

ISSN 1882-9295

# 海洋汚染調査報告

## 第 44 号

平成 28 年調査結果

REPORT OF MARINE POLLUTION SURVEYS

NO. 44

Results of Surveys in 2016

平成 30 年 7 月

海上保安庁海洋情報部

HYDROGRAPHIC and OCEANOGRAPHIC DEPARTMENT

JAPAN COAST GUARD

July 2018



## 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 28 年(2016 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 2016.

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44号)  
REPORT OF MARINE POLLUTION SURVEYS

目 次  
C o n t e n t s

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 .....	44
3.1. 調査概要	Outline of Surveys .....	44
3.1.1. 調査海域	Sea Areas of Surveys .....	44
3.1.2. 試料の採取	Sampling Methods .....	44
3.1.3. 分析項目	Items of Analysis .....	44
3.2. 分析方法	Analytical Methods .....	44
3.3. 調査結果	Results of Surveys.....	44
資料編(分析フローチャート)	Analytical Methods (Flowcharts) .....	49

## 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 28 年(2016 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艇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(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 8 年(1996 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	0.026	0.018	0.032	6.4	9.7
仙 台 湾	0.030	0.023	0.035	2.6	25
東 京 湾	0.065	0.024	0.14	2.6	120
駿 河 湾	0.020	0.019	0.020	8.8	18
伊 勢 湾	0.053	0.038	0.071	0.2	31
大 阪 湾	0.051	0.037	0.077	6.1	45
紀伊水道	0.028	0.019	0.043	1.1	5.4
瀬戸内海	0.036	0.028	0.061		
響 灘	0.079	0.058	0.10		
豊後水道	0.032	0.019	0.046	<0.1	0.4
鹿 児 島 湾	0.044	0.035	0.067	3.9	7.0
若 狭 湾	0.038	0.033	0.043	—	—
富 山 湾	0.070	0.040	0.16	9.0	33
外 洋 域	0.028	0.013	0.054		

※平均値は、幾何平均値

※外洋域は、各湾域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	0.0016	0.0044	0.0015	0.0035
仙 台 湾	0.0004	0.0033	< 0.0002	0.0063
東 京 湾	0.0011	0.035	< 0.0002	0.043
駿 河 湾	0.035	0.097	0.0014	0.0059
伊 勢 湾	0.0002	0.011	< 0.0002	0.011
大 阪 湾	0.0042	0.023	0.0007	0.0061
紀伊水道	0.0010	0.0041	0.0004	0.0018
響 灘	0.0011	0.0051	0.0006	0.0070
豊後水道	0.0002	0.0011	< 0.0002	< 0.0002
鹿 児 島 湾	0.0009	0.0024	0.0006	0.0024
若 狭 湾	—	—	—	—
富 山 湾	0.0008	0.0042	< 0.0002	0.0037

[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	0.024	0.021	0.026	0.18	0.25
仙 台 湾	0.019	0.018	0.020	0.045	0.23
東 京 湾	0.011	0.009	0.012	0.052	1.4
駿 河 湾	0.007	0.006	0.011	0.051	0.13
伊 勢 湾	0.009	0.006	0.015	0.006	0.41
大 阪 湾	0.013	0.010	0.014	0.10	0.53
紀伊水道	0.007	0.005	0.010	0.018	0.070
瀬戸内海	0.016	0.014	0.021		
響 灘	0.020	0.018	0.022	0.047	0.26
豊後水道	0.008	0.005	0.011	0.007	0.019
鹿児島湾	0.007	0.006	0.007	0.026	0.073
若狭湾	0.012	0.012	0.013	—	—
富 山 湾	0.012	0.011	0.012	0.092	0.41
外 洋 域	0.008	0.003	0.019		

※平均値は、幾何平均値

※外洋域は、各湾域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、瀬戸内海及び響灘がやや高めの傾向で推移している。その他の湾域においては、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	0.00058	0.00045	0.00093	0.14	0.15
仙 台 湾	0.00035	0.00022	0.00048	0.036	0.16
東 京 湾	0.00034	0.00018	0.00061	0.031	0.38
駿 河 湾	0.00041	0.00037	0.00049	0.062	0.12
伊 勢 湾	0.00029	0.00020	0.00065	0.0034	0.17
大 阪 湾	0.00042	0.00028	0.00074	0.11	0.34
紀伊水道	0.00033	0.00018	0.00047	0.049	0.16
瀬戸内海	0.00038	0.00028	0.00058		
響 灘	0.0012	0.0011	0.0013	0.025	0.11
豊後水道	0.00025	0.00019	0.00033	0.0018	0.0075
鹿 児 島 湾	0.00041	0.00030	0.00053	0.045	0.071
若 狭 湾	—	—	—	—	—
富 山 湾	0.0012	0.00072	0.0016	0.037	0.16
外 洋 域	0.00025	0.00013	0.00081		

※平均値は、幾何平均値

※外洋域は、各湾域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]

富山湾と響灘でやや高い値が認められる。その他の湾域においては、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	38	40	110	120
仙 台 湾	21	40	100	190
東 京 湾	28	110	94	430
駿 河 湾	60	68	100	130
伊 勢 湾	14	59	11	240
大 阪 湾	29	80	130	360
紀伊水道	20	48	71	150
響 灘	19	31	67	150
豊後水道	15	16	66	68
鹿 児 島 湾	30	35	100	120
若 狭 湾	—	—	—	—
富 山 湾	30	53	160	260

[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、他の湾域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富山湾の一部で、他の湾域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	120	140	33	36
仙 台 湾	83	93	21	37
東 京 湾	90	180	19	58
駿 河 湾	120	130	20	32
伊 勢 湾	84	130	14	51
大 阪 湾	110	150	30	65
紀伊水道	100	190	19	30
響 灘	98	110	20	40
豊後水道	86	88	16	17
鹿 児 島 湾	63	72	16	32
若 狭 湾	—	—	—	—
富 山 湾	110	130	46	59

[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、他の湾域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、他の湾域と比べやや高い値が認められる(図 13)。

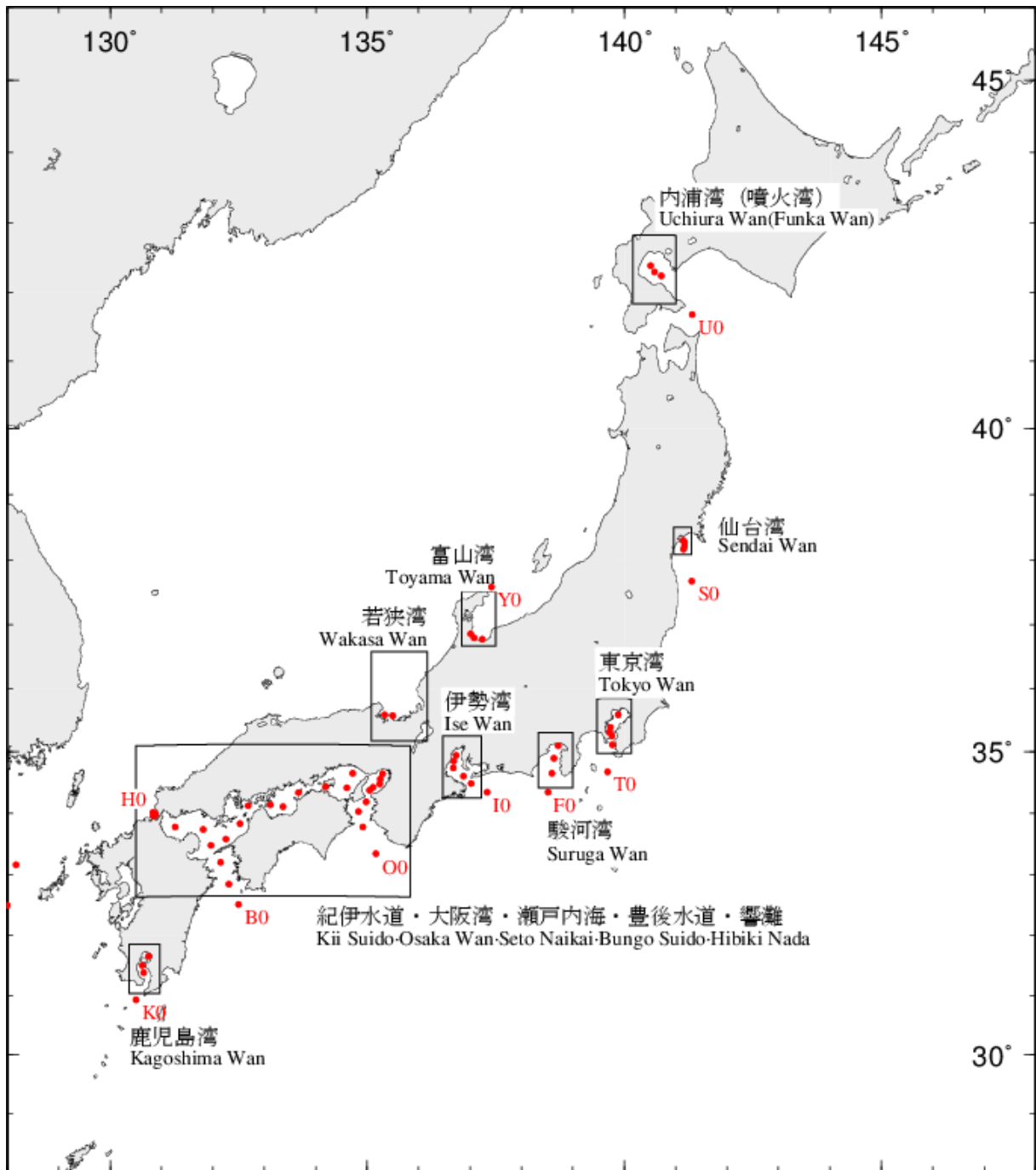


図 1-1 主要湾域の試料採取位置及び測点番号

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

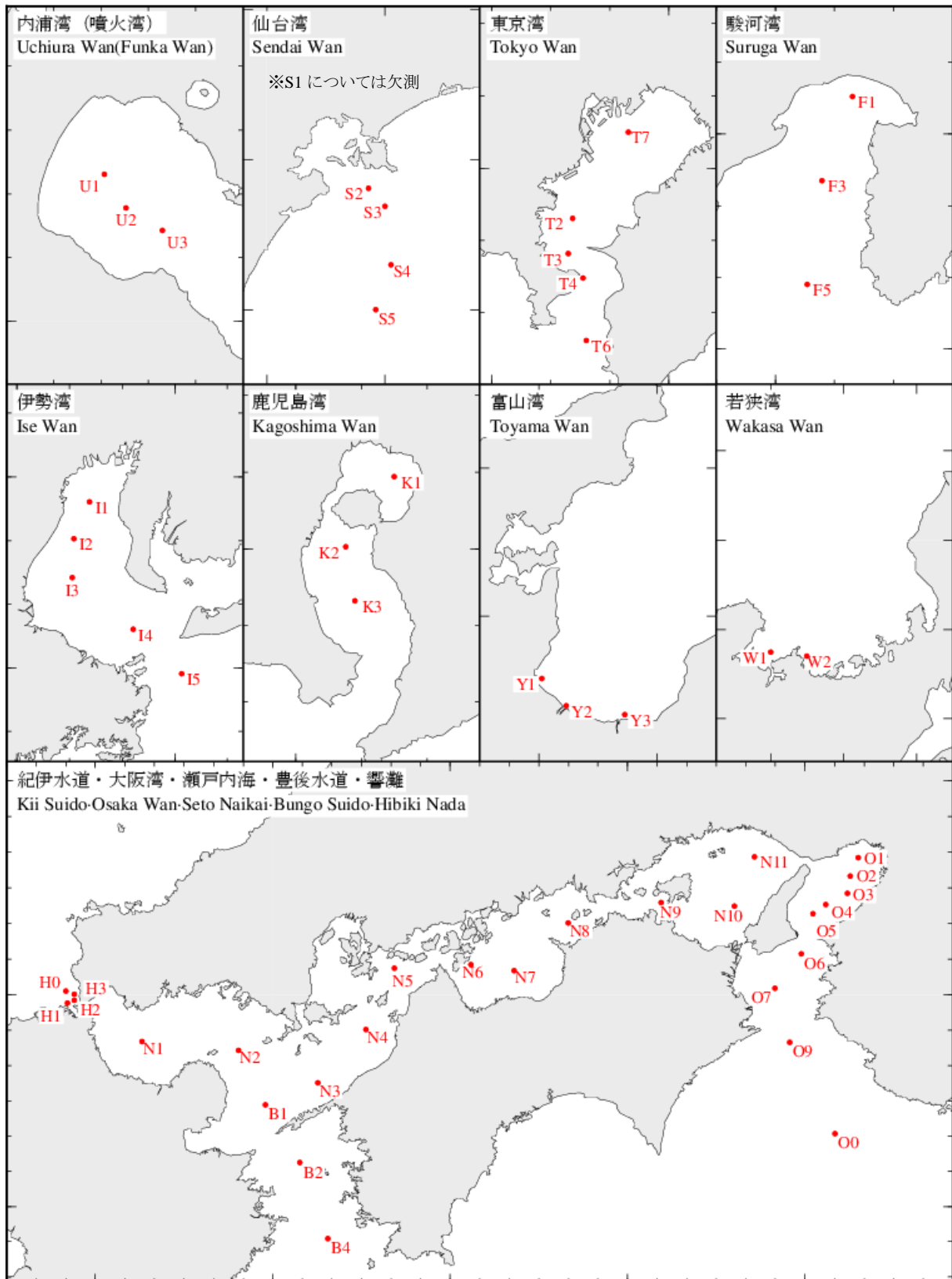


図 1-2 主要湾域の試料採取位置及び測点番号

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 28 年)

Table 1-1 Survey Results of Sea Water in the Major Bays in 2016

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4日	42 - 23.1	140 - 30.7	98	0	0.029	0.021
	U2	7月4日	42 - 17.8	140 - 35.2	94	0	0.018	0.026
	U3	7月4日	42 - 14.3	140 - 42.9	86	0	0.032	0.024
外洋域	U0	7月4日	41 - 40.9	141 - 19.2		0	0.013	0.013
仙台湾 Sendai Wan	S2	7月2日	38 - 18.1	141 - 08.6	19	0	0.023	0.018
	S3	7月2日	38 - 16.9	141 - 10.0	24	0	0.035	0.019
	S4	7月2日	38 - 13.0	141 - 10.5	34	0	0.035	0.019
	S5	7月2日	38 - 10.0	141 - 09.2	34	0	0.028	0.020
外洋域	S0	7月2日	37 - 40.6	141 - 18.6		0	0.028	0.012
東京湾 Tokyo Wan	T7	12月6日	35 - 35.0	139 - 53.1	14	0	0.11	0.012
	T2	12月6日	35 - 23.1	139 - 43.7	20	0	0.046	0.012
	T3	12月6日	35 - 18.2	139 - 43.0	53	0	0.14	0.010
	T4	12月6日	35 - 14.8	139 - 45.5	30	0	0.069	0.009
	T6	12月6日	35 - 06.1	139 - 46.0		0	0.024	0.011
外洋域	T0	12月6日	34 - 40.2	139 - 40.5		0	0.038	0.008
駿河湾 Suruga Wan	F1	7月18日	35 - 05.2	138 - 43.0	774	0	0.019	0.011
	F3	7月18日	34 - 53.5	138 - 37.9	1,610	0	0.020	0.006
	F5	7月18日	34 - 39.0	138 - 35.4	2,275	0	0.020	0.006
外洋域	F0	7月18日	34 - 20.7	138 - 30.8		0	0.022	0.019
伊勢湾 Ise Wan	I1	12月7日	34 - 56.1	136 - 43.8	27	0	0.071	0.011
	I2	12月7日	34 - 50.3	136 - 40.8	23	0	0.057	0.015
	I3	12月7日	34 - 44.2	136 - 40.5	30	0	0.049	0.006
	I4	12月7日	34 - 36.1	136 - 52.1	39	0	0.055	0.009
	I5	12月7日	34 - 29.1	137 - 01.3	27	0	0.038	0.008
外洋域	I0	12月7日	34 - 20.7	137 - 20.1		0	0.026	0.006
大阪湾 Osaka Wan	O1	12月9日	34 - 38.4	135 - 18.0	17	0	0.077	0.013
	O2	12月9日	34 - 33.3	135 - 15.3	19	0	0.046	0.014
	O3	12月9日	34 - 28.5	135 - 14.4	20	0	0.052	0.010
	O4	12月8日	34 - 25.3	135 - 07.0	29	0	0.037	0.014
	O5	12月8日	34 - 22.7	135 - 02.7	46	0	0.053	0.012



表 1-2 主要湾域の海水調査結果(平成 28 年)

