

第4章 水質汚濁の状況と課題

4-1 法令に基づく各種指定状況

4-1-1 環境基本法に基づく環境基準の水域類型の指定状況

市内を流下して霞ヶ浦へ流入する河川には、表4-1に示した生活環境の保全に関する環境基準が設定されています。

なお、天ノ川及び乙戸川には環境基準は設定されていませんが、天ノ川は恋瀬川の支流、乙戸川は小野川の支流となっており、恋瀬川及び小野川に対しては他の河川と同様に環境基準が設定されています。

また、霞ヶ浦には表4-2に示すような湖沼に係る環境基準が設定されています。

表4-1 霞ヶ浦へ流入する河川の生活環境の保全に関する環境基準

ア

類型	pH	BOD	浮遊物質質量	溶存酸素量	大腸菌群数
A	6.5 以上 8.5 以下	2 mg/ℓ以下	25 mg/ℓ以下	7.5 mg/ℓ以上	1,000MPN/ 100mℓ以下

※A 類型：水道 2 級、水産 1 級、水浴及び B 以下の欄に掲げるもの

(水質汚濁に係る環境基準について(昭和 46 年環境庁告示第 59 号))

イ

類型	全亜鉛	ノニルフェノール	直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩
生物 B	0.03 mg/ ℓ以下	0.002 mg/ℓ以下	0.05 mg/ℓ以下

※生物 B：コイ、フナ等比較的高温域を好む水生生物及びこれらの餌生物が生息する水域

(平成 21 年 4 月 2 日茨城県告示第 487 号)

表4-2 霞ヶ浦に係る生活環境の保全に関する環境基準

ア

類型	pH	COD	浮遊物質質量	溶存酸素量	大腸菌群数
A	6.5 以上 8.5 以下	3 mg/ℓ以下	5 mg/ℓ以下	7.5 mg/ℓ以上	1,000MPN/ 100mℓ以下

※A 類型：水道 2.3 級、水産 2 級、水浴及び B 以下の欄に掲げるもの

(同上別表に掲げる公共用水域が該当する水域類型(昭和 47 年環境庁告示第 98 号))

イ

類型	ちっ素	りん	備考
Ⅲ	0.4 mg/ℓ以下	0.03 mg/ℓ以下	湖沼の特性等にかんがみ、当面類型Ⅳの達成に努めるものとする。
Ⅳ	0.6 mg/ℓ以下	0.05 mg/ℓ以下	

※類型Ⅳ：水産2種及びⅤの欄に掲げるもの（霞ヶ浦の環境基準は、Ⅲ類型であるが、湖沼の特性等にかんがみ、当面類型Ⅳの達成に努めるものとする。

（同上別表に掲げる公共用水域が該当する水域類型（昭和61年環境庁告示第18号）

ウ

類型	全亜鉛	ノニルフェノール	直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩
生物B	0.03 mg/ℓ以下	0.002 mg/ℓ以下	0.05 mg/ℓ以下

4-1-2 水質汚濁防止法に基づく生活排水対策重点地域の指定状況

土浦市は、平成3年3月26日付けで、水質汚濁防止法第14条の6第1項の規定に基づいて、茨城県第1号として、「備前川流域等生活排水対策重点地域」に指定されています。なお、指定された重点地域の範囲は、図3-1に示した公共下水道処理区域を除く全市域となっています。

4-1-3 霞ヶ浦に係る水質保全計画（第6期）における水質目標値

平成23年度に策定された第6期霞ヶ浦に係る水質保全計画で定められている水質目標値は表4-3に示すとおりです。

表4-3 霞ヶ浦に係る水質保全計画（第6期）における水質目標値

（単位：mg/ℓ）

西 浦	COD	ちっ素	りん
平成22年度（現況）	8.2	1.3	0.090
平成27年度（目標）	7.3	1.1	0.088

4-2 水質汚濁の状況と課題

4-2-1 市内河川・水路の水質の状況と課題

市内の河川の水質は、表4-4に示すように、全体として改善の傾向にあります。これは、公共下水道、農業集落排水処理施設、合併処理浄化槽といった生活排水処理施設の整備が進んだことによるものが主な要因で、市民の水環境に対する意識が向上していることによると思われます。しかしながら、依然としてBODは環境基準を上回っている河川が多く、さらなる生活排水対策の推進が必要です。なお、各河川における水質の推移は図4-2に示したとおりです。

表4-4 土浦市内河川の平均水質

(単位:mg/ℓ)

