

淀川下流域～大阪湾の水質に関わる重要課題

谷内茂雄¹⁾、いであ株式会社

1) 総合地球環境学研究所

1. 淀川下流域～大阪湾の概況

瀬戸内海、大阪湾、淀川、琵琶湖流域の諸元を表1、大阪湾～琵琶湖流域の地形を図1に示す。

大阪湾の諸元を瀬戸内海と比較すると、容積は5%であるのに対し、集水域面積は22%も占めている。大阪湾は、地形的に陸上からの汚濁負荷の影響を受けやすい海域であることがわかる。

淀川の集水域面積は大阪湾の74%に相当し、琵琶湖の集水域面積は淀川の47%に相当する。

琵琶湖・淀川水系（猪名川除く）の流域面積を図2に示す。なお、本節における流域の定義は、特に断りの無い場合、表2に示すとおりとした。

淀川下流域には琵琶湖・宇治川、木津川、桂川が流入する。琵琶湖および三川の流域面積は約7,000km²であり、淀川下流域の約9倍に相当する。琵琶湖・淀川水系全体の流域面積に占める割合は琵琶湖+宇治川、木津川、桂川の順で大きい。

表1 瀬戸内海～琵琶湖流域の諸元

	単位	瀬戸内海			
		大阪湾	淀川	琵琶湖	
集水域面積	km ²	50,883 ¹⁾	11,200(22%) ¹⁾	8,240(16%) ²⁾	3,848(8%) ³⁾
水面積	km ²	23,203 ¹⁾	1,447(6%) ¹⁾	—	674(—) ³⁾
容積	億m ³	8,815 ¹⁾	440(5%) ¹⁾	—	275(—) ³⁾

注) 瀬戸内海の集水域面積は、瀬戸内海環境保全特別措置法による対象区域に、滋賀県（琵琶湖を除く）を加えた面積とした。

() 内の数字は、瀬戸内海を100%としたときの割合を示す。

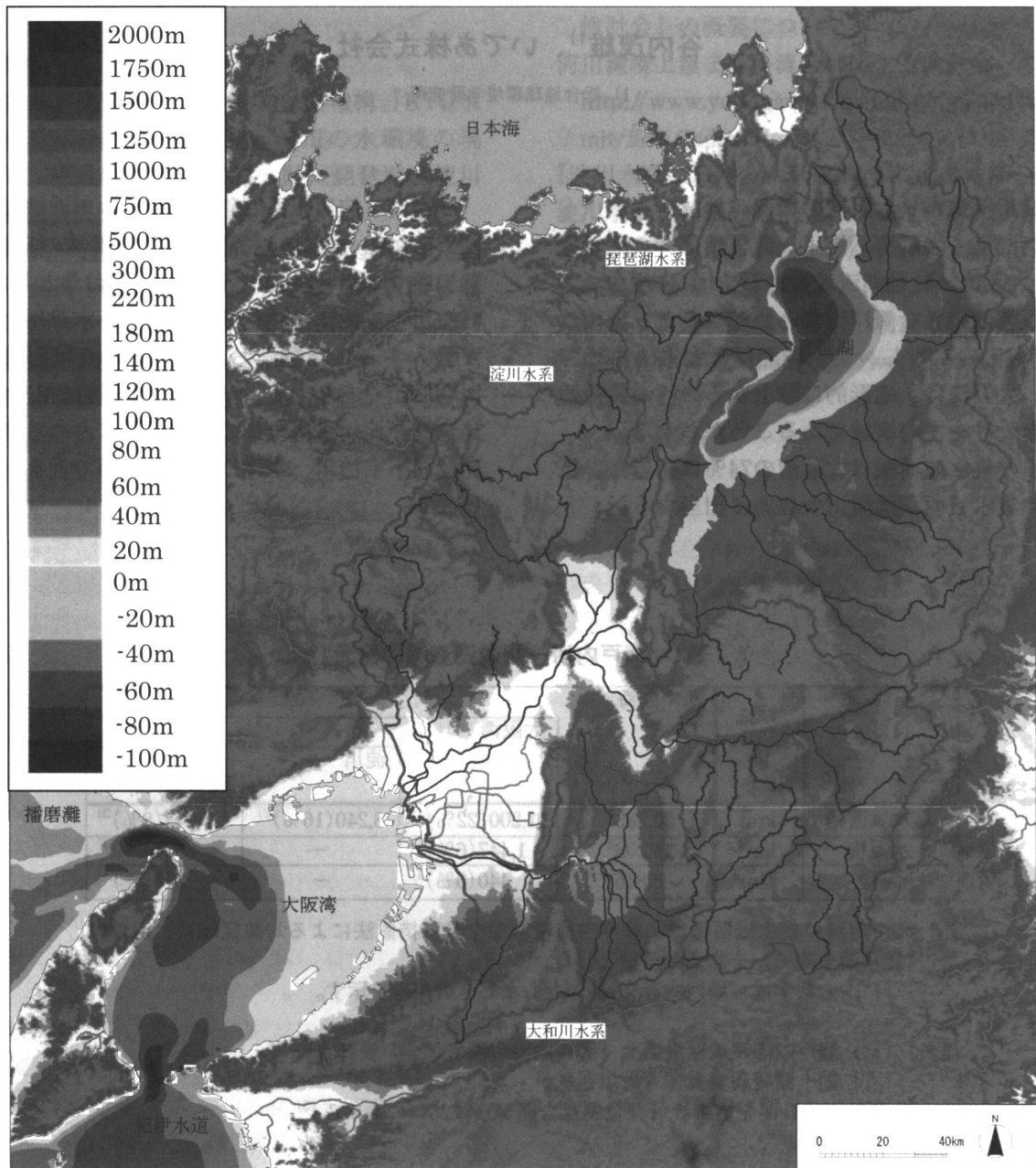
出典) (社) 瀬戸内海環境保全協会『瀬戸内海の環境保全』資料集¹⁾

(有) 国土開発調査会刊『河川便覧』²⁾

琵琶湖総合開発協議会『琵琶湖総合開発事業25年のあゆみ』³⁾
より作成

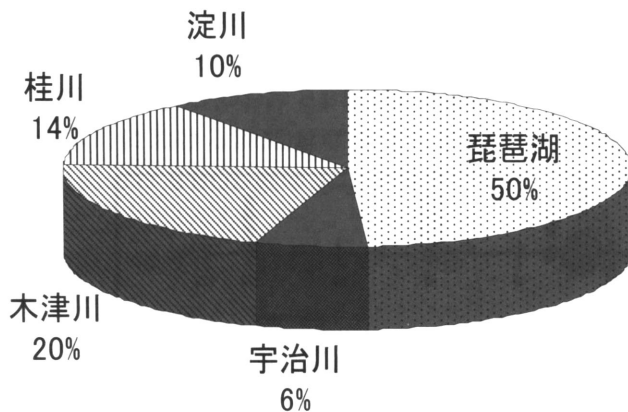
表2 本節における流域の定義

流域名	定義
琵琶湖・淀川水系	琵琶湖および淀川流域（猪名川除く）
淀川流域	三川+淀川下流域
三川	木津川、宇治川、桂川
淀川下流域	三川合流部より下流
淀川本川	三川合流部から淀川河口まで
大阪市内河川	大川、寝屋川を含むその他河川
神崎川	神崎川、安威川



出典) 国土交通省『国土数値情報・流路、流域界・非集水域』⁴⁾
 国土地理院『数値地図250mメッシュ(標高)』⁵⁾
 国土地理院『数値地図25000(行政界・海岸線)』⁶⁾
 滋賀県琵琶湖研究所『滋賀県地域環境アトラス』⁷⁾
 海上保安庁『海図W107』(大阪湾至播磨灘)⁸⁾
 より作成

図1 大阪湾～琵琶湖流域(口絵参照)



水域	流域面積 (km ²)
琵琶湖	3,848
宇治川	506
木津川	1,596
桂川	1,100
淀川下流域	807
合計	7,857

注) 猪名川 (383km²) 除く

出典) (財)琵琶湖・淀川水質保全機構『BYQ水環境レポート』⁹⁾ より作成

図2 琵琶湖・淀川水系の流域面積

2. 淀川下流域の現状

2.1 水利用の概要

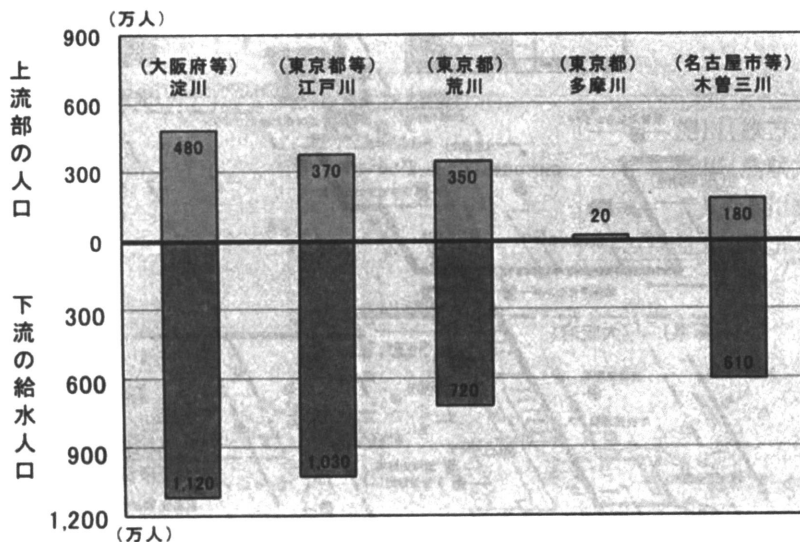
淀川下流域では、滋賀県や京都府で利用された水を反復して利用している。

「20世紀における琵琶湖・淀川水系が歩んできた道のり」¹⁰⁾ より、淀川下流域の水利用の概要について述べる。

河川下流の主要取水区間からの給水人口をみると、淀川の三川合流点より下流での給水人口は約

1,120万人にのぼり、東京都などを抱える江戸川、荒川を上回り全国で最も多い。これは、首都圏の利水がおもに江戸川、荒川、利根川に分散されるのに対し、淀川では猪名川関連の一部都市を除き、大半の利水が淀川に集中するためといえる。(図3)¹⁰⁾

下流の主要取水区間に対する上流の都市分布は、淀川では間近に約150万人の京都市があることに大きな特徴がある。さらに、東京都は水源が



資料) 上流域人口は2000年国勢調査結果を、給水人口は近年の水道統計および行政機関公表値等を参考に集計したもの

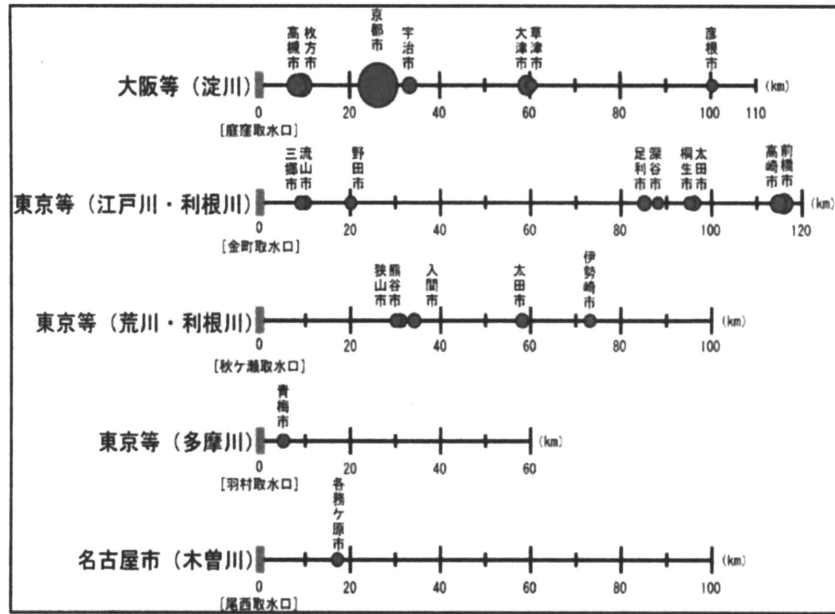
注記) 北千葉導水は常時稼働でないため導水元の利根川下流部は考慮せず。江戸川流水保全水路による松戸市排水のバイパス効果は考慮。荒川では武蔵用水による利根川上流部を考慮。東京都の多摩川羽村取水堰は現在非常用であるが参考付記。木曾三川上流人口は便宜上全流域人口

