

ISSN 1882-9295

# 海洋汚染調査報告

## 第 43 号

平成 27 年調査結果

REPORT OF MARINE POLLUTION SURVEYS

NO. 43

Results of Surveys in 2015

平成 29 年 3 月

海上保安庁海洋情報部

HYDROGRAPHIC and OCEANOGRAPHIC DEPARTMENT

JAPAN COAST GUARD

March 2017



## 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 27 年(2015 年)主要湾域及びオホーツク海並びに東シナ海の汚染調査において採取され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。

## P R E F A C E

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 2015.

In the surveys, sea water and bottom sediment samples in the Major Bays of Japan and the Sea of Okhotsk and the East China Sea, were collected and analyzed.

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

# 海洋汚染調査報告(第43号)

## REPORT OF MARINE POLLUTION SURVEYS

### 目次 Contents

頁

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. オホーツク海域の調査	Surveys in the Sea of Okhotsk.....	38
2.1. 調査概要	Outline of Surveys .....	38
2.1.1. 調査海域	Sea Areas of Surveys .....	38
2.1.2. 試料の採取	Sampling Methods .....	38
2.1.3. 分析項目	Items of Analysis .....	38
2.2. 分析方法	Analytical Methods .....	38
2.3. 調査結果	Results of Surveys .....	38
3. 東シナ海域の調査	Surveys in the East China Sea .....	43
3.1. 調査概要	Outline of Surveys .....	43
3.1.1. 調査海域	Sea Areas of Surveys .....	43
3.1.2. 試料の採取	Sampling Methods .....	43
3.1.3. 分析項目	Items of Analysis .....	43
3.2. 分析方法	Analytical Methods .....	43
3.3. 調査結果	Results of Surveys.....	43
資料編(分析フローチャート)	Analytical Methods (Flowcharts) .....	47

## 1. 主要湾域の調査

### 1.1. 調査概要

海上保安庁では、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 年より本調査を実施している。

平成 27 年(2015 年)の調査では、東京湾、大阪湾等の 13 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試料とした。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 を分取し試料とした。

#### 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、水素イオン指数(pH)の測定を行った。

海底堆積物については、石油、PCB、有機スズ化合物(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(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(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、原子蛍光光度法(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
溶存酸素(DO)	ウィンクラー法
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(Guildline 製 PORTASAL8410A)

水素イオン指数(pH) ……………ガラス電極法(HORIBA 製 F-74)

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
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、ガスクロマトグラフ ECD 法
有機スズ化合物(TBT) ……………	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、DDTC-MIBK 抽出、フレイム原子吸光光度法
水銀……………	加熱気化、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

### 1.3. 調査結果

海水及び海底堆積物の調査結果を表 1-1～2-4 に、各試料採取位置における汚染物質の濃度分布を図 2～13 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、過去 20 年間(平成 7 年以降)の経年変化を図 14-1～16-2 に示す。図表中にある海底堆積物の分析結果は、乾燥重量に換算している。

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。



(1) 石油（海水及び海底堆積物）

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

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	0.053	0.040	0.073	6.1	6.8
仙 台 湾	0.048	0.040	0.062	2.7	27
東 京 湾	0.078	0.034	0.17	4.1	110
駿 河 湾	0.034	0.021	0.043	7.0	9.9
伊 勢 湾	0.055	0.041	0.10	0.3	44
大 阪 湾	0.049	0.037	0.063	8.0	72
紀伊水道	0.041	0.032	0.058	1.5	8.1
瀬戸内海	0.044	0.026	0.092		
響 灘	0.099	0.055	0.16	5.4	14
豊後水道	0.031	0.027	0.038	<0.1	0.3
鹿 児 島 湾	0.037	0.035	0.039	4.3	10
若 狭 湾	0.063	0.041	0.10	—	—
富 山 湾	0.050	0.027	0.11	0.6	47
外 洋 域	0.040	0.026	0.095		

※平均値は、幾何平均値

※外洋域は、各湾の外洋域の値から幾何平均値、最小値、最大値を求めた

[海水]

近年は、低い水準で推移している(図 2, 14-1, 14-2)。

[海底堆積物]

過去の分析結果と同様に、東京湾、伊勢湾及び大阪湾といった大都市域の湾奥部でやや高い値が認められる。また、富山湾(Y2)においてもやや高い値が認められる(図 3)。



## (2) PCB、TBT (海底堆積物)

(単位:堆積物  $\mu\text{g/g}$ )

湾 域	P C B		T B T	
	最小値	最大値	最小値	最大値
内 浦 湾	0.0014	0.0039	0.0014	0.0038
仙 台 湾	0.0008	0.0025	< 0.0002	0.0099
東 京 湾	0.0014	0.040	0.0002	0.031
駿 河 湾	0.026	0.056	0.0013	0.0021
伊 勢 湾	0.0005	0.014	< 0.0002	0.029
大 阪 湾	0.0041	0.040	0.0019	0.028
紀伊水道	0.0015	0.0066	< 0.0002	0.0008
響 灘	0.0023	0.015	0.0011	0.011
豊後水道	0.0004	0.0014	< 0.0002	< 0.0002
鹿 児 島 湾	0.0013	0.0029	0.0004	0.0032
若 狭 湾	—	—	—	—
富 山 湾	0.0003	0.0068	< 0.0002	0.0036

### [海底堆積物]

PCB は、過去の分析結果と同様に駿河湾で高く、また、東京湾と大阪湾の湾奥部においても高い値が認められる(図 4)。

TBT は、東京湾と大阪湾の湾奥部及び伊勢湾の中央部で高い値が認められる(図 5)。

### (3) カドミウム（海水及び海底堆積物）

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

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	0.031	0.025	0.035	0.22	0.26
仙 台 湾	0.023	0.022	0.027	0.040	0.27
東 京 湾	0.008	0.007	0.012	0.075	1.1
駿 河 湾	0.011	0.008	0.015	0.069	0.12
伊 勢 湾	0.010	0.008	0.014	0.004	0.42
大 阪 湾	0.013	0.010	0.020	0.14	0.55
紀伊水道	0.009	0.006	0.012	0.016	0.074
瀬戸内海	0.016	0.012	0.022		
響 灘	0.034	0.032	0.035	0.066	0.28
豊後水道	0.009	0.005	0.013	0.008	0.018
鹿児島湾	0.013	0.011	0.015	0.009	0.077
若狭湾	0.015	0.013	0.020	—	—
富 山 湾	0.014	0.012	0.017	0.10	0.41
外 洋 域	0.009	< 0.003	0.019		

※平均値は、幾何平均値、定量下限値未満は定量下限値の 1/2 として算出

※外洋域は、各湾の外洋域の値から幾何平均値、最小値、最大値を求めた

#### [海水]

内浦湾、仙台湾及び響灘がやや高めの傾向で推移している。その他の湾においては、低い水準で推移している(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、過去の分析結果と同様にやや高い値が認められる。また、富山湾(Y2)においてもやや高い値が認められる(図 7)。

#### (4) 水銀（海水及び海底堆積物）

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

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	0.00049	0.00041	0.00055	0.15	0.21
仙 台 湾	0.00067	0.00051	0.0011	0.042	0.16
東 京 湾	0.00035	0.00029	0.00042	0.034	0.36
駿 河 湾	0.00053	0.00044	0.00073	0.082	0.090
伊 勢 湾	0.00050	0.00036	0.0010	0.0043	0.19
大 阪 湾	0.00038	0.00026	0.00048	0.13	0.50
紀伊水道	0.00031	0.00020	0.00043	0.056	0.18
瀬戸内海	0.00042	0.00031	0.00074		
響 灘	0.0011	0.00094	0.0012	0.037	0.11
豊後水道	0.00036	0.00026	0.00055	0.0021	0.0074
鹿児島湾	0.00098	0.00072	0.0012	0.057	0.072
若狭湾	0.00073	0.00073	0.00073	—	—
富 山 湾	0.0011	0.00058	0.0020	0.030	0.12
外 洋 域	0.00034	0.00019	0.00062		

※平均値は、幾何平均値

※外洋域は、各湾の外洋域の値から幾何平均値、最小値、最大値を求めた

#### [海水]

富山湾では過去の分析結果と同様にやや高い値が認められる。その他の湾においては、低い水準で推移している(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過去の分析結果と同様に高い値が認められる(図 9)。

(5) 銅、亜鉛（海底堆積物）

(単位:堆積物  $\mu\text{g/g}$ )

湾 域	銅		亜鉛	
	最小値	最大値	最小値	最大値
内 浦 湾	39	40	130	130
仙 台 湾	22	43	120	200
東 京 湾	30	110	98	430
駿 河 湾	57	81	110	140
伊 勢 湾	14	60	17	260
大 阪 湾	30	84	140	410
紀伊水道	20	49	77	160
響 灘	21	31	71	160
豊後水道	15	16	48	69
鹿 児 島 湾	30	33	110	130
若 狭 湾	—	—	—	—
富 山 湾	20	56	160	270

[海底堆積物]

銅は、東京湾、伊勢湾及び大阪湾の湾奥部と駿河湾で、他の湾と比べやや高い値が認められる(図 10)。

亜鉛は、東京湾、伊勢湾及び大阪湾の湾奥部並びに仙台湾と富山湾の一部で、他の湾と比べ高い値が認められる(図 11)。

## (6) クロム、鉛（海底堆積物）

(単位:堆積物  $\mu\text{g/g}$ )

湾 域	クロム		鉛	
	最小値	最大値	最小値	最大値
内 浦 湾	130	140	31	38
仙 台 湾	86	100	20	37
東 京 湾	94	180	20	54
駿 河 湾	120	140	23	29
伊 勢 湾	110	130	16	52
大 阪 湾	110	160	31	74
紀伊水道	110	190	17	31
響 灘	110	110	26	41
豊後水道	75	87	17	20
鹿 児 島 湾	62	69	17	34
若 狭 湾	—	—	—	—
富 山 湾	110	130	48	50

### [海底堆積物]

クロムは、東京湾の湾奥部及び紀伊水道の一部で、他の湾と比べやや高い値が認められる(図 12)。

鉛は、東京湾、伊勢湾及び大阪湾の湾奥部と富山湾で、他の湾と比べやや高い値が認められる(図 13)。

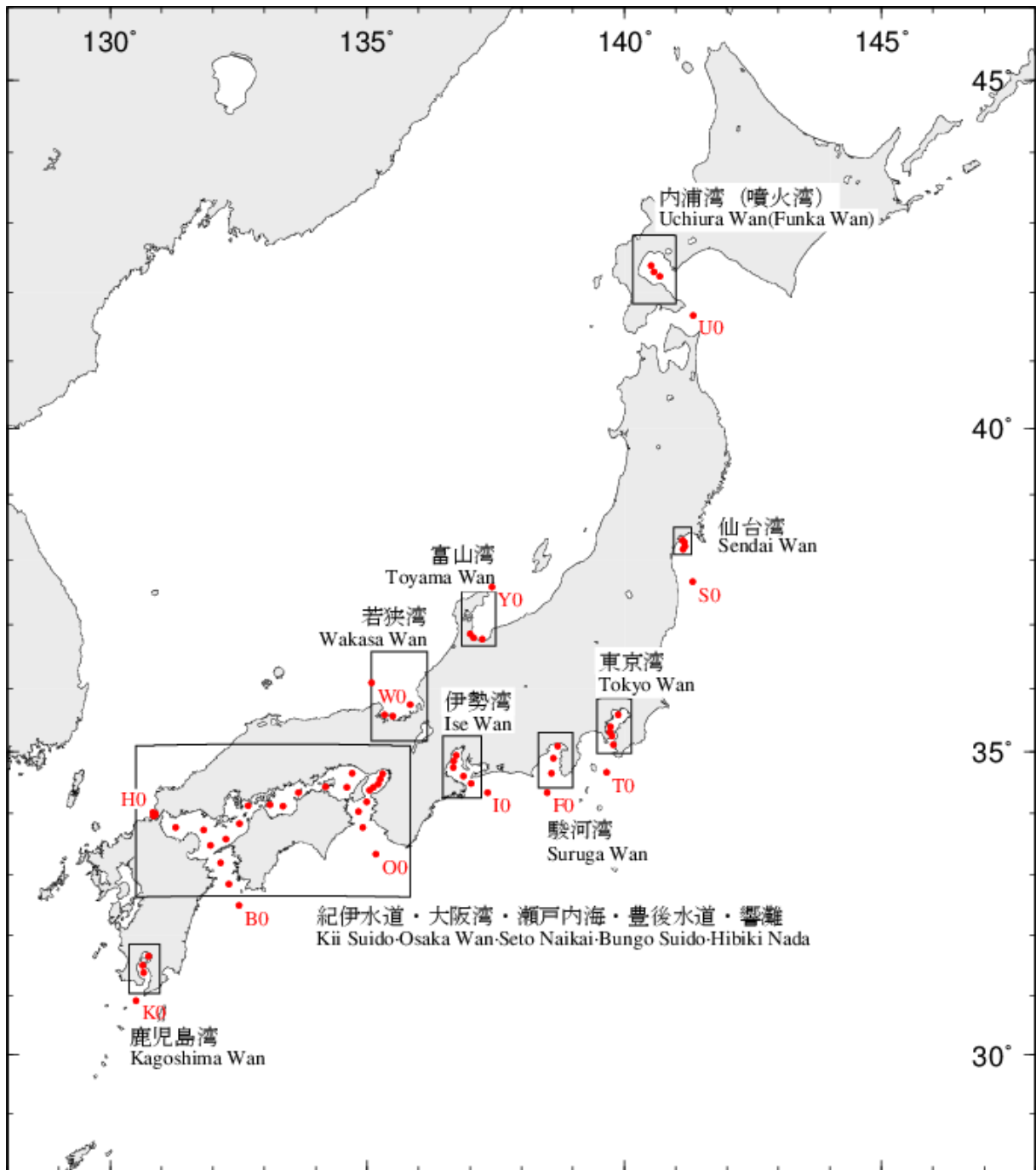


図 1-1 主要湾域の試料採取位置及び測点番号

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

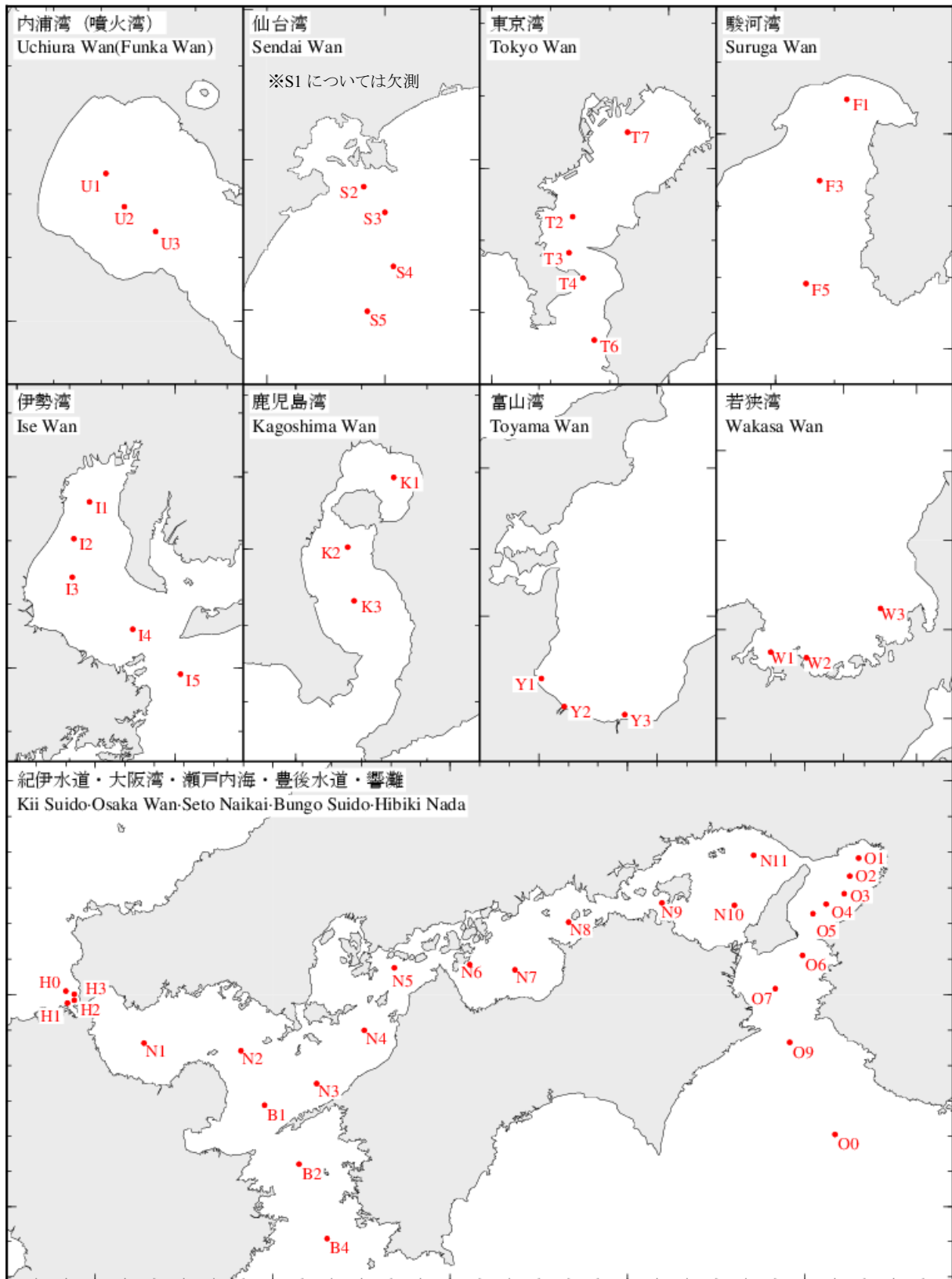


図 1-2 主要湾域の試料採取位置及び測点番号

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 27 年)

