

3 流域・河川の改変に伴う物質動態変化と水域への供給量の変化

3.1 負荷量算定方法

3.1.1 負荷量算定方法の考え方

流域から排出される栄養塩類の負荷量の経年変化については以下の方法により算定する。負荷量算定の考え方と算定される水質項目を図 3.1.1.1 に示す。

(1) 流総方式・原単位法

社会統計データ、下水道データ、し尿処理場データから発生汚濁源別に排出負荷量を積上げる方法。流域全体を対象にすることができ、かつ昭和 30 年代からデータが整備されている。

ただし、社会統計データ、し尿処理場データについては年間値の負荷量として算出されるため、月変動を表すことはできない。

(2) 形態別算定法

負荷量の流出特性から平常時と降雨時で算定方法が異なるため、それぞれの考え方について整理する。

1) 平常時

河川流量及び水質データにより河川順流末端地点の流出負荷量を算定し、原単位法による感潮域の負荷量を加え流域全体からの排出負荷量を算定する方法。河川順流末端地点までの負荷量については、月の変動を表すことができるが、感潮域については年間値となる。

ただし、流量及び水質観測データは昭和 30,40 年代に観測されていない河川が多く、昭和 30 年代の負荷量を把握するのは困難である。

表3.1.1.1 順流末端地点における流量、水質データの整備状況

河川名	区分	出典等	地点名	S30	S35	S40	S45	S50	S55	S60	H2	H7	H12	H15
多摩川	水質	国土交通省	田園調布堰（上）				△	△	△	●	●	●	●	●
	流量	堰放流量(東京都)	田園調布堰	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
豊川	水質	国土交通省	当古橋			△	△	●	●	●	●	●	●	●
	流量	流量年表	当古				●	●	●	●	●	●	●	●
矢作川	水質	国土交通省	米津大橋				△	●	●	●	●	●	●	●
	流量	流量年表	米津	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

*△はCOD、T-N、T-Pのうち欠測がある年度

2) 降雨時

降雨時は、流量の増加にともない流出負荷量も増加傾向を示すことから、一降雨あたりの流出負荷量を流出特性に合わせた個別の L-Q 式により算定する方法をとる。

ただし、基本的に作成年に対応する関係式となるため、過去の関係式が存在しない場合、過去に遡り近年の関係式を適用することは困難である。

栄養塩類負荷量の経年変化の検討

原単位法 [S30年～H15(5年間隔)]

負荷量算定の精度向上
形態別負荷量の把握

形態別負荷量算定法 [S30年～H15(5年間隔)]

多摩川、豊川、矢作川

多摩川、豊川、矢作川

基本条件

流域全体

流総指針

河川別
原単位

河川別各流総計画

・原単位:生活系、工場系、畜産系、面源系(農地・山地・市街地)

平常時

降雨時

河川別・年代別
L-Q式

降雨時水質調査データ

流量データ

1)上流～順流末端

社会統計
データ

×原単位

水量×水質

下水処理場
データ

水量×水質

し尿処理場
データ

COD・T-N・T-P負荷量

・社会統計データ:人口・工業製品出荷額・家畜頭数・土地利用
・下水処理場データ:晴天時放流水の水量・水質[各月]
・し尿処理場データ:排出水量・排出水質(特定施設データ)

1)上流～順流末端

順流末端の
月総流出量・月別水質

水量×水質

NH4-N・NO3-N・NO2-N・
PO4-P負荷量

COD・T-N・T-P負荷量

1)上流～順流末端

流量

×L-Q式

NH4-N・NO3-N・NO2-N・
PO4-P負荷量

COD・T-N・T-P負荷量

2)順流末端～河口

社会統計
データ

×原単位

水量×水質

下水処理場
データ

水量×水質

し尿処理場
データ

COD・T-N・T-P負荷量

2)順流末端～河口

社会統計
データ

×原単位

水量×水質

下水処理場
データ

水量×水質

し尿処理場
データ

NH4-N・NO3-N・NO2-N・
PO4-P負荷量

COD・T-N・T-P負荷量

3)湾直接流入

社会統計
データ

×原単位

水量×水質

下水処理場
データ

水量×水質

し尿処理場
データ

し尿の海洋
投棄データ

COD・T-N・T-P負荷量

3)湾直接流入

社会統計
データ

×原単位

水量×水質

下水処理場
データ

水量×水質

し尿処理場
データ

し尿の海洋
投棄データ

NH4-N・NO3-N・NO2-N・
PO4-P負荷量

COD・T-N・T-P負荷量

COD・T-N・T-P排出負荷量の経年変化
[S30年～H15(5年間隔)]

COD・T-N・T-P排出負荷量の経年変化
[S30年～H15(5年間隔)]

NH4-N・NO3-N・NO2-N・PO4-P排出負荷量の経年変化
[S30年～H15(5年間隔)]

図 3.1.1.1 負荷量算定の考え方と算定される水質項目

(3) 汚濁負荷量原単位の設定の考え方

排出負荷量を算定する際の汚濁負荷量原単位は、流総指針及び多摩川、豊川、矢作川の各流総計画等にしたいがい、生活系、工場(事業所)系、畜産系、面源系の負荷量原単位について設定する。

なお、排出負荷量原単位を検討するにあたり、以下の資料を収集・整理した。

1) 流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説 昭和 49, 52, 55, 平成 2, 5, 8, 11 年版 ((社) 日本下水道協会)

2) 東京湾流域別下水道整備総合計画 (昭和 55 年、平成 7 年)

3) 渥美湾等流域別下水道整備総合計画 (昭和 48 年、平成 9 年、平成 16 年)、知多湾等流域別下水道整備総合計画 (平成 12 年、平成 16 年)

※知多湾等流域別下水道整備総合計画は昭和 51 年及び昭和 53 年に検討がおこなわれているが大臣承認を受けていない。

4) 汚泥再生処理センター等施設整備の計画・設計要領 ((社) 全国都市清掃会議)

5) し尿処理施設構造指針解説 1988 年版 (同)

6) 日本の水環境行政 ((社) 日本水環境学会編集)

7) 内湾の環境科学 上「三河湾集水域における地域変化と汚濁負荷」(日比野雅俊)

3.1.2 生活系排水負荷量原単位の設定

生活系の汚濁負荷量原単位は、下水道水洗化、合併処理浄化槽、単独処理浄化槽、汲み取り(し尿処理場)、自家処理(農地還元等)のし尿処理形態について設定した。

生活系の汚濁負荷はし尿と生活雑排水から成り、し尿処理形態毎に負荷量原単位も変わる。原単位の考え方を図 3.1.2.1 に示す。

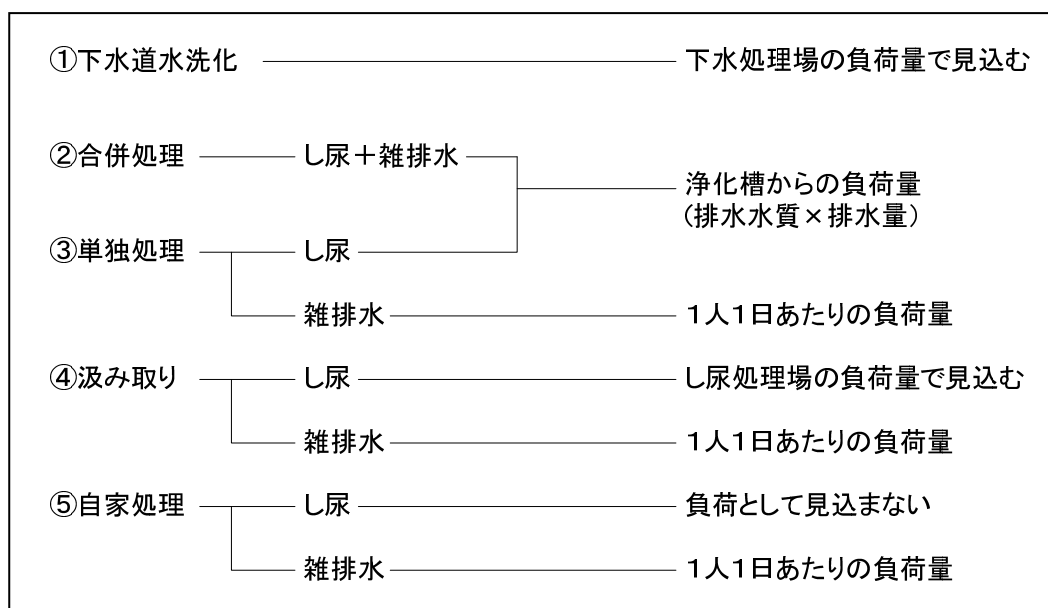


図3.1.2.1 し尿処理形態毎の原単位設定の考え方

(1) 1人1日当りの汚濁負荷量

1) 流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説（社団法人 日本下水道協会）

「流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説」（以下、流総指針という）では、1人1日当りの汚濁負荷量（1人が1日に発生されるし尿及び雑排水の負荷量）は生活環境の変化に応じて見直されている。流総指針の初版(昭和49年版)から現行(平成11年版)で設定されている原単位は表4.2のとおりである。

表 3.1.2.1 1人1日あたりの汚濁負荷量

単位: g/人/日

流総指針 (年 版)	COD		T-N		T-P	
	し尿	雑排水	し尿	雑排水	し尿	雑排水
昭和49年	6.5	15.5	9	3	0.57	0.83
昭和52年	6.5	15.5	9	3	0.57	0.83
昭和55年	10	17	9	3	0.9	0.9
昭和58年	10	17	9	3	0.9	0.9
平成2年	10	17	9	3	0.9	0.9
平成5年	10	18	9	3	0.9	0.3
平成8年	9	17	9	3	0.9	0.3
平成11年	10	17	9	2	0.9	0.4

2) 東京湾流域別下水道整備総合計画

「東京湾流域別下水道整備総合計画」（以下、東京湾流総計画という）における多摩川流域の下水道計画は、これまでに当初計画（昭和52～55年度）、変更計画（平成5～7年度）が策定されている。ただし、当初計画ではBOD及びCODの設定のみで、かつ1人1日当りの汚濁負荷量に関してCODはBODの1/2として設定されている。ここでは、変更計画について整理する。

変更計画における1人1日当りの汚濁負荷量原単位は「多摩川・荒川等流域別下水道整備総合計画（平成7年）」（以下、多摩川流総計画という）の設定値を援用しており、多摩川流総計画では、首都圏内で主として生活排水の流入する団地処理場の実績値(流入水量、流入水質)から処理人口1人当りの値を算出し、これと流総指針や各種文献値を比較し設定している。(表3.1.2.2)

表3.1.2.2 1人1日当り汚濁負荷量原単位(多摩川流総計画)

項 目	昭和63年(現況)	平成7～22年
B O D	60 (18)	60 (18)
C O D	30 (10)	30 (10)
S S	50 (20)	50 (20)
T - N	12 (9)	12 (9)
T - P	1.0 (0.9)	1.0 (0.9)

(注) () 内はし尿の値を内書きでしめしたもの。(g/人/日)

3) 渥美湾等流域別下水道整備総合計画、知多湾等流域別下水道整備総合計画

渥美湾等流域別下水道整備総合計画(以下、渥美湾流総計画という)における豊川流域の下水道計画は、これまでに当初計画、第1回変更計画、第2回変更計画が策定されている。ただし、当初計画では採用した原単位及び設定方法が示されていない。第1回変更計画及び第2回変更計画では流総指針の設定値を採用している。

知多湾等流域別下水道整備総合計画(以下、知多湾流総計画という)における矢作川流域の下水道計画では、これまでに当初、変更(N,P)計画が策定されている。ともに流総指針の設定値を採用している。ただし、当初計画ではBOD及びCODのみの設定となっている。

以上から、豊川、矢作川ともに最近年の流総計画では、ともに流総指針に示されている1人1日当りの汚濁負荷量原単位を採用している。

4) 1人1日当りの汚濁負荷量原単位の設定

以上から、本検討では流総指針の設定値を参考に昭和30年度から平成15年度までの原単位を設定した。基本的には、算定対象年直近の年版の流総指針原単位を用いることとし、昭和49年以前は昭和49年版における設定値を、平成11年以降は平成11年版における設定値を固定して採用した。

ただし、リンの原単位については、1980年(昭和55年)に琵琶湖富栄養化防止条例、1982年(昭和57年)に霞ヶ浦富栄養化防止条例が施行され、有リン洗剤の販売、使用が禁止されている。そのため有リン、無リン洗剤の生産量からリン負荷量の推移をみると昭和58年以降大幅に減少していることから(表3.1.2.3)、本検討では、流総指針で示されている原単位を見直し、昭和60年及び平成2年の雑排水のT-P原単位を0.9g/人/日から0.3g/人/日に修正し適用した。

表3.1.2.3 1人1日当り汚濁負荷量原単位の設定

単位:g/人/日

対象年 (年 度)	COD		T-N		T-P	
	し尿	雑排水	し尿	雑排水	し尿	雑排水
昭和30年	6.5	15.5	9	3	0.57	0.83
昭和35年	6.5	15.5	9	3	0.57	0.83
昭和40年	6.5	15.5	9	3	0.57	0.83
昭和45年	6.5	15.5	9	3	0.57	0.83
昭和50年	6.5	15.5	9	3	0.57	0.83
昭和55年	10	17	9	3	0.9	0.9
昭和60年	10	17	9	3	0.9	0.3
平成2年	10	17	9	3	0.9	0.3
平成7年	10	18	9	3	0.9	0.3
平成12年	10	17	9	2	0.9	0.4
平成15年	10	17	9	2	0.9	0.4

表3.1.2.4 洗剤生産量におけるリン含有量の推移

(t/年)

	粉末		液体				合計	S56を1とした場合の割合
			洗濯用		台所用	住宅家具用		
	有りん	無りん	有りん	無りん				
S40	17942	0	489	0	2	0	18433	
S42	24405	0	841	0	3	1	25249	
S44	27655	0	1247	0	4	1	28908	
S46	31514	0	1351	0	5	1	32872	
S48	37723	0	1539	0	5	1	39269	
S50	26767	0	1489	0	5	1	28262	
S52	24856	0	1594	0	7	2	26459	
S54	26574	0	2011	0	10	3	28598	
S56	16893	1196	1315	54	10	3	19469	1.00
S58	3377	4262	238	264	11	3	8155	0.42
S60	1629	4968	152	437	11	3	7201	0.37
S62	1042	5422	104	522	12	3	7105	0.36
S63	718	4666	40	250	12	3	5690	0.29
H1	651	4848	35	254	12	3	5804	0.30
H2	846	5267	45	273	12	4	6447	0.33
H3	862	5338	45	269	12	4	6531	0.34
H4	929	5623	50	292	13	4	6910	0.35
H5	777	5580	47	326	12	4	6747	0.35
H6	680	5759	44	361	13	4	6861	0.35
H7	558	5060	48	426	13	4	6109	0.31
H8	528	4565	52	436	11	5	5596	0.29
H9	496	4670	47	429	11	5	5657	0.29
H10	431	4479	41	423	9	4	5387	0.28
H11	426	4945	41	468	9	4	5893	0.30
H12	398	4437	41	444	8	4	5332	0.27
H13	387	4470	52	587	9	4	5509	0.28

(2) 営業負荷量原単位

1) 流総指針

流総指針では、営業汚水については、地域特性があるため調査対象地区の特徴を十分考慮し決定する必要があるとし、調査データがない場合には生活污水なみとして扱っても特段の支障はないとしている。

2) 東京湾流総計画

1人1日当り汚濁負荷量原単位と同様に東京湾流総計画は多摩川流総計画における設定値を援用している。多摩川流総計画では、生活用水量と営業用水量から営業用水比率を求め、1人1日当り汚濁負荷量原単位(雑排水のみ)に比率を乗じて算出している。多摩川流総計画では1人1日当り汚濁負荷量の約60%としているが、フレームを昼間人口とし算定している。そのため本検討では、多摩川流総計画の昼間人口フレームと夜間人口フレームから夜間人口1人1日当り営業負荷量原単位に換算した。

なお、千代田区、中央区、港区は昼間人口の比率が他の地域に比べ極端に高く、この地区の営業汚濁負荷量原単位は1人1日当り汚濁負荷量原単位(雑排水)を大きく上回ってしまうことから、特異値とみなし計算から除外した。

表 3.1.2.5 多摩川流総における営業負荷量原単位

(g/人/日)

項 目	S 63	H 7、12、17、22
B O D	37	37
C O D	18	18
S S	27	27
T - N	2.7	2.7
T - P	0.1	0.1

(注) 昼間就業者 1 人当り

表 3.1.2.6 営業負荷量原単位の整理

	夜間人口 S63現況(人)	昼間人口 (人)	営業負荷量			夜間人口当り原単位			備 考
			COD kg/人/日	T-N kg/人/日	T-P kg/人/日	COD g/人/日	T-N g/人/日	T-P g/人/日	
千代田区	43,561	860,119	15,482	2,322	86.0	355	53.3	1.97	原単位設定から除外
中央区	73,481	705,835	12,705	1,906	70.6	173	25.9	0.96	"
港区	175,109	740,020	13,320	1,998	74.0	76	11.4	0.42	"
新宿区	322,346	530,387	9,547	1,432	53.0	30	4.4	0.16	
文京区	190,094	177,791	3,200	480	17.8	17	2.5	0.09	
台東区	170,266	271,031	4,879	732	27.1	29	4.3	0.16	
墨田区	226,203	172,346	3,102	465	17.2	14	2.1	0.08	
江東区	394,025	213,144	3,837	575	21.3	10	1.5	0.05	
品川区	349,893	259,626	4,673	701	26.0	13	2.0	0.07	
目黒区	258,856	135,061	2,431	365	13.5	9	1.4	0.05	
大田区	656,319	362,179	6,519	978	36.2	10	1.5	0.06	
世田谷区	804,612	224,737	4,045	607	22.5	5	0.8	0.03	
渋谷区	225,256	353,556	6,364	955	35.4	28	4.2	0.16	
中野区	329,478	111,493	2,007	301	11.1	6	0.9	0.03	
杉並区	538,623	159,349	2,868	430	15.9	5	0.8	0.03	
豊島区	276,288	227,928	4,103	615	22.8	15	2.2	0.08	
北区	365,124	148,743	2,677	402	14.9	7	1.1	0.04	
荒川区	187,509	108,374	1,951	293	10.8	10	1.6	0.06	
板橋区	518,433	222,320	4,002	600	22.2	8	1.2	0.04	
練馬区	613,836	169,582	3,052	458	17.0	5	0.7	0.03	
足立区	633,190	241,125	4,340	651	24.1	7	1.0	0.04	
葛飾区	425,255	176,182	3,171	476	17.6	7	1.1	0.04	
江戸川区	545,942	179,345	3,228	484	17.9	6	0.9	0.03	
区部合計 (平均)	8,323,699	6,750,273	121,505	18,226	675.0	12.1	1.8	0.07	夜間人口当り原単位は 平均値
八王子市	446,970	152,670	2,748	412	15.3	6	0.9	0.03	
立川市	151,190	78,993	1,422	213	7.9	9	1.4	0.05	
武蔵野市	139,132	68,357	1,230	185	6.8	9	1.3	0.05	
三鷹市	167,022	53,505	963	144	5.4	6	0.9	0.03	
青梅市	119,652	44,386	799	120	4.4	7	1.0	0.04	
府中市	207,649	86,668	1,560	234	8.7	8	1.1	0.04	
昭島市	103,254	41,983	756	113	4.2	7	1.1	0.04	
調布市	196,731	67,461	1,214	182	6.7	6	0.9	0.03	
町田市	340,756	88,967	1,601	240	8.9	5	0.7	0.03	
小金井市	104,948	25,342	456	68	2.5	4	0.7	0.02	
小平市	160,541	54,538	982	147	5.5	6	0.9	0.03	
日野市	160,956	52,439	944	142	5.2	6	0.9	0.03	
東村山市	130,781	33,615	605	91	3.4	5	0.7	0.03	
国分寺市	99,076	26,026	468	70	2.6	5	0.7	0.03	
国立市	65,101	20,691	372	56	2.1	6	0.9	0.03	
田無市	73,840	27,275	491	74	2.7	7	1.0	0.04	
保谷市	94,429	22,790	410	62	2.3	4	0.7	0.02	
福生市	55,420	17,216	310	46	1.7	6	0.8	0.03	
狛江市	74,926	17,514	315	47	1.8	4	0.6	0.02	
東大和市	73,830	20,141	363	54	2.0	5	0.7	0.03	
清瀬市	66,923	15,193	273	41	1.5	4	0.6	0.02	
東久留米市	111,661	25,405	457	69	2.5	4	0.6	0.02	
武蔵村山市	63,471	27,937	503	75	2.8	8	1.2	0.04	
多摩市	138,558	24,740	445	67	2.5	3	0.5	0.02	
稲城市	54,208	18,288	329	49	1.8	6	0.9	0.03	
秋川市	48,059	10,455	188	28	1.0	4	0.6	0.02	
羽村市	50,039	25,126	452	68	2.5	9	1.4	0.05	
瑞穂町	29,656	13,575	244	37	1.4	8	1.2	0.05	
日の出市	16,377	3,679	66	10	0.4	4	0.6	0.02	
五日市町	21,167	6,370	115	17	0.6	5	0.8	0.03	
桧原村	3,788	1,118	20	3	0.1	5	0.8	0.03	
奥多摩町	8,892	3,284	59	9	0.3	7	1.0	0.04	
多摩合計 (平均)	3,579,003	1,175,747	21,163	3,175	117.6	5.9	0.9	0.03	夜間人口当り原単位は 平均値

3) 渥美湾流総計画、知多湾流総計画

渥美湾流総計画の当初計画では、設定値や設定方法の記載はない。第1回変更計画では、基礎家庭汚水の雑排水程度の水質と考え、用途地域毎に原単位を設定している。第2回変更計画では、家庭雑排水の汚濁負荷量原単位に地区別の営業用水率を乗じ設定している。

知多湾流総の当初計画では、1人1日当り汚水量原単位と営業汚水量原単位の比率から営業負荷量原単位を設定している。ただし、BOD及びCODのみの設定となっている。第1回変更計画では、豊川と同様に雑排水の汚濁負荷量原単位に地区別の営業用水率を乗じ設定している。

表 3.1.2.7 渥美湾流総における営業負荷量原単位

(単位：g/人/日)

地区別	営業用水区分	BOD	COD	SS	T-N	T-P
豊橋渥美地区	30%	12	5.1	7.5	0.6	0.12
宝飯地区						
新城南北設楽(1)	20%	8.0	3.4	5.0	0.4	0.08
新城南北設楽(2)	0%	0	0	0	0	0

注) 豊橋渥美地区………豊橋市、渥美町、赤羽根町、田原町

宝飯地区………蒲郡市、豊川市、御津町、音羽町、小坂井町、一宮町

新城南北設楽地区(1)………新城市、設楽町、鳳来町

新城南北設楽地区(2)………津具村、作手村

表3.1.2.8 知多湾流総における営業負荷量原単位

(単位：g/人/日)

地 区	営業用水率	BOD	COD	SS	T-N	T-P
尾張東部	20%	8.0	3.4	5.0	0.4	0.08
知 多	20%	8.0	3.4	5.0	0.4	0.08
豊田・加茂	30%	12.0	5.1	7.5	0.6	0.12
岡崎・額田	30%	12.0	5.1	7.5	0.6	0.12
衣浦東部	30%	12.0	5.1	7.5	0.6	0.12
西尾・幡豆	30%	12.0	5.1	7.5	0.6	0.12
新城・南北設楽	20%	8.0	3.4	5.0	0.4	0.08

4) 営業汚濁負荷量単位の設定

(a) 多摩川

多摩川流総では全域一律に営業負荷量比率を設定しているが、ベースが昼間人口となるため、相対的に昼間人口の少ない多摩地域は総負荷量が少なくなり、実態に即していると考えられる。しかし、本検討では、夜間人口に換算することから、全域一律の設定では逆に夜間人口の多い多摩地域の総負荷量が増加してしまうため、区部と多摩地域に分類し各営業負荷量比率から原単位を設定する。なお、昭和30年から平成15年における営業負荷量の変化は1人1日当り汚濁負荷量(雑排水)の変化でみるものとし、営業用水比率は固定とした。

表3.1.2.9 営業負荷量比率の設定

(mg/人/日)

	区部	多摩地区
雑排水負荷量原単位	20	
営業負荷量原単位	12.1	5.9
比 率	61%	30%

表3.1.2.10 多摩川における営業負荷量原単位

単位:g/人/日

対象年 (年 度)	COD		T-N		T-P	
	区部	多摩	区部	多摩	区部	多摩
昭和30年	9.5	4.7	1.8	0.9	0.51	0.25
昭和35年	9.5	4.7	1.8	0.9	0.51	0.25
昭和40年	9.5	4.7	1.8	0.9	0.51	0.25
昭和45年	9.5	4.7	1.8	0.9	0.51	0.25
昭和50年	9.5	4.7	1.8	0.9	0.51	0.25
昭和55年	10.4	5.1	1.8	0.9	0.55	0.27
昭和60年	10.4	5.1	1.8	0.9	0.18	0.09
平成2年	10.4	5.1	1.8	0.9	0.18	0.09
平成7年	11.0	5.4	1.8	0.9	0.18	0.09
平成12年	10.4	5.1	1.2	0.6	0.24	0.12
平成15年	10.4	5.1	1.2	0.6	0.24	0.12

(b) 豊川・矢作川

豊川、矢作川においては、前項の営業用水率をもとに雑排水負荷量原単位から営業負荷量原単位を設定する。なお、豊川では営業用水率が30%、20%、矢作川では30%、20%、0%と設定されているため、それぞれの営業用水率に対し原単位を設定した。なお、昭和30年から平成15年における営業負荷量の変化は1人1日当り汚濁負荷量(雑排水)の変化でみるものとし、営業用水比率は固定とした。

表 3.1.2.11 豊川、矢作川における営業負荷量原単位

単位:g/人/日

対象年 (年 度)	COD		T-N		T-P	
	30%	20%	30%	20%	30%	20%
昭和30年	4.7	3.1	0.9	0.6	0.25	0.17
昭和35年	4.7	3.1	0.9	0.6	0.25	0.17
昭和40年	4.7	3.1	0.9	0.6	0.25	0.17
昭和45年	4.7	3.1	0.9	0.6	0.25	0.17
昭和50年	4.7	3.1	0.9	0.6	0.25	0.17
昭和55年	5.1	3.4	0.9	0.6	0.27	0.18
昭和60年	5.1	3.4	0.9	0.6	0.09	0.06
平成2年	5.1	3.4	0.9	0.6	0.09	0.06
平成7年	5.4	3.6	0.9	0.6	0.09	0.06
平成12年	5.1	3.4	0.6	0.4	0.12	0.08
平成15年	5.1	3.4	0.6	0.4	0.12	0.08

(3) 単独し尿浄化槽の排出負荷量原単位

1) 流総指針

流総指針では、単独し尿浄化槽の排出負荷原量単位は、以下のように示されている。

(a) 昭和 49 年、昭和 52 年、昭和 55 年

昭和 49 年、昭和 52 年、昭和 55 年の流総指針では単独し尿浄化槽の排出負荷量原単位は、一般家庭、事務所、学校、団地、デパート、スーパー等に区分して示されている。

表 3.1.2.12 に示すように、ここで事務所、学校、デパート、スーパー等は事業所系として別途負荷量が算定されるので、一般家庭が単独浄化槽の排出負荷量が対象となる。(団地は、排水量規模から合併浄化槽の排出負荷原量単位とみられる)

表3.1.2.12 し尿浄化槽の排水負荷量（昭和52年、昭和55年 流総指針）

(単位：g/人/日)

項目 分類	l/日・人 排水量	BOD	COD	SS	TOC	T-P	T-N
一般家庭	39	8.5	7.9	1.2	6.7	0.19	2.26
事務所	44	2.9	2.6	0.9	2.2	0.18	2.10
学校	12	2.2	0.9	0.2	0.7	0.04	0.71
団地	175	8.7	6.7	6.5	4.0	0.31	3.49
デパート	63	128	6.2	1.4	4.8	0.14	1.55
スーパー等	917	185.9	90.4	21.1	70.2	2.04	22.54

単位：上段 g/日/m² (店舗面積当り)

下段 g/日/人 (従業員当り)

(出典：建設,1973..2)

(b) 平成 5 年、平成 8 年、平成 11 年

平成 5 年、平成 8 年、平成 11 年の流総指針では単独し尿浄化槽の排出負荷量原単位は表 3.1.2.13 に示すように、単独浄化槽の排水水質等の調査事例があげられており、参考として単独浄化槽排出負荷量原単位が示されている。

表 3.1.2.13 単独浄化槽の排水水質等の調査事例

文庫No.	調査機関	調査年	調査地域		調査人数 (人)	調査基数	処理方式	種別	浄化槽排水水質等(水質mg/l, 除去率%)					備 考
			県名	都市名					BOD	COD	SS	T-N	T-P	
1-01	厚生省	1983~1984	神奈川県		(戸別)	70/10	分離接触ばっき	流入水質	351	138	153	115.5	15.7	基数: T-N, T-P以外/ T-N, T-P
								流出水質	60	63	41	98.4	16.2	
								除去率	83	54	73	15		
1-02	山本、中野、桐山、北角	1986	大阪府		5~10	116	分離ばっき	沈殿分離処理水	437	231	190	143		流入: NH ₄ -N 流出: NH ₄ -N+NO ₂ -N+NO ₃ -N
								流出水質	67	116	93	118.8		
								除去率	85	50	51	17		
						114	分離接触ばっき	沈殿分離処理水	254	232	203	107		流入: NH ₄ -N 流出: NH ₄ -N+NO ₂ -N+NO ₃ -N
								流出水質	65	107	69	98.4		
								除去率	74	54	66	8		
1-03	秋岡	1983	兵庫県	神戸市	2~5	16		流出水質	110	125	125	142	16.8	
1-04	山本、北角		大阪府		5~10	68	分離ばっき	流出水質	64.2	110.6	82.1			
						83	分離接触ばっき	流出水質	54.9	93.2	56.1			
1-05	厚生省				120~480 110~400	120/12	腐敗型	流出水質	110.3			140.7	10.4	基数: BOD/T-N, T-P
						315/12	ばっき型	流出水質	88.1			115.8	11.9	
						18	腐敗型	流出水質	99	84		169	15.6	基数: BOD/T-N, T-P
						4~9	ばっき型	流出水質	64	124		190	18.6	
1-06	楠木		栃木県			5045	ばっき型	流出水質	122.3					
						1420	腐敗型+半腐敗型	流出水質	187.3					
						274	腐敗型+散水ろ床	流出水質	99.8					
						417	その他	流出水質	143.8					
1-07	茨城県	1982	茨城県	土浦市		5	腐敗型	流出水質	91.6	107		106.7	8.45	

(単位: mg/l)

水質項目	件数	最小値	最大値	平均値
BOD	15	55	187	95
COD	9	63	125	103
SS	6	41	125	78
T-N	9	98	190	131
T-P	7	8.5	18.6	14.0

(参考) 単独浄化槽排出負荷量原単位

項目	水量 (l/人・日)	単独浄化槽排出負荷量原単位 (g/人・日)				
		BOD	COD	SS	T-N	T-P
単独浄化槽	40~50	3.8~4.8	4.1~5.2	3.1~3.9	5.2~6.6	0.56~0.70

注) 排水水質の平均値に1人1日当たり水量40~50l/人・日乗じて算出。
1人1日当たり水量は家庭用水の用途別給水量の調査事例および「し尿浄化槽の構造基準解説」(建設省)を勘案して設定した。

参考文献

厚生省生活衛生局水道環境部: “9. 生活排水処理システムの高度化に関する研究”

山本ら (1987)

秋岡ら (1984)

山本ら (1986)

浮田ら (1987)

楠木ら (1976)

茨城県 (1983)

2) 東京湾流総計画

東京湾流総計画における多摩川流域の下水道計画は、当初計画では採用した原単位及び設定方法が示されていないため、変更計画について整理する。

変更計画における単独し尿浄化槽の排出負荷量原単位は多摩川流総計画の設定値を援用しており、多摩川流総計画では、環境庁が昭和55年度以降継続して実施してきた全国的な実態調査データをまとめた「窒素・燐指導指針調査報告書(昭和60年3月)」から除去率をもとめ原単位を設定している。(表 3.1.2.14)

表3.1.2.14 東京湾流総計画採用値

	COD (g/人/日)	T-N (g/人/日)	T-P (g/人/日)	備 考
東京湾流総計画	5.5	8.1	0.70	窒素・磷指導指針調査報告書 (昭和 59 年度)

表3.1.2.15 環境庁調査による浄化槽除去率

業 種 番 号	水 質 項 目	原 水 水 質 ppm	一般的処理技術		
			処 理 方 式	処 理 水 質 ppm	除 去 率 %
単独し尿 浄化槽 (51人槽 以上)	BOD	320		109	66
	COD	180		92	49
	S S	360		47	87
	T-N	144		133	7.6
	T-P	15.4		12.6	18.1
単独し尿 浄化槽 (51人槽 以上) 長時間曝気 方式	BOD	320		70	78
	COD	180		97	46
	S S	360		47	87
	T-N	144		128	11
	T-P	15.4		12.2	21
単独し尿 浄化槽 (50人槽 以下)	BOD	320		109	66
	COD	180		92	49
	S S	360		47	87
	T-N	144		133	7.6
	T-P	15.4		12.6	18.1
単独し尿 浄化槽 (50人槽 以下) 長時間曝気 方式	BOD	320		70	78
	COD	180		97	46
	S S	360		47	87
	T-N	144		128	11
	T-P	15.4		12.2	21
合併浄化槽 (501人槽 以上)	BOD	204		16	92
	COD	96		17	82
	S S	144		15	90
	T-N	36		18.8	48
	T-P	5.5		3.4	38
合併浄化槽 (500人槽 以下)	BOD	255		36	86
	COD	120		24	80
	S S	180		27	85
	T-N	45		25	44
	T-P	6.5		4.9	25

3) 渥美湾流総計画、知多湾流総計画

渥美湾流総計画における豊川流域の下水道計画は、当初計画では採用した原単位及び設定方法が示されていない。また、第1回変更計画では浄化槽の除去率を設定し、原単位を算定しているが、CODは調査実績、T-N、T-Pについては県環境部資料により設定されたと記載されているのみで設定値は示されていない。

知多湾流総計画における矢作川流域の下水道計画は、当初計画では BOD、COD のみの設定となっている。

以上から、豊川、矢作川ともに最近年の流総計画の内容を整理すると、ともに「流総指針 平成 11 年版」に示されている単独し尿浄化槽の原単位の平均値を採用している。

4) 単独し尿浄化槽の排出負荷量原単位の設定

流総指針では大きく 2 種の単独し尿浄化槽の原単位が示されており、それらを比較した結果を表 3.1.2.16 に示す。

表3.1.2.16 流総指針の単独し尿浄化槽の排出負荷量原単位の比較

流 総 指 針	COD (g/人/日)	T-N (g/人/日)	T-P (g/人/日)	備 考
S49 年、S52 年、S55 年	7.9	2.26	0.19	一般家庭の値を記載
H5 年、H8 年、H11 年	4.1～5.2	5.2～6.6	0.56～0.70	(参考)単独し尿浄化槽 排出負荷量原単位を記載

両者を比較すると、昭和 49 年、昭和 52 年、昭和 55 年の流総指針の排出負荷量原単位は COD が高く、一方 T-N、T-P が低い結果となっている。前者は霞ヶ浦での調査結果をもとに検討されたものであり、後者は全国での事例を集めた結果であることから、後者、即ち平成 5 年、平成 8 年、平成 11 年の流総指針の値が妥当と考えられる。

(a) 多摩川

東京湾流総計画における採用値と流総指針値は、COD、T-P については概ね流総指針値の最大値となっており、T-N については流総指針値よりも高く設定されている。ただし、両者とも全国調査のデータから除去率を求め設定したものであり、地域的な差は小さいものと考えられることから、豊川、矢作川と同様に流総指針値を採用するものとし、表 3.1.2.16 の中庸値とした。

表 3.1.2.17 多摩川における採用値

	COD (g/人/日)	T-N (g/人/日)	T-P (g/人/日)	備 考
東京湾流総計画	5.5	8.1	0.70	窒素・磷指導指針調査 報告書（昭和 59 年度）
流 総 指 針	4.1～5.2	5.2～6.6	0.56～0.70	H5 年、H8 年、H11 年版
採用値	4.7	5.9	0.63	H5 年、H8 年、H11 年版

(b) 豊川・矢作川

渥美湾流総計画、知多湾流総計画ともに流総指針における原単位（多摩川と同じ値）を採用

する。

(4) 合併浄化槽の排出負荷量原単位

1) 流総指針

流総指針では、合併浄化槽の排出負荷量原単位は以下のように示されている。

(a) 昭和 49 年、昭和 52 年、昭和 55 年、流総指針

昭和 49 年、昭和 52 年、昭和 55 年の流総指針では、団地の合併浄化槽の排出負荷量原単位が表 3.1.2.18 のように示されている。

表 3.1.2.18 合併浄化槽の排出負荷量原単位（昭和 49 年、昭和 52 年、昭和 55 年 流総指針）

分類	排水量 (L/人/日)	BOD (g/人/日)	COD (g/人/日)	SS (g/人/日)	T-N (g/人/日)	T-P (g/人/日)	TOC (g/人/日)
団地	17	8.7	6.7	6.5	3.4	0.3	4.0
	5				9	1	

(b) 平成 2 年 流総指針

平成 2 年の流総指針では小規模合併処理浄化槽の排出負荷量原単位は、表 3.1.2.19 のように示されている。

表 3.1.2.19 小規模合併処理浄化槽排水量・負荷量原単位（平成 2 年 流総指針）

（単位：g/人/日）

対象基の大きさ	使用人数 (人)	l/人・日 排水量	BOD	COD	SS	T-N	T-P
6 人 槽	4	262	11.5	7.6	8.0	5.1	0.60
6 人 槽	6	252	14.1	7.1	7.3	6.3	0.82
6 人 槽	4	483	28.0	13.5	29.0	6.5	0.58
6 人 槽	2	442	8.4	8.0	5.5	7.6	1.17
加重平均		336	16.2	8.9	12.7	6.2	0.75

土木研究所資料第2669号「戸別合併浄化槽の処理機能に関する調査報告書」1988年11月より算出。

(c) 平成 5 年、平成 8 年、平成 11 年 流総指針

平成 5 年、平成 8 年、平成 11 年の流総指針では、合併処理浄化槽の排出負荷量原単位は、表 3.1.2.20 のように示されている。

表3.1.2.20 戸別合併浄化槽の排水量・負荷量原単位（平成5,8,11年 流総指針）

（単位：g/人/日）

対象基の 大 き さ	使用人数	排 水 量 l/人・日	B O D	C O D	S S	T - N	T - P	調査年月
6人槽	4	240	13.0	7.2	8.9	5.1	0.62	S. 63/5
	6	198	9.5	3.6	3.4	4.3	0.52	S. 63/5
	4	291	18.3	9.3	29.7	3.8	0.38	S. 63/5
	4	255	7.4	5.1	6.1	4.5	0.56	S. 63/8
	6	281	11.2	6.7	11.4	7.9	0.93	S. 63/8
	2	730	11.7	14.6	14.2	13.3	1.66	S. 63/8
	4	236	8.3	6.9	8.7	3.8	0.55	S. 63/11
	6	170	13.8	5.6	9.7	4.5	0.58	S. 63/11
	4	422	13.0	8.9	7.1	4.6	0.49	S. 63/11
	2	550	15.0	15.0	18.8	16.3	2.15	S. 63/11
	4	276	16.0	10.0	17.4	4.8	0.58	H. 元/2
	6	240	15.3	8.6	14.0	6.4	0.86	H. 元/2
	4	245	13.9	8.1	11.0	4.5	0.34	H. 元/2
	6	112	2.3	2.5	3.9	3.4	0.42	H. 2/9
8人槽	2	355	7.9	8.3	13.0	7.0	0.68	H. 2/9
8人槽	4	275	2.0	4.9	0.9	9.4	0.95	H. 2/9
6人槽	4	167	6.2	6.4	5.7	6.1	0.55	H. 2/9
平 均		297	10.9	7.7	10.8	6.5	0.75	
標準偏差		146	4.5	3.2	6.7	3.5	0.46	

注）処理方式はすべて嫌気ろ床接触ばっき方式

出典：土木研究所資料第2669, 2958号「戸別合併浄化槽の処理機能に関する調査報告書」

2) 東京湾流総計画

東京湾流総計画における合併浄化槽の排出負荷量原単位は多摩川流総計画の設定値を援用しており、単独し尿浄化槽と同様に「窒素・磷指導指針調査報告書(昭和 60 年 3 月)」から除去率をもとめ原単位を設定している。(表 3.1.2.21)

表3.1.2.21 東京湾流総計画採用値

	C O D (g/人・日)	T - N (g/人・日)	T - P (g/人・日)	備 考
東京湾流総計画	2.0	5.0	0.60	窒素・磷指導指針調査報告書 (昭和 59 年度)

表 3.1.2.22 環境庁調査による浄化槽除去率(再掲)

業 種 番 号	水 質 項 目	原 水 水 質 ppm	一般的処理技術		
			処 理 方 式	処 理 水 質 ppm	除 去 率 %
単独し尿 浄化槽 (51人槽 以上)	BOD	320		109	66
	COD	180		92	49
	S S	360		47	87
	T-N	144		133	7.6
	T-P	15.4		12.6	18.1
単独し尿 浄化槽 (51人槽 以上) 長時間曝気 方式	BOD	320		70	78
	COD	180		97	46
	S S	360		47	87
	T-N	144		128	11
	T-P	15.4		12.2	21
単独し尿 浄化槽 (50人槽 以下)	BOD	320		109	66
	COD	180		92	49
	S S	360		47	87
	T-N	144		133	7.6
	T-P	15.4		12.6	18.1
単独し尿 浄化槽 (50人槽 以下) 長時間曝気 方式	BOD	320		70	78
	COD	180		97	46
	S S	360		47	87
	T-N	144		128	11
	T-P	15.4		12.2	21
合併浄化槽 (501人槽 以上)	BOD	204		16	92
	COD	96		17	82
	S S	144		15	90
	T-N	36		18.8	4.8
	T-P	5.5		3.4	3.8
合併浄化槽 (500人槽 以下)	BOD	255		36	86
	COD	120		24	80
	S S	180		27	85
	T-N	45		25	44
	T-P	6.5		4.9	2.5

3) 渥美湾流総計画、知多湾流総計画

渥美湾流総計画における豊川流域の下水道計画は、第2回変更計画において原単位が示されており、知多湾流総計画における矢作川流域の下水道計画では、これまでに当初、変更(N,P)計画が策定されている。ただし、当初計画ではBOD,CODのみの設定となっている。

以上から、豊川、矢作川ともに最近年の流総計画では、ともに「流総指針 平成11年版」に示されている合併浄化槽の原単位の平均値を採用している。

4) 合併処理浄化槽の排出負荷量原単位の設定

昭和 49 年、昭和 52 年、昭和 55 年の流総指針では、大規模合併処理浄化槽の原単位が示されており、平成 2 年、平成 5 年、平成 8 年、平成 11 年の流総指針では、小規模（戸別）合併処理浄化槽の排出負荷量原単位が示されている。なお、平成 2 年の流総指針で示されている資料は、平成 5 年、平成 8 年、平成 11 年の流総で示されている資料の一部の資料であることから、前者は後者に包括されているとみてよい。

本検討では、統計資料により合併処理浄化槽人口を推定しており、規模別に人口が推定できないため、ここでは小規模合併処理浄化槽の排出負荷量原単位を参考に排出負荷量原単位を設定するものとした。

(a) 多摩川

東京湾流総計画における採用値は、流総指針に比べ低く設定されている。ここでは、単独浄化槽と同様に地域差は小さいものと考え、流総指針値を採用する。

表3.1.2.23 東京湾流総採用値と流総指針値の比較

	COD (g/人/日)	T-N (g/人/日)	T-P (g/人/日)	備 考
東京湾流総計画	2.0	5.0	0.60	窒素・リン指導指針調査報告書 (昭和 59 年度)
流 総 指 針	7.7	6.5	0.75	H5 年、H8 年、H11 年版

(b) 豊川、矢作川

渥美湾等流総計画、知多湾等流総計画ともに流総指針における原単位（多摩川と同じ値）を採用する。

(5) し尿処理場の排出負荷量原単位

し尿処理場の排出負荷量原単位は、し尿処理場の排水量、排水水質等から処理方式毎の排出負荷量原単位を設定するものとした。

1) 昭和 49 年、昭和 52 年、昭和 55 年、平成 2 年流総指針

昭和 49 年、昭和 52 年、昭和 55 年の流総指針では表 4.25 に示す例があげられている。

この事例は霞ヶ浦流域内の 4 ヶ所のし尿処理場において、4 時間間隔に 1 日 6 回の採水を行って得られた結果である。

表 3.1.2.24 し尿処理場排水汚濁負荷量（昭和49年、昭和52年、昭和55年、平成 2 年 流総指針）

（単位：g/人/日）

水 量 (l/日・人)	BOD	COD	SS	TOC	T-N	T-P
77.8	3.3	4.1	1.5	2.8	3.92	0.28

（出典：霞ヶ浦水質現況調査報告書：建設省関東地方整備局 霞ヶ浦工事事務所 S48.2）

2) 多摩川流域のし尿処理場の事例

多摩川流域では、1955 年(昭和 30 年)頃より人口が急激に増加し、これに伴い増大するし尿の処理が大きな問題となった。そのため、下水道整備の間の暫定措置としてし尿処理施設が多数建設されている。表 3.1.2.25 に多摩川流域におけるし尿処理施設の稼働開始年と処理方式の変遷を示す。

表 3.1.2.25 多摩川流域におけるし尿処理施設と稼働開始年

年	し尿処理場
1958年 (昭和33年)	八王子し尿処理場(八王子市)
1959年 (昭和34年)	日野市衛生組合(日野市)
1961年 (昭和36年)	立川・昭島し尿処理場 (立川市, 昭島市)
	ふじみし尿処理場 (三鷹市, 調布市)
	消化園し尿処理場 (国立市, 府中市, 国分寺市)
1963年 (昭和38年)	湖南し尿処理場 (武蔵村山市, 武蔵野市, 小金井市, 小平市, 東大和市)
1969年 (昭和44年)	多摩川衛生組合 (多摩市, 狛江市, 稲城市)
	秋川(玉美園)衛生し尿処理場 (秋川市, 五日市町, 日の出, 奥多摩, 檜原)
	西多摩衛生し尿処理場 (青梅市, 福生市, 羽村, 瑞穂)

表 3.1.2.26 多摩川流域のし尿処理場の処理方式の変遷

関連市町村	処理場名	S51	S60	H2	H7	H12	H15
八王子市	八王子第一	低二段	低二段	標脱	標脱	標脱	標脱
	八王子第二	好気	—	—	—	—	—
	八王子第三	嫌気	嫌気	嫌気	嫌気	一次処理	一次処理
瑞穂町	西多摩衛生組合第一	好気	好気	好気	好気	—	—
	西多摩衛生組合第二	好気			好気	—	—
青梅市	青梅し尿処理場	—	—	—	—	高負荷・膜分離	高負荷・膜分離
羽村市	羽村市汚泥投入槽	—	—	—	その他	(廃止)	(廃止)
	羽村市し尿処理施設	—	—	—	高負荷	高負荷	高負荷
日野市	日野市し尿処理施設	嫌気	低二段	標脱	—	—	—
	日野市し尿処理施設	嫌気	低二段	標脱	—	—	—
	日野市し尿処理施設	嫌気	低二段	標脱	—	—	—
	日野市クリーンセンター	—	—	—	好二段	標脱	標脱
立川市	立川・昭島衛生組合	嫌気	嫌気	嫌気	嫌気	嫌気	嫌気
三鷹市	ふじみ衛生組合	好気	好気・好一段	—	—	—	—
武蔵村山市	湖南衛生組合	嫌気・好気	嫌気・好気	嫌気	一次処理	一次処理	一次処理
国立市	清化園衛生組合	化学	化学	化学	その他	その他	その他
稲城市	多摩川衛生組合第一	酸	好気	高負荷	高負荷 膜分離	高負荷 膜分離	高負荷 膜分離
	多摩川衛生組合第二		好気	好気		高負荷 膜分離	高負荷 膜分離
あきるの市	秋川衛生組合	酸	好希釈	好希釈	好希釈	標脱	標脱

※処理法の略字は以下のとおり

嫌気 : 嫌気性消化・活性汚泥法処理方式

好気 : 好気性消化・活性汚泥法処理方式

好希釈 : 好気性処理のうちの希釈ばっき・活性汚泥法処理方式

好一段 : 好気性処理のうちの一段活性汚泥法処理方式

好二段 : 好気性処理のうちの二段活性汚泥法処理方式

低二段 : 低希釈法による二段活性汚泥法処理方式

湿酸 : 湿式酸化・活性汚泥法処理方式

焼却 : 焼却処理方式

化学 : 化学処理方式

下水圧送 : 下水道圧送

標脱 : 標準脱窒素処理方式

高負荷 : 高負荷脱窒素処理方式

膜分離 : 膜分離処理方式

3) 豊川、矢作川流域のし尿処理場の排水水質

渥美湾等流総計画及び知多湾等流総計画では、流域内のし尿処理場が整理されており、自治体等へのヒアリングにより平成7年度現況の排水量及び処理水質が示されている。

表 3.1.2.27 豊川流域のし尿処理場の排水量及び水質

		排水量 (m3/日)	排水水質(mg/l)		
			COD	T-N	T-P
新城市、鳳来町、作手村	新城広域事務組合清掃センター	799	10.0	4.9	0.25
設楽町、他市町村	北設楽衛生組合松戸センター	55	16.4	10.9	0.00

表3.1.2.28 矢作川流域のし尿処理場の排水量及び水質

		排水量 (m3/日)	排水水質(mg/l)		
			COD	T-N	T-P
幸田町	蒲郡市幸田町衛生組合 清幸園衛生処理場	867	17.6	3.6	0.69

4) し尿処理場の排出負荷量原単位

し尿処理場の排出負荷量原単位の設定については、処理方式により除去率が異なるため、処理方式毎の原単位を求め、対象施設の処理方式の変遷に対応し適切な原単位を与え排出負荷量を算定する必要がある。

以下に多摩川流域及び豊川、矢作川流域のし尿処理場における処理方式の変遷の中で主要な処理方式について処理技術の概要を整理するとともに、処理方式毎の排出負荷量原単位を示す。

(a) し尿処理施設の処理技術

①標準脱窒素処理方式

受入貯留設備から供給されるし尿や浄化槽汚泥等を 5～10 倍程度に希釈後、生物学的脱窒素法で、BOD と窒素を同時に除去するものである。脱窒素槽、硝化槽、二次脱窒素槽、再ばっ気槽、沈殿槽を組み合わせた処理方式である。

②高負荷脱窒素処理方式

受入貯留設備から供給されるし尿や浄化槽汚泥等を、プロセス用水以外の希釈用の水を用いることなく高容積負荷で処理を行う生物学的脱窒素法と凝集分離法を組み合わせたもので、BOD と窒素を同時に除去するものである。硝化・脱窒素槽、固液分離装置及び凝集分離設備を組み合わせた処理方式である。高負荷脱窒素処理方式は、脱窒素技術を発展させ、無希釈処理と施設の小型化を目指した処理方式である。

③膜分離高負荷脱窒素処理方式

高負荷脱窒素処理方式において固液分離に膜分離設備を導入した処理方式である。

④嫌気性消化・活性汚泥法処理方式

し尿および浄化槽汚泥を、嫌気性消化法(1 次処理)により、し尿中の生物分解性有機物の大部分を消化ガス及び消化汚泥に転換するとともに、生物難分解性の固形物を消化汚泥として分離除去し、一次処理より排出される脱離液を希釈した後に、活性汚泥法(二次処理)で処理する方式である。この方式で除去される有機物は BOD、SS、大腸菌群などであり窒素分の除去は期待できない。

⑤好気性消化活性汚泥法処理方式

一次処理として無希釈もしくは低倍率で希釈したし尿を曝気一沈殿処理(これを好気性消化処理という)し、ついで二次処理として、一次処理の処理液(すなわち消化脱離液)を希釈して活性汚泥法によって更に処理するものである。

⑥希釈曝気活性汚泥法処理方式

上記の方式において・一次処理に必要な希釈水を導入する技術である。

⑦二段活性汚泥法処理方式

一次処理において、適切な量の希釈水を導入しながら活性汚泥法による処理を行い更に、その流出液に残余の希釈水を導入しながら、更に別の活性汚泥法設備によって二次処理を行うものである。

⑧一段活性汚泥処理方式

短時間の曝気処理を行った除渣し尿を、希釈水を導入しながら活性汚泥法で処理するものである。

⑨湿式酸化処理方式

受入・貯槽設備から供給されるし尿等を空気とともに密閉容器の中で液状のまま高温、高圧に保ち、有機性物質を熱分解及び酸化分解し、その酸化分解液を活性汚泥法により処理するものであり、湿式酸化処理設備及び活性汚泥法処理設備を組み合わせたものである。

