

# 参考図・表

「1.1 湖沼をとりまく現状」

- 参考図 1 指定湖沼の TN（年平均値）の推移…………… 参考-1
- 参考図 2 指定湖沼の TP（年平均値）の推移…………… 参考-2
- 参考図 3 指定湖沼の汚濁要因別負荷比率の推移 -COD- (1) (2) …… 参考-3
- 参考図 4 指定湖沼の汚濁要因別負荷比率の推移 -TN- (1) (2) …… 参考-5
- 参考図 5 指定湖沼の汚濁要因別負荷比率の推移 -TP- (1) (2) …… 参考-7

「3.1 流域特性の把握」

- 参考表 1 流域把握に必要な主な基礎資料…………… 参考-9

「3.2 面源負荷の分類」

- 参考表 2 指定湖沼の現行湖沼水質保全計画における面源負荷の分類…………… 参考-10

「3.5 対策の有無を考慮した原単位の設定」に関する参考資料

- 参考表 3 面源からの原単位…………… 参考-11
- 参考図 6 各湖沼の水質保全計画及び既往調査事例の原単位比較 -COD、TN、TP- 参考-12
- 参考表 4 各湖沼の水質保全計画の原単位-COD、TN、TP-…………… 参考-13
- 参考表 5 既往調査研究等における原単位-COD、TN、TP-…………… 参考-14
- 参考表 6 霞ヶ浦における水田の原単位および対策実施量…………… 参考-15

「4.1 排出負荷原単位算出のための調査」に関する参考資料

- 参考表 7 原単位における調査方法、算出方法、排出負荷量算出方法について  
-市街地、水田、畑、森林、降雨-…………… 参考-16

「5.1 対策が必要な流域の選定」

- 参考図 7 面源負荷分布状況例 -COD、TN、TP-…………… 参考-22

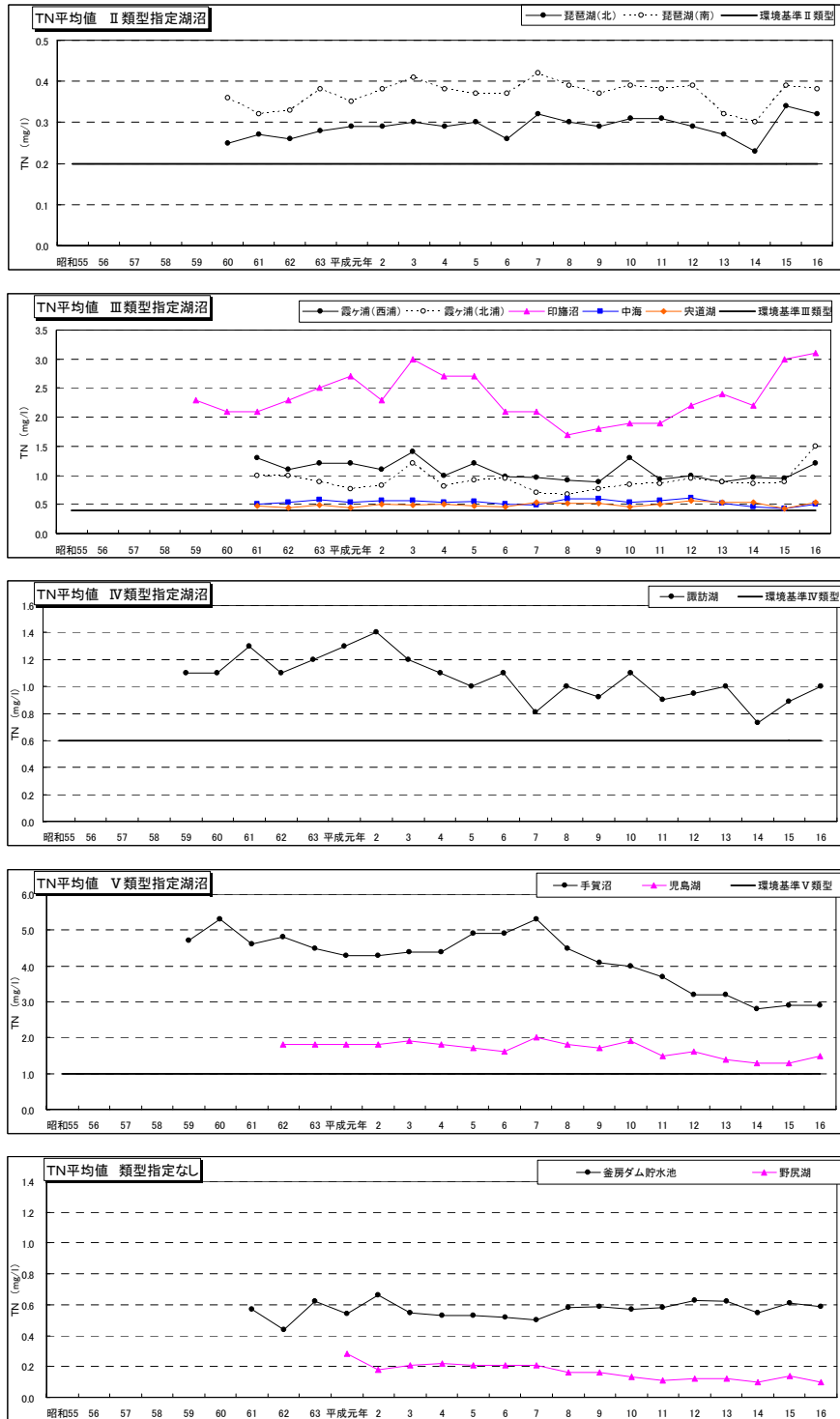
「5.2 対策案の検討」に関する参考資料

- 参考表 8 面源負荷対策の特性・留意点 (1) (2) …… 参考-26

「1.1 湖沼をとりまく現状」に関する参考資料（1）

本編3ページに示すとおり、指定湖沼のCODは、手賀沼で減少傾向を示しているが、他の湖沼は概ね横ばい傾向にある。

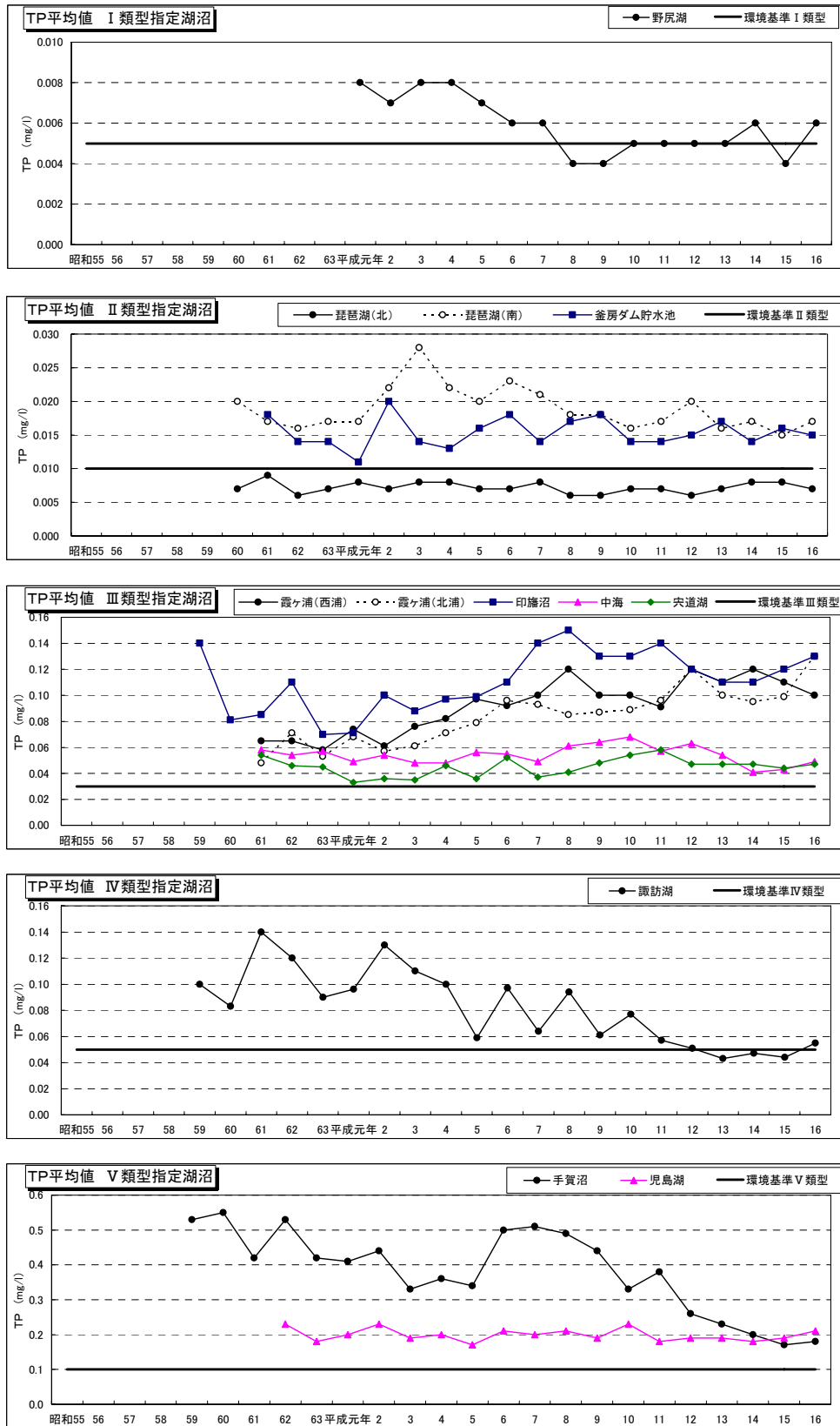
本編で示したCOD以外の、TN（年平均値）及びTP（年平均値）の推移について、参考図1～参考図2に示す。手賀沼、野尻湖、諏訪湖では、TN、TPともに減少傾向を示しているが、他の湖沼は横ばい又は上昇傾向にある。



参考図 1 指定湖沼のTN（年平均値）の推移

(出典：「湖沼環境保全制度の在り方について（答申）平成17年1月 中央環境審議会」を基に作成)

「1.1 湖沼をとりまく現状」に関する参考資料 (2)



参考図 2 指定湖沼の TP (年平均値) の推移

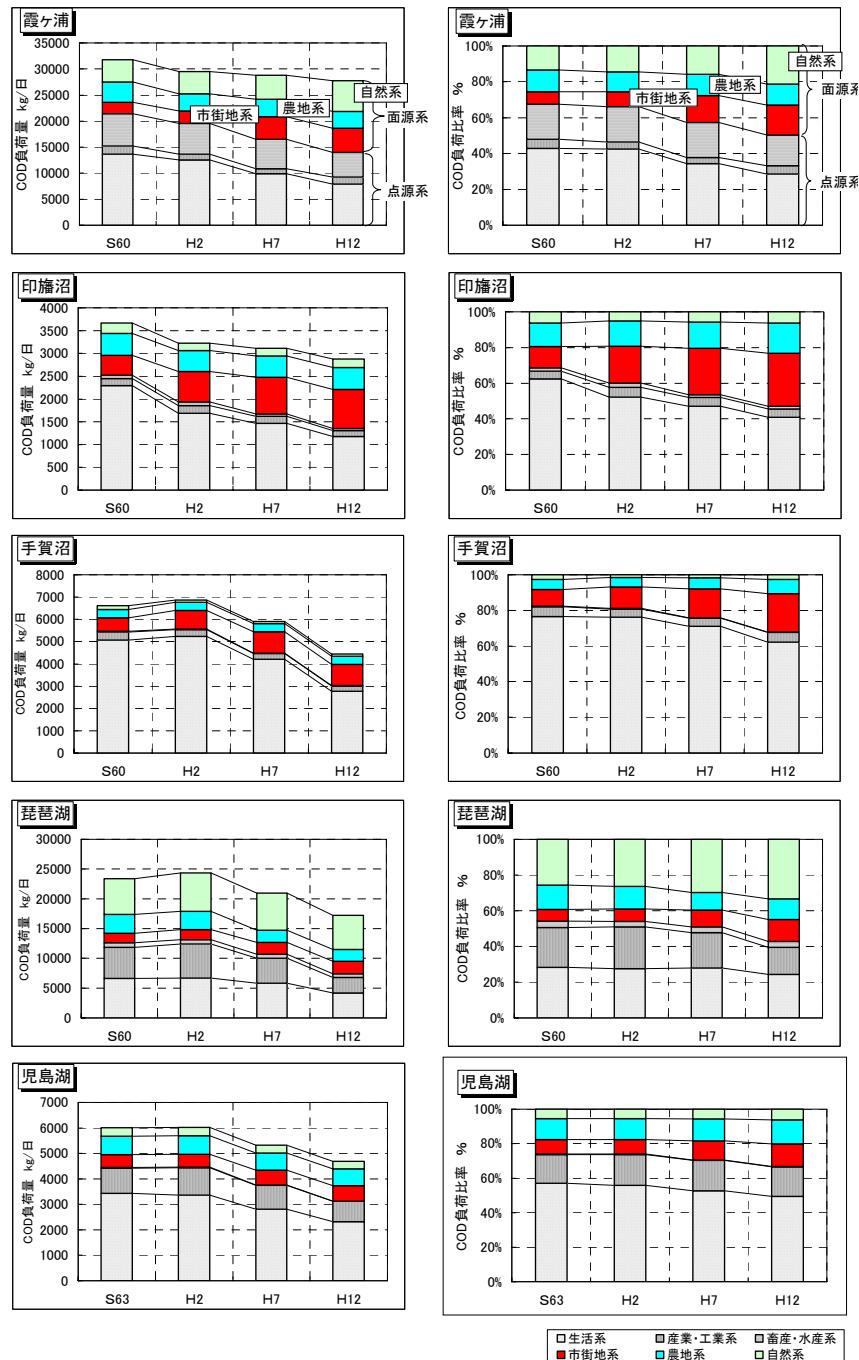
(出典:「湖沼環境保全制度の在り方について(答申)平成17年1月 中央環境審議会」を基に作成)

「1.1 湖沼をとりまく現状」に関する参考資料 (3)

本編4ページに示すとおり、霞ヶ浦と印旛沼のCOD負荷量は、全体で減少傾向を示しているが、負荷比率における面源負荷比率は上昇傾向にある。

本編で示した霞ヶ浦と印旛沼を含め、指定湖沼の負荷量、負荷比率を参考図3～参考図5に示す。湖沼による相違もみられるが、負荷量はおおむね減少傾向を示し、負荷比率における面源負荷比率は上昇傾向がみられる。

【COD】

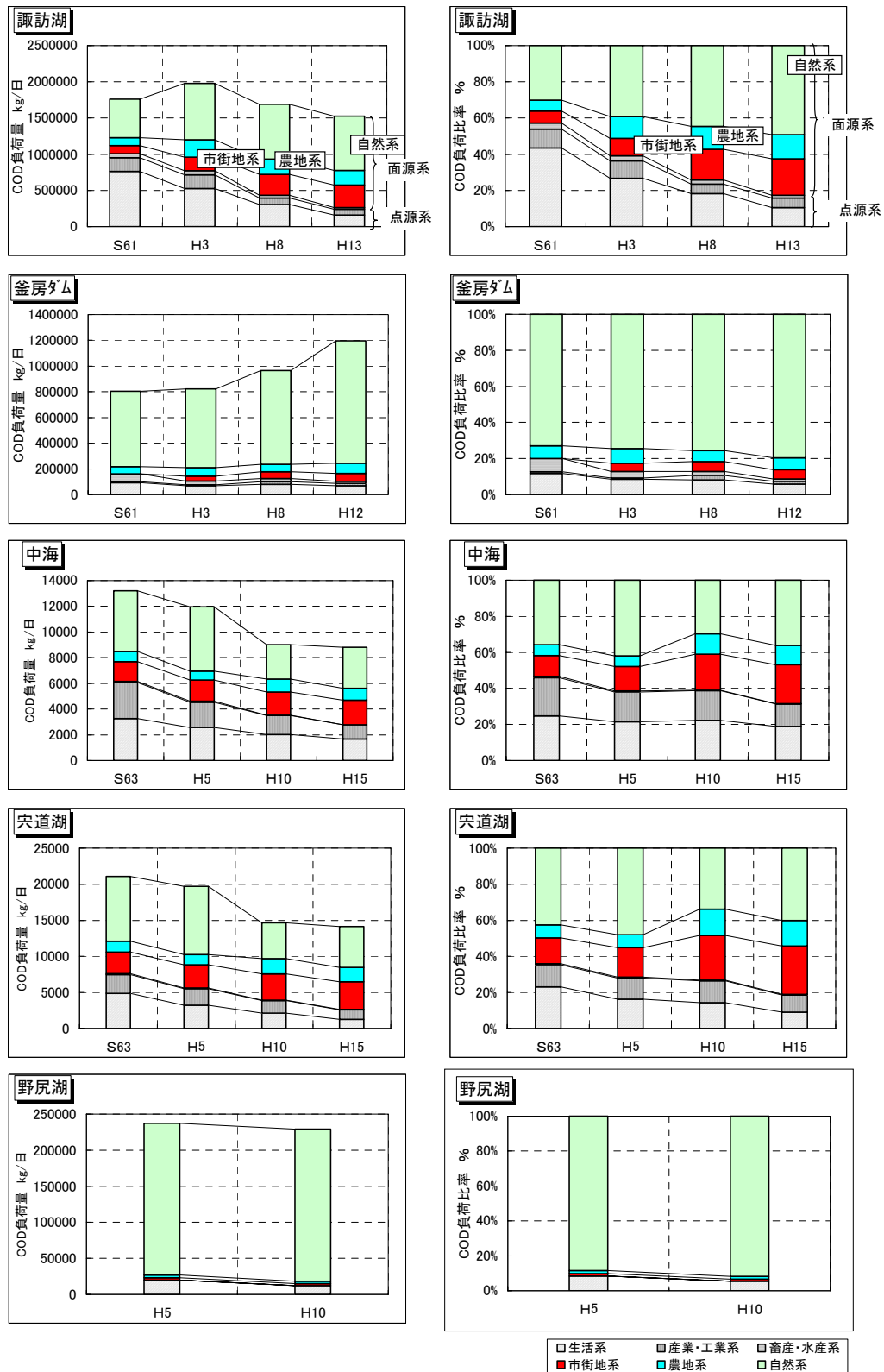


参考図3 指定湖沼の汚濁要因別負荷比率の推移 -COD- (1)

