1	2				1		6					1					1									0	
那賀川	24	19	16	6	11	12	7	5	3	103	3	9	5	5	2					24				2	2					4								0		
中島	26	25	24	8	15	16	10	4	4	132	15	16	9	4	7	2	1			54	3	2	2	2						9									0	
羽ノ浦	25	19	11	5	7	4	4	9	5	89	3	5	5	3	2					18			1							1									0	
阿南	17	17	3	3	4	1		3	1	49	3			1	1					5																		0		
大潟	26	24	21	6	14	6	4	18	13	132	16	14	5	4	4	1		1	1	46	1	1			1	1			4									0		
山口	24	20	10	5	8	7	2	9	7	92	11	5	1	3	2					22																			0	
椿	28	25	20	9	15	15	7	7	8	134	15	14	7	3	6	3	1			49	3			1	1				5			1							1	
鷺敷	19	14	7	7	11	8	3	7	7	83	1	1		3	2	1				8																			0	
由岐	21	25	17	11	15	11	11	10	8	129	11	13	6	4	2	3		1	1	41	4			1					5										0	
計	339	312	209	108	172	129	88	94	67	1,518	97	121	63	47	53	13	8	3	2	407	2	20	8	15	13	0	2	0	0	60	0	1	1	4	1	0	0	0	7	

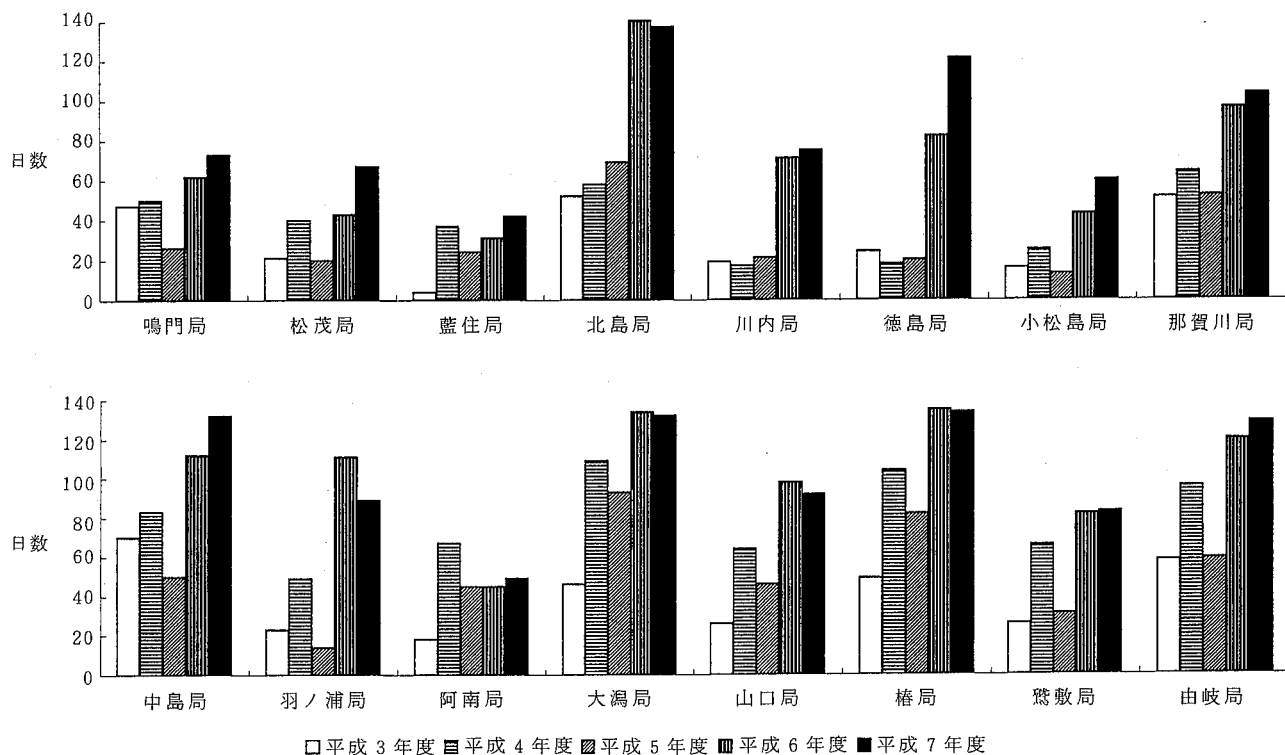


図-2 局別0.06 ppmを超えた日数

表-2 月別高濃度オキシダント発生日の経年変化

月 別	4 月			5 月			6 月			7 月			8 月			9 月			10 月			3 月			その他			合 計					
オキシダント濃度 レベル	0.08 ppm	0.10 ppm	0.12 ppm	0.08 ppm	0.10 ppm	0.12 ppm	0.08 ppm	0.10 ppm	0.12 ppm	0.08 ppm	0.10 ppm	0.12 ppm	0.08 ppm	0.10 ppm	0.12 ppm	0.08 ppm	0.10 ppm	0.12 ppm	0.08 ppm	0.10 ppm	0.12 ppm	0.08 ppm	0.10 ppm	0.12 ppm	0.08 ppm	0.10 ppm	0.12 ppm	0.08 ppm	0.10 ppm	0.12 ppm			
年度等	以上			以上			以上			以上			以上			以上			以上			以上			以上			以上			以上		
昭 和 6 0	0	3		8			10	3	1	5	3		7	3		7	1		2									42	10	1			
6 1	5			3			11	6	3	1			2			8	2											30	8	3			
6 2	3			5			7	2		3			1			6			1						1			27	2	0			
6 3				7	2		4			1			2															14	2	0			
平 成 元	3			3			2			2			2															12	0	0			
2	1			2			5	1	1	4			8	2		2			1			2						25	3	1			
3	2			4			2	1					3									2						13	1	0			
4	7			7			9			6	2					3	1		1			2						35	3	0			
5	7	1		8	1		2	1		2			3			1						2						25	3	0			
6	10			7			8	2	1	7			6	1		4	1		7	1		11			1			61	5	1			
10年間の平均	4.1	0.1	0	5.4	0.3	0	6	1.6	0.6	3.1	0.5	0	3.4	0.6	0	3.1	0.5	0	1.2	0.1	0	1.9	0	0	0.2	0	0	28.4	3.7	0.6			
平 成 7	22	2		22	5	1	20	5	1	7	5	2	12	5	1	4			2	1		1			1			91	23	5			

(132日)であった。図-2で測定局別に超過日数を平成3年度から比較してみると、北島局・羽ノ浦局・大潟局・山口局・椿局を除く11局で昨年度より増加している。特に徳島局の超過日数の増加が著しく、0.12 ppm以上の日数は4日と最多である。

(2) 高濃度日の発生状況

① 発生日総数

表-2に示すとおり0.08 ppm以上になった日数は91日、0.10 ppm以上となった日は23日、0.12 ppm以上となった日は5日であった。

0.12 ppm以上となった日が5日となったのは、昭和49年度以来である。

表-3、図-3に示すとおり、平成7年度の全国の注意報等の発令延日数は過去10年(昭和60年~平成6年度)平均135日に近く、大阪湾地域では過去10年平均24日より減

少している。本県の平成7年度の高濃度発生日数は過去最多となり、全国、大阪湾地域の状況とは異なる傾向を示している。

② 月別(16局全局)発生日数

表-2に示すとおり、平成7年度の県下全体の高濃度発生日数を月別に比較すると4月=5月>6月>8月>7月>9月の順である。過去10年(昭和60~平成6年度)間の平均日数と本年度を月別に比較すると、4月は5.4倍、5月は4.1倍、8月は3.5倍となる。平成6年度と比較すると、10月、3月については減少しているが、5月は3.1倍、6月は2.5倍、4月は2.2倍、8月は2倍の増加となる。平成7年度は4月~6月及び8月が増加が著しく、4月~6月の合計64日は全体の約70%となる。

これらのことを気象面(気温、降水量、日照時間)からみると³⁾、表-4、図-4~6に示すとおり、8月については平年に比べて気温が高く、降水量が少なく、日照時間が長いという高濃度が発生しやすい三要素を満たしている。

表-3 全国と大阪湾地域の注意報等の発令状況(延日数)

濃度 レベル 年度	全 国 (0.12 ppm以上)	大阪湾地域 (0.12 ppm以上)	徳 島 県 (0.08 ppm以上)
昭和60	171	37	42
61	85	23	30
62	168	31	27
63	86	14	14
平成 元	63	16	12
2	242	46	25
3	121	12	13
4	164	19	35
5	71	16	25
6	175	29	61
7	139	14	91

注) 大阪湾地域：京都府，大阪府，兵庫県，奈良県

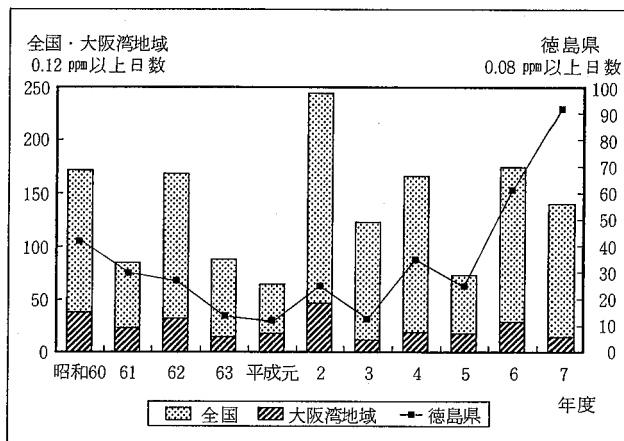


図-3 全国・大阪湾地域注意報等発令状況と徳島県の状況

表 - 4 平成 7 年度月別気象状況

項目	気 温 (°C)				降 水 量 (mm)				日 照 時 間 (hr)			
	7年度	平 年	平 年との差	平年比 (%)	7年度	平 年	平 年との差	平年比 (%)	7年度	平 年	平 年との差	平年比 (%)
4 月	14.3	14.3	0.0	100.0	75.0	130.9	-55.9	57.3	156.5	173.3	-16.8	90.3
5 月	18.7	18.6	0.1	100.5	449.0	136.6	312.4	328.7	183.3	191.6	-8.3	95.7
6 月	21.8	22.1	-0.3	98.6	164.0	229.6	-65.6	71.4	131.2	147.8	-16.6	88.8
7 月	26.6	26.1	0.5	101.9	214.0	168.6	45.4	126.9	206.3	190.2	16.1	108.5
8 月	29.3	27.2	2.1	107.7	25.5	178.4	-152.9	14.3	283.4	213.3	70.1	132.9
9 月	23.9	23.7	0.2	100.8	75.0	307.8	-232.8	24.4	146.7	150.9	-4.2	97.2
10 月	19.3	18.1	1.2	106.6	76.5	141.7	-65.2	54.0	187.7	158.2	29.5	118.6
11 月	11.9	12.9	-1.0	92.2	31.0	96.9	-65.9	32.0	173.8	145.9	27.9	119.1
12 月	7.0	7.9	-0.9	88.6	7.5	37.9	-30.4	19.8	168.5	154.1	14.4	109.3
1 月	6.3	5.4	0.9	116.7	11.0	46.7	-35.7	23.6	161.0	156.3	4.7	103.0
2 月	5.0	5.7	-0.7	87.7	33.0	56.3	-23.3	58.6	173.4	143.0	30.4	121.3
3 月	9.1	8.7	0.4	104.6	80.5	83.1	-2.6	96.9	144.4	169.2	-24.8	85.3

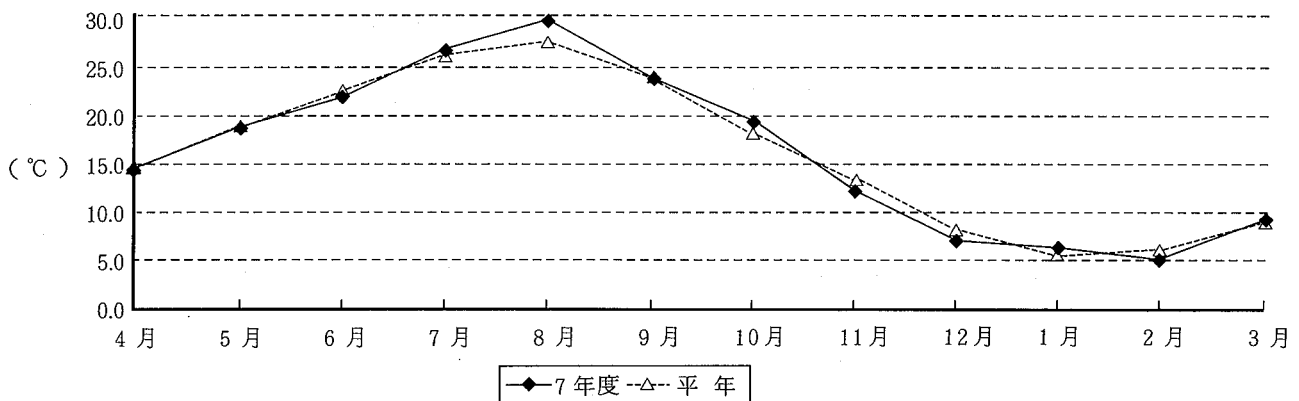


図 - 4 気温の状況

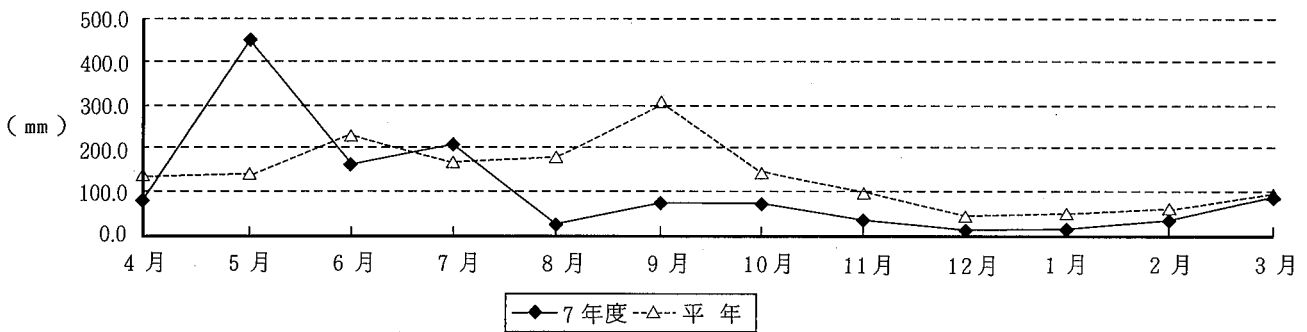


図 - 5 降水量の状況

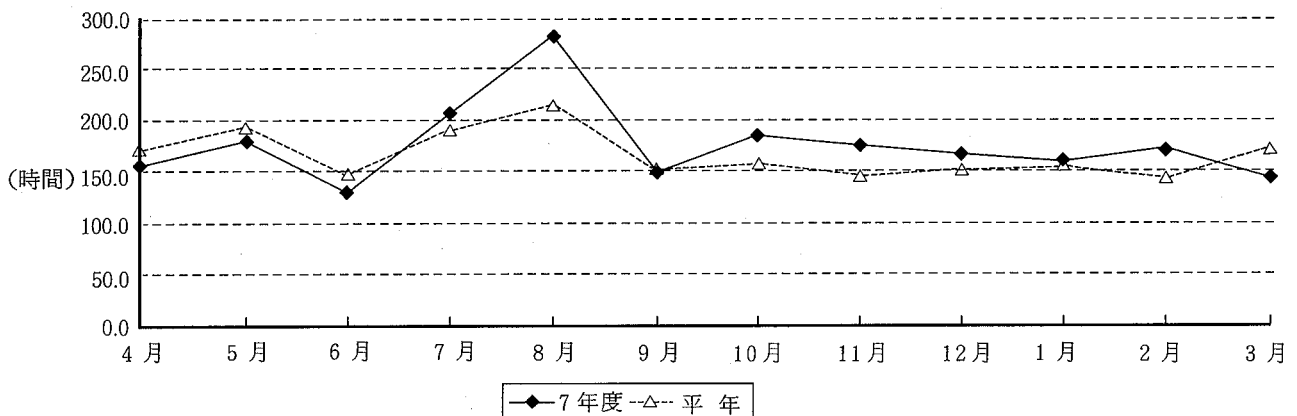


図 - 6 日照時間の状況

③ 局別発生日数

局別に高濃度日数をみると、表-1に示すとおり、上位5局は北島局>中島局>徳島局>椿局>大渦局となっており、徳島局が上位局になった以外は従来と同じ傾向である。

④ 発生時刻と時間数

表-5に示すとおり、初めて高濃度となった発生時刻延回数、14時>13時>15時>12時の順であり、発生中延時間数は、15時>16時>14時>17時となっている。

表-5 高濃度オキシダント発生時刻と時間数(平成7年度)

時刻(時)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	計
発生時刻延回数		13	5	3	1	1			2	4	7	52	82	94	62	49	18	8	1		2	1	2		407
発生中延時間数		13	14	16	14	11	7	2	3	5	11	62	144	214	252	248	208	144	68	42	30	23	18	16	1,565

(注) 1 表中「発生時刻延回数」とは、当該時刻において初めて高濃度(0.08ppm以上)となった局数の年間合計を示す。
2 表中「発生中延時間数」とは、当該時刻において高濃度である局数の年間合計を示す。

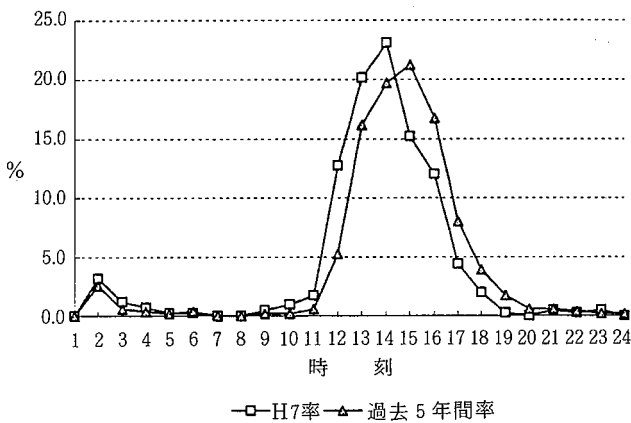


図-7 発生時延回数

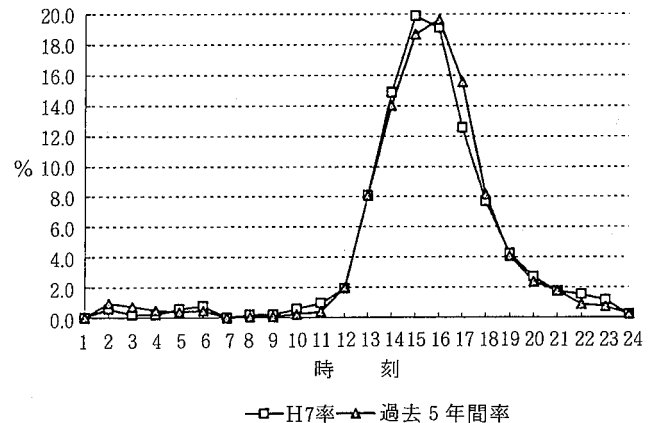


図-8 発生中延時間数

表-6 高濃度オキシダント発生前3日間及び当日の天候(平成7年度)

天候	晴	曇	雨	計
3日前(6時~18時)	50	27	14	91
(18時~2日前6時)	51	27	13	91
2日前(6時~18時)	51	29.5	10.5	91
(18時~1日前6時)	54	26	11	91
1日前(6時~18時)	56	27.5	7.5	91
(18時~当日6時)	55.5	26	9.5	91
当日(6時~18時)	59	23.5	8.5	91