出典) (財)琵琶湖・淀川水質保全機構『20世紀における琵琶湖・淀川水系が歩んできた道のり』¹⁰⁾ より引用

図3 主要取水部での給水人口と上流域人口

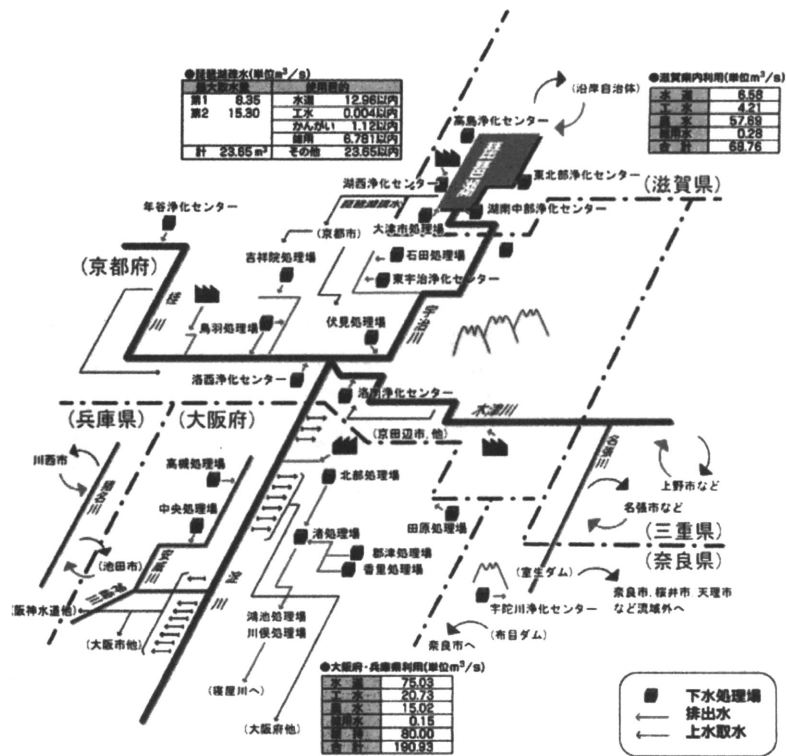
江戸川、荒川、多摩川に分散され、非常時には管路ネットワークによる全域給水体制をもつが、大阪府下の多くの都市は淀川以外の代替水源がな

く、全国屈指の給水区域は汚濁や水質事故のリスクに対して脆弱な仕組みであるといえる。(図4、図5)¹⁰⁾



補足) 10万人以上の都市のみ対象。丸印面積は人口規模に比例
 出典) (財)琵琶湖・淀川水質保全機構『20世紀における琵琶湖・淀川水系が歩んできた道のり』¹⁰⁾ より引用

図4 大都市の主要取水点と上流都市の関係



資料) 水利権量は淀川流域委員会資料、その他の取排水構成は各府県資料等を参考とした。
 出典) (財)琵琶湖・淀川水質保全機構『20世紀における琵琶湖・淀川水系が歩んできた道のり』¹⁰⁾ より引用

図5 琵琶湖・淀川水系の取排水のしくみの概念図

2.2 水質

(1) 水質経年変化

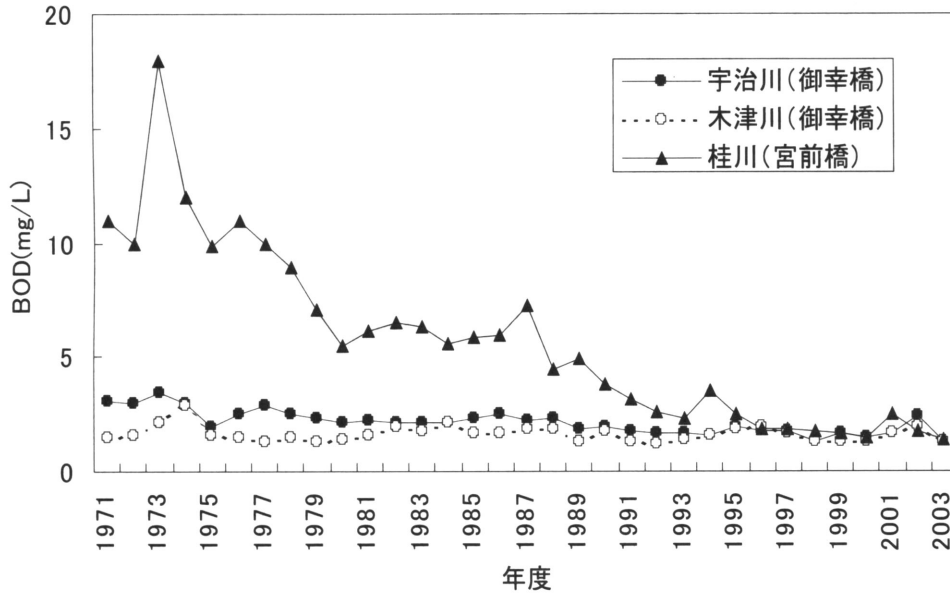
木津川、宇治川、桂川におけるBOD経年変化を図6、淀川本川におけるBOD経年変化を図7、大阪市内河川におけるBOD経年変化を図8に示す。

淀川流域のBOD濃度は、ほぼ横ばいで推移し

ている木津川（御幸橋）を除き、減少傾向が見られる。特に、桂川（宮前橋）、淀川本川、大阪市内河川では工場排水規制の強化や下水道整備等の促進によって水質は大きく改善されてきた⁹⁾。

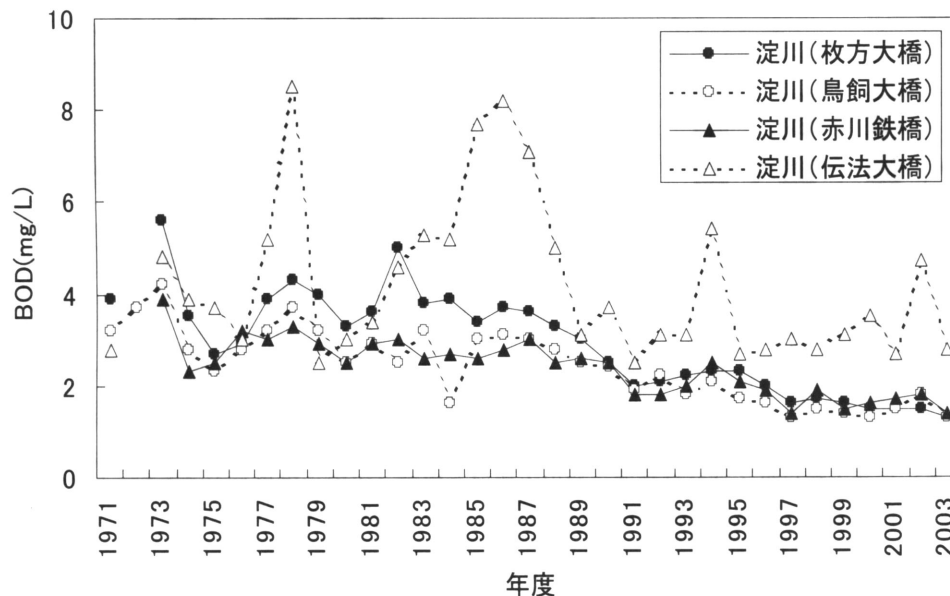
(2) 水質縦断変化図

淀川流域におけるBOD縦断変化を図9に示す。



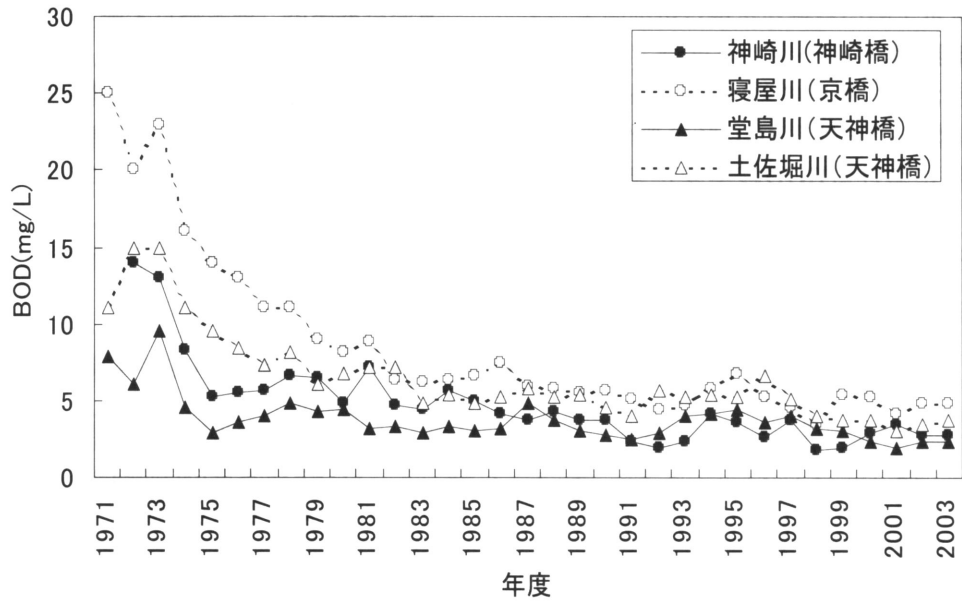
出典) (財)琵琶湖・淀川水質保全機構『BYQ水環境レポート』⁹⁾より作成

図6 宇治川・木津川・桂川におけるBOD経年変化



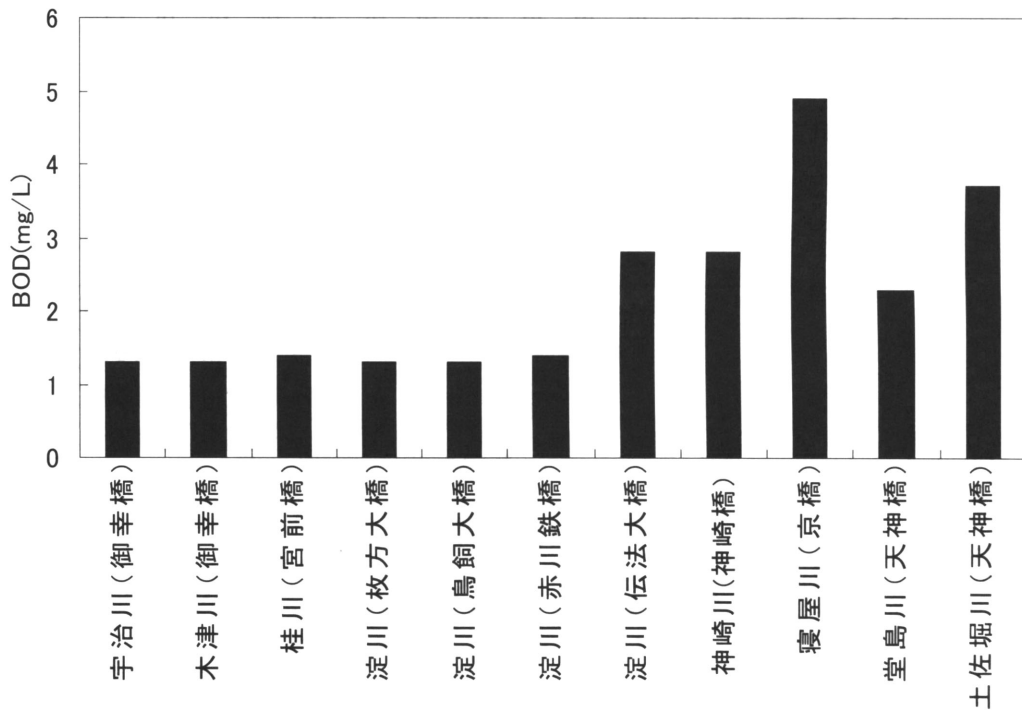
出典) 伝法大橋以外；(財)琵琶湖・淀川水質保全機構『BYQ水環境レポート』⁹⁾より作成
伝法大橋；国立環境研究所環境情報センター『環境数値データベース』¹¹⁾より作成

図7 淀川本川におけるBOD経年変化



出典) (財)琵琶湖・淀川水質保全機構『BYQ水環境レポート』⁹⁾より作成

図8 大阪市内河川におけるBOD経年変化



出典) 伝法大橋以外; (財)琵琶湖・淀川水質保全機構『BYQ水環境レポート』⁹⁾より作成
伝法大橋; 国立環境研究所環境情報センター『環境数値データベース』¹¹⁾より作成

図9 淀川流域におけるBOD縦断変化図 (2003年度)

