

海洋汚染調査報告

第 37 号

平成 21 年調査結果

REPORT OF MARINE POLLUTION SURVEYS

NO. 37

Results of Surveys in 2009

平成 23 年 3 月

海上保安庁海洋情報部

HYDROGRAPHIC and OCEANOGRAPHIC DEPARTMENT

JAPAN COAST GUARD

March 2011

海洋汚染調査報告 (第 37 号)

REPORT OF MARINE POLLUTION SURVEYS

目 次

Contents

		頁
はじめに	PREFACE	
1. 主要湾域の調査	Surveys in the Major Bays of Japan	1
1.1 調査概要	Outline of Surveys	1
1.1.1 調査海域	Sea Areas of Surveys	1
1.1.2 試料採取	Sampling Methods	1
1.1.3 分析項目	Items of Analysis	1
1.2 分析方法	Analytical Methods	1
1.3 調査結果	Results of Surveys	2
2. オホーツク海の調査	Surveys in the Sea of Okhotsk	36
2.1 調査概要	Outline of Surveys	36
2.1.1 調査海域	Sea Areas of Surveys	36
2.1.2 試料採取	Sampling Methods	36
2.1.3 分析項目	Items of Analysis	36
2.2 分析方法	Analytical Methods	36
2.3 調査結果	Results of Surveys	36
資料編 (分析フローチャート)	Analytical Methods (Flowcharts)	42

はじめに

海上保安庁海洋情報部では、「海洋汚染等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、主要湾域等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21年(2009年)に実施した主要湾域及びオホーツク海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 and Oceanographic 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 2009.

In the surveys, sea water and bottom sediment samples in the major bays and the sea of Okhotsk, were collected and analyzed.

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

1. 主要湾域の調査

1.1 調査概要

本調査は、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昭和47年より実施している。

平成21年（2009年）の調査では、東京湾、大阪湾等の12の湾域において、表面海水及び海底堆積物をそれぞれ年1回採取し、石油、重金属等の分析を行った。

1.1.1 調査海域

調査海域及び試料採取位置を図1-1～1-2に示す。図中に付した記号は測点番号である。

1.1.2 試料採取

試料の採取は、海上保安庁海洋情報部所属の測量船、各管区海上保安本部所属の巡視船及び測量船で行った。

海水については、ポリエチレン製のバケツを用いて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。

海底堆積物については、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。

1.1.3 分析項目

海水については、石油、カドミウム、水銀、化学的酸素要求量（COD）及び溶存酸素（DO）の分析を行い、水温、実用塩分、pHの測定を行った。

海底堆積物については、石油、PCB、有機すず化合物（TBT）、カドミウム、水銀、銅、亜鉛、クロム及び鉛の分析を行い、強熱減量の測定及び粒度分析を行った。

1.2 分析方法

海水の各項目の分析を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。

項目	分析又は測定方法
石油	ノルマルヘキサン抽出、蛍光分光光度法（IG

	ＯＳＳ法)
カドミウム	・・・ＤＤＴＣ－酢酸ブチル抽出、電気加熱原子吸光度法
水銀	・・・還元気化、金トラップ分離、原子吸光度法（冷蒸気方式）
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
水温	・・・棒状温度計またはデジタル温度計
実用塩分	・・・電気伝導度法
pH	・・・ガラス電極法
溶存酸素(DO)	・・・ウィンクラー法

海底堆積物の各項目の分析を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。

項目	分析又は測定方法
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
P C B	・・・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、ガスクロマトグラフ E C D 法
T B T	・・・塩酸－メタノール／酢酸エチル溶液抽出、テトラエチルホウ酸ナトリウム誘導体化、ガスクロマトグラフ質量分析法
カドミウム	・・・塩酸浸出、D D T C－M I B K 抽出、フレイム原子吸光度法
水銀	・・・加熱還元気化、金トラップ分離、原子吸光度法（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

1.3 調査結果

海水及び海底堆積物の調査結果をそれぞれ表 1-1～表 2-4 に示す。

各試料採取位置における汚染物質の濃度分布を図 2～図 13 に示す。

また、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、1989 年（平成元年）以降の経年変化を図 14-1～図 16-2 に示す。

以下、項目毎に各主要湾域の濃度レベルの状況について記述する。

イ 石油（海水及び海底堆積物）

（単位：海水 $\mu\text{g}/\text{L}$ 、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	0.07	0.06	0.08	11	14
仙台湾	<0.05	<0.05	0.08	2.9	52
東京湾	0.06	<0.05	0.09	4.4	120
駿河湾	0.06	<0.05	0.30	16	20
伊勢湾	<0.05	<0.05	<0.05	0.2	48
大阪湾	<0.05	<0.05	0.06	10	60
紀伊水道	<0.05	<0.05	<0.05	1.9	12
瀬戸内海・響灘	<0.05	<0.05	0.14	3.4 20	
響灘					
豊後水道	<0.05	<0.05	<0.05	<0.1	0.9
鹿児島湾	0.08	0.07	0.10	7.0	13
若狭湾	<0.05	<0.05	<0.05	1.7	8.4
富山湾	<0.05	<0.05	<0.05	1.4	19

[海水]

長期的にみると、各湾域とも年ごとに多少の増減はあるものの近年横ばいに推移している（図2，14-1，14-2）。

[海底堆積物]

従来の調査結果と同様に、仙台湾、東京湾、伊勢湾及び大阪湾の湾奥側でやや高い値が認められる（図3）。

（平均値は幾何平均値、検出下限値未満は検出限界値の1/2として算出）

□ PCB、TBT（海底堆積物）

（単位：堆積物 $\mu\text{g} / \text{g}$ ）

湾 域	P C B		T B T	
	最小値	最大値	最小値	最大値
内 浦 湾	0.0020	0.0021	0.0022	0.0042
仙 台 湾	0.0006	0.0081	0.0002	0.048
東 京 湾	0.0015	0.047	0.0005	0.049
駿 河 湾	0.10	0.44	0.0075	0.014
伊 勢 湾	0.0004	0.015	<0.0002	0.46
大 阪 湾	0.0044	0.032	0.0015	0.0094
紀 伊 水 道	0.0016	0.0058	0.0013	0.0017
響 灘	0.0012	0.045	0.0014	0.041
豊 後 水 道	0.0002	0.0003	<0.0002	0.0003
鹿 児 島 湾	0.0012	0.0030	0.0018	0.0061
若 狭 湾	0.0004	0.0033	0.0003	0.0008
富 山 湾	0.0002	0.0062	0.0002	0.0049

[海底堆積物]

P C B は、東京湾、駿河湾、大阪湾及び響灘の一部でやや高い値が認められる（図 4）。

T B T は、仙台湾、東京湾、駿河湾、伊勢湾及び響灘の湾奥部で他の湾域と比べやや高い値が認められる（図 5）。

ハ カドミウム（海水及び海底堆積物）

（単位：海水 $\mu\text{g}/\text{L}$ 、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	0.040	0.038	0.044	0.17	0.36
仙台湾	0.020	0.015	0.026	0.068	0.39
東京湾	0.009	0.008	0.012	0.085	1.4
駿河湾	0.013	0.011	0.016	0.17	0.21
伊勢湾	0.008	0.006	0.011	0.030	0.60
大阪湾	0.012	0.009	0.014	0.19	0.70
紀伊水道	0.008	0.005	0.012	0.050	0.14
響灘	0.023	0.019	0.031	0.061	0.35
豊後水道	0.008	0.004	0.013	0.018	0.034
鹿児島湾	0.011	0.009	0.013	0.032	0.077
若狭湾	0.010	0.010	0.010	0.029	0.043
富山湾	0.013	0.011	0.017	0.091	0.36

[海水]

各湾とも年ごとに多少の増減はあるものの、近年ほぼ横ばいに推移しているが、内浦湾及び響灘の値が高い傾向にある（図 6，15-1，15-2）。

[海底堆積物]

東京湾、伊勢湾及び大阪湾の湾奥部では従来 of 調査結果と同様にやや高い値が認められる（図 7）。

（平均値は幾何平均値、検出下限値未満は検出限界値の 1/2 として算出）

二 水銀（海水及び海底堆積物）

（単位：海水 $\mu\text{g}/\text{L}$ 、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	0.0006	0.0005	0.0008	0.17	0.19
仙 台 湾	0.0009	<0.0005	0.0019	0.038	0.19
東 京 湾	0.0007	<0.0005	0.0014	0.038	0.51
駿 河 湾	<0.0005	<0.0005	0.0008	0.071	0.089
伊 勢 湾	0.0006	<0.0005	0.0015	0.0061	0.30
大 阪 湾	0.0006	<0.0005	0.0015	0.17	0.88
紀伊水道	<0.0005	<0.0005	0.0007	0.064	0.27
響 灘	-	-	-	0.040	0.20
豊後水道	<0.0005	<0.0005	0.0007	0.0031	0.015
鹿 児 島 湾	<0.0005	<0.0005	0.0007	0.074	0.13
若 狭 湾	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.027	0.14
富 山 湾	<0.0005	<0.0005	0.0007	0.073	0.24

[海水]

年ごとに多少の増減はあるものの、近年低い値でほぼ横ばいに推移している（図 8, 16-1, 16-2）。

[海底堆積物]

東京湾及び大阪湾の湾奥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（図 9）。

（平均値は幾何平均値、検出下限値未満は検出限界値の 1/2 として算出）

ホ 銅、亜鉛（海底堆積物）

（単位：堆積物 $\mu\text{g} / \text{g}$ ）

湾域	銅		亜鉛	
	最小値	最大値	最小値	最大値
内浦湾	39	40	110	120
仙台湾	21	71	100	260
東京湾	27	100	93	380
駿河湾	51	58	74	110
伊勢湾	15	57	5	230
大阪湾	32	75	140	350
紀伊水道	21	46	70	150
響灘	20	32	67	170
豊後水道	17	18	34	67
鹿児島湾	31	33	110	120
若狭湾	21	40	49	130
富山湾	25	39	140	230

[海底堆積物]

銅は、各湾域とも、近年ほぼ一定の濃度レベルである（図 10）。

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が、その他の湾域では、近年ほぼ一定の濃度レベルである（図 11）。

へ クロム、鉛（海底堆積物）

（単位：堆積物 $\mu\text{g} / \text{g}$ ）

湾域	クロム		鉛	
	最小値	最大値	最小値	最大値
内浦湾	130	140	29	38
仙台湾	92	96	17	36
東京湾	91	180	19	53
駿河湾	110	130	13	21
伊勢湾	87	130	11	47
大阪湾	120	160	28	78
紀伊水道	100	190	17	30
響灘	99	110	25	42
豊後水道	75	98	16	19
鹿児島湾	67	75	16	30
若狭湾	110	890	21	36
富山湾	90	120	44	47

[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が、その他の湾域では、近年ほぼ一定の濃度レベルである（図 12）。

鉛は、各湾域とも、近年ほぼ一定の濃度レベルである（図 13）。

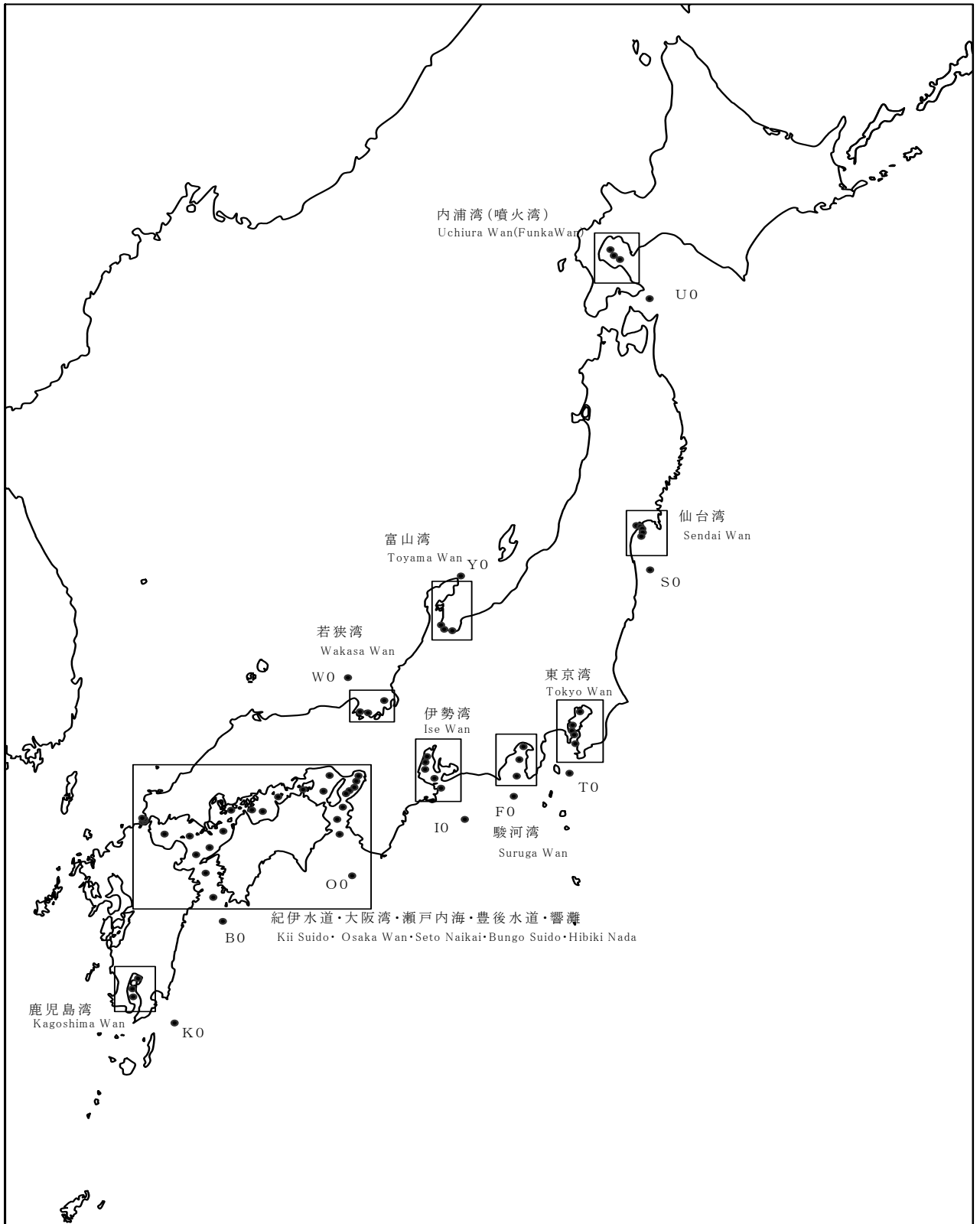


図 1-1 主要湾域の試料採取位置及び測点番号

Fig.1-1 Sampling Points and Station Numbers in the Major Bays

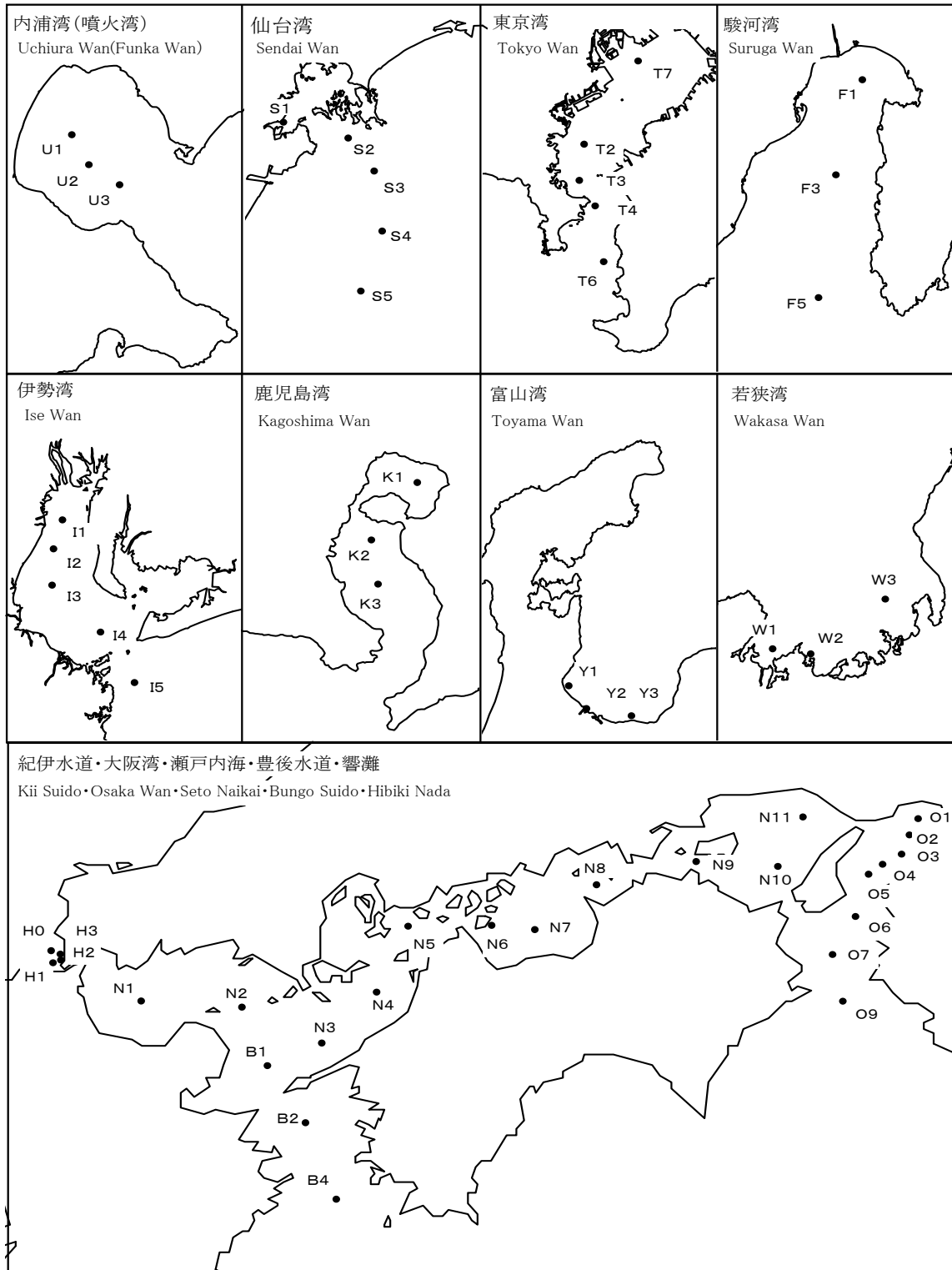


図 1-2 主要湾域の試料採取位置及び測点番号

Fig.1-2 Sampling Points and Station Numbers in the Major Bays

表1-1 主要湾域の海水調査結果 (平成21年)
Table 1-1 Survey Results of Sea Water in the Major Bays in 2009