湿式酸化の原理は燃焼と同じく高温における空気酸化であるので、し尿中に含まれる可燃性有機物(脱脂綿,ボロ切れ,ゴム製品等も含む)のほとんどすべてを酸化分解することが可能である。このため本方式では夾雑物の除去を目的とするスクリーン及びスクリュープレス等の前処理設備は不要であり、また焼却炉も不要である。さらに,二次処理設備より発生する余剰汚泥も、受入槽へ戻してし尿とともに処理できる。

※⑤～⑧の4処理方式は、**BOD 酸化菌**を利用して除渣後のし尿に含まれる **BOD 成分**を除去する方式である。この方式により除去される汚濁物質は **BOD・SS・大腸菌群**であるが、運転方法によっては窒素除去もある程度可能である。なお、これらの処理方式は、一次処理にそれぞれの特徴があるが、二次処理には同様の活性汚泥法が使われている。また、一次処理における技術もすべて **BOD 酸化菌**の作用を利用したものであり、本質的な差異はない。

(出典：①～④、「汚泥再生処理センター等施設整備の計画・設計要領」(社)全国都市清掃会議)、⑤～⑨は、「し尿処理施設構造指針解説 1988 年版」(同)より抜粋)

(b) し尿処理施設の排出負荷原単位の設定

し尿処理施設の排出負荷量原単位は、渥美湾流総計画及び知多湾流総計画において流域のし尿処理施設の処理データ(排水量、排水水質 H7 値)が記載されていることから、処理方式と処理地域の汲みとり人口から処理方式別の排出負荷量原単位を設定した。

なお、し尿処理場の処理方式は標脱、高負荷、好二段、嫌気の4種類のみであるため、低二段は標脱、好気、好希釈は好二段、湿式酸化、一次処理は嫌気処理の原単位を適用した。また、膜分離については、「し尿処理施設構造指針解説 1988 年版」の設計除去率から原単位を設定した。

表 3.1.2.29 し尿処理方式別汚濁負荷量原単位

処理方式	1人当たり負荷量(g/人/日)			備 考
	COD	T-N	T-P	
標 脱	0.44	0.25	0.010	豊川、矢作川流総による実測平均値
高負荷	0.19	0.21	0.006	〃
膜分離	0.18	0.04	0.002	し尿処理施設構造指針解説(1988)より
低二段	0.44	0.25	0.010	標脱の負荷量を適用
嫌気	1.41	3.91	0.108	豊川、矢作川流総による実測平均値
好気	8.34	15.24	0.840	好二段の負荷量を適用
好二段	8.34	15.24	0.840	豊川、矢作川流総による実測平均値
好希釈	8.34	15.24	0.840	好二段の負荷量を適用
湿式酸化	1.41	3.91	0.108	嫌気の負荷量を適用
一次処理	1.41	3.91	0.108	〃

表 3.1.2.30 膜分離方式の原単位の設定

	除さし尿	浄化後	除去率	し尿原単位 (g/人/日)	除去後負荷量
COD(mg/L)	5600	100	0.9821	10.0	0.18
T-N(mg/L)	3100	15	0.9952	9.0	0.04
T-P(mg/L)	460	1	0.9978	0.9	0.002

3.1.3 工業系排出負荷量原単位の設定

工場系の排出負荷量原単位については、統計資料より中分類毎に出荷額を整理し、出荷額当りの排出負荷量原単位を乗じて排出負荷量を算定するものとした。

なお、工場により排水を下水処理しているものと、公共用水域に直接排出しているものが存在しているため、下水道の整備状況についても考慮した。

工場系の排出負荷量原単位について、多摩川、豊川、矢作川の流総計画では近年の出荷額あたりの排出負荷量原単位が示されているが、過去の（昭和 30～50 年代）の排出負荷量原単位に関する資料はみられなかった。

以下に、豊川、矢作川及び多摩川の工場系の排出負荷量原単位の設定の考え方を示す。

(1) 多摩川

「東京湾流総計画」では、水質汚濁防止法に係わる特定施設の届出データ（排水量、水質）を特定施設番号毎に集計し、現況年(H7)におけるブロック別排出負荷量を算定している。（図 3.1.3.1）

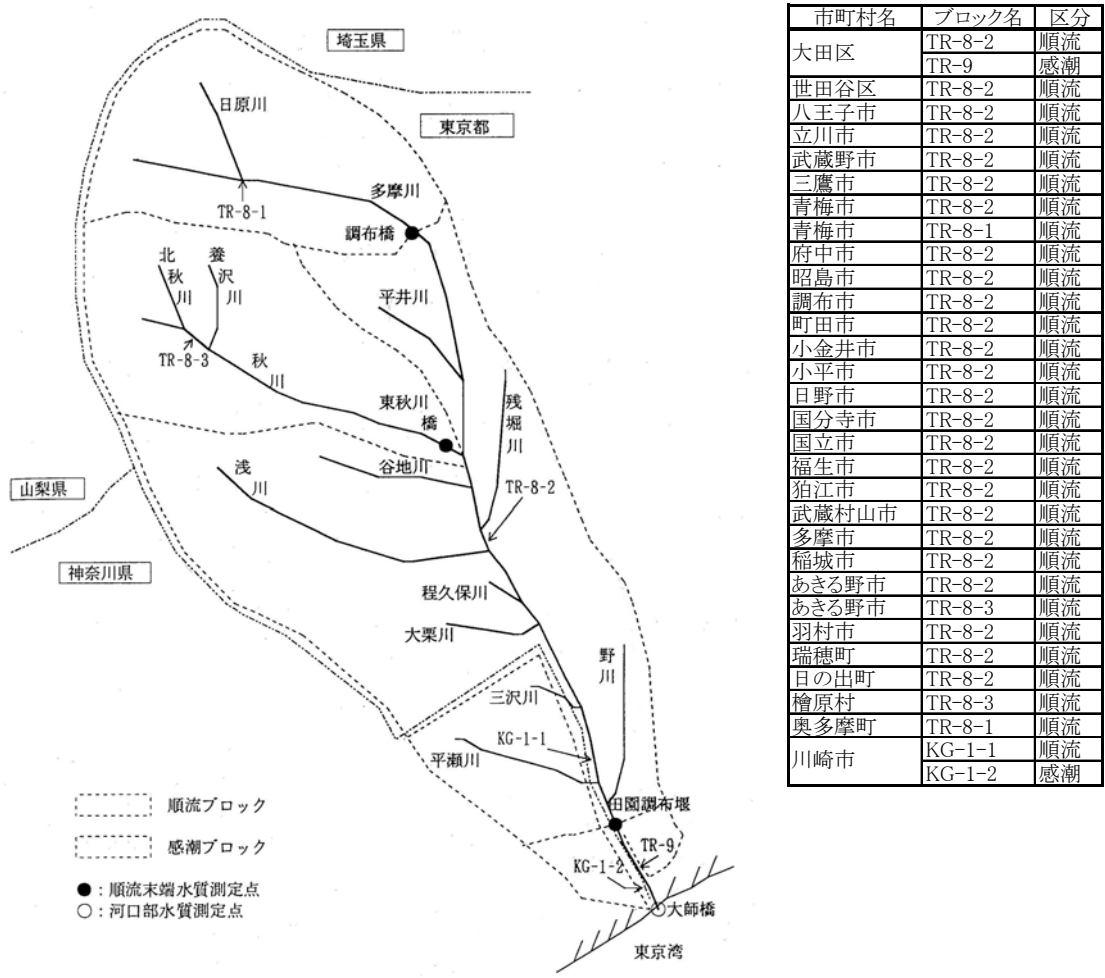


図3.1.3.1 東京湾流総計画における多摩川流域のブロック分割図

本検討では、当初、ブロック別特定施設番号別排出負荷量と工業統計より集計したブロック別産業中分類別製造品出荷額から特定施設番号と産業中分類を対応させ、ブロック別産業中分類別製造品出荷額当り負荷量原単位を設定し、各対象年の産業中分類別製造品出荷額から負荷量を推定した。

なお、COD については、水質汚濁防止法による排水規制がおこなわれる以前の昭和 30 年度～昭和 45 年度、T-N,T-P については、「東京湾富栄養化対策指導指針」による排水規制がおこなわれる前の昭和 58 年度以前の排水水質は届出データと異なるものと考え、流総指針の参考資料に掲載されている「工場排水汚濁負荷量，排水量原単位」の産業細分類(業種別)全国平均水質(環境庁調査)をもとに原単位を設定した。

しかしながら、以下の問題が生じた。

- 1) 特定施設の届出データのうち大田区内の事業所データが未収となっているため、多摩川感潮域の事業所系負荷量がほとんど計上することができていない。
- 2) 排水規制以前の原単位設定において採用した産業細分類(業種別)全国平均水質は原水水質が記載されており水質レベルが非常に高く、排水規制前の負荷量が規制後に比べ極端に大きくなっている。工場系からの排出負荷量は、工場内での使用水量の効率化、クローズド化や排水処理技術の高度化によって、徐々に排出負荷量が低減しているものと考えられる。

そのため、実態と大きく乖離していると考えられることから、以下の見直しをおこなった。

- 1) 特定施設の届出データの不備があるため、産業中分類別工業製品出荷額あたり負荷量原単位は多摩川流総計画で採用されている排出量原単位(昭和 63 年度現況)を用いることとした。
- 2) 「日本の水環境行政」((社)日本水環境学会編集 平成 11 年 10 月発行)に「単位出荷額あたりの負荷量の変化」として食料品、繊維、パルプ・紙、化学、石油・石炭、鉄鋼の各業種の 1992 年を基準とした過去 1979 年までの原単位の比率の推移が掲載されているため、1990、1985、1980 年度については、この比率により原単位を見直し、1995 年以降については、1992 年値を固定した。なお、凡例に該当しない業種については掲載業種の平均値を用い算定した。

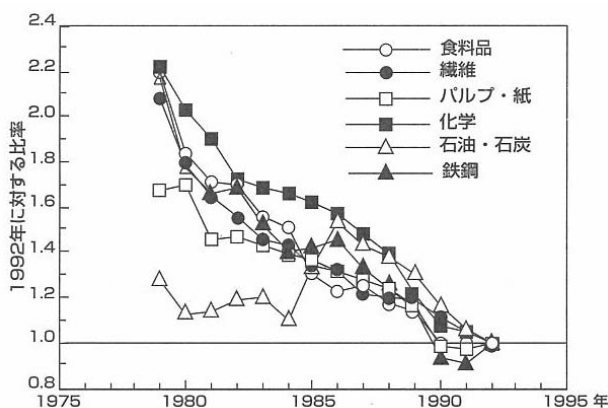


図 3.1.3.2 単位出荷額あたりの負荷量の変化（日本の水環境行政）

表 3.1.3.1 単位出荷額あたりの負荷量の比率

	H4に対する比率				
	H4	H2	S63	S60	S55
食料品	1.00	1.00	1.18	1.31	1.84
繊維	1.00	1.12	1.20	1.35	1.80
パルプ	1.00	0.99	1.24	1.37	1.70
化学	1.00	1.08	1.39	1.62	2.03
石油	1.00	1.16	1.37	1.33	1.77
鉄鋼	1.00	0.93	1.27	1.42	1.81
平均	1.00	1.05	1.28	1.40	1.83

また、「三河湾集水域における地域変化と汚濁負荷」（日比野雅俊 内湾の環境科学 上より）において1965、1970、1975、1980年の各年の産業中分類別工業製品出荷額当り負荷量原単位が示されていることから、この変化量から上述の「日本の水環境行政」の比率を1965年まで推定した。なお、1955、1960年度については1965年値を固定し用いた。

表 3.1.3.2 1965年～1980年における出荷額あたり負荷量の比率(1980年=1)

	COD				T-N				T-P			
	1965	1970	1975	1980	1965	1970	1975	1980	1965	1970	1975	1980
食品	2.22	1.40	1.30	1.00	1.85	1.40	1.28	1.00	1.81	1.40	1.28	1.00
繊維	1.66	1.42	1.33	1.00	1.72	1.42	1.33	1.00	1.67	1.42	1.33	1.00
衣服	2.50	1.10	1.05	1.00	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
木材	2.27	1.77	1.32	1.00	1.81	1.75	1.31	1.00	1.82	1.82	1.36	1.00
家具・装備品	2.57	1.90	1.43	1.00	2.67	2.33	1.67	1.00	1.67	1.67	1.33	1.00
紙・パルプ	3.44	1.50	1.23	1.00	2.34	1.51	1.23	1.00	2.27	1.50	1.23	1.00
出版・印刷	2.06	2.24	1.47	1.00	2.00	2.00	1.50	1.00	2.00	2.00	1.50	1.00
化学	2.28	1.73	1.57	1.00	1.90	1.73	1.57	1.00	1.90	1.73	1.57	1.00
石油・石炭	1.50	1.50	1.08	1.00	2.33	2.33	1.67	1.00	2.25	2.25	1.50	1.00
ゴム	2.36	1.90	1.37	1.00	2.18	1.82	1.27	1.00	2.90	2.30	1.70	1.00
皮革	4.47	1.73	1.07	1.00	2.97	1.72	1.06	1.00	2.96	1.75	1.08	1.00
窯業・土石	2.26	1.74	1.65	1.00	2.38	1.88	1.75	1.00	2.40	1.80	1.70	1.00
鉄鋼	1.29	1.24	1.23	1.00	2.58	2.47	2.45	1.00	2.62	2.49	2.48	1.00
非鉄	1.52	1.43	1.41	1.00	1.50	1.38	1.38	1.00	1.48	1.43	1.38	1.00
金属	2.94	2.03	1.81	1.00	2.91	2.00	1.82	1.00	2.92	2.00	1.85	1.00
一般機械	1.76	1.24	1.17	1.00	1.67	1.33	1.00	1.00	2.00	1.33	1.33	1.00
電気機器	1.58	1.27	1.21	1.00	1.67	1.33	1.00	1.00	1.67	1.33	1.00	1.00
輸送機器	1.83	1.38	1.25	1.00	1.75	1.25	1.25	1.00	1.80	1.20	1.20	1.00
精密機器	2.42	1.77	1.58	1.00	2.00	1.67	1.33	1.00	2.67	1.67	1.67	1.00
武器	2.52	2.05	1.56	1.00	2.45	2.00	1.55	1.00	2.75	2.25	1.63	1.00
その他	1.68	1.32	1.19	1.00	1.50	1.14	1.07	1.00	1.50	1.14	1.07	1.00

(2) 豊川、矢作川

豊川においては、渥美湾流総計画において平成 5,6,7 年平均産業中分類別工業製品出荷額当り排出負荷量原単位及び発生負荷量原単位が 3 地区（豊橋渥美地区、宝飯地区、新城南北設楽地区）に分け設定されている。

矢作川についても知多湾流総計画において豊川同様に平成 5,6,7 年平均産業中分類別工業製品出荷額当り排出負荷量原単位及び発生負荷量原単位が 6 地区（尾張東部、豊田・加茂地区、岡崎・額田地区、衣浦東部地区、西尾・幡豆地区、新城・南北設楽地区）に分け設定されている。

なお、COD については、水質汚濁防止法による排水規制がおこなわれる以前の昭和 30 年度～昭和 45 年度、T-N,T-P については、「伊勢湾富栄養化対策指導指針」による排水規制がおこなわれる前の平成 8 年度以前の排水水質は届出データと異なるものと考え、流総指針の参考資料に掲載されている「工場排水汚濁負荷量，排水量原単位」の産業細分類(業種別)全国平均水質(環境庁調査)をもとに原単位を設定した。

しかしながら、多摩川と同様に排水規制以前の負荷量が規制後に比べ極端に大きくなっており、実態と大きく乖離していると考えられることから、多摩川と同様の見直しをおこなった。

3.1.4 畜産系排出負荷量原単位の設定

畜産系の排出負荷量原単位は流域の畜産形態から牛及び豚を対象とした。なお、鶏については、排泄物が肥料として使用されるため、実質的にゼロと考えた。

排出負荷量原単位については、牛、豚の発生負荷量原単位から除去率を設定し、算定するものとした。

なお、流総指針では、飼育形態により原単位は大きく異なり、その実態に応じて設定するものとしており、排出負荷量原単位は示されていない。ただし、発生負荷量原単位については昭和49年版より現行版にいたるまで表3.1.3.4の値が示されている。

また、解説には「牛、馬は野外で排泄することが多いので、流達率は10%以下とする」（平成5年版）、「牛、馬は野外で排泄することが多いので、流達率は10%以下とする場合もあるが、現地調査等で妥当な値を決める必要がある」（平成8,11年版）と除去率の目安が示されている。

表 3.1.4.1 家畜の発生負荷量原単位

項 目	牛	豚	馬
水 量 (l/頭/日)	45~135	13.5	
BOD (g/頭/日)	640	200	220
S S (")	3,000	700	5,000
T-N (")	378	40	170
T-P (")	56	25	40
COD (")	530	130	700

(1) 多摩川

東京湾流総計画では、流総指針で示されている発生負荷量原単位をもとに牛、豚ともに除去率を90%として、排出負荷量原単位を設定していることから、この値を採用するものとした。

表3.1.4.2 家畜の排出負荷量原単位

(単位：g/頭/日)

項目		牛	豚
C O D	発生原単位	530	130
	除去率(%)	90	90
	排出原単位	53	13
T - N	発生原単位	378	40
	除去率(%)	90	90
	排出原単位	37.8	4
T - P	発生原単位	56	25
	除去率(%)	90	90
	排出原単位	5.6	2.5
B O D	発生原単位	640	200
	除去率(%)	90	90
	排出原単位	64	20
S S	発生原単位	3000	700
	除去率(%)	90	90
	排出原単位	300	70
排水量(l/頭・日)		90	13.5

(2) 豊川、矢作川

渥美湾流総計画、知多湾流総計画では、愛知県畜産課が「伊勢湾・三河湾の窒素、磷削減計画」に関連し設定している除去率から排出負荷量原単位を設定していることから、この値を採用するものとした。

なお、流総計画では、平成7年については暫定的に除去率を与えていることから、本検討においても平成7年以前と以降について原単位を変更した。

表 3.1.4.3 家畜負荷の除去率の設定

(単位：%)

項 目	H6 (現況)		H11 (将来)	
	牛	豚	牛	豚
C O D	93.4	93.4	94	94
T - N	92	86	94	89
T - P	92	78.4	94	82

出典：愛知県環境部

表 3.1.4.4 家畜の排出負荷量原単位

(単位：g/頭/日)

項 目	現況 (H7)		将来 (H17, H27)	
	牛	豚	牛	豚
B O D ₅	42.2	13.2	38.4	12.0
C O D	35.0	8.6	31.8	7.8
S S	-	-	-	-
T - N	23.2	5.6	17.4	4.4
T - P	4.0	5.4	3.0	4.5

3.1.5 面原型排出負荷量原単位の設定

面原系の排出負荷量原単位については、水田、畑地、市街地、山林について負荷量原単位を設定した。

流総指針では、閉鎖性水域を対象とする場合には、土地利用形態により値が異なることから、土地利用別の面積と面積当りの原単位から算出するものとしている。

表 3.1.5.1～表 3.1.5.4 に水田、畑地、市街地、山林の汚濁負荷量原単位の調査事例を示す。

表 3.1.5.1 水田からの汚濁負荷量原単位

文献No.	調査機関	調査年	調査地域			調査条件等	汚濁負荷量原単位 (kg/ha/年)			備考
			県名	都市名	流域名等		COD	T-N	T-P	
2-01	埼玉県	1983.5～1984.3	埼玉県		水田団地 (56.52ha)	総排出量 純排出量	34.7 20.8	26.5 5.6	2.92 0.55	
2-02	秋田県	1982.4～1983.3	秋田県		八郎潟中央干拓地 (15.666ha)	総排出量 純排出量	241.1 55.3	39.2 18.9	6.41 4.02	
2-03	石川県	1983.4～1984.3	石川県		圃場整備地区 (65.5ha)	総排出量 純排出量	341 311.5	46.8 37.3	5.96 5.05	
2-04	茨城県	1982～1983	茨城県		霞ヶ浦	総排出量 純排出量	475 352	67.6 4.6	7.43 3.8	
							99.7 112.5 186.9	63.4 67.3 37.7	2.47 2.29 1.54	
							31.4 44 145	17.9 22.2 27	0.36 0.22 0.15	
2-10	東北地建	1987	岩手県		北上川上流部 (6.2ha)	総排出量 純排出量	158.89 -71.11	40.64 -10.38	1.989 -0.921	
2-11	滋賀県 (宇土)	1994～1995	滋賀県	守山市	琵琶湖 (0.2947ha)	総排出量 純排出量	 -1.02	5.11 17.57	 6.11	

(単位: kg/ha/年)

水質	区分	件数	最小値	最大値	平均値
COD	総排出量	8	34.7	475.0	206.2
	純排出量	8	-71.1	352.0	111.1
T-N	総排出量	10	5.1	67.6	41.2
	純排出量	10	-10.4	37.3	12.8
T-P	総排出量	8	1.54	7.43	3.88
	純排出量	8	-0.92	5.05	1.65

参考文献

- 2-01. 埼玉県：昭和58年度環境庁委託業務結果報告書（非特定汚染源による汚染防止対策調査），（1984.3）
- 2-02. 秋田県：昭和57年度環境庁委託業務結果報告書（非特定汚染源による汚染防止対策調査），（1983.3）
- 2-03. 石川県：昭和58年度環境庁委託業務結果報告書（非特定汚染源による汚染防止対策調査），（1984.3）

表 3.1.5.2 畑地からの汚濁負荷量原単位

文献No.	調査機関	調査地域		調査条件等	汚濁負荷量原単位 (kg/ha/年)			備考
		県名	流域名等		COD	T - N	T - P	
2-05	小川				168	0	0	黒ボク土
					75.8~150	0	0	モデル圃場
	浅野, 谷田沢				19.4			普通作物
					77.4			野菜
2-06	琵琶湖工事			純排出量	45.3	0.5	0.5	表面流出+地下流出
		滋賀県	琵琶湖	総排出量	30.99	2.427		
					73.73	1.456		
				総排出量	43.8	0.58	0.58	出典：茨城県
	中西, 浮田	山口県	徳山湾	総排出量	15.4~21.9	0.47~0.99	0.47~0.99	麦類
					21.2~30.1	0.66~1.40	0.66~1.40	イモ類
					6.7~9.6	0.42~0.89	0.42~0.89	豆類
2-04	茨城県	茨城県	霞ヶ浦		4.9	52.6	0.32	表面流出+地下流出, 晴天
					21.9	19.4	0.43	日負荷+雨天日負荷で算定
2-07	寺田, 吉田	長崎県	大村湾		3.99	27.9	0.23	
2-08	松下, 他				29.8~44.7			
					29			無施用区
					103			施用区
		滋賀県	琵琶湖		13.3	0.1	0.1	
	国試久留米				87			
2-09		大分県			27.4~76.6			タバコ, カンショ等
		愛知県			142~163	0.43~0.81	0.43~0.81	ナシ, ブドウ等
		滋賀県			238	0.39	0.39	茶
		茨城県			84.3~106	0.1	0.1	メロン, スイカ等
		愛媛県			145	1.25	1.25	伊予柑, みかん等
2-10	東北地建	岩手県	北上川	総排出量	40.74	53.59	1.095	
			上流部	純排出量	49.63	93.36	1.786	
2-11	中国地建	広島県	世羅台地	総排出量	39.9	28.84	1.18	梨園
2-12	茨城県	茨城県	霞ヶ浦		8.9	8.1	0.31	N, Pは施肥量より算定
2-13		滋賀県	琵琶湖		22.6	95.3	0.20	
2-14	永田, 他	岡山県			8.2	2.4	0.65	柿, 夏季の調査
2-15	武田, 他	島根県	斐伊川		66	181	1.15	茶
最小値					4.0	2.4	0.00	
最大値					66.0	238.0	2.43	
平均値					26.7	69.0	0.72	

表 3.1.5.3 市街地からの汚濁負荷量原単位

文献No.	調 査 機 関	調査年	調 査 地 域		調 査 条 件 等				汚 濁 負 荷 量 原 単 位					備 考
					排 水 面 積 (ha)	年 降 水 量 (mm)	流出率	人 口 密 度 (人/ha)	(kg/ha/年)					
			都市名	地区等					BOD	COD	S S	T - N	T - P	
3-01	斉藤、岡澤	1974	(中都市)		13.69	1,200		71.2	191	34	735	4.5	1.6	平均水質× 年間降水量× 流出率 ¹⁾
			(大都市)		17.17	1,367		152.2	166	102	562	14.1	1.3	
3-02	環境庁	1981	北九州市	朝日ヶ丘		1,690	0.52	138	605	378	2,390	33.5	6.5	平均水質× 年間降水量× 流出率
		1980	神戸市	花 隈		1,385	0.35	162	168	208	1,304	34.2	5.8	
		1979	山形市	緑 町		1,163	0.37	70.6	102	90	904	17.6	3.0	
		1982	千葉市	さつき		1,460	0.19	130	59	55	105	19.1	0.9	
3-03	土 研	1973 - 1975	神戸市	花 隈	17.17	1,317	0.58	157	167	159	1,134	23.1	1.9	降水量 - 負荷量の相関式を用いた積み上げ計算結果 ²⁾
		1976 - 1979		北須磨	26.75	(S. 58)	0.65	121	41	101	755	11.1	0.9	
3-04	下水道新技術推進機構	1994	志賀町	住宅団地	46.71			-	39	53	151	8.5	1.9	1降雨降雨量 - 1降雨負荷量の相関式を用いた積み上げ計算結果
		1995	大津市	上流は住宅地、下流は駅前商店街	66.18			-	24	34	210	6.4	0.7	
		1994	茅野市	住宅団地	7.81			-	157	222	435	39.6	3.0	
		1995	岡谷市	幹線道路に接した住宅団地	5.5			-	87	126	1,410	11.1	2.7	
		1993 - 1994	我孫子市	住宅団地	15.88			-	36	45	183	11.6	0.9	
		1994 - 1995	牛久市	住宅団地	67			-	28	43	314	5.0	0.6	
		1995	つくば市	飲食店街	5.26			-	53	71	463	7.8	0.8	
3-05	茨城県	1988		霞ヶ浦流域				-	-	42.7	-	5.5	0.55	
3-06	滋賀県							-	-	52.6	-	14.1	0.73	
3-07								-	-	102.6	-	25.0	0.89	
最小値									24	34	105	4.5	0.6	
最大値									605	378	2,390	39.6	6.5	
平均値									128	107	737	16.2	1.9	

- 注 1. 平均水質は、4降雨の5分間隔採水調査をもとにして算定した。
2. 分流式下水道からの雨水流出水に関するデータベース（土研資料第1549号）をもとに、神戸市・花隈、北須磨における降雨量と流出負荷量の相関式を作成し、神戸市の平均的な年間降雨量の年（S. 58を採用）の全降雨に適用して年間負荷量を積み上げた。

表3.1.5.4 山林からの汚濁負荷量原単位

文献No.	調査機関	調査年	調査地域			調査条件等	汚濁負荷量原単位 (kg/ha/年)			備考
			県名	都市名	流域名等		COD	T-N	T-P	
4-01	生原, 相場	1978. 10~1979. 9	群馬県	東 村	渡良瀬川上流	溪流出水		2. 7		
4-02	相場他	1980. 11~1982. 2						14		
	平 均							8. 35		
4-03	西 村	1968. 5~1969. 4	滋賀県	大津市		流出水	15. 2	(1. 5)	0. 51	() は TIN
4-04	岩坪他	1962			京大演習林	溪流水			0. 12	
4-05		1968~1969			大 津	溪流水		(1. 6)	0. 51	() は TIN
4-06	建設省		茨城県		筑 波	流出水		3. 4	0. 32	
	沖 野		長野県		上 川	流出水		(5. 5)	0. 33	() は TIN
	渡 辺		長野県		宮 川	流出水		3. 6	0. 12	
	岩 井		滋賀県			流出水		2. 5	0. 14	
4-07	国 松		滋賀県		愛知川			2. 32	0. 123	
					安貴川			0. 36	0. 104	
					大戸川			0. 31	1. 27	
4-08	浮田他		山口県	山口市			66	7. 5	0. 38	
4-09	霞ヶ浦工事	1975	茨城県		恋瀬川		31. 4	3. 5	0. 40	kg/km ² × 3. 65
							16. 4	4. 5	0. 37	
							27. 7	5. 5	0. 47	
		平 均					25. 2	4. 5	0. 41	
4-10	中国地建	1980~1981					9. 3	3. 1	0. 07	kg/km ² /日 × 3. 65
							4. 9	2	0. 1	
4-11							3. 9	2. 8	0. 10	
4-12	電力中央研究所	1982						8. 8	0. 35	
4-13	四国地建	1980~1982	香川県		土器用水系平川		26. 6	3. 5	0. 13	
							25. 3	3. 2	0. 25	
							26. 7	3. 7	0. 17	
	平 均						26. 2	3. 47	0. 2	
4-14	東北地建		岩手県		北上川		29. 16	1. 78	0. 198	
4-15	土木研究所	1995~1996	茨城県	真壁町	山口川		48. 4	9. 25	0. 44	
4-16	国 松最小値	1980~1989	滋賀県		油日岳		154	12. 5	1. 31	
4-17	滋賀県						18. 2	7. 34	0. 14	
最小値							3. 9	0. 3	0. 01	
最大値							154. 0	12. 5	1. 31	
平均値							36. 4	4. 4	0. 34	

(1) 多摩川

東京湾流総計画では、流総指針で示されている事例の平均値を汚濁負荷量原単位として設定しており、流総指針では示されていない原野については、山林と同等として扱っている。

本検討においても、この設定値を採用するものとするが、水田については、用水自体が有する負荷量も考慮された原単位となっているため、用水分の負荷を除いた負荷量原単位を再設定した。

表 3.1.5.5 東京湾流総における面原負荷量原単位

(単位：g/ha/日)

項目	田	畑	宅地	山林	原野	その他
COD	479.6	28.2	386.3	58.9	58.9	58.9
T-N	94.4	208.2	54	9.9	9.9	9.9
T-P	8.5	1.9	7.4	0.8	0.8	0.8
BOD	636	37.3	512.3	78.1	78.1	78.1
SS	197.3	197.3	197.3	197.3	197.3	197.3

注) 流総指針の平均値による。

表 3.1.5.6 多摩川における面原負荷量原単位

(g/ha/日)

項目	地目別土地利用					
	水田	畑地	宅地(市街地)	山林	原野	その他
COD	304.4	28.2	386.3	58.9	58.9	58.9
T-N	94.4	208.2	54	9.9	9.9	9.9
T-P	8.5	1.9	7.4	0.8	0.8	0.8

(2) 豊川、矢作川

渥美湾流総計画、知多湾流総計画で採用されている面原負荷量原単位は、「伊勢湾下水道整備総合計画に関する報告書 平成9年3月」で採用されている原単位を適用している。(表 3.1.5.7)

しかしながら、流総指針値と比較すると全体的に低く、水田や畑地など豊川、矢作川の下流域で主要な土地利用となる水田、畑地、宅地(市街地)の原単位が極端に小さく見積もられているため、本検討では、多摩川と同様に流総指針値を採用することとした。

表3.1.5.7 渥美湾、知多湾流総計画における面原負荷量原単位

(単位：kg/k m²/日)

地目別	BOD	COD	T-N	T-P
山林・原野	1	5	1	0.04
農田		7	3	0.20
地畑		3	8	0.10
宅地等		10	3	0.15

3.2 多摩川における汚濁負荷量の経年変化

3.2.1 多摩川流域の概要

多摩川は、その源を山梨県塩山市の笠取山(標高 1,953m)に発し、途中多くの支川を合わせながら、東京都の西部から南部を流下し、東京都と神奈川県の間を流れ、東京湾に注ぐ、幹川流路延長 138km、流域面積 1,240km² の一級河川である。

その流域は、首都圏の南西部にあつて細長い羽状形を呈し、山梨県、東京都及び神奈川県の 1 都 2 県にまたがっている。流域面積の約 3 分の 1 を占める中・下流の平野部は、首都圏の中でも都市化の進展が著しい地域であり、流域内の人口のほとんどが集中するとともに、高度な土地利用がなされている。このように多摩川流域は、首都圏における社会、経済、文化等の基盤をなすとともに、都市地域における貴重な自然空間を有している。

表 3.2.1.1 流域関係市町村の概要 (H15)

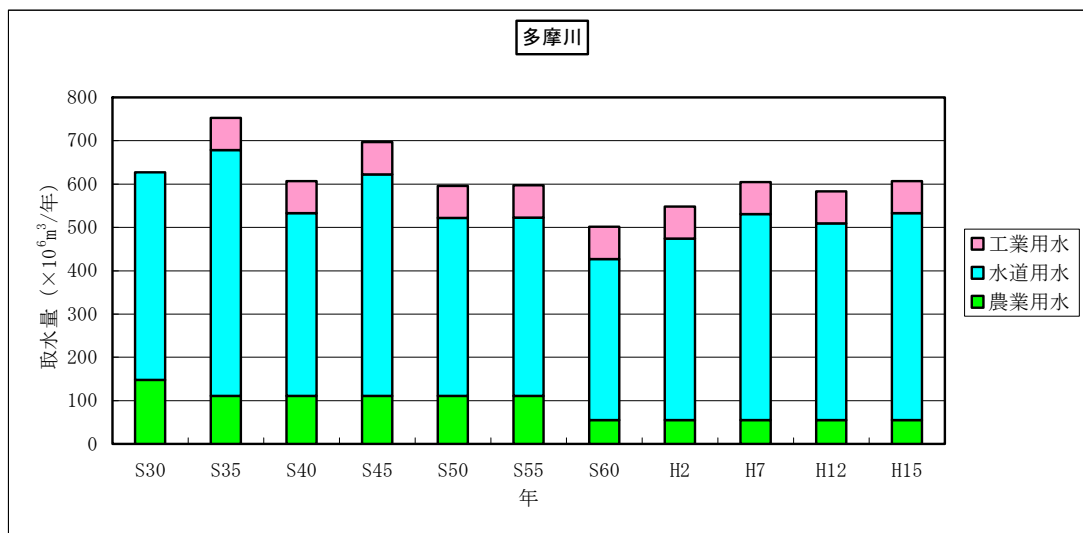
	市町村	総人口	流域内人口
東京都	奥多摩町	7,351	7,351
	檜原村	3,180	3,180
	あきる野市	79,698	79,698
	日の出町	16,101	16,101
	青梅市	139,120	72,349
	羽村市	55,307	55,307
	瑞穂町	33,990	22,781
	武蔵村山市	65,846	37,528
	福生市	59,672	59,672
	八王子市	528,611	528,611
	昭島市	108,716	108,716
	日野市	167,743	167,743
	立川市	166,559	161,571
	多摩市	141,330	141,330
	小平市	175,788	29,884
	国分寺市	111,531	111,531
	国立市	72,253	72,253
	町田市	396,146	10,833
	稲城市	73,234	66,633
	小金井市	109,086	100,324
	府中市	229,435	229,435
	武蔵野市	131,410	31,597
	三鷹市	169,206	130,261
	調布市	204,365	204,365
	狛江市	75,220	75,220
	世田谷区	809,948	348,216
	大田区	643,900	193,203
神奈川県	川崎市	1,293,618	584,308
合計		6,068,364	3,650,001

(出典：東京都統計年鑑、川崎市統計年鑑)

(多摩川における水利用の状況)

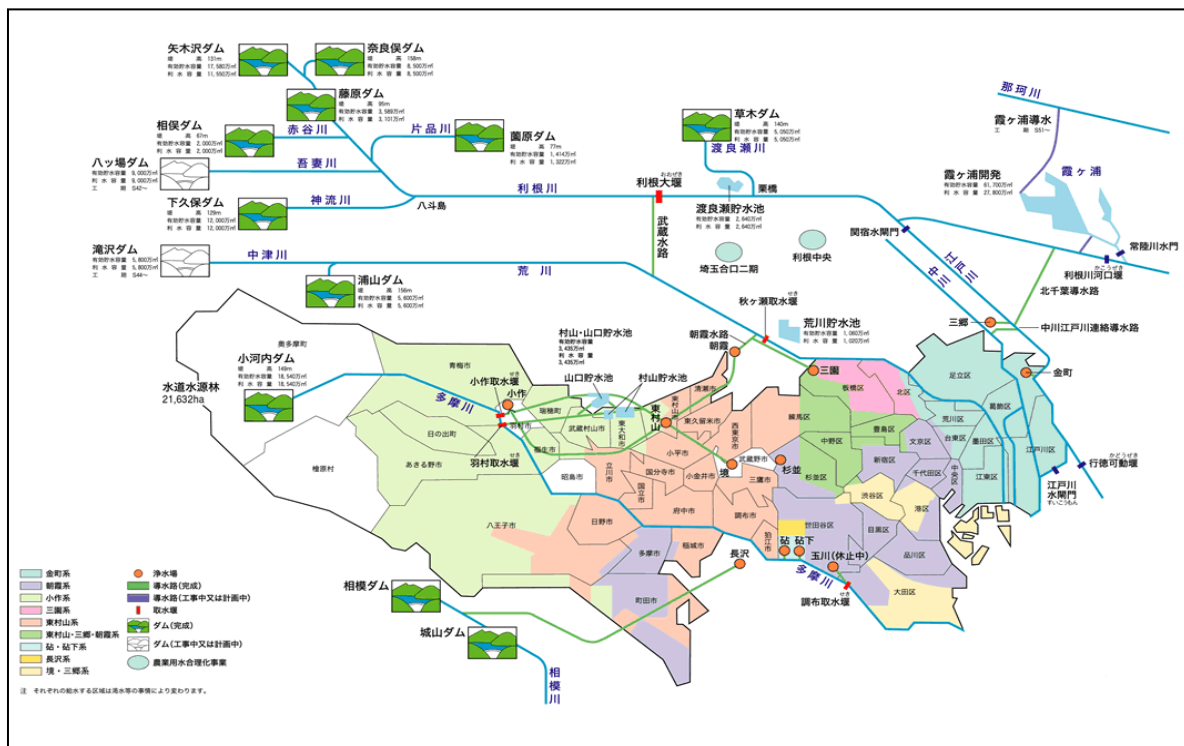
1950 年代まで東京都の水道は多摩川水系に依存していたが、その後、相模川からも取水し、1965 年(昭和 40 年)以降は利根川水系の取水を大幅に強化した。これに伴い 1970 年(昭和 45 年)には調布取水堰・玉川浄水場からの取水を停止した。

現在は利根川水系からの取水が 70%で、多摩川水系からの取水は 20%となっている。多摩川水系からの総取水量は 1961 年(昭和 36 年)のピーク時に比べ約 6 割となっている。



(新多摩川誌より作成 (農業用水、工業用水についてはニヶ領用水取水量を計上))

図 3.2.1.1 多摩川における取水量の経年変化



(出典：東京都水道局ホームページ)

図 3.2.1.2 水道水源と浄水場別給水区域

多摩川水系における下水処理水の還流としては、流れが絶えて久しかった野火止用水、玉川上水、千川上水に、多摩川上流水再生センターの処理水を送水し、清流を復活させている。

玉川上水：放流量 最大 13,200m³/日、通水開始 昭和 61 年 8 月

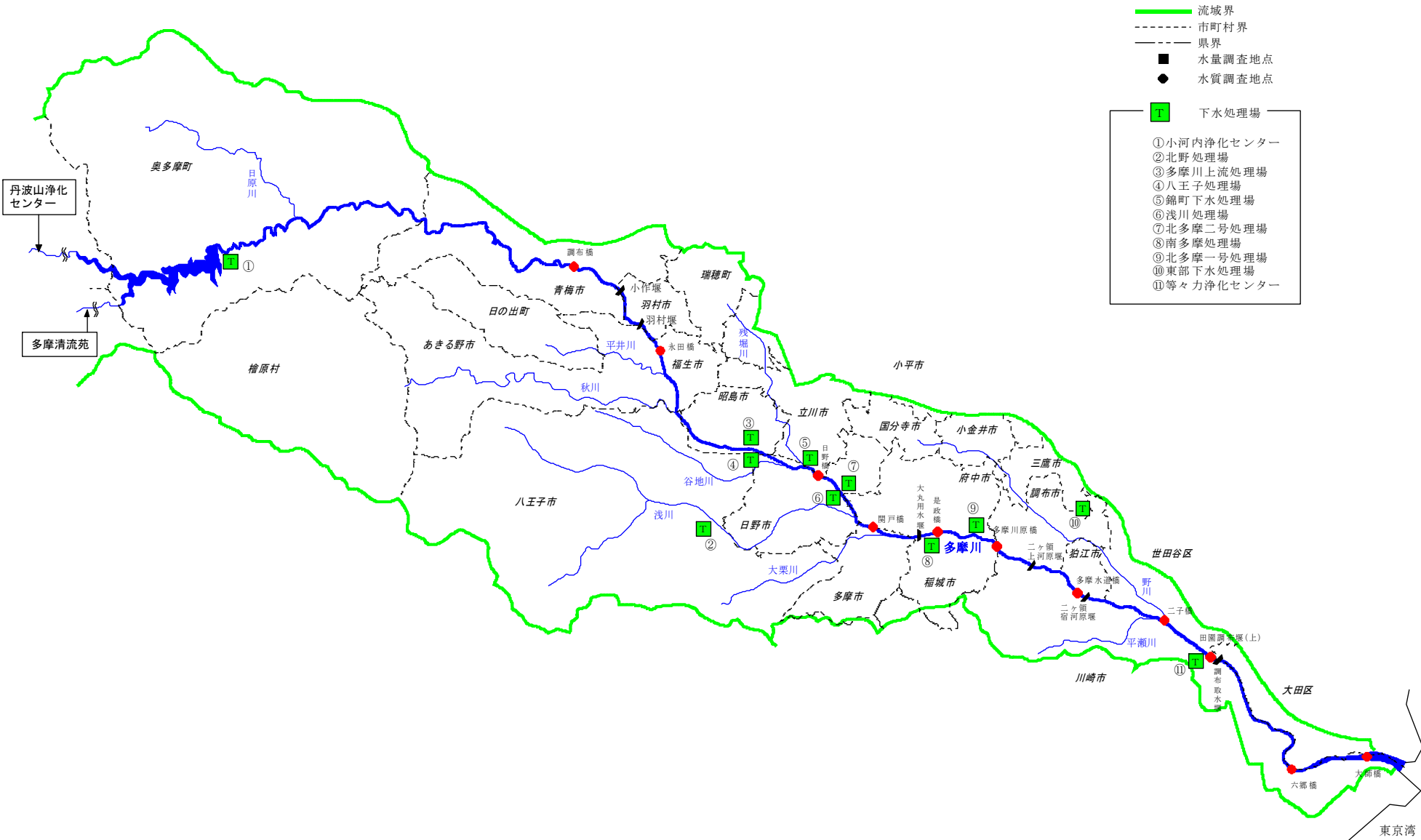
野火止用水：放流量 最大 15,000m³/日、通水開始 昭和 59 年 8 月

千川上水：放流量 最大 10,000m³/日、通水開始 平成元年 3 月



(出典：東京都下水道局ホームページ)

図 3.2.1.3 再生水の利用(環境用水)



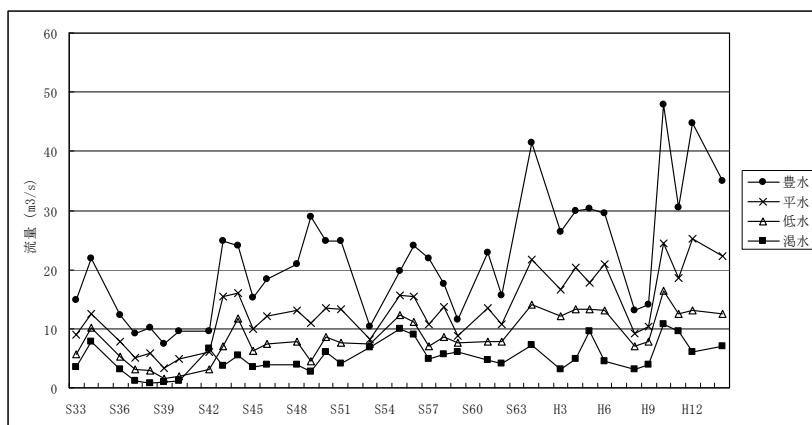
(出典：多摩川流域図より作成 H15 時点)

図 3.2.1.4 多摩川流域と関係市町村の位置

3.2.2 流量・水質の経年変化

(1) 流況の経年変化

昭和 33 年から平成 14 年の多摩川石原地点の流況の変化を整理すると、豊水流量は年により変動は大きいものの、平水、低水流量をみると概ね昭和 43 年以降より改善傾向がみられ、平成 9 年に一事悪化するものの、それ以降は安定している。



(出典：流量年表)

図 3.2.2.1 多摩川石原地点の流況経年変化

表 3.2.2.1 多摩川石原地点の流況

年	豊水 (m³/s)	平水 (m³/s)	低水 (m³/s)	渇水 (m³/s)
S33	14.76	8.91	5.69	3.58
S34	21.90	12.59	10.12	7.77
S35	欠測	欠測	欠測	欠測
S36	12.40	7.80	5.20	3.20
S37	9.20	5.00	3.20	1.10
S38	10.20	5.80	2.90	0.70
S39	7.40	3.40	1.60	1.00
S40	9.50	4.80	2.00	1.10
S41	欠測	欠測	欠測	欠測
S42	9.54	6.08	3.17	6.68
S43	24.86	15.52	7.06	3.69
S44	24.11	15.99	11.66	5.55
S45	15.32	9.98	6.30	3.50
S46	18.28	12.21	7.52	3.88
S47	欠測	欠測	欠測	欠測
S48	20.90	13.01	7.73	3.83
S49	28.92	10.88	4.52	2.82
S50	24.87	13.55	8.63	6.06
S51	24.74	13.31	7.70	4.17
S52	欠測	欠測	欠測	欠測
S53	10.34	8.29	7.35	6.84
S54	欠測	欠測	欠測	欠測
S55	19.70	15.68	12.40	10.04
S56	23.97	15.47	11.08	8.94
S57	21.87	10.83	7.11	4.80
S58	17.66	13.59	8.58	5.72
S59	11.50	8.76	7.68	6.09
S60	欠測	欠測	欠測	欠測
S61	22.90	13.54	7.76	4.75
S62	15.62	10.82	7.86	4.12
S63	欠測	欠測	欠測	欠測
H1	41.45	21.77	14.05	7.29
H2	欠測	欠測	欠測	欠測
H3	26.33	16.54	12.08	3.14
H4	29.97	20.36	13.28	4.97
H5	30.38	17.81	13.32	9.56
H6	29.52	20.83	13.07	4.57
H7	欠測	欠測	欠測	欠測
H8	13.04	9.10	7.08	3.07
H9	14.07	10.35	7.90	3.95
H10	47.82	24.46	16.40	10.78
H11	30.50	18.49	12.49	9.48
H12	44.71	25.28	13.06	5.99
H13	欠測	欠測	欠測	欠測
H14	35.06	22.27	12.44	7.03

(出典：流量年表)

(2) 水質の経年変化

昭和 30 年代からの水質の変化を把握するため、小林純氏による調査データと公共用水域水質調査結果を整理した。整理方法は以下のとおりである。

1) 算定方法について

(a) 昭和 30 年代以前の水質：小林純氏による全国河川の水質調査結果をもとに昭和 30 年代以前の水質を整理した。

(b) 昭和 30 年代以降の水質：定期水質調査結果をもとに整理した。調査地点は小林純氏が観測した調査地点近傍を対象とした。

2) 水質グラフの作成について

水質グラフの作成にあたっては、小林純氏の水質調査結果をもとに作成することから、水質項目は、窒素：NO₃-N、NH₄-N、T-N、リン：T-P、ケイ素：SiO₂を対象とした。

3) 拝島橋における水質の経年変化

(a) 窒素:昭和17.4～18.1の調査データに比べ昭和46年以降の水質は著しく高くなっている。NH₄-Nの推移から人口増加に伴う生活系排水の影響がみられており、拝島橋上流左岸を処理区とした多摩川上流処理場(昭和53年供用開始)、右岸を処理区とした八王子処理場(平成4年供用開始)の整備により水質改善が進んだことが推察される。

(b) リン:昭和27.6～28.5の調査データでは0.01以下のごく低いレベルであるが、昭和49年以降のデータでは著しく高くなっている。昭和50年代をピークに下水道整備、無リン洗剤の普及による水質改善が進んだことが要因と推察される。

(c) ケイ素:昭和27.6～28.5の調査データのみであるが、以降の豊川、矢作川と同等のレベルである。

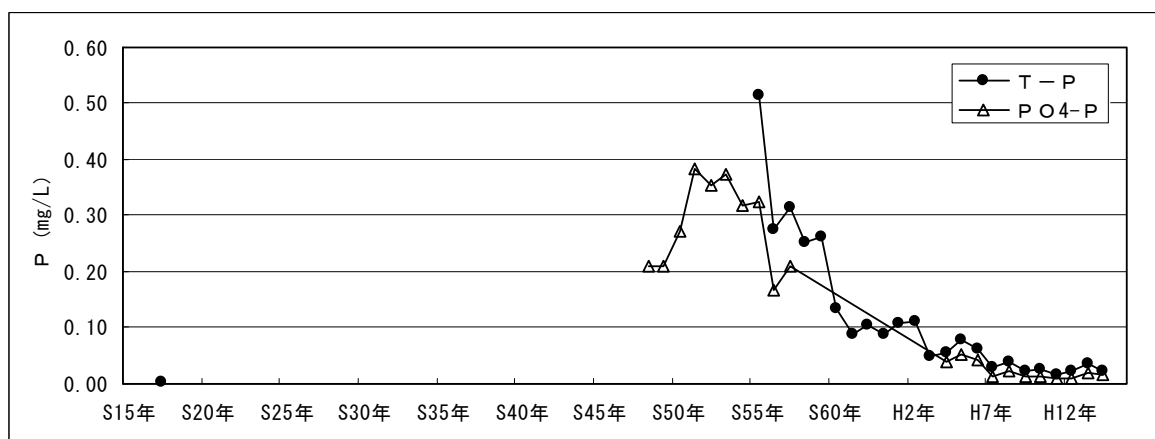
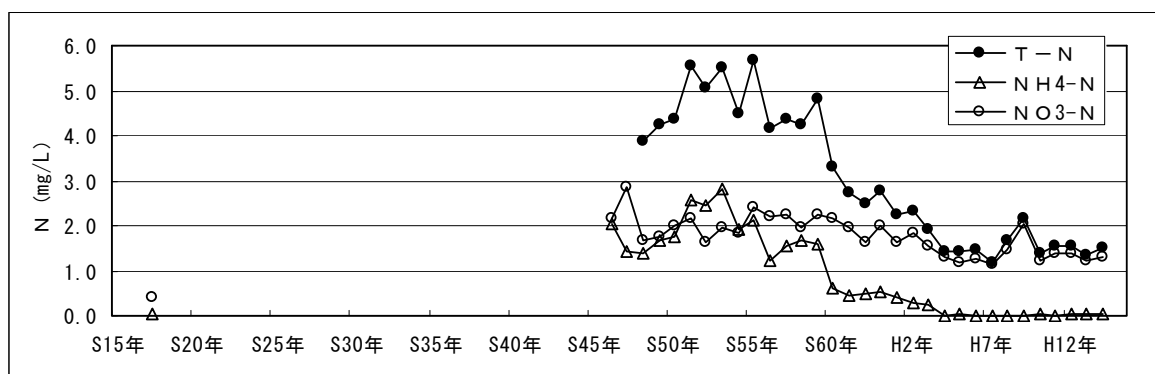


図 3.2.2.2 多摩川（拝島橋地点）における窒素、リン、ケイ素の経年変化

3.2.3 排出負荷量の経年変化

多摩川において昭和 30 年度(高度成長期前)から 5 年間隔で現在（平成 15 年度）まで流域から公共用水域に排出される汚濁負荷量を推定した。

統計資料、流総計画資料等により流域市町村の以下の事項を整理し、多摩川流域の排出負荷量の算定をおこなった。

- ①人口：下水道人口、し尿処理形態別人口
- ②工場・事業所：産業中分類別工業製品出荷額
- ③下水道：晴天時日平均下水量、放流水質
- ④し尿処理場：水質汚濁防止法に係わる特定施設届出書によるし尿処理場の排水量、排水水質
- ⑤家畜頭数：牛、豚
- ⑥土地利用面積

(1) フレームの整理

汚濁源フレームの算出にあたっては、人口、工業製品出荷額、家畜頭数、土地利用について関連市区町村毎に整理を行い、東京湾流域総合計画書による流域内の面積比を乗じて流域内のフレームを算出した。流域市区町村の流域内面積を表 3.2.3.1 に示す。