(出典：「湖沼環境保全制度の在り方について(答申)平成17年1月 中央環境審議会」)

「1.1 湖沼をとりまく現状」に関する参考資料 (4)

【COD】

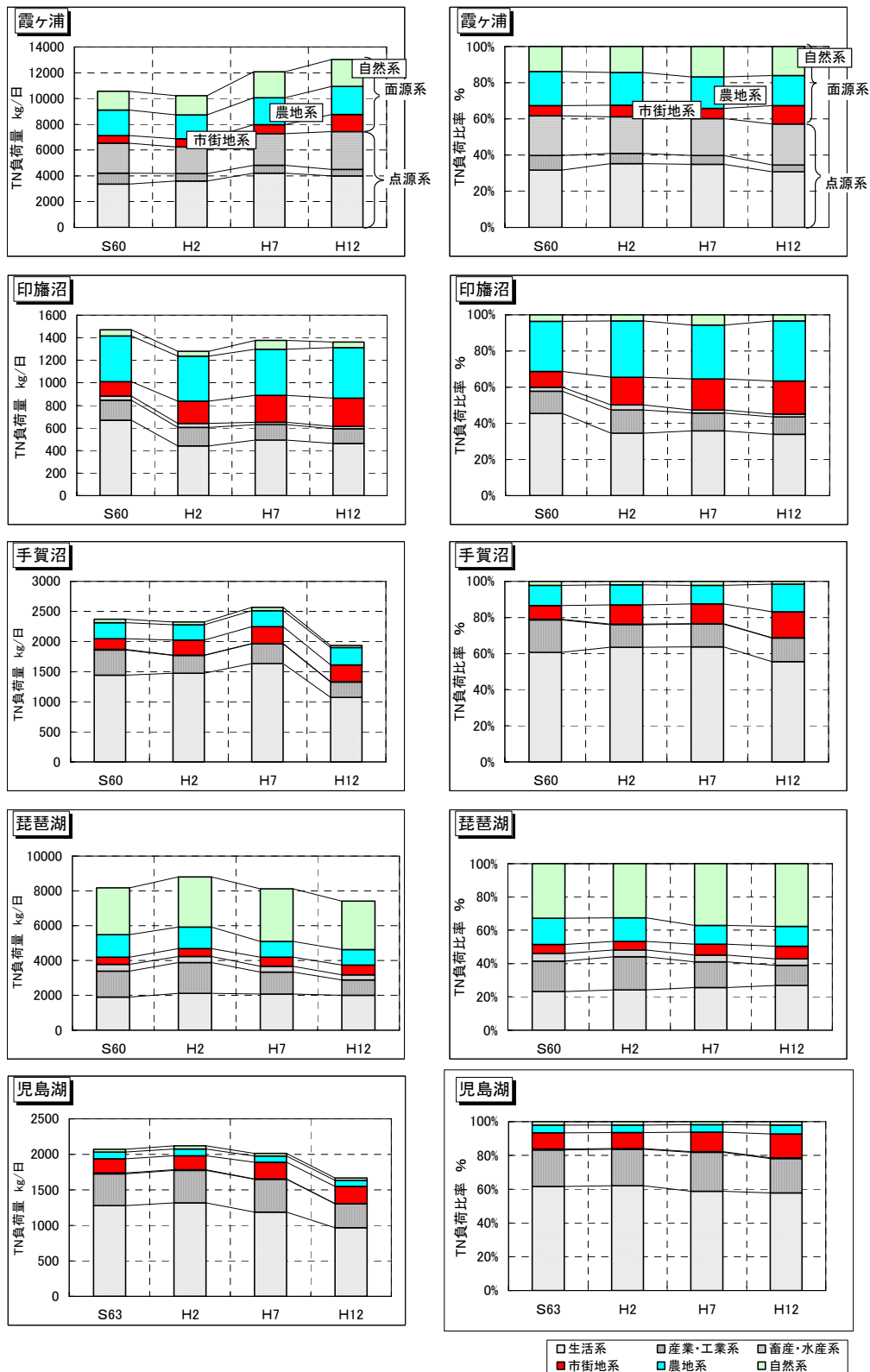


参考図 3 指定湖沼の汚濁要因別負荷比率の推移 -COD- (2)

(出典:「湖沼環境保全制度の在り方について(答申)平成17年1月 中央環境審議会」)

「1.1 湖沼をとりまく現状」に関する参考資料 (5)

【TN】

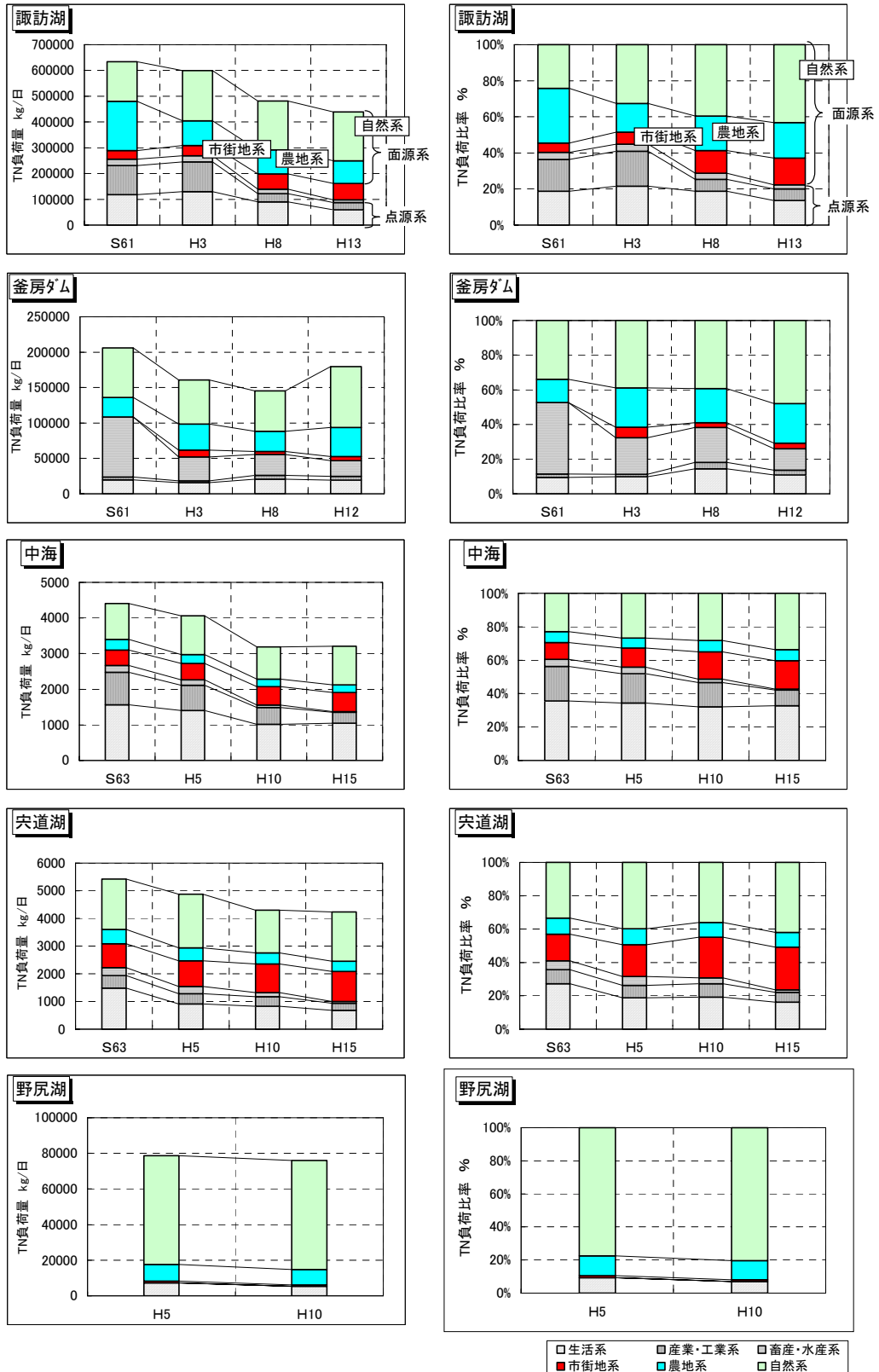


参考図 4 指定湖沼の汚濁要因別負荷比率の推移 -TN- (1)

(出典:「湖沼環境保全制度の在り方について(答申)平成17年1月 中央環境審議会」)

「1.1 湖沼をとりまく現状」に関する参考資料 (6)

【TN】



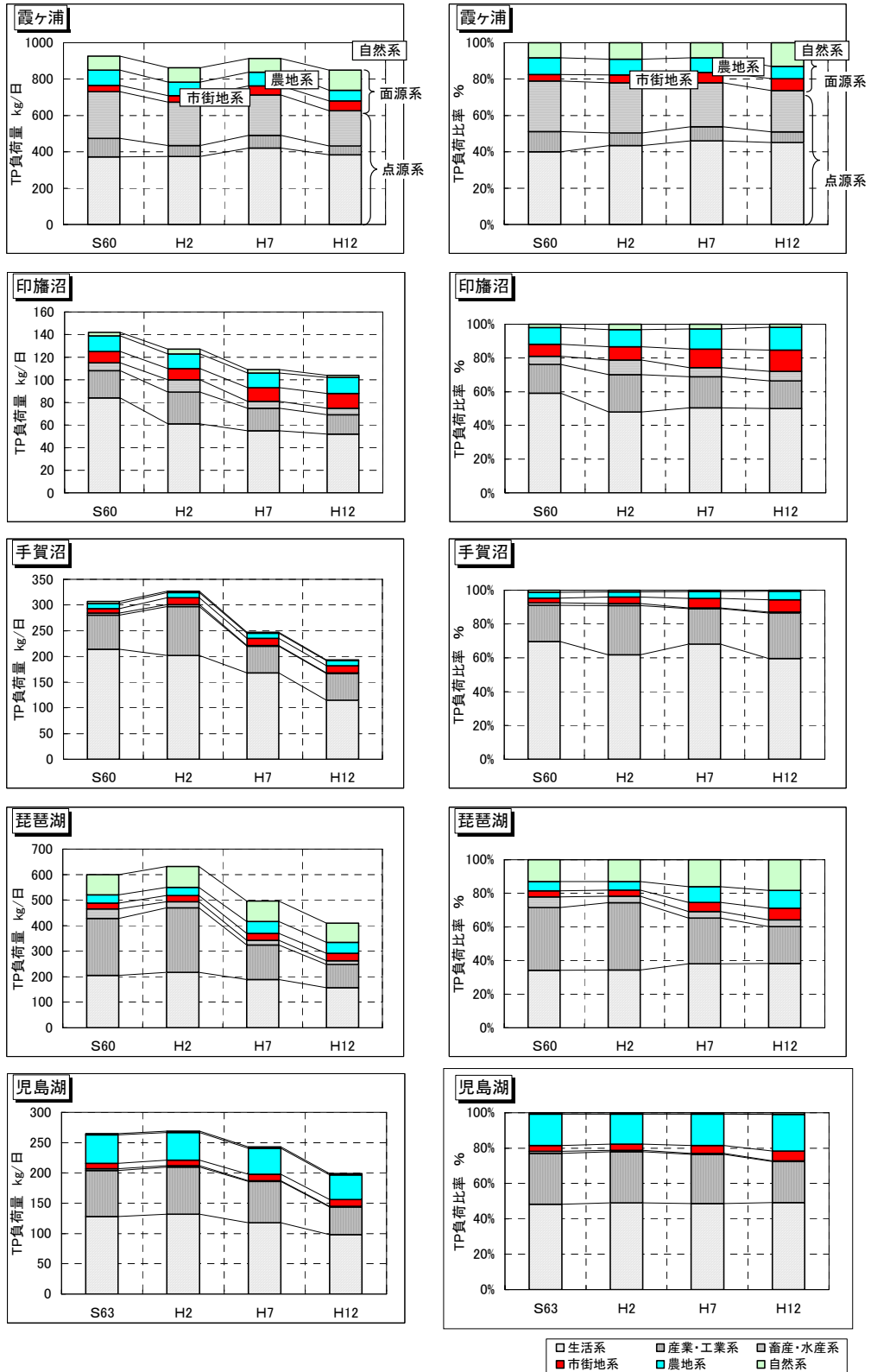
参考図 4 指定湖沼の汚濁要因別負荷比率の推移 -TN- (2)

(出典:「湖沼環境保全制度の在り方について(答申)平成17年1月 中央環境審議会」)



「1.1 湖沼をとりまく現状」に関する参考資料 (7)

【TP】

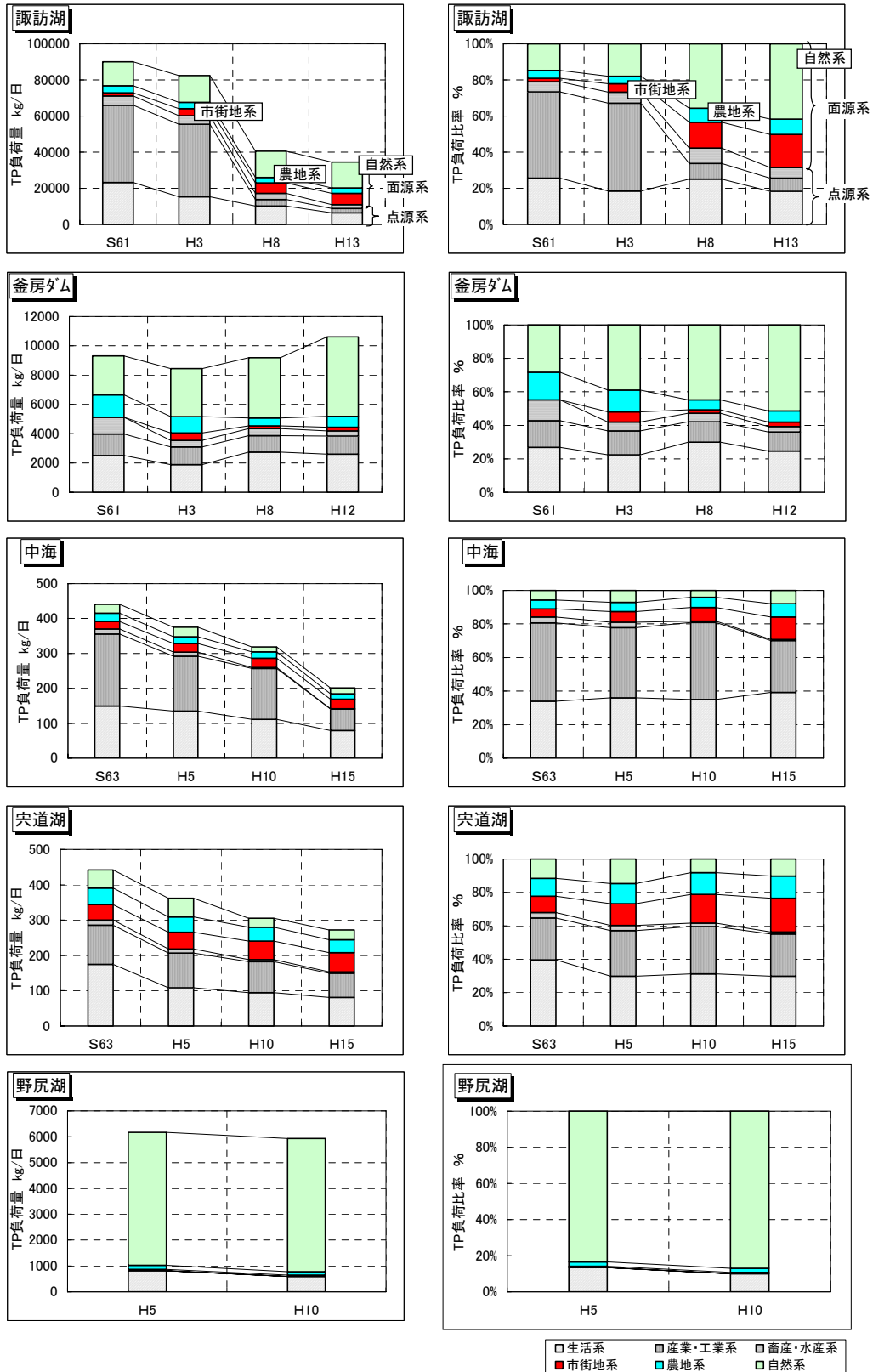


参考図 5 指定湖沼の汚濁要因別負荷比率の推移 -TP- (1)