淀川流域におけるBODは、三川から淀川大堰手前の赤川鉄橋まではほぼ同じレベルであり、淀川大堰下流および大阪市内河川で一気に高くなっている。

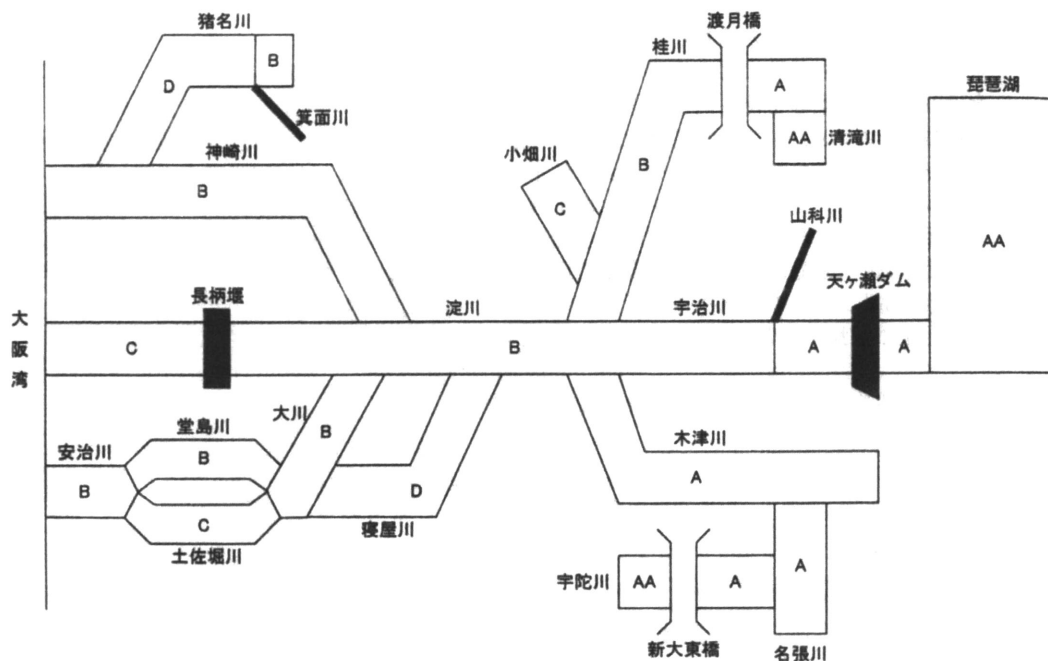
平成15年度のBODの環境基準達成状況を表3に示す。また、水域類型区分および環境基準は図10、表4に示した。

下水処理水等、多量の生活排水が流入する寝屋川ではD類型に指定されており、その下流の河川では淀川からの導水等の影響もあり、寝屋川よりも厳しい環境基準に指定されている¹²⁾。平成15年度では、B類型の神崎川（神崎橋）、堂島川（天神橋）において環境基準を下回っている。

表3 平成15年度における環境基準達成状況

	BOD(75%) (mg/L)	環境基準値 (mg/L)	類型	達成状況
宇治川(御幸橋)	1.6	3.0	B	○
木津川(御幸橋)	1.4	2.0	A	○
桂川(宮前橋)	1.6	3.0	B	○
淀川(枚方大橋流心)	1.5	3.0	B	○
淀川(鳥飼大橋流心)	1.3	3.0	B	○
淀川(赤川鉄橋)	1.6	3.0	B	○
神崎川(神崎橋)	3.4	3.0	B	×
寝屋川(京橋)	5.4	8.0	D	○
堂島川(天神橋)	3.1	3.0	B	×
土佐堀川(天神橋)	4.8	5.0	C	○

出典) (財)琵琶湖・淀川水質保全機構『BYQ水環境レポート』⁹⁾ より作成



出典) (財)琵琶湖・淀川水質保全機構『BYQ水環境レポート』⁹⁾ より

図10 水域類型区分

表4 生活環境の保全に関する環境基準

項目 類型	適応性	基準値				
		水素イオン 濃度 (pH)	生物化学的 酸素要求量 (BOD)	浮遊物質 量 (SS)	溶存酸素量 (DO)	大腸菌群数
AA	水道1級 自然環境保全 及びA以下の欄 に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	1mg/l 以下	25mg/l 以下	7.5mg/l 以上	50MPN/ 100ml以下
A	水道2級 水産1級 水浴 及びB以下の欄 に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	2mg/l 以下	25mg/l 以下	7.5mg/l 以上	1,000MPN/ 100ml以下
B	水道3級 水産2級 及びC以下の欄 に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	3mg/l 以下	25mg/l 以下	5mg/l 以上	5,000MPN/ 100ml以下
C	水道3級 工業用水1級 及びD以下の欄 に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	5mg/l 以下	50mg/l 以下	5mg/l 以上	—
D	工業用水2級 農業用水 及びEの欄に掲 げるもの	6.0以上 8.5以下	8mg/l 以下	100mg/l 以下	2mg/l 以上	—
E	工業用水3級 環境保全	6.0以上 8.5以下	10mg/l 以下	ごみ等の浮 遊が認めら れないこと	2mg/l 以上	—

- (注) 1 自然環境保全：自然探勝等の環境保全
 2 水道1級：ろ過等による簡易な浄水操作を行うもの
 水道2級：沈殿ろ過等による通常の浄水操作を行うもの
 水道3級：前処理等を伴う高度の浄水操作を行うもの
 3 水産1級：ヤマメ、イワナ等貧腐水性水域の水産生物用並びに水産2級及び水産3級の水産生物用
 水産2級：サケ科魚類及びアユ等貧腐水性水域の水産生物用及び水産3級の水産生物用
 水産3級：コイ、フナ等、 β -中腐水性水域の水産生物用
 4 工業用水1級：沈殿等による通常の浄水操作を行うもの
 工業用水2級：薬品注入等による高度の浄水操作を行うもの
 工業用水3級：特殊の浄水操作を行うもの
 5 環境保全：国民の日常生活（沿岸の遊歩等を含む。）において不快感を生じない限度

出典）環境庁『環境庁告示第59号』（昭和46年12月28日）¹³⁾

2.3 負荷量

環境省資料に基づき、平成11年度における淀川流域における発生負荷量を整理した。流域別発生負荷量を図11に示し、発生源別排出負荷量を図12に示した。

淀川流域の発生負荷量に占める各河川の割合は寝屋川が最も多く、次いで神崎川、大阪市内河川

（寝屋川除く）が多い。

発生源ではいずれの河川とも生活系が半分以上の割合を占めている。

これらの内、下水処理場を経由する負荷は6～87%であり、木津川が最も少なく、大阪市内河川（寝屋川除く）が最も多い。

＜参考＞

環境省調査では施設から排出される負荷量（一般に“排出負荷量”とされている値）を算出しており、本節でもこの値を用いたため、環境省の表記法に従い“発生負荷量”とした。

2.4 下水処理

淀川流域に放流する下水処理場（37処理場）の概要として、平成13年度の流域別の対象処理人口および晴天時日最大処理量を図13に示す。概要表は表5に示した。対象処理人口および晴天時日最大処理量は図11、図12に示したCOD発生負荷量が多い流域で多くなっている。

下水処理場から排出される、物質の流出量を図14に示す。物質流出量は対象処理人口および晴天時日最大処理量とほぼ比例し、大阪市内河川で多くなっている。

下水処理場での物質除去率を図15に示す。物質除去率はBODで96～99%、CODで85～92%、T-Nで51～91%、T-Pで55～78%の範囲であり、神崎川、大阪市内河川のT-N、木津川のT-Pで60%を下回っている。

2.5 水質改善への取り組み

(1) 下水道の普及

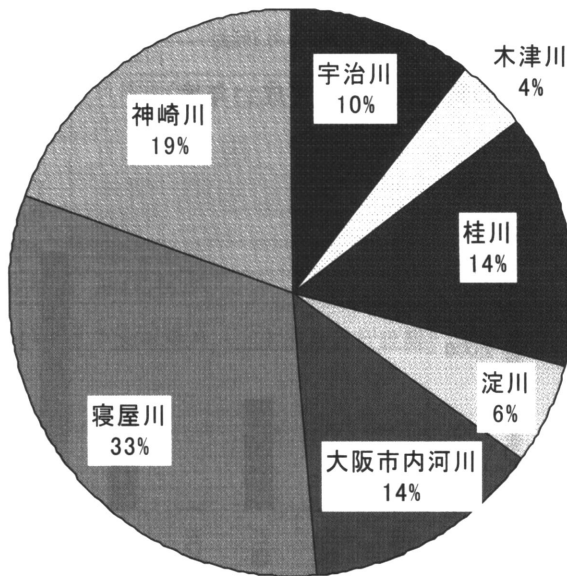
琵琶湖・淀川流域全体の下水道普及率は平成15年度では約89.1%となっている。

流域における下水道の普及状況を府県別に見ると、京都府、大阪府、兵庫県など人口の集中する中、下流の府県では、91～99%と比較的高くなっている。滋賀県や奈良県では、近年整備が進んできてはいるものの、まだ未設備の地区が多い。

滋賀県では、長期構想「新・湖国ストーリー2010」の中で平成22年度の下水道普及率の目標を85%としている⁹⁾。

(2) 高度処理化の導入

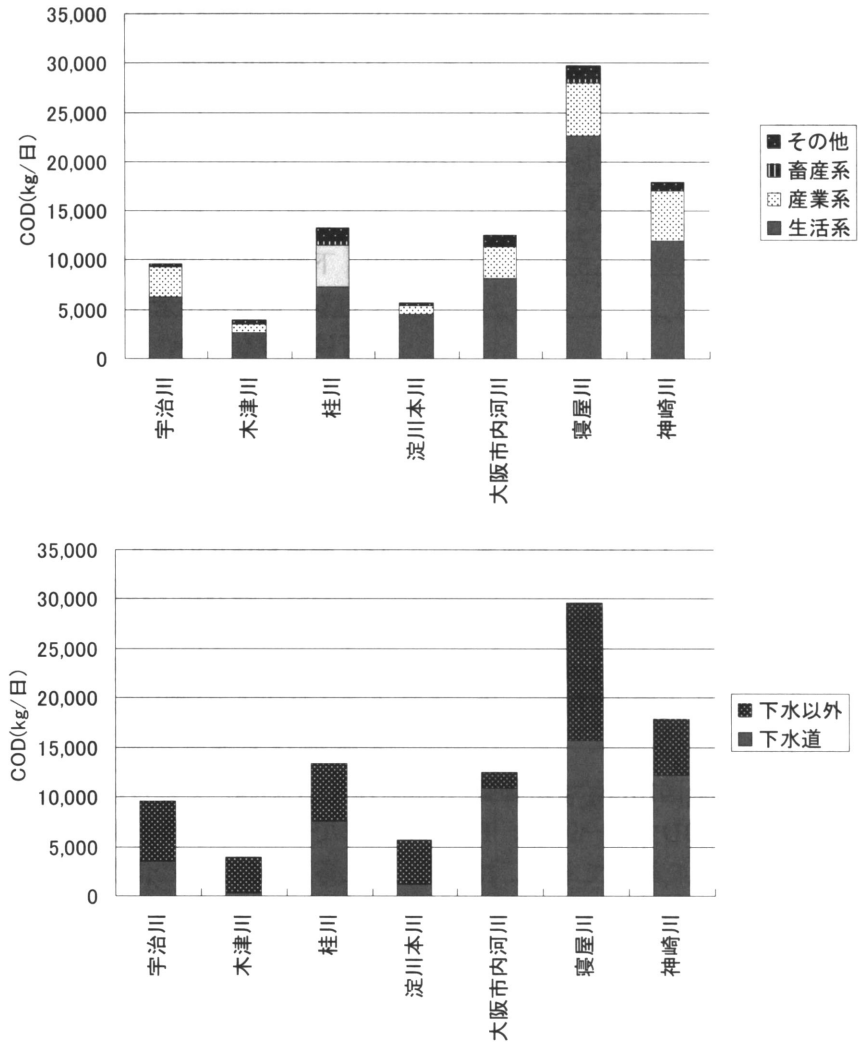
平成15年度現在で、淀川下流域に放流する25処理場の内、12の処理場で高度処理化が導入されている。高度処理とは、水質環境基準の達成など公用水域の水質保全上の要請から、活性汚泥による処理など通常の処理による処理水の水質（BOD、SS等）をさらに向上させるとともに、これまでの処理では十分に処理できない物質（窒素、りん等）の除去率の向上も目的としている。その方法としては急速砂ろ過法、生物学的消化脱窒法、曝気付礫間接触酸化池法、嫌気無酸素好気法、嫌気好気法やその併用などがある⁹⁾。



項目	COD	
	kg/日	%
河川		
宇治川	9,653	10
木津川	3,916	4
桂川	13,317	14
淀川本川	5,621	6
大阪市内河川	12,532	14
寝屋川	29,681	32
神崎川	17,888	19
合計	92,608	100

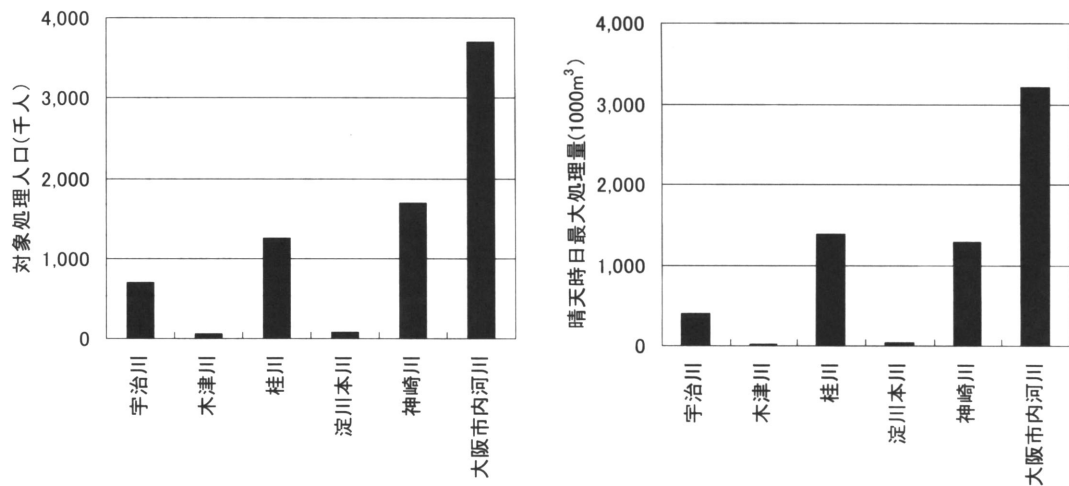
出典) 環境省『発生負荷量等算定調査報告書（大阪府）』¹⁴⁾
 環境省『発生負荷量等算定調査報告書（京都府）』¹⁵⁾
 環境省『発生負荷量等算定調査報告書（奈良県）』¹⁶⁾より作成