Table 1-1 Survey Results of Sea Water in the Major Bays in 2015

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	μg/L Petroleum Oil	μg/L Cadmium
内浦湾 Uchiura Wan	U1	7月24日	42 - 23.2	140 - 31.0	100	0	0.040	0.035
	U2	7月24日	42 - 18.0	140 - 34.9	96	0	0.050	0.035
	U3	7月24日	42 - 14.1	140 - 41.5	90	0	0.073	0.025
外洋域	U0	7月24日	41 - 40.1	141 - 20.5		0	0.043	0.014
仙台湾 Sendai Wan	S1							
	S2	7月23日	38 - 18.2	141 - 08.2	18	0	0.040	0.027
	S3	7月23日	38 - 16.5	141 - 10.0	27	0	0.062	0.022
	S4	7月23日	38 - 12.9	141 - 10.7	35	0	0.051	0.023
	S5	7月23日	38 - 09.9	141 - 08.5	34	0	0.043	0.022
外洋域	S0	7月23日	37 - 40.0	141 - 20.0		0	0.041	0.018
東京湾 Tokyo Wan	T7	10月6日	35 - 35.0	139 - 53.0	13	0	0.17	0.007
	T2	10月6日	35 - 23.3	139 - 43.7	19	0	0.079	0.007
	T3	10月6日	35 - 18.3	139 - 43.1	48	0	0.074	0.009
	T4	10月6日	35 - 14.8	139 - 45.5	30	0	0.087	0.008
	T6	10月6日	35 - 06.2	139 - 47.4		0	0.034	0.012
外洋域	T0	10月6日	34 - 39.6	139 - 39.3		0	0.036	0.010
駿河湾 Suruga Wan	F1	7月22日	35 - 04.8	138 - 42.1	794	0	0.043	0.015
	F3	7月22日	34 - 53.5	138 - 37.5	1,570	0	0.021	0.012
	F5	7月22日	34 - 39.1	138 - 35.2	2,260	0	0.043	0.008
外洋域	F0	7月22日	34 - 20.2	138 - 30.1		0	0.029	0.015
伊勢湾 Ise Wan	I1	10月7日	34 - 56.1	136 - 43.8	26	0	0.10	0.014
	I2	10月7日	34 - 50.3	136 - 40.8	22	0	0.059	0.009
	I3	10月7日	34 - 44.3	136 - 40.5	33	0	0.041	0.008
	I4	10月7日	34 - 36.1	136 - 52.0	38	0	0.044	0.009
	I5	10月7日	34 - 29.0	137 - 01.1	27	0	0.048	0.010
外洋域	I0	10月7日	34 - 20.0	137 - 20.4		0	0.051	0.007
大阪湾 Osaka Wan	O1	10月9日	34 - 38.3	135 - 18.1	17	0	0.051	0.010
	O2	10月9日	34 - 33.3	135 - 15.2	19	0	0.037	0.020
	O3	10月9日	34 - 28.4	135 - 13.2	20	0	0.063	0.012
	O4	10月8日	34 - 25.4	135 - 07.1	28	0	0.049	0.013
	O5	10月8日	34 - 22.7	135 - 02.7	44	0	0.051	0.013



表 1-2 主要湾域の海水調査結果(平成 27 年)

Table 1-2 Survey Results of Sea Water in the Major Bays in 2015

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 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	0.00051	21.7	31.625	8.13	5.52	0.34
	U2	0.00055	20.9	31.587	8.16	5.58	0.36
	U3	0.00041	23.1	31.699	8.14	5.55	0.33
外洋域	U0	0.00037	21.1				
仙台湾 Sendai Wan	S1						
	S2	0.00051	24.8	29.892	8.31	6.06	0.71
	S3	0.00054	24.4	31.401	8.30	5.71	0.37
	S4	0.00066	23.9	31.757	8.26	5.82	0.25
	S5	0.0011	23.9	31.920	8.14	5.37	0.07
外洋域	S0	0.00038	19.7				
東京湾 Tokyo Wan	T7	0.00042	21.6	29.973	8.36	7.49	1.87
	T2	0.00033	21.3	31.761	8.15	5.18	0.70
	T3	0.00040	21.3	31.680	8.15	5.75	0.74
	T4	0.00032	21.5	30.829	8.23	5.20	0.89
	T6	0.00029	21.7	33.804	8.22	5.26	0.29
外洋域	T0	0.00025	22.4				
駿河湾 Suruga Wan	F1	0.00073	25.5	25.623	8.21	5.53	0.36
	F3	0.00046	25.7	32.288	8.18	5.03	0.27
	F5	0.00044	25.9	33.100	8.19	4.96	0.23
外洋域	F0	0.00033	25.5				
伊勢湾 Ise Wan	I1	0.0010	21.6	21.420	8.15	5.92	1.02
	I2	0.00046	21.5	24.336	8.40	6.80	1.08
	I3	0.00046	20.7	25.319	8.35	6.26	0.85
	I4	0.00043	21.5	26.852	8.24	5.89	0.77
	I5	0.00036	22.3	29.814	8.12	5.08	0.54
外洋域	I0	0.00019	22.7				
大阪湾 Osaka Wan	O1	0.00039	21.7	30.487	8.25	5.76	0.60
	O2	0.00026	21.7	31.140	8.21	5.55	0.95
	O3	0.00037	22.3	30.977	8.18	5.71	0.51
	O4	0.00048	22.6	31.312	8.17	5.58	0.54
	O5	0.00044	22.8	31.741	8.19	5.84	0.67

表 1-3 主要湾域の海水調査結果(平成 27 年)

Table 1-3 Survey Results of Sea Water in the Major Bays in 2015

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	μg/L Petroleum Oil	μg/L Cadmium
紀伊水道 Kii Suido	O6	10月8日	34 - 11.1	134 - 59.2	57	0	0.036	0.012
	O7	10月8日	34 - 01.7	134 - 50.0	55	0	0.032	0.011
	O9	10月8日	33 - 46.5	134 - 54.9		0	0.058	0.006
外洋域	O0	10月19日	33 - 20.5	135 - 10.2		0	0.026	0.006
瀬戸内海 Seto Naikai	N1	10月14日	33 - 46.3	131 - 16.5		0	0.044	0.016
	N2	10月14日	33 - 44.2	131 - 49.2		0	0.027	0.014
	N3	10月12日	33 - 34.9	132 - 14.9		0	0.026	0.012
	N4	10月12日	33 - 49.9	132 - 31.0		0	0.041	0.014
	N5	10月12日	34 - 07.5	132 - 41.1		0	0.040	0.013
	N6	10月11日	34 - 08.4	133 - 06.6		0	0.047	0.020
	N7	10月11日	34 - 07.0	133 - 21.9		0	0.039	0.022
	N8	10月11日	34 - 20.4	133 - 40.0		0	0.063	0.017
	N9	10月10日	34 - 25.8	134 - 11.6		0	0.055	0.017
	N10	10月10日	34 - 25.1	134 - 36.2		0	0.045	0.016
	N11	10月10日	34 - 39.1	134 - 42.7		0	0.092	0.019
響灘 Hibiki Nada	H1	10月29日	33 - 57.6	130 - 50.6	15	0	0.11	0.032
	H2	10月29日	33 - 58.4	130 - 52.9	15	0	0.16	0.034
	H3	10月29日	34 - 00.1	130 - 52.9	19	0	0.055	0.035
外洋域	H0	10月29日	34 - 01.0	130 - 50.0		0	0.064	0.019
豊後水道 Bungo Suido	B1	10月13日	33 - 28.8	131 - 57.2	90	0	0.027	0.013
	B2	10月13日	33 - 12.0	132 - 08.9	85	0	0.029	0.011
	B4	10月13日	32 - 50.8	132 - 18.4	108	0	0.038	0.005
外洋域	B0	10月18日	32 - 29.8	132 - 30.1		0	0.030	0.005
鹿児島湾 Kagosima Wan	K1	9月10日	31 - 39.3	130 - 44.9		0	0.039	0.013
	K2	9月10日	31 - 30.2	130 - 37.9		0	0.035	0.011
	K3	9月10日	31 - 23.2	130 - 38.9		0	0.036	0.015
外洋域	K0	10月18日	30 - 55.0	130 - 29.9		0	0.027	< 0.003
若狭湾 Wakasa Wan	W1	6月2日	35 - 35.0	135 - 20.0		0	0.041	0.020
	W2	12月3日	35 - 33.7	135 - 29.8		0	0.061	0.013
	W3	8月20日	35 - 44.8	135 - 50.1		0	0.10	0.014
外洋域	W0	9月14日	36 - 05.1	135 - 05.0		0	0.095	0.011
富山湾 Toyama Wan	Y1	11月11日	36 - 51.5	137 - 00.4	25	0	0.11	0.012
	Y2	11月11日	36 - 47.7	137 - 04.3	30	0	0.027	0.017
	Y3	11月11日	36 - 46.6	137 - 14.5	15	0	0.041	0.014
外洋域	Y0	7月30日	37 - 35.2	137 - 25.6		0	0.034	0.013

表 1-4 主要湾域の海水調査結果(平成 27 年)

Table 1-4 Survey Results of Sea Water in the Major Bays in 2015

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 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	0.00036	22.8	33.063	8.08	4.42	0.29
	O7	0.00043	23.0	33.117	8.10	4.66	0.24
	O9	0.00020	24.1	34.004	8.17	4.86	0.22
外洋域	O0	0.00062	24.0				
瀬戸内海 Seto Naikai	N1	0.00034	21.7	32.126	8.12	5.32	0.49
	N2	0.00034	21.9	32.749	8.08	4.93	0.39
	N3	0.00031	22.1	32.989	8.09	4.88	0.32
	N4	0.00045	21.9	32.926	8.08	4.94	0.30
	N5	0.00051	22.4	32.365	8.03	4.94	0.34
	N6	0.00074	22.7	31.841	8.09	4.96	0.39
	N7	0.00073	22.8	31.824	8.05	4.86	0.43
	N8	0.00032	23.0	31.282	8.00	4.94	0.48
	N9	0.00039	23.0	30.752	8.05	5.04	0.56
	N10	0.00038	23.2	31.402	8.15	5.74	0.54
	N11	0.00038	23.0	30.831	8.11	5.61	0.92
響灘 Hibiki Nada	H1	0.0011	20.6				
	H2	0.00094	20.6				
	H3	0.0012	20.6				
外洋域	H0	0.00060	20.4				
豊後水道 Bungo Suido	B1	0.00032	21.9	33.298	8.07	4.68	0.23
	B2	0.00055	21.7	33.757	8.10	4.74	0.18
	B4	0.00026	23.8	34.549	8.18	4.80	0.19
外洋域	B0	0.00023	24.9				
鹿児島湾 Kagosima Wan	K1	0.0012	27.4				
	K2	0.0011	28.1				
	K3	0.00072	28.1				
外洋域	K0	0.00033	25.3				
若狭湾 Wakasa Wan	W1	0.00073	22.7				
	W2		17.7				
	W3		27.4				
外洋域	W0		25.0				
富山湾 Toyama Wan	Y1	0.00058	18.6				
	Y2	0.0013	17.7				
	Y3	0.0020	17.7				
外洋域	Y0	0.00036	25.1				

表 2-1 主要湾域の海底堆積物調査結果(平成 27 年)

Table 2-1 Survey Results of Bottom Sediments in the Major Bays in 2015

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24日	42 - 23.2	140 - 31.0	100	6.8	0.0039	0.0038	0.26	0.16
	U2	7月24日	42 - 18.0	140 - 34.9	96	6.1	0.0014	0.0022	0.22	0.15
	U3	7月24日	42 - 14.1	140 - 41.5	90	6.5	0.0021	0.0014	0.22	0.21
仙 台 湾 Sendai Wan	S1									
	S2	7月23日	38 - 18.2	141 - 08.2	18	27	0.0025	0.0049	0.21	0.16
	S3	7月23日	38 - 16.5	141 - 10.0	27	24	0.0022	0.0099	0.27	0.15
	S4	7月23日	38 - 12.9	141 - 10.7	35	5.9	0.0008	0.0005	0.11	0.073
	S5	7月23日	38 - 09.9	141 - 08.5	34	2.7	0.0013	< 0.0002	0.040	0.042
東 京 湾 Tokyo Wan	T7	10月6日	35 - 35.0	139 - 53.0	13	110	0.040	0.031	1.1	0.36
	T2	10月6日	35 - 23.3	139 - 43.7	19	9.6	0.0024	0.0098	0.21	0.12
	T3	10月6日	35 - 18.3	139 - 43.1	48	17	0.0033	0.0053	0.25	0.15
	T4	10月6日	35 - 14.8	139 - 45.5	30	4.1	0.0014	0.0002	0.075	0.034
	T6	7月21日	35 - 06.3	139 - 47.6	385	10	0.018	0.0033	0.11	0.081
駿 河 湾 Suruga Wan	F1	7月22日	35 - 04.8	138 - 42.1	794	7.0	0.026	0.0013	0.12	0.082
	F3	7月22日	34 - 53.5	138 - 37.5	1,570	8.4	0.031	0.0016	0.12	0.088
	F5	7月22日	34 - 39.1	138 - 35.2	2,260	9.9	0.056	0.0021	0.069	0.090
伊 勢 湾 Ise Wan	I1	10月7日	34 - 56.1	136 - 43.8	26	36	0.012	0.0046	0.37	0.16
	I2	10月7日	34 - 50.3	136 - 40.8	22	44	0.014	0.0061	0.42	0.19
	I3	10月7日	34 - 44.3	136 - 40.5	33	32	0.0098	0.029	0.39	0.19
	I4	10月7日	34 - 36.1	136 - 52.0	38	4.7	0.0013	0.0007	0.076	0.080
	I5	10月7日	34 - 29.0	137 - 01.1	27	0.3	0.0005	< 0.0002	0.004	0.0043
大 阪 湾 Osaka Wan	O1	10月9日	34 - 38.3	135 - 18.1	17	72	0.040	0.028	0.55	0.50
	O2	10月9日	34 - 33.3	135 - 15.2	19	25	0.0099	0.0054	0.31	0.20
	O3	10月9日	34 - 28.4	135 - 13.2	20	23	0.010	0.0020	0.23	0.17
	O4	10月8日	34 - 25.4	135 - 07.1	28	15	0.0067	0.0019	0.20	0.13
	O5	10月8日	34 - 22.7	135 - 02.7	44	8.0	0.0041	0.0035	0.14	0.13
紀伊水道 Kii Suido	O6	10月8日	34 - 11.1	134 - 59.2	57	7.5	0.0043	0.0006	0.074	0.14
	O7	10月8日	34 - 01.7	134 - 50.0	55	8.1	0.0066	0.0008	0.016	0.18
	O9	10月19日	33 - 46.5	134 - 54.2	88	1.5	0.0015	< 0.0002	0.017	0.056
響 灘 Hibiki Nada	H1	10月29日	33 - 57.6	130 - 50.6	15	5.4	0.0023	0.0011	0.066	0.037
	H2	10月29日	33 - 58.4	130 - 52.9	15	13	0.0076	0.011	0.27	0.11
	H3	10月29日	34 - 00.1	130 - 52.9	19	14	0.015	0.0064	0.28	0.10

表 2-2 主要湾域の海底堆積物調査結果(平成 27 年)

Table 2-2 Survey Results of Bottom Sediments in the Major Bays in 2015

湾域 Survey Area	測点 番号 Station No.	銅	亜鉛	クロム	鉛	強熱減量	底質 Bottom Character	粒 度 組 成 (%)					中央粒径 μm Median Diameter
		μg/g Copper	μg/g Zinc	μg/g Chromium	μg/g Lead	% Ignition Loss		礫 (2000μm<) Gravel	粗・中砂 (250~ 2000μm) c. & m. Sand	細砂 (62.5~ 250μm) fine Sand	シルト (2~ 62.5μm)	粘土 (<2μm)	
内 浦 湾 Uchiura Wan	U1	40	130	130	38	8.8	M	0.0	0.2	0.5	53.0	46.3	3
	U2	39	130	130	35	8.4	M	0.0	0.3	1.1	54.8	43.8	4
	U3	39	130	140	31	7.5	M	0.0	0.2	1.6	56.0	42.2	4
仙 台 湾 Sendai Wan	S1												
	S2	43	180	100	37	9.9	M	0.0	0.5	5.5	58.5	35.5	8
	S3	42	200	100	34	8.6	M	0.0	0.3	2.3	58.4	39.0	5
	S4	24	140	88	25	4.2	M,S	0.0	9.4	25.0	45.2	20.4	47
	S5	22	120	86	20	3.1	M,S	0.0	8.4	41.2	36.3	14.1	63
東 京 湾 Tokyo Wan	T7	110	430	180	54	11.2	M	0.0	1.0	0.8	56.2	42.0	5
	T2	46	160	100	20	3.3	S,M	8.0	22.5	43.6	10.9	15.0	116
	T3	37	180	100	28	4.2	fS,M,Sh	0.0	6.2	62.7	14.1	17.0	96
	T4	30	98	94	24	3.5	S,G,Sh	18.2	58.9	15.9	3.8	3.2	443
	T6	47	120	100	25	4.9	M,S,Sh	0.0	16.5	29.0	32.0	22.5	55
駿 河 湾 Suruga Wan	F1	81	140	140	27	4.1	M	0.0	0.3	7.7	66.7	25.3	7
	F3	81	140	140	29	4.1	M	0.0	0.1	2.0	68.9	29.0	8
	F5	57	110	120	23	3.0	M,S	11.8	22.8	8.2	34.6	22.6	26
伊 勢 湾 Ise Wan	I1	60	230	120	49	8.7	M	0.0	0.9	0.7	57.3	41.1	4
	I2	59	260	120	52	9.8	M	0.0	0.9	0.2	55.3	43.6	<4
	I3	51	240	130	48	9.2	M	0.0	0.4	0.6	54.1	44.9	<4
	I4	24	83	120	24	2.9	fS,M	0.2	3.0	64.9	19.5	12.4	80
	I5	14	17	110	16	0.7	fS	0.0	6.3	81.1	5.8	6.8	165
大 阪 湾 Osaka Wan	O1	84	410	160	74	8.3	M	0.0	1.0	0.8	51.1	47.1	<4
	O2	57	270	160	50	7.3	M	0.0	0.4	0.6	57.6	41.4	5
	O3	58	250	150	47	7.5	M	0.0	0.3	0.5	55.5	43.7	<4
	O4	49	190	130	43	5.9	M	0.0	1.2	18.2	46.0	34.6	9
	O5	30	140	110	31	3.5	fS,M	0.0	4.3	56.0	23.8	15.9	86
紀伊水道 Kii Suido	O6	29	140	110	30	3.6	fS,M	0.0	0.6	58.9	20.0	20.5	74
	O7	49	160	190	31	4.5	M	0.0	0.1	2.3	69.3	28.3	12
	O9	20	77	110	17	2.1	fS	0.0	6.3	73.4	11.2	9.1	136
響 灘 Hibiki Nada	H1	21	71	110	26	2.7	fS	0.0	5.6	71.4	10.1	12.9	152
	H2	31	160	110	41	4.1	fS,M,Sh	0.0	2.9	63.6	16.3	17.2	104
	H3	29	150	110	40	3.9	fS,M	0.0	4.2	63.1	17.5	15.2	117