(出典：「湖沼環境保全制度の在り方について (答申) 平成 17 年 1 月 中央環境審議会」)

「1.1 湖沼をとりまく現状」に関する参考資料 (8)

【TP】



参考図 5 指定湖沼の汚濁要因別負荷比率の推移 -TP- (2)

(出典:「湖沼環境保全制度の在り方について(答申)平成17年1月 中央環境審議会」)

「3.1 流域特性の把握」に関する参考資料（1）

本編 15 ページに記載している流域特性の把握に必要と考えられる主な基礎資料について、参考表 1 に整理した。

参考表 1 流域把握に必要な主な基礎資料

分類	資料名	発行者	作成者	対象地域・整備状況
全般	環境白書	国立印刷局	環境省	
	〇〇県の環境白書	各都道府県	各都道府県	各都道府県
	地形図	国土交通省国土地理院	国土交通省国土地理院	全国
	土地利用図	国土交通省国土地理院	国土交通省国土地理院	主要地域
	国勢調査	(財)日本統計協会	総理庁統計局	全国
	都道府県勢要覧	各都道府県	各都道府県	各都道府県
	市町村勢要覧	各市町村	各市町村	各市町村
	〇〇県の統計 (〇〇県統計書)	各都道府県	各都道府県	各都道府県
	〇〇市の統計 (〇〇市統計書)	各市町村	各市町村	各市町村
	土地利用現況図、土壌図、 土地分類図	国土交通省 土地・水資源局	国土交通省 土地・水資源局	各都道府県
	気象年鑑	(財)気象業務支援センター	気象庁	全国
	雨量年表	(社)日本河川協会	国土交通省河川局編集	全国
	気象台気象年報(月報) アメダス月報	各地方気象台	各地方気象台	全国
	地質図(付説明書)	産業技術総合研究所 地質調査総合センター	産業技術総合研究所 地質調査総合センター	
市街地	下水道統計(行政編・財政編・要覧)	(社)日本下水道協会	(社)日本下水道協会	各都道府県
	下水道計画	各地方自治体	各地方自治体	各地方自治体
	都市計画図	各地方自治体	各地方自治体	各地方自治体
農地	市町村勢要覧(農業関係)	各地方自治体	各地方自治体	各地方自治体
	農林漁業統計年報 等	農林水産省	農林水産省	各都道府県
	農業用水の利用状況	農林水産省	農林水産省	各地域
	農業センサス	(財)農林統計協会	農林水産省	都道府県
	肥料要覧	(財)農林統計協会	農林水産省	都道府県
	利水現況図	各都道府県	各都道府県	各都道府県
森林	〇〇県の林業統計 (〇〇県統計書)	各地方自治体	各地方自治体	各地方自治体
河川	河川図	国土交通省河川局 各都道府県	国土交通省河川局 各都道府県	水系別 各都道府県
	流量年表	(社)日本河川協会	国土交通省河川局編集 各都道府県	全国
	水質規制地図 (水質環境基準類型指定図)	各地方自治体	各地方自治体	都道府県、市町村
	河川現況調査	国土交通省河川局 各都道府県	国土交通省河川局 各都道府県	国土交通省河川局 各都道府県
	公共用水域水質測定結果	各都道府県	各都道府県	都道府県公共用水域
	日本河川水質年鑑	株式会社山海堂	国土交通省河川局監修 (社)日本河川協会編集	全国1級河川

「3.2 面源負荷の分類」に関する参考資料

本編 16 ページに記載しているとおり、面源負荷を分類にするにあたっては、各地目特性を把握するためには、現地調査等が可能な範囲で地目を細分化することが必要である。

指定湖沼の現行湖沼水質保全計画の面源負荷の分類は参考表 2 に示すとおりであり、今後、湖沼水質保全計画の改正に当たっては、さらなる細分化を図ることが望ましい。

参考表 2 指定湖沼の現行湖沼水質保全計画における面源負荷の分類

湖沼名	市街地系	農地系	森林系	その他
霞ヶ浦	・市街地	・水田(水稲田) ・水田(転作田) ・水田(不作付田) ----- ・ハス田 ----- ・畑地	山林 (*1)	・ゴルフ場(*1) ・その他(*1) ・降雨(湖面)
印旛沼 手賀沼	・市街地	・水田 ----- ・畑地	山林	・降雨(沼面)
琵琶湖	・住宅道路	・水田 ----- ・畑地(*2)	山林 その他	・ゴルフ場(*2) ・湖面降雨
児島湖	・市街地等	・水田 ----- ・畑地	山林	・湖面降雨
諏訪湖	・市街地	・水田 ----- ・畑地	山林	
野尻湖	・市街地	・水田 ----- ・畑地	山林	
釜房ダム	・公園(公共施設用地)(*3) ・市街地(*3) ・道路(*3)	・水田(水田) ・水田(休耕地) ----- ・畑地(牧草(飼肥料植物)) ・畑地(工芸農作物) ・畑地(野菜その他) ・畑地(休耕地)	森林	・湖面直接降雨 ・ゴルフ場
中海 宍道湖	・市街地	・水田(慣行田植え(かんがい期)) ・水田(慣行田植え(非かんがい期)) ・水田(側状田植え(かんがい期)) ・水田(側状田植え(非かんがい期)) ----- ・畑	山林	・湖面降雨

注) 霞ヶ浦の(\*1) : 「山林、ゴルフ場、その他」、琵琶湖の(\*2) : 「畑地、ゴルフ場」、釜房ダムの(\*3) : 「公園、市街地、道路」はそれぞれ同一の原単位を使用している。

「3.5 対策の有無を考慮した原単位の設定」に関する参考資料 (1)

原単位は、同じ地目でも、対象湖沼、出典(調査内容等)により異なる値が設定されている。

そこで、現状における原単位の設定状況を把握するため、指定湖沼の水質保全計画、「流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説(平成 11 年版) (建設省都市局下水道部 H11.10)」、「非特定汚染源負荷調査マニュアル」(環境庁水質保全局水質管理課 H2.3)、既往調査事例における面源の地目別原単位を参考表 3～参考表 5 および参考図 6 に整理した。

参考表 3 面源からの原単位

《COD》

単位：g/ha/日

	市街地系	水田系	畑地系	森林系	備考
指定湖沼	98.4 ～ 160	66.2 ～ 159	13.0 ～ 105	31.0 ～ 157	最新計画値
流総	93.2 ～ 1036	95.1 ～ 1301	11.0 ～ 181	10.7 ～ 422	
環境省マニュアル	247 ～ 1036	—	—	29.3 ～ 38.1	
既往調査事例	37.0 ～ 578	31.5 ～ 565	22.5 ～ 181	18.7 ～ 151	

《TN》

単位：g/ha/日

	市街地系	水田系	畑地系	森林系	備考
指定湖沼	14.9 ～ 46.0	16.0 ～ 62.9	6.50 ～ 261	3.45 ～ 23.9	最新計画値
流総	12.3 ～ 108	14.0 ～ 185	6.58 ～ 652	0.82 ～ 34.2	
環境省マニュアル	48.2 ～ 93.7	-41.6 ～ 115	—	5.01 ～ 19.0	
既往調査事例	8.40 ～ 76.4	28.5 ～ 121	6.58 ～ 652	6.68 ～ 72.6	

《TP》

単位：g/ha/日

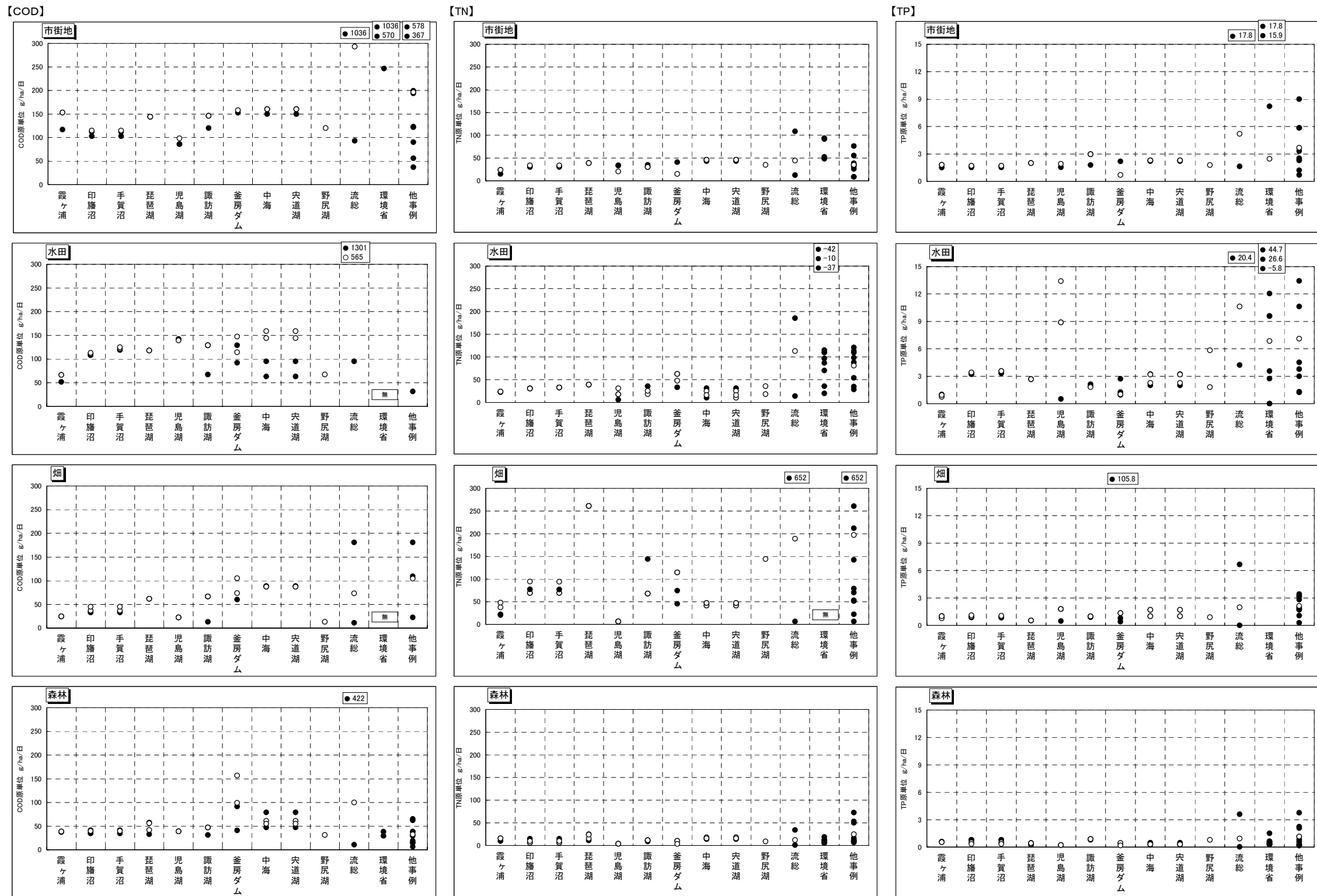
	市街地系	水田系	畑地系	森林系	備考
指定湖沼	0.71 ～ 2.98	0.74 ～ 13.40	0.54 ～ 1.79	0.18 ～ 0.88	最新計画値
流総	1.64 ～ 17.81	4.22 ～ 20.36	0 ～ 6.66	0.03 ～ 3.59	
環境省マニュアル	2.47 ～ 17.81	-5.75 ～ 44.66	—	0.26 ～ 1.51	
既往調査事例	0.70 ～ 9.00	1.23 ～ 18.92	0.27 ～ 3.42	0.15 ～ 3.75	

流総 : 流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説(平成11年版)資料

環境省マニュアル : 「非特定汚染源負荷調査マニュアル」(H2.3)環境庁水質保全局の資料

※上記の原単位は、対策の有無を考慮しているかどうか不明であり、今後は本編21ページに記載してあるとおり、対策の有無を考慮して設定することが必要である。

「3.5 対策の有無を考慮した原単位の設定」に関する参考資料 (2)



霞ヶ浦～野尻湖: 湖沼水質保全計画の計画値、●: 既往計画値、○: 最新計画値 (○が2つあるのは変動幅で規定)  
 流総: 流総計画における資料: ●: 最小値と最大値 ○: 調査結果の平均値  
 環境省: 「非特定汚染源負荷調査マニュアル」(H2.3) 環境庁水質保全局の資料  
 他事例: ●: 調査結果 ○: 平均値  
 ※上記の原単位は、対策の有無を考慮しているかどうか不明であり、今後は本編21ページに記載してあるとおり、対策の有無を考慮して設定することが必要である。

参考図 6 各湖沼の水質保全計画及び既往調査事例の原単位比較 - COD、TN、TP -

参考表 4 各湖沼の水質保全計画の原単位—COD、TN、TP—

分類	湖沼名等	原単位(g/ha/日)		
		COD	TN	TP
市街地	霞ヶ浦	153	24	1.8
	印旛沼	115	33.5	1.70
	手賀沼	115	33.5	1.70
	琵琶湖	144	38.6	2
	児島湖	98.4	20.6	1.92
	諏訪湖	146	30.4	2.98
	釜房ダム	低水年:143 豊水年:177 平水年:158	低水年:11.0 豊水年:19.7 平水年:14.8	低水年:0.52 豊水年:0.93 平水年:0.71
	中海	160	46	2.3
	宍道湖	160	46	2.3
	野尻湖	120.00	35.00	1.78
流総	93.2~1035.6 平均:293.2	12.3~108.5 平均:44.4	1.6~17.8 平均:5.2	
水田	霞ヶ浦	水稲田:66.2 転作田:11.1 不作付田:37.2	水稲田:22.4~23.7 転作田:29.9~38.3 不作付田:20.0	水稲田:0.74~0.93 転作田:0.76~0.99 不作付田:0.85
	印旛沼	113	30.8	3.42
	手賀沼	125	32.6	3.56
	琵琶湖	118	39.2	2.68
	児島湖	139	31.2	13.4
	諏訪湖	慣行:129.0 側条施肥:129.0	慣行:25.4 側条施肥:18.2	慣行:1.89 側条施肥:1.81
	釜房ダム	H8低水年:118 H11豊水年:245 H12平水年:147	H8低水年:48.6 H11豊水年:92.7 H12平水年:62.8	H8低水年:0.93 H11豊水年:1.73 H12平水年:1.01
	中海	慣行:159 側条施肥:144	慣行:25.3 側条施肥:16.0	慣行:3.19 側条施肥:2.26
	宍道湖	慣行:159 側条施肥:144	慣行:25.3 側条施肥:16.0	慣行:3.19 側条施肥:2.26
	野尻湖	67.01	慣行:35.8 施肥田植:18.2	慣行:5.84 施肥田植:18.1
流総	95.1~1301.4 平均:564.9	14.0~185.2 平均:112.9	4.2~20.4 平均:10.6	
畑	霞ヶ浦	24.5	37.5~48.0	0.76~0.99
	印旛沼	45.0	94.5	1.10
	手賀沼	45.0	94.2	1.04
	琵琶湖	62	261	0.54
	児島湖	22.6	6.5	1.79
	諏訪湖	66.8	68	0.97
	釜房ダム	低水年:70.1 豊水年:149 平水年:105	H8低水年:73.1 H11豊水年:204 H12平水年:115	H8低水年:0.88 H11豊水年:1.89 H12平水年:1.34
	中海	87.3	47.2	0.994
	宍道湖	87.3	47.2	0.994
	野尻湖	13.01	144.00	0.90
流総	11.0~180.8 平均:73.2	6.6~652.1 平均:189	0.00~6.66 平均:1.97	
森林	霞ヶ浦	38.3	15.6	0.54
	印旛沼	39.9	10.0	0.33
	手賀沼	39.9	10.0	0.33
	琵琶湖	41.6~56.1	15.4~23.9	0.308~0.428
	児島湖	38.7	3.8	0.22
	諏訪湖	46.9	11.6	0.88
	釜房ダム	H8低水年:119 H11豊水年:271 H12平水年:157	H8低水年:8.99 H11豊水年:19.3 H12平水年:13.8	H8低水年:0.58 H11豊水年:1.26 H12平水年:0.79
	中海	55	16	0.29
	宍道湖	55	16	0.29
	野尻湖	31.01	9.00	0.79
流総	10.7~421.9 平均:99.7	0.8~34.2 平均:12.1	0.03~3.59 平均:0.93	

※上記の原単位は、対策の有無を考慮しているかどうか不明であり、今後は本編21ページに記載してあるとおり、対策の有無を考慮して設定することが必要である。

「3.5 対策の有無を考慮した原単位の設定」に関する参考資料 (4)