図11 淀川流域におけるCOD発生負荷量（平成11年度）



出典) 環境省『発生負荷量等算定調査報告書 (大阪府)』¹⁴⁾
 環境省『発生負荷量等算定調査報告書 (京都府)』¹⁵⁾
 環境省『発生負荷量等算定調査報告書 (奈良県)』¹⁶⁾ より作成

図12 淀川流域における発生源別COD発生負荷量 (平成11年度)



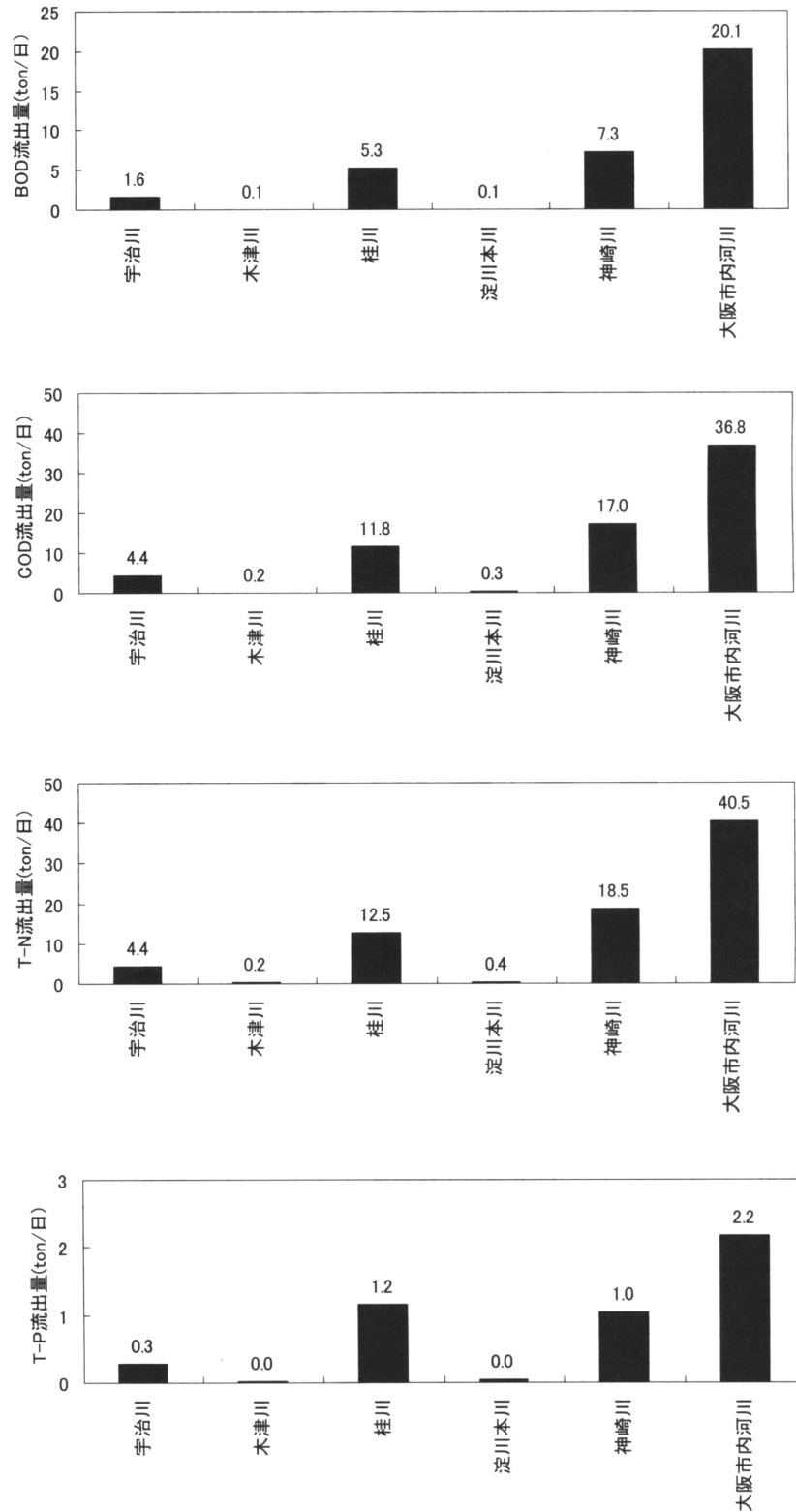
出典) (社) 日本下水道協会『下水道統計行政編』(平成13年4月1日～平成14年3月31日)¹⁷⁾ より作成

図13 淀川流域に放流する下水処理場の概要

表5 淀川流域に放流する下水処理場の概要

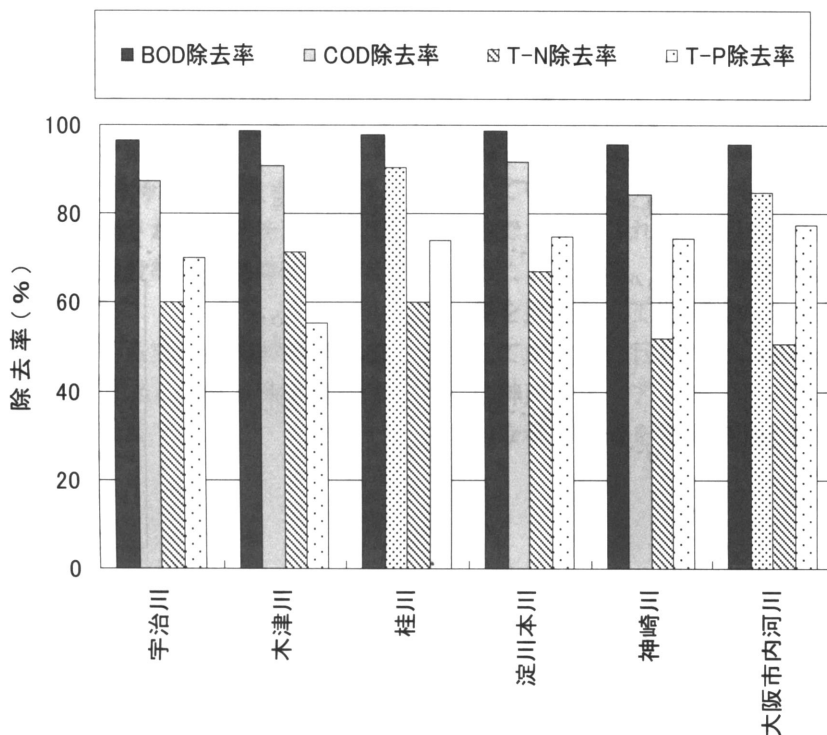
区分	放流先河川名	名称	所在地	晴天時 日最大処 理量・現在 (m ³)	対象 処理人口
宇治川	宇治川	伏見処理場	京都市	155,000	149,300
宇治川	山科川	石田処理場	京都市	140,000	210,900
宇治川	山科川・宇治川	東宇治浄化センター	宇治市	21,000	45,376
宇治川	田原川	宇治田原浄化センター	宇治田原町	1,250	2,140
宇治川	宇治川	洛南浄化センター	八幡市	87,508	279,390
桂川	西高瀬川	吉祥院処理場	京都市	114,000	82,200
桂川	西高瀬川、桂川	鳥羽処理場	京都市	1,047,000	769,390
桂川	年谷川	年谷浄化センター	亀岡市	36,000	62,931
桂川	桂川	洛西浄化センター	長岡京市	175,967	338,238
桂川	桂川	南丹浄化センター	八木町	3,650	5,992
木津川	上堀川(木津川)	加茂浄化センター	加茂町	3,220	10,628
木津川	木津川	木津川上流浄化センター	精華町	21,630	45,600
淀川	利根川(淀川)	北部下水処理場	枚方市	28,650	71,286
淀川	戎川、天野川、淀川	田原処理場	四條畷市	5,250	6,964
神崎川	神崎川	大野下水処理場	大阪市	280,000	203,781
神崎川	神崎川	十八条下水処理場	大阪市	203,000	235,937
神崎川	神崎川	庄内下水処理場	豊中市	104,000	133,481
神崎川	正雀川	正雀下水処理場	摂津市	19,942	55,699
神崎川	神崎川	川面下水処理場	吹田市	40,800	32,517
神崎川	神崎川	南吹田下水処理場	吹田市	69,120	105,495
神崎川	安威川	中央下水処理場	茨木市	270,610	440,565
神崎川	神崎川	高槻下水処理場	高槻市	175,400	389,950
神崎川	左門殿川	東部第1、第2浄化センター	尼崎市	133,900	93,524
大阪市内	寝屋川・二十箇(寝屋川)	渚処理場	枚方市	87,000	290,039
大阪市内	寝屋川	今福下水処理場	大阪市	320,000	312,329
大阪市内	第2寝屋川	中浜下水処理場	大阪市	288,000	295,045
大阪市内	平野川分水路	放出下水処理場	大阪市	154,000	84,832
大阪市内	平野川分水路	平野下水処理場	大阪市	323,000	364,141
大阪市内	住吉川	住之江下水処理場	大阪市	220,000	367,950
大阪市内	木津川	千島下水処理場	大阪市	79,000	75,001
大阪市内	尻無川	市岡下水処理場	大阪市	120,000	112,932
大阪市内	正連寺川	此花下水処理場	大阪市	168,000	57,558
大阪市内	正連寺川・淀川	海老江下水処理場	大阪市	326,000	154,701
大阪市内	木津川	津守下水処理場	大阪市	363,000	250,723
大阪市内	寝屋川	守口処理場	守口市	65,000	98,000
大阪市内	第2寝屋川	川俣処理場	東大阪市	380,000	596,649
大阪市内	第1寝屋川	鴻池処理場	東大阪市	320,167	640,163

出典) (社)日本下水道協会『下水道統計行政編』(平成13年4月1日～平成14年3月31日)¹⁷⁾より作成



出典) (社) 日本下水道協会『下水道統計行政編』(平成13年4月1日～平成14年3月31日)¹⁷⁾より作成

図14 下水処理場からの物質流出量



出典) (社)日本下水道協会『下水道統計行政編』(平成13年4月1日～平成14年3月31日)¹⁷⁾より作成

図15 下水処理場での物質除去率

BOD、CODの除去率は96%、85%に達しているが、T-N、T-Pでは52%、76%と低い。さらなる高度処理化の導入が望まれる。

(3) 合流式下水道の課題

合流式下水道とは、雨水および汚水を一本の下水幹線で集める下水道のことである。しかし、その機能上、雨天時には雨水と汚水が混合し、雨水吐き口から未処理下水が河川、海域等の公共水域に放流され、衛生上、水質汚濁防止上、景観上等の悪影響が懸念される。これまで、雨天時の未処理下水の調査や対策が十分進められておらず、未処理下水の放流状況や影響について十分に把握されていないが、平成13年夏に国土交通省等が実施した雨天時放流水緊急実態調査によって、未処理下水による放流先への影響が明らかになった¹⁸⁾。