表 3.2.3.1 流域市町村の流域内面積比

市町村名		区分	流域内面積 (km ²)	行政面積 (km ²)	行政面積に対 する比率
東京都	大田区	順流部	2.25	56.29	4.0%
		感潮部	14.64	56.29	26.0%
	世田谷区	順流部	24.97	58.08	43.0%
	八王子市	順流部	186.31	186.31	100.0%
	立川市	順流部	23.65	24.38	97.0%
	武蔵野市	順流部	2.58	10.73	24.0%
	三鷹市	順流部	12.71	16.51	77.0%
	青梅市	順流部	53.7	103.26	52.0%
	府中市	順流部	29.34	29.34	100.0%
	昭島市	順流部	17.33	17.33	100.0%
	調布市	順流部	21.53	21.53	100.0%
	町田市	順流部	1.43	52.29	2.7%
	小金井市	順流部	10.42	11.33	92.0%
	小平市	順流部	3.48	20.47	17.0%
	日野市	順流部	27.53	27.53	100.0%
	国分寺市	順流部	11.48	11.48	100.0%
	国立市	順流部	8.15	8.15	100.0%
	福生市	順流部	10.24	10.24	100.0%
	狛江市	順流部	6.39	6.39	100.0%
	武蔵村山市	順流部	8.76	15.37	57.0%
	多摩市	順流部	21.08	21.08	100.0%
	稲城市	順流部	16.35	17.97	91.0%
	あきる野市	順流部	73.34	73.34	100.0%
	羽村市	順流部	9.91	9.91	100.0%
	瑞穂町	順流部	11.28	16.83	67.0%
	日の出町	順流部	28.08	28.08	100.0%
	檜原村	順流部	105.42	105.42	100.0%
	奥多摩町	順流部	225.63	225.63	100.0%
神奈川県	川崎市	順流部	44.93	142.09	31.6%
		感潮部	19.25	142.09	13.5%

1) 人口

流域内人口、下水道水洗化人口、下水道以外のし尿処理形態別人口の算定方法は以下の通りである。算定方法を表 3.2.3.2 に示し、算定結果を表 3.2.3.3 に示す。

- ・流域内人口は、市町村別行政人口（国勢調査結果、住民基本台帳）をもとに算定。
- ・下水道水洗化人口は、「下水道統計」（日本下水道協会）をもとに設定。
- ・浄化槽人口、汲み取り人口、自家処理人口、S50～H15 は「廃棄物処理事業実態調査統計資料（一般廃棄物）」（旧厚生省・環境省）をもとに設定。ただし、S50～H2 については、町村部についての記載がないため、「多摩川そのエコバランス」より補完した。また、データのない S30～S45 については S50～H15 のデータから外挿した。
- ・浄化槽人口の内訳については、合併浄化槽は国庫補助制度創設年である S62 から設置されたものとして、S60 年以前は単独浄化槽のみとした。
- ・これらに表 に示した流域面積比を乗じて流域内の処理形態別人口を算定した。

表 3.2.3.2 処理形態別人口の算定方法

	下水道人口	浄化槽人口			汲み取り	自家処理
		合併浄化槽	単独浄化槽	合計		
S30	下水道統計記載値	0とした	浄化槽人口の総数	S50～H2より予測	S50～H2より予測	S50の値を固定
S35	〃	〃	〃	〃	行政人口－（下水道人口＋浄化槽人口＋自家処理人口）	〃
S40	〃	〃	〃	〃		〃
S45	〃	〃	〃	〃		〃
S50	〃	〃	〃	廃棄物処理資料記載値	廃棄物処理資料記載値	廃棄物処理資料記載値
S55	〃	〃	〃	〃	〃	〃
S60	〃	〃	〃	〃	〃	〃
H2	〃	H7～15より予測	浄化槽合計－合併浄化槽人口	〃	〃	〃
H7	〃	廃棄物処理資料記載値	廃棄物処理資料記載値	〃	〃	〃
H12	〃	〃	〃	〃	〃	〃
H15	〃	〃	〃	〃	〃	〃

表 3.2.3.3 多摩川流域の人口及びし尿処理形態別人口の推移

【順流部】

(単位：人)

	流域内人口	下水道	単独処理 浄化槽	合併処理 浄化槽	汲み取り	自家処理
S30	1,101,940	30,313	135,852	0	934,332	1,443
S35	1,400,710	67,795	240,325	0	1,091,147	1,443
S40	1,865,650	140,263	359,566	0	1,364,378	1,443
S45	2,269,555	294,006	515,355	0	1,458,751	1,443
S50	2,605,650	766,275	629,612	0	1,208,320	1,443
S55	2,735,620	1,122,839	735,239	0	876,897	645
S60	2,912,733	1,654,823	729,886	0	527,952	72
H2	3,050,644	2,112,718	558,270	76,565	302,154	937
H7	3,135,518	2,560,105	284,218	127,524	162,789	882
H12	3,231,311	2,889,367	149,714	111,809	79,963	458
H15	3,307,281	3,056,755	109,497	84,961	55,704	364

【感潮部】

(単位：人)

	流域内人口	下水道	単独処理 浄化槽	合併処理 浄化槽	汲み取り	自家処理
S30	208,214	18,084	9,979	0	180,151	0
S35	269,429	39,921	39,283	0	190,225	0
S40	312,316	66,045	49,233	0	197,038	0
S45	323,043	101,067	54,679	0	167,297	0
S50	317,515	123,525	55,461	0	138,529	0
S55	311,930	151,832	76,975	0	83,123	0
S60	320,225	191,016	80,731	0	48,478	0
H2	325,356	244,666	58,643	108	21,939	0
H7	326,068	302,657	15,000	205	8,206	0
H12	336,027	327,988	3,065	1,146	3,828	0
H15	342,722	337,835	1,256	1,139	2,492	0

2) 工場・事業所

工場・事業所のフレームについては、東京都及び川崎市の統計資料より市区町村毎の中分類別工業製品出荷額を整理し、表 3.2.3.4 に示した流域面積比を乗じて流域の出荷額を算出した。

なお、S30 年～S35 年及び S50 年～H2 年については、町村部は「郡別中分類別出荷額」として計上されているため、S30～S35 年は S40 年、S50～S55 年は S45 年、S60～H2 年は H7 年の郡構成市町村の総出荷額比率をもとに郡部の合計出荷額を按分して設定した。多摩川流域内の産業中分類別製造品出荷額を表 3.2.3.4 に示す。

表 3.2.3.4 各年の工業製品出荷額総括表（多摩川）

【順流部】													
	食料品	飲料飼料	繊維工業	衣服身廻品	木材同製品	家具装備品	紙同製品	出版印刷	化学工業	石油石灰品	プラスチック	ゴム製品	皮革同製品
S30	21,377	0	10,741	1,031	776	416	1,274	609	9,203	8,874	0	172	46
S35	31,910	0	17,056	1,649	2,344	3,231	3,017	1,236	25,999	17,967	0	606	124
S40	60,147	0	35,941	1,885	5,009	7,005	9,760	6,063	46,540	21,957	0	5,118	440
S45	124,751	0	49,136	3,492	10,479	11,605	17,832	15,003	110,310	65,668	0	7,130	1,281
S50	258,707	0	47,655	7,705	12,323	17,771	35,442	27,561	256,091	288,938	0	4,667	3,017
S55	337,404	0	47,012	10,205	12,964	27,100	36,883	70,076	390,552	361,222	0	17,164	3,770
S60	285,763	179,148	45,189	16,390	10,777	40,190	41,681	107,233	499,991	481,078	90,870	8,298	6,483
H2	310,462	91,116	37,362	15,813	12,405	50,713	40,962	164,499	562,538	327,638	108,260	22,473	8,702
H7	304,045	64,376	17,467	29,843	11,415	40,751	31,189	178,790	586,718	271,758	94,337	14,144	7,404
H12	333,924	75,936	11,009	22,953	14,834	48,765	25,707	163,857	469,626	275,459	89,853	26,120	7,792
H15	330,672	51,388	7,146	21,501	2,560	47,433	23,509	135,947	543,659	284,495	70,182	17,136	1,397

	窯業土石品	鉄工業	非鉄金属	金属製品	一般機械	電気器機	情報通信機械	電子部品	輸送機械	精密機械	その他	合計
S30	4,216	24,521	4,981	2,885	8,032	21,314	407	0	20,355	2,578	2,130	145,935
S35	10,987	39,880	10,505	12,743	30,907	95,181	0	0	73,113	7,092	3,822	389,369
S40	19,015	39,109	9,011	24,803	57,734	177,948	0	0	133,308	25,417	14,153	700,365
S45	38,576	76,487	43,764	50,412	103,882	537,706	0	0	334,967	58,935	35,886	1,697,302
S50	53,408	115,589	31,383	75,081	270,107	741,134	0	0	560,884	112,314	71,647	2,991,426
S55	99,169	191,515	58,975	112,201	385,442	1,445,694	0	0	1,025,329	257,186	105,244	4,995,107
S60	100,056	250,295	59,703	137,833	529,613	2,589,884	0	0	1,175,074	232,225	45,802	6,933,578
H2	121,967	223,750	42,339	166,115	669,832	3,767,208	0	0	1,692,424	271,019	73,146	8,780,743
H7	97,027	161,272	30,655	140,205	508,404	3,534,449	0	0	1,419,424	160,135	43,536	7,747,345
H12	90,855	185,589	42,818	106,606	571,669	3,245,687	0	0	1,184,205	125,715	46,332	7,165,309
H15	97,091	132,890	32,774	83,257	390,552	835,675	1,144,306	385,421	1,109,381	94,038	42,330	5,884,738

【感潮部】													
	食料品	飲料飼料	繊維工業	衣服身廻品	木材同製品	家具装備品	紙同製品	出版印刷	化学工業	石油石灰品	プラスチック	ゴム製品	皮革同製品
S30	7,212	0	200	28	90	288	441	459	2,973	3,973	0	84	12
S35	10,926	0	126	179	556	1,253	1,719	1,150	7,906	8,089	0	386	55
S40	17,552	0	296	615	941	2,106	2,901	3,898	15,674	10,047	0	871	91
S45	30,438	0	272	793	1,623	4,179	5,108	10,736	34,229	28,384	0	988	146
S50	63,381	0	384	1,423	1,313	4,959	5,947	19,319	77,778	123,416	0	1,588	202
S55	72,244	0	1,216	1,638	1,753	6,927	7,489	32,329	125,239	147,644	0	2,097	554
S60	55,021	43,029	2,008	1,443	1,734	5,724	9,521	41,137	135,933	204,635	27,394	3,323	98
H2	54,371	38,887	816	1,380	2,434	7,962	8,778	50,148	122,680	139,076	29,856	3,650	91
H7	48,395	28,670	706	1,152	913	5,321	4,795	39,464	107,193	115,456	22,983	2,097	2,843
H12	47,905	31,229	29	1,190	716	3,508	4,393	31,297	111,638	116,521	21,742	1,669	1,130
H15	52,800	4,599	67	961	384	3,395	3,688	14,945	114,584	120,536	16,489	1,728	696

	窯業土石品	鉄工業	非鉄金属	金属製品	一般機械	電気器機	情報通信機械	電子部品	輸送機械	精密機械	その他	合計
S30	1,089	12,546	2,497	2,063	5,976	7,755	2,650	0	3,153	2,040	667	56,197
S35	3,257	23,266	5,432	9,959	21,351	35,299	0	0	18,996	4,271	2,540	156,717
S40	3,396	23,740	5,164	17,322	37,362	47,494	0	0	21,820	9,021	4,337	224,646
S45	7,514	45,868	18,611	32,024	63,139	109,324	0	0	47,229	12,549	9,775	462,930
S50	9,395	65,022	14,175	41,521	92,688	136,952	0	0	64,989	15,461	19,193	759,108
S55	14,134	101,310	20,368	52,446	132,128	184,308	0	0	104,728	27,676	29,227	1,065,456
S60	14,349	109,806	15,133	62,513	152,451	318,982	0	0	114,112	30,489	9,276	1,358,111
H2	15,592	101,969	14,935	73,640	178,726	314,411	0	0	137,592	23,957	11,294	1,332,244
H7	11,411	70,764	10,136	56,638	144,022	206,432	0	0	144,577	20,733	7,800	1,052,501
H12	3,465	58,554	6,245	42,054	123,296	115,546	0	0	91,924	18,825	4,863	837,740
H15	10,699	57,689	4,906	32,551	90,398	28,706	25,734	13,166	100,958	18,921	8,556	727,156

3) 家畜頭数

東京都及び川崎市の統計資料より市区町村毎の家畜頭数を整理し、表 3.2.3.5 に示した流域面積比を乗じて流域の家畜頭数を算出した。なお、家畜は対象を牛、豚とし、鶏については糞が肥料として使用されるため対象外とした。

多摩川流域内の家畜頭数を表 3.2.3.5 に示す。

表 3.2.3.5 多摩川流域内の牛豚頭数の推移

【順流部】 (単位：頭)			【感潮部】 (単位：頭)		
	牛	豚		牛	豚
S30	7,174	10,662	S30	245	558
S35	9,560	23,848	S35	203	592
S40	9,359	40,272	S40	156	1,202
S45	9,879	36,255	S45	117	1,674
S50	8,178	20,163	S50	64	998
S55	7,701	17,737	S55	58	790
S60	6,461	14,767	S60	32	562
H2	4,868	8,034	H2	20	305
H7	3,810	3,996	H7	14	120
H12	3,029	3,565	H12	13	111
H15	2,423	3,121	H15	13	73

4) 土地利用面積

土地利用面積については、東京都及び川崎市の統計資料より市区町村毎の土地利用面積を整理し、表 3.2.3.6 に示した流域面積比を乗じて流域の土地利用面積を算出した。ただし、統計資料の記載値は課税対象土地面積を基準にした土地利用面積となっているため、以下の手順で補正を行った。算出結果を表 3.2.3.6 に示す。

- ・東京都については、H12、H15 年度は土地利用現況調査により土地利用面積を算出した。H7 年以前については、「水面」を H12 年度の値で固定、「田」「畑」は統計資料記載値を使用し、それ以外の地目については課税対象面積と行政面積との比率により補正した。
- ・川崎市については「水面」を H9 年度の神奈川県土地利用状況調査結果の値を利用し、他の地目については東京都と同様に補正を行った。

表 3.2.3.6 多摩川流域における土地利用形態別面積

【順流部】

(単位 ; ha)

	宅地、道路	田	畑	山林	原野	その他	水面	合計
S30	14,526	3,305	14,413	60,661	4,010	1,398	1,763	100,076
S35	16,489	3,330	13,632	57,979	4,539	1,453	1,763	99,185
S40	18,903	3,051	12,244	56,335	4,101	2,925	1,763	99,322
S45	23,701	2,320	9,300	55,229	3,974	3,329	1,763	99,616
S50	28,181	1,538	7,127	51,748	4,489	5,013	1,763	99,859
S55	29,879	1,264	6,569	50,907	4,204	5,426	1,763	100,012
S60	31,669	980	6,289	50,008	3,976	5,342	1,763	100,027
H2	32,935	720	5,809	49,162	3,862	5,642	1,763	99,893
H7	34,978	505	4,932	48,254	3,745	5,769	1,763	99,946
H12	29,226	437	4,808	52,133	2,382	9,248	1,763	99,997
H15	30,127	399	4,448	51,826	2,319	9,120	1,721	99,960

【感潮部】

(単位 ; ha)

	宅地、道路	田	畑	山林	原野	その他	水面	合計
S30	1,430	213	391	446	54	108	231	2,873
S35	1,553	177	361	441	27	80	231	2,870
S40	1,867	147	282	360	21	21	231	2,929
S45	2,097	113	218	319	14	24	231	3,016
S50	2,324	72	155	252	10	22	231	3,066
S55	2,508	51	137	214	8	23	231	3,172
S60	2,591	29	142	175	6	23	231	3,197
H2	2,826	11	138	147	3	42	231	3,398
H7	2,959	9	112	138	3	44	231	3,496
H12	2,684	7	96	102	14	368	231	3,502
H15	2,699	5	92	97	14	365	231	3,503

(2) 汚濁負荷量原単位の設定

汚濁負荷量原単位は、「2.2.1 汚濁負荷量原単位の設定の考え方」より生活系、工場系、家畜系、面源系の各原単位を整理する。

1) 生活系原単位のまとめ

(a) 1人1日あたり汚濁負荷量原単位

表 3.2.3.7(1) COD排出負荷量原単位

年度	下水道処理 し尿＋ 雑排水	下水道未接続						
		合併浄化槽	単独浄化槽		汲み取り		自家処理	
		し尿＋ 雑排水	し尿	雑排水	し尿	雑排水	し尿	雑排水
S30	下水道処理場で見込む	7.7	4.7	15.5	し尿処理場で見込む	15.5	見込まない	15.5
S35		7.7	4.7	15.5		15.5		15.5
S40		7.7	4.7	15.5		15.5		15.5
S45		7.7	4.7	15.5		15.5		15.5
S50		7.7	4.7	15.5		15.5		15.5
S55		7.7	4.7	17		17		17
S60		7.7	4.7	17		17		17
H2		7.7	4.7	17		17		17
H7		7.7	4.7	18		18		18
H12		7.7	4.7	17		17		17
H15		7.7	4.7	17		17		17

表 (2) T-N排出負荷量原単位

年度	下水道処理 し尿＋ 雑排水	下水道未接続						
		合併浄化槽	単独浄化槽		汲み取り		自家処理	
		し尿＋ 雑排水	し尿	雑排水	し尿	雑排水	し尿	雑排水
S30	下水道処理場で見込む	6.5	5.9	3	し尿処理場で見込む	3	見込まない	3
S35		6.5	5.9	3		3		3
S40		6.5	5.9	3		3		3
S45		6.5	5.9	3		3		3
S50		6.5	5.9	3		3		3
S55		6.5	5.9	3		3		3
S60		6.5	5.9	3		3		3
H2		6.5	5.9	3		3		3
H7		6.5	5.9	3		3		3
H12		6.5	5.9	2		2		2
H15		6.5	5.9	2		2		2

表 (3) T-P排出負荷量原単位

年度	下水道処理 し尿＋ 雑排水	下水道未接続						
		合併浄化槽	単独浄化槽		汲み取り		自家処理	
		し尿＋ 雑排水	し尿	雑排水	し尿	雑排水	し尿	雑排水
S30	下水道処理場で見込む	0.75	0.63	0.83	し尿処理場で見込む	0.83	見込まない	0.83
S35		0.75	0.63	0.83		0.83		0.83
S40		0.75	0.63	0.83		0.83		0.83
S45		0.75	0.63	0.83		0.83		0.83
S50		0.75	0.63	0.83		0.83		0.83
S55		0.75	0.63	0.9		0.9		0.9
S60		0.75	0.63	0.3		0.3		0.3
H2		0.75	0.63	0.3		0.3		0.3
H7		0.75	0.63	0.3		0.3		0.3
H12		0.75	0.63	0.4		0.4		0.4
H15		0.75	0.63	0.4		0.4		0.4

(b) 営業負荷量原単位

表 3.2.3.8 多摩川における営業負荷量原単位

単位:g/人/日

対象年 (年 度)	COD		T-N		T-P	
	区部	多摩	区部	多摩	区部	多摩
昭和30年	9.5	4.7	1.8	0.9	0.51	0.25
昭和35年	9.5	4.7	1.8	0.9	0.51	0.25
昭和40年	9.5	4.7	1.8	0.9	0.51	0.25
昭和45年	9.5	4.7	1.8	0.9	0.51	0.25
昭和50年	9.5	4.7	1.8	0.9	0.51	0.25
昭和55年	10.4	5.1	1.8	0.9	0.55	0.27
昭和60年	10.4	5.1	1.8	0.9	0.18	0.09
平成2年	10.4	5.1	1.8	0.9	0.18	0.09
平成7年	11.0	5.4	1.8	0.9	0.18	0.09
平成12年	10.4	5.1	1.2	0.6	0.24	0.12
平成15年	10.4	5.1	1.2	0.6	0.24	0.12

(c) 工場系原単位のまとめ

工場系原単位を表 3.2.3.9 に整理する。

表 3.2.3.9 産業中分類別工業製品出荷額当り排出負荷量原単位

(単位: g/百万円/年)

			食品	繊維	衣服	木材	家具・装 備品	紙・パル プ	出版・印 刷	化学	石油・石 炭	ゴム	皮革	窯業・土 石	鉄鋼	非鉄	金属	一般機械	電気機器	輸送機器	精密機器	その他
C O D	～S40	区部	2.438	12.135	1.408	0.779	1.408	70.503	0.474	2.490	0.194	1.371	3.648	1.953	1.201	0.815	2.752	0.697	0.341	0.813	0.753	1.544
		多摩	4.726	3.752	0.470	0.622	0.923	1.531	0.847	3.566	0.194	0.609	0.644	3.580	0.415	1.304	4.234	0.699	0.300	0.553	0.801	1.704
	S45	区部	1.537	10.380	0.619	0.607	1.041	30.743	0.515	1.889	0.194	1.104	1.412	1.503	1.154	0.766	1.900	0.491	0.274	0.613	0.550	1.213
		多摩	2.981	3.209	0.207	0.485	0.682	0.668	0.921	2.706	0.194	0.490	0.249	2.756	0.399	1.227	2.923	0.492	0.241	0.417	0.586	1.338
	S50	区部	1.427	9.722	0.591	0.453	0.784	25.209	0.338	1.714	0.139	0.796	0.873	1.426	1.145	0.756	1.694	0.463	0.261	0.555	0.491	1.094
		多摩	2.768	3.006	0.197	0.362	0.513	0.547	0.604	2.455	0.139	0.353	0.154	2.614	0.396	1.210	2.606	0.464	0.230	0.378	0.523	1.207
	S55	区部	1.098	7.310	0.563	0.343	0.548	20.495	0.230	1.092	0.129	0.581	0.816	0.864	0.931	0.536	0.936	0.396	0.216	0.444	0.311	0.919
		多摩	2.129	2.260	0.188	0.274	0.359	0.445	0.411	1.564	0.129	0.258	0.144	1.584	0.322	0.858	1.440	0.397	0.190	0.302	0.331	1.014
	S60	区部	0.781	5.201	0.424	0.275	0.440	16.456	0.185	0.875	0.097	0.437	0.624	0.660	0.729	0.420	0.715	0.303	0.165	0.339	0.238	0.702
		多摩	1.515	1.608	0.141	0.220	0.288	0.358	0.330	1.253	0.097	0.194	0.110	1.210	0.252	0.672	1.100	0.304	0.145	0.231	0.253	0.774
	S63	区部	0.704	4.686	0.375	0.250	0.400	14.960	0.168	0.748	0.100	0.450	0.567	0.600	0.651	0.375	0.650	0.275	0.150	0.308	0.216	0.638
		多摩	1.365	1.449	0.125	0.200	0.262	0.325	0.300	1.071	0.100	0.200	0.100	1.100	0.225	0.600	1.000	0.276	0.132	0.210	0.230	0.704
	H2	区部	0.598	3.983	0.349	0.200	0.320	11.968	0.134	0.583	0.085	0.383	0.465	0.492	0.475	0.274	0.533	0.226	0.123	0.253	0.177	0.523
		多摩	1.160	1.232	0.116	0.160	0.210	0.260	0.240	0.835	0.085	0.170	0.082	0.902	0.164	0.438	0.820	0.226	0.108	0.172	0.189	0.577
	H4～	区部	0.598	3.983	0.311	0.203	0.324	12.118	0.136	0.539	0.073	0.329	0.448	0.474	0.514	0.296	0.514	0.217	0.119	0.243	0.171	0.504
		多摩	1.160	1.232	0.104	0.162	0.212	0.263	0.243	0.771	0.073	0.146	0.079	0.869	0.178	0.474	0.790	0.218	0.104	0.166	0.182	0.556
T－N	～S40	区部	4.612	13.929	0.810	0.125	5.853	49.641	0.532	43.550	0.301	0.161	32.331	0.795	12.980	16.616	7.979	0.613	1.049	0.991	0.970	0.176
		多摩	7.128	4.312	0.270	0.100	4.024	0.863	0.772	6.946	0.301	0.107	4.791	0.685	0.258	20.309	36.675	0.741	0.666	0.453	0.328	0.323
	S45	区部	3.490	11.499	0.540	0.121	5.107	32.033	0.532	39.653	0.301	0.135	18.724	0.628	12.427	15.286	5.484	0.488	0.835	0.708	0.810	0.133
		多摩	5.394	3.560	0.180	0.096	3.511	0.557	0.772	6.325	0.301	0.089	2.774	0.541	0.247	18.684	25.206	0.591	0.531	0.324	0.274	0.245
	S50	区部	3.191	10.770	0.540	0.090	3.661	26.093	0.399	35.986	0.215	0.094	11.539	0.585	12.326	15.286	4.990	0.367	0.628	0.708	0.645	0.125
		多摩	4.932	3.334	0.180	0.072	2.517	0.454	0.579	5.740	0.215	0.062	1.710	0.504	0.245	18.684	22.937	0.444	0.399	0.324	0.218	0.230
	S55	区部	2.493	8.098	0.540	0.069	2.192	21.214	0.266	22.921	0.129	0.074	10.886	0.334	5.031	11.077	2.742	0.367	0.628	0.566	0.485	0.117
		多摩	3.853	2.507	0.180	0.055	1.507	0.369	0.386	3.656	0.129	0.049	1.613	0.288	0.100	13.539	12.603	0.444	0.399	0.259	0.164	0.215
	S60	区部	1.774	5.762	0.407	0.055	1.760	17.034	0.213	18.368	0.097	0.055	8.316	0.255	3.940	8.676	2.094	0.281	0.480	0.432	0.371	0.089
		多摩	2.742	1.784	0.136	0.044	1.210	0.296	0.310	2.930	0.097	0.037	1.232	0.220	0.078	10.604	9.627	0.339	0.305	0.198	0.125	0.164
	S63	区部	1.598	5.191	0.360	0.050	1.600	15.485	0.194	15.699	0.100	0.057	7.560	0.232	3.518	7.746	1.904	0.255	0.436	0.393	0.337	0.081
		多摩	2.470	1.607	0.120	0.040	1.100	0.269	0.282	2.504	0.100	0.038	1.120	0.200	0.070	9.468	8.752	0.308	0.277	0.180	0.114	0.149
	H2	区部	1.358	4.412	0.335	0.040	1.280	12.388	0.155	12.245	0.085	0.048	6.199	0.190	2.568	5.655	1.561	0.209	0.358	0.322	0.276	0.066
		多摩	2.100	1.366	0.112	0.032	0.880	0.215	0.226	1.953	0.085	0.032	0.918	0.164	0.051	6.912	7.177	0.253	0.227	0.148	0.093	0.122
	H4～	区部	1.358	4.412	0.299	0.041	1.296	12.543	0.157	11.303	0.073	0.042	5.972	0.183	2.779	6.119	1.504	0.201	0.344	0.310	0.266	0.064
		多摩	2.100	1.366	0.100	0.032	0.891	0.218	0.228	1.803	0.073	0.028	0.885	0.158	0.055	7.480	6.914	0.243	0.219	0.142	0.090	0.118
T－P	～S40	区部	0.831	2.365	0.090	0.025	1.825	4.654	0.046	1.735	0.023	0.017	1.841	52.949	3.196	1.402	6.611	0.372	0.252	0.437	0.646	0.192
		多摩	1.796	0.618	0.030	0.020	0.588	0.082	0.068	1.693	0.023	0.012	0.272	2.095	3.047	3.329	32.608	1.918	0.119	0.443	0.513	0.372
	S45	区部	0.643	2.011	0.090	0.025	1.825	3.075	0.046	1.579	0.023	0.014	1.089	39.712	3.038	1.354	4.528	0.247	0.201	0.292	0.404	0.146
		多摩	1.389	0.525	0.030	0.020	0.588	0.054	0.068	1.541	0.023	0.009	0.161	1.571	2.896	3.216	22.334	1.275	0.094	0.295	0.321	0.283
	S50	区部	0.588	1.883	0.090	0.019	1.454	2.522	0.035	1.433	0.015	0.010	0.672	37.505	3.026	1.307	4.188	0.247	0.151	0.292	0.404	0.137
		多摩	1.270	0.492	0.030	0.015	0.468	0.044	0.051	1.399	0.015	0.007	0.099	1.484	2.884	3.104	20.659	1.275	0.071	0.295	0.321	0.265
	S55	区部	0.459	1.416	0.090	0.014	1.093	2.050	0.023	0.913	0.010	0.006	0.622	22.062	1.220	0.947	2.264	0.186	0.151	0.243	0.242	0.128
		多摩	0.992	0.370	0.030	0.011	0.352	0.036	0.034	0.891	0.010	0.004	0.092	0.873	1.163	2.249	11.167	0.959	0.071	0.246	0.192	0.248
	S60	区部	0.326	1.008	0.068	0.011	0.878	1.646	0.019	0.731	0.008	0.005	0.475	16.853	0.955	0.741	1.729	0.142	0.116	0.186	0.185	0.098
		多摩	0.706	0.263	0.023	0.009	0.283	0.029	0.028	0.714	0.008	0.003	0.070	0.667	0.911	1.762	8.531	0.733	0.054	0.188	0.146	0.189
	S63	区部	0.294	0.908	0.060	0.010	0.798	1.496	0.017	0.625	0.008	0.005	0.432	15.321	0.853	0.662	1.572	0.129	0.105	0.169	0.168	0.089
		多摩	0.636	0.237	0.020	0.008	0.257	0.026	0.025	0.610	0.008	0.003	0.064	0.606	0.813	1.573	7.755	0.666	0.049	0.171	0.133	0.172
	H2	区部	0.250	0.772	0.056	0.008	0.638	1.197	0.014	0.488	0.007	0.004	0.354	12.563	0.623	0.483	1.289	0.106	0.086	0.139	0.138	0.073
		多摩	0.541	0.201	0.019	0.006	0.206	0.021	0.020	0.476	0.007	0.003	0.052	0.497	0.593	1.148	6.359	0.546	0.040	0.140	0.109	0.141
	H4～	区部	0.250	0.772	0.050	0.008	0.646	1.212	0.014	0.450	0.006	0.004	0.341	12.104	0.674	0.523	1.242	0.102	0.083	0.134	0.133	0.070
		多摩	0.541	0.201	0.017	0.006	0.208	0.021	0.020	0.439	0.006	0.002	0.051	0.479	0.642	1.243	6.126	0.526	0.039	0.135	0.105	0.136

(d) 畜産系原単位のまとめ

表 3.2.3.10 牛、豚の排出負荷量原単位

(g/頭/日)		
	牛	豚
COD	53	13
T-N	37.8	4
T-P	5.6	2.5

(e) 面源系原単位のまとめ

表 3.2.3.11 多摩川における面源負荷量原単位

項 目	地 目 別 土 地 利 用					
	水田	畑地	宅地(市街地)	山林	原野	その他
COD	304.4	28.2	386.3	58.9	58.9	58.9
T-N	94.4	208.2	54	9.9	9.9	9.9
T-P	8.5	1.9	7.4	0.8	0.8	0.8

2) 汚濁負荷量の算定結果

(a) 生活系

生活系フレームに汚濁負荷原単位を乗じて、汚濁排出負荷量を算定した。算定結果を 表 3.2.3.12 に示す。

表 3.2.3.12 多摩川流域の生活系排出負荷量

【順流部】															
	COD負荷量(kg/日)					T-N負荷量(kg/日)					T-P負荷量(kg/日)				
	単独浄化槽	合併浄化槽	汲み取り	自家処理	合計	単独浄化槽	合併浄化槽	汲み取り	自家処理	合計	単独浄化槽	合併浄化槽	汲み取り	自家処理	合計
S30	3,469.7	0.0	20,506.9	29.1	24,005.7	1,347.7	0.0	3,950.2	5.6	5,303.4	237.0	0.0	1,097.6	1.6	1,336.1
S35	6,393.7	0.0	23,750.4	29.1	30,173.2	2,432.0	0.0	4,576.0	5.6	7,013.6	433.1	0.0	1,271.0	1.6	1,705.7
S40	9,477.0	0.0	29,429.6	29.1	38,935.8	3,622.0	0.0	5,671.6	5.6	9,299.1	643.2	0.0	1,574.8	1.6	2,219.6
S45	13,425.0	0.0	31,137.8	29.1	44,591.9	5,161.6	0.0	6,002.5	5.6	11,169.7	913.4	0.0	1,666.0	1.6	2,580.9
S50	16,287.1	0.0	25,867.7	29.1	42,183.9	6,284.5	0.0	4,986.1	5.6	11,276.3	1,109.7	0.0	1,384.0	1.6	2,495.3
S55	20,634.0	0.0	20,371.3	14.3	41,019.5	7,363.2	0.0	3,588.3	2.5	10,954.0	1,372.5	0.0	1,078.4	0.8	2,451.7
S60	20,542.1	0.0	12,249.7	1.6	32,793.4	7,319.5	0.0	2,157.8	0.3	9,477.6	761.1	0.0	215.8	0.0	977.0
H2	15,681.6	589.6	6,943.2	20.7	23,235.0	5,593.3	497.7	1,223.5	3.7	7,318.1	581.7	57.4	122.3	0.4	761.8
H7	8,181.4	981.9	3,915.9	20.6	13,099.9	2,816.7	828.9	652.0	3.4	4,301.0	293.0	95.6	65.2	0.3	454.2
H12	4,055.0	860.9	1,815.4	10.1	6,741.4	1,277.4	726.8	213.4	1.2	2,218.7	173.1	83.9	42.7	0.2	299.9
H15	2,953.0	654.2	1,262.4	8.0	4,877.6	932.8	552.2	148.4	0.9	1,634.4	126.3	63.7	29.7	0.2	219.9

【感潮部】															
	COD負荷量(kg/日)					T-N負荷量(kg/日)					T-P負荷量(kg/日)				
	単独浄化槽	合併浄化槽	汲み取り	自家処理	合計	単独浄化槽	合併浄化槽	汲み取り	自家処理	合計	単独浄化槽	合併浄化槽	汲み取り	自家処理	合計
S30	296.4	0.0	4,503.8	0.0	4,800.2	106.8	0.0	864.7	0.0	971.5	19.7	0.0	241.4	0.0	261.1
S35	1,166.7	0.0	4,755.6	0.0	5,922.3	420.3	0.0	913.1	0.0	1,333.4	77.4	0.0	254.9	0.0	332.3
S40	1,462.2	0.0	4,926.0	0.0	6,388.2	526.8	0.0	945.8	0.0	1,472.6	97.0	0.0	264.0	0.0	361.0
S45	1,624.0	0.0	4,182.4	0.0	5,806.4	585.1	0.0	803.0	0.0	1,388.1	107.7	0.0	224.2	0.0	331.9
S50	1,647.2	0.0	3,463.2	0.0	5,110.4	593.4	0.0	664.9	0.0	1,258.4	109.3	0.0	185.6	0.0	294.9
S55	2,470.9	0.0	2,277.6	0.0	4,748.5	823.6	0.0	399.0	0.0	1,222.6	160.1	0.0	120.5	0.0	280.6
S60	2,591.5	0.0	1,328.3	0.0	3,919.8	863.8	0.0	232.7	0.0	1,096.5	89.6	0.0	23.3	0.0	112.9
H2	1,882.4	0.8	601.1	0.0	2,484.4	627.5	0.7	105.3	0.0	733.5	65.1	0.1	10.5	0.0	75.7
H7	505.5	1.6	238.0	0.0	745.1	160.5	1.3	39.4	0.0	201.2	16.7	0.2	3.9	0.0	20.7
H12	98.4	8.8	104.9	0.0	212.1	27.9	7.4	12.2	0.0	47.6	3.9	0.9	2.4	0.0	7.2
H15	40.3	8.8	68.3	0.0	117.4	11.4	7.4	8.0	0.0	26.8	1.6	0.9	1.6	0.0	4.0

(b) 事業所系

工場・事業所の負荷量算定にあたっては、出荷額フレームに原単位を乗じて汚濁排出負荷量を算定した。また、各市区町村の総人口に対する水洗化人口の割合を下水道整備率とし、下水道整備率の割合分が下水道に取り込まれるものとして減算した。算定結果を 表 に示す。

表 3.2.3.13 多摩川流域の事業所系排出負荷量

	順流部			感潮部		
	COD負荷量(kg/日)	T-N負荷量(kg/日)	T-P荷量(kg/日)	COD負荷量(kg/日)	T-N負荷量(kg/日)	T-P荷量(kg/日)
S30	269.11	962.58	302.23	92.92	416.92	131.34
S35	629.20	2111.36	793.61	255.37	948.66	345.97
S40	1169.51	3294.92	1111.53	377.72	1320.92	393.04
S45	1521.57	6173.98	1976.19	384.62	2174.49	556.72
S50	2059.13	9089.35	2490.99	481.54	3310.18	670.55
S55	2059.76	8464.80	2223.31	438.95	2832.00	491.61
S60	1522.32	6436.64	1537.27	342.93	2232.77	344.51
H2	886.85	3228.67	912.47	153.09	954.50	161.59
H7	446.62	1283.07	447.31	31.81	223.54	36.59
H12	218.23	600.95	231.77	9.24	76.01	6.57
H15	147.49	388.43	147.58	5.32	44.55	5.81

(c) し尿処理場及び下水処理場

①し尿処理場

「栄養塩類濃度が河川水質環境に及ぼす影響に関する研究」(河川環境管理財団 H15.11)に掲載されている多摩川流域のし尿処理場を対象に処理方式の変遷を整理し、各関連市町村の汲み取り人口に既存文献及び他都市の稼働実績から処理方式毎に設定した原単位を乗じて負荷量を算定した。なお、昭和50年以前は昭和51年度の処理方式と同一として取り扱った。表に多摩川流域のし尿処理場の処理方式を示し、表3.2.3.14にし尿処理場の負荷量算定結果を示す。

表 3.2.3.14 多摩川流域のし尿処理場の処理方式変遷

関連市町村	処理場名	S51	S60	H2	H7	H12	H15
八王子市	八王子第一	低二段	低二段	標脱	標脱	標脱	標脱
	八王子第二	好気	—	—	—	—	—
	八王子第三	嫌気	嫌気	嫌気	嫌気	一次処理	一次処理
瑞穂町	西多摩衛生組合第一	好気	好気	好気	好気	—	—
	西多摩衛生組合第二	好気			好気	—	—
青梅市	青梅し尿処理場	—	—	—	—	高負荷・膜分離	高負荷・膜分離
羽村市	羽村市汚泥投入槽	—	—	—	その他	(廃止)	(廃止)
	羽村市し尿処理施設	—	—	—	高負荷	高負荷	高負荷
日野市	日野市し尿処理施設	嫌気	低二段	標脱	—	—	—
	日野市し尿処理施設	嫌気	低二段	標脱	—	—	—
	日野市し尿処理施設	嫌気	低二段	標脱	—	—	—
	日野市クリーンセンター	—	—	—	好二段	標脱	標脱
立川市	立川・昭島衛生組合	嫌気	嫌気	嫌気	嫌気	嫌気	嫌気
三鷹市	ふじみ衛生組合	好気	好気・好一段	—	—	—	—
武蔵村山市	湖南衛生組合	嫌気・好気	嫌気・好気	嫌気	一次処理	一次処理	一次処理
国立市	清化園衛生組合	化学	化学	化学	その他	その他	その他
稲城市	多摩川衛生組合第一	酸	好気	高負荷	高負荷	高負荷	高負荷
	多摩川衛生組合第二		好気	好気	膜分離	膜分離	膜分離
あきるの市	秋川衛生組合	酸	好希釈	好希釈	好希釈	標脱	標脱

※処理法の略字は以下のとおり

嫌気 : 嫌気性消化・活性汚泥法処理方式

好気 : 好気性消化・活性汚泥法処理方式

好希釈 : 好気性処理のうちの希釈ばっき・活性汚泥法処理方式

好一段 : 好気性処理のうちの一段活性汚泥法処理方式

好二段 : 好気性処理のうちの二段活性汚泥法処理方式

低二段 : 低希釈法による二段活性汚泥法処理方式

湿酸 : 湿式酸化・活性汚泥法処理方式

焼却 : 焼却処理方式

化学 : 化学処理方式

下水圧送 : 下水道圧送

標脱 : 標準脱窒素処理方式

高負荷 : 高負荷脱窒素処理方式

膜分離 : 膜分離処理方式

表 3.2.3.15 多摩川流域(順流部)のし尿処理場負荷量

	汲み取り人口 (人)	負荷量		
		COD負荷量 (kg/日)	T-N負荷量 (kg/日)	T-P負荷量 (kg/日)
S30	423,694	477.26	931.84	45.74
S35	500,816	602.88	1173.94	57.99
S40	610,567	779.41	1507.29	75.31
S45	637,623	728.02	1431.90	69.67
S50	587,714	460.14	950.40	42.46
S55	479,785	371.64	757.36	34.45
S60	345,845	322.24	655.15	29.72
H2	223,793	187.58	366.44	17.02
H7	129,174	150.89	289.41	14.27
H12	61,961	16.15	30.90	0.90
H15	44,312	11.29	21.17	0.62

②下水処理場

下水処理場の排出負荷量はヒアリングにより収集した月別の晴天時日平均下水量及び放流水質をとりまとめ、これらを乗じて算定した。なお、ヒアリング調査により未入手のデータについては、下水道統計を用い算定している。下水処理場の水量、水質の収集状況を表 3.2.3.16 に示し、負荷量の算定結果を表 3.2.3.17 に示す。

表 3.2.3.16 多摩川流域の下水処理場データ収集状況

●：処理場ヒアリングにより入手 ○：下水道統計より補完 △：CODとの相関より算定

地方公共 団体名	事業 名	処理場名	処理 開始 年月	項目	S45	S50	S55	S60	H2	H7	H12	H15
山梨県	小菅村	多摩清流苑	昭63. 4	水量					●	●	●	●
				COD					●	●	●	●
				T-N					●	●	●	●
	丹波山村	丹波山浄化センター	昭62. 10	T-P					●	●	●	●
				水量					●	●	●	●
				COD					●	●	●	●
東京都	公共	八王子市	北野下水処理場	T-N					●	●	●	●
				T-P					●	●	●	●
				水量	○	○	○	●	○	●	●	●
				COD	○	○	○	●	○	●	●	●
		立川市	錦町下水処理場	T-N	△	△	△	●	●	●	●	●
				T-P	△	△	△	●	●	●	●	●
				水量	●	●	●	●	●	●	●	●
				COD	●	●	●	●	●	●	●	●
		三鷹市	東部下水処理場	T-N	●	●	●	●	●	●	●	●
				T-P	△	△	△	●	●	●	●	●
				水量	○	○	○	○	○	○	○	●
				COD	○	○	○	○	○	○	○	●
	特環	奥多摩町	小河内浄化センター	T-N	△	△	△	△	△	○	○	●
				T-P	△	△	△	△	△	○	○	●
				水量							●	●
				COD							●	●
		流域	北多摩 1 号処理場	T-N							●	●
				T-P							●	●
				水量		●	●	●	●	●	●	●
				COD		●	●	●	●	●	●	●
			北多摩 2 号処理場	T-N							●	●
				T-P							●	●
				水量							●	●
				COD							●	●
			多摩川上流処理場	T-N			●	●	●	●	●	●
				T-P			●	●	●	●	●	●
				水量						●	●	●
				COD						●	●	●
		浅川処理場	平4. 11	T-N						●	●	●
				T-P						●	●	●
				水量						●	●	●
				COD						●	●	●
		八王子処理場	平4. 11	T-N						●	●	●
				T-P						●	●	●
				水量						●	●	●
				COD						●	●	●
神奈川県 川崎市	公共	等々力水処理センター	昭57. 11	T-N				●	●	●	●	●
				T-P				●	●	●	●	●
				水量				●	●	●	●	●
				COD				●	●	●	●	●
				T-N				●	●	●	●	●
				T-P				●	●	●	●	●
				水量				●	●	●	●	●
				COD				●	●	●	●	●

表 3.2.3.17 多摩川流域の下水処理場排出負荷量

	順流部			感潮部		
	COD負荷量 (kg/日)	T-N負荷量 (kg/日)	T-P負荷量 (kg/日)	COD負荷量 (kg/日)	T-N負荷量 (kg/日)	T-P負荷量 (kg/日)
S30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S45	1069.54	1234.81	153.12	0.00	0.00	0.00
S50	2478.78	3050.83	372.44	0.00	0.00	0.00
S55	2158.26	3735.50	579.82	0.00	0.00	0.00
S60	3124.35	5764.66	842.17	146.60	225.41	23.23
H2	3726.27	5838.21	633.54	1037.78	1269.54	74.80
H7	4855.61	8211.78	622.88	2197.37	3029.88	134.86
H12	4816.43	7059.44	673.84	2233.54	4427.04	127.89
H15	5622.69	7411.62	826.57	1768.68	3792.89	134.03

(d) 家畜系

家畜系フレームに汚濁負荷原単位を乗じて、汚濁排出負荷量を算定した。算定結果を表 3.2.3.18 に示す。

表 3.2.3.18 多摩川流域の家畜系排出負荷量

【順流部】	COD負荷量(kg/日)			T-N負荷量(kg/日)			T-P負荷量(kg/日)		
	牛	豚	合計	牛	豚	合計	牛	豚	合計
S30	380.22	138.61	518.83	271.18	42.65	313.83	40.17	26.66	66.83
S35	506.68	310.02	816.70	361.37	95.39	456.76	53.54	59.62	113.16
S40	496.03	523.54	1,019.56	353.77	161.09	514.86	52.41	100.68	153.09
S45	523.59	471.32	994.90	373.43	145.02	518.45	55.32	90.64	145.96
S50	433.43	262.12	695.55	309.13	80.65	389.78	45.80	50.41	96.20
S55	408.15	230.58	638.73	291.10	70.95	362.05	43.13	44.34	87.47
S60	342.43	191.97	534.40	244.23	59.07	303.29	36.18	36.92	73.10
H2	258.00	104.44	362.45	184.01	32.14	216.15	27.26	20.09	47.35
H7	201.93	51.95	253.88	144.02	15.98	160.00	21.34	9.99	31.33
H12	160.54	46.35	206.88	114.50	14.26	128.76	16.96	8.91	25.87
H15	128.42	40.57	168.99	91.59	12.48	104.07	13.57	7.80	21.37

【感潮部】	COD負荷量(kg/日)			T-N負荷量(kg/日)			T-P負荷量(kg/日)		
	牛	豚	合計	牛	豚	合計	牛	豚	合計
S30	12.99	7.25	20.24	9.26	2.23	11.49	1.37	1.40	2.77
S35	10.76	7.70	18.46	7.67	2.37	10.04	1.14	1.48	2.62
S40	8.27	15.63	23.89	5.90	4.81	10.70	0.87	3.01	3.88
S45	6.20	21.76	27.96	4.42	6.70	11.12	0.66	4.18	4.84
S50	3.39	12.97	16.37	2.42	3.99	6.41	0.36	2.50	2.85
S55	3.07	10.27	13.34	2.19	3.16	5.35	0.32	1.97	2.30
S60	1.70	7.31	9.00	1.21	2.25	3.46	0.18	1.41	1.58
H2	1.06	3.97	5.03	0.76	1.22	1.98	0.11	0.76	0.87
H7	0.74	1.56	2.30	0.53	0.48	1.01	0.08	0.30	0.38
H12	0.69	1.44	2.13	0.49	0.44	0.94	0.07	0.28	0.35
H15	0.69	0.95	1.64	0.49	0.29	0.78	0.07	0.18	0.26

(e) 面源系

面源系フレームに汚濁負荷原単位を乗じて、汚濁排出負荷量を算定した。算定結果を表 3.2.3.19 に示す。

表 3.2.3.19 多摩川流域の面源系排出負荷量

【順流部】	COD負荷量(kg/日)							T-N負荷量(kg/日)							T-P負荷量(kg/日)						
	宅地	山林	原野	その他	田	畑	合計	宅地	山林	原野	その他	田	畑	合計	宅地	山林	原野	その他	田	畑	合計
S30	5,611.4	3,572.9	236.2	82.3	1,006.0	406.4	10,915.3	784.4	600.5	39.7	13.8	312.0	3,000.8	4,751.3	107.5	48.5	3.2	1.1	28.1	27.4	215.8
S35	6,369.7	3,415.0	267.3	85.6	1,013.7	384.4	11,535.7	890.4	574.0	44.9	14.4	314.4	2,838.2	4,676.3	122.0	46.4	3.6	1.2	28.3	25.9	227.4
S40	7,302.2	3,318.1	241.5	172.3	928.7	345.3	12,308.2	1,020.8	557.7	40.6	29.0	288.0	2,549.2	4,485.3	139.9	45.1	3.3	2.3	25.9	23.3	239.8
S45	9,155.7	3,253.0	234.1	196.1	706.2	262.3	13,807.3	1,279.9	546.8	39.3	33.0	219.0	1,936.3	4,054.2	175.4	44.2	3.2	2.7	19.7	17.7	262.8
S50	10,886.3	3,048.0	264.4	295.3	468.2	201.0	15,163.1	1,521.8	512.3	44.4	49.6	145.2	1,483.8	3,757.2	208.5	41.4	3.6	4.0	13.1	13.5	284.2
S55	11,542.3	2,998.4	247.6	319.6	384.8	185.2	15,677.9	1,613.5	504.0	41.6	53.7	119.3	1,367.7	3,699.8	221.1	40.7	3.4	4.3	10.7	12.5	292.8
S60	12,233.7	2,945.5	234.2	314.6	298.3	177.3	16,203.7	1,710.1	495.1	39.4	52.9	92.5	1,309.4	3,699.3	234.4	40.0	3.2	4.3	8.3	11.9	302.1
H2	12,722.8	2,895.6	227.5	332.3	219.2	163.8	16,561.2	1,778.5	486.7	38.2	55.9	68.0	1,209.4	3,636.7	243.7	39.3	3.1	4.5	6.1	11.0	307.8
H7	13,512.0	2,842.2	220.6	339.8	153.7	139.1	17,207.3	1,888.8	477.7	37.1	57.1	47.7	1,026.8	3,535.2	258.8	38.6	3.0	4.6	4.3	9.4	318.7
H12	11,290.0	3,070.6	140.3	544.7	133.0	135.6	15,314.3	1,578.2	516.1	23.6	91.6	41.3	1,001.0	3,251.7	216.3	41.7	1.9	7.4	3.7	9.1	280.1
H15	11,638.1	3,052.6	136.6	537.2	121.5	125.4	15,611.3	1,626.9	513.1	23.0	90.3	37.7	926.1	3,216.9	222.9	41.5	1.9	7.3	3.4	8.5	285.4

【感潮部】	COD負荷量(kg/日)							T-N負荷量(kg/日)							T-P負荷量(kg/日)						
	宅地	山林	原野	その他	田	畑	合計	宅地	山林	原野	その他	田	畑	合計	宅地	山林	原野	その他	田	畑	合計
S30	552.4	26.3	3.2	6.4	64.8	11.0	664.1	77.2	4.4	0.5	1.1	20.1	81.4	184.8	10.6	0.4	0.0	0.1	1.8	0.7	13.6
S35	599.9	26.0	1.6	4.7	53.9	10.2	696.3	83.9	4.4	0.3	0.8	16.7	75.2	181.2	11.5	0.4	0.0	0.1	1.5	0.7	14.1
S40	721.2	21.2	1.2	1.2	44.7	8.0	797.6	100.8	3.6	0.2	0.2	13.9	58.7	177.4	13.8	0.3	0.0	0.0	1.2	0.5	15.9
S45	810.1	18.8	0.8	1.4	34.4	6.1	871.6	113.2	3.2	0.1	0.2	10.7	45.4	172.8	15.5	0.3	0.0	0.0	1.0	0.4	17.2
S50	897.8	14.8	0.6	1.3	21.9	4.4	940.8	125.5	2.5	0.1	0.2	6.8	32.3	167.4	17.2	0.2	0.0	0.0	0.6	0.3	18.3
S55	968.8	12.6	0.5	1.4	15.5	3.9	1,002.7	135.4	2.1	0.1	0.2	4.8	28.5	171.2	18.6	0.2	0.0	0.0	0.4	0.3	19.4
S60	1,000.9	10.3	0.4	1.4	8.8	4.0	1,025.8	139.9	1.7	0.1	0.2	2.7	29.6	174.2	19.2	0.1	0.0	0.0	0.2	0.3	19.9
H2	1,091.7	8.7	0.2	2.5	3.3	3.9	1,110.2	152.6	1.5	0.0	0.4	1.0	28.7	184.3	20.9	0.1	0.0	0.0	0.1	0.3	21.4
H7	1,143.1	8.1	0.2	2.6	2.7	3.2	1,159.9	159.8	1.4	0.0	0.4	0.8	23.3	185.8	21.9	0.1	0.0	0.0	0.1	0.2	22.3
H12	1,036.8	6.0	0.8	21.7	2.1	2.7	1,070.2	144.9	1.0	0.1	3.6	0.7	20.0	170.4	19.9	0.1	0.0	0.3	0.1	0.2	20.5
H15	1,042.6	5.7	0.8	21.5	1.5	2.6	1,074.8	145.7	1.0	0.1	3.6	0.5	19.2	170.1	20.0	0.1	0.0	0.3	0.0	0.2	20.6

(f) 多摩川順流域における負荷量算定結果

多摩川順流域（上流～田園調布堰）における排出負荷量算定結果を表 3.2.3.20 及び図 3.2.3.1 に示す。COD、T-N、T-P の各負荷量の傾向は以下の通りである。

①COD

- ・ COD は昭和 50 年度をピークに減少傾向となり、近年（H12、H15 年度）は減少の幅が小さくなっている。
- ・ また、平成 2 年度以前は主要な発生源は生活系となっていたが、近年は面源系となっている。