参考表 5 既往調査研究等における原単位-COD、TN、TP

地目	細目	全国における既往知見			出典
		COD g/ha/日	TN g/ha/日	TP g/ha/日	
水田	水田(総排出量)	565	113	10.6	「流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説」(平成11年版)(社)日本下水道協会,p57.平均値
	水田(純排出量)	304	35.1	4.5	「流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説」(平成11年版)(社)日本下水道協会,p57.平均値
	水田	27.9~35.1	10.0~242	10.0~37.8	土木研究所による。「非特定汚染源負荷削減計画策定業務」,2003.3.千葉県
	傾斜地水田		109.6	13.42	「宍道湖・中海に係る水質予測業務 報告書(第Ⅱ期湖沼水質保全計画に係る水質予測結果)」,平成7年3月
	乾田		88.2	3.78	「宍道湖・中海に係る水質予測業務 報告書(第Ⅱ期湖沼水質保全計画に係る水質予測結果)」,平成7年3月
	普通田		54.0	1.23	「宍道湖・中海に係る水質予測業務 報告書(第Ⅱ期湖沼水質保全計画に係る水質予測結果)」,平成7年3月
	湿田		98.4	2.99	「宍道湖・中海に係る水質予測業務 報告書(第Ⅱ期湖沼水質保全計画に係る水質予測結果)」,平成7年3月
	循環かんがい水田		28.5	1.29	「宍道湖・中海に係る水質予測業務 報告書(第Ⅱ期湖沼水質保全計画に係る水質予測結果)」,平成7年3月
ハス田		776	-21	19.4	「ハス田集水域からの栄養塩流出状況について」茨城大学 黒田ら
畑	普通作物		53.2		「非特定汚染源による汚染防止対策調査報告書-文献調査-」,環境庁,pp.38~41,278~283,(1985.1)
	野菜		212		「非特定汚染源による汚染防止対策調査報告書-文献調査-」,環境庁,pp.38~41,278~283,(1985.1)
	麦類		42.2~60.0	1.3~2.7	山口県徳山湾「内湾へ流入する窒素,リンの汚濁負荷解析」,中西,浮田,月刊海洋科学,Vol.10.No.10,pp.831~840,(1978)
	イモ類		58.1~82.5	1.8~3.8	山口県徳山湾「内湾へ流入する窒素,リンの汚濁負荷解析」,中西,浮田,月刊海洋科学,Vol.10.No.10,pp.831~840,(1978)
	豆類		18.4~26.3	1.2~2.4	山口県徳山湾「内湾へ流入する窒素,リンの汚濁負荷解析」,中西,浮田,月刊海洋科学,Vol.10.No.10,pp.831~840,(1978)
	タバコ,カンショ等		75.1~210		大分県「湖沼水質保全対策効果検証基礎調査」,環境庁,(1992.3)
	ナシ,ブドウ等		389~447	1.2~2.2	愛知県「湖沼水質保全対策効果検証基礎調査」,環境庁,(1992.3)
	茶		652	1.07	滋賀県「湖沼水質保全対策効果検証基礎調査」,環境庁,(1992.3)
	メロン,スイカ等		231~290	0.27	茨城県「湖沼水質保全対策効果検証基礎調査」,環境庁,(1992.3)
	伊予柑,みかん等		397	3.42	愛媛県「湖沼水質保全対策効果検証基礎調査」,環境庁,(1992.3)
	梨園	109	79.0	3.23	広島県世羅台地 建設省中国地方建設局調査:自然汚濁負荷量調査,(1988~1990)
	柿	22.5	6.58	1.78	岡山県 永田裕ら:非特定汚染源の汚濁負荷量の原単位調査について 岡山大学附属農場柿園の事例,農業土木学会中国四国支部講演会講演要旨,(1996)
	茶	181	496	3.15	島根県斐伊川 武田育郎:茶園からの汚濁物質の流出特性,農業土木学会中国四国支部講演会講演要旨,(1994)
	飼肥料作物		115	1.34	釜房ダム 第4期湖沼水質保全計画値(平水年)
	タバコ		74.5	1.34	釜房ダム 第4期湖沼水質保全計画値(平水年)
その他		56.2	1.34	釜房ダム 第4期湖沼水質保全計画値(平水年)	
休耕地		13.8	0.79	釜房ダム 第4期湖沼水質保全計画値(平水年)	
山林	森林	38.3	15.6	0.54	霞ヶ浦 第4期湖沼水質保全計画値
	森林	14.7	6.00	0.20	「面源負荷の流出特性と原単位設定に関わる所問題」山本哲也・栗田初美(2000):茨城県公害技術センター年報 P35~P43
	森林	6.50	2.90	0.07	「面源負荷の流出特性と原単位設定に関わる所問題」山本哲也・栗田初美(2000):茨城県公害技術センター年報 P35~P43
	森林	14.8	5.80	0.15	「面源負荷の流出特性と原単位設定に関わる所問題」山本哲也・栗田初美(2000):茨城県公害技術センター年報 P35~P43
	森林	18.7	11.5	0.15	「中山間地域からの面源汚濁負荷の発生と流出機構に関する研究(Ⅱ)」土屋十園「水利科学」2004 No276 第48巻 第1号 P96~P116(財)水利科学研究所
	森林	46.3~78.1	8.0~24.4	0.55~1.70	「福岡県における林地からのBOD、COD、全窒素、全リンの流出負荷」永淵義孝、松尾宏、佐々木重行(2003):福岡県保健環境研究所年報第30号 P125~P130
	森林	29.3	12.2	0.26	「河川汚濁のモデル解析」國松孝男・村岡浩爾著 技報堂出版 1989
	森林	38.1	9.81	0.31	「河川汚濁のモデル解析」國松孝男・村岡浩爾著 技報堂出版 1989
	森林	37.4	6.68	0.59	建設省(1972):霞ヶ浦現況調査報告書(建設省霞ヶ浦工事事務所、水資源公団霞ヶ浦開発建設所)
	森林	58.9	9.90	0.80	「山林からの汚濁負荷量の平均値からの算出」平成5年 流域別下水道整備総合計画調査指針と解説 p53
市街地	市街地1	37.0	8.40	0.70	市街地のノボイト対策に関する手引き:平成14年3月 巻末資料2(表2-4)
	市街地2	578	76.4	5.86	
	市街地3	367	34.9	3.32	
	市街地4	90.0	31.2	2.52	
	市街地5	194	38.5	2.30	
	市街地6	56.0	8.60	1.20	
	市街地7	122	35.0	5.86	
	市街地8	123	25.9	2.36	「市街地のノボイト対策に関する手引き:平成14年3月」より換算
	市街地9	199	55.6	9.00	
	道路1	249	36.7	2.42	
	道路2	141	22.5	2.87	
	道路3	674	77.8	4.65	
	道路4	373	38.1	2.37	
	道路5	193	29.7	2.97	
道路6	520	37.3	4.43		
道路7	2528	-	-		

※上記の原単位は、対策の有無を考慮しているかどうか不明であり、今後は本編21ページに記載してあるとおり、対策の有無を考慮して設定することが必要である。



「3.5 対策の有無を考慮した原単位の設定」に関する参考資料 (5)

本編 21 ページに記載しているとおり、対策の有無を考慮した原単位を設定することが必要である。

しかし、現状において、対策の有無により原単位を使い分けて適用している事例は少ない。参考表 6 に、霞ヶ浦の水田について、削減対策を考慮しないで試算したものを例示した。

参考表 6 霞ヶ浦における水田の原単位および対策実施量

○水田 (平成 12 年度)

流域面積 333.9km <sup>2</sup>	削減対策を考慮しないで試算	削減対策を考慮して試算	
	原単位 (削減対策を見込まない)	原単位(削減対策込み) (従来の原単位)	削減対策
COD	9.18	6.62	落水防止実施率：95% 水管理実施率：95%
TN	3.58	2.25	施肥田植機整備台数：2,690 台 溶出抑制肥料：5,409kg/年 肥効調節型肥料：1,025kg/年 落水防止実施率：95% 水管理実施率：95%
TP	0.144	0.075	施肥田植機整備台数：2,690 台 落水防止実施率：95%

水田原単位 = ((かんがい期原単位 × かんがい日数 - 削減対策実施量) + (非かんがい期原単位 × 流出率 × 非かんがい期日数)) / 365

かんがい日数：105 日 非かんがい日数：260 日

排出負荷量 = ((かんがい期原単位 × かんがい日数 × 水田面積 - 削減対策実施量) + (非かんがい期原単位 × 流出率 × 非かんがい期日数 × 水田面積)) / 365

出典：「原単位及び排出負荷量算定方法について」茨城県資料 平成 17 年 12 月

#### 「4.1 排出負荷原単位算出のための調査」に関する参考資料（1）

本編 22 ページ～27 ページに記載した排出負荷原単位算出のための調査についての基本的考え方およびその留意点や「非特定汚染源負荷量調査マニュアル」（平成 2 年 3 月 環境庁水質保全局水質管理課）、「湖沼等の水質汚濁に関する非特定汚濁源負荷対策ガイドライン」（平成 12 年 12 月 環境庁水質保全局水質管理課）、「市街地のノンポイント対策に関する手引き（案）」（平成 14 年 3 月 国土交通省都市・地域整備局下水道部）を参考にして、指定湖沼の現行の湖沼水質保全計画における排出負荷原単位算出のための調査の課題を精査した結果を参考表 7（1）～（5）に示す。表中の緑字はマニュアル等における留意すべき事項を示し、青字はマニュアル等で留意すべき事項に対して満足していない事項を示している。

今後、湖沼水質保全計画の改正にあたっては、青字の課題と思われる事項について、さらなる改善を図ることが望ましい。

「4.1 排出負荷原単位算出のための調査」に関する参考資料 (1)

参考表 7 原単位における調査方法、算出方法、排出負荷量算出方法について (1) - 市街地 -

市街地

市街地	原単位算出の調査方法及び状況						原単位の算出方法		面源からの排出負荷量の算出方法	
	調査方法/調査データ	調査回数	調査地点	対象地域・調査対象面積	調査年度	備考	基本的考え方	原単位の算出式	現状	将来
霞ヶ浦	1)調査1 ・降雨時雨水排水路調査 (5~60分間隔で採水)  2)調査2 ・降雨時雨水排水路調査	・5回(5降雨)  ・6回(6降雨)	・住宅団地雨水排水路(分流式下水道の雨水排水路1カ所、雨水・屋根排水2カ所) ・雨水幹線の吐口	・対象地域:流域外 第1種住居専用地域 ・調査地域面積:27ha(浸透面積:12.7ha,不浸透面積:14.4ha) ・対象地域:流域内住居地域 ・調査地域面積:161ha(屋根20%、道路22%)	・昭和63年~平成元年  ・平成7年~平成8年	・対象降水量:平均21mm(8~34mm)  ・無降雨日数:平均8日(5~17日)	・1降雨当りの調査時排出負荷量をもとに、降雨1mmに対応する原単位を求め、年間降雨量を乗じてものを365日で除している。  ・「非特定汚染源負荷調査マニュアル H2.3 環境庁」に準拠	・原単位=調査時の排出負荷量/調査時降雨量×年間降水量/365日 (計画における表記:原単位=調査時排出平均水質×年間降水量×平均流出率/365日)	・市街地原単位×市街地面積	・削減施策:考慮せず ・算出方法:現状と同様 ・原単位:現状と同様 ・フレーム:市街地面積に関して過去のトレンドをもとに設定
印旛沼 手賀沼	・降雨時雨水排水路調査 (5~60分間隔で採水)	・雨水排水路 1地点	・雨水排水路	・対象地域:第1種住居:42ha,第2種住居:27ha。 ・調査地域面積:82ha	・昭和56年	・対象降水量:9mm	・1降雨当りの調査時排出負荷量をもとに、降雨1mmに対応する負荷量を求め、年間降雨量を乗じたものを365日で除している。	・原単位=調査時排出負荷量×年間降水量/調査時降雨量×調査流域面積/365日	・市街地原単位×市街地面積	・削減施策:考慮 流入負荷を排出負荷から対策による削減量を差し引いて算出しているが、地目別には算出していない。 ・算出方法:現状と同様 ・原単位:現状と同様 ・フレーム:現状と同様。
琵琶湖	・路面流出負荷量	—	—	・散水実験	—	—	・土木研究所が行った前降雨から約70日の散水実験による路面流出負荷量から、1日当たりの原単位を設定した。	・土木研究所調査による	・市街地原単位×市街地面積	・削減施策:考慮せず ・算出方法:現状と同様 ・原単位:現状と同様 ・フレーム:将来予測
児島湖	・降雨時団地排水路調査 (降雨前に1回、降雨開始から雨水流出終了まで1時間間隔で採水)	・2回(3降雨)	・団地排水路	・対象地域:団地 (調査地域面積:11.2ha)	・平成7年、 平成13年	・対象降水量:H7年15.5mm、H13年1降雨目19.5mm、2降雨目28.5mm ・無降雨期間:H7年4日、H13年1降雨目13日、2降雨目1日	・1降雨当りの調査時排出負荷量を流域面積で除し、単位面積(1ha)当たりの負荷量を算定し、これに365日を先行晴天日数に調査日数を加えたもので除した数を乗じている。【先行晴天日数(調査対象降雨より前の降雨から調査対象の降雨までの日数)】	・原単位=調査で得られた排出負荷量(kg)/調査対象面積(ha)×365(日/年)÷(先行晴天日数+調査日数(日)) ・上式で求めた計3回降雨の平均値を原単位としている。	・市街地原単位×市街地面積	・削減施策:考慮せず ・算出方法:現状と同様 ・原単位:現状と同様 ・フレーム:過去のトレンドをもとに算定
諏訪湖	・市街地河川調査	・12回	・2河川	・対象地域 2地域	・昭和63年~平成2年	通年	・平水時と降雨時に分け、それぞれの平均水質をそれぞれの日数に応じて重み付けして年間の負荷量とし、365日で除している。	・原単位=(平水時平均水質×年平均日数+降雨時平均水質×年降雨日数)÷365日	・市街地原単位×市街地面積	・未定
野尻湖	・千葉県調査結果から引用	—	—	—	—	—	—	—	・市街地原単位×市街地面積	・未定
釜房ダム	・降雨時雨水排水調査	・道路側溝1地点	・道路側溝	・流域内	・平成5年	—	・水質調査結果に基づくL-Q式等により、単位面積あたり年間排出負荷量を算定する。	・原単位(kg/ha/年)=降雨由来の負荷+路面混濁由来負荷	・市街地原単位×市街地面積	・削減施策:考慮 ・算出方法:現状と同様 ・原単位:施策なしは現状と同様とし、施策ありは施策なしの65%(施策により35%の負荷削減を見込む) ・フレーム:施策なし、施策ありともに現状と同様
中海 穴道湖	・降水量調査 (排出負荷量データは千葉県内の降雨時負荷調査データを利用)	—	・気象台における降水量	・松江地方気象台	・平成6年~平成15年	—	・1降雨当りの調査時排出負荷量をもとに、降雨1mmに対応する原単位を求め、年間降雨量を乗じてものを365日で除している。	・原単位=調査時の排出負荷量/調査時降雨量×年間降水量/365日 (但し調査時の排出負荷量、降雨量は他都市の調査結果を、年間降水量は、島根県の値を採用)	・市街地原単位×市街地面積	・削減施策:現状に固定 ・算出方法:現状と同様 ・原単位:現状と同様 ・フレーム:土地利用の状況を考慮
本編の基本的な考え方に対する留意点と課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>・出水時は、ファーストフラッシュを的確に把握できる調査方法とすることが重要である。</li> <li>・平水時に流出してくる負荷についても調査しておくことが必要である。</li> <li>・面源負荷の流出形態は、降雨の降り始めと終わりで異なることが想定されることから、1降雨全体の降雨を調査対象とするとともに、負荷量の変化がとらえられるような時間間隔で調査することが必要である。</li> <li>・季節による負荷量の変化が捉えられるように季節ごと等に調査を実施する。</li> <li>・調査回数は年間4回~12回程度とする。</li> </ul>									
「非特定汚染源負荷調査マニュアル」H2.3 環境庁	・降雨時雨水排水路調査 ・流量測定と採水分析からなる。 ・調査間隔は、降雨開始時から1降雨分の流出が終了するまで行う。 ・流量測定および採水時間間隔は1降雨の流量、水質の変動を考慮して1降雨ごとの総排出負荷量が推定できるように決定する。	・季節の特性を把握できるように調査時期を設定する。 ・調査回数は年間4回~12回程度とする。	・雨水排水管の集水地点	・モデル地域は、分流式下水道の整備された地域の雨水排水管の集水区域とする。 ・調査区域:都市活動の特性により住居、商業、工業の3つのモデル地域に区分 ・調査地域面積:20~50ha程度とする	—	・対象降水量・日降水量:10mm以上	・原単位を面積当たりの年間排出負荷量と定義している。 ・モデル地域での降雨時流量、水質調査結果に基づき、各調査時の平均水質を出し、その結果から年間平均水質を算出する。次にその結果と年間直接流出率と年間降水量から単位面積あたりの年間排出負荷原単位を算定する。	・都市地域の非特定汚染源負荷原単位算出式 $UTm = CTm \times \alpha Tm \times Pty \times 10^{-2}$ $UTm$ :都市地域の非特定汚染源負荷原単位(kg/ha/年) $CTm$ :モデル地域雨水排水の年間平均水質(mg/l) $\alpha Tm$ :モデル地域の雨水の直接流出率 $Pty$ :対象流域の年間降水量(mm/年)		
市街地のノンポイント対策に関する手引き(案)(国土交通省)	・降雨時雨水排水路調査 ・採水の手法としては、人員による方法か自動採水装置を用いる方法とする ・観測の時間間隔は流出負荷量の特性を適切に把握できるよう考慮し、ピーク前半は細かく、後半は荒くする。	・データが十分といえる調査回数を決められないことから、年間を通じ、種々の降雨をできるだけ多く観測することが望ましい。	・吐き口、マンホール等(下水道整備の状況、排水面積、観測機器の設置等を考慮して設定する)	・調査区域:汚水系の下水道施設が整備されており雑排水等の流入がない地区 ・排水面積:10ha程度以上 ・土地利用特性が比較的明確である	—	—	・原単位=年間負荷量/対象面積 ・年間負荷量の算出方法には、1)解析モデルによる方法、2)回帰式(雨水流出高と比流出負荷量)による方法があげられる	・市街地原単位×市街地面積		