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 μg/L	カドミウム μg/L
Survey Area	Station No.	Sampling Date	Latitude	Longitude	Depth	Sampling Depth	Petroleum Oil	Cadmium
内浦湾 Uchiura Wan	U1	7月30日	42 - 22.8	140 - 30.6	99	0	0.08	0.044
	U2	7月30日	42 - 18.0	140 - 35.0	95	0	0.06	0.038
	U3	7月29日	42 - 14.3	140 - 42.7	87	0	0.06	0.039
外洋域	U0	7月29日	41 - 40.1	141 - 19.9	227	0	0.06	0.015
仙台湾 Sendai Wan	S1	8月2日	38 - 19.4	141 - 02.8	7	0	< 0.05	0.026
	S2	8月2日	38 - 18.5	141 - 07.9	15	0	0.08	0.019
	S3	8月1日	38 - 16.6	141 - 10.0	25	0	< 0.05	0.021
	S4	8月1日	38 - 13.2	141 - 10.5	32	0	< 0.05	0.015
	S5	8月1日	38 - 09.8	141 - 08.9	32	0	< 0.05	0.020
外洋域	S0	8月2日	37 - 39.9	141 - 20.0	99	0	< 0.05	0.015
東京湾 Tokyo Wan	T7	10月10日	35 - 35.1	139 - 52.8	18	0	0.09	0.009
	T2	10月10日	35 - 23.4	139 - 43.8	22	0	0.06	0.009
	T3	10月10日	35 - 18.5	139 - 43.0	46	0	0.08	0.008
	T4	10月10日	35 - 14.8	139 - 45.4	31	0	0.05	0.009
	T6	10月10日	35 - 06.2	139 - 47.2	525	0	< 0.05	0.012
外洋域	T0	10月10日	34 - 40.4	139 - 40.1	1772	0	< 0.05	0.013
駿河湾 Suruga Wan	F1	10月11日	35 - 05.4	138 - 43.3	766	0	0.30	0.016
	F3	10月11日	34 - 53.3	138 - 37.9	1605	0	< 0.05	0.011
	F5	10月11日	34 - 38.4	138 - 34.2	2260	0	< 0.05	0.013
外洋域	F0	10月11日	34 - 19.8	138 - 29.1	2909	0	< 0.05	0.011
伊勢湾 Ise Wan	I1	10月12日	34 - 55.9	136 - 43.8	28	0	< 0.05	0.011
	I2	10月12日	34 - 50.2	136 - 42.4	30	0	< 0.05	0.009
	I3	10月12日	34 - 44.3	136 - 40.7	33	0	< 0.05	0.009
	I4	10月12日	34 - 36.5	136 - 51.5	40	0	< 0.05	0.007
	I5	10月12日	34 - 29.1	137 - 01.3	28	0	< 0.05	0.006
外洋域	I0	10月11日	33 - 59.7	137 - 29.7	1702	0	< 0.05	0.006
大阪湾 Osaka Wan	O1	10月13日	34 - 38.4	135 - 18.1	19	0	< 0.05	0.009
	O2	10月13日	34 - 33.3	135 - 15.2	22	0	0.06	0.011
	O3	10月13日	34 - 28.2	135 - 13.0	23	0	< 0.05	0.013
	O4	10月13日	34 - 25.2	135 - 06.7	31	0	< 0.05	0.014
	O5	10月13日	34 - 22.6	135 - 02.7	46	0	0.06	0.012

表1-2 主要湾域の海水調査結果 (平成21年)
Table 1-2 Survey Results of Sea Water in the Major Bays in 2009

湾域	测点番号	水銀 μg/L Mercury	水温 ℃ 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 mg/L COD
内浦湾 Uchiura Wan	U1	0.0008	21.3	29.767	8.27	6.09	0.67
	U2	0.0005	20.0	30.753	8.20	5.90	0.46
	U3	0.0005	19.6	30.241	8.26	6.31	0.64
外洋域	U0	< 0.0005	19.8				
仙台湾 Sendai Wan	S1	0.0018	24.4	26.209	8.25	6.38	1.55
	S2	0.0009	24.0	27.510	8.32	6.29	1.40
	S3	0.0019	22.4	27.218	8.13	7.12	1.13
	S4	0.0006	21.0	32.965	8.19	5.58	0.30
	S5	< 0.0005	21.5	32.866	8.15	5.48	0.34
外洋域	S0	0.0009	19.0				
東京湾 Tokyo Wan	T7	0.0014	20.6	28.032	7.97	4.35	0.67
	T2	0.0008	20.4	30.276	7.99	4.60	0.48
	T3	0.0007	20.4	31.370	7.99	4.47	0.49
	T4	< 0.0005	20.6	30.538	8.04	4.81	0.44
	T6	0.0006	21.2	33.467	8.13	4.94	0.27
外洋域	T0	< 0.0005	21.1				
駿河湾 Suruga Wan	F1	0.0008	20.4	33.725	8.17	5.24	0.28
	F3	< 0.0005	22.7	33.951	8.15	4.91	0.18
	F5	0.0005	22.1	33.835	8.15	5.16	0.26
外洋域	F0	< 0.0005	21.7				
伊勢湾 Ise Wan	I1	0.0010	19.1	24.180	7.92	4.65	0.49
	I2	0.0015	20.5	28.459	8.03	4.72	0.45
	I3	< 0.0005	20.4	29.385	8.08	4.96	0.43
	I4	0.0009	21.4	31.386	8.07	4.91	0.30
	I5	< 0.0005	21.6	32.377	8.12	5.00	0.25
外洋域	I0	< 0.0005	22.1				
大阪湾 Osaka Wan	O1	0.0015	22.1	27.482	8.09	5.54	1.07
	O2	0.0007	22.9	29.874	8.52	10.52	2.40
	O3	0.0008	23.3	30.983	8.19	6.25	0.78
	O4	< 0.0005	23.4	31.597	8.14	5.66	0.62
	O5	< 0.0005	22.6	32.077	8.09	4.86	0.39

表1-3 主要湾域の海水調査結果 (平成21年)
Table 1-3 Survey Results of Sea Water in the Major Bays in 2009

湾域 Survey Area	測点 番号 Station No.	採取 月日 Sampling Date	緯度 N. Latitude	経度 E. Longitude	水深 m Depth	採取 深度 m Sampling Depth	石油 μg/L Petroleum Oil	カドミウム μg/L Cadmium
紀伊水道 Kii Suido	O6	10月13日	34 - 11.1	134 - 58.9	58	0	< 0.05	0.010
	O7	10月13日	34 - 01.6	134 - 49.9	57	0	< 0.05	0.012
	O9	10月13日	33 - 46.7	134 - 45.5	87	0	< 0.05	0.005
外洋域	O0	10月13日	33 - 10.7	135 - 10.3	1310	0	< 0.05	< 0.003
瀬戸内海 Seto Naikai	N1	10月15日	33 - 46.5	131 - 16.4	24	0	< 0.05	
	N2	10月15日	33 - 44.1	131 - 49.0	49	0	< 0.05	
	N3	10月15日	33 - 35.2	132 - 14.4	67	0	< 0.05	
	N4	10月15日	33 - 50.0	132 - 31.2	55	0	< 0.05	
	N5	10月15日	34 - 07.4	132 - 41.0	30	0	< 0.05	
	N6	10月15日	34 - 08.3	133 - 06.6	23	0	< 0.05	
	N7	10月14日	34 - 06.8	133 - 21.6	24	0	< 0.05	
	N8	10月14日	34 - 19.8	133 - 39.4	26	0	< 0.05	
	N9	10月14日	34 - 25.9	134 - 11.5	27	0	< 0.05	
	N10	10月14日	34 - 25.2	134 - 36.2	34	0	< 0.05	
	N11	10月14日	34 - 39.0	134 - 42.5	32	0	< 0.05	
響灘 Hibiki Nada	H1	7月8日	33 - 57.6	130 - 50.6	17	0	0.14	0.031
	H2	7月8日	33 - 58.4	130 - 53.0	16	0	< 0.05	0.019
	H3	7月8日	34 - 00.1	130 - 52.9	20	0	0.07	0.020
外洋域	H0	7月8日	34 - 01.0	130 - 50.0	25	0	0.08	0.019
豊後水道 Bungo Suido	B1	10月16日	33 - 28.9	131 - 57.1	92	0	< 0.05	0.013
	B2	10月16日	33 - 12.3	132 - 09.1	80	0	< 0.05	0.010
	B4	10月16日	32 - 50.8	132 - 18.6	108	0	< 0.05	0.004
外洋域	B0	10月16日	32 - 30.2	132 - 29.9	1326	0	< 0.05	< 0.003
鹿児島湾 Kagosima Wan	K1	11月30日	31 - 39.3	130 - 44.9	125	0	0.10	0.012
	K2	11月30日	31 - 30.2	130 - 37.9	200	0	0.07	0.013
	K3	11月30日	31 - 23.2	130 - 38.9	220	0	0.08	0.009
外洋域	K0	2010年1月28日	31 - 12.5	131 - 45.0	900	0	0.06	0.006
若狭湾 Wakasa Wan	W1	9月8日	35 - 35.0	135 - 20.0	55	0	< 0.05	0.010
	W2	9月8日	35 - 34.0	135 - 30.0	55	0	< 0.05	0.010
	W3	9月8日	35 - 45.0	135 - 50.0	94	0	< 0.05	0.010
外洋域	W0	9月10日	36 - 10.0	134 - 50.0	347	0	< 0.05	0.009
富山湾 Toyama Wan	Y1	10月31日	36 - 51.3	137 - 00.3	25	0	< 0.05	0.011
	Y2	10月31日	36 - 47.5	137 - 04.4	57	0	< 0.05	0.013
	Y3	10月31日	36 - 46.4	137 - 14.3	15	0	< 0.05	0.017
外洋域	Y0	11月1日	37 - 30.0	137 - 25.0	800	0	< 0.05	0.012

表1-4 主要湾域の海水調査結果 (平成21年)
Table 1-4 Survey Results of Sea Water in the Major Bays in 2009

湾域 Survey Area	測点 番号 Station No.	水銀 μg/L Mercury	水温 ℃ 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 mg/L COD
紀伊水道 Kii Suido	O6	0.0007	23.1	32.903	8.10	4.59	0.27
	O7	0.0007	23.1	32.860	8.13	4.76	0.31
	O9	< 0.0005	25.3	34.153	8.20	4.71	0.17
外洋域	O0	< 0.0005	26.0				
瀬戸内海 Seto Naikai	N1		22.4	32.822	8.11	5.49	0.49
	N2		22.8	33.287	8.07	4.94	0.38
	N3		22.6	33.404	8.09	4.93	0.33
	N4		22.4	33.266	8.06	4.79	0.31
	N5		22.6	33.052	8.05	4.84	0.35
	N6		22.9	32.901	8.05	4.75	0.33
	N7		22.6	32.592	8.12	5.23	0.43
	N8		22.4	32.549	8.11	5.21	0.51
	N9		23.4	32.157	8.02	4.97	0.58
	N10		23.1	32.250	8.05	4.85	0.39
	N11		23.3	31.917	8.09	5.38	0.55
響灘 Hibiki Nada	H1		23.7				
	H2		23.5				
	H3		23.5				
外洋域	H0		23.5				
豊後水道 Bungo Suido	B1	0.0007	22.4	33.517	8.09	4.60	0.22
	B2	< 0.0005	22.3	34.106	8.14	4.71	0.20
	B4	< 0.0005	24.0	34.181	8.20	4.92	0.22
外洋域	B0	< 0.0005	25.1				
鹿児島湾 Kagosima Wan	K1	< 0.0005	20.8				
	K2	0.0007	20.4				
	K3	< 0.0005	20.5				
外洋域	K0	< 0.0005	20.8				
若狭湾 Wakasa Wan	W1	< 0.0005	25.8				
	W2	< 0.0005	26.6				
	W3	< 0.0005	25.2				
外洋域	W0	< 0.0005	24.6				
富山湾 Toyama Wan	Y1	< 0.0005	20.6				
	Y2	0.0007	20.4				
	Y3	< 0.0005	20.1				
外洋域	Y0	< 0.0005	20.5				

表2-1 主要湾域の海底堆積物調査結果 (平成21年)

Table 2-1 Survey Results of Bottom Sediments in the Major Bays in 2009

湾域	測点番号	採取月日	緯度	経度	水深	石油	PCB	TBT	カドミウム	水銀
Survey Area	Station No.	Sampling Date	N. Latitude	E. Longitude	m Depth	μg/g Aliphatic H.C.	μg/g PCBs	TBTOμg/g TBT	μg/g Cadmium	μg/g Mercury
内浦湾 Uchiura Wan	U1	7月30日	42 - 22.8	140 - 30.6	99	13	0.0020	0.0042	0.36	0.18
	U2	7月30日	42 - 18.0	140 - 35.0	95	11	0.0021	0.0031	0.30	0.17
	U3	7月29日	42 - 14.3	140 - 42.7	87	14	0.0021	0.0022	0.17	0.19
仙台湾 Sendai Wan	S1	8月2日	38 - 19.4	141 - 02.8	7	52	0.0081	0.048	0.39	0.19
	S2	8月2日	38 - 18.5	141 - 07.9	15	21	0.0020	0.0018	0.24	0.16
	S3	8月1日	38 - 16.6	141 - 10.0	25	12	0.0013	0.0011	0.25	0.16
	S4	8月1日	38 - 13.2	141 - 10.5	32	8.2	0.0010	0.0007	0.18	0.099
	S5	8月1日	38 - 09.8	141 - 08.9	32	2.9	0.0006	0.0002	0.068	0.038
東京湾 Tokyo Wan	T7	10月10日	35 - 35.1	139 - 52.8	18	120	0.047	0.049	1.4	0.51
	T2	10月10日	35 - 23.4	139 - 43.8	22	8.2	0.0047	0.0046	0.31	0.11
	T3	10月10日	35 - 18.5	139 - 43.0	46	11	0.0041	0.0018	0.32	0.12
	T4	10月10日	35 - 14.8	139 - 45.4	31	4.4	0.0015	0.0005	0.085	0.038
	T6	6月7日	35 - 06.4	139 - 47.5	439	12	0.0078	0.0059	0.23	0.15
駿河湾 Suruga Wan	F1	10月11日	35 - 05.4	138 - 43.3	766	20	0.44	0.014	0.17	0.071
	F3	10月11日	34 - 53.3	138 - 37.9	1605	16	0.10	0.0075	0.21	0.089
	F5									
伊勢湾 Ise Wan	I1	10月12日	34 - 55.9	136 - 43.8	28	43	0.010	0.010	0.53	0.22
	I2	10月12日	34 - 50.2	136 - 42.4	30	48	0.013	0.026	0.60	0.22
	I3	10月12日	34 - 44.3	136 - 40.7	33	39	0.015	0.46	0.57	0.30
	I4	10月12日	34 - 36.5	136 - 51.5	40	6.9	0.0010	0.0011	0.13	0.10
	I5	10月12日	34 - 29.1	137 - 01.3	28	0.2	0.0004	< 0.0002	0.030	0.0061
大阪湾 Osaka Wan	O1	10月13日	34 - 38.4	135 - 18.1	19	60	0.032	0.0094	0.70	0.88
	O2	10月13日	34 - 33.3	135 - 15.2	22	37	0.016	0.0090	0.57	0.30
	O3	10月13日	34 - 28.2	135 - 13.0	23	31	0.015	0.0048	0.46	0.22
	O4	10月13日	34 - 25.2	135 - 06.7	31	18	0.0081	0.0031	0.40	0.21
	O5	10月13日	34 - 22.6	135 - 02.7	46	10	0.0044	0.0015	0.19	0.17
紀伊水道 Kii Suido	O6	10月13日	34 - 11.1	134 - 58.9	58	12	0.0054	0.0017	0.14	0.19
	O7	10月13日	34 - 01.6	134 - 49.9	57	8.6	0.0058	0.0013	0.072	0.27
	O9	10月13日	33 - 46.7	134 - 45.5	87	1.9	0.0016	0.0014	0.050	0.064
響灘 Hibiki Nada	H1	7月8日	33 - 57.6	130 - 50.6	17	3.4	0.0012	0.0014	0.061	0.040
	H2	7月8日	33 - 58.4	130 - 53.0	16	15	0.012	0.0099	0.25	0.15
	H3	7月8日	34 - 00.1	130 - 52.9	20	20	0.045	0.041	0.35	0.20

表2-2 主要湾域の海底堆積物調査結果 (平成 21 年)

Table 2-2 Survey Results of Bottom Sediments in the Major Bays in 2009

湾域 Survey Area	測点 番号 Station No.	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 (2000µm<) Gravel	粗・中砂 (250~ 2000µm) c. & m. Sand	細砂 (62.5~ 250µm) fine Sand	シルト (2~ 62.5µm) Silt	粘土 (<2µm) Clay	
内浦湾 Uchiura Wan	U1	40	120	130	38	9.3	M	0.0	0.2	0.5	61.7	37.6	5
	U2	39	120	130	32	8.8	M	0.5	1.0	1.8	51.8	44.9	3
	U3	39	110	140	29	7.3	M	0.0	0.4	0.6	51.1	47.9	2
仙台湾 Sendai Wan	S1	71	260	94	36	11.6	M	0.0	0.3	0.2	52.0	47.5	2
	S2	32	160	94	26	8.4	M,fS	0.0	0.9	28.2	45.6	25.3	34
	S3	30	160	96	29	5.4	M,fS	0.0	0.4	26.1	54.5	19.0	52
	S4	23	130	94	21	4.4	M,S,Sh	0.0	13.4	26.4	42.5	17.7	46
	S5	21	100	92	17	3.2	S,M,Sh	0.1	15.8	38.8	31.1	14.2	75
東京湾 Tokyo Wan	T7	100	380	180	53	12.2	M	0.0	0.1	0.7	47.8	51.4	2
	T2	40	150	100	22	4.9	S,M,Sh	16.4	21.6	41.6	10.4	10.0	174
	T3	34	130	100	19	6.1	S,M,Sh	17.1	27.4	35.5	9.3	10.7	206
	T4	27	93	91	20	4.8	S,Sh	16.0	64.6	12.9	0.0	6.5	442
	T6	48	120	110	28	7.0	M,fS	0.0	5.0	27.6	33.6	33.8	21
駿河湾 Suruga Wan	F1	51	74	110	13	2.0	S,Sh	15.8	58.8	17.9	1.9	5.6	520
	F3	58	110	130	21	4.2	M,fS	0.0	0.2	25.3	53.8	20.7	37
	F5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
伊勢湾 Ise Wan	I1	57	210	120	44	9.1	M	0.0	1.0	0.3	49.3	49.4	2
	I2	55	230	120	46	10.0	M	0.0	0.7	0.5	50.9	47.9	2
	I3	51	230	130	47	9.6	M	0.0	0.5	0.4	47.7	51.4	2
	I4	26	86	120	24	4.3	fS,M	0.0	0.7	62.1	23.2	14.0	74
	I5	15	5	87	11	1.1	S	0.0	25.2	69.0	0.0	5.8	191
大阪湾 Osaka Wan	O1	75	350	160	78	9.7	M	0.0	0.7	0.8	50.8	47.7	2
	O2	61	270	150	51	8.1	M	0.1	0.5	0.7	54.2	44.5	3
	O3	58	250	150	45	8.1	M	0.0	0.3	0.8	55.2	43.7	3
	O4	44	180	140	36	6.3	M	0.0	0.4	24.2	45.1	30.3	10
	O5	32	140	120	28	5.9	fS,M	1.0	5.2	53.2	23.3	17.3	86
紀伊水道 Kii Suido	O6	34	140	120	30	5.5	S,M	0.0	1.8	48.7	29.7	19.8	64
	O7	46	150	190	30	5.4	M	0.0	0.1	2.5	61.3	36.1	8
	O9	21	70	100	17	3.9	fS	0.0	7.4	76.5	9.4	6.7	110
響灘 Hibiki Nada	H1	20	67	99	25	3.0	fS	0.1	6.4	87.7	0.0	5.8	173
	H2	30	150	100	35	5.7	fS	0.1	4.5	73.1	10.5	11.8	136
	H3	32	170	110	42	5.6	fS,M	0.3	4.7	66.4	14.3	14.3	113