②T-N

- ・ T-N は昭和 50 年度～55 年度頃にピークを迎え、その後大幅に減少しているが、平成 15 年度には減少幅が小さくなっている。
- ・ また、昭和 30～40 年代は生活系と面源系が主要な発生源であったが、昭和 50 年度頃から事業所系も大きな負荷源となり、近年は下水処理場の影響も大きくなっている。

③T-P

- ・ T-P は昭和 55 年度にピークを迎え、その後大幅に減少しているが、T-N と同様に平成 15 年度には減少幅が小さくなっている。無リン洗剤の普及により昭和 60 年度以降は生活系原単位が小さくなり、減少幅が大きくなったものと考えられる。
- ・ また、昭和 30～40 年代は生活系が主要な発生源となっていたが、昭和 45 年度以降は事業所系が大きな負荷源となっている。

また、順流末端地点となる田園調布堰は流量観測及び水質調査が実施されていることから、これらの実測データから算出される負荷量と上記の原単位法による積み上げ負荷量とを比較する。

なお、実測負荷量算定にあたっては以下の 2 つの方法で行った。

- ①各月の水質調査データに水質調査日の日流量データを乗じて日負荷量を算定し、それを月日数倍することで月負荷量を算定する。さらに各月負荷量の総和から年負荷量を算定する。
- ②各月の水質調査データに各月の総流量を乗じて各月負荷量を算定し、各月負荷量の総和により年負荷量を算定する。

①は低水時の流量で換算することとなるため、相対的に負荷量は小さくなり、②は降雨時も含んだ流量で換算することとなるため、大きめの値が算定される。

- ・ ①、②の算定方法ともに、経年的な負荷量の挙動は類似している。
- ・ 原単位法による積み上げ負荷量の経年的推移は、実測では再現できていないが、COD 及び T-P については概ね減少傾向になっていることが把握される。
- ・ T-N については、年度により挙動が異なり、一定の傾向を確認することができない。また、月総流量による算定値の平成 12、15 年度は積み上げの排出負荷量より大きくなり、負荷の流出機構をふまえた場合、結果が逆転してしまっている。

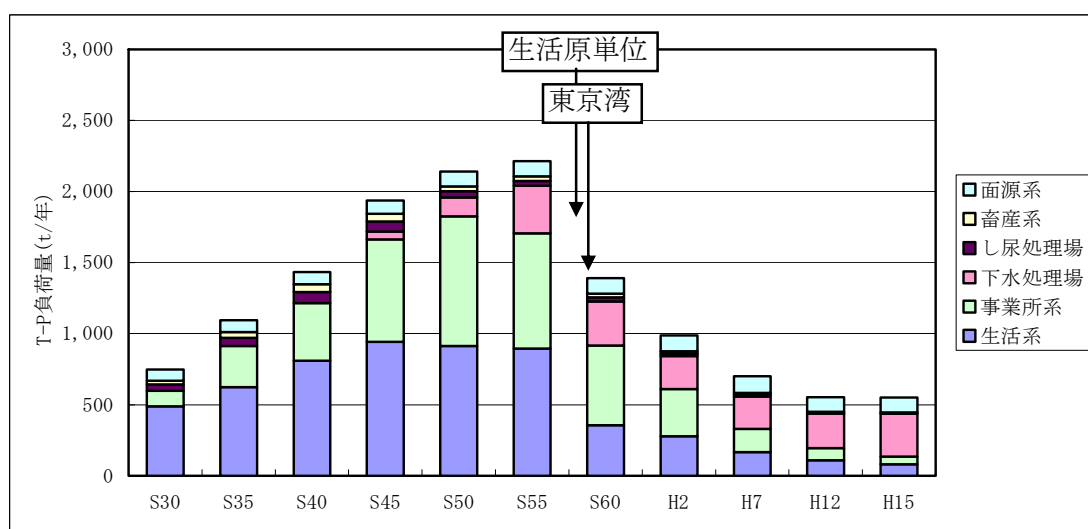
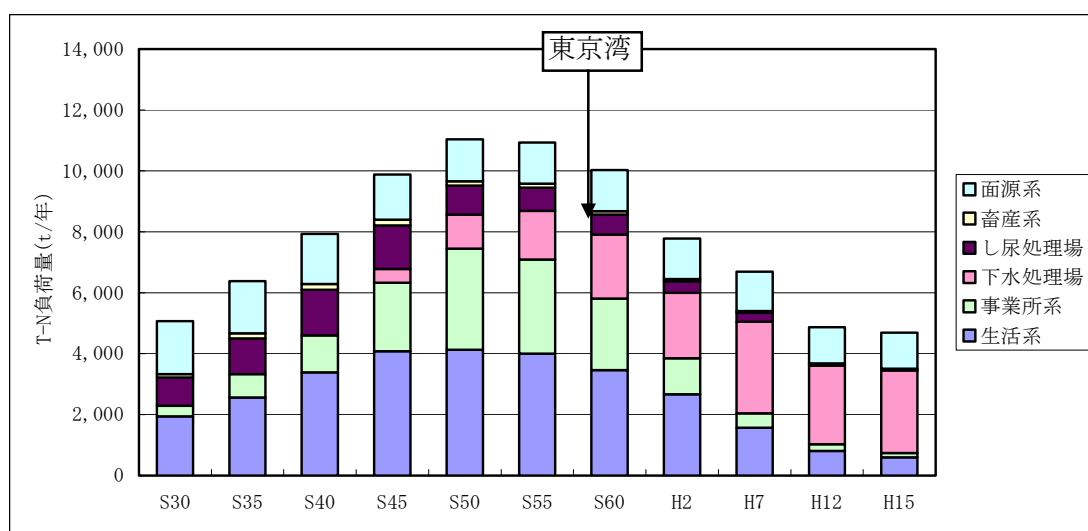
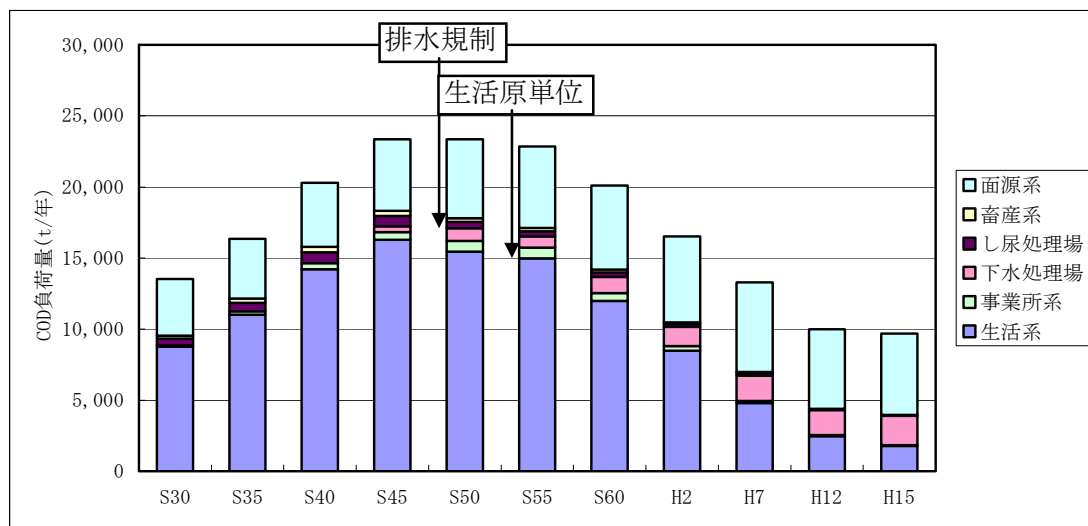
表 3.2.3.20 多摩川流域の汚濁負荷量

多摩川順流部負荷量

年度	COD負荷量(t/年)							T－N負荷量(t/年)							T－P負荷量(t/年)						
	生活系	事業所系	下水処理場	し尿処理場	畜産系	面源系	合計	生活系	事業所系	下水処理場	し尿処理場	畜産系	面源系	合計	生活系	事業所系	下水処理場	し尿処理場	畜産系	面源系	合計
S30	8,762.1	98.2	0.0	477.3	189.4	3,984.1	13,511.0	1,935.8	351.3	0.0	931.8	114.5	1,734.2	5,067.7	487.7	110.3	0.0	45.7	24.4	78.8	746.9
S35	11,013.2	229.7	0.0	602.9	298.1	4,210.5	16,354.4	2,559.9	770.6	0.0	1,173.9	166.7	1,706.8	6,378.1	622.6	289.7	0.0	58.0	41.3	83.0	1,094.5
S40	14,211.5	426.9	0.0	779.4	372.1	4,492.5	20,282.5	3,394.2	1,202.6	0.0	1,507.3	187.9	1,637.1	7,929.2	810.1	405.7	0.0	75.3	55.9	87.5	1,434.6
S45	16,276.1	555.4	390.4	728.0	363.1	5,039.7	23,352.6	4,076.9	2,253.5	450.7	1,431.9	189.2	1,479.8	9,882.0	942.0	721.3	55.9	69.7	53.3	95.9	1,938.1
S50	15,439.3	753.6	907.2	460.1	254.6	5,549.7	23,364.6	4,127.1	3,326.7	1,116.6	950.4	142.7	1,375.1	11,038.6	913.3	911.7	133.9	42.5	35.2	104.0	2,140.5
S55	14,972.1	751.8	787.8	371.6	233.1	5,722.4	22,838.9	3,998.2	3,089.7	1,602.1	757.4	132.1	1,350.4	10,929.9	894.9	811.5	333.4	34.4	31.9	106.9	2,213.0
S60	11,969.6	555.6	1,140.4	322.2	195.1	5,914.3	20,097.3	3,459.3	2,349.4	2,104.1	655.1	110.7	1,350.3	10,028.9	356.6	561.1	307.4	29.7	26.7	110.3	1,391.7
H2	8,480.8	323.7	1,360.1	187.6	132.3	6,044.8	16,529.3	2,671.1	1,178.5	2,153.1	366.4	78.9	1,327.4	7,775.4	278.1	333.1	230.8	17.0	17.3	112.4	988.5
H7	4,794.6	163.5	1,777.2	150.9	92.9	6,297.9	13,276.9	1,574.2	469.6	3,005.5	289.4	58.6	1,293.9	6,691.1	166.2	163.7	228.0	14.3	11.5	116.6	700.3
H12	2,460.6	79.7	1,758.0	16.2	75.5	5,589.7	9,979.6	809.8	219.3	2,576.7	30.9	47.0	1,186.9	4,870.7	109.5	84.6	246.0	0.9	9.4	102.2	552.6
H15	1,785.2	54.0	2,057.9	11.3	61.9	5,713.7	9,683.9	598.2	142.2	2,712.7	21.2	38.1	1,177.4	4,689.7	80.5	54.0	302.5	0.6	7.8	104.5	549.9

多摩川感潮部負荷量

年度	COD負荷量(t/年)							T－N負荷量(t/年)							T－P負荷量(t/年)						
	生活系	事業所系	下水処理場	し尿処理場	畜産系	面源系	合計	生活系	事業所系	下水処理場	し尿処理場	畜産系	面源系	合計	生活系	事業所系	下水処理場	し尿処理場	畜産系	面源系	合計
S30	1,752.1	33.9	0.0	0.0	7.4	242.4	2,035.7	354.6	152.2	0.0	0.0	4.2	67.4	578.4	95.3	47.9	0.0	0.0	1.0	5.0	149.2
S35	2,161.7	93.2	0.0	0.0	6.7	254.1	2,515.7	486.7	346.3	0.0	0.0	3.7	66.1	902.7	121.3	126.3	0.0	0.0	1.0	5.2	253.7
S40	2,331.7	137.9	0.0	0.0	8.7	291.1	2,769.4	537.5	482.1	0.0	0.0	3.9	64.7	1,088.3	131.8	143.5	0.0	0.0	1.4	5.8	282.5
S45	2,119.3	140.4	0.0	0.0	10.2	318.1	2,588.1	506.7	793.7	0.0	0.0	4.1	63.1	1,367.5	121.1	203.2	0.0	0.0	1.8	6.3	332.4
S50	1,870.4	176.2	0.0	0.0	6.0	344.3	2,397.0	460.6	1,211.5	0.0	0.0	2.3	61.3	1,735.7	107.9	245.4	0.0	0.0	1.0	6.7	361.1
S55	1,733.2	160.2	0.0	0.0	4.9	366.0	2,264.2	446.3	1,033.7	0.0	0.0	2.0	62.5	1,544.4	102.4	179.4	0.0	0.0	0.8	7.1	289.8
S60	1,430.7	125.2	53.5	0.0	3.3	374.4	1,987.1	400.2	815.0	82.3	0.0	1.3	63.6	1,362.3	41.2	125.7	8.5	0.0	0.6	7.2	183.3
H2	906.8	55.9	378.8	0.0	1.8	405.2	1,748.5	267.7	348.4	463.4	0.0	0.7	67.3	1,147.5	27.6	59.0	27.3	0.0	0.3	7.8	122.1
H7	272.7	11.6	804.2	0.0	0.8	424.5	1,513.9	73.6	81.8	1,108.9	0.0	0.4	68.0	1,332.8	7.6	13.4	49.4	0.0	0.1	8.2	78.7
H12	77.4	3.4	815.2	0.0	0.8	390.6	1,287.4	17.4	27.7	1,615.9	0.0	0.3	62.2	1,723.5	2.6	2.4	46.7	0.0	0.1	7.5	59.3
H15	43.0	1.9	647.3	0.0	0.6	393.4	1,086.2	9.8	16.3	1,388.2	0.0	0.3	62.3	1,476.9	1.5	2.1	49.1	0.0	0.1	7.5	60.3



排水規制：水質汚濁防止法に係わる排水規制（「排水基準を定める総理府令」昭和46年6月）
 東京湾：東京湾富栄養化対策指導指針による排水規制（第1次 昭和57年）
 生活原単位：流総指針における原単位の見直し

図 3.2.3.1 多摩川順流域の汚濁負荷量

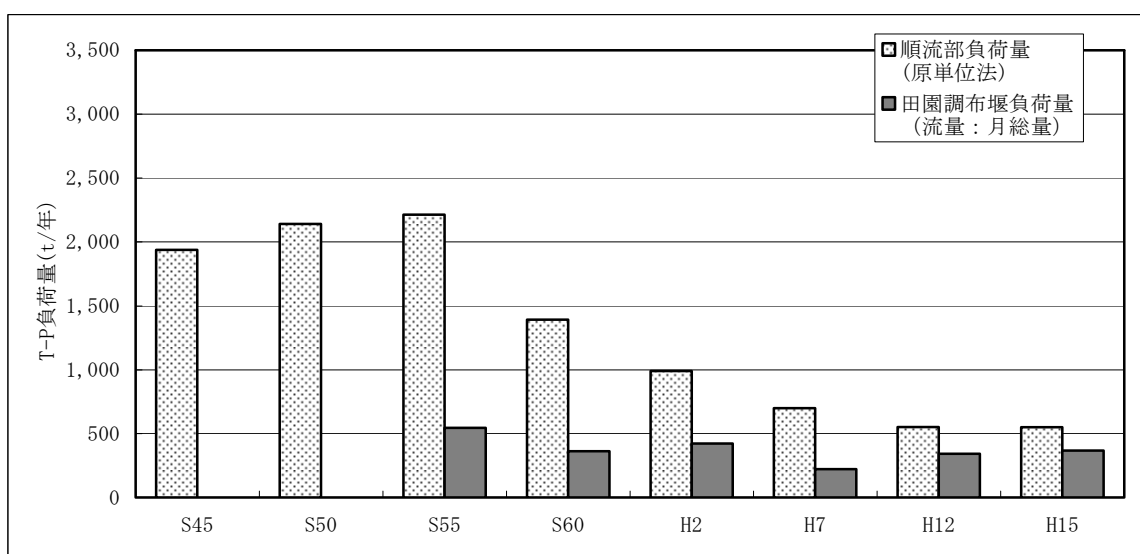
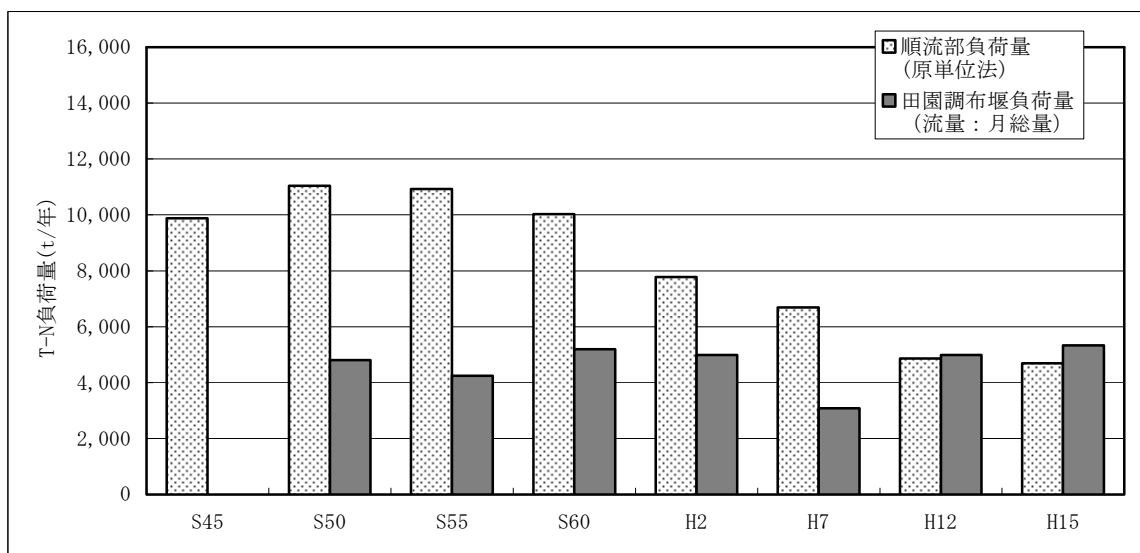
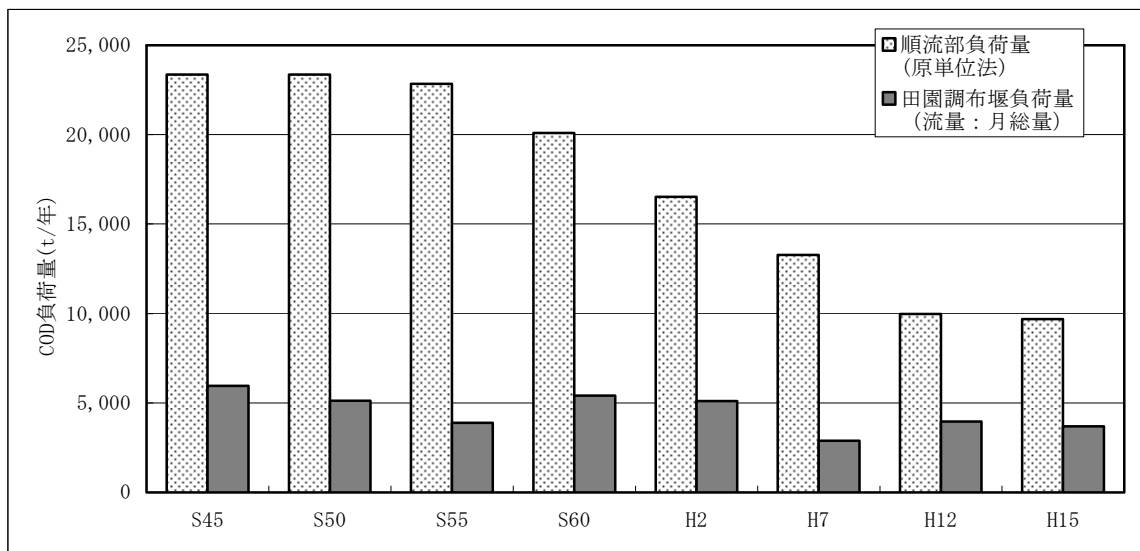


図 3.2.3.3(1) 多摩川流域の負荷量の推移(月総流量)

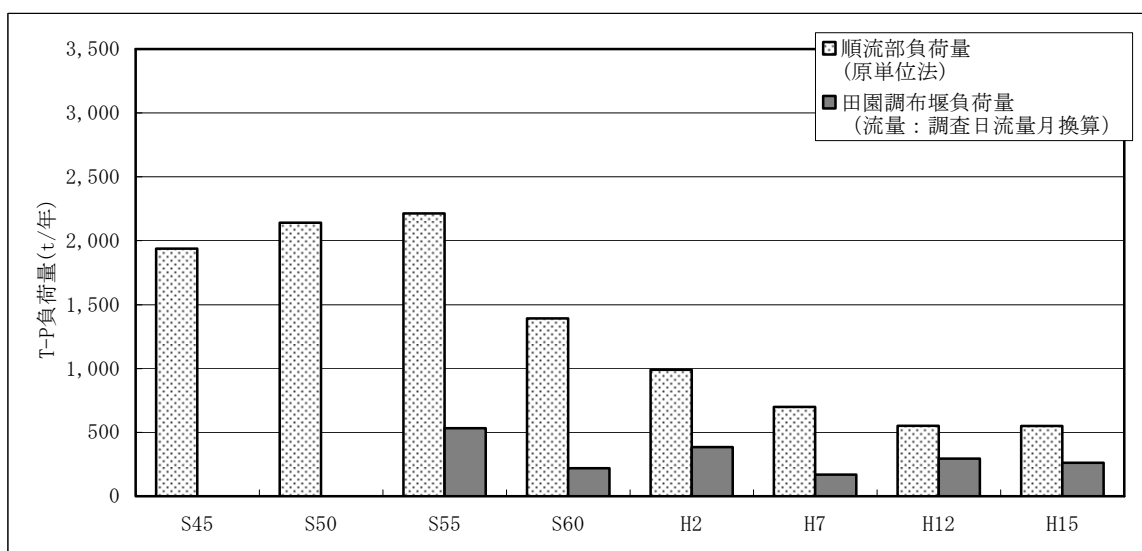
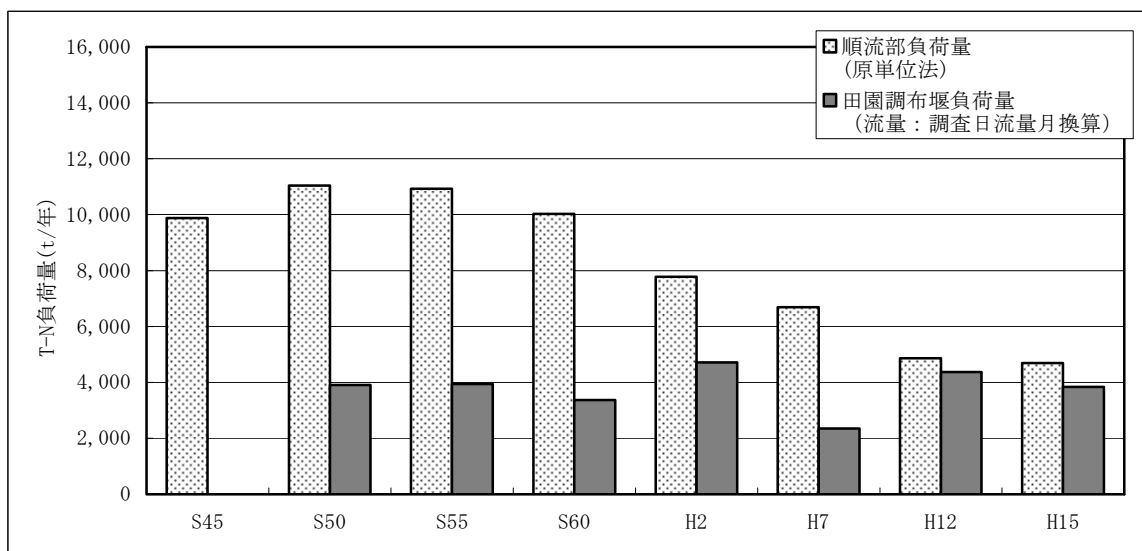
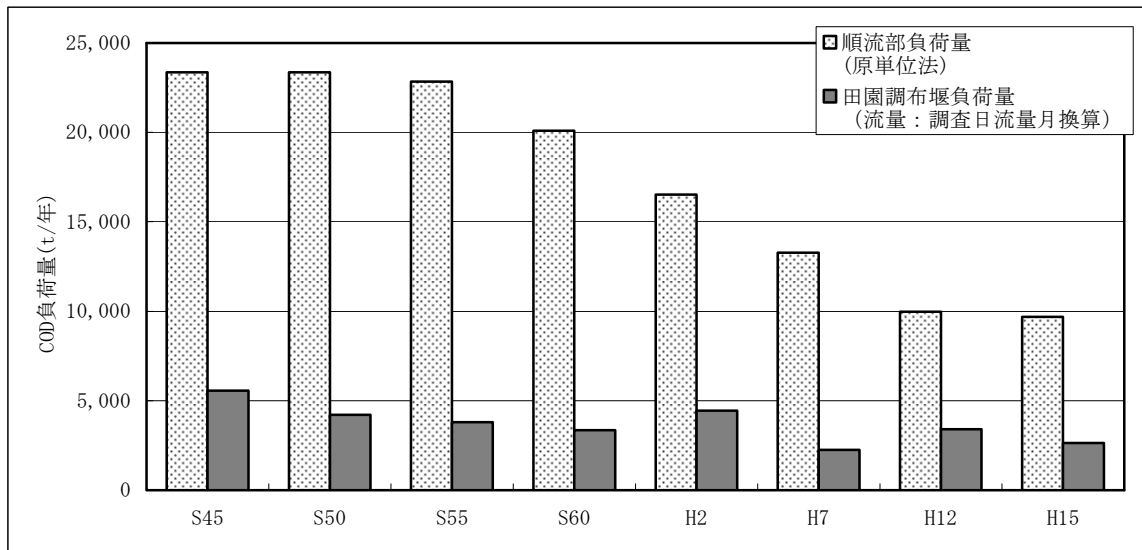
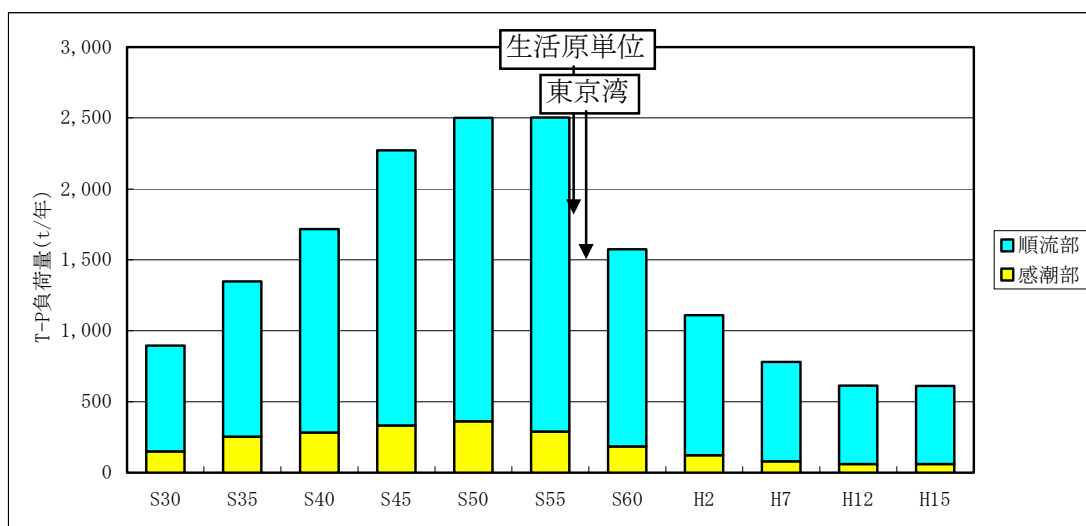
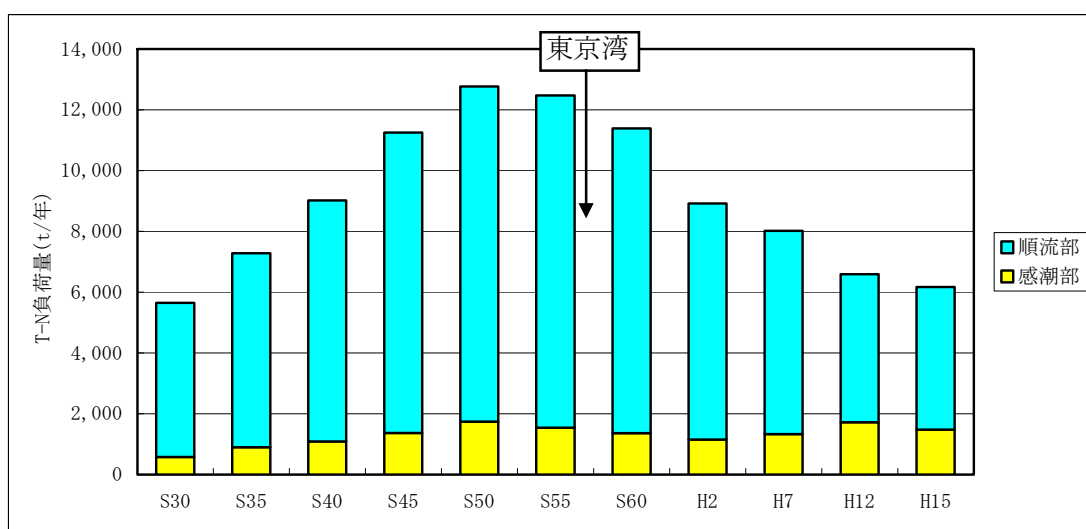
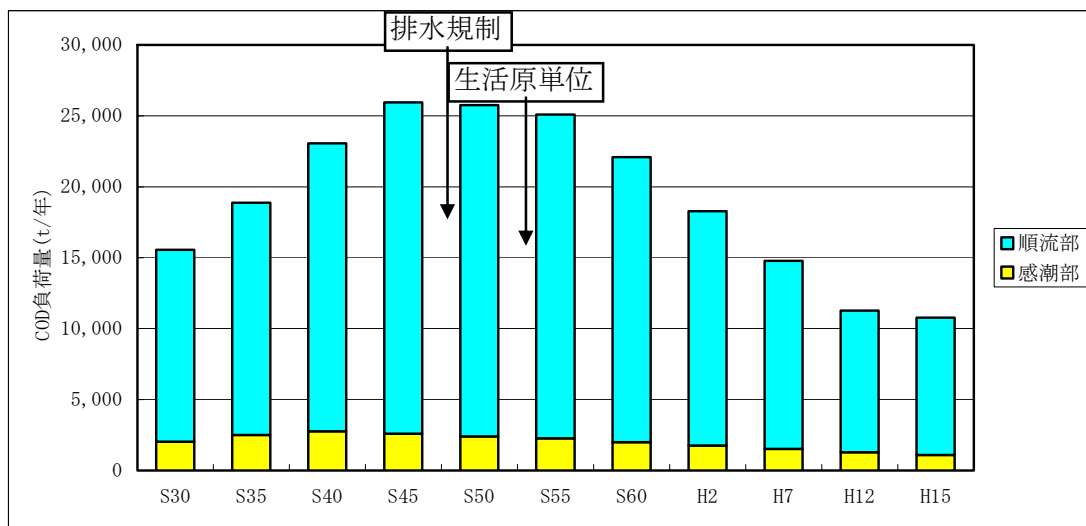


図 3.2.3.3(2) 多摩川流域の負荷量の推移(水質調査日流量換算)

(g) 多摩川流域全体における負荷量算定結果

前項の順流域の排出負荷量に感潮域の排出負荷量を加えた場合の経年的な変化を整理した。

- ・ 多摩川流域から排出する負荷量の多くは順流域から発生し、感潮域の影響は小さくことが把握できる。
- ・ 従って、経年的な負荷の挙動は順流域の動向に影響されている。



排水規制：水質汚濁防止法に係わる排水規制（「排水基準を定める総理府令」昭和46年6月）
 東京湾：東京湾富栄養化対策指導指針による排水規制（第1次 昭和57年）
 生活原単位：流総指針における原単位の見直し

図 3.2.3.4 多摩川流域における負荷量の推移

3.3 豊川・矢作川における汚濁負荷量の経年変化

3.3.1 豊川・矢作川流域の概要

(1) 豊川流域の概要

豊川は愛知県の東部に位置し、その源を木曽山脈の南端にある流域最高の段戸山(1,152m)に発し、当具津川、栗島川、巴川、島田川、海老川等を集めながら多くの狭さく部を貫いて流下し、さらに河口より 37 kmの南設楽郡鳳来町の長篠地先で宇連川を合流し、以下、東三河平野を形成しながら、野田川、宇利川、間川、神田川、朝倉川等の支川を集め、肥沃な沖積層の平野部に出て、蛇行しつつ豊橋市の西部を流れて、渥美湾に注いでいる。

本流域は、豊橋市、豊川市、新城市（旧新城市、鳳来町、作手村）、一宮町、小坂井町、設楽町の3市3町にまたがり、幹線流路延長 82.9 km、流域面積 723.7 km²の愛知県下有数の重要な一級河川である。また、河口より 11.6 km付近において、豊川放水路に分派し、渥美湾に注いでいる。

表 3.3.1.1 流域関係市町村の概要 (H15年度)

地区	市町村	総人口	流域内人口
豊橋渥美	豊橋市	358,733	120,009
宝飯	豊川市	119,726	36,537
	一宮町	16,212	11,061
	小坂井町	21,124	11,199
新城南北設楽	新城市	36,521	36,521
	設楽町	5,192	3,501
	鳳来町	13,889	13,889
	作手村	3,309	2,251
合計		574,706	234,968

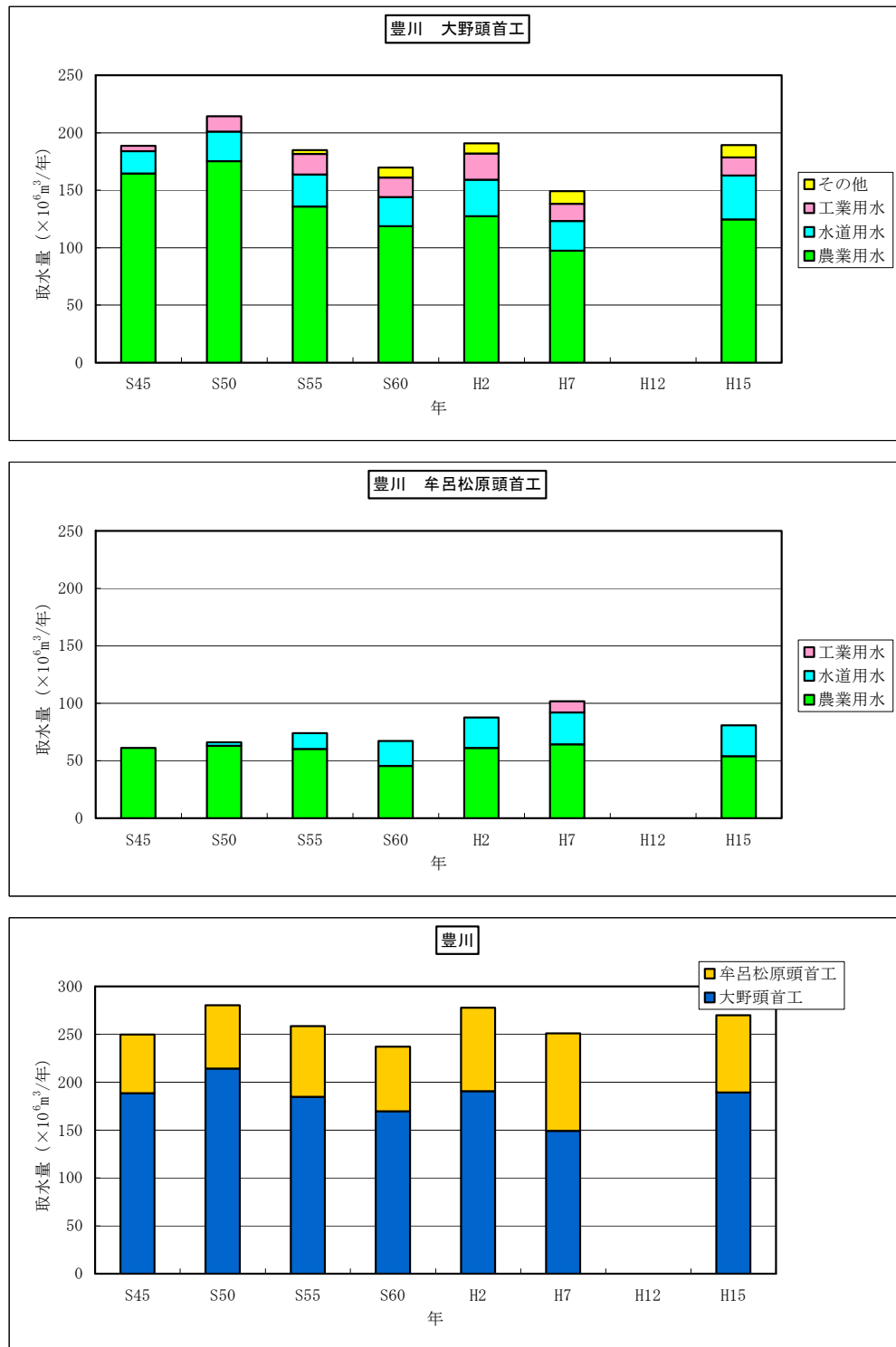
(出典：愛知県統計年鑑)

(豊川における水利用の状況)

豊川用水は、大野頭首工、牟呂・松原頭首工や宇連ダム、大島ダムにより取水され渥美半島等へ導水している。

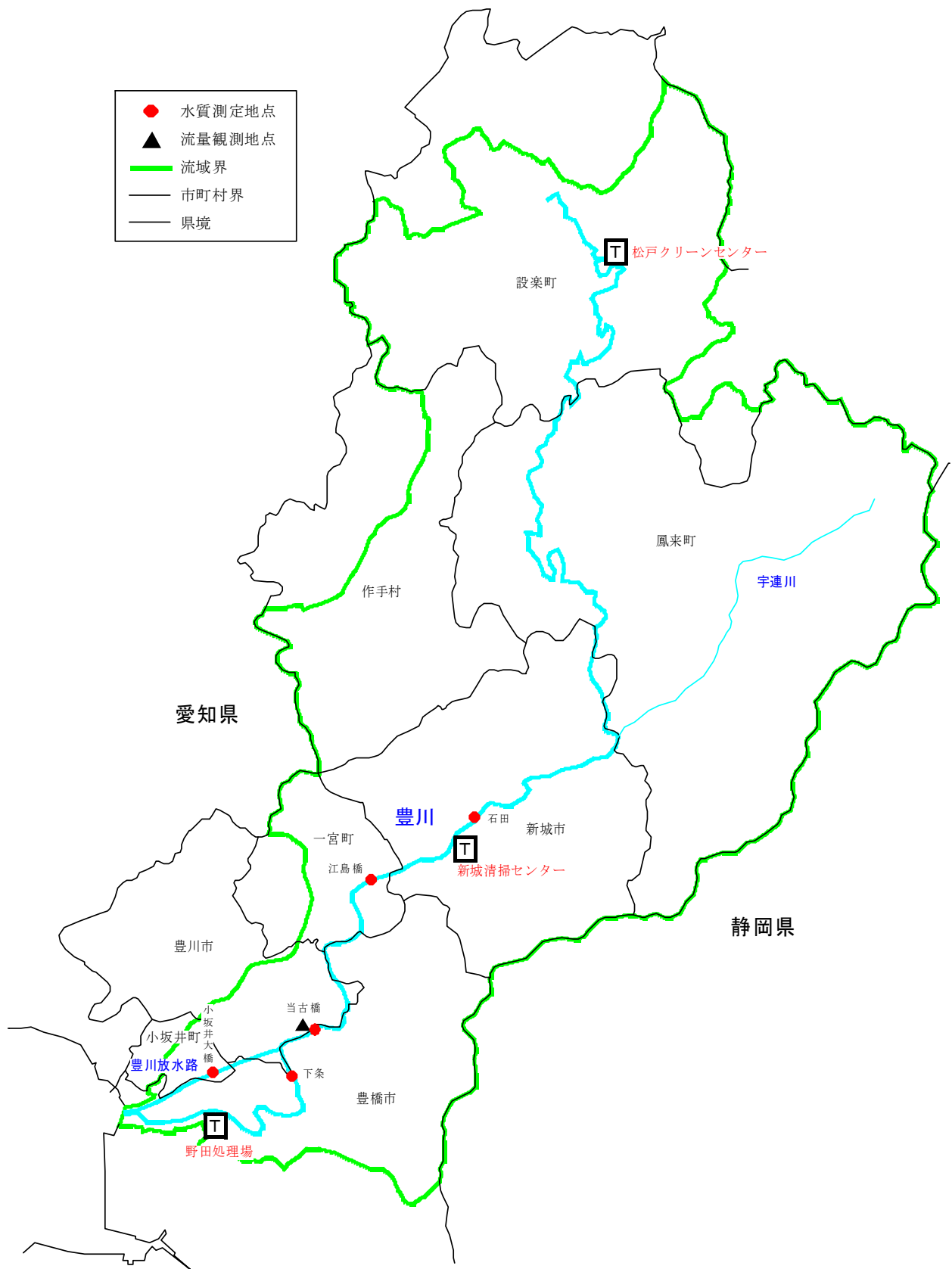
豊川用水は、農業と水道、工業用水として利用されており、農業用水は、幹線水路から支線水路を経て揚水機場などから田畑に送られ、稲や野菜、花などの栽培に使用されている。水道や工業用水は、愛知県の企業庁や静岡県企業局の浄水場へ送られている。

年間使用水量は、約 2 億 6,500 万 m³ で、農業用水が全体の約 72%の 1 億 9,000 万 m³、水道用水は約 22%の 5,900 万 m³、工業用水は約 6%の 1,600 万 m³ となっている。



(豊橋河川事務所資料より作成)

図 3.3.1.1 豊川における取水量の経年変化



(出典：豊川・矢作川流域図より作成)

図 3.3.1.3 豊川流域と関係市町村の位置

(2) 矢作川流域の概要

一級河川矢作川は長野県下伊那郡羽、中央アルプス南端の大川入山（標高 1,908m）に源を発し、愛知県及び岐阜県の県境を流下し、豊田市北部から同市中央部ならびに岡崎市西部を縦断し、安城市、西尾市及び碧南市の市界をとおり、途中巴川、乙川等の中小河川をあわせ、河口から 12km 付近で矢作古川と分派して知多湾に注いでいる。

本流域は、愛知県岡崎市、豊田市（旧豊田市、藤岡町、小原村、足助町、下山村、旭町、稲武町）、安城市、新城市（旧作手村）、西尾市、一色町、幸田町、額田町、設楽町、長野県根羽村、平谷村、岐阜県瑞浪市、上矢作町、明智村、串原村の 3 県 6 市 6 町 3 村にまたがる、河川延長 117 km(愛知県内)、流域面積 1,830 km² の愛知県最大の一級河川である。

表 3.3.1.2 流域関係市町村の概要 (H15年度)

県	地区	市町村	総人口	流域内人口
愛知県	豊田・加茂	豊田市	346,213	257,234
		藤岡町	18,974	18,974
		小原村	4,358	4,358
		足助町	9,740	9,740
		下山村	5,567	5,567
		旭町	3,563	3,563
	岡崎・額田	岡崎市	350,202	350,202
		幸田町	34,455	29,837
		額田町	9,557	9,557
	衣浦東部	安城市	162,845	39,078
	西尾・幡豆	西尾市	100,595	100,595
		一色町	24,464	24,464
	新城・南北設楽	設楽町	5,192	1,359
		稲武町	3,178	3,178
		作手村	3,309	1,157
岐阜県		瑞浪市	41,622	419
		明智町	6,874	6,874
		串原村	1,012	1,012
		上矢作村	2,724	2,724
長野県		平谷村	645	645
		根羽村	1,289	1,289
合計			1,136,378	871,826

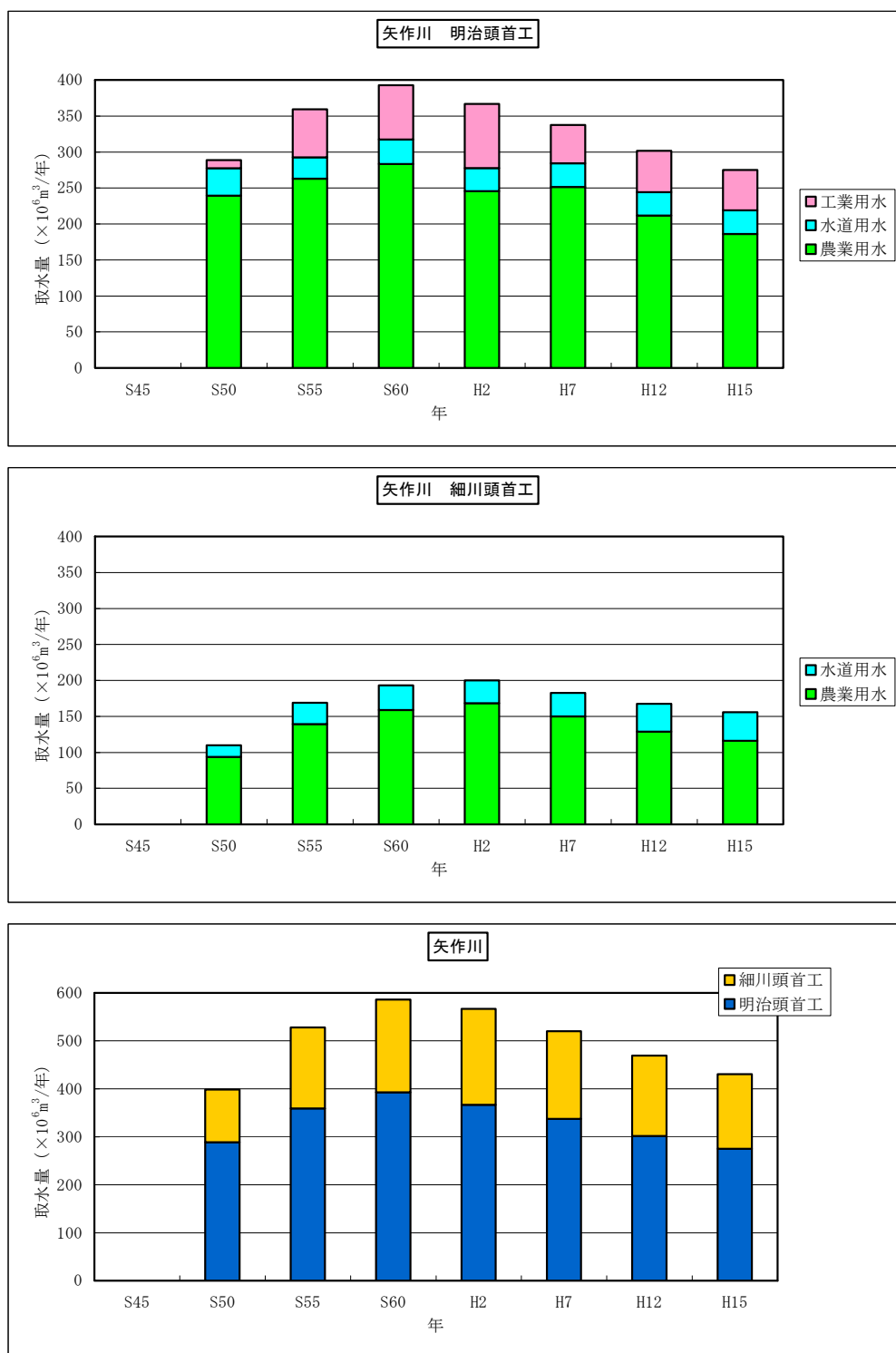
(出典：愛知県統計年鑑、岐阜県統計書、長野県統計書)

(矢作川における水利用の状況)

明治用水は、愛知県のほぼ中央を流れる矢作川から取水し、安城市を中心に、岡崎市、豊田市、知立市、刈谷市、高浜市、碧南市、西尾市の 8 市にまたがる用水路である。

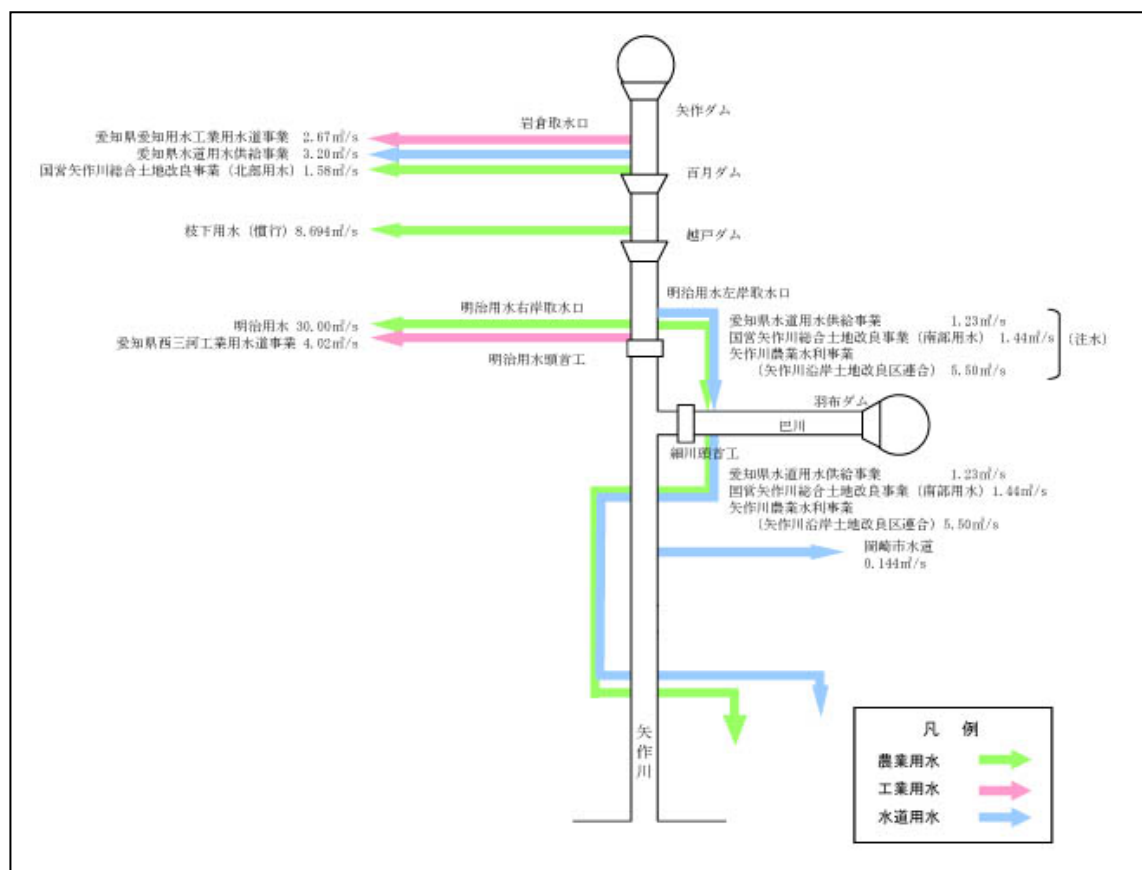
主として矢作川右岸の水田約 7,000ha を灌漑しているほか、工業地帯への水の供給も行っている。

平成 13 年度実績として、農業用水で 247.3 百万 m³、工業用水で 124.9 百万 m³、水道用水で 99 百万 m³ の水が使われている。



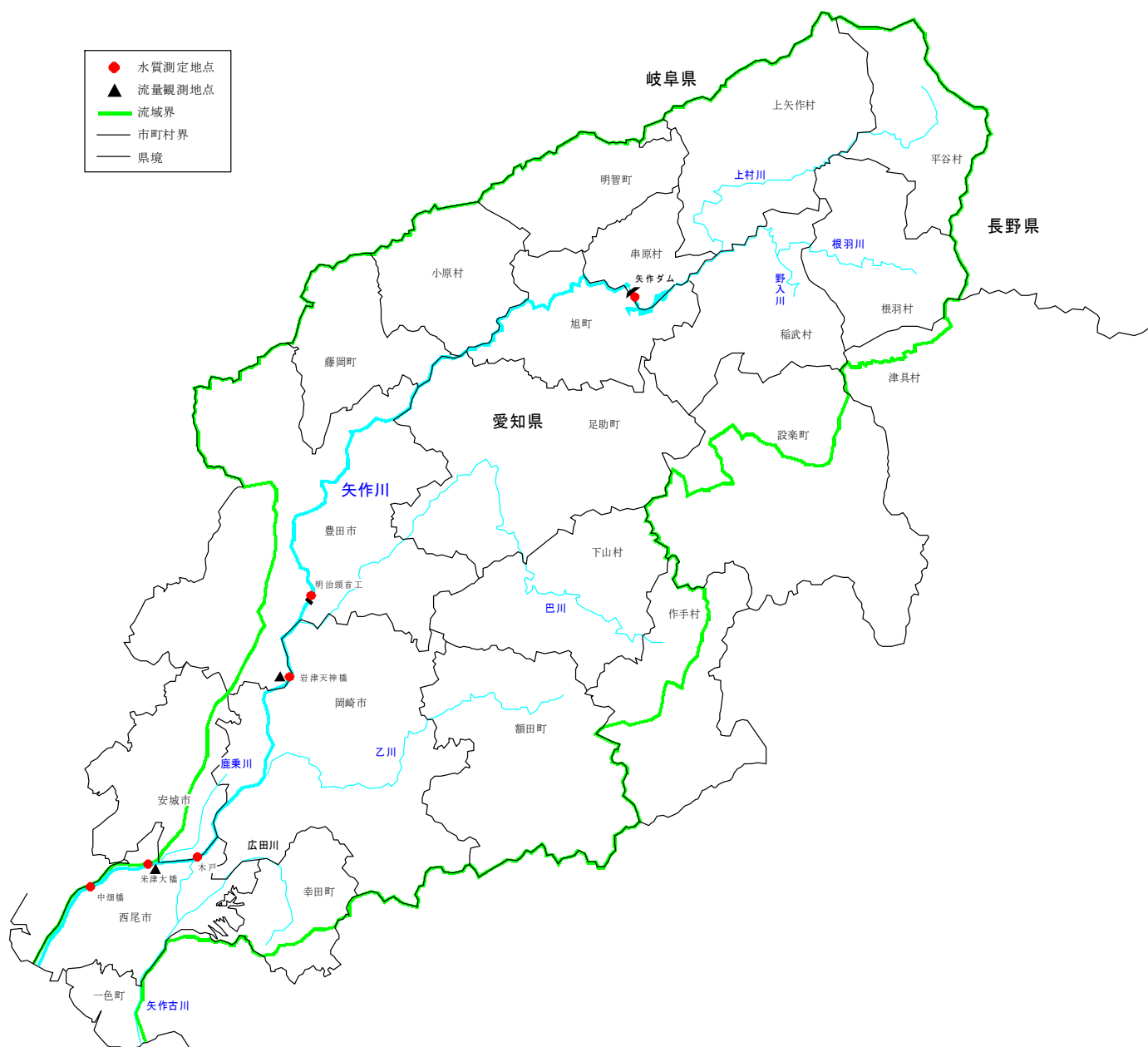
(豊橋河川事務所資料より作成)

図 3.3.1.4 矢作川における取水量の経年変化



(出典：第2回矢作川流域委員会資料(豊橋河川事務所))

図 3.3.1.5 矢作川利水系統図



(出典：豊川・矢作川流域図より作成)

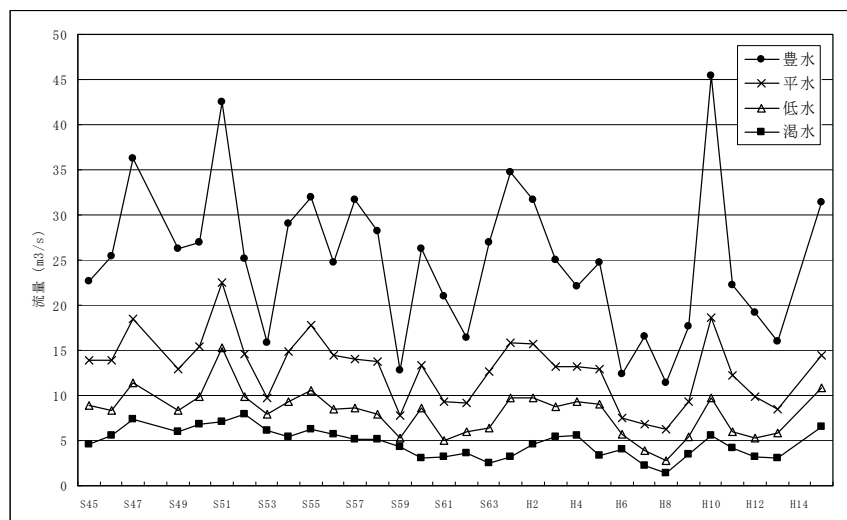
図 3.3.1.6 矢作川流域と関係市町村の位置

3.3.2 流量・水質の経年変化

(1) 流況の経年変化

1) 豊川

流況の経年てきな変動は大きい、低水、渇水流量の変化をみると昭和 40 年代から徐々に流況は悪化していたが平成 8 年を境に改善傾向を示している。



(出典：流量年表より作成)

図 3.3.2.1 豊川当古地点の流況経年変化

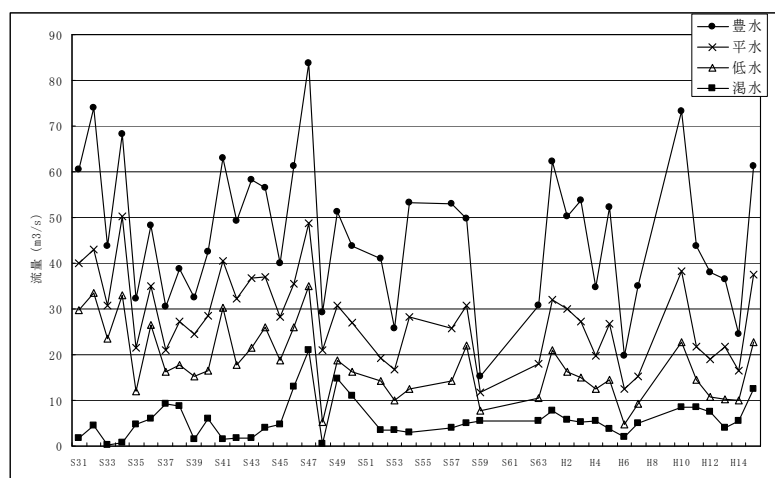
表 3.3.2.1 豊川当古地点の流況

年	豊水	平水	低水	渇水	年平均	年総量 ×10 ^{6.3} _m
S45	22.58	13.85	8.92	4.59	23.93	
S46	25.36	13.86	8.30	5.62	31.18	983.30
S47	36.28	18.41	11.37	7.32	49.89	1,577.70
S48	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
S49	26.22	12.98	8.40	5.96	35.82	1,129.75
S50	26.98	15.40	9.93	6.82	33.52	1,057.27
S51	42.50	22.52	15.26	7.06	52.11	1,647.96
S52	25.10	14.62	9.86	7.96	32.30	1,018.50
S53	15.77	9.67	7.87	6.08	20.46	645.33
S54	29.05	14.86	9.24	5.37	34.34	1,083.07
S55	31.99	17.75	10.55	6.24	33.82	1,069.41
S56	24.78	14.50	8.53	5.76	27.39	863.69
S57	31.71	13.97	8.67	5.19	40.14	1,265.99
S58	28.22	13.80	7.86	5.08	37.53	1,183.44
S59	12.76	7.77	5.32	4.28	15.64	494.56
S60	26.20	13.29	8.68	3.12	34.30	1,081.59
S61	20.97	9.33	5.03	3.25	21.76	686.34
S62	16.36	9.23	5.95	3.60	25.11	792.00
S63	26.99	12.62	6.38	2.50	29.70	934.14
H1	34.69	15.80	9.77	3.24	45.46	1,433.76
H2	31.69	15.65	9.76	4.63	43.59	
H3	25.04	13.26	8.76	5.45	31.47	992.34
H4	22.04	13.20	9.25	5.60	25.74	813.95
H5	24.66	12.92	9.04	3.32	30.17	951.54
H6	12.40	7.55	5.68	4.06	19.81	624.86
H7	16.54	6.84	3.94	2.17	20.60	649.54
H8	11.35	6.31	2.81	1.43	15.29	483.59
H9	17.67	9.30	5.35	3.45	26.15	824.80
H10	45.40	18.57	9.78	5.51	64.26	2,026.36
H11	22.21	12.17	5.95	4.22	32.40	1,021.80
H12	19.20	9.84	5.33	3.23	27.65	874.39
H13	15.99	8.52	5.78	3.07	22.63	713.78
H14						
H15	31.45	14.39	10.88	6.51	42.06	1,326.34
H16	25.98	11.09	7.40	4.99	39.10	1,236.48

(出典：流量年表より作成)

2) 矢作川

矢作川の流況は経年的な変動が大きく一定の傾向を捉えることは難しいが、低水流量の推移をみると昭和 30 年代より流況は徐々に悪化してきたが、平成 6 年を境に改善傾向を示している。



(出典：流量年表より作成)

図 3.3.2.2 矢作川米津の流況経年変化

表 3.3.2.2 矢作川米津地点の流況

年	豊水	平水	低水	渇水	最小	年平均	年総量 ×10 ⁶ m ³
S31	60.44	39.93	29.84	1.64	0.81	51.54	1,625.37
S32	73.97	43.02	33.52	4.42	0.00	62.33	1,970.59
S33	43.64	30.78	23.48	0.17	0.00	41.30	1,302.46
S34	68.18	50.21	33.08	0.63	0.34	71.78	0.00
S35	32.20	21.50	12.10	4.80	3.90	31.00	980.54
S36	48.20	35.00	26.50	6.00	1.70	52.90	1,669.30
S37	30.60	20.90	16.30	9.20	7.00	44.40	1,400.23
S38	38.70	27.20	17.80	8.70	0.10	47.60	1,502.55
S39	32.40	24.50	15.20	1.40	0.00	31.00	1,980.85
S40	42.50	28.50	16.60	6.10	1.70	44.70	1,528.60
S41	62.98	40.59	30.34	1.52	0.01	55.12	1,738.23
S42	49.36	32.27	17.82	1.78	0.03	48.02	1,514.27
S43	58.34	36.80	21.57	1.74	0.08	50.35	1,592.39
S44	56.48	37.10	25.88	3.90	0.85	60.02	1,892.72
S45	39.99	28.28	18.84	4.80	0.02	41.71	1,315.28
S46	61.34	35.60	25.96	12.89	0.45	61.00	1,923.74
S47	83.70	48.83	34.88	20.88	14.62	78.59	2,485.22
S48	29.35	20.99	5.22	0.58	0.30	22.37	705.50
S49	51.33	30.76	18.82	14.64	13.28	57.33	1,808.02
S50	43.73	27.10	16.37	10.98	9.08	43.98	1,387.10
S51	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
S52	40.98	19.22	14.20	3.44	1.06	33.31	1,050.53
S53	25.78	16.74	10.01	3.61	1.08	22.88	721.64
S54	53.30	28.24	12.39	3.12	1.97	48.76	1,537.73
S55	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
S56	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
S57	53.04	25.85	14.14	3.96	3.35	53.46	1,685.95
S58	49.76	30.72	21.98	5.02	3.41	53.36	1,682.79
S59	15.18	11.68	7.81	5.56	4.40	15.00	474.48
S60	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
S61	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
S62	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
S63	30.72	18.06	10.44	5.58	1.86	33.31	1,058.63
H1	62.14	31.89	21.00	7.69	2.56	72.04	2,271.96
H2	50.13	30.06	16.16	5.70	5.08	59.76	1,884.59
H3	53.74	27.36	15.11	5.15	2.58	55.06	1,736.55
H4	34.85	19.77	12.56	5.52	4.60	27.95	883.85
H5	52.24	26.81	14.44	3.78	2.23	47.16	1,487.38
H6	19.76	12.42	4.64	2.11	1.89	22.36	705.27
H7	35.10	15.19	9.20	5.10	3.84	35.52	1,120.27
H8	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
H9	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
H10	73.23	38.35	22.67	8.60	6.91	72.45	2,284.70
H11	43.85	21.76	14.59	8.38	5.13	53.38	1,683.39
H12	38.06	18.96	10.82	7.58	4.92	40.72	1,287.66
H13	36.53	21.85	10.25	3.94	3.15	34.44	1,086.10
H14	24.59	16.47	9.95	5.55	4.30	21.84	688.75
H15	61.22	37.49	22.85	12.41	10.10	64.93	2,047.63
H16	66.32	26.37	14.67	7.47	6.10	62.29	1,969.76

(出典：流量年表)

(2) 水質の経年変化

多摩川と同様に昭和 30 年からの水質の変化を把握するため、小林純氏による調査データと公共用水域水質調査結果を整理した。

1) 豊川

①窒素：昭和 27.6～28.5 の調査データに比べ $\text{NH}_4\text{-N}$ は一時期（昭和 40 年代後半～昭和 50 年代前半）高くなったが、それ以外の時期はほとんど大きな変動はなく、 $\text{NO}_3\text{-N}$ の上昇が T-N の変動に大きく影響している。なお、 T-P 濃度とのバランスを考えると、 T-N が高くなっている。

②リン：昭和 27.6～28.5 の調査データでは 0.01 以下のごく低いレベルであるが、昭和 49 年以降のデータでは 50 年代前半まで濃度レベルが高く変動が大きい。以降は 0.05 mg/l 前後で安定して推移している。

③ケイ素：データ数が少ないが 10 mg/l 台の濃度で推移している。

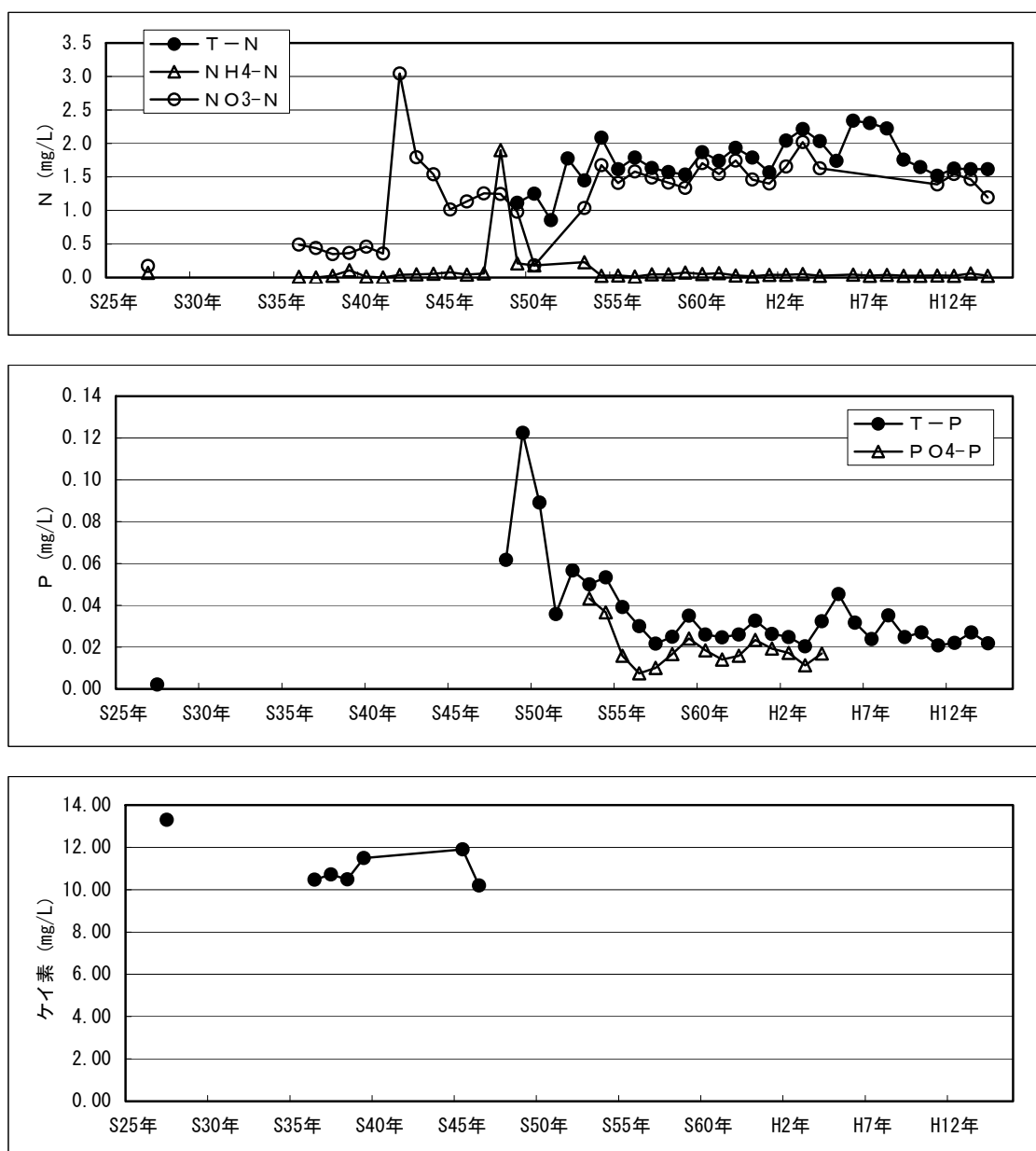


図3.3.2.3 豊川（当古橋地点）における窒素、リン、ケイ素の経年変化

2) 矢作川(明治用水頭首工)における水質の経年変化

(a) 窒素：豊川に比べ $\text{NO}_3\text{-N}$ の濃度レベルが低く、 T-N のレベルも安定しているといえる。 $\text{NH}_4\text{-N}$ については、昭和47,48年に $\text{NO}_3\text{-N}$ よりも高くなっている。 T-N については、昭和50年代に高かったものが平成7年にも再度ピークを示している。

(b) リン：昭和47年以降のデータでは50年代前半まで濃度レベルが高く豊川と類似した傾向を示している。

(c) ケイ素：昭和27.6～28.5の調査データのみであるが、豊川と同等のレベルである。

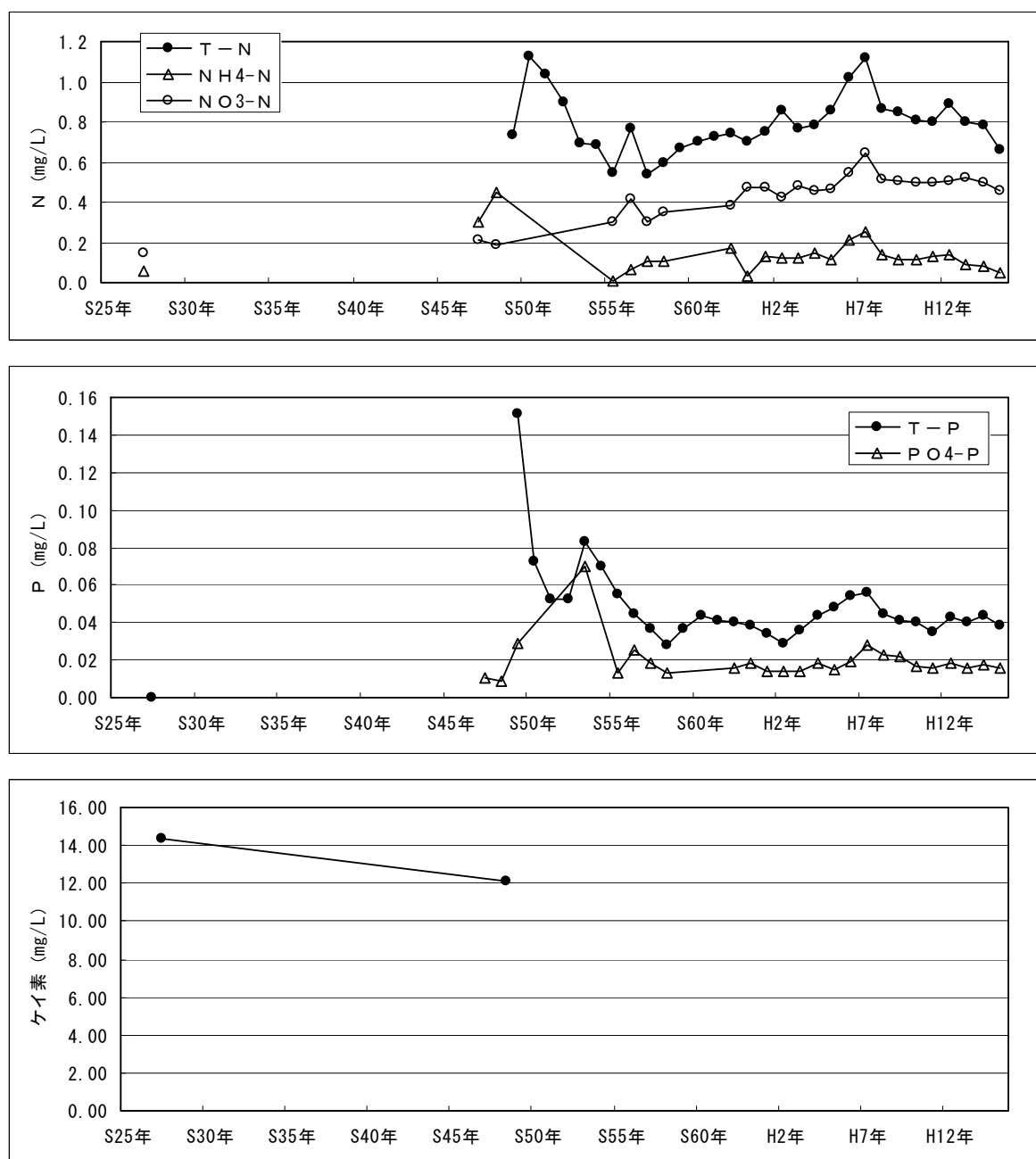


図 3.3.2.4 矢作川（明治用水頭首工地点）における窒素、リン、ケイ素の経年変化

3.3.3 排出負荷量の経年変化

統計資料、流総計画資料等により流域市町村の以下の事項を整理し、豊川流域の汚濁フレームの整理をおこなった。

①人口：下水道人口、し尿処理形態別人口

②工場・事業所：産業中分類別工業製造品出荷額

③家畜頭数：牛、豚

④土地利用面積

⑤下水道：晴天時日平均下水量、放流水質

⑥し尿処理場：豊川については流総計画、矢作川は水質汚濁防止法に係わる特定施設届出書によるし尿処理場の排水量、排水水質

1) フレーム整理

汚濁源フレームの算出にあたっては、人口、工業製品出荷額、家畜頭数、土地利用について各関連市町村毎に整理を行い、渥美湾流域総合計画書及び知多湾流域総合計画書をもとに地図上で設定した流域内の面積比を乗じて流域内のフレームを算出した。流域市町村の流域内面積を表3.3.3.1に示す。

表3.3.3.1(1) 豊川流域市町村の流域内面積比

市町村名		区分	流域内面積 (km ²)	行政面積 (km ²)	行政面積に 対する比率
愛知県	豊橋市	順流部	21.41	261.26	8.2%
		感潮部	65.99	261.26	25.3%
	豊川市	感潮部	19.96	65.44	30.5%
	新城市	順流部	117.94	117.94	100.0%
	設楽町	順流部	149.08	221.18	67.4%
	鳳来町	順流部	263.66	263.66	100.0%
	作手村	順流部	76.11	117.05	65.0%
	一宮町	順流部	24.97	36.61	68.2%
	小坂井町	感潮部	5.26	9.92	53.0%

表 3.3.3.1(2) 矢作川流域市町村の流域内面積比

市町村名		区分	流域内面積 (km ²)	行政面積 (km ²)	行政面積に 対する比率
愛知県	岡崎市	順流部	170.68	226.97	75.2%
		感潮部	56.29	226.97	24.8%
	豊田市	順流部	215.55	290.11	74.3%
	安城市	感潮部	20.64	86.01	24.0%
	西尾市	感潮部	75.78	75.78	100.0%
	一色町	感潮部	22.33	22.33	100.0%
	幸田町	感潮部	49.17	56.78	86.6%
	額田町	順流部	160.27	160.27	100.0%
	藤岡町	順流部	65.58	65.58	100.0%
	小原村	順流部	74.54	74.54	100.0%
	足助町	順流部	193.27	193.27	100.0%
	下山村	順流部	114.18	114.18	100.0%
	旭町	順流部	82.16	82.16	100.0%
	稲武町	順流部	98.63	98.63	100.0%
	設楽町	順流部	57.91	221.18	26.2%
	津具村	順流部	9.63	53.13	18.1%
		作手村	順流部	40.94	117.05
岐阜県	瑞浪市	順流部	1.76	175	1.0%
	明智町	順流部	67.07	67.07	100.0%
	串原村	順流部	38.22	38.22	100.0%
	上矢作町	順流部	130.96	130.96	100.0%
長野県	平谷村	順流部	77.4	77.4	100.0%
	根羽村	順流部	89.95	89.95	100.0%

(a) 人 口

流域内人口、下水道水洗化人口、下水道以外のし尿処理形態別人口の整理結果を以下に示す。

①豊川流域

流域内人口、下水道水洗化人口、下水道以外のし尿処理形態別人口の算定方法は以下の通りである。算定方法をに示し、算定結果を表 3.3.3.2 に示す。

- ・流域内人口は、市町村別行政人口（国勢調査結果、住民基本台帳）をもとに算定した。
- ・下水道水洗化人口は、「下水道統計」（日本下水道協会）をもとに設定した。
- ・浄化槽人口、汲み取り人口、自家処理人口については、S50～H15 は「廃棄物処理事業実態調査統計資料(一般廃棄物)」（旧厚生省・環境省）をもとに設定。ただし、データの無い S30～S45 については S50～H15 のデータから外挿した。
- ・なお、一宮町、小坂井町、設楽町、鳳来町、作手村については、H2 からデータが掲載されていないため、S50 までデータが存在する豊橋市、豊川市、新城市の中で、人口規模が近く、また比較的上流に位置し上記の自治体と処理形態が類似していると思われる新城市の処理形態別人口比率を用い設定した。
- ・浄化槽人口の内訳については、合併浄化槽は国庫補助制度創設年である S62 から設置されたものとして、S60 年以前は単独浄化槽のみとした。
- ・これらに表 3.3.3.1(1)に示した流域面積比を乗じて流域内の処理形態別人口を算定した。

表 3.3.3.2 処理形態別人口の算定方法

豊橋市、豊川市、新城市

	下水道人口	浄化槽人口			汲み取り	自家処理
		合併浄化槽	単独浄化槽	合計		
H15	下水道統計記載値	廃棄物処理資料記載値	廃棄物処理資料記載値	廃棄物処理資料記載値	廃棄物処理資料記載値	廃棄物処理資料記載値
H12	〃	〃	〃	〃	〃	〃
H7	〃	〃	〃	〃	〃	〃
H2	〃	H7～15より予測	浄化槽合計－合併浄化槽人口	〃	〃	〃
S60	〃	0とした	浄化槽人口の総数	〃	〃	〃
S55	〃	〃	〃	〃	〃	〃
S50	〃	〃	〃	〃	〃	〃
S45	〃	〃	〃	S50～S60より予測	行政人口－(下水道人口＋浄化槽人口＋自家処理人口)	S50～S60より予測
S40	〃	〃	〃	〃	〃	〃
S35	〃	〃	〃	〃	〃	〃
S30	〃	〃	〃	〃	〃	〃

一宮町、小坂井町、設楽町、鳳来町、作手村

	下水道人口	浄化槽人口			汲み取り	自家処理
		合併浄化槽	単独浄化槽	合計		
H15	下水道統計記載値	廃棄物処理資料記載値	廃棄物処理資料記載値	廃棄物処理資料記載値	廃棄物処理資料記載値	廃棄物処理資料記載値
H12	〃	〃	〃	〃	〃	〃
H7	〃	〃	〃	〃	〃	〃
H2	〃	H7～15より予測	浄化槽合計－合併浄化槽人口	S60とH7のトレンド	行政人口－(下水道人口＋浄化槽人口＋自家処理人口)	S60とH7のトレンド
S60	〃	0とした	浄化槽人口の総数	総人口×新城市の浄化人口比率	総人口×新城市の汲み取り人口比率	総人口×新城市の自家処理人口比率
S55	〃	〃	〃	〃	〃	〃
S50	〃	〃	〃	〃	〃	〃
S45	〃	〃	〃	〃	〃	〃
S40	〃	〃	〃	〃	〃	〃
S35	〃	〃	〃	〃	〃	〃
S30	〃	〃	〃	〃	〃	〃

表 3.3.3.3 豊川流域の人口及びし尿処理形態別人口の推移

【順流部】

(単位：人)

	流域内人口	下水道	単独処理 浄化槽	合併処理 浄化槽	汲み取り	自家処理
S30	93,294	1,384	0	0	55,949	35,961
S35	90,152	3,465	0	0	56,071	30,616
S40	87,563	4,798	428	0	57,475	24,862
S45	86,393	8,284	6,467	0	52,534	19,108
S50	90,744	10,270	15,395	0	50,373	14,706
S55	92,510	11,652	22,879	0	49,519	8,460
S60	94,404	13,525	32,379	0	42,752	5,748
H2	95,563	16,982	39,450	460	37,076	1,595
H7	98,008	24,635	37,466	5,375	30,077	455
H12	97,235	30,959	43,973	8,939	13,113	251
H15	96,473	34,286	38,898	15,038	8,163	88

【感潮部】

(単位：人)

	流域内人口	下水道	単独処理 浄化槽	合併処理 浄化槽	汲み取り	自家処理
S30	77,479	4,294	0	0	55,144	18,041
S35	81,368	10,755	1,584	0	53,771	15,260
S40	91,436	14,889	5,161	0	58,695	12,690
S45	100,469	25,705	14,038	0	50,970	9,756
S50	113,404	31,865	22,932	0	51,258	7,349
S55	119,242	36,817	33,649	0	46,481	2,295
S60	124,580	47,724	41,706	0	34,084	1,066
H2	129,586	56,494	42,209	6,260	24,021	603
H7	133,692	71,959	37,110	9,612	13,980	134
H12	136,618	84,282	31,900	12,246	8,125	63
H15	138,495	94,389	23,436	15,031	5,611	29

②矢作川流域

- ・流域内人口は、市町村別行政人口（国勢調査結果、愛知県人口動向調査、岐阜県統計書、長野県統計書）をもとに地図上で設定した流域面積比により算定した。
- ・し尿処理形態別人口については、豊川流域と同様の算定方法による。
- ・なお、流域町村については、豊川と同様に H2 からデータが掲載されていないため、S50 までデータが存在する市の中で、比較的下水道整備が遅く、処理形態が類似していると考えられる西尾市の処理形態別人口比率を用い設定した。

表 3.3.3.4 矢作川流域の人口及びし尿処理形態別人口の推移

【順流部】

(単位：人)

	流域内人口	下水道	単独処理 浄化槽	合併処理 浄化槽	汲み取り	自家処理
S30	284,719	0	0	0	212,411	72,308
S35	292,940	0	0	0	232,009	60,930
S40	320,446	0	167	0	271,938	48,341
S45	370,740	0	731	0	328,824	41,185
S50	432,015	34,764	89,681	0	273,872	33,698
S55	471,002	29,113	202,946	0	205,939	33,005
S60	504,848	29,249	288,647	0	176,752	10,201
H2	535,016	35,013	276,492	72,675	146,209	4,627
H7	563,858	72,924	217,897	172,505	94,738	5,794
H12	575,088	183,179	197,400	148,457	43,492	2,560
H15	591,000	264,560	186,661	111,027	27,363	1,390

【感潮部】

(単位：人)

	流域内人口	下水道	単独処理 浄化槽	合併処理 浄化槽	汲み取り	自家処理
S30	161,116	0	0	0	101,462	59,655
S35	164,631	0	0	0	112,570	52,061
S40	175,213	0	0	0	130,121	45,092
S45	191,687	0	17,607	0	133,794	40,286
S50	212,392	11,433	54,202	0	113,170	35,493
S55	231,039	9,567	88,093	0	99,490	33,889
S60	245,145	9,604	118,062	0	99,208	18,271
H2	254,959	9,916	140,882	15,345	80,518	8,297
H7	267,262	33,155	141,041	35,610	54,159	3,298
H12	276,581	67,856	132,948	28,738	46,040	999
H15	280,827	100,718	113,724	38,160	28,215	10

(b) 工場・事業所

工場・事業所のフレームについては、愛知県及び岐阜県の統計資料より市区町村毎の中分類別工業製品出荷額を整理し、流域面積比を乗じて流域の出荷額を算出した。

なお、愛知県の S30 年、岐阜県の S30～S40 年は「郡別中分類別出荷額」として計上されているため、郡構成市町村の面積比で按分して市町村別産業中分類別製造品出荷額を設定した。豊川及び矢作川流域内の産業中分類別製造品出荷額を表 3.3.3.5、表 3.3.3.6 に示す。

表3.3.3.5 各年の工業製品出荷額総括表（豊川流域）

【順流部】													
	食料品	飲料飼料	繊維工業	衣服身廻品	木材同製品	家具装備品	紙同製品	出版印刷	化学工業	石油石灰品	プラスチック	ゴム製品	皮革同製品
S30	570	0	730	25	718	95	27	26	30	6	0	3	9
S35	1,143	0	1,208	31	1,881	223	49	61	57	1	0	2	11
S40	2,466	0	2,388	69	3,218	457	203	127	892	46	0	118	35
S45	5,696	0	7,096	147	5,822	2,223	836	343	6,970	20	0	1,753	18
S50	11,608	0	4,747	339	10,353	2,368	2,224	982	10,944	46	0	1,430	35
S55	16,967	0	5,668	1,006	16,802	3,300	1,471	1,754	6,555	74	0	25,029	36
S60	14,180	5,576	12,875	5,381	10,114	4,587	6,551	4,258	16,812	61	12,618	2,236	35
H2	15,477	6,627	6,386	1,432	12,065	3,693	8,970	2,556	7,596	66	15,505	61,069	176
H7	16,215	1,846	9,247	1,449	11,928	2,593	4,156	3,139	30,631	149	28,259	5,914	26
H12	13,733	2,892	3,396	1,212	9,096	3,067	8,538	2,286	11,558	210	27,512	55,131	374
H15	12,590	4,271	2,202	1,296	7,798	1,492	3,570	2,136	3,714	58	25,123	62,111	220

	窯業土石品	鉄工業	非鉄金属	金属製品	一般機械	電気器機	情報通信機械	電子部品	輸送機械	特殊機器	精密機械	その他	合計
S30	16	13	1	29	49	7	0	0	20	31	0	14	2,420
S35	29	262	6	94	591	3	0	0	117	0	13	83	5,863
S40	129	603	51	342	575	12	0	0	1,616	77	0	331	13,756
S45	1,812	7,422	2,701	1,245	3,779	1,569	0	0	3,169	184	0	677	53,482
S50	6,406	14,596	11,089	3,394	4,961	10,118	0	0	8,831	0	251	6,349	111,070
S55	7,454	12,976	61,502	6,743	12,291	25,017	0	0	20,768	0	1,067	9,153	235,631
S60	11,752	23,837	32,940	11,738	27,182	41,860	0	0	27,326	0	4,078	4,610	280,607
H2	5,698	12,006	68,293	22,867	38,799	52,922	0	0	57,364	0	2,271	2,247	404,084
H7	5,591	41,064	47,160	22,397	32,025	56,253	0	0	75,903	0	731	10,016	406,692
H12	4,556	14,221	42,228	20,168	38,434	61,240	0	0	74,898	0	621	6,146	401,516
H15	6,447	7,953	47,808	12,056	39,052	44,095	2,210	1,744	77,580	0	431	3,085	369,040

【感潮部】													
	食料品	飲料飼料	繊維工業	衣服身廻品	木材同製品	家具装備品	紙同製品	出版印刷	化学工業	石油石灰品	プラスチック	ゴム製品	皮革同製品
S30	1,689	0	2,990	47	422	193	74	46	94	5	0	16	28
S35	3,326	0	5,865	113	1,201	669	151	137	144	3	0	7	53
S40	7,951	0	10,117	305	2,223	1,096	457	282	615	142	0	197	245
S45	13,005	0	13,687	469	3,944	3,770	726	735	3,627	63	0	2,287	199
S50	32,571	0	19,278	1,066	6,585	6,213	2,161	2,060	6,181	165	0	149	315
S55	48,722	0	22,073	2,338	12,068	10,852	4,055	2,998	8,663	400	0	321	545
S60	52,003	7,128	20,010	2,886	7,192	10,560	2,381	3,350	10,806	189	27,557	335	175
H2	58,791	8,777	18,572	3,159	9,707	10,966	21,994	4,594	12,496	206	17,279	317	681
H7	54,384	5,740	8,915	3,412	10,203	9,810	7,134	5,526	11,698	508	48,008	688	205
H12	52,139	6,141	7,892	2,318	8,879	5,385	5,318	5,510	13,522	657	48,622	440	62
H15	49,852	5,990	7,045	1,758	8,426	3,258	4,734	5,316	5,469	223	43,684	557	478

	窯業土石品	鉄工業	非鉄金属	金属製品	一般機械	電気器機	情報通信機械	電子部品	輸送機械	特殊機器	精密機械	その他	合計
S30	40	40	35	94	281	20	0	0	68	201	0	72	6,456
S35	399	819	22	522	1,397	31	0	0	602	0	282	301	16,044
S40	850	2,417	229	1,713	2,857	47	0	0	3,863	1,267	0	678	37,551
S45	2,495	6,495	546	3,001	10,323	4,445	0	0	13,634	2,531	0	1,824	87,807
S50	3,369	15,927	921	9,938	15,559	7,840	0	0	33,385	0	6,254	10,137	180,072
S55	5,341	28,549	4,835	20,420	31,000	19,130	0	0	71,653	0	10,810	17,916	322,689
S60	6,181	26,133	4,006	23,368	47,508	31,661	0	0	76,137	0	15,731	1,206	376,503
H2	7,700	31,325	4,735	20,882	63,581	35,267	0	0	134,020	0	19,926	3,151	488,123
H7	7,533	29,080	4,133	20,691	60,153	50,116	0	0	157,783	0	2,492	8,987	507,200
H12	7,031	24,804	5,050	16,530	43,267	68,031	0	0	162,453	0	2,048	8,202	494,303
H15	13,427	24,039	5,534	14,383	24,731	26,333	42,845	3,920	174,401	0	2,981	8,301	477,684

表3.3.3.6 各年の工業製品出荷額総括表（矢作川流域）

【順流部】

(単位：百万円)

	食料品	飲料飼料	繊維工業	衣服身廻品	木材同製品	家具装備品	紙同製品	出版印刷	化学工業	石油石灰品	プラスチック	ゴム製品	皮革同製品
S30	2,289	0	12,961	152	774	83	19	71	902	1	0	2	14
S35	4,003	0	16,704	140	1,820	228	81	143	8,716	0	0	15	5
S40	8,615	0	26,315	216	3,955	2,852	215	300	21,063	0	0	227	5
S45	15,417	0	44,784	1,147	7,129	2,166	1,504	1,115	60,712	61	0	9,159	25
S50	36,224	0	66,779	4,338	11,129	5,911	3,021	2,666	78,756	336	0	30,703	422
S55	49,086	0	95,228	13,237	16,118	8,241	6,181	4,859	123,385	596	0	57,522	320
S60	56,810	3,144	126,801	27,355	13,330	9,335	7,056	8,283	104,735	1,086	107,670	46,853	925
H2	56,823	4,502	111,805	23,190	12,882	11,198	8,737	13,502	97,901	2,544	204,453	46,443	744
H7	61,344	4,392	54,127	31,267	13,614	8,479	8,319	14,978	85,793	1,284	190,493	57,500	1,392
H12	72,121	4,867	45,151	11,187	10,317	7,906	6,713	19,434	75,926	4,991	195,249	52,645	3,154
H15	66,865	20,653	36,598	10,057	4,939	7,616	6,550	11,955	65,592	2,641	208,636	59,715	6,722

	窯業土石品	鉄工業	非鉄金属	金属製品	一般機械	電気器機	情報通信機械	電子部品	輸送機械	特殊機器	精密機械	その他	合計
S30	732	123	120	151	382	12,236	0	0	43	12	0	66	31,134
S35	2,452	429	144	653	1,290	175	0	0	76,854	0	214	637	114,702
S40	5,499	886	300	2,810	4,242	895	0	0	204,326	898	1	2,371	285,990
S45	24,695	16,875	2,225	11,518	28,898	9,039	0	0	753,281	1,449	0	8,683	999,884
S50	38,256	29,594	3,899	68,985	52,825	8,059	0	0	1,574,539	0	4,047	31,064	2,051,553
S55	75,069	73,510	12,014	47,660	123,825	29,281	0	0	2,751,473	0	14,499	58,841	3,560,946
S60	85,245	82,662	16,687	71,986	208,258	56,304	0	0	4,465,115	0	8,653	24,607	5,532,901
H2	98,951	98,399	24,002	129,655	362,170	80,714	0	0	5,859,604	0	16,992	36,746	7,301,959
H7	74,525	80,418	13,832	86,706	289,379	100,616	0	0	5,280,805	0	28,821	33,399	6,521,483
H12	48,195	78,407	16,109	82,576	349,581	204,432	0	0	6,095,109	0	50,951	23,413	7,458,434
H15	43,311	75,933	15,136	84,869	273,028	70,720	94,345	12,998	7,116,471	0	30,880	37,916	8,364,146

【感潮部】

(単位：百万円)

	食料品	飲料飼料	繊維工業	衣服身廻品	木材同製品	家具装備品	紙同製品	出版印刷	化学工業	石油石灰品	プラスチック	ゴム製品	皮革同製品
S30	1,575	0	9,654	961	264	63	10	51	502	0	0	0	160
S35	2,974	0	14,897	123	484	117	55	86	3,053	0	0	5	4
S40	6,683	0	22,046	342	1,156	585	237	232	6,334	0	0	28	2
S45	15,867	0	36,389	647	1,881	1,810	2,329	613	21,605	14	0	313	8
S50	23,070	0	45,096	1,534	2,889	4,698	3,335	1,886	28,208	657	0	344	39
S55	33,324	0	57,321	2,697	3,956	8,475	8,535	4,368	44,022	2,752	0	1,628	122
S60	46,929	6,017	68,099	3,378	4,563	8,080	10,217	4,161	36,400	2,798	54,075	1,267	108
H2	52,308	34,910	51,953	4,963	6,359	11,942	9,386	7,255	37,162	2,899	66,529	4,088	19
H7	60,377	10,135	34,006	7,744	2,976	8,226	9,242	9,650	56,133	2,659	58,161	3,919	213
H12	52,820	11,074	26,994	5,697	2,066	7,942	8,492	9,767	41,952	2,926	62,673	3,218	0
H15	50,760	57,944	21,452	4,773	21,039	27,110	38,930	7,657	45,297	41,508	58,880	33,180	82

	窯業土石品	鉄工業	非鉄金属	金属製品	一般機械	電気器機	情報通信機械	電子部品	輸送機械	特殊機器	精密機械	その他	合計
S30	368	644	56	125	603	279	0	0	89	65	0	41	15,512
S35	1,130	1,973	120	505	2,406	226	0	0	888	0	77	636	29,760
S40	1,961	4,451	586	1,833	5,154	90	0	0	3,630	310	0	2,617	58,277
S45	4,930	11,890	2,553	6,246	22,636	9,472	0	0	27,982	675	0	7,804	175,667
S50	6,850	16,152	9,623	22,401	35,126	17,070	0	0	197,123	0	1,734	23,855	441,692
S55	13,247	43,633	27,504	22,672	63,311	75,746	0	0	490,287	0	8,673	33,968	946,239
S60	17,540	51,734	35,724	29,256	96,203	117,853	0	0	933,766	0	4,121	3,098	1,535,385
H2	23,222	64,344	41,050	38,218	158,231	386,209	0	0	1,140,176	0	9,799	4,311	2,155,334
H7	21,302	43,636	21,837	44,229	120,416	299,493	0	0	1,012,117	0	14,793	4,572	1,845,835
H12	17,746	37,547	27,284	35,259	133,455	645,902	0	0	1,091,823	0	31,362	23,331	2,279,331
H15	88,605	35,306	31,250	37,765	107,742	626,097	21,338	27,043	1,214,871	0	10,815	3,783	2,613,226

(c) 家畜頭数

愛知県、岐阜県及び長野県の統計資料より市区町村毎の家畜頭数を整理し、表 3.3.3.1 に示した流域面積比を乗じて流域の家畜頭数を算出した。なお、家畜は対象を牛、豚とし、鶏については糞が肥料として使用されるため対象外とした。

豊川及び矢作川流域内の家畜頭数を表 3.3.3.7、表 3.3.3.8 に示す。

表3.3.3.7 豊川流域内の牛豚頭数の推移

【順流部】 (単位：頭)			【感潮部】 (単位：頭)		
	牛	豚		牛	豚
S30	4,610	3,018	S30	2,494	1,675
S35	4,930	5,024	S35	2,467	2,549
S40	3,704	17,537	S40	1,422	9,526
S45	4,550	21,795	S45	2,498	14,185
S50	4,644	22,982	S50	3,073	18,428
S55	7,285	21,826	S55	5,656	25,010
S60	7,909	31,247	S60	5,732	32,098
H2	6,985	30,452	H2	5,516	35,046
H7	7,174	25,439	H7	5,543	25,452
H12	6,387	21,328	H12	5,399	22,024
H15	6,063	20,774	H15	5,734	22,630

表3.3.3.8 矢作川流域内の牛豚頭数の推移

【順流部】 (単位：頭)			【感潮部】 (単位：頭)		
	牛	豚		牛	豚
S30	13,005	3,029	S30	4,530	2,924
S35	12,987	4,301	S35	5,016	4,851
S40	9,137	9,499	S40	3,225	8,668
S45	7,816	11,807	S45	4,417	13,945
S50	6,382	14,600	S50	3,579	20,159
S55	10,275	21,986	S55	5,388	22,386
S60	10,523	24,753	S60	5,504	26,578
H2	10,256	23,894	H2	5,190	23,293
H7	9,254	22,576	H7	5,230	21,861
H12	8,548	20,809	H12	4,502	20,504
H15	7,602	18,993	H15	4,300	20,128

(d) 土地利用面積

土地利用面積については、愛知県、岐阜県及び長野県の統計資料より市区町村毎の土地利用面積を整理し、表 3.3.3.1 に示した流域面積比を乗じて流域の土地利用面積を算出した。ただし、統計資料の記載値は課税対象の土地利用面積となっている年度があるため、以下の手順で補正を行った。算出結果を表 3.3.3.9 及び表 3.3.3.10 に示す。

- ・愛知県については、H2 年度以前は課税対象の土地利用面積となっているため、「水面」を H7 年度の値で固定、「田」「畑」は統計資料記載値を使用し、それ以外の地目については課税対象面積と行政面積との比率により補正した。
- ・岐阜県は、S55 年度以前が課税対象土地利用面積となっているため、「水面」を S60 年度の値で固定、「森林」については S45～S55 は所有形態別森林面積で代用し、S40 年度以前は S45 年度の値を固定した。「田」「畑」「雑種地」は統計資料記載値を使用し、残分を宅地、道路として補正を行った。
- ・長野県については、S55 年度以前が課税対象土地利用面積となっているが、流域市町村が山間部の 2 村であることから、S60 年度の値を固定した。

表 3.3.3.9 豊川流域における土地利用形態別面積

【順流部】

(単位：ha)

	宅地、道路	田	畑	森林・原野	雑種地	農地用 牧草 放牧地	その他	水面	合計
S30	2,011	2,921	3,845	54,991	154	51	459	1,493	65,926
S35	2,027	2,789	3,527	55,403	199	51	478	1,493	65,967
S40	2,340	2,953	3,783	54,894	147	51	240	1,493	65,901
S45	2,739	3,112	3,770	54,368	124	51	256	1,493	65,913
S50	3,039	3,065	3,625	52,170	0	51	3,157	1,493	66,601
S55	3,335	3,065	3,402	51,801	0	51	3,527	1,493	66,675
S60	3,684	2,983	3,304	51,481	0	51	3,686	1,493	66,682
H2	4,077	2,908	3,200	50,721	0	51	4,156	1,493	66,606
H7	4,201	2,502	2,408	53,604	0	51	2,983	1,493	67,242
H12	4,344	2,417	2,300	53,507	0	51	3,109	1,488	67,216
H15	4,419	2,367	2,286	53,488	0	51	3,089	1,518	67,217

【感潮部】

(単位：ha)

	宅地、道路	田	畑	森林・原野	雑種地	農地用 牧草 放牧地	その他	水面	合計
S30	1,196	1,578	2,121	3,145	39	0	16	533	8,628
S35	1,243	1,686	2,235	2,794	80	0	16	533	8,587
S40	1,560	1,631	2,118	2,773	120	0	16	533	8,750
S45	1,857	1,580	2,074	2,484	195	0	16	533	8,738
S50	2,089	1,475	2,286	1,770	0	0	16	533	8,168
S55	2,425	1,351	2,187	1,583	0	0	16	533	8,094
S60	2,646	1,267	2,140	1,485	0	0	16	533	8,087
H2	2,910	1,208	2,047	1,437	0	0	16	533	8,150
H7	2,956	1,048	1,445	1,589	0	0	16	533	7,586
H12	3,056	1,004	1,403	1,581	0	0	16	534	7,594
H15	3,098	963	1,451	1,585	0	0	15	534	7,646

表 3.3.3.10 矢作川流域における土地利用形態別面積

【順流部】

(単位 ; ha)

	宅地、道路	田	畑	森林・原 野	雑種地	農地用 牧草 放牧地	その他	水面	合計
S30	5,818	12,710	6,713	133,241	4,540	102	592	4,420	168,135
S35	6,772	12,691	6,389	132,877	4,433	102	506	4,420	168,190
S40	7,688	12,665	6,026	132,356	4,349	102	376	4,420	167,981
S45	10,368	12,099	6,052	129,560	4,874	102	507	4,420	167,981
S50	11,726	12,036	5,923	124,571	3,340	102	5,863	4,420	167,981
S55	13,308	11,239	5,343	122,975	3,340	102	7,256	4,420	167,981
S60	14,024	10,809	5,299	122,098	3,340	102	7,890	4,420	167,981
H2	15,278	10,241	4,993	120,742	2,768	132	9,347	4,422	167,922
H7	13,005	8,032	2,981	126,375	1,995	206	10,903	4,472	167,968
H12	13,689	7,656	2,710	124,994	3,080	208	11,174	4,406	167,917
H15	13,863	7,553	2,625	124,989	2,855	229	5,227	4,389	161,730

【感潮部】

(単位 ; ha)

	宅地、道路	田	畑	森林・原 野	雑種地	農地用 牧草 放牧地	その他	水面	合計
S30	3,054	7,262	3,246	6,437	40	0	455	1,696	22,191
S35	3,329	7,193	3,162	6,149	197	0	465	1,696	22,191
S40	3,646	7,124	3,079	5,839	341	0	470	1,696	22,194
S45	4,461	6,734	2,821	5,481	378	0	622	1,696	22,194
S50	5,002	6,443	2,608	5,053	0	0	1,397	1,696	22,200
S55	5,453	6,142	2,475	4,821	0	0	1,613	1,696	22,200
S60	5,955	5,900	2,406	4,586	0	0	1,657	1,696	22,200
H2	6,435	5,610	2,311	4,447	0	0	1,871	1,696	22,370
H7	6,257	5,050	2,029	4,865	0	0	2,473	1,696	22,370
H12	6,572	4,861	1,943	4,839	0	0	2,523	1,692	22,430
H15	6,652	4,807	1,931	4,835	0	0	1,450	1,708	21,384

(2) 汚濁負荷量原単位の設定

汚濁負荷量原単位は「3.1 負荷量算定方法」より生活系、工場系、家畜系、面源系の各原単位を整理する。

1) 生活系原単位のまとめ

(a) 1人1日あたり汚濁負荷量原単位

表 3.3.3.11(1) COD排出負荷量原単位

年度	下水道処理 し尿＋ 雑排水	下水道未接続						
		合併浄化槽	単独浄化槽		汲み取り		自家処理	
		し尿＋ 雑排水	し尿	雑排水	し尿	雑排水	し尿	雑排水
S30	下水道処理場で見込む	7.7	4.7	15.5	し尿処理場で見込む	15.5	見込まない	15.5
S35		7.7	4.7	15.5		15.5		15.5
S40		7.7	4.7	15.5		15.5		15.5
S45		7.7	4.7	15.5		15.5		15.5
S50		7.7	4.7	15.5		15.5		15.5
S55		7.7	4.7	17		17		17
S60		7.7	4.7	17		17		17
H2		7.7	4.7	17		17		17
H7		7.7	4.7	18		18		18
H12		7.7	4.7	17		17		17
H15		7.7	4.7	17		17		17

表 3.3.3.11(2) T-N排出負荷量原単位

年度	下水道処理 し尿＋ 雑排水	下水道未接続						
		合併浄化槽	単独浄化槽		汲み取り		自家処理	
		し尿＋ 雑排水	し尿	雑排水	し尿	雑排水	し尿	雑排水
S30	下水道処理場で見込む	6.5	5.9	3	し尿処理場で見込む	3	見込まない	3
S35		6.5	5.9	3		3		3
S40		6.5	5.9	3		3		3
S45		6.5	5.9	3		3		3
S50		6.5	5.9	3		3		3
S55		6.5	5.9	3		3		3
S60		6.5	5.9	3		3		3
H2		6.5	5.9	3		3		3
H7		6.5	5.9	3		3		3
H12		6.5	5.9	2		2		2
H15		6.5	5.9	2		2		2

表 3.3.3.11(3) T-P排出負荷量原単位

年度	下水道処理 し尿＋ 雑排水	下水道未接続						
		合併浄化槽	単独浄化槽		汲み取り		自家処理	
		し尿＋ 雑排水	し尿	雑排水	し尿	雑排水	し尿	雑排水
S30	下水道処理場で見込む	0.75	0.63	0.83	し尿処理場で見込む	0.83	見込まない	0.83
S35		0.75	0.63	0.83		0.83		0.83
S40		0.75	0.63	0.83		0.83		0.83
S45		0.75	0.63	0.83		0.83		0.83
S50		0.75	0.63	0.83		0.83		0.83
S55		0.75	0.63	0.9		0.9		0.9
S60		0.75	0.63	0.3		0.3		0.3
H2		0.75	0.63	0.3		0.3		0.3
H7		0.75	0.63	0.3		0.3		0.3
H12		0.75	0.63	0.4		0.4		0.4
H15		0.75	0.63	0.4		0.4		0.4

(b) 営業負荷量原単位

表 3.3.3.12 豊川、矢作川における営業負荷量原単位

単位:g/人/日

対象年 (年 度)	COD		T-N		T-P	
	30%	20%	30%	20%	30%	20%
昭和30年	4.7	3.1	0.9	0.6	0.25	0.17
昭和35年	4.7	3.1	0.9	0.6	0.25	0.17
昭和40年	4.7	3.1	0.9	0.6	0.25	0.17
昭和45年	4.7	3.1	0.9	0.6	0.25	0.17
昭和50年	4.7	3.1	0.9	0.6	0.25	0.17
昭和55年	5.1	3.4	0.9	0.6	0.27	0.18
昭和60年	5.1	3.4	0.9	0.6	0.09	0.06
平成2年	5.1	3.4	0.9	0.6	0.09	0.06
平成7年	5.4	3.6	0.9	0.6	0.09	0.06
平成12年	5.1	3.4	0.6	0.4	0.12	0.08
平成15年	5.1	3.4	0.6	0.4	0.12	0.08

2) 工場系原単位のまとめ

工場系原単位を表 3.3.3.13 に整理する。

表 3.3.3.13(1) 工場系のCOD負荷量原単位（豊川流、矢作川流域）

(単位：g/日/百万円)

	地区	食料品	飲料飼料	繊維工業	衣服身 用品	木材同 製品	家具装 備品	紙同製 品	出版印 刷	化学工業	石油石 灰品	プラス チック	ゴム製 品	皮革同 製品	窯業土石 品	鉄工業	非鉄金 属	金属製 品	機械	電気器 機	情報通 信機械	電子部 品	輸送機 械	特殊器 機	精密器 機	武器	その他
～S40	豊田・加茂	20.697	7.368	0.725	0.225	0.508	1.760	8.707	11.272	6.493	2.421	0.608	10.665	2.485	4.579	1.611	1.076	1.705	0.609	1.839	1.839	1.839	0.553	1.834	1.834	2.426	2.426
	岡崎・額田	14.905	7.368	84.811	0.850	0.826	0.386	0.303	0.637	40.447	2.421	1.845	6.384	2.485	3.982	1.756	2.371	1.964	0.512	0.411	0.411	0.411	1.373	1.430	1.430	1.426	1.426
	衣浦東部	58.135	20.906	55.539	1.180	0.826	4.025	23.457	0.659	4.619	2.421	2.148	11.311	2.485	1.783	3.001	1.067	3.857	0.882	1.631	1.631	1.631	0.884	1.834	1.834	1.426	1.426
	西尾・幡豆	5.335	7.368	1.482	11.790	0.826	1.529	79.602	0.610	34.973	2.421	0.669	6.384	2.485	1.460	0.761	2.999	4.342	0.632	0.553	0.553	0.553	1.052	1.834	1.834	1.426	1.426
	新城・南北設楽	21.863	10.718	56.772	1.180	0.826	0.411	0.795	0.610	0.399	2.421	1.487	6.384	2.485	0.703	6.066	0.468	0.850	0.625	0.491	0.491	0.491	0.964	11.887	11.887	0.664	0.664
	豊橋渥美	11.568	0.098	5.176	2.195	0.209	1.180	2.129	0.589	1.186	2.421	1.286	6.384	2.485	4.344	3.248	2.262	2.452	0.908	0.422	0.422	0.422	1.662	0.177	0.177	0.123	0.123
	宝飯	20.211	4.795	6.119	4.555	1.273	0.437	0.409	2.822	5.212	2.421	1.386	6.384	2.485	4.565	0.749	0.616	0.914	0.470	0.672	0.672	0.672	0.770	2.418	2.418	1.008	1.008
S45	豊田・加茂	13.052	4.647	0.621	0.099	0.396	1.302	3.797	12.257	4.927	2.421	0.608	8.586	0.962	3.525	1.549	1.012	1.177	0.429	1.478	1.478	1.478	0.417	1.342	1.342	1.906	1.906
	岡崎・額田	9.400	4.647	72.549	0.374	0.644	0.285	0.132	0.692	30.690	2.421	1.845	5.140	0.962	3.066	1.688	2.231	1.356	0.361	0.330	0.330	0.330	1.035	1.046	1.046	1.121	1.121
	衣浦東部	36.662	13.184	47.509	0.519	0.644	2.975	10.229	0.717	3.505	2.421	2.148	9.107	0.962	1.373	2.884	1.004	2.663	0.621	1.311	1.311	1.311	0.667	1.342	1.342	1.121	1.121
	西尾・幡豆	3.364	4.647	1.268	5.188	0.644	1.131	34.710	0.663	26.536	2.421	0.669	5.140	0.962	1.124	0.732	2.821	2.998	0.445	0.445	0.445	0.445	0.794	1.342	1.342	1.121	1.121
	新城・南北設楽	13.787	6.759	48.564	0.519	0.644	0.304	0.347	0.663	0.303	2.421	1.487	5.140	0.962	0.541	5.830	0.440	0.587	0.440	0.395	0.395	0.395	0.727	8.694	8.694	0.521	0.521
	豊橋渥美	7.295	0.062	4.428	0.966	0.163	0.872	0.929	0.641	0.900	2.421	1.286	5.140	0.962	3.344	3.122	2.128	1.693	0.640	0.339	0.339	0.339	1.253	0.129	0.129	0.096	0.096
	宝飯	12.746	3.024	5.234	2.004	0.993	0.323	0.179	3.069	3.955	2.421	1.386	5.140	0.962	3.515	0.720	0.579	0.631	0.331	0.540	0.540	0.540	0.581	1.768	1.768	0.792	0.792
S50	豊田・加茂	12.120	4.315	0.581	0.095	0.296	0.980	3.113	8.044	4.471	1.743	0.437	6.191	0.595	3.343	1.536	0.998	1.050	0.405	1.408	1.408	1.408	0.378	1.198	1.198	1.718	1.718
	岡崎・額田	8.728	4.315	67.951	0.357	0.480	0.215	0.108	0.454	27.852	1.743	1.328	3.706	0.595	2.907	1.674	2.200	1.209	0.340	0.315	0.315	0.315	0.938	0.934	0.934	1.010	1.010
	衣浦東部	34.043	12.242	44.498	0.496	0.480	2.239	8.387	0.470	3.181	1.743	1.547	6.566	0.595	1.302	2.861	0.990	2.375	0.586	1.249	1.249	1.249	0.604	1.198	1.198	1.010	1.010
	西尾・幡豆	3.124	4.315	1.188	4.952	0.480	0.851	28.462	0.435	24.082	1.743	0.482	3.706	0.595	1.066	0.726	2.782	2.673	0.420	0.424	0.424	0.424	0.719	1.198	1.198	1.010	1.010
	新城・南北設楽	12.802	6.276	45.486	0.496	0.480	0.229	0.284	0.435	0.275	1.743	1.070	3.706	0.595	0.513	5.783	0.434	0.523	0.415	0.376	0.376	0.376	0.659	7.761	7.761	0.470	0.470
	豊橋渥美	6.774	0.057	4.147	0.922	0.121	0.656	0.761	0.420	0.816	1.743	0.926	3.706	0.595	3.171	3.097	2.098	1.510	0.604	0.323	0.323	0.323	1.135	0.115	0.115	0.087	0.087
	宝飯	11.835	2.808	4.902	1.913	0.741	0.243	0.146	2.014	3.589	1.743	0.998	3.706	0.595	3.333	0.715	0.571	0.563	0.312	0.514	0.514	0.514	0.526	1.578	1.578	0.714	0.714
S55	豊田・加茂	9.323	3.319	0.437	0.090	0.224	0.685	2.531	5.472	2.848	1.614	0.405	4.519	0.556	2.026	1.249	0.708	0.580	0.346	1.164	1.164	1.164	0.302	0.758	0.758	1.444	1.444
	岡崎・額田	6.714	3.319	51.091	0.340	0.364	0.150	0.088	0.309	17.740	1.614	1.230	2.705	0.556	1.762	1.361	1.560	0.668	0.291	0.260	0.260	0.260	0.750	0.591	0.591	0.849	0.849
	衣浦東部	26.187	9.417	33.457	0.472	0.364	1.566	6.819	0.320	2.026	1.614	1.432	4.793	0.556	0.789	2.326	0.702	1.312	0.501	1.032	1.032	1.032	0.483	0.758	0.758	0.849	0.849
	西尾・幡豆	2.403	3.319	0.893	4.716	0.364	0.595	23.140	0.296	15.339	1.614	0.446	2.705	0.556	0.646	0.590	1.973	1.477	0.359	0.350	0.350	0.350	0.575	0.758	0.758	0.849	0.849
	新城・南北設楽	9.848	4.828	34.200	0.472	0.364	0.160	0.231	0.296	0.175	1.614	0.991	2.705	0.556	0.311	4.702	0.308	0.289	0.355	0.311	0.311	0.311	0.527	4.912	4.912	0.395	0.395
	豊橋渥美	5.211	0.044	3.118	0.878	0.092	0.459	0.619	0.286	0.520	1.614	0.857	2.705	0.556	1.922	2.518	1.488	0.834	0.516	0.267	0.267	0.267	0.908	0.073	0.073	0.073	0.073
	宝飯	9.104	2.160	3.686	1.822	0.561	0.170	0.119	1.370	2.286	1.614	0.924	2.705	0.556	2.020	0.581	0.405	0.311	0.267	0.425	0.425	0.425	0.421	0.999	0.999	0.600	0.600
S60	豊田・加茂	6.638	2.363	0.328	0.068	0.181	0.552	2.040	4.410	2.273	1.213	0.305	3.395	0.426	1.550	0.980	0.555	0.444	0.265	0.890	0.890	0.890	0.231	0.580	0.580	1.105	1.105
	岡崎・額田	4.780	2.363	38.318	0.255	0.293	0.121	0.071	0.249	14.157	1.213	0.924	2.032	0.426	1.348	1.068	1.224	0.511	0.223	0.199	0.199	0.199	0.574	0.452	0.452	0.650	0.650
	衣浦東部	18.644	6.705	25.092	0.354	0.293	1.262	5.495	0.258	1.617	1.213	1.076	3.602	0.426	0.603	1.825	0.551	1.004	0.384	0.790	0.790	0.790	0.370	0.580	0.580	0.650	0.650
	西尾・幡豆	1.711	2.363	0.670	3.537	0.293	0.480	18.648	0.238	12.241	1.213	0.335	2.032	0.426	0.494	0.463	1.548	1.130	0.274	0.267	0.267	0.267	0.440	0.580	0.580	0.650	0.650
	新城・南北設楽	7.011	3.437	25.650	0.354	0.293	0.129	0.186	0.238	0.139	1.213	0.745	2.032	0.426	0.238	3.689	0.241	0.221	0.272	0.238	0.238	0.238	0.403	3.758	3.758	0.302	0.302
	豊橋渥美	3.710	0.031	2.338	0.659	0.074	0.370	0.499	0.230	0.415	1.213	0.644	2.032	0.426	1.470	1.975	1.167	0.638	0.395	0.204	0.204	0.204	0.694	0.056	0.056	0.056	0.056
	宝飯	6.482	1.538	2.765	1.366	0.452	0.137	0.096	1.104	1.824	1.213	0.694	2.032	0.426	1.546	0.456	0.318	0.238	0.204	0.325	0.325	0.325	0.322	0.764	0.764	0.459	0.459
H2	豊田・加茂	5.067	1.804	0.272	0.056	0.131	0.399	1.474	3.187	1.515	1.058	0.266	2.961	0.319	1.162	0.642	0.364	0.333	0.198	0.668	0.668	0.668	0.173	0.435	0.435	0.828	0.828
	岡崎・額田	3.649	1.804	31.790	0.212	0.212	0.087	0.051	0.180	9.438	1.058	0.806	1.772	0.319	1.011	0.699	0.802	0.383	0.167	0.149	0.149	0.149					

表 3.3.3.13(2) 工場系のT-N負荷量原単位（豊川流、矢作川流域）

(単位：g/日/百万円)

	地区	食料品	飲料飼料	繊維工業	衣服身 型品	木材同 製品	家具装 備品	紙同製 品	出版印 刷	化学工業	石油石 灰品	プラス チック	ゴム製 品	皮革同 製品	窯業土石 品	鉄工業	非鉄金 属	金属製 品	機械	電気器 機	情報通 信機械	電子部 品	輸送機 械	特殊器 機	精密器 機	武器	その他
～S40	豊田・加茂	25.352	14.093	0.619	0.165	0.264	5.492	3.199	10.614	16.230	2.577	0.499	13.049	4.957	3.061	9.667	3.182	5.069	1.054	5.832	5.832	5.832	0.490	1.266	1.266	2.709	2.709
	岡崎・額田	18.263	14.093	72.280	0.618	0.427	1.199	0.112	0.602	101.114	2.577	1.517	7.813	4.957	2.661	10.534	7.022	5.826	0.883	1.303	1.303	1.303	1.215	0.988	0.988	1.592	1.592
	衣浦東部	71.216	39.984	47.331	0.858	0.427	12.546	8.616	0.618	11.548	2.577	1.768	13.845	4.957	1.192	18.006	3.161	11.451	1.525	5.170	5.170	5.170	0.782	1.266	1.266	1.592	1.592
	西尾・幡豆	6.536	14.993	1.262	8.594	0.427	4.766	29.238	0.574	87.430	2.577	0.548	7.813	4.957	0.976	4.561	8.879	12.891	1.087	1.754	1.754	1.754	0.933	1.266	1.266	1.592	1.592
	新城・南北設楽	20.951	8.486	48.530	0.848	0.427	1.279	0.300	0.562	0.996	2.631	1.039	14.150	4.957	0.074	36.396	1.385	1.513	1.540	1.535	1.535	1.535	1.428	24.558	24.558	0.741	0.741
	豊橋渥美	14.460	0.098	4.021	0.800	0.109	3.677	4.343	0.286	2.962	2.577	1.967	7.813	4.957	2.061	25.973	6.695	4.612	1.122	0.648	0.648	0.648	0.698	3.268	3.268	0.138	0.138
	宝飯	25.264	3.796	6.610	1.661	0.775	1.362	0.835	2.658	12.531	2.577	1.906	7.813	4.957	1.202	0.529	1.824	0.873	0.818	1.513	1.513	1.513	0.702	1.928	1.928	1.125	1.125
S45	豊田・加茂	19.186	10.665	0.511	0.110	0.256	4.793	2.064	10.614	14.778	2.577	0.499	10.895	2.871	2.418	9.255	2.927	3.484	0.839	4.644	4.644	4.644	0.350	1.057	1.057	2.059	2.059
	岡崎・額田	13.821	10.665	59.673	0.412	0.413	1.046	0.072	0.602	92.067	2.577	1.517	6.523	2.871	2.102	10.085	6.460	4.004	0.704	1.037	1.037	1.037	0.868	0.825	0.825	1.210	1.210
	衣浦東部	53.893	30.258	39.076	0.572	0.413	10.949	5.560	0.618	10.515	2.577	1.768	11.559	2.871	0.942	17.238	2.908	7.870	1.214	4.118	4.118	4.118	0.559	1.057	1.057	1.210	1.210
	西尾・幡豆	4.946	10.665	1.042	5.729	0.413	4.159	18.867	0.574	79.608	2.577	0.548	6.523	2.871	0.771	4.367	8.168	8.860	0.866	1.397	1.397	1.397	0.666	1.057	1.057	1.210	1.210
	新城・南北設楽	15.855	6.422	40.065	0.565	0.413	1.116	0.193	0.562	0.907	2.631	1.039	11.814	2.871	0.058	34.844	1.274	1.040	1.226	1.222	1.222	1.222	1.020	20.506	20.506	0.563	0.563
	豊橋渥美	10.942	0.074	3.320	0.533	0.105	3.208	2.803	0.286	2.697	2.577	1.967	6.523	2.871	1.628	24.865	6.159	3.170	0.894	0.516	0.516	0.516	0.499	2.729	2.729	0.105	0.105
	宝飯	19.118	2.873	5.457	1.107	0.749	1.188	0.539	2.658	11.409	2.577	1.906	6.523	2.871	0.949	0.506	1.678	0.600	0.652	1.205	1.205	1.205	0.501	1.610	1.610	0.855	0.855
S50	豊田・加茂	17.541	9.751	0.479	0.110	0.191	3.435	1.681	7.961	13.411	1.847	0.357	7.602	1.769	2.251	9.180	2.927	3.170	0.631	3.492	3.492	3.492	0.350	0.842	0.842	1.932	1.932
	岡崎・額田	12.636	9.751	55.891	0.412	0.309	0.750	0.059	0.452	83.552	1.847	1.087	4.552	1.769	1.957	10.003	6.460	3.644	0.529	0.780	0.780	0.780	0.868	0.657	0.657	1.135	1.135
	衣浦東部	49.274	27.665	36.599	0.572	0.309	7.847	4.529	0.464	9.542	1.847	1.268	8.066	1.769	0.877	17.099	2.908	7.162	0.913	3.096	3.096	3.096	0.559	0.842	0.842	1.135	1.135
	西尾・幡豆	4.522	9.751	0.976	5.729	0.309	2.981	15.369	0.431	72.245	1.847	0.392	4.552	1.769	0.718	4.332	8.168	8.063	0.651	1.050	1.050	1.050	0.666	0.842	0.842	1.135	1.135
	新城・南北設楽	14.496	5.871	37.526	0.565	0.309	0.800	0.157	0.422	0.823	1.885	0.745	8.244	1.769	0.054	34.562	1.274	0.946	0.922	0.919	0.919	0.919	1.020	16.331	16.331	0.529	0.529
	豊橋渥美	10.004	0.068	3.110	0.533	0.079	2.300	2.283	0.215	2.448	1.847	1.409	4.552	1.769	1.516	24.664	6.159	2.885	0.672	0.388	0.388	0.388	0.499	2.173	2.173	0.098	0.098
	宝飯	17.480	2.627	5.111	1.107	0.561	0.852	0.439	1.994	10.354	1.847	1.366	4.552	1.769	0.884	0.502	1.678	0.546	0.490	0.906	0.906	0.906	0.501	1.282	1.282	0.803	0.803
S55	豊田・加茂	13.704	7.618	0.360	0.110	0.146	2.057	1.367	5.307	8.542	1.106	0.214	5.986	1.669	1.286	3.747	2.121	1.742	0.631	3.492	3.492	3.492	0.280	0.633	0.633	1.806	1.806
	岡崎・額田	9.872	7.618	42.023	0.412	0.236	0.449	0.048	0.301	53.218	1.106	0.651	3.584	1.669	1.118	4.083	4.681	2.002	0.529	0.780	0.780	0.780	0.694	0.494	0.494	1.061	1.061
	衣浦東部	38.495	21.613	27.518	0.572	0.236	4.699	3.682	0.309	6.078	1.106	0.759	6.351	1.669	0.501	6.979	2.107	3.935	0.913	3.096	3.096	3.096	0.447	0.633	0.633	1.061	1.061
	西尾・幡豆	3.533	7.618	0.734	5.729	0.236	1.785	12.495	0.287	46.016	1.106	0.235	3.584	1.669	0.410	1.768	5.919	4.430	0.651	1.050	1.050	1.050	0.533	0.633	0.633	1.061	1.061
	新城・南北設楽	11.325	4.587	28.215	0.565	0.236	0.479	0.128	0.281	0.524	1.129	0.446	6.491	1.669	0.031	14.107	0.923	0.520	0.922	0.919	0.919	0.919	0.816	12.279	12.279	0.494	0.494
	豊橋渥美	7.816	0.053	2.338	0.533	0.060	1.377	1.856	0.143	1.559	1.106	0.844	3.584	1.669	0.866	10.067	4.463	1.585	0.672	0.388	0.388	0.388	0.399	1.634	1.634	0.092	0.092
	宝飯	13.656	2.052	3.843	1.107	0.428	0.510	0.357	1.329	6.595	1.106	0.818	3.584	1.669	0.505	0.205	1.216	0.300	0.490	0.906	0.906	0.906	0.401	0.964	0.964	0.750	0.750
S60	豊田・加茂	9.757	5.423	0.270	0.082	0.118	1.658	1.101	4.277	6.817	0.831	0.161	4.498	1.277	0.984	2.939	1.664	1.333	0.483	2.671	2.671	2.671	0.214	0.484	0.484	1.382	1.382
	岡崎・額田	7.028	5.423	31.517	0.309	0.190	0.362	0.038	0.242	42.470	0.831	0.489	2.693	1.277	0.855	3.204	3.672	1.532	0.405	0.596	0.596	0.596	0.531	0.378	0.378	0.812	0.812
	衣浦東部	27.407	15.387	20.639	0.429	0.190	3.787	2.967	0.249	4.850	0.831	0.571	4.772	1.277	0.384	5.476	1.653	3.010	0.699	2.369	2.369	2.369	0.342	0.484	0.484	0.812	0.812
	西尾・幡豆	2.515	5.423	0.551	4.297	0.190	1.439	10.070	0.232	36.722	0.831	0.177	2.693	1.277	0.314	1.387	4.643	3.389	0.498	0.804	0.804	0.804	0.407	0.484	0.484	0.812	0.812
	新城・南北設楽	8.063	3.266	21.161	0.424	0.190	0.386	0.103	0.226	0.418	0.849	0.335	4.877	1.277	0.024	11.067	0.724	0.398	0.706	0.703	0.703	0.703	0.624	9.394	9.394	0.378	0.378
	豊橋渥美	5.565	0.038	1.754	0.400	0.048	1.110	1.496	0.115	1.244	0.831	0.634	2.693	1.277	0.662	7.898	3.502	1.212	0.514	0.297	0.297	0.297	0.305	1.250	1.250	0.070	0.070
	宝飯	9.723	1.461	2.882	0.830	0.345	0.411	0.288	1.071	5.263	0.831	0.614	2.693	1.277	0.386	0.160	0.954	0.230	0.375	0.693	0.693	0.693	0.307	0.738	0.738	0.574	0.574
H2	豊田・加茂	7.448	4.140	0.224	0.068	0.085	1.198	0.796	3.091	4.545	0.725	0.140	3.923	0.958	0.738	1.925	1.090	1.000	0.362	2.003	2.003	2.003	0.161	0.363	0.363	1.036	1.036
	岡崎・額田	5.365	4.140	26.148	0.256	0.138	0.261	0.028	0.175	28.313	0.725																

表 3.3.3.13(3) 工場系のT-N負荷量原単位（豊川流、矢作川流域）

(単位：g/日/百万円)

	地区	食料品	飲料飼料	繊維工業	衣服身 用品	木材同 製品	家具装 備品	紙同製 品	出版印 刷	化学工業	石油石 灰品	プラス チック	ゴム製 品	皮革同 製品	窯業土石 品	鉄工業	非鉄金 属	金属製 品	機械	電気器 機	情報通 信機械	電子部 品	輸送機 械	特殊器 機	精密器 機	武器	その他
～S40	豊田・加茂	3.374	1.741	0.094	0.022	0.040	0.458	0.343	4.104	2.164	0.909	0.362	5.240	0.574	1.946	0.293	0.417	0.677	0.278	0.777	0.777	0.777	0.218	0.812	0.812	0.867	0.867
	岡崎・額田	2.431	1.741	10.878	0.079	0.066	0.100	0.011	0.232	13.481	0.909	1.107	3.135	0.574	1.692	0.322	0.924	0.780	0.230	0.174	0.174	0.174	0.540	0.630	0.630	0.510	0.510
	衣浦東部	9.479	4.943	7.124	0.112	0.066	1.047	0.931	0.242	1.539	0.909	1.287	5.559	0.574	0.761	0.550	0.416	1.533	0.402	0.691	0.691	0.691	0.349	0.812	0.812	0.510	0.510
	西尾・幡豆	0.869	1.741	0.189	1.109	0.066	0.397	3.153	0.222	11.657	0.909	0.403	3.135	0.574	0.619	0.136	1.168	1.726	0.286	0.235	0.235	0.235	0.416	0.812	0.812	0.510	0.510
	新城・南北設楽	3.564	1.356	7.283	0.112	0.066	0.109	0.032	0.222	0.131	0.909	0.891	1.572	0.574	0.298	1.111	0.182	0.336	0.202	0.207	0.207	0.207	0.378	5.247	5.247	0.236	0.236
	豊橋渥美	1.884	0.033	0.481	0.108	0.016	0.307	0.084	0.028	0.108	0.909	0.704	3.135	0.574	0.298	0.791	0.881	0.972	0.414	0.177	0.177	0.177	0.320	0.967	0.967	0.044	0.044
	宝飯	3.298	0.742	0.815	0.214	0.102	0.114	0.016	1.026	1.435	0.909	0.677	3.135	0.574	1.942	0.186	0.115	0.362	0.212	0.284	0.284	0.284	0.302	1.065	1.065	0.360	0.360
S45	豊田・加茂	2.610	1.347	0.080	0.022	0.040	0.458	0.227	4.104	1.970	0.909	0.362	4.156	0.340	1.460	0.279	0.403	0.464	0.185	0.618	0.618	0.618	0.145	0.508	0.508	0.659	0.659
	岡崎・額田	1.880	1.347	9.250	0.079	0.066	0.100	0.008	0.232	12.274	0.909	1.107	2.486	0.340	1.269	0.306	0.892	0.534	0.153	0.138	0.138	0.138	0.360	0.394	0.394	0.388	0.388
	衣浦東部	7.332	3.823	6.058	0.112	0.066	1.047	0.615	0.242	1.401	0.909	1.287	4.409	0.340	0.571	0.523	0.402	1.050	0.267	0.551	0.551	0.551	0.233	0.508	0.508	0.388	0.388
	西尾・幡豆	0.672	1.347	0.160	1.109	0.066	0.397	2.084	0.222	10.614	0.909	0.403	2.486	0.340	0.464	0.129	1.128	1.182	0.190	0.188	0.188	0.188	0.277	0.508	0.508	0.388	0.388
	新城・南北設楽	2.757	1.049	6.193	0.112	0.066	0.109	0.021	0.222	0.119	0.909	0.891	1.247	0.340	0.223	1.056	0.176	0.230	0.134	0.165	0.165	0.165	0.252	3.282	3.282	0.179	0.179
	豊橋渥美	1.457	0.025	0.409	0.108	0.016	0.307	0.056	0.028	0.099	0.909	0.704	2.486	0.340	0.223	0.752	0.851	0.666	0.275	0.141	0.141	0.141	0.214	0.605	0.605	0.033	0.033
	宝飯	2.551	0.574	0.693	0.214	0.102	0.114	0.011	1.026	1.306	0.909	0.677	2.486	0.340	1.456	0.177	0.112	0.248	0.141	0.226	0.226	0.226	0.202	0.666	0.666	0.274	0.274
S50	豊田・加茂	2.386	1.231	0.074	0.022	0.030	0.364	0.186	3.078	1.788	0.606	0.242	3.072	0.210	1.379	0.278	0.389	0.429	0.185	0.465	0.465	0.465	0.145	0.508	0.508	0.618	0.618
	岡崎・額田	1.719	1.231	8.664	0.079	0.049	0.080	0.006	0.174	11.139	0.606	0.738	1.838	0.210	1.199	0.305	0.861	0.494	0.153	0.104	0.104	0.104	0.360	0.394	0.394	0.364	0.364
	衣浦東部	6.703	3.496	5.674	0.112	0.049	0.834	0.504	0.182	1.272	0.606	0.858	3.259	0.210	0.539	0.521	0.388	0.971	0.267	0.414	0.414	0.414	0.233	0.508	0.508	0.364	0.364
	西尾・幡豆	0.614	1.231	0.150	1.109	0.049	0.317	1.708	0.167	9.632	0.606	0.269	1.838	0.210	0.439	0.129	1.089	1.093	0.190	0.141	0.141	0.141	0.277	0.508	0.508	0.364	0.364
	新城・南北設楽	2.520	0.959	5.800	0.112	0.049	0.086	0.017	0.167	0.108	0.606	0.594	0.921	0.210	0.211	1.052	0.170	0.213	0.134	0.124	0.124	0.124	0.252	3.282	3.282	0.168	0.168
	豊橋渥美	1.332	0.023	0.383	0.108	0.012	0.245	0.046	0.021	0.089	0.606	0.470	1.838	0.210	0.211	0.749	0.821	0.616	0.275	0.106	0.106	0.106	0.214	0.605	0.605	0.031	0.031
	宝飯	2.332	0.525	0.649	0.214	0.076	0.090	0.009	0.770	1.185	0.606	0.452	1.838	0.210	1.375	0.176	0.108	0.229	0.141	0.170	0.170	0.170	0.202	0.666	0.666	0.257	0.257
S55	豊田・加茂	1.864	0.962	0.056	0.022	0.022	0.274	0.151	2.052	1.139	0.404	0.161	1.807	0.194	0.811	0.112	0.282	0.232	0.139	0.465	0.465	0.465	0.121	0.304	0.304	0.578	0.578
	岡崎・額田	1.343	0.962	6.514	0.079	0.036	0.060	0.005	0.116	7.095	0.404	0.492	1.081	0.194	0.705	0.123	0.624	0.267	0.115	0.104	0.104	0.104	0.300	0.236	0.236	0.340	0.340
	衣浦東部	5.237	2.731	4.266	0.112	0.036	0.627	0.410	0.121	0.810	0.404	0.572	1.917	0.194	0.317	0.210	0.281	0.525	0.201	0.414	0.414	0.414	0.194	0.304	0.304	0.340	0.340
	西尾・幡豆	0.480	0.962	0.113	1.109	0.036	0.238	1.389	0.111	6.135	0.404	0.179	1.081	0.194	0.258	0.052	0.789	0.591	0.143	0.141	0.141	0.141	0.231	0.304	0.304	0.340	0.340
	新城・南北設楽	1.969	0.749	4.361	0.112	0.036	0.065	0.014	0.111	0.069	0.404	0.396	0.542	0.194	0.124	0.424	0.123	0.115	0.101	0.124	0.124	0.124	0.210	1.965	1.965	0.157	0.157
	豊橋渥美	1.041	0.018	0.288	0.108	0.009	0.184	0.037	0.014	0.057	0.404	0.313	1.081	0.194	0.124	0.302	0.595	0.333	0.207	0.106	0.106	0.106	0.178	0.362	0.362	0.029	0.029
	宝飯	1.822	0.410	0.488	0.214	0.056	0.068	0.007	0.513	0.755	0.404	0.301	1.081	0.194	0.809	0.071	0.078	0.124	0.106	0.170	0.170	0.170	0.168	0.399	0.399	0.240	0.240
S60	豊田・加茂	1.327	0.685	0.042	0.016	0.018	0.221	0.122	1.654	0.909	0.303	0.121	1.358	0.148	0.620	0.088	0.222	0.178	0.106	0.356	0.356	0.356	0.092	0.232	0.232	0.442	0.442
	岡崎・額田	0.956	0.685	4.886	0.059	0.029	0.048	0.004	0.093	5.662	0.303	0.370	0.813	0.148	0.539	0.097	0.490	0.204	0.088	0.080	0.080	0.080	0.230	0.181	0.181	0.260	0.260
	衣浦東部	3.728	1.944	3.200	0.084	0.029	0.506	0.330	0.097	0.646	0.303	0.430	1.440	0.148	0.242	0.165	0.220	0.402	0.154	0.316	0.316	0.316	0.148	0.232	0.232	0.260	0.260
	西尾・幡豆	0.342	0.685	0.085	0.832	0.029	0.192	1.119	0.089	4.896	0.303	0.134	0.813	0.148	0.197	0.041	0.619	0.452	0.109	0.108	0.108	0.108	0.176	0.232	0.232	0.260	0.260
	新城・南北設楽	1.402	0.533	3.271	0.084	0.029	0.052	0.011	0.089	0.055	0.303	0.298	0.407	0.148	0.095	0.332	0.097	0.088	0.077	0.095	0.095	0.095	0.161	1.504	1.504	0.120	0.120
	豊橋渥美	0.741	0.013	0.216	0.081	0.007	0.148	0.030	0.011	0.045	0.303	0.235	0.813	0.148	0.095	0.237	0.467	0.255	0.158	0.081	0.081	0.081	0.136	0.277	0.277	0.022	0.022
	宝飯	1.297	0.292	0.366	0.161	0.045	0.055	0.005	0.414	0.603	0.303	0.226	0.813	0.148	0.619	0.055	0.061	0.095	0.081	0.130	0.130	0.130	0.129	0.305	0.305	0.183	0.183
H2	豊田・加茂	1.013	0.523	0.035	0.013	0.013	0.159	0.088	1.195	0.606	0.264	0.106	1.184	0.111	0.465	0.058	0.145	0.133	0.080	0.267	0.267	0.267	0.069	0.174	0.174	0.332	0.332
	岡崎・額田	0.730	0.523	4.053	0.049	0.021	0.035	0.003	0.067	3.775	0.264	0.322	0.709	0.111	0.404	0.063	0.321	0.153	0.066	0.060	0.060	0.060	0.172	0.135	0.135	0.195	0.195
	衣浦東部	2.846	1.484	2.654	0.069	0.021	0.365	0.239	0.070	0.431	0.264	0.375	1.256	0.111	0.182	0.108	0.144	0.301	0.116	0.237	0.237	0.237	0.111	0.174	0.174	0.195	0.195
	西尾・幡豆	0.261	0.523	0.071	0.690	0.021	0.139	0.809	0.064	3.264	0.264	0.117	0.709	0.111	0.148	0.027	0.405	0.339	0.082	0.081	0.081	0.081	0.132	0.174	0.174	0.195	0.195
	新城・南北設楽	1.070	0.407	2.714	0.069	0.021	0.038	0.008	0.064	0.037	0.264	0.260	0.355	0.111	0.071	0.218	0.063	0.066	0.058	0.071	0.071	0.071	0.121	1.128	1.128	0.090	0.090
	豊橋渥美	0.566	0.010	0.179	0.067	0.005	0.107	0.022	0.008	0.030	0.264	0.205	0.709	0.111	0.071	0.155	0.306	0.191	0.119	0.061	0.061	0.061	0.102	0.208	0.208	0.017	0.017
	宝飯	0.990	0.223	0.304	0.133	0.033	0.040	0.004	0.299	0.402	0.264	0.197	0.709	0.111	0.464	0.036	0.040	0.071	0.061	0.098	0.098	0.098	0.097	0.229	0.229	0.138	0.1

3) 畜産系原単位のまとめ

表3.3.3.14 家畜系の汚濁負荷量原単位

	原単位(g/頭/日)					
	COD		T-N		T-P	
	牛	豚	牛	豚	牛	豚
～H2	35.0	8.6	23.2	5.6	4.0	5.4
H7	35.0	8.6	23.2	5.6	4.0	5.4
H12,H15	31.8	7.8	17.4	4.4	3.0	4.5

4) 面源系原単位のまとめ

表3.3.3.15 面源負荷量原単位

項 目	地 目 別 土 地 利 用					
	水田	畑地	宅地(市街地)	山林	原野	その他
COD	304.4	28.2	386.3	58.9	58.9	58.9
T-N	94.4	208.2	54	9.9	9.9	9.9
T-P	8.5	1.9	7.4	0.8	0.8	0.8

(3) 汚濁負荷量の算定結果

1) 生活系

生活系フレームに汚濁負荷原単位を乗じて、汚濁排出負荷量を算定した。算定結果を表 3.3.3.16 及び表 3.3.3.17 に示す。

表 3.3.3.16 豊川流域の生活系排出負荷量

【順流部】															
	COD負荷量(kg/日)					T-N負荷量(kg/日)					T-P負荷量(kg/日)				
	合併浄化槽	単独浄化槽	汲み取り	自家処理	合計	合併浄化槽	単独浄化槽	汲み取り	自家処理	合計	合併浄化槽	単独浄化槽	汲み取り	自家処理	合計
S30	0.0	0.0	1,057.5	675.5	1,733.1	0.0	0.0	204.5	130.7	335.2	0.0	0.0	56.8	36.3	93.0
S35	0.0	0.0	1,059.3	574.9	1,634.3	0.0	0.0	204.9	111.2	316.1	0.0	0.0	56.9	30.9	87.7
S40	0.0	10.7	1,087.8	467.2	1,565.6	0.0	4.2	210.4	90.4	305.0	0.0	0.7	58.4	25.1	84.2
S45	0.0	154.7	992.2	359.4	1,506.3	0.0	62.2	191.9	69.5	323.6	0.0	10.7	53.3	19.3	83.3
S50	0.0	366.0	952.8	277.0	1,595.9	0.0	147.6	184.3	53.6	385.5	0.0	25.5	51.1	14.9	91.5
S55	0.0	588.0	1,025.4	173.7	1,787.0	0.0	219.8	180.9	30.7	431.4	0.0	39.9	54.3	9.2	103.3
S60	0.0	828.9	884.5	117.9	1,831.4	0.0	310.5	156.1	20.8	487.4	0.0	32.3	15.6	2.1	50.0
H2	3.5	1,009.6	764.7	32.6	1,810.5	3.0	378.2	135.0	5.8	521.9	0.3	39.4	13.5	0.6	53.8
H7	41.4	1,005.7	655.2	9.2	1,711.5	34.9	359.3	109.2	1.5	505.0	4.0	37.4	10.9	0.2	52.5
H12	68.8	1,120.6	271.1	4.4	1,464.9	58.1	367.0	31.9	0.5	457.5	6.7	49.2	6.4	0.1	62.4
H15	115.8	990.2	169.1	1.5	1,276.6	97.7	324.5	19.9	0.2	442.3	11.3	43.5	4.0	0.0	58.8

【感潮部】															
	COD負荷量(kg/日)					T-N負荷量(kg/日)					T-P負荷量(kg/日)				
	合併浄化槽	単独浄化槽	汲み取り	自家処理	合計	合併浄化槽	単独浄化槽	汲み取り	自家処理	合計	合併浄化槽	単独浄化槽	汲み取り	自家処理	合計
S30	0.0	0.0	1,113.9	364.4	1,478.3	0.0	0.0	215.1	70.4	285.4	0.0	0.0	59.6	19.5	79.0
S35	0.0	39.4	1,086.2	308.3	1,433.9	0.0	15.5	209.7	59.5	284.7	0.0	2.7	58.1	16.5	77.3
S40	0.0	128.5	1,185.6	256.3	1,570.5	0.0	50.6	228.9	49.5	329.0	0.0	8.8	63.4	13.7	85.9
S45	0.0	349.5	1,029.6	197.1	1,576.2	0.0	137.6	198.8	38.0	374.4	0.0	24.0	55.0	10.5	89.6
S50	0.0	571.0	1,035.4	148.4	1,754.9	0.0	224.7	199.9	28.7	453.3	0.0	39.2	55.4	7.9	102.5
S55	0.0	901.8	1,027.2	50.7	1,979.7	0.0	329.8	181.3	9.0	520.0	0.0	60.6	54.4	2.7	117.6
S60	0.0	1,117.7	753.3	23.6	1,894.5	0.0	408.7	132.9	4.2	545.8	0.0	42.5	13.3	0.4	56.2
H2	48.2	1,131.2	530.9	13.3	1,723.6	40.7	413.6	93.7	2.4	550.4	4.7	43.1	9.4	0.2	57.4
H7	74.0	1,042.8	327.1	3.1	1,447.1	62.5	363.7	54.5	0.5	481.2	7.2	37.9	5.5	0.1	50.6
H12	94.3	854.9	179.6	1.4	1,130.2	79.6	271.2	21.1	0.2	372.0	9.2	36.7	4.2	0.0	50.1
H15	115.7	628.1	124.0	0.6	868.5	97.7	199.2	14.6	0.1	311.6	11.3	27.0	2.9	0.0	41.2

表 3.3.3.17 矢作川流域の生活系排出負荷量

【順流部】															
	COD負荷量(kg/日)					T-N負荷量(kg/日)					T-P負荷量(kg/日)				
	合併浄化槽	単独浄化槽	汲み取り	自家処理	合計	合併浄化槽	単独浄化槽	汲み取り	自家処理	合計	合併浄化槽	単独浄化槽	汲み取り	自家処理	合計
S30	0.0	0.0	4,259.0	1,440.8	5,699.8	0.0	0.0	822.5	278.3	1,100.7	0.0	0.0	227.8	77.1	304.9
S35	0.0	0.0	4,653.7	1,214.2	5,867.9	0.0	0.0	898.7	234.5	1,133.2	0.0	0.0	248.9	65.0	313.9
S40	0.0	4.2	5,461.5	964.0	6,429.7	0.0	1.6	1,054.6	186.2	1,242.5	0.0	0.3	292.1	51.6	344.0
S45	0.0	18.2	6,614.1	820.6	7,452.8	0.0	7.2	1,277.1	158.5	1,442.8	0.0	1.2	353.7	43.9	398.9
S50	0.0	2,233.0	5,505.7	670.5	8,409.2	0.0	878.9	1,063.1	129.5	2,071.5	0.0	153.4	294.5	35.9	483.7
S55	0.0	5,437.5	4,526.4	718.2	10,682.0	0.0	1,988.6	798.8	126.7	2,914.1	0.0	365.2	239.6	38.0	642.9
S60	0.0	7,731.0	3,881.0	218.8	11,830.8	0.0	2,827.9	684.9	38.6	3,551.4	0.0	294.3	68.5	3.9	366.7
H2	559.6	7,402.4	3,207.2	98.9	11,268.1	472.4	2,708.3	566.0	17.5	3,764.1	54.5	281.9	56.6	1.7	394.7
H7	1,328.3	6,113.5	2,196.2	132.3	9,770.3	1,121.3	2,133.8	366.0	22.1	3,643.2	129.4	222.1	36.6	2.2	390.3
H12	1,143.1	5,282.3	946.5	54.7	7,426.6	965.0	1,677.0	111.3	6.4	2,759.7	111.3	226.8	22.3	1.3	361.7
H15	854.9	4,995.6	591.1	30.2	6,471.9	721.7	1,585.8	69.5	3.6	2,380.6	83.3	214.5	13.9	0.7	312.4

【感潮部】															
	COD負荷量(kg/日)					T-N負荷量(kg/日)					T-P負荷量(kg/日)				
	合併浄化槽	単独浄化槽	汲み取り	自家処理	合計	合併浄化槽	単独浄化槽	汲み取り	自家処理	合計	合併浄化槽	単独浄化槽	汲み取り	自家処理	合計
S30	0.0	0.0	2,049.5	1,205.0	3,254.5	0.0	0.0	395.7	232.7	628.4	0.0	0.0	109.6	64.4	174.0
S35	0.0	0.0	2,273.9	1,051.6	3,325.6	0.0	0.0	439.0	203.0	642.1	0.0	0.0	121.6	56.2	177.8
S40	0.0	0.0	2,628.4	910.9	3,539.3	0.0	0.0	507.5	175.9	683.3	0.0	0.0	140.5	48.7	189.2
S45	0.0	438.4	2,702.6	813.8	3,954.8	0.0	172.5	521.8	157.1	851.5	0.0	30.1	144.5	43.5	218.1
S50	0.0	1,349.6	2,286.0	717.0	4,352.6	0.0	531.2	441.4	138.4	1,111.0	0.0	92.7	122.2	38.3	253.2
S55	0.0	2,360.9	2,198.7	749.0	5,308.6	0.0	863.3	388.0	132.2	1,383.5	0.0	158.6	116.4	39.7	314.6
S60	0.0	3,164.1	2,192.5	403.8	5,760.4	0.0	1,157.0	386.9	71.3	1,615.2	0.0	120.4	38.7	7.1	166.2
H2	118.2	3,775.6	1,779.5	183.4	5,856.6	99.7	1,380.6	314.0	32.4	1,826.8	11.5	143.7	31.4	3.2	189.8
H7	274.2	3,963.3	1,267.3	77.2	5,581.9	231.5	1,382.2	211.2	12.9	1,837.7	26.7	143.9	21.1	1.3	193.0
H12	221.3	3,563.0	1,017.5	22.1	4,823.9	186.8	1,130.1	119.7	2.6	1,439.2	21.6	152.9	23.9	0.5	198.9
H15	293.8	3,047.8	623.5	0.2	3,965.4	248.0	966.7	73.4	0.0	1,288.1	28.6	130.8	14.7	0.0	174.1

2) 事業所系

工場・事業所の負荷量算定にあたっては、出荷額フレームに原単位を乗じて汚濁排出負荷量を算定した。また、各市区町村毎に、下水道統計に記載されている下水道処理区域面積の行政面積（森林、水面、道路を除いた面積）に対する割合を下水道整備率とし、下水道整備率の割合分が下水道に取り込まれるものとして減算した。算定結果を表 3.3.3.18 及び表 3.3.3.19 に示す。

表3.3.3.18 豊川流域の事業所系排出負荷量

	順流部			感潮部		
	COD負荷量 (kg/日)	T-N負荷量 (kg/日)	T-P負荷量 (kg/日)	COD負荷量 (kg/日)	T-N負荷量 (kg/日)	T-P負荷量 (kg/日)
S30	13.44	14.31	1.95	41.01	47.06	6.10
S35	27.57	34.13	4.15	86.72	114.33	13.75
S40	72.90	88.23	11.34	191.88	258.84	32.67
S45	338.67	545.66	53.78	240.45	401.45	51.25
S50	265.25	704.28	54.53	451.81	823.91	93.75
S55	334.64	640.90	66.41	517.00	832.98	106.88
S60	297.99	543.93	58.70	411.29	647.46	89.24
H2	305.73	570.13	63.91	344.60	518.78	74.60
H7	359.91	609.32	61.96	305.55	459.74	68.95
H12	249.93	476.49	53.83	274.82	412.06	62.68
H15	220.47	422.35	49.60	259.20	379.61	58.12

表3.3.3.19 矢作川流域の事業所系排出負荷量

	順流部			感潮部		
	COD負荷量 (kg/日)	T-N負荷量 (kg/日)	T-P負荷量 (kg/日)	COD負荷量 (kg/日)	T-N負荷量 (kg/日)	T-P負荷量 (kg/日)
S30	1152.78	1109.56	164.46	599.02	554.71	82.08
S35	1636.24	1939.56	291.73	934.67	1005.87	145.81
S40	2839.77	3609.21	549.23	1477.52	1706.18	245.29
S45	4905.24	7884.27	1214.00	2169.79	3279.26	466.88
S50	6600.52	10257.90	1676.78	2896.42	4306.41	645.75
S55	7143.80	10793.17	1846.33	3037.93	4567.09	720.81
S60	6442.49	8788.10	1613.82	2962.34	4070.32	695.31
H2	4630.74	6146.94	1248.92	2336.24	3428.28	594.63
H7	3525.38	4890.02	1001.67	1736.62	2640.22	462.48
H12	2846.26	3971.38	843.04	1534.25	2527.80	448.02
H15	2668.70	3635.81	843.27	1669.23	2788.84	515.52

3) し尿処理場及び下水処理場

(a) し尿処理場

渥美湾等流総計画及び知多湾等流総計画に記載されている流域内のし尿処理場を対象に処理方式の変遷を整理し、各関連市町村の汲み取り人口に既存文献及び他都市の稼働実績から処理方式毎に設定した原単位を乗じて負荷量を算定した。なお、昭和 50 年以前は昭和 51 年度の処理方式と同一として取り扱った。

に豊川及び矢作川流域のし尿処理場の処理方式を示し、にし尿処理場の負荷量算定結果を示す。

表3.3.3.20 豊川及び矢作川流域のし尿処理場の処理方式変遷

流域	関連市町村	処理場名	S51	S60	H2	H7	H12	H15
豊川	設楽町, 他市町村	北設楽衛生組合松戸センター	湿酸	好希釈	嫌気	高負荷	←	←
	新城市, 鳳来町, 作手村	新城広域事務組合清掃センター	湿酸	好二段	低二段	標脱	←	←
矢作川	幸田町	蒲郡市幸田町衛生組合 清幸園衛生処理場	嫌気	←	標脱	←	←	←

※処理法の略字は以下のとおり

嫌気：嫌気性消化・活性汚泥法処理方式

好希釈：好気性処理のうちの希釈ばっき・活性汚泥法処理方式

好二段：好気性処理のうちの二段活性汚泥法処理方式

低二段：低希釈法による二段活性汚泥法処理方式

湿酸：湿式酸化・活性汚泥法処理方式

標脱：標準脱窒素処理方式

高負荷：高負荷脱窒素処理方式

表3.3.3.21 豊川流域（順流部）のし尿処理場負荷量

	汲み取り人口 (人)	負荷量		
		COD負荷量 (kg/日)	T-N負荷量 (kg/日)	T-P荷量 (kg/日)
S30	60,858	85.66	237.70	6.60
S35	61,298	86.28	239.42	6.64
S40	60,258	84.82	235.36	6.53
S45	55,586	78.24	217.11	6.02
S50	52,683	74.15	205.77	5.71
S55	50,769	71.46	198.29	5.50
S60	46,834	65.92	182.93	5.08
H2	41,708	31.07	58.84	1.73
H7	32,601	12.18	7.79	0.30
H12	14,565	5.16	3.43	0.13
H15	9,028	3.10	2.11	0.08

表3.3.3.22 矢作川流域（感潮部）のし尿処理場負荷量

	汲み取り人口 (人)	負荷量		
		COD負荷量 (kg/日)	T-N負荷量 (kg/日)	T-P荷量 (kg/日)
S30	10,451	14.71	40.82	1.13
S35	10,937	15.39	42.72	1.19
S40	12,556	17.67	49.04	1.36
S45	14,550	20.48	56.83	1.58
S50	16,888	23.77	65.96	1.83
S55	18,028	25.38	70.42	1.95
S60	22,011	30.98	85.97	2.39
H2	20,928	9.14	5.23	0.22
H7	14,683	6.41	3.67	0.15
H12	19,282	8.42	4.82	0.20
H15	7,229	3.16	1.81	0.07

(b) 下水処理場

下水処理場の排出負荷量はヒアリングにより収集した月別の晴天時日平均下水量及び放流水質をとりまとめ、これらを乗じて算定した。なお、ヒアリング調査により未入手のデータについては、下水道統計を用い算定している。下水処理場の水量、水質の収集状況を表 3.3.3.23 に示し、負荷量の算定結果を表 3.3.3.24 及び表 3.3.3.25 に示す。

表3.3.3.23 豊川及び矢作川流域の下水処理場データ収集状況

●：処理場ヒアリングにより入手 ○：下水道統計より補完 △：データがある最古年の値を固定

流域	地方公共団体名	事業名	処理場名	処理開始年月	項目	S30	S35	S40	S45	S50	S55	S60	H2	H7	H12	H15
豊川	豊橋市	公共	野田処理場	昭10.8	水量	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●
					COD	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●
					T-N	△	△	△	○	●	●	●	●	●	●	●
					T-P	△	△	△	○	●	●	●	●	●	●	●
	岡崎市	公共	八帖処理場	昭37.7	水量			●	△	●	●	●	●	●	●	●
					COD			○	○	●	●	●	●	●	●	●
					T-N			△	△	△	△	△	●	●	●	●
					T-P			△	△	△	△	△	●	●	●	●
	豊田市	公共	豊田終末処理場	昭63.4	水量								●	●	●	●
					COD								●	●	●	●
					T-N								●	●	●	●
					T-P								●	●	●	●
	豊田市	特環	鞍ヶ池浄化センター	平8.1	水量										●	●
					COD										●	●
					T-N										●	●
					T-P										●	●
矢作川	流域	流域	矢作川浄化センター	平4.4	水量									●	●	●
					COD									●	●	●
					T-N									●	●	●
					T-P									●	●	●

表3.3.3.24 豊川流域の下水処理場排出負荷量

	感潮部		
	COD負荷量 (kg/日)	T-N負荷量 (kg/日)	T-P荷量 (kg/日)
S30	48.19	226.87	22.66
S35	114.97	377.77	37.72
S40	269.84	452.55	45.18
S45	563.14	671.60	67.05
S50	378.26	299.60	49.62
S55	383.85	281.16	48.97
S60	139.42	135.49	17.85
H2	190.49	82.96	17.26
H7	151.74	204.56	15.55
H12	92.47	123.54	7.21
H15	89.11	100.31	8.02

表3.3.3.25 矢作川流域の下水処理場排出負荷量

	順流部			感潮部		
	COD負荷量 (kg/日)	T-N負荷量 (kg/日)	T-P荷量 (kg/日)	COD負荷量 (kg/日)	T-N負荷量 (kg/日)	T-P荷量 (kg/日)
S30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S40	203.60	143.56	13.13	0.00	0.00	0.00
S45	367.69	209.77	19.02	0.00	0.00	0.00
S50	279.15	183.06	17.19	0.00	0.00	0.00
S55	251.13	246.17	22.83	0.00	0.00	0.00
S60	304.27	238.03	23.51	0.00	0.00	0.00
H2	376.10	294.46	27.89	0.00	0.00	0.00
H7	295.58	300.92	33.03	203.48	254.64	7.08
H12	207.70	186.25	17.02	550.52	600.64	22.27
H15	253.76	283.97	16.10	735.04	648.51	20.13