(注) 徳島地方気象台の観測データに基づき作成したものである。

表-7 高濃度オキシダント発生と日照時間(平成7年度)

日照時間	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	計
	>0.9	>1.9	>2.9	>3.9	>4.9	>5.9	>6.9	>7.9	>8.9	>9.9	以上	
日数	12	0	4	2	2	5	9	10	6	7	34	91

(注) 徳島地方気象台の観測データに基づき作成したものである。

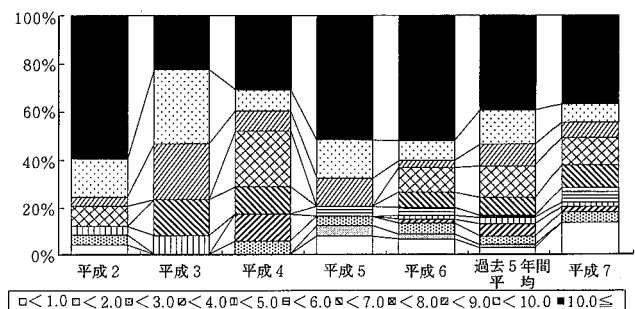


図-9 高濃度オキシダント発生と日照時間の経年変化

なし」が6日あった。図-9に示すとおり、平成7年度の日照時間を過去5年間と比較すると1時間未満の割合が増加しており、従来と異なる天候下での高濃度発生があったことが示唆され、今後の検討が必要である。

(2) 風向・風速との関連

高濃度発生時の風向は表-8に示すとおり、高い順にSSE(14.1%), S(13.9%), SE(12.5%), ESE(11.2%)となり、ESE~Sの方位で51.7%を占めている。

過去5年間をみると、各年度ともE~Sの方位に中心があり、本年は従来と同じ傾向である。

表-8 高濃度オキシダント発生時の風向頻度(時間数)(平成7年度)

風向 局名	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	主風向
鳴門	1	1				2	3	11							2	2		SE~SSE
松茂						3	2							1				ESE~SE
藍住				1	1													ENE~E
北島	12	22	6	5	11	38	62	36	11				4	5	11	28	1	ESE~SSE
川内		1	1	2	3	7	4	1						1	1			E~SE
徳島	5	5	4	13	17	23	65	52	13		1				2	14	1	ESE~SSE
小松島					4	3	2	4										E~SE
那賀川	4	1	6	8	9	7	5	7	31	10	1	1				1		SSE~SSW
中島	14	9	5	4	20	21	21	65	43	8		1		2	9	15		SE~S
羽ノ浦	1		3	15	7	6	2	8	12	2					1		1	
阿南			1			1	3			1								ESE~SE
大湊	2	4	5	8	14	30	15	18	49	12	5	6	3	13	1			
山口	1	1		1	5	21	1	4	5	6	16	4	1	1	1	3	1	
椿	1		2	29	32	9	5	8	40	29	17	24	11	4	2	2	2	
鷺敷				1									2	8			3	W~WNW
由岐	5	2	1	3	6	5	5	7	13	41	58	4				3	1	SSW~SW
計	46	46	34	90	129	176	195	221	217	109	98	40	21	35	30	68	10	ESE~S
(%)	(2.9)	(2.9)	(2.2)	(5.8)	(8.2)	(11.2)	(12.5)	(14.1)	(13.9)	(7.0)	(6.3)	(2.6)	(1.3)	(2.2)	(1.9)	(4.3)	(0.6)	

(注) 主風向とは、1方位が10%以上であり、かつ、隣接する3方位、2方位で50%を超える場合、または、1方位のみで50%を超える場合にその風向をいう。

ただし、隣接する2方位ですでに50%を超える場合で、残りの1方位が10%以上であれば、これを含める。

計の主風向としては、割合が10%以上のものをいう。

表-9 高濃度オキシダント発生時の風速頻度(時間数)

風速 局名	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
	>0.9 %	>1.9 %	>2.9 %	>3.9 %	>4.9 %	>5.9 %	以上
鳴門		5	11	3	2	1	
松茂		1	2	2	1		
藍住			1	1			
北島	1	13	42	59	52	34	51
川内		6	4	7	4		
徳島	2	13	40	59	45	25	31
小松島	2	5		2	2	2	
那賀川	3	14	21	29	15	5	4
中島		22	48	48	45	17	57
羽ノ浦	1	10	12	15	11	6	3
阿南	1	1		1	3		
大湊	8	51	57	34	24	10	1
山口	2	20	18	19	8	4	1
椿	15	58	75	43	12	9	5
鷺敷	3	10	1				
由岐	16	56	57	21	2		2
計	54	285	389	343	226	113	155
(%)	(3.5)	(18.2)	(24.9)	(21.9)	(14.4)	(7.2)	(9.9)

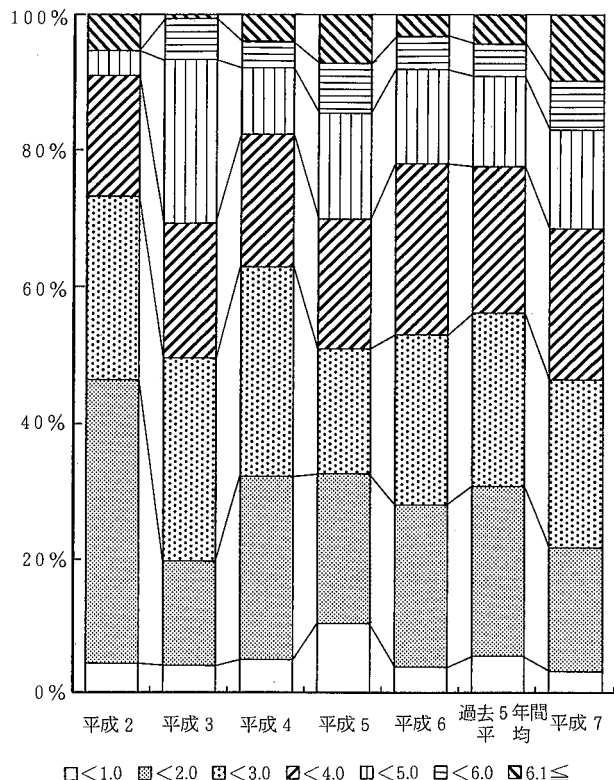


図-10 高濃度オキシダントと風速別出現頻度

表-10 オキシダント昼間の日最高値の月平均値（平成7年度）

単位：ppm

年度	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	平均
平成	2	0.052	0.048	0.044	0.037	0.035	0.027	0.030	0.031	0.036	0.040	0.047	0.047	0.040
	3	0.056	0.052	0.038	0.034	0.035	0.035	0.036	0.036	0.032	0.037	0.043	0.044	0.040
	4	0.060	0.057	0.053	0.050	0.020	0.042	0.041	0.037	0.037	0.036	0.047	0.052	0.044
	5	0.056	0.056	0.043	0.031	0.031	0.034	0.039	0.035	0.038	0.039	0.047	0.051	0.042
	6	0.062	0.054	0.053	0.047	0.038	0.049	0.048	0.041	0.035	0.039	0.049	0.061	0.048
	過去5年間平均		0.057	0.053	0.046	0.040	0.032	0.037	0.039	0.036	0.036	0.038	0.047	0.051
平成	7	0.067	0.066	0.060	0.044	0.052	0.052	0.047	0.040	0.037	0.041	0.047	0.052	0.051

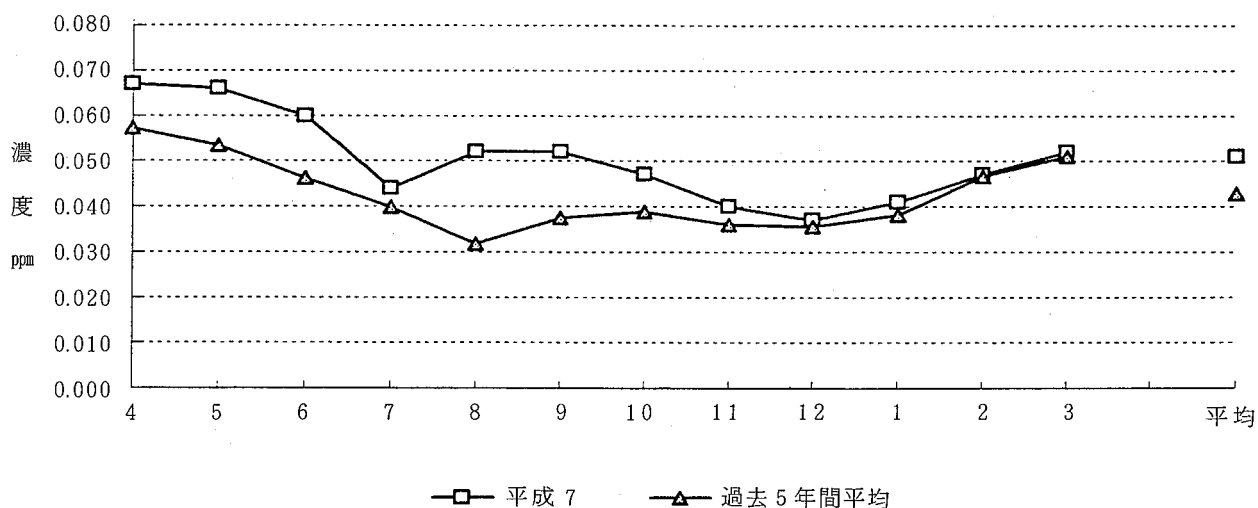


図-11 全局のオキシダント昼間の日最高値の月平均値

表-11 オキシダント昼間の日平均値の月平均値（平成7年度）

単位：ppm

年度	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	平均
平成	2	0.039	0.035	0.029	0.023	0.021	0.018	0.019	0.020	0.025	0.031	0.036	0.034	0.028
	3	0.040	0.039	0.024	0.020	0.021	0.021	0.025	0.025	0.021	0.026	0.033	0.032	0.027
	4	0.045	0.042	0.037	0.030	0.012	0.028	0.028	0.024	0.027	0.026	0.035	0.039	0.031
	5	0.040	0.041	0.029	0.020	0.018	0.021	0.027	0.023	0.026	0.028	0.037	0.039	0.029
	6	0.045	0.040	0.037	0.029	0.024	0.032	0.032	0.027	0.024	0.029	0.038	0.046	0.034
	過去5年間平均		0.042	0.039	0.031	0.024	0.019	0.024	0.026	0.024	0.025	0.028	0.036	0.038
平成	7	0.049	0.048	0.041	0.026	0.030	0.035	0.031	0.028	0.027	0.029	0.036	0.039	0.035

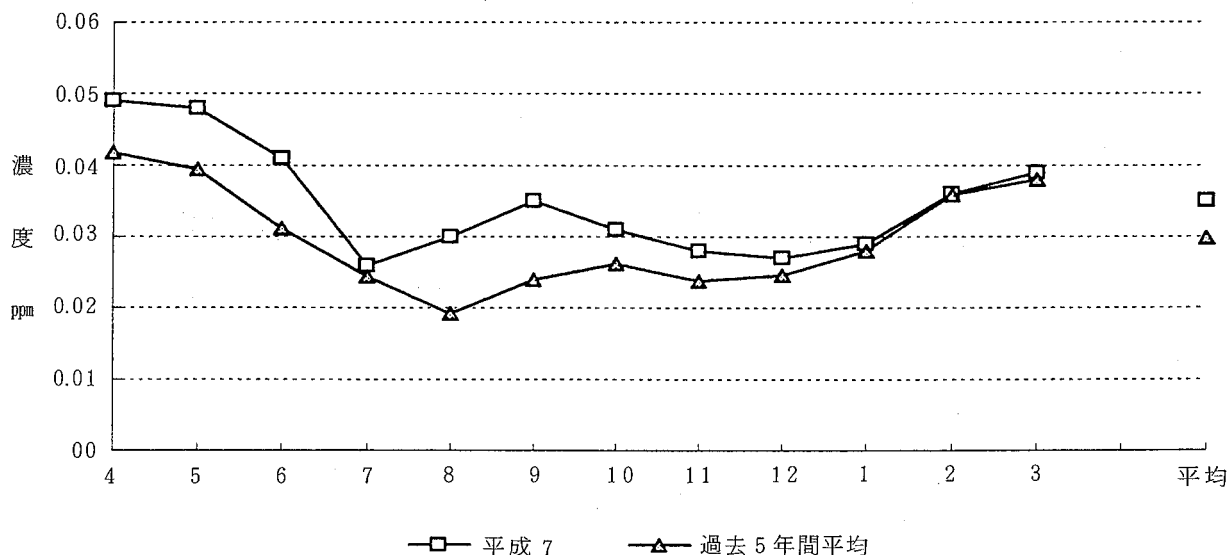


図-12 全局のオキシダント昼間の日平均値の月平均値

表-12 北部のオキシダント昼間の日最高値の月平均値（平成7年度）

単位：ppm

年度	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	平均
平成	2	0.049	0.046	0.041	0.036	0.033	0.027	0.026	0.029	0.033	0.038	0.044	0.043	0.037
	3	0.053	0.049	0.037	0.034	0.034	0.033	0.035	0.031	0.028	0.034	0.040	0.041	0.037
	4	0.055	0.051	0.048	0.046	0.018	0.036	0.034	0.032	0.033	0.032	0.043	0.049	0.040
	5	0.053	0.051	0.040	0.028	0.028	0.030	0.033	0.032	0.035	0.035	0.043	0.049	0.038
	6	0.057	0.052	0.053	0.046	0.039	0.047	0.043	0.038	0.031	0.035	0.042	0.057	0.045
	過去5年間平均	0.053	0.050	0.044	0.038	0.030	0.035	0.034	0.032	0.032	0.035	0.042	0.048	0.039
平成	7	0.063	0.064	0.060	0.045	0.052	0.050	0.047	0.034	0.032	0.036	0.042	0.049	0.048

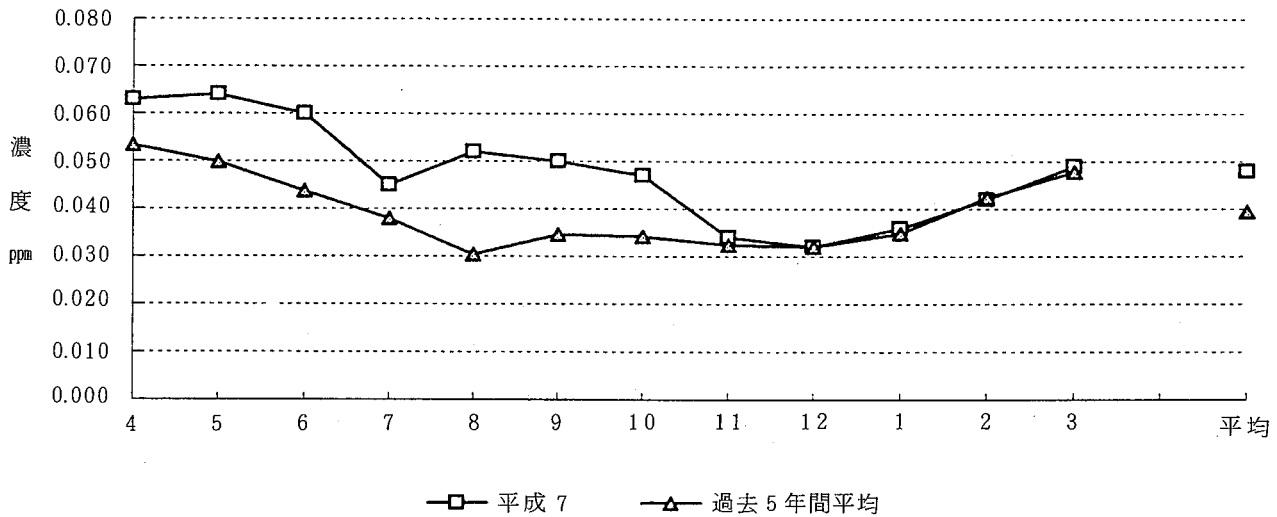


図-13 北部オキシダント昼間の日最高値の月平均値

表-13 北部のオキシダント昼間の日平均値の月平均値（平成7年度）

単位：ppm

年度	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	平均
平成	2	0.035	0.033	0.027	0.022	0.019	0.017	0.016	0.017	0.023	0.029	0.033	0.030	0.025
	3	0.037	0.036	0.022	0.020	0.021	0.020	0.022	0.020	0.017	0.023	0.029	0.029	0.025
	4	0.040	0.038	0.033	0.027	0.010	0.023	0.022	0.020	0.023	0.022	0.031	0.036	0.027
	5	0.037	0.037	0.027	0.017	0.016	0.017	0.022	0.020	0.023	0.024	0.032	0.037	0.026
	6	0.040	0.038	0.036	0.030	0.024	0.030	0.028	0.023	0.020	0.025	0.031	0.041	0.031
	過去5年間平均	0.038	0.036	0.029	0.023	0.018	0.021	0.022	0.020	0.021	0.025	0.031	0.035	0.027
平成	7	0.044	0.045	0.040	0.025	0.031	0.034	0.028	0.021	0.021	0.024	0.030	0.035	0.032

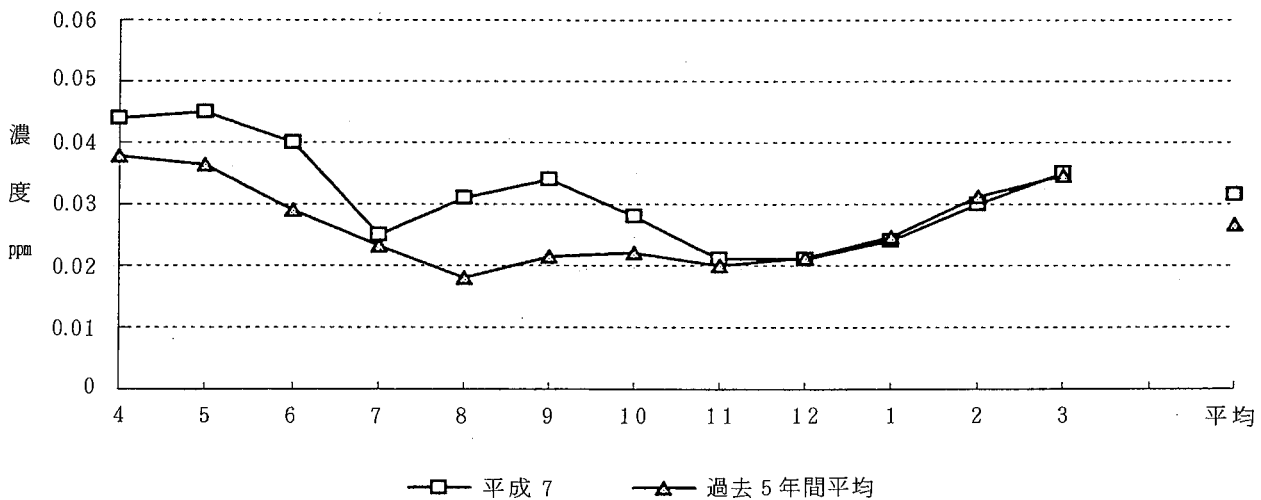


図-14 北部オキシダント昼間の日平均値の月平均値

表-14 南部のオキシダント昼間の日最高値の月平均値(平成7年度)