河川	調査機関 /場所 No.	平成2年度			平成12年度			平成19年度			平成24年度		
		BOD	ちっ素	りん	BOD	ちっ素	りん	BOD	ちっ素	りん	BOD	ちっ素	りん
境川	県/①	4.0	3.8	0.19	4.0	3.2	0.21	2.8	3.5	0.15	2.7	3.2	0.12
一の瀬川	市/②	3.7	3.9	0.39	2.2	3.9	0.12	2.6	3.4	0.15	1.5	3.0	0.17
一の瀬川	県(市外)	1.9	3.9	0.07	1.6	3.9	0.09	1.9	4.1	0.12	1.8	3.3	0.10
桜川	県/③	2.4	2.2	0.08	2.6	2.1	0.07	2.6	1.9	0.07	2.2	-	-
新川	県/④	6.5	3.8	0.27	4.7	3.0	0.16	3.9	3.5	0.15	6.3	3.0	0.22
備前川	県/⑤	8.7	3.4	0.28	4.2	2.4	0.15	3.3	2.3	0.11	3.1	1.7	0.10
花室川	県/⑥	3.5	3.3	0.17	2.6	2.9	0.14	2.5	2.5	0.10	3.2	2.4	0.14
天ノ川	市/⑦	-	-	-	1.6	5.3	0.10	2.2	3.9	0.09	0.9	3.3	0.10
天ノ川	県(市外)	2.3	4.6	0.10	2.0	4.7	0.10	1.2	4.5	0.08	1.5	-	-
乙戸川	市/⑧	-	-	-	5.8	3.5	0.17	5.0	2.6	0.17	2.9	2.3	0.12
乙戸川	県(市外)	2.5	3.8	0.12	2.2	3.4	0.07	1.5	3.1	0.09	1.6	-	-

(調査機関:茨城県・土浦市)

※ 環境基準:BOD 2 mg/ℓ以下。河川についてはちっ素、りんの環境基準は設定されていない。

都市下水路等は、雨水排水対策として整備が進められており、公共下水道などの生活排水処理施設の未整備地域においては、生活排水が流入していると考えられます。市内の都市下水路等は、図4-1に示すように、市内河川につながる形で多数設置されています。なお、主要な5都市下水路等の水質は、表4-5に示すとおりです。

表4-5 都市下水路等の水質

(単位:mg/ℓ)

都市 下水路等	調査機関 /場所 No.	平成4年2月			平成19年度			平成24年度		
		BOD	ちっ素	りん	BOD	ちっ素	りん	BOD	ちっ素	りん
荒川沖	市/⑨	35	—	—	3.3	3.3	0.13	2.8	2.7	0.07
原の前	市/⑩	9.6	—	—	8.2	6.3	0.36	4.7	7.0	0.42
虫掛	市/⑪	—	—	—	6.6	3.4	0.83	6.5	3.4	0.66
中貫	市/⑫	7.6	—	—	2.7	3.2	0.18	1.7	3.4	0.17
神立菅谷	市/⑬	43	—	—	9.3	3.6	0.72	3.8	2.8	0.17

