

海洋汚染調査報告

第27号

平成11年調査結果

REPORT OF MARINE POLLUTION SURVEYS

NO. 27

Results of Surveys in 1999

平成13年3月

海上保安庁水路部

HYDROGRAPHIC DEPARTMENT

JAPAN COAST GUARD

March 2001



海洋汚染調査報告（第27号）

REPORT OF MARINE POLLUTION SURVEYS

目 次 Contents

	頁
はじめに PREFACE	1
1 日本周辺海域の調査	3
1.1 調査概要	3
1.1.1 調査海域	3
1.1.2 試料採取	3
1.1.3 分析項目	3
1.2 分析方法	3
1.3 調査結果	4
2 主要湾域の調査	9
2.1 調査概要	9
2.1.1 調査海域	9
2.1.2 試料採取	9
2.1.3 分析項目	9
2.2 分析方法	9
2.3 調査結果	10
3 廃棄物排出海域の調査	45
3.1 調査概要	45
3.1.1 調査海域	45
3.1.2 試料採取	45
3.1.3 分析項目	45
3.2 分析方法	45
3.3 調査結果	46
4 オホーツク海の調査	57
4.1 調査概要	57
4.1.1 調査海域	57
4.1.2 試料採取	57
4.1.3 分析項目	57
4.2 分析方法	57
4.3 調査結果	58
5 西太平洋海域国際共同調査	64
5.1 調査概要	64
5.1.1 調査海域	64
5.1.2 試料採取	64
5.1.3 分析項目	64
5.2 分析方法	64
5.3 調査結果	64
資料編（分析フローチャート）	69

はじめに

海上保安庁水路部では、「海洋汚染及び海上災害の防止に関する法律」第46条に基づき、海洋汚染の防止及び海洋環境保全のための科学的調査として、昭和47年から継続して日本周辺海域、主要湾域及び廃棄物排出海域において海水及び海底堆積物を採取し、石油、PCB、重金属等の分析を行っている。

本報告書は、平成11年に実施した日本周辺海域、主要湾域、廃棄物排出海域及び西太平洋海域共同調査において採取した海水及び海底堆積物の分析結果を、また、平成10年、11年に実施したオホーツク海の調査において採取した海水及び海底堆積物の分析結果をとりまとめたものである。

PREFACE

The Hydrographic Department Japan Coast Guard has been engaged in scientific investigations for the prevention of marine pollution and the preservation of the marine environment since 1972.

This report shows the results of periodic surveys conducted in 1999 and the sea of Okhotsk in 1998 and 1999.

In the surveys, sea water and bottom sediment samples were collected in the adjacent seas of Japan, the major bays, the legally designated dumping areas and the WESTPAC project including monitoring of marine pollution .

The items measured in the surveys are petroleum oil, aliphatic hydrocarbons, PCBs, heavy metals, etc.

Sampling positions and station numbers are shown in Fig. 1,3,14,15 and 16.

The results are shown in Tables 1 through 9.

1. 日本周辺海域の調査

1.1 調査概要

この調査は、我が国 200 海里水域における海水中の汚染物質の濃度とその経年変化を把握するために実施している。

今回の調査では、我が国 200 海里水域において表面海水を採取し、石油、重金属の分析を行った。

1.1.1 調査海域

試料採取位置、測点番号及び調査海域の区分（日本海北部、日本海南部、親潮域、黒潮域）を図 1 に示す。

採取点に付した数字は測点番号であり、表 1 の測点番号に対応している。

1.1.2 試料の採取

海水の採取は、本庁水路部所属の測量船及び各管区海上保安本部所属の巡視船で行った。

表面海水は、ポリエチレン製バケツを用いて採取した。このうち重金属用試料には、採取後直ちに硝酸（海水 1 ℓ につき 8 m ℓ）を加えた。

1.1.3 分析項目

各海域ごとの分析項目及び試料数は、下表のとおりである。

海 域	分 析 項 目		
	石油	カドミウム	水銀
日本海北部	8	8	8
日本海南部	22	22	22
親 潮 域	10	10	10
黒 潮 域	17	17	17
総 試 料 数	57	57	57

1.2 分析方法

各項目の分析は次の方法により行った。詳細は資料編の分析フローチャートに示す。

石油……………ノルマルヘキサン抽出、蛍光分光光度法（IGOSS 法）

カドミウム……………DDTC-酢酸ブチル抽出、電気加熱原子吸光光度法

水銀……………還元気化、金トラップ分離、原子吸光光度法（冷蒸気方式）

1.3 調査結果

調査結果を表1に示す。

各海域の汚染物質濃度の平均値(幾何平均、以下同じ)、最小値及び最大値は下表のとおりである。

(単位: $\mu\text{g}/\ell$)

	日本海北部			日本海南部			親潮域			黒潮域			日本周辺海域		
	平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大
石油	0.08	0.04	0.17	0.05	0.02	0.12	0.07	0.04	0.13	0.06	0.03	0.16	0.06	0.02	0.17
カドミウム	0.016	0.009	0.022	0.013	0.006	0.021	0.011	0.004	0.054	0.004	<0.003	0.016	0.009	<0.003	0.054
水銀	0.0031	0.0024	0.0043	0.0048	0.0007	0.25	0.0033	0.0008	0.027	0.0011	0.0004	0.0047	0.0027	0.0004	0.25

また、従来の値と比較するため、各項目ごとに日本周辺海域全体における1980年(昭和55年)以降の各年ごとの平均値、最小値及び最大値を図2に示した。

以下、各項目ごとに海域区分からみた濃度レベルの状況について記述する。

石油 (IGOSS 法油分)

すべての海域でほぼ一様な濃度分布である。長期的にみると、低い濃度レベルで推移している。

カドミウム

過去の調査結果と同様に黒潮域は他の海域に比べてやや低い値である。長期的にみると、各海域とも自然界のバックグラウンド濃度のレベルで推移している。

水銀

長期的にみると、各海域とも自然界のバックグラウンド濃度のレベルで推移している。

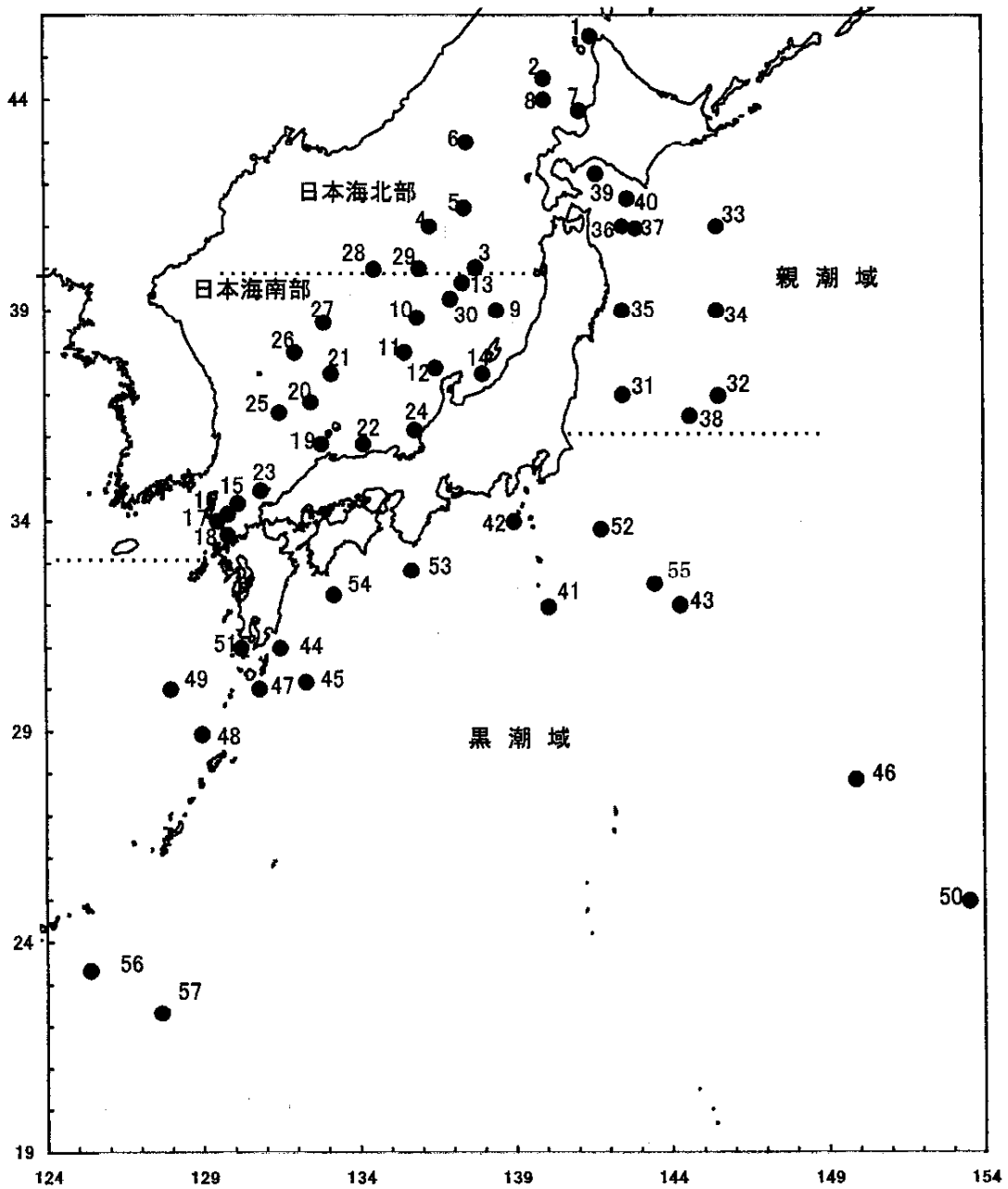


図 1 日本周辺海域の試料採取位置及び測点番号

Fig.1 Sampling Positions and Station Numbers in the Adjacent Seas of Japan

表1 日本周辺海域の海水調査結果 (平成11年)

Table 1 Survey Results of Sea Water in the Adjacent Seas of Japan (in 1999)

海 域	測 点 番 号	採 取 月 日	緯 度 N.	経 度 E.	石 油 $\mu\text{g}/\ell$	カドミウム $\mu\text{g}/\ell$	水 銀 $\mu\text{g}/\ell$	水 温 $^{\circ}\text{C}$
Survey Area	Station No.	Sampling Date	Latitude	Longitude	Petroleum Oil	Cadmium	Mercury	Water Temperature
日本海北部 Northen Part of Japan Sea	1	9月1日	45-30.0	141-30.0	0.04	0.012	0.0027	21.0
	2	9月1日	44-30.0	140-00.0	0.07	0.014	0.0033	22.4
	3	9月2日	40-00.8	137-48.7	0.10	0.0086	0.0026	25.0
	4	9月3日	40-59.9	136-20.0	0.15	0.019	0.0028	23.5
	5	9月4日	41-26.9	137-25.9	0.17	0.020	0.0043	23.8
	6	9月5日	43-00.0	137-30.9	0.10	0.018	0.0035	22.8
	7	12月6日	43-45.0	141-08.0	0.06	0.022	0.0024	10.2
	8	12月6日	44-00.0	140-00.0	0.04	0.022	0.0032	10.0
日本海南部 Southen Part of Japan Sea	9	6月2日	39-00.0	138-28.0	0.12	0.021	0.081	16.8
	10	6月3日	38-50.0	135-55.2	0.09	0.016	0.25	15.8
	11	6月3日	38-00.0	135-30.0	0.06	0.020	0.043	16.7
	12	6月3日	37-38.5	136-30.0	0.09	0.018	0.18	18.1
	13	6月4日	39-40.0	137-22.8	0.12	0.017	0.030	16.6
	14	6月4日	37-30.0	138-00.0	0.09	0.017	0.23	17.9
	15	6月30日	34-25.0	130-10.0	0.03	0.010	0.0008	22.4
	16	6月30日	34-10.0	129-50.0	0.03	0.016	0.0009	23.0
	17	6月30日	34-00.0	129-30.0	0.07	0.014	0.0008	23.2
	18	6月30日	33-40.0	129-50.0	0.03	0.012	0.0008	22.9
	19	8月26日	36-50.0	132-50.0	0.02	0.014	0.0014	26.0
	20	8月26日	36-50.0	132-30.0	0.03	0.013	0.0009	24.8
	21	8月27日	37-30.0	133-10.0	0.04	0.012	0.0008	25.4
	22	8月27日	35-50.0	134-10.0	0.04	0.0087	0.0007	26.3
	23	8月27日	34-42.7	130-53.5	0.03	0.0063	0.0023	26.0
	24	8月28日	36-10.0	135-50.0	0.06	0.0081	0.0040	26.5
	25	8月28日	36-34.4	131-29.8	0.06	0.013	0.0056	24.7
	26	8月29日	38-00.2	131-59.9	0.09	0.0095	0.0021	24.4
	27	8月30日	38-43.0	132-56.2	0.05	0.016	0.0022	24.3
	28	8月31日	39-59.2	134-32.3	0.06	0.014	0.0021	24.8
	29	9月1日	39-59.8	136-00.2	0.04	0.013	0.0018	24.2
	30	9月1日	39-17.0	137-00.0	0.07	0.015	0.0033	25.2

表1 (つづき)

Table 1 (Continued)

海 域	測 点 番 号	採 取 月 日	緯 度	経 度	石 油	カドミウム	水 銀	水 温
Survey Area	Station No.	Sampling Date	N. Latitude	E. Longitude	$\mu\text{g}/\ell$ Petroleum Oil	$\mu\text{g}/\ell$ Cadmium	$\mu\text{g}/\ell$ Mercury	$^{\circ}\text{C}$ Water Temperature
親潮域 Oyashio Area	31	9月3日	37-00.0	142-30.0	0.05	0.0080	0.025	27.8
	32	9月4日	36-59.0	145-33.0	0.07	0.0058	0.0015	27.8
	33	9月5日	41-00.0	145-30.0	0.04	0.012	0.0013	22.6
	34	9月5日	39-00.0	145-30.0	0.07	0.0090	0.0010	23.8
	35	9月5日	39-00.0	142-30.0	0.06	0.012	0.0015	22.9
	36	9月6日	41-00.0	142-30.0	0.13	0.054	0.0008	23.2
	37	9月10日	40-57.2	142-55.0	0.09	0.013	0.0028	23.8
	38	9月14日	36-30.0	144-38.4	0.05	0.0037	0.0022	27.5
	39	10月4日	42-15.0	141-40.0	0.11	0.016	0.017	18.0
	40	10月4日	41-40.0	142-40.0	0.09	0.015	0.027	20.4
黒潮域 Kuroshio Area	41	7月24日	31-57.1	140-05.9	0.09	<0.003	0.0007	28.5
	42	8月5日	33-59.2	139-00.0	0.04	<0.003	0.0009	27.5
	43	8月17日	32-00.1	144-19.0	0.06	<0.003	0.0009	28.8
	44	8月17日	31-00.0	131-30.0	0.08	0.0048	0.0047	27.0
	45	8月17日	30-10.0	132-20.0	0.07	0.013	0.0015	27.9
	46	8月18日	27-51.0	149-54.5	0.03	<0.003	0.0006	29.3
	47	8月18日	30-05.0	130-50.0	0.10	0.0046	0.0004	28.0
	48	8月19日	28-56.3	129-00.0	0.16	0.0040	0.0004	28.7
	49	8月19日	30-00.0	128-00.0	0.15	0.0037	0.0006	28.0
	50	8月20日	24-58.0	153-31.7	0.04	0.0044	0.0004	28.9
	51	8月20日	31-00.0	130-15.0	0.14	0.0034	0.0008	27.4
	52	8月22日	33-48.2	141-47.5	0.05	<0.003	0.0005	30.1
	53	8月26日	32-50.0	135-42.5	0.04	<0.003	0.0026	28.7
	54	8月26日	32-14.6	133-13.8	0.03	<0.003	0.0020	29.1
	55	9月15日	32-30.1	143-30.0	0.03	0.0075	0.0016	28.5
	56	10月14日	23-20.0	125-24.0	0.03	0.016	0.0040	28.9
	57	10月15日	22-20.0	127-40.0	0.03	0.013	0.0039	28.8

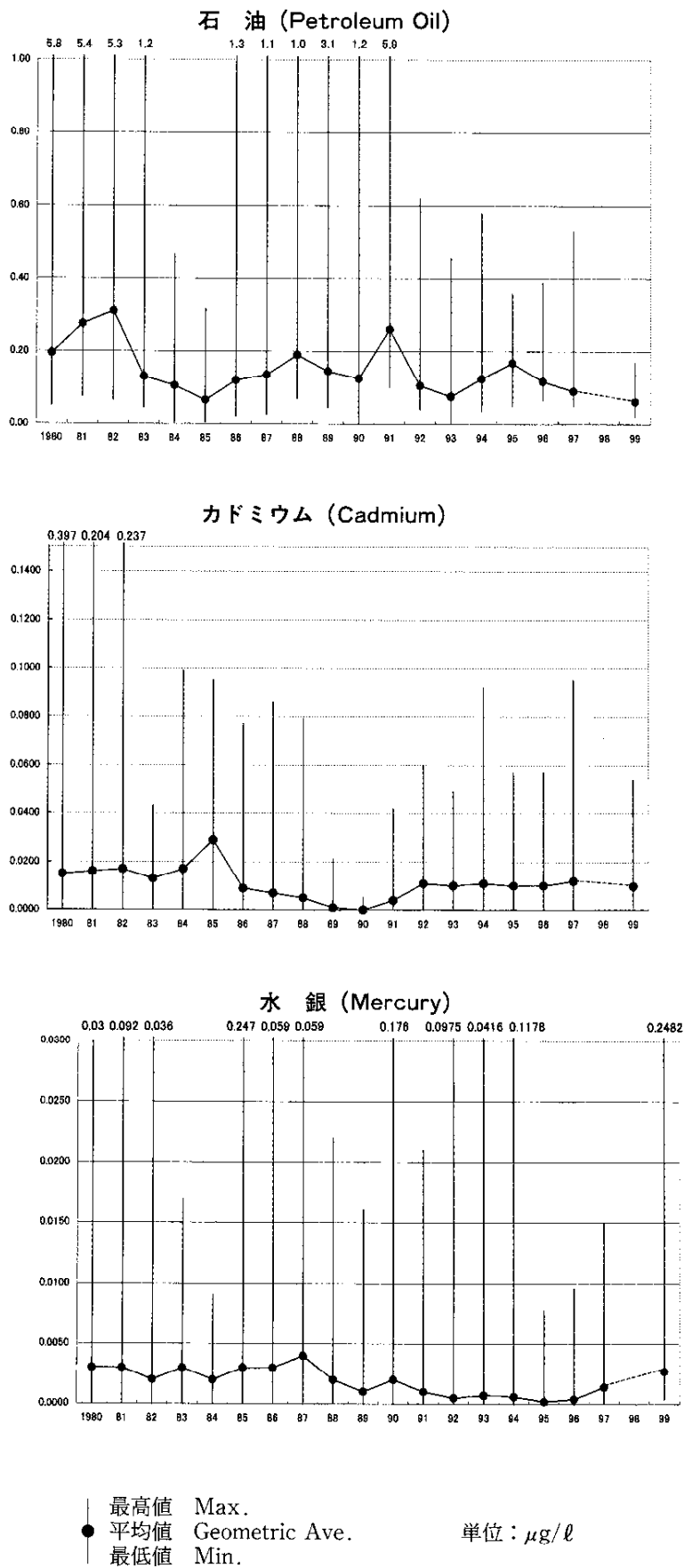


図2 日本周辺海域における海面海水の汚染物質濃度の経年変化

Fig.2 Annual Change of Concentration of Pollutants in Surface Sea Water in the Adjacent Seas of Jaooan

2. 主要湾域の調査

2.1 調査概要

この調査は、主要湾域における汚染物質の濃度分布、外洋への拡散状況、経年変化等を把握するために毎年継続して実施している。

今回の調査では、東京湾、大阪湾等の13の湾域等において、表面海水及び海底堆積物をそれぞれ年1～2回採取し、石油、重金属等の分析を行った。また、内浦湾については、従来より測点を増やし、各層の調査を実施した。

2.1.1 調査湾域

調査対象湾域、試料採取位置及び測点番号を図3に示す。採取点に付した記号は測点番号である。

2.1.2 試料の採取

試料の採取は、本庁水路部所属の測量船、各管区海上保安本部所属の巡視船及び測量船で行った。

海水は、ポリエチレン製のバケツを用い表面海水を採取した。このうち重金属測定用試料には、採取後直ちに硝酸（海水1ℓにつき8ml）を加えた。

海底堆積物は、スミス・マッキンタイヤ型採泥器を用いて採取し、表層約1cmを分取した。

2.1.3 分析項目

海水の分析は石油、カドミウム、水銀、溶存酸素、化学的酸素要求量(COD)、りん酸態りん、亜硝酸態窒素及び硝酸態窒素の8項目について行い、さらに水温、実用塩分、pHの測定を行った。海底堆積物の分析は石油、PCB、カドミウム、水銀、銅、亜鉛、クロム及び鉛について行い、さらに強熱減量の測定及び粒度分析を行った。

2.2 分析方法

各項目の分析は次の方法により行った。詳細は資料編の分析フローチャートに示す。

石油……………ノルマルヘキサン抽出、蛍光分光光度法 (IGOSS 法)

カドミウム……………DDTC-酢酸ブチル抽出、電気加熱原子吸光光度法

水銀……………還元気化、金トラップ分離、原子吸光光度法 (冷蒸気方式)

水温……………棒状温度計 (検定済み) 及びデジタル温度計による読取り

実用塩分……………誘導起電式サリノメータ

pH	ガラス電極法
溶存酸素	ウィンクラー法
化学的酸素要求量 (COD)	アルカリ性過マンガン酸カリウム法
りん酸態りん	モリブデン青吸光光度法
亜硝酸態窒素	ナフチルエチレンジアミン吸光光度法
硝酸態窒素	銅・カドミウムカラム還元、ナフチルエチレンジアミン吸光光度法
海底堆積物の分析は次の方法により行った。詳細は資料編の分析フローチャートに示す。	
石油 (脂肪族炭化水素)	ノルマルヘキサン抽出、活性アルミナ・シリカゲルカラム分離、赤外分光光度法
PCB	ノルマルヘキサン抽出、活性アルミナ・シリカゲルカラム分離、ECD ガスクロマトグラフ法
カドミウム	塩酸浸出、DDTC-MIBK 抽出、フレイム原子吸光光度法
水銀	加熱還元気化・金トラップ分離・原子吸光光度法 (冷蒸気方式)
銅・亜鉛・クロム・鉛	蛍光X線分析法
強熱減量	電気炉加熱、重量測定
粒度分析	比重浮標、ふるいわけ、重量測定