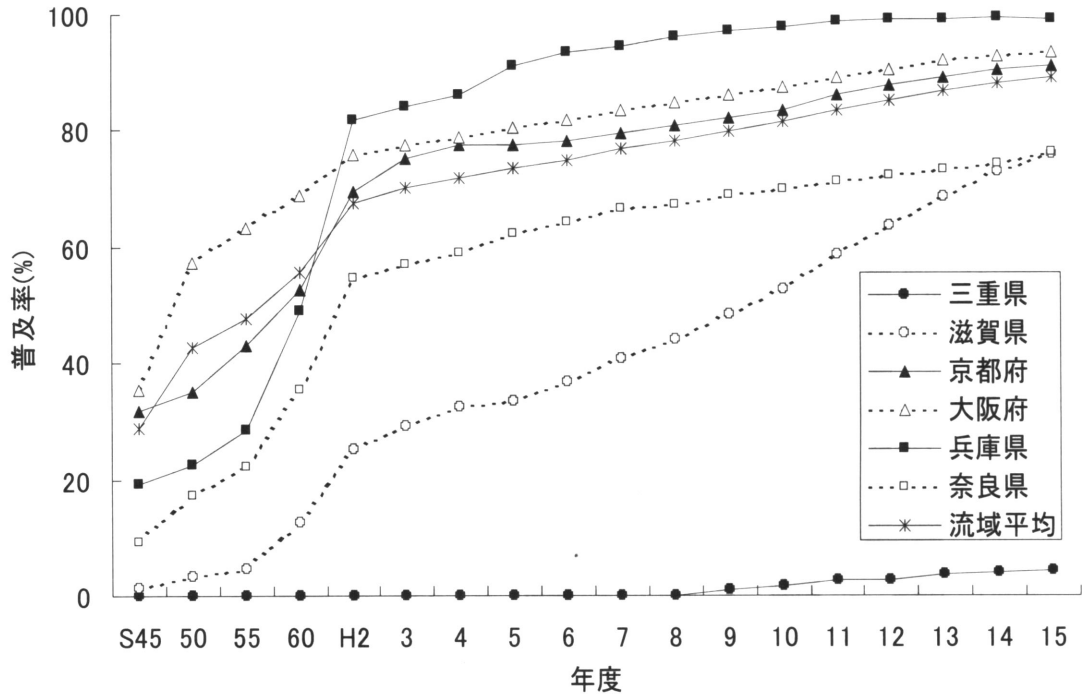
古くから下水道に着手した大阪市や京都市の多くの処理場は、合流式下水道を採用している¹⁹⁾²⁰⁾。現在、吐き口から流出する未処理水を蓄えるための貯留管の建設等によって合流式下水道の改善が図られているところである。

(4) 淀川流水保全水路の整備

琵琶湖・淀川流域では水の反復利用が行われていることから、下流に行くほど水質が悪化しており、水質の改善が強く望まれている。そのため、平成3年度より、桂川の京都市右京区から淀川下流部の淀川大堰右岸上流までの河川敷に、新たな低水路(流水保全水路)を整備し、淀川の汚濁源となっている支川からの流入水や下水処理後の排水を本川水と分離させるとともに、広大な高水敷を活用した浄化施設により浄化する「淀川流水保全水路整備事業」が近畿地方整備局により実施されている⁹⁾。淀川流水保全水路整備計画検討委員会によると、整備計画の全体完成はおおむね20年後(平成12年現在)を目指している²¹⁾。

2.6 まとめ

- ・淀川下流域では、滋賀県や京都府で利用された水を反復して利用している。
- ・淀川流域の水質は近年改善されてきた。しかし人口の集中する桂川、神崎川、大阪市内河川では依然として水質は悪い。
- ・下水道の普及率は、兵庫県、大阪府、京都府では90%以上であるが、奈良県、滋賀県では76%

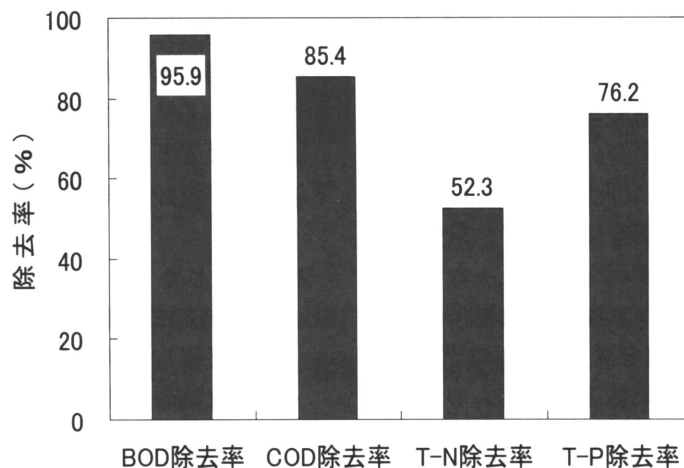


年度	S45	50	55	60	H2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
三重県	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.6	2.5	2.7	3.8	4.0	4.3
滋賀県	1.4	3.2	4.6	12.7	25.3	29.0	32.3	33.6	36.8	40.8	43.9	48.4	52.7	58.5	63.5	68.4	72.7	75.7
京都府	31.7	35.0	42.9	52.8	69.4	75.3	77.4	77.6	78.3	79.5	80.9	82.0	83.6	86.0	87.6	89.0	90.3	91.1
大阪府	35.4	57.4	63.4	68.8	75.8	77.5	78.8	80.3	81.7	83.5	84.8	86.2	87.5	89.0	90.5	91.9	92.7	93.5
兵庫県	19.1	22.6	28.4	48.9	81.8	84.2	86.2	91.2	93.4	94.5	96.1	97.0	97.8	98.6	98.9	99.0	99.3	99.1
奈良県	9.4	17.1	22.2	35.4	54.5	57.1	59.0	62.1	64.2	66.4	67.3	69.0	69.9	71.1	72.2	73.2	74.3	76.1
流域平均	28.8	42.6	47.8	55.7	67.6	70.3	72.0	73.6	75.0	76.7	78.2	79.8	81.5	83.5	85.2	86.8	88.1	89.1

注) 集計は行政区域の一部もしくは全部が琵琶湖・淀川流域に含まれる市町村の公共下水道・特定環境保全公共下水道のデータ

出典) (財)琵琶湖・淀川水質保全機構『BYQ水環境レポート』⁹⁾より作成

図16 琵琶湖・淀川流域内の下水道普及率の推移



出典) (社)日本下水道協会『下水道統計行政編』(平成13年4月1日～平成14年3月31日)¹⁷⁾より作成

図17 淀川下流域に放流する下水処理場の平均物質除去率

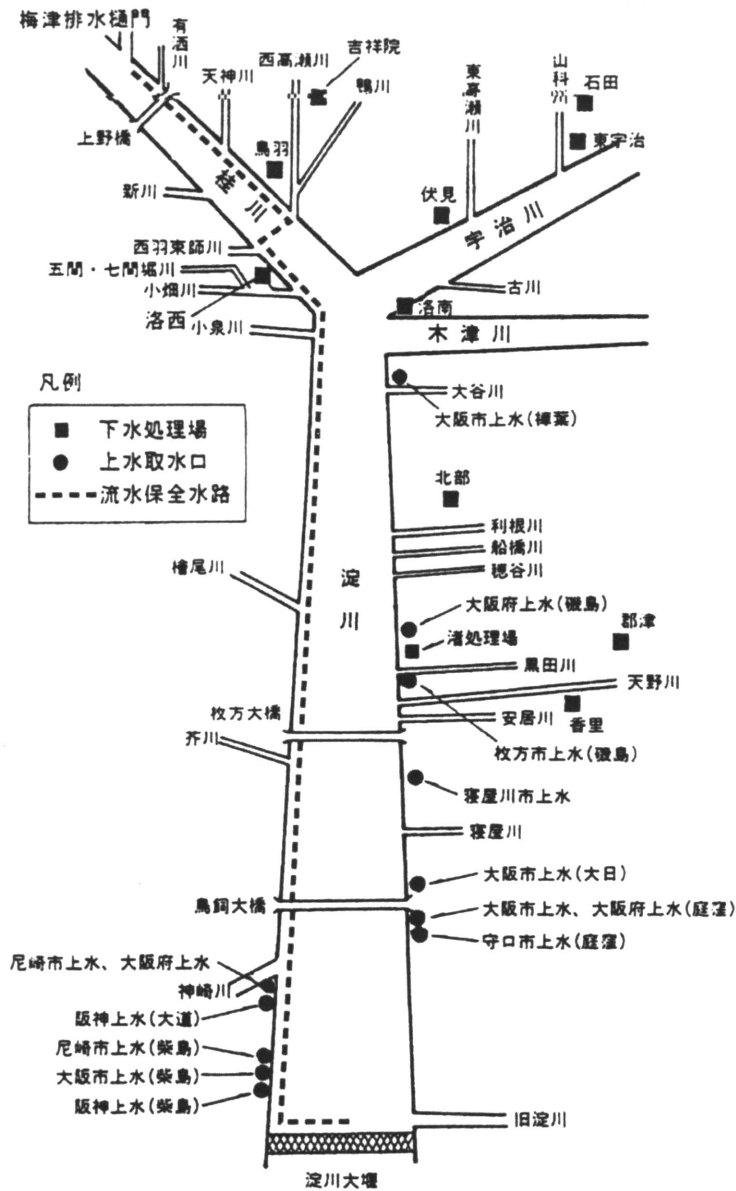
と低い。

- ・BOD、CODの除去率は96%、85%に達しているが、T-N、T-Pでは52%、76%と低い。さらなる高度処理化の導入が望まれる。
- ・合流式下水道では、大雨時に未処理水が河川、海域等の公共水域に放流され悪影響を及ぼしている。現在、貯留管の建設等で改善等によって改善が図られている。
- ・淀川の汚濁源となっている支川からの流入水や下水処理後の排水を本川水と分離させる淀川流水保全水路の整備が行われている。

3. 大阪湾の現状

3.1 地形・海岸線

大阪湾の埋立状況を図19に示す。大阪湾沿岸部における主な土地造成は伏見桃山時代からといわれているが、大規模なものは江戸時代に入ってからであり、これは幕府により新田開発が奨励されたことによる。戦後、昭和30年代には高度経済成長を反映し、工業用地の造成を主体に大規模な埋立てが次々に行われた。昭和40年代に入ってからには神戸ポートアイランドに代表されるような総合的な都市機能を備えた海上都市の建設を目的とし



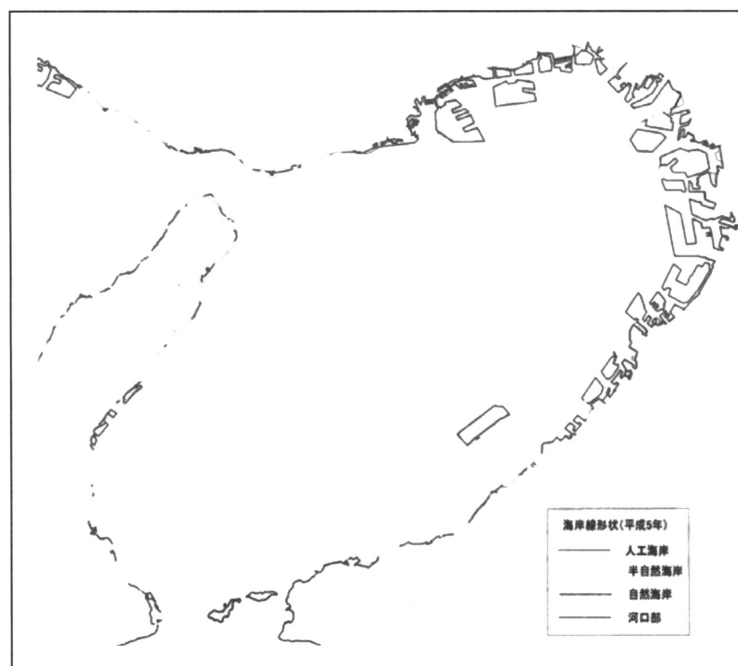
出典) (財)琵琶湖・淀川水質保全機構『BYQ水環境レポート』⁹⁾より作成

図18 淀川流水保全水路 (第1期計画)



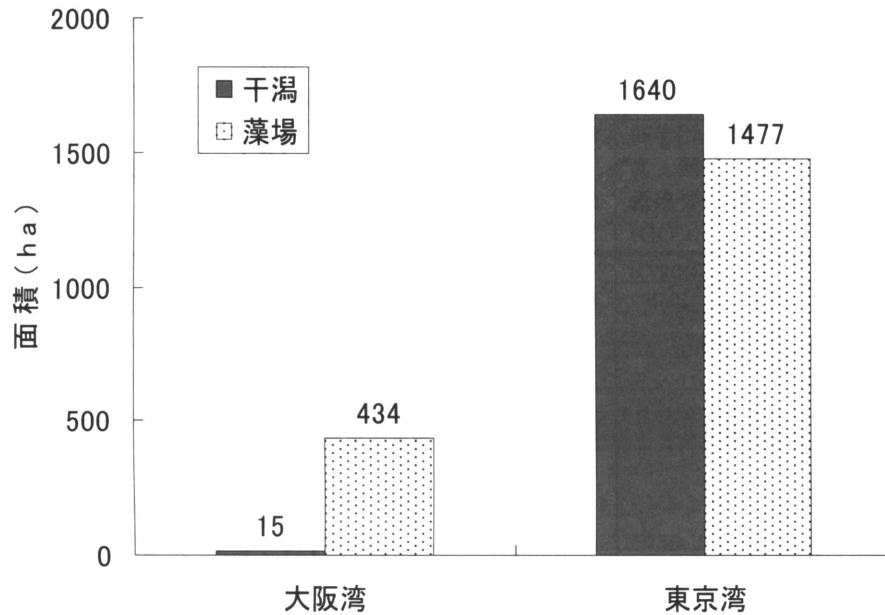
出典) (社)瀬戸内海環境保全協会『平成15年度瀬戸内海の環境保全』資料集²³⁾より引用