Table 1-2 Survey Results of Sea Water in the Major Bays in 2016

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
内浦湾 Uchiura Wan	U1	0.00045	14.6	31.905	8.19	5.99	0.32
	U2	0.00046	14.6	31.739	8.19	6.08	0.42
	U3	0.00093	14.8	31.835	8.19	5.99	0.32
外洋域	U0	0.00021	15.6				
仙台湾 Sendai Wan	S2	0.00041	21.6	29.811	8.29	6.67	1.06
	S3	0.00048	21.5	30.153	8.33	6.58	1.01
	S4	0.00022	20.3	32.057	8.18	5.41	0.36
	S5	0.00034	20.1	32.378	8.16	5.38	0.41
外洋域	S0	0.00032	19.4				
東京湾 Tokyo Wan	T7	0.00061	14.5	29.128	8.03	5.82	0.52
	T2	0.00028	15.0	32.015	8.09	5.68	0.35
	T3	0.00041	15.5	32.556	8.10	5.49	0.39
	T4	0.00037	15.8	32.697	8.10	5.42	0.34
	T6	0.00018	18.0	34.339	8.16	5.06	0.17
外洋域	T0	0.00015	19.0				
駿河湾 Suruga Wan	F1	0.00037	24.6	32.794	8.24	5.26	0.54
	F3	0.00037	24.6	33.699	8.20	5.00	0.23
	F5	0.00049	25.3	34.051	8.18	4.99	0.33
外洋域	F0	0.00036	23.0				
伊勢湾 Ise Wan	I1	0.00065	14.0	26.432	8.11	5.55	0.42
	I2	0.00024	14.8	31.183	8.21	5.88	0.34
	I3	0.00024	15.0	31.617	8.20	5.73	0.33
	I4	0.00029	15.5	32.486	8.21	5.74	0.24
	I5	0.00020	16.8	33.939	8.21	5.25	0.17
外洋域	I0	0.00020	18.4				
大阪湾 Osaka Wan	O1	0.00042	15.5	29.302	8.36	—	1.05
	O2	0.00074	16.7	32.422	8.19	5.54	0.40
	O3	0.00028	16.0	31.812	8.25	6.03	0.63
	O4	0.00040	17.0	32.405	8.18	5.64	0.77
	O5	0.00038	17.3	32.623	8.17	—	0.52

表 1-3 主要湾域の海水調査結果(平成 28 年)

Table 1-3 Survey Results of Sea Water in the Major Bays in 2016

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	12月8日	34 - 11.5	134 - 58.8	56	0	0.026	0.010
	O7	12月8日	34 - 01.8	134 - 49.8	55	0	0.043	0.008
	O9	12月8日	33 - 46.6	134 - 54.8	85	0	0.019	0.005
外洋域	O0	12月8日	33 - 20.7	135 - 10.2		0	0.028	0.004
瀬戸内海 Seto Naikai	N1	12月19日	33 - 46.8	131 - 15.8		0	0.029	0.015
	N2	12月19日	33 - 44.3	131 - 48.5		0	0.037	0.014
	N3	12月12日	33 - 35.1	132 - 15.3		0	0.028	0.014
	N4	12月12日	33 - 50.2	132 - 31.5		0	0.031	0.015
	N5	12月11日	34 - 07.4	132 - 41.1		0	0.031	0.017
	N6	12月11日	34 - 08.5	133 - 07.0		0	0.033	0.021
	N7	12月11日	34 - 06.8	133 - 21.6		0	0.043	0.019
	N8	12月11日	34 - 20.2	133 - 39.9		0	0.061	0.016
	N9	12月10日	34 - 25.9	134 - 11.3		0	0.039	0.018
	N10	12月10日	34 - 24.9	134 - 36.1		0	0.047	0.014
	N11	12月10日	34 - 38.7	134 - 42.9		0	0.032	0.015
響灘 Hibiki Nada	H1	11月2日	33 - 57.6	130 - 50.6	14	0	0.10	0.019
	H2	11月2日	33 - 58.4	130 - 52.9	15	0	0.086	0.022
	H3	11月2日	34 - 00.1	130 - 52.9	20	0	0.058	0.018
外洋域	H0	11月2日	34 - 01.0	130 - 50.0		0	0.054	0.013
豊後水道 Bungo Suido	B1	12月12日	33 - 28.9	131 - 57.5	74	0	0.036	0.011
	B2	12月13日	33 - 12.5	132 - 09.2	73	0	0.019	0.010
	B4	12月13日	32 - 50.8	132 - 18.7	107	0	0.046	0.005
外洋域	B0	12月19日	32 - 30.8	132 - 29.8		0	0.028	0.005
鹿児島湾 Kagosima Wan	K1	11月21日	31 - 39.4	130 - 45.0		0	0.036	0.006
	K2	11月21日	31 - 30.3	130 - 37.6		0	0.035	0.007
	K3	11月21日	31 - 23.2	130 - 39.0		0	0.067	0.007
外洋域	K0	12月14日	30 - 55.8	130 - 29.9		0	0.043	0.003
若狭湾 Wakasa Wan	W1	6月16日	35 - 35.0	135 - 20.0		0	0.033	0.012
	W2	6月16日	35 - 34.1	135 - 29.9		0	0.043	0.013
富山湾 Toyama Wan	Y1	10月26日	36 - 51.5	137 - 00.5	30	0	0.040	0.011
	Y2	10月26日	36 - 47.8	137 - 04.6	35	0	0.16	0.012
	Y3	10月26日	36 - 46.6	137 - 14.5	16	0	0.054	0.012
外洋域	Y0	7月15日	37 - 35.0	137 - 24.8		0	0.021	0.010

表 1-4 主要湾域の海水調査結果(平成 28 年)

Table 1-4 Survey Results of Sea Water in the Major Bays in 2016

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	0.00042	18.1	33.243	8.18	—	0.53
	O7	0.00047	18.6	33.646	8.20	5.15	0.47
	O9	0.00018	21.0	34.641	8.20	4.83	0.28
外洋域	O0	0.00025	21.0				
瀬戸内海 Seto Naikai	N1	0.00028	14.5	32.117	8.16	5.67	0.36
	N2	0.00037	16.7	32.904	8.12	5.34	0.24
	N3	0.00034	18.2	33.337	8.13	5.13	0.19
	N4	0.00044	18.0	33.049	8.12	5.15	0.19
	N5	0.00042	17.6	32.298	8.10	5.26	0.29
	N6	0.00058	16.6	31.659	8.11	5.45	0.35
	N7	0.00041	16.2	31.525	8.13	5.64	0.36
	N8	0.00043	15.3	31.132	8.13	5.56	0.46
	N9	0.00034	15.4	30.747	8.12	5.64	0.49
	N10	0.00040	16.6	32.174	8.14	5.30	0.33
	N11	0.00028	16.4	32.021	8.16	5.43	0.32
響灘 Hibiki Nada	H1	0.0011	20.5				
	H2	0.0013	20.7				
	H3	0.0012	20.4				
外洋域	H0	0.00081	20.7				
豊後水道 Bungo Suido	B1	0.00033	18.2	33.438	8.14	5.10	0.24
	B2	0.00025	18.7	34.132	8.16	4.98	0.17
	B4	0.00019	21.5	34.389	8.21	4.89	0.18
外洋域	B0	0.00016	21.7				
鹿児島湾 Kagosima Wan	K1	0.00053	21.6				
	K2	0.00030	21.4				
	K3	0.00044	22.0				
外洋域	K0	0.00013	22.3				
若狭湾 Wakasa Wan	W1	—	22.4				
	W2	—	22.6				
富山湾 Toyama Wan	Y1	0.00072	22.2				
	Y2	0.0016	18.9				
	Y3	0.0014	20.0				
外洋域	Y0	0.00028	23.4				

表 2-1 主要湾域の海底堆積物調査結果(平成 28 年)

Table 2-1 Survey Results of Bottom Sediments in the Major Bays in 2016

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4日	42 - 23.1	140 - 30.7	98	9.7	0.0044	0.0035	0.25	0.14
	U2	7月4日	42 - 17.8	140 - 35.2	94	7.3	0.0016	0.0022	0.18	0.14
	U3	7月4日	42 - 14.3	140 - 42.9	86	6.4	0.0033	0.0015	0.19	0.15
仙 台 湾 Sendai Wan	S2	7月2日	38 - 18.1	141 - 08.6	19	12	0.0014	0.0023	0.15	0.082
	S3	7月2日	38 - 16.9	141 - 10.0	24	25	0.0033	0.0063	0.23	0.16
	S4	7月2日	38 - 13.0	141 - 10.5	34	9.5	0.0017	0.0007	0.13	0.082
	S5	7月2日	38 - 10.0	141 - 09.2	34	2.6	0.0004	< 0.0002	0.045	0.036
東 京 湾 Tokyo Wan	T7	12月6日	35 - 35.0	139 - 53.1	14	120	0.035	0.043	1.4	0.38
	T2	12月6日	35 - 23.1	139 - 43.7	20	13	0.0034	0.0054	0.22	0.14
	T3	12月6日	35 - 18.2	139 - 43.0	53	16	0.0050	0.0030	0.25	0.14
	T4	12月6日	35 - 14.8	139 - 45.5	30	2.6	0.0011	< 0.0002	0.052	0.031
	T6	6月30日	35 - 06.2	139 - 47.5	398	6.5	0.0028	0.0017	0.090	0.045
駿 河 湾 Suruga Wan	F1	7月18日	35 - 05.2	138 - 43.0	774	8.8	0.035	0.0014	0.051	0.062
	F3	7月18日	34 - 53.5	138 - 37.9	1,610	18	0.097	0.0059	0.13	0.12
	F5	7月18日	34 - 39.0	138 - 35.4	2,275	10	0.040	0.0019	0.089	0.12
伊 勢 湾 Ise Wan	I1	12月7日	34 - 56.1	136 - 43.8	27	22	0.011	0.0046	0.41	0.16
	I2	12月7日	34 - 50.3	136 - 40.8	23	31	0.010	0.0056	0.40	0.16
	I3	12月7日	34 - 44.2	136 - 40.5	30	29	0.0076	0.011	0.39	0.17
	I4	12月7日	34 - 36.1	136 - 52.1	39	5.2	0.0015	0.0013	0.065	0.065
	I5	12月7日	34 - 29.1	137 - 01.3	27	0.2	0.0002	< 0.0002	0.006	0.0034
大 阪 湾 Osaka Wan	O1	12月9日	34 - 38.4	135 - 18.0	17	45	0.023	0.0061	0.53	0.34
	O2	12月9日	34 - 33.3	135 - 15.3	19	15	0.0082	0.0038	0.25	0.16
	O3	12月9日	34 - 28.5	135 - 14.4	20	17	0.0091	0.0024	0.31	0.16
	O4	12月8日	34 - 25.3	135 - 07.0	29	11	0.0056	0.0013	0.16	0.11
	O5	12月8日	34 - 22.7	135 - 02.7	46	6.1	0.0042	0.0007	0.10	0.11
紀伊水道 Kii Suido	O6	12月8日	34 - 11.5	134 - 58.8	56	4.9	0.0023	0.0018	0.070	0.12
	O7	12月8日	34 - 01.8	134 - 49.8	55	5.4	0.0041	0.0009	0.034	0.16
	O9	12月8日	33 - 46.6	134 - 54.8	85	1.1	0.0010	0.0004	0.018	0.049
響 灘 Hibiki Nada	H1	11月2日	33 - 57.6	130 - 50.6	14	3.1	0.0011	0.0006	0.047	0.025
	H2	11月2日	33 - 58.4	130 - 52.9	15	8.8	0.0051	0.0070	0.26	0.11
	H3	11月2日	34 - 00.1	130 - 52.9	20	12	0.0038	0.0044	0.26	0.11

表 2-2 主要湾域の海底堆積物調査結果(平成 28 年)

Table 2-2 Survey Results of Bottom Sediments in the Major Bays in 2016

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
内 浦 湾 Uchiura Wan	U1	40	120	120	36	8.9	M	0.0	0.3	1.0	64.8	33.9	6
	U2	38	120	130	33	8.3	M	0.0	0.1	0.8	53.1	46.0	3
	U3	38	110	140	34	7.2	M	0.0	0.1	1.2	59.3	39.4	5
仙 台 湾 Sendai Wan	S2	30	140	83	26	6.5	M,fS	0.0	1.0	31.3	42.3	25.4	31
	S3	40	190	93	37	9.2	M	0.0	0.1	1.4	64.9	33.6	9
	S4	26	140	93	26	4.9	M	0.0	2.8	18.4	49.8	29.0	26
	S5	21	100	87	21	3.1	M,S	0.0	11.8	31.2	39.6	17.4	52
東 京 湾 Tokyo Wan	T7	110	430	180	58	11.2	M	0.0	0.5	1.2	46.6	51.7	2
	T2	46	170	110	25	4.7	M,S	2.6	11.4	30.6	37.1	18.3	56
	T3	39	170	100	28	4.4	fS,M,Sh	0.0	10.2	55.5	16.3	18.0	92
	T4	28	94	90	19	2.9	S,G,Sh	26.3	57.2	12.7	1.2	2.6	492
	T6	42	110	110	21	4.3	M,S	2.7	23.1	14.1	34.3	25.8	32
駿 河 湾 Suruga Wan	F1	60	100	130	20	3.6	M,fS	0.1	5.5	30.4	40.7	23.3	24
	F3	68	130	130	29	5.0	M	0.0	0.1	0.9	60.1	38.9	4
	F5	67	120	120	32	5.3	M	0.0	0.0	1.5	56.4	42.0	4
伊 勢 湾 Ise Wan	I1	59	230	120	50	8.5	M	0.0	0.1	0.3	58.3	41.3	5
	I2	58	240	120	51	9.1	M	0.0	0.1	0.3	51.6	48.0	2
	I3	51	220	130	45	9.3	M	0.3	0.3	0.5	46.3	52.6	<4μm
	I4	25	89	120	26	3.7	fS,M	0.2	0.8	64.2	14.7	20.1	76
	I5	14	11	84	14	0.7	S	0.0	20.2	67.2	3.5	9.1	181
大 阪 湾 Osaka Wan	O1	80	360	150	65	8.4	M	0.0	0.3	0.7	58.9	40.1	4
	O2	58	240	150	49	7.2	M	0.0	0.2	0.4	64.7	34.7	7
	O3	60	260	150	45	7.8	M	0.0	0.2	0.3	60.5	39.0	5
	O4	46	190	140	40	6.3	M	0.0	0.1	10.2	57.1	32.6	11
	O5	29	130	110	30	3.5	fS,M	0.0	4.8	62.4	19.5	13.3	105
紀 伊 水 道 Kii Suido	O6	27	110	110	30	3.4	fS,M	0.0	1.9	66.8	14.4	16.9	90
	O7	48	150	190	29	4.2	M	0.0	0.2	2.4	75.7	21.7	12
	O9	20	71	100	19	2.2	fS	0.0	7.5	75.1	8.2	9.2	116
響 灘 Hibiki Nada	H1	19	67	98	20	2.3	fS	0.0	5.1	81.5	1.3	12.1	164
	H2	31	150	110	40	4.0	fS	0.1	1.7	75.2	10.3	12.7	135
	H3	29	150	100	39	4.0	fS	0.0	5.7	70.6	8.5	15.2	140

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 28 年)

Table 2-3 Survey Results of Sea Water in the Major Bays in 2016

湾 域	測点 番号	採取 月日	緯 度 N.	経 度 E.	水 深 m	石 油 μg/g	PCB μg/g	TBT TBTOμg/g	カドミウム μg/g	水 銀 μg/g
Survey Area	Station No.	Sampling Date	Latitude	Longitude	Depth	Aliphatic H. C.	PCBs	TBT	Cadmium	Mercury
豊 後 水 道 Bungo Suido	B1	12月12日	33 - 28.9	131 - 57.5	74	< 0.1	0.0002	< 0.0002	0.007	0.0018
	B2	12月13日	33 - 12.5	132 - 09.2	73	0.1	0.0003	< 0.0002	0.007	0.0019
	B4	12月13日	32 - 50.8	132 - 18.7	107	0.4	0.0011	< 0.0002	0.019	0.0075
鹿 児 島 湾 Kagosima Wan	K1	12月14日	31 - 39.3	130 - 44.9	127	3.9	0.0009	0.0006	0.026	0.071
	K2	12月14日	31 - 29.8	130 - 37.3	220	7.0	0.0018	0.0024	0.055	0.045
	K3	12月14日	31 - 23.2	130 - 39.2	224	6.9	0.0024	0.0021	0.073	0.051
富 山 湾 Toyama Wan	Y1	10月26日	36 - 51.5	137 - 00.5	30	9.0	0.0033	0.0037	0.092	0.16
	Y2	10月26日	36 - 47.8	137 - 04.6	35	33	0.0042	0.0016	0.41	0.077
	Y3	10月26日	36 - 46.6	137 - 14.5	16	12	0.0008	< 0.0002	0.34	0.037