単位: ppm

年度	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	平均
平成	2	0.055	0.050	0.047	0.038	0.036	0.027	0.033	0.034	0.038	0.042	0.049	0.050	0.042
	3	0.058	0.054	0.039	0.035	0.035	0.036	0.037	0.039	0.035	0.039	0.045	0.045	0.041
	4	0.064	0.061	0.056	0.052	0.021	0.046	0.047	0.040	0.040	0.039	0.050	0.054	0.048
	5	0.059	0.060	0.046	0.033	0.033	0.038	0.044	0.038	0.040	0.042	0.050	0.053	0.045
	6	0.066	0.056	0.054	0.048	0.038	0.050	0.051	0.044	0.038	0.042	0.053	0.063	0.050
	過去5年間平均	0.060	0.056	0.048	0.041	0.033	0.039	0.042	0.039	0.038	0.041	0.049	0.053	0.045
平成	7	0.071	0.068	0.061	0.043	0.051	0.054	0.047	0.046	0.042	0.045	0.052	0.055	0.053

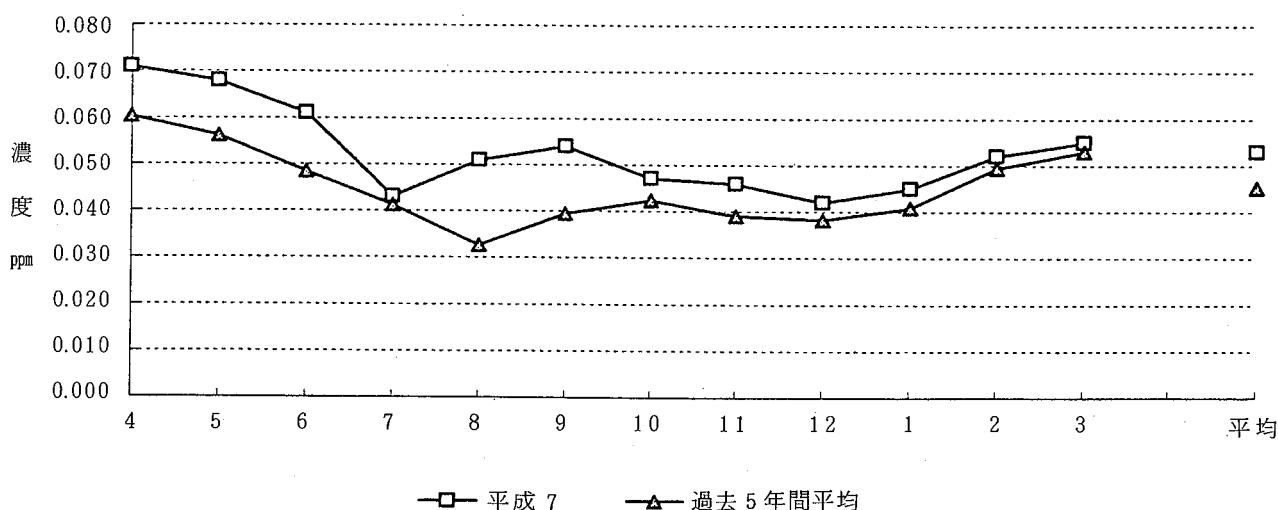


図-15 南部のオキシダント昼間の日最高値の月平均値

表-15 南部のオキシダント昼間の日平均値の月平均値(平均7年度)

単位: ppm

年度	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	平均
平成	2	0.042	0.037	0.031	0.024	0.023	0.019	0.022	0.022	0.027	0.023	0.039	0.037	0.030
	3	0.042	0.041	0.025	0.021	0.022	0.023	0.027	0.028	0.024	0.028	0.035	0.035	0.029
	4	0.049	0.046	0.040	0.032	0.013	0.032	0.032	0.028	0.030	0.029	0.039	0.042	0.034
	5	0.043	0.044	0.031	0.021	0.020	0.024	0.030	0.025	0.029	0.032	0.041	0.041	0.032
	6	0.048	0.041	0.037	0.029	0.024	0.033	0.036	0.030	0.027	0.032	0.043	0.049	0.036
	過去5年間平均	0.044	0.042	0.032	0.025	0.020	0.025	0.028	0.026	0.028	0.028	0.039	0.039	0.031
平成	7	0.052	0.050	0.041	0.027	0.030	0.037	0.032	0.032	0.031	0.034	0.041	0.042	0.037

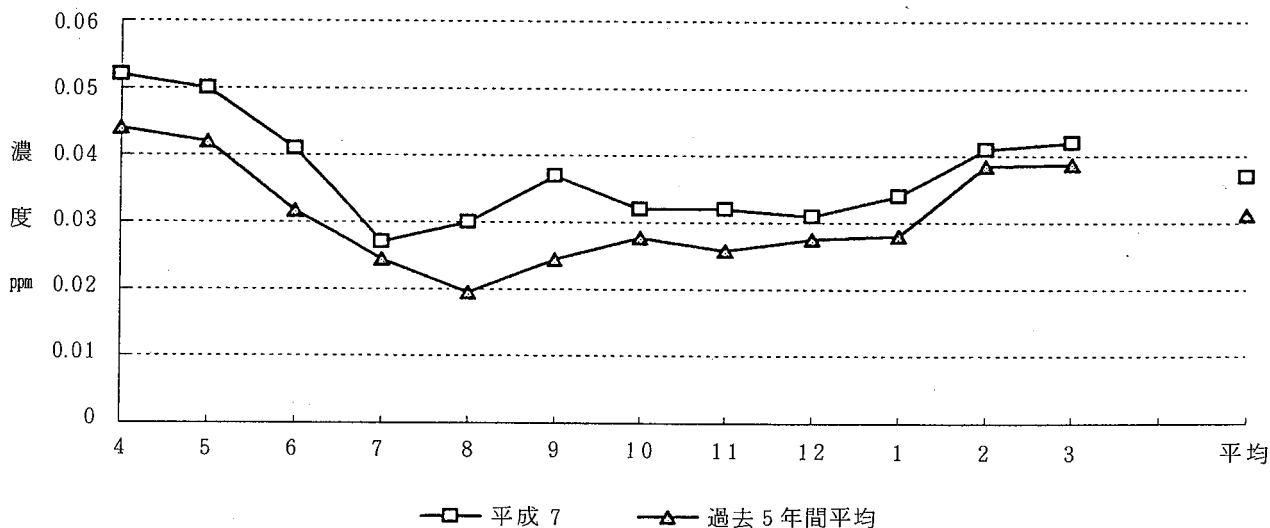


図-16 南部のオキシダント昼間の日平均値の月平均値

高濃度発生時の風速は表-9に示すとおり、2.0～3.9%が中心で46.8%を占め、5.0%以上が17.1%になっている。図-10に示すとおり、過去5年間の平均割合は1.0～2.9%が中心で50.4%を占め、5.0%以上が9.3%で、平成7年度は高濃度発生日の増加に伴い、従来より高風速の割合が増加している。

高濃度オキシダント発生と気象は深い関連があるとされており、本県の高濃度発生日増加に対して、様々な気象要因との比較が必要である。

3 オキシダント濃度の状況

(1) 全体(16局全局)

全局の昼間の日最高値の年平均値は表-10に示すとおり平成7年度が0.051ppmで、過去5年間と比較して最も高くなっている。月平均値を5年間平均値と比較すると、全ての月で同じか高くなっており、4月から6月、8月から9月は0.01ppm以上高くなっている。

昼間の日平均値の年平均値は表-11に示すとおり、平成7年度が0.035ppmで、過去5年間と比較して最も高くなっている。

(2) 北部地域(鳴門局～小松島局)と南部地域(那賀川局～由岐局)

北部地域の昼間の日最高値及び日平均値の年間平均は、表-12及び表-13に示すとおり、平成7年度が0.048ppmと0.032ppmで過去5年間平均値よりそれぞれ0.009ppm、0.005ppm上昇している。月別では4月から11月で高くなっている。

同様のことを南部地域で比較すると、表-14及び表-15に示すとおり、平成7年度が0.053ppmと0.037ppmで過去5年間平均値よりそれぞれ0.009ppm、0.006ppm上昇している。月別では全ての月で高くなっている。

従来どおり北部地域より南部地域の値が高く、南部では12月～3月にも値が上昇している。

IV まとめ

- 1 本県の平成7年度の高濃度オキシダント発生日数は、平成6年度よりさらに増加して常時監視を初めて以来最多日数の91日となった。
- 2 本県の平成7年度の4月、5月は注意報レベルまでのオキシダント濃度の上昇はないが、高濃度オキシダント発生日数は、4月から6月に増加し、6月～8月に多発していた従来とは異なる傾向がみられた。
- 3 本県の平成7年度の高濃度オキシダント発生日数を、全国や大阪湾地域の注意報等の発令状況と比較すると、増加割合が大きかった。
- 4 本県の高濃度オキシダントが発生する時刻が、発生日数の増加に伴い、13時～14時と早くなり、発生している時間のピークも15時～16時と早くなった。
- 5 高濃度オキシダントの発生日数は気象条件(気温、降水量、日照時間等)によく一致する傾向であったが、天候や日照時間、風速に従来とは異なる傾向がみられた。このため、発生日の気象条件や広域的な汚染現象等更に検討する必要がある。
- 6 本県における高濃度オキシダント発生日は増加しており、今後も注意報レベルの濃度になる可能性があり、注意を要する。

文 献

- 1) 岩佐智佳, 中島信博, 楠瀬幸雄他: 徳島県保健環境センター年報, 13, 55-62(1995)
- 2) 環境庁大気保全局企画課: 光化学大気汚染関係資料, 平成7年
- 3) 日本気象協会徳島支部: 徳島の気象, 平成7年4月～平成8年3月

河川水質状況の視覚的保存について (I)

徳島県保健環境センター

藤本 直美・高島 京子・井上弘一郎

大垣 光治

Studies on Visual Preservation of River Water Quality (I)

Naomi FUJIMOTO, Kyoko TAKASIMA, Kouichiro INOUE and
Mitsuharu OHGAKI

Tokushima Prefectural Institute of Public Health and Environmental Sciences

Key words : 浮遊物質濃度 (SS) concentration of suspended solid, 視覚的保存 visual preservation, 強熱残留物 ignition residue

I はじめに

徳島県では、環境基準の類型指定を18河川について行っており、それら河川の環境基準点を中心に「公共用水域の水質の測定に関する計画」にもとづいて水質調査を実施している。

その結果、生活環境の保全に関する環境基準項目 (pH, BOD, SS, DO 等) 等について多くのデータが蓄積されて種々な面からの水質評価が行われている。

しかしながら、これらのデータで現実の水環境の全貌が表現されているとは言いがたい面がある。

その一番の原因としては、人の視覚面での印象が定量的にほとんど評価されていないことによると思われる。

色度や透視度が一部用いられているのみである。

定量的評価が困難であるとすれば、写真やビデオで撮影して映像として記録する方法が考えられるが、これらは、いずれも水質というよりも、護岸の状況、周辺の植生等の景観の記録に相応しい方法であろう。

そこで、著者は簡単にしかも、視覚的に水質の状況を保存する方法について検討したので、報告する。

あらかじめ、重量を測定しているガラス繊維ろ紙 (孔径 $1\mu\text{m}$) を用いて検水適量を吸引ろ過する。

この場合、多量の検水をろ過するほど状況把握には適しているが、他の地点との比較の面からは一定量に固定した方が良いと考えられる。

105~110℃で2時間乾燥した後、デシケータ中で放冷し浮遊物質量を測定する。

浮遊物質 (SS) の測定¹⁾を終ったろ紙を、明光商会製のMS-パウチ H-140を使用してパウチし、空気との接触を遮断する。

その際、その地点の状況を記録したメモと一緒にパウチしておく、検索する時に便利である (図-1)。

このパウチを行った試料は、アルミホイルで包んで遮光

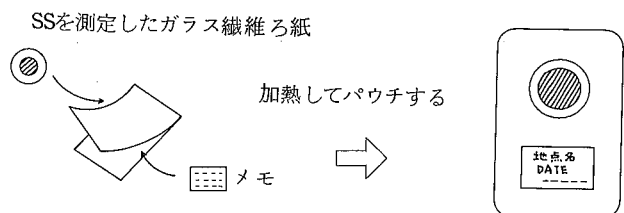


図-1 パウチの方法

II 方 法

し、暗所に冷凍保存する。

パウチを行う試料については、最初はろ過終了後のろ紙をそのままパウチすることを検討した。この方がより現場の状況を保存できると考えたからであるが、パウチをした後にどうしても、水分が残り保存中に変色する恐れがあった。

また、 $600 \pm 25^\circ\text{C}$ で約30分間加熱した強熱残留物測定後²⁾のガラス繊維ろ紙の場合には、長期間の保存という面からは、より適していると考えられるが、これは有機物を燃焼した後に残存する、主に無機物質等に関する情報が得られることになる。

さらに、強熱残留物はSSと違って、それほど一般的に測定されている項目ではないので別途試料作成を行う必要がある。

そこで、より簡便に試料が得られるSS測定後のろ紙を保存することとした。

III 考 察

著者が開発した方法により、環境水質の状況の保存の可能性が開けたと考えているが、なお、次のような点について検討の必要があると考えている。

1 保存期間について

この方法により、どの程度の期間、試料の変化がなく、保存が可能なのかについては、検討を開始してから期間が短いこともありまだ確認をしていない。

しかし、クロロフィルの分析において、吸引ろ過後の濾紙を冷凍保存することにより3週間程度の保存が可能なのは検証されている。³⁾

次の課題として、このクロロフィル測定用ろ紙を、パウチした場合の時間変化を追跡検討し、保存期間等の検討が可能ではないかと考え現在データの収集を行っている。

しかし、 $105 \sim 110^\circ\text{C}$ で2時間乾燥処理をし、さらに空気の遮断を行っており、クロロフィル測定用ろ紙よりも、さらに長期的な保存が可能と考えている。

2 SS測定時の検水量

SSの測定時の試料の量は、乾燥後の浮遊物質量が5mg以上になるように採取することになっている。

そのため、保存用濾紙の作成についてだけ考えれば、II方法の項でも述べたように検水量を統一したほうが、地点間比較が出来ると考えられるが、実際には汚濁のかなり進んだC類型から、AA類型の河川までを同一の液量を濾過することは困難である。

むしろ、各測定地点ごとに試料の量を固定して時間的な変化を観察するのが一つの方法であると考えられる。

3 定量的な評価

SS成分の定量的な評価としては、従来から多くの方法が検討されてきている。

例えば、環境基準に定める浮遊物質質量(SS)、強熱残留物、クロロフィルa等のクロロフィル量、浮遊物中のT-C・T-N・T-P等であるが、いずれも一部の情報である。

そこで、パウチを行った保存用ろ紙からの色の情報を、そのまま数値化すべく現在検討を行っており、別途公表したい。

IV おわりに

土壌の柱状サンプルや、樹木の年輪別のサンプルを分析することにより過去の環境の状況の推定が行われている。

有名なものは、南極の氷柱のCO₂測定による地球温暖化現象の解明がある。

それに対して水環境の情報については、一部冷凍保存等があるもののほとんどの場合、その時点での観測値がすべてである。

著者の方法は、SS測定済みのろ紙を、パウチだけの簡単な操作により、今まで保存出来なかった水環境の多くの情報が保存できると考えている。

さらに、輸送等が簡単なことから、方法を統一すれば地球上各地の状態についても、簡単にかつ分かりやすく比較が出来ると考えている。

文 献

- 1) 環境庁告示第59号, 昭和46年12月28日・環境庁告示第65号, 平成5年8月27日
- 2) 工場排水試験方法 JIS K 0102, (1993)
- 3) 日本水道協会, 上水試験方法, (1993)

河川における内部生産について (I)

徳島県保健環境センター

小西 壽久・藤本 直美・高島 京子
高内 健吉・大垣 光治

Internal Productivity in the River (I)

Toshihisa KONISHI, Naomi FUJIMOTO, Kyoko TAKASHIMA,
Kenkichi TAKAUCHI, Mitsuharu OHGAKI

Tokushima Prefectural Institute of Public Health and Environmental Sciences

Key words : プランクトン potamoplankton, クロロフィル chlorophyll, 内部生産 internal productivity

I はじめに

我が国の内湾、内海等においては、栄養塩である窒素及びリンの流入の増加に伴い、植物プランクトンの増殖が活発化し、有機物が増加（内部生産）し、底層の悪化等を招いている。

水中に存在する様々な種類・大きさの藻類を正確に計数して現存量を求めることは膨大な労力を必要とすること、水中有機物生産力の指標としてクロロフィル a 量は重要な意義をもつことなどから、植物プランクトンの現存量をクロロフィル a で表現しようという考え方が用いられている。

その結果、海域の窒素・リン濃度が高くなると、クロロフィル a 濃度が増加し、透明度及び夏底層の溶存酸素量が低下するというように、海域の水質指標との間に一定の量的関係があることが過去の調査結果からも認められている。

例えば「海域の窒素及びリンに係る環境基準等の設定に関する参考資料」によると COD（四季平均）とクロロフィル a（四季平均）の間には相関係数 0.918（ $n=30$ ）の、強い相関が認められている。

それに対して、河川域においては、従来から内部生産量はあまり重要視されなかったこともあり、クロロフィル a の調査はほとんどなされていなかったが、最近になり特に

感潮域での内部生産に注目した調査が実施され始めた。

本県においても、「公共用水域の水質の測定に関する計画」に基づいて県内河川の調査を実施しているがクロロフィル a の調査は行っていない。

そこで今回実態把握のため、平成 8 年の夏場という特定の時期の測定ではあるが調査をおこなったので報告する。

II 調査方法

1 調査地点

徳島県下の 17 河川、30 地点

吉野川（大川橋、脇町潜水橋、高瀬橋）
銅山川（平和橋）
旧吉野川（藍園橋）
撫養川（大里橋）
今切川（鯛浜橋、河口）
勝浦川（福原大橋、飯谷橋、江田潜水橋）
神田瀬川（西の口橋、神代橋）
那賀川（蔭谷橋、田野橋）
岡川（西方潜水橋、文化橋）
打樋川（打樋川橋）
福井川（大西橋、鉦打橋）

椿 川(加茂前橋)
 日和佐川(永田橋, 厄除橋)
 牟岐川(牟岐橋, 中央橋)
 海部川(吉野橋, 新海部川橋)

母 川(母川橋)
 穴喰川(中角橋, 穴喰橋)

2 調査時期

平成8年8月～9月



図1 河川測定地点図

3 調査方法

クロロフィルaは、上水試験方法(1993年版)の20.2アセトン抽出による吸光光度法により測定した。

クロロフィルaの計算は、多くの式が提案されているが、今回は上水試験方法(1993年版)20.2アセトン抽出による吸光光度法の本文の方法によった。

なお、それ以外の項目については、「水質汚濁に係る環境基準」に掲げられた検定方法によった。

III 結果とその考察

1 調査結果

調査結果を表-1に示す。

県南の日和佐川, 牟岐川, 海部川, 母川, 穴喰川の5河川9地点はいずれも、瀬戸内海海域よりも南の県南海域に流入しており、従来から非常に清澄な水質を維持している河川である。

今回の調査においても、BODは0.5mg/lあるいは0.5

mg/l未滿また、SSは1mg/lあるいは1mg/l未滿であり、両項目ともに、ほとんど検出限界値あるいは検出限界未滿となっている。

そのため、植物性プランクトンの繁殖はほとんどなく、いずれの地点も、クロロフィルaの濃度は1μg/l未滿であった。

そのため、これ以後これら県南5河川の調査データを除く12河川, 21地点について考察を行った。

なお、神田瀬川の神代橋は都市河川の感潮域であることもあり、従来から調査日に2回採水を実施している。

pHについては、最大値が今切川の河口あるいは勝浦川の福原大橋の8.1, 最低値が福井川の大西橋の6.5であり、21地点の算術平均は7.18であった。

DOについては、最大値が神田瀬川の西の口橋の10.4mg/l, 最低値が神田瀬川の神代橋の4.9mg/lであり、21地点の算術平均は8.02mg/lであった。

20℃の純水中の飽和溶存酸素量が8.84mg/lまた25℃中

表-1 調査結果

(単位: DO, BOD, COD, SSは mg/ℓ , Chl. aは $\mu\text{g}/\ell$)