底質記号: M 泥 (Mud) fS 細砂 (fine Sand) S 砂 (Sand)
G 礫 (Gravel) Sh 貝殻 (Shell) Cy 粘土 (Clay)

表2-3 主要湾域の海底堆積物調査結果 (平成 21年)

Table 2-3 Survey Results of Bottom Sediments in the Major Bays in 2009

湾域	測点番号	採取月日	緯度	経度	水深	石油	PCB	TBT	カドミウム	水銀
Survey Area	Station No.	Sampling Date	N. Latitude	E. Longitude	m Depth	μg/g Aliphatic H.C.	μg/g PCBs	TBTOμg/g TBT	μg/g Cadmium	μg/g Mercury
豊後水道 Bungo Suido	B1	10月16日	33 - 28.9	131 - 57.1	92	< 0.1	0.0002	< 0.0002	0.021	0.0031
	B2	10月16日	33 - 12.3	132 - 09.1	80	0.2	0.0002	< 0.0002	0.018	0.0048
	B4	10月16日	32 - 50.8	132 - 18.6	108	0.9	0.0003	0.0003	0.034	0.015
鹿児島湾 Kagosima Wan	K1	11月30日	31 - 39.3	130 - 44.9	125	7.0	0.0012	0.0018	0.032	0.13
	K2	11月30日	31 - 30.2	130 - 37.9	200	11	0.0030	0.0038	0.068	0.074
	K3	11月30日	31 - 23.2	130 - 38.9	220	13	0.0024	0.0061	0.077	0.10
若狭湾 Wakasa Wan	W1	9月8日	35 - 35.0	135 - 20.0	55	8.4	0.0033	0.0008	0.043	0.14
	W2	9月8日	35 - 34.0	135 - 30.0	55	4.3	0.0010	0.0008	0.033	0.057
	W3	9月8日	35 - 45.0	135 - 50.0	94	1.7	0.0004	0.0003	0.029	0.027
富山湾 Toyama Wan	Y1	10月31日	36 - 51.3	137 - 00.3	25	16	0.0062	0.0049	0.091	0.16
	Y2	10月31日	36 - 47.5	137 - 04.4	57	19	0.0056	0.0010	0.27	0.24
	Y3	10月31日	36 - 46.4	137 - 14.3	15	1.4	0.0002	0.0002	0.36	0.073

表2-4 主要湾域の海底堆積物調査結果 (平成 21年)

Table 2-4 Survey Results of Bottom Sediments in the Major Bays in 2009

湾域	測点番号	銅 μg/g	亜鉛 μg/g	クロム μg/g	鉛 μg/g	強熱減量 %	底質	粒度組成 (%)					中央粒径 μm
								礫 (2000μm<)	粗・中砂 (250~2000μm)	細砂 (62.5~250μm)	シルト (2~62.5μm)	粘土 (<2μm)	
Survey Area	Station No.	Copper	Zinc	Chromium	Lead	Ignition Loss	Bottom Character	Gravel	c. & m. Sand	fine Sand	Silt	Clay	Median Diameter
豊後水道 Bungo Suido	B1	17	34	75	16	1.1	S,G	20.9	72.6	1.6	0.0	4.9	1209
	B2	17	63	90	16	1.8	S	0.0	34.5	59.6	0.0	5.9	208
	B4	18	67	98	19	2.6	S	0.8	29.6	63.2	0.0	6.4	186
鹿児島湾 Kagosima Wan	K1	32	110	67	16	3.1	M,fS	0.3	5.1	29.0	43.9	21.7	37
	K2	31	110	71	23	6.5	M,fS	0.0	3.7	21.5	41.5	33.3	9
	K3	33	120	75	30	10.1	M	0.2	1.2	9.2	43.7	45.7	4
若狭湾 Wakasa Wan	W1	40	130	220	36	6.2	M	0.0	0.6	15.1	58.2	26.1	25
	W2	25	110	890	26	7.4	fS,M	0.0	0.6	52.7	32.0	14.7	66
	W3	21	49	110	21	3.6	S,Sh	0.4	55.9	27.1	6.3	10.3	273
富山湾 Toyama Wan	Y1	27	140	110	44	6.3	M	0.0	0.6	9.4	58.8	31.2	15
	Y2	39	160	120	44	6.2	M	0.0	0.2	14.1	53.6	32.1	13
	Y3	25	230	90	47	1.9	fS,M	0.1	1.0	70.1	20.0	8.8	80

底質記号: M 泥 (Mud) fS 細砂 (fine Sand) S 砂 (Sand)
G 礫 (Gravel) Sh 貝殻 (Shell) Cy 粘土 (Clay)

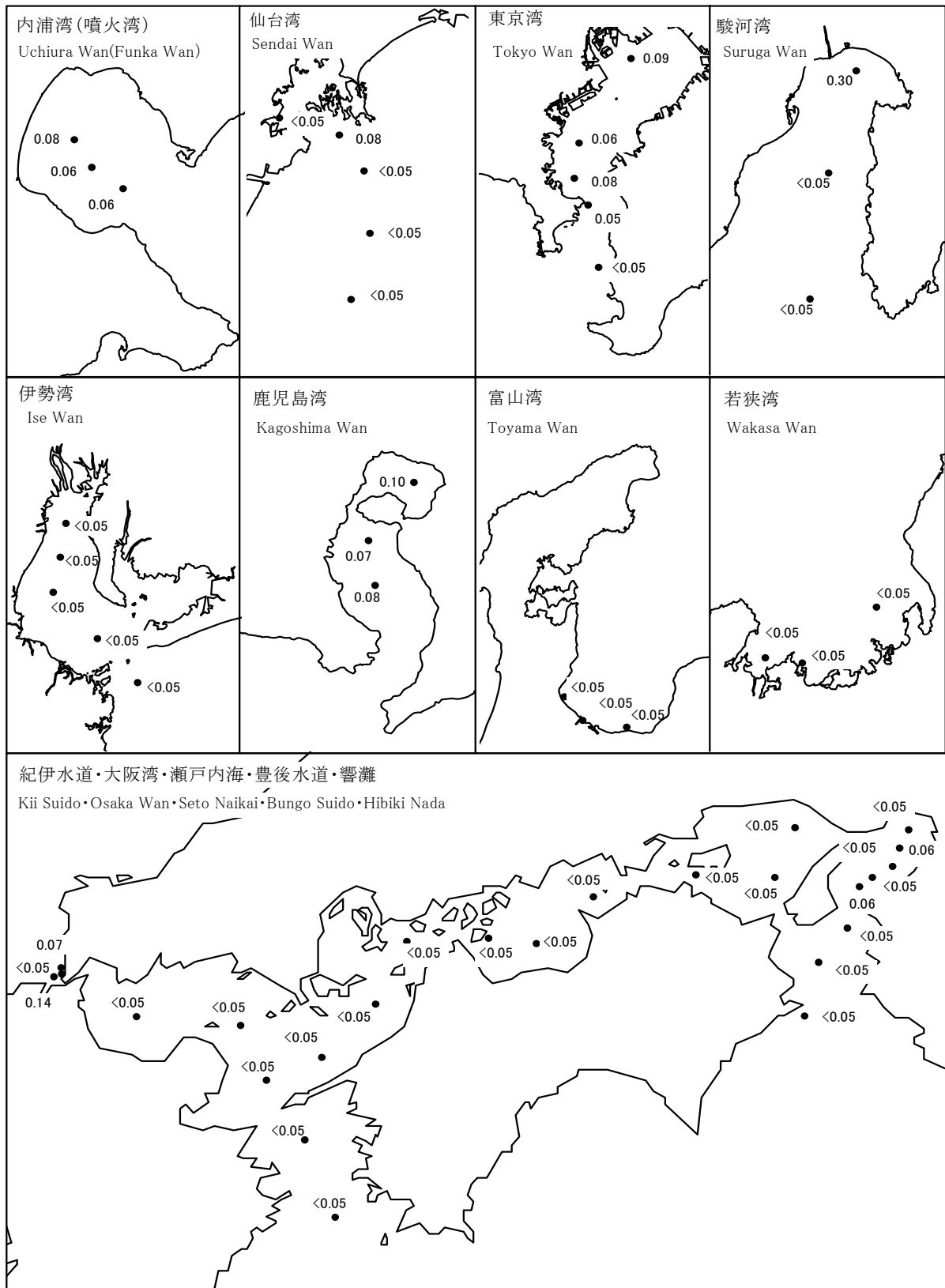


図2 表面海水中の石油濃度 ($\mu\text{g/L}$)

Fig. 2 Petroleum Oil Concentrations ($\mu\text{g/L}$) in Surface Sea Water

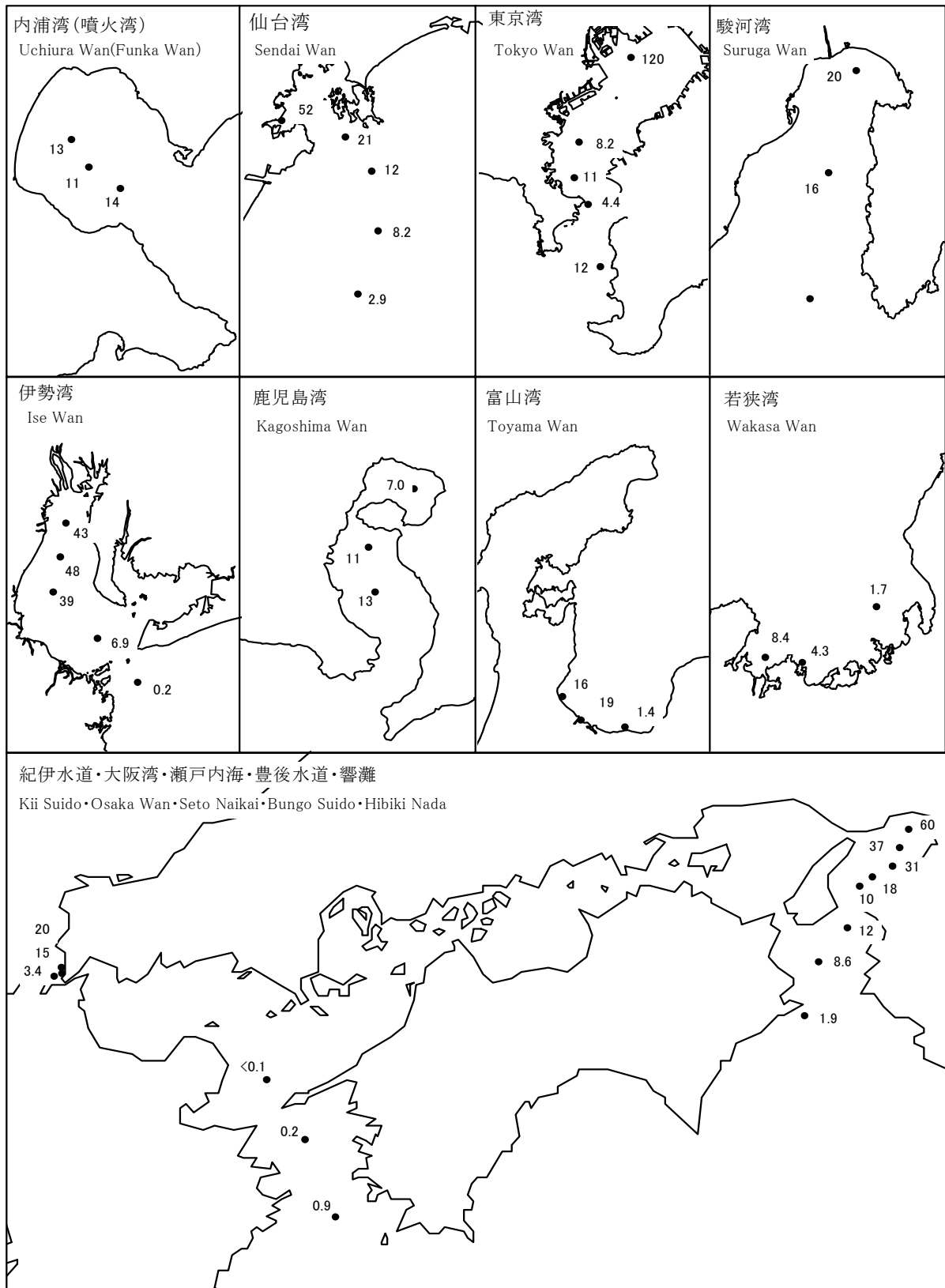


図3 海底堆積物中の石油(脂肪族炭化水素)濃度 (µg/g-dry)

Fig. 3 Aliphatic Hydrocarbons Concentrations (µg/g-dry) in Bottom Sediment

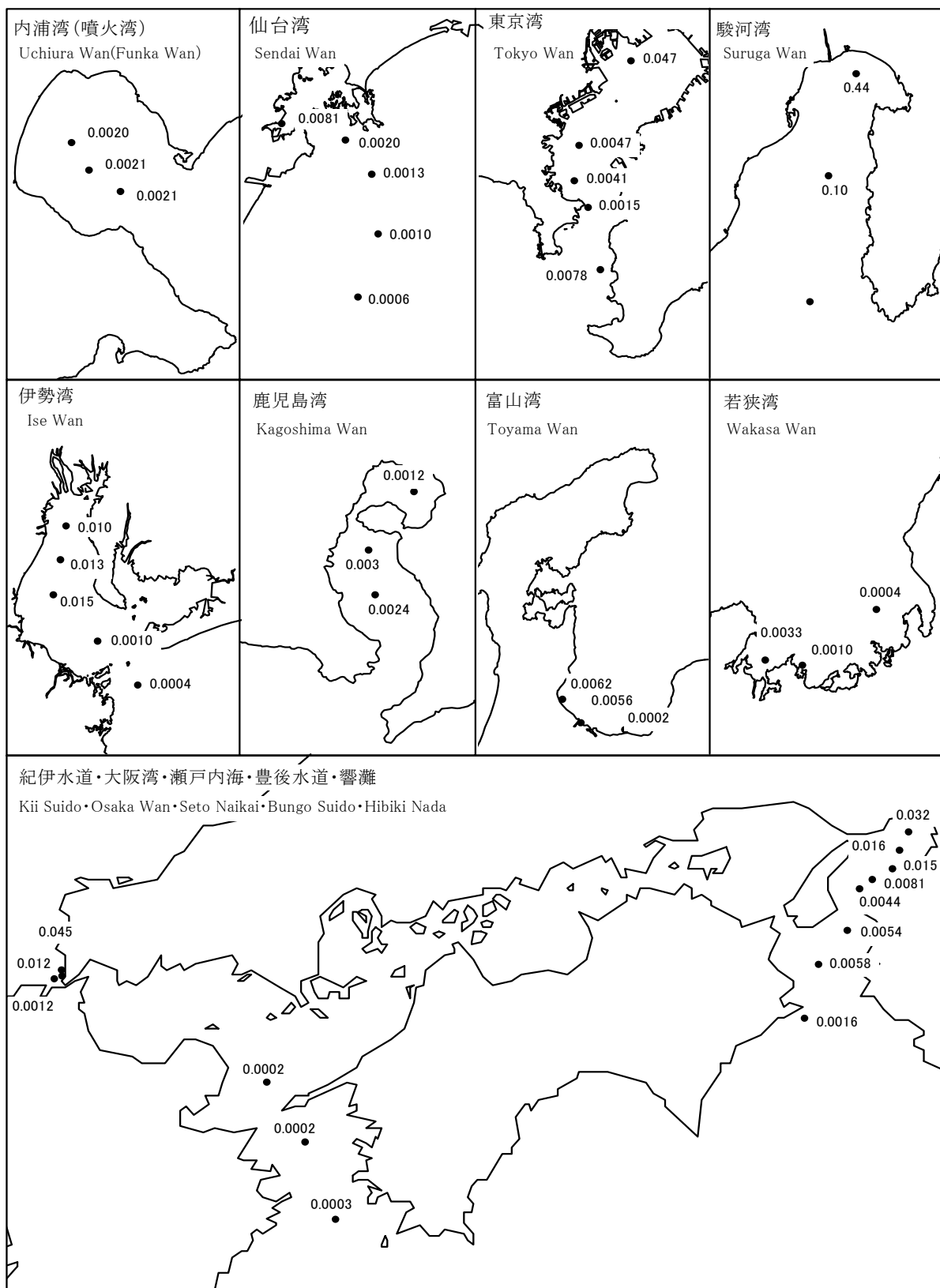


図4 海底堆積物中のPCB濃度 (μg/g-dry)