2.3 調査結果

海水及び海底堆積物の調査結果をそれぞれ表 2 及び表 3 に示す。

各試料採取点における汚染物質の濃度分布を図 4～図 9 に示す。図 4～図 9 において青文字は海水、黒文字は海底堆積物の調査結果である。

また、海底堆積物の粒度組成を図 10 に示す。さらに海水中の汚染物質の濃度(湾域ごとの平均値、最小値及び最大値)について、1980 年(昭和 55 年)以降の経年変化を図 11-1～図 13-2 に示す。

以下、項目ごとに各主要湾域の濃度レベルの状況について記述する。

石 油

今回の海水の調査結果（平均値、最小値、最大値）及び海底堆積物の調査結果（最小値、最大値）について湾域ごとに次表に示す。

（単位：海水 $\mu\text{g}/\ell$ 、堆積物 $\mu\text{g}/\text{g}$ ）

湾 域	海水 (IGOSS 法油分)			堆積物 (脂肪族炭化水素)	
	平均値	最小値	最大値	最 小 値	最 大 値
内 浦 湾	0.10	0.06	0.15	1.3	11
仙 台 湾	0.13	0.07	0.28	4.8	42
東 京 湾	0.19	0.10	0.35	2.5	126
駿 河 湾	0.06	0.03	0.13	5.9	23
伊 勢 湾	0.06	0.04	0.08	0.5	36
大 阪 湾	0.10	0.07	0.18	11	68
紀 伊 水 道	0.07	0.04	0.13	2.4	8.2
瀬 戸 内 海 ・ 響 灘	0.07	0.04	0.15	1.9	25
豊 後 水 道	0.05	0.02	0.08	0.2	0.7
鹿 児 島 湾	0.05	0.04	0.06	1.8	8.7
若 狭 湾	0.06	0.05	0.06	1.5	6.2
富 山 湾	--	--	--	2.1	8.4

〔海水〕 長期的にみると、各湾域とも年毎に多少の増減はあるものの横ばいの傾向にある。

〔海底堆積物〕 東京湾及び大阪湾の一部では、従来の調査結果と同様にやや高い値が認められるが、他の湾域では年毎に多少の増減はあるもののほぼ横ばいで推移している。

PCB（海底堆積物）

今回の海底堆積物の調査結果（最小値、最大値）について湾域ごとに次表に示す。

（単位：堆積物 $\mu\text{g/g}$ ）

湾 域	堆 積 物		湾 域	堆 積 物	
	最 小 値	最 大 値		最 小 値	最 大 値
内 浦 湾	0.0002	0.0045	紀 伊 水 道	0.0029	0.0094
仙 台 湾	0.0007	0.0021	瀬 戸 内 海 ・ 響 灘	0.0010	0.019
東 京 湾	0.0022	0.078	豊 後 水 道	0.0001	0.0010
駿 河 湾	0.0008	0.49	鹿 児 島 湾	0.0007	0.0047
伊 勢 湾	0.0027	0.067	若 狭 湾	0.0008	0.0028
大 阪 湾	0.010	0.066	富 山 湾	0.0005	0.15

[海底堆積物] 駿河湾、東京湾及び大阪湾の一部で従来の調査結果と同様にやや高い値が認められるが、他の湾域では低い濃度レベルで推移している。

カドミウム

今回の海水の調査結果（平均値、最小値、最大値）及び海底堆積物の調査結果（最小値、最大値）について湾域ごとに次表に示す。

（単位：海水 $\mu\text{g}/\ell$ 、堆積物 $\mu\text{g}/\text{g}$ ）

湾域	海水			堆積物	
	平均値	最小値	最大値	最小値	最大値
内浦湾	0.018	0.016	0.020	0.039	0.29
仙台湾	0.018	0.016	0.027	0.022	0.12
東京湾	0.013	0.007	0.019	0.082	1.1
駿河湾	0.011	0.008	0.017	0.037	0.17
伊勢湾	0.011	0.009	0.016	0.035	0.47
大阪湾	0.019	0.018	0.021	0.19	0.65
紀伊水道	0.009	0.005	0.013	0.065	0.13
瀬戸内海・響灘	0.019	0.012	0.031	0.017	0.46
豊後水道	0.008	0.006	0.011	0.054	0.059
鹿児島湾	0.012	0.009	0.020	0.016	0.045
若狭湾	0.011	0.010	0.011	0.014	0.019
富山湾	—	—	—	0.015	0.36

[海水]長期的にみると、各湾域とも自然界のバックグラウンド濃度のレベルで推移している。

[海底堆積物] 東京湾の一部では、従来の調査結果と同様にやや高い値が認められるが、他の湾域では年毎に多少の増減はあるもののほぼ横ばいで推移している。

水 銀

今回の海水の調査結果（平均値、最小値、最大値）及び海底堆積物の調査結果（最小値、最大値）について湾域ごとに次表に示す。

（単位：海水 $\mu\text{g}/\ell$ 、堆積物 $\mu\text{g}/\text{g}$ ）

湾 域	海 水			堆 積 物	
	平均値	最小値	最大値	最 小 値	最 大 値
内 浦 湾	0.0042	0.0024	0.010	0.030	0.22
仙 台 湾	0.0010	0.0006	0.0028	0.061	0.19
東 京 湾	0.0018	<0.0004	0.0045	0.050	0.65
駿 河 湾	0.0024	0.0005	0.012	0.048	0.17
伊 勢 湾	—	<0.0004	0.0009	0.005	0.26
大 阪 湾	0.0010	0.0007	0.0019	0.17	0.47
紀 伊 水 道	0.0007	<0.0004	0.0012	0.082	0.30
瀬 戸 内 海 ・ 響 灘	0.0008	<0.0004	0.0019	0.036	0.21
豊 後 水 道	0.0006	0.0005	0.0008	0.003	0.038
鹿 児 島 湾	0.0031	0.0008	0.0082	0.024	0.087
若 狭 湾	0.0030	0.0021	0.0038	0.027	0.086
富 山 湾	—	—	—	0.056	0.14

〔海水〕 長期的にみると各湾域とも自然の濃度レベルで推移している。

〔海底堆積物〕 東京湾及び大阪湾の一部では、他の湾域の調査結果と比べるとやや高い値が認められるが、長期的に見ると両湾ともわずかつつではあるが低下傾向が見られる。他の湾域では年毎に多少の増減はあるもののほぼ横ばいで推移している。

銅、亜鉛（海底堆積物）

今回の海底堆積物の調査結果（最小値、最大値）について湾域ごとに次表に示す。

（単位： $\mu\text{g/g}$ ）

湾 域	銅		亜 鉛	
	最 小 値	最 大 値	最 小 値	最 大 値
内 浦 湾	27	44	63	115
仙 台 湾	28	63	114	213
東 京 湾	34	110	77	410
駿 河 湾	56	75	85	116
伊 勢 湾	18	64	9	222
大 阪 湾	35	79	145	332
紀 伊 水 道	26	50	69	140
瀬戸内海・響灘	22	71	60	251
豊 後 水 道	20	22	42	62
鹿 児 島 湾	32	35	88	99
若 狭 湾	23	35	56	108
富 山 湾	21	42	98	375

〔海底堆積物〕銅は、東京湾の湾奥部で従来の調査結果と同様にやや高い値が認められる。

亜鉛は、東京湾及び大阪湾の湾奥部で従来の調査結果と同様にやや高い値が認められる。長期的に見ると、各港湾とも年毎に多少の増減はあるもののもほぼ一定の濃度レベルで推移している。

クロム、鉛（海底堆積物）

今回の海底堆積物の調査結果（最小値、最大値）について湾域ごとに次表に示す。

（単位： $\mu\text{g/g}$ ）

湾 域	ク ロ ム		鉛	
	最 小 値	最 大 値	最 小 値	最 大 値
内 浦 湾	51	91	12	34
仙 台 湾	38	51	20	31
東 京 湾	53	142	18	65
駿 河 湾	65	84	15	27
伊 勢 湾	35	84	14	48
大 阪 湾	71	113	29	62
紀 伊 水 道	52	146	16	27
瀬戸内海・響灘	56	121	19	55
豊 後 水 道	26	50	15	21
鹿 児 島 湾	19	23	14	29
若 狭 湾	49	565	19	29
富 山 湾	67	77	25	85

〔海底堆積物〕クロムは若狭湾の一部で過去の調査結果と同様にやや高い値が認められる。長期的にみると、各湾域とも年毎に多少の増減はあるもののほぼ一定の濃度レベルで推移している。

鉛は長期的にみると、各湾域とも年毎に多少の増減はあるもののほぼ一定の濃度レベルで推移している。

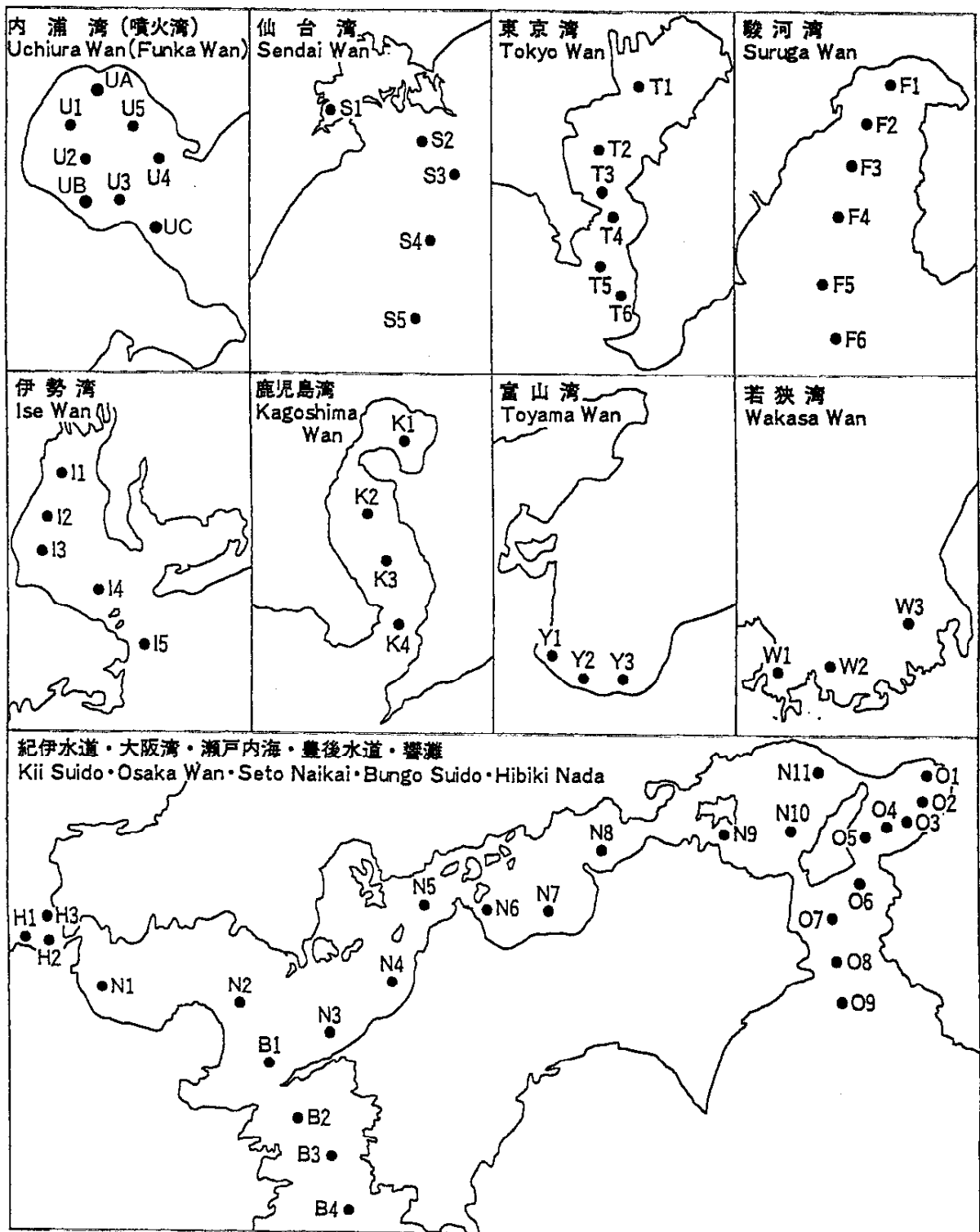


図3 主要湾域の試料採取位置及び測点番号

Fig. 3 Sampling Positions and Station Numbers in the Major Bays

表 2 主要湾域の海水調査結果 (平成 11 年)

Table 2 Survey Results of Sea Water in the Major Bays in 1999

湾 域	測 点 号	採 取 日	緯 度	経 度	水 深	採 取 度 深	石 油	カドミウム
Survey Area	Station No.	Sampling Date	N. Latitude	E. Longitude	m Depth	m Sampling Depth	$\mu\text{g}/\ell$ Petroleum Oil	$\mu\text{g}/\ell$ Cadmium
内 浦 湾 Uchiura Wan	U 1	5月19日	42-22.8	140-31.1	97	0		
	U 1				97	13		
	U 1				97	27		
	U 1				97	55		
	U 1				97	92		
	U 2	5月19日	42-17.8	140-35.4	94	0		
	U 2				94	13		
	U 2				94	29		
	U 2				94	56		
	U 2				94	94		
	U 3	5月19日	42-14.2	140-42.8	86	0		
	U 3				86	13		
	U 3				86	26		
	U 3				86	56		
	U 3				86	79		
	U 4	5月19日	42-19.2	140-49.6	50	0		
	U 4				50	13		
	U 4				50	27		
	U 4				50	47		
	U 5	5月19日	42-25.2	140-45.8	56	0		
	U 5				56	12		
	U 5				56	26		
	U 5				56	46		
	U A	5月19日	42-30.0	148-38.0	69	0		
	U A				69	9		
	U A				69	25		
	U A				69	55		
	U B	5月19日	42-12.1	140-35.5	86	0		

水 銀 μg/ℓ Mercury	水 温 °C Water Temperature	実用塩分 Practical Salinity	pH pH	溶存酸素 ml/ℓ Dissolved Oxygen	化学的 酸素要求量 ml/ℓ COD	りん酸態 りん μg-at/ℓ PO ₄ -P	亜硝酸態 窒 素 μg-at/ℓ NO ₂ -N	硝酸態 窒 素 μg-at/ℓ NO ₃ -N
	8.7	31.873	8.31	7.32				
	7.7	31.965	8.33	7.43				
	3.7	32.756	8.31	8.16				
	2.5	32.956	8.31	7.50				
	2.8	33.409	8.12	6.01				
	8.1	31.984	8.35	7.36				
	8.0	31.992	8.34	7.45				
	9.4	32.913	8.25	8.07				
	3.2	33.071	8.25	7.52				
	3.0	33.381	8.10	5.89				
	8.0	31.993	8.34	7.37				
	7.8	31.974	8.33	7.53				
	3.3	32.356	8.37	8.56				
	3.7	33.178	8.24	7.30				
	4.5	33.465	8.17	6.22				
	8.0	31.999	8.32	7.34				
	7.9	31.999	8.37	7.46				
	2.2	32.707	8.34	8.19				
	2.3	32.919	8.26	7.12				
	8.4	32.022	8.30	7.33				
	8.0	32.089	8.31	7.54				
	2.4	32.845	8.31	8.19				
	2.4	32.935	8.29	8.08				
	9.4	31.862	8.30	7.25				
	8.4	32.013	8.35	7.49				
	1.5	32.659	8.33	8.41				
	2.5	32.931	8.28	7.82				
	8.5	31.786	8.36	7.33				

表2 (つづき)

Table 2 (continued)

湾 域	測 点 番 号	採 取 月 日	緯 度	経 度	水 深	採 取 深 度	石 油	カドミウム
Survey Area	Station No.	Sampling Date	N. Latitude	E. Longitude	m Depth	m Sampling Depth	$\mu\text{g}/\ell$ Petroleum Oil	$\mu\text{g}/\ell$ Cadmium
内 浦 湾 Uchiura Wan	UB	5月19日	42-12.1	140-35.5	86	13		
	UB				86	28		
	UB				86	56		
	UB				86	77		
	UC	5月19日	42-10.0	141-10.3	123	0		
	UC				123	13		
	UC				123	25		
	UC				123	51		
	UC				123	108		
	U 1	10月5日	42-23.0	140-31.0	98	0	0.15	0.019
	U 2	10月5日	42-18.0	140-35.0	90	0	0.10	0.018
	U 3	10月5日	42-14.0	140-42.0	87	0	0.10	0.020
	U 4	10月5日	42-19.0	140-50.0	48	0	0.06	0.016
	U 5	10月5日	42-25.0	140-46.0	55	0	0.09	0.016
仙 台 湾 Sendai Wan	S 1	12月11日	38-19.2	141-03.0	7	0	0.28	0.027
	S 2	12月11日	38-18.3	141-08.1	17	0	0.08	0.017
	S 3	12月11日	38-16.4	141-10.2	25	0	0.15	0.018
	S 4	12月11日	38-13.0	141-10.7	34	0	0.13	0.016
	S 5	12月11日	38-09.9	141-08.9	34	0	0.07	0.016
東 京 湾 Tokyo Wan	T 1	1月6日	35-32.9	139-50.1	18	0	0.22	0.019
	T 2	1月6日	35-23.0	139-43.8	21	0	0.11	0.017
	T 3	1月6日	35-18.1	139-43.3	48	0	0.35	0.015
	T 4	1月6日	35-14.8	139-45.6	32	0	0.10	0.017
	T 5	8月23日	35-09.2	139-44.5	423	0	0.23	0.009
	T 6	8月23日	35-05.7	139-47.3	580	0	0.25	0.007
駿 河 湾 Suruga Wan	F 1	1月17日	35-05.4	138-43.5	726	0	0.07	0.017
	F 2	1月17日	34-58.5	138-39.0	1,448	0	0.03	0.016
	F 1	8月24日	35-05.5	138-43.7	746	0	0.07	0.010
	F 2	8月24日	34-58.5	138-38.9	1,472	0	0.09	0.008
	F 3	8月24日	34-53.0	138-37.2	1,382	0	0.04	0.009
	F 4	8月24日	34-46.6	138-37.2	1,750	0	0.13	0.010
	F 5	8月24日	34-37.4	138-34.1	2,130	0	0.07	0.013
	F 6	8月25日	34-21.5	138-30.1	2,902	0	0.05	0.009

水 銀 μg/ℓ Mercury	水 温 °C Water Temperature	实用塩分 Practical Salinity	pH	溶存酸素 ml/ℓ Dissolved Oxygen	化学的 酸素要求量 ml/ℓ COD	りん酸態 りん μg-at/ℓ PO ₄ -P	亜硝酸態 窒 素 μg-at/ℓ NO ₂ -N	硝酸態 窒 素 μg-at/ℓ NO ₃ -N
	6.8	31.988	8.37	7.94				
	2.5	32.746	8.34	8.34				
	2.5	33.025	8.27	7.48				
	2.8	33.287	8.15	6.21				
	6.6	32.354	8.26	6.66				
	5.1	32.528	8.31	8.11				
	3.1	33.046	8.30	7.80				
	5.4	33.413	8.29	7.10				
	5.6	33.661	8.19	6.43				
0.0042	18.1							
0.0044	18.4							
0.010	18.8							
0.0029	18.6							
0.0024	18.5							
0.0028	8.8	32.102	8.05	6.19	0.42	1.49	0.66	11
0.0012	11.2	32.600	8.19	6.07	0.38	0.47	0.80	10
0.0009	12.1	32.945	8.22	6.01	0.35	0.24	0.64	2.4
0.0007	12.3	33.209	8.24	6.00	0.29	0.24	0.55	1.9
0.0006	12.7	33.356	8.23	5.95	0.33	0.21	0.49	1.5
0.0032	12.1	31.989	8.37	7.24	0.85	0.89	5.15	15
<0.0004	13.0	32.725	8.36	6.98	0.78	0.47	3.95	6.8
0.0006	13.2	33.175	8.35	6.33	0.56	0.57	3.00	5.5
0.0005	14.5	33.870	8.29	5.45	0.35	0.69	1.56	5.1
0.0045	28.2	29.683	8.42	6.22	1.58	0.17	0.24	<0.5
0.0040	29.1	30.441	8.40	5.15	0.95	0.11	0.05	<0.5
0.0006	14.3	34.278	8.22	5.40	0.23	0.61	0.52	4.3
0.0005	14.3	34.492	8.22	5.37	0.31	0.58	0.50	3.2
0.0053	26.6	32.467	8.29	5.19	0.34	0.08	0.07	—
0.0056	27.9	32.038	8.36	5.15	0.31	0.05	<0.05	—
0.0021	28.0	32.382	8.34	5.03	0.26	0.06	<0.05	—
0.0018	28.4	31.884	8.42	5.21	0.51	0.07	0.05	—
0.0024	28.0	33.140	8.28	4.74	0.21	0.08	<0.05	—
0.012	27.8	33.623	8.19	4.72	0.23	0.04	<0.05	—

表2 (つづき)

Table 2 (continued)

