

IV 水質汚濁防止対策

IV 水質汚濁防止対策

1. 水質汚濁の規制

水質汚濁防止のため、水質汚濁防止法が昭和46年6月に施行され、事業活動に伴う排出水の規制をはじめ、生活排水対策も含めて国民の健康の保護と生活環境の保全を図る目的で各種施策が講じられている。

水質汚濁防止法に基づく高砂市内に設置されている特定施設の種類の種類は表4-1に示すとおりであり、事業所数は161である。このうち総量規制の適用を受けるのは41事業所である。

また、瀬戸内海の特殊性と汚濁の深刻化に対処するため、水質汚濁防止法の特別法として瀬戸内海環境保全特別措置法が施行されており、特定施設の設置等に際しては事前評価制度並びに許可制度がとられている。平成27年度中に高砂市で縦覧に供された事前評価の件数は5件だった。

法令による規制のほか、環境の保全と創造に関する条例、高砂市環境保全条例及び環境保全協定においても、それぞれの特徴を生かした規制を行っている。

表 4-1 水質汚濁防止法に基づく高砂市内に設置されている特定施設の種類の種類

平成28年3月末現在

項番号	特 定 施 設 の 種 類
2	畜産食料品製造業用施設
3	水産食料品製造業用施設
5	みそ・しょう油・グルタミン酸ソーダ等製造業用施設
10	飲料製造業用施設
12	動植物油脂製造業用施設
13	イースト製造業用施設
16	めん類製造業用湯煮施設
17	豆腐又は煮豆製造業用湯煮施設
19	紡績業又は繊維製品製造若しくは加工業用施設
21	化学繊維製造業用施設
23	パルプ、紙又は紙加工品製造業用施設
23の2	新聞業、出版業、印刷業又は製版業用施設
26	無機顔料製造業用施設
27	前2号以外の無機化学工業製品製造業用施設
30	発酵工業用施設
32	有機顔料又は合成染料製造業用施設
33	合成樹脂製造業用施設
34	合成ゴム製造業用施設
37	前6号以外の石油化学工業用施設
38	石けん製造業用施設
39	硬化油製造業用施設
40	脂肪酸製造業用蒸りゅう施設

46	28号から前号まで以外の有機化学工業製品製造業用施設
47	医薬品製造業用施設
53	ガラス又はガラス製品製造業用施設
54	セメント製品製造業用施設
55	生コンクリート製造業用バッチャープラント
58	窯業原料精製業用施設
60	砂利採取業用水洗式分別施設
61	鉄鋼業用施設
62	非鉄金属製造業用施設
63	金属製品製造業又は機械器具製造業用施設
63の3	石炭を燃料とする火力発電施設のうち、廃ガス洗浄施設
64の2	水道施設、工業用水道施設用浄水施設
65	酸又はアルカリによる表面処理施設
66	電気メッキ施設
66の2	旅館業用施設
66の5	飲食店に設置されているちゅう房施設
67	洗たく業用洗浄施設
68	写真現像業用自動式フィルム現像洗浄施設
68の2	病院に設置される施設
71	自動式車両洗浄施設
71の2	科学技術に関する研究、試験、検査等の業務用施設
71の3	一般廃棄物処理施設である焼却施設
71の4	産業廃棄物処理施設
71の5	トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン又はジクロロメタンによる洗浄施設
71の6	トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン又はジクロロメタンの蒸留施設
72	し尿処理施設
73	下水道終末処理施設
74	特定事業場から排出される水の処理施設
75	指定地域特定施設

2. 生活排水対策

(1) 生活排水対策

生活排水とは、し尿と生活雑排水（日常生活に伴って排出される台所、洗濯、風呂等からの排水）をいう。生活排水の平均的な発生負荷量（BOD）は、1人1日当たり約40gであり、そのうち生活雑排水が約68%にあたる27gを占めている。家庭から排出される汚濁負荷量は、生活排水の処理形態により異なっており、なかでも単独処理浄化槽の設置家庭からの汚濁負荷量は大きい（表4-2）。

これらの生活排水は、個々の負荷量は小さいが、総量としては大きい汚濁源となる。

表 4-2 汚濁負荷量源単位（BOD g／人・日）

		し 尿	生活雑排水	合 計
発 生 負 荷 量		13	27	40
汚 濁 負 荷 量	くみ取り処理	0	27	27
	単独浄化槽	4.5	27	31.5
	合併処理浄化槽	4		4

本市では、生活排水対策として後述の下水道の整備と併せて、平成6年度から下水道事業計画区域であって、当分の間、下水道の整備が見込まれない区域にあつては、下水道が整備されるまでの間、合併処理浄化槽による個別処理方式をすすめている。

合併処理浄化槽については、「合併処理浄化槽設置整備助成制度」を設け、設置費の一部を助成し、その普及促進に努めている。平成27年度は1基の合併浄化槽について助成を行った。

また、家庭における汚濁負荷量の低減のため、啓発パンフレット等を作成し、PRに努めている。

(2) 高砂市公共下水道の概要

本市は、昭和26年に公共下水道事業の認可を受け、翌27年に着手し現在に至っている。

昭和40年11月1日に高砂浄化センター合流処理施設が供用開始となり、昭和59年7月1日には伊保浄化センターが供用開始となった。平成7年2月1日には高砂処理区のうち分流区域の汚水进行处理するために、高砂浄化センター分流処理施設が供用開始となった。

新幹線以北の流域関連公共下水道の加古川下流処理区については、当処理区から排出される汚水は兵庫県加古川下流浄化センターにて平成5年4月1日から処理開始となった。

北浜処理区については姫路市との広域処理で、当処理区から排出される汚水は姫路市大塩終末処理場にて平成7年3月31日から処理開始となった。

各処理区の概要は次表のとおりである。

処 理 区 名		排除方式	計画処理面積(ha)	計画処理人口(人)	処理場名称
単 独 公 共	高 砂	分 流 一部合流	182 (188)	11,000 (10,520)	高砂浄化センター
	伊 保	分 流	493 (526)	31,680 (30,930)	伊保浄化センター
	北 浜	分 流	58 (124)	3,220 (3,310)	姫 路 市 大塩終末処理場
流域 関連	加古川下流	分 流	669 (1,126)	43,170 (44,060)	兵庫県加古川下流 浄化センター
合 計			1,402 (1,964)	89,070 (88,820)	

(注) 上段は事業計画、下段()は全体計画。

平成28年3月末における本市の整備状況は、処理開始面積が1,370ha、処理人口が88,726人で、行政人口(93,173人)に対する人口普及率は95.2%である。

3. 水質環境調査

(1) 河川調査

① 調査概要

本調査は河川の水質と底質の実態を把握し、環境保全対策に資するために定期的に実施しているものであり、平成27年度は水質調査を2河川2地点で6回、3河川6地点で12回、底質調査を4河川4地点で1回実施した。

調査地点は、図4-1に示している。

② 調査結果

ア 水質

(項目別)

健康項目（カドミウム、全シアン、鉛、六価クロム、総水銀、PCB他21項目）については、西浜川（西浜川起点）、天川（天川橋）、松村川（松陽橋）、法華山谷川（千鳥橋）、加古川（相生橋）の5河川5地点において調査を実施した。ふっ素及びほう素以外は、いずれも基準値以下であった。西浜川のふっ素及び松村川以外の4地点のほう素が基準値超過したが、測定地点は感潮域であり、海水に含まれているふっ素及びほう素の影響と考えられる。

その他はいずれも基準値以下で、汚染は認められなかった。

生活環境項目については、全地点とも全般的に大きな変化はみられなかった。

(河川別)

- ・西浜川は、pHについて異常は認められなかった。DOが低い時があったが、経年的に大きな変化は認められなかった。

- ・天川は、pHについて異常は認められなかった。BOD、SSは加古川と同様に良好であり、COD、DOは加古川と同様に良好な値を示していた。

その他の項目についても市内の河川の中では比較的低い値を示していた。

以上を総合すると、全般にわたり加古川に次いで良好な水質であり、経年的にも大きな変化は認められなかった。

- ・松村川は、pHについて異常は認められなかった。BOD、COD及びSSは例年と同様に比較的高い値を示した。今年度も松村川は生活系排水の影響を受け、全般にわたり高い値を示しており、経年的にも大きな変化は認められなかった。

- ・法華山谷川は、pHについて異常は認められなかった。生活環境項目全般において他河川と比較して高い値を示していた。総合運動公園前においては、法華山谷川改修工事の影響によりBOD、SS、COD等が高い値を示していたが、下流の千鳥橋では、海水の流入により水質の改善が見られた。総合運動公園の上流、下流及び千鳥橋の上流で河川改修工事を行っており、SSが例年に比べて高くなっている。以上を総合すると、今年度の法華山谷川は生活系排水および、改修工事の影響を受けて全般にわたり高い値を示しており、工事による影響でSSが例年に比べて高くなっている。それ以外については経年的にも大きな変化は認められなかった。

- ・加古川は環境基準B類型に設定されており、生活環境項目（PH、BOD、SS、DO、大腸菌群数）の環境基準値が定められている。

環境基準の適応状況については、pHは加古川堰堤で環境基準を超える時があった。

SS、DO及びBOD75%値は環境基準に適合していた。

BOD及びDOの経年変化をみると、加古川堰堤、相生橋とも横ばい状態である。

全窒素、全りん及びその他の項目においては、他河川と比較して低い値を示した。

以上を総合すると、今年度も加古川は市内の5河川の中で最も良好な水質であり、経年的にも大きな変化は認められなかった。

調査結果は、表4-3、図4-3、4-4に示している。

イ 底質

底質中の有害物質については、各河川の下流部で調査を実施した。

総水銀、PCBとも暫定除去基準値を超えるものはなかった。

底質の調査結果は、表4-4に示している。

(2) 海域調査

① 調査概要

本調査は海域の水質と底質の実態を把握し、環境保全対策に資するために定期的に調査を行っているもので、平成27年度は水質調査を11地点で2回、底質調査を5地点で1回それぞれ実施した。