	調査地点	調査日時		pH	D.O	BOD	COD	SS	Chl. a
吉野川	大川橋	8月26日	12:10	7.0	8.8	1.1	1.2	1	0.40
	脇町潜水橋	8月26日	14:30	7.9	9.5	1.6	1.4	<1	1.17
	高瀬橋	8月6日	10:25	7.1	7.5	<0.5	<0.5	1	1.66
銅山川	平和橋	8月26日	12:30	7.5	8.2	1.5	1.2	<1	0.59
旧吉野川	藍園橋	9月3日	10:32	6.9	7.6	0.5	1.5	2	1.97
撫養川	大里橋	9月3日	11:25	7.9	7.3	1.8	2.6	3	12.80
今切川	鯛浜橋	9月3日	11:00	7.0	5.7	1.4	2.6	3	13.27
	河口	8月8日	11:10	8.1	8.0	3.9	4.2	6	12.55
勝浦川	福原大橋	8月7日	11:05	8.1	8.2	<0.5	<0.5	<1	0.34
	飯谷橋	8月29日	10:07	7.0	8.9	0.8	1.2	<1	2.33
	江田潜水橋	8月7日	13:30	7.7	8.9	1.0	1.1	3	3.83
神田瀬川	西の口橋	8月7日	10:05	6.7	10.4	1.4	2.0	2	3.75
	神代橋	8月7日	9:55	6.8	4.9	1.6	4.3	5	2.19
	神代橋	8月7日	13:10	7.2	7.1	1.7	3.3	4	1.51
那賀川	蔭谷橋	8月29日	11:30	7.0	8.8	<0.5	0.9	5	0.40
	田野橋	8月29日	10:55	7.4	9.0	0.5	1.0	6	2.04
岡川	西方潜水橋	8月20日	10:40	6.8	8.3	2.5	2.4	3	1.01
	文化橋	8月20日	10:30	6.6	8.1	2.6	2.5	10	1.35
打樋川	打樋川橋	8月20日	13:30	7.1	9.7	4.8	7.4	19	66.3
福井川	鉦打橋	8月20日	11:10	6.6	7.9	0.7	2.7	3	1.07
	大西橋	8月20日	11:50	6.5	5.6	0.9	1.8	1	2.88
椿川	加茂前橋	8月20日	11:35	6.9	7.8	0.6	1.9	1	0.97
日和佐川	永田橋	8月21日	11:05	6.9	7.7	<0.5	<0.5	<1	0.44
	厄除橋	8月21日	11:20	6.8	6.6	0.5	1.0	<1	0.29
牟岐川	牟岐橋	8月21日	11:48	6.7	7.5	<0.5	<0.5	<1	0.24
	中央橋	8月21日	11:55	6.8	8.7	0.5	0.5	<1	0.24
海部川	吉野橋	8月21日	13:28	7.5	8.4	<0.5	<0.5	<1	0.05
	新海部川橋	8月21日	13:53	6.8	8.7	<0.5	<0.5	1	0.20
母川	母川橋	8月21日	13:40	7.0	8.7	<0.5	<0.5	<1	0.24
穴喰川	中角橋	8月21日	14:05	6.7	8.1	0.5	<0.5	<1	0.24
	穴喰橋	8月21日	14:10	6.7	8.7	<0.5	<0.5	1	0.34

のそれが8.11 mg/ℓ であることから、平均的にはほぼ飽和量の近い値を示している。

有機汚濁の代表的な指標であるBODについては、最大値が打樋川の打樋川橋の4.8 mg/ℓ 、最低値が吉野川の高瀬橋あるいは勝浦川の福原大橋の0.5 mg/ℓ 未満であり、21地点の算術平均は1.54 mg/ℓ であった。

同様の指標としてCODが測定されているが、最大値がBODと同じ地点である打樋川の打樋川橋の7.4 mg/ℓ 、最低値が吉野川の高瀬橋あるいは勝浦川の福原大橋の0.5 mg/ℓ 未満であり、21地点の算術平均は2.30 mg/ℓ であり、BODの値の約1.5倍であった。

SSは岡川の文化橋あるいは打樋川の打樋川橋を除いていずれも1桁の非常に低い値を示した。

すなわち、最大値が打樋川の打樋川橋の19 mg/ℓ 、最低値は吉野川の脇町潜水橋、銅山川の平和橋、勝浦川の福原

大橋、飯谷橋の1 mg/ℓ であり、21地点の算術平均は3.9 mg/ℓ であったが、岡川の文化橋あるいは打樋川の打樋川橋を除いた19地点の算術平均は2.5 mg/ℓ であった。

クロロフィルaについては、最大値が打樋川の打樋川橋の66.3 $\mu\text{g}/\ell$ 、最低値は勝浦川の福原大橋の0.3 $\mu\text{g}/\ell$ であった。

クロロフィルaが10 $\mu\text{g}/\ell$ 以上の地点は撫養川の大里橋、今切川の鯛浜橋と河口、打樋川の打樋川橋の4地点であった。このうち打樋川の打樋川橋を除く3地点はいずれも感潮域の河川河口部である。

また、DO、BOD、COD、SS、クロロフィルaともに21調査地点のうち最大の値であり、その調査時期の内部生産が活発であったと推定される打樋川は、橋港へ流入している小河川であるが、調査時期においては最下流端の水門を閉めており、その河川水は停滞している。

また、1 mg/ℓ未満のほとんど内部生産がない地点は、吉野川の大川橋、銅山川の平和橋、勝浦川の福原大橋、那賀川の蔭谷橋、椿川の加茂前橋であるが、そのうち特に0.5 mg/ℓ未満であったのは、吉野川の大川橋、勝浦川の福原大橋、那賀川の蔭谷橋であった。

その他の、吉野川の脇町潜水橋、高瀬橋、勝浦川の飯谷橋や江田潜水橋、那賀川の田野橋等多くの河川の順流部は5～1 mg/ℓであった。

2 水質項目間の関係

今回得られた調査結果について、クロロフィルaとの関係を調べたその結果を図2～4に示す。

BODとクロロフィルaの間は $R^2=0.54$ 、CODとクロロフィルaとの $R^2=0.64$ であり、わずかではあるがCODの方が強い相関が観察されたが、有意な差があるとは言えない。

また、SSとクロロフィルaは $R^2=0.68$ であった。

一般的には、BODの分析方法よりもCODによる分析の方が植物性プランクトンを捕らえることができるため、CODの方は相関が強いと言われており、I はじめに述べたように、「海域の窒素及び磷に係る環境基準等の

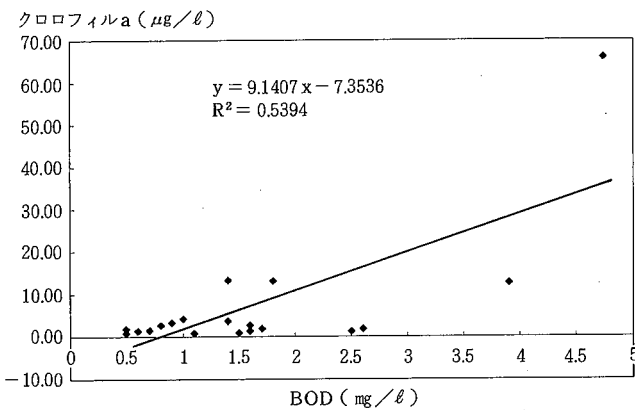


図2 測定項目の相関(BOD-クロロフィルa)

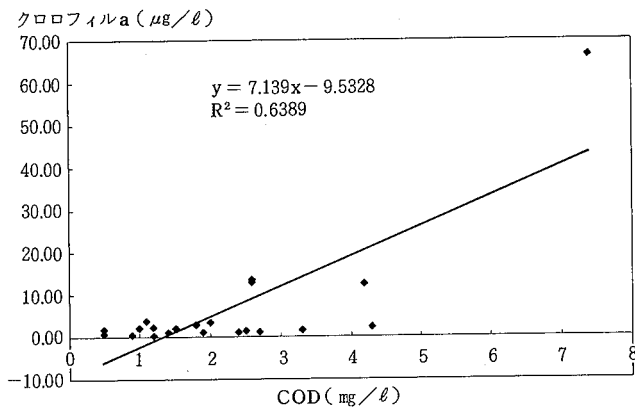


図3 測定項目の相関(COD-クロロフィルa)

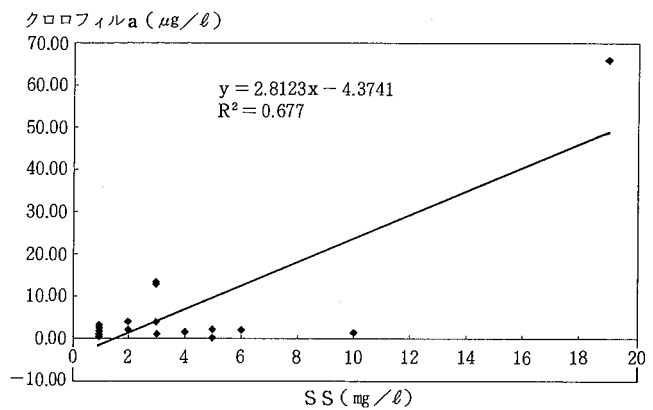


図4 測定項目の相関(SS-クロロフィルa)

設定に関する参考資料」によるとCOD(四季平均)とクロロフィルa(四季平均)の間には相関係数0.918($n=30$)・ $R^2=0.84$ の強い相関が認められている。

今回の調査結果では、従来得られている程の強い相関を得ることができなかった。

四季における調査を継続してさらに詳しい解析を行いたい。

IV おわりに

従来から「公共用水域の水質の測定に関する計画」に基づいて県内河川の調査を実施しているが、今回その調査項目に加えてクロロフィルaの調査を実施した。

その結果、平成8年の夏場という特定の時期であるが次のようなことが解った。

- 1) クロロフィルaが10 μg/ℓ以上の内部生産が活発であった地点は、撫養川の大里橋、今切川の鯛浜橋及び河口、打樋川の打樋川橋の4地点であり、いずれも感潮域あるいはその他の停滞水域である。
 - 2) クロロフィルaが0.5 μg/ℓ以下のほとんど植物性プランクトンが観察されなかった地点は、吉野川の大川橋、勝浦川の福原大橋、那賀川の蔭谷橋の3地点であった。
 - 3) クロロフィルaと他の3項目(BOD, COD, SS)の間の相関には、あまり違いはなかった。
- 今後、さらに調査を行いデータの収集を行いたい。

文 献

- 1) 日本水道協会, 上水試験方法 1993年版
- 2) 中央公害対策審議会, 海域の窒素及び磷に係る環境基準等の設定について(答申), 平成5年6月
- 3) 中央公害対策審議会, 海域の窒素及び磷に係る環境基準等の設定に関する参考資料, 平成5年6月

ゴルフ場農薬に係る水質調査結果について (II)

徳島県保健環境センター

高島 京子・中村 敬*・藤本 直美
大垣 光治

Analysis of Residual Pesticides used at Golf Links (II)

Kyoko TAKASHIMA, Takashi NAKAMURA, Naomi FUJIMOTO and
Mitsuharu OHGAKI

Tokushima Prefectural Institute of Public Health and Environmental Sciences

Key words : ゴルフ場農薬 pesticides used at golf links, 農薬汚染 pesticide pollution

I はじめに

徳島県下に存在する9ホール以上のゴルフ場(平成2年度は10ゴルフ場, 3~4年度は11ゴルフ場, 5~6年度は13ゴルフ場)について年1~3回程度, 排水口及びその排水口近傍の公共用水域において, 農薬に係る水質調査を平成2年度から実施し, その実態把握に努めている。

平成5年度までのデータについては, 徳島県保健環境センター年報No.12において報告した。

今回は, 平成6年度の調査結果について報告するとともに, 平成2年度から平成6年度まで5年間の調査結果をとりまとめ若干の考察を行った。

II 調査方法

1 調査時期

平成6年度 5月, 8~9月, 10月

2 調査対象地点

平成5年度と同じく, 県下13ゴルフ場の排水口等の水質及び排水口近傍の公共用水域の水質

3 調査対象農薬

平成5年度と同じ, 「ゴルフ場で使用される農薬による水質汚濁の防止に係る暫定指導指針」に定める30農薬

* 現 徳島県阿南保健所

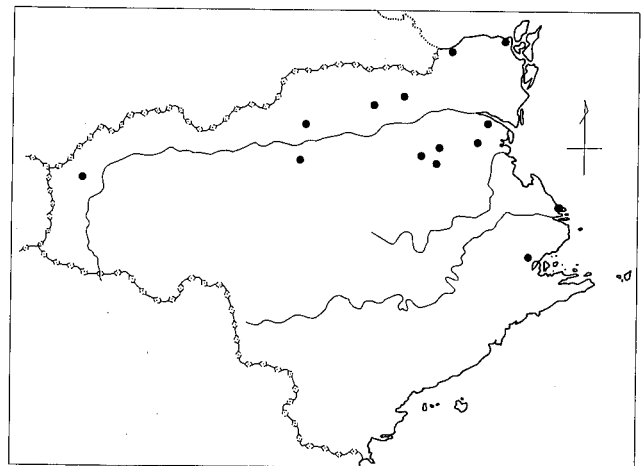


図-1 徳島県内のゴルフ場の位置

III 調査結果とその考察

1 平成6年度における調査結果

(1) ゴルフ場排水口等

県下の13ゴルフ場について, 集水面積の広い排水口各1か所について年3回延べ39地点について, 暫定指導指針に定められた30農薬について調査した。

その結果, 30農薬いずれも環境庁が定めた指針値をすべて下回っていた。

殺虫剤では、ダイアジノン1種類が26検体中5検体について検出され、殺虫剤(延べ182検体)としては検出率は2.75%であった。

殺菌剤では、イソプロチオランとフルトラニルの2種類が、14/26、15/26検出され、殺菌剤(延べ286検体)としては検出率は10.1%であった。

除草剤では、シマジン(CAT)・テルブカルブ・プロピザミド・メコプロップの4種類がそれぞれ16/39、6/39、4/39、2/26検出され、除草剤(延べ364検体)としては検出率は7.69%であった。

その結果全体としては延べ832検体中62検体において農薬が検出されその検出率は7.45%であった。

(2) 周辺公共用水域

殺虫剤では、ダイアジノン1種類が26検体中2検体について検出され、殺虫剤(延べ169検体)としては検出率は1.18%であった。

殺菌剤では、イソプロチオランとフルトラニルの2種類が14/26、17/26検出され、殺菌剤(延べ286検体)としては検出率は10.8%であった。

除草剤では、シマジン(CAT)・テルブカルブ・プロピザミドの3種類がそれぞれ5/26、2/26、1/26検出

され、除草剤(延べ260検体)としては検出率は3.08%であった。

その結果全体としては延べ715検体中41検体において農薬が検出されその検出率は5.73%であった。

2 考 察

(1) ゴルフ場排水口等

1) 殺虫剤については、ゴルフ場の農薬対策が開始された当初の平成3～4年当時はダイアジノン及びフェニトロチオン(MEP)の2種類が検出されていたが、平成5～6年とこの2年間はフェニトロチオン(MEP)は検出されていない。

2) 殺菌剤についても、平成3年度には12種類中6種類が検出されていたが、検出農薬の種類は年ごとに減少し、平成5年～6年に検出されたのはイソプロチオランおよびフルトラニルの2種類である。

3) 除草剤は、他の殺虫剤や殺菌剤と比べて検出される農薬の種類(シマジン、テルブカルブ、プロピザミド、メコプロップの4種類)が多く、平成3年度当時と比べてもほとんど変化が見られていない。

しかし検出率は当初10%強であったのが、7.69%まで少しずつ減少している。

表-1 ゴルフ場に係る農薬調査結果(排水口等)

農 薬 名	平成2年度		平成3年度		平成4年度		平成5年度		平成6年度		検出限界 ($\mu\text{g}/\ell$)	
	検体数	検出数	検体数	検出数	検体数	検出数	検体数	検出数	検体数	検出数		
殺 虫 剤	イソキサチオン	20	0	23	0	22	0	26	0	26	0	0.0005
	イソフェンホス	20	0	23	0	22	0	26	0	26	0	0.0001
	クロルピリホス	20	0	23	0	22	0	26	0	26	0	0.0001
	ダイアジノン	20	0	23	2	22	2	26	2	26	5	0.0001
	トリクロルホン(DEP)	20	0	23	0	11	0	13	0	13	0	0.0005
	ピリダフェンチオン	*	*	23	0	22	0	26	0	26	0	0.0005
	フェニトロチオン(MEP)	20	0	23	1	33	3	37	0	39	0	0.0001
殺 菌 剤	イソプロチオラン	20	13	23	15	22	14	26	12	26	14	0.0001
	イプロジオール	20	0	23	0	22	0	26	0	26	0	0.0005
	エトリジアゾール	*	*	23	0	22	0	26	0	26	0	0.0005
	オキシン銅	20	0	17	0	11	0	13	0	13	0	0.001
	キャプタン	20	0	23	0	22	0	26	0	26	0	0.0001
	クロタロニル(TPN)	20	0	23	1	22	0	26	0	26	0	0.0001
	クロロネブ	*	*	23	0	22	0	26	0	26	0	0.0005
	チウラム	20	0	17	0	11	0	13	0	13	0	0.001
	トリクロホスメチル	20	0	23	1	22	1	26	0	26	0	0.0005
	フルトラニル	20	13	23	16	22	19	26	16	26	15	0.0001
	ペンシクロン	*	*	23	4	22	0	26	0	26	0	0.0005
メプロニル	*	*	23	1	22	0	26	0	26	0	0.0005	
除 草 剤	アシュラム	20	0	17	0	22	0	24	0	26	0	0.001
	シマジン(CAT)	20	11	23	14	33	12	37	13	39	16	0.0001
	テルブカルブ(MBPMC)	*	*	23	3	33	7	37	12	39	6	0.0005
	ナプロパミド	20	0	23	2	33	2	37	2	39	0	0.0001
	ブタミホス	20	0	23	0	22	0	26	0	26	0	0.0001
	プロピザミド	20	4	23	6	33	2	37	3	39	4	0.0005
	ベンスリド	20	0	23	0	33	0	37	0	26	0	0.0005
	ペンフルラリン	*	*	23	0	22	0	26	0	39	0	0.0005
	ペンディメタリン	20	0	23	1	33	0	37	0	39	0	0.0005
	メコプロップ(MCPP)	*	*	17	0	22	2	24	3	26	2	0.001
	メチルダイムロン	*	*	23	0	22	0	26	0	26	0	0.0005
合 計	420	41	666	67	704	64	814	63	832	62		

4) イソプロチオラン, フルトラニル, シマジン(CAT)の検出率が非常に高く, 全検出数のうちの72%を占めている。

5) 調査した排水口等及び周辺公共用水域における農薬の濃度は, 「ゴルフ場で使用される農薬による水質汚濁の防止に係る暫定指導指針」に定める指針値をすべて下まわっており, 特に問題のないレベルである。