緑字:マニュアル等における留意すべき事項 青字:マニュアル等で留意すべき事項に対して満足していない事項

「4.1 排出負荷原単位算出のための調査」に関する参考資料(2)

参考表 7 原単位における調査方法、算出方法、排出負荷量算出方法について(2) -水田-

水田

水田	原単位算出の調査方法及び状況					原単位の算出方法		面源からの排出負荷量の算出方法		
	調査方法/調査データ	調査回数	調査地点	対象地域・調査対象面積	調査年度	留意点	基本的考え方	原単位の算出式	現状	将来
霞ヶ浦	・かんがい期の用排水路負荷調査 ・代掻き期: 5回/月程度 ・以降: 2回/月程度	・年間を通じ ・代掻き期: 5回/月程度 ・以降: 2回/月程度	・施肥区と無施肥区	・対象地域: 実際の圃場(10aの施肥区、無施肥区)	・昭和51年	・かんがい期の取入負荷(施肥、用水、雨、表面流入)と支出負荷(表面排出、浸透排出、収穫物)から発生負荷を把握 ・かんがい期の原単位は調査の平均値。 ・代掻き防止30%、水管理の徹底60%実施されている。	・水田の原単位は水稲田と転作田と不作付田の3項目からなる。 ・水稲田の原単位はかんがい期と非かんがい期に分けて算出。 1)かんがい期 ・負荷量は流入量と排出量の差とし、削減量を見込む排出量: 表面流出+浸透排出流入量: かんがい水+雨水 2)非かんがい期 ・降雨の原単位 ・転作田の原単位は作付期間と不作付期間に分けて算出。 1)作付期間は畑地原単位とする。 2)不作付期間は畑地原単位の浸透排出分とする。 ・不作付田は降雨原単位とする。	・水稲田の原単位=(湛水期間の原単位×湛水日数+非湛水期間の原単位×流出率×非湛水期間の日数)÷365日 ・水稲田の原単位はかんがい期と非かんがい期に分けて算出。 湛水期間の原単位:(湛水期間の負荷量-削減量)÷水稲田面積×湛水日数 非湛水期間の原単位:降雨の原単位 非湛水期間の流出率:(非かんがい期間の降水量-非かんがい期間の水田蒸発量)/非かんがい期間の降水量 ・転作田の原単位=(畑地の原単位×作付面積+不作付期間の原単位×流出率×不作付期間日数)÷365日 ・不作付田の原単位:降雨の原単位 ・不作付田の原単位=降雨原単位	・水稲田負荷量=水稲田原単位×水稲田面積 ・転作田負荷量=転作田の原単位×転作田面積 ・不作付田負荷量=不作付田原単位×不作付田面積 (削減量) COD削減量:落水防止+水管理 TN削減量:施肥田植機+溶出抑制肥料+落水防止+水管理 TP削減量:施肥田植機+落水防止	・削減施策:考慮 ・算出方法:現状と同様 ・原単位:現状と同様 ・フレーム:施策あり将来として削減量を変更
印旛沼 手賀沼	・かんがい期田面排水量調査 1)表面流出水(平常時と強制落水時) 2)地下浸透水 ・非かんがい期田面排水量調査 1)表面流出水:ゼロとする 2)地下浸透水 農業試験場による調査	・かんがい期 1)表面流出水 水質:平常時及び強制落水時(COD,TP)は1地点につき2~12回。 ・非かんがい期 1)表面流出水:ゼロとする 2)地下浸透水 農業試験場による調査	・かんがい期 1)表面流出水 水質:平常時及び強制落水時(COD,TP)は1地点につき2~12回。	・対象地域:水田	・昭和38年 ・昭和59年	・関東農政局での各種調査結果を参考	・かんがい期と非かんがい期に分けて算出する。 1)かんがい期 ・表面流出水量 平常時:1作あたり(130日間)1,560m <sup>3</sup> /ha 強制落水時:200m <sup>3</sup> /ha ・地下浸透水量 地下浸透:1作あたり(130日間)1,950m <sup>3</sup> /ha ・水質 調査結果及び関東農政局資料による 2)非かんがい期 ・表面流出水量:ゼロ ・地下浸透量:(降雨量-蒸発量)×流出率(1.0) ・水質:関東農政局資料による	1)かんがい期(130日/年) ・表面流出+浸透排出=(平常時流出+強制落水時)+浸透排出 表面流出:水質×排水量 浸透排出:浸透水量×浸透水量 2)非かんがい期(235日/年) ・表面流出(0とする)+浸透排出 浸透排出:浸透水量×浸透水量	・負荷量=水田原単位×水田面積	・削減施策:考慮 流入負荷を排出負荷から対策による削減量を差し引いて算出しているが、地目別には算出していない。 ・算出方法:現状と同様 ・原単位:現状と同様 ・フレーム:現状と同様。
琵琶湖	・かんがい期、非かんがい期の排水水質・水量調査	—	・水田(主な調査箇所)流入部:水口 流出部:水尻からの地表排水、浸透水、暗渠排水	・対象地域:水田 ・県下4地点およびライシメータの調査結果	・昭和46年~平成7年	—	・実測結果に基づく。 ・かんがい期と非かんがい期に分けて設定する。	・原単位=(かんがい期負荷量+非かんがい期負荷量)÷365日 =(かんがい期日平均負荷量×かんがい期日数+非かんがい期日平均負荷量×非かんがい期日数)÷365日	・負荷量=水田原単位×水田面積	・削減施策:水田の施肥対策を考慮 ・算出方法:現状と同様 ・原単位:現状と同様 ・フレーム:将来予測
児島湖	・平水時水田排水水質・水量調査 ・降雨時水田排水水質・水量調査	・かんがい期 かんがい前1回、かんがい期7日、その後2回 ・非かんがい期 8回(1回/月)降雨時1回	・水田 流入部:6地点 流出部:7地点	・対象地域:倉敷市郷内の水田 ・調査対象面積:15.5ha	・平成12年~平成13年	・18.5mm	・かんがい期と非かんがい期に分けて設定する。 1)かんがい期は、各月の平均日間負荷に月日数を乗じ、その総量を求め、単位面積×日当りの負荷量を求める 2)非かんがい期は、降雨時と平常時に分け、各負荷量にその該当日数を乗じた負荷量とする	1)かんがい期 排出負荷量=Σ(各月の平均日間排出負荷量×各月の日数) 2)非かんがい期 排出負荷量=降雨時負荷量×非かんがい期の平均降雨日数+平常時負荷量×非かんがい期降雨時以外日数	・負荷量=水田原単位×水田面積	・削減施策:考慮せず ・算出方法:現状と同様 ・原単位:現状と同様 ・フレーム:過去のトレンドをもとに算定
諏訪湖	・水田調査	・7~15回	・水田3地域	・対象地域:水田	・平成元年~平成2年	—	・平水時と降雨時に分け、それぞれの平均水質をそれぞれの日数に応じて重み付けして年間の負荷量とし、365日で除している。	・原単位=(平水時平均水質×年平水日数+降雨時平均水質×年降雨日数)÷365日	・負荷量=水田原単位×水田面積	・未定
野尻湖	・水田排水調査	・4回	・水田1地域	・対象地域:水田	・平成15年	—	・平水時の単位面積当りの基底負荷量に降雨時の単位面積当りの増加分負荷量を加算する	・原単位=単位面積当りの基底負荷量+単位面積当りの降雨時負荷量(増加分)	・負荷量=水田原単位×水田面積	・未定
釜房ダム	・かんがい期、非かんがい期の水田調査	・9回	・整備田及び未整備田	・対象地域:水田	・平成2年	—	・側条施肥機の普及率と除去率(TN、TP:90%)を考慮して算定	1)かんがい期(144日/年) 排出負荷量=表面流出負荷量+地下浸透負荷量 2)非かんがい期(221日/年) 排出負荷量=地下浸透量	・負荷量=水田原単位×水田面積	・削減施策:考慮 ・算出方法:現状と同様 ・原単位:施策ありにおいて、CODは施策なしと同様とし、TN、TPは側条施肥機の普及率を100%として算定 ・フレーム:現状と同様。
中海 穴道湖	—	・かんがい期110日 ・非かんがい期255日	—	・対象地域:水田 ・調査対象面積:慣行区31a、改善区(側条)29a	・昭和59年~平成3年	—	・水田を慣行田植えと側条田植えに分け、それぞれにつき、かんがい期と非かんがい期に分けて設定している ・島根県農業試験場での現地調査結果に基づく設定	・原単位=(かんがい期日平均負荷量×かんがい期日数+非かんがい期日平均負荷量×非かんがい期日数)÷365日	・負荷量=水田原単位×水田面積	・削減施策:土地利用の施策を考慮 ・算出方法:現状と同様 ・原単位:現状と同様 ・フレーム:施策を考慮して側条施肥田植え面積を推定
本編の基本的な考え方に対する留意点と課題	<p>・出水時は負荷の流出ピークを的確に把握できる調査方法とすることが重要である。</p> <p>・面源負荷の流出形態は、降雨の降り始めと終わりで異なることが想定されることから、1降雨全体の降雨を調査対象とするとともに、負荷量の変化がとらえられるような時間間隔で調査することが必要である。</p> <p>・季節による負荷量の変化が捉えられるように季節ごと等に調査を実施する。</p> <p>・特に農地については、営農スケジュール(例えば、代掻き時期、田植え時期、施肥時期、かんがい方法、冬期湛水の有無等)を考慮した調査時期、調査回数を検討することが望ましい。</p>									
「非特定汚染源負荷調査マニュアル」H2.3 環境庁	<p>・負荷量推定のための調査方法現地での調査としては以下の3手法があり、この中から地域特性などを考慮して選定する</p> <p>①農業地域河川調査法 ②広域水田調査法 ③1区画水田調査法</p> <p>・水田地域からの排出負荷原単位調査は①の農業地域河川調査法とする</p>	<p>・定期調査は1年以上行なうことを原則とする。</p> <p>・時期別頻度目安 ①代掻き期:1回/2~3日 ②かんがい期:2~3回/月 ③非かんがい期:1~2回/月</p> <p>・降雨時調査:3~5回/年(降水量20mm程度以上の降水)</p> <p>・時間変動調査:3~4回/年(必要に応じて実施)</p> <p>なお、調査は2~3年以上継続して行なうことが望ましい。</p>	<p>・水田取水口~水田地域を通過する河川とする。</p> <p>・調査地点は原則として、流量観測地点と水質調査地点を近接して設定する。</p> <p>・水質調査地点は流速が低下して沈殿等の生じる恐れのない流水部とする。</p>	<p>・対象地域:水田 ・調査対象面積:水田1区画から河川集水域まで</p>	<p>・農業地域河川調査は、2~3年以上継続して行うことが望ましく、一定期間毎に見直すことも望ましい。</p>	<p>・流量観測地点は、水流が安定し、河床の変動が少ない地点を選定する。</p>	<p>原単位として農業地域面積当たりの年間排出負荷量と定義している</p> <p>・原単位はモデル地域排出負荷原単位法と個別負荷原単位法の2つがあるが、わが国では1)のモデル地域排出負荷原単位法を用いる</p> <p>1)原単位はモデル地域排出負荷原単位法 対象流域に典型的な農業形態のモデル地域を設定し、実測調査を行い、排出負荷原単位を求める</p> <p>2)個別負荷原単位法 流域内で栽培されている作物について個別に調査し、個別原単位を求める</p>	<p>・原単位(モデル地域排出負荷原単位)=農業地域面積当たり年間排出負荷 1)流量連続観測データのある場合のモデル地域排出負荷量 原単位 URm(kg/ha/年) URm=LRm/ARm LRm:年間排出負荷量(kg/年) ARm:農業地域の集水域面積(ha) LRm=a・Σ(QRm)b×86.4 QRm:農業地域河川llmの毎日流量(m<sup>3</sup>/秒) a,b:河川ごとのL-Q曲線による係数</p> <p>2)流量連続観測データのない場合のモデル地域排出負荷量 原単位 UAm(kg/ha/年) UAm=ΣLAN/AA AA:モデル地域の調査面積(ha) LAN:n回目の調査でカバーする排出負荷量(kg)</p>	<p>・負荷量=水田原単位×水田面積</p>	

緑字:マニュアル等における留意すべき事項 青字:マニュアル等で留意すべき事項に対して満足していない事項



「4.1 排出負荷原単位算出のための調査」に関する参考資料 (3)

参考表 7 原単位における調査方法、算出方法、排出負荷量算出方法について (3) - 畑 -

畑

畑	原単位算出の調査方法及び状況						原単位の算出方法		面源からの排出負荷量の算出方法	
	調査方法/調査データ	調査回数	調査地点	対象地域・調査対象面積	調査年度	留意点	基本的考え方	原単位の算出式	現状	将来
霞ヶ浦	1)表面流去負荷量(農業試験場) 2)地下浸透負荷量 ラインメーターによる調査(農林水産省農業環境技術研究所) 3)降雨負荷量(農業試験場、農業環境技術研究所)	1)3回 (昭和63年傾斜3° 平成元年度傾斜3°、5°)	1)農業試験場内調査ほ場	1)調査対象面積:40m×25m=1,000m <sup>2</sup> の調査ほ場をI標肥区、II無N区、III漂肥区、IV多肥区に分割	1)昭和63年、平成元年度(県農業試験場)	1)表面流去の起こる可能性がある降雨パターンは、過去のアメダスデータから4回/年として調査データを補正。	・CODは表面流出と地下浸透の総量と考える。 ・CODは、土壌や斜面の分布状況、降水量により補正を加え、負荷量データと平均水質×平均水量による負荷量の2試算の平均値より算出する。2期以降変更なし。 ・TN、TPは、施肥量に流出率及び溶脱率を乗じて排出負荷量を求め、畑地面積で除して算出する。	・COD負荷量原単位=(表面流出負荷+地下浸透負荷)/畑面積/365 ・TN負荷量原単位= 施肥量×溶脱率×流出率/畑面積/365 ・TP負荷量原単位=施肥量×P含有率×流出率/畑面積/365 なお、畑面積、施肥量は、全県に対する流域の値の比率による。	・COD負荷量=原単位×畑面積 ・TN負荷量=施肥量×溶脱率×流出率 ・TP負荷量=施肥量×P含有率×流出率 なお、畑面積、施肥量は、全県に対する流域の値の比率による。	・削減施策:考慮 ・算出方法:現状と同様 ・原単位:現状と同様。ただし、畑地施肥料は将来の畑地面積に合わせた削減を加味して設定 ・フレーム:畑地面積は過去のトレンドにより設定
印旛沼 手賀沼	1)地表排出(降雨による直接流出)調査 ・傾斜草地の地表流出負荷を実測。 2)浸透排出調査 ・県内河川上流部の自然汚濁負荷量調査	1)地表排出調査 ・化学肥料を用いている場合:約2力年間の調査 ・家畜ふん尿または人ふん尿を用いている場合:約2力年間の調査 2)浸透排出調査 ・1地点につき3回	1)地表排出調査 ・化学肥料:2地点 ・家畜ふん尿または人ふん尿:1地点	1)地表排出調査 ・対象地域:草地 ・調査対象面積:1区画48m <sup>2</sup> の試験地	1)地表排出調査 ・昭和53年 2)浸透排出調査 ・昭和56年度～昭和58年	1)地表排出調査 ・農業土木試験場技報、草地試験場研究報告による 2)浸透排出調査 ・県水質保全研究所調査	・地表排出(降雨による直接流出)と浸透排出の総量として考える。 地表排出による原単位:畑に用いる肥料を「化学肥料」と「家畜ふん尿または人ふん尿」の2つに分け、それぞれの負荷の合計を地表流出分とする。 浸透排出による原単位:自然汚濁負荷量調査結果を用い、比負荷量-比流量の回帰式等と浸透水量(降雨量-蒸発量-地表流出量)から算出する。	・畑地原単位=地表排出(降雨による直接流出)による原単位+浸透排出による原単位 地表排出原単位=牧草地での降雨時の表面流出調査から算出 浸透排出原単位=比流量×水質	・負荷量=畑地原単位×畑面積	・削減施策:考慮 流入負荷を排出負荷から対策による削減量を差し引いて算出しているが、地目別には算出していない。 ・算出方法:現状と同様 ・原単位:現状と同様 ・フレーム:現状と同様。
琵琶湖	・浸透水、地表排水による流出負荷の実測値。	—	・ラインメータ等	—	・昭和54年～昭和58年	—	・COD及びTPIは実測結果に基づく。 ・TNは土木学会設定値に水田の窒素の流達率を乗じて設定する	・原単位=地表排出(降雨による直接流出)による原単位+浸透排出による原単位	・負荷量=畑地原単位×畑面積	・削減施策:考慮せず ・算出方法:現状と同様 ・原単位:現状と同様 ・フレーム:将来予測
児島湖	・降雨時水量・水質調査(対象畑の降雨時の地表排水を対象としての現地調査)	・4降雨/年、28検体/1降雨	・農場柿園 マサ土を盛土して柿の木を植栽 採水箇所:3地点	・対象地域:農場柿園 ・調査対象面積:1.62a	・平成7年	・岡山大学付属農場柿園での調査による	・対象畑の降雨時の地表排水を対象とする。 ・現地調査結果からL-Q式を作成し、流出水量(降雨の3%:降雨の流出率の実測値より)による年間負荷量を算出する。	・原単位=地表排出(降雨による直接流出)による原単位	・負荷量=畑地原単位×畑面積	・削減施策:考慮せず ・算出方法:現状と同様 ・原単位:現状と同様 ・フレーム:過去のトレンドをもとに算定
諏訪湖	・畑地調査	・18回	・畑地1地域	・対象地域:畑地	・平成2年～平成3年	—	・平水時と降雨時に分け、それぞれの平均水質をそれぞれの日数に応じて重み付けして年間の負荷量とし、365日で除している。	・原単位=(平水時平均水質×年平水日数+降雨時平均水質×年降雨日数)÷365日	・負荷量=畑地原単位×畑面積	・未定
野尻湖	・(社)日本下水道協会の資料から引用	—	—	—	—	—	—	—	・負荷量=畑地原単位×畑面積	・未定
釜房ダム	・畑地における降雨時水質調査	—	—	—	・平成8年	—	・TNは、飼料作物畑における浸透水量と窒素溶脱率の関係から設定。 ・COD、TPIは畑地排水の水質調査結果による。	・原単位=降雨水質×単位面積年間降雨水量	・負荷量=畑地原単位×畑面積	・削減施策:考慮せず ・算出方法:現状と同様 ・原単位:現状と同様 ・フレーム:現状と同様
中海 穴道湖	—	—	・ほ場6地点	・畑417ha	・平成8年～平成9年	・島根県の調査結果による	・島根県の調査結果に基づいて設定	—	・負荷量=畑地原単位×畑面積	・削減施策:考慮せず ・算出方法:現状と同様 ・原単位:現状と同様 ・フレーム:土地利用の状況を考慮
本編の基本的な考え方に対する留意点と課題	<p>・畑については、作付けがモザイク状に配置されることが多く、作物の種類も多様であり、年によって作付けが変わることも多い。また、地質(土壌)、地形や流出形態により原単位が大きく左右されることから、調査対象となる畑の特性を十分に考慮把握して調査する必要がある。そのため、調査対象流域の状況に応じてそれら農地をまとめて評価することを検討することも重要である。</p> <p>・排出負荷量を把握する現地調査のほか、調査地点や調査時期の妥当性を確認するために、流域におけるインプット情報(粉塵・施肥等の流入・投入量等)、アウトプット情報(路面清掃の状況、作物の収穫量等)の収集を併せて行うことも必要である。これらの情報収集にあたり流域の農業・林業の関係者が積極的にデータを提供できるような仕組みについても検討する必要がある。</p> <p>・別の地目からの負荷が重複して計測されないよう、調査対象流域の土地利用や流域界等を明確に把握しておく必要がある。</p> <p>・面源負荷の流出形態は、降雨の降り始めと終わりで異なることが想定されることから、1降雨全体の降雨を調査対象とするとともに、負荷量の変化がとらえられるような時間間隔で調査することが必要である。</p> <p>・季節による負荷量の変化が捉えられるように季節ごと等に調査を実施する。</p>									
「非特定汚染源負荷調査マニュアル」H2.3 環境庁	・畑作地域からの排出負荷原単位は、原則として農業地域河川調査法によって求める。	・定期調査は1年以上行なうことを原則とする。原則的に2回～3回/月 ・降雨時調査:3～5回/年(降水量20mm程度以上の降水) ・時間変動調査:3～4回/年(必要に応じて実施) なお、調査は2～3年以上継続して行なうことが望ましい。	・畑地流域を通過する河川 ・調査地点は原則として、流量観測地点と水質調査地点を近接して設定する。 ・水質調査地点は流速が低下して沈殿等の生じる恐れのない流水部とする。	・対象地域:畑地 ・調査対象面積:特に規定なし	・農業地域河川調査は、2～3年以上継続して行うことが望ましく、一定期間毎に見直すことも望ましい。	・流量観測地点は、水流が安定し、河床の変動の少ない地点を選定する。	・原単位を農業地域面積当たりの年間排出負荷量と定義している ・原単位はモデル地域排出負荷原単位法と個別負荷原単位法の2つがあるが、わが国では1)のモデル地域排出負荷原単位法を用いる 1)モデル地域排出負荷原単位法 対象流域に典型的な農業形態のモデル地域を設定し、実測調査を行い、負荷原単位を求める 2)個別負荷原単位法 流域内で栽培されている作物について個別に調査し、個別原単位を求める	・原単位(モデル地域排出負荷原単位)=農業地域面積当たり年間排出負荷 1)流量連続観測データのある場合のモデル地域排出負荷原単位 URm(kg/ha/年) URm=LRm/ARm LRm:年間排出負荷量(kg/年) ARm:農業地域の集水面積(ha) LRm=a・Σ(QRm)b×86.4 QRm:農業地域河川mの毎日流量(m <sup>3</sup> /秒) a,b:河川ごとのL-Q曲線による係数 2)流量連続観測データのない場合のモデル地域排出負荷原単位 UAm(kg/ha/年) UAm=ΣLAN/AA AA:モデル地域の調査面積(ha) LAN:n回目の調査でカバーする排出負荷量(kg)	・負荷量=畑地原単位×畑面積	