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 27 年)

Table 2-3 Survey Results of Sea Water in the Major Bays in 2015

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13日	33 - 28.8	131 - 57.2	90	< 0.1	0.0004	< 0.0002	0.011	0.0022
	B2	10月13日	33 - 12.0	132 - 08.9	85	< 0.1	0.0006	< 0.0002	0.008	0.0021
	B4	10月13日	32 - 50.8	132 - 18.4	108	0.3	0.0014	< 0.0002	0.018	0.0074
鹿 児 島 湾 Kagosima Wan	K1	10月9日	31 - 39.3	130 - 44.9	120	4.3	0.0013	0.0004	0.009	0.072
	K2	10月7日	31 - 30.2	130 - 37.9	210	8.9	0.0019	0.0029	0.077	0.057
	K3	10月7日	31 - 23.2	130 - 38.9	225	10	0.0029	0.0032	0.074	0.057
富 山 湾 Toyama Wan	Y1	11月11日	36 - 51.5	137 - 00.4	25	14	0.0054	0.0036	0.10	0.12
	Y2	11月11日	36 - 47.7	137 - 04.3	30	47	0.0068	0.0008	0.41	0.092
	Y3	11月11日	36 - 46.6	137 - 14.5	15	0.6	0.0003	< 0.0002	0.21	0.030

表 2-4 主要湾域の海底堆積物調査結果(平成 27 年)

Table 2-4 Survey Results of Bottom Sediments in the Major Bays in 2015

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	16	48	75	17	0.9	G,S,Sh	51.9	38.4	2.6	4.6	2.5	2051
	B2	15	53	75	18	1.1	S,Sh	0.0	61.9	27.2	5.1	5.8	286
	B4	16	69	87	20	1.4	S	0.0	27.8	60.2	7.7	4.3	187
鹿 児 島 湾 Kagosima Wan	K1	30	110	62	17	2.4	M,fS	0.0	5.9	33.8	43.3	17.0	45
	K2	32	120	64	28	6.9	M	0.0	2.8	17.6	53.9	25.7	10
	K3	33	130	69	34	10.1	M,Sh	0.0	0.9	6.6	51.5	41.0	5
富 山 湾 Toyama Wan	Y1	28	160	110	50	5.7	M	0.0	0.4	8.5	66.8	24.3	18
	Y2	56	270	130	48	8.5	M	0.0	0.2	5.4	66.8	27.6	8
	Y3	20	230	130	50	0.9	S	0.0	21.9	62.6	7.8	7.7	111

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)

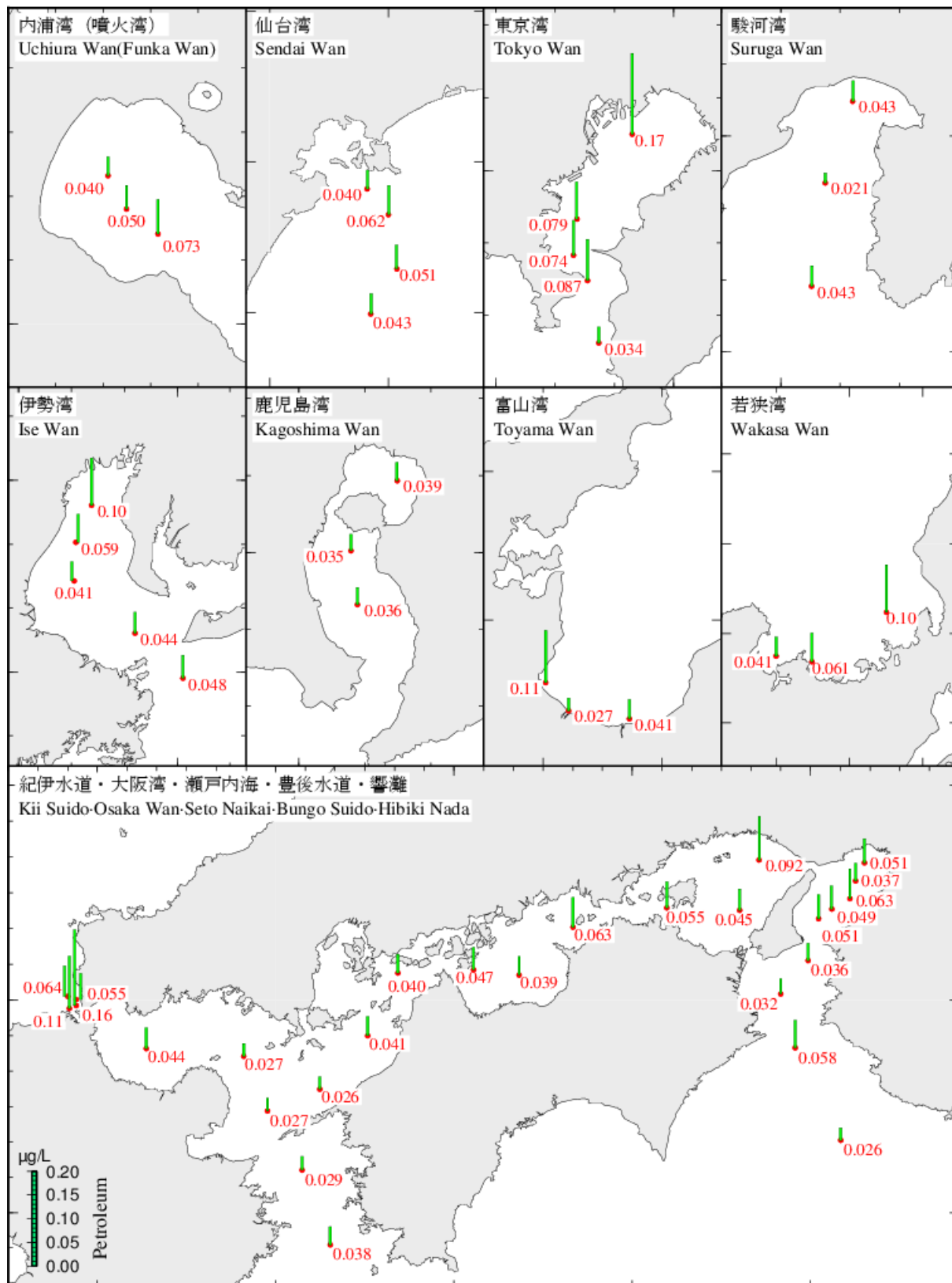


図2 表面海水中の石油濃度(µg/L)

Fig.2 Petroleum Oil Concentrations (µg/L) in Surface Sea Water



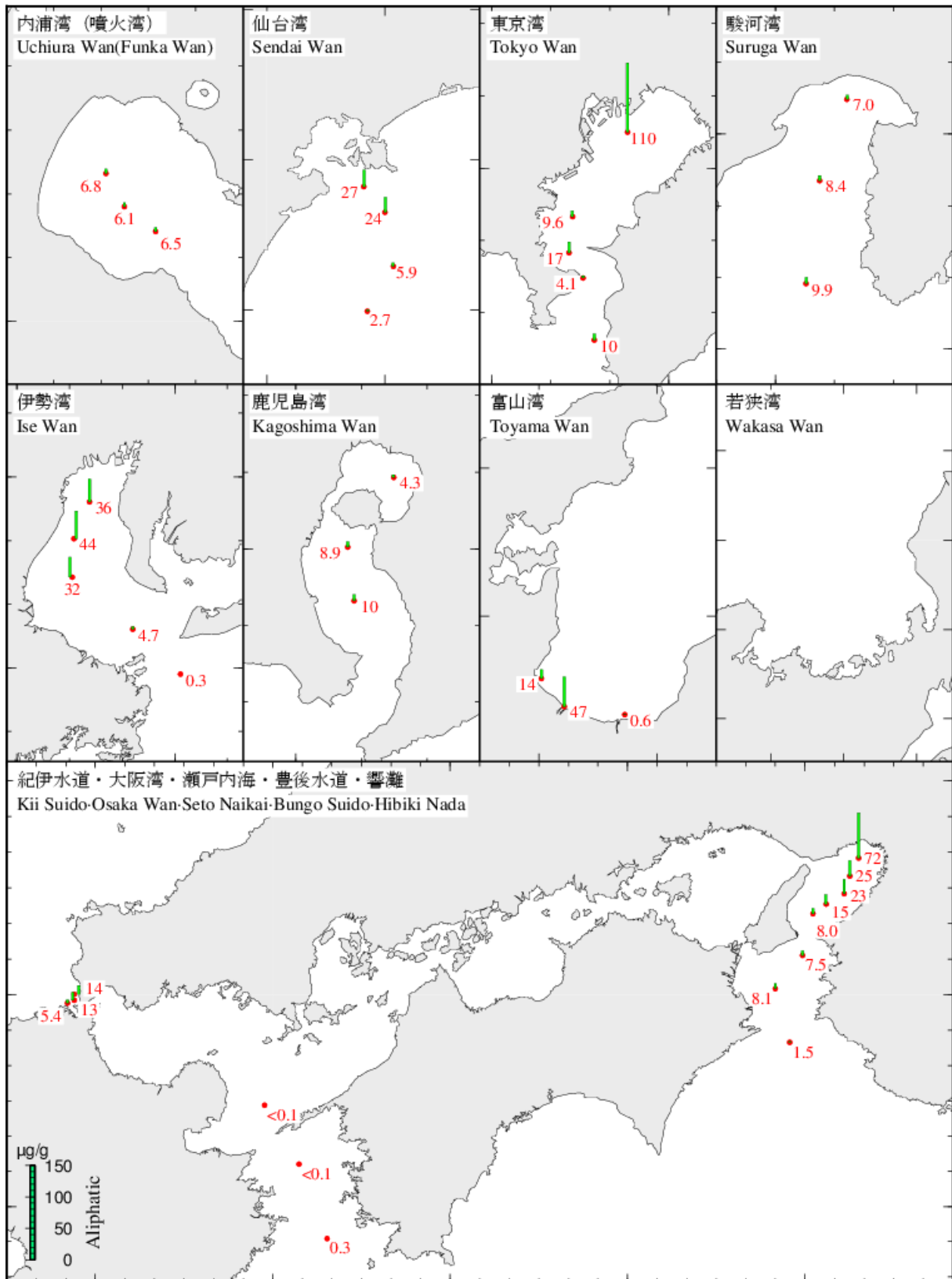


図3 海底堆積物中の石油(脂肪族炭化水素)濃度(µg/g)

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

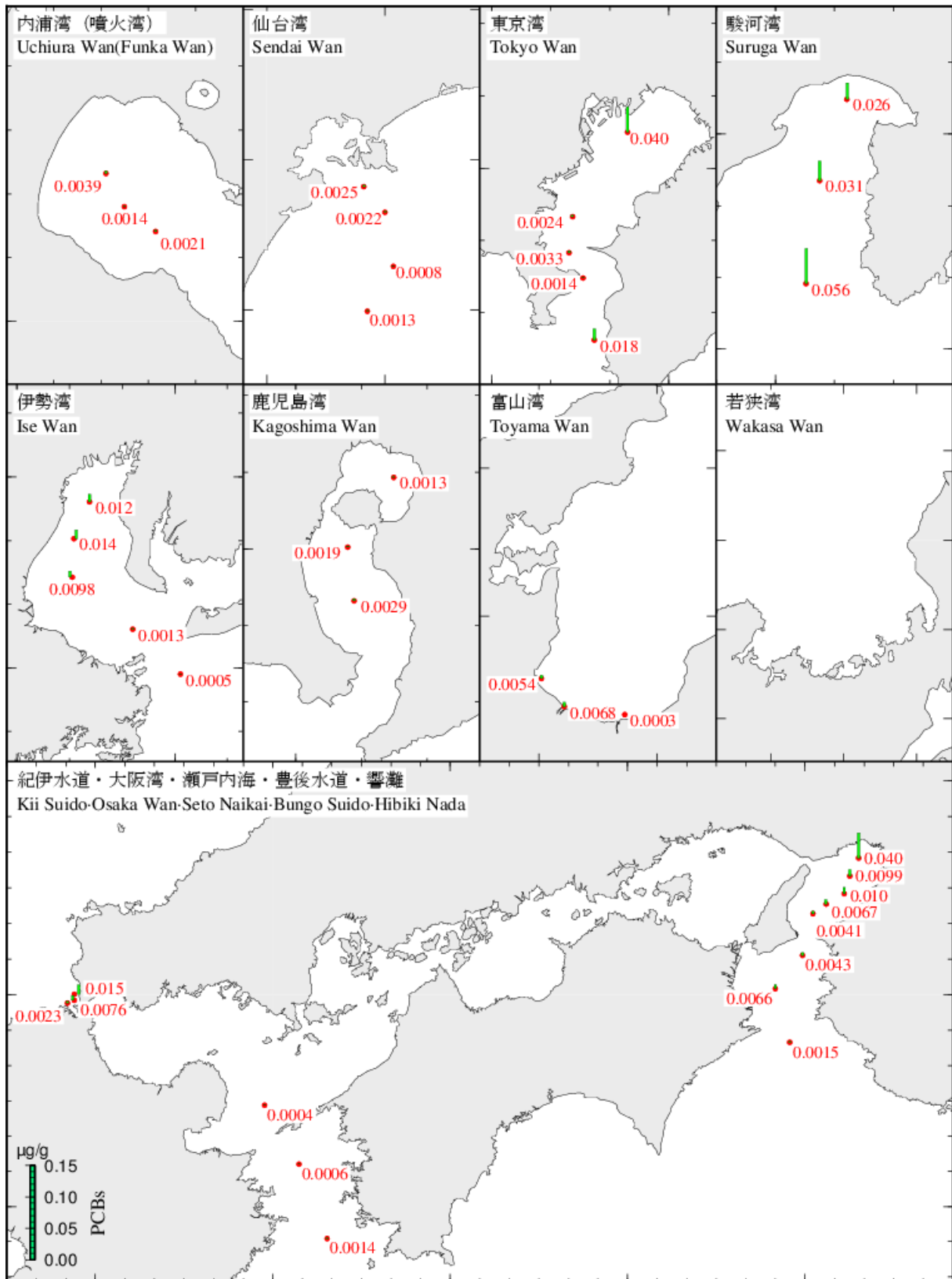


図4 海底堆積物中のPCB濃度(µg/g)

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



図 5 海底堆積物中の TBT 濃度 (TBTO µg/g)

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

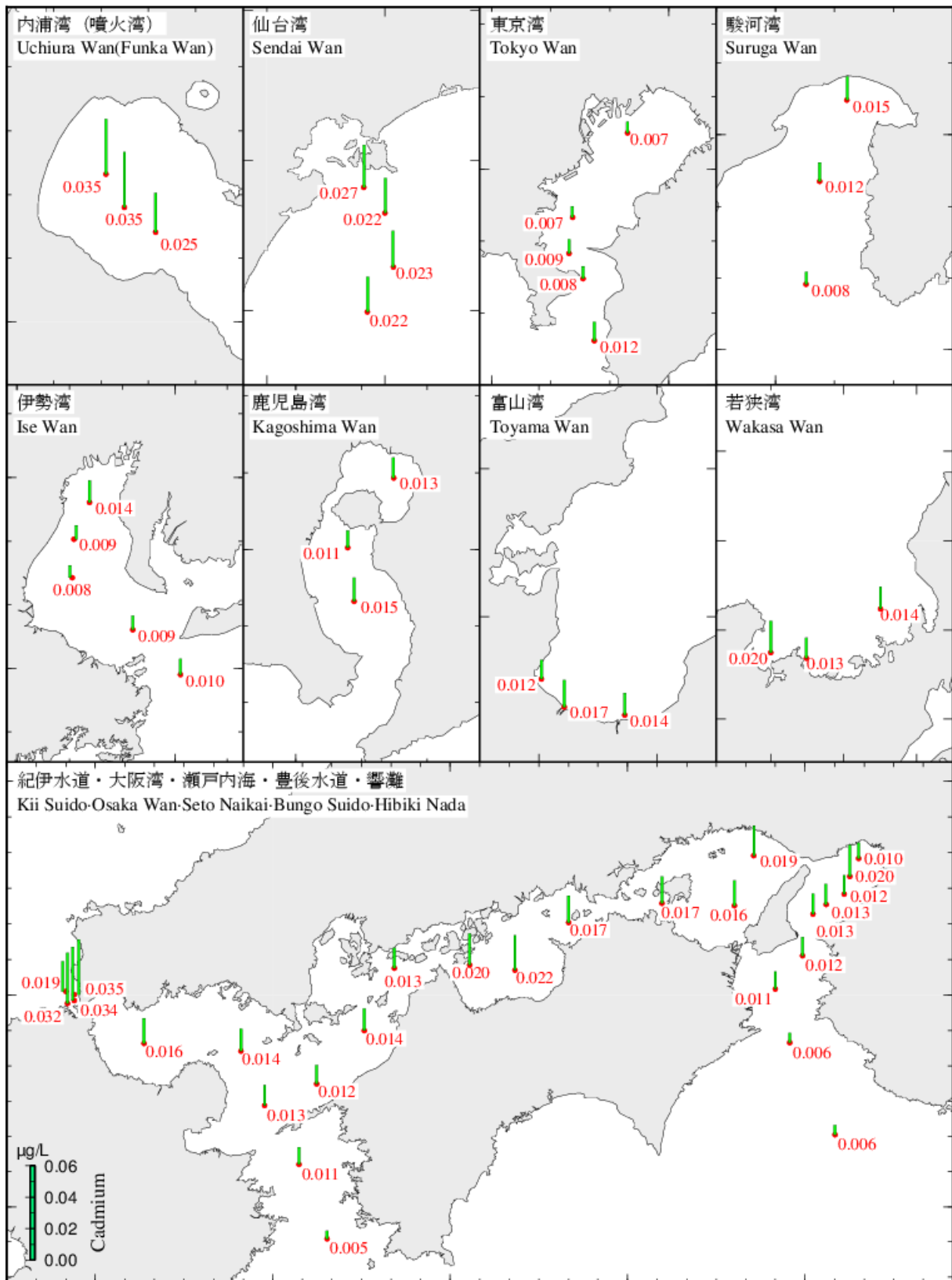


図 6 表面海水中的のカドミウム濃度 ( $\mu\text{g/L}$ )