表 2-4 主要湾域の海底堆積物調査結果(平成 28 年)

Table 2-4 Survey Results of Bottom Sediments in the Major Bays in 2016

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	15	66	86	16	0.8	S,Sh	10.9	74.4	10.0	1.2	3.5	385
	B2	15	68	88	17	1.2	S	0.0	36.9	51.2	2.3	9.6	209
	B4	16	66	88	17	1.7	S	0.0	28.1	60.9	2.1	8.9	185
鹿 児 島 湾 Kagosima Wan	K1	30	100	63	16	2.4	M,S	0.0	8.0	32.5	38.3	21.2	41
	K2	35	120	65	28	7.4	M	0.0	1.7	12.6	45.5	40.2	4
	K3	33	120	72	32	9.8	M	0.0	0.3	3.7	50.9	45.1	4
富 山 湾 Toyama Wan	Y1	30	160	110	53	5.5	M	0.0	0.4	6.5	70.0	23.1	13
	Y2	53	260	130	46	8.1	M	0.0	0.4	6.6	65.5	27.5	17
	Y3	38	230	110	59	5.5	M,S	0.0	11.4	16.8	52.7	19.1	26

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)

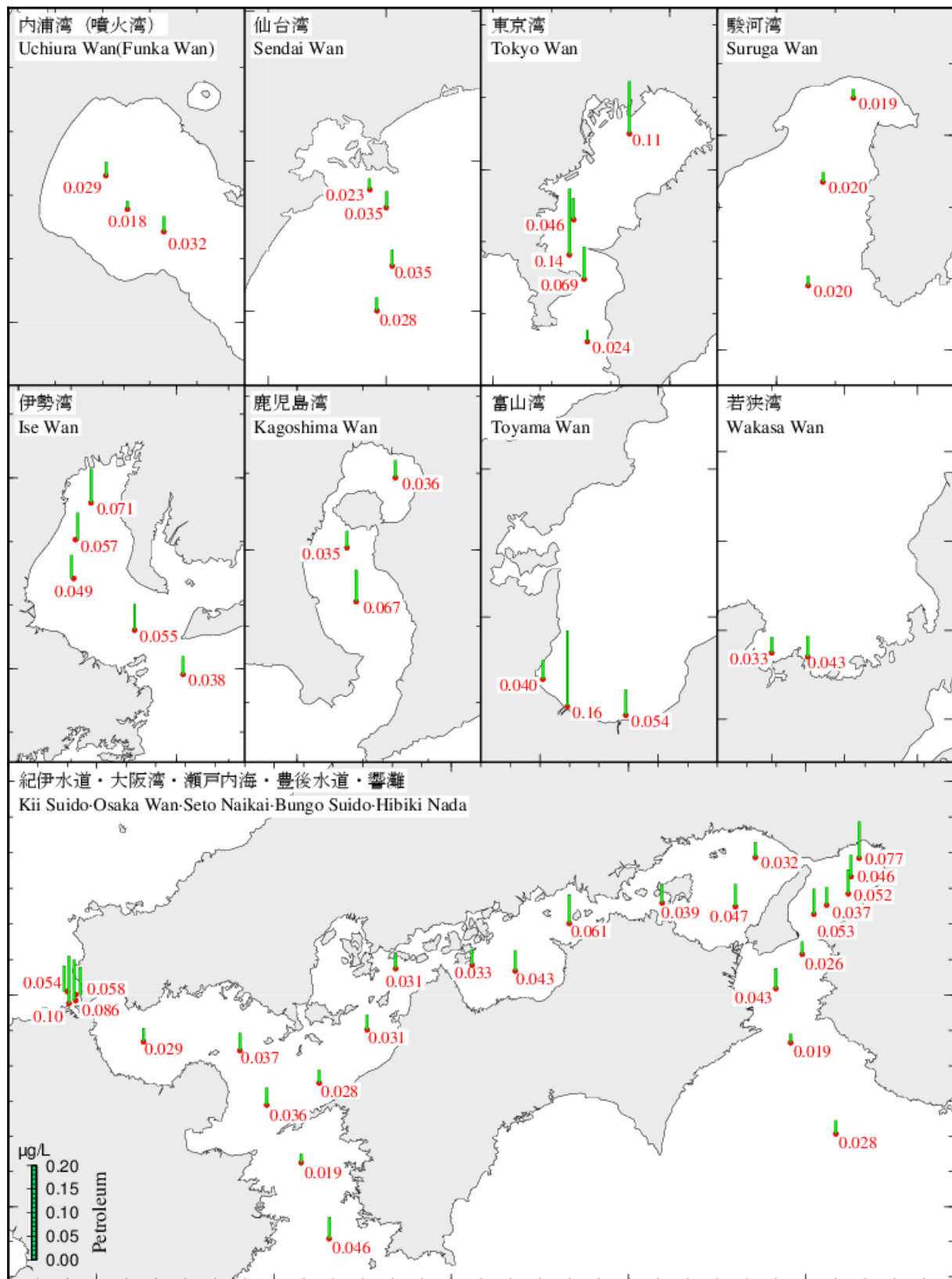


図2 表面海水中の石油濃度(µg/L)

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



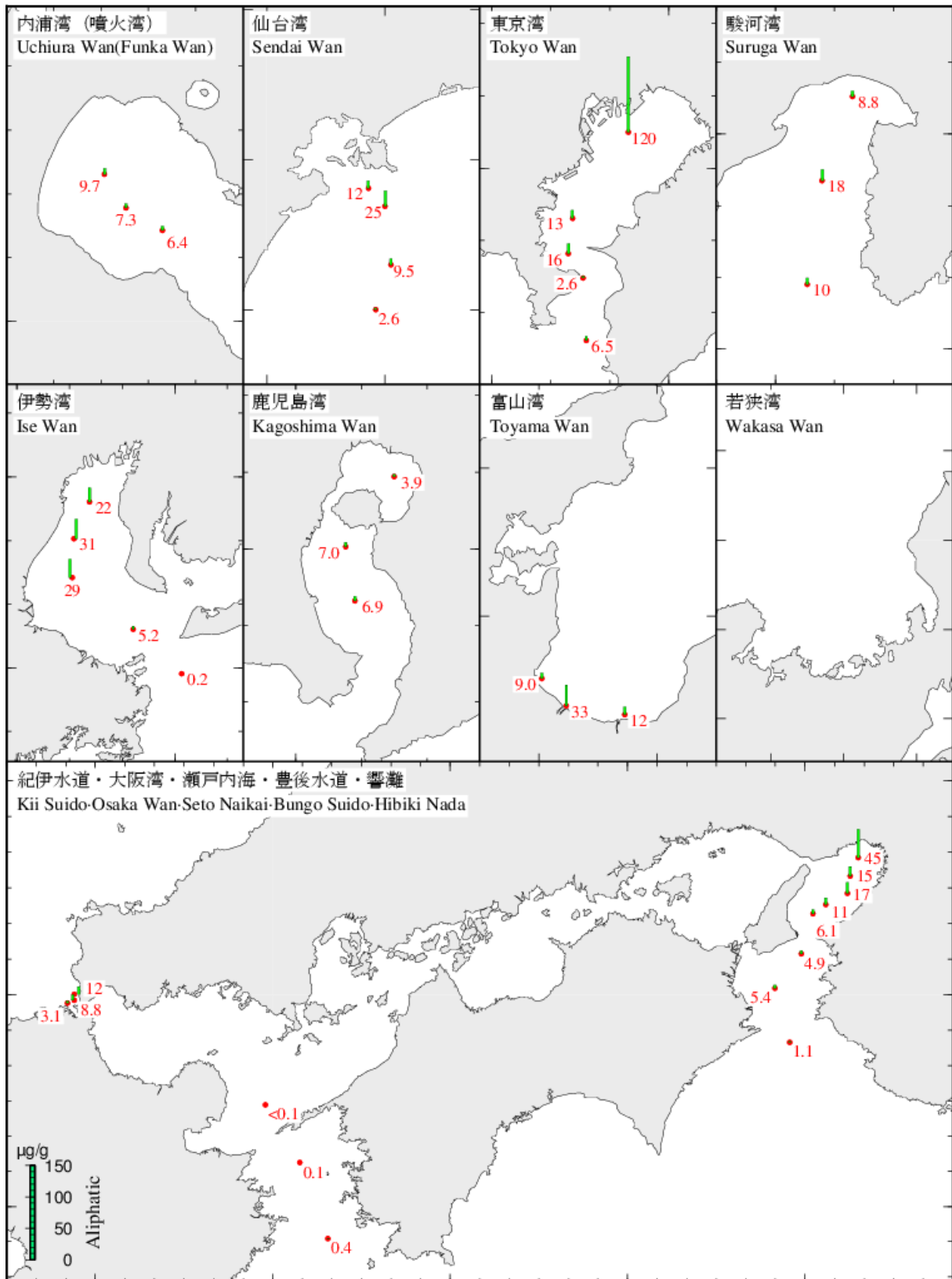


図3 海底堆積物中の石油(脂肪族炭化水素)濃度(µg/g)

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

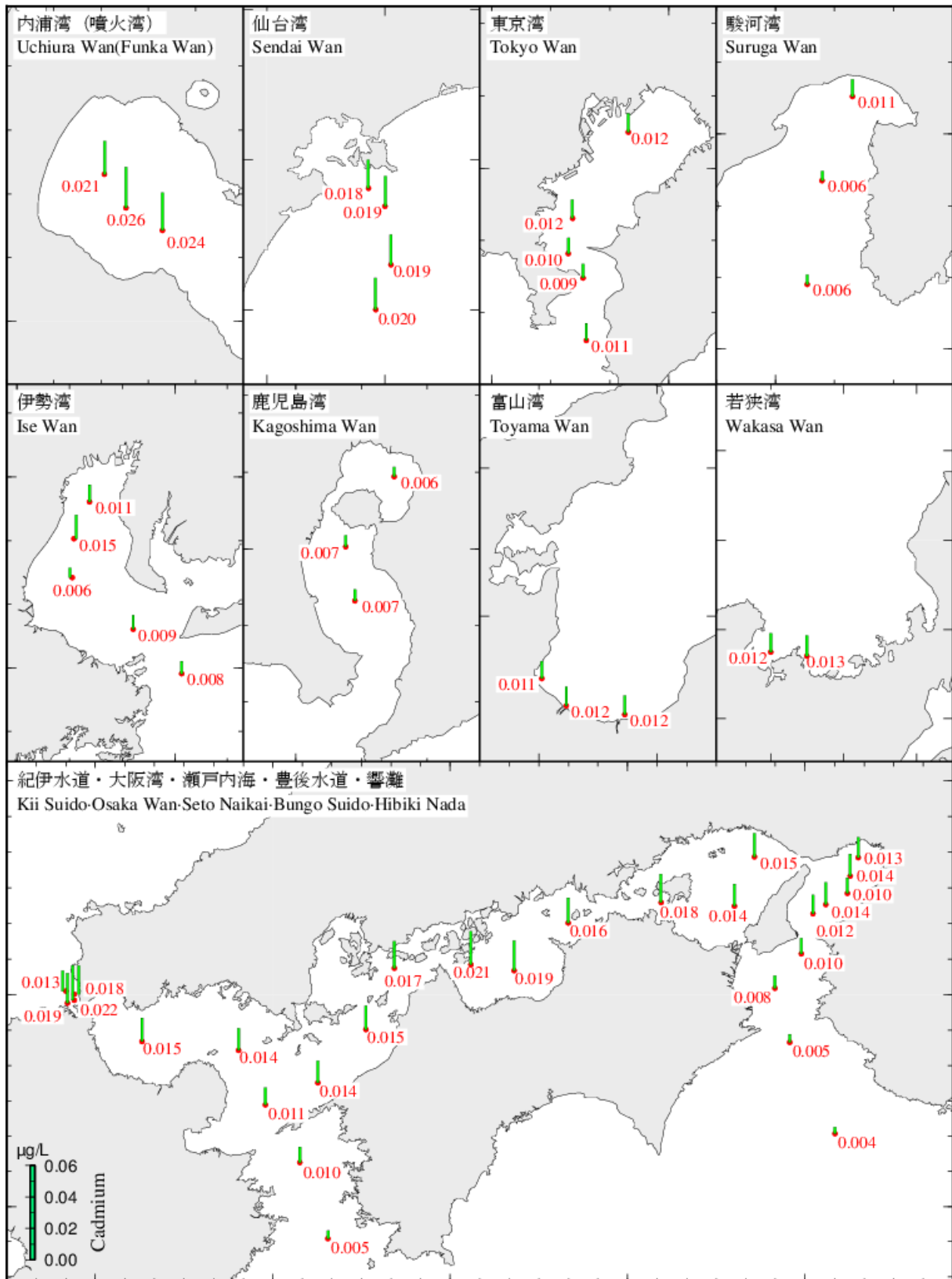


図 6 表面海水中的のカドミウム濃度(µg/L)

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

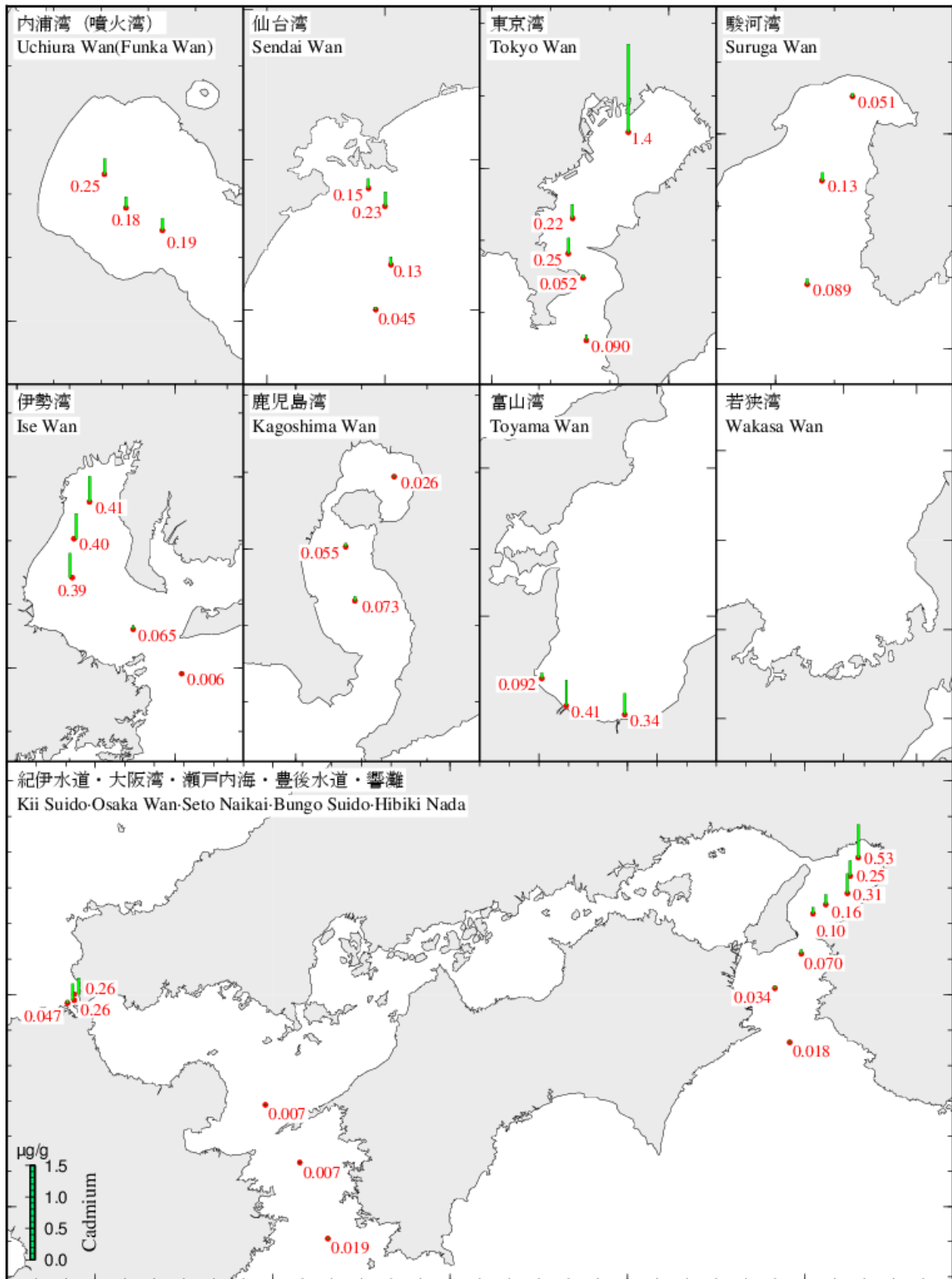


図7 海底堆積物中のカドミウム濃度(µg/g)