緑字:マニュアル等における留意すべき事項 青字:マニュアル等で留意すべき事項に対して満足していない事項

「4.1 排出負荷原単位算出のための調査」に関する参考資料 (4)

参考表 7 原単位における調査方法、算出方法、排出負荷量算出方法について (4) - 森林 -

森 林

森林	原単位算出の調査方法及び状況						原単位の算出方法		面源からの排出負荷量の算出方法	
	調査方法/調査データ	調査回数	調査地点	対象地域・調査対象面積	調査年度	留意点	基本的考え方	原単位の算出式	現状	将来
霞ヶ浦	1) 山林流出水調査(通年) ・流量・水質を調査 2) 山地河川調査(晴天時) ・晴天時に流量、水質を調査	1) 調査1 ・週1回、通年 2) 調査2 ・2回	1) 調査1 ・山林の流出水 2地点 2) 調査2 ・山地の10河川で11地点	1) 調査1 ・植生:人工林率56% (ヒノキ、スギ、アカマツ) ・流域面積:13.6ha 2) 調査2 ・植生:スギ、ヒノキ、アカマツ、ヒバ等 ・流域面積:14~154ha	1) 調査1 平成7年 ~平成8年 2) 調査2 平成8年	-	・集水域が山林地域を流下する河川の負荷量調査に基づき、平均水質に年間降水量、平均流出率を乗じて、それを365日で除して算出する。	・原単位=平均水質×年間降水量×平均流出率÷365日	・森林原単位×森林面積	・削減施策:考慮せず ・算出方法:現状と同様 ・原単位:現状と同様 ・フレーム:森林面積について過去のトレンドより推計する。
印旛沼 手賀沼	・地表排出(降雨による直接流出)と浸透排出 1) 地表排出の調査 ・傾斜草地における地表流出負荷を実測 2) 浸透排出の調査(非降雨時)・山林負荷量実態調査から算出。	1) 地表排出調査 ・723日間の調査 2) 浸透排出調査 ・1地点あたり10回	1) 地表排出調査 ・草地 2) 浸透排出調査 ・比流量:4地点 ・水質:1地点	1) 地表排出調査 ・草地で723日 2) 浸透排出調査 ・水質:5.2ha(内、山林5.0ha)	1) 地表排出調査 ・昭和53年 2) 浸透排出調査 ・平成6年	-	・地表排出(降雨による直接流出)と浸透排出の総量として考える	・原単位=地表排出(降雨による直接流出)による原単位+浸透排出による原単位 地表排出による原単位:草地での表面流出の調査結果から算出 浸透排出による原単位:浸透排出による原単位=比流量×水質	・山林原単位×山林面積	・削減施策:考慮 流入負荷を排出負荷から対策による削減量を差し引いて算出しているが、地目別には算出していない。 ・算出方法:現状と同様 ・原単位:現状と同様 ・フレーム:施策なし将来も施策あり将来とも現況と同様とする。
琵琶湖	・自然流域の(山地のみにて構成される)河川調査	・3季(冬、春、秋)	・山地の2河川、4地点	-	・昭和57~58年度	・降雨量により原単位が変化。	・調査時における通過負荷量と比流量との関係式を求め、瀬田川における比流量を用いて算出する。	・COD:0.17914×Q0.8851 ・TN:0.0159×Q1.2870 ・TP:9.453×10-4×Q0.9803 ・Qは瀬田川における比流量(L/s/km <sup>2</sup> )	・森林原単位×森林面積	・削減施策:考慮せず ・算出方法:現状と同様 ・原単位:現状と同様 ・フレーム:将来予測
児島湖	・晴天時及び降雨時に流量、水質を調査	・晴天時:1回 ・雨天時:1回	・山林の河川堰、1地点	・植生:常緑広葉樹 ・流域面積:17.3ha	・平成6年	・31mm	・雨天時:降雨時に得られた総負荷量を時間単位で算出、積算して、降雨時間と調査面積で除して、一日当たりの原単位を算出している。晴天時は、各月2回の観測値(水質と流量)から負荷量を算出、平均し、月当たりの原単位にして、年間負荷量を積算し、365日で除して一日当たりの原単位を算出している。更に年間推定降雨日数を算出し、雨天日数には雨天時の、晴天日数には晴天時の原単位を適用し負荷量を算出し、365日で除してトータルの日当たりの原単位を算出している。	・雨天時の降雨量31mm、年間平均降水量1197mm、従って年間38.6日の雨天日があると仮定。同様に晴天日は年間326.4日と仮定。原単位=((年間推定雨天日×雨天時の原単位)+(年間晴天日数×晴天時の原単位))÷365日	・森林原単位×森林面積	・削減施策:考慮せず ・算出方法:現状と同様 ・原単位:現状と同様 ・フレーム:過去のトレンドをもとに算定
諏訪湖	・森林調査	・6~12回	・4河川	・対象地域:森林	・昭和63年~平成2年	・1年間	・平水時と降雨時に分け、それぞれの平均水質をそれぞれの日数に応じて重み付けして年間の負荷量とし、365日で除している。	・原単位=(平水時平均水質×年平水日数+降雨時平均水質×年降雨日数)÷365日	・森林原単位×森林面積	・未定
野尻湖	・森林調査	・3~7回	・森林1地域	・対象地域:森林	・昭和61年~平成15年	・通年	・平水時の単位面積当りの基底負荷量に降雨時の単位面積当りの増加分負荷量を加算する	・原単位=(平水時単位面積当りの平均水質×年平水日数+降雨時単位面積当りの平均水質×年降雨日数)÷365日	・森林原単位×森林面積	・未定
釜房ダム	・森林調査	-	・山林4地点	・対象地域:森林	・平成9年~平成12年	-	・1地点につき、晴天時/降雨時で3~5回、2時間間隔で2日間の負荷量調査を行い、比流量と比負荷量のL-Q式を算出。	1) 調査1 原単位=基底流出による原単位+降雨による原単位(増加分) 2) 調査2 原単位=(平水時平均水質×年平水日数+降雨時平均水質×年降雨日数)÷365日	・森林原単位×森林面積	・削減施策:考慮せず ・算出方法:現状と同様 ・原単位:現状と同様 ・フレーム:現状と同様
中海 穴道湖	・天候にかかわらず水質及び流量を調査	・天候にかかわらず月2回調査	・2河川 (各1地点)	・234ha~390ha	・昭和61年度~平成5年度	・降雨量にかかわらず調査	・水質調査結果に基づき、晴天時・降雨時のL-Q式等により、単位面積あたり年間排出負荷量を算定する。	-	・森林原単位×森林面積	・削減施策:考慮せず ・算出方法:現状と同様 ・原単位:現状と同様 ・フレーム:現状と同様
本編の基本的な考え方に対する留意点と課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>・平地林の場合、他の地目からの排出負荷も合わせ測定されてしまうことがあることから、調査対象流域の状況を調査しておく必要がある。</li> <li>・別の地目からの負荷が重複して計測されないよう、調査対象流域の土地利用や流域界等を明確に把握しておく必要がある。</li> <li>・面源負荷の流出形態は、降雨の降り始めと終わりで異なることが想定されることから、1降雨全体の降雨を調査対象とするとともに、負荷量の変化がとらえられるような時間間隔で調査することが必要である。</li> <li>・季節による負荷量の変化が捉えられるように季節ごと等に調査を実施する。</li> </ul>									
「非特定汚染源負荷調査マニュアル」 H2.3 環境庁	・モデル地域排出負荷、個別負荷を問わず、原則として自然地域から流出する河川での自然地域河川調査法とする。	1) 定期調査 ・1年以上 ・調査頻度は月1~2回程度 2) 降雨時調査 ・調査頻度:3~5降雨/年 3) 年間負荷量の把握	・山林部の河川 ・調査地点は、流量観測地点と水質調査地点は近接して設定する。 ・水質調査地点は、流速が低下して沈殿等の生じる恐れのない流水部とする。	・調査は2~3年以上にわたっての実施が望ましく、数年ごとに直すことも必要である。 ・降雨調査時の降水量20mm程度以上とする。	・定期調査は、降雨時でも行うので、橋等の足場の確保できる地点を選定する。 ・降雨調査時の降水量20mm程度以上とする。	1) 河川の連続流量観測データがある場合 ・定期調査結果と合わせてL-Q曲線等を作成して年間排出負荷量を算出し、自然負荷原単位を求める。 2) 河川の連続流量観測データがない場合 ・定期調査の流量、水質データから年間排出負荷量を求め、流域から自然地域排出負荷原単位を求める。	1) 河川の連続流量観測データがある場合 $UNm = LNm / ANm = a \cdot \sum(Qi)b \times 86.4$ UNm:モデル地域排出負荷原単位(kg/ha/年) LNm:モデル地域年間排出負荷量(kg/年) ANm:調査河川の自然地域面積(ha) Qi:河川の毎日流量(m <sup>3</sup> /秒) a, b: L-Q曲線より求められる係数 2) 河川の連続流量観測データがない場合 $LNn = QNn \times CNn \times dNn \times 10^{-3}$ LNn: n回目の調査でカバーする排出負荷量 QNn: n回目の調査の日流量(m <sup>3</sup> /日) CNn: n回目の調査の水質(mg/l) dNn: n回目の調査でカバーする日数(日) $dNn = (n-1) \text{回目と} n+1 \text{回目の間の日数} / 2$ $UNm = \sum LNm / ANm$ UNm:モデル地域排出負荷原単位(kg/ha/年) ANm:モデル地域の調査面積(ha)	・森林原単位×森林面積		

緑字:マニュアル等における留意すべき事項 青字:マニュアル等で留意すべき事項に対して満足していない事項

「4.1 排出負荷原単位算出のための調査」に関する参考資料 (5)