(2) 周辺公共用水域

1) 排水口等で検出された農薬は, 周辺公共用水域でもほぼ同様に検出されている。(平成6年度においては,

ダイアジノン, イソプロチオラン, フルトラニル, シマジン, テルブカルブ, プロピザミドの6種類を検出)。また, 周辺公共用水域においても, イソプロチオラン, フルトラニル, シマジン(CAT)の検出率が非常に高く, 全検出数のうちの約87%を占めている。

2) 周辺公共用水域における農薬の検出率は, 調査を行った5年間に於いて, 排水口等の検出率をすべて下まわっていた。

3) 周辺公共用水域における農薬の検出率の経年変化は, 排水口等の検出率の経年変化とほぼ同様に推移してい

表-2 ゴルフ場に係る農薬調査結果(公共用水域)

農薬名	平成2年度		平成3年度		平成4年度		平成5年度		平成6年度		検出限界 (mg/l)	
	検体数	検出数	検体数	検出数	検体数	検出数	検体数	検出数	検体数	検出数		
殺虫剤	イソキサチオン	38	0	23	0	22	0	26	0	26	0	0.0005
	イソフェンホス	38	0	23	0	22	0	26	0	26	0	0.0001
	クロルピリホス	38	0	23	0	22	0	26	0	26	0	0.0001
	ダイアジノン	38	0	23	2	22	1	26	0	26	2	0.0001
	トリクロルホン(DEP)	38	0	23	0	11	0	13	0	13	0	0.0005
	ピリダフェンチオン	*	*	23	0	22	0	26	0	26	0	0.0005
	フェニトロチオン(MEP)	38	0	23	1	22	0	26	0	26	0	0.0001
殺菌剤	イソプロチオラン	38	13	23	13	22	14	26	10	26	14	0.0001
	イプロジオン	38	0	23	0	22	0	26	0	26	0	0.0005
	エトリジアゾール	*	*	23	0	22	0	26	0	26	0	0.0005
	オキシシン銅	38	0	17	0	11	0	13	0	13	0	0.001
	キャプタン	38	0	23	0	22	0	26	0	26	0	0.0001
	クロロタロニル(TPN)	38	0	23	0	22	0	26	0	26	0	0.0001
	クロロネブ	*	*	23	0	22	0	26	0	26	0	0.0005
	チウラム	38	0	17	0	11	0	13	0	13	0	0.001
	トリクロホスメチル	38	0	23	0	22	0	26	0	26	0	0.0005
	フルトラニル	38	14	23	15	22	17	26	14	26	17	0.0001
除草剤	ペンシクロン	*	*	23	2	22	1	26	0	26	0	0.0005
	メプロニル	*	*	23	1	22	0	26	0	26	0	0.0005
	アシラム	38	0	17	0	22	0	13	0	13	0	0.001
	シマジン(CAT)	38	11	23	12	22	9	26	6	26	5	0.0001
	テルブカルブ(MBPMC)	*	*	23	4	22	3	26	6	26	2	0.0005
	ナプロパミド	38	0	23	0	22	0	26	0	26	0	0.0001
	ブタミホス	38	0	23	0	22	0	26	0	26	0	0.0001
	プロピザミド	38	6	23	4	22	1	26	3	26	1	0.0005
	ベンスリド	38	0	23	0	22	0	26	0	26	0	0.0005
	ベンフルラリン	*	*	23	0	22	0	26	0	26	0	0.0005
ペンディメタリン	38	0	23	0	22	0	26	0	26	0	0.0005	
メコプロップ(MCPP)	*	*	17	0	11	0	13	0	13	0	0.001	
メチルダイムロン	*	*	23	0	22	0	26	0	26	0	0.0005	
合計	798	44	666	54	605	46	715	39	715	41		

表-3 ゴルフ場に係る農薬調査結果の総括(排水口等)

	平成2年度		平成3年度		平成4年度		平成5年度		平成6年度	
	検出農薬種類	検出率(%)	検出農薬種類	検出率(%)	検出農薬種類	検出率(%)	検出農薬種類	検出率(%)	検出農薬種類	検出率(%)
殺虫剤	0	0.00	2	1.86	2	3.25	1	1.11	1	2.75
殺菌剤	2	16.3	6	14.4	3	14.0	2	9.79	2	10.1
除草剤	2	10.7	5	10.8	5	8.11	4	9.48	4	7.69
計	4	9.76	13	10.1	10	9.09	7	7.73	7	7.45

表-4 ゴルフ場に係る農薬調査結果の総括（公共用水域）

	平成2年度		平成3年度		平成4年度		平成5年度		平成6年度	
	検出 農薬種類	検出率 (%)	検出 農薬種類	検出率 (%)	検出 農薬種類	検出率 (%)	検出 農薬種類	検出率 (%)	検出 農薬種類	検出率 (%)
殺虫剤	0	0.00	2	1.86	1	0.70	0	0.00	1	1.18
殺菌剤	2	8.88	4	11.7	3	13.2	2	8.39	2	10.8
除草剤	2	6.39	3	8.30	3	5.91	3	5.77	3	3.08
計	4	5.51	9	8.11	7	7.60	5	5.45	6	5.73

るが、平成6年度においては、周辺公共用水域で5.73%、排水口等では、7.45%と、平成5年度の値（周辺公共用水域で5.45%、排水口等で7.73%）に比べるとほぼ横ばいであった。

IV おわりに

ゴルフ場に係る暫定指針農薬の調査結果についてとりまとめを行った。

- 1 平成6年度の調査において、暫定指導指針を超過した検体はなかった。
- 2 検出した農薬は7種類でその検出率は排水口等で7.45%と平成5年度に引き続き、わずかではあるが減少している。

- 3 イソプロチオラン・フルトラニル・シマジン（CAT）の検出率が非常に高く、排水口等における全検出検体数の72%、周辺公共用水域の87%を占めていた。

文 献

- 1) 徳島県：環境白書，平成2年度
- 2) 徳島県：環境白書，平成3年度
- 3) 徳島県：環境白書，平成4年度
- 4) 徳島県：環境白書，平成5年度
- 5) 徳島県：環境白書，平成6年度
- 6) 徳島県：徳島県環境白書，平成7（1995）年度
- 7) 高島京子，中村敬他：徳島県保健環境センター年報，12，71-75（1994）

徳島県沿岸海域の窒素及び磷に係る環境基準の水 域類型の指定について一考察

徳島県保健環境センター

牛川 務・有澤 隆文・林 修三
佐坂 克己・福本 貞雄・松本 憲資
大垣 光治

Consideration on the Environmental Quality Standard for Total Nitrogen and Total Phosphorus in the Coastal Seas of Tokushima Prefecture

Tsutomu USHIKAWA, Takafumi ARISAWA, Shuzo HAYASHI,
Katsumi SASAKA, Sadao FUKUMOTO, Kenji MATSUMOTO and
Mitsuharu OHGAKI

Tokushima prefectural Institute of Public Health and Environmental Sciences

Key words : 環境基準 environmental quality standard, 全窒素 total nitrogen, 全磷 total phosphorus, 赤潮 red tide, 汚濁負荷量 pollution load

I はじめに

平成5年8月27日、環境庁告示第65号をもって、閉鎖性海域の窒素及び磷に係る環境基準が設定された。本県沿岸海域のうち瀬戸内海海域はこの基準が適用され、当該海域の富栄養化防止を図るため、早期に類型指定を行い必要な施策を講ずる必要がある。

瀬戸内海海域のうち、国指定水域においては、平成9年度中に類型指定を行う予定であり、これにあわせ、類型指定が本県に委任されている対象水域について、指定のための水質予測調査を実施中である。そこで、当所において平成6年度から実施している全窒素・全磷の現況水質調査の結果及び本県瀬戸内海区域の発生負荷量調査、赤潮発生状況調査等の結果を参考にして、調査研究機関の立場で類型指定のための指定区分、水域区分、基準点の設定等を検討した。

II 調査方法

公共用水域の測定計画に基づく瀬戸内海海域常時監視時に、図-1で示す生活環境項目の基準点11地点で、平成6年5月から平成8年8月まで毎月1回、表層の全窒素、全

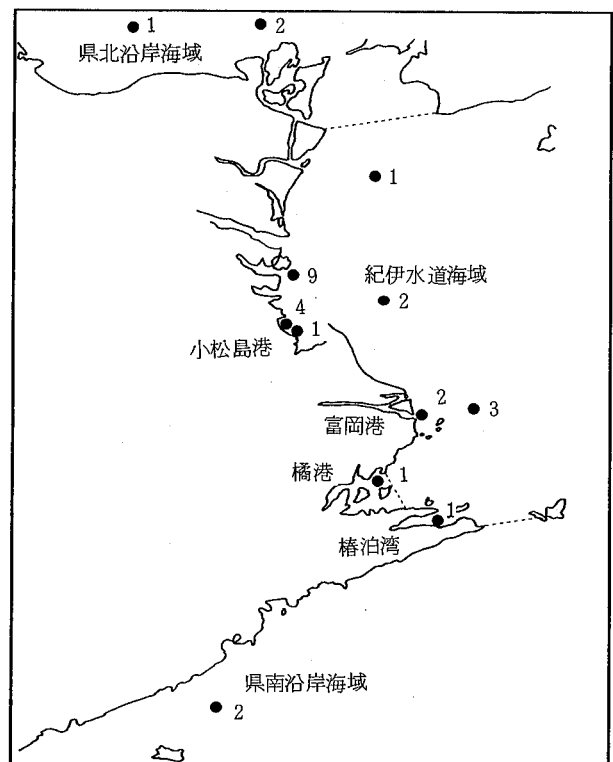


図-1 水質測定地点

磷を環境庁告示による方法で測定した。また、考察に際し本県環境生活部、農林水産部で調査した各種データを参考にした。

Ⅲ 調査結果

1 水質調査結果

各基準点での全窒素・全磷の月平均濃度と年平均値を表-1、図-2に示した。表-1には比較のため、環境基準が適用されない県南沿岸海域のSt-2の結果もあわせて示した。経月的にみて突出した値を示しているのは、赤潮の発生、プランクトンの増殖がみられた地点、時期と一致する。また、全窒素・全磷濃度はCODと異なり、必ずしも夏季に上昇する傾向は示していない。

2 赤潮発生状況

本県沿岸海域での赤潮発生状況を図-3に示した。「徳島県環境白書」によれば、本県沿岸海域においては年間約15件前後の赤潮の発生がみられる。また、発生水域は、県

北沿岸を中心とする水域、紀伊水道沿岸一帯及び橋湾内に区分できる。

3 流入負荷量

陸域から沿岸海域への流入負荷の現況及び平成11年度の流入負荷の予測については、本県環境管理課が平成8年7月に策定した「化学的酸素要求量に係る総量削減計画」、 「窒素及びその化合物並びに磷及びその化合物に係る削減指導方針」で示された発生負荷量を参考にすると、表-2に示したように各項目について総量として増加させない方針であり、将来の流入負荷に大きな変動がないとした。

4 水域利用

現在の水域利用については、「徳島県の水産」によれば各海域とも広く漁業が行われており、定置網、底引網、一本釣、刺網、採貝等によりマダイ、スズキ、サワラ、イワシ、アジ等を漁獲している。また、ハマチ、ワカメ、ノリ等の養殖も盛んである。その他、水浴等の海洋レジャーにも利用されている。

表-1 各海域基準点での全磷・全窒素濃度(㎍/ℓ)

全 磷

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	年平均
県北 St-1	0.012	0.013	0.043	0.019	0.011	0.023	0.031	0.038	0.029	0.028	0.016	0.013	0.023
	0.017	0.015	0.021	0.014	0.074	0.025	0.031	0.033	0.031	0.024	0.023	0.018	0.027
紀伊 St-1	0.013	0.014	0.016	0.016	0.021	0.024	0.026	0.033	0.030	0.026	0.025	0.032	0.023
	0.012	0.014	0.012	0.013	0.018	0.019	0.029	0.030	0.032	0.022	0.024	0.017	0.020
	0.097	0.016	0.026	0.014	0.021	0.020	0.029	0.027	0.026	0.023	0.024	0.021	0.029
	0.034	0.040	0.047	0.058	0.044	0.039	0.049	0.057	0.037	0.041	0.033	0.033	0.043
小松島 St-1	0.031	0.025	0.024	0.033	0.031	0.031	0.034	0.043	0.036	0.029	0.025	0.025	0.031
	0.035	0.034	0.034	0.048	0.049	0.044	0.043	0.040	0.040	0.036	0.035	0.036	0.040
富岡 St-2	0.083	0.121	0.085	0.097	0.134	0.115	0.105	0.092	0.084	0.090	0.093	0.097	0.100
橋港 St-1	0.015	0.033	0.018	0.021	0.026	0.028	0.020	0.023	0.024	0.022	0.017	0.015	0.022
椿泊 St-1	0.014	0.021	0.013	0.019	0.022	0.029	0.021	0.027	0.027	0.024	0.020	0.016	0.021
県南 St-2		0.015	0.028	0.008	0.009	0.010	0.006	0.011	0.007	0.015	0.009	0.015	0.012

平成6年5月～8年8月の月平均

全窒素

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	年平均
県北 St-1	0.10	0.28	0.41	0.24	0.17	0.15	0.20	0.27	0.17	0.14	0.15	0.19	0.21
	0.17	0.23	0.28	0.21	0.58	0.15	0.28	0.24	0.20	0.21	0.20	0.17	0.24
紀伊 St-1	0.13	0.22	0.14	0.19	0.21	0.16	0.16	0.20	0.16	0.21	0.23	0.27	0.19
	0.24	0.17	0.13	0.29	0.19	0.12	0.19	0.23	0.16	0.21	0.25	0.17	0.20
	0.52	0.16	0.39	0.21	0.22	0.13	0.22	0.20	0.16	0.22	0.30	0.20	0.24
	0.34	0.44	0.47	0.52	0.49	0.36	0.38	0.38	0.28	0.39	0.33	0.25	0.39
小松島 St-1	0.24	0.37	0.24	0.32	0.31	0.25	0.32	0.26	0.23	0.26	0.26	0.27	0.28
	0.26	0.35	0.33	0.44	0.33	0.33	0.38	0.29	0.25	0.29	0.33	0.32	0.33
富岡 St-2	0.45	1.16	0.98	0.80	1.24	0.82	0.79	0.54	0.41	0.65	0.64	0.32	0.73
橋港 St-1	0.16	0.26	0.25	0.23	0.36	0.16	0.20	0.25	0.16	0.22	0.19	0.21	0.22
椿泊 St-1	0.19	0.26	0.15	0.22	0.23	0.21	0.16	0.19	0.18	0.23	0.20	0.19	0.20
県南 St-2		0.19	0.32	0.14	0.20	0.12	0.16	0.08	0.05	0.19	0.20	0.14	0.16

平成6年5月～8年8月の月平均

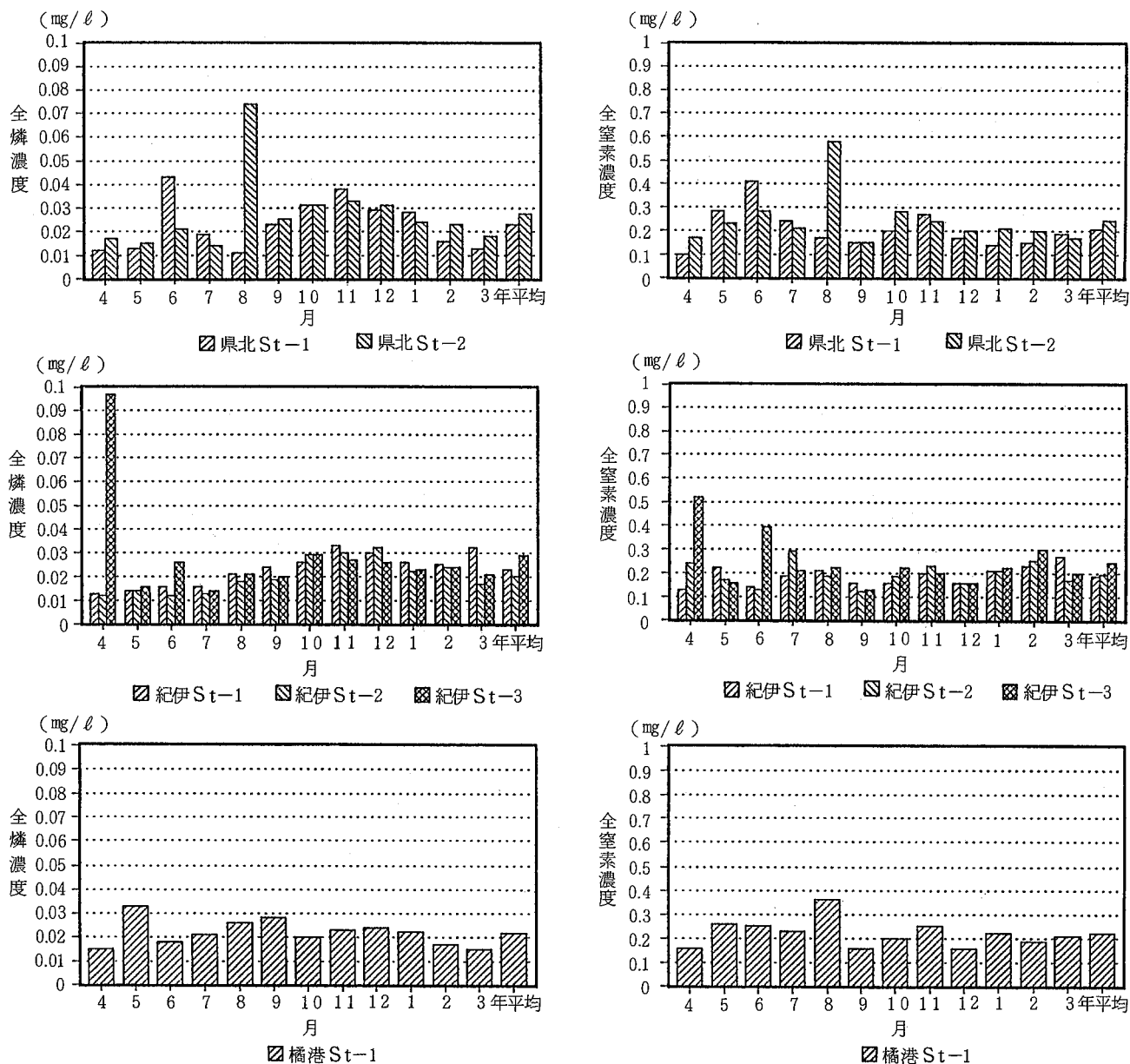


図-2 各海域基準点での全窒素・全磷濃度

5 流 況

指定予定水域の流況を図-4に示した。種々の海洋調査の海域流動調査結果によると、この水域は半日周潮流が卓越しており、将来も埋め立て等による大きな流況の変化はないと考えられる。

IV 考 察

水質環境基準の類型指定は、当該水域の利用目的の適応性を反映させることが肝要であり、あわせて環境基準の維持・達成の可能性についても考慮し、今後の行政施策も踏まえ指定することが重要である。そこで、現況水質、水域の利用状況、将来の窒素・磷及びCODの発生負荷の状況等を勘案し、現在のCODの水域類型を基本に新たな窒素・磷に係る類型指定案を検討した。