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

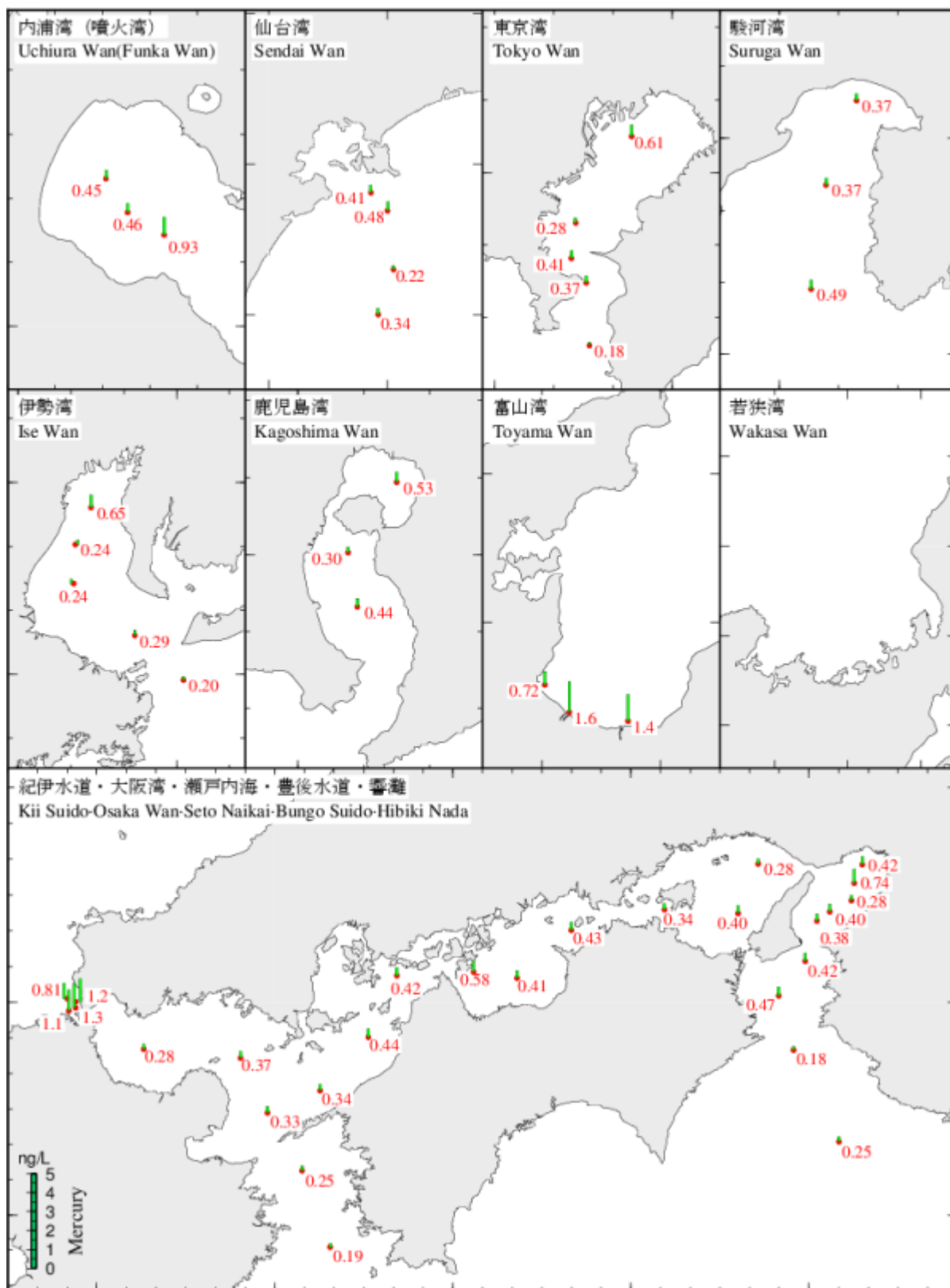


図 8 表面海水中的の水銀濃度 (ng/L)

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

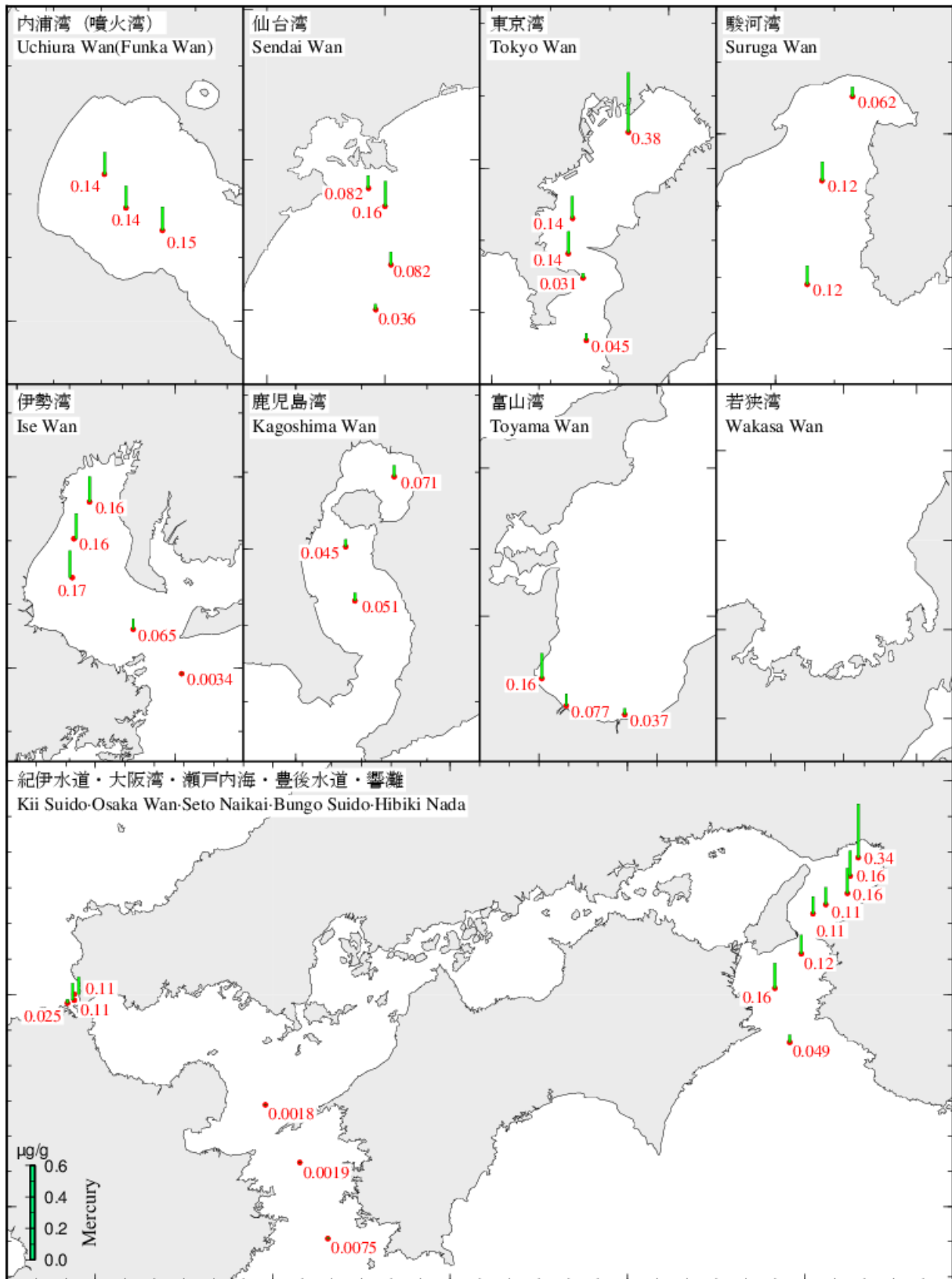


図9 海底堆積物中の水銀濃度(µg/g)

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

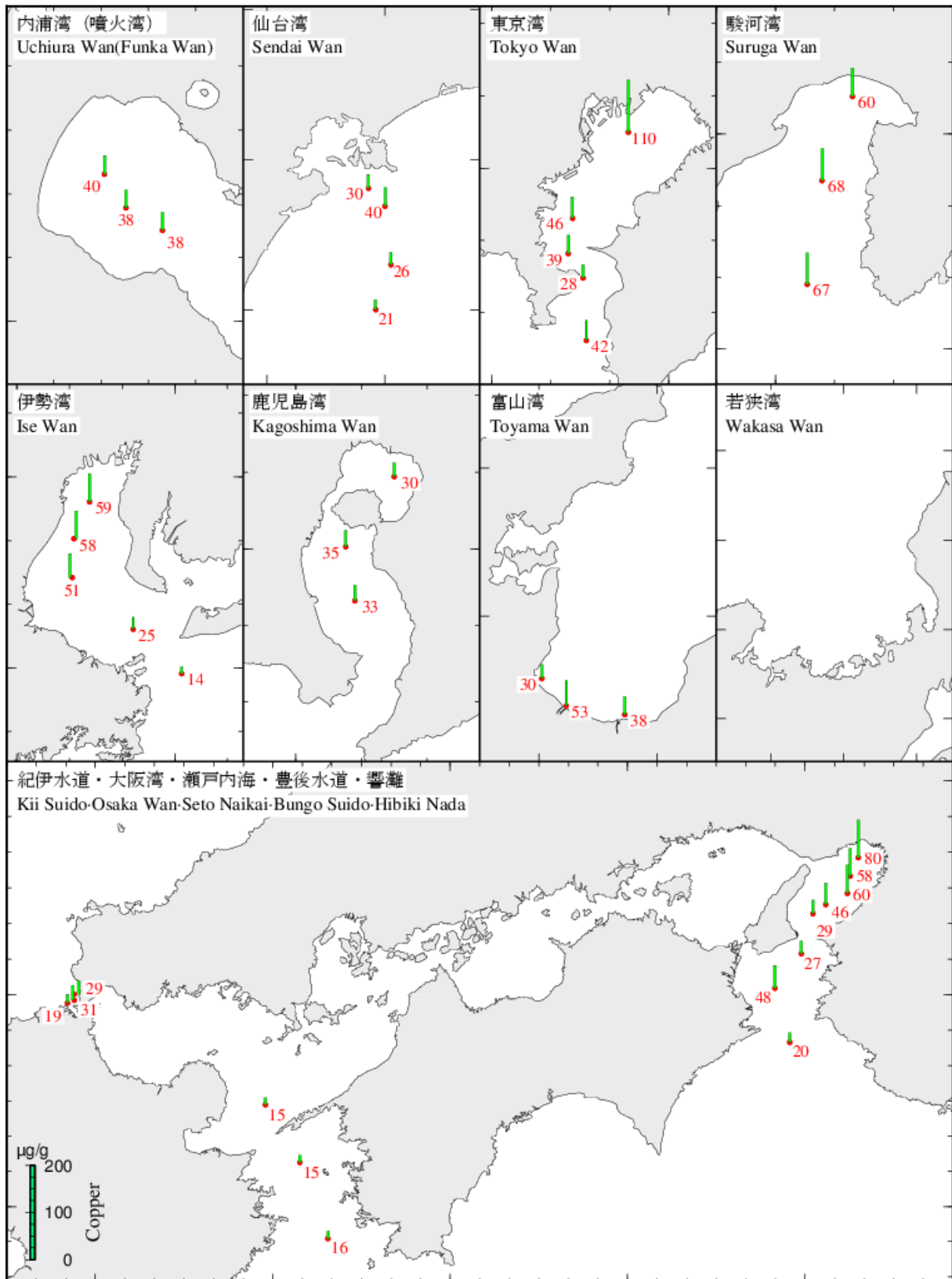


図 10 海底堆積物中の銅濃度 (µg/g)

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



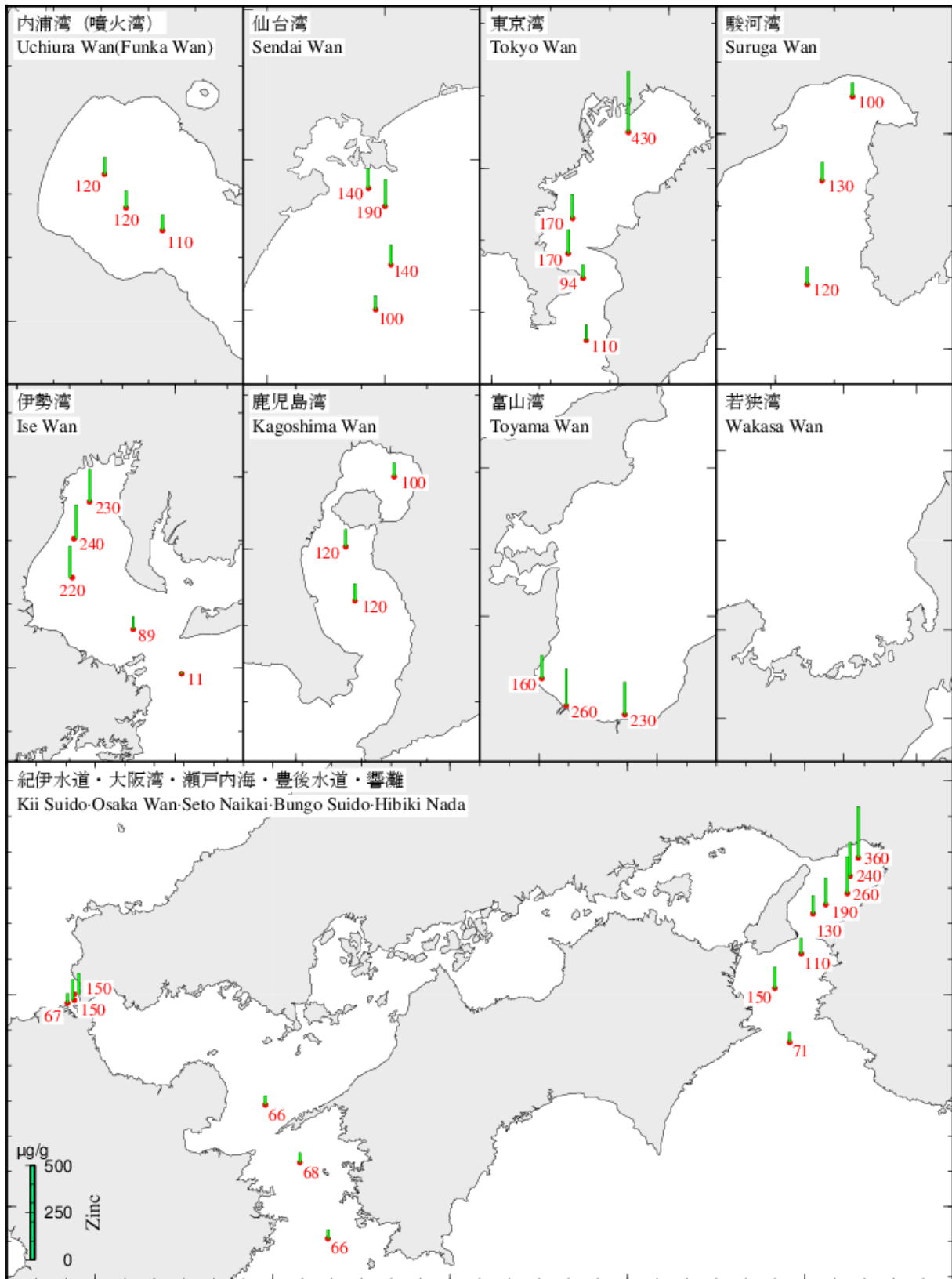


図 11 海底堆積物中の亜鉛濃度(µg/g)