参考表 7 原単位における調査方法、算出方法、排出負荷量算出方法について (5) - 降雨 -

降雨

降雨	原単位算出の調査方法及び状況						原単位の算出方法		面源からの排出負荷量の算出方法	
	調査方法/調査データ	調査回数	調査地点	対象地域・調査対象面積	調査年度	留意点	基本的考え方	原単位の算出式	現状	将来
霞ヶ浦	1)降雨量、降雨水質調査 ・デボジット法 (デボジットゲージr=0.15mにより雨水全量を採取) 2)平成7年度ゴルフ場調査 ・デボジット法	1)通年、週1回、1地点 で42回測定 2)通年、週1回、1地点	1)岩瀬町今泉 2)鉢田町	1)対象地域:人工針葉樹林 (ヒノキ)地域	1)平成7年度 2)平成7年度	—	・降雨調査結果をもとに、降雨の平均水質を出し、その水質に霞ヶ浦流域の年間降水量を乗じ、降雨負荷量をもとめ、365日で除している。	・原単位=平均水質×年間降水量/365	・降雨水質×降水量×湖面積	・削減施策:考慮せず ・算出方法:現状と同様 ・原単位:現状と同様 ・フレーム:現状と同様
印旛沼 手賀沼	・デボジット法 ・1降雨当りの降雨(連続採水)を対象とする。	・10降雨	・2地点	・湖岸の市街地および水田	・平成11年 ～平成12年	・対象降雨:5～49mm	・調査時平均降雨水質に年間降雨量を乗じたものから単位面積(ha)あたりの降雨負荷量を求め、365日で除している。	・原単位= 平均降雨水質×年間降水量×面積/365	・降雨原単位×湖面積	・削減施策:考慮せず ・算出方法:現状と同様 ・原単位:現状と同様 ・フレーム:現状と同様
琵琶湖	・降雨水質調査	・降雨毎	・1地点	—	・原単位設定時の過去3年間	・降雨量は琵琶湖に近い6地点の平均値。	・調査時平均降雨水質に面積当たりの年間降雨量を乗じ降雨負荷量を求め、365日で除している。	・原単位=平均降雨水質×面積当たりの年間降水量÷365	・降雨原単位×湖面積	・削減施策:考慮せず ・算出方法:現状と同様 ・原単位:現状と同様 ・フレーム:現状と同様
児島湖	・デボジット法 ・ロードにより雨水を採取し、採取期間は所定量以上が採取されるまでとしている ・採取した水量/ロード面積から降雨量に換算。	・5回	・岡山市内尾	・県の機関の建物で実施	・平成12年 ～平成13年	・採取した水量を降雨量に換算すると999.4mm	・各採取期間の単位面積・1日あたりの平均負荷量を算出している。これを年間を通して平均し、365日をかけて原単位を算定している。	・原単位= 各採取期間降水量×当該期間降雨水質/各期間日数×365	・降雨原単位×湖面積	・削減施策:考慮せず ・算出方法:現状と同様 ・原単位:現状と同様 ・フレーム:現状と同様
諏訪湖	・デボジット法 ・1降雨当りの降雨(連続採水)を対象とする。	—	・1地点	・対象地域:湖岸	・昭和62年	—	・調査時平均降雨水質に年間降水量(年間降水量×面積)を乗じ降水負荷量を求め、面積及び365日で除している。	・原単位=平均降雨水質×年間降水量×面積÷365日÷面積	・降雨原単位×湖面積	・未定
野尻湖	・デボジット法 ・1降雨当りの降雨(連続採水)を対象とする。	・7回	・1地点	・対象地域:湖岸	・平成元年 ～平成2年	—	・調査時平均降雨水質に年間降水量(年間降水量×面積)を乗じ降水負荷量を求め、面積及び365日で除している。	・原単位=平均降雨水質×年間降水量×面積÷365日÷面積	・降雨原単位×湖面積	・未定
釜房ダム	・アメダス値	—	—	—	・平成3年	—	・算定に用いる降雨水質はH3年度の県内4ヶ所の実測値の平均としている。	・原単位=平均降雨水質×単位面積当たりの年間降水量	・降雨原単位×湖面積	・削減施策:考慮せず ・算出方法:現状と同様 ・原単位:現状と同様 ・フレーム:現状と同様
中海 宍道湖	・コンボジット	・通年	・1地点	・松江市内	・平成14年 ～平成15年	・全降雨	・降雨調査結果をもとに、降雨時の1mm当たりの平均水質濃度を原単位とする。	・原単位=年平均降雨水質 《単位:g/L/mm》	・降水濃度原単位×降水量×湖面積	・削減施策:考慮せず ・算出方法:現状と同様 ・原単位:現状と同様 ・フレーム:現状と同様
本編の基本的な考え方に対する留意点と課題	<p>・既往の降雨記録から、調査対象流域における降雨特性(総雨量、降雨強度、降雨時間、無降雨期間等)を事前に整理する。これをもとに調査・分析の対象となる降雨規模等を設定することが必要である。</p> <p>・面源負荷の流出形態は、降雨の降り始めと終わりで異なることが想定されることから、1降雨全体の降雨を調査対象とするとともに、負荷量の変化がとらえられるような時間間隔で調査することが必要である。</p>									
「非特定汚染源負荷調査マニュアル」H2.3 環境庁	・デボジット法により、1降雨ごとに回収する。 ・採取した降水は全量を含わせて1試水とする。 ・降水量は、調査対象降雨の降水量と年間降水量を測定する。	・調査回数:四季に1回以上 ・調査頻度:年間4～12回程度。	—	—	—	—	・降水負荷原単位は年間の単位面積当たりの負荷量とする。 ・調査降雨ごとの平均濃度から年間平均水質を求め、その水質に年間降水量を乗じる。	・降水負荷原単位は次式から算出する。 UP=HP×CP×10 <sup>-2</sup> UP:降水負荷原単位(kg/ha/年) HP:年間降水量(mm/年) CP=降水平均濃度 注1(mg/l) 注1)降水平均濃度:降水量の加重平均 ・湖沼等への降水による直接負荷量(年間値)は次式から算出する。 LP=UP×S LP:年間直接降水負荷量(kg/年) UP:降水負荷原単位(kg/ha/年) S:湖沼等の水面面積(ha)	・降雨原単位×湖面積	—

緑字:マニュアル等における留意すべき事項 青字:マニュアル等で留意すべき事項に対して満足していない事項



「5.1 対策が必要な流域の選定」に関する参考資料

本編 28 ページに示すとおり、面源負荷対策が必要な流域を選定するにあたり、流域内の面源負荷の分布状況を把握しておくことが望まれる。その事例として、霞ヶ浦の桜川をモデル流域とした面源負荷の分布状況（COD、TN、TP）を以下のとおり整理した。

ここでは、流域を分割したメッシュ毎に市街地からの排出負荷、水田からの排出負荷、畑からの排出負荷、森林からの排出負荷、その他の面源からの排出負荷を求め、その合計を面源負荷として表示した。

メッシュ毎の面源負荷(kg/日) = 市街地負荷 + 水田負荷 + 畑負荷 + 森林負荷 + その他負荷

市街地負荷 = 市街地からの排出負荷原単位 × メッシュ毎の市街地面積

水田負荷 = 水田原単位 × メッシュ毎の水田面積

畑負荷 = 畑原単位 × メッシュ毎の畑面積

森林負荷 = 森林原単位 × メッシュ毎の森林面積

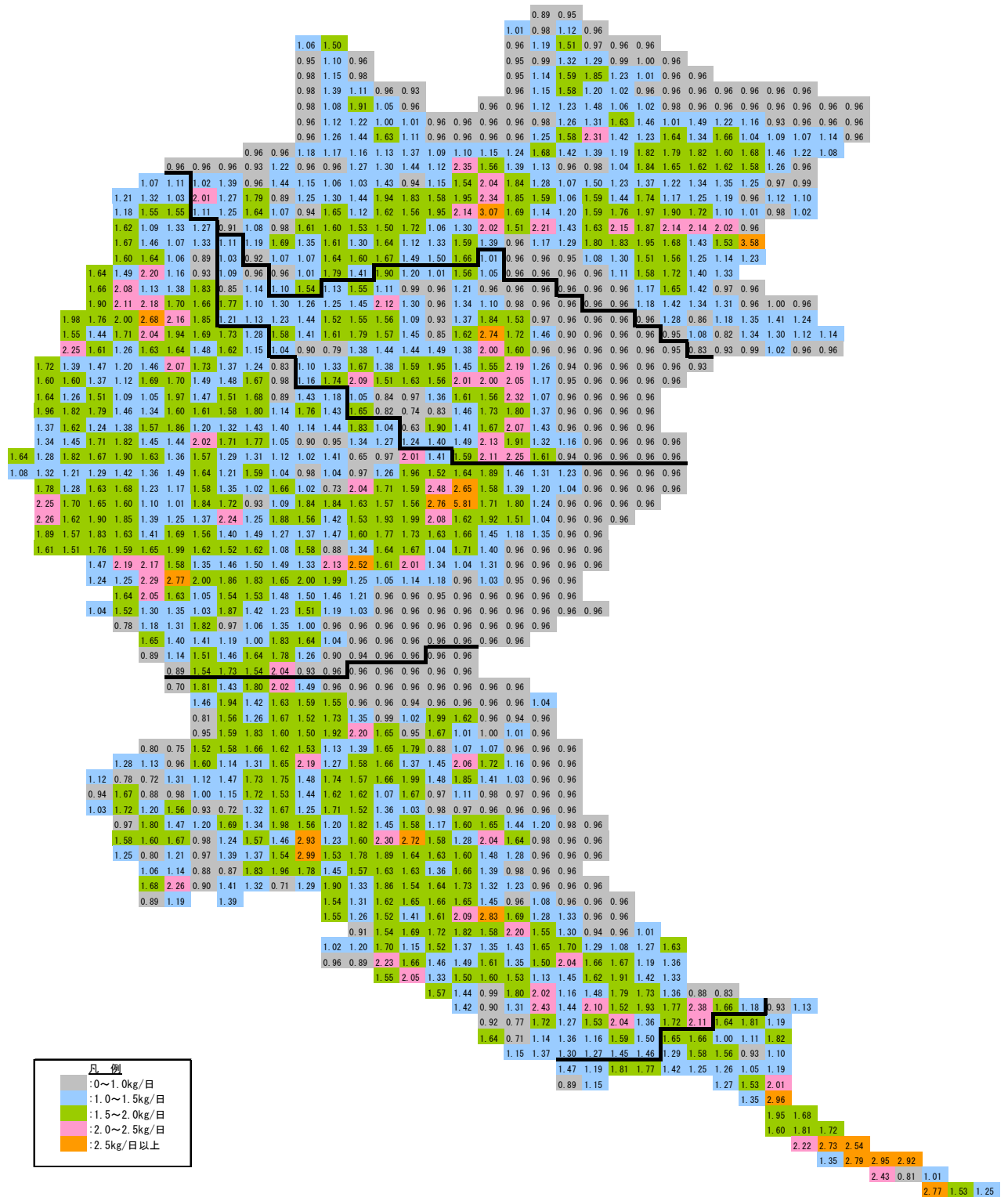
その他負荷 = その他原単位 × メッシュ毎のその他面積

ここで、その他の原単位は森林の原単位と同一値を適用した。

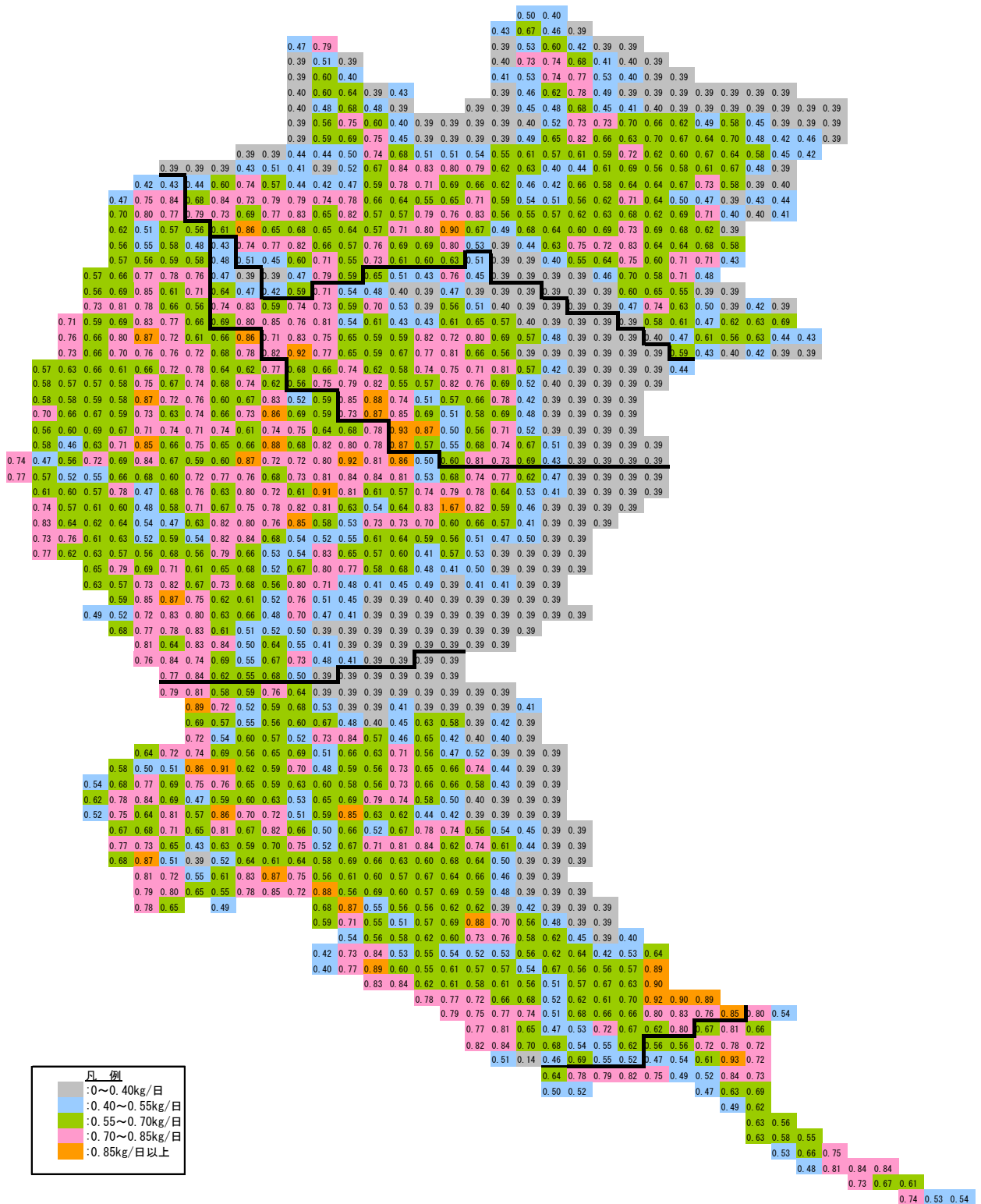
参考：面源原単位

大項目	小項目	単位	COD	TN	TP	備考
市街地	市街地	kg/km <sup>2</sup> /日	12.3	3.49	0.252	「市街地のノンポイント対策に関する手引き 平成14年3月」巻末資料（表2-4）の既往調査9データの中央値（霞ヶ浦流域を含む）
	道路	kg/km <sup>2</sup> /日	37.3	3.7	0.292	「市街地のノンポイント対策に関する手引き 平成14年3月」の既往調査7データの中央値
水田	水稲田	kg/km <sup>2</sup> /日	6.62	2.24	0.074	第4期霞ヶ浦水質保全計画の値
	転作田	kg/km <sup>2</sup> /日	1.11	2.99	0.076	
	不作付田	kg/km <sup>2</sup> /日	3.72	2.00	0.085	
畑地	畑地	kg/km <sup>2</sup> /日	2.45	3.75	0.076	第4期霞ヶ浦水質保全計画の値
森林	森林	kg/km <sup>2</sup> /日	3.83	1.56	0.054	第4期霞ヶ浦水質保全計画の値
その他		kg/km <sup>2</sup> /日	3.83	1.56	0.054	第4期霞ヶ浦水質保全計画の値（森林と同一値を適用）

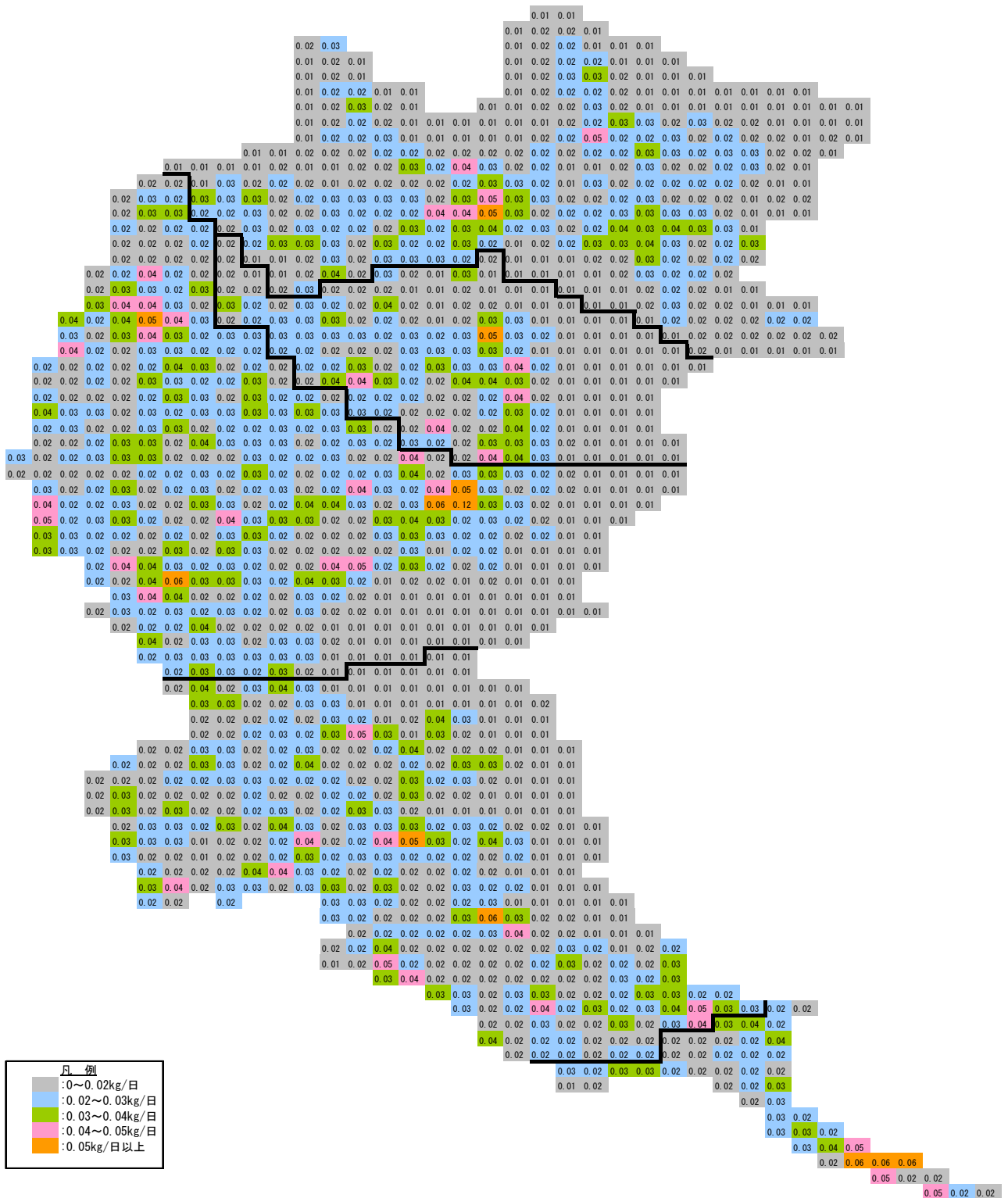




参考図 7 面源負荷分布状況例 (霞ヶ浦 桜川) (1) -COD-



参考図 7 面源負荷分布状況例 (2) -TN-



参考图 7 面源负荷分布状况例 (3) -TP-

「5. 面源負荷対策の検討」に関する参考資料（1）

面源負荷対策の検討にあたり、本編 29 ページに示す適用可能な対策の抽出、概略検討等が必要となる。

これらの面源負荷対策の検討にあたって把握すべき情報について、既往のマニュアル、指針、文献等に記載してある事例を参考表 8 に整理した。ただし、表中の記述は既往のマニュアル、指針、文献等で調査したデータであり、実際に適用する際には対象流域、対策規模、組み合わせ等の条件によって、異なることに留意する必要がある。