調査地点は、図4-2に示している。

② 調査結果

ア 水質

(健康項目)

健康項目(カドミウム、全シアン他5項目)については、曾根港、伊保港、高砂西港、高砂本港の4地点で調査を実施したが、全て環境基準以下だった。

(生活環境項目等)

・港湾区域(調査地点①②③⑩⑪)

この区域は河川の流入があり、生活排水、工場排水による影響が比較的大きい。これらの調査地点のうち、曾根港、高砂西港、高砂本港は環境基準のC類型に設定されており、pH、COD及びDOの環境基準が定められている。環境基準との適合状況は、全て環境基準以下だった。

また環境基準が設定されていない伊保港、堀川についても、他の調査地点と同様の値を示した。

CODの経年変化は、横ばい状態である。

・高砂地先(調査地点④⑤⑦⑧)

沿岸のこれらの区域はいずれもB類型に設定されており、伊保港口、神戸製鋼所前、カネカ前にてpHとCODが基準値を超過していた。また高砂海浜公園沖でCODが基準値を超過していた。

・高砂西港沖(調査地点⑥⑨)

高砂西港沖は2地点で調査を実施しており、沖合1.5kmの地点はB類型、沖合3kmの地点はA類型に設定されている。環境基準との適合状況は、高砂西港沖1.5km地点ではpHが、高砂西港沖3km地点ではpHとCODが基準値を超過していた。

また、高砂西港沖2地点では、大腸菌群数とn-ヘキサン抽出物質の調査を実施した。大腸菌群数の環境基準値が設定されている高砂西港沖3kmでは、基準値以下だった。環境基準値が設定されていない高砂西港沖1.5kmでも、低い値だった。n-ヘキサン抽出物質は両地点とも全て検出されず、環境基準値に適合していた。

全窒素、全りんについては、高砂西港、沖合1.5 kmの地点はⅢ類型、沖合3 kmの地点はⅡ類型に設定されており、環境基準は年間平均値で判断する。沖合1.5 kmの地点では全窒素・全りんともに基準値以下であったが、沖合3 kmの地点で全りんが超過していた。

調査結果は、表4-5、図4-5に示している。

イ 底質

曾根港、伊保港、高砂西港、高砂本港の5地点（うち高砂西港2地点）で、カドミウム、鉛、総水銀、P C B等の底質調査を実施した。

そのうち、総水銀及びP C Bについては暫定除去基準が定められている。調査結果は、いずれも暫定除去基準内であった。

また、カドミウム、鉛についてはこれまでの結果と比較して特に目立った変化はなかった。

調査結果は、表4-6に示している。

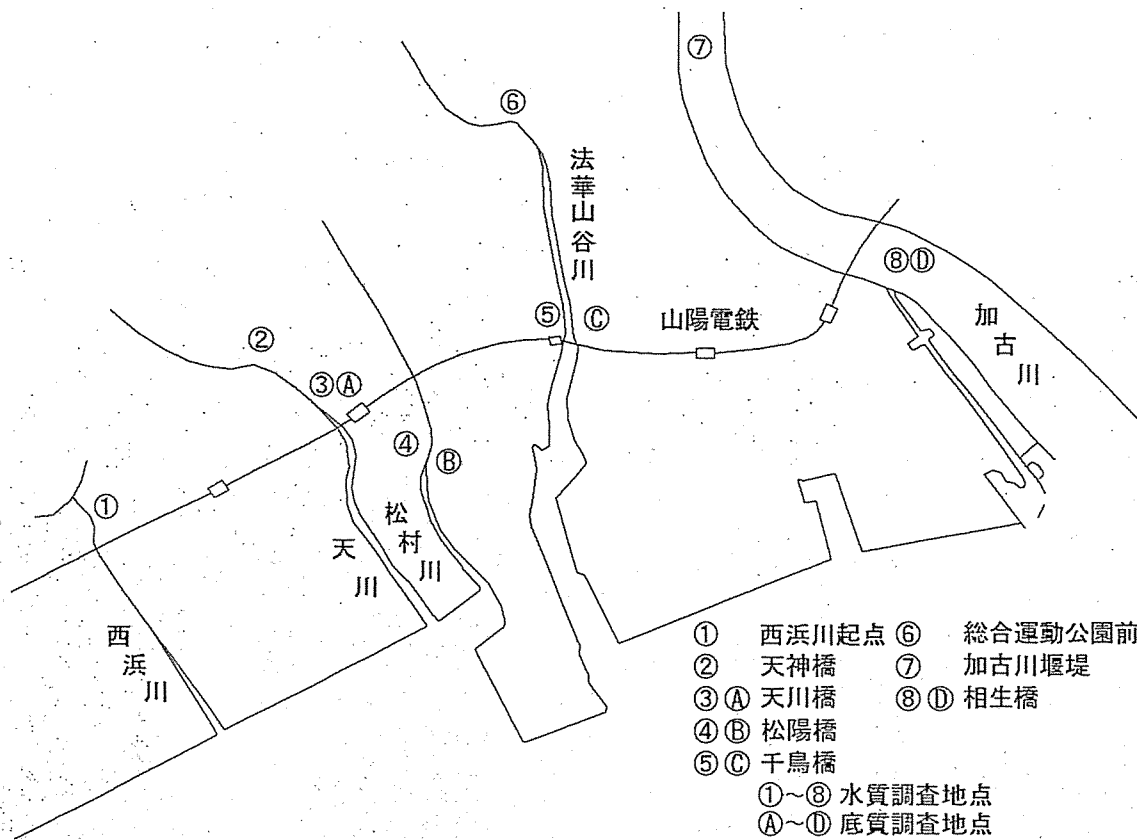


図 4-1 河川調査地点図

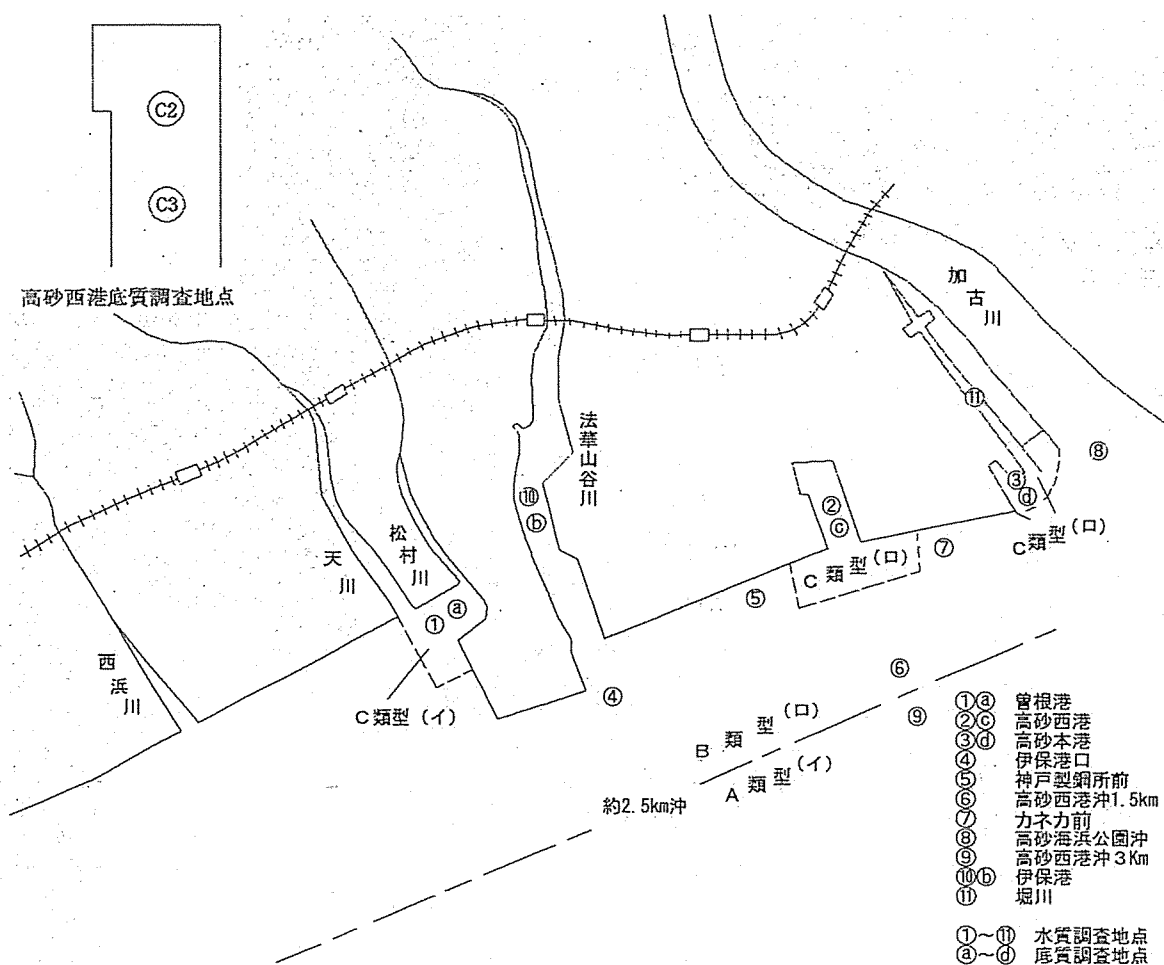


図 4-2 海域調査地点図

表4-3 平成27年度 河川水質調査結果総括表

(生活環境項目等)