湾 域	測 点号	採 取日	緯 度	経 度	水 深	採 取度	石 油	カドミウム
Survey Area	Station No.	Sampling Date	N. Latitude	E. Longitude	m Depth	m Sampling Depth	$\mu\text{g}/\ell$ Petroleum Oil	$\mu\text{g}/\ell$ Cadmium
伊 勢 湾 Ise Wan	I 1	1月7日	34-55.9	136-44.0	27	0	0.08	0.016
	I 2	1月7日	34-50.1	136-41.1	24	0	0.07	0.009
	I 3	1月7日	34-44.1	136-40.8	32	0	0.06	0.011
	I 4	1月7日	34-36.0	136-52.1	40	0	0.04	0.009
	I 5	1月7日	34-28.8	137-01.4	28	0	0.05	0.014
大 阪 湾 Osaka Wan	O 1	1月8日	34-37.7	135-16.7	18	0	0.18	0.021
	O 2	1月8日	34-33.2	135-15.5	19	0	0.08	0.018
	O 3	1月8日	34-28.2	135-13.4	21	0	0.08	0.021
	O 4	1月8日	34-25.2	135-07.2	29	0	0.07	0.019
	O 5	1月8日	34-22.5	135-02.9	45	0	0.10	0.018
紀 伊 水 道 Kii Suido	O 6	1月8日	34-11.5	134-59.1	56	0	0.06	0.013
	O 7	1月8日	34-01.7	134-50.1	56	0	0.07	0.010
	O 8	1月8日	33-56.1	134-52.1	57	0	0.04	0.009
	O 9	1月8日	33-46.9	134-54.6	84	0	0.13	0.005
瀬 戸 内 海 Seto Naikai	N 1	1月13日	33-46.2	131-16.8	21	0	0.06	0.013
	N 2	1月13日	33-43.7	131-49.9	47	0	0.04	0.012
	N 3	1月13日	33-34.5	132-15.0	63	0	0.05	0.013
	N 4	1月13日	33-49.9	132-31.3	52	0	0.09	0.012
	N 5	1月11日	34-07.4	132-41.2	28	0	0.06	0.014
	N 6	1月10日	34-08.1	133-06.9	20	0	0.08	0.018
	N 7	1月10日	34-06.7	133-22.1	20	0	0.07	0.020
	N 8	1月10日	34-20.2	133-40.8	21	0	0.06	0.022
	N 9	1月9日	34-25.9	134-11.5	21	0	0.09	0.027
	N 10	1月9日	34-24.8	134-36.1	39	0	0.07	0.021
	N 11	1月9日	34-38.8	134-43.0	31	0	0.12	0.028
響 灘 Hibiki Nada	H 1	8月30日	33-57.4	130-50.9	15	0	0.15	0.031
	H 2	8月30日	33-58.2	130-53.1	14	0	0.09	0.026
	H 3	8月30日	33-59.9	130-53.0	19	0	0.06	0.024

水銀 μg/ℓ Mercury	水温 °C Water Temperature	実用塩分 Practical Salinity	pH	溶存酸素 ml/ℓ Dissolved Oxygen	化学的 酸素要求量 ml/ℓ COD	りん酸態 りん μg-at/ℓ PO ₄ -P	亜硝酸態 窒素 μg-at/ℓ NO ₂ -N	硝酸態 窒素 μg-at/ℓ NO ₃ -N
0.0009	10.3	27.836	8.19	6.20	0.23	0.81	0.74	3.2
<0.0004	11.4	32.174	8.09	6.03	0.30	0.27	0.21	1.0
<0.0004	11.9	32.333	8.08	6.19	0.10	0.23	0.28	1.2
<0.0004	12.1	32.680	8.09	6.09	0.14	0.31	0.29	1.3
<0.0004	13.3	33.952	8.04	5.89	0.04	0.39	0.33	1.8
0.0019	12.5	31.182	8.22	5.21	0.61	0.70	2.24	5.1
0.0009	12.5	31.588	8.22	5.63	0.59	0.75	1.75	2.2
0.0010	13.3	32.007	8.21	5.74	0.42	0.82	1.56	2.1
0.0010	13.4	32.092	8.21	5.79	0.33	0.81	1.59	2.2
0.0007	13.5	32.239	8.21	5.87	0.37	0.79	1.57	1.7
0.0007	14.2	32.705	8.22	5.89	0.61	0.65	1.41	1.4
0.0012	14.7	33.538	8.21	6.08	0.75	0.40	0.99	0.9
0.0005	16.5	33.869	8.19	6.29	0.31	0.38	0.80	0.7
<0.0004	18.3	34.648	8.15	6.20	0.16	0.21	0.38	0.8
0.0004	10.8	33.094	8.22	6.96	0.88	0.18	0.09	<0.5
0.0004	13.4	33.341	8.20	6.03	0.62	0.20	0.24	<0.5
0.0004	13.3	33.325	8.21	5.98	0.46	0.14	0.23	<0.5
0.0005	14.4	33.594	8.21	5.90	0.27	0.22	0.47	0.5
0.0007	14.0	33.093	8.20	5.67	0.19	0.49	0.91	0.7
0.0005	13.2	32.941	7.99	5.74	0.00	0.62	0.71	1.7
0.0007	11.9	32.880	7.98	6.02	0.22	0.62	0.69	1.7
0.0005	11.7	32.751	8.01	6.11	0.11	0.45	0.09	0.5
0.0008	11.3	32.193	8.08	6.18	0.07	0.57	0.25	1.1
<0.0004	11.5	32.040	8.08	5.97	0.02	0.72	1.34	1.7
<0.0004	11.0	31.606	8.08	6.26	0.14	0.55	0.73	0.8
0.0019	27.1							
0.0017	26.6							
0.0013	26.8							

表2 (つづき)

Table 2 (continued)

湾 域	測 点 番 号	採 取 月 日	緯 度 N.	経 度 E.	水 深 m	採 取 深 度 m	石 油 $\mu\text{g}/\ell$	カドミウム $\mu\text{g}/\ell$
Survey Area	Station No.	Sampling Date	Latitude	Longitude	Depth	Sampling Depth	Petroleum Oil	Cadmium
豊 後 水 道 Bungo Suido	B 1	1月14日	33-28.5	131-57.2	71	0	0.08	0.011
	B 2	1月15日	33-12.0	132-09.3	81	0	0.08	0.009
	B 3	1月15日	33-01.1	132-15.7	99	0	0.05	0.008
	B 4	1月16日	32-50.5	132-18.5	108	0	0.02	0.006
鹿 児 島 湾 Kagosima Wan	K 1	8月17日	31-39.1	130-45.0	129	0	0.05	0.020
	K 2	8月17日	31-30.0	130-38.0	220	0	0.06	0.012
	K 3	8月17日	31-23.0	130-39.0	227	0	0.04	0.011
	K 4	8月17日	31-16.0	130-44.0	120	0	0.06	0.009
若 狭 湾 Wakasa Wan	W 1	8月13日	35-35.0	135-20.0	55	0	0.06	0.011
	W 2	8月13日	35-33.5	135-30.0	50	0	0.06	0.010
	W 3	8月13日	35-45.0	135-50.0	90	0	0.05	0.010

水銀 $\mu\text{g}/\ell$ Mercury	水温 $^{\circ}\text{C}$ Water Temperature	实用塩分 Practical Salinity	pH	溶存酸素 ml/ℓ Dissolved Oxygen	化学的 酸素要求量 ml/ℓ COD	りん酸態 りん $\mu\text{g-at}/\ell$ $\text{PO}_4\text{-P}$	亜硝酸態 窒素 $\mu\text{g-at}/\ell$ $\text{NO}_2\text{-N}$	硝酸態 窒素 $\mu\text{g-at}/\ell$ $\text{NO}_3\text{-N}$
0.0008	15.5	33.948	8.39	6.23	0.30	0.46	0.66	1.6
0.0005	15.3	34.224	8.13	6.21	0.20	0.26	0.67	1.8
0.0005	16.2	34.673	8.13	5.27	0.27	0.24	0.43	1.3
0.0005	18.7	34.687	8.24	5.55	0.11	0.14	0.25	0.6
0.0082	26.4							
0.0055	27.1							
0.0024	26.9							
0.0008	26.7							
0.0034	26.8							
0.0021	29.8							
0.0038	26.8							

表3 主要湾域の海底堆積物調査結果 (平成11年)

Table 3 Survey Results of Bottom Sediments in the Major Bays in 1999

湾域	測点番号	採取日	緯度	経度	水深	採取層	石油	PCB	カドミウム	水銀
Survey Area	Station No.	Sampling Date	N.	E.	m	cm	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$
			Latitude	Longitude	Depth	Sampling Layer	Aliphatic H.C.	PCBs	Cadmium	Mercury
内浦湾 Uchiura Wan	U 1	5月19日	42-22.8	140-31.1	97	0~1	4.1	0.0021	0.29	0.16
	U 2	5月19日	42-17.8	140-35.4	94	0~1	10	0.0040	0.25	0.14
	U 3	5月19日	42-14.2	140-42.8	86	0~1	9.1	0.0040	0.21	0.18
	U 4	5月19日	42-19.2	140-49.6	50	0~1	1.3	0.0002	0.039	0.030
	U 5	5月19日	42-25.2	140-45.8	56	0~1	1.3	0.0004	0.098	0.061
	U A	5月19日	42-30.0	140-37.9	69	0~1	10	0.0034	0.27	0.22
	U B	5月19日	42-12.1	140-35.5	86	0~1	11	0.0042	0.29	0.16
	U C	5月19日	42-10.0	141-10.3	123	0~1	8.3	0.0012	0.11	0.16
	U 1	10月5日	42-23.0	140-31.0	98	0~1	11	0.0045	0.13	0.18
	U 2	10月5日	42-18.0	140-35.0	90	0~1	7.8	0.0040	0.094	0.17
	U 3	10月5日	42-14.0	140-42.0	87	0~1	8.1	0.0030	0.10	0.18
	U 4	10月5日	42-19.0	140-50.0	48	0~1	3.9	0.0017	0.049	0.12
	U 5	10月5日	42-25.0	140-46.0	55	0~1	11	0.0036	0.086	0.17
	仙台湾 Sendai Wan	S 1	12月11日	38-19.2	141-03.0	7	0~1	42	0.011	0.12
S 2		12月11日	38-18.3	141-08.1	17	0~1	14	0.0021	0.067	0.11
S 3		12月11日	38-16.4	141-10.2	25	0~1	12	0.0019	0.078	0.13
S 4		12月11日	38-13.0	141-10.7	34	0~1	6.8	0.0010	0.053	0.12
S 5		12月11日	38-09.9	141-08.9	34	0~1	4.8	0.0007	0.022	0.061
東京湾 Tokyo Wan	T 1	1月6日	35-32.9	139-50.1	18	0~1	126	0.078	1.1	0.65
	T 2	1月6日	35-23.0	139-43.8	21	0~1	11	0.0067	0.21	0.16
	T 3	1月6日	35-18.1	139-43.3	48	0~1	21	0.016	0.21	0.19
	T 4	1月6日	35-14.8	139-45.6	32	0~1	2.5	0.0022	0.082	0.050
	T 5	8月23日	35-09.2	139-44.5	423	0~1	29	0.018	0.25	0.14
	T 6	8月23日	35-05.7	139-47.3	580	0~1	8.4	0.0082	0.11	0.085
駿河湾 Suruga Wan	F 1	1月17日	35-05.4	138-43.5	726	0~1	23	0.49	0.17	0.13
	F 2	1月17日	34-58.5	138-39.0	1,448	0~1	7.5	0.027	0.10	0.048
	F 1	8月24日	35-05.4	138-43.7	746	0~1	20	0.17	0.065	0.12
	F 2	8月24日	34-58.4	138-39.0	1,472	0~1	20	0.041	0.046	0.11
	F 3	8月24日	34-52.8	138-37.4	1,382	0~1	19	0.086	0.10	0.15
	F 4	8月24日	34-46.5	138-37.3	1,750	0~1	20	0.15	0.083	0.13
	F 5	8月24日	34-37.0	138-34.4	2,130	0~1	5.9	0.0008	0.037	0.093
	F 6	8月25日	34-22.1	138-30.0	2,902	0~1	18	0.10	0.075	0.17

銅 μg/g Copper	亜鉛 μg/g Zinc	クロム μg/g Chromium	鉛 g/g Lead	強熱減量 % Ignition Loss	底質 Bottom Character	粒 度 組 成 (%)					中央粒径 μm Median Diameter
						礫 (2000 μm <) Gravel	粗・ 中砂 (250~ 2000 μm) c. & m. Sand	細砂 (62.5~ 250 μm) fine Sand	シルト (4~ 62.5 μm) Silt	粘土 (<4 μm) Clay	
43	115	73	34	9.5	M	0.0	0.0	0.5	49.5	50.0	4
43	110	74	30	8.5	M	0.8	1.3	1.3	31.9	64.7	<4
42	107	89	28	8.0	M	0.0	0.0	0.5	51.3	48.2	4
27	75	72	12	1.1	S	0.0	79.7	14.8	2.0	3.5	374
32	70	61	14	2.7	G, S	57.5	28.3	4.8	7.1	2.3	2,300
44	115	81	31	8.3	M	0.0	0.0	0.8	44.0	55.2	<4
42	112	67	32	8.6	M	0.0	0.0	0.7	39.5	59.8	<4
34	85	86	21	4.4	M, S	11.9	26.9	1.8	29.1	30.3	14
44	113	73	32	9.5	M	0.0	0.3	1.6	43.2	54.9	<4
42	106	75	28	8.1	M	0.0	0.4	1.3	35.8	62.5	<4
43	110	91	26	7.5	M	0.0	0.0	0.8	42.0	57.2	<4
30	63	51	18	2.2	S, M	1.0	54.8	19.7	12.3	12.2	277
38	98	81	26	5.9	M	0.1	2.3	11.5	42.4	43.7	6
63	213	44	31	11.4	M	0.0	0.0	0.2	53.2	46.6	5
36	136	39	25	8.1	M, S	0.0	2.1	34.2	32.8	30.9	16
35	153	51	26	6.2	M	0.0	0.2	23.0	54.7	22.1	24
30	125	38	24	4.8	M, S	1.0	15.5	23.0	35.2	25.3	21
28	114	50	20	3.1	M, S	0.0	18.5	24.5	44.9	12.1	57
110	410	142	65	11.9	M	0.0	0.5	0.8	26.1	72.6	<4
48	147	63	24	4.9	S, M	11.2	20.9	33.0	20.8	14.1	104
46	165	61	26	6.5	S, M	0.4	3.9	46.4	27.7	21.6	65
34	77	53	19	6.0	S, G	27.3	56.0	13.1	1.2	2.4	488
55	121	66	28	8.3	S, M	1.3	23.9	27.5	22.0	25.3	78
47	111	56	18	5.1	M	0.0	0.7	4.8	49.1	45.4	6
73	110	77	21	5.4	M	0.9	4.2	15.4	49.2	30.3	11
56	85	74	15	3.3	S, M	0.0	9.0	43.8	28.6	18.6	70
73	116	77	25	5.6	M	0.0	2.9	8.3	55.9	32.9	10
68	108	71	26	6.1	M	0.0	0.5	4.8	58.8	35.9	7
75	113	84	25	4.7	M	0.0	0.1	4.9	61.5	33.5	12
74	113	74	27	5.9	M	0.0	7.7	6.6	47.7	38.0	7
62	95	65	18	3.7	M	0.2	2.0	4.8	50.8	42.2	6
73	108	70	26	5.5	M	0.0	0.0	5.9	56.0	38.1	7

底質記号：M 泥 (Mud) S 砂 (Sand) G 礫 (Gravel)

表3 (つづき)

Table 3 (continued)

湾 域	測 点 番 号	採 取 月 日	緯 度	経 度	水 深	採取層	石 油	PCB	カドミウム	水 銀
Survey Area	Station No.	Sampling Date	N. Latitude	E. Longitude	m Depth	cm Sampling Layer	$\mu\text{g/g}$ Aliphatic H.C.	$\mu\text{g/g}$ PCBs	$\mu\text{g/g}$ Cadmium	$\mu\text{g/g}$ Mercury
伊 勢 湾 Ise Wan	I 1	1月7日	34-55.9	136-44.0	27	0~1	34	0.067	0.47	0.26
	I 2	1月7日	34-50.1	136-41.1	24	0~1	35	0.031	0.46	0.25
	I 3	1月7日	34-44.1	136-40.8	32	0~1	36	0.036	0.42	0.20
	I 4	1月7日	34-36.0	136-52.1	40	0~1	6.2	0.0027	0.12	0.085
	I 5	1月7日	34-28.8	137-01.4	28	0~1	0.5	0.0027	0.035	0.005
大 阪 湾 Osaka Wan	O 1	1月8日	34-37.7	135-16.7	18	0~1	68	0.066	0.65	0.47
	O 2	1月8日	34-33.2	135-15.5	19	0~1	31	0.030	0.46	0.33
	O 3	1月8日	34-28.2	135-13.4	21	0~1	33	0.021	0.38	0.25
	O 4	1月8日	34-25.2	135-07.2	29	0~1	22	0.010	0.32	0.20
	O 5	1月8日	34-22.5	135-02.9	45	0~1	11	0.012	0.19	0.17
紀 伊 水 道 Kii Suido	O 6	1月8日	34-11.5	134-59.1	56	0~1	8.2	0.0056	0.13	0.19
	O 7	1月8日	34-01.7	134-50.1	56	0~1	7.7	0.0094	0.086	0.30
	O 8	1月8日	33-56.1	134-52.1	57	0~1	4.6	0.0046	0.086	0.27
	O 9	1月8日	33-46.9	134-54.6	84	0~1	2.4	0.0029	0.065	0.082
瀬 戸 内 海 Seto Naikai	N 1	1月13日	33-46.2	131-16.8	21	0~1	10	0.0056	0.45	0.091
	N 3	1月13日	33-34.5	132-15.0	63	0~1	3.2	0.0030	0.10	0.056
	N 5	1月11日	34-07.4	132-41.2	28	0~1	7.8	0.0048	0.19	0.11
	N 7	1月10日	34-06.7	133-22.1	20	0~1	11	0.017	0.46	0.21
	N 10	1月9日	34-24.8	134-36.1	39	0~1	19	0.014	0.44	0.20
	N 11	1月9日	34-38.8	134-43.0	31	0~1	6.4	0.0028	0.24	0.11
響 灘 Hibiki Nada	H 1	8月30日	33-57.4	130-50.9	15	0~1	1.9	0.0010	0.017	0.036
	H 2	8月30日	33-58.2	130-53.1	14	0~1	15	0.019	0.15	0.17
	H 3	8月30日	33-59.9	130-53.0	19	0~1	25	0.016	0.20	0.20
豊 後 水 道 Bungo Suido	B 1	1月14日	33-28.5	131-57.2	71	0~1	0.4	0.0001	0.059	0.004
	B 2	1月15日	33-12.0	132-09.3	81	0~1	0.2	0.0003	0.059	0.038
	B 3	1月16日	33-01.1	132-15.7	99	0~1	0.2	0.0002	0.054	0.003
	B 4	1月16日	32-50.5	132-18.5	108	0~1	0.7	0.0010	0.057	0.012
鹿 児 島 湾 Kagosima Wan	K 1	8月17日	31-39.1	130-45.0	129	0~1	8.2	0.0026	0.016	0.082
	K 2	8月17日	31-30.0	130-38.0	220	0~1	3.9	0.0013	0.035	0.070
	K 3	8月17日	31-23.0	130-39.0	227	0~1	8.7	0.0047	0.045	0.087
	K 4	8月17日	31-16.0	130-44.0	120	0~1	1.8	0.0007	0.016	0.024

銅 μg/g Copper	亜鉛 μg/g Zinc	クロム μg/g Chromium	鉛 g/g Lead	強熱減量 % Ignition Loss	底質 Bottom Character	粒度組成 (%)					中央粒径 μm Median Diameter
						礫 (2000 μm <) Gravel	粗・中砂 (250~2000 μm) c. & m. Sand	細砂 (62.5~250 μm) fine Sand	シルト (4~62.5 μm) Silt	粘土 (<4 μm) Clay	
64	211	79	46	10.1	M	0.0	0.0	0.2	33.4	66.4	<4
58	222	75	48	11.1	M	0.0	0.0	0.8	32.8	66.4	<4
54	206	84	41	11.4	M	0.0	0.0	0.4	51.8	47.8	4
29	79	65	23	4.5	S, M	0.0	1.1	64.8	20.4	13.7	81
18	9	35	14	1.4	S	0.0	14.0	82.5	1.4	2.1	180
79	332	113	62	9.8	M	0.0	0.6	0.2	51.8	47.4	5
65	267	103	48	8.3	M	0.0	0.3	0.4	47.7	51.6	<4
62	256	108	48	8.1	M	0.0	0.2	0.7	62.7	36.4	7
53	201	94	38	7.3	M	0.0	0.1	13.4	62.3	24.2	8
35	145	71	29	6.4	S, M	0.4	4.5	49.6	27.3	18.2	79
33	114	75	27	5.3	S, M	0.3	5.2	54.6	22.5	17.4	85
50	140	146	27	6.1	M	0.0	0.0	1.7	77.1	21.2	10
33	93	92	24	5.5	S, M	0.6	13.7	39.5	26.1	20.1	72
26	69	52	16	4.9	S	0.0	9.8	67.9	14.0	8.3	112
41	144	66	34	9.5	M	0.0	0.5	5.7	39.0	54.8	<4
29	81	58	23	4.7	S	0.0	1.9	79.0	12.8	6.3	115
42	132	71	33	7.0	M	0.0	0.2	19.5	52.1	28.2	14
71	191	81	55	9.2	M	0.0	0.0	0.6	56.3	43.1	5
69	251	121	46	9.4	M	0.0	0.0	0.3	60.2	39.5	6
34	104	56	34	3.6	S, M	1.1	9.0	51.3	17.9	20.7	81
22	60	89	19	2.1	S	5.1	26.1	62.7	0.1	6.0	200
36	157	56	38	5.4	S, M	0.4	6.5	62.8	22.5	7.8	123
41	188	58	45	6.8	S, M	1.6	4.1	51.7	32.4	10.2	77
22	42	26	21	2.1	S	0.6	87.9	9.1	0.2	2.2	430
21	62	50	15	2.1	S	0.2	38.8	58.3	0.2	2.5	219
21	45	31	19	3.0	S	2.0	57.9	37.8	0.3	2.0	295
20	52	41	18	3.3	S	0.4	25.4	69.8	2.5	1.9	183
33	89	19	19	2.5	M, S	0.2	9.0	30.3	33.2	27.3	27
34	96	21	24	6.0	M, S	2.1	3.6	21.5	34.5	38.3	9
35	99	23	29	9.9	M	0.0	1.0	6.4	46.5	46.1	5
32	88	19	14	3.4	S, G	41.4	30.4	11.6	7.3	9.3	1,367

底質記号：M 泥 (Mud) S 砂 (Sand) G 礫 (Gravel)

表3 (つづき)

Table 3 (continued)

湾	域	測点 番号	採月 取日	緯度	経度	水深	採取層	石油	PCB	カドミウム	水銀
				N.	E.	m	cm	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$
Survey Area		Station No.	Sampling Date	Latitude	Longitude	Depth	Sampling Layer	Aliphatic H.C.	PCBs	Cadmium	Mercury
若狭湾 Wakasa Wan		W1	8月13日	35-35.0	135-20.0	55	0~1	6.2	0.0028	0.014	0.086
		W2	8月13日	35-33.5	135-30.0	50	0~1	3.8	0.0021	0.019	0.048
		W3	8月13日	35-45.0	135-50.0	90	0~1	1.5	0.0008	0.018	0.027
富山湾 Toyama Wan		Y1	6月4日	36-52.0	137-00.0	12	0~1	8.4	0.0071	0.063	0.14
		Y2	6月4日	36-47.8	137-04.5	10	0~1	2.1	0.0005	0.015	0.056
		Y3	6月4日	36-46.5	137-14.5	12	0~1	7.2	0.015	0.36	0.080