Fig. 4 PCBs Concentrations (μg/g-dry) in Bottom Sediment

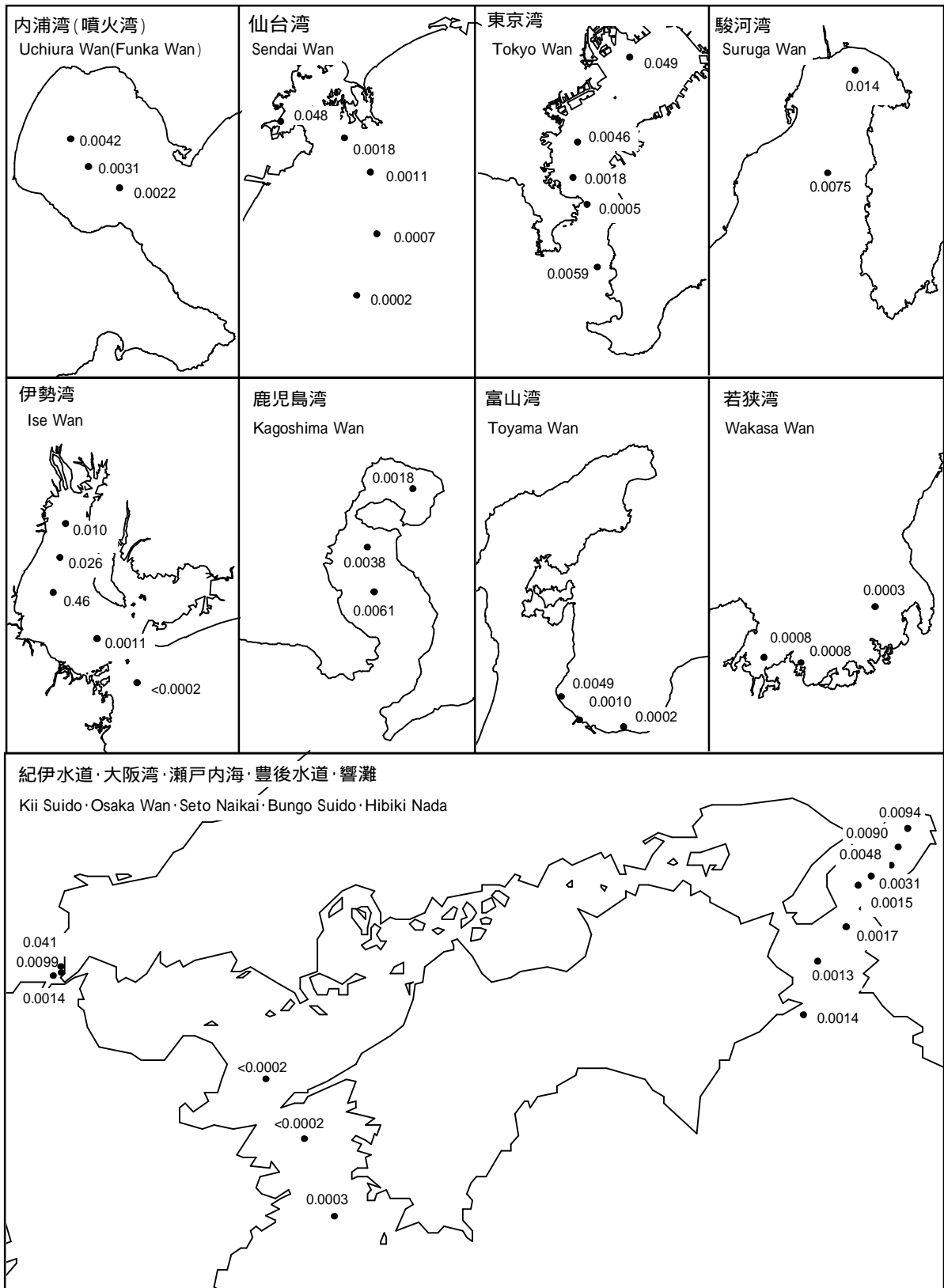


図5 海底堆積物中のTBT濃度 (TBT $\mu\text{g/g-dry}$)
 Fig.5 TBT Concentrations (TBT $\mu\text{g/g-dry}$) in Bottom Sediment

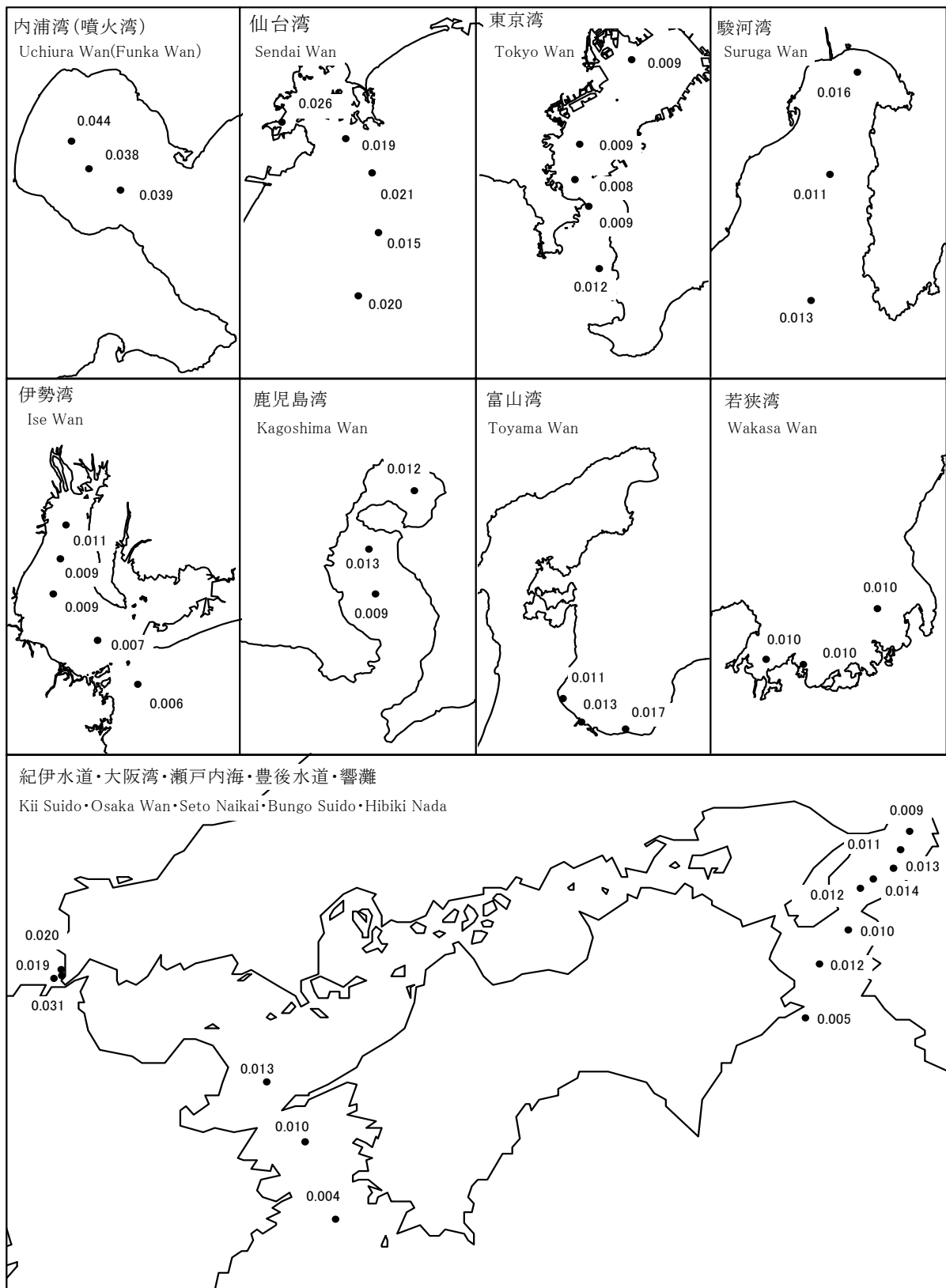


図6 表面海水中的のカドミウム濃度 (μg/L)

Fig. 6 Cadmium Concentrations (μg/L) in Surface Sea Water

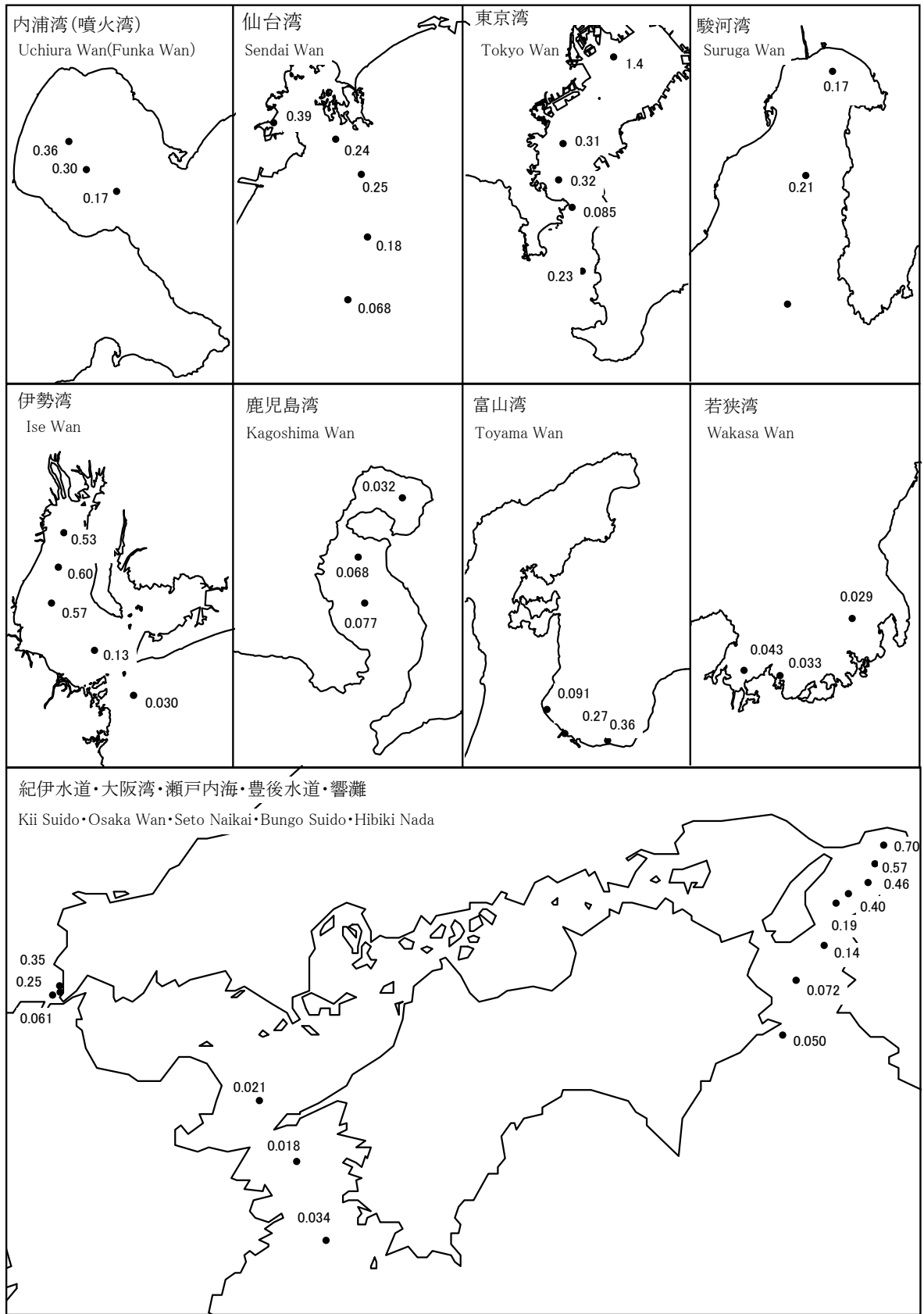


図7 海底堆積物中のカドミウム濃度 ($\mu\text{g/g-dry}$)

Fig.7 Cadmium Concentrations ($\mu\text{g/g-dry}$) in Bottom Sediment

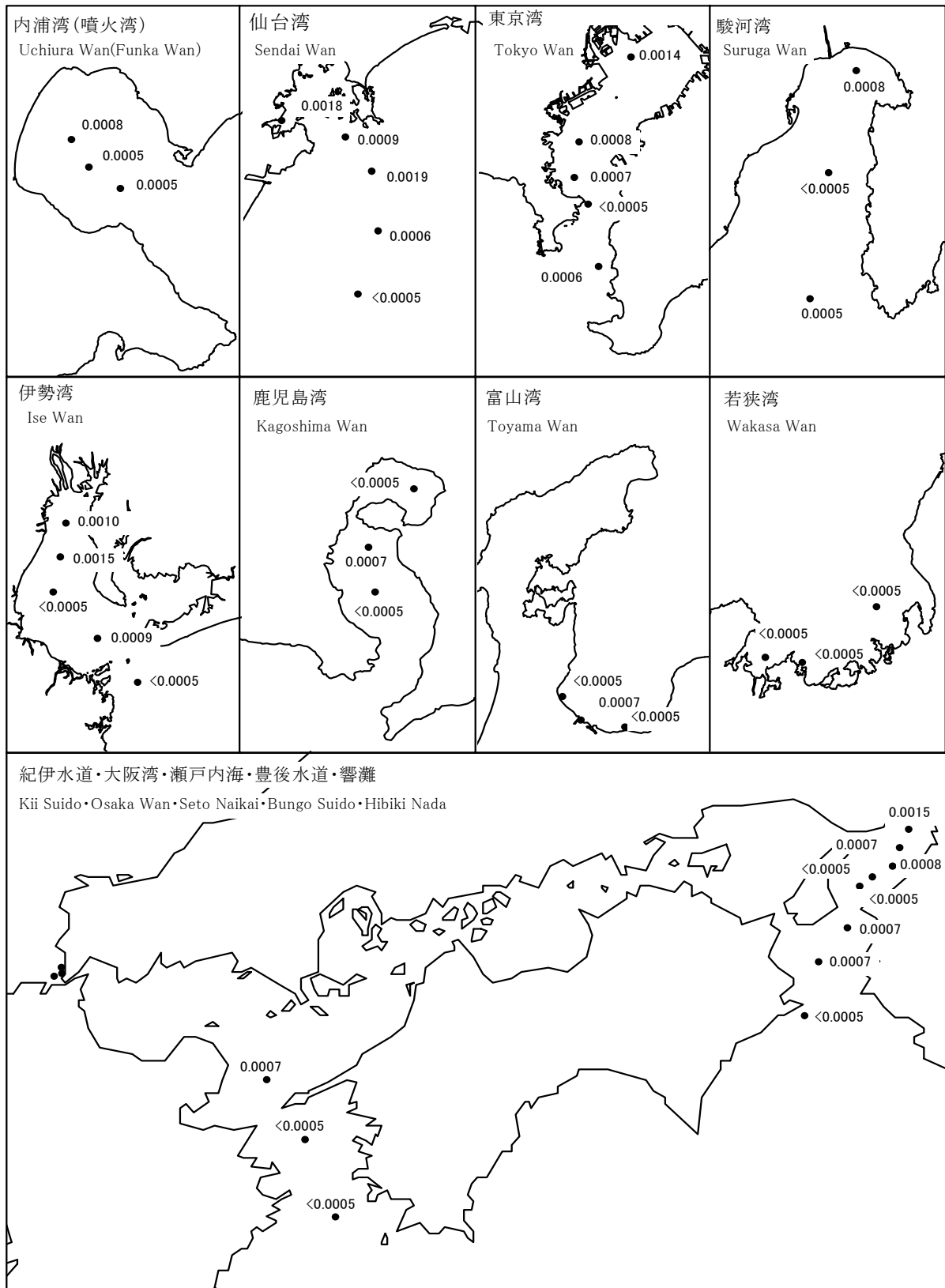


図8 表面海水中の水銀濃度 ($\mu\text{g/L}$)

Fig. 8 Mercury Concentrations ($\mu\text{g/L}$) in Surface Sea Water

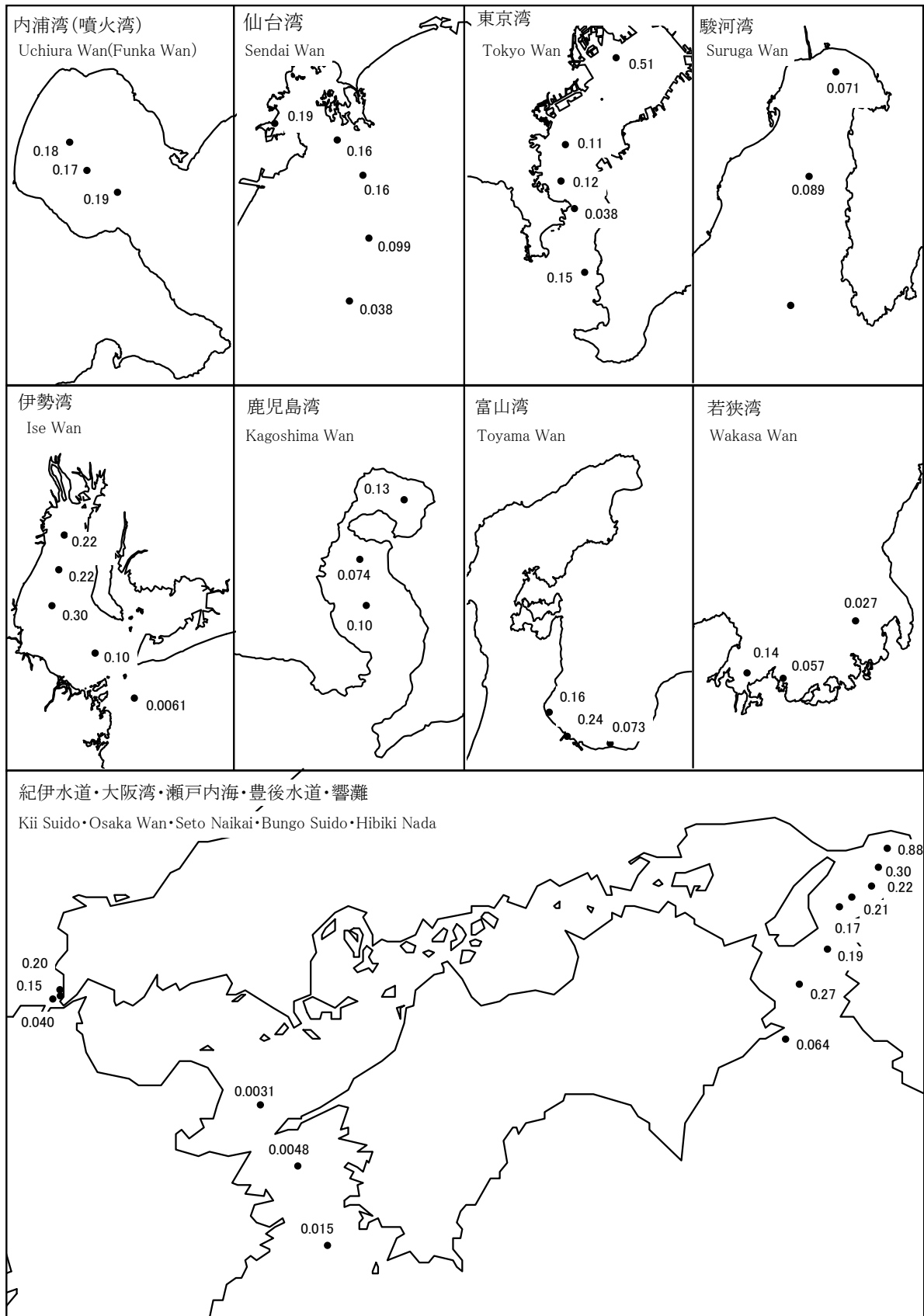


図9 海底堆積物中の水銀濃度 ($\mu\text{g/g-dry}$)

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

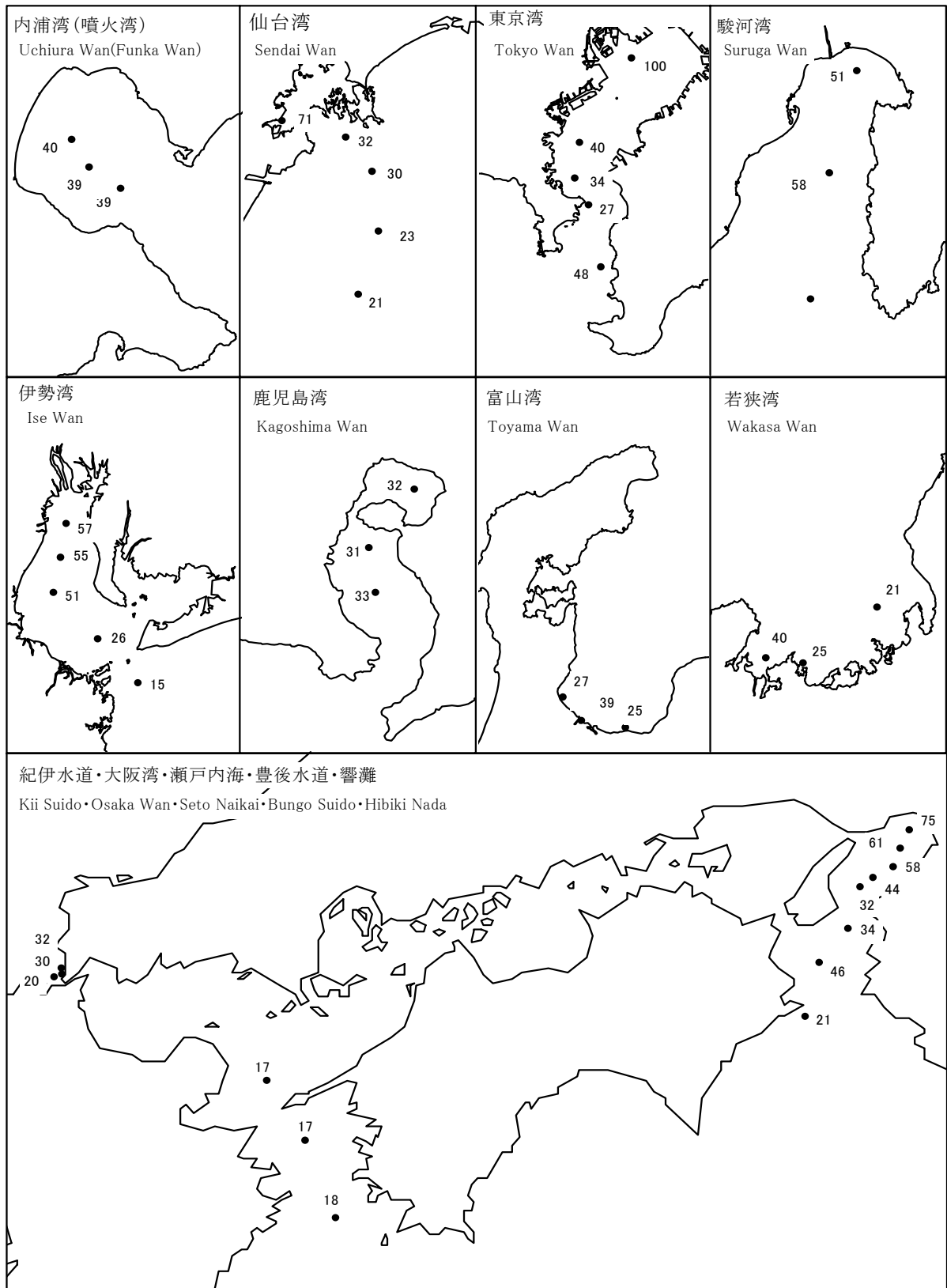


図10 海底堆積物中の銅濃度 ($\mu\text{g/g-dry}$)

Fig.10 Copper Concentrations ($\mu\text{g/g-dry}$) in Bottom Sediment

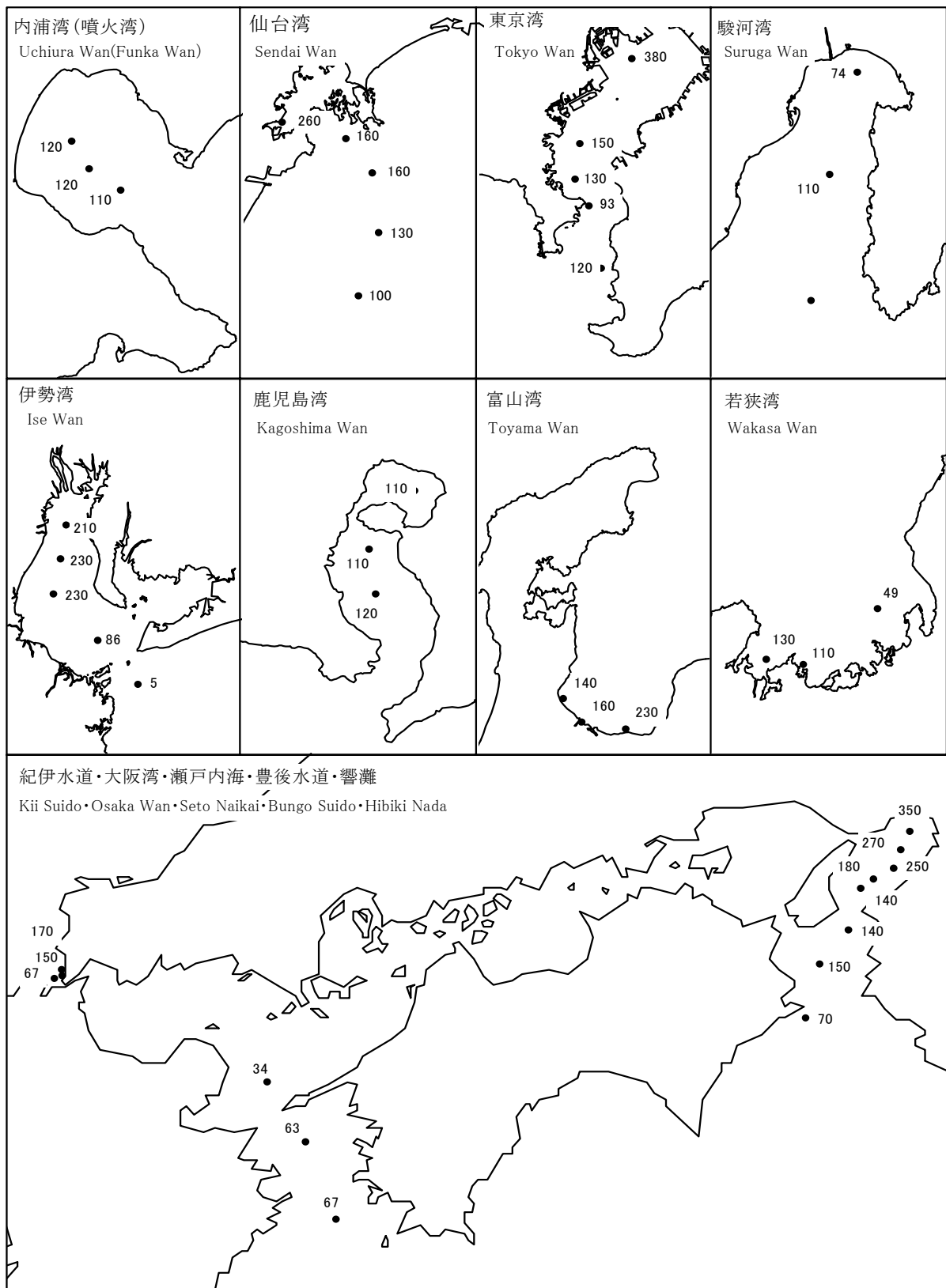


図 11 海底堆積物中の亜鉛濃度 ($\mu\text{g/g-dry}$)

Fig. 11 Zinc Concentrations ($\mu\text{g/g-dry}$) in Bottom Sediment

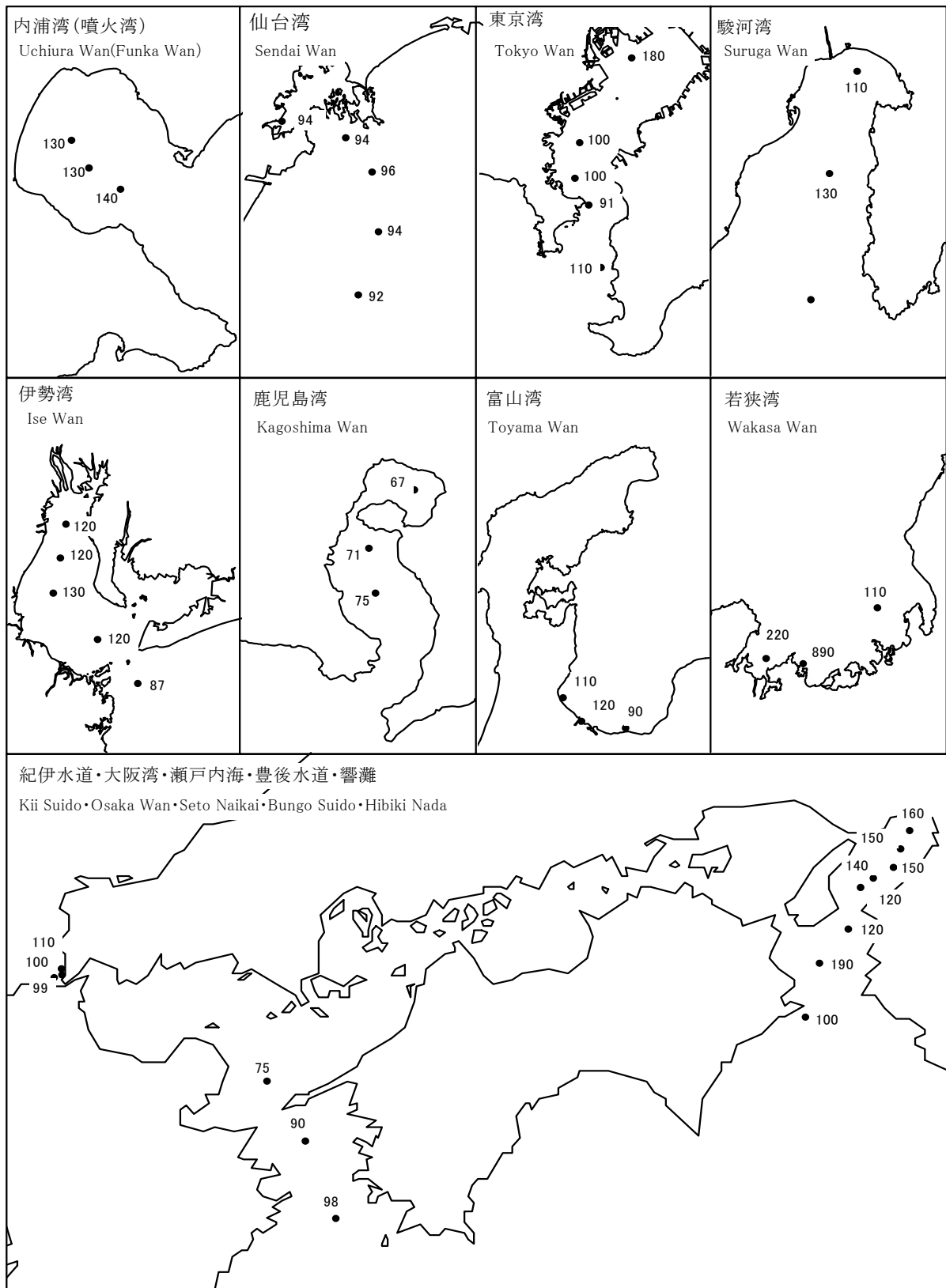


図12 海底堆積物中のクロム濃度 ($\mu\text{g/g-dry}$)
 Fig.12 Chromium Concentrations ($\mu\text{g/g-dry}$) in Bottom Sediment

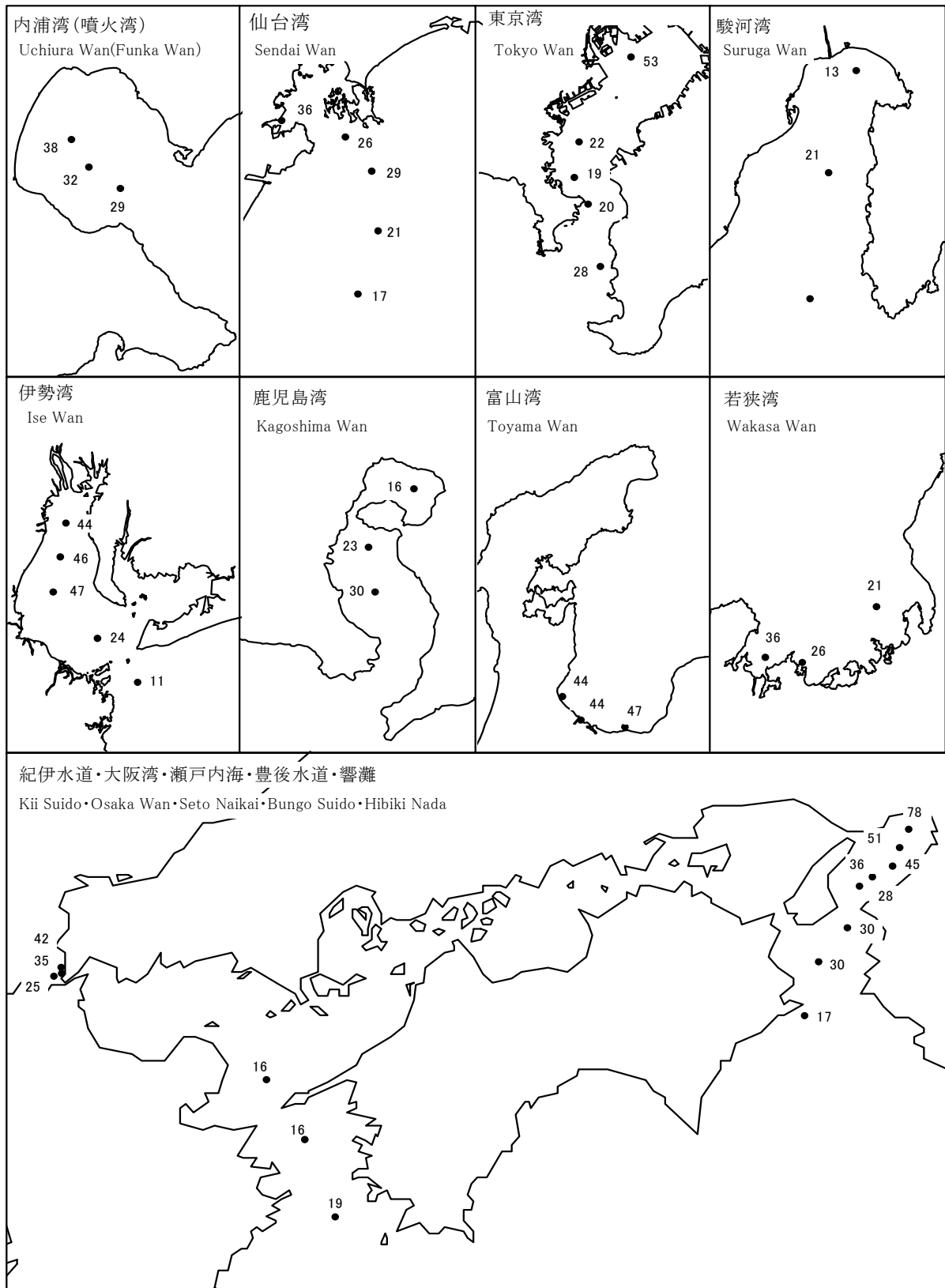


図13 海底堆積物中の鉛濃度 ($\mu\text{g/g-dry}$)

Fig. 13 Lead Concentrations ($\mu\text{g/g-dry}$) in Bottom Sediment

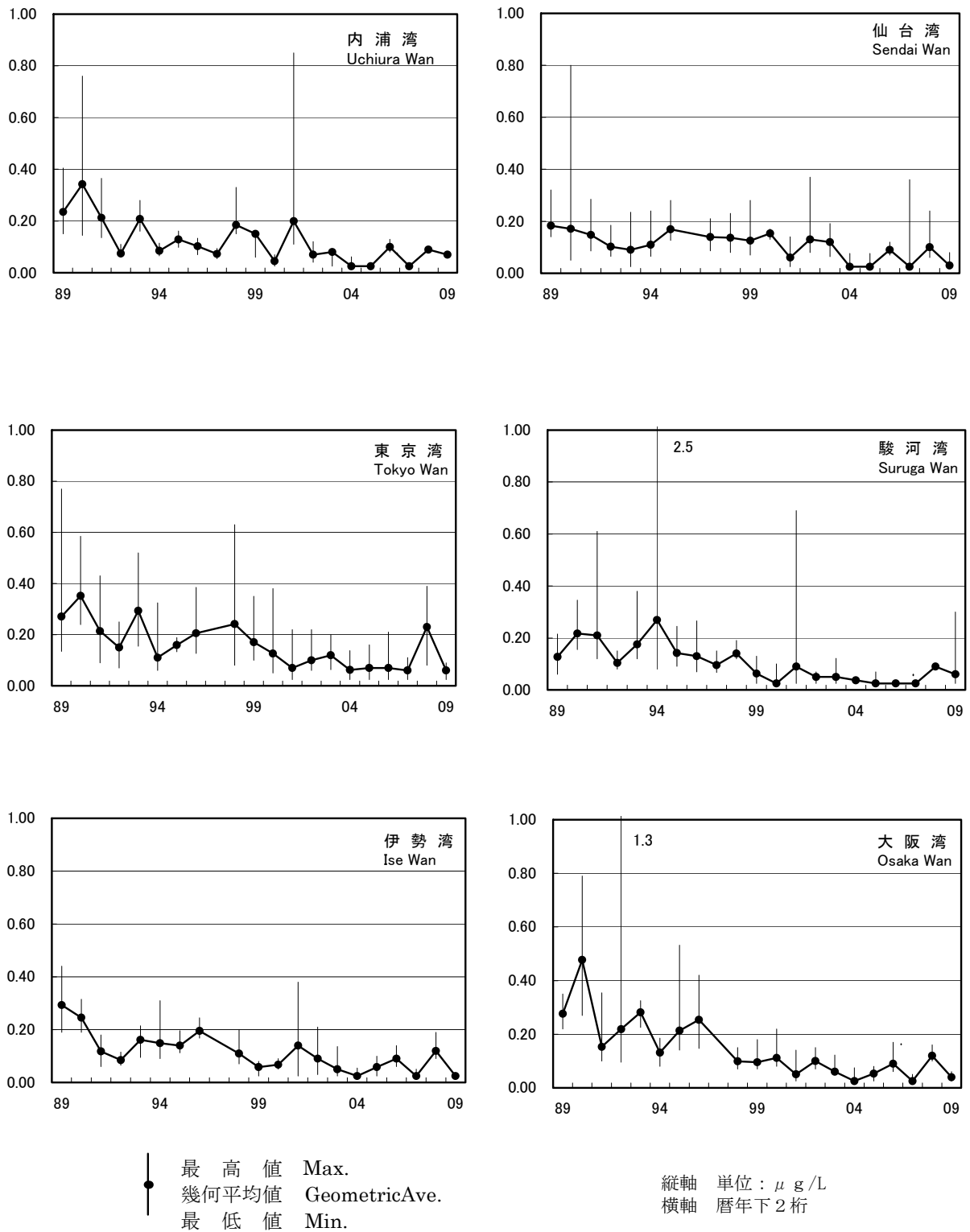


図14-1 主要湾域における表面海水中の石油濃度の経年変化

Fig.14-1 Temporal Changes of Concentration of Petroleum Oil in Surface Sea Water in the Major Bays

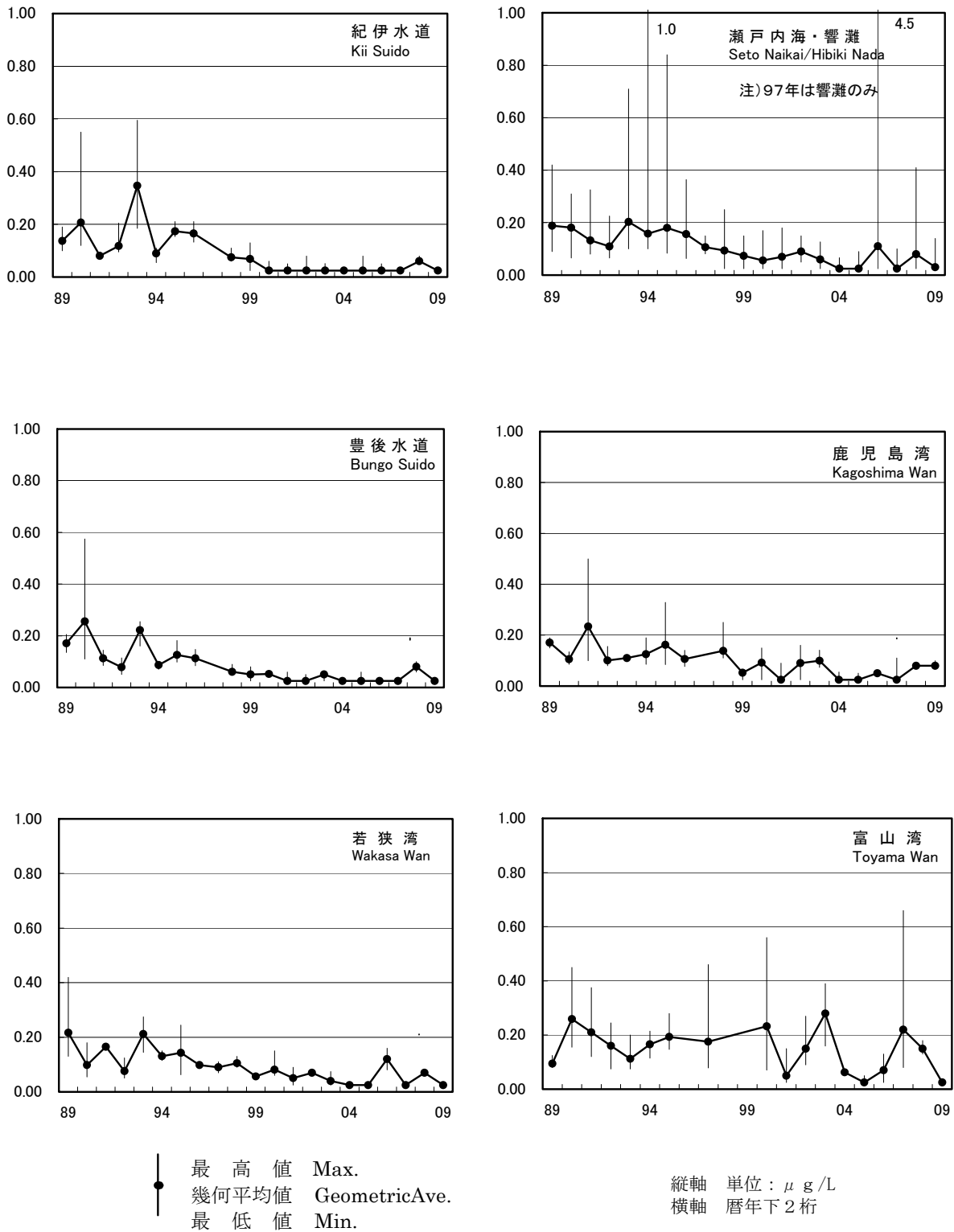


図14-2 主要湾域における表面海水中の石油濃度の経年変化

Fig.14-2 Temporal Changes of Concentration of Petroleum Oil in Surface Sea Water in the Major Bays

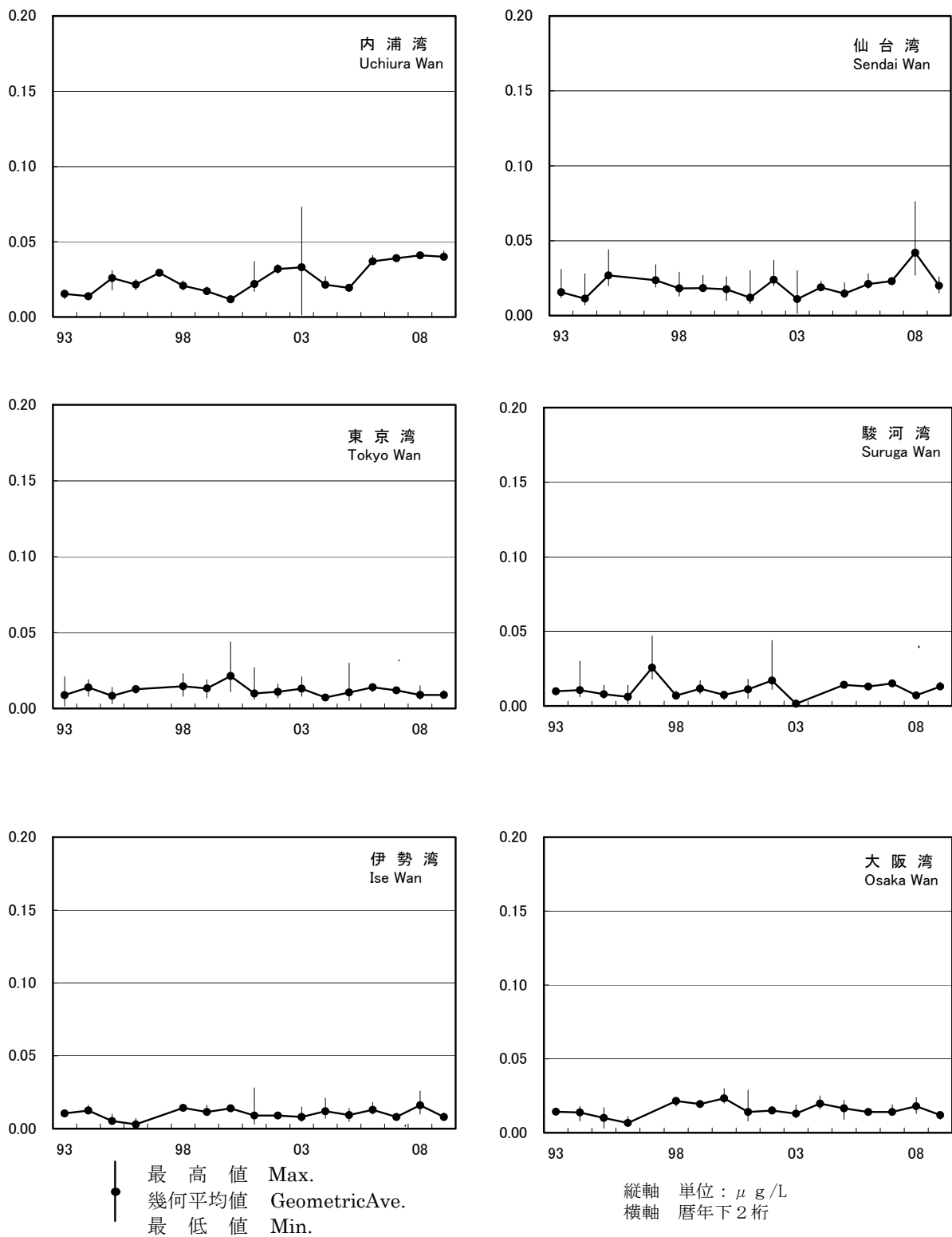


図15-1 主要湾域における表面海水中的カドミウム濃度の経年変化

Fig.15-1 Temporal Changes of Concentration of Cadmium in Surface Sea Water in the Major Bays

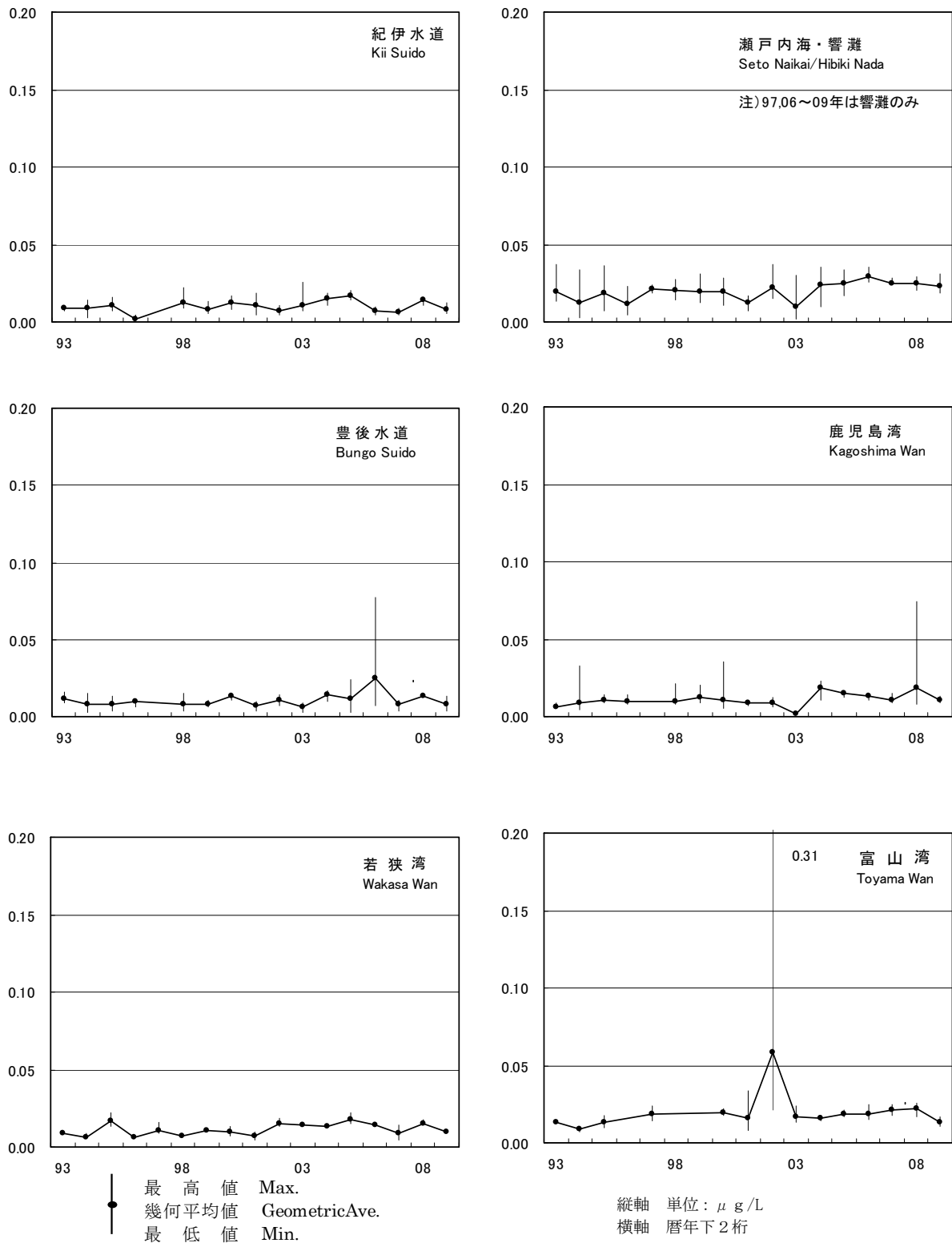


図 15-2 主要湾域における表面海水中的カドミウム濃度の経年変化

Fig.15-2 Temporal Changes of Concentration of Cadmium in Surface Sea Water in the Major Bays

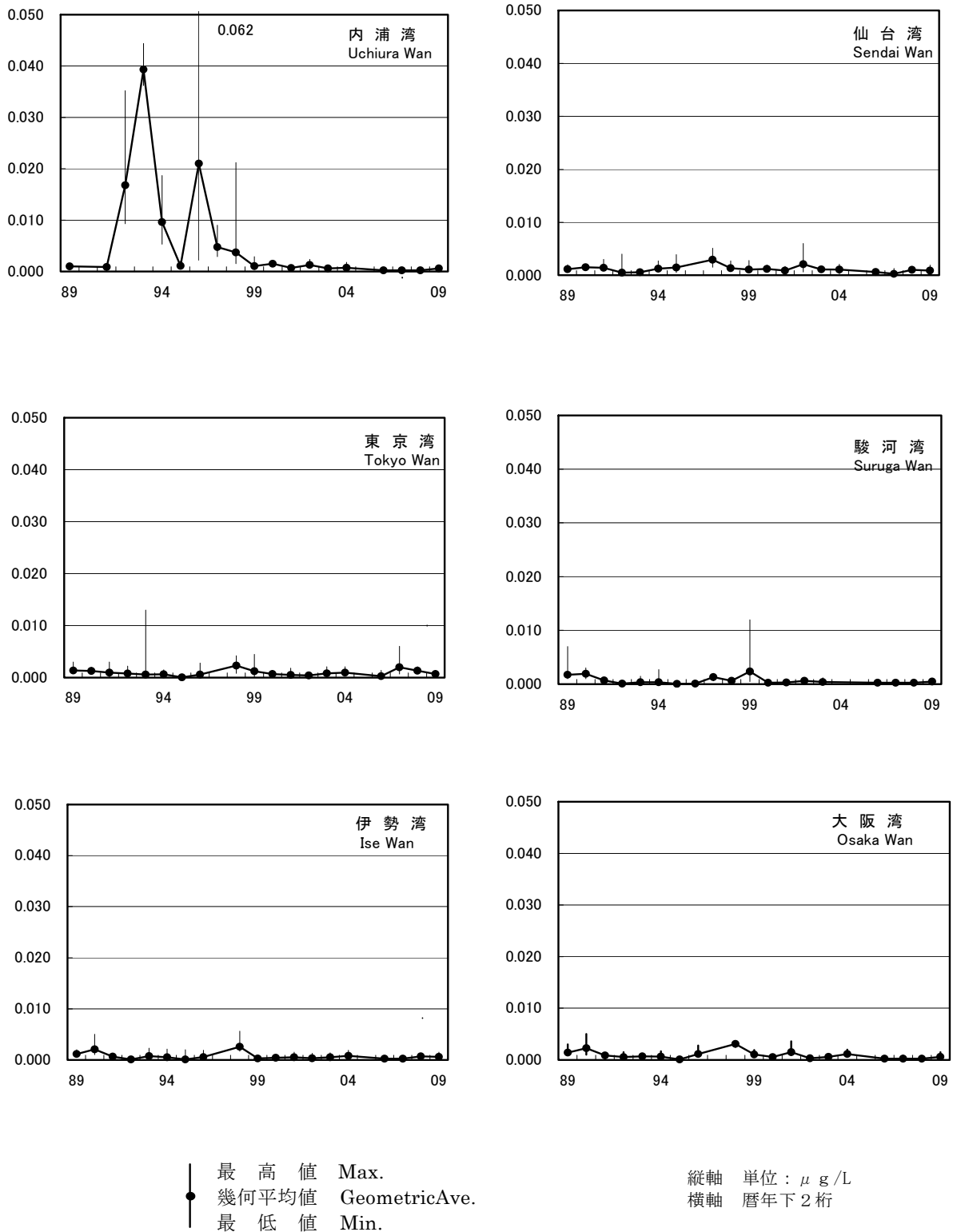


図16-1 主要湾域における表面海水中的の水銀濃度の経年変化

Fig.16-1 Temporal Changes of Concentration of Mercury in Surface Sea Water in the Major Bays

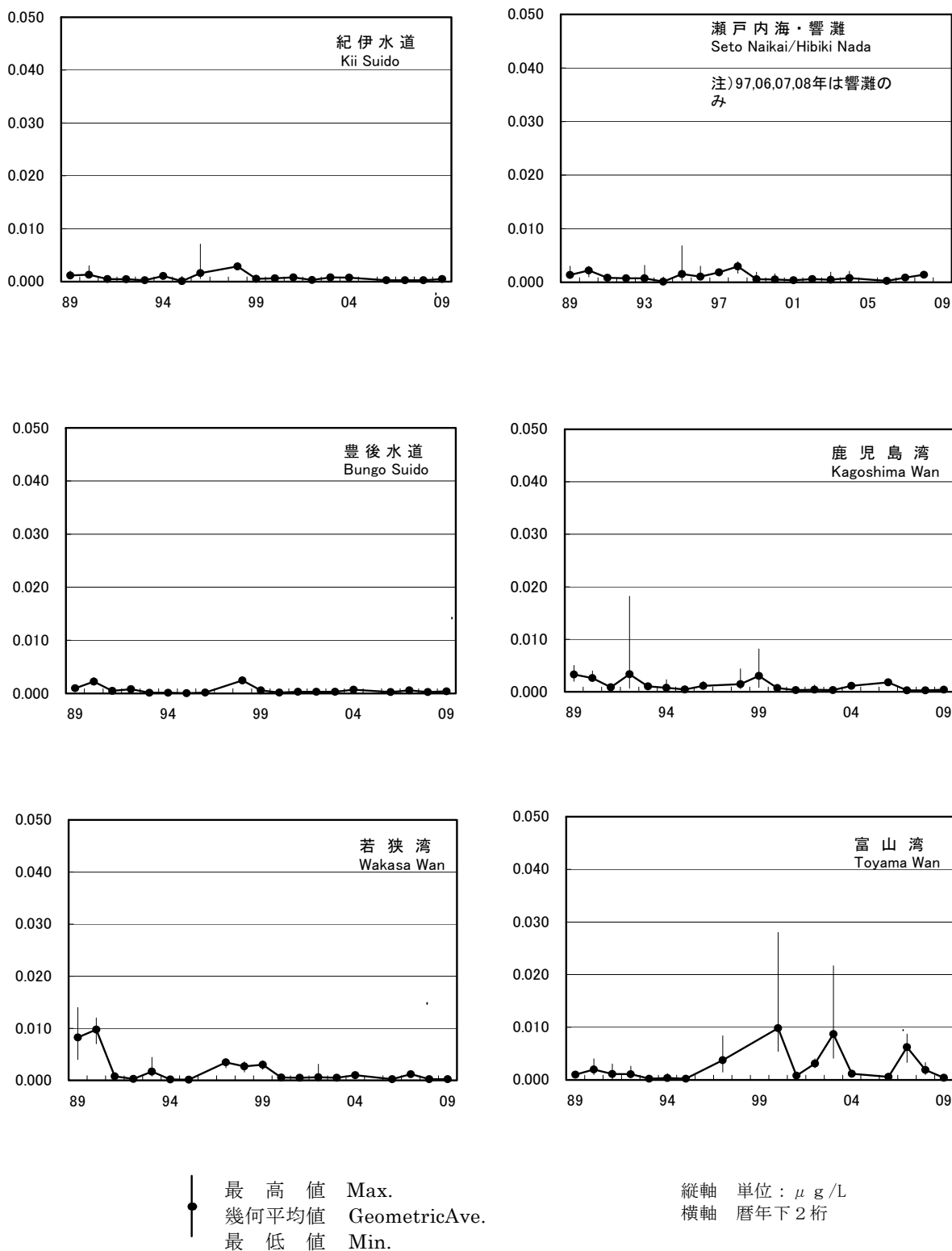


図16-2 主要湾域における表面海水中的の水銀濃度の経年変化

Fig.16-2 Temporal Changes of Concentration of Mercury in Surface Sea Water in the Major Bays

2. オホーツク海域の調査

2.1 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、ロシアによるサハリンプロジェクト（石油、ガス開発）に伴い、オホーツク海（北海道沿岸部）の海洋汚染の現状把握を目的として、調査を実施している。

2.1.1 調査海域

調査海域及び試料採取位置を図 17 に示す。図中に付した記号は測点番号である。

2.1.2 試料の採取

試料の採取は海上保安庁海洋情報部所属の測量船で行った。

海水については、ポリエチレン製のバケツを用いて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 1 L につき 8 mL）を加えた。

海底堆積物については、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 c m を分取した。

2.1.3 分析項目

海水については、石油、カドミウム、水銀及び溶存酸素（D0）の分析を行い、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、クロム及び鉛の分析を行い、強熱減量の測定及び粒度分析を行った。

2.2 分析方法

海水

「1. 主要湾域の調査」の海水の分析方法と同じである。

海底堆積物

「1. 主要湾域の調査」の海底堆積物の分析方法と同じである。

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 3-1～表 4-2 に示す。

海水の分析項目毎の測定結果について、平成 21 年および過去 10 年間（平成 11～平成 20 年）の最小値・最大値・平均値を求め、濃度の推移を検討した。

海底堆積物についても、前述の期間において最小値・最大値を求め、平成21年の結果とともに示した。

また、汚染物質の濃度の平均値、最小値及び最大値について、1999年（平成11年）以降の経年変化を図18に示す。

海水

(単位： $\mu\text{g}/\text{L}$)

	平成21年(2009)			過去の平均、最小及び最大値 (平成11年から20年)		
	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値
石油	0.09	0.08	0.10	0.08	< 0.05	0.30
カドミウム	0.018	0.011	0.031	0.030	0.004	0.065
水銀	< 0.0005	< 0.0005	0.0007	0.0009	< 0.0005	0.0045

すべての項目とも、過去10年と比較すると僅かに低い濃度レベルで推移している。

海底堆積物

(単位： $\mu\text{g}/\text{g-dry}$)

	平成21年(2009)		過去の最小及び最大値 (平成11年から20年)	
	最小値	最大値	最小値	最大値
石油	0.4	7.5	< 0.1	8.3
PCB	0.0009	0.0098	0.0003	0.0078
カドミウム	0.011	0.085	0.004	0.10
水銀	0.038	0.076	0.030	0.072
銅	20	33	17	38
亜鉛	55	93	43	98
クロム	130	210	68	236
鉛	11	21	10	22

すべての項目とも、過去10年と比較すると、ほぼ同じ濃度レベルで推移している。

(平均値は幾何平均値、検出下限値未満は検出限界値の1/2として算出)

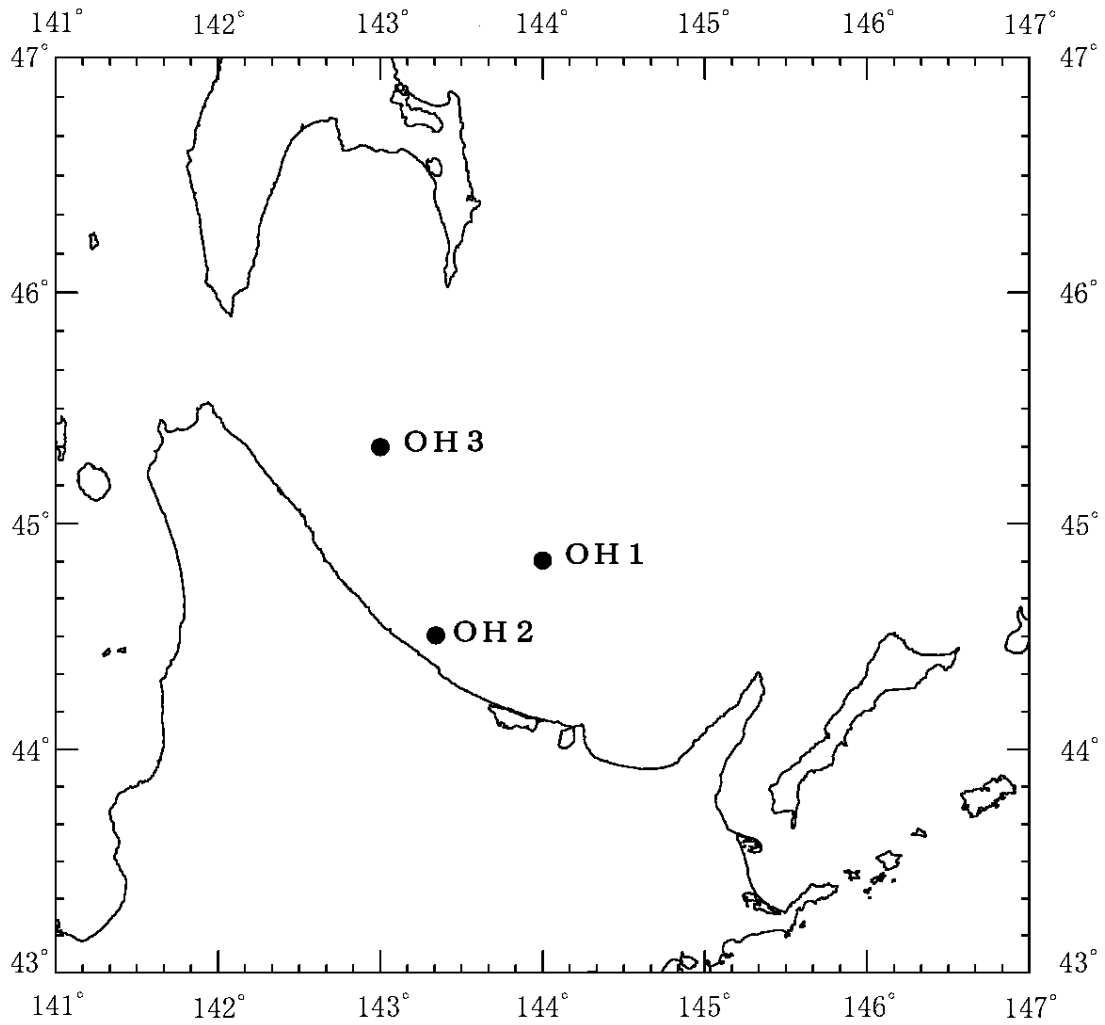


図 17 オホーツク海の試料採取位置及び測点番号

Fig.17 Sampling Points and Station Numbers in the Okhotsk Sea

表3-1 オホーツク海域の海水調査結果 (平成21年)

Table 3-1 Survey Results of Sea Water in the Okhotsk Sea in 2009

海 域	測 点 番 号	採 取 月 日	緯 度	経 度	水深	採 取 深 度	石 油
Survey Area	Station No.	Sampling Date	N. Latitude	E. Longitude	m Depth	m Sampling Depth	µg/L Petroleum Oil
オホーツク Okhotsk	OH1	7月27日	44 - 49.9	143 - 59.8	188	0	< 0.05
	OH2	7月27日	44 - 30.4	143 - 21.0	61	0	< 0.05
	OH3	7月26日	45 - 20.0	143 - 00.0	121	0	0.06

表3-2 オホーツク海域の海水調査結果 (平成21年)

Table 3-2 Survey Results of Sea Water in the Okhotsk Sea in 2009

海 域	測 点 番 号	カドミウム	水 銀	水 温	実用塩分	pH	溶存酸素
Survey Area	Station No.	µg/L Cadmium	µg/L Mercury	°C Water Temperature	Practical Salinity	pH	mL/L Dissolved Oxygen
オホーツク Okhotsk	OH1	0.011	< 0.0005	12.5	31.996	8.18	6.53
	OH2	0.016	0.0007	14.6	32.583	8.19	6.23
	OH3	0.031	0.0007	12.1	31.921	8.19	6.68

表4-1 オホーツク海域の海底堆積物調査結果（平成21年）

Table 4-1 Survey Results of Bottom Sediments in the Okhotsk Sea in 2009

海 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	μg/g Aliphatic H. C.	μg/g PCBs	μg/g Cadmium	μg/g Mercury
オホーツク Okhotsk	OH1	7月27日	44 - 49.9	143 - 59.8	188	0-1	4.0	0.0051	0.057	0.051
	OH2	7月27日	44 - 30.4	143 - 21.0	61	0-1	0.4	0.0009	0.011	0.038
	OH3	7月26日	45 - 20.0	143 - 00.0	121	0-1	7.5	0.0098	0.085	0.076

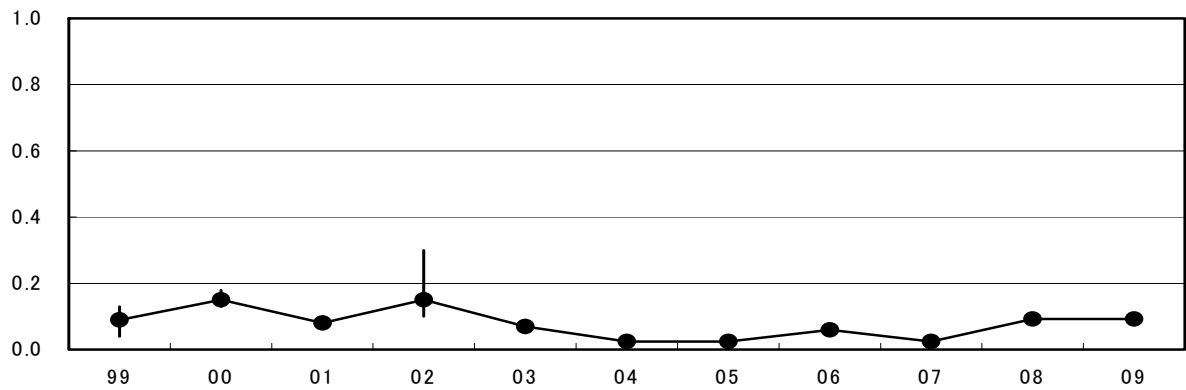
表4-2 オホーツク海域の海底堆積物調査結果（平成21年）

Table 4-2 Survey Results of Bottom Sediments in the Okhotsk Sea in 2009

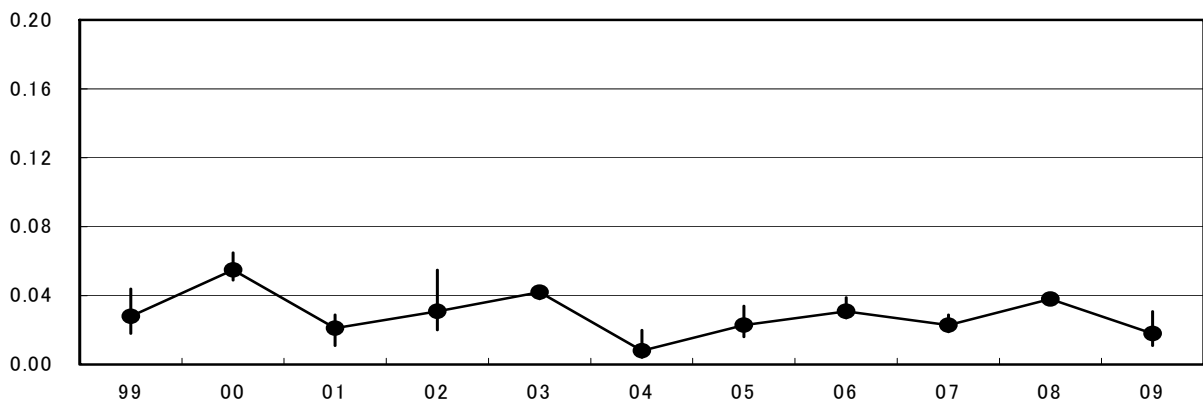
測点 番号	銅 μg/g	亜鉛 μg/g	クロム μg/g	鉛 μg/g	強熱減量 %	底質	粒 度 組 成 (%)					中央粒径 μm
							礫 (2000μm ◇)	粗・中砂 (250~ 2000μm)	細砂 (62.5~ 250μm)	シルト (2~ 62.5μm)	粘土 (<2μm)	
Station No.	Copper	Zinc	Chromium	Lead	Ignition Loss	Bottom Character	Gravel	c. & m. Sand	fine Sand	Silt	Clay	Median Diameter
OH1	29	81	130	18	5.3	M	0.0	0.1	5.4	59.6	34.9	10
OH2	20	55	210	11	1.7	S,Sh	2.5	57.4	34.5	0.0	5.6	299
OH3	33	93	130	21	7.5	M	0.0	0.4	1.5	52.6	45.5	3

底質記号: M 泥 (Mud) fS 細砂 (fine Sand) S 砂 (Sand)
G 礫 (Gravel) Sh 貝殻 (Shell) Cy 粘土 (Clay)

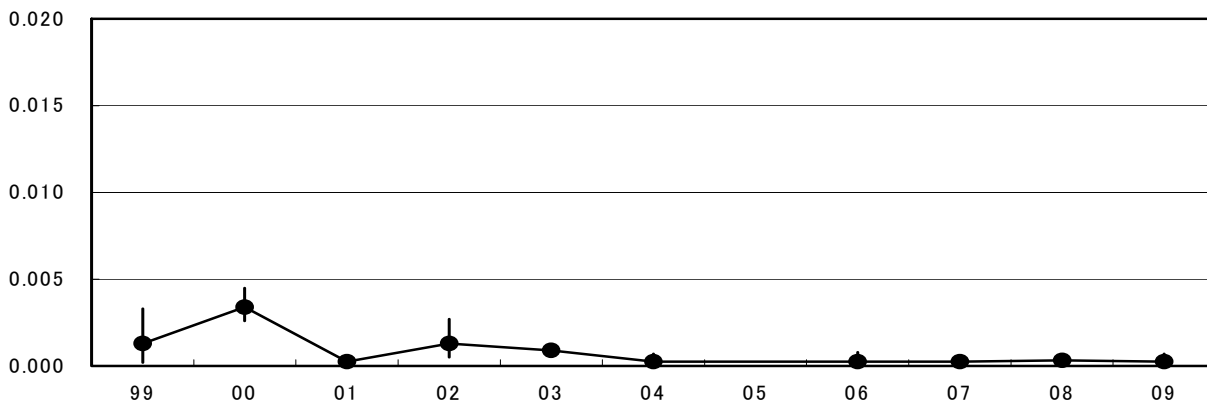
油分(Petroleum Oil)



カドミウム(Cadmium)



水銀(Mercury)



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

縦軸 単位：μg/L
横軸 暦年下2桁

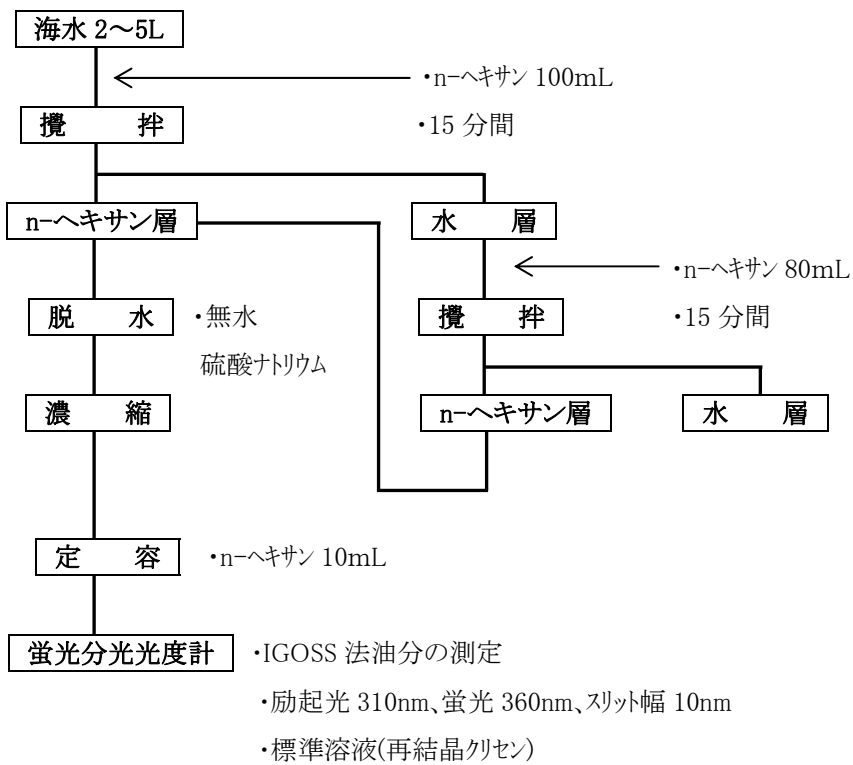
図 18 オホーツク海における表面海水の汚染物質濃度の経年変化

Fig. 18 Temporal Changes of Concentrations of Pollutants in Surface Layer in the Okhotsk Sea

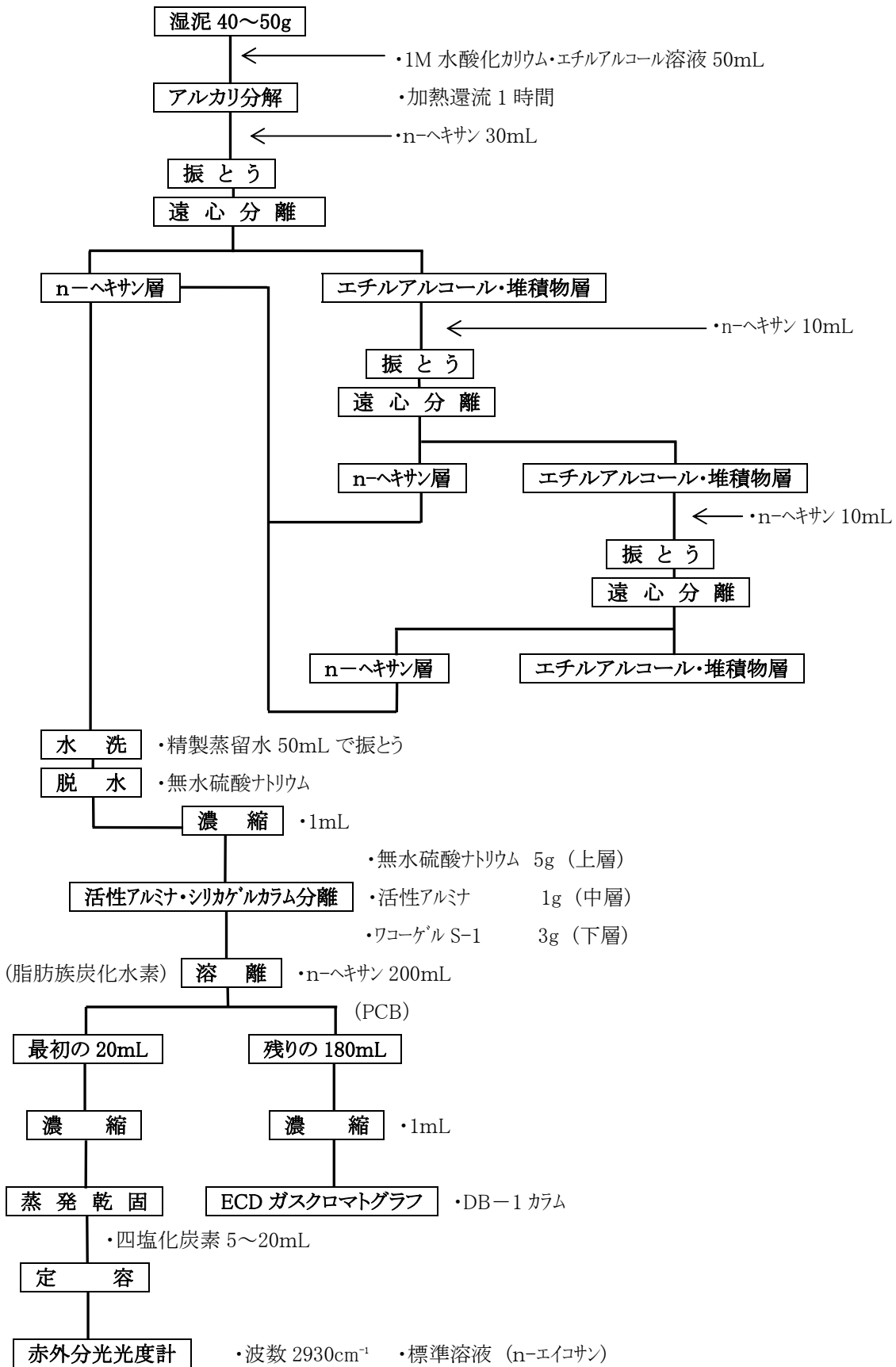
資料編

(分析フローチャート)

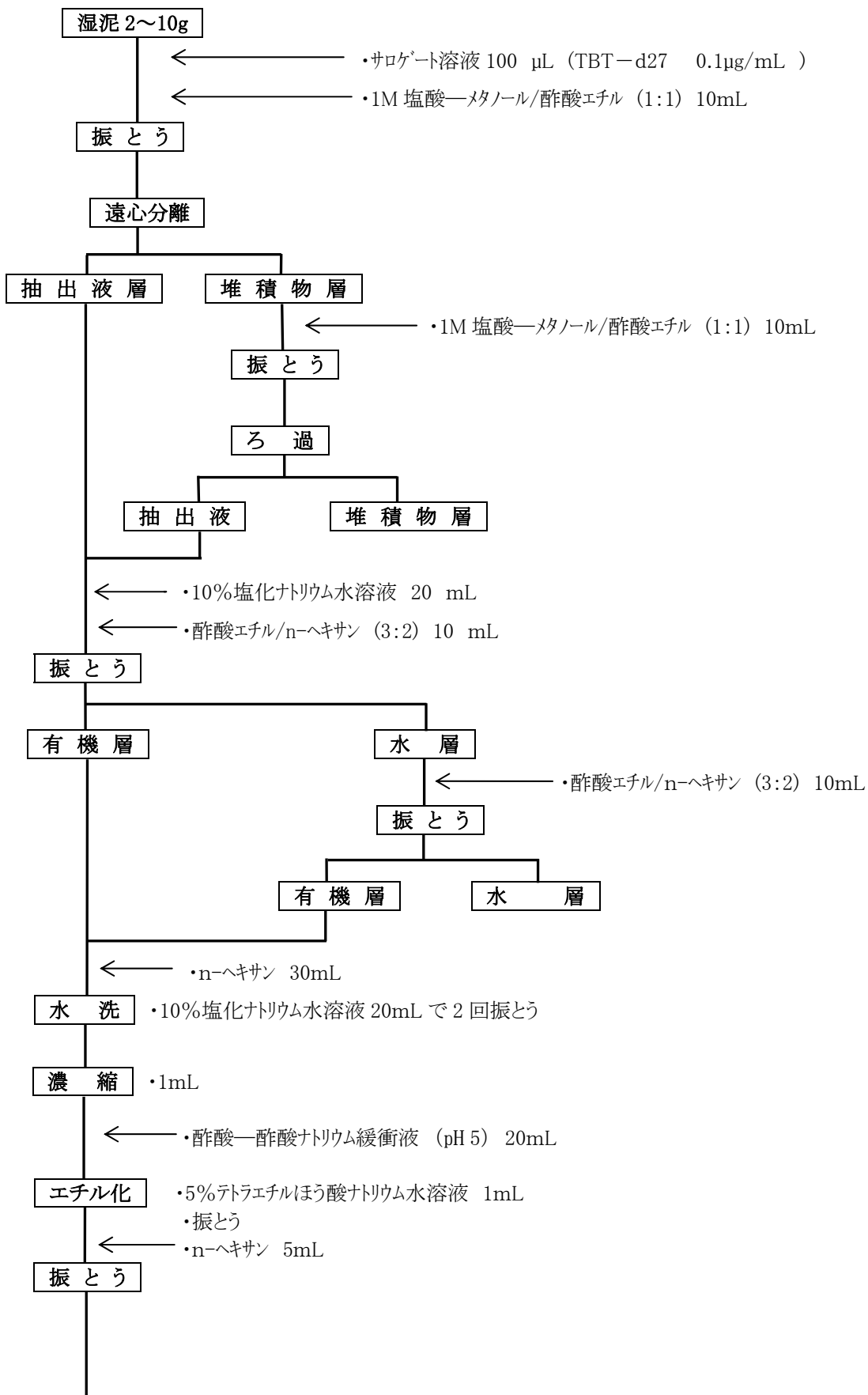
海水中の石油（IGOSS法油分）の分析フローチャート

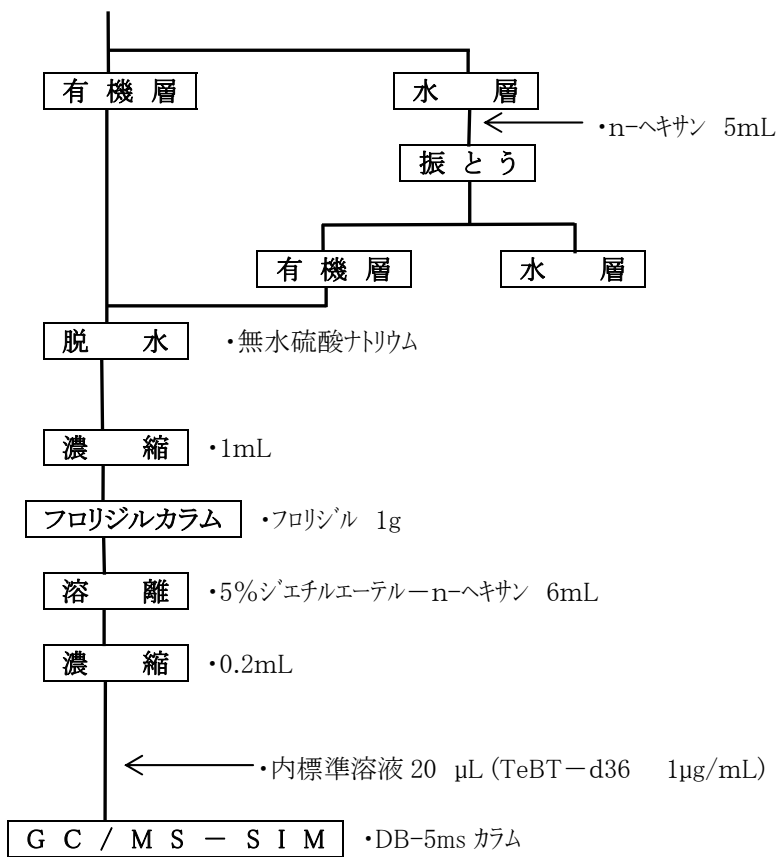


海底堆積物中の石油(脂肪族炭化水素)・PCBの分析フローチャート

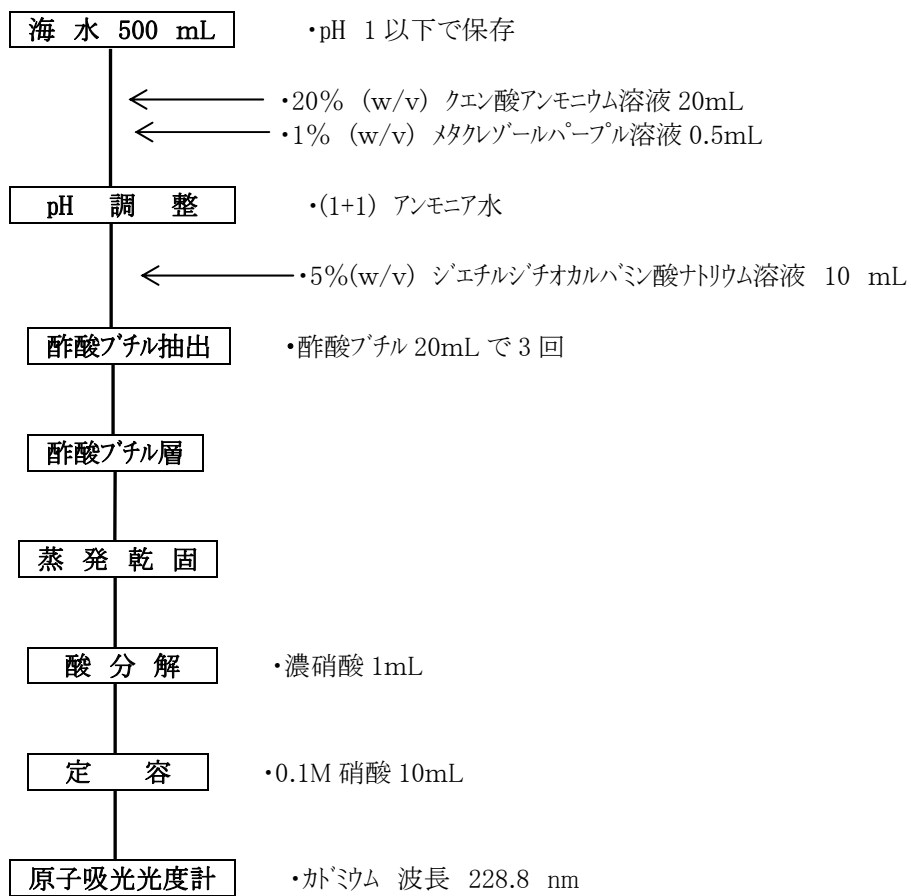


海底堆積物中の TBT の分析フローチャート

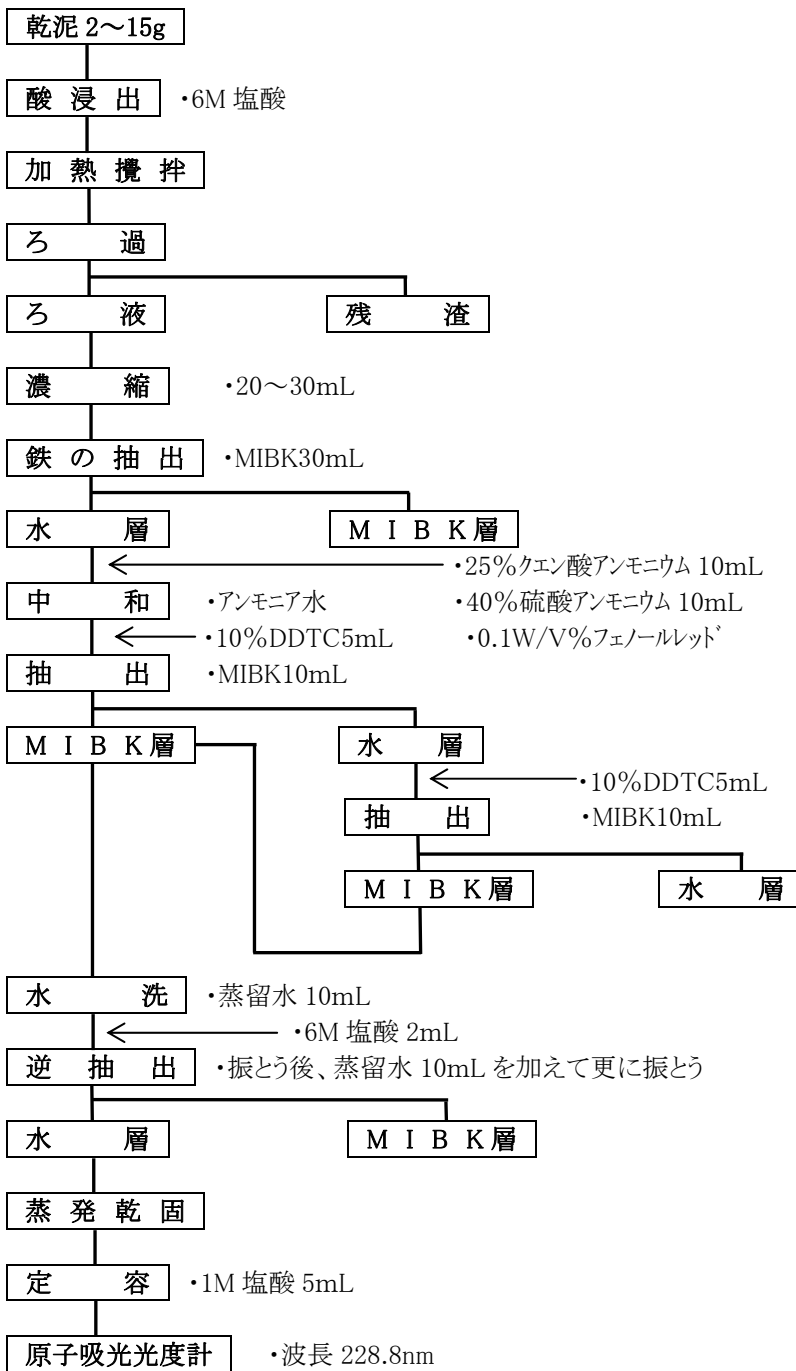




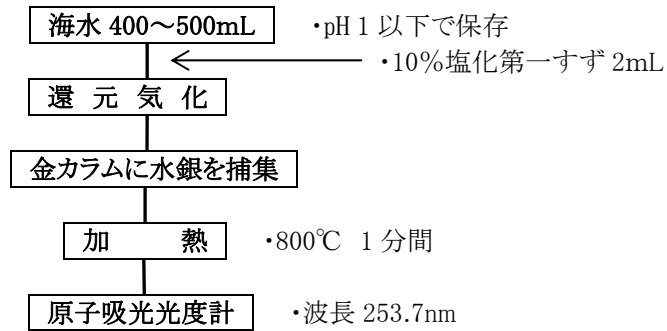
海水中のカドミウムの分析フローチャート



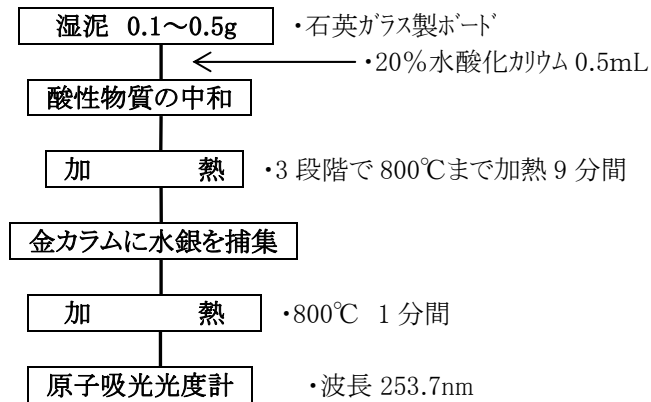
海底堆積物中のカドミウムの分析フローチャート



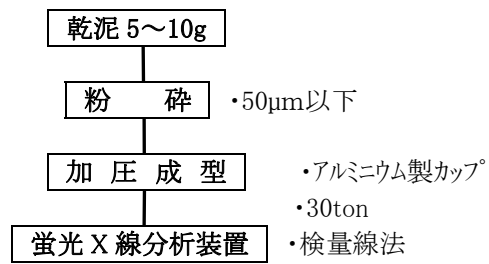
海水中の水銀の分析フローチャート



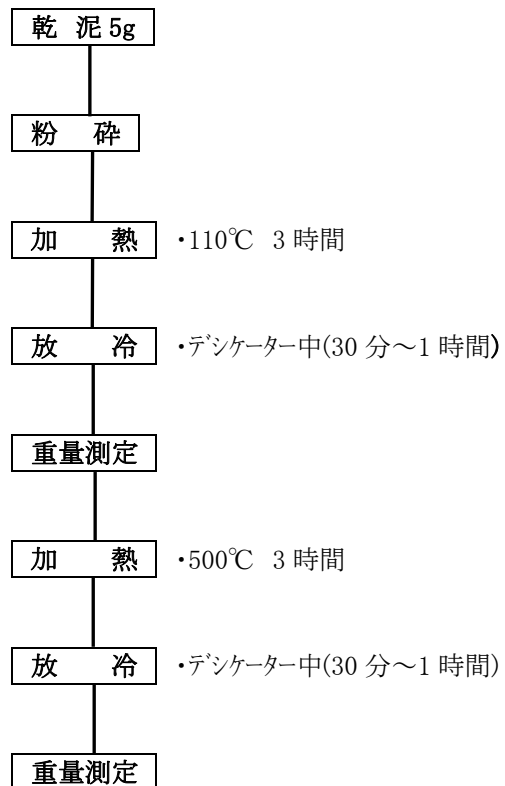
海底堆積物中の水銀の分析フローチャート



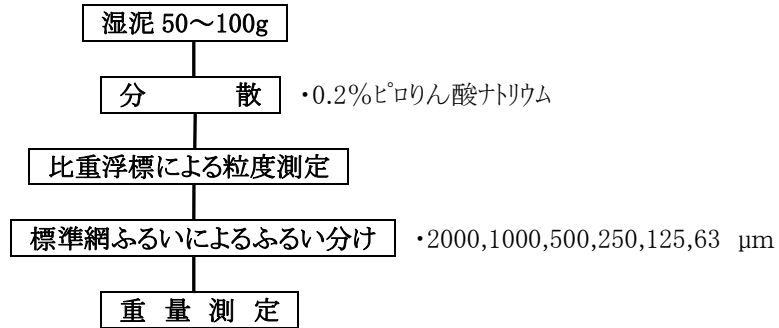
海底堆積物中のクロム・銅・亜鉛・鉛の分析フローチャート



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