河川名	No.	調査地点	種類	期	pH			BOD (mg/ℓ)			COD (mg/ℓ)			SS (mg/ℓ)			DO (mg/ℓ)			大腸菌群数 (MPN/100mℓ)			全窒素 (mg/ℓ)		
					最小	最大	m/n	%	平均	中央値	75%値	最小	最大	平均	最小	最大	m/n	平均	最小	最大	m/n	平均	最小	最大	平均
西浜川	1	西浜川 起点	—	—	6.4	7.4	-/6	—	2.2	2.0	2.3	2.9	5.4	—	1	5	-/6	3	4.1	8.7	-/6	11,000	0.63	1.5	2/2
天川	2	天神橋	—	—	6.6	8.1	-/12	—	1.7	1.5	1.9	2.7	4.5	—	2	4	-/12	3	6.9	11	-/12	7,000	—	—	—
	3	天川橋	—	—	6.5	7.9	-/12	—	1.7	1.6	2.0	2.6	5.5	—	1	4	-/12	2	6.6	12	-/12	11,000	0.55	0.88	2/2
松村川	4	松陽橋	—	—	7.1	8.3	-/6	—	2.3	2.1	2.7	3.9	6.8	—	5	17	-/6	10	5.4	9.6	-/6	43,000	0.84	1.3	2/2
	5	千鳥橋	—	—	6.1	8.1	-/12	—	2.0	1.8	1.8	3.7	5.4	—	3	23	-/12	10	5.2	11	-/12	24,000	0.39	0.75	2/2
法華山谷川	6	松公園 前	—	—	7.4	8.9	-/12	—	2.5	2.3	2.5	4.3	7.3	—	6	100	-/12	33	5.6	14	-/12	19,000	—	—	—
	7	加古川 堰堤	B	□	7.4	8.8	3/12	0	1.9	1.6	2.0	3.0	3.9	—	1	14	0/12	6	7.0	13	1/12	2,700	—	—	—
加古川	8	相生橋	B	□	6.6	7.8	0/12	0	1.8	1.4	1.7	3.0	4.0	—	<1	11	0/12	4	7.5	13	1/12	2,500	0.23	0.69	2/2

備考 m: 環境基準に適合しない検体数

n: 総検体数

k: 報告下限値以上の検体数

平均: 報告下限値以上の単純平均

全シアン(ND)は、0.1 mg/ℓ未満を示す

PCBのNDは、0.0005 mg/ℓ未満を示す

報告下限値: 全窒素

全りん

アンモニア性窒素

亜硝酸性窒素

硝酸性窒素

りん酸性りん

陰イオン界面活性剤

河川名	No.	調査地点	全りん (mg/L)			アンモニア性窒素 (mg/L)			亜硝酸性窒素 (mg/L)			硝酸性窒素 (mg/L)			りん酸性りん (mg/L)			陰イオン界面 活性剤 (mg/L)		
			最小 最大	k/n	平均	最小 最大	k/n	平均	最小 最大	k/n	平均	最小 最大	k/n	平均	最小 最大	k/n	平均	最小 最大	k/n	平均
西浜川	1	西浜川 起点	0.110 0.19	41	0.15	0.16 0.38	2/2	0.27	0.030 0.067	2/2	0.049	0.20 0.75	2/2	0.48	0.07 0.15	2/2	0.11	0.01 0.03	1/2	0.02
	2	天神橋																		
天川	3	天川橋	0.038 0.076	2/2	0.057	0.03 0.08	2/2	0.06	0.020 0.022	2/2	0.021	0.26 0.61	2/2	0.44	0.02 0.05	2/2	0.04	0.01 0.01	2/2	0.01
	4	松陽橋	0.087 0.20	2/2	0.14	0.21 0.24	2/2	0.23	0.028 0.038	2/2	0.033	0.33 0.77	2/2	0.55	0.05 0.17	2/2	0.11	0.01 0.02	2/2	0.02
法華山 谷川	5	千鳥橋	0.056 0.069	2/2	0.063	0.10 0.12	2/2	0.11	0.011 0.041	2/2	0.026	0.14 0.42	2/2	0.28	0.04 0.05	2/2	0.05	0.01 0.02	2/2	0.02
	6	総合運動公園 前																		
加古川	7	加古川 堰堤																		
	8	相生橋	0.038 0.047	2/2	0.043	0.02 0.08	2/2	0.05	<0.005 0.026	2/2	0.016	<0.05 0.49	1/2	0.27	0.02 0.03	2/2	0.03	0.01 0.01	2/2	0.01

(健康項目)

河川名	No.	調査地点	カドミウム (mg/l)	全シアン (mg/l)	鉛 (mg/l)	六価クロム (mg/l)	ヒ素 (mg/l)	総水銀 (mg/l)	アルキル水銀 (mg/l)	PCB (mg/l)	ジクロロメタン (mg/l)	四塩化炭素 (mg/l)	1,2-ジクロロ エタン (mg/l)	1,1-ジクロロ エチレン (mg/l)	シス1,2-ジク ロエチレン (mg/l)
西浜川	1	西浜川 起点	最大値 m/n <0.001 0/2	最大値 m/n ND 0/2	最大値 m/n <0.001 0/2	最大値 m/n <0.01 0/2	最大値 m/n 0.001 0/2	最大値 m/n <0.0005 0/2	最大値 m/n ND 0/2	ND 0/2	最大値 m/n <0.002 0/2	最大値 m/n <0.0002 0/2	最大値 m/n <0.0004 0/2	最大値 m/n <0.002 0/2	最大値 m/n <0.004 0/2
天川	2	天神橋													
	3	天川橋	<0.001 0/2	ND 0/2	<0.001 0/2	<0.01 0/2	0.003 0/2	<0.0005 0/2	ND 0/2	ND 0/2	<0.002 0/2	<0.0002 0/2	<0.0004 0/2	<0.002 0/2	<0.004 0/2
松村川	4	松陽橋	<0.001 0/2	ND 0/2	<0.001 0/2	<0.01 0/2	0.001 0/2	<0.0005 0/2	ND 0/2	ND 0/2	<0.002 0/2	<0.0002 0/2	<0.0004 0/2	<0.002 0/2	<0.004 0/2
法華山 谷川	5	千鳥橋	<0.001 0/2	ND 0/2	<0.001 0/2	<0.01 0/2	0.002 0/2	<0.0005 0/2	ND 0/2	ND 0/2	<0.002 0/2	<0.0002 0/2	<0.0004 0/2	<0.002 0/2	<0.004 0/2
	6	総合運 動公園													
	7	加古川 堰堤													
加古川	8	相生橋	<0.001 0/2	ND 0/2	<0.001 0/2	<0.01 0/2	0.001 0/2	<0.0005 0/2	ND 0/2	ND 0/2	<0.002 0/2	<0.0002 0/2	<0.0004 0/2	<0.002 0/2	<0.004 0/2

9

河川名	No.	調査地点	1,1,1-トリ クロロエタン (mg/l)	1,1,2-トリ クロロエタン (mg/l)	トリクロロ エチレン (mg/l)	テトラクロロ エチレン (mg/l)	1,3-ジクロロ プロペン (mg/l)	チラウム (mg/l)	シマジン (mg/l)	チオベン カルブ (mg/l)	ベンゼン (mg/l)	セレン (mg/l)	硝酸性窒素・ 亜硝酸性窒素 (mg/l)	ふっ素 (mg/l)	ほう素 (mg/l)	1,4-ジオキソ ン (mg/l)
西浜川	1	西浜川 起点	最大値 m/n <0.0005 0/2	最大値 m/n <0.0006 0/2	最大値 m/n <0.002 0/2	最大値 m/n <0.0005 0/2	最大値 m/n <0.0002 0/2	最大値 m/n <0.0006 0/2	最大値 m/n <0.0003 0/2	最大値 m/n <0.002 0/2	最大値 m/n <0.001 0/2	最大値 m/n <0.001 0/2	最大値 m/n <0.82 0/2	最大値 m/n 0.9 1/2	最大値 m/n 3.7 2/2	最大値 m/n <0.005 0/2
天川	2	天神橋														
	3	天川橋	<0.0005 0/2	<0.0006 0/2	<0.002 0/2	<0.0005 0/2	<0.0002 0/2	<0.0006 0/2	<0.0003 0/2	<0.002 0/2	<0.001 0/2	<0.001 0/2	0.63 0/2	0.7 0/2	2.6 1/2	<0.005 0/2
松村川	4	松陽橋	<0.0005 0/2	<0.0006 0/2	<0.002 0/2	<0.0005 0/2	<0.0002 0/2	<0.0006 0/2	<0.0003 0/2	<0.002 0/2	<0.001 0/2	<0.001 0/2	0.81 0/2	0.2 0/2	0.39 0/2	<0.005 0/2
法華山 谷川	5	千鳥橋	<0.0005 0/2	<0.0006 0/2	<0.002 0/2	<0.0005 0/2	<0.0002 0/2	<0.0006 0/2	<0.0003 0/2	<0.002 0/2	<0.001 0/2	<0.001 0/2	0.46 0/2	0.7 0/2	3.9 2/2	<0.005 0/2
	6	総合運 動公園														
	7	加古川 堰堤														
加古川	8	相生橋	<0.0005 0/2	<0.0006 0/2	<0.002 0/2	<0.0005 0/2	<0.0002 0/2	<0.0006 0/2	<0.0003 0/2	<0.002 0/2	<0.001 0/2	<0.001 0/2	0.56 0/2	0.7 0/2	4.1 2/2	<0.005 0/2