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

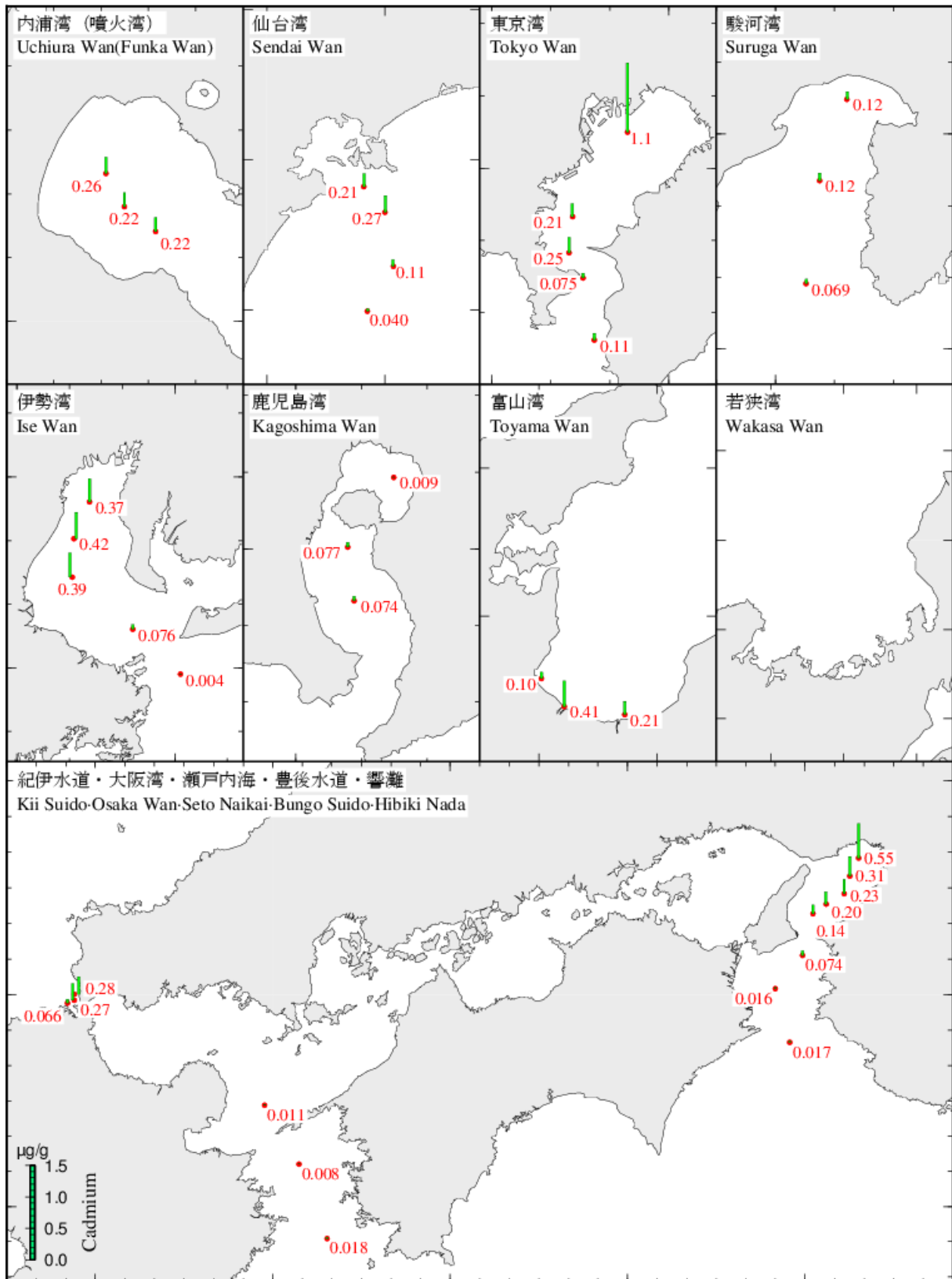


図 7 海底堆積物中のカドミウム濃度 (µg/g)

Fig.7 Cadmium Concentrations(µg/g)in Bottom Sediment

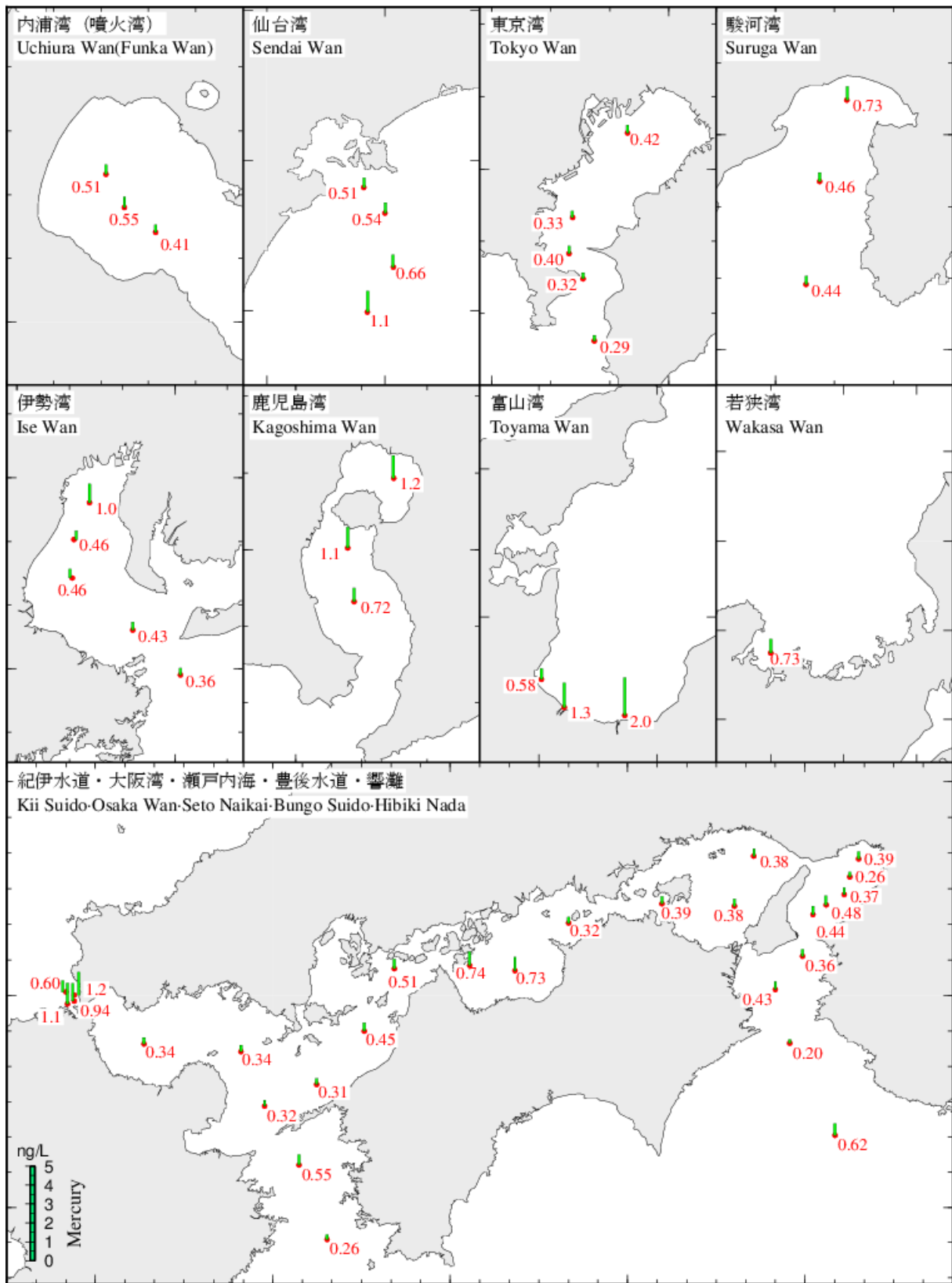


図 8 表面海水中的の水銀濃度 (ng/L)

Fig.8 Mercury Concentrations (ng/L)in Surface Sea Water

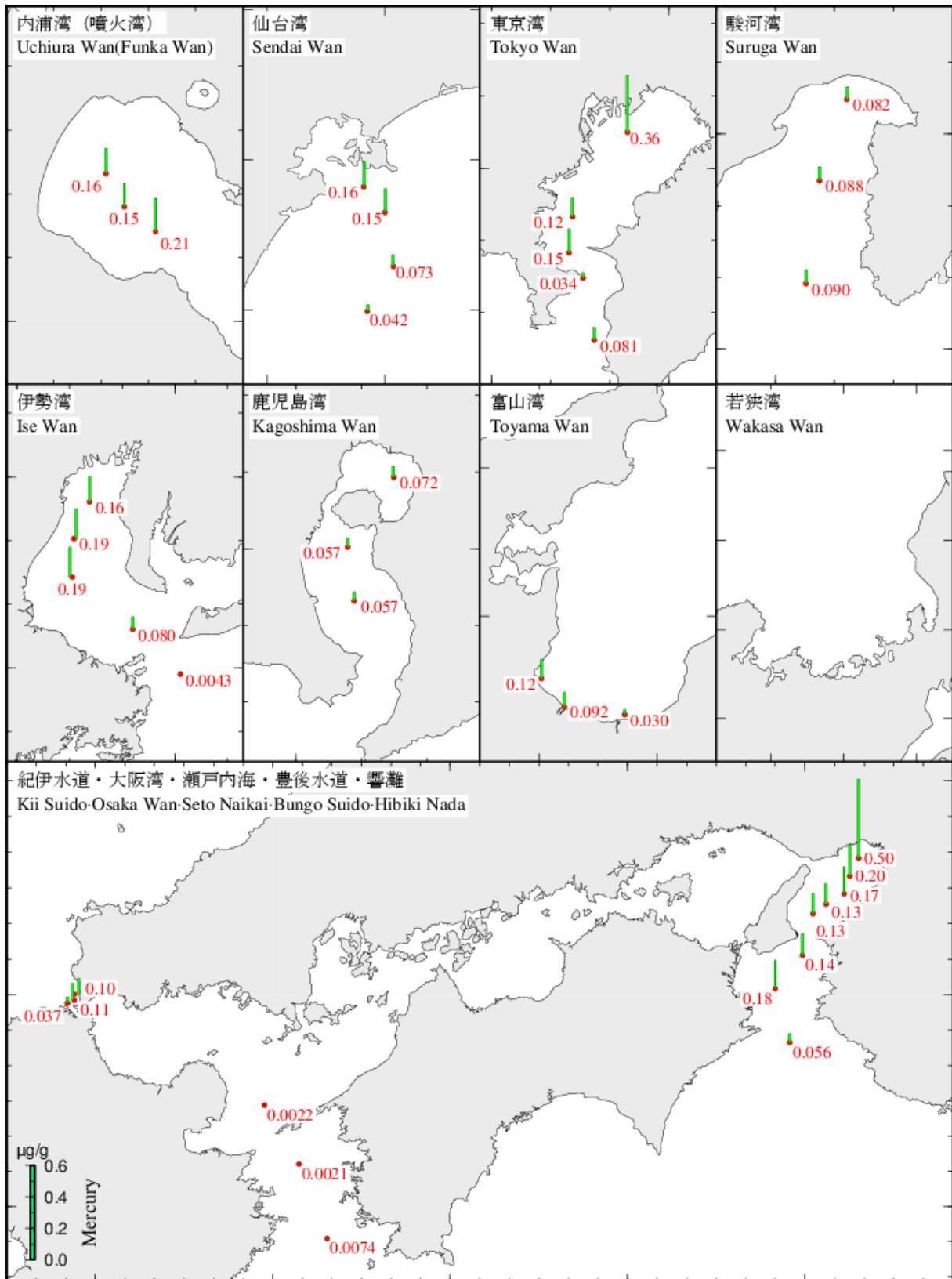


図9 海底堆積物中の水銀濃度(µg/g)

Fig.9 Mercury Concentrations(µg/g)in Bottom Sediment



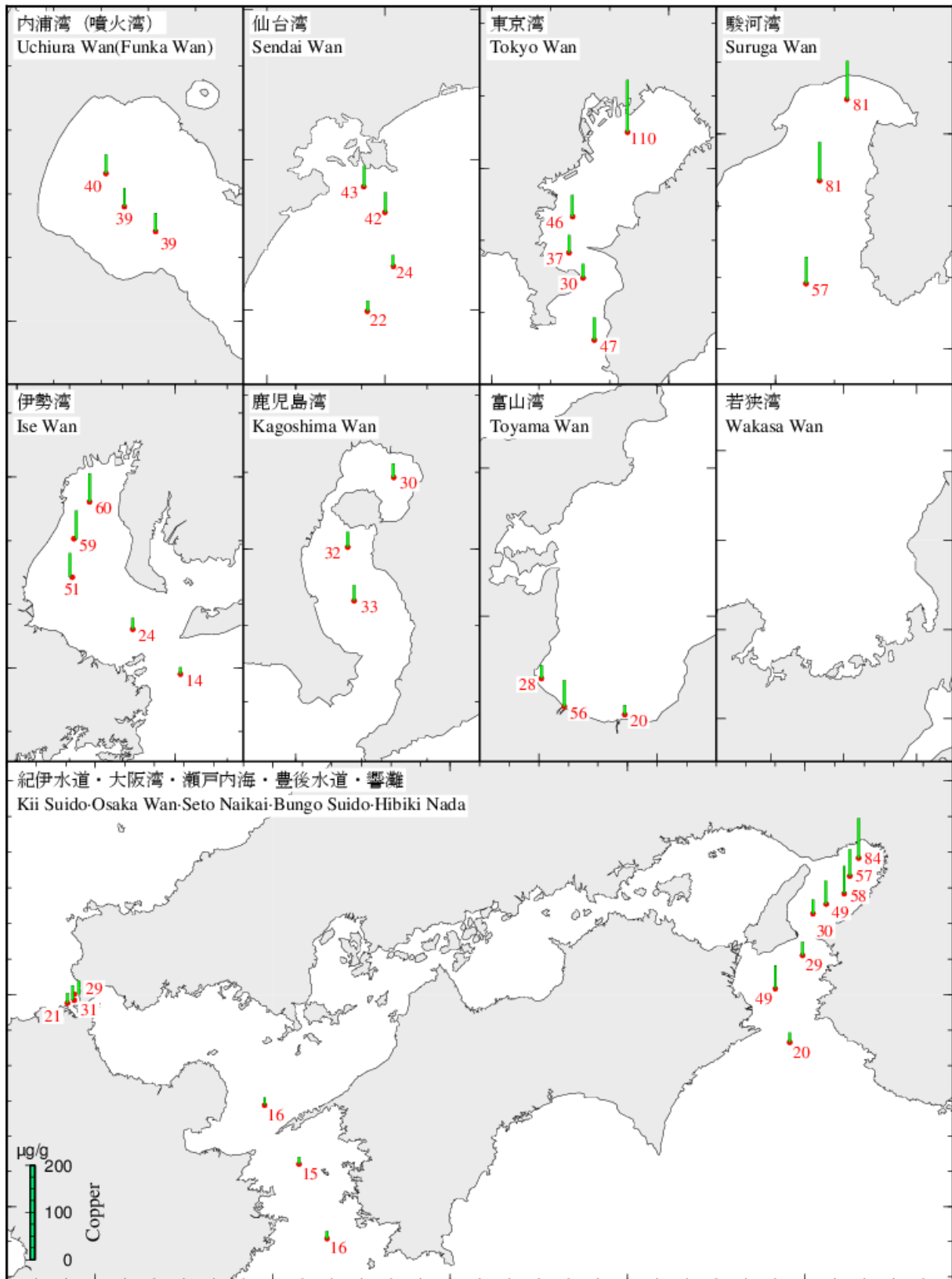


図 10 海底堆積物中の銅濃度 (µg/g)