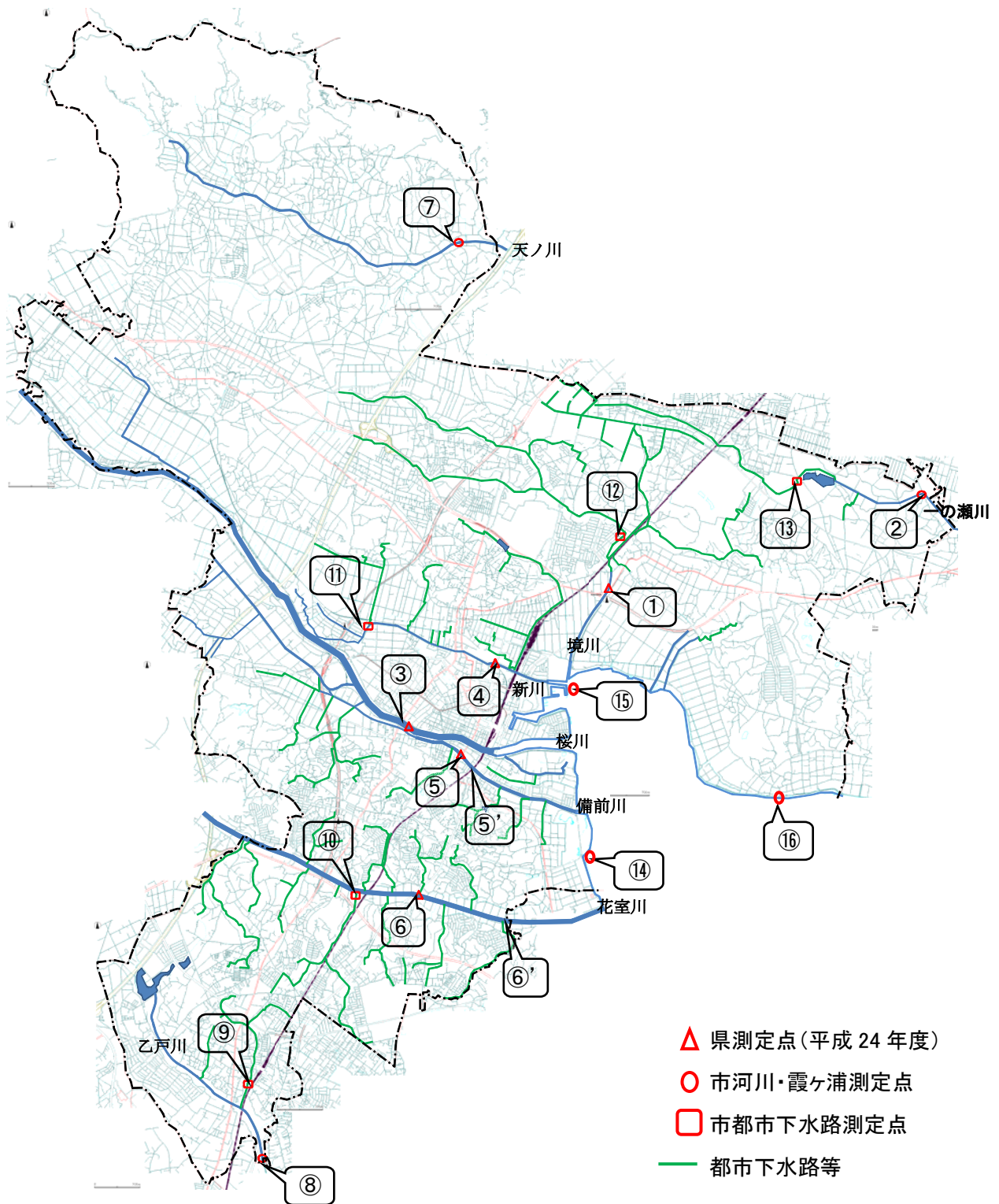


図4-1 土浦市内河川の測定地点

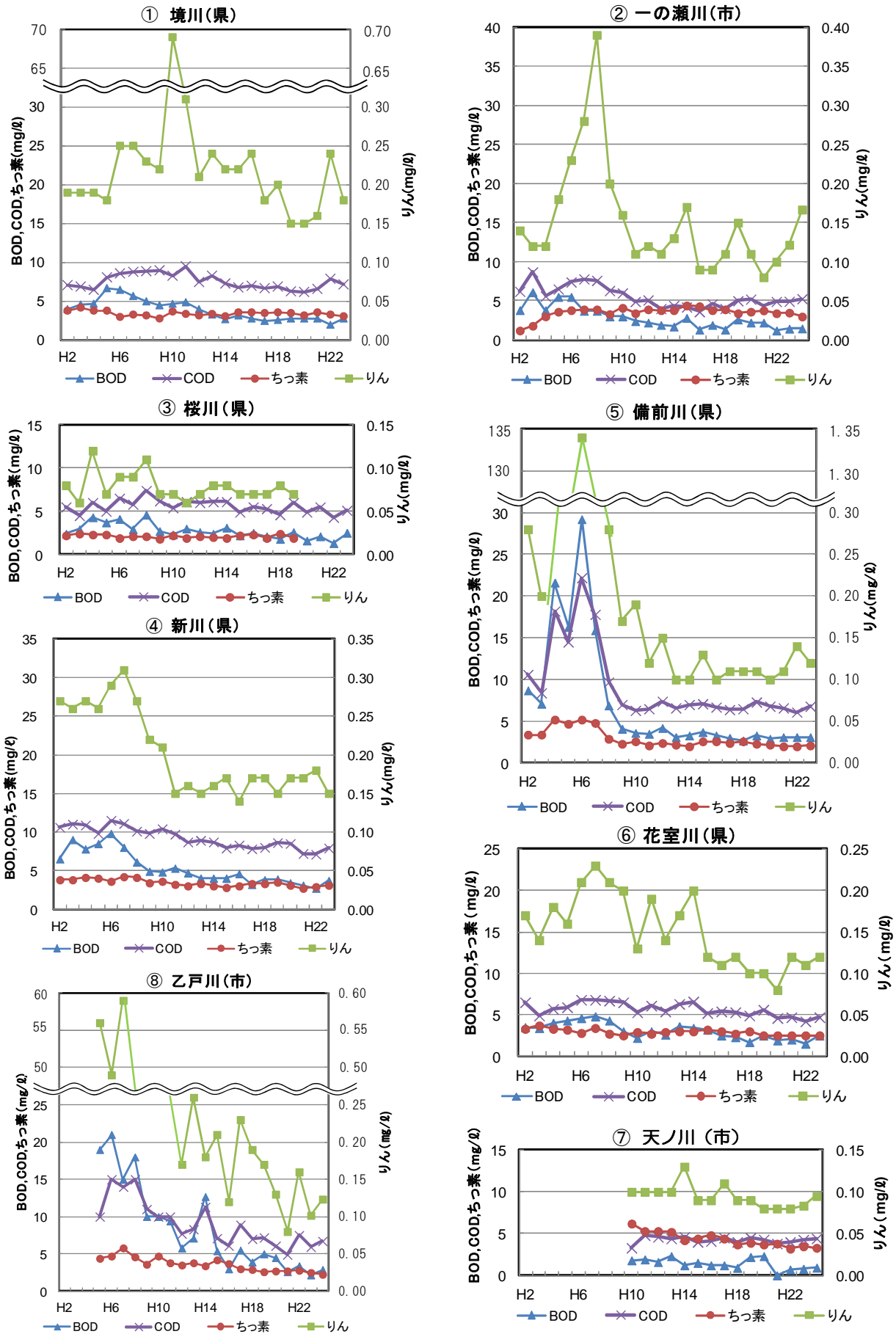


図4-2 河川水質の推移

4-2-2 霞ヶ浦の水質の状況と課題

土浦市が抱える最重要課題の一つとして、霞ヶ浦の水質浄化が挙げられます。かつては霞ヶ浦には多くの遊泳場が存在し、遠方より大勢の人が訪れていましたが、都市化による流域人口の増加や生活様式の変化に伴い水質が悪化し、人が水辺から遠ざかりつつあります。

市民の霞ヶ浦のイメージは、平成3年度に実施したアンケート調査では、「大変汚れている」と感じている人が68.8%を占めていましたが、平成24年度のアンケート調査では33.5%に減少しました。しかしながら、「大変汚れている」と「少し汚れている」を合わせると依然として76%を占めており、水質の改善をはじめとする「汚い」というイメージからの脱却が急務となっています。

(1) 霞ヶ浦の水質の動向