参考表 8 面源負荷対策の特性・留意点（1）

	対策名	対策内容	実施主体	対策特性			施策選定・配置選定及び維持管理の留意点		出典
				水質項目別 (COD, TN, TP) (溶解性/粒子性)	降雨時/晴天時 (かんがい期/非かんがい期)	対策の導入性	施策選定における留意点	配置の設定における留意点	
排出負荷対策 市街地	路面清掃	晴天時に清掃車両等により路面を清掃し、堆積している汚濁負荷を除去することにより、雨天時の発生負荷量を削減する方法。	地方自治体	・COD, TN, TPとも効果あり COD: △, TN: △, TP: △ ・除去効果は路面清掃の頻度によって上げることができる ・粒子性と溶解性の両方の対策として効果が期待できる	・晴天時に堆積した負荷削減に効果あり ・降雨時は適用不可	・住宅地域内の道路ではなく、幹線道路主体となる	・下水道の整備状況に左右されない ・清掃車両の場合、路側形状に条件がある ・清掃頻度の確保が重要	—	・市街地のノンポイント対策に関する手引き(案) (平成14年3月) 国土交通省、(財)下水道新技術推進機構 ・和田和彦、三浦浩之「都市域ノンポイント汚染源負荷の堆積・流出挙動モデルと流出制御に関する研究」(土木学会論文集 No. 559, VII-2, pp. 61-71, 1997)を参考
	雨水マス・管渠清掃	ますや管渠等の施設に堆積した汚濁負荷を清掃・除去することにより、雨天時の発生負荷量を削減する方法。	地方自治体	・COD, TN, TPとも効果あり ・分流式での負荷削減に関する調査事例なし COD: —, TN: —, TP: —	・降雨時の負荷削減に効果あり	・初期投資が小さく済む ・定期的、計画的な実施体制作りが必要 ・分流区域での実績はほぼなし	・宅内の場合、住民による清掃が必要 ・清掃頻度の確保が重要	—	・市街地のノンポイント対策に関する手引き(案) (平成14年3月) 国土交通省、(財)下水道新技術推進機構
	雨水浸透マス・トレンチ等による雨水の地下浸透の促進	降雨の一部を、ますや管渠等の施設から地中に浸透させ、雨水流出量を抑制することにより流出負荷量を削減する方法。	地方自治体 個人	・COD, TN, TPとも効果あり COD: ○, TN: ○, TP: ○ ・生活道路の浸透ますによる負荷削減効果が大きい ・粒子性と溶解性の両方の対策として効果が期待できる	・降雨時の負荷削減に効果あり	・下水道整備地区に依存するところもあるが、簡易な排水設備にも適応できる ・段階的な施工が可能である ・初期投資が小さく済む	・宅地内の場合は、屋根排水の汚濁負荷が対象となる ・路面排水も含めて実施できれば非常に効果あり ・宅内の場合、住民による清掃が必要 ・地域の浸透性を考慮 ・地下水汚染についても留意	・浸透施設の対策効果が期待できるエリアは市街地内の道路、屋根である	・市街地のノンポイント対策に関する手引き(案) (平成14年3月) 国土交通省、(財)下水道新技術推進機構 ・「雨水流出抑制型下水道追跡調査その4調査報告書(平成15年3月)東京都下水道局」を参考
	雨水貯留池の設置	降雨時の流出量および汚濁負荷を抑制するための貯留施設であり、晴天時に下水処理場に送水し、汚濁負荷を削減する方法。	地方自治体	・COD, TN, TPとも効果あり COD: ◎, TN: ◎, TP: ◎ ・粒子性と溶解性の両方の対策として効果が期待できる	・降雨時の負荷削減に効果あり	・比較的大きな面積、容積を必要とする ・1施設あたりの建設費が大きい ・晴天時に、全量もしくは沈澱物を処理する施設との連結を考慮する必要がある	・段階的な整備には向かない ・適地の確保が必要である ・汚水管渠の余裕が必要 ・浸水対策としての効果も大きい	・直近に汚水管渠が必要	・市街地のノンポイント対策に関する手引き(案) (平成14年3月) 国土交通省、(財)下水道新技術推進機構
	各戸貯留施設の設置	雨水浸透ますなどを含めた各個人住宅で実施する簡易型の雨水貯留施設である、雨水流出量および負荷を抑制する方法。	住民	・COD, TN, TPとも効果あり ・負荷削減効果に関する調査事例なし COD: —, TN: —, TP: —	・降雨時の負荷削減に効果あり	・簡易な排水設備にも適応できる ・段階的な施工が可能である ・初期投資が小さく済む ・下水道の整備状況に左右されない ・設置や維持管理に関する住民の理解、協力が必須 ・ノンポイント対策としての実績はほとんど無い	・下水道の整備状況に左右されない ・住民による清掃が必要 ・除去効果が不明確	—	・市街地のノンポイント対策に関する手引き(案) (平成14年3月) 国土交通省、(財)下水道新技術推進機構
	植生浄化施設の設置	貯留池や沈殿池と組み合わせて、その下流側に植生帯による負荷削減を行うもので、貯留池や沈殿池で有機物を削減し、植生浄化施設でTN, TPを削減する方法。	地方自治体	・COD, TN, TPとも効果あり COD: ◎, TN: ◎, TP: ◎ ・粒子性と溶解性の両方の対策として効果が期待できる	・晴天時の負荷削減に効果あり ・降雨時は貯留池や沈殿池による前処理が必要	・浄化効果に時期的な制約が見られる(植物の生育期間で効果あり)	・適地の確保が必要である ・栽培、間引きなどの維持管理が必要である	—	・市街地のノンポイント対策に関する手引き(案) (平成14年3月) 国土交通省、(財)下水道新技術推進機構
排出負荷対策 農地	浄化池(植生浄化・磯間浄化含む)の設置	農業用水を貯留するため池を浄化池として利用し、併せて植生浄化施設等を設置し、水質浄化を図る方法。	地方自治体	・COD, TN, TPに効果あり COD: ○, TN: ○, TP: ○ ・粒子性と溶解性の両方の対策として効果あり(沈殿効果と分解効果)	・晴天時の負荷削減に効果あり ・降雨時は適用不可(かんがい期、非かんがい期において対象水量が変化する。)	・浄化効果に時期的な制約が見られる(植物の生育期間に左右される)	・対象地域の用排水系統、整備状況及び地形の制約をうけるため、現地調査を行う。 ・浄化池計画にあたり、既存ため池を利用することでコストを抑えることができる。 ・新規に浄化池を設置する場合、用地の確保が必要である。 ・対象とする植物について維持管理(植栽量、刈り入れ及び回収した植物の処分)が可能であること。 ・浄化施設の能力を安定的に発揮させるため、管理組織(地元組織、土地改良区等)を構成し、定期的な管理が可能であること。	—	・農村に適した水質浄化手法 1994. 農村環境整備センター ・自然の浄化機構 1990. 宗宮功 技報堂 ・キョウブによる水質浄化法-実験報告書- 1994. 横浜市環境科学研究所 ・農村地域水質保全計画 ・ノンポイント負荷削減対策の費用と効果に関する研究(2) 1996. 大久保卓也 滋賀県琵琶湖研究所報第15号
	植生浄化水路の設置	農業用排水路を活用して、植生浄化施設、磯間(接触材:不織布、プラスチック、ひも状接触材含む)浄化施設を設置するもので、有機物とSSの削減を図る方法。	地方自治体	・COD, TN, TPに効果あり COD: ○, TN: ○, TP: ○ ・粒子性と溶解性の両方の対策として効果あり(沈殿効果と分解効果)	・晴天時の負荷削減に効果あり ・降雨時は適用不可(かんがい期、非かんがい期において対象水量が変化する。)	・浄化施設(植生、接触材等)が設置可能な排水路であること ・浄化効果に時期的な制約が見られる(植物の生育期間に左右される)	・浄化水路の設置が可能な排水路形態(滞留時間、水路規模等)であること。 ・浄化施設用地の確保が必要である。 ・浄化水路の維持管理(接触材においては清掃、汚泥の引抜き及び汚泥処分、植生においては、植栽量、刈り入れ及び回収した植物の処分)が可能であること。 ・浄化施設の能力を安定的に発揮させるため、管理組織(地元組織、土地改良区等)を構成し、定期的な管理が可能であること。	—	・農村に適した水質浄化手法 1994. 農村環境整備センター ・接触酸化槽による水質改善の原理と手法(農村環境整備センター、せせらぎNo.7) 1995. 端憲二 ・農村地域水質保全計画 ・河川直接浄化の手引き 平成9年3月 国土開発技術研究センター ・湖沼水質改善技術適用マニュアル(案) 1986. 土木研究センター ・自然の浄化機構の強化と制御 1994. 楠田哲也 技報堂 ・自然の浄化機構 1990. 宗宮功 技報堂 ・キョウブによる水質浄化法-実験報告書- 1994. 横浜市環境科学研究所
	循環かんがいの利用	用排水をかんがい用水として循環利用することにより、公共用水域への汚濁負荷量を削減し、併せて水田の持つ浄化機能を利用し水質浄化を図る方法。	地方自治体	・COD, TN, TPに効果あり COD: ○, TN: ◎, TP: ◎ ・溶解性対策として効果あり	・降雨の影響は受けにくい	・循環用施設(揚水施設)が必要である	・既設のかんがい施設の活用を考える場合、既存のかんがい施設能力やかんがい方法について検討する必要がある。 ・循環かんがいは、一般的なかんがい方法より用水ポンプ等の運転、維持管理費等が大きく、農業者に依存するところが大きいため、対策の導入にあたっては、農業者の理解と長期的な計画が必要である。	—	・循環灌漑による琵琶湖への流入負荷削減効果 1989. 農業士学会誌 ・循環かんがいで肥料成分の行動 1992. 滋賀県農業試験場研究報告書第17号 ・農村地域水質保全計画 ・ノンポイント負荷削減対策の費用と効果に関する研究(2) 1996. 大久保卓也 滋賀県琵琶湖研究所報第15号
	休耕田利用による水質浄化	休耕田に用排水を導入し水質浄化を図る方法。	地方自治体	・COD, TN, TPに効果あり COD: ×, TN: △, TP: ○ ・粒子性と溶解性対策として効果あり	・晴天時の負荷削減に効果あり ・降雨時は適用不可 ・滞留時間を長くすることにより除去効果が大きくなる。 ・非かんがい期においても湛水することにより水質浄化可能である。	・休耕田へ流入させる為の施設が必要である	・かんがい方法、休耕田の位置、排水路の整備状況等を調査する必要がある。 ・休耕田所有者の理解及び水路管理者の許可が必要である。 ・水質浄化施設として維持管理ができること。 ・流入させる用排水の管理が可能であること。	—	

凡例 ◎:50%以上  
(目安) ○:25~50%  
△:10~25%  
×:10%以下

注)表中の記述は既往のマニュアル、指針、文献等で調査したデータであり、実際に適用する際には対象流域、対策規模、組み合わせ等の条件によって、異なることに留意する必要がある。

「5. 面源負荷対策の検討」に関する参考資料 (2)

参考表 8 面源負荷対策の特性・留意点 (2)

	対策名	対策内容	実施主体	対策特性			施策選定・配置選定及び維持管理の留意点		出典	
				水質項目別 (COD, TN, TP) (溶解性/粒子性)	降雨時/晴天時 (かんがい期/非かんがい期)	対策の導入性	施策選定における留意点	配置の設定における留意点		
排出負荷対策	森林	透水ダム工	森林内溪流に透過性鋼製自在枠ダムを設置し、渓流水を浄化する方法。	地方自治体	・TPに効果あり COD: ○、TN: ○、TP: × ・粒子性と溶解性対策として効果あり	—	・SSの除去を主体とする	・森林の適正な管理に必要な施策であり、副次的に自然的負荷を減らす効果もあることに留意が必要。	・土砂流出・濁水防止対策についての既往文献調査結果 水源地森林機能研究会 (平成5年3月) ・森林の水質問題に関する機能解明調査報告書 林野庁 (平成6年3月)	
		濁水防止工	森林内溪流に鋼製枠流路工を設置し、渓流水を浄化する方法。	地方自治体	・TPに効果あり COD: ○、TN: ○、TP: × ・粒子性と溶解性対策として効果あり	—	・SSの除去を主体とする	・森林の適正な管理に必要な施策であり、副次的に自然的負荷を減らす効果もあることに留意が必要。	・土砂流出・濁水防止対策についての既往文献調査結果 水源地森林機能研究会 (平成5年3月) ・森林の水質問題に関する機能解明調査報告書 林野庁 (平成6年3月)	
流達負荷対策	河川	湿地による浄化	河口部河川敷に湿地を設け、湿地の有する浄化による水質浄化を図る方法。	国 地方自治体	・COD, TPIに効果あり COD: ○、TN: ○、TP: ◎ ・粒子性と溶解性の両方の対策として効果あり (沈殿効果と分解効果)	・晴天時の負荷削減に効果あり ・降雨時は適用不可	・比較的大きな面積を必要とする ・浄化効果に時期的な制約が見られる (植物の生育時期で効果あり)	・適地の確保が必要である ・周辺環境との調和、生態系の改善を考える ・河川との位置関係を考える ・遊休地の活用なども考える	・河川直接浄化の手引き (平成9年3月) 国土開発技術研究センター ・河川直接浄化の手引き (平成13年7月) 国土交通省河川局環境課	
		植生浄化 (ヨシ等)	河口部河川敷に植生浄化水路を設置し、水生植物による水質浄化を図る方法。	国 地方自治体	・TN, TPIに効果あり COD: ×、TN: ○、TP: ○ ・粒子性と溶解性の両方の対策として効果あり (沈殿効果と分解効果)	・晴天時の負荷削減に効果あり ・降雨時は適用不可	・比較的大きな面積を必要とする ・浄化効果に時期的な制約が見られる (植物の生育時期で効果あり)	・適地の確保が必要である ・周辺環境との調和、生態系の改善を考える ・河川との位置関係を考える ・遊休地の活用なども考える	・河川直接浄化の手引き (平成9年3月) 国土開発技術研究センター ・河川直接浄化の手引き (平成13年7月) 国土交通省河川局環境課 ・植生浄化施設計画の技術資料 (平成14年12月) 河川環境管理財団	
		薄層流による浄化	河川を水深10cm程度、流速を30~50cm/sec程度として、仮称に付着した生物膜による有機物の酸化、分解を図る方法。	国 地方自治体	・CODに効果あり、TPIにやや効果あり COD: ○、TN: ×、TP: × ・溶解性対策として効果あり	・晴天時の負荷削減に効果あり ・降雨時は適用不可	・河川敷に比較的大きな面積を必要とする	・適地の確保が必要である	・長い流路距離がとれる必要がある	・河川直接浄化の手引き (平成9年3月) 国土開発技術研究センター
		凝集沈殿処理施設による浄化	河川河口部の護岸に凝集沈殿施設を設置するもので、有機物、TN、TPの総合負荷削減を図る方法。	国 地方自治体	・TN, TPIに効果あり COD: ×、TN: ○、TP: ○ ・粒子性と溶解性の両方の対策として効果あり (沈殿効果と分解効果)	・晴天時の負荷削減に効果あり ・降雨時は適用不可	・半処理場に近い機能の施設となる	・適地の確保が必要である ・発生汚泥の処理への対応	—	・逆井河川浄化施設 (千葉県) の事例による
		礫間接触酸化施設による浄化	河川敷に礫間接触酸化施設を設置し、礫表面に付着した生物膜により浄化を図る方法。	国 地方自治体	・CODに効果あり、TPIにやや効果あり COD: ◎、TN: ×、TP: × ・粒子性と溶解性の両方の対策として効果あり (沈殿効果と分解効果)	・晴天時の負荷削減に効果あり ・降雨時は適用不可	・浄化水路の設置が可能な排水路形態であること	・適地の確保が必要である ・出水時対策を考慮する	・河川との位置関係を考える ・遊休地の活用なども考える	・河川直接浄化の手引き (平成9年3月) 国土開発技術研究センター ・河川直接浄化の手引き (平成13年7月) 国土交通省河川局環境課 ・湖沼水質改善技術適用マニュアル (案) (1986) 土木研究センター ・自然の浄化機構の強化と制御 (1994) 楠田哲也 技報堂
		池による浄化	河川敷の池を活用し、池の有する自然浄化機能を活用する方法。	国 地方自治体	・COD, TPIに効果あり COD: ○、TN: △、TP: ○ ・粒子性と溶解性の両方の対策として効果あり (沈殿効果と分解効果)	・晴天時の負荷削減に効果あり ・降雨時は適用不可	・比較的大きな面積を必要とする	・適地の確保が必要である ・周辺環境との調和、生態系の改善を考える ・出水時対策を考慮する	・対象地域の地質、地形の現地調査が重要である ・河川との位置関係を考える ・遊休地の活用なども考える	・河川直接浄化の手引き (平成9年3月) 国土開発技術研究センター

凡例  
◎:50%以上  
(目安) ○:25~50%  
△:10~25%  
×:10%以下

注)表中の記述は既往のマニュアル、指針、文献等で調査したデータであり、実際に適用する際には対象流域、対策規模、組み合わせ等の条件によって、異なることに留意する必要がある。