Fig.10 Copper Concentrations(µg/g)in Bottom Sediment



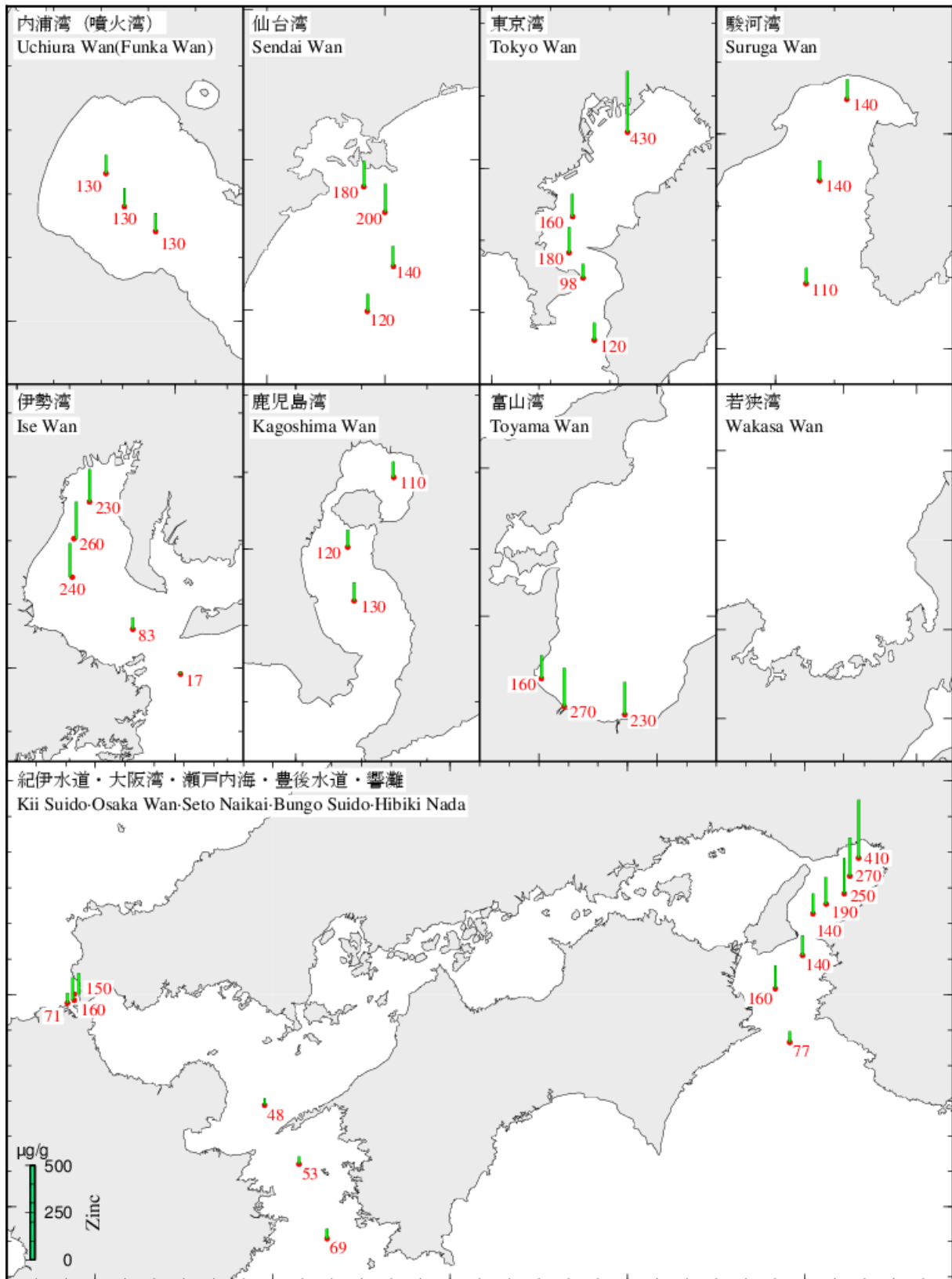


図 11 海底堆積物中の亜鉛濃度 (µg/g)

Fig.11 Zinc Concentrations(µg/g)in Bottom Sediment

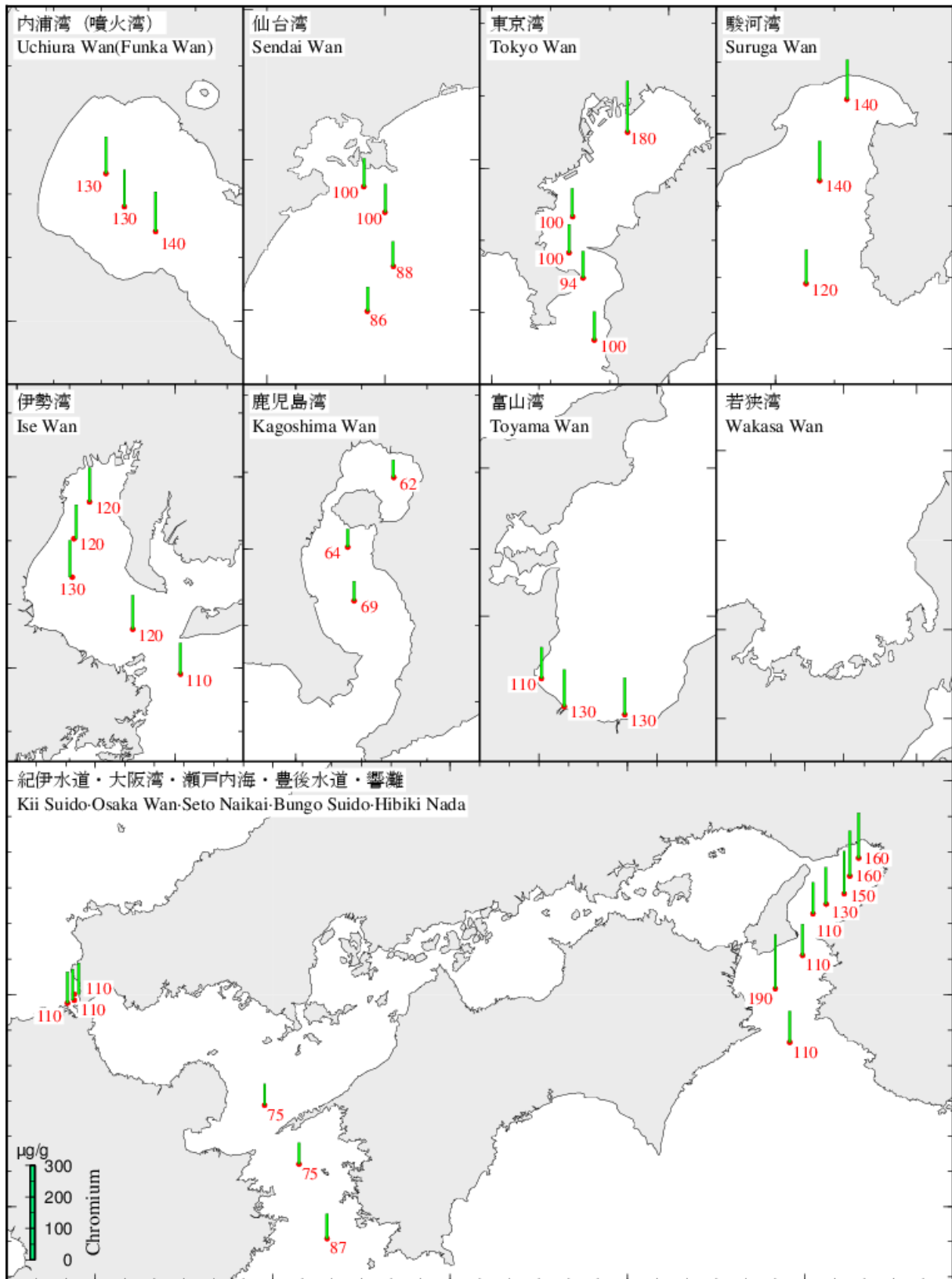


図 12 海底堆積物中のクロム濃度 ( $\mu\text{g/g}$ )

Fig.12 Chromium Concentrations( $\mu\text{g/g}$ )in Bottom Sediment

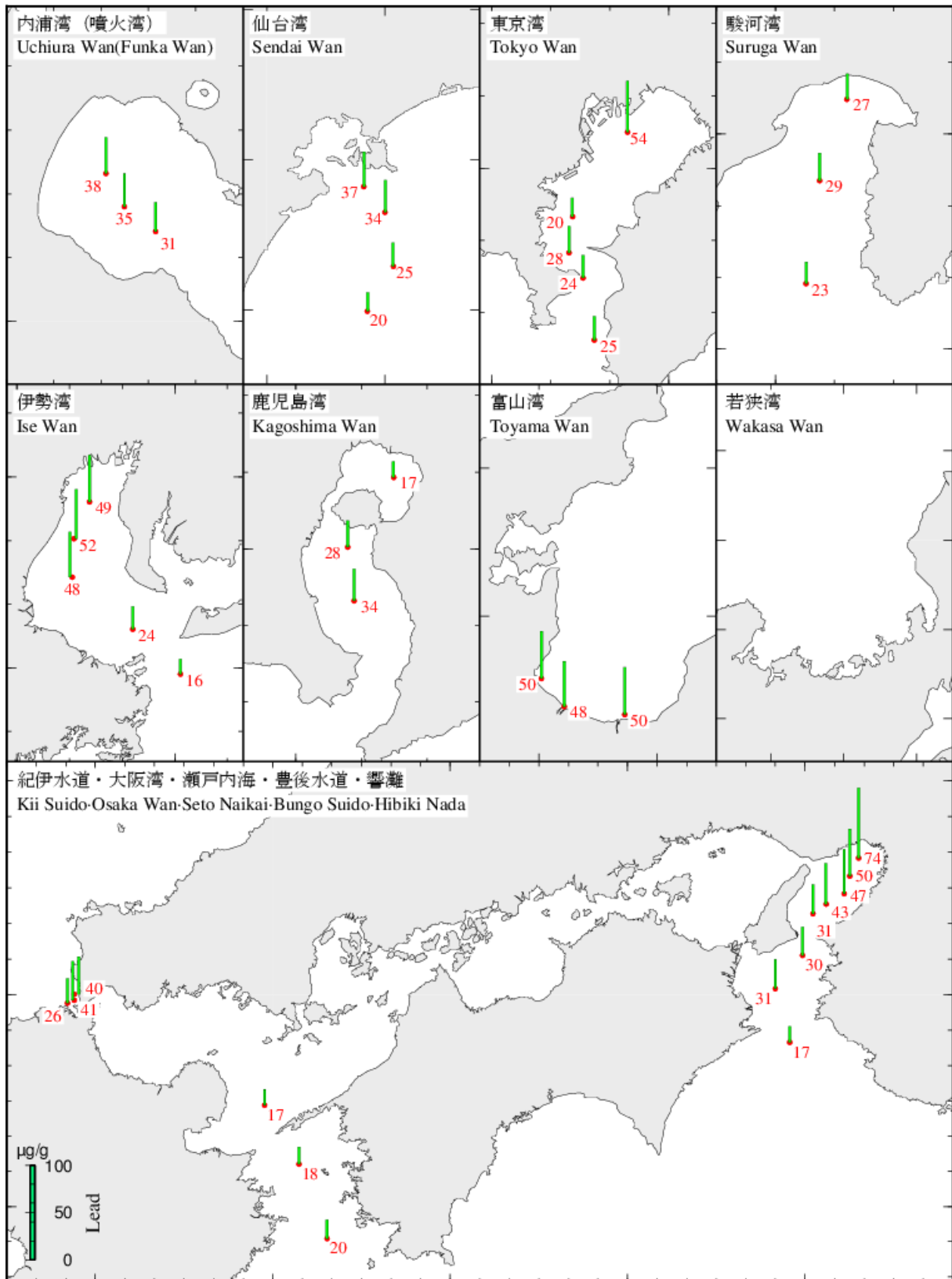


図 13 海底堆積物中の鉛濃度 (µg/g)