霞ヶ浦の水質は、CODの経年変化で見ると、図4-3に示すように昭和40年代後半頃から上昇し始め、昭和53・54年度に10 mg/ℓ台となりましたが、その後の水質保全対策により徐々に低下し、平成5年度以降は8 mg/ℓ前後の高い数値で推移しています。近年は、平成21年度の9.5 mg/ℓ（西浦9.3 mg/ℓ）をピークに減少しており、平成24年度は7.8 mg/ℓ（西浦7.5 mg/ℓ）となっています。

ちっ素濃度については、大きな変動はなく1.0 mg/ℓ前後で推移していますが、土浦入りや高浜入りで高く、常陸利根川への流出口付近の麻生沖では低い状況が見られます。

また、りん濃度についても、平成20年度の0.12 mg/ℓ（西浦0.11 mg/ℓ）をピークに平成24年度は0.084 mg/ℓ（西浦0.084 mg/ℓ）と低減傾向がみられます。

平成22年度における霞ヶ浦への排出負荷割合では、図4-4に示したように、依然として生活排水の占める割合が高く、CODでは23%、ちっ素では20%、りんでは49%となっており、生活排水対策の推進が重要です。なお、土浦市は流域市町村の中で下水道普及率が最も高いことから流域から発生する生活排水負荷に占める土浦市民分はCODでは7.3%、ちっ素では10.4%、りんでは6.6%となっています。