図19 大阪湾奥部における埋立状況



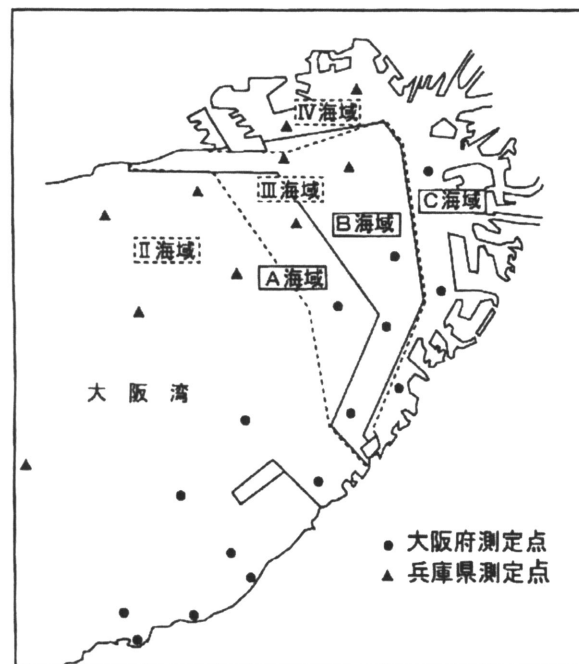
出典) 大阪湾再生推進会議『大阪湾再生行動計画(説明資料)』²⁴⁾より引用

図20 大阪湾の海岸線形状



出典) 環境庁『日本の干潟、藻場、サンゴ礁の現況 第1巻 干潟』²⁵⁾
 環境庁『日本の干潟、藻場、サンゴ礁の現況 第2巻 藻場』²⁶⁾ より作成

図21 大阪湾と東京湾の干潟・磯浜面積 (1988~1992年調査)



備考：A、B、C海域（実線）はCODに係る類型区分
 II、III、IV海域（破線）はT-N、T-Pに係る類型区分

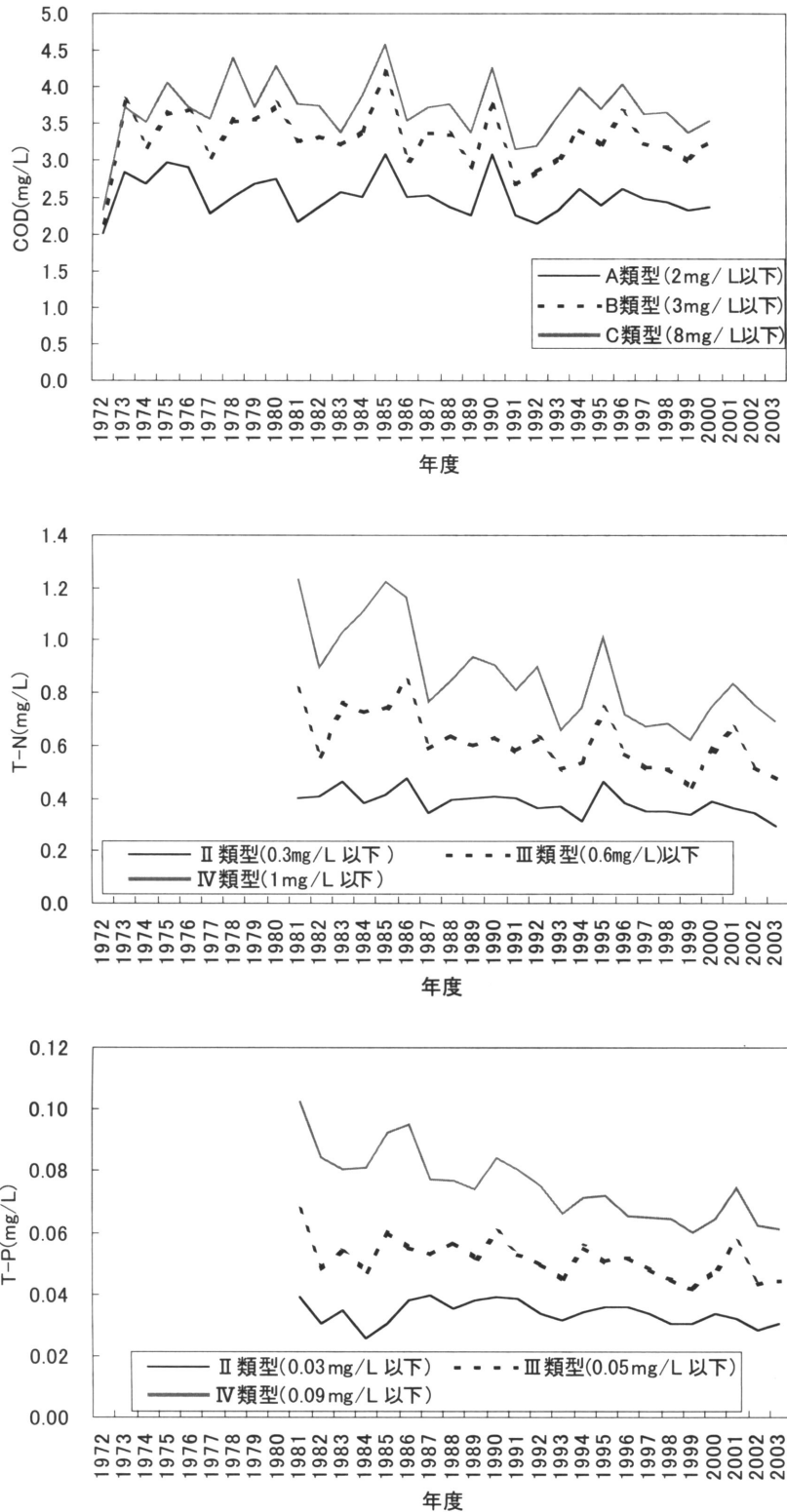
出典) 大阪府『大阪府環境白書』²⁷⁾ より転載

図22 大阪湾における類型区分及び公共用水域水質調査測定点

表6 海域における生活環境の保全に関する水質の環境基準

ア							イ			
項目 \\ 類型	利用目的の適応性	基準値					項目 \\ 類型	利用目的の適応性	基準値	
		水素 イオン 濃度 (pH)	化学的 酸素 要求量 (COD)	溶存 酸素量 (DO)	大腸菌 群数	n-ヘキサン 抽出物質 (油分等)			全窒素	全燐
A	水産1級 水浴 自然環境保全 およびB以下の欄 に掲げるもの	7.8 以上 8.3 以下	2mg/L 以下	7.5 mg/L 以上	1,000 MPN/ 100mL 以下	検出さ れない こと	I	自然環境保全 およびII以下の欄 に掲げるもの (水産2種および3種 を除く。)	0.2 mg/L 以下	0.02 mg/L 以下
B	水産2級 工業用水 およびC以下の欄 に掲げるもの	7.8 以上 8.3 以下	3mg/L 以下	5mg/L 以上	—	検出さ れない こと	II	水産1種 水浴 およびII以下の欄 に掲げるもの (水産2種および 3種を除く。)	0.3 mg/L 以下	0.03 mg/L 以下
C	環境保全	7.0 以上 8.3 以下	8mg/L 以下	2mg/L 以上	—	—	III	水産2種 およびIVの欄に掲 げるもの (水産3種を除く。)	0.6 mg/L 以下	0.05 mg/L 以下
							IV	水産3種 工業用水 生物生息環境保全	1mg/L 以下	0.09 mg/L 以下
備 考							備 考			
1. 基準値は、日間平均値とする。 2. 水産1級のうち、生食用原料カキの養殖の利水点については、大腸菌群数70MPN/100mL以下とする。							1. 基準値は、年間平均値とする。 2. 水域類型の指定は、海洋植物プランクトンの著しい増殖を生ずる恐れがある海域について行うものとする。			
注)										
1. 自然環境保全：自然探勝等の環境保全 2. 水産1級：マダイ、ブリ、ワカメ等の水産生物用および水産2級の水産生物用 水産2級：ボラ、ノリ等の水産生物用 3. 環境保全：国民の日常生活（沿岸の遊歩等を含む。）において不快感を生じない限度							1. 自然環境保全：自然探勝等の環境保全 2. 水産1種：底生魚介類を含め多様な水産生物がバランス良く、かつ、安定して漁獲される 水産2種：一部の底生魚介類を除き、魚類を中心とした水産生物が多獲される 水産3種：汚濁に強い特定の水産生物が主に漁獲される 3. 生物生息環境保全：年間を通じて底生生物が生息できる限度			

出典) 環境庁『環境庁告示第59号』（昭和46年12月28日）¹³⁾
 環境省『環境省告示第123号』（平成15年11月5日）²⁸⁾ 最終改正



出典) COD及びT-N、T-Pの2000年までの値；国土交通省『大阪湾環境データベース』²²⁾
 T-N、T-Pの2001～2003年の値；大阪府環境審議会水質測定計画部会『資料』³⁰⁾より作成

図23 類型別海域水質の経年変化（上層）

た埋立てが進行し、近年は関西国際空港、りんくうタウンや廃棄物の広域処理場の建設（大阪湾フェニックス事業）などの埋立てが実施されている²²⁾。

大阪湾の海岸線形状を図20に示す。現在の大阪湾ではほとんどが直立の人工海岸となっている。

大阪湾および東京湾における干潟・藻場面積を図21に示す。大阪湾には干潟・藻場はほとんど残されておらず、東京湾と比較しても極めて干潟・藻場面積が小さい。

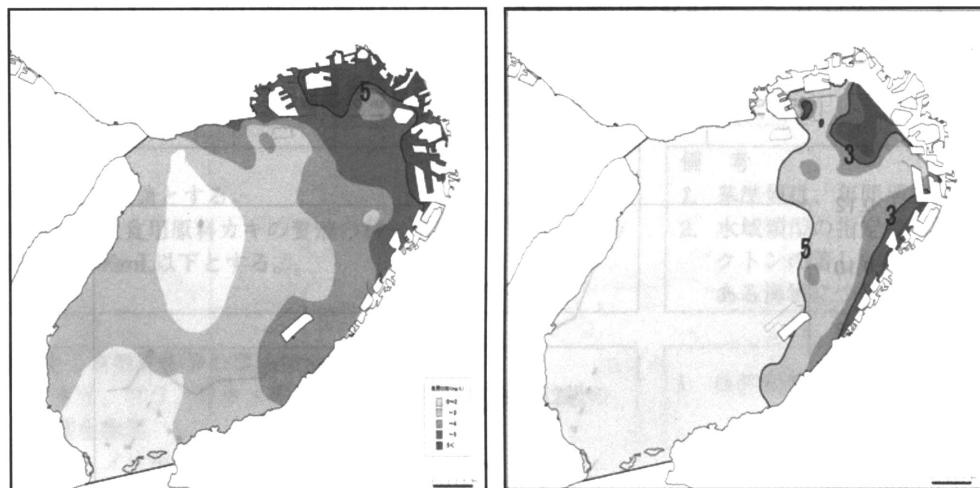
3.2 水質

大阪湾では図22に示すとおり、COD、T-N、T-Pの環境基準の類型指定がなされている。公共用

水域水質測定結果²²⁾から、類型別のCOD、T-N、T-Pの経年変化（上層）を図23に示す。

大阪湾の水質は、下水道の普及や工場・事業場の排水対策などによって、岸に近いC海域や、海域で改善傾向が見られる。平成15年度では、CODではC類型海域で環境基準が達成されたが、沖合のA類型、B類型海域が未達成であった。T-N、T-PではⅡ、Ⅲ、Ⅳ類型の全てで環境基準が達成されたが、平成16年度は達成されない見込みである²⁹⁾。

大阪湾の水質は徐々に改善されつつあるが、湾奥部の海域では依然としてCODが5mg/L以上、DOが3mg/L以下の海域が残されている（図24）。



出典) 大阪湾再生推進会議『大阪湾再生行動計画（説明資料）』²⁴⁾ より一部改変

図24 夏季における（左）上層COD、（右）下層DOの分布（1998～2000年、6～8月平均）

3.3 負荷量

大阪湾再生推進会議資料より、夏季の大阪湾におけるCOD流入負荷量の河川別割合を図25に示す。

COD流入負荷量は、淀川（琵琶湖含む）の割合が最も多く全体の32%を占め、次いで大阪市内河川が全体の24%を占める。これらに神崎川、大和川を合わせると全体の85%に及び、大阪湾の流入負荷は、湾奥部に集中していることがわかる。