銅 μg/g Copper	亜鉛 μg/g Zinc	クロム μg/g Chromium	鉛 g/g Lead	強熱減量 % Ignition Loss	底質 Bottom Character	粒度組成 (%)					中央粒径 μm Median Diameter
						礫 (2000 μm <) Gravel	粗・ 中砂 (250~ 2000 μm) c. & m. Sand	細砂 (62.5~ 250 μm) fine Sand	シルト (4~ 62.5 μm) Silt	粘土 (<4 μm) Clay	
35	108	140	29	5.6	M	0.0	0.2	23.1	36.5	40.2	8
29	92	565	27	5.4	S, M	0.6	2.9	50.4	29.9	16.2	70
23	56	49	19	3.2	S	2.5	48.3	27.8	14.3	7.1	254
36	145	67	38	7.2	M	0.0	0.7	4.8	63.0	31.5	13
21	98	77	25	2.0	S	3.3	8.6	79.2	6.4	2.5	110
42	375	69	85	3.0	M, S	3.3	2.5	45.3	30.1	18.8	65

底質記号：M 泥 (Mud) S 砂 (Sand) G 礫 (Gravel)

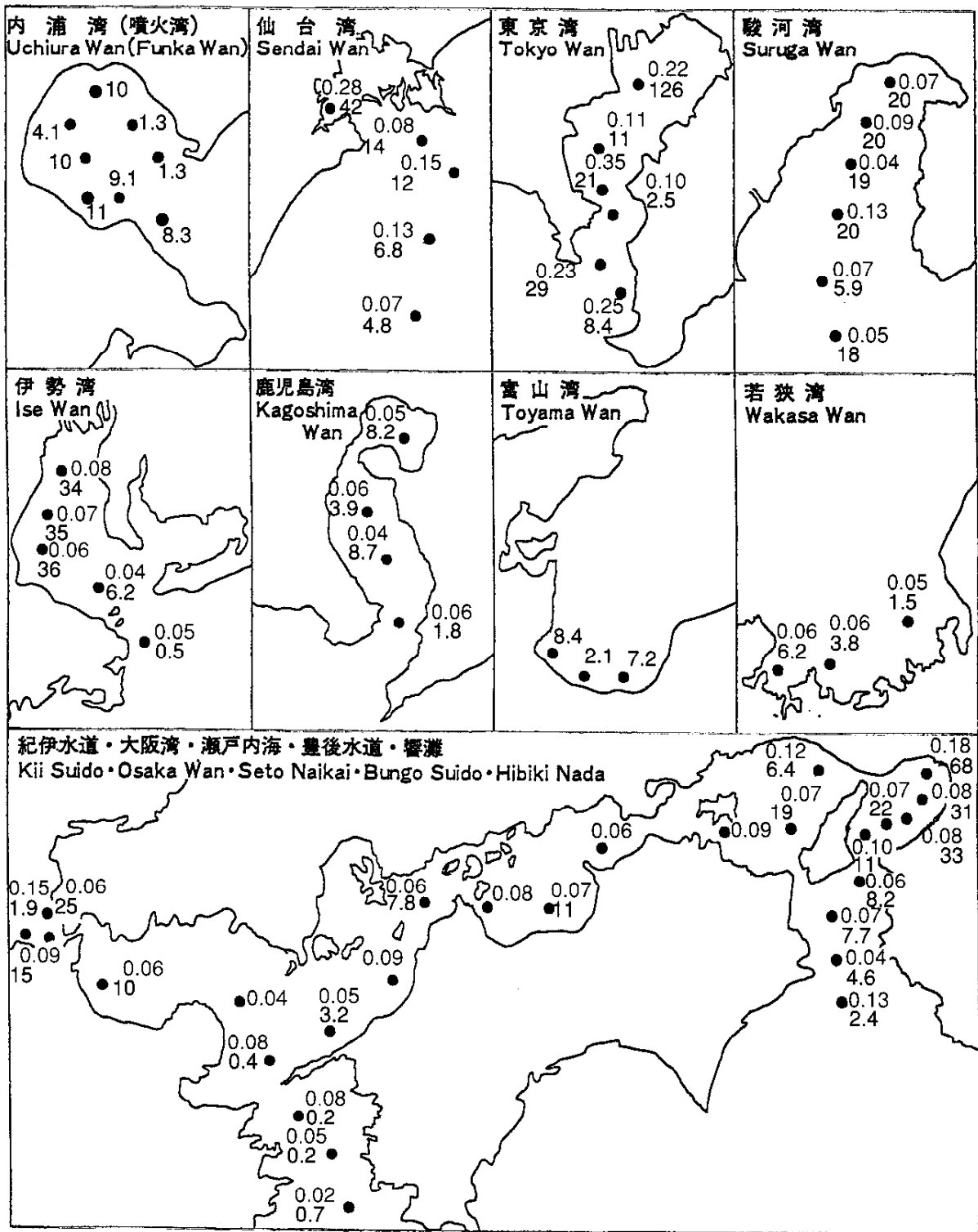


図4 表面海水中の石油濃度 ($\mu\text{g}/\ell$)

Fig. 4 Petroleum Oil Concentration ($\mu\text{g}/\ell$) in Surface Sea Water

海底堆積物中の石油(脂肪族炭化水素)濃度 ($\mu\text{g}/\text{g}$)

Aliphatic Hydrocarbons Concentrations ($\mu\text{g}/\text{g}$) in Bottom Sediment

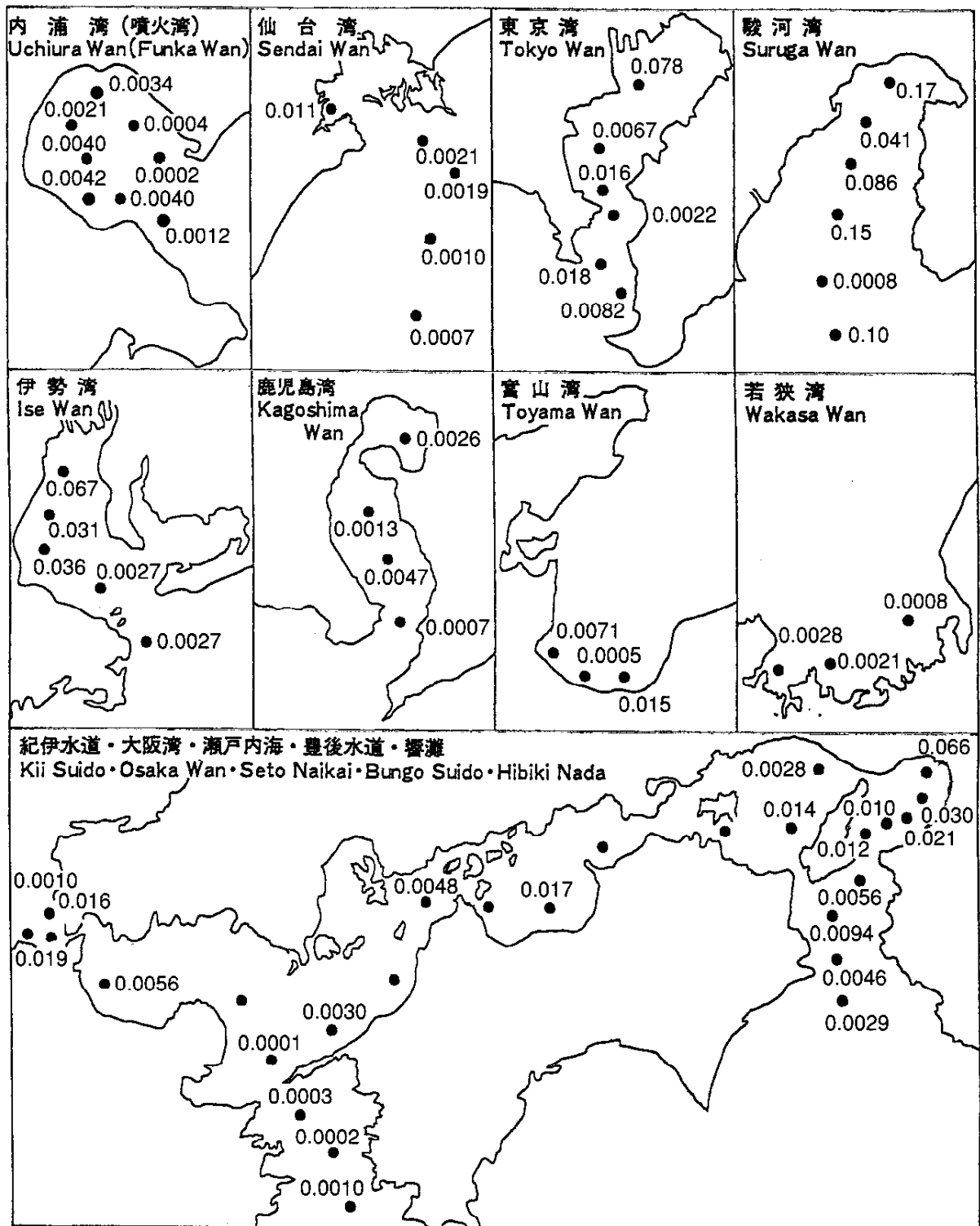


図5 海底堆積物中のPCB濃度 (μg/g)

Fig.5 PCBs Concentrations (μg/g) in Bottom Sediment

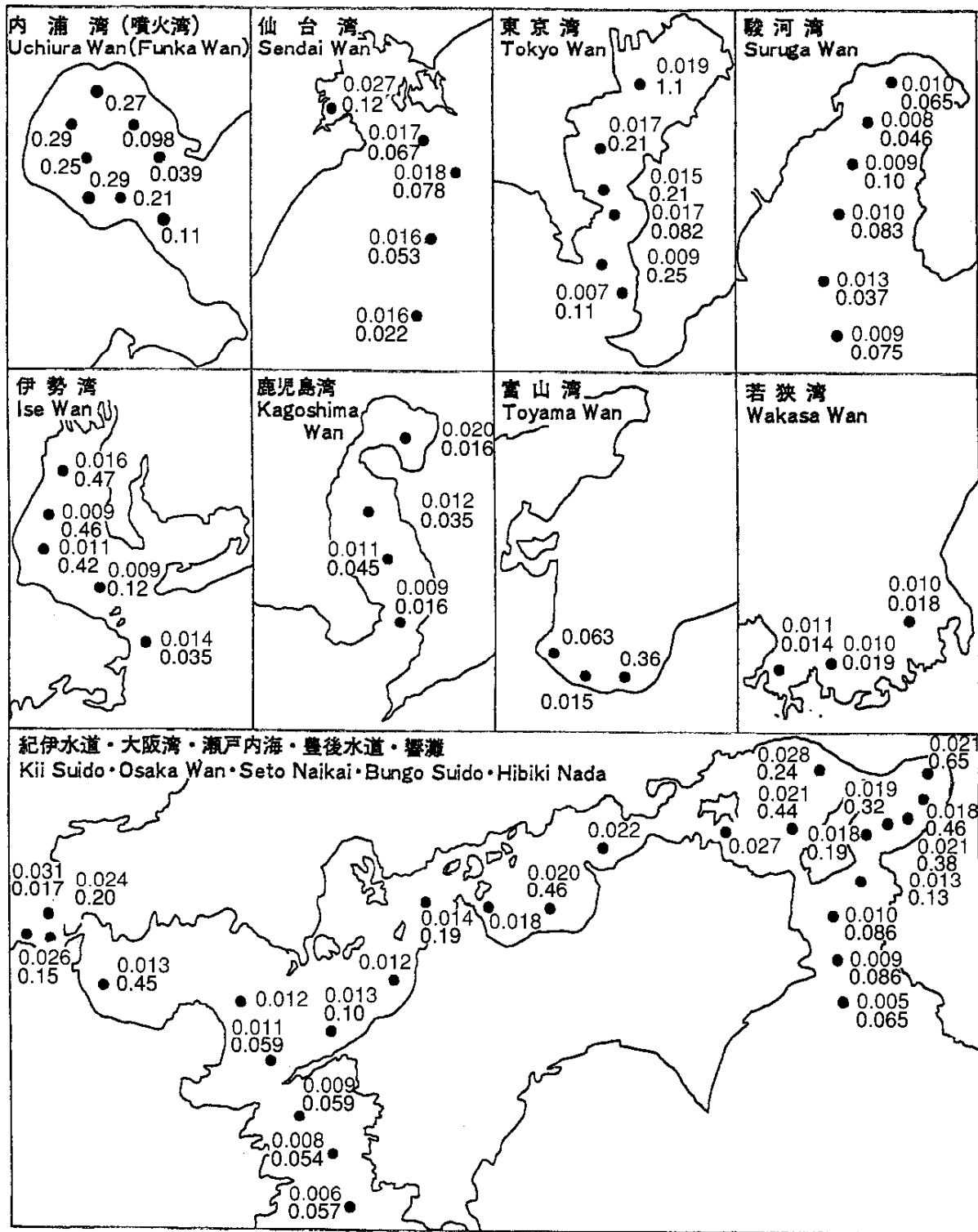


図6 表面海水中のカドミウム濃度 ($\mu\text{g}/\ell$)

Fig.6 Cadmium Concentrations ($\mu\text{g}/\ell$) in Surface Sea Water

海底堆積物中のカドミウム濃度 ($\mu\text{g}/\text{g}$)

Cadmium Concentrations ($\mu\text{g}/\text{g}$) in Bottom Sediment

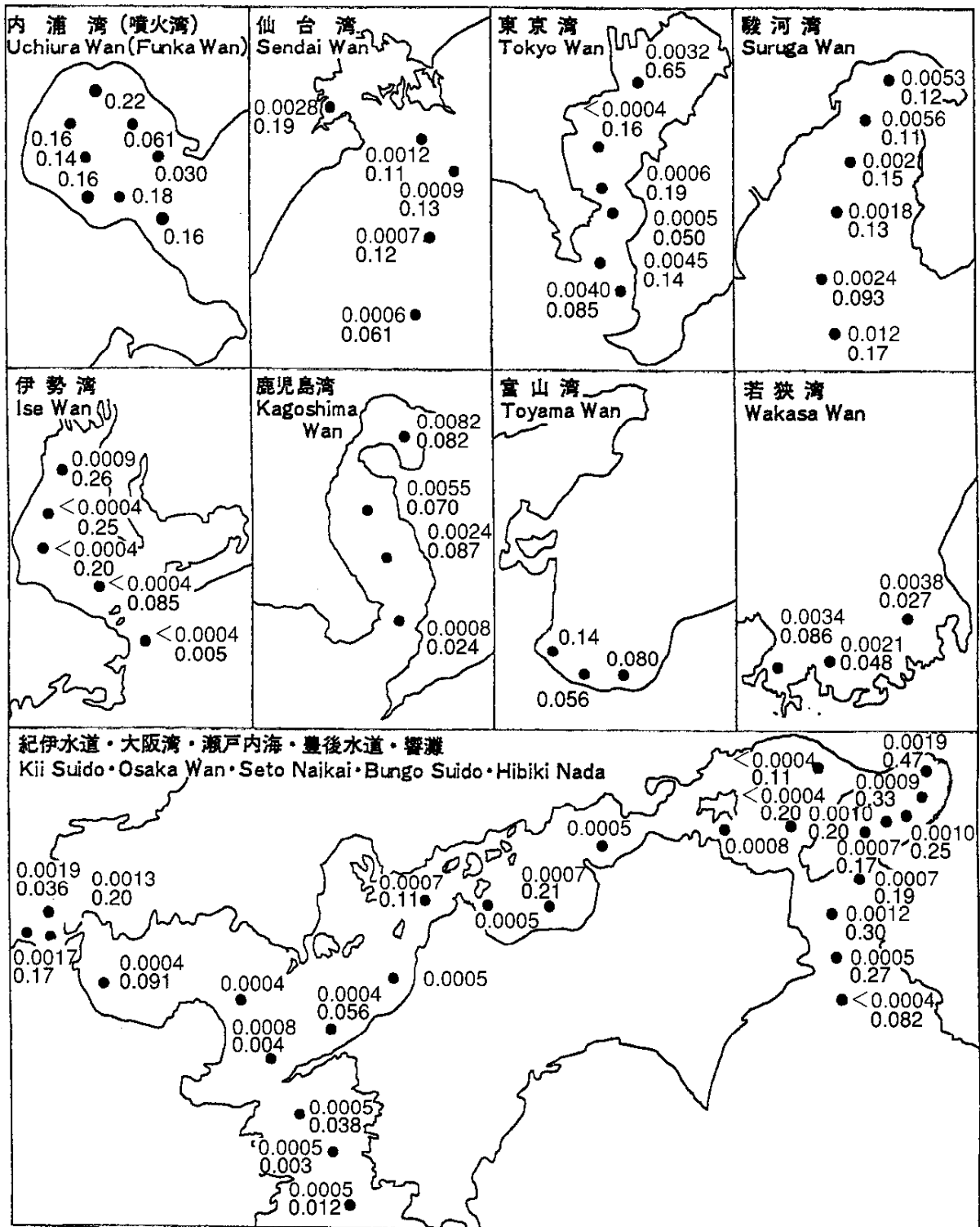


図7 表面海水中的の水銀濃度 ($\mu\text{g}/\ell$)

Fig.7 Mercury Concentration ($\mu\text{g}/\ell$) in Surface Sea Water

海底堆積物中的の水銀濃度 ($\mu\text{g}/\text{g}$)

Mercury Concentrations ($\mu\text{g}/\text{g}$) in Bottom Sediment

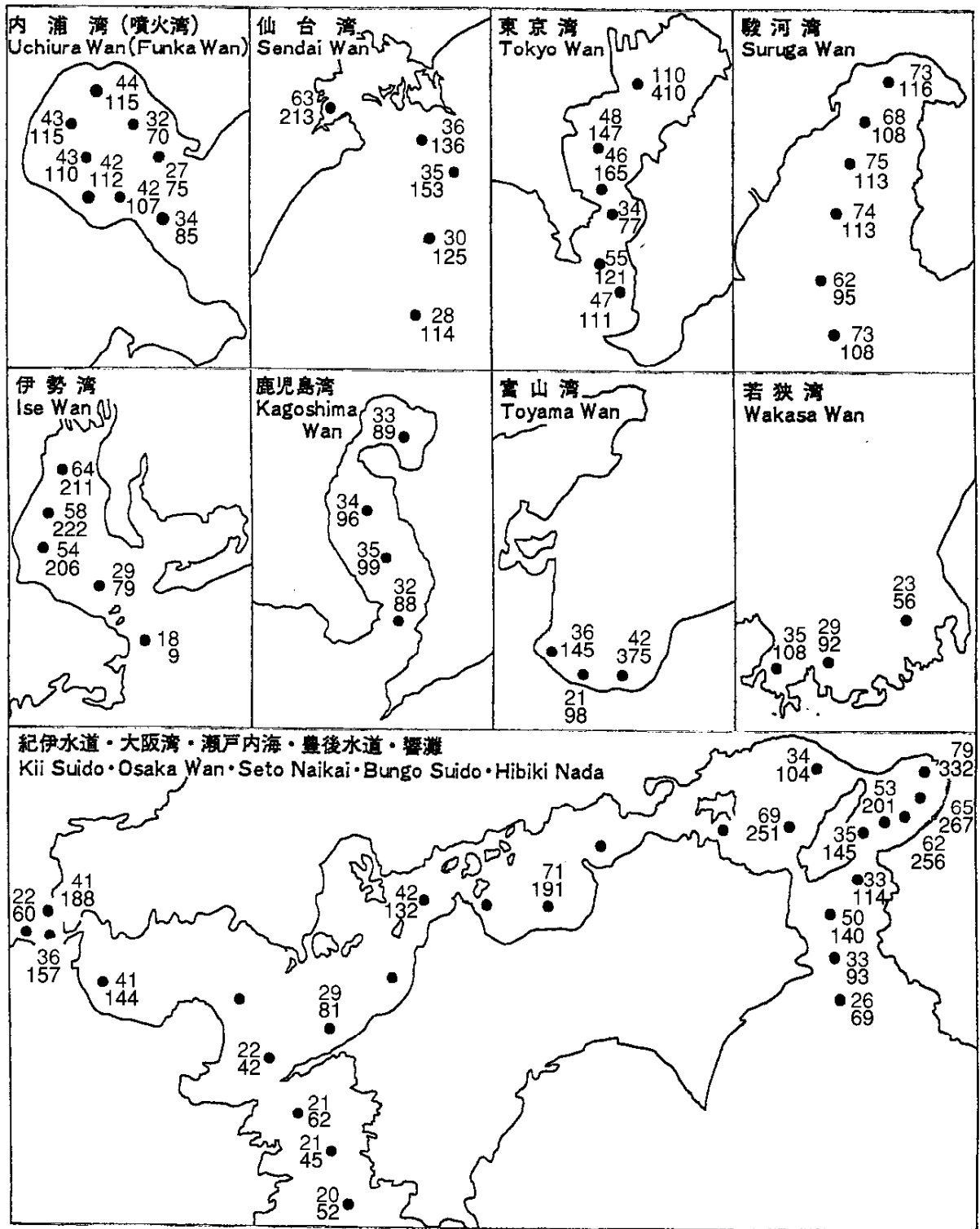


図8 海底堆積物中の銅濃度 ($\mu\text{g/g}$)

Fig.8 Copper Concentration ($\mu\text{g/g}$) in Bottom Sediment

海底堆積物中の亜鉛濃度 ($\mu\text{g/g}$)