まず、水域区分として、類型指定は狭い水域での設定より、赤潮発生防止のための栄養塩削減を目標としたもので

あるので大きな水域での区分とした。また、将来の水域利用に大きな変更がなく、陸域からの負荷も削減目標量を超える大きな変動がないことを前提とした。さらに、窒素・磷は陸域から河川等を通じて河口域、港内に流入し、これらの水域は栄養塩に富んでおり、小水域での設定は富栄養化防止の観点からは無意味であると考えられる。これらのことを踏まえ、県北沿岸は純内海性の魚族に富み、海藻貝類の資源が豊かであること、大きな汚濁負荷源が少ないこと、大きな河川がないこと等より、現在のCOD指定水域の県北沿岸海域(A)はそのまま指定水域とし、橘湾は沿岸の工業化、本県港湾計画等を考慮し、現在の橘港海域(A)はそのまま指定水域とする。河口、港湾を含む紀伊水道沿岸は、外海と内海を上下する魚類の通路にあたり、吉野川、那賀川等大河川の流入もあり好漁場を形成していること、大きな発生源の立地、流入負荷の状況等を考慮し、現在の紀伊水道海域(A)、同(B)、勝浦川河口(B)、小松島港(B)、同(C)、那

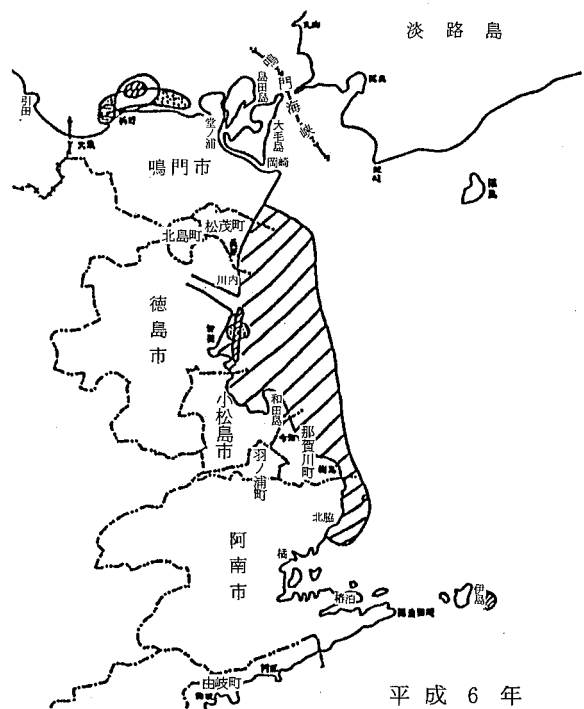
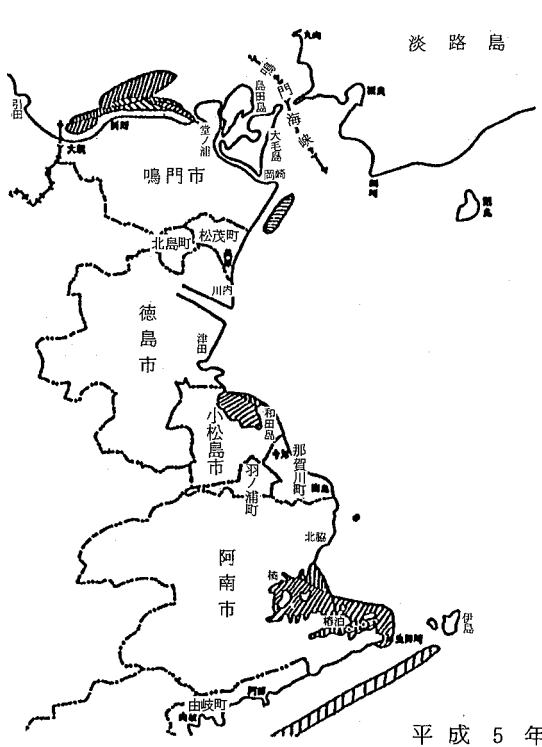
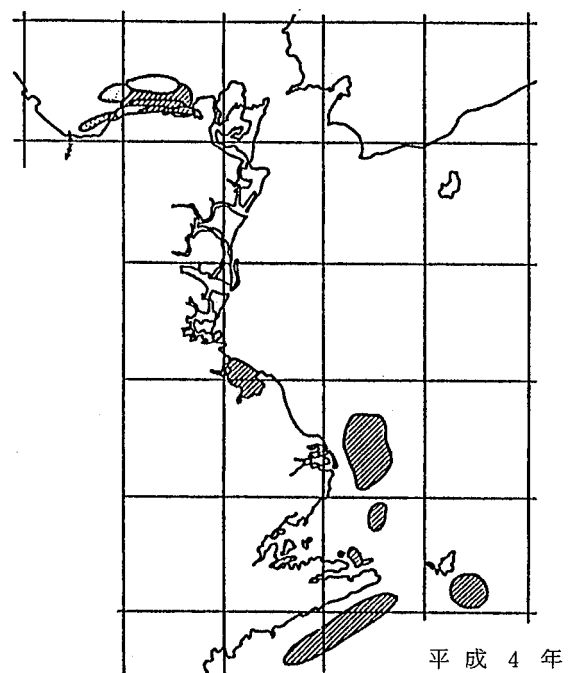
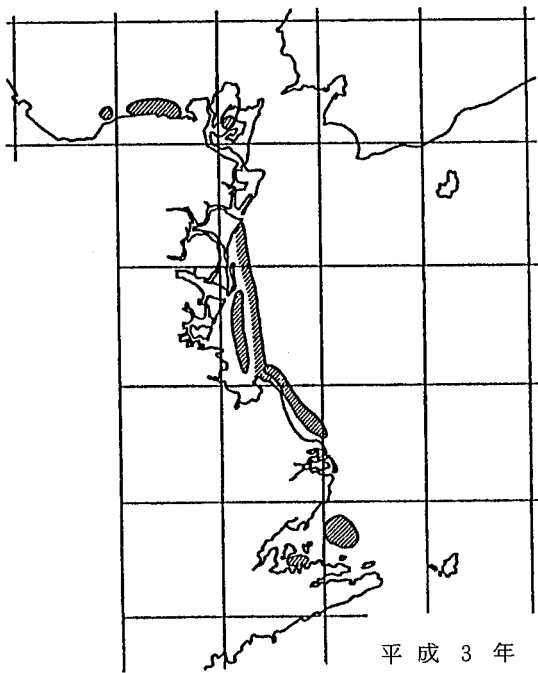


図-3 赤潮発生位置図(徳島県環境白書より)

表-2 COD, 窒素及び磷の削減目標量(トン/日)

項目	平成6年度	平成11年度
COD	42	42
窒素	48	増加を極力防止
磷	2.2	増加を極力防止

賀川河口(A), 富岡港(C及び未指定水域)及び椿泊湾(A)は紀伊水道海域として一つの水域とすることを提案したい。

次に, 区分した3水域の指定区分について, 各沿岸海域

が貴重な漁業資源の宝庫であることを十分認識した上で, 各水域の利用の面から, また, 現況水質の面から検討した。3水域とも水質面では, 河口・港湾域を除き全窒素・全磷について指定区分Ⅱを満足しており, さらに水産1種及び水浴という利用目的の適応性を考慮し, 指定区分Ⅱを提案したい。区分Ⅰの指定は, 現況水質結果及び将来行政施策の面からも基準達成は困難であると考えられる。区分Ⅱでの指定後の基準達成については, 各水域への流入負荷に依存するが, COD削減計画, 窒素・磷に係る削減方針等の

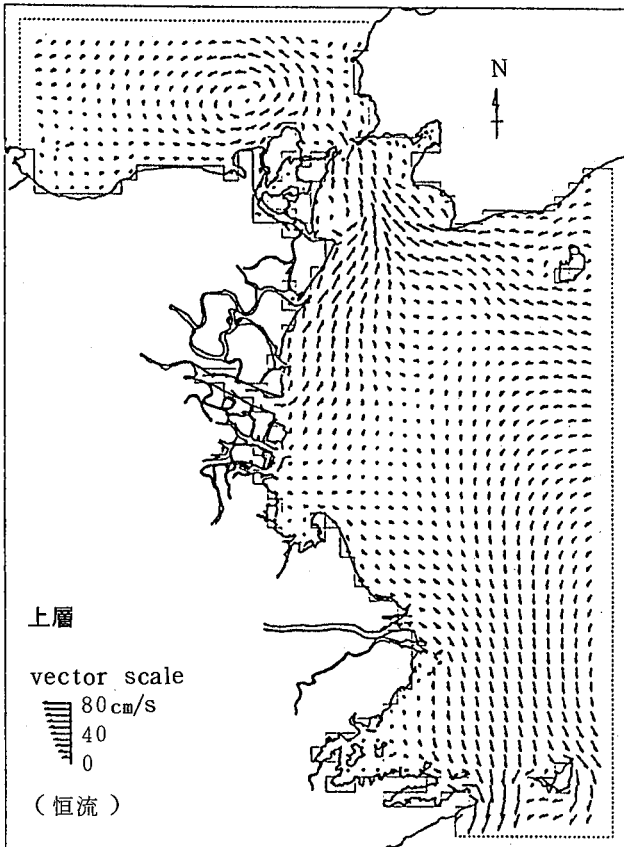
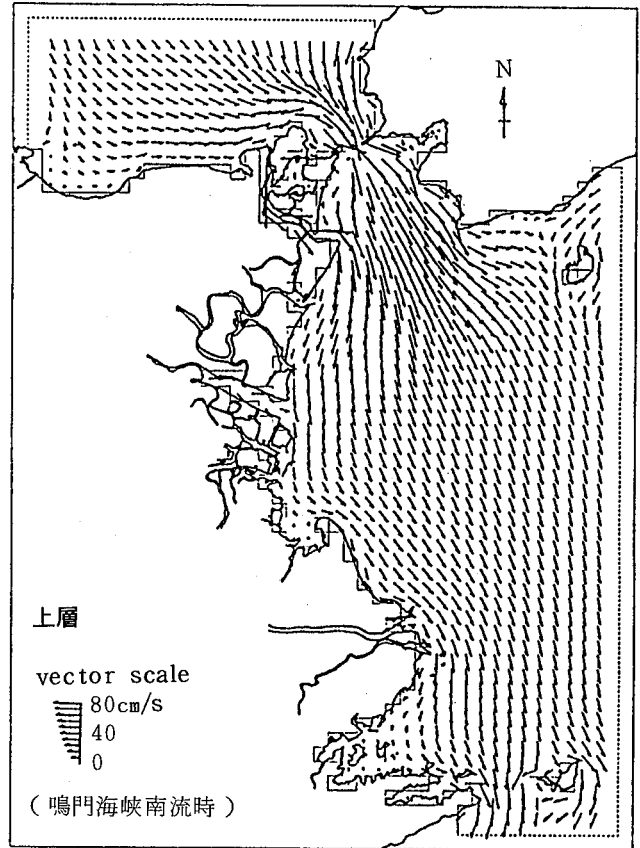
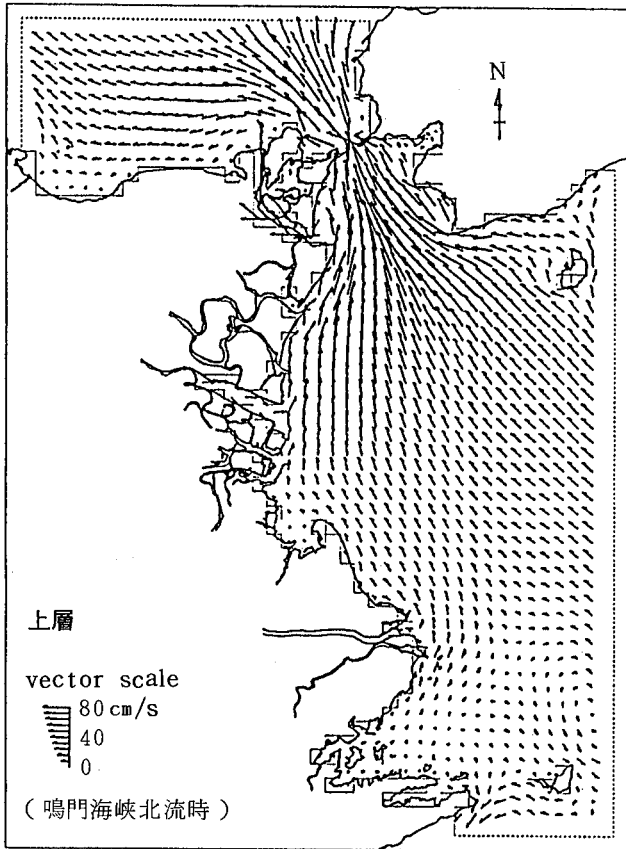


図 - 4 現 況 流 況 図

諸施策の推進により可能であると考えられる。

次に、各水域の基準点の設定について検討した。基準点は水質変動の大きい地点、河口等流入負荷の大きい地点には設けない方が望ましい。また、基準達成の評価はCOD

の場合と異なり、水域内の各基準点における表層の年間平均値を、当該水域内のすべての基準点について平均した値により行うこととされている。さらに、図-4に示した流況及び現在のCODの基準点を踏まえ、区分した3水域の

各水域全体を総合的に評価できると考えられる地点を選定した。すなわち、基準点としてすべて現在のCOD基準点の、県北沿岸海域については、St-1, 2, 4を、紀伊水道海域については、St-1, 2, 3を、橘港海域については、St-1, 2を設定することを提案したい。

以上の類型、水域区分、基準点の指定案を図-5に示した。各海域について、その達成期間は「直ちに達成」することとし、測定回数は各基準点とも毎月1回とすることもあわせて提案したい。なお、参考に海域の窒素・磷に係る環境基準を表-3に示した。

V おわりに

本報は、平成9年度に予定されている本県瀬戸内海海域の窒素・磷に係る環境基準の水域類型指定に関し、調査研究機関の立場で指定案を検討したものであり、最終的には現在行われている当該海域の水質将来予測調査の結果、隣接県海域の指定区分等を踏まえて行政の立場で判断されることになる。

今後も、本県沿岸海域の生態系を保全し、健全な漁業生産の場を確保し、自然景観と海洋レクリエーションの場としての価値を保つためには、この類型指定により引き続き水質を監視し、富栄養化による被害の発生を防止するための一層の努力を傾注する必要がある。

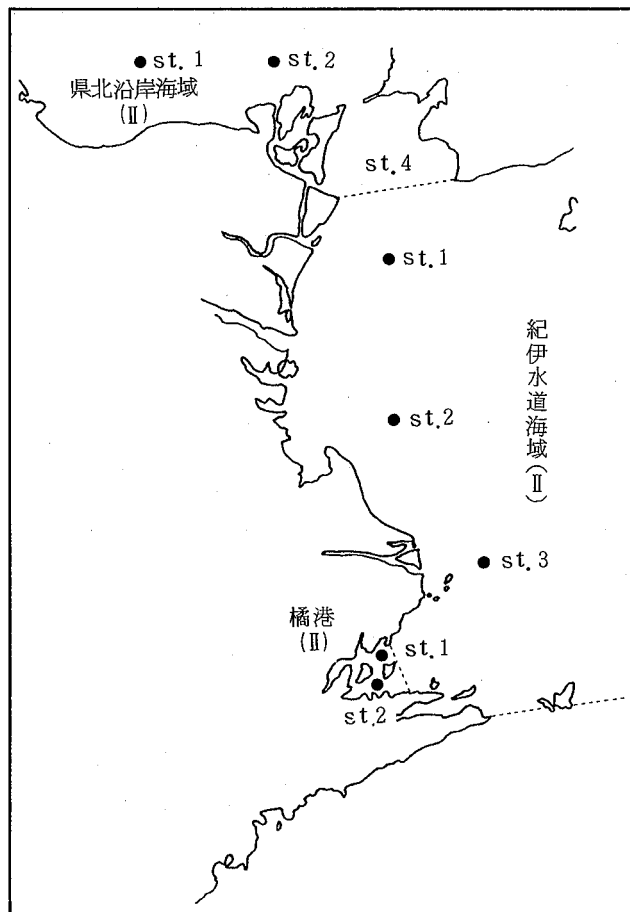


図-5 窒素・磷に係る類型指定案

表-3 海域の窒素・磷に係る環境基準

項目 類型	利用目的の適応性	基準値		該当水域
		全窒素	全磷	
I	自然環境保全及びII以下の欄に掲げるもの(水産2種及び3種を除く。)	0.2mg/ℓ以下	0.02mg/ℓ以下	水域類型ごとに指定する水域
II	水産1種 水浴及びIII以下の欄に掲げるもの(水産2種及び3種を除く。)	0.3mg/ℓ以下	0.03mg/ℓ以下	
III	水産2種及びIVの欄に掲げるもの(水産3種を除く。)	0.6mg/ℓ以下	0.05mg/ℓ以下	
IV	水産3種 工業用水 生物生息環境保全	1mg/ℓ以下	0.09mg/ℓ以下	
備考				
1 基準値は、年間平均値とする。				
2 水域類型の指定は、海洋植物プランクトンの著しい増殖を生ずるおそれがある海域について行うものとする。				

- (注) 1. 自然環境保全：自然探勝等の環境保全
 2. 水産 1種：底生魚介類を含め多様な水産生物がバランス良く、かつ、安定して漁獲される
 " 2種：一部の底生魚介類を除き、魚類を中心とした水産生物が多獲される。
 " 3種：汚濁に強い特定の水産生物が主に漁獲される
 3. 生物生息環境保全：年間を通して底生生物が生息できる限度

徳島県沿岸の水質 I : 橘港における水質の季節変動 昭和53年度～平成6年度

徳島県保健環境センター

有澤 隆文・林 修三・佐坂 克己
 福本 貞夫・松本 憲資・大垣 光治
 牛川 務

Water Quality of Costal Waters in Tokushima Prefecture Part I : Seasonal Variation of Water Quality in Tachibana Port 1978-1994

Takafumi ARISAWA, Syuzo HAYASHI, Katsumi SASAKA,
 Sadao FUKUMOTO, Kenji MATSUMOTO, Mitsuharu OHGAKI and
 Tsutomu USHIKAWA

Tokushima Prefectural Institute of Public Health and Environmental Sciences

Key words : 橘港 Tachibana Port, 公共用水域 public water area, 季節変動 seasonal variation of water quality, 水質類型 type for water quality, 火力発電所 steam-power plant

I はじめに

橘港は、大小の島が点在しており古くから阿波の松島として親しまれ、小勝島東部は室戸阿南海岸国定公園の特別地域に、東部海域は普通地域に指定されている。また天然の良港として、ぱっち、船びき網、わかめ養殖業等、様々な漁業も盛んであり、周辺海域の漁獲高は、徳島県年平均の約10%を占める。

昭和初期には海上交通の中継港として栄え、昭和30年代には重要港湾に指定され火力発電所が湾北部で操業を開始し県南部の工業開発の拠点として注目されてきた。また、平成12年には、国内2番目の規模(3基、280万kW)を持つ橘湾石炭火力発電所の操業が予定され、平成7年から、

小勝島西部埋め立て(39ha)による火電建設工事が着工されている。

この様に温暖な気候で風光明媚な景観を有する橘港は、古くから工業開発に伴う環境への影響が懸念されてきた。本県でも水質に関しては『公共用水域の水質の測定に関する計画』に基づいて、昭和47年から調査を開始している。

また、本港は平成7年に徳島県告示第312号により環境基準の水質類型A(表-1)が指定、施行され、環境基準点の設定および補助点を含めた採水地点の一部変更があり、従来の1地点(St.5)の廃止、於越岬沖に基準点1地点が増設された(表-2、図-1)。