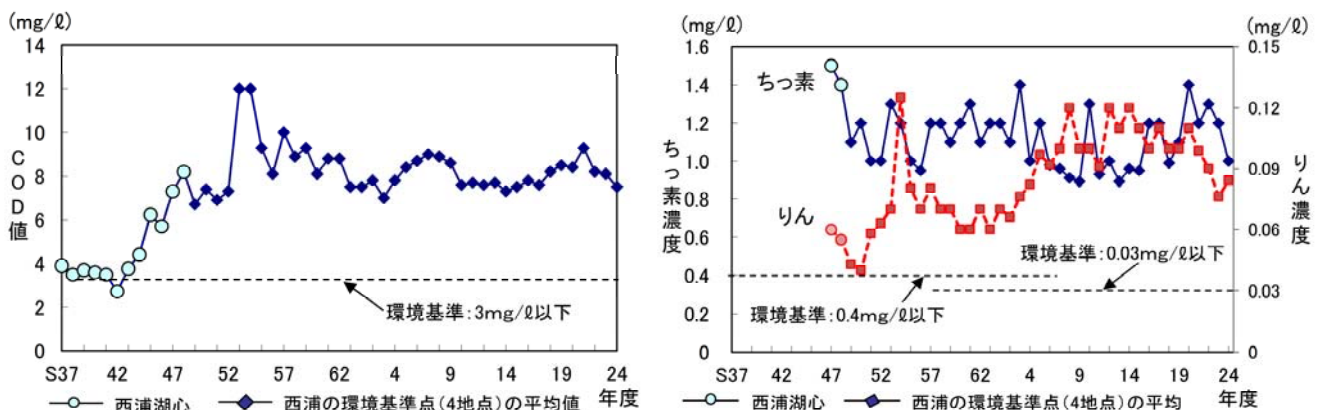
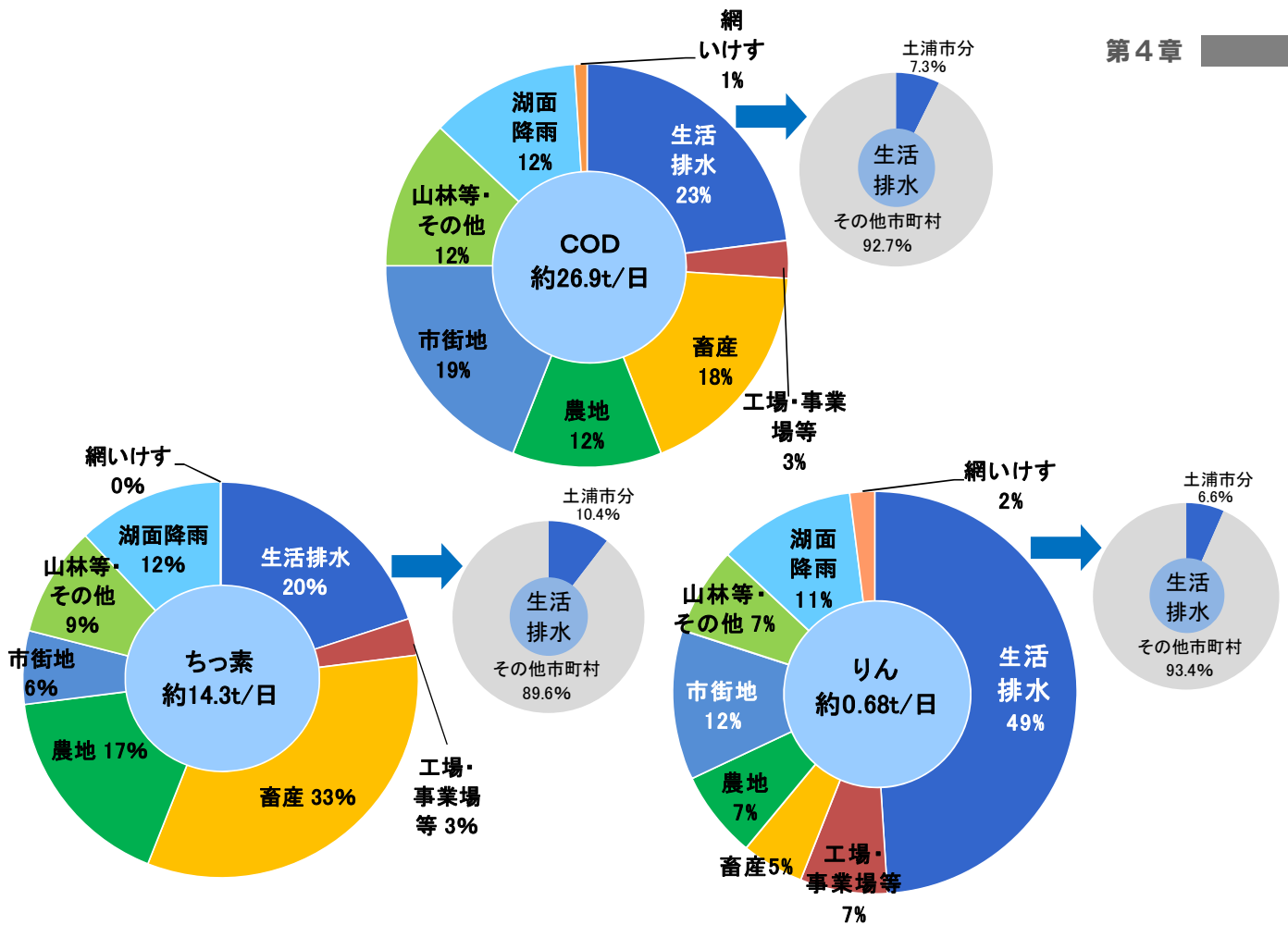