Mercury Concentrations ($\mu\text{g/g}$) in Bottom Sediment

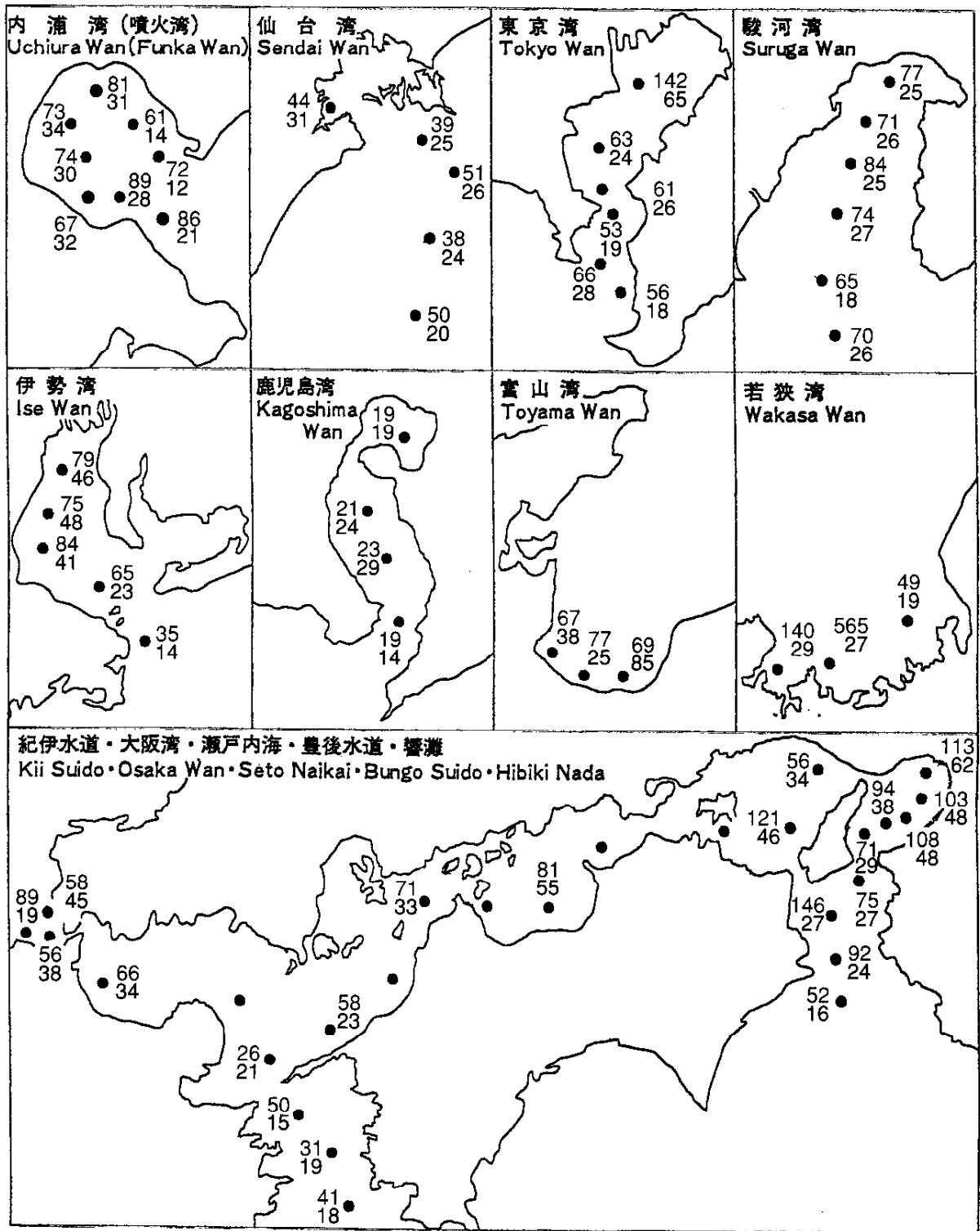


図9 海底堆積物中のクロム濃度 ($\mu\text{g/g}$)

Fig.9 Chromium Concentrations ($\mu\text{g/g}$) in Bottom Sediment

海底堆積物中の鉛濃度 ($\mu\text{g/g}$)

Lead Concentrations ($\mu\text{g/g}$) in Bottom Sediment

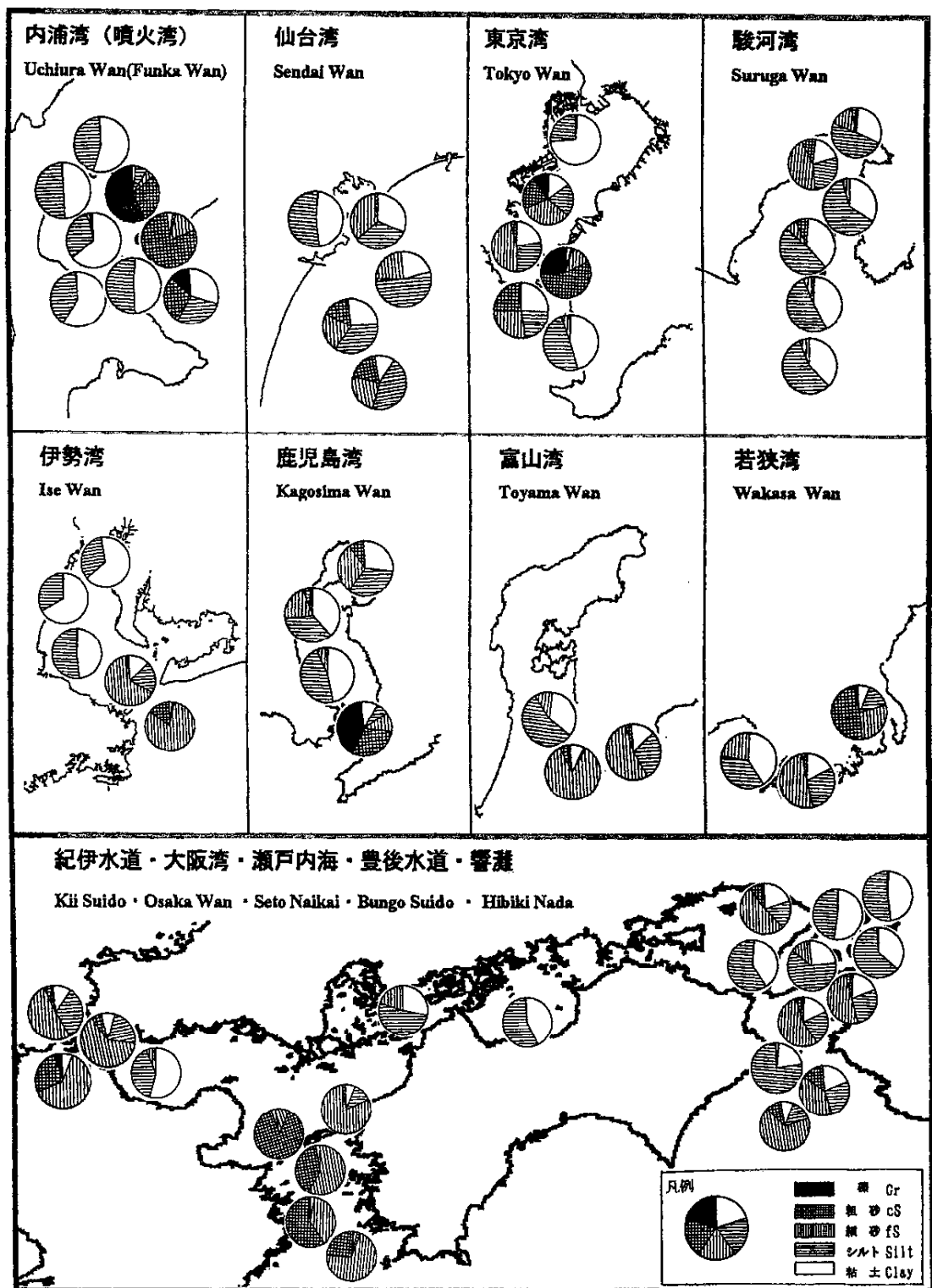


図 10 海底堆積物の粒度組成

Fig.10 Composition of Grain Size (Bottom Sediment)

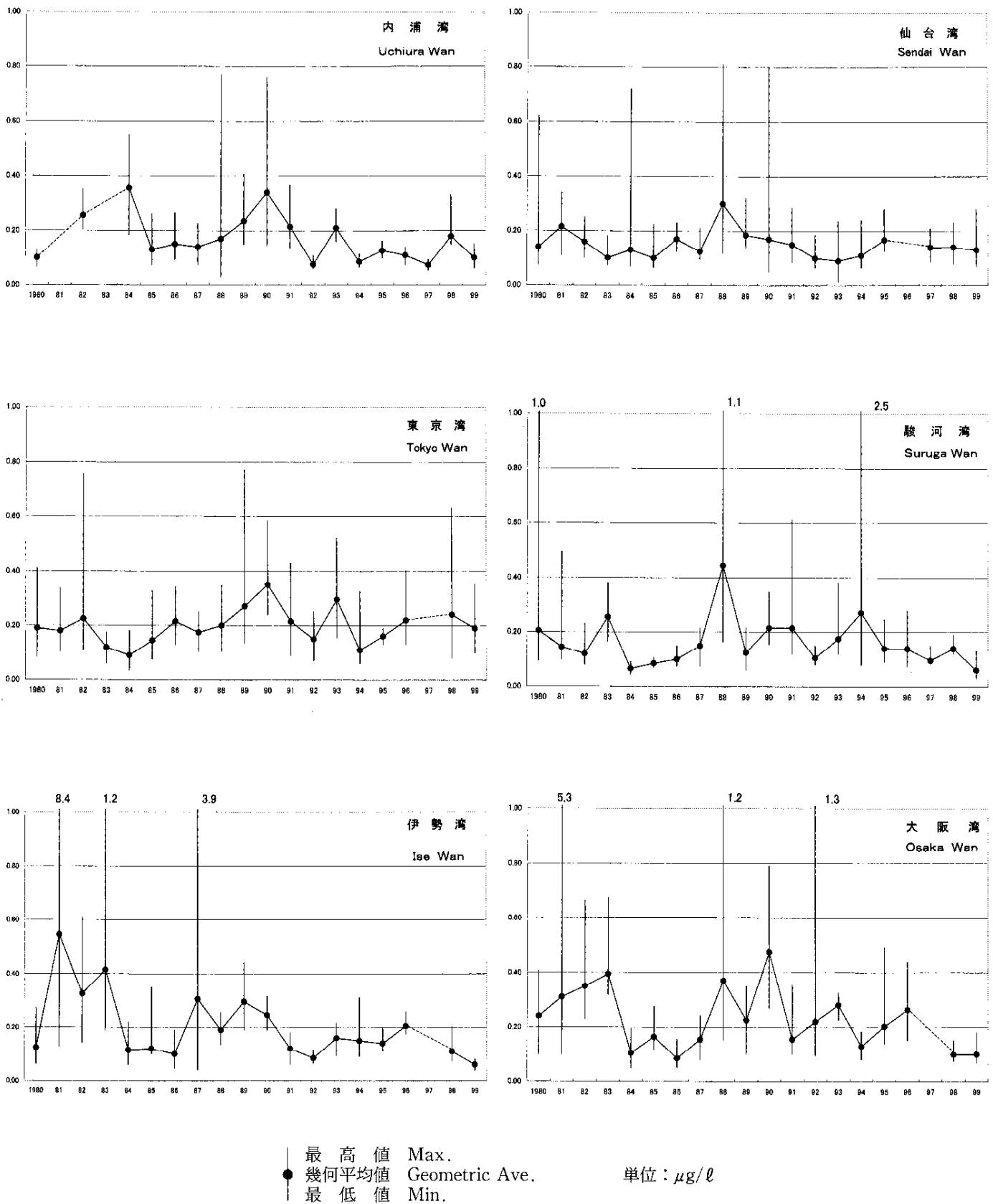
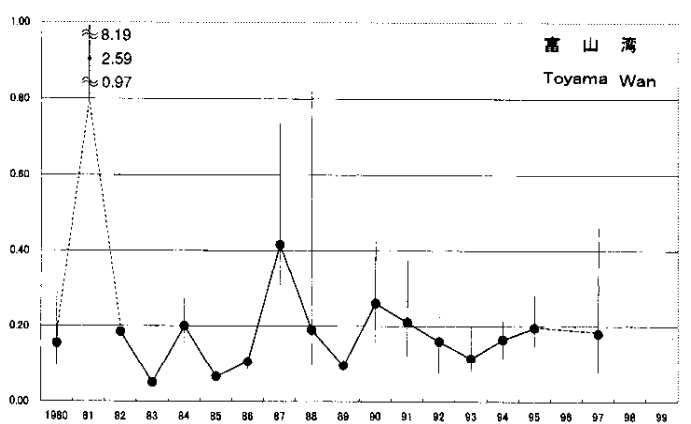
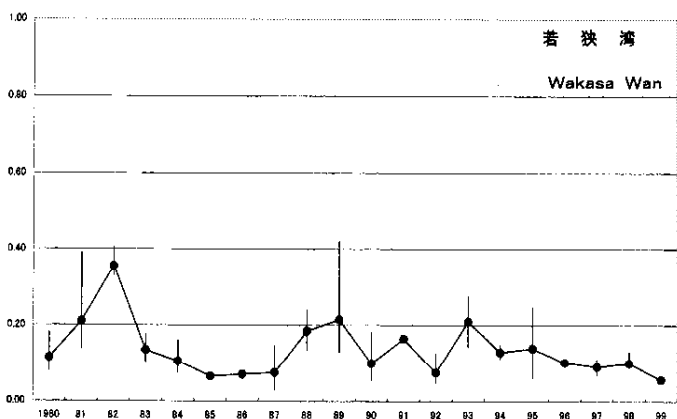
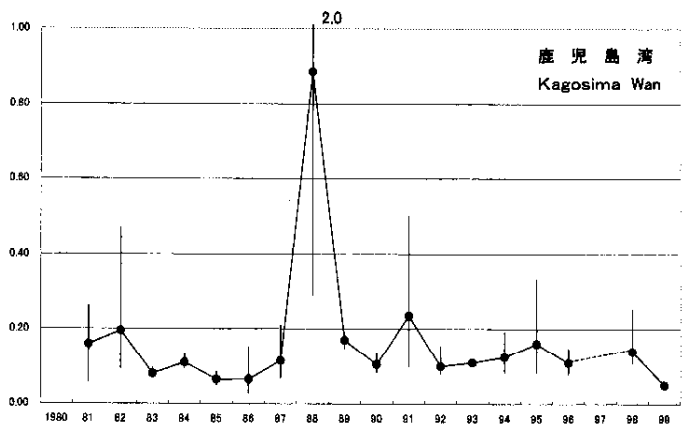
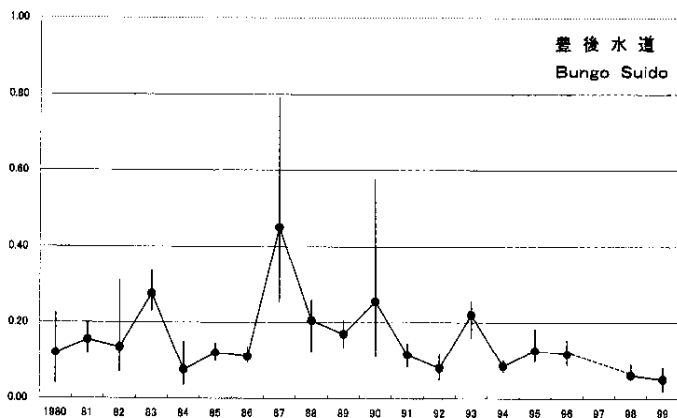
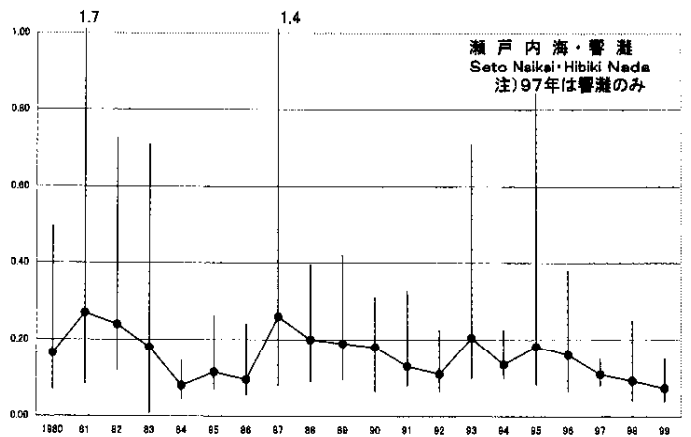
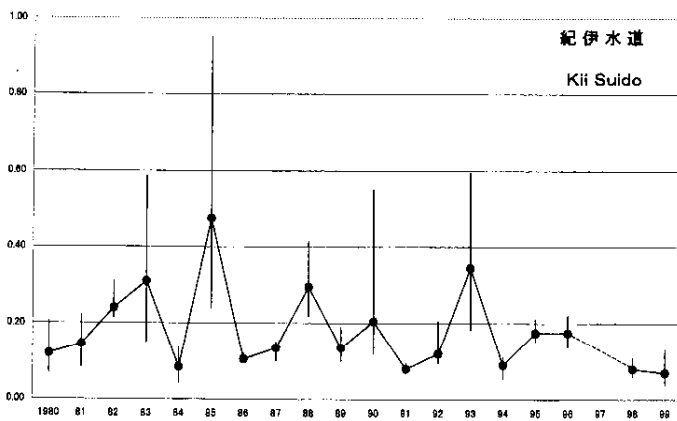


図 11-1 主要湾域における表面海水中の石油濃度の経年変化

Fig.11-1 Annual Change of Concentration of Petroleum Oil in Surface Sea Water on the Major Bays

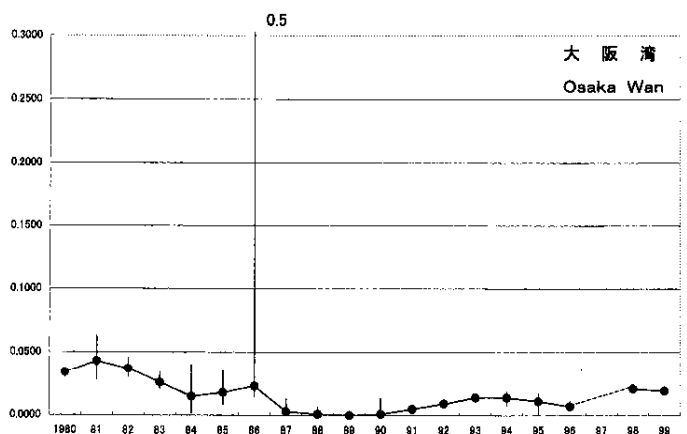
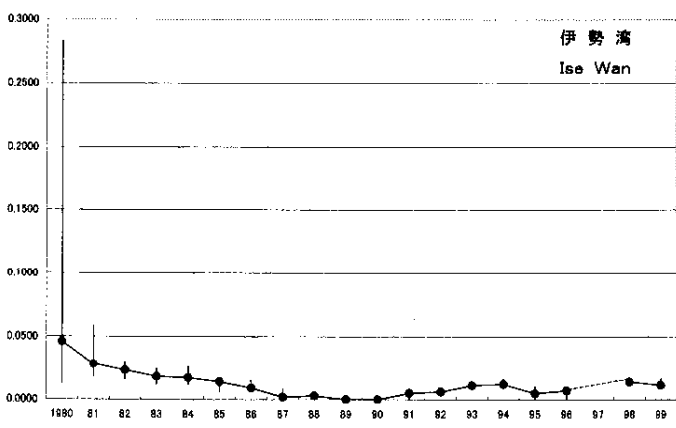
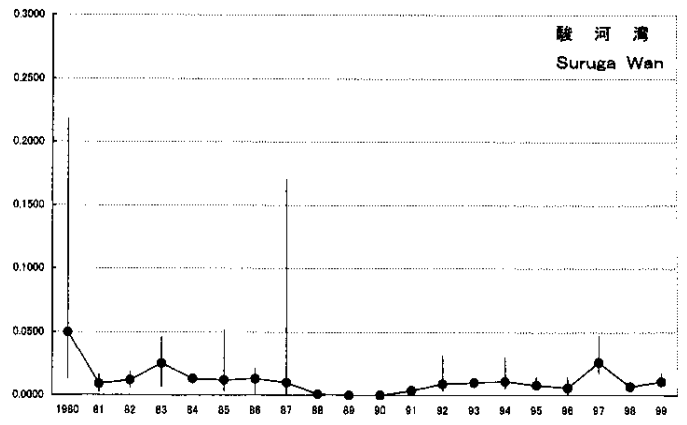
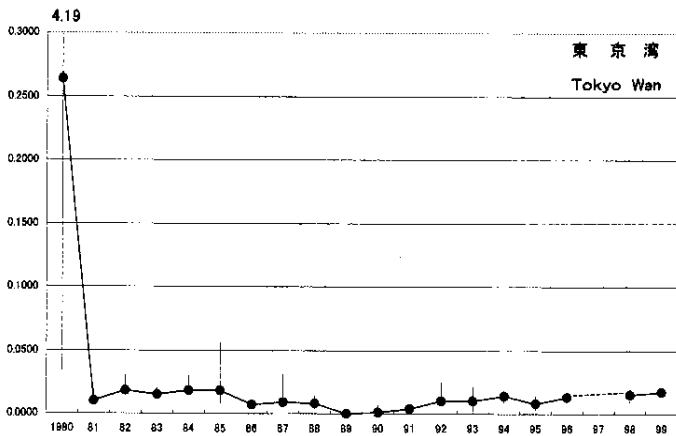
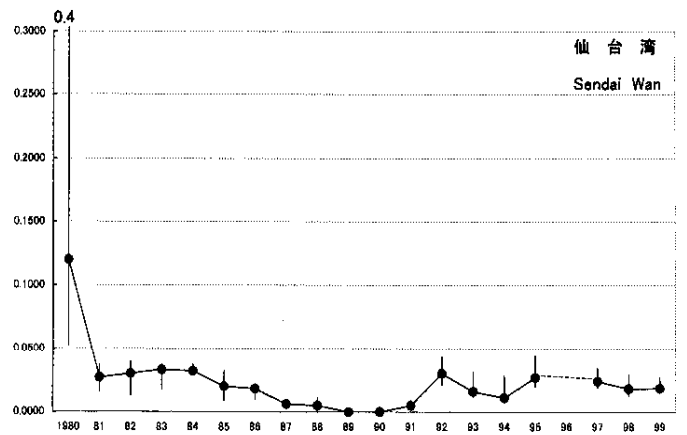
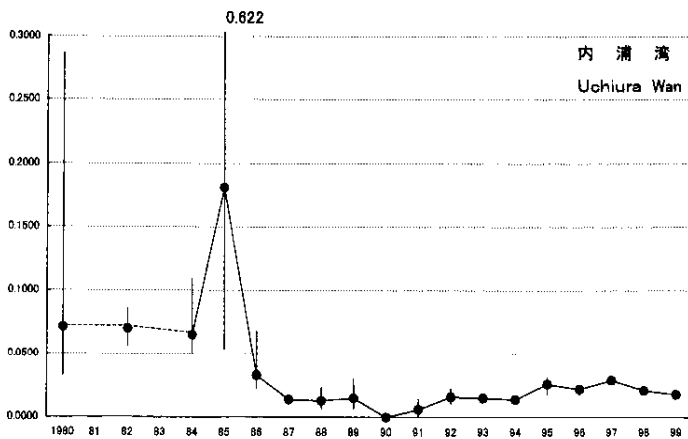


| 最高値 Max.
 ● 幾何平均値 Geometric Ave.
 | 最低値 Min.