そこで本報では、橘港の火電稼働時の海域環境の資料

表-1 海域の類型と環境基準値

類型	利用目的の適応性	pH	COD	DO	大腸菌群数	n-ヘキサン抽出物質 (油分等)
A	水産1級・水浴自然環境保全及びB以下の欄に掲げるもの	7.8以上8.3以下	2 mg/ℓ以下	7.5 mg/ℓ以上	1,000 MPN/100 ml以下	検出されないこと
B	水産2級工業用水及びCの欄に掲げるもの	7.8以上8.3以下	3 mg/ℓ以下	5 mg/ℓ以上	-	検出されないこと
C	環境保全	7.0以上8.3以下	8 mg/ℓ以下	2 mg/ℓ以上	-	-

表-2 類型指定に伴う地点名の変更

旧地点名 (昭和53年度~平成6年度)	新地点名 (平成7年度から)
St.1	St.5: 補助点
St.2	St.1: 環境基準点
St.3	St.2: 環境基準点
St.4	St.4: 補助点
St.5	廃止
-	St.3 (新設): 環境基準点

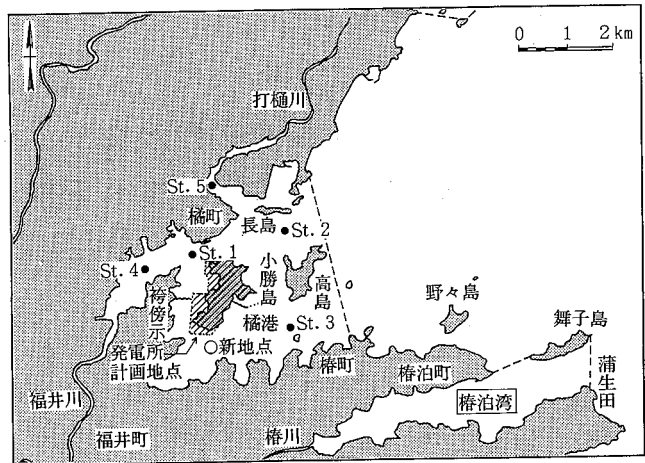


図-1 調査地点

とするため、火電工事着工前で類型未指定時である昭和53年度から平成6年度までの17年間分の結果を『公共用水域及び地下水の水質測定結果』¹⁾よりまとめ、水質の現状把握と季節変動およびその特性について考察してみた。

II 調査方法

1 調査地点

橋港は県東部海岸線のほぼ中央部にあたる紀伊水道に面した海域であり、湾口部幅5km、奥行最大約7km、平均水深約7mの橋湾の中にある。流入河川として二級河川の福井川、打樋川の2河川が港の西部に位置し、昭和49年にそれぞれ類型A、Cに指定されている。いずれも流量が約0.5m³/s程度の少ない河川である。

調査地点を図-1に示す。

採水地点が類型指定により平成7年度より変更になった

(表-2)。しかし、本報では混乱を避けるため、類型指定以前、すなわち平成6年度まで用いられた地点名で統一する。

2 調査項目

採水は原則として月1回とし、水質調査方法(昭和46年環水管30号)に従った。試料の分析はJIS K 0102等に準じた。

測定項目は、生活環境項目(水素イオン濃度(以下、pH)、溶存酸素(以下、DO)、化学的酸素要求量(以下、COD))、塩素量、大腸菌群数、n-ヘキサン抽出物、全窒素(以下、T-N)、全リン(以下、T-P)、リン酸態リン(以下、PO₄-P)、クロロフィル-a(以下、Chl.-a)、健康項目である。

III 各項目の季節変動

月別、年度別等のデータの代表値として、算術平均値を用いた。

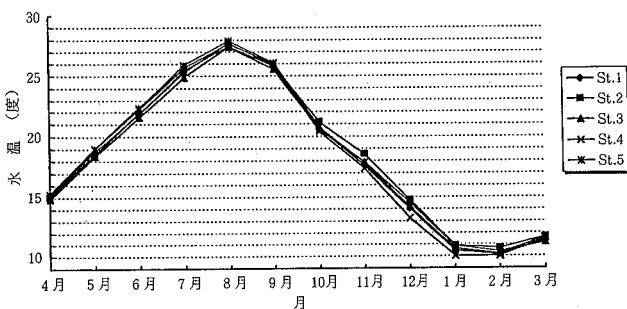


図-2 水温(水深0.5m)の月変化

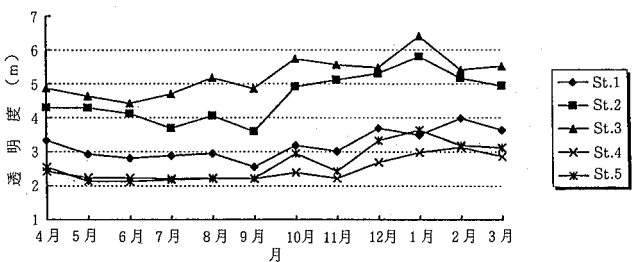


図-4 透明度の月変化

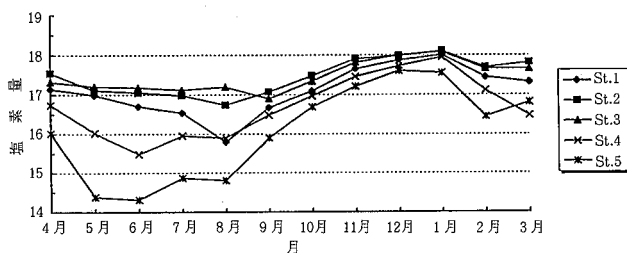


図-3 塩素量(水深0.5m)の月変化

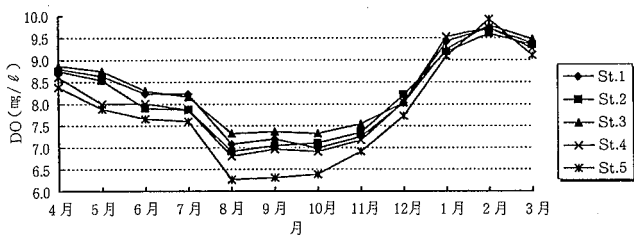


図-5 DO濃度の月変化

なお、pH、DO、CODは0.5 mと2.0 mの2層の日間平均値を用いた。

1 水温

水深0.5 mの月平均水温の季節変動を図-2に示す。水温は、徳島の気温の季節変化²⁾と同パターンを示し、明確な季節変化を示した。St.1~St.5ともほぼ同じ傾向を示し、2月に最低水温約11度、最高が8月に約28度になった。港内の同月内の平均水温差は約1度未満であった。

2 塩素量

水深0.5 mの月平均塩素量の季節変動を図-3に示す。

塩素量については、季節的、地点差が顕著に見られた。その変動は各地点とも同パターンを示し、1月で塩素量が最高になり、その後、塩素量が徐々に下がり、5月から8月にかけて低くなった。

塩素量は黒潮などの潮流、雨量など河川からの淡水流入、採水時の潮汐干満の影響により変動を受けやすい。従って低塩素量を示す時は、梅雨や台風、あるいは秋雨の雨量の多い時期²⁾によく当てはまる。このような変動の特徴は、他の徳島県沿岸海域でもみられる³⁾。

地点別では、表層0.5 mの塩素量のとる範囲はSt.3(最小値~最大値: 13.21~18.72), St.2(11.85~19.45), St.1(7.09~18.69), St.4(5.38~18.50), St.5(2.74~18.83)の順に大きくなり、港口部のSt.3, St.2は、ほぼ同じで、港外の塩素量とほぼ等しいと思われるが、河川水の影響を受けやすい港奥部の地点ほど低塩素量になりやすい。

3 透明度

透明度の季節変動を図-4に示す。

港内では一般に4月から9月ぐらいまで透明度が低く

(悪く)、10月から3月にかけて各地点とも約1 m程透明度が高く(良く)なる傾向があった。地点別では、平均透明度は各地点毎で差がみられ、その高い(良い)順は、St.3(最小値~最大値: 2.0 m~13.5 m), St.2(2.0 m~11.0 m), St.1(1.0 m~7.2 m), St.5(0.5 m~7.0 m), St.4(0.5 m~5.0 m)であった。港奥部の地点(St.1, St.4, St.5)では2 mから4 m、港口部の地点(St.2, St.3)では4 mから6 mの範囲で推移しており、港奥部は、港口部の地点と比べて透明度が低(悪い)かった。

4 pH

pHについては、明確な季節的、地点別差が見られなかった。港内で平均8.2, 7.7~8.6(最小値~最大値)の範囲内で推移するが、おおむね類型Aの基準値(7.8以上, 8.3以下)を達成していた。

5 DO

月平均DO濃度の季節変動を図-5に示す。

港内の表層のDO濃度は、一般に冬季にかけて増加し、夏季(8月)から晩秋(11月)にかけて7.5 mg/ℓ未満になる傾向を示した。特に、St.5の低酸化化が他の地点と比較して顕著である。St.5を除く港内の月平均値は、年間を通して6.8 mg/ℓから9.8 mg/ℓの範囲で推移していた。

St.1~St.4において類型未指定時の全データに、この度、告示された類型Aの基準値をあてはめてみた(St.5は、廃止されたため省いた)。図-6に、St.1~St.4の類型基準値(7.5 mg/ℓ以上)未満になる月別累計(件数)および地点別割合(%)を示す。St.1~St.4の全データ数のうち約28%が基準値を下まわった。月別では8月、9月、10月、11月の順で基準値を下まわったが、1月、2月、3月、4

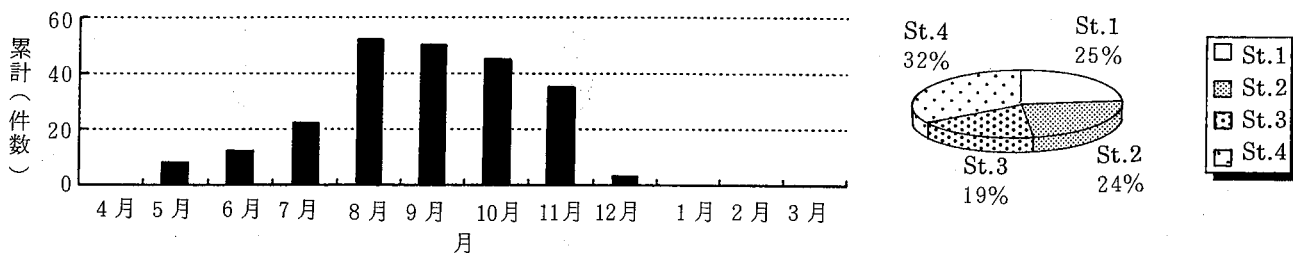


図-6 St.1~St.4のDO濃度が7.5 mg/ℓ未満になる月別累計数(件数)と地点別割合(%)

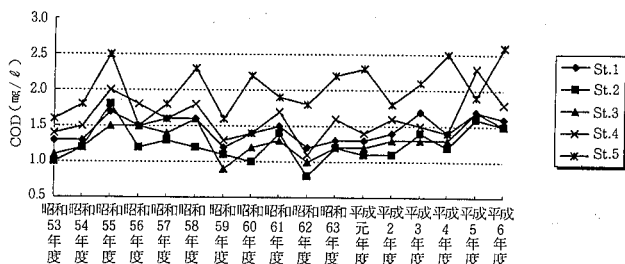


図-7 COD濃度の年度別平均値

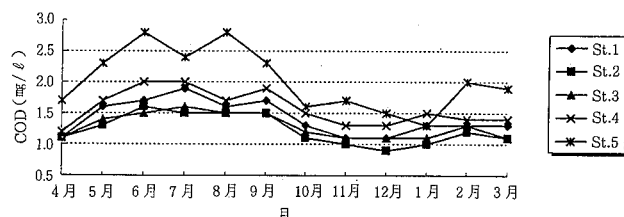


図-8 COD濃度の月変化

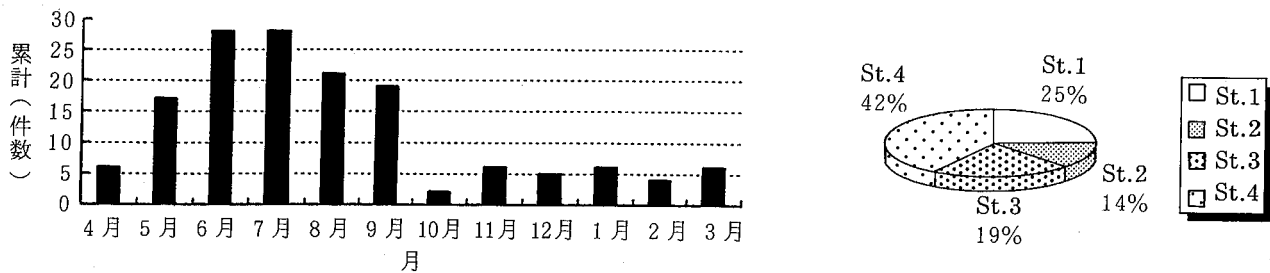


図-9 St.1~St.4のCOD濃度が2.0mg/lを超過する月別累計数(件数)と地点別割合(%)

月では、基準値未満になることはなかった。このことは、図-5の結果とよく一致する。地点別ではSt.4が最も基準値未満になる割合が高かった。

6 COD

年度別の平均値を図-7に示す。年度毎の差はあるが、St.1~St.4では、おおむね1.0mg/lから2.0mg/l未満で、St.5は1.5mg/lから2.5mg/l未満で推移していた。

図-8に月平均COD値の季節変動を示す。10月から4月まではほぼ一定に推移するが、5月から9月にかけて若干高くなる傾向がある。St.1~St.4では、おおむね1.0mg/lから2.0mg/l未満、St.5は1.5mg/lから3.0mg/l未満で推移していた。

またDOと同じように、類型未指定時におけるSt.1~St.4の全データに、この度告示された類型Aの基準値をあてはめてみた。図-9に、St.1~St.4の類型基準値(2.0mg/l以下)を超過する累計(件数)および地点別割合(%)を示す。St.1~St.4の全データ数のうち、約9%が基準値を上まわった。月別では、5月から超過件数が増え、7月で最も多くなり(22%)、8月で下がるが9月でまた多くなった。これらの現象は、図-8の結果とよく一致する。また地点別ではSt.4が基準値超過になる割合が最も高く、その42%占めた。

地点別の17年間の平均値は、St.2(1.2mg/l)、St.3(1.3mg/l)、St.1(1.4mg/l)、St.4(1.6mg/l)、St.5(2.0mg/l)の順に高くなった。

7 大腸菌群数

大腸菌群数は、5月、8月、11月、2月の年4回、全地点の表層において測定している。大腸菌群数は指数値を示すため、代表値として算術平均を使うことは、外れ値の

表-3 地点別大腸菌群数(MPN/100ml)の基礎統計量

基礎統計量	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5
平均	2.9E+02	5.1E+02	1.2E+02	8.5E+02	9.3E+03
中央値(メジアン)	4.9E+01	7.8E+00	2.0E+00	4.9E+01	2.1E+03
最頻値(モード)	3.3E+02	0.0E+00	0.0E+00	4.9E+01	3.5E+03
最小	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
最大	2.4E+03	2.2E+04	4.9E+03	1.6E+04	7.9E+04
標本数	68	68	68	68	68

影響を受けやすく、不適である。そこで、表-3に基礎統計量、図-10にSturgesのクラス分けによる地点別のヒストグラムを示す。地点別では、St.1で、0.0~3.4E+02(MPN/100ml)、St.2で、0.0~3.1E+03(MPN/100ml)、St.3で、0.0~7.0E+02(MPN/100ml)、St.4で、0.0~2.3E+03(MPN/100ml)、St.5では、0.0~1.1E+04(MPN/100ml)の範囲に全データの約70%以上が含まれる。5月、8月時期に増加する傾向を持つようにも思えるが季節的な変動をとらえにくい。

St.1~St.4において類型未指定時のデータに、この度、告示された類型Aの基準値をあてはめてみた。大腸菌群数の基準値(1,000MPN/100ml以下)を超過する回数は、過去17年間で、St.4で11回と最も多く、ついでSt.1で6回、St.2で3回、St.3で2回、季節的には、11月、2月よりも5月、8月に多いが、その超過回数は全データ数の10%未満であった。

8 n-ヘキサン抽出物質

n-ヘキサン抽出物質(油分等)は、各地点の表層で年4回測定しているが、すべての年度で検出されていなかった。

9 健康項目

健康項目(有害重金属、農薬等)については、St.2の表

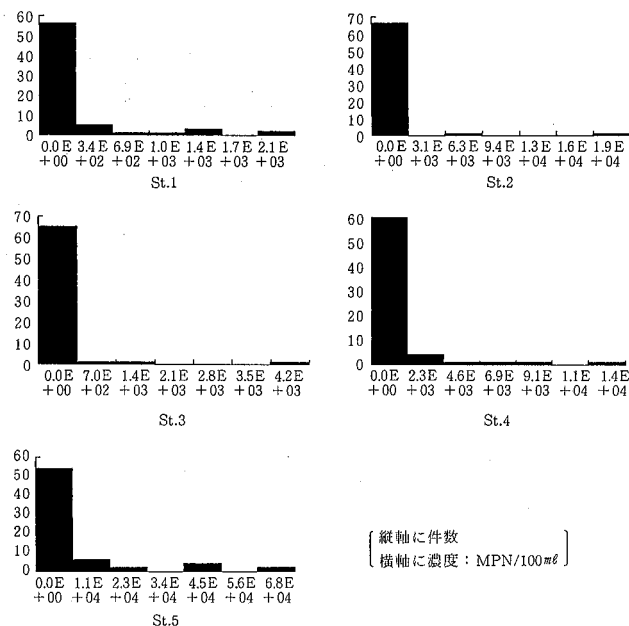


図-10 大腸菌群数のヒストグラム

層で年1回測定しているがすべての年度で検出されていなかった。

10 T-N, T-P, PO₄-P, Chl.-a

T-N, T-P, PO₄-P, Chl.-aは, St.2の表層のみ, 年4回測定されている。ただし年度によって測定項目に含まれてなかったり, 採水月が異なったりと季節的変動を十分説明できるデータ数がそろっていないため, これらの項目の代表値として算術平均を使うことは不適と考える。表-4にこれらの基本統計量, 図-11にヒストグラムを示す。T-N, T-Pについては, 今後, 類型指定される予定である。

IV まとめと考察

橘港の季節的水質変化の推移を, 17年間分の『公共用水域及び地下水の水質測定結果』よりまとめ, 以下のような知見を得た。また, St.2の表層0.5mにおける各項目(n=35)間の相関係数と無相関の検定結果を表-5に示す。

- (1) 水温は気温と同じパターンを示し, 8月に最高になり, 2月で最小になる。
- (2) 塩素量は4月から8月にかけて低くなる。
- (3) 透明度は, 10月から3月にかけてよくなる。
- (4) pHは平均8.2で, おおむね類型Aの基準値(7.8以上, 8.3以下)を達成していた。
- (5) DO濃度は8月から11月にかけて類型Aの環境基準値(7.5mg/ℓ以上)を下まわった。このことは, 水温と塩

素量の関数(フォクスの公式)で表されるDOの飽和量⁴⁾が, 水温の上昇により, 低くなるためと考えられる。実際, 各月の平均水温と平均塩素量より求めた飽和量は, この時期にかけて, 環境基準値(7.5mg/ℓ以上)未満になる。したがって, 8月から11月の表層におけるDO濃度低下の要因は, 水質汚濁, すなわち有機物などの分解などによって消費されるのではなく, むしろ水温によってその溶解度が制限されるものと考えられる。このことは, DO濃度は水温と負の相関がある(表-5)こととよくあてはまる。また, 多成分水質計を用いた調査^{6), 7), 8)}では, 底層において極端な貧酸素化は観測されていない。