図4-3 霞ヶ浦のCOD、ちっ素、りん経年変化グラフ

※COD(化学的酸素要求量):湖や海の汚濁具合を測る上で最も代表的な指標。この数値が大きいほど汚濁が進んでいることとなります。

※S46年度までは西浦湖心の数値を使用し、S47年度以降の数値については、西浦の環境基準点の平均値を使用しています。

(資料:茨城県環境対策課提供資料により環境保全課編集)



霞ヶ浦に係る湖沼水質保全計画(第6期)より

図4-4 霞ヶ浦における排出負荷割合と生活排水に占める土浦市の割合

(2) 土浦市域沿岸部における水質の動向

霞ヶ浦の土浦入り沿岸部における水質の動向をみると、CODはアオコの大量発生がなかった平成10年から平成22年ごろまでは6~7 (mg/l) 台で推移していたものの、13年ぶりのアオコの大量発生となった平成23年度及び平成24年度は夏季にCODが高くなり、年平均値も高くなりました。

ちっ素については、経年変化の傾向はみられないものの川口二丁目が最も高く、次いで大岩田、沖宿となっています。りんについては、いずれの測定地点も大きな差はないものの霞ヶ浦の全体のりん濃度と比べると高い傾向にあります。

表4-6 土浦入り沿岸部における水質の状況図

(単位:mg/l)

採水地点	調査機関 /場所 No.	平成6年度			平成18年度			平成24年度		
		COD	ちっ素	りん	COD	ちっ素	りん	COD	ちっ素	りん
大岩田	市/⑭	9.2	1.3	0.17	7.3	1.6	0.11	8.5	1.5	0.13
川口二丁目	市/⑮	9.4	1.6	0.14	6.9	2.1	0.11	10.5	2.7	0.18
沖宿	市/⑯	8.9	0.9	0.13	10.6	1.6	0.19	8.6	1.1	0.13