単位： $\mu\text{g}/\ell$

図 11-2 主要湾域における表面海水中の石油濃度の経年変化

Fig.11-2 Annual Change of Concentration of Petroleum Oil in Surface Sea Water on the Major Bays



| 最高値 Max.
 ● 幾何平均値 Geometric Ave.
 | 最低値 Min.

単位: $\mu\text{g}/\ell$

図 12-1 主要湾域における表面海水中的カドミウム濃度の経年変化

Fig.12-1 Annual Change of Concentration of Cadmium in Surface Sea Water on the Major Bays

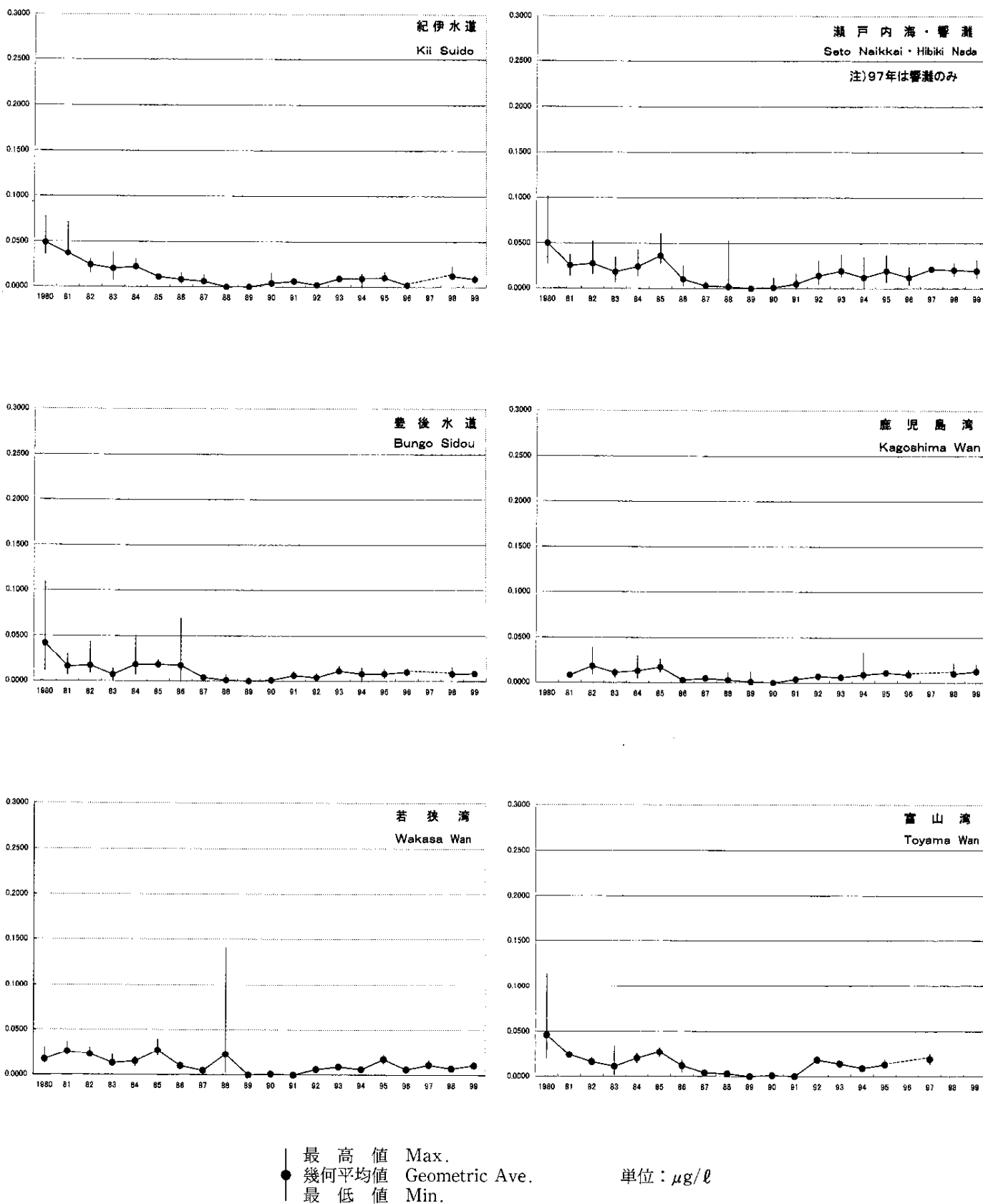


図 12-2 主要湾域における表面海水中のカドミウム濃度の経年変化

Fig.12-2 Annual Change of Concentration of Cadmium in Surface Sea Water on the Major Bays

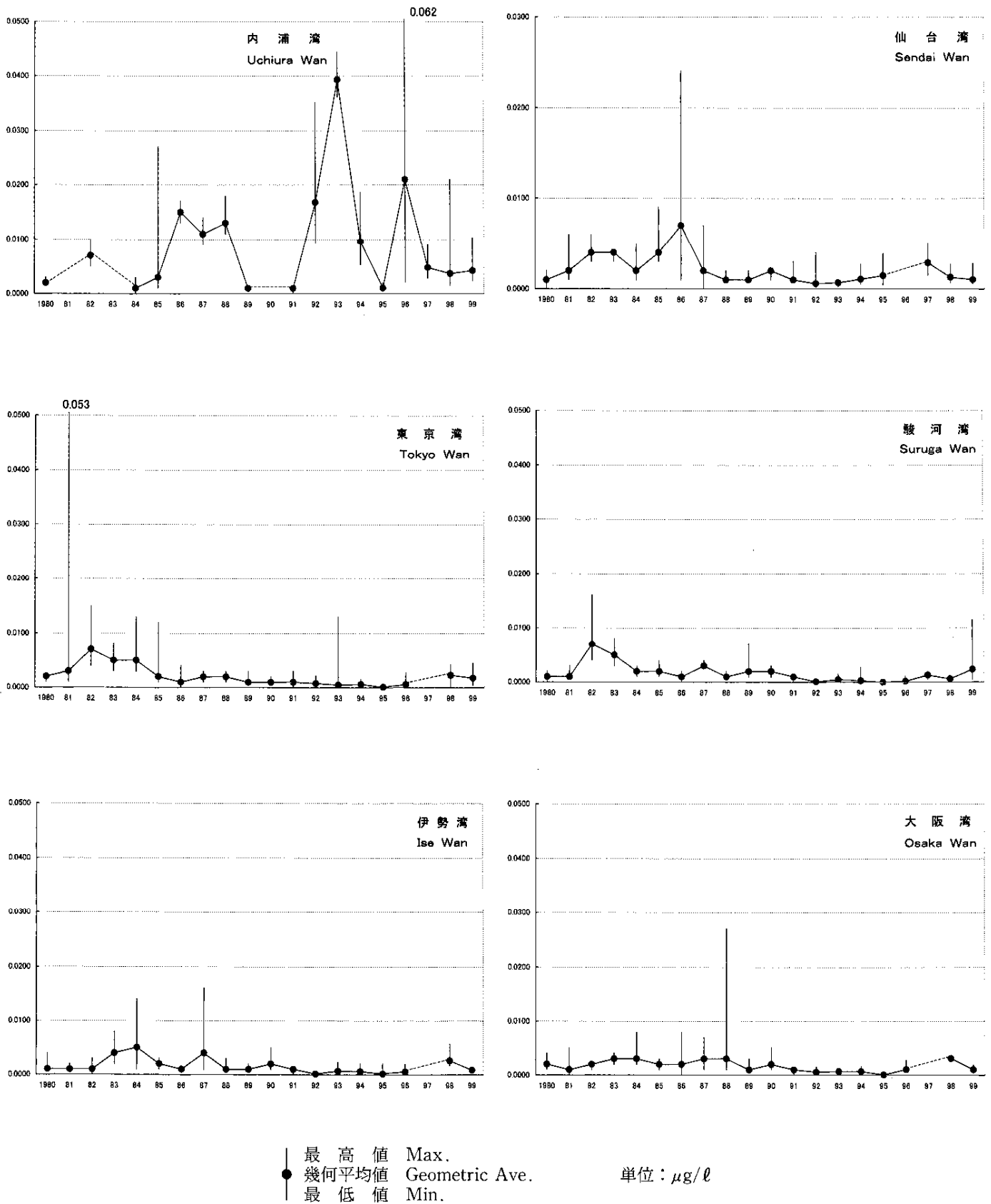


図 13-1 主要湾域における表面海水中的の水銀濃度の経年変化

Fig.13-1 Annual Change of Concentration of Mercury in Surface Sea Water on the Major Bays

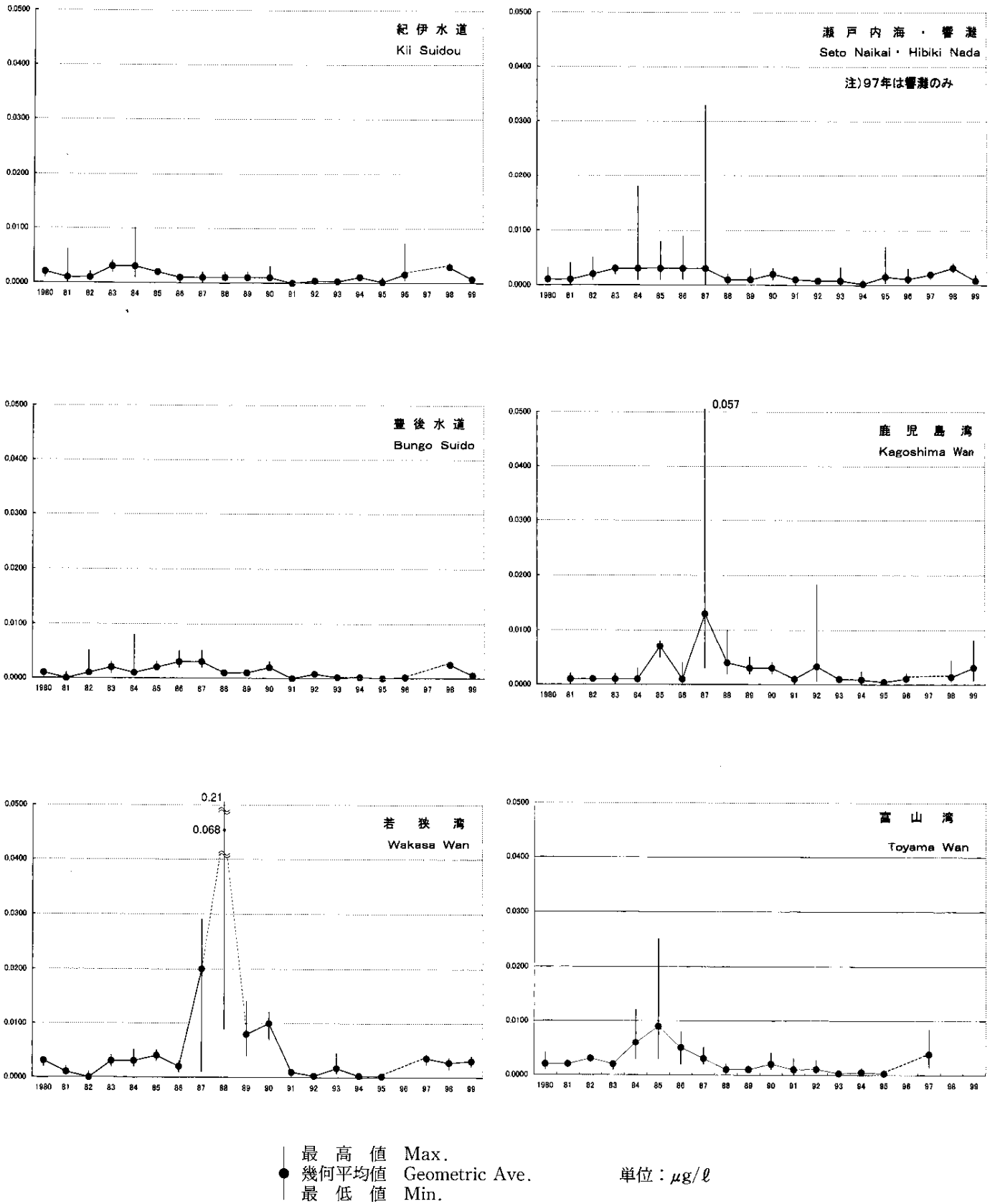


図 13-2 主要湾域における表面海水中的の水銀濃度の経年変化

Fig.13-2 Annual Change of Concentration of Mercury in Surface Sea Water on the Major Bays

3. 廃棄物排出海域の調査

3.1 調査概要

本調査は、廃棄物排出海域（海洋汚染及び海上災害の防止に関する法律施行令第7条で定められた A 海域—図 14 参照）に排出された汚染物質の海洋中の濃度分布、拡散状況、経年変化等を把握するために実施している。

今回の調査は、三陸沖の A 海域において表面海水、各層海水及び海底堆積物の調査を実施した。

3.1.1 調査海域

調査海域及び試料採取位置を図 14 に示す。図中に付した記号は測点番号である。

3.1.2 試料の採取

試料の採取は本庁水路部所属の測量船で行った。

表面海水はポリエチレン製バケツを用いて採取し、各層海水はニスキン採水器（10 ℓ 型）を用いて採取した。このうち重金属測定用試料には、採取後直ちに硝酸（海水 1 ℓ につき 8 m ℓ）を加えた。

海底堆積物は、スミス・マッキンタイヤ型採泥器を用いて採取し、表層約 1 cm を分取した。

3.1.3 分析項目

海水の分析は石油、カドミウム、水銀、溶存酸素、りん酸態りん、亜硝酸態窒素及び硝酸態窒素の 7 項目について行い、さらに水温、実用塩分、pH の測定を行った。

海底堆積物の分析は石油、PCB、カドミウム、水銀、銅、亜鉛、クロム及び鉛について行い、さらに強熱減量の測定及び粒度分析を行った。

3.2 分析方法

各層海水

「1. 日本周辺海域の調査」の海水の分析方法と同じである。

海底堆積物

「2. 主要湾域の調査」の海底堆積物の分析方法と同じである。

3.3 調査結果

各層海水及び海底堆積物の調査結果をそれぞれ表4及び表5に示す。

また、今回の調査結果を従来の結果と比較するため、底層海水（A 2－4は底上3層まで、A 2－5は底上2層）について項目ごとに測定した濃度の平均値、最小値及び最大値を、平成3，7，8年の調査結果と併せて表にした。

石油

[底層海水] (IGOSS 法油分)

(単位： $\mu\text{g}/\ell$)

海	域	平成 11 年			平成 3、7、8 年			
		平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値	
三	陸 沖	A 2	0.06	0.04	0.09	0.12	0.04	0.34

各層観測の結果、全体として明確な分布傾向は見られなかった。

底層海水については従来の結果とほぼ同じ濃度レベルである。

[海底堆積物] (脂肪族炭化水素)

(単位： $\mu\text{g}/\text{g}$)

海	域	平成 11 年			平成 3、7、8 年			
		平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値	
三	陸 沖	A 2	1.4	0.7	2.0	1.4	1.0	1.9

従来の結果とほぼ同じ濃度レベルである。

PCB

[海底堆積物]

(単位： $\mu\text{g/g}$)

海	域	平成 11 年			平成 3、7、8 年			
		平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値	
三	陸 沖	A 2	0.0009	0.0008	0.0009	0.0005	<0.0001	0.0006

検出限界に近い非常に低い濃度レベルであり、従来の結果とほぼ同じである。

カドミウム

[底層海水]

(単位： $\mu\text{g/l}$)

海	域	平成 11 年			平成 3、7、8 年			
		平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値	
三	陸 沖	A 2	0.082	0.072	0.093	0.11	0.027	0.12

各層観測の結果、水深とともに濃度が増加している傾向が見られた。

底層海水については従来の結果とほぼ同じ濃度レベルである。

[海底堆積物]

(単位： $\mu\text{g/g}$)

海	域	平成 11 年			平成 3、7、8 年			
		平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値	
三	陸 沖	A 2	0.039	0.036	0.042	0.035	0.003	0.062

従来の結果とほぼ同じ濃度レベルである。

水銀

[底層海水]

(単位： $\mu\text{g}/\ell$)

海	域	平成 11 年			平成 3、7、8 年			
		平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値	
三	陸 沖	A 2	0.0010	0.0005	0.0017	0.0006	<0.0004	0.0010

各層観測の結果、全体として明確な分布傾向は見られなかった。

底層海水については、従来の結果とほぼ同じ濃度レベルである。

[海底堆積物]

(単位： $\mu\text{g}/\text{g}$)

海	域	平成 11 年			平成 3、7、8 年			
		平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値	
三	陸 沖	A 2	0.080	0.074	0.086	0.082	0.055	0.11

従来の結果とほぼ同じ濃度レベルである。

銅

[海底堆積物]

(単位： $\mu\text{g}/\text{g}$)

海	域	平成 11 年			平成 3、7、8 年			
		平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値	
三	陸 沖	A 2	105	99	110	101	92	111

従来の結果とほぼ同じ濃度レベルである。

亜鉛

[海底堆積物]

(単位： $\mu\text{g/g}$)

海	域	平成 11 年			平成 3、7、8 年			
		平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値	
三	陸 沖	A 2	83	82	84	89	85	98

従来の結果とほぼ同じ濃度レベルである。

クロム

[海底堆積物]

(単位： $\mu\text{g/g}$)

海	域	平成 11 年			平成 3、7、8 年			
		平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値	
三	陸 沖	A 2	48	46	49	50	44	59

従来の結果とほぼ同じ濃度レベルである。

鉛

[海底堆積物]

(単位： $\mu\text{g/g}$)

海	域	平成 11 年			平成 3、7、8 年			
		平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値	
三	陸 沖	A 2	22	22	22	18	15	21

従来の結果とほぼ同じ濃度レベルである。

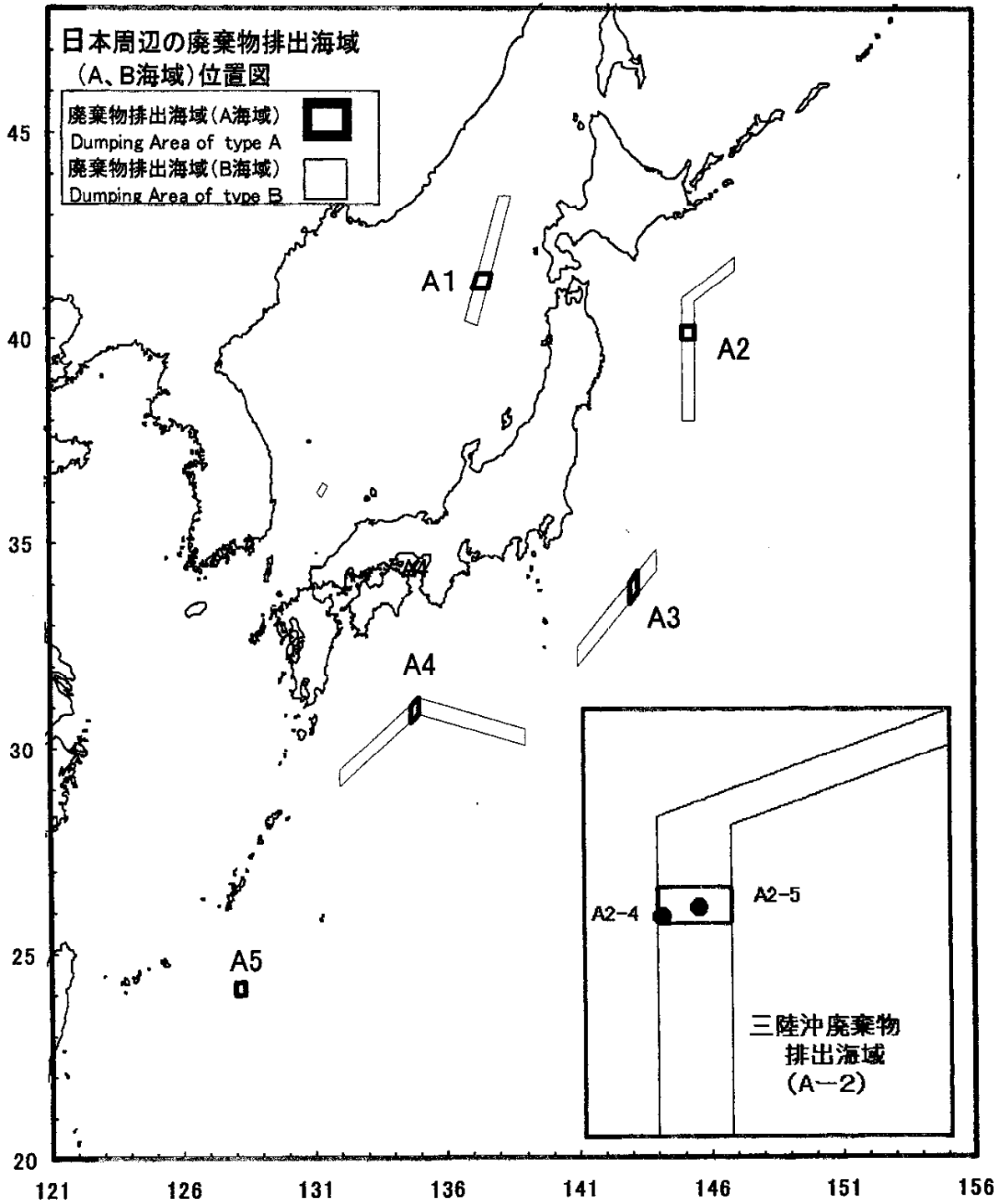


図14 廃棄物排出海域の試料採取位置及び測点番号

Fig.14 Sampling Positions and Station Numbers in the Dumping Areas

表 5 廃棄物排出海域の海水調査結果 (平成 11 年)