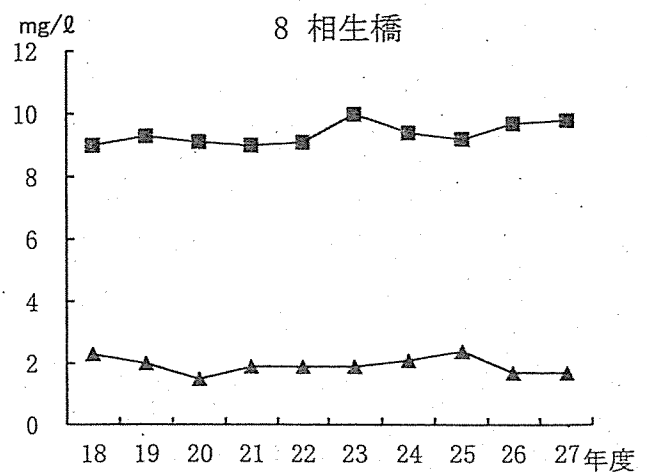
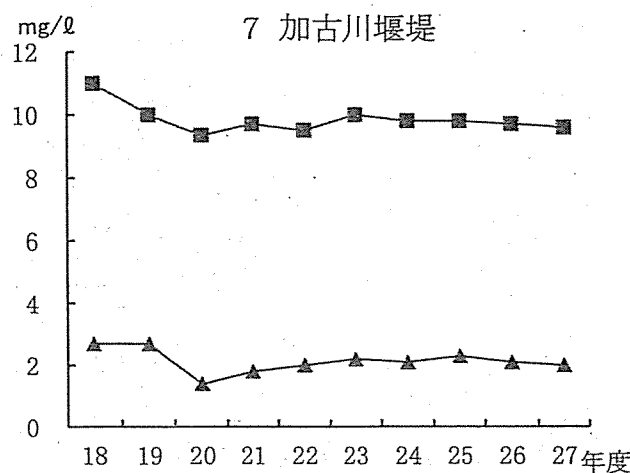
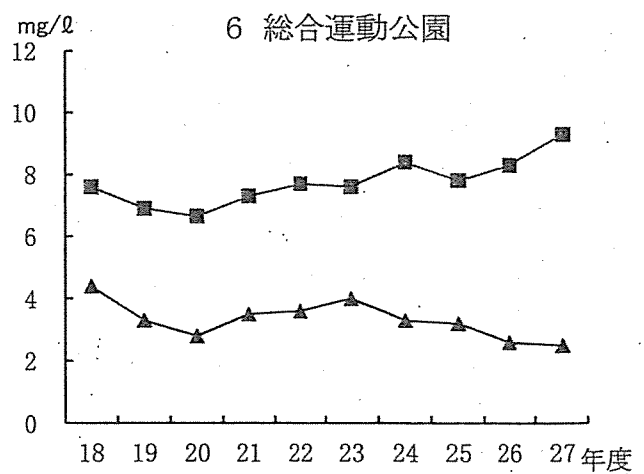
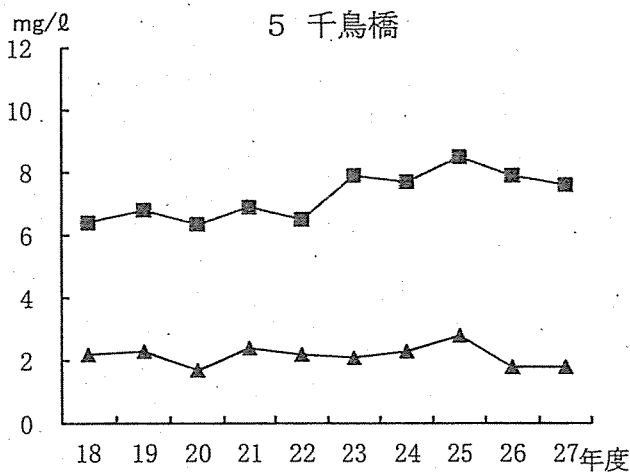
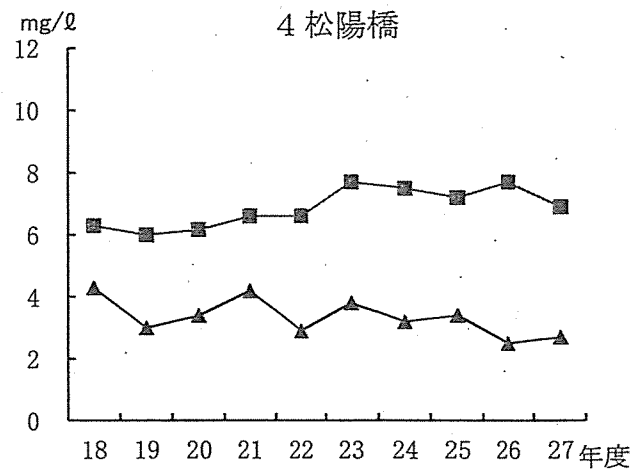
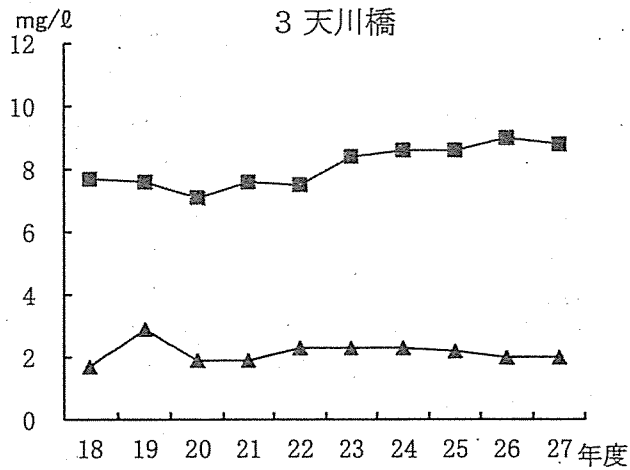
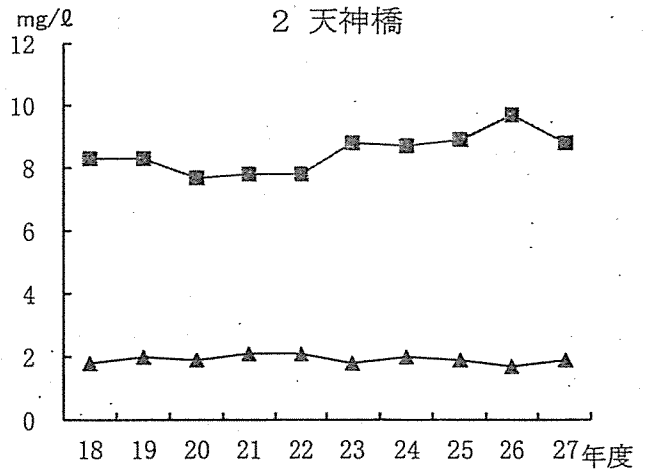
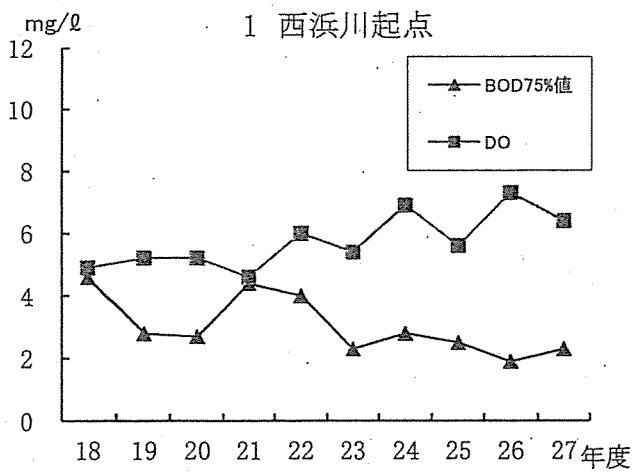


図4-3 調査地点別経年変化(BODは75%値・DOは年間平均値)