(6) COD濃度は, 一般に5月から9月にかけて高いが, St.5を除いた地点は, 類型Aの環境基準値(2.0mg/ℓ以下)を満たした。St.5は, 他の地点と比較してCODの値が高く, その原因として, 打樋川から陸水の影響を直接受けやすいことや水深が3~4mで浅く海水の交換が良くないことが考えられる⁹⁾。打樋川は, 河川の水質類型がC(BOD, 5mg/ℓ以下)であり, 昭和49年に類型指定されて以来, 平成6年度から過去21年間でBODの類型基準値が11回未達

表-4 表層St.2のT-N, T-P, Chl.-a濃度の基礎統計量

基礎統計量	T-N (mg/ℓ)	T-P (mg/ℓ)	PO ₄ -P (mg/ℓ)	Chl.-a (mg/m ³)
平均	0.32	0.026	0.010	3.3
中央値(メジアン)	0.25	0.023	0.008	2.5
最頻値(モード)	0.24	0.026	0.003	0.7
最小	0.04	0.008	0.003	0.3
最大	0.89	0.099	0.030	15.0
標本数	65	65	58	36

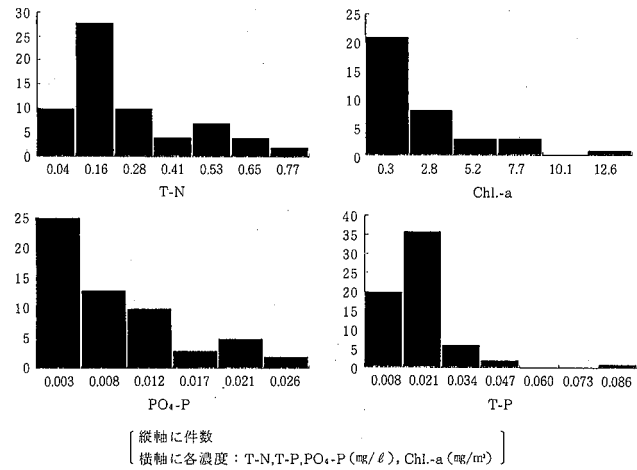


図-11 T-N, Chl.-a, T-P, PO₄-Pのヒストグラム

表-5 各項目の相関係数と無相関の検定

相関係数	透明度	水温	pH	DO	COD	塩素量	T-N	T-P	PO ₄ -P	Chl.-a	大腸菌群数
透明度	1.000										
水温	-0.340	1.000									
pH	0.027	0.243	1.000								
DO	-0.050	-0.657	0.040	1.000							
COD	-0.465	0.154	0.019	0.172	1.000						
塩素量	0.530	-0.211	0.111	-0.079	-0.279	1.000					
T-N	-0.202	0.209	-0.397	-0.155	0.178	-0.410	1.000				
T-P	0.081	0.042	-0.310	-0.159	0.176	-0.344	0.293	1.000			
PO ₄ -P	-0.099	-0.160	-0.360	-0.136	-0.068	-0.087	0.104	0.264	1.000		
Chl.-a	-0.539	0.468	0.031	-0.038	0.550	-0.427	0.302	0.144	-0.155	1.000	
大腸菌群数	-0.267	0.164	-0.544	-0.156	0.544	-0.327	0.341	0.544	0.512	0.233	1.000

■: 5% 有意

成である。それゆえ、打樋川は港内の水質に間接的に影響を与えると考えられ、そのCOD,N,P等の負荷量について考慮する必要はある¹⁰⁾が、打樋川に近いSt.5は類型指定に伴い、調査地点から省かれた。

(7) pH, 大腸菌群数, T-N, T-P, PO₄-P, Chl.-a は季節的変動を見いだせなかった。

大腸菌群数は、COD, T-P, PO₄-Pと正の相関が、pHと負の相関があった(表-5)。

T-N, T-Pは、塩素量と負の相関を示したことから河川からの流入負荷が考えられる。PO₄-Pは、T-Pと相関が見られなかった。

Chl.-aは、水温とCODと正の相関、透明度と塩素量において負の相関があった(表-5)。

Chl.-aは植物プランクトン量の指標となり、CODと正の相関があることより、その有機性汚濁の原因として植物プランクトンの増殖が示唆される。植物プランクトンの増殖要因は、N,P,Siの無機栄養塩、水温、光、水柱の安定度、ビタミン、マンガンや鉄などの必須微量元素などが考えられる。栄養塩の観点から考えると、Chl.-aとPO₄-Pの間には相関がないため(表-5)、その増殖には、N/P比(レッドフィールド比)が関与していると思われる。一般に港内で、植物プランクトンの著しい増殖は、塩素量が低下する5月から8月に河川から港内にN,Pの栄養塩、必須微量元素などが流入し、さらに春から夏に水温が上昇し水柱が安定するなど他の要因のタイミングがあうことにより生じ、その結果、内部生産性のCOD濃度が高くなると考えられる。しかしながら、Chl.-a量は秋から冬にかけてある程度基礎生産量(2.6~3.5 mg/m³)を維持する場合もあれば、逆に春から夏にかけて低い場合(0.4~1.8 mg/m³)もあり、その増殖要因は複雑であり、季節的なプランクトン種の変遷やその栄養塩要求量等も考慮する必要がある。

港内では、5月から9月上旬にかけ*Gymnodinium*や*Heterosigma*など有害赤潮が発生³⁾することがあり注意が必要である。プランクトンの四季を通じての総出現種類数は、99種類であり、季節別には、春季40種類、夏季60種類、秋季45種類で、主な出現種は、*Skeletonema costatum*(周年)、*Nitzschia pungens*(春~秋)、*Chaetoceros debile*(冬)、*Leptocylindrus danicus*(夏)、*Cerataulina pelagica*(春)、*Thalassionema nitzschioides*(秋)、*Eucampia zoodiacus*(冬)などである⁷⁾。

(8) n-ヘキサン抽出物質、健康項目は検出限界未満である。

(9) 港奥部は、河川水の影響を受けやすいため低塩素になりやすく、また港口部と比較してDO,COD濃度については、環境基準・類型Aの適合率が低い。

CODの環境基準達成の評価には75%非超過確率値(以

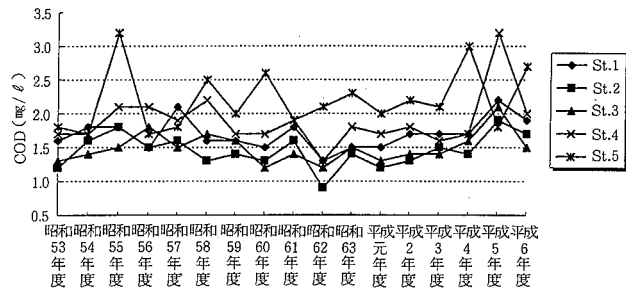


図-12 各年度別におけるCOD75%値

下、COD75%値)が用いられる。そこで平成7年度以前、すなわち類型指定以前における年度別のCOD75%値を示す(図-12)。過去17年間で、St.1で2回、St.3で1回未達成であり、中でも、St.4では、未達成年度が5回あったが、おおむね基準値に適合していた。従って、今後、有機性汚濁物質の水質基準を達成するためには、港奥部の水質、すなわち季節的には5月~9月にかけて雨量の多い時期及び植物プランクトンの増殖時期に注意する必要がある。

将来の火電稼働時には、冷却に用いられた温排水が海域に影響を与えると考えられる。水質予測調査¹¹⁾における温排水拡散調査では、温排水による海況の変化として、表層での水温1度上昇最大包括範囲は、15.9 km²、流速は東へ約2.0~2.5 km離れた地点まで10 cm/s程度増加すると予測している。また、COD拡散予測調査では、火電が稼働した後で、St.1~St.4のCOD75%値は、1.4~1.7 mg/l、St.5で2.5 mg/lであり、将来の水質は河口部を除き、ほぼ全域で2 mg/l以下の濃度になり、現状に対し大きな変化は見られず、環境基準・海域A類型相当の水質が維持されると予想している。

現在、湾内では火電建設工事が進行中である。公共用水域の調査以外にも工事に伴う影響調査を行っている。将来の火電稼働時における温排水の影響について検討するためには、データの蓄積や測定項目等を増設し、更に調査を継続し水質環境の特性を理解することが必要であると考えている。過去のデータは、後に環境を評価するための重要な手段となることは間違いないだろう。

本報では、データの代表値として、算術平均値を用いた。実際、ほぼ平均値=中央値を示すものもあったが、適合度検定の結果、正規分布に当てはまらないものが少なくはなかった。従って、今後、データを詳細に解析する場合にはノンパラメトリック的な統計処理を検討する必要があると考えている。

V 文 献

1) 徳島県：公共用水域及び地下水の水質測定結果、各年

度版

- 2) 徳島県：徳島県環境プラン 資料編 1996年2月
- 3) 徳島県水産試験場：徳島県水産試験場事業報告書，各年度版
- 4) 日本海洋学会：海洋観測常用表
- 5) 竹田正裕他：徳島県保健環境センター年報，**8**，103-107(1990)
- 6) 竹田正裕他：徳島県保健環境センター年報，**9**，95-99(1991)

- 7) 有澤隆文他：徳島県保健環境センター年報，**11**，75-81(1993)
- 8) 犬伏宏行他：徳島県保健環境センター年報，**9**，101-106(1991)
- 9) 徳島県：大気の汚染並びに公共用水域及び地下水の水質の汚濁状況についての測定結果 各年度版
- 10) 四国電力株式会社 電源開発株式会社：橘湾発電所橘湾火力発電所環境影響調査書，平成5年6月
- 11) 徳島県：橘湾水質予測調査，平成5年3月

III 資 料

平成7年徳島県における結核感染症サーベイランス結果について —検査情報—

徳島県保健環境センター

山本 保男・伊丹 幸子・多田 博
津島 明・橋本 健二

I はじめに

昭和57年7月から感染症サーベイランス事業が始まり、本県においても同年12月から患者数の収集・解析が始まった。検査情報については当センターが中心となり、昭和57年10月から開始された。昭和62年1月からは全国規模のオンラインシステムが確立され、迅速な情報の収集・解析、及び還元が図られている。

本文においては、平成7年の病原微生物検出状況を報告する。

II 検査材料及び方法

1 検査定点

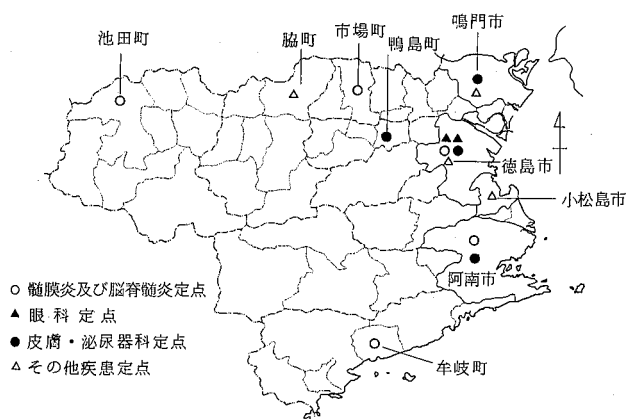


図-1 結核・感染症サーベイランス検査定点

検査定点を図-1に示した。検査定点が置かれていない地域で流行が発生した場合は、その地域の患者情報定点の医療機関に、随時、検査定点を依頼した。

2 病原微生物分離

病原微生物の分離は成書¹⁾に従って実施した。ウイルス分離には、Vero, HEp-2, RD-18S, MDCK, HEL等の細胞を適時組み合わせて用いた。ウイルスの同定は原

則として中和試験を用いたが、インフルエンザウイルスの同定は赤血球凝集抑制試験を用いた。アデノウイルス、ロタウイルスは、ラテックス凝集法も併用した。

III 結果及び考察

1 月別病原体分離状況

平成7年1月から12月までの細菌関係の病原体検出状況は、表-1に示したように糞便、主に下痢便材料から、腸管病原菌である消化器系伝染病及び食中毒菌を対象に26検体を検査した結果、13検体から病原菌を検出した。

表-1 細菌性下痢原因菌の月別検出状況(1995)

菌名	月別												計
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
カンピロクター		1		1					2				4
サルモネラ						1*							1
腸管病原性大腸菌				1		1*		1		1	3	2	9
計		1		2		2		1	2	1	3	2	14

* サルモネラと腸管病原性大腸菌の混合感染

検出した下痢原因菌の内訳は、カンピロクター4検体、サルモネラ1検体、腸管病原性大腸菌9検体で、同一検体から複数の菌を検出したのが1検体で、サルモネラと腸管病原性大腸菌の混合感染であった。血清型はサルモネラは *Salmonella typhimurium* であり、腸管病原性大腸菌は O18 が2検体、O146, O15, O86a が各1検体、他の4検体はOUTでPCR法で *eae* 遺伝子又は *EAgg* 遺伝子を保有していた。

ウイルスの月別分離状況を表-2に示した。297検体についてウイルス分離を行い133検体からウイルスが分離された。1月から3月にかけてはインフルエンザウイルスA

香港型とB型が分離された。夏期にはコクサッキーウイルスA群16型、コクサッキーウイルスB群3型・5型、エコーウイルス7型・9型が分離されたが、流行の中心となる

ウイルスは見当たらなかった。本年は手足口病が平成2年
以来の流行となった以外は、ヘルパンギーナを含め夏かせ
と総称される疾患が少なかった。

表-2 ウイルスの月別分離状況(1995)

分離ウイルス	月 別												合 計
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
コクサッキーウイルスA群16型						3	1						4
コクサッキーウイルスB群3型				3				1					4
コクサッキーウイルスB群5型								2					2
エコーウイルス7型				1									1
エコーウイルス9型				3	2								5
ピコルナウイルス型別不能							1	1					2
アデノウイルス1型			1										1
アデノウイルス2型		1										2	3
アデノウイルス3型								1				1	2
アデノウイルス5型		1											1
アデノウイルス6型						1							1
アデノウイルス型別不能				1				1					2
インフルエンザウイルスAソ連型												2	2
インフルエンザウイルスA香港型	35	32											67
インフルエンザウイルスB型	4	14	12										30
単純ヘルペスウイルス1型	1												1
ロタウイルス		1	1	3									5
分 離 陰 性	13	41	14	12	12	9	9	9	4	4	14	23	163
合 計	53	90	28	23	14	13	11	15	4	4	14	28	297

表-3 臨床診断別ウイルス分離状況(1995)

分離ウイルス	臨床診断名	感胃 染腸 性炎	無髄 菌膜 性炎	脳脊 髄 ・炎	発 疹 症	ヘル パ ン ナ	手 足 口 病	乳下 児 嘔 吐 症	出 血 性 炎	肺 炎	冬 季 感 冒		合 計
											1月 3月 12月	冬 季 以 外	
コクサッキーウイルスA群16型							4						4
コクサッキーウイルスB群3型			1									3	4
コクサッキーウイルスB群5型			2										2
エコーウイルス7型												1	1
エコーウイルス9型					5								5
ピコルナウイルス型別不能					1							1	2
アデノウイルス1型											1		1
アデノウイルス2型											3		3
アデノウイルス3型	1											1	2
アデノウイルス5型											1		1
アデノウイルス6型												1	1
アデノウイルス型別不能	2												2
インフルエンザウイルスAソ連型											2		2
インフルエンザウイルスA香港型											67		67
インフルエンザウイルスB型											30		30
単純ヘルペスウイルス1型											1		1
ロタウイルス	5												5
分 離 陰 性	25	16	2	25	1	0	2	1	1	1	72	19	164
合 計	33	19	2	31	1	4	2	1	1	1	177	26	297

2 臨床診断別ウイルス分離状況

臨床診断別ウイルス分離状況を表一3に示した。

感染性胃腸炎からは33検体中8検体からウイルスが分離され、アデノウイルス3型が1株、アデノウイルス型別不能が2株、ロタウイルスが5株分離された。33検体中23検体については細菌検査も同時に行われ、11検体から細菌が分離された。11検体の内訳はカンピロバクターが3検体から、病原性大腸菌が7検体からサルモネラが1検体から分離された。ウイルスと細菌が同時に分離された検体はなかった。

無菌性髄膜炎からは、19検体中3検体からのみコクサッキーウイルスB群の3型と5型が分離された。感染症サーベイランス情報によると、1995年に全国から報告された無菌性髄膜炎の患者数は過去最低であった²⁾。分離されたウイルスをみると、コクサッキーウイルスB群5型が26%、エコーウイルス7型が17%、コクサッキーウイルスB群3型が16%であった²⁾。本県においても流行状況及び分離ウイルスとも全国状況と同じ傾向であった。

脳・脊髄炎患者は2例とも1月に発症し、インフルエンザ脳症が疑われたがウイルスは分離されなかった。

発疹症からはエコーウイルス9型が5株分離された。5株とも4月中旬から下旬にかけて県南地方から分離された。このウイルスは1994年に西日本を中心として流行した無菌性髄膜炎の主たる起因ウイルスであったが³⁾、本県では全く分離されなかった。

ヘルパンギーナからはウイルスは分離されなかった。

手足口病からは依頼された4検体全てからコクサッキーウイルスA群16型が分離された。1995年は西日本を中心として同ウイルスによる手足口病が多く報告されている⁴⁾。本県においても1990年以来の流行となっている。1990年以前は1985年に流行がみられ、5年に1度流行がみられる傾向となっている。

乳児嘔吐下痢症、出血性膀胱炎、肺炎からはウイルスは分離されなかった。

冬期感冒からは177検体中105検体からウイルスが分離された。1月初旬からインフルエンザウイルスA香港型による流行が始まり、1月中旬にインフルエンザウイルスB

型が分離されはじめ2月中旬までA香港型とB型による混合流行であった。2月中旬以降は3月下旬までB型のみによる流行となった。A香港型は1990年以降6年連続、B型は1993年以降3年連続の流行となった。

本県で分離されたインフルエンザウイルスの抗原性は、A香港型、B型ともワクチン株であるA/北九州/159/93、B/三重、1/93とほぼ同じであった。12月にはインフルエンザウイルスAソ連型が3年ぶりに分離された。

冬期以外の感冒からは26検体中7検体からウイルスが分離された。本年は夏かぜと総称される上気道疾患の検査依頼が少なかった。分離されたウイルスをみても特徴的な傾向はみられなかった。

IV まとめ

平成7年徳島県結核・感染症サーベイランス事業の病原微生物検出状況から、以下の結果が得られた。

- 1 細菌性下痢原因菌のうち、カンピロバクターは26検体中4検体から、サルモネラは1検体から、腸管病原性大腸菌は9検体から分離された。サルモネラと腸管病原性大腸菌の混合感染が1検体にみられた。
- 2 ウイルス検査については、297検体のうち133検体から133株のウイルスが分離された。
- 3 本年は5年ぶりに手足口病の流行がみられ、コクサッキーウイルスA群16型が分離された。他のエンテロウイルスについては、活動が低調であった。
- 4 1994/95シーズンにおけるインフルエンザは、A香港型が6年連続、B型が3年連続の流行であった。

(稿を終えるに当たり、本事業に御協力頂いています定点医療機関の先生方に深謝いたします。)

文 献

- 1) 金井興美, 山崎修道他編: 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), 日本公衆衛生協会(1987)
- 2) 病原微生物検出情報, 17, 47-48(1996)
- 3) 病原微生物検出情報, 16, 49-50(1995)
- 4) 病原微生物検出情報, 16, 243-244(1995)

平成 8 年度 徳島県保健環境センター年報No.14

平成 9 年 1 月発行

編集発行 〒770 徳島市万代町 5 丁目71
徳島県保健環境センター
☎ (0886) 25-7751

印刷所 〒770 徳島市問屋町
徳島印刷センター
☎ (0886) 25-0135

この徳島県保健環境センター年報は再生紙を使用しています。