Table 5 Survey Results of Sea Water in the Dumping Areas in 1999

湾 域	測 点 号	採 取 日	緯 度	経 度	水 深	採 取 度	石 油	カドミウム
Dumping Area	Station No.	Sampling Date	N. Latitude	E. Longitude	m Depth	m Sampling Layer	$\mu\text{g}/\ell$ Aliphatic H.C.	$\mu\text{g}/\ell$ Cadmium
三 陸 沖 排 出 海 域 Pacific off Sanriku	A2-4	9月12日	40-03.3	145-02.3	5,660	0	0.07	0.011
						98	0.08	0.024
						468	0.08	0.099
						910	0.08	0.13
			40-04.4	145-03.0	5,660	4,030	0.06	0.095
						4,904	0.07	0.065
						5,543	0.05	0.078
						5,621	0.04	0.075
	A2-5	9月13日	40-08.5	145-17.0	5,410	0	0.07	0.009
						112	0.08	0.018
						483	0.18	0.099
						926	0.04	0.11
			40-06.3	145-15.0	5,410	1,815	0.05	0.10
						2,736	0.07	0.097
						4,055	0.33	0.091
						5,028	0.18	0.093
5,315	0.09	0.093						
5,393	0.06	0.090						

水 銀 $\mu\text{g}/\ell$ Mercury	水 温 $^{\circ}\text{C}$ Water Temperature	実用塩分 Practical Salinity	pH pH	溶存酸素 $\text{m}\ell/\ell$ Dissolved Oxygen	りん酸態 りん $\mu\text{g-at}/\ell$ $\text{PO}_4\text{-P}$	亜硝酸態 窒素 $\mu\text{g-at}/\ell$ $\text{NO}_2\text{-N}$	硝酸態 窒素 $\mu\text{g-at}/\ell$ $\text{NO}_3\text{-N}$
0.0051	24.1	33.410	8.21	4.99	<0.03	<0.05	<0.5
0.0011	10.9	34.074	8.19	5.38	0.59	<0.05	3.7
0.0025	3.1	33.576	7.92	4.45	2.23	<0.05	19
0.0020	3.3	34.229	7.70	0.97	3.14	<0.05	43
0.0019	2.1	34.576	7.82	1.72	3.06	<0.05	43
0.0017	1.5	34.693	7.99	3.60	2.60	<0.05	35
0.0033	1.5	34.696	7.99	3.74	2.55	<0.05	36
0.0017	1.6	34.698	8.01	3.80	2.51	<0.05	35
0.0007	1.5	34.696	7.99	3.84	2.48	<0.05	36
0.0011	1.6	34.697	8.00	3.83	2.51	<0.05	—
0.0012	22.9	33.721	8.20	4.89	<0.03	<0.05	<0.5
0.0016	10.5	34.052	8.18	5.42	0.51	<0.05	7.6
0.0006	3.3	33.750	7.79	2.99	2.68	<0.05	36
0.0022	3.1	34.294	7.68	0.87	3.25	<0.05	44
0.0008	2.1	34.577	7.78	1.57	3.15	<0.05	42
0.0018	1.6	34.657	7.88	2.67	2.87	<0.05	39
0.0027	—	34.686	—	3.67	2.69	<0.05	37
0.0014	1.5	34.696	7.99	3.72	2.68	<0.05	36
0.0008	1.5	34.700	7.99	3.74	2.67	<0.05	36
0.0005	1.5	34.690	7.98	3.72	2.66	<0.05	37

表6 廃棄物排出海域の海底堆積物調査結果 (平成11年)

Table 6 Survey Results of Bottom Sediments in the Dumping Areas in 1999

投棄海域	測点 番号	採 取 月 日	緯 度 N.	経 度 E.	水深 m	採取層 cm	石油 $\mu\text{g}/\ell$	PCB $\mu\text{g}/\text{g}$	カドミウム $\mu\text{g}/\text{g}$	水銀 $\mu\text{g}/\text{g}$
Survey Area	Station No.	Sampling Date	Latitude	Longitude	Depth	Sampling Layer	Aliphatic H.C.	PCBs	Cadmium	Mercury
三陸沖	A2-4	9月12日	40-03.3	145-02.3	5,660	0~1	0.7	0.0009	0.036	0.086
排出海域										
Pacific off Sanriku	A2-5	9月13日	40-06.3	145-15.3	5,410	0~1	2.0	0.0008	0.042	0.074

銅 μg/g Copper	亜鉛 μg/g Zinc	クロム μg/g Chromium	鉛 μg/g Lead	強熱減量 % Ignition Loss	底質 Bottom Character	粒 度 組 成 (%)					中央粒径 μm Median Diameter
						礫 (2000 μm <) Gravel	粗・中砂 (250~ 2000 μm) c. & m. Sand	細砂 (62.5~ 250 μm) fine Sand	シルト (4~ 62.5 μm) Silt	粘土 (<4 μm) Clay	
110	84	49	22	6.1	M	0.0	2.0	8.3	44.8	44.9	6
99	82	46	22	4.9	M, S	6.2	5.2	15.2	30.0	43.4	7

底質記号：M 泥 (Mud) S 砂 (Sand) G 礫 (Gravel)

4. オホーツク海域の調査

4.1 調査概要

本調査は、従来、日本周辺海域の調査の一環として実施してきたが、ロシアにおけるサハリン石油ガス開発に伴い、オホーツク海域の海洋汚染の現状把握を目的として、平成10年度から調査を実施した。

今回の調査は、平成10、11年に採取した海水及び海底堆積物の分析結果について報告する。

4.1.1 調査海域

調査海域及び試料採取位置を図15に示す。図中に付した記号は測点番号である。

4.1.2 試料の採取

試料の採取は本庁水路部所属の測量船及び第一管区海上保安本部所属の巡視船で行った。

表面海水はポリエチレン製バケツを用いて採取した。このうち重金属測定用試料には、採取後直ちに硝酸（海水1ℓにつき8mℓ）を加えた。

海底堆積物は、スミス・マッキンタイヤ型採泥器を用いて採取し、表層約1cmを分取した。

4.1.3 分析項目

海水の分析は石油、カドミウム、水銀及び溶存酸素の4項目について行い、さらに水温、実用塩分、pHの測定を行った。海底堆積物の分析は石油、PCB、カドミウム、水銀、銅、亜鉛、クロム及び鉛について行い、さらに強熱減量の測定及び粒度分析を行った。

4.2 分析方法

表面海水

「1. 日本周辺海域の調査」の海水の分析方法と同じである。

海底堆積物

「2. 主要湾域の調査」の海底堆積物の分析方法と同じである。

4.3 調査結果

表面海水及び海底堆積物の調査結果をそれぞれ表6及び表7に示す。

また、今回の調査結果を比較するため、表面海水について項目毎に測定した濃度の平均値、最小値及び最大値を、日本周辺海域の調査結果と併せて表にした。

海底堆積物について、項目毎に測定した濃度の最小値及び最大値を表にした。

表面海水

(単位：μg/ℓ)

	平成10年			平成11年			日本周辺海域		
	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値
石油	0.10	0.09	0.12	0.09	0.04	0.13	0.06	0.02	0.17
カドミウム	0.024	0.017	0.030	0.028	<0.003	0.044	0.009	<0.003	0.054
水銀	0.0011	0.0007	0.0022	0.0013	0.0003	0.0033	0.0027	0.0004	0.25

石油

周辺海域とほぼ同じ濃度レベルである。

カドミウム

周辺海域とほぼ同じ濃度レベルである。

水銀

周辺海域とほぼ同じ濃度レベルである。

海底堆積物

(単位：μg/g)

	平成10年		平成11年	
	最小値	最大値	最小値	最大値
石油	1.6	10	0.9	6.8
PCB	0.0002	0.0013	0.0004	0.0034
カドミウム	0.011	0.040	0.005	0.039
水銀	0.042	0.093	0.032	0.060
銅	23	37	23	38
亜鉛	50	88	51	88
クロム	78	123	71	106
鉛	15	21	14	19

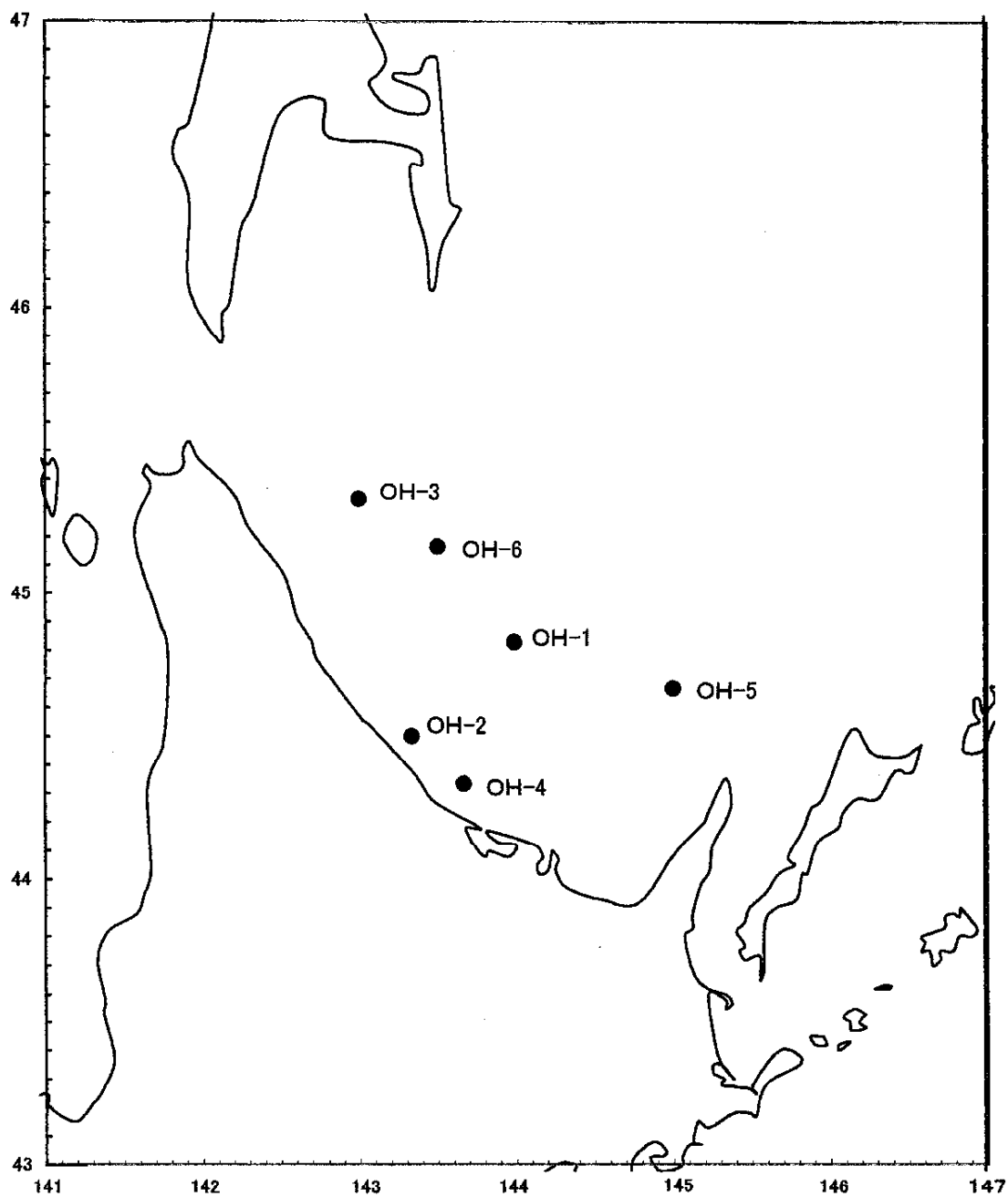


図15 オホーツク海の試料採取位置及び測点番号

Fig.15 Sampling Positions and Station Numbers in the Okhotsk Sea

表6 オホーツク海域の海水調査結果 (平成10、11年)

Table 6 Survey Results of Sea Water in the Okhotsk sea in 1998, 1999

湾域	測点号	採取月日	緯度	経度	水深	採取深度	石油	カドミウム
Survey Area	Station No.	Sampling Date	N. Latitude	E. Longitude	m Depth	m Sampling Depth	$\mu\text{g}/\ell$ Petroleum Oil	$\mu\text{g}/\ell$ Cadmium
オホーツク Okhotsk	OH 1	平成10年5月15日	44-49.9	144-00.1	181	0	0.11	0.027
	OH 2	平成10年5月15日	44-29.9	143-20.2	59	0	0.12	0.030
	OH 3	平成10年5月15日	45-20.0	143-00.1	120	0	0.09	0.017
	OH 1	平成11年5月17日	44-49.8	143-59.3	183	0	0.09	—
	OH 2	平成11年5月17日	44-30.1	143-20.1	57	0	0.11	0.018
	OH 3	平成11年5月17日	45-19.9	142-59.8	121	0	0.11	0.044
	OH 4	平成11年10月27日	44-20.0	143-40.0		0	0.04	0.021
	OH 5	平成11年10月26日	44-40.0	145-00.0		0	0.07	0.026
	OH 6	平成11年10月27日	45-10.0	143-30.0		0	0.13	0.037

水銀 μg/l Mercury	水温 °C Water Temperature	实用塩分 Practical Salinity	pH	溶存酸素 m l/l Dissolved Oxygen	科学的 酸素要求量 mg/l COD	りん酸態 りん μg-at/l PO ₄ -P	亜硝酸態 窒素 μg-at/l NO ₂ -N	硝酸態 窒素 μg-at/l NO ₃ -N
0.0009	5.9							
0.0007	8.1							
0.0022	5.1							
0.0003	2.7	32.445	8.42	9.69				
0.0008	7.3	33.388	8.30	7.57				
0.0012	3.0	32.510	8.43	10.00				
0.0021	14.0							
0.0033	9.9							
0.0023	9.5							

表7 オホーツク海域の海底堆積物調査結果 (平成10、11年)

Table 7 Survey Results of Bottom Sediments in the Okhotsk sea in 1998, 1999

湾域	測点番号	採取月日	緯度	経度	水深	採取層	石油	PCB	カドミウム	水銀
Survey Area	Station No.	Sampling Date	N.	E.	m	cm	$\mu\text{g}/\ell$	$\mu\text{g}/\text{g}$	$\mu\text{g}/\text{g}$	$\mu\text{g}/\text{g}$
			Latitude	Longitude	Depth	Sampling Layer	Aliphatic H.C.	PCBs	Cadmium	Mercury
オホーツク Okhotsk	OH 1	平成10年5月15日	44-49.9	144-00.1	181	0~1	5.7	0.0002	0.024	0.046
	OH 2	平成10年5月15日	44-29.8	143-20.3	59	0~1	1.6	0.0002	0.011	0.042
	OH 3	平成10年5月15日	45-20.0	143-00.0	120	0~1	10	0.0013	0.040	0.093
	OH 1	平成11年5月17日	44-49.6	143-59.4	183	0~1	4.9	0.0021	0.0045	0.044
	OH 2	平成11年5月17日	44-30.1	143-20.1	57	0~1	0.9	0.0004	0.026	0.032
	OH 3	平成11年5月17日	45-19.9	142-59.8	121	0~1	6.8	0.0034	0.039	0.060

銅 μg/g Copper	亜鉛 μg/g Zinc	クロム μg/g Chromium	鉛 μg/g Lead	強熱減量 % Ignition Loss	底質 Bottom Character	粒 度 組 成 (%)					中央粒径 μm Median Diameter
						礫 (2000 μm <) Gravel	粗・中砂 (250~2000 μm) c. & m. Sand	細砂 (62.5~250 μm) fine Sand	シルト (4~62.5 μm) Silt	粘土 (<4 μm) Clay	
36	79	79	20	5.2	M	0.0	0.1	3.7	51.8	44.4	6
23	50	123	15	2.3	S	0.0	28.9	62.5	6.1	2.5	189
37	88	78	21	6.7	M	0.0	0.1	0.8	47.5	51.6	<4
35	77	71	18	5.6	M	0.0	0.3	1.8	60.8	37.1	8
23	51	106	14	1.8	S	0.0	52.8	36.7	6.7	3.8	263
38	88	75	19	6.9	M	0.0	0.2	0.2	54.0	45.6	5

底質記号：M 泥 (Mud) S 砂 (Sand) G 礫 (Gravel)

5. 西太平洋海域共同調査

5.1 調査概要

この調査は、西太平洋大循環の長期変動の予測、これに関連する海洋生物資源の変動予測、地質形成過程の究明並びに発展途上国の技術向上を目的とする地域プロジェクトとして西太平洋海域（WESTPAC）を実施する旨のユネスコ政府間海洋学委員会（IOC）の決定に基づき、日本、米国、中国、オーストラリア等太平洋沿岸各国が実施している共同調査である。

西太平洋における組織的なモニタリング調査を最優先とし、観測船による海洋観測、漂流浮標の放流追跡、汚染のモニタリング等の科学的調査を行っている。

この内 1999 年に採取した海水について、石油、重金属の分析を行った。

5.1.1 調査海域

試料採取位置、測点番号を図 16 に示す。図中に付した記号は測点番号である。

5.1.2 試料の採取

試料の採取は本庁水路部所属の測量船で行った。

表面海水は、ポリエチレン製バケツを用いて採取し、表面及び 200 m 層の海水はニスキン採水器（10 ℓ 型）を用いて採取した。このうち重金属用試料には、採取後、直ちに硝酸（海水 1 ℓ につき 8 m ℓ）を加えた。

5.1.3 分析項目

海水の分析は石油、カドミウム、水銀について測定を行った。

5.2 分析方法

海水の石油、カドミウム、水銀の分析方法は、「1. 日本周辺海域の調査」の方法と同じである。

5.3 調査結果

平成 11 年に採取した試料について調査結果を表 8 に示す。

表層及び下層の汚染物質濃度の平均値、最小値及び最大値は次表のとおりである。

また、汚染物質の濃度（採取深度ごとの平均値、最小値及び最大値）について、1984 年（昭和 59 年）以降の経年変化を図 17 に示した。

以下、各項目ごとにみた濃度レベルの状況について記述する。

(単位： $\mu\text{g}/\ell$)

	H 11 採取 (表層)			日本周辺海域 H 11 年調査結果		
	平均	最小	最大	平均	最小	最大
石油	0.07	0.04	0.10	0.06	0.02	0.17
カドミウム	0.008	0.004	0.018	0.009	<0.003	0.054
水銀	0.0008	<0.0004	0.0013	0.0027	0.0004	0.25

	H 11 採取 (200 m 層)		
	平均	最小	最大
石油	0.06	0.04	0.14
カドミウム	0.016	0.004	0.11
水銀	0.0006	<0.0004	0.0015

石油

[表層] 長期的にみると、1996 年から多少増加傾向にみられるが、日本周辺海域とほぼ同じ濃度レベルで推移している。

[200 m 層] 表層と同じ濃度レベルで推移している。

カドミウム

[表層] 長期的にみると、低い濃度レベルで推移しており、日本周辺海域とほぼ同じ濃度レベルである。

[200 m 層] 表層と同じ濃度レベルで推移している。

水銀

[表層] 長期的にみると、低い濃度レベルで推移しており、日本周辺海域とほぼ同じ濃度レベルある。

[200 m 層] 検出限界以下の低い濃度レベルで推移している。

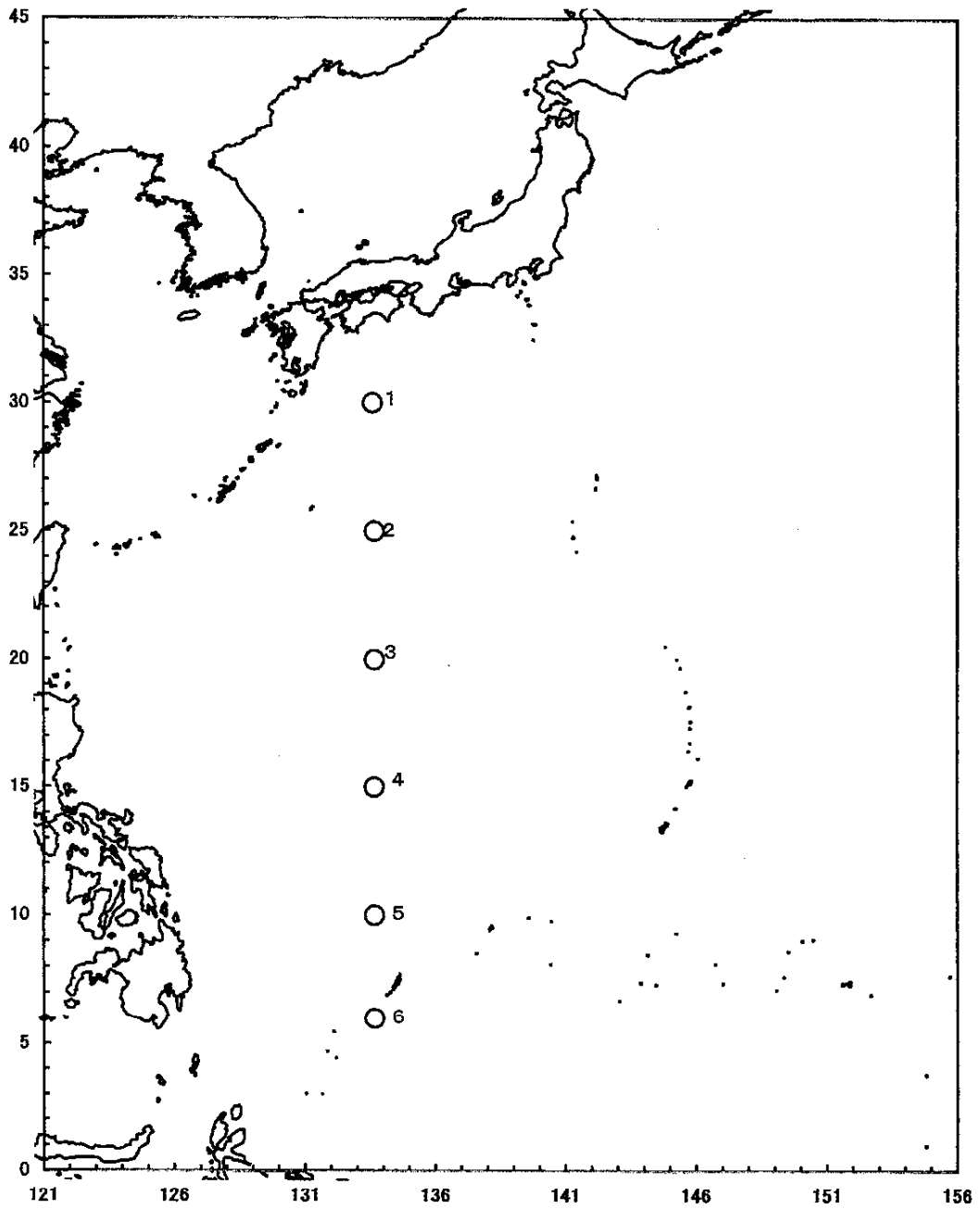


図16 西太平洋海域共同調査の試料採取位置及び測点番号

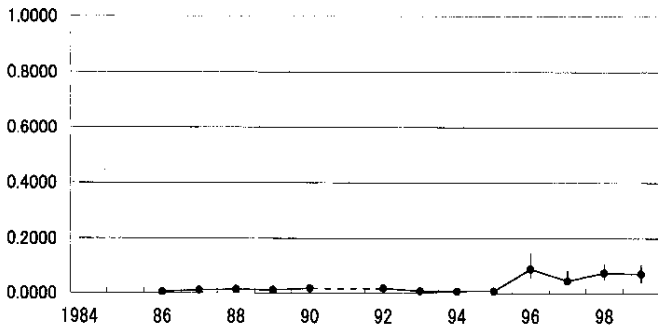
Fig.16 Sampling Positions and Station Numbers in the WESTPAC Areas