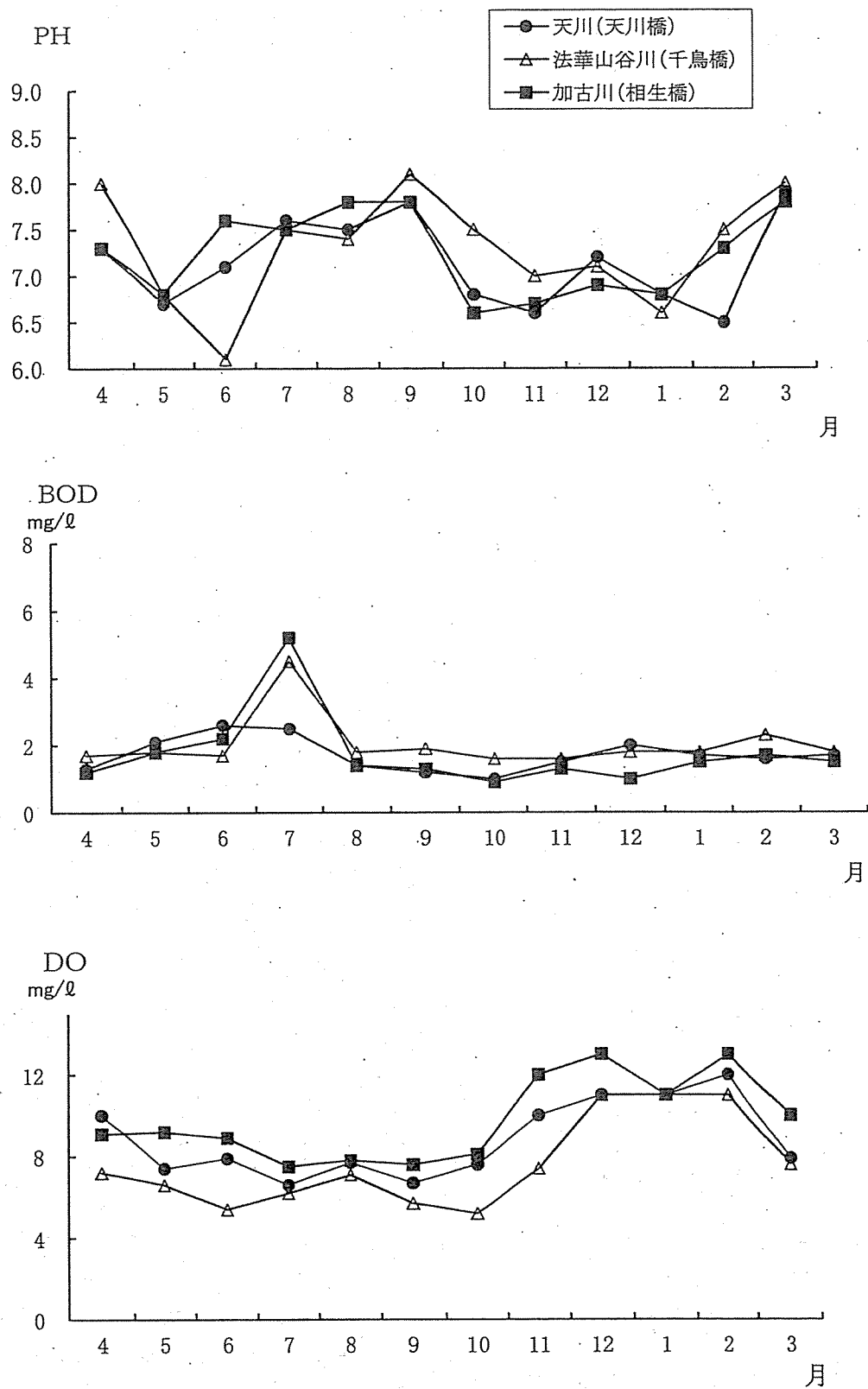


図4-4 河川別月变化

表 4-4 平成 27 年度 河川底質調査結果

調査日 平成 27 年 6 月 2 日

記 号	調査地点	含水率 (%)	強熱減量 (%)	カドミウム (mg/kg)	鉛 (mg/kg)	総水銀 (mg/kg)	P C B (mg/kg)
A	天川 (天川橋)	55.3	13.8	0.37	56.1	0.06	<0.01
B	松村川 (松陽橋)	54.5	14.7	0.30	30.5	0.02	<0.01
C	法華山谷川 (千鳥橋)	49.1	12.2	0.39	53.7	0.03	<0.01
D	加古川 (相生橋)	51.0	10.9	0.21	35.0	0.05	<0.01

備考；暫定除去基準値（4 交点の平均値）

総水銀 25mg/kg以上

P C B 10mg/kg以上

報告下限値

カドミウム 0.20mg/kg

鉛 1.00mg/kg

総水銀 0.01mg/kg

P C B 0.01mg/kg

表 4-5 平成27年度 海域水質調査結果総括表

No.	調査地点	観 測 項 目										生 活 環 境 項 目										n-ヘキサン抽出物質 (mg/l)						
		カドミウム (mg/l)		全シアン (mg/l)		鉛 (mg/l)		六価クロム (mg/l)		総水銀 (mg/l)		P C B (mg/l)		硝酸・亜硝酸性窒素 (mg/l)		類 型	p H		COD (mg/l)		DO (mg/l)					大 腸 菌 数 (MPN/100ml)		
		最小 最大	平均	最小 最大	m/n	最小 最大	平均	最小 最大	m/n	最小 最大	平均	最小 最大	m/n	最小 最大	平均		最小 最大	m/n	最小 最大	平均	最小 最大					平均	最小 最大	m/n
1	伊保港	<0.001 <0.001	0/2 <0.001	ND ND	0/1 0/1	0.002 0.003	0.003 0.003	0/2 0/2	<0.01 <0.01	0/2 0/2	<0.0005 <0.0005	ND ND	<0.0005 <0.0005	0/2 0/2	<0.0005 0.110 0.136	C C	7.1 7.6	0/2 0/2	4.4 3.5	11 9.1								
2	高砂西港	<0.001 <0.001	0/2 <0.001	ND ND	0/1 0/1	0.002 0.003	0.003 0.003	0/2 0/2	<0.01 <0.01	0/2 0/2	<0.0005 <0.0005	ND ND	<0.0005 <0.0005	0/2 0/2	<0.0005 0.110 0.136	C C	7.5 7.9	0/2 0/2	3.5 2.1	9.1 8.8								
3	高砂水港	<0.001 <0.001	0/2 <0.001	ND ND	0/1 0/1	0.002 0.005	0.004 0.005	0/2 0/2	<0.01 <0.01	0/2 0/2	<0.0005 <0.0005	ND ND	<0.0005 <0.0005	0/2 0/2	<0.0005 0.051 0.126	C B	7.8 8.0	0/2 0/2	3.0 2.4	8.0 7.6								
4	伊保港															B	6.8 7.0	2/2 1/2	3.0 2.4	9.1 7.6								
5	神戸製鋼所前															B	7.2 7.7	2/2 1/2	2.4 2.3	7.6 8.7	11	240	-2	126				
6	高砂西港 1.5km															B	7.3 8.0	1/2 1/2	2.3 2.6	8.7 7.1								
7	カネカ前															B	7.7 8.0	1/2 1/2	2.6 3.8	7.1 8.9								
8	高砂南港 3km															B	8.0 8.1	0/2 1/2	3.8 2.5	8.9 8.9								
9	高砂西港 3km															A	7.5 8.1	1/2 1/2	2.5 3.0	8.9 8.9	23	490	0/2	257				
10	伊保港	<0.001 <0.001	0/2 <0.001	ND ND	0/1 0/1	0.003 0.004	0.004 0.004	0/2 0/2	<0.01 <0.01	0/2 0/2	<0.0005 <0.0005	ND ND	<0.0005 <0.0005	0/2 0/2	<0.0005 0.061 0.122	A	6.7 6.9	-2 1/2	5.0 2.8	7.9 8.6			-2					
11	堀川																7.7 8.0	-2 1/2	2.0 3.6				-2					

No.	調査地点	生活環境項目					その他の項目										りん酸性りん																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
		全窒素		全りん			アンモニア性窒素					硝酸性窒素					亜硝酸性窒素		りん酸性りん																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
		最小	最大	平均	m/n	最小	最大	平均	m/n	最小	最大	平均	k/n	最小	最大	平均	k/n	最小	最大	平均	k/n	最小	最大	平均																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
1	伊保港																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			

備考 m: 環境基準に適合しない検体数

n: 総検体数

k: 報告下限値以上の検体数

平均: 報告下限値未満の数値については、報告下限値の数値として取扱い、

平均したもの

全シアンは、0.1mg/l未満を示す

PCBのNNDは、0.0005mg/l未満を示す

n-ヘキサン抽出物質のNNDは、0.5mg/l未満を示す

報告下限値: アンモニア性窒素 0.05 mg/l

亜硝酸性窒素 0.005mg/l

硝酸性窒素 0.05 mg/l

りん酸性りん 0.01 mg/l

※有害物質について、全シアンは最大値、その他項目は年間平均値で評価する。
※全窒素、全りんは環境基準適合については年間平均値、その他項目については日間平均値で評価する。