Fig.13 Lead Concentrations(µg/g)in Bottom Sediment

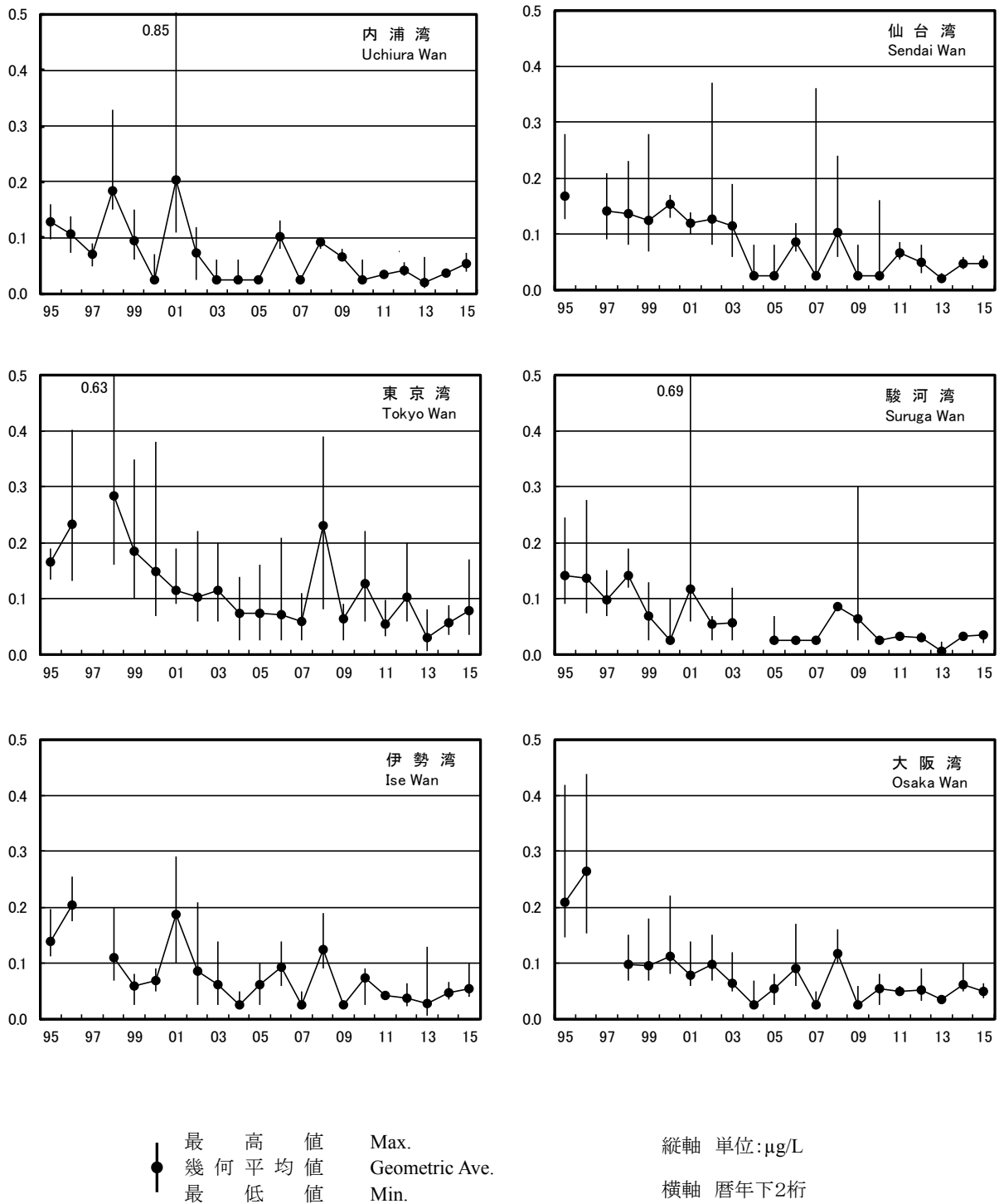


図 14-1 主要湾域における表面海水中の石油濃度の経年変化

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

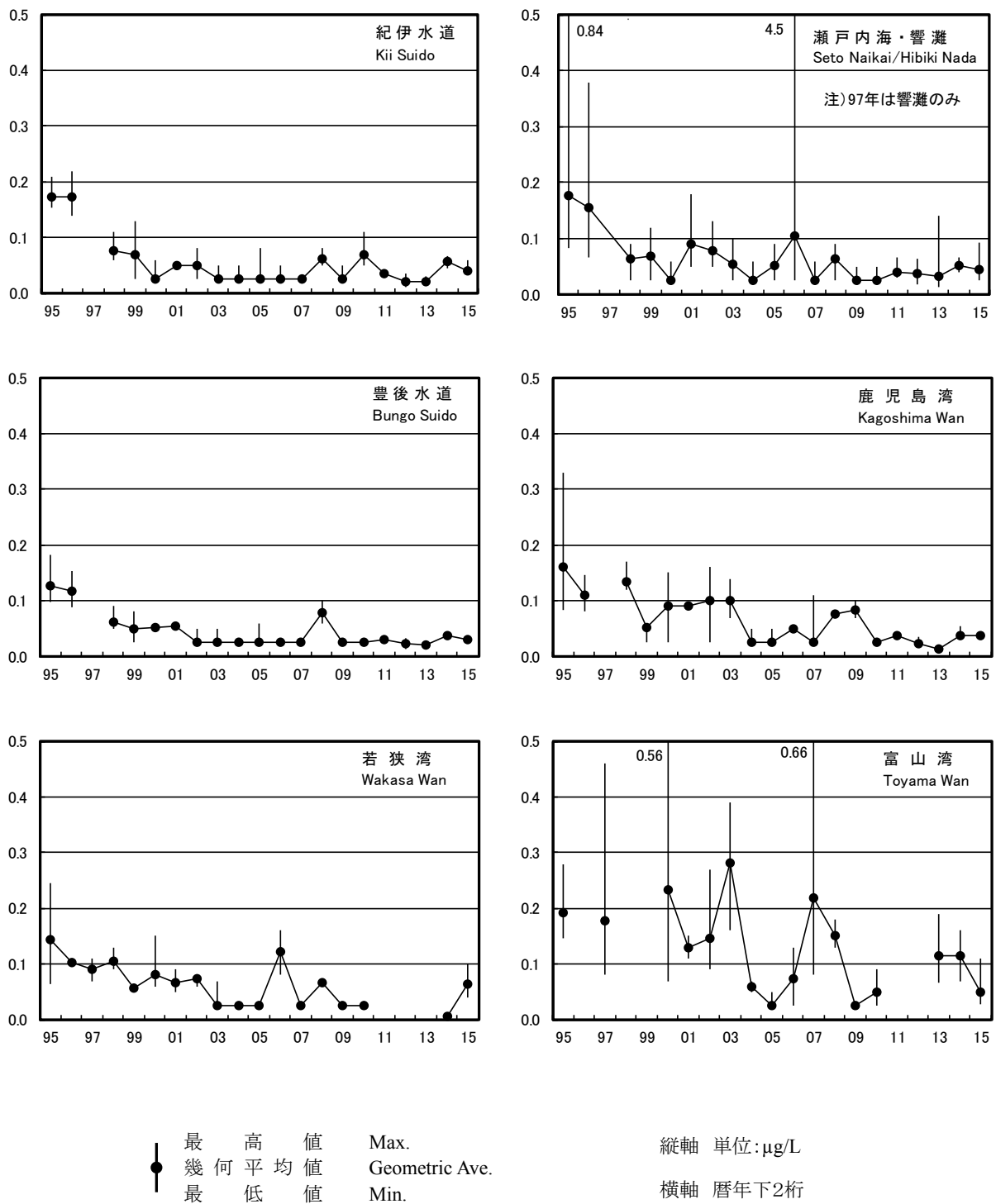


図 14-2 主要湾域における表面海水中の石油濃度の経年変化

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

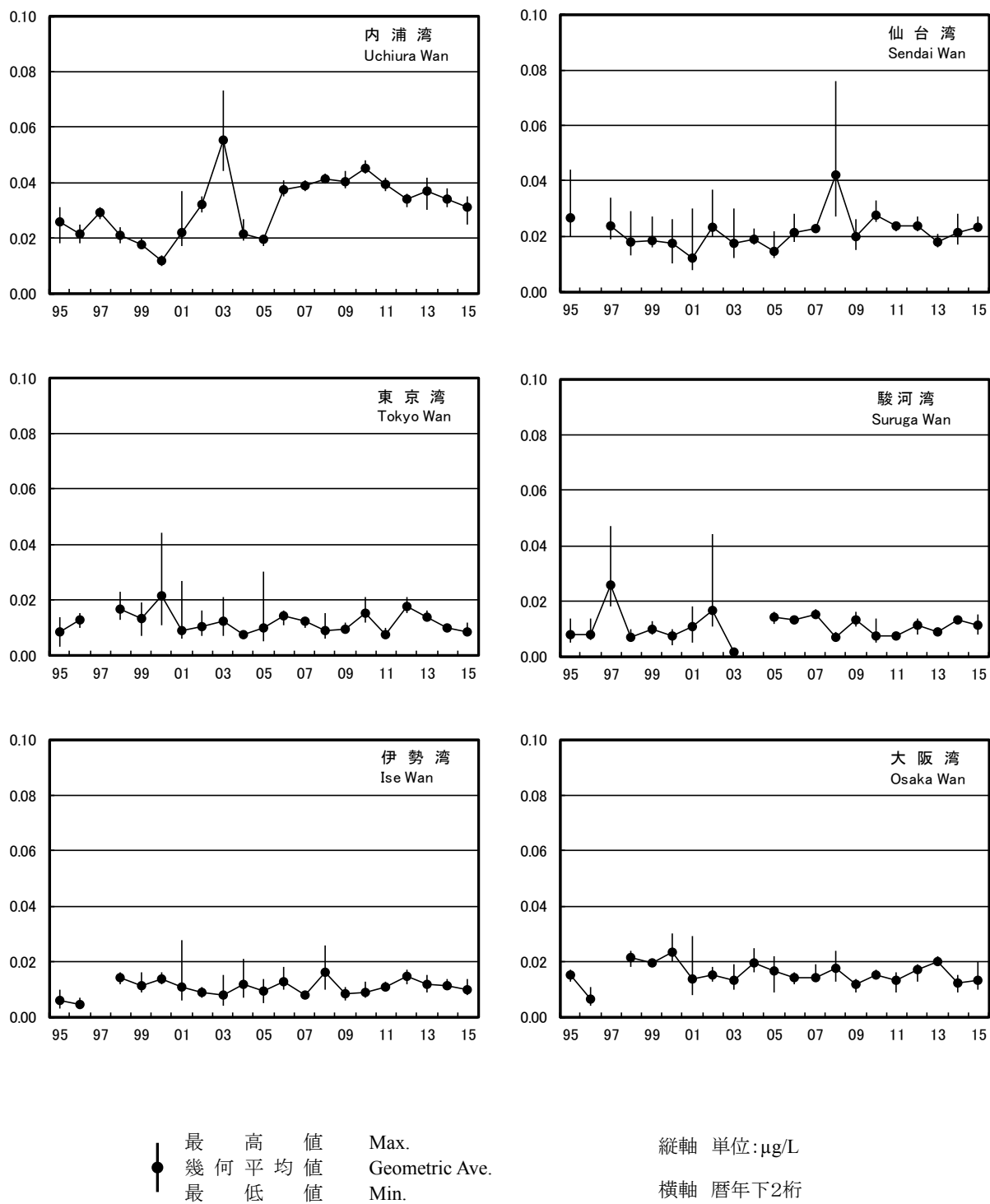


図 15-1 主要湾域における表面海水中的カドミウム濃度の経年変化

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

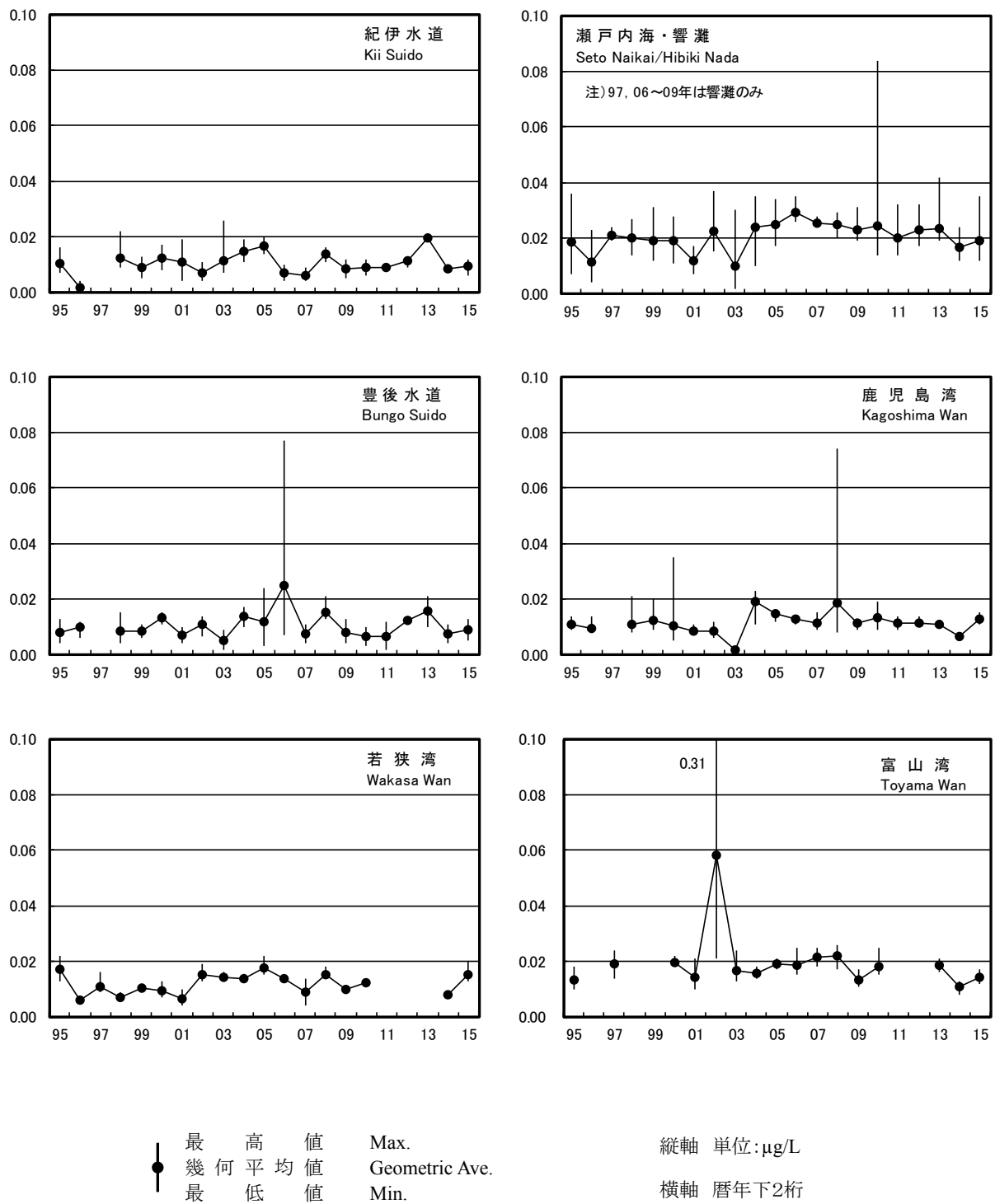


図 15-2 主要湾域における表面海水中的カドミウム濃度の経年変化

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

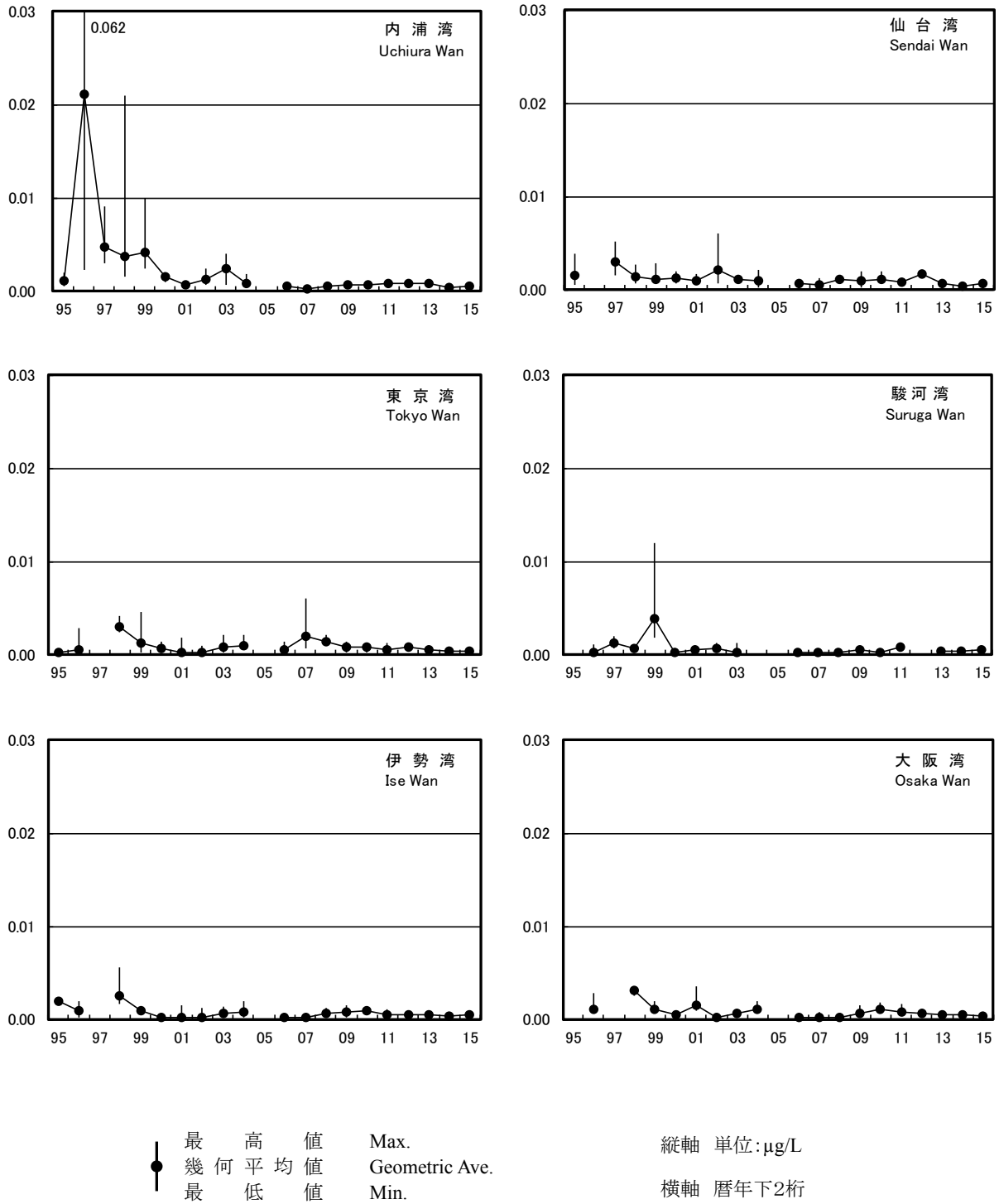


図 16-1 主要湾域における表面海水中的の水銀濃度の経年変化

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



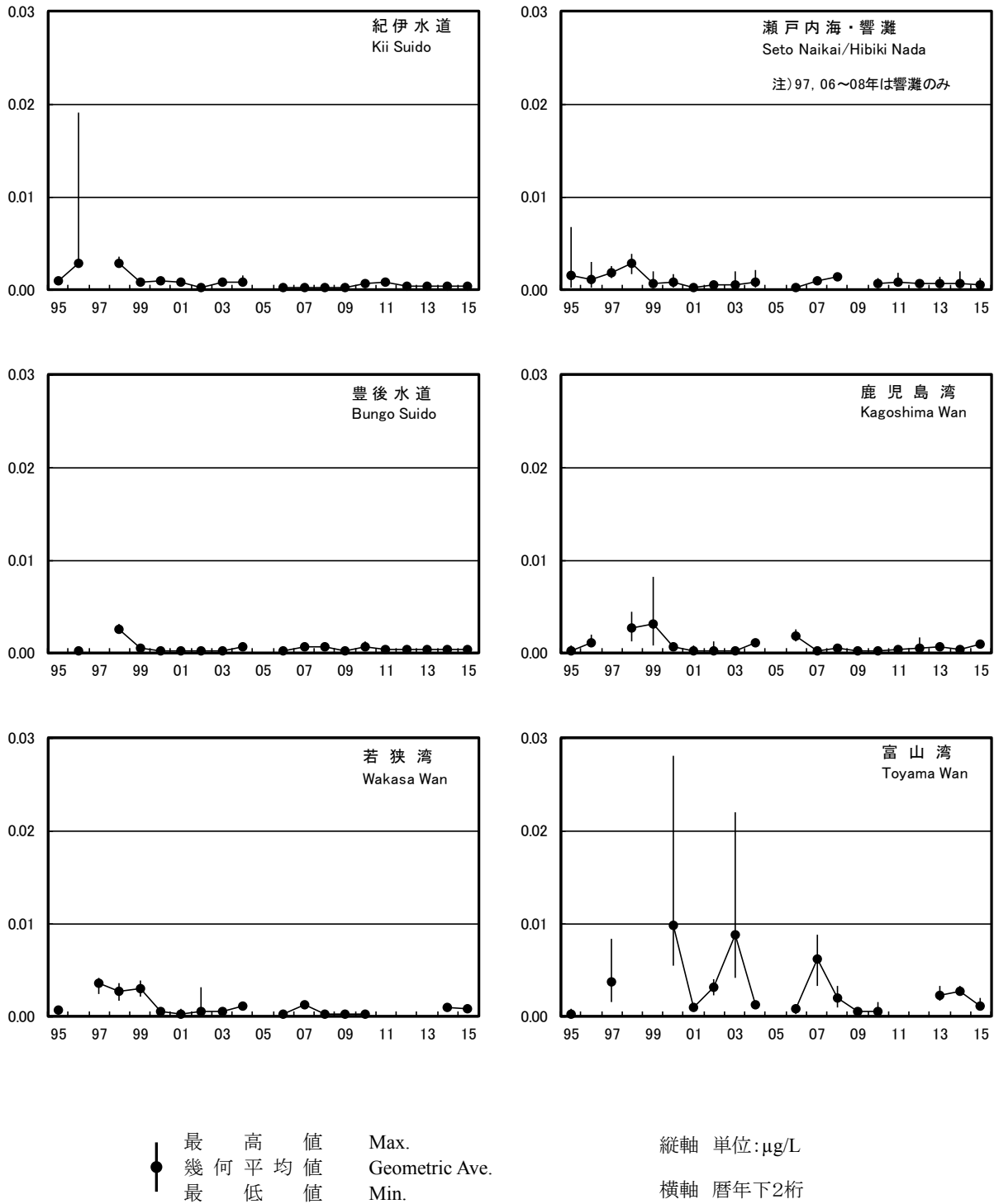


図 16-2 主要湾域における表面海水中的の水銀濃度の経年変化

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。しかし、1990年代から始まった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、現在は、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本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試料とした。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 を分取し試料とした。

#### 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(DO)の分析を行い、水温、実用塩分、水素イオン指数(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 3-1～4-2 に示す。また、海水中の汚染物質の濃度について、平均値、最小値及び最大値の経年変化(平成 10 年以降)を図 18 に示す。海底堆積物の分析結果は、乾燥重量に換算している。

以下、海水及び海底堆積物の項目ごとに濃度レベルの状況について記述する。

## (1) 海水

(単位:  $\mu\text{g/L}$ )

	平成27年(2015)			過去10年間 (平成17~26年)		
	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値
石油	0.024	0.017	0.029	0.038	0.013	0.10
カドミウム	0.025	0.021	0.032	0.027	0.011	0.047
水銀	0.00028	0.00023	0.00037	0.00034	0.00025	0.0011

※平均値は幾何平均値

各項目とも、低い水準を横ばい状態で推移している。(図 18)

## (2) 海底堆積物

(単位:  $\mu\text{g/g}$ )

	平成27年(2015)		過去10年間 (平成17~26年)	
	最小値	最大値	最小値	最大値
石油	0.4	7.4	< 0.1	7.5
PCB	0.0016	0.0033	0.0003	0.0098
カドミウム	0.005	0.066	0.009	0.11
水銀	0.019	0.043	0.024	0.076
銅	18	32	19	34
亜鉛	57	95	44	100
クロム	120	150	120	240
鉛	14	22	10	26

過去10年間の値と比較して、ほぼ同様な値を示している。

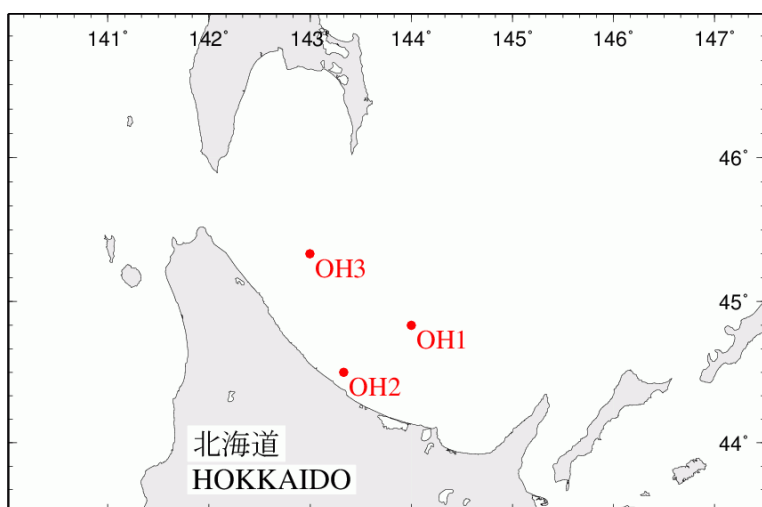


図 17 オホーツク海域の試料採取位置及び測点番号

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 27 年)