表 8 西太平洋海域の海水調査結果 (平成 11 年)

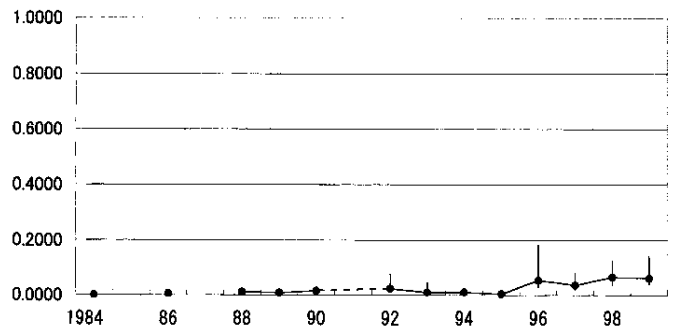
Table 8 Survey Results of Sea water in the WESTPAC (1999)

測点 番号	採 取 年月日	緯 度	経 度	採取深度	石 油	カドミウム	水 銀	水 温
Station No.	Sampling Date	N.	E.	m	$\mu\text{g}/\ell$	$\mu\text{g}/\ell$	$\mu\text{g}/\ell$	$^{\circ}\text{C}$
		Latitude	Longitude	Sampling Layer	Petroleum Oil	Cadmium	Mercury	Water Temper- ature
1	平成11年 1 月28日	6-0.0	133-40.0	0	0.10	0.006	0.0004	28.9
1	平成11年 1 月28日	6-0.0	133-40.0	200	0.14	0.038	<0.0004	13.5
2	平成11年 1 月29日	10-0.0	133-40.0	0	0.07	0.018	0.0013	28.7
2	平成11年 1 月29日	10-0.0	133-40.0	200	0.09	0.005	0.0015	—
3	平成11年 1 月30日	15-0.0	133-40.0	0	0.06	0.004	<0.0004	28.1
3	平成11年 1 月30日	15-0.0	133-40.0	200	0.05	0.112	0.0004	21.1
4	平成11年 2 月 1 日	20-0.0	133-40.0	0	0.06	0.006	<0.0004	26.6
4	平成11年 2 月 1 日	20-0.0	133-40.0	200	0.04	0.013	0.0004	19.6
5	平成11年 2 月 2 日	25-0.0	133-40.0	0	0.04	0.010	0.0010	24.2
5	平成11年 2 月 2 日	25-0.0	133-40.0	200	0.07	0.013	0.0007	18.3
6	平成11年 2 月 4 日	30-0.0	134-36.0	0	0.08	0.012	0.0009	20.6
6	平成11年 2 月 4 日	30-0.0	134-36.0	200	0.04	0.004	0.0006	20.1

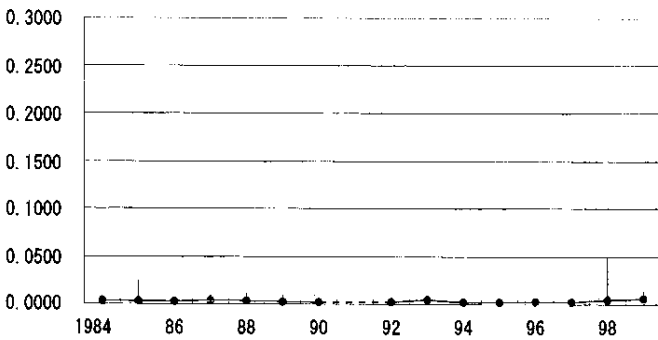
油分(Petroleum Oil)
(Westpac Area 0m)



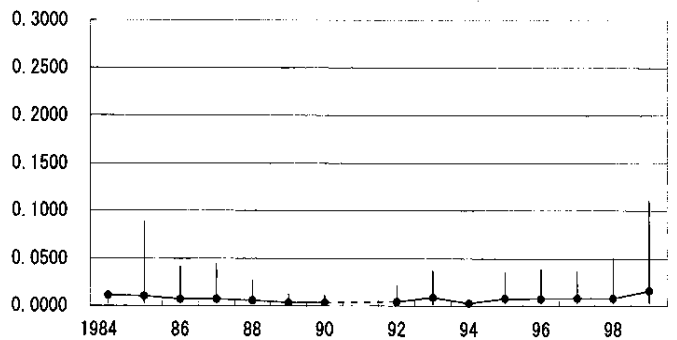
油分(Petroleum Oil)
(Westpac Area 200m)



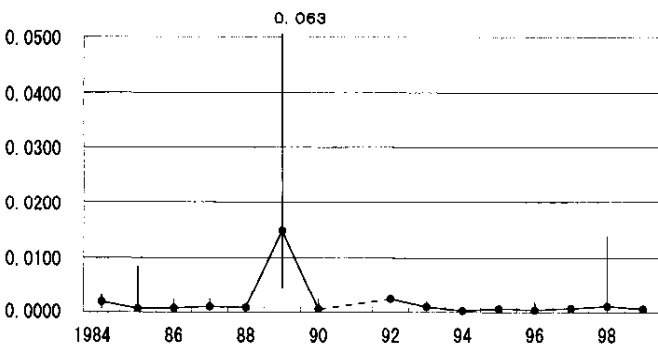
カドミウム (Cadmium)
(Westpac Area 0m)



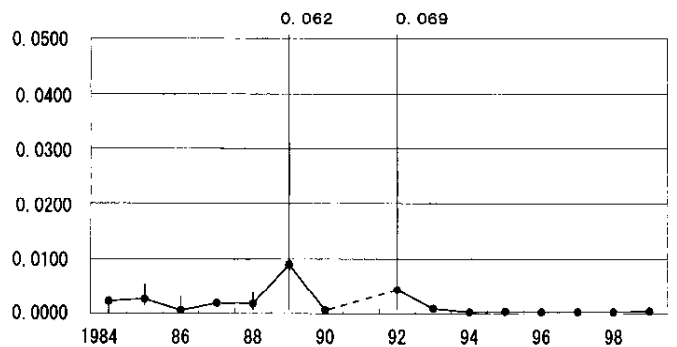
カドミウム (Cadmium)
(Westpac Area 200m)



水銀 (Mercury)
(Westpac Area 0m)



水銀 (Mercury)
(Westpac Area 200m)



| 最高値 Max.
 ● 幾何平均値 Geometric Ave.
 | 最低値 Min.

単位: $\mu\text{g}/\ell$

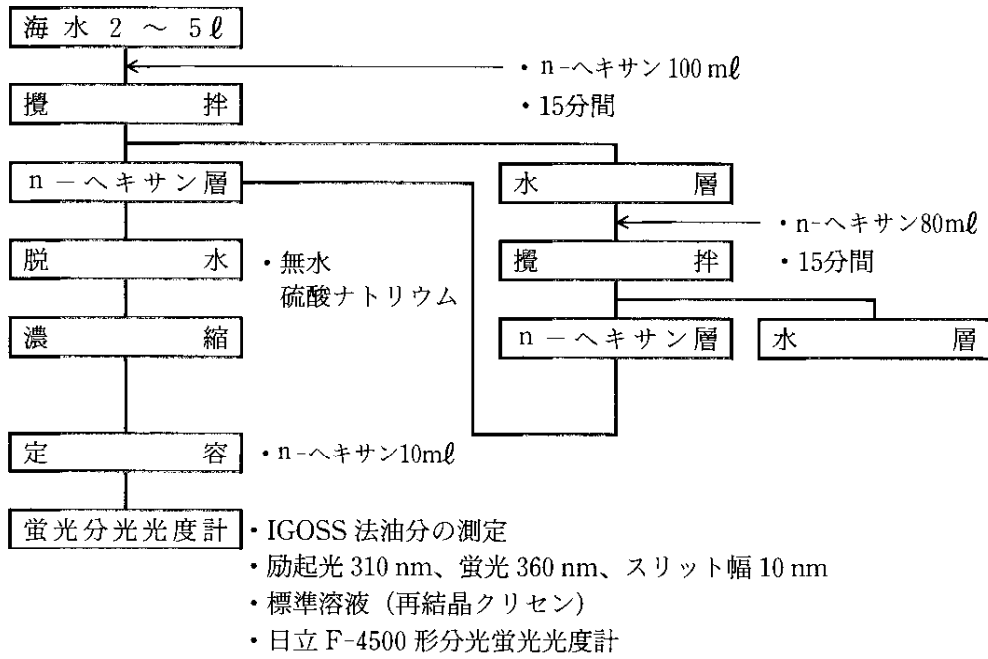
図 17 西太平洋海域共同調査における表面海水及び 200 m 層の汚染物質の経年変化

Fig. 17 Annual Change of Concentration of Pollutants in Surface layer and layer of 200 m in the WESTPAC Area.

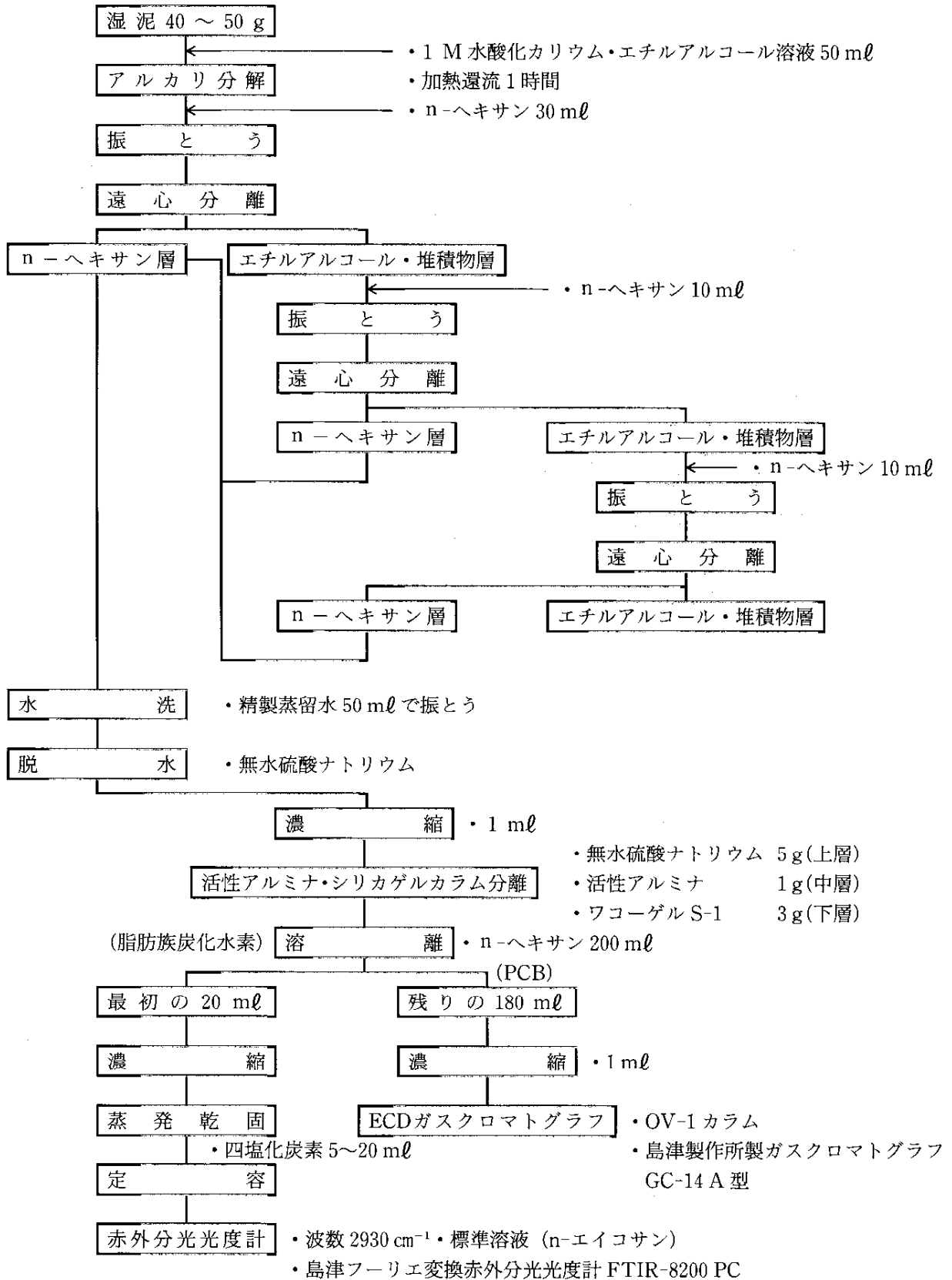
資料編

(分析フローチャート)

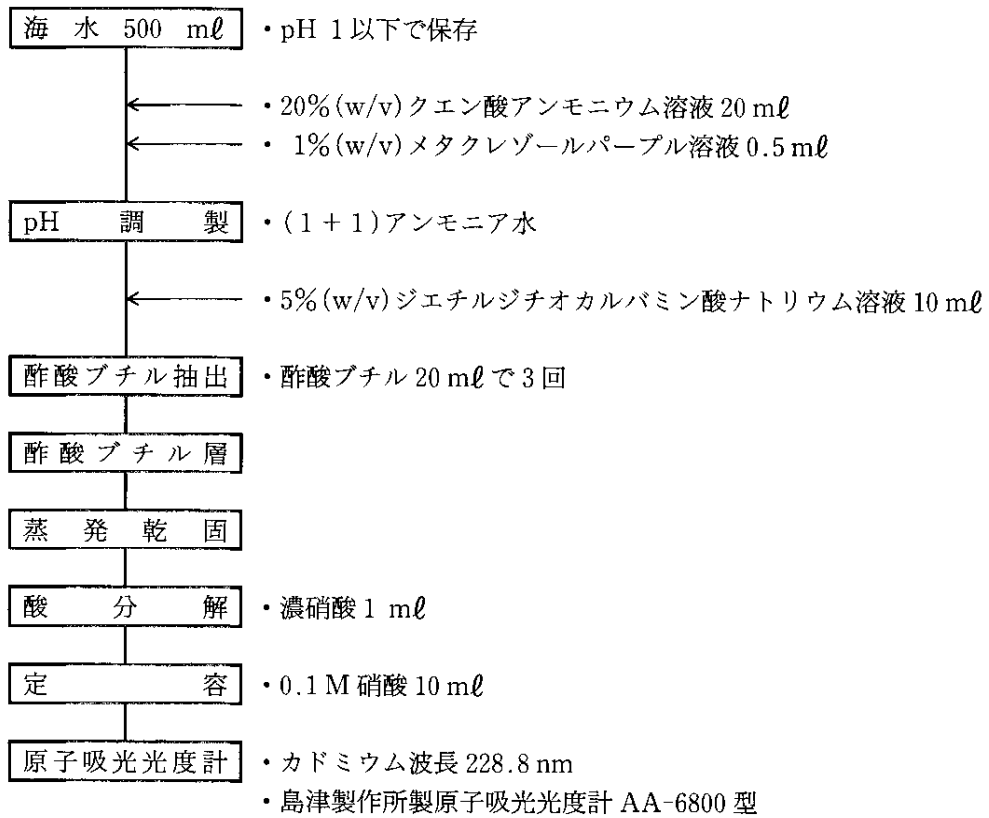
海水中の石油（IGOSS 法油分）の分析フローチャート



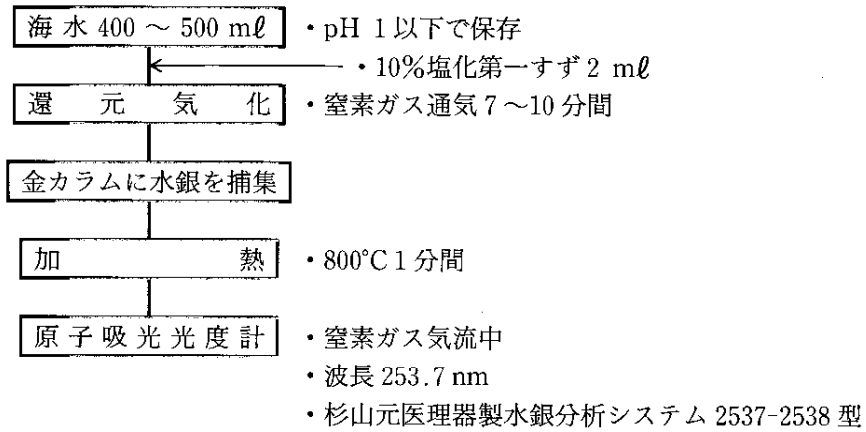
海底堆積物中の石油（脂肪族炭化水素）・PCB の分析フローチャート



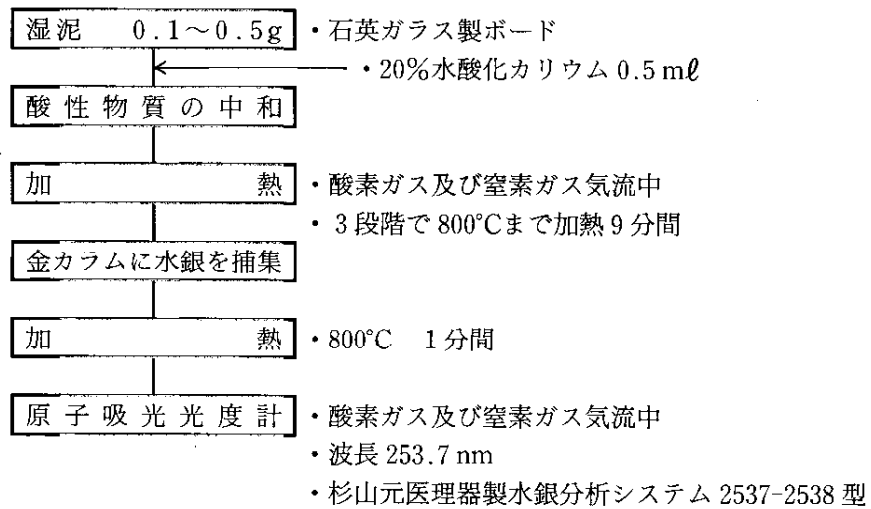
海水中的のカドミウム分析フローチャート



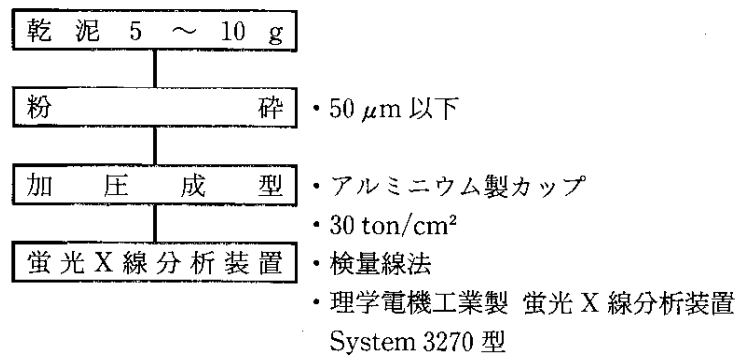
海水中の水銀の分析フローチャート



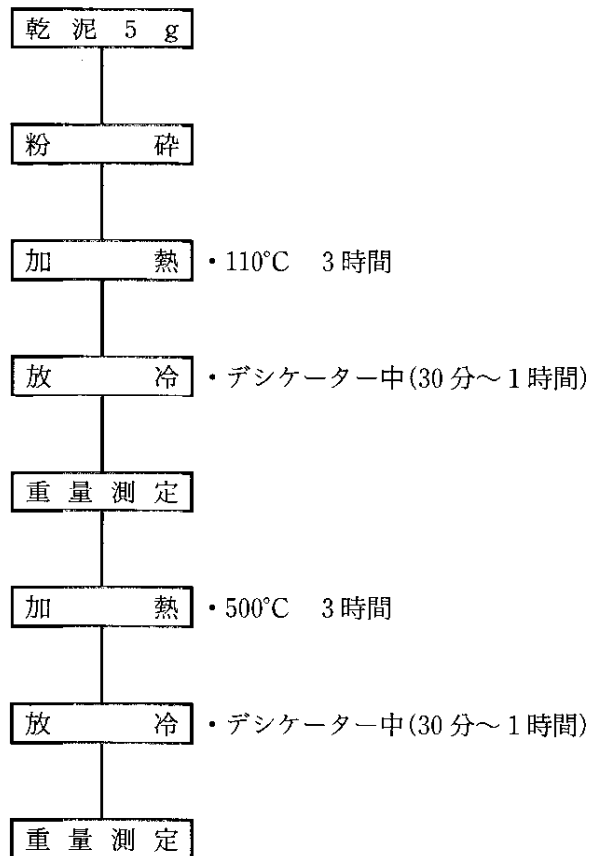
海底堆積物中の水銀の分析フローチャート



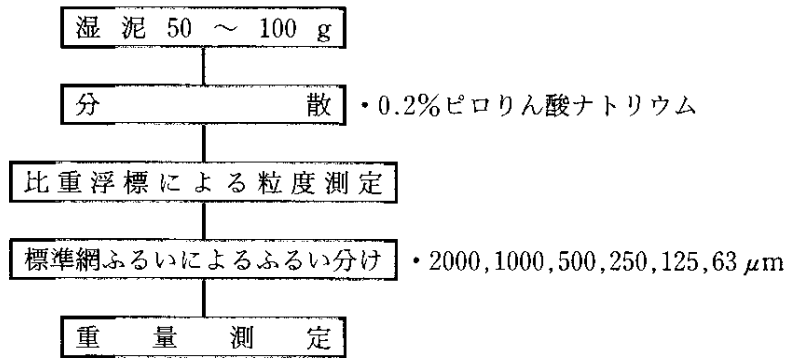
海底堆積物中のクロム・銅・亜鉛・鉛の分析フローチャート



海底堆積物の強熱減量分析フローチャート



海底堆積物の粒度分析フローチャート



海水中のCODの分析フローチャート