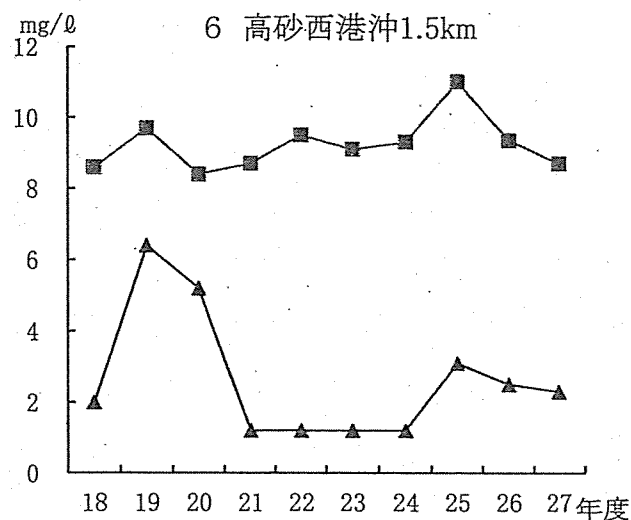
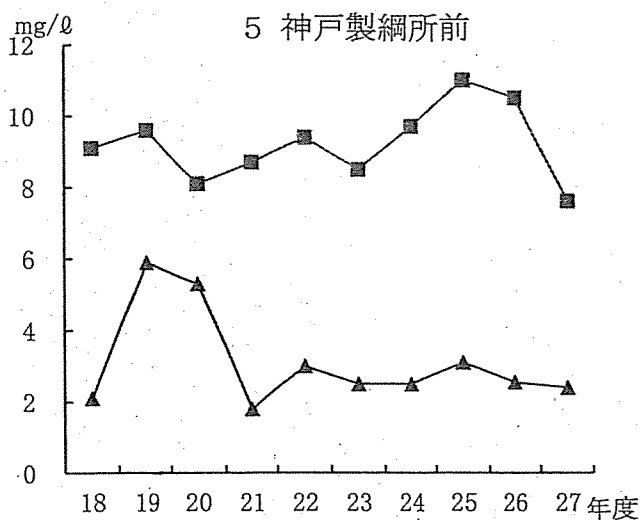
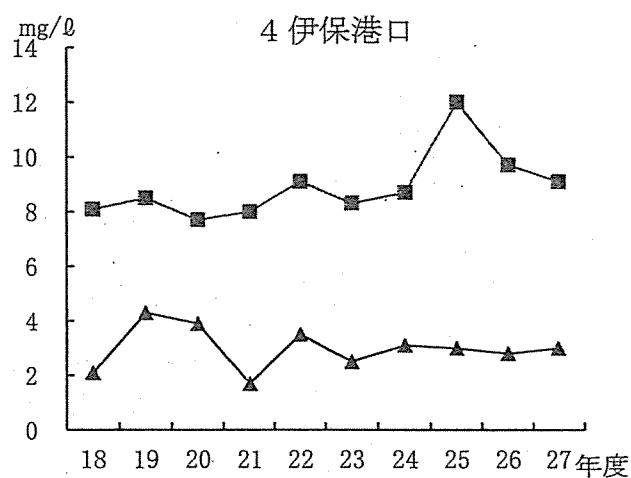
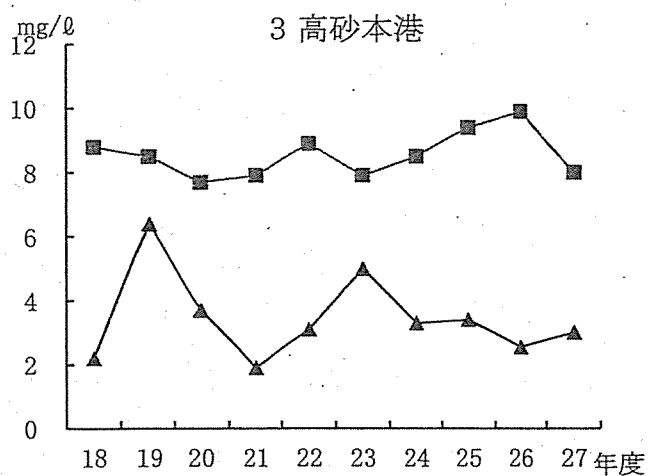
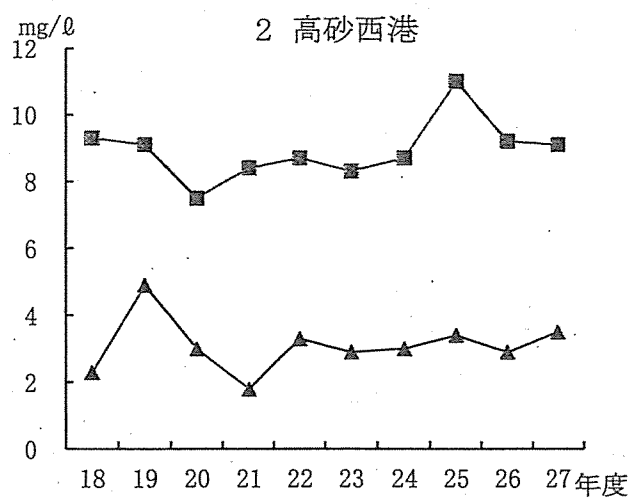
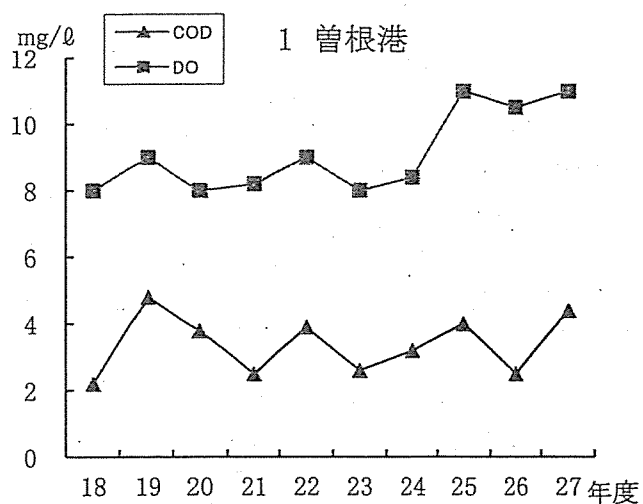


図4-5 調査地点別経年変化(DO、COD)

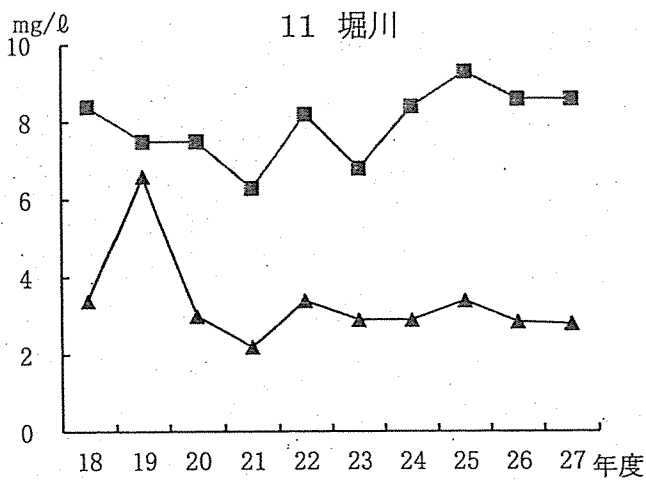
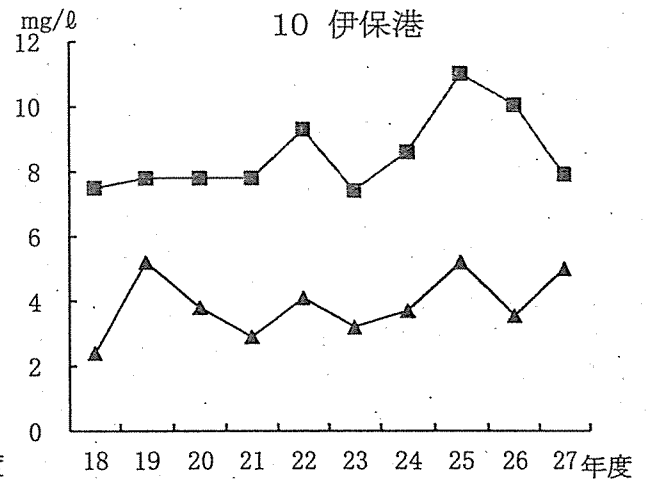
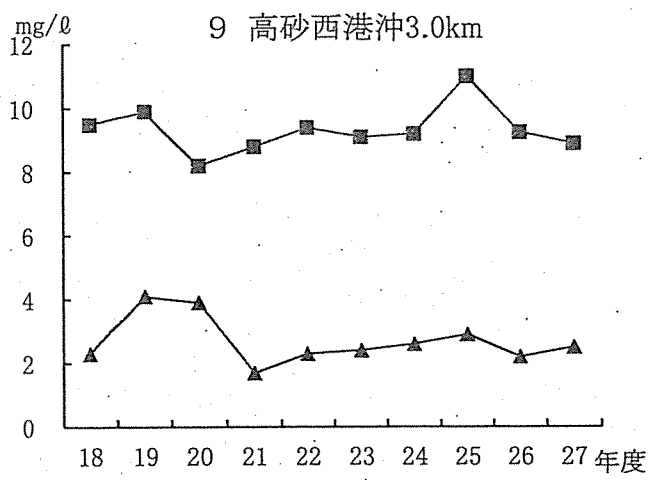
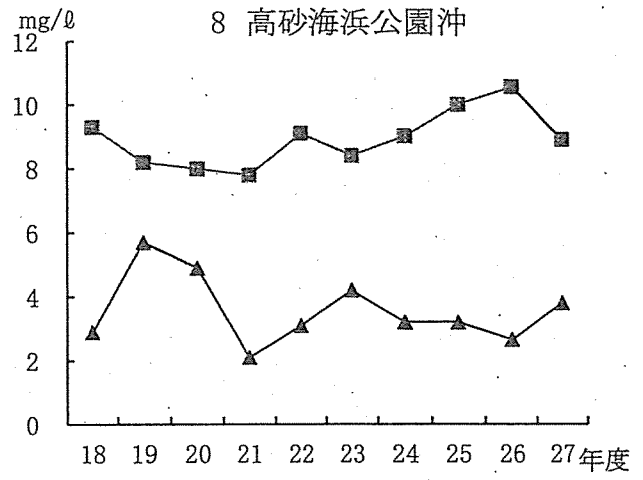
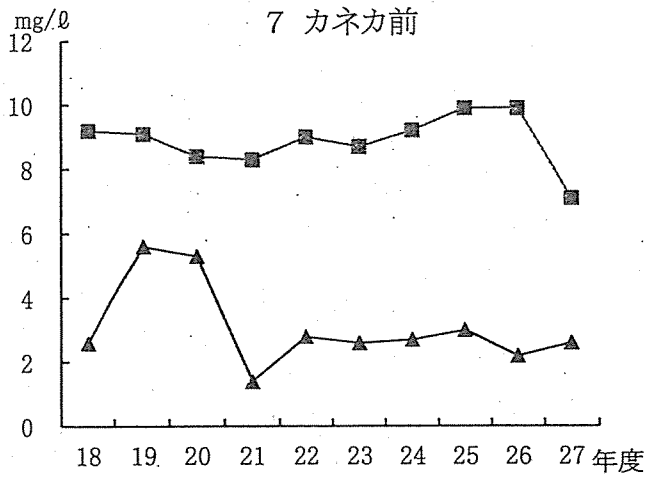


表 4 - 6 平成 2 7 年度 海域底質調査結果

調査日 平成 2 7 年 5 月 2 0 日

記 号	調査地点	含水率 (%)	強熱減量 (%)	カドミウム (mg/kg)	鉛 (mg/kg)	総水銀 (mg/kg)	P C B (mg/kg)
a	曾 根 港	40.6	6.4	0.45	30.8	0.30	0.070
b	伊 保 港	41.1	6.7	0.46	35.5	0.22	0.15
c	高砂西港	51.8	10.8	0.54	28.3	0.38	C2 4.41
		46.1	6.8				C3 1.49
d	高砂本港	33.6	7.1	0.31	18.5	1.0	0.18