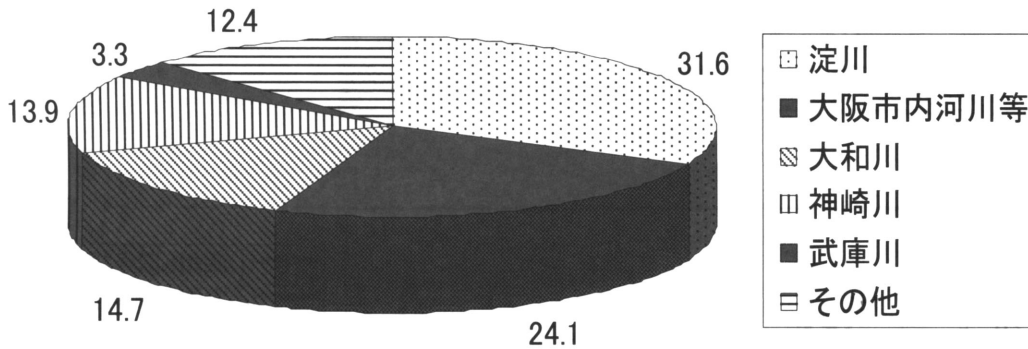
大阪湾に流入する主要河川の水質と流入負荷量の経年変化を図26、図27に示す。

河川水質は、公共用水域水質測定結果²²⁾であり、流入負荷量は、河川流量と河川水質の年平均値を乗じることにより算定した。河川流量は、1級河川については流量年表³¹⁾、2級河川については近接する1級河川の比流量に流域面積を乗じることにより求めた。河川の流域面積は、環境省の発生負荷量等算定調査報告書³²⁾を参考にした。

なお、水質、流量測定点より下流の負荷量は考慮していない。

河川の水質は、多くの河川で改善傾向が見られる。1980年代前半（1980～1984年度の平均値）から1990年代後半（1996～2000年度の平均値）への平均的な減少率はBODが40%、T-Nが36%、T-Pが50%であり、T-Pが最も大きく、T-Nが最も小さい。

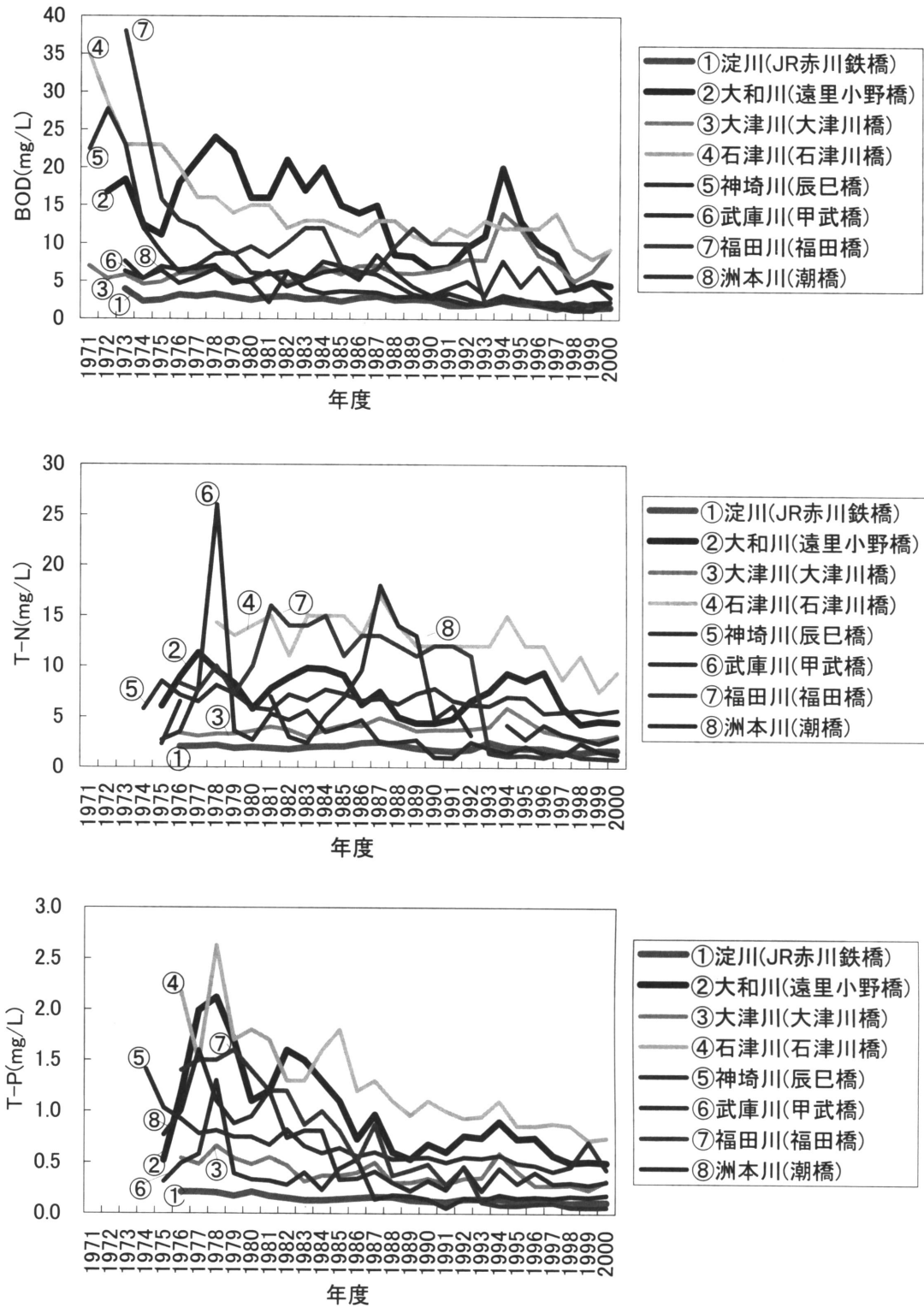
ここに示した8河川のうちでは、淀川の水質は比較的良好であるが、河川流量が多いため（1980～2000年平均で246m³/s）流入負荷量では最も多くなっている。淀川に次いで流入負荷量が多いのは大和川であり、平成15年度の1級河川水質（BOD）ランキングワースト1の河川である（国土交通省河川局）。大和川の水質が良くない理由としては、下水道普及率の低さが考えられる。琵琶湖・淀川流域の下水道普及率は約89%（2003年度）⁹⁾であるのに対し、大和川流域では約67%



項目	COD	
	kg/日	%
河川		
淀川(琵琶湖含む)	112,747	31.6
大阪市内河川等	85,748	24.1
大和川	52,369	14.7
神崎川(猪名川含む)	49,522	13.9
武庫川	11,845	3.3
その他	44,164	12.4
合計	356,395	100.0

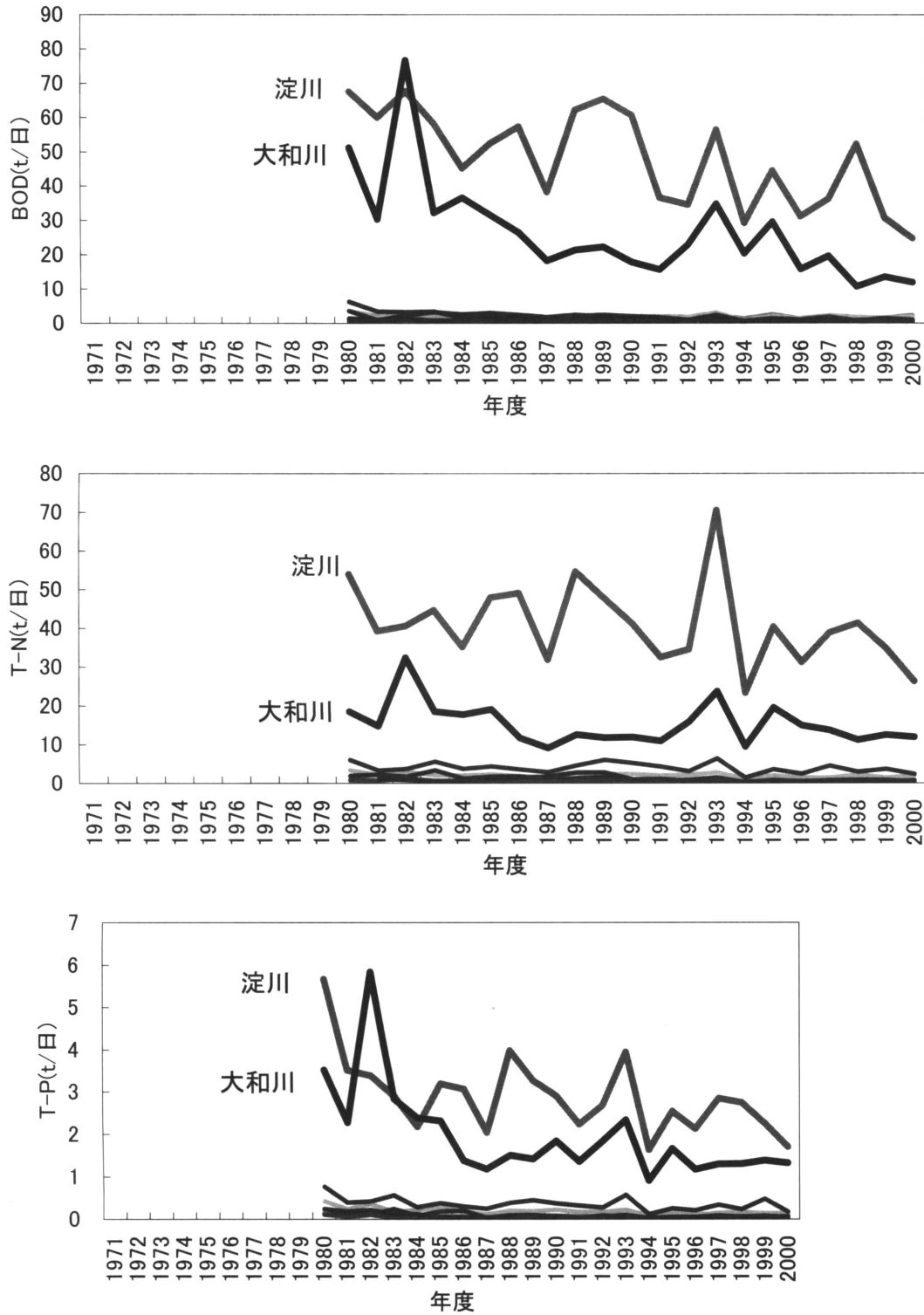
出典) 大阪湾再生推進会議『大阪湾再生行動計画（説明資料）』²⁴⁾より作成

図25 大阪湾のCOD流入負荷量の河川別割合（1994年、6～8月）



出典) 国土交通省『大阪湾環境データベース』²²⁾より作成

図26 大阪湾の流入河川の水質経年変化



出典) 国土交通省『大阪湾環境データベース』²²⁾ 国土交通省河川局『流量年表』³¹⁾ より作成

図27 大阪湾の流入河川の負荷量経年変化

(2002年度末)である。

大阪湾東部の溶存酸素濃度は、エスチュアリー循環流の大きさに影響され、エスチュアリー循環流の大きい年(河川流量の多い年)に溶存酸素濃度が高くなることが報告されている³⁵⁾。このことから、大和川のように、相対的に河川流量が少なく水質の悪い河川は、淀川のように河川流量が多く水質の良い河川に比べ、大阪湾の汚濁を引き起こしやすいと考えられるため、さらなる水質の改善が望まれる。

3.4 ゴミ

大阪湾においては、港内は港湾管理者により、港湾区域以外の海域は、国土交通省により浮遊ごみの回収が行われている。国土交通省資料²²⁾より、大阪湾の1999～2001年度(平成11～13年度)における浮遊ごみの回収状況を図28、図29に示す。

大阪湾の浮遊ごみの回収量は、淀川、大和川河口部が位置する湾奥部(大阪港、堺泉北港)で多い。

浮遊ごみの内訳は、木竹片が最も多く、月別回収量では、降水量の多い6月、7月、9月に多い。

これらのことから、大阪湾の浮遊ごみは、河川から流出した木竹片が多いことが考えられる。

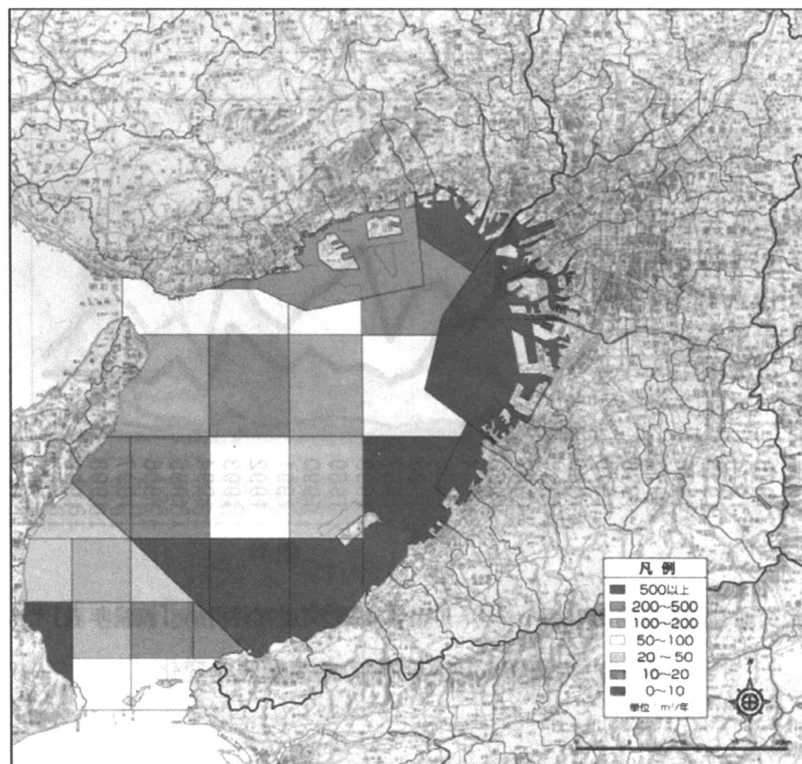
3.5 水質改善への取り組み

大阪湾では、森・川・海のネットワークを通じて、美しく親しみやすい豊かな「魚庭(なにわ)の海」を回復し、京阪神都市圏として市民が誇りうる「大阪湾」を創出する、ことを目標として、平成16年3月に「大阪湾再生行動計画」が策定された。