Table 3-1 Survey Results of Sea Water in the Okhotsk Sea in 2015

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	8月6日	44 - 49.5	143 - 59.8	191	0	0.029
	OH2	8月6日	44 - 29.7	143 - 20.0	58	0	0.017
	OH3	8月6日	45 - 20.4	142 - 59.5	125	0	0.027

表 3-2 オホーツク海域の海水調査結果(平成 27 年)

Table 3-2 Survey Results of Sea Water in the Okhotsk Sea in 2015

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	0.024	0.00037	18.3	31.446	8.14	5.97
	OH2	0.021	0.00023	17.0	33.787	8.11	5.79
	OH3	0.032	0.00025	17.4	31.229	8.17	6.09

表 4-1 オホーツク海域の海底堆積物調査結果 (平成 27 年)

Table 4-1 Survey Results of Bottom Sediments in the Okhotsk Sea in 2015

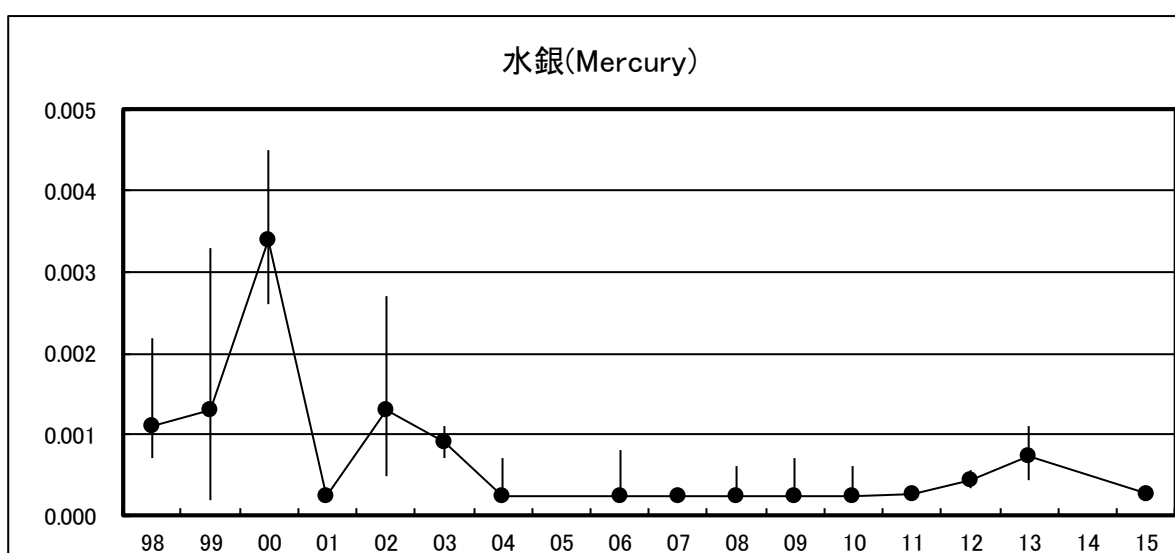
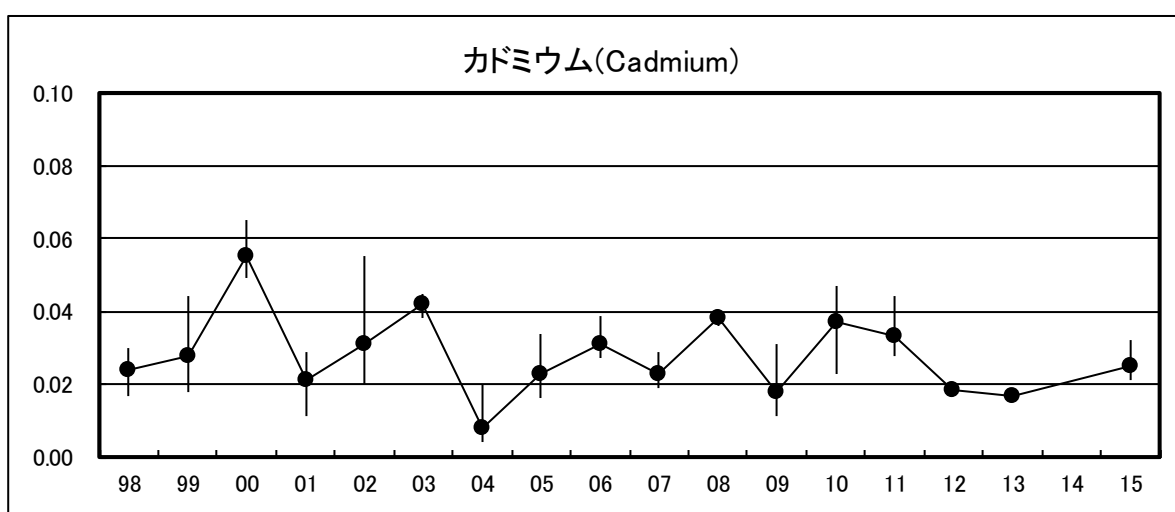
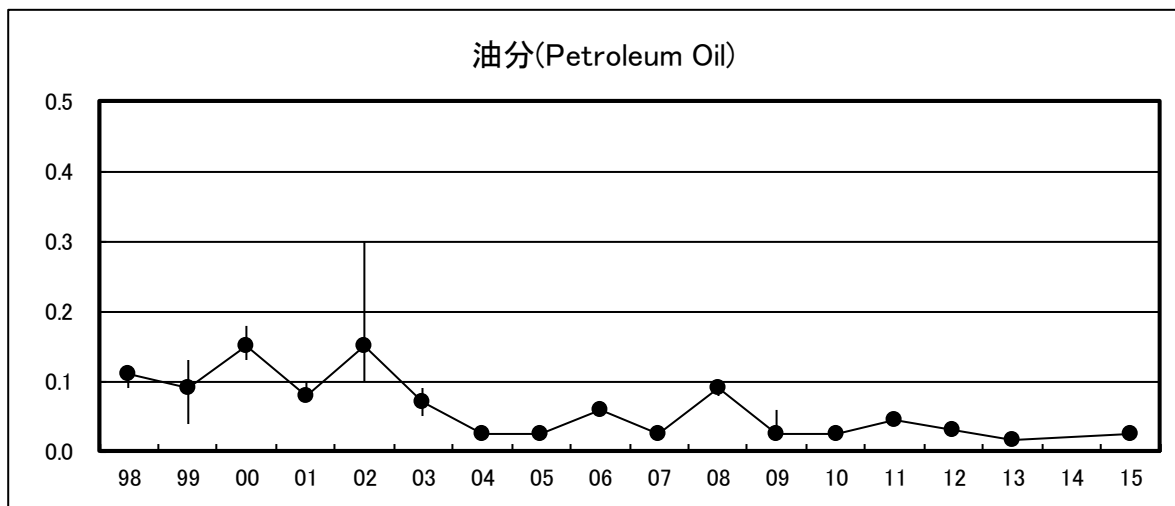
海 域	測 点 番 号	採 取 月 日	緯 度	経 度	水 深	石 油	PCB	カドミウム	水 銀
Survey Area	Station No.	Sampling Date	N. Latitude	E. Longitude	m Depth	μg/g Aliphatic H. C.	μg/g PCBs	μg/g Cadmium	μg/g Mercury
オホーツク Okhotsk	OH1	8月6日	44 - 49.5	143 - 59.8	191	3.6	0.0033	0.055	0.032
	OH2	8月6日	44 - 29.7	143 - 20.0	58	0.4	0.0016	0.005	0.019
	OH3	8月6日	45 - 20.4	142 - 59.5	125	7.4	0.0018	0.066	0.043

表 4-2 オホーツク海域の海底堆積物調査結果 (平成 27 年)

Table 4-2 Survey Results of Bottom Sediments in the Okhotsk Sea in 2015

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 <) 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	
Station No.	Copper	Zinc	Chromium	Lead	Ignition Loss	Bottom Character						
OH1	29	87	120	20	5.0	M	0.0	0.4	3.3	57.0	39.3	5
OH2	18	57	150	14	1.3	S,Sh	0.0	66.8	20.7	6.0	6.5	311
OH3	32	95	120	22	6.8	M	0.0	1.2	1.0	57.2	40.6	4

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)



● 最高値 Max. 縦軸 単位: μg/L  
 ● 幾何平均値 Geometric Ave.  
 | 最低値 Min. 横軸 暦年下2桁

図 18 オホーツク海域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

### 3. 東シナ海域の調査

#### 3.1. 調査概要

本調査は、越境汚染の現状把握を目的として、九州西方の東シナ海域において実施した。

##### 3.1.1. 調査海域

調査海域及び試料採取位置を図 19 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、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試料とした。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 を分取し試料とした。

##### 3.1.3. 分析項目

海水については、石油、カドミウム、水銀の分析を行い、水温の測定を行った。

海底堆積物の分析は、石油、PCB、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。

#### 3.2. 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。

#### 3.3. 調査結果

海水及び海底堆積物の調査結果をそれぞれ表 5-1～6-2 に示す。

以下、海水及び海底堆積物の項目ごとに濃度レベルの状況について記述する。

## (1) 海水

(単位: µg/L)

	平成27年(2015)			主要湾外洋域 (平成27年(2015))		
	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値
石油	0.038	0.034	0.045	0.037	0.026	0.064
カドミウム	0.006	0.005	0.007	0.008	<0.003	0.019
水銀	0.00025	0.00017	0.00035	0.00034	0.00019	0.00062

各項目とも、主要湾外洋域と同様に低い値を示している。

## (2) 海底堆積物

(単位: µg/g)

	平成27年(2015)		主要湾域 (平成27年(2015))	
	最小値	最大値	最小値	最大値
石油	< 0.1	0.8	< 0.1	110
PCB	0.0010	0.0016	0.0003	0.056
TBT	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	0.031
カドミウム	0.044	0.070	0.004	1.1
水銀	0.0029	0.016	0.0021	0.50
銅	13	15	14	110
亜鉛	35	37	17	430
クロム	77	80	62	190
鉛	12	15	16	74

各項目とも、主要湾域の最小値とほぼ同程度の低い値を示している。



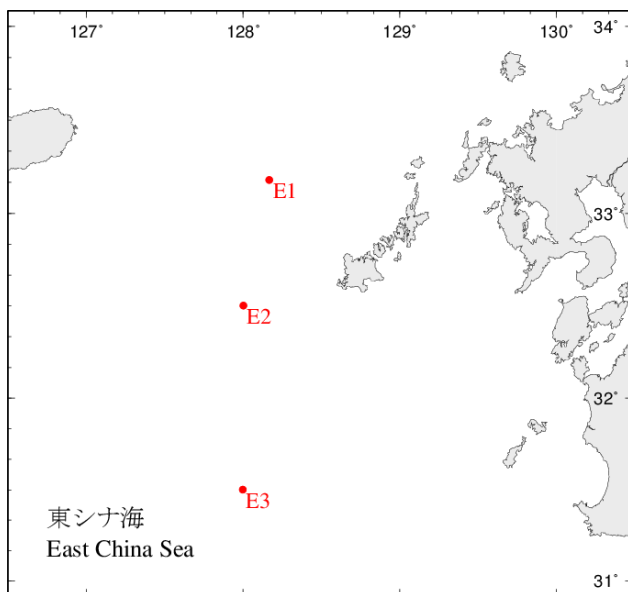


図 19 東シナ海域の試料採取位置及び測点番号

Fig.19 Sampling Points and Station Numbers in the East China Sea

表 5-1 東シナ海域の海水調査結果(平成 27 年)

Table 5-1 Survey Results of Sea Water in the East China Sea in 2015

海 域	測 点 番 号	採 取 月 日	緯 度	経 度	水 深	採 取 深 度
Survey Area	Station No.	Sampling Date	N. Latitude	E. Longitude	m Depth	m Sampling Depth
東シナ海 East China Sea	E1	10月17日	33 - 10.0	128 - 09.5	164	0
	E2	10月17日	32 - 30.5	127 - 59.9	166	0
	E3	10月17日	31 - 30.2	127 - 59.6	150	0

表 5-2 東シナ海域の海水調査結果(平成 27 年)

Table 5-2 Survey Results of Sea Water in the East China Sea in 2015

海 域	測 点 番 号	石 油	カドミウム	水 銀	水 温
Survey Area	Station No.	$\mu\text{g/L}$ Petroleum Oil	$\mu\text{g/L}$ Cadmium	$\mu\text{g/L}$ Mercury	$^{\circ}\text{C}$ Water Temperature
東シナ海 East China Sea	E1	0.045	0.007	0.00035	23.4
	E2	0.034	0.006	0.00025	24.2
	E3	0.035	0.005	0.00017	24.5

表 6-1 東シナ海域の海底堆積物調査結果 (平成 27 年)

Table 6-1 Survey Results of Bottom Sediments in the East China Sea in 2015

海 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
東シナ海 East China Sea	E1	10月17日	33 - 10.0	128 - 09.5	164	0.6	0.0010	<0.0002	0.070	0.016
	E2	10月17日	32 - 30.5	127 - 59.9	166	0.8	0.0016	<0.0002	0.057	0.014
	E3	10月17日	31 - 30.2	127 - 59.6	150	< 0.1	0.0010	<0.0002	0.044	0.0029

表 6-2 東シナ海域の海底堆積物調査結果 (平成 27 年)

Table 6-2 Survey Results of Bottom Sediments in the East China Sea in 2015

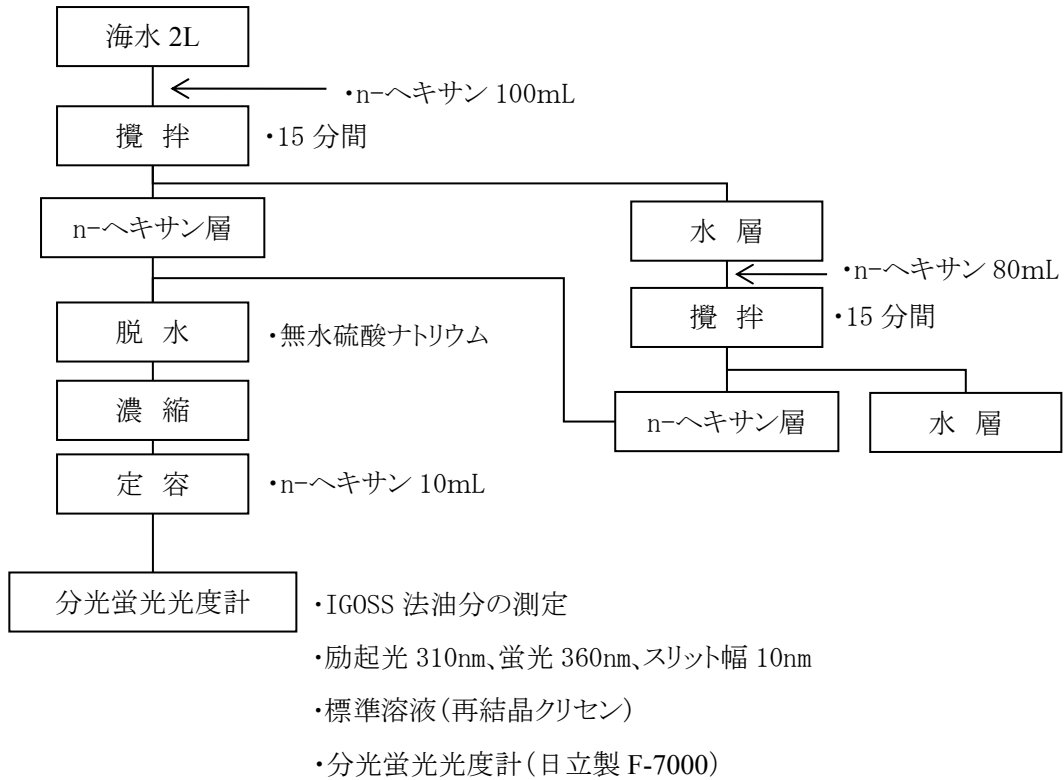
測 点 番 号	銅 μg/g	亜鉛 μg/g	クロム μg/g	鉛 μg/g	強熱減量 %	底 質	粒 度 組 成 (%)					中央粒径 μm
							礫 (2000μm <) Gravel	粗・中砂 (250~ 2000μm) c. & m. Sand	細砂 (62.5~ 250μm) fine Sand	シルト (2~ 62.5μm) Silt	粘土 (<2μm) Clay	
Station No.	Copper	Zinc	Chromium	Lead	Ignition Loss	Bottom Character						Median Diameter
E1	14	37	80	12	1.8	S	0.9	46.1	39.1	6.6	7.3	236
E2	15	36	77	15	2.0	S	0.0	40.2	42.0	12.3	5.5	205
E3	13	35	79	15	1.1	S,Sh	0.0	68.2	21.7	5.7	4.4	305

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)