備考 1 ; 暫定除去基準値 (4 交点の平均値)

総水銀 25mg/kg以上

P C B 10mg/kg以上

報告下限値

カドミウム 0.20mg/kg

鉛 1.00mg/kg

総水銀 0.01mg/kg

P C B 0.001mg/kg

備考 2 ; 高砂西港の P C B については 2 地点でサンプリングした。

(C1は埋め立て地となったため調査対象外)

P C B 以外の項目については地点C2で分析。

4. 高砂本港追跡調査

高砂本港の水銀汚染汚泥は昭和48年から昭和49年にかけて、汚染原因者である鐘淵化学工業(株)高砂工業所(現(株)カネカ高砂工業所)が浚渫し、その固化汚泥を同工業所内に盛立している。この浚渫工事完了後の追跡調査として、同港内の底質中の水銀含有量調査及び固化汚泥盛立地周辺等の地下水の水銀含有量調査を実施した。

高砂本港における水銀を含む底質の暫定除去基準は、以下の計算式に示すとおり 36mg/kg であり、4交点の平均値で評価することとなっている。調査結果は、4交点の平均値で最高 12.7mg/kg と基準値以下ではあったが、(株)カネカ高砂工業所の確約書に基づく監視基準値 (25mg/kg) を超過する箇所が1地点あったことから、11月に数値が高かった地点及びその周辺8地点で追加調査を実施した。その結果、4交点の平均値は最高 3.67mg/kg であった。追加調査については監視基準値及び暫定除去基準値以下だった。

高砂本港については、入港する船舶の水深を維持するため概ね5年ごとに浚渫を行っていること、現在、水銀を含む排水が高砂本港に流入することがないことから、新たな汚染源はないと考えられ、局所的に濃度が高かったと思われる。

また、同工業所の運河閉塞部及び固化汚泥盛立地周辺の地下水の水銀含有量調査結果は、すべて不検出であり、運河及び固化汚泥盛立地からの2次汚染は認められなかった。

今後とも継続監視を行っていく。

調査地点概略図は図4-6、高砂本港追加調査地点概略図は図4-7、調査結果は表4-7に示している。

○暫定除去基準値との比較

底質の暫定除去基準値については「底質の暫定基準について」(昭和50年10月28日付け環水管第119号環境庁水質保全局長通達)に基づき次の式で求めることとされている。

$$C(\text{暫定基準値}) = 0.18 \times \Delta H / J \times 1/S \text{ (ppm)}$$

ΔH : 平均潮差 (m)、J: 溶出率、S: 安全率

- ・平均潮差(ΔH): 兵庫県県土整備部土木局港湾課が作成している「平成25年度港湾・海岸調査報告書」より

$$\text{平均朔望潮位差} = 1.354\text{m} \quad \text{平均両絃潮位差} = 0.026\text{m}$$

であり、平均朔望潮位差と平均両絃潮位差の平均が平均潮差であるので

$$\Delta H = (1.354 + 0.026) / 2 = 0.69\text{m}$$

となる。

- ・溶出率(J): 比較的高濃度に汚染されている4地点以上の平均値で算出するとあり、また、「底質調査方法」のⅢ溶出試験では、「この試験は総水銀 10mg/kg 以上のものについて適用する」とある。

定期調査及び追加調査で、総水銀 10mg/kg 以上の地点は1地点 (47mg/kg) のみであるが、その地点における溶出率を用いることとした。

なお、溶出試験結果は、同時サンプルを行った株式会社カネカ高砂工業所の測定結果を用いた。

$$\text{溶出率}(J) = (W2) / (W1)$$

W1 : 溶出試験に使用した分析試料中の水銀量(μg)

W2 : 溶出試験に使用した混合液の体積に相当する溶出液中に含まれる水銀量(μg)

溶出試験に使用した分析試料量=15g

溶出試験に使用した混合液体積=500ml

含有量=47mg/kg

溶出量=0.000490mg/l

$$W1 = 47\text{mg/kg} \times 15\text{g} = 705\mu g$$

$$W2 = 0.000490\text{mg/l} \times 500\text{ml} = 0.245\mu g$$

$$J = 0.245\mu g / 705\mu g = 0.000348$$

・安全率 : 10 (漁業が行なわれていない水域)

50 (漁業が行なわれていて、底もの漁獲量が1/2以下の水域)

100 (漁業が行なわれていて、底もの漁獲量が1/2以上の水域)