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

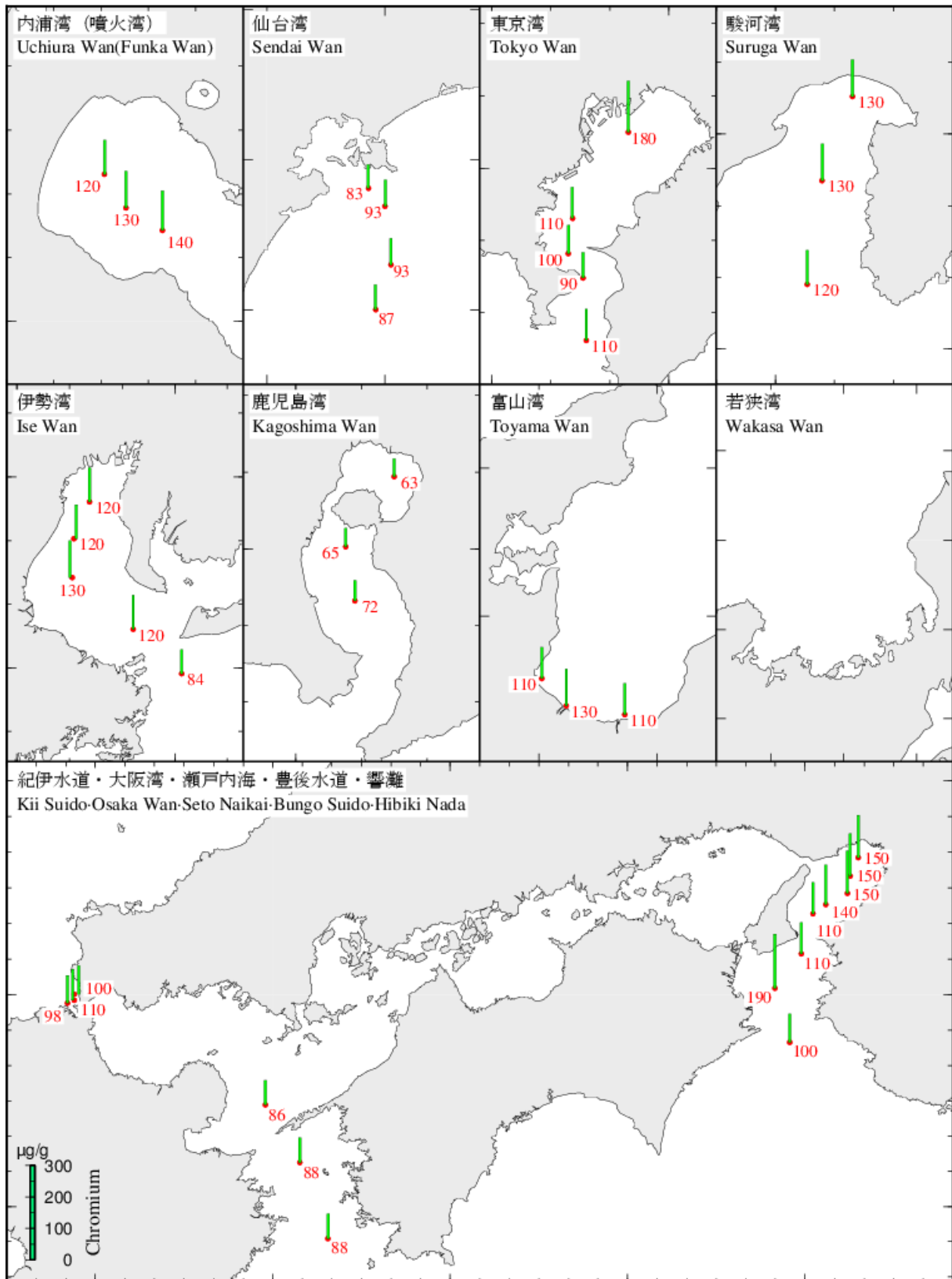


図 12 海底堆積物中のクロム濃度(µg/g)

Fig.12 Chromium Concentrations(µg/g)in Bottom Sediment

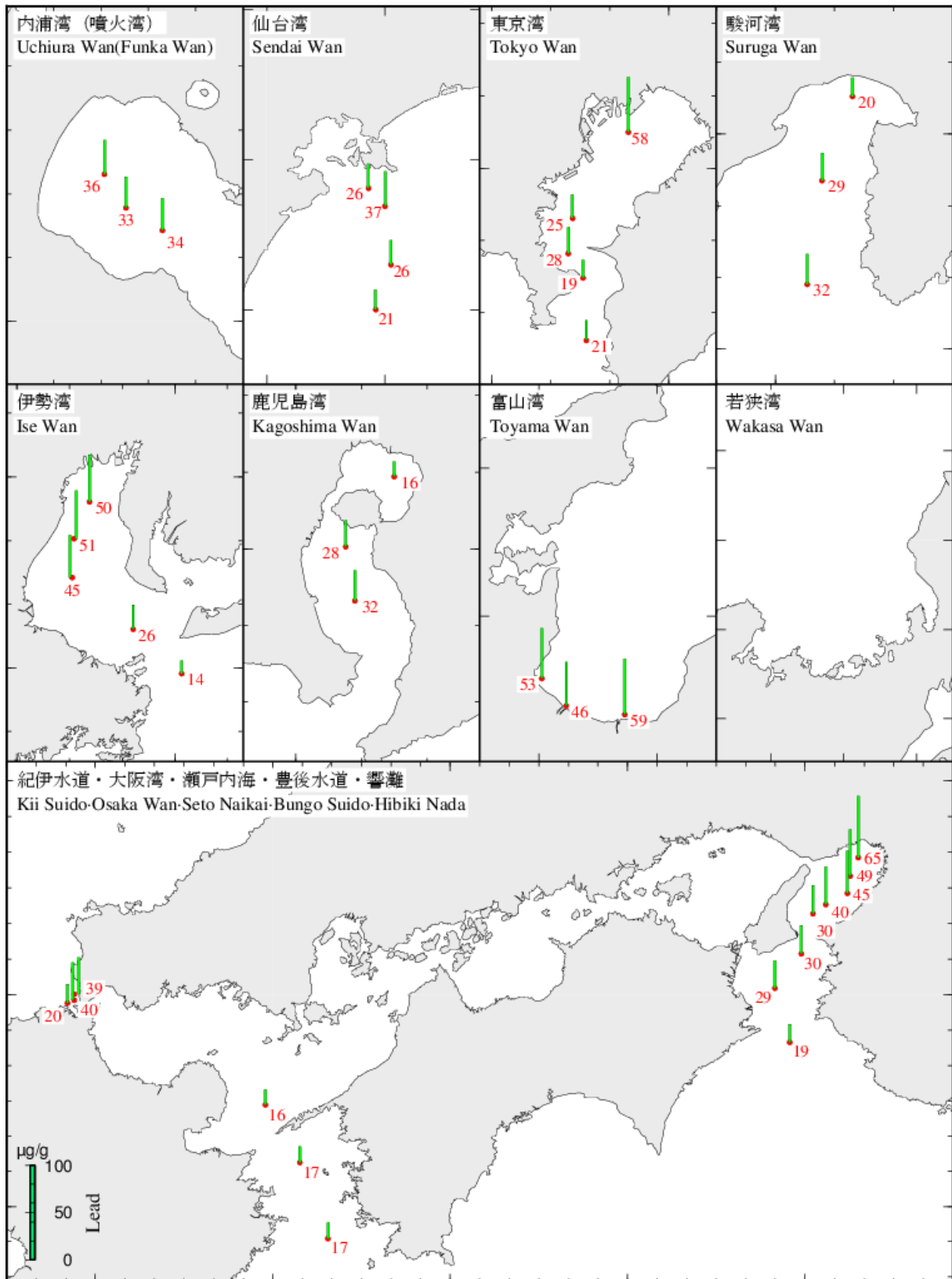


図 13 海底堆積物中の鉛濃度 (µg/g)