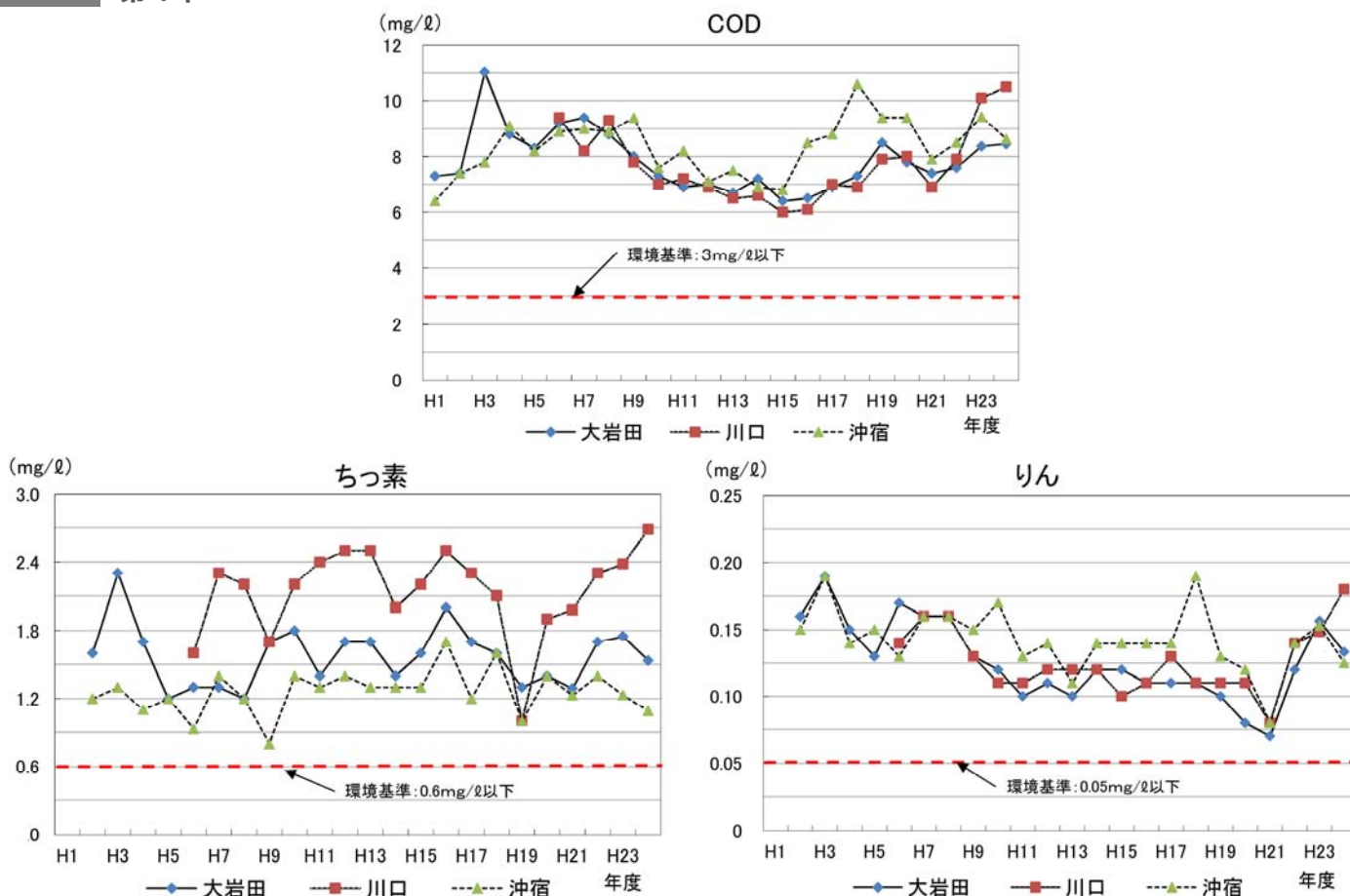
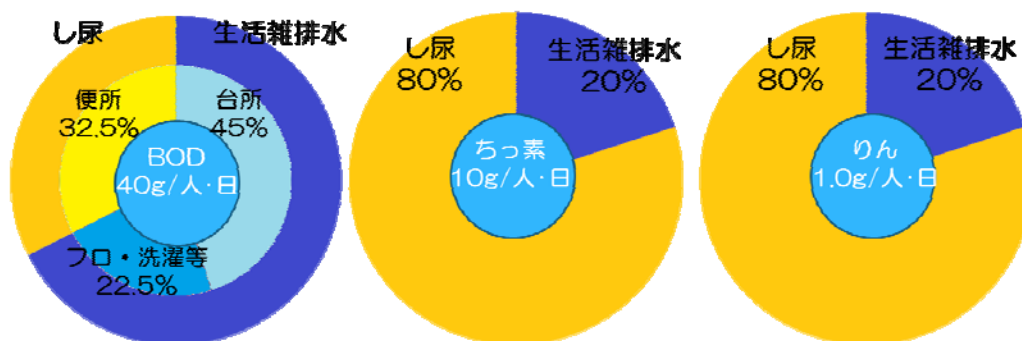


図4-4 土浦入り沿岸部における水質の状況

4-3 排出負荷量の状況と課題

私たちの生活に伴って排出される生活排水は、し尿の他、台所排水や風呂・洗濯排水などの生活雑排水をいい、それぞれに占める汚濁負荷量は、生活様式によって大きく変わるものの環境省によると図4-5に示すものとされています。生活排水処理施設による処理や発生源対策を行うことにより公共用水域への排出原単位をいかに減らすかが重要です。



(浄化槽管理者への設置と維持管理に関する指導・助言マニュアル(平成19年10月)記載資料を基に市環境保全課でグラフ化)