「大阪湾再生行動計画」では10年間に計画期間として、陸域負荷削減や海域水質の改善等を目指した施策を推進することが記載されている。

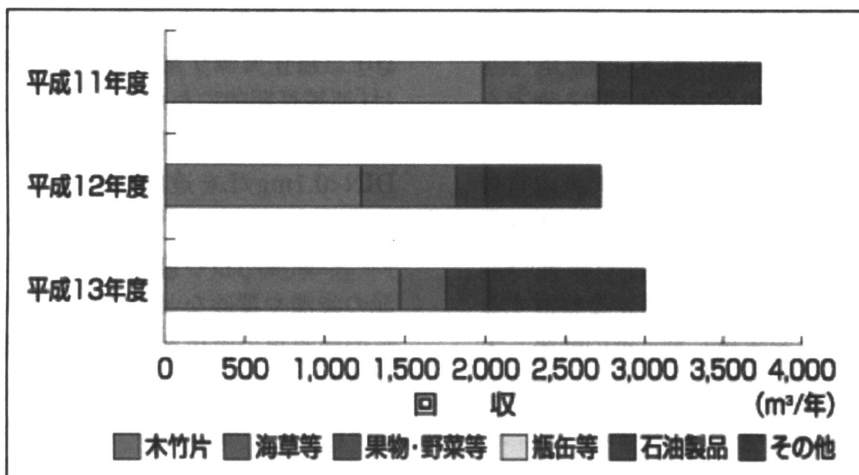
大阪湾再生推進会議では、計画に位置づけられた各種施策効果を予め把握するため、計画の具体的な目標の一つである「人々の親水活動に適した水質レベルを確保する(指標:表層COD)」について、達成の見込みを検討した³⁶⁾。

その結果、大阪湾に流入する汚濁負荷量は、高度経済成長期のピーク時の約1/3に減少し、大阪



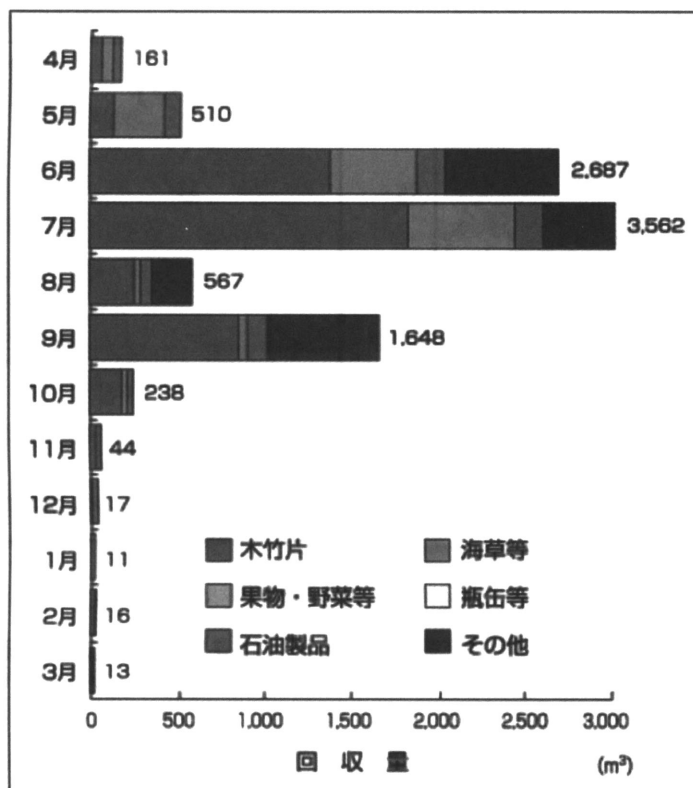
出典) 国土交通省『大阪湾環境データベース』²²⁾より引用

図28 大阪湾における浮遊ごみの回収量(平成11～13年平均値)



出典) 国土交通省『大阪湾環境データベース』²²⁾より引用

図29 年間浮遊ゴミ回収量



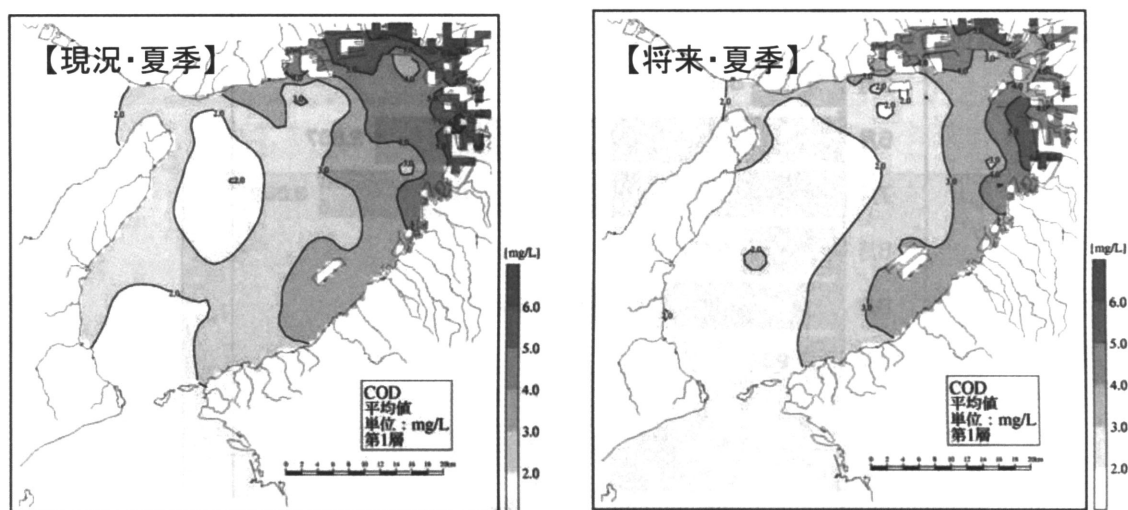
出典) 国土交通省『大阪湾環境データベース』²²⁾より引用

図30 月別浮遊ゴミ回収量 (平成11~13年度合計)

湾の水質は、湾全体で改善されるものの、湾奥部の一部で人々の親水活動に望ましいレベル(COD5mg/L以下)に届かないことが明らかとなった(図31)。

また、中辻ら³⁷⁾は、2000年の大阪湾流入負荷量に対して、CODを10%、T-Pを33%、T-Nを43%削減した時(大阪府試算、2010年目標値)に、大阪湾の水質がどの程度改善されるかを検討する数値シミュレーションを実施した。その結果、大阪湾の水質・底質には改善されるものの、大阪湾

の水質は依然として良くないことが予想され、DIP(溶存無機リン)やDIN(溶存無機窒素)では「連続長期的にわたる赤潮を発生させない基準」(水産環境水質基準)であるDIP<0.015mg/L、DIN<0.1mg/Lを達成しないことが明らかとなった。また、中辻ら³⁷⁾は、さらなる水質改善のためには陸域からの負荷量の削減のみではなく、底泥の浚渫や覆砂などにより、底質の改善と底泥からの栄養塩の溶出を押さえる必要性があることを示唆している。



出典) 大阪湾再生推進会議『大阪湾再生推進会議(第3回)資料』³⁶⁾より一部改変

図31 行動計画実施前(現況)と実施後(将来)の表層COD計算結果

3.6 まとめ

- ・大阪湾の海岸のほとんどが直立の人工海岸となっている。
- ・東京湾と比較して浅場・干潟面積が極めて小さい。
- ・負荷削減施策により、水質は改善されてきた。しかし、依然として湾奥部ではCODが高く、DOが低い。
- ・流入負荷は湾奥部に位置する淀川、大阪市内河川、神崎川、大和川で全体の85%を占める。
- ・相対的に流量が少なく、水質の悪い大和川等の水質の改善が望まれる。
- ・大阪湾の浮遊ゴミは河川から流出したゴミが多い。
- ・大阪湾再生行動計画実施による負荷削減対策を行っても、湾奥部においてCOD5mg/L以上の海域が残る。
- ・2010年までの負荷削減対策を行っても、水質は依然として悪い状態が予想される。負荷量の削減に加え、底質の改善が必要。

参考文献

- 1) (社)瀬戸内海環境保全協会『瀬戸内海の環境保全』資料集(2003)
- 2) (有)国土開発調査会刊『河川便覧』(2000)
- 3) 琵琶湖総合開発協議会『琵琶湖総合開発事業25年のあゆみ』(1997)
- 4) 国土交通省『国土数値情報・流路、流域界・非集水域』(1977)
- 5) 国土地理院『数値地図250mメッシュ(標高)』(1997)
- 6) 国土地理院『数値地図25000(行政界・海岸線)』(2001)
- 7) 滋賀県琵琶湖研究所『滋賀県地域環境アトラス』(1986)
- 8) 海上保安庁『海図W107』(大阪湾至播磨灘)(2000)
- 9) (財)琵琶湖・淀川水質保全機構『BYQ水環境レポート』(2005)
- 10) (財)琵琶湖・淀川水質保全機構『20世紀における琵琶湖・淀川水系が歩んできた道のり』(2003)
- 11) 国立環境研究所環境情報センター『環境数値データベース』(<http://www.nies.go.jp/igreen/index.html>)
- 12) 大阪府『淀川水系寝屋川ブロック河川整備計画』(2002)
- 13) 環境庁『環境庁告示第59号』(昭和46年12月28日)(1971)
- 14) 環境省『発生負荷量等算定調査報告書(大阪府)』(2000)
- 15) 環境省『発生負荷量等算定調査報告書(京都府)』(2000)
- 16) 環境省『発生負荷量等算定調査報告書(奈良県)』(2000)
- 17) (社)日本下水道協会『下水道統計行政編』(平成13年4月1日～平成14年3月31日)(2003)
- 18) 国土交通省都市・地域整備局下水道部・(財)下水道新技術推進機構『合流式下水道の改善対策に関する調査報告書』(2002)
- 19) 大阪市都市環境局:Webサイト(<http://www.city.osaka.jp/toshikankyo/index.htm>)
- 20) 京都市上下水道局:Webサイト(<http://www.city.kyoto.jp/suido/main.htm>)
- 21) 淀川流水保全水路整備計画検討委員会『淀川流水保全水路整備計画検討委員会』(2000)(<http://www.yodogawa.kkr.mlit.go.jp/activity/comit/past/hozen/top.html>)
- 22) 国土交通省近畿地方整備局『大阪湾環境データベース』(2004)(<http://kouwan.pa.kkr.mlit.go.jp/kankyo-db/>)
- 23) (社)瀬戸内海環境保全協会『平成15年度瀬戸内海の環境保全』資料集(2004)
- 24) 大阪湾再生推進会議『大阪湾再生行動計画(説明資料)』(2004)
- 25) 環境庁『日本の干潟、藻場、サンゴ礁の現況第1巻 干潟』(1997)
- 26) 環境庁『日本の干潟、藻場、サンゴ礁の現況第2巻 藻場』(1997)
- 27) 大阪府『大阪府環境白書』(2002)
- 28) 環境省『環境省告示第123号』(平成15年11月5日)(2003)
- 29) 中央環境審議会『第6次水質総量規制の在り方について(答申)』(2005)
- 30) 大阪府環境審議会水質測定計画部会『資料』(2005)
- 31) 国土交通省河川局編,(社)日本河川協会『流量年表』(1980-2001)
- 32) 環境庁『平成九年度発生負荷量等算定調査報告書総論(一)』(1998)
- 33) 国土交通省河川局編『平成15年 全国一級河

- 川の水質現況』(2004)
- 34) 国土交通省大和川河川事務所『大和川河川事務所Webサイト』
 - 35) 藤原建紀・岸本綾夫・中嶋昌紀「大阪湾の貧酸素水塊の短期的および長期的変動」『海岸工学論文集』51, 931-935 (2004)
 - 36) 大阪湾再生推進会議『大阪湾再生推進会議(第3回)資料』(2005)
 - 37) 中辻啓二・韓銅珍・山根伸之「大阪湾における汚濁負荷量の総量規制施策が水質保全に与えた効果の化学的評価」『土木学会論文集』741, 69-87 (2003)