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

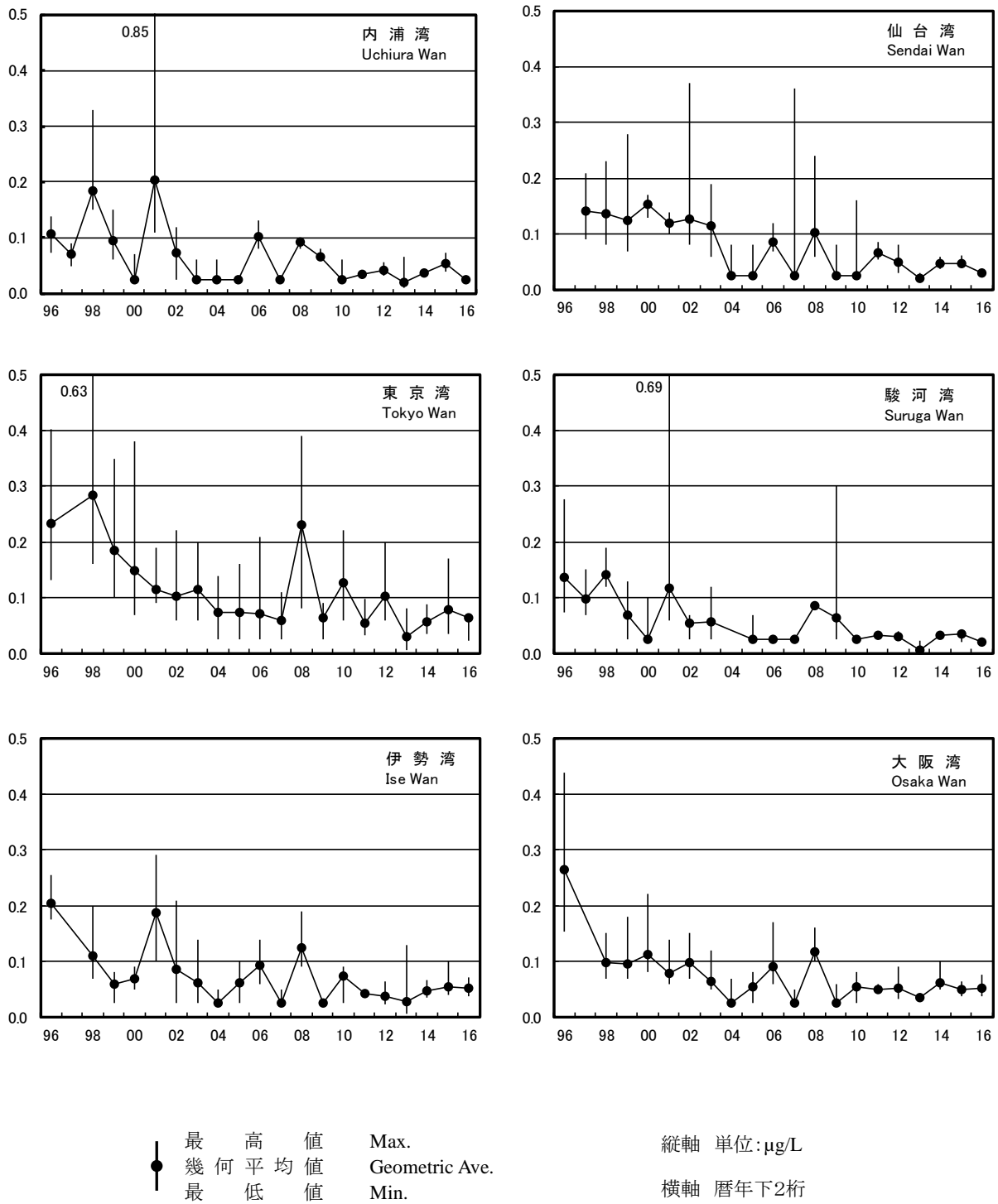


図 14-1 主要湾域における表面海水中の石油濃度の経年変化

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

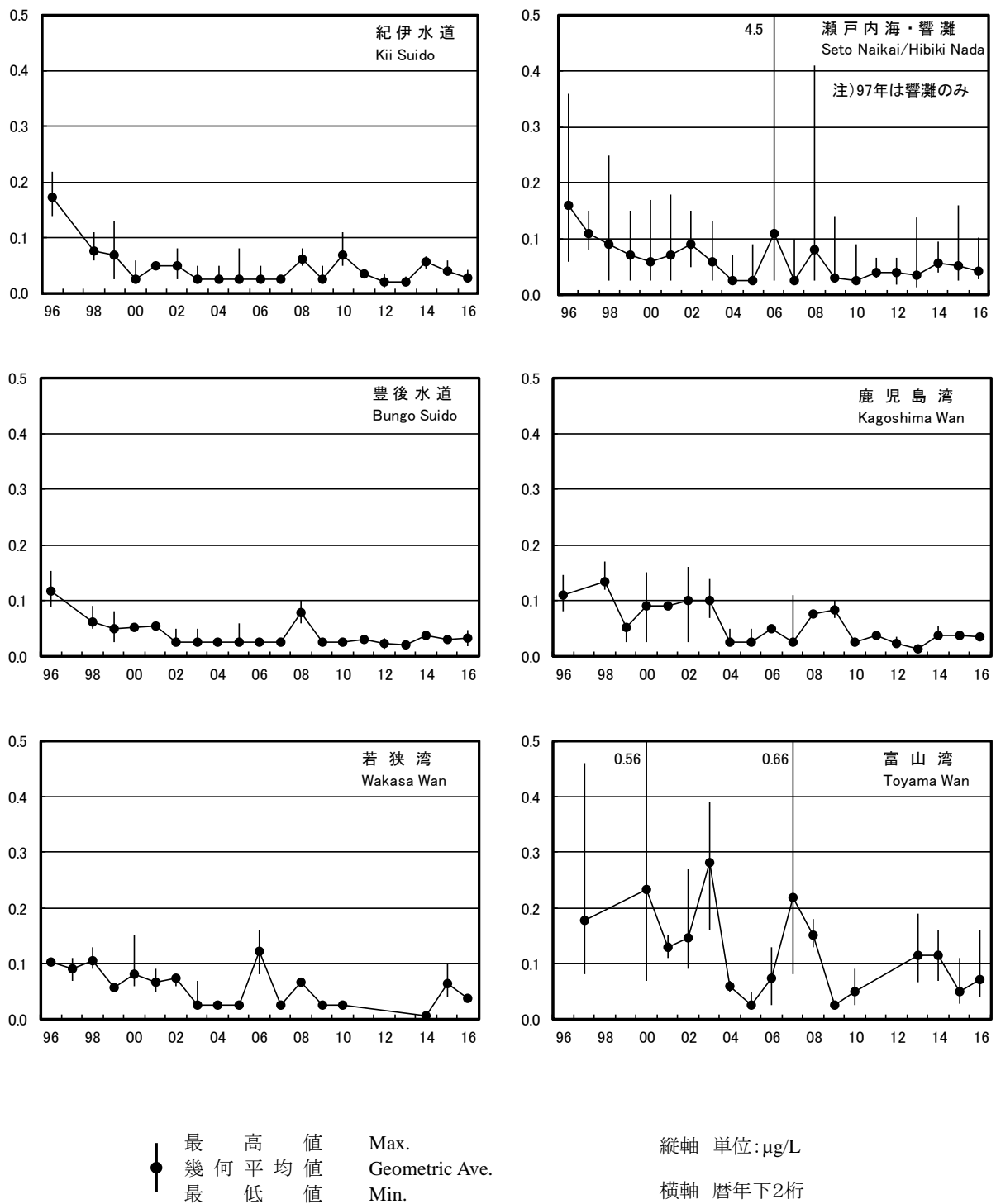


図 14-2 主要湾域における表面海水中の石油濃度の経年変化

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

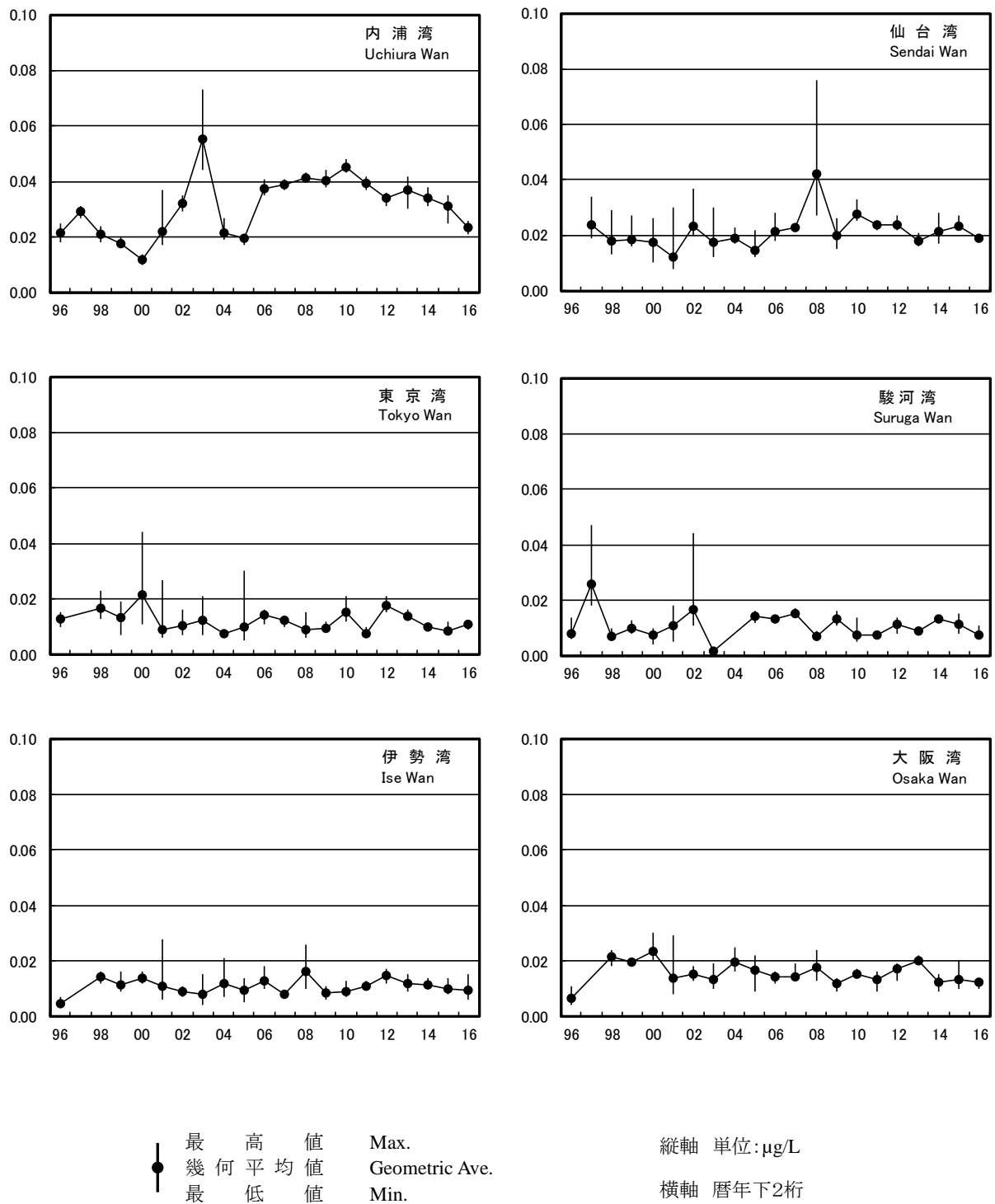


図 15-1 主要湾域における表面海水中的カドミウム濃度の経年変化

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

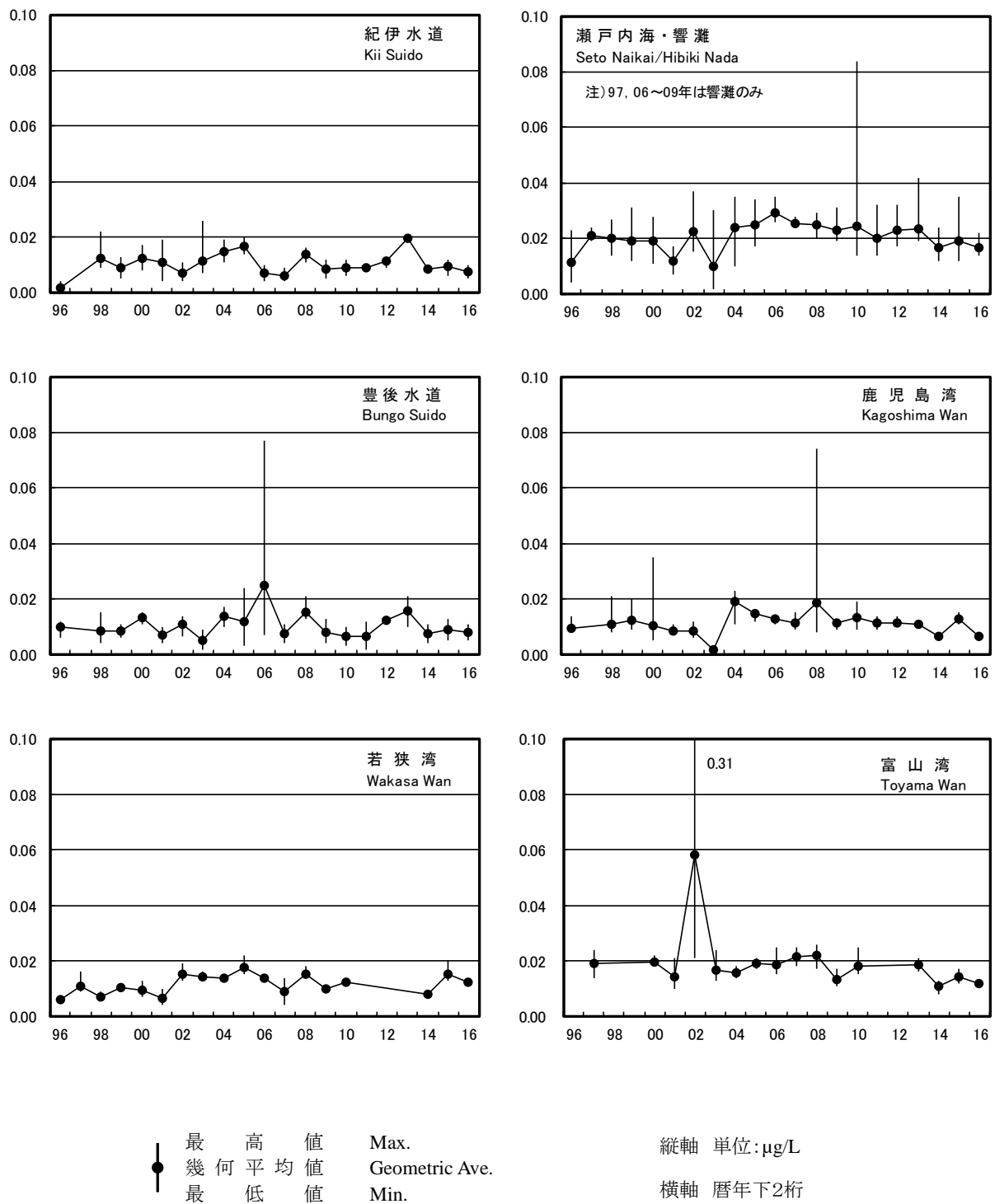


図 15-2 主要湾域における表面海水中的カドミウム濃度の経年変化

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

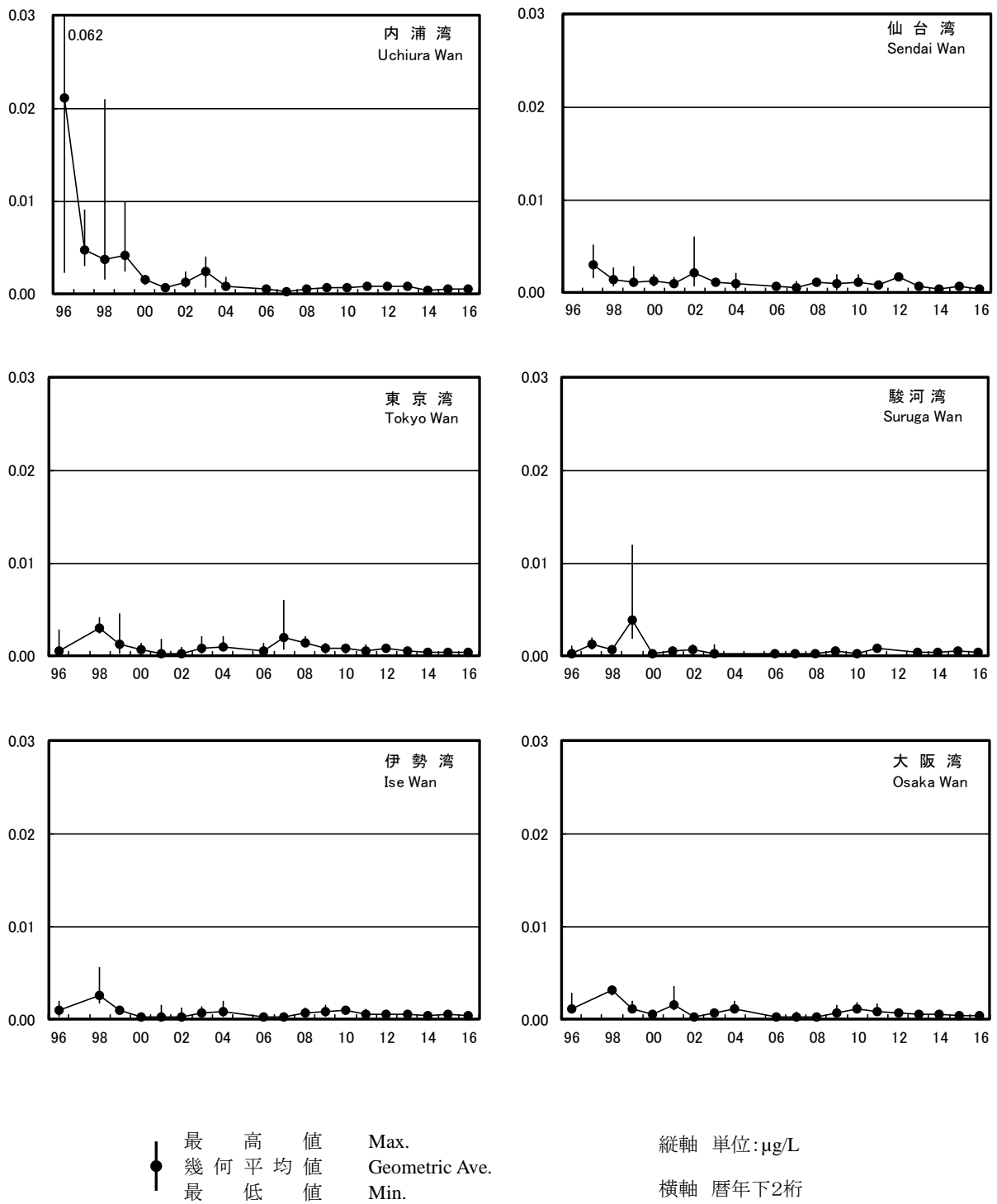


図 16-1 主要湾域における表面海水中の水銀濃度の経年変化

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



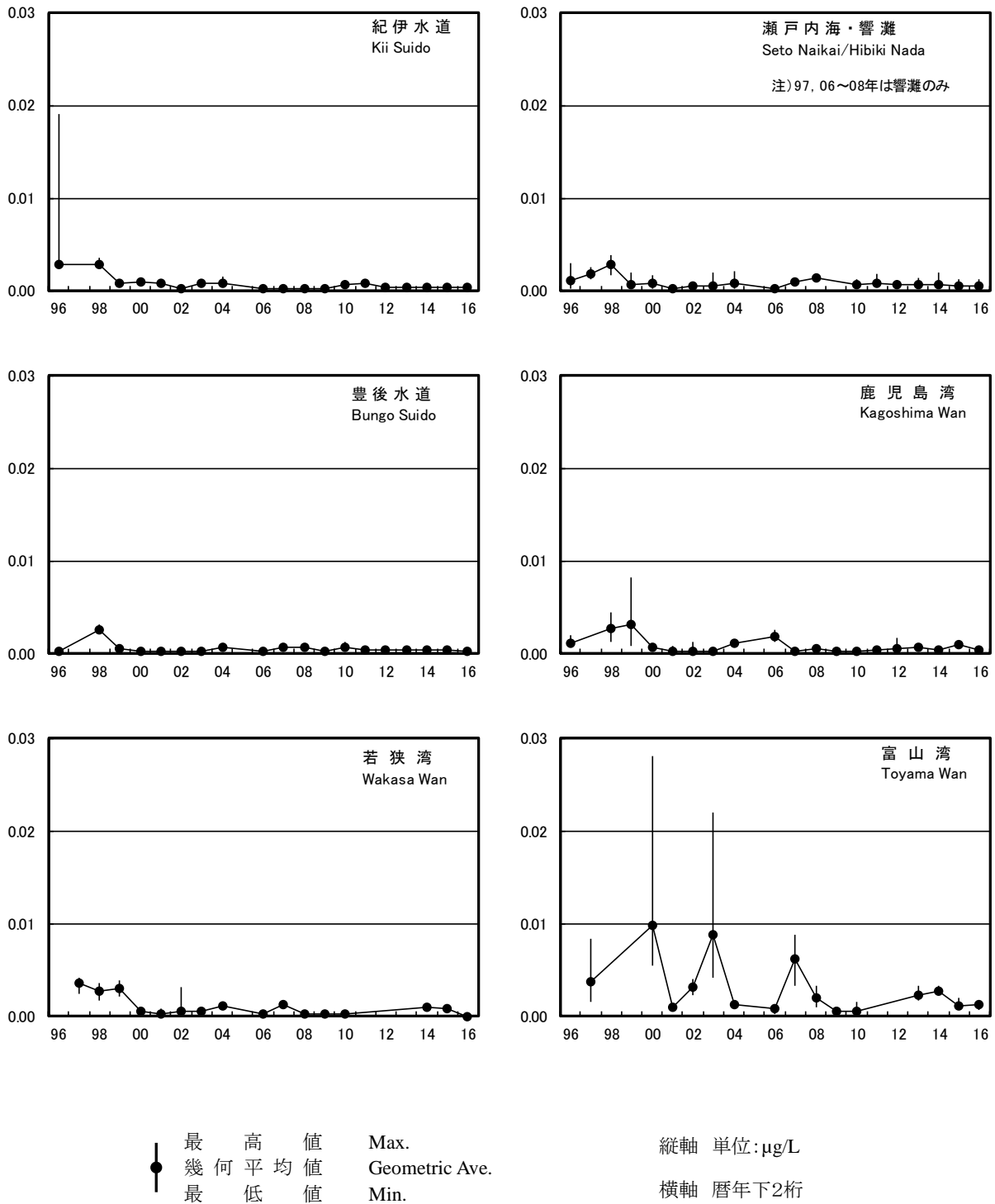


図 16-2 主要湾域における表面海水中の水銀濃度の経年変化

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(1998 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: µg/L)

	平成28年(2016)			過去10年間 (平成18~27年)		
	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値
石油	0.032	0.024	0.041	0.038	0.013	0.10
カドミウム	0.017	0.014	0.024	0.027	0.011	0.047
水銀	0.00040	0.00020	0.00070	0.00033	0.00023	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: µg/g)

	平成28年(2016)		過去10年間 (平成18~27年)	
	最小値	最大値	最小値	最大値
石油	0.2	5.7	< 0.1	7.5
PCB	0.0002	0.0048	0.0003	0.0098
カドミウム	0.010	0.054	0.005	0.11
水銀	0.020	0.040	0.019	0.076
銅	20	33	18	34
亜鉛	54	96	44	100
クロム	120	130	120	240
鉛	11	23	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。

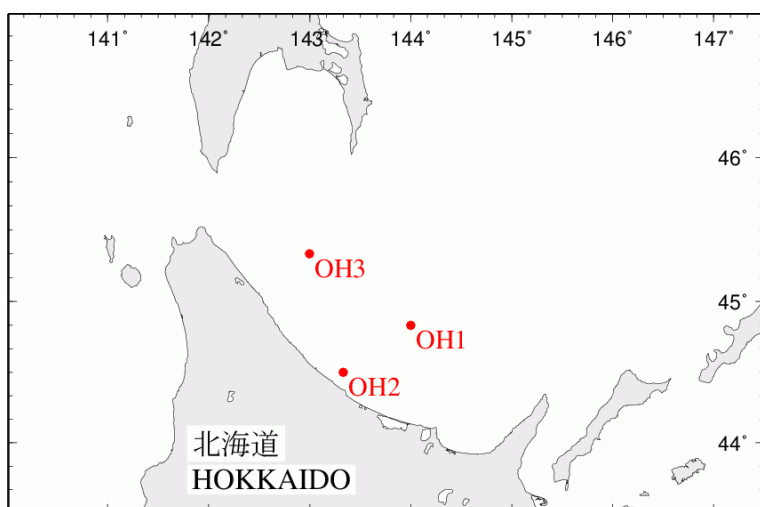


図 17 オホーツク海域の試料採取位置及び測点番号

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 28 年)

Table 3-1 Survey Results of Sea Water in the Okhotsk Sea in 2016

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6日	44 - 50.0	143 - 58.7	183	0	0.041
	OH2	7月6日	44 - 29.9	143 - 19.9	59	0	0.024
	OH3	7月6日	45 - 19.8	143 - 00.6	122	0	0.034

表 3-2 オホーツク海域の海水調査結果(平成 28 年)

Table 3-2 Survey Results of Sea Water in the Okhotsk Sea in 2016

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	0.015	0.00020	11.2	32.502	8.20	7.30
	OH2	0.014	0.00047	14.4	33.091	8.20	6.09
	OH3	0.024	0.00070	11.1	32.218	8.18	7.06

表 4-1 オホーツク海域の海底堆積物調査結果 (平成 28 年)