図4-5 生活排水(処理前)中の汚濁負荷量の原単位の内訳

4-3-1 排出負荷量原単位

市内の生活排水の処理形態を大別すると7種類あり、それぞれの処理形態ごとに排出負荷量の原単位を算出しました（表4-6）。風呂やトイレ、台所などの生活雑排水を処理しない単独処理浄化槽や汲み取り便所の使用世帯では、公共下水道や農業集落排水処理施設への接続世帯と比べ、BODの原単位が約100倍と極めて高く、河川的环境基準（BOD）を達成するためには、適正な処理方式への転換が必要です。

富栄養化の原因であるちっ素やりんについても、単独処理浄化槽や合併処理浄化槽（高度処理を除く）の原単位は、公共下水道や農業集落排水処理施設、高度処理型浄化槽に比べて高くなっています。

また、高度処理型浄化槽のうちちっ素のみを処理対象としている浄化槽ではりんの除去効果が低いことから、公共下水道や農業集落排水処理施設の未整備地区ではちっ素及びりんの両項目を除去できる高度処理型浄化槽の普及が重要となります。

4-3-2 生活排水による排出負荷量

市内の生活排水による平成24年度の排出負荷量は、平成19年度と比べBODが20%、CODが11%、ちっ素が5%、りんが8%減少しました（表4-8）。さらに、排出負荷量は人口増減にも大きく依存することから市民一人あたりの排出負荷単位を算出したところ、排出負荷量と同程度減少していました。

利用人数が多い公共下水道からのちっ素やりんの排出負荷量は、他の処理形態に比べ必然的に高くなることから、公共下水道や農業集落排水処理施設での適正な運転管理や更なる高度処理化の検討が重要です。

表4-7 生活排水の処理形態別の排出負荷原単位

	排出負荷原単位(g/日・人)				根拠資料*1
	BOD	COD	ちっ素	りん	
公共下水道	0.24	1.61	1.48	0.037	湖北流域下水処理場における処理水量及び処理水質等から算出
農業集落排水処理施設	0.49	1.67	1.52	0.376	市内の6施設の処理水量及び処理水質等から算出
高度処理型浄化槽 (ちっ素・りん除去型)	2.30	3.23*2	2.31	0.230	・霞ヶ浦に係る水質保全計画(第6期)の負荷量算定に用いた参考文献中の数値を使用 ・し尿処理施設の処理水量と処理水質等から算出
高度処理型浄化槽 (ちっ素除去型)	2.30	3.23*2	2.77	0.667	
合併処理浄化槽	3.68	4.15*2	5.99	0.736	
単独処理浄化槽	32.15	16.21*2	7.01	0.900	
汲み取り	29.00	13.01*2	2.01	0.300	

*1:詳細は、資料編を参照。

*2:新治地区を除く。新治地区は、浄化槽汚泥やし尿の処理施設(し尿処理施設)が異なるため、0.01を減ずる。

表4-8 生活排水の処理形態別の排出負荷量

		人口 (人)	排出負荷量(kg/日)			
			BOD	COD	ちっ素	りん
公共下水道	H19	113,189	26.71	182.68	167.29	4.13
	H24	116,343	27.46	187.78	171.95	4.25
農業集落排水処理施設	H19	3,809	1.88	6.37	5.80	1.43
	H24	4,003	1.98	6.69	6.09	1.50
高度処理型浄化槽 (ちっ素・りん除去型)	H19	0	0	0	0	0
	H24	43	0.10	0.14	0.10	0.01
高度処理型浄化槽 (ちっ素・りん除去型)	H19	439	1.01	1.42	1.21	0.29
	H24	3,248	7.47	10.48	8.98	2.17
合併処理浄化槽	H19	11,120	40.93	46.11	66.56	8.19
	H24	8,294	30.53	34.39	49.65	6.11
単独処理浄化槽	H19	4,875	156.74	79.01	34.15	4.39
	H24	4,008	128.86	64.95	28.08	3.61
汲み取り	H19	12,991	376.75	168.97	26.06	3.90
	H24	9,904	287.23	128.82	19.87	2.97
合 計	H19	146,418	604.02	484.54	301.08	22.33
	H24	145,843	483.62	433.25	284.73	20.61
	増減	0%	△20%	△11%	△5%	△8%
市民一人あたりの排出負 荷原単位(g/日・人)	H19	—	4.13	3.31	2.06	0.153
	H24	—	3.32	2.97	1.95	0.141
	増減	—	△20%	△10%	△5%	△7%