4) 家畜系

家畜系フレームに汚濁負荷原単位を乗じて、汚濁排出負荷量を算定した。算定結果を表 3.3.3.26、表 3.3.3.27 に示す。

表3.3.3.26 豊川流域の家畜系排出負荷量

【順流部】									
	COD負荷量(kg/日)			T-N負荷量(kg/日)			T-P負荷量(kg/日)		
	牛	豚	合計	牛	豚	合計	牛	豚	合計
S30	161.35	25.95	187.30	106.95	16.90	123.85	18.44	16.30	34.74
S35	172.55	43.21	215.76	114.38	28.13	142.51	19.72	27.13	46.85
S40	129.64	150.82	280.46	85.93	98.21	184.14	14.82	94.70	109.52
S45	159.25	187.44	346.69	105.56	122.05	227.61	18.20	117.69	135.89
S50	162.54	197.65	360.19	107.74	128.70	236.44	18.58	124.10	142.68
S55	254.98	187.70	442.68	169.01	122.23	291.24	29.14	117.86	147.00
S60	276.82	268.72	545.54	183.49	174.98	358.47	31.64	168.73	200.37
H2	244.48	261.89	506.36	162.05	170.53	332.58	27.94	164.44	192.38
H7	251.09	218.78	469.87	166.44	142.46	308.90	28.70	137.37	166.07
H12	203.11	166.36	369.47	111.13	93.84	204.98	19.16	95.98	115.14
H15	192.80	162.04	354.84	105.50	91.41	196.90	18.19	93.48	111.67

【感潮部】									
	COD負荷量(kg/日)			T-N負荷量(kg/日)			T-P負荷量(kg/日)		
	牛	豚	合計	牛	豚	合計	牛	豚	合計
S30	87.29	14.41	101.70	57.86	9.38	67.24	9.98	9.05	19.02
S35	86.35	21.92	108.27	57.23	14.27	71.51	9.87	13.76	23.63
S40	49.77	81.92	131.69	32.99	53.35	86.34	5.69	51.44	57.13
S45	87.43	121.99	209.42	57.95	79.44	137.39	9.99	76.60	86.59
S50	107.56	158.48	266.04	71.29	103.20	174.49	12.29	99.51	111.80
S55	197.96	215.09	413.05	131.22	140.06	271.28	22.62	135.05	157.68
S60	200.62	276.04	476.66	132.98	179.75	312.73	22.93	173.33	196.26
H2	193.06	301.40	494.46	127.97	196.26	324.23	22.06	189.25	211.31
H7	194.01	218.89	412.89	128.60	142.53	271.13	22.17	137.44	159.61
H12	171.69	171.79	343.48	93.94	96.91	190.85	16.20	99.11	115.31
H15	182.34	176.51	358.86	99.77	99.57	199.34	17.20	101.84	119.04

表3.3.3.27 矢作川流域の家畜系排出負荷量

【順流部】									
	COD負荷量(kg/日)			T-N負荷量(kg/日)			T-P負荷量(kg/日)		
	牛	豚	合計	牛	豚	合計	牛	豚	合計
S30	455.18	26.05	481.22	301.72	16.96	318.68	52.02	16.36	68.38
S35	454.55	36.99	491.53	301.30	24.09	325.38	51.95	23.23	75.17
S40	319.80	81.69	401.49	211.98	53.19	265.17	36.55	51.29	87.84
S45	273.56	101.54	375.10	181.33	66.12	247.45	31.26	63.76	95.02
S50	223.37	125.56	348.93	148.06	81.76	229.82	25.53	78.84	104.37
S55	359.63	189.08	548.70	238.38	123.12	361.50	41.10	118.72	159.82
S60	368.31	212.88	581.18	244.13	138.62	382.75	42.09	133.67	175.76
H2	358.96	205.49	564.45	237.94	133.81	371.75	41.02	129.03	170.05
H7	323.89	194.15	518.04	214.69	126.43	341.12	37.02	121.91	158.93
H12	271.83	162.31	434.14	148.74	91.56	240.29	25.64	93.64	119.28
H15	241.74	148.15	389.89	132.27	83.57	215.84	22.81	85.47	108.27

【感潮部】									
	COD負荷量(kg/日)			T-N負荷量(kg/日)			T-P負荷量(kg/日)		
	牛	豚	合計	牛	豚	合計	牛	豚	合計
S30	158.55	25.15	183.70	105.10	16.37	121.47	18.12	15.79	33.91
S35	175.56	41.72	217.28	116.37	27.17	143.54	20.06	26.20	46.26
S40	112.88	74.54	187.42	74.82	48.54	123.36	12.90	46.81	59.71
S45	154.60	119.93	274.52	102.47	78.09	180.57	17.67	75.30	92.97
S50	125.27	173.37	298.63	83.03	112.89	195.92	14.32	108.86	123.17
S55	188.58	192.52	381.10	125.00	125.36	250.36	21.55	120.88	142.44
S60	192.64	228.57	421.21	127.69	148.84	276.53	22.02	143.52	165.54
H2	181.65	200.32	381.97	120.41	130.44	250.85	20.76	125.78	146.54
H7	183.05	188.00	371.05	121.34	122.42	243.76	20.92	118.05	138.97
H12	143.16	159.93	303.09	78.33	90.22	168.55	13.51	92.27	105.77
H15	136.74	157.00	293.74	74.82	88.56	163.38	12.90	90.58	103.48

5) 面源系

面源系フレームに汚濁負荷原単位を乗じて、汚濁排出負荷量を算定した。算定結果を表3.3.3.28、表3.3.3.29に示す。

表3.3.3.28 豊川流域の面源系排出負荷量

【順流部】		COD負荷量(kg/日)								T-N負荷量(kg/日)								T-P負荷量(kg/日)							
		宅地、 道路	田	畑	森林 原野	雑種地	農地用 牧草 放牧地	その他	合計	宅地、 道路	田	畑	森林 原野	雑種地	農地用 牧草 放牧地	その他	合計	宅地、 道路	田	畑	森林 原野	雑種地	農地用 牧草 放牧地	その他	合計
S30		776.9	889.2	108.4	3,238.9	9.1	3.0	27.1	5,052.6	108.6	275.7	800.5	544.4	1.5	0.5	4.5	1,735.9	14.9	24.8	7.3	44.0	0.1	0.0	0.4	91.5
S35		783.1	849.0	99.5	3,263.2	11.7	3.0	28.2	5,037.7	109.5	263.3	734.3	548.5	2.0	0.5	4.7	1,662.8	15.0	23.7	6.7	44.3	0.2	0.0	0.4	90.3
S40		904.0	898.9	106.7	3,233.2	8.6	3.0	14.2	5,168.6	126.4	278.8	787.6	543.4	1.5	0.5	2.4	1,740.5	17.3	25.1	7.2	43.9	0.1	0.0	0.2	93.9
S45		1,058.1	947.4	106.3	3,202.3	7.3	3.0	15.1	5,339.4	147.9	293.8	784.8	538.2	1.2	0.5	2.5	1,769.0	20.3	26.5	7.2	43.5	0.1	0.0	0.2	97.7
S50		1,174.1	932.9	102.2	3,072.8	0.0	3.0	185.9	5,471.1	164.1	289.3	754.8	516.5	0.0	0.5	31.3	1,756.5	22.5	26.1	6.9	41.7	0.0	0.0	2.5	99.7
S55		1,288.3	933.1	95.9	3,051.1	0.0	3.0	207.7	5,579.2	180.1	289.4	708.3	512.8	0.0	0.5	34.9	1,726.0	24.7	26.1	6.5	41.4	0.0	0.0	2.8	101.5
S60		1,423.1	908.2	93.2	3,032.2	0.0	3.0	217.1	5,676.7	198.9	281.6	688.0	509.7	0.0	0.5	36.5	1,715.2	27.3	25.4	6.3	41.2	0.0	0.0	2.9	103.1
H2		1,574.9	885.1	90.2	2,987.5	0.0	3.0	244.8	5,785.5	220.2	274.5	666.3	502.1	0.0	0.5	41.1	1,704.7	30.2	24.7	6.1	40.6	0.0	0.0	3.3	104.9
H7		1,623.0	761.6	67.9	3,157.3	0.0	3.0	175.7	5,788.5	226.9	236.2	501.2	530.7	0.0	0.5	29.5	1,525.0	31.1	21.3	4.6	42.9	0.0	0.0	2.4	102.2
H12		1,678.1	735.8	64.9	3,151.6	0.0	3.0	183.1	5,816.4	234.6	228.2	478.9	529.7	0.0	0.5	30.8	1,502.6	32.1	20.5	4.4	42.8	0.0	0.0	2.5	102.4
H15		1,707.2	720.4	64.5	3,150.4	0.0	3.0	181.9	5,827.4	238.6	223.4	476.0	529.5	0.0	0.5	30.6	1,498.7	32.7	20.1	4.3	42.8	0.0	0.0	2.5	102.5

【感潮部】		COD負荷量(kg/日)								T-N負荷量(kg/日)								T-P負荷量(kg/日)							
		宅地、 道路	田	畑	森林 原野	雑種地	農地用 牧草 放牧地	その他	合計	宅地、 道路	田	畑	森林 原野	雑種地	農地用 牧草 放牧地	その他	合計	宅地、 道路	田	畑	森林 原野	雑種地	農地用 牧草 放牧地	その他	合計
S30		462.1	480.4	59.8	185.2	2.3	0.0	0.9	1,190.8	64.6	149.0	441.6	31.1	0.4	0.0	0.2	686.9	8.9	13.4	4.0	2.5	0.0	0.0	0.0	28.9
S35		480.3	513.1	63.0	164.6	4.7	0.0	0.9	1,226.6	67.1	159.1	465.3	27.7	0.8	0.0	0.2	720.2	9.2	14.3	4.2	2.2	0.1	0.0	0.0	30.1
S40		602.6	496.5	59.7	163.3	7.1	0.0	0.9	1,330.1	84.2	154.0	441.0	27.4	1.2	0.0	0.2	708.0	11.5	13.9	4.0	2.2	0.1	0.0	0.0	31.8
S45		717.4	480.9	58.5	146.3	11.5	0.0	0.9	1,415.5	100.3	149.1	431.7	24.6	1.9	0.0	0.2	707.8	13.7	13.4	3.9	2.0	0.2	0.0	0.0	33.3
S50		807.0	448.9	64.5	104.2	0.0	0.0	0.9	1,425.5	112.8	139.2	475.9	17.5	0.0	0.0	0.2	745.6	15.5	12.5	4.3	1.4	0.0	0.0	0.0	33.8
S55		936.9	411.3	61.7	93.2	0.0	0.0	0.9	1,504.0	131.0	127.5	455.3	15.7	0.0	0.0	0.2	729.6	17.9	11.5	4.2	1.3	0.0	0.0	0.0	34.9
S60		1,022.1	385.7	60.3	87.5	0.0	0.0	0.9	1,556.6	142.9	119.6	445.5	14.7	0.0	0.0	0.2	722.8	19.6	10.8	4.1	1.2	0.0	0.0	0.0	35.6
H2		1,124.2	367.7	57.7	84.6	0.0	0.0	0.9	1,635.2	157.1	114.0	426.1	14.2	0.0	0.0	0.2	711.7	21.5	10.3	3.9	1.1	0.0	0.0	0.0	36.9
H7		1,141.9	318.9	40.8	93.6	0.0	0.0	0.9	1,596.0	159.6	98.9	300.9	15.7	0.0	0.0	0.2	575.3	21.9	8.9	2.7	1.3	0.0	0.0	0.0	34.8
H12		1,180.5	305.6	39.6	93.1	0.0	0.0	0.9	1,619.8	165.0	94.8	292.2	15.7	0.0	0.0	0.2	567.8	22.6	8.5	2.7	1.3	0.0	0.0	0.0	35.1
H15		1,196.7	293.2	40.9	93.4	0.0	0.0	0.9	1,625.1	167.3	90.9	302.1	15.7	0.0	0.0	0.1	576.1	22.9	8.2	2.8	1.3	0.0	0.0	0.0	35.1

表3.3.3.29 矢作川流域の面源系排出負荷量

【順流部】		COD負荷量(kg/日)								T-N負荷量(kg/日)								T-P負荷量(kg/日)							
		宅地、道 路	田	畑	森林 原野	雑種地	農地用 牧草 放牧地	その他	合計	宅地、 道路	田	畑	森林 原野	雑種地	農地用 牧草 放牧地	その他	合計	宅地、 道路	田	畑	森林 原野	雑種地	農地用 牧草 放牧地	その他	合計
S30		2,247.6	3,868.9	189.3	7,847.9	267.4	6.0	34.8	14,462.0	314.2	1,199.8	1,397.6	1,319.1	44.9	1.0	5.9	4,282.5	43.1	108.0	12.8	106.6	3.6	0.1	0.5	274.6
S35		2,616.2	3,863.2	180.2	7,826.4	261.1	6.0	29.8	14,782.9	365.7	1,198.1	1,330.1	1,315.5	43.9	1.0	5.0	4,259.3	50.1	107.9	12.1	106.3	3.5	0.1	0.4	280.5
S40		2,969.9	3,855.2	169.9	7,795.8	256.2	6.0	22.1	15,075.1	415.2	1,195.6	1,254.6	1,310.3	43.1	1.0	3.7	4,223.4	56.9	107.7	11.4	105.9	3.5	0.1	0.3	285.7
S45		4,005.0	3,683.0	170.7	7,631.1	287.1	6.0	29.9	15,812.7	559.8	1,142.2	1,259.9	1,282.6	48.3	1.0	5.0	4,298.9	76.7	102.8	11.5	103.6	3.9	0.1	0.4	299.1
S50		4,529.8	3,663.8	167.0	7,337.2	196.7	6.0	345.3	16,245.9	633.2	1,136.2	1,233.2	1,233.3	33.1	1.0	58.0	4,328.0	86.8	102.3	11.3	99.7	2.7	0.1	4.7	307.4
S55		5,140.9	3,421.0	150.7	7,243.2	196.7	6.0	427.4	16,585.8	718.6	1,060.9	1,112.3	1,217.4	33.1	1.0	71.8	4,215.2	98.5	95.5	10.2	98.4	2.7	0.1	5.8	311.1
S60		5,417.4	3,290.2	149.4	7,191.6	196.7	6.0	464.7	16,716.0	757.3	1,020.3	1,103.2	1,208.8	33.1	1.0	78.1	4,201.8	103.8	91.9	10.1	97.7	2.7	0.1	6.3	312.5
H2		5,901.8	3,117.3	140.8	7,111.7	163.0	7.8	550.5	16,993.0	825.0	966.7	1,039.5	1,195.4	27.4	1.3	92.5	4,147.8	113.1	87.0	9.5	96.6	2.2	0.1	7.5	316.0
H7		5,023.7	2,444.8	84.1	7,443.5	117.5	12.2	642.2	15,767.8	702.2	758.2	620.6	1,251.1	19.8	2.0	107.9	3,461.9	96.2	68.3	5.7	101.1	1.6	0.2	8.7	281.7
H12		5,288.2	2,330.4	76.4	7,362.1	181.4	12.3	658.2	15,909.0	739.2	722.7	564.1	1,237.4	30.5	2.1	110.6	3,406.7	101.3	65.1	5.1	100.0	2.5	0.2	8.9	283.1
H15		5,355.1	2,299.0	74.0	7,361.8	168.2	13.5	307.9	15,579.6	748.6	713.0	546.6	1,237.4	28.3	2.3	51.7	3,327.8	102.6	64.2	5.0	100.0	2.3	0.2	4.2	278.4

	COD負荷量(kg/日)									T-N負荷量(kg/日)									T-P負荷量(kg/日)								
	宅地、道路	田	畑	森林原野	雑種地	農用地 牧草 放牧地	その他	合計		宅地、道路	田	畑	森林原野	雑種地	農用地 牧草 放牧地	その他	合計		宅地、道路	田	畑	森林原野	雑種地	農用地 牧草 放牧地	その他	合計	
S30	1,179.9	2,210.5	91.5	379.1	2.4	0.0	26.8	3,890.3	164.9	685.5	675.8	63.7	0.4	0.0	4.5	1,594.9	22.6	61.7	6.2	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	96.0	
S35	1,286.0	2,189.6	89.2	362.2	11.6	0.0	27.4	3,965.8	179.8	679.0	658.4	60.9	1.9	0.0	4.6	1,584.6	24.6	61.1	6.0	4.9	0.2	0.0	0.0	0.4	97.2		
S40	1,408.4	2,168.6	86.8	343.9	20.1	0.0	27.7	4,055.4	196.9	672.5	641.0	57.8	3.4	0.0	4.7	1,576.2	27.0	60.6	5.8	4.7	0.3	0.0	0.4	98.7			
S45	1,723.3	2,049.9	79.6	322.9	22.3	0.0	36.6	4,234.5	240.9	635.7	587.3	54.3	3.7	0.0	6.2	1,528.1	33.0	57.2	5.4	4.4	0.3	0.0	0.5	100.8			
S50	1,932.2	1,961.3	73.6	297.6	0.0	0.0	82.3	4,347.0	270.1	608.2	543.0	50.0	0.0	0.0	13.8	1,485.2	37.0	54.8	5.0	4.0	0.0	0.0	1.1	101.9			
S55	2,106.4	1,869.7	69.8	283.9	0.0	0.0	95.0	4,424.8	294.4	579.8	515.3	47.7	0.0	0.0	16.0	1,453.3	40.4	52.2	4.7	3.9	0.0	0.0	1.3	102.4			
S60	2,300.5	1,795.8	67.9	270.1	0.0	0.0	97.6	4,531.9	321.6	556.9	500.9	45.4	0.0	0.0	16.4	1,441.2	44.1	50.1	4.6	3.7	0.0	0.0	1.3	103.8			
H2	2,486.0	1,707.7	65.2	261.9	0.0	0.0	110.2	4,630.9	347.5	529.6	481.1	44.0	0.0	0.0	18.5	1,420.8	47.6	47.7	4.4	3.6	0.0	0.0	1.5	104.8			
H7	2,417.3	1,537.1	57.2	286.5	0.0	0.0	145.6	4,443.7	337.9	476.7	422.5	48.2	0.0	0.0	24.5	1,309.7	46.3	42.9	3.9	3.9	0.0	0.0	2.0	99.0			
H12	2,538.9	1,479.6	54.8	285.0	0.0	0.0	148.6	4,506.9	354.9	458.8	404.5	47.9	0.0	0.0	25.0	1,291.1	48.6	41.3	3.7	3.9	0.0	0.0	2.0	99.5			
H15	2,569.9	1,463.2	54.5	284.8	0.0	0.0	85.4	4,457.7	359.2	453.8	402.1	47.9	0.0	0.0	14.4	1,277.3	49.2	40.9	3.7	3.9	0.0	0.0	1.2	98.8			

(4) 豊川、矢作川順流域における負荷量算定結果

豊川、矢作川順流域における排出負荷量算定結果を表 3.3.3.30、表 3.3.3.31 及び図 3.3.3.1、図 3.3.3.2 に示す。COD、T-N、T-P の各負荷量の傾向は以下の通りである。

(a) COD

- ・豊川では昭和 30 年代から現在に至るまで、面源系負荷の占める割合が大きく、面源系と生活系で 9 割以上となっている。
- ・面源系が大きいため、他の発生源の変動が吸収されて、総負荷量に表れていない。そのため経年的な変動は小さなものとなっている。
- ・矢作川は昭和 55 年度にピークを迎え、近年まで減少傾向を示している。豊川と同様に面源系の割合が大きいが、加えて工場系も大きく、畜産系は逆に小さくなっている。

(b) T-N

- ・豊川では、昭和 50 年度にピークを迎え、穏やかに減少傾向を示している。昭和 45 年度以降に事業所系が急激に大きくなり、総負荷量を押し上げている。ただし、最も大きな発生源は面源系である。
- ・矢作川では昭和 55 年度にピークを迎え、近年まで減少傾向を示している。また、工場系が大きな割合を占めており、工場系が総負荷の変動の大きな要因となっている。

(c) T-P

- ・豊川では、昭和 60 年度をピークに近年まで減少傾向を示している。中でも畜産系が大きな割合を占め、平成 12 年度は畜産系負荷が大きく減少したため、総負荷量も大きく減少し、総負荷量の変動の要因となっている。
- ・矢作川は昭和 55 年にピークを迎え、近年まで減少傾向を示している。工場系が大きな割合を占め、総負荷変動の要因となっている。

また、順流末端地点である豊川 当古橋、矢作川 米津大橋の実測データから算定した負荷量と上記の原単位法による積み上げ負荷量を比較する。(実測負荷量の算定方法については多摩川を参照)

実測負荷量は各年の変動が大きく、積み上げ負荷量の経年的な変化傾向と必ずしも一致しないが、豊川では COD、T-P のピーク時から近年に向かい減少傾向を示していることは、積み上げ負荷と同じ傾向となっている。

なお、T-N については、実測負荷量が大きく、積み上げ負荷量と同程度の負荷が流出していることになり、負荷の流出機構をふまえると過大であると考えられる。

矢作川では、COD、T-N、T-P とともにピーク時の年度は異なるが、近年減少傾向を示していることは積み上げ負荷量の変化傾向と同じである。

矢作川については、T-N の実測負荷量は積み上げ負荷量に比べ小さな値となっている。

① 豊川流域

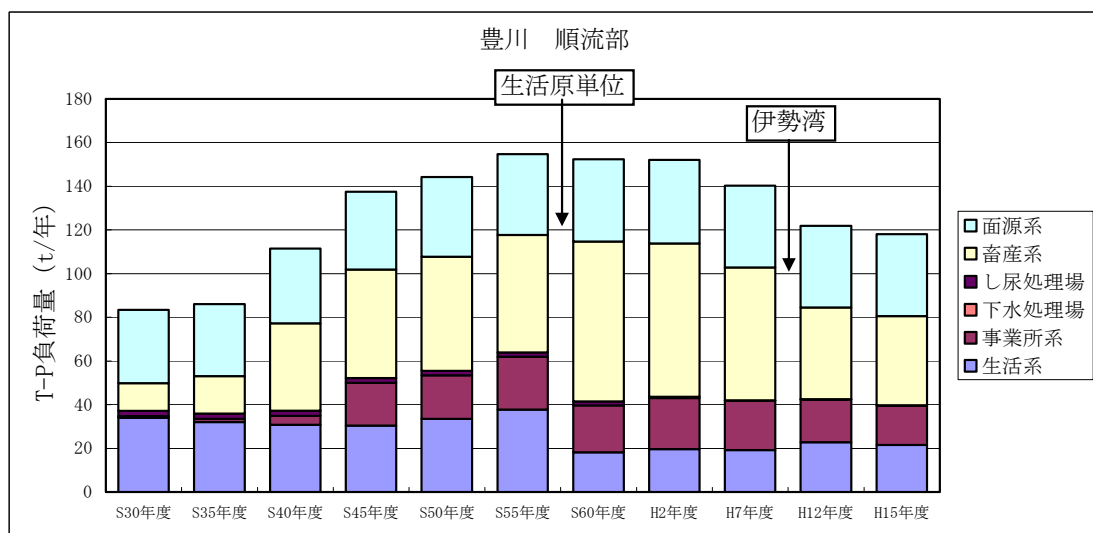
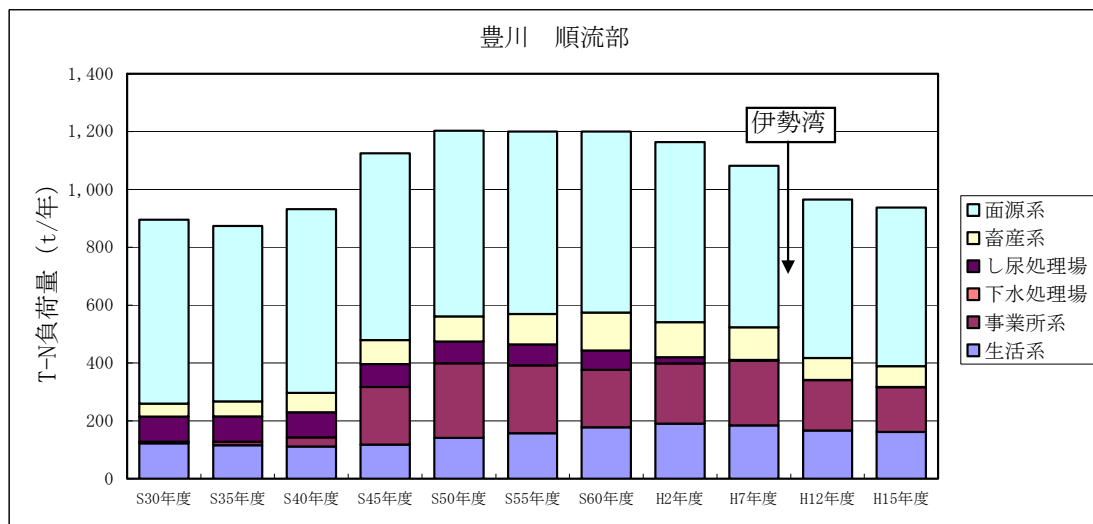
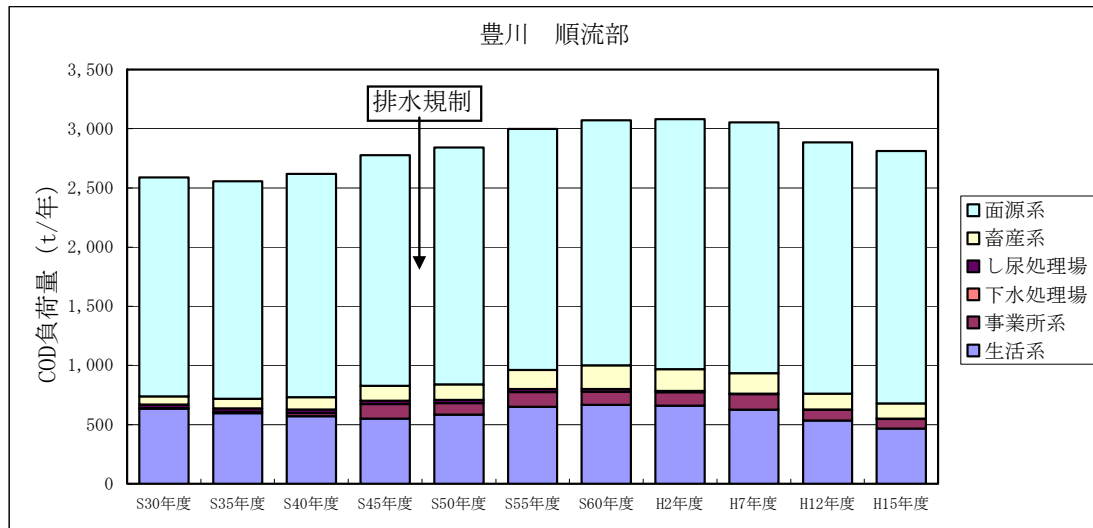
表3.3.3.30 豊川順流域の汚濁負荷量

豊川順流部負荷量

年度	COD負荷量 (t/年)							T-N負荷量 (t/年)							T-P負荷量 (t/年)						
	生活系	事業所系	下水処理場	し尿処理場	畜産系	面源系	合計	生活系	事業所系	下水処理場	し尿処理場	畜産系	面源系	合計	生活系	事業所系	下水処理場	し尿処理場	畜産系	面源系	合計
S30	634.3	4.9	0.0	31.4	68.6	1,849.2	2,588.4	122.7	5.2	0.0	87.0	45.3	635.3	895.6	34.0	0.7	0.0	2.4	12.7	33.5	83.4
S35	596.5	10.1	0.0	31.5	78.8	1,838.7	2,555.6	115.4	12.5	0.0	87.4	52.0	606.9	874.1	32.0	1.5	0.0	2.4	17.1	33.0	86.0
S40	571.5	26.6	0.0	31.0	102.4	1,886.5	2,617.9	111.3	32.2	0.0	85.9	67.2	635.3	931.9	30.7	4.1	0.0	2.4	40.0	34.3	111.5
S45	549.8	123.6	0.0	28.6	126.5	1,948.9	2,777.4	118.1	199.2	0.0	79.2	83.1	645.7	1,125.3	30.4	19.6	0.0	2.2	49.6	35.7	137.5
S50	584.1	97.1	0.0	27.1	131.8	2,002.4	2,842.6	141.1	257.8	0.0	75.3	86.5	642.9	1,203.6	33.5	20.0	0.0	2.1	52.2	36.5	144.3
S55	652.3	122.1	0.0	26.1	161.6	2,036.4	2,998.5	157.5	233.9	0.0	72.4	106.3	630.0	1,200.0	37.7	24.2	0.0	2.0	53.7	37.0	154.7
S60	668.5	108.8	0.0	24.1	199.1	2,072.0	3,072.4	177.9	198.5	0.0	66.8	130.8	626.1	1,200.1	18.3	21.4	0.0	1.9	73.1	37.6	152.3
H2	660.8	111.6	0.0	11.3	184.8	2,111.7	3,080.3	190.5	208.1	0.0	21.5	121.4	622.2	1,163.7	19.6	23.3	0.0	0.6	70.2	38.3	152.1
H7	626.4	131.7	0.0	4.5	172.0	2,118.6	3,053.1	184.8	223.0	0.0	2.9	113.1	558.2	1,081.9	19.2	22.7	0.0	0.1	60.8	37.4	140.2
H12	534.7	91.2	0.0	1.9	134.9	2,123.0	2,885.7	167.0	173.9	0.0	1.3	74.8	548.5	965.4	22.8	19.6	0.0	0.0	42.0	37.4	121.9
H15	467.2	80.7	0.0	1.1	129.9	2,132.8	2,811.8	161.9	154.6	0.0	0.8	72.1	548.5	937.8	21.5	18.2	0.0	0.0	40.9	37.5	118.1

豊川感潮部負荷量

年度	COD負荷量 (t/年)							T-N負荷量 (t/年)							T-P負荷量 (t/年)						
	生活系	事業所系	下水処理場	し尿処理場	畜産系	面源系	合計	生活系	事業所系	下水処理場	し尿処理場	畜産系	面源系	合計	生活系	事業所系	下水処理場	し尿処理場	畜産系	面源系	合計
S30	541.1	15.0	17.6	0.0	37.2	435.8	1,046.8	104.5	17.2	83.0	0.0	24.6	251.4	480.7	28.9	2.2	8.3	0.0	7.0	10.6	57.0
S35	523.4	31.7	42.0	0.0	39.5	447.7	1,084.2	103.9	41.7	137.9	0.0	26.1	262.9	572.5	28.2	5.0	13.8	0.0	8.6	11.0	66.6
S40	573.2	70.0	98.5	0.0	48.1	485.5	1,275.3	120.1	94.5	165.2	0.0	31.5	258.4	669.7	31.4	11.9	16.5	0.0	20.9	11.6	92.2
S45	575.3	87.8	205.5	0.0	76.4	516.7	1,461.7	136.7	146.5	245.1	0.0	50.1	258.4	836.8	32.7	18.7	24.5	0.0	31.6	12.1	119.6
S50	642.3	165.4	138.4	0.0	97.4	521.7	1,565.2	165.9	301.5	109.7	0.0	63.9	272.9	913.8	37.5	34.3	18.2	0.0	40.9	12.4	143.3
S55	722.6	188.7	140.1	0.0	150.8	548.9	1,751.1	189.8	304.0	102.6	0.0	99.0	266.3	961.8	42.9	39.0	17.9	0.0	57.6	12.7	170.1
S60	691.5	150.1	50.9	0.0	174.0	568.2	1,634.7	199.2	236.3	49.5	0.0	114.1	263.8	863.0	20.5	32.6	6.5	0.0	71.6	13.0	144.3
H2	629.1	125.8	69.5	0.0	180.5	596.8	1,601.7	200.9	189.4	30.3	0.0	118.3	259.8	798.6	20.9	27.2	6.3	0.0	77.1	13.5	145.0
H7	529.6	111.8	55.5	0.0	151.1	584.2	1,432.3	176.1	168.3	74.9	0.0	99.2	210.5	729.0	18.5	25.2	5.7	0.0	58.4	12.7	120.6
H12	412.5	100.3	33.8	0.0	125.4	591.2	1,263.2	135.8	150.4	45.1	0.0	69.7	207.2	608.2	18.3	22.9	2.6	0.0	42.1	12.8	98.7
H15	317.9	94.9	32.6	0.0	131.3	594.8	1,171.5	114.0	138.9	36.7	0.0	73.0	210.9	573.5	15.1	21.3	2.9	0.0	43.6	12.9	95.7



排水規制：水質汚濁防止法に係わる排水規制（「排水基準を定める総理府令」昭和46年6月）
 伊勢湾：伊勢湾富栄養化対策による排水規制（平成8年3月）
 生活原単位：流総指針における原単位の見直し

図3.3.3.1(1) 豊川流域の汚濁負荷量

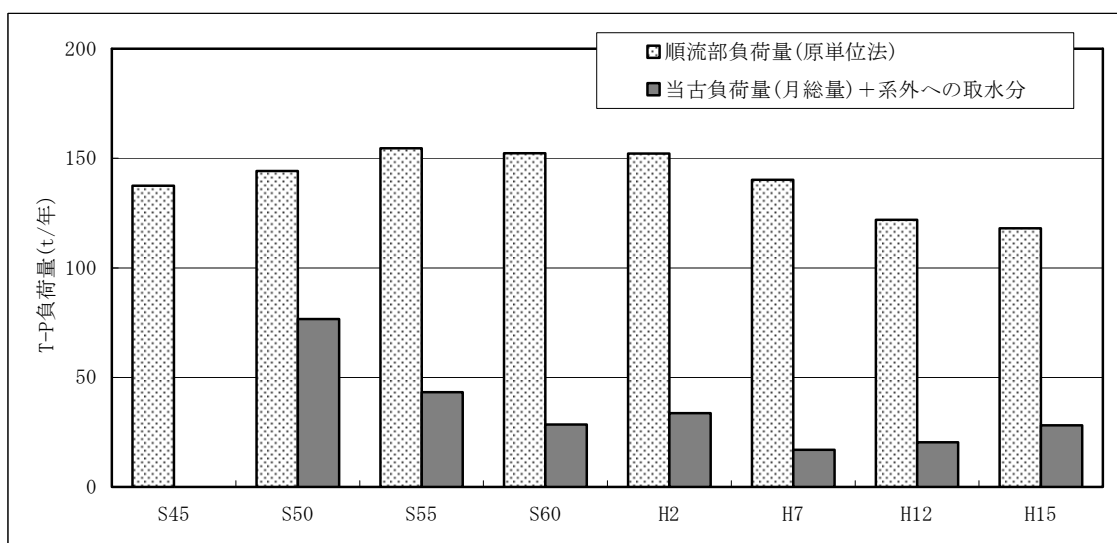
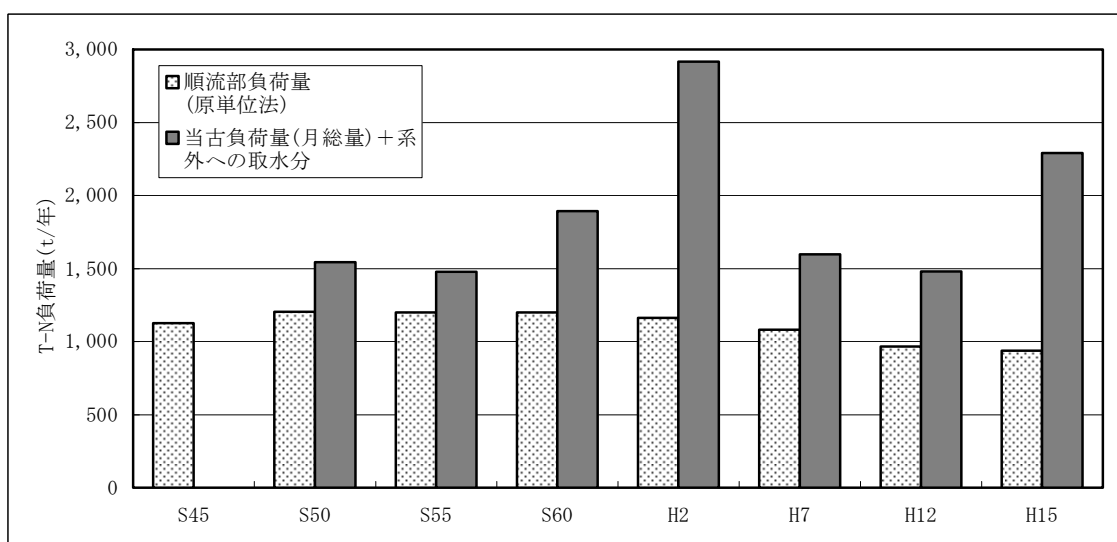
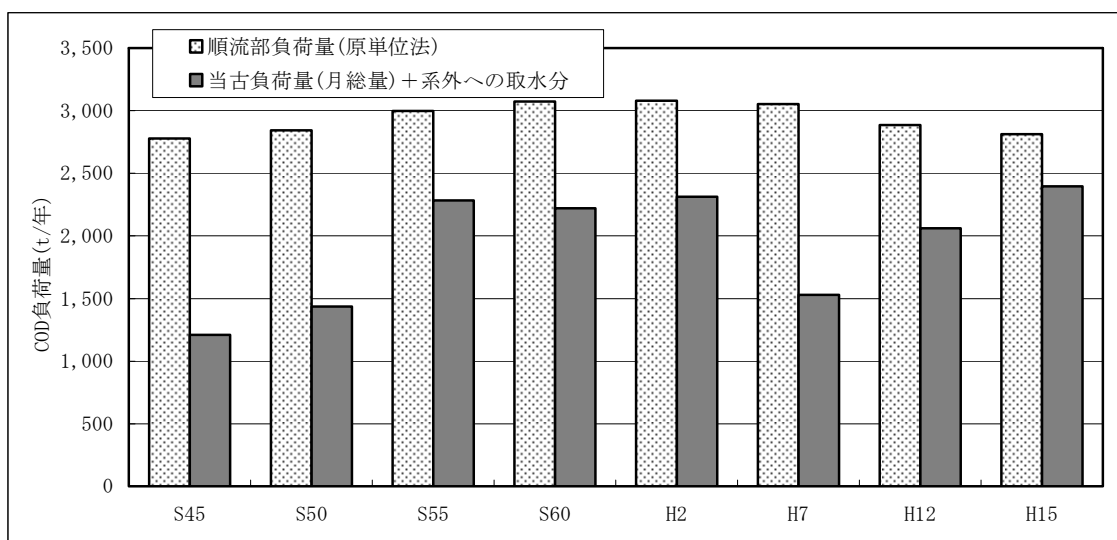


図3.3.3.1(2) 豊川流域の負荷量の推移(月総流量)

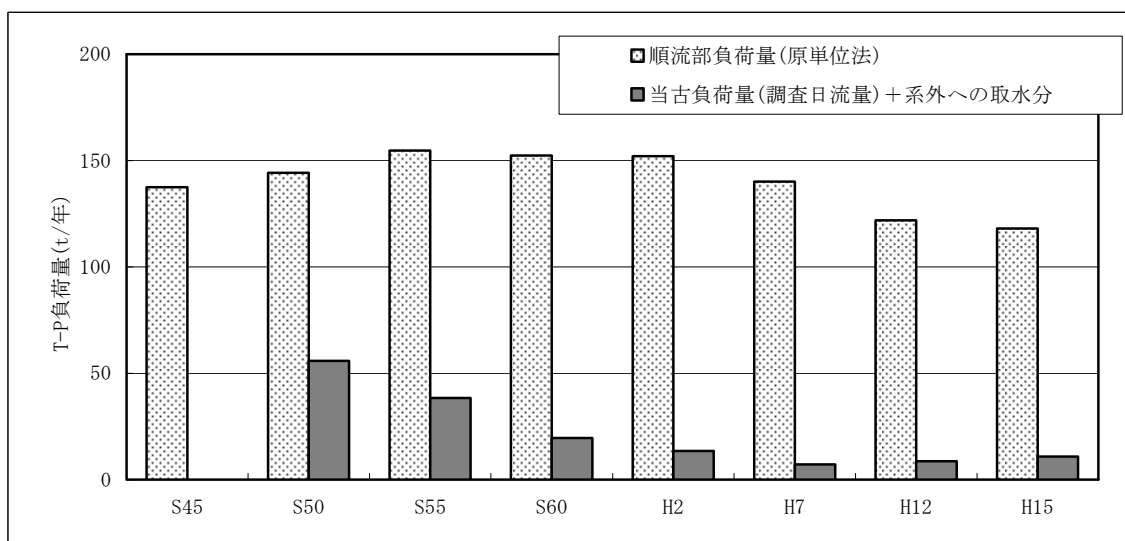
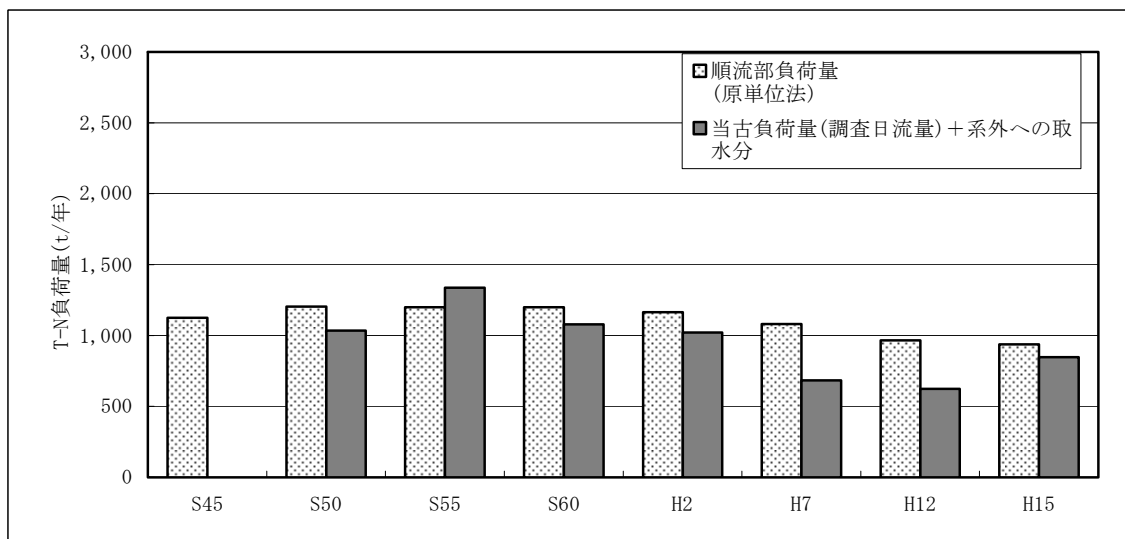
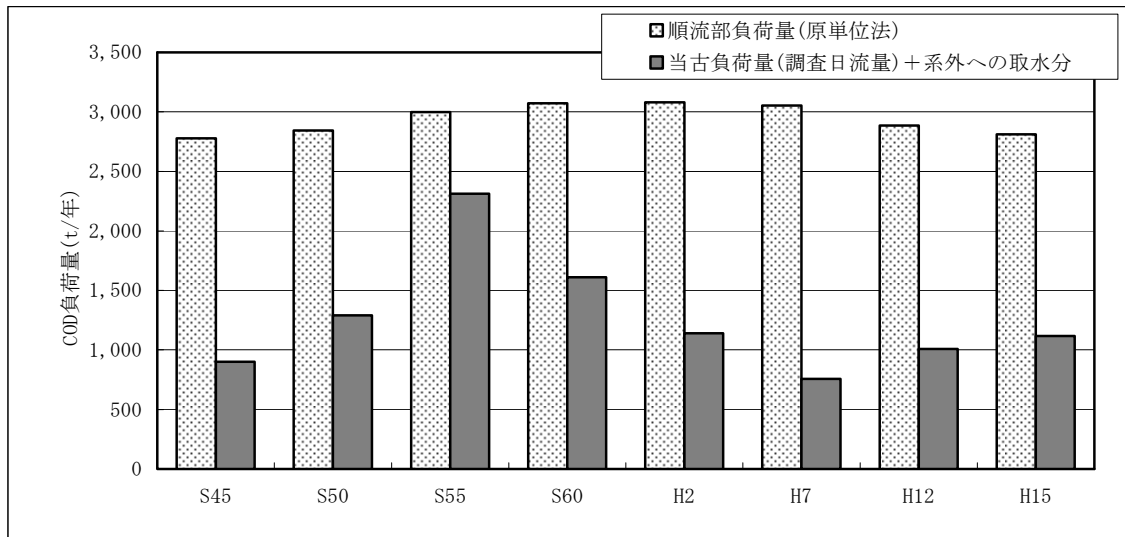


図3.3.3.1(3) 豊川流域の負荷量の推移(水質調査日流量換算)

②矢作川流域

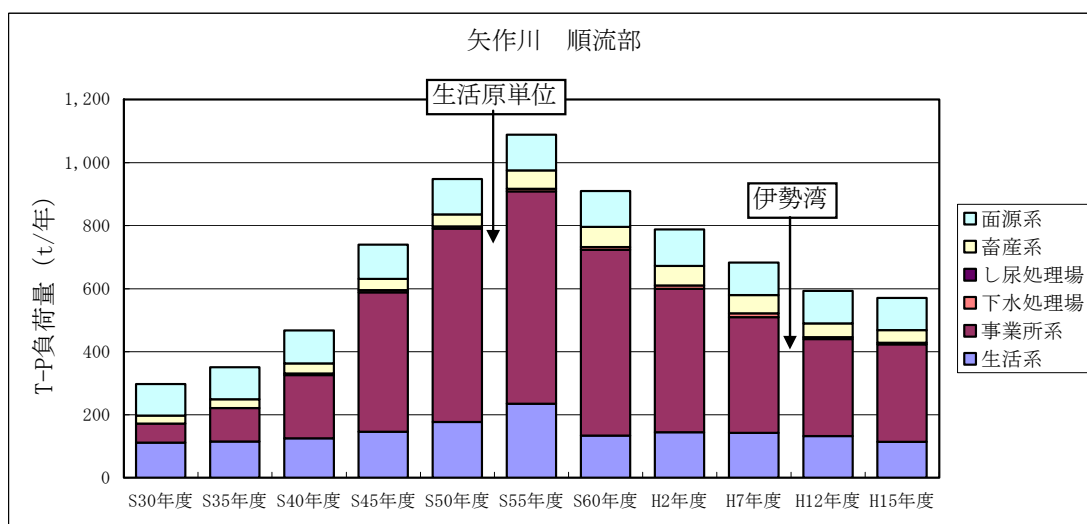
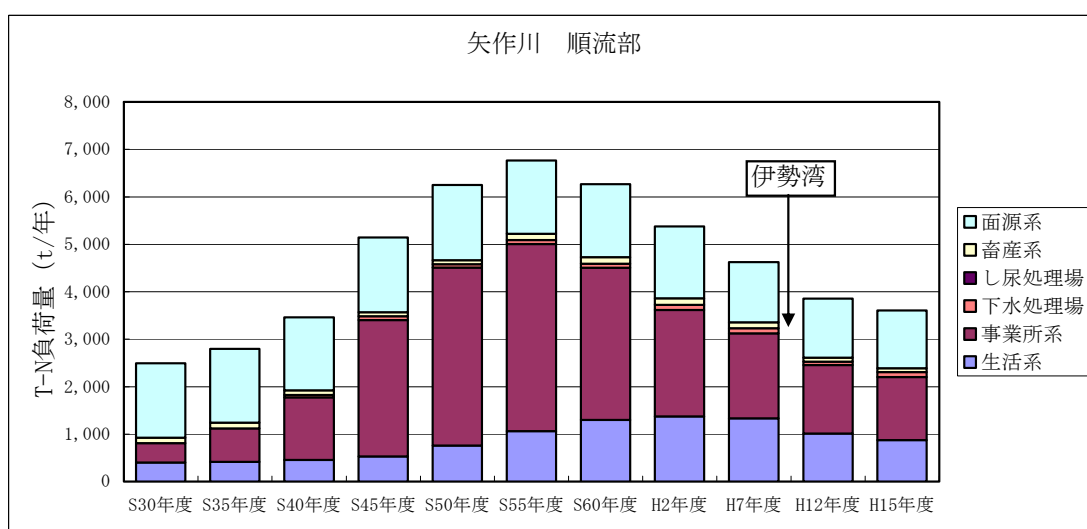
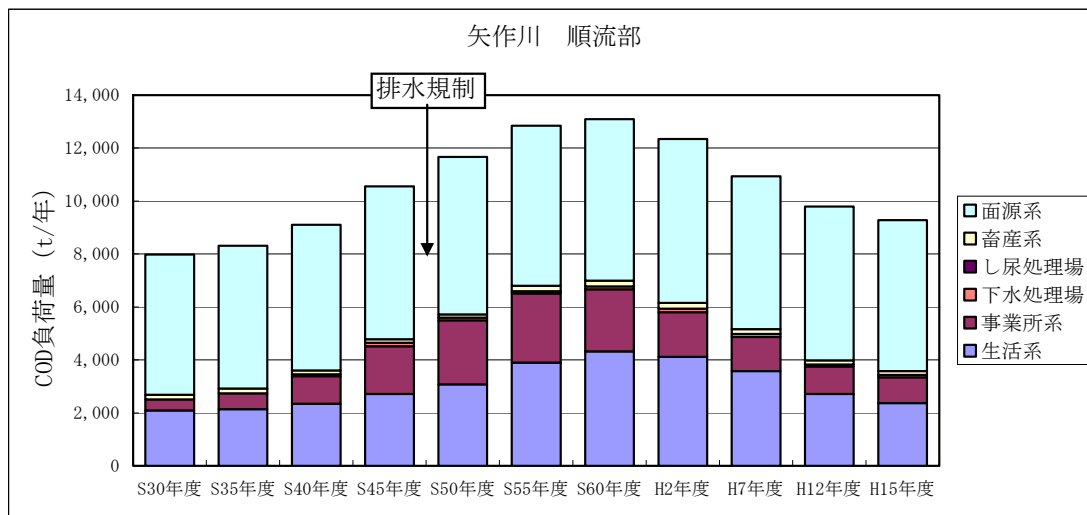
表3.3.3.31 矢作川流域の汚濁負荷量

矢作川順流部負荷量

年度	C O D 負荷量 (t/年)							T－N 負荷量 (t/年)							T－P 負荷量 (t/年)						
	生活系	事業所系	下水処理場	し尿処理場	畜産系	面源系	合計	生活系	事業所系	下水処理場	し尿処理場	畜産系	面源系	合計	生活系	事業所系	下水処理場	し尿処理場	畜産系	面源系	合計
S30	2,086.1	421.9	0.0	0.0	176.1	5,293.1	7,977.3	402.9	406.1	0.0	0.0	116.6	1,567.4	2,493.0	111.6	60.2	0.0	0.0	25.0	100.5	297.3
S35	2,141.8	597.2	0.0	0.0	179.4	5,395.8	8,314.2	413.6	707.9	0.0	0.0	118.8	1,554.6	2,795.0	114.6	106.5	0.0	0.0	27.4	102.4	350.9
S40	2,346.8	1,036.5	74.3	0.0	146.5	5,502.4	9,106.6	453.5	1,317.4	52.4	0.0	96.8	1,541.6	3,461.6	125.6	200.5	4.8	0.0	32.1	104.3	467.2
S45	2,720.3	1,790.4	134.2	0.0	136.9	5,771.6	10,553.4	526.6	2,877.8	76.6	0.0	90.3	1,569.1	5,140.4	145.6	443.1	6.9	0.0	34.7	109.2	739.5
S50	3,077.8	2,415.8	102.2	0.0	127.7	5,946.0	11,669.4	758.2	3,754.4	67.0	0.0	84.1	1,584.1	6,247.7	177.0	613.7	6.3	0.0	38.2	112.5	947.7
S55	3,898.9	2,607.5	91.7	0.0	200.3	6,053.8	12,852.2	1,063.7	3,939.5	89.9	0.0	131.9	1,538.6	6,763.5	234.7	673.9	8.3	0.0	58.3	113.5	1,088.8
S60	4,318.2	2,351.5	111.1	0.0	212.1	6,101.4	13,094.3	1,296.3	3,207.7	86.9	0.0	139.7	1,533.6	6,264.2	133.8	589.0	8.6	0.0	64.2	114.0	909.7
H2	4,112.9	1,690.2	137.3	0.0	206.0	6,202.4	12,348.8	1,373.9	2,243.6	107.5	0.0	135.7	1,514.0	5,374.7	144.1	455.9	10.2	0.0	62.1	115.3	787.5
H7	3,575.9	1,290.3	108.2	0.0	189.6	5,771.0	10,935.1	1,333.4	1,789.7	110.1	0.0	124.8	1,267.0	4,625.2	142.8	366.6	12.1	0.0	58.2	103.1	682.8
H12	2,710.7	1,038.9	75.8	0.0	158.5	5,806.8	9,790.7	1,007.3	1,449.6	68.0	0.0	87.7	1,243.4	3,856.0	132.0	307.7	6.2	0.0	43.5	103.3	592.8
H15	2,368.7	976.7	92.9	0.0	142.7	5,702.1	9,283.1	871.3	1,330.7	103.9	0.0	79.0	1,218.0	3,602.9	114.3	308.6	5.9	0.0	39.6	101.9	570.4