Table 4-1 Survey Results of Bottom Sediments in the Okhotsk Sea in 2016

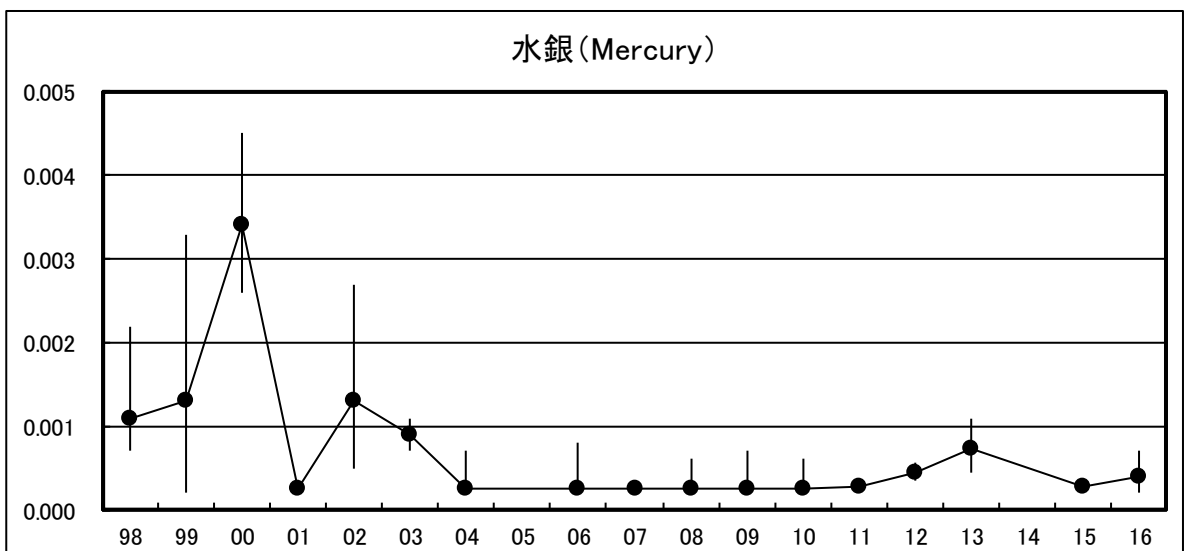
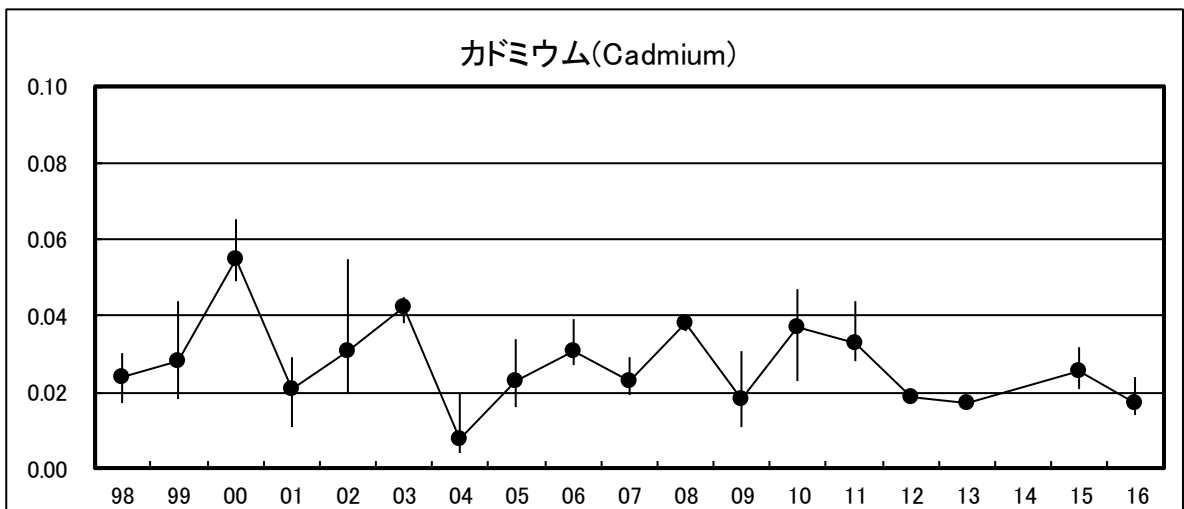
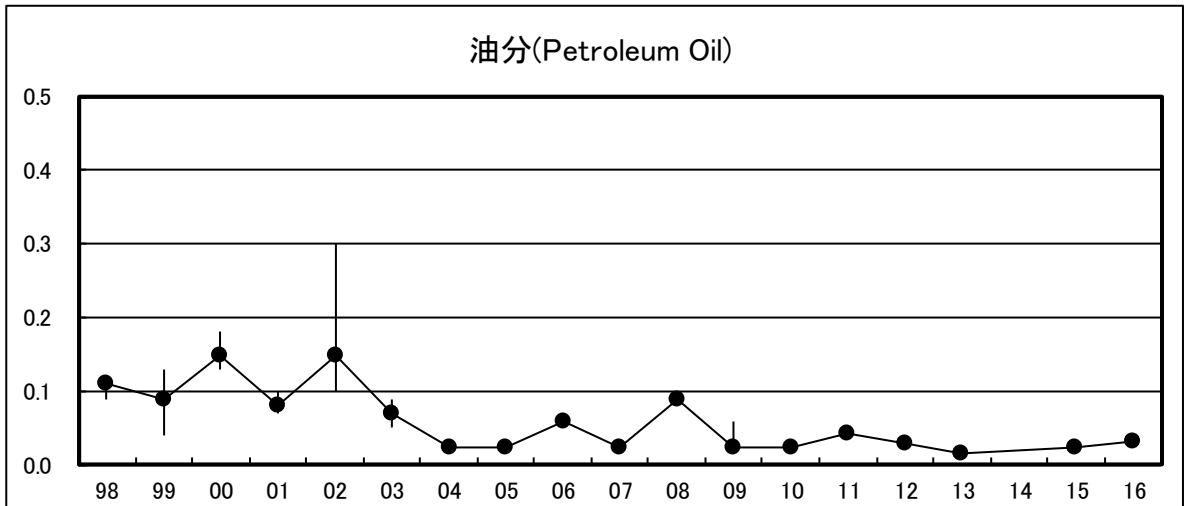
海 域	測 点 番 号	採 取 月 日	緯 度	経 度	水 深	石 油	PCB	カドミウム	水 銀
Survey Area	Station No.	Sampling Date	N. Latitude	E. Longitude	m Depth	μg/g Aliphatic H. C.	μg/g PCBs	μg/g Cadmium	μg/g Mercury
オホーツク Okhotsk	OH1	7月6日	44 - 50.0	143 - 58.7	183	3.8	0.0038	0.035	0.027
	OH2	7月6日	44 - 29.9	143 - 19.9	59	0.2	0.0002	0.010	0.020
	OH3	7月6日	45 - 19.8	143 - 00.6	122	5.7	0.0048	0.054	0.040

表 4-2 オホーツク海域の海底堆積物調査結果 (平成 28 年)

Table 4-2 Survey Results of Bottom Sediments in the Okhotsk Sea in 2016

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	30	82	120	22	5.0	M	0.0	0.1	4.1	63.8	32.0	9
OH2	20	54	130	11	1.2	S	8.3	87.3	2.9	1.1	0.4	715
OH3	33	96	130	23	6.4	M	0.0	1.0	1.4	44.0	53.6	<4μm

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.  
 ● 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

(空白)

### 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28年(2016)			主要湾外洋域 (平成28年(2016))		
	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値
石油	0.073	0.023	0.73	0.028	0.013	0.054
カドミウム	0.005	0.004	0.005	0.008	0.003	0.019
水銀	0.00018	0.00016	0.00020	0.00025	0.00013	0.00081

※平均値は幾何平均値

※外洋域は、各湾域の外洋域の値から幾何平均値、最小値、最大値を求めた

石油は、E1 で、主要湾外洋域、また、平成 26 年及び平成 27 年の同測点の値と比べ高い値が認められる。

カドミウム及び水銀は、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28年(2016)		主要湾域 (平成28年(2016))	
	最小値	最大値	最小値	最大値
石油	0.1	1.2	< 0.1	120
PCB	0.0010	0.0021	0.0002	0.097
TBT	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	0.043
カドミウム	0.033	0.065	0.006	1.4
水銀	0.0036	0.022	0.0018	0.38
銅	14	16	14	110
亜鉛	27	45	11	430
クロム	78	89	63	190
鉛	12	19	14	65

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。

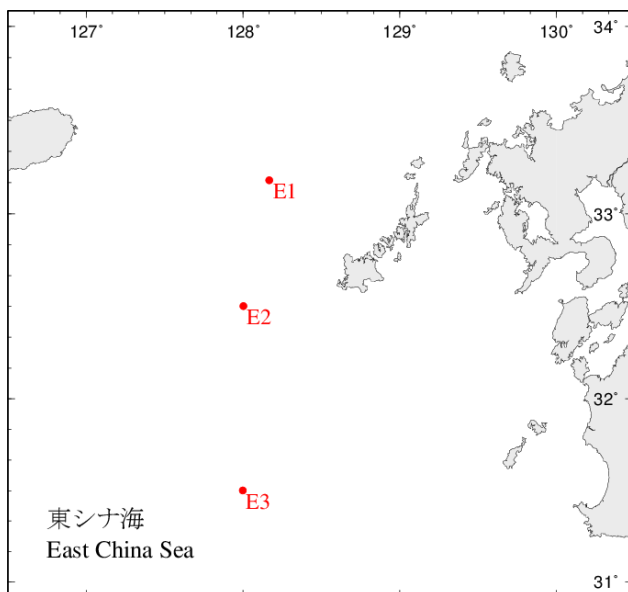


図 19 東シナ海域の試料採取位置及び測点番号

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 28 年)

Table 5-1 Survey Results of Sea Water in the East China Sea in 2016

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	12月18日	33 - 09.9	128 - 10.2	175	0
	E2	12月17日	32 - 29.8	128 - 00.2	155	0
	E3	12月17日	31 - 30.2	127 - 59.8	151	0

表 5-2 東シナ海域の海水調査結果(平成 28 年)

Table 5-2 Survey Results of Sea Water in the East China Sea in 2016

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	0.73	0.005	0.00016	19.5
	E2	0.023	0.005	0.00019	19.7
	E3	0.023	0.004	0.00020	20.8

表 6-1 東シナ海域の海底堆積物調査結果 (平成 28 年)

Table 6-1 Survey Results of Bottom Sediments in the East China Sea in 2016

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	12月18日	33 - 09.9	128 - 10.2	175	1.2	0.0010	<0.0002	0.065	0.022
	E2	12月17日	32 - 29.8	128 - 00.2	155	0.4	0.0015	<0.0002	0.033	0.0071
	E3	12月17日	31 - 30.2	127 - 59.8	151	0.1	0.0021	<0.0002	0.039	0.0036

表 6-2 東シナ海域の海底堆積物調査結果 (平成 28 年)

Table 6-2 Survey Results of Bottom Sediments in the East China Sea in 2016

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						
E1	16	45	89	12	2.6	S	0.4	31.1	46.9	6.6	15.0	169
E2	14	27	78	19	1.4	S	0.0	20.3	62.7	3.8	13.2	176
E3	14	35	84	14	1.3	S	0.5	42.5	51.6	0.8	4.6	227

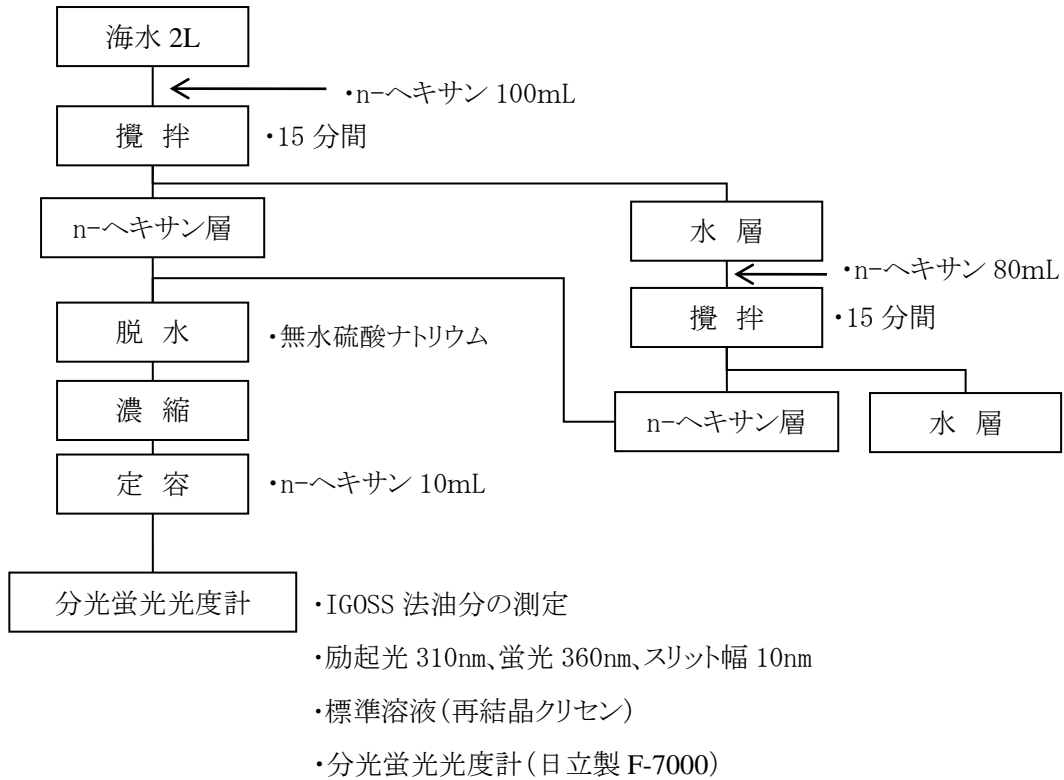
底質記号: M 泥(Mud) fS 細砂(fine Sand) S 砂(Sand)  
G 礫(Gravel) Sh 貝殻(Shell) Cy 粘土(Clay)

(空白)

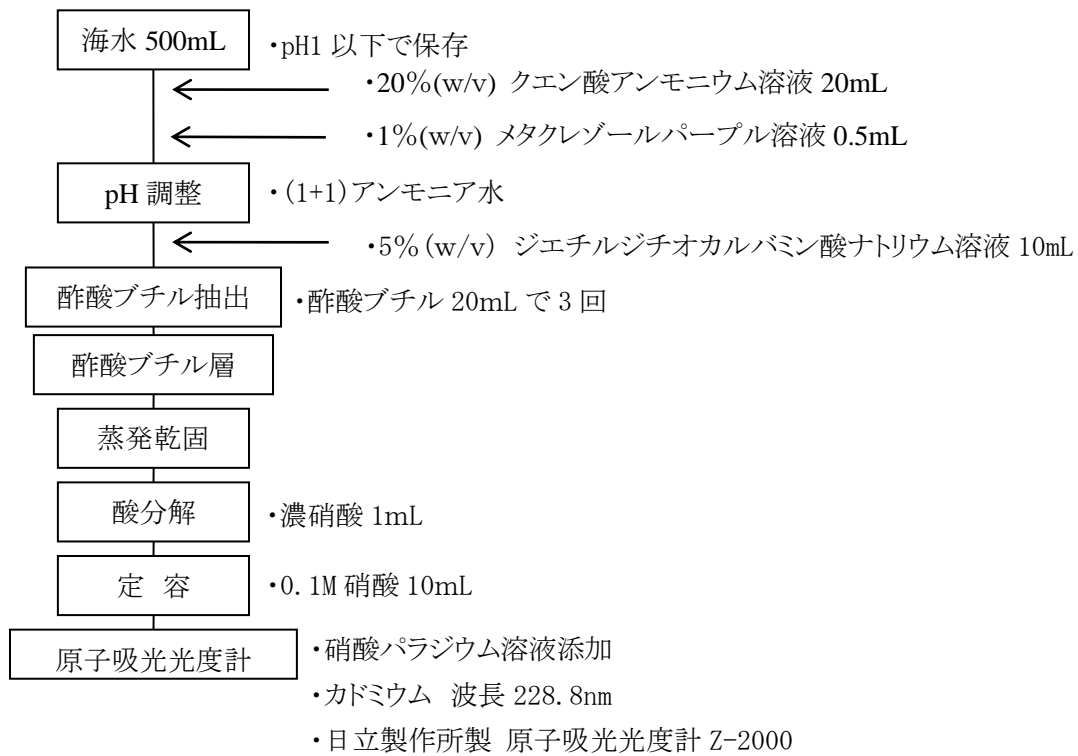
## 資料編（分析フローチャート）

## 海水の分析

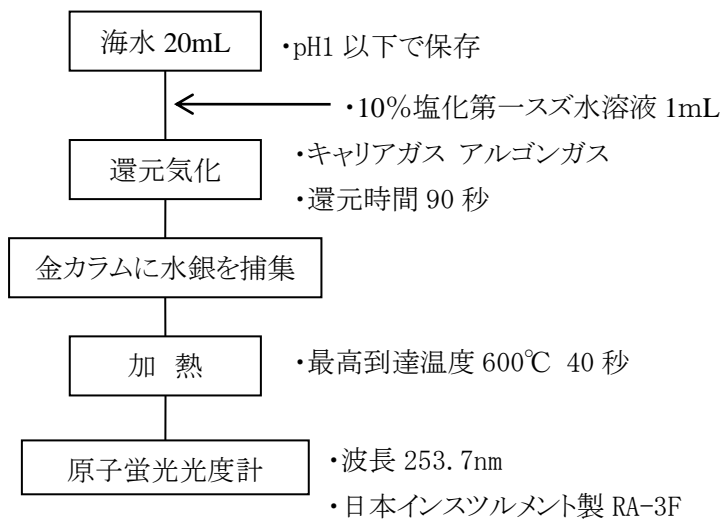
### 海水中の石油(IGOSS 法油分)