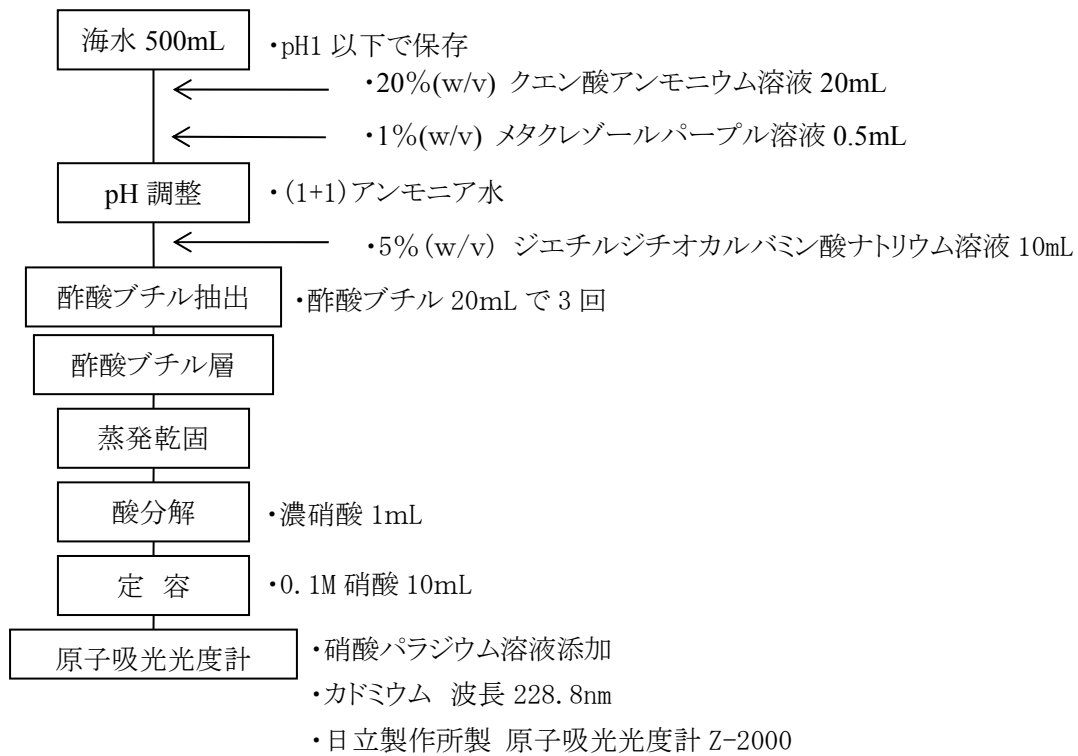
## 資料編（分析フローチャート）

## 海水の分析

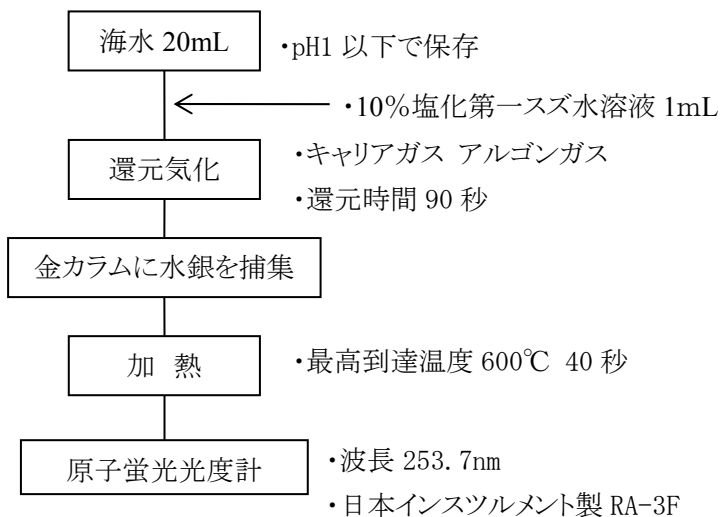
### 海水中の石油(IGOSS 法油分)



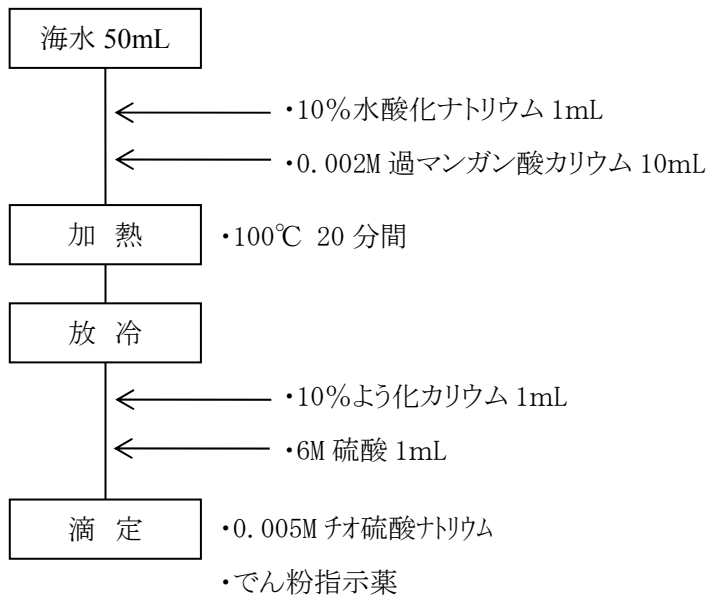
### 海水中のカドミウム



### 海水中的の水銀

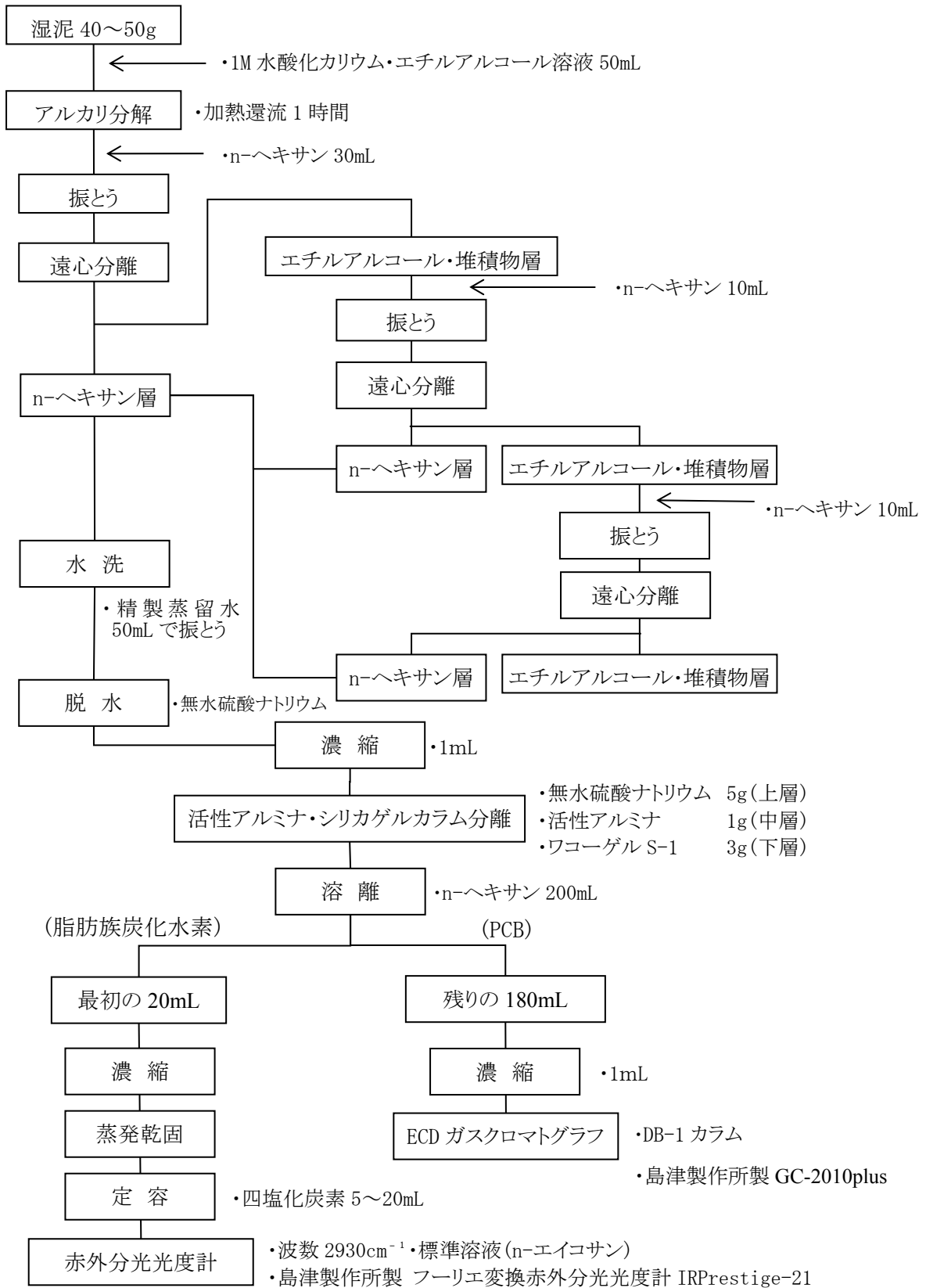


海水中のCOD

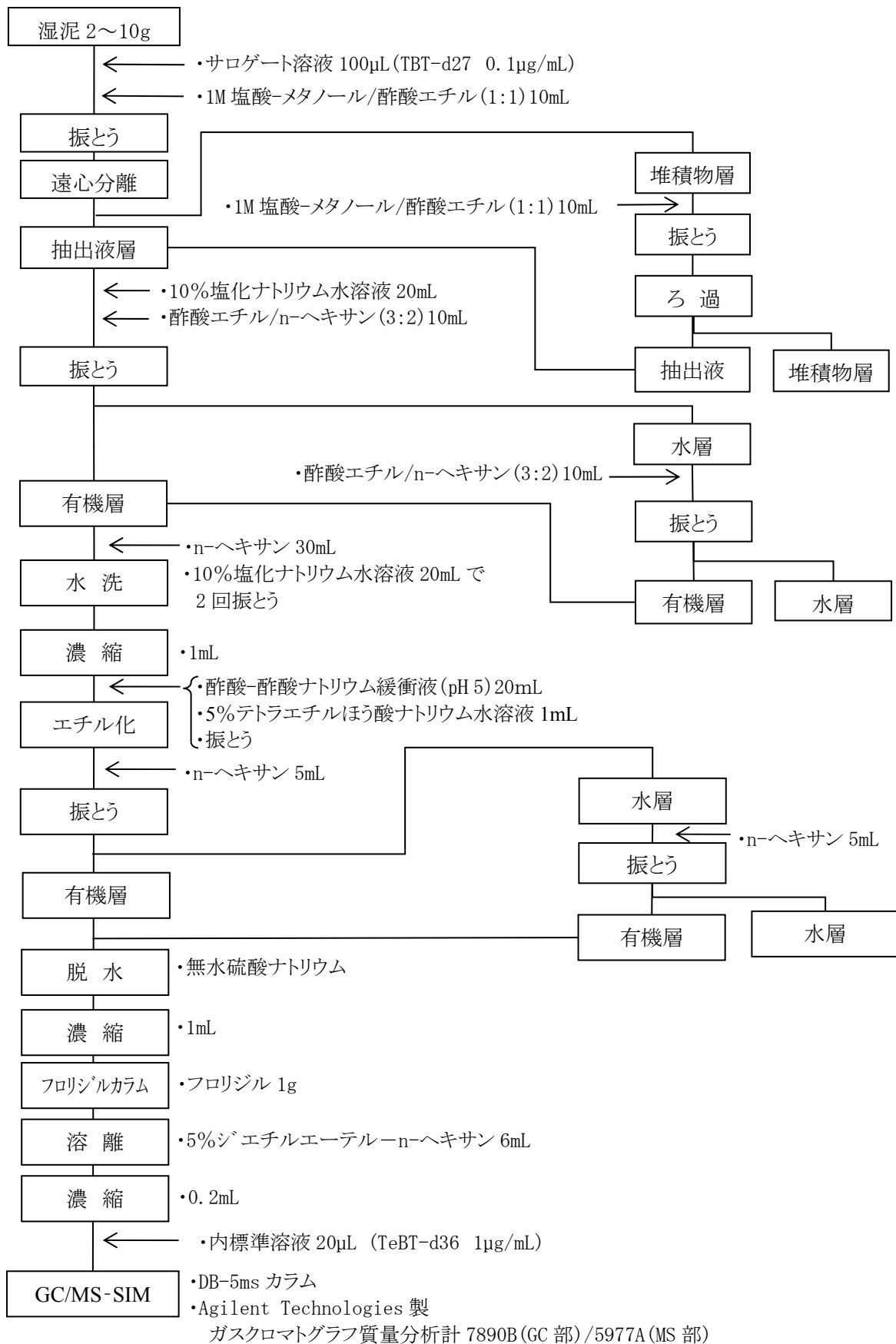


海底堆積物の分析

石油(脂肪族炭化水素)・PCB

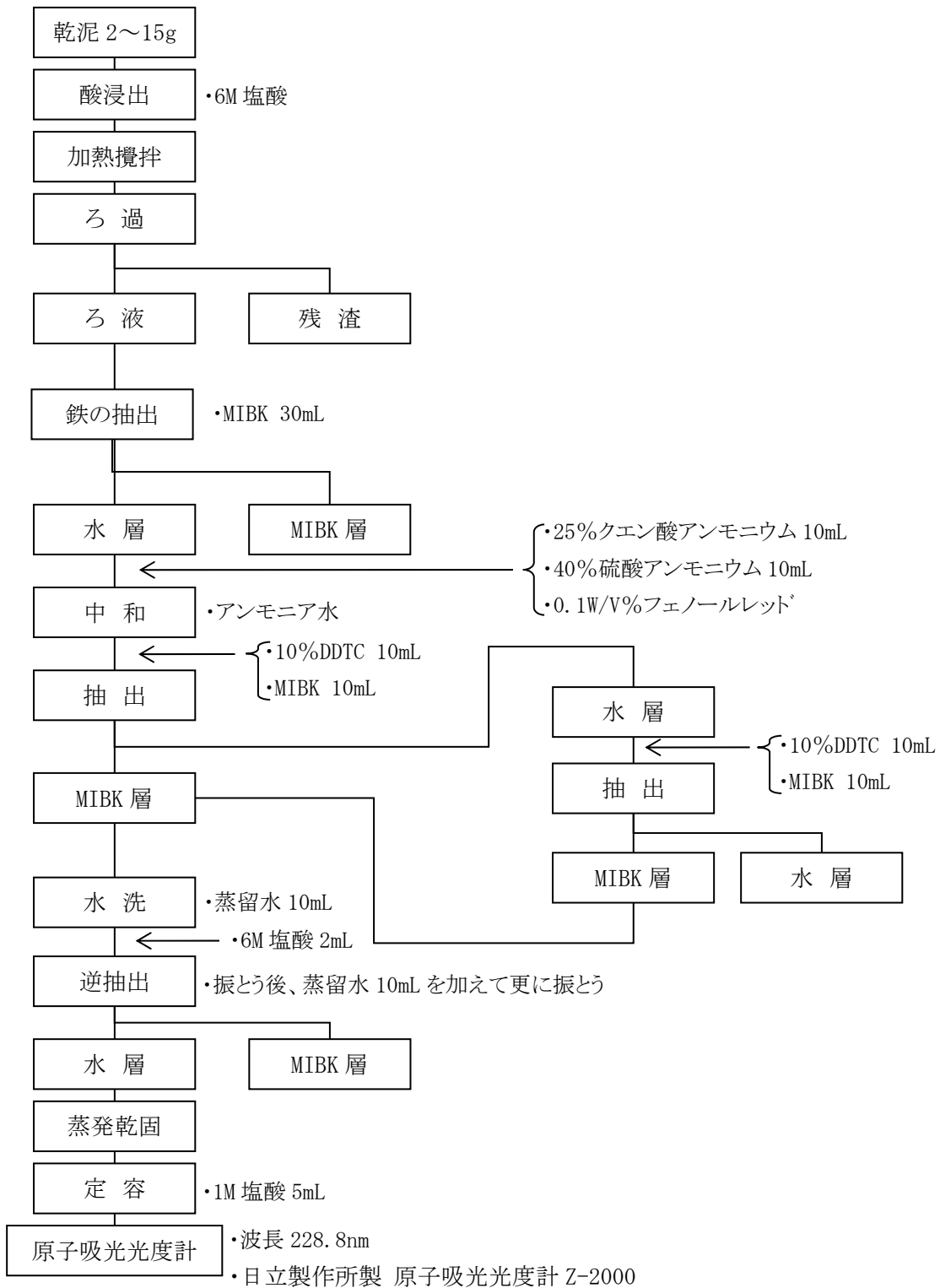


海底堆積物中のTBT

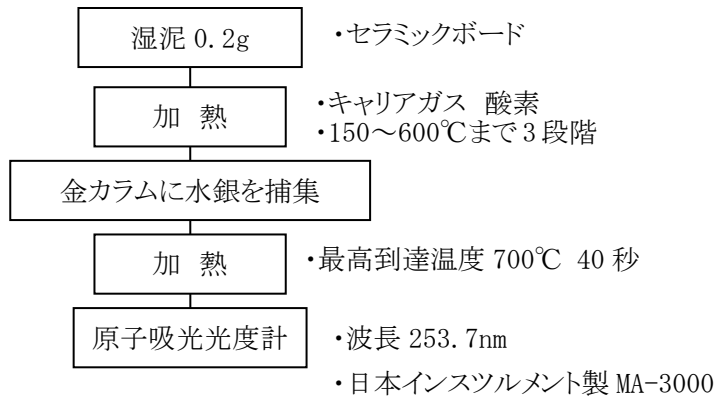




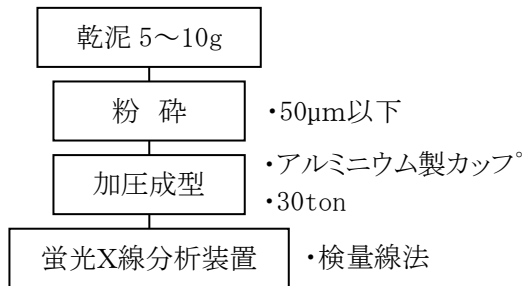
海底堆積物中のカドミウム



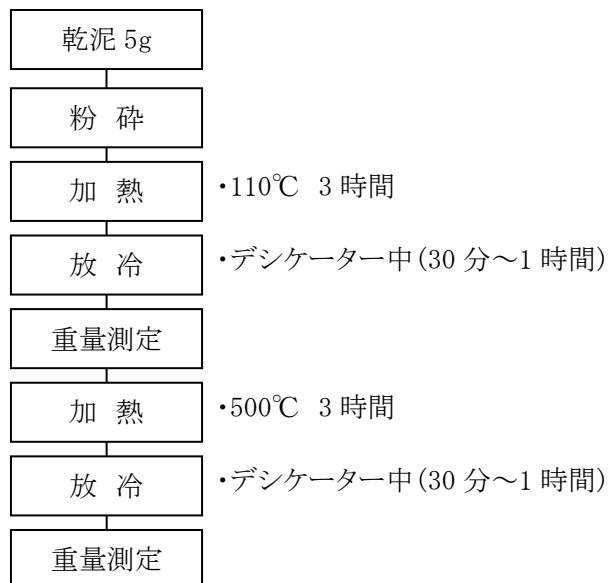
海底堆積物中の水銀



海底堆積物中の銅・亜鉛・クロム・鉛



海底堆積物の強熱減量



**海底堆積物の粒度分析**