矢作川感潮部負荷量

年度	C O D 負荷量 (t/年)							T－N 負荷量 (t/年)							T－P 負荷量 (t/年)						
	生活系	事業所系	下水処理場	し尿処理場	畜産系	面源系	合計	生活系	事業所系	下水処理場	し尿処理場	畜産系	面源系	合計	生活系	事業所系	下水処理場	し尿処理場	畜産系	面源系	合計
S30	1,191.2	219.2	0.0	5.4	67.2	1,423.8	2,906.9	230.0	203.0	0.0	14.9	44.5	583.7	1,076.1	63.7	30.0	0.0	0.4	12.4	35.2	141.7
S35	1,213.8	341.2	0.0	5.6	79.3	1,447.5	3,087.4	234.4	367.1	0.0	15.6	52.4	578.4	1,247.9	64.9	53.2	0.0	0.4	16.9	35.5	170.9
S40	1,291.8	539.3	0.0	6.5	68.4	1,480.2	3,386.2	249.4	622.8	0.0	17.9	45.0	575.3	1,510.4	69.1	89.5	0.0	0.5	21.8	36.0	216.9
S45	1,443.5	792.0	0.0	7.5	100.2	1,545.6	3,888.8	310.8	1,196.9	0.0	20.7	65.9	557.8	2,152.1	79.6	170.4	0.0	0.6	33.9	36.8	321.3
S50	1,593.1	1,060.1	0.0	8.7	109.3	1,591.0	4,362.2	406.6	1,576.1	0.0	24.1	71.7	543.6	2,622.2	92.7	236.3	0.0	0.7	45.1	37.3	412.1
S55	1,937.6	1,108.8	0.0	9.3	139.1	1,615.1	4,809.9	505.0	1,667.0	0.0	25.7	91.4	530.4	2,819.5	114.8	263.1	0.0	0.7	52.0	37.4	468.0
S60	2,102.5	1,081.3	0.0	11.3	153.7	1,654.1	5,003.0	589.5	1,485.7	0.0	31.4	100.9	526.1	2,733.6	60.7	253.8	0.0	0.9	60.4	37.9	413.6
H2	2,137.7	852.7	0.0	3.3	139.4	1,690.3	4,823.4	666.8	1,251.3	0.0	1.9	91.6	518.6	2,530.1	69.3	217.0	0.0	0.1	53.5	38.2	378.1
H7	2,043.0	635.6	74.5	2.3	135.8	1,626.4	4,517.6	672.6	966.3	93.2	1.3	89.2	479.3	2,302.0	70.6	169.3	2.6	0.1	50.9	36.2	329.6
H12	1,760.7	560.0	200.9	3.1	110.6	1,645.0	4,280.4	525.3	922.6	219.2	1.8	61.5	471.3	2,201.7	72.6	163.5	8.1	0.1	38.6	36.3	319.3
H15	1,451.3	610.9	269.0	1.2	107.5	1,631.5	4,071.5	471.4	1,020.7	237.4	0.7	59.8	467.5	2,257.5	63.7	188.7	7.4	0.0	37.9	36.2	333.8



排水規制：水質汚濁防止法に係わる排水規制（「排水基準を定める総理府令」昭和46年6月）
 伊勢湾：伊勢湾富栄養化対策による排水規制（平成8年3月）
 生活原単位：流総指針における原単位の見直し

図3.3.3.2(1) 矢作川流域の汚濁負荷量

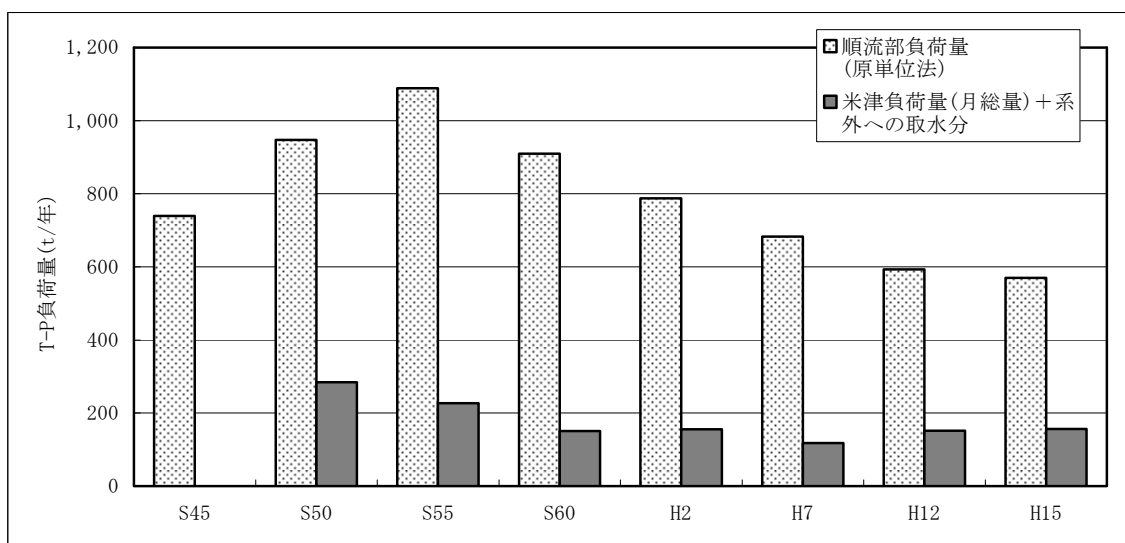
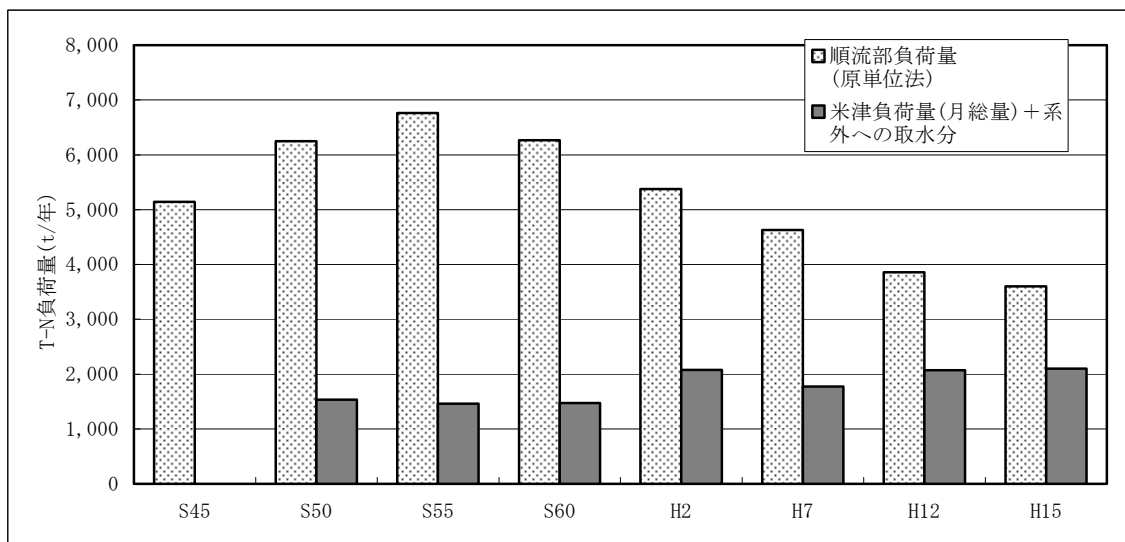
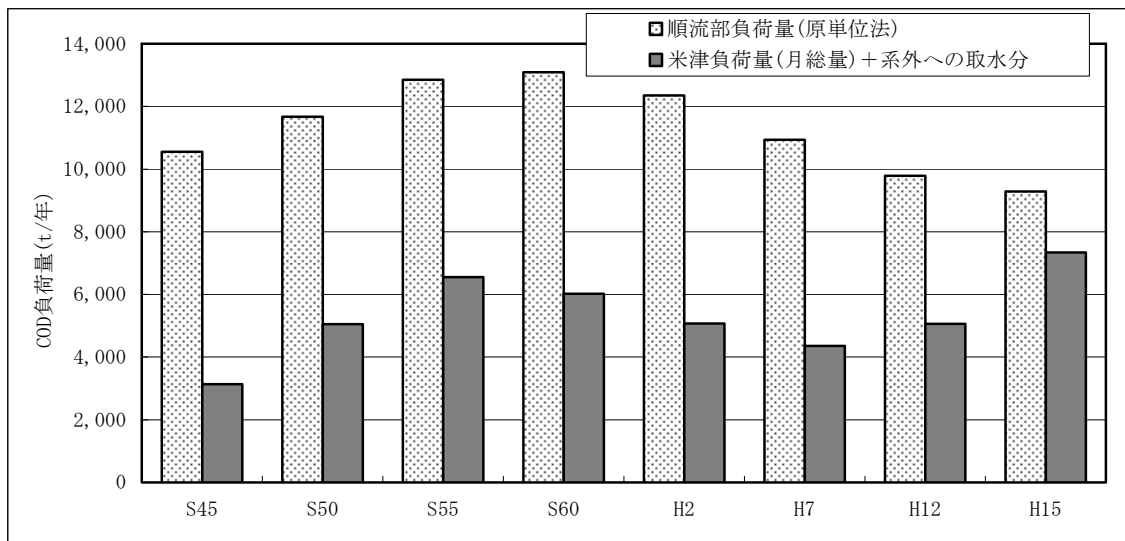


図3. 3. 3. 2(2) 矢作川流域の負荷量の推移(月総流量)

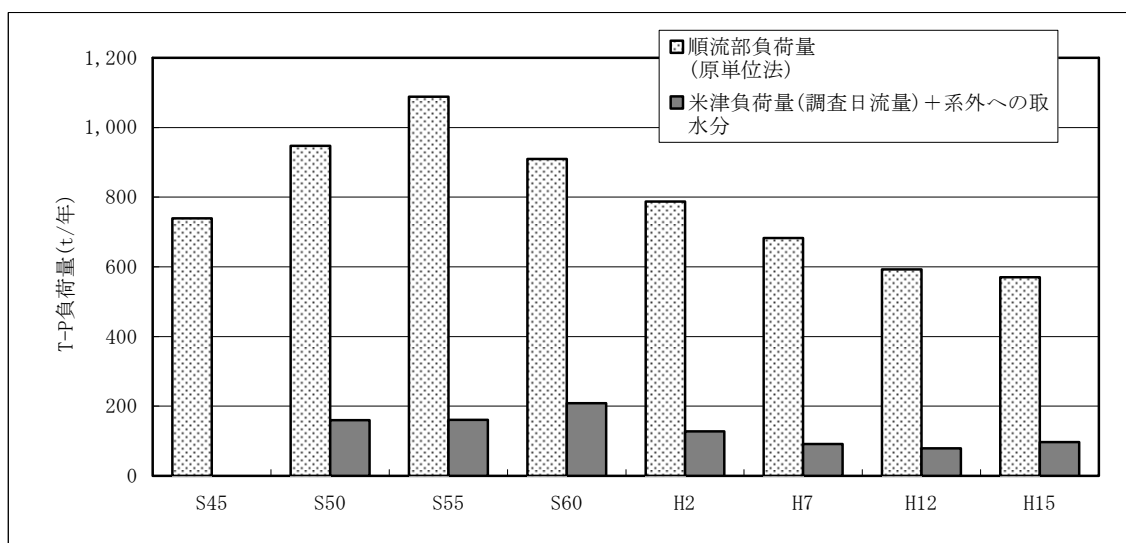
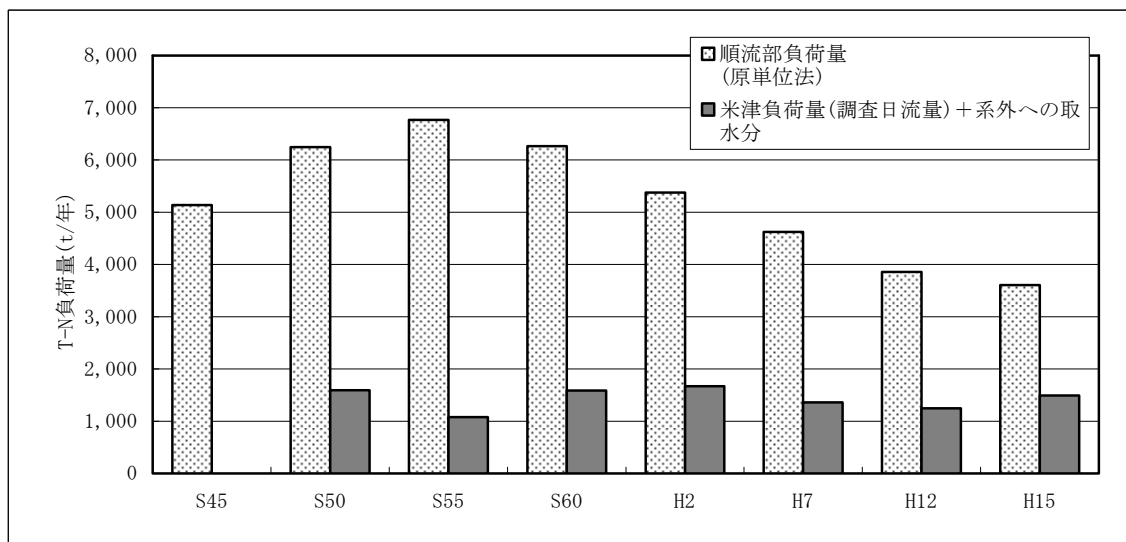
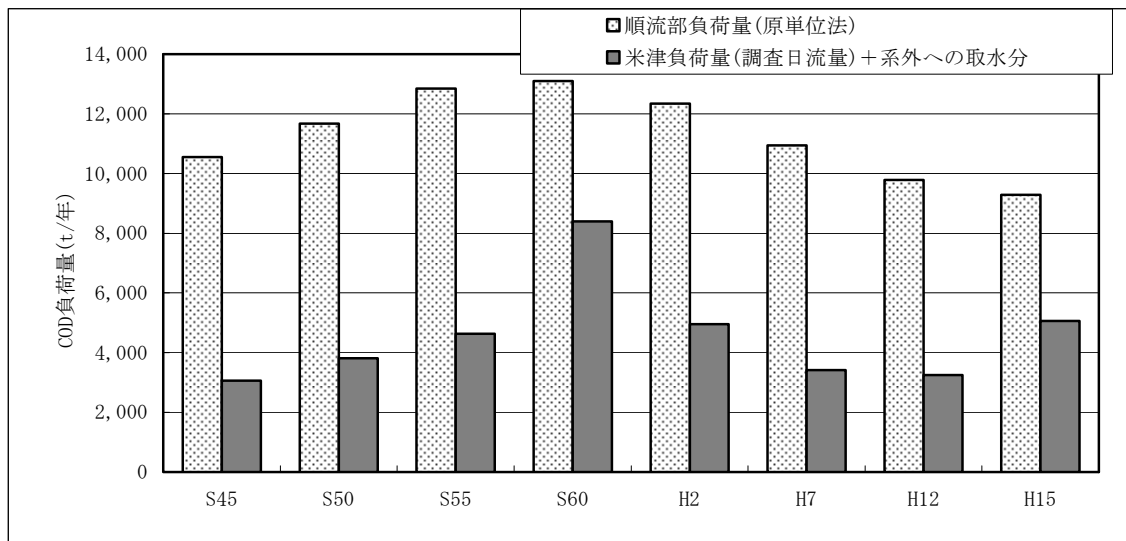
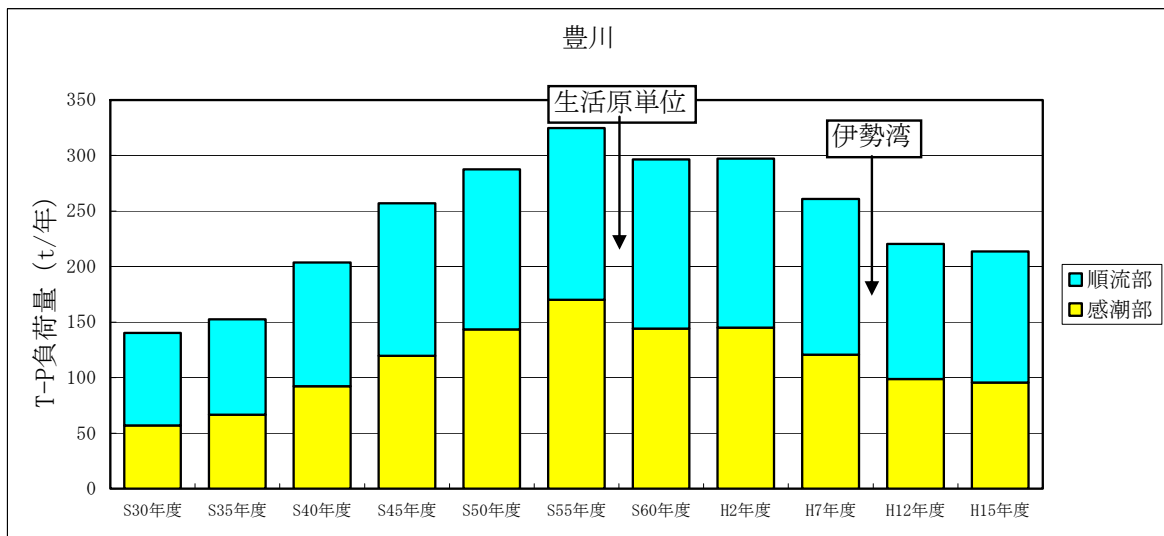
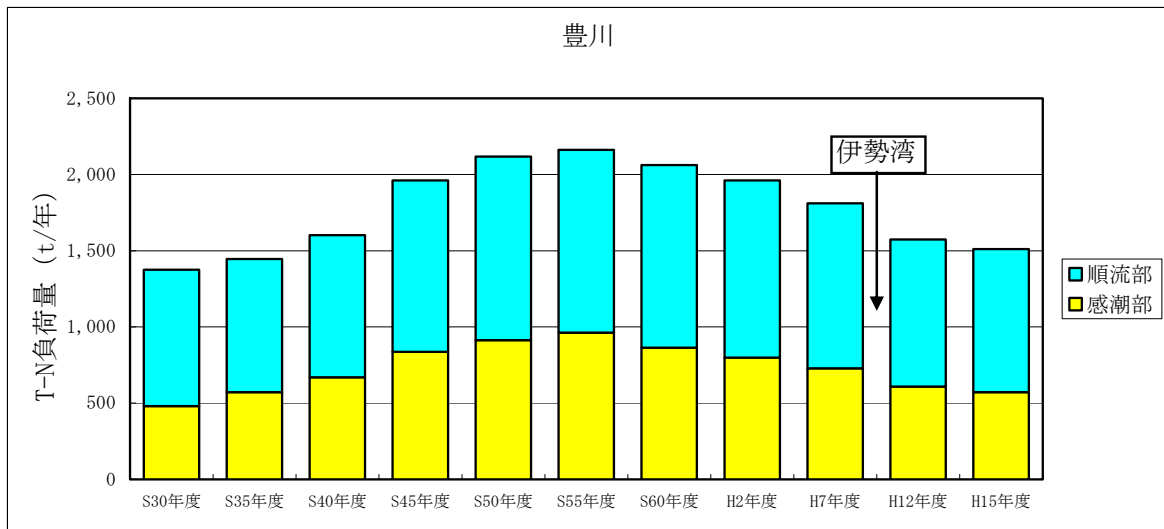
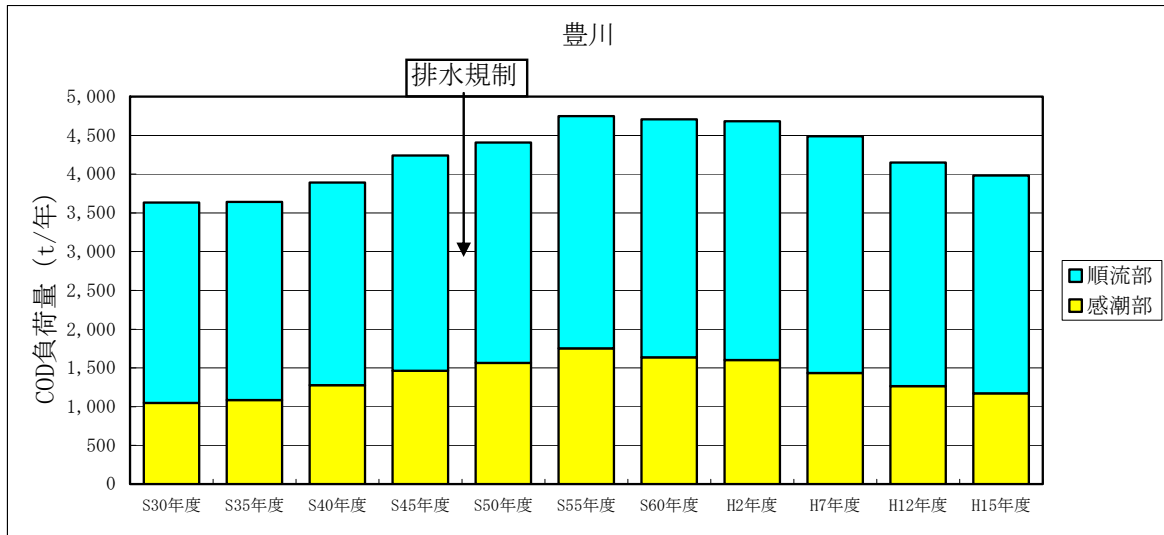


図3.3.3.2(3) 矢作川流域の負荷量の推移(水質調査日流量換算)

(5) 豊川、矢作川流域全体における負荷量算定結果

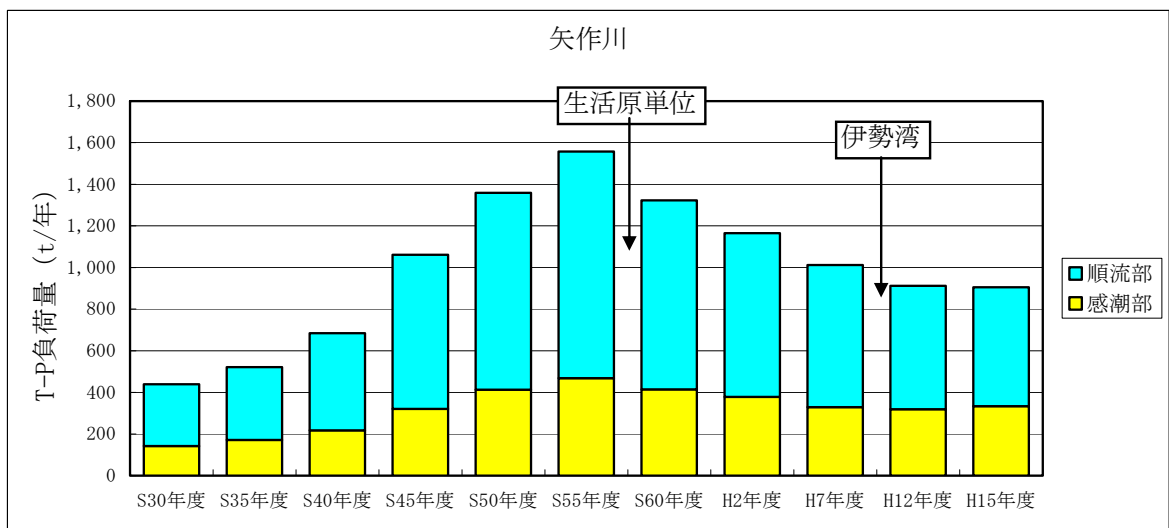
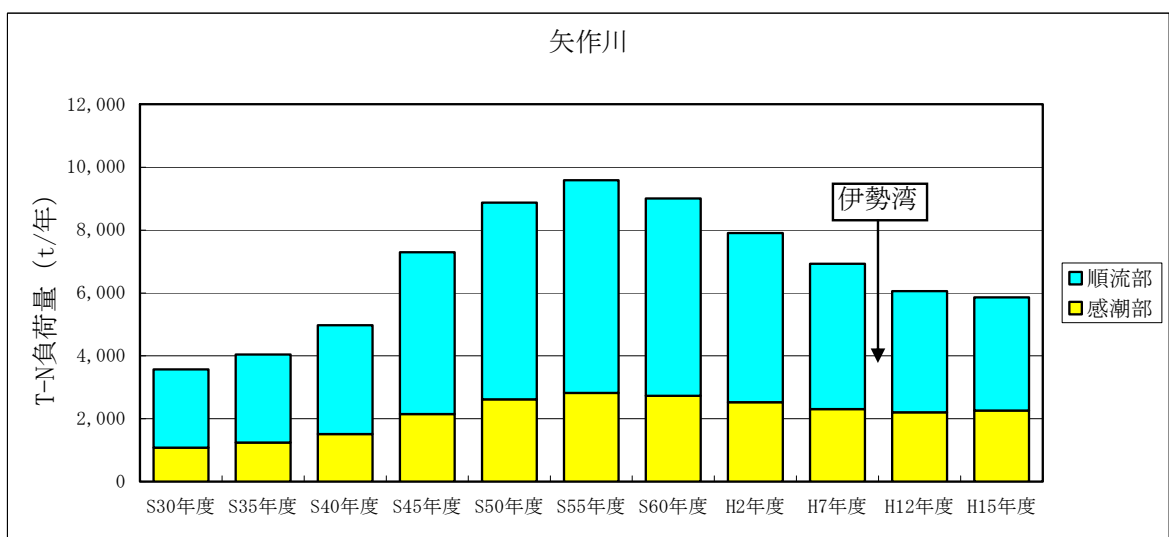
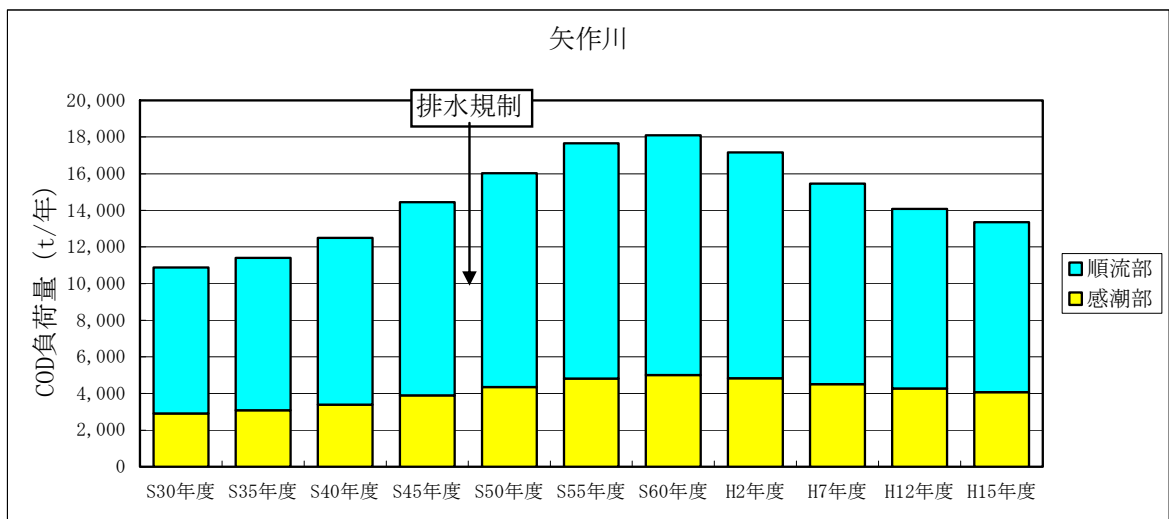
前項の順流域の排出負荷量に感潮域の排出負荷量を加えた場合の経年的な変化を整理した。

- ・ 豊川では、COD については順流域の 3 分の 1 程度であるが、T-N、T-P は感潮域が 2 分の 1 程度を占めている。
- ・ 経年的な変動は感潮域の方が順流域よりも大きいため、総負荷量の変化は感潮域の影響が大きい。
- ・ 感潮域では T-N、T-P ともに昭和 55 年度にピークを迎え、近年まで減少傾向を示している。
- ・ 矢作川では、順流域の負荷量の方が大きく、感潮域の挙動は総負荷量の変化にあまり影響していない。
- ・ COD については、経年的にはほとんど変化はみられない。
- ・ T-N、T-P については、ともに昭和 55 年度にピークを迎え、近年まで減少傾向を示している。



排水規制：水質汚濁防止法に係わる排水規制（「排水基準を定める総理府令」昭和46年6月）
 伊勢湾：伊勢湾富栄養化対策による排水規制（平成8年3月）
 生活原単位：流総指針における原単位の見直し

図3.3.3.3 豊川流域における負荷量の推移



排水規制：水質汚濁防止法に係わる排水規制（「排水基準を定める総理府令」昭和46年6月）
 伊勢湾：伊勢湾富栄養化対策による排水規制（平成8年3月）
 生活原単位：流総指針における原単位の見直し

図3.3.3.4 矢作川流域における負荷量の推移

3.4 窒素の形態別負荷量の経年変化

多摩川、豊川、矢作川の順流末端の水質調査データにより、窒素の形態別負荷量を算定した。以下に平常時と降雨時の負荷量算定結果を示す。

3.4.1 平常時の負荷量の推定

平常時の負荷量は、定期水質調査結果と水質調査時の流量観測結果あるいは日流量データによる算定と月総流出量を用いた 2 通りの方法で算定した。

なお、昭和 30 年度については、水質調査が実施されていないため、算定することはできなかった。

各河川の算定結果は以下のとおりである。

(1) 多摩川

平成 15 年度に比べ昭和 50 年度は有機態窒素、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NH}_4\text{-N}$ の負荷量が大きく、 $\text{NO}_3\text{-N}$ は小さくなっている。(図 3.4.1.1)

これは、図 3.4.1.2 の負荷量及び水質の比率からも明らかであり、生活系のし尿処理形態の違い(下水道整備の進捗状況)が比率の構成の変化に表れたものと推察される。

(2) 豊川

平成 15 年度と各月の水質調査データの存在する昭和 53 年度の値を比較すると、多摩川ほど顕著ではないが、有機態窒素と $\text{NH}_4\text{-N}$ の負荷量が大きくなっている。(図 3.4.1.4)

経年的な負荷量及び水質の比率を図 3.4.1.5 に示すが、各年とも $\text{NO}_3\text{-N}$ が大きな割合を占めている。

(3) 矢作川

平成 15 年度と各月の水質調査データの存在する昭和 53 年度の値を比較すると、昭和 53 年度の総負荷量は大きく減少しているが、有機態窒素と $\text{NH}_4\text{-N}$ の負荷量が多いことが把握できる。経年的な負荷量及び水質の比率を図 3.4.1.6 に示すが、多摩川、豊川に比べ有機態窒素の割合が多いことが明らかである。

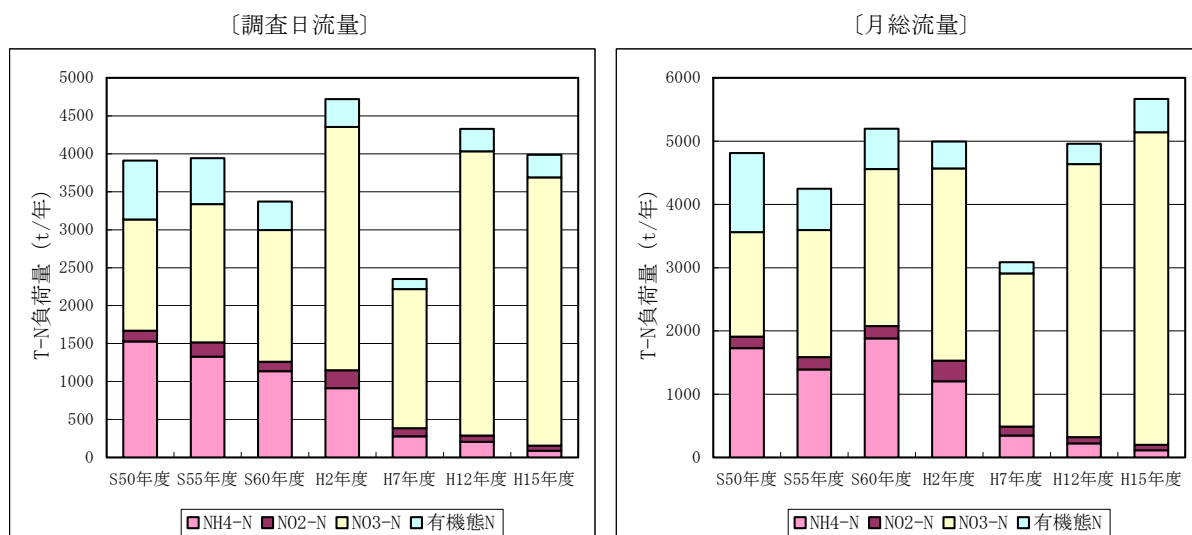


図 3.4.1.1 多摩川田園調布堰における窒素の形態別負荷量の比較

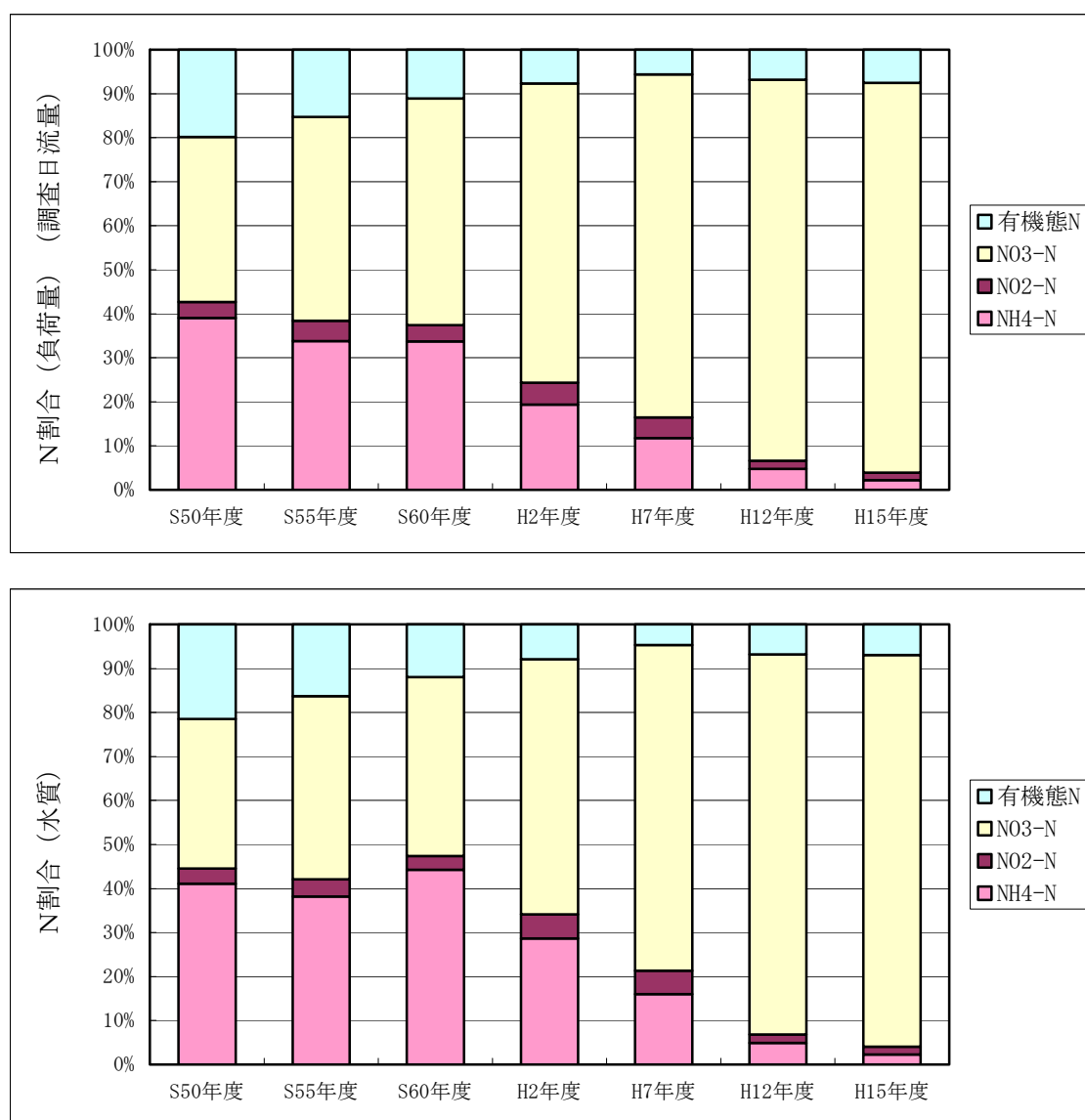
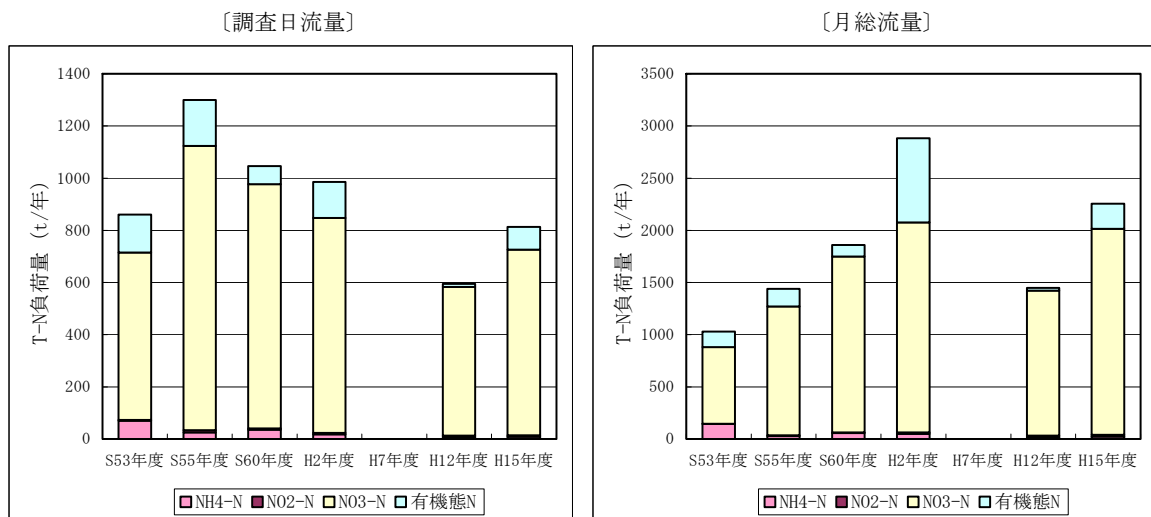


図 3.4.1.2 多摩川田園調布堰における窒素負荷量及び窒素濃度の構成



* H7年度は各態Nの測定なし。

H12、H15年度：T-N年間負荷量×各態N測定時の濃度比率

図 3.4.1.3 豊川当古橋における窒素の形態別負荷量の比較

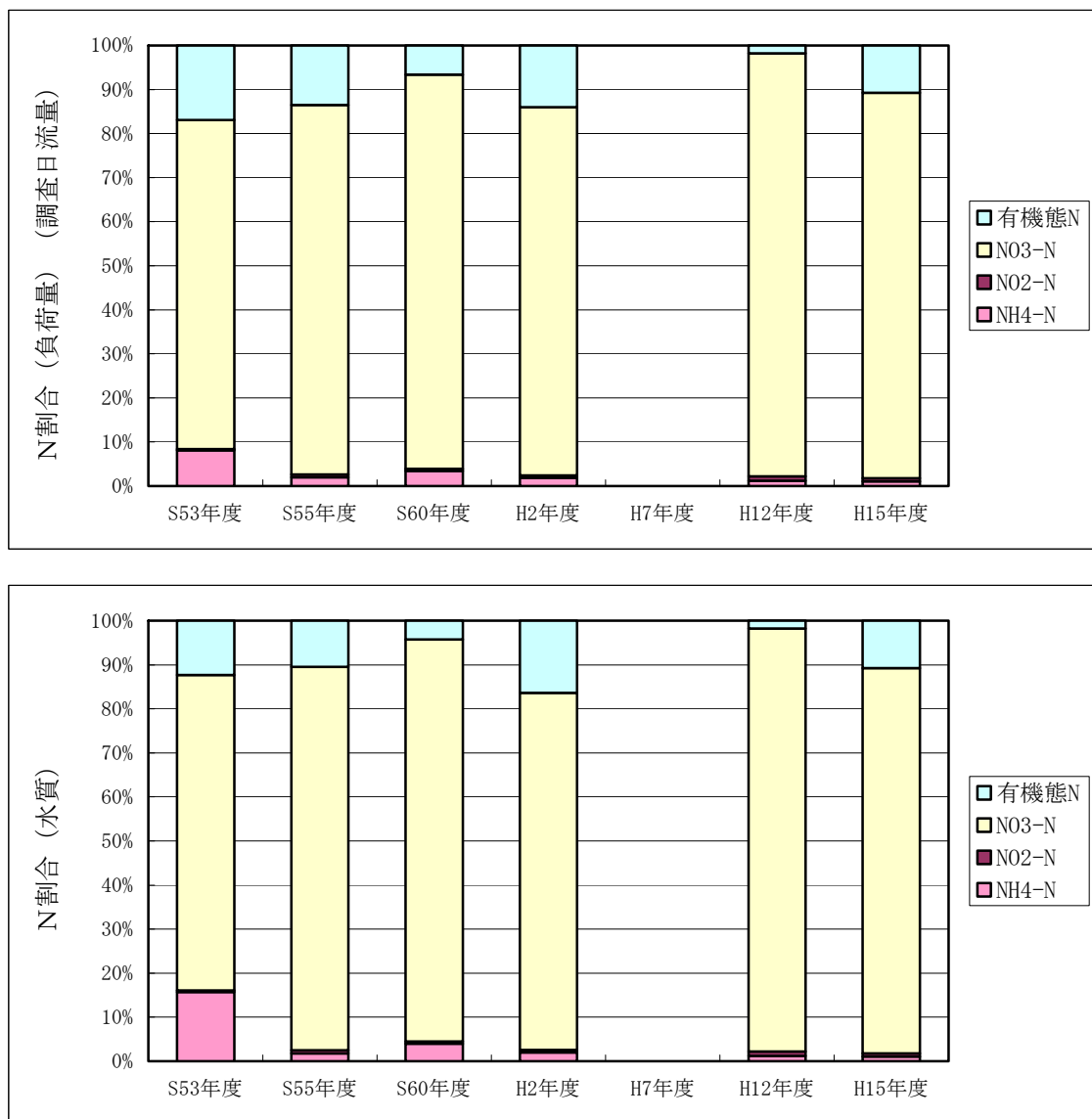
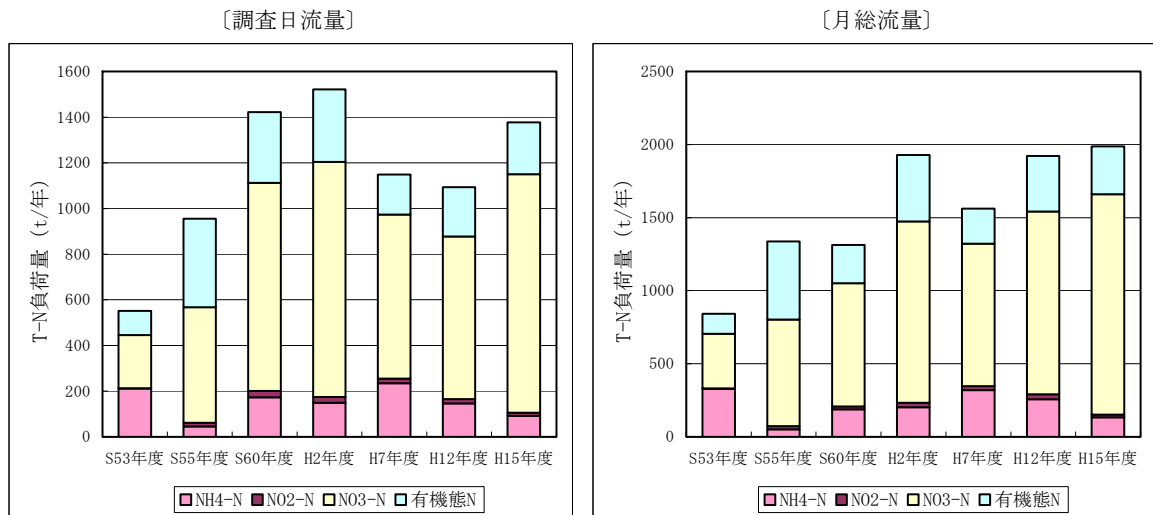


図 3.4.1.4 豊川当古橋における窒素負荷量及び窒素濃度の構成



* H7～H15年度：T-N年間負荷量×各態N測定時の濃度比率

図 3.4.1.5 矢作川米津大橋における窒素の形態別負荷量の比較

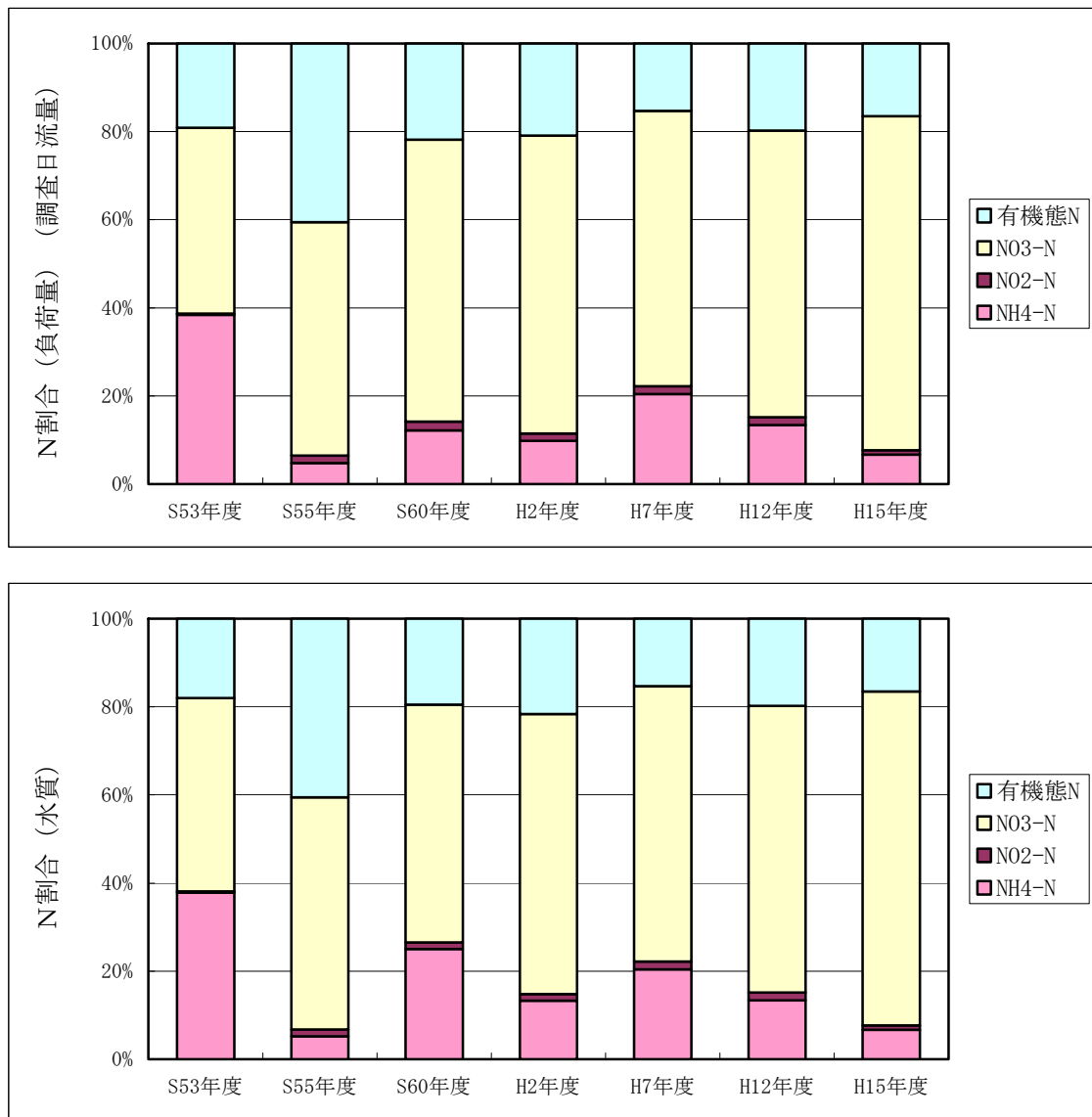


図 3.4.1.6 矢作川米津大橋における窒素負荷量及び窒素濃度の構成

3.4.2 降雨時の負荷量の推定

降雨時については、多摩川、豊川、矢作川それぞれで実施された雨天時水質調査結果（多摩川:H16、豊川、矢作川:H4～H6）をもとに L-Q 関係式を作成し、総負荷量を算定した。

なお、昭和 30、50 年代等の L-Q 関係式の作成については、各地方整備局へのヒアリングから雨天時調査は実施されていなかったため、L-Q 関係式の作成はおこなっていない。

負荷量算定にあたっては、年度の晴天時、雨天時の区分けが困難なことから、流況から平水未満、平水～豊水未満、豊水以上の流量により負荷量を算定した。また、あわせて原単位法により算定した順流域の負荷量を併記した。

■ 流況別比率（平水未満：平水以上～豊水未満：豊水以上）

	多摩川	豊川	矢作川
COD	1.0 : 1.0 : 3.1	1.0 : 1.2 : 15.8	1.0 : 1.3 : 7.0
T-N	1.0 : 0.8 : 1.6	1.0 : 0.9 : 3.6	1.0 : 1.1 : 3.7
T-P	1.0 : 0.9 : 2.0	1.0 : 1.0 : 11.9	1.0 : 1.2 : 5.5

その結果、COD,T-N,T-OP ともに総負荷量における豊水以上(降雨時相当)の影響が大きいことが把握できる。

また、河川において流出状況に多少の違いがみられ、多摩川は豊川、矢作川に比べ豊水未満の負荷量が比較的大きく、下水道の影響が起因しているものと推察される。

また、水質項目別にみると T-N が豊水未満でも多く流出しており、COD,T-P は豊水以上（降雨時）に多く流出していることが把握できる。

原単位法による排出負荷量と L-Q 関係式による負荷量はほぼ同等になると考えられた。しかし、実際には河川によってはそれらが大きく異なるケースもあった（図 3.4.2.1(1)参照）。この差異の要因については精査を行う必要がある。

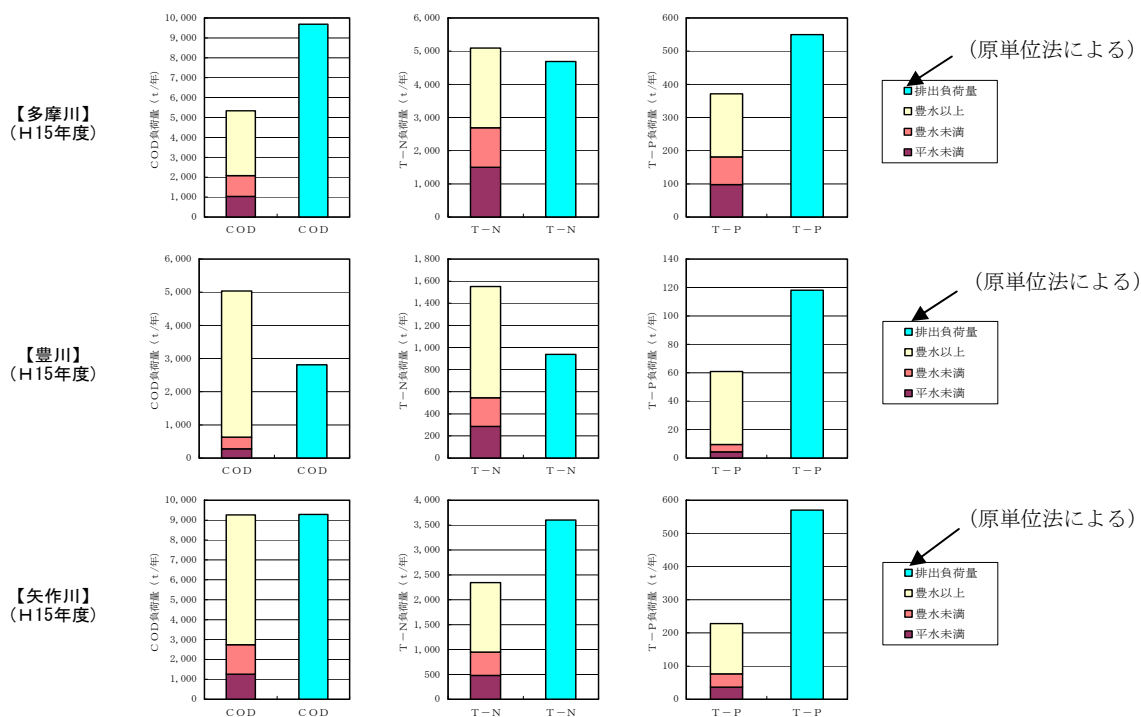