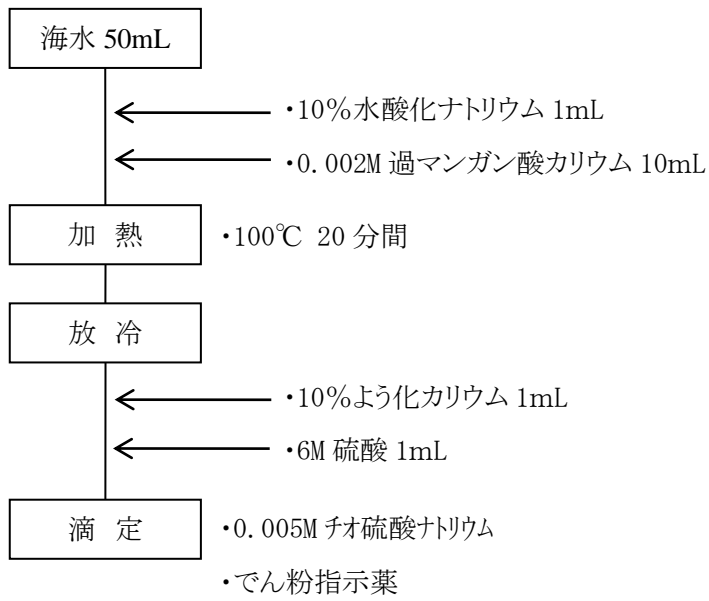
### 海水中のカドミウム



### 海水中的の水銀



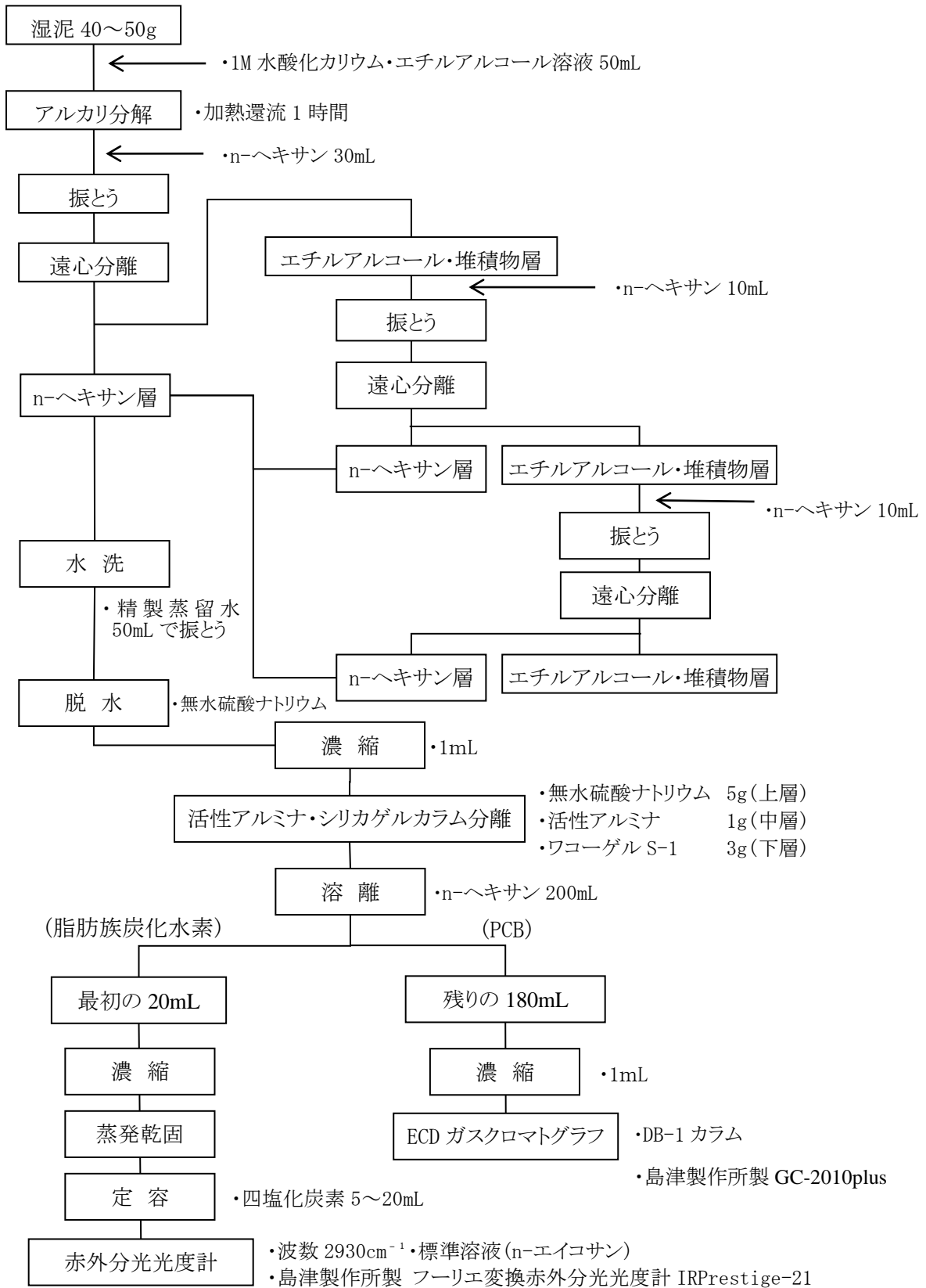
海水中のCOD



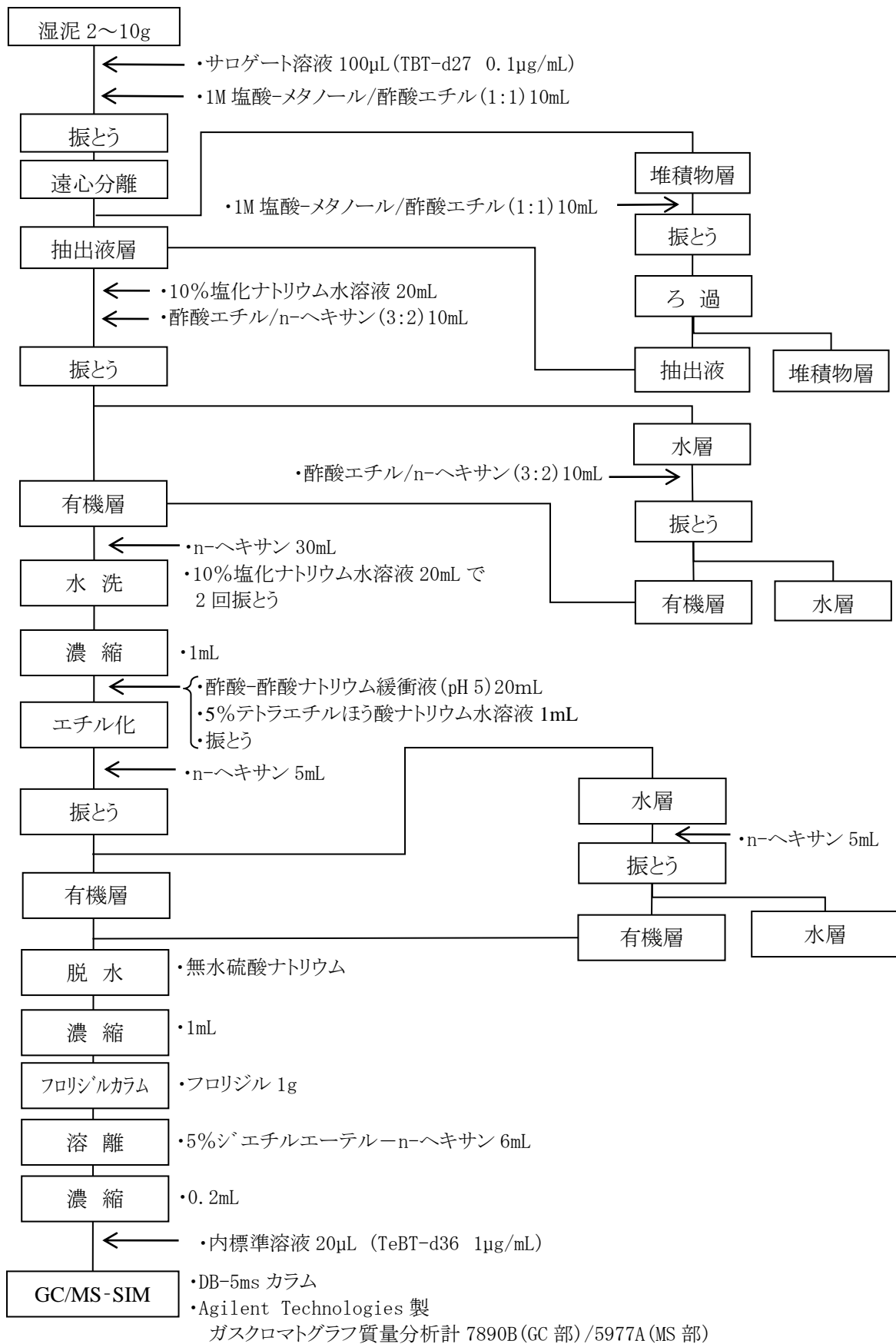


海底堆積物の分析

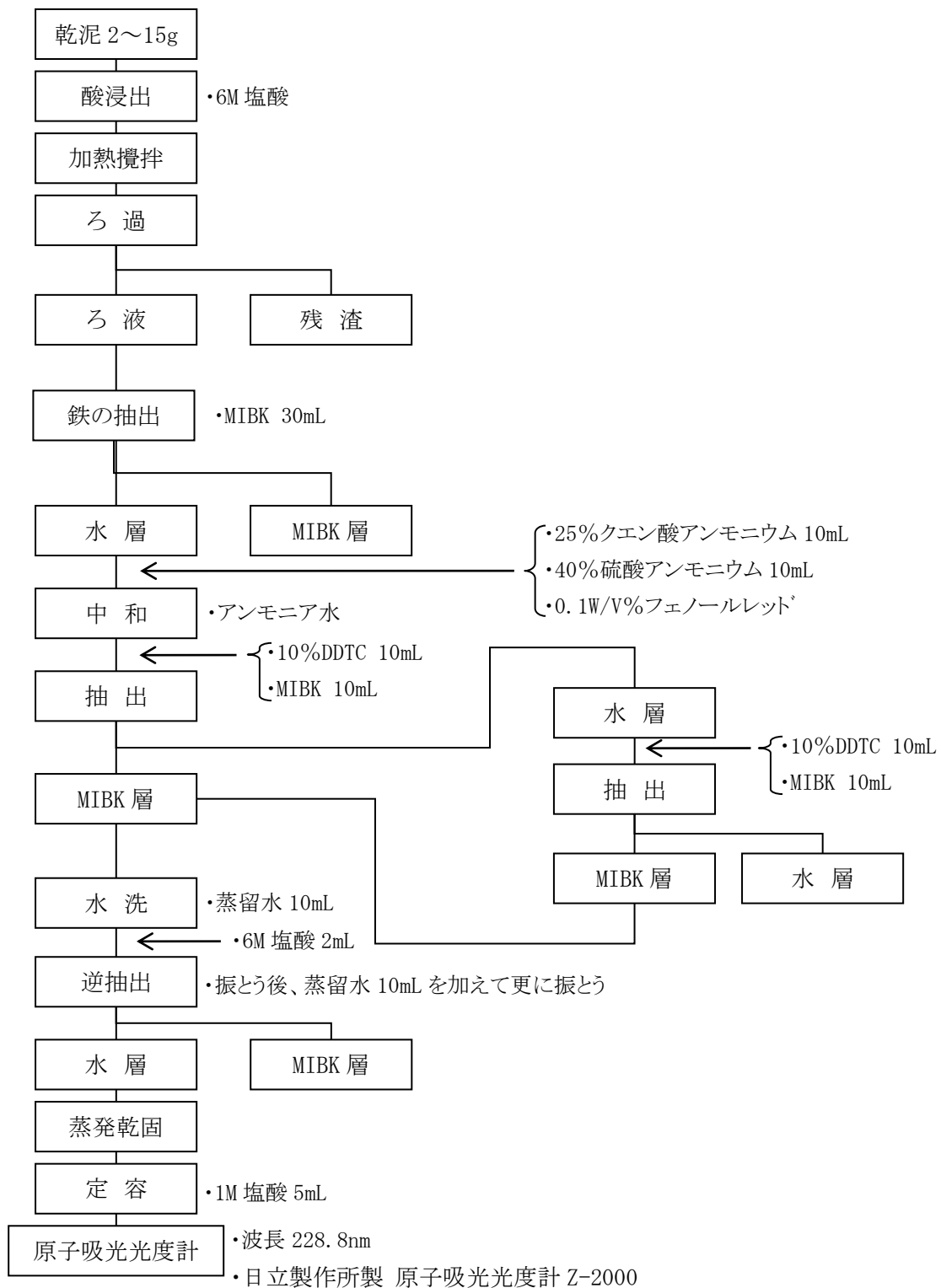
石油(脂肪族炭化水素)・PCB



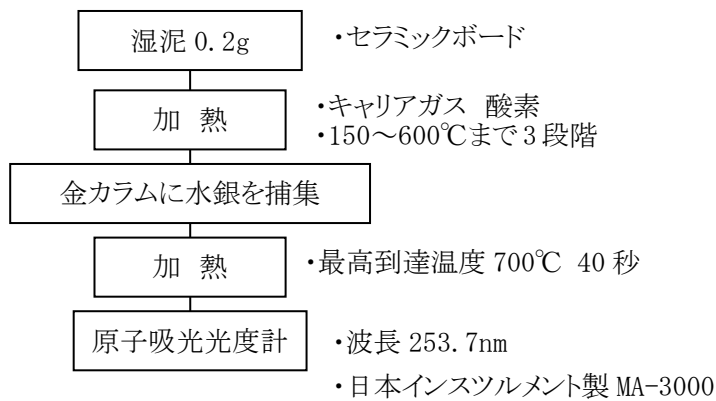
海底堆積物中のTBT



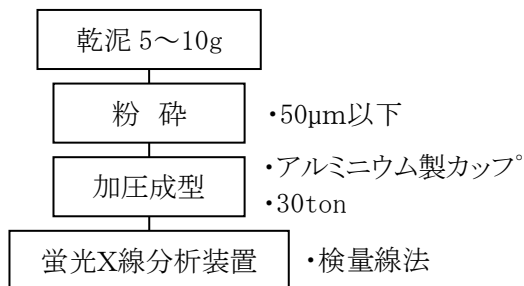
海底堆積物中のカドミウム



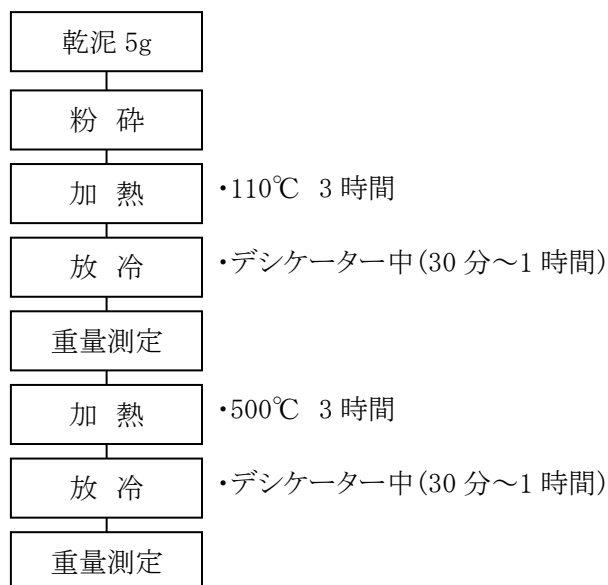
**海底堆積物中の水銀**



**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**