高砂本港では漁業が行なわれていないので安全率 $S = 10$ である。

以上より暫定除去基準値は

$$C = 0.18 \times 0.69 / 0.000348 \times 1/10 = 36\text{mg/kg}$$

となる。

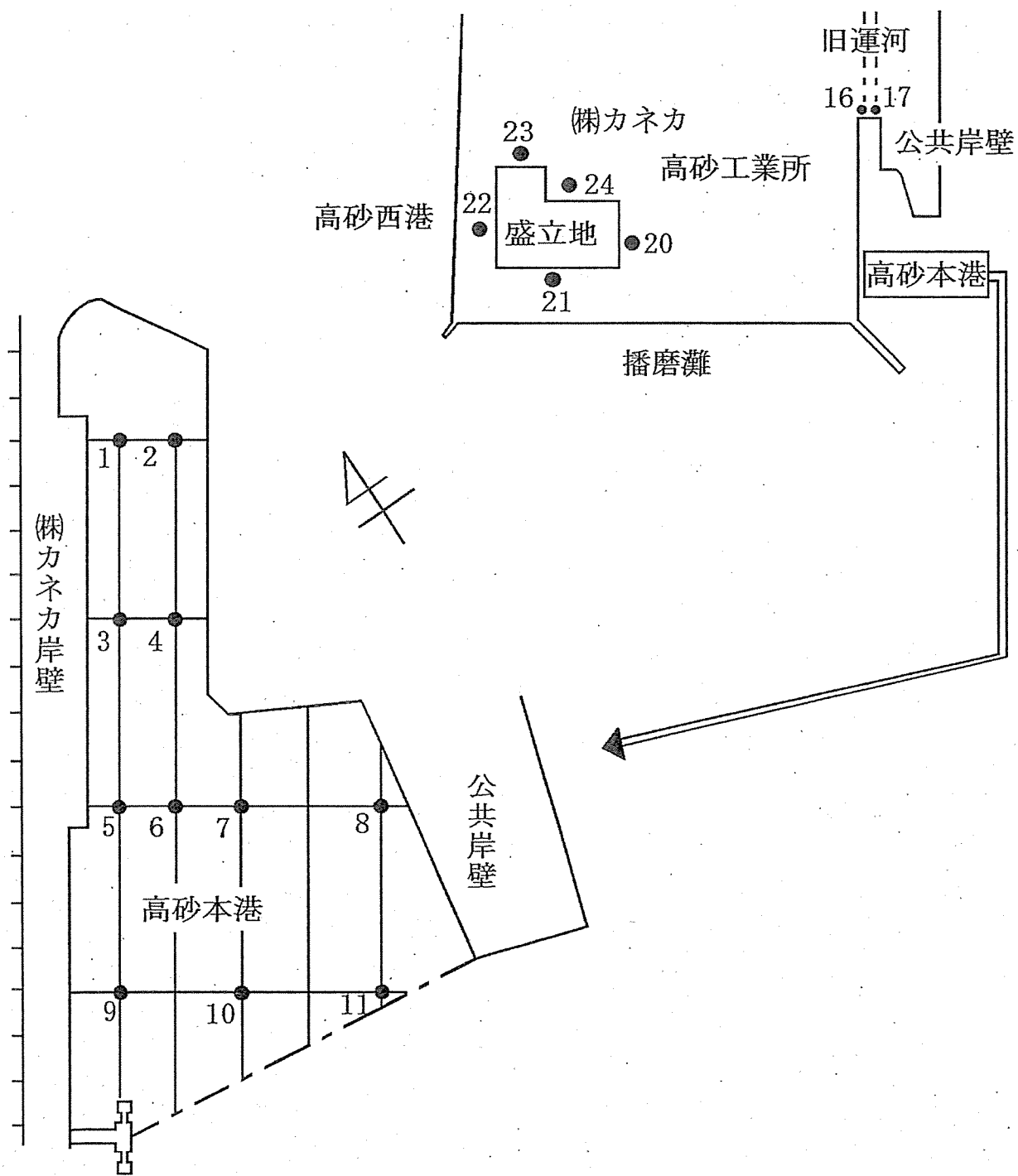


图 4—6 高砂本港追跡調査地点概略図

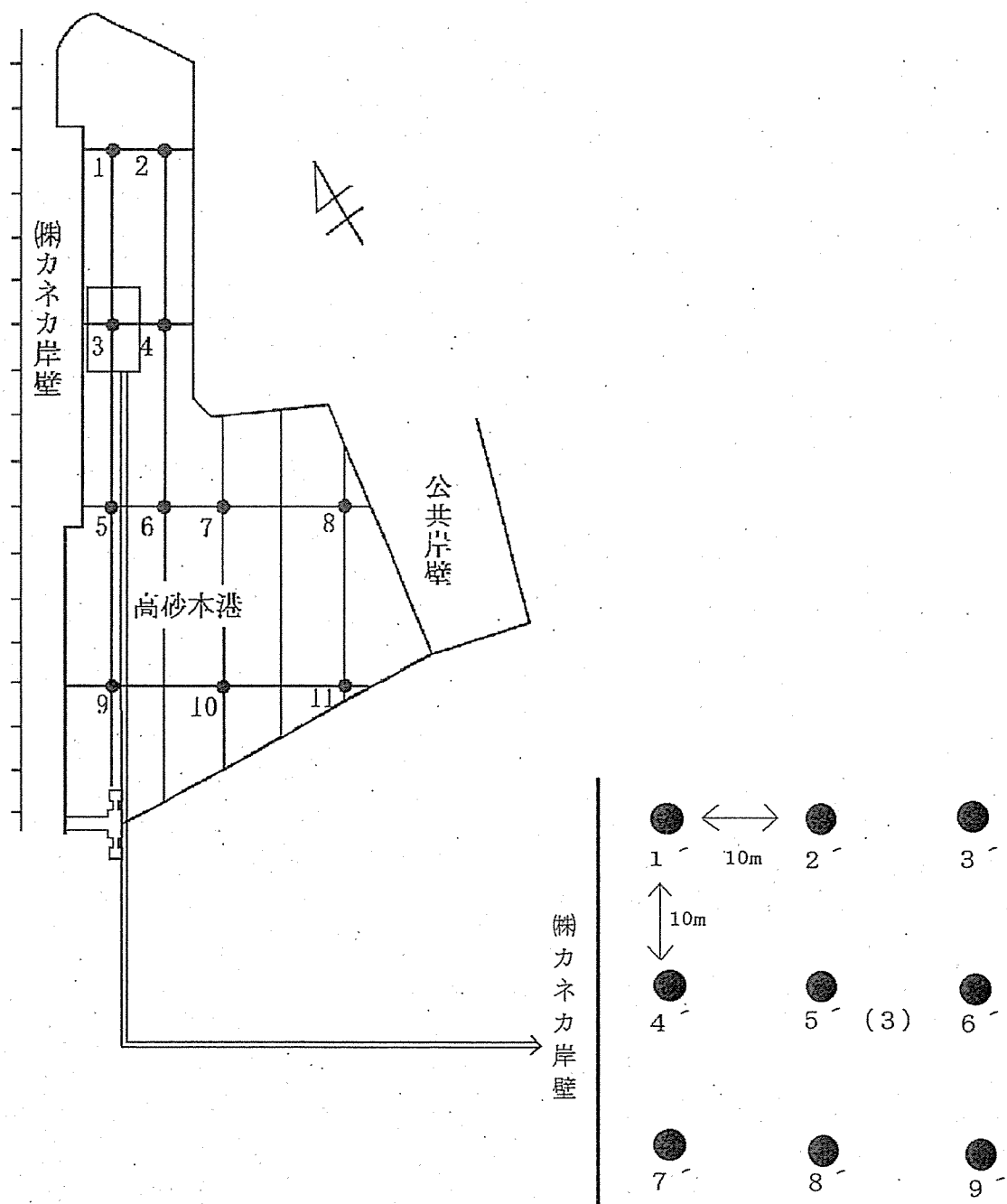


图 4—7 高砂本港追加調査地点概略図

表 4-7 平成27年度 高砂本港水銀追跡調査結果

(1) 底 質

調査日 平成27年9月15日

調査地点	総水銀 (mg/kg)	備 考
1	1.26	- 分析は環水管第127号（昭和63年9月8日）の底質調査方法による。 - 測定値は、乾泥換算値である。 - 港内4交点の平均値 0.43 ～ 12.7 mg/kg
2	1.38	
3	4.7	
4	1.17	
5	1.38	
6	0.78	
7	0.44	
8	0.65	
9	0.34	
10	0.38	
11	0.24	

底 質 (追加調査)

調査日 平成27年11月9日

調査地点	総水銀 (mg/kg)	備 考
1	1.11	- 分析は環水管第127号（昭和63年9月8日）の底質調査方法による。 - 測定値は、乾泥換算値である。 - 港内4交点の平均値 2.22 ～ 3.67 mg/kg
2	1.16	
3	1.02	
4	1.36	
5	5.51	
6	1.18	
7	1.13	
8	6.67	
9	1.19	

(2) 地 下 水

調査日 平成27年9月15日

調 査 地 点	総 水 銀 (mg/ℓ)
16	<0.0005
17	〃
20	〃
21	〃
22	〃
23	〃
24	〃

5 高砂西港等追跡調査

高砂西港PCB汚染汚泥浚渫工事は、昭和51年8月に、また、大木曾水路PCB汚染汚泥処理工事は、昭和54年6月にそれぞれ完了したところであるが、その後の同地域のPCBによる影響を把握するためPCBの追跡調査を実施した。

結果はすべて不検出であり、2次汚染は認められなかった。なお、地点13（海水）は埋立地となった。

調査地点は図4-8、調査結果は表4-8に示している。

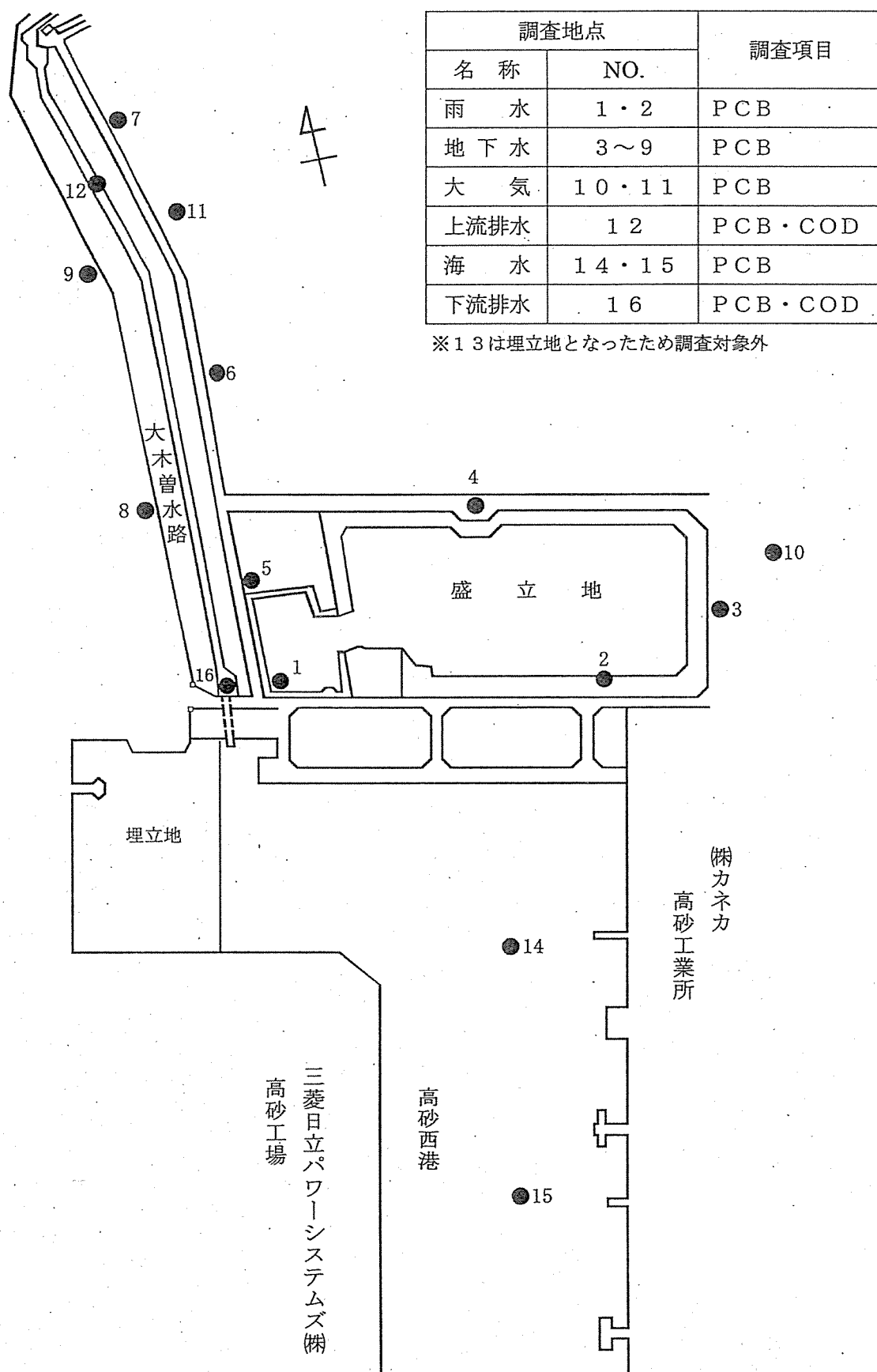


図4-8 高砂西港等追跡調査地点図

表4-8 平成27年度高砂西港等追跡調査結果

項 目		P C B		C O D	
調査地点	No	第1回目	第2回目	第1回目	第2回目
雨 水 (mg/l)	1	ND 7月 22日	ND 10月 20日		
	2	ND 8月 17日	ND 11月 18日		
地 下 水 (mg/l)	3	ND 7月 23日	ND 10月 14日		
	4	ND 7月 23日	ND 10月 14日		
	5	ND 7月 22日	ND 10月 20日		
	6	ND 7月 22日	ND 10月 20日		
	7	ND 7月 22日	ND 10月 14日		
	8	ND 7月 22日	ND 10月 16日		
	9	ND 7月 22日	ND 10月 16日		
大 気 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	10	ND 7月 23日	ND 10月 14日		
	11	ND 7月 27日	ND 10月 20日		
上流排水 (mg/l)	12	ND 7月 27日	ND 10月 14日	4.5	7.2
海 水 (mg/l)	14	ND 7月 14日	ND 10月 15日		
	15	ND 7月 14日	ND 10月 15日		
下流排水 (mg/l)	16	ND 7月 27日	ND 10月 14日	5.3	5.6

- 備考 1 水質のNDは、0.0005 mg/l 未満を示す。
 2 大気のNDは、0.05 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下を示す。
 3 海水調査地点No13については、埋立地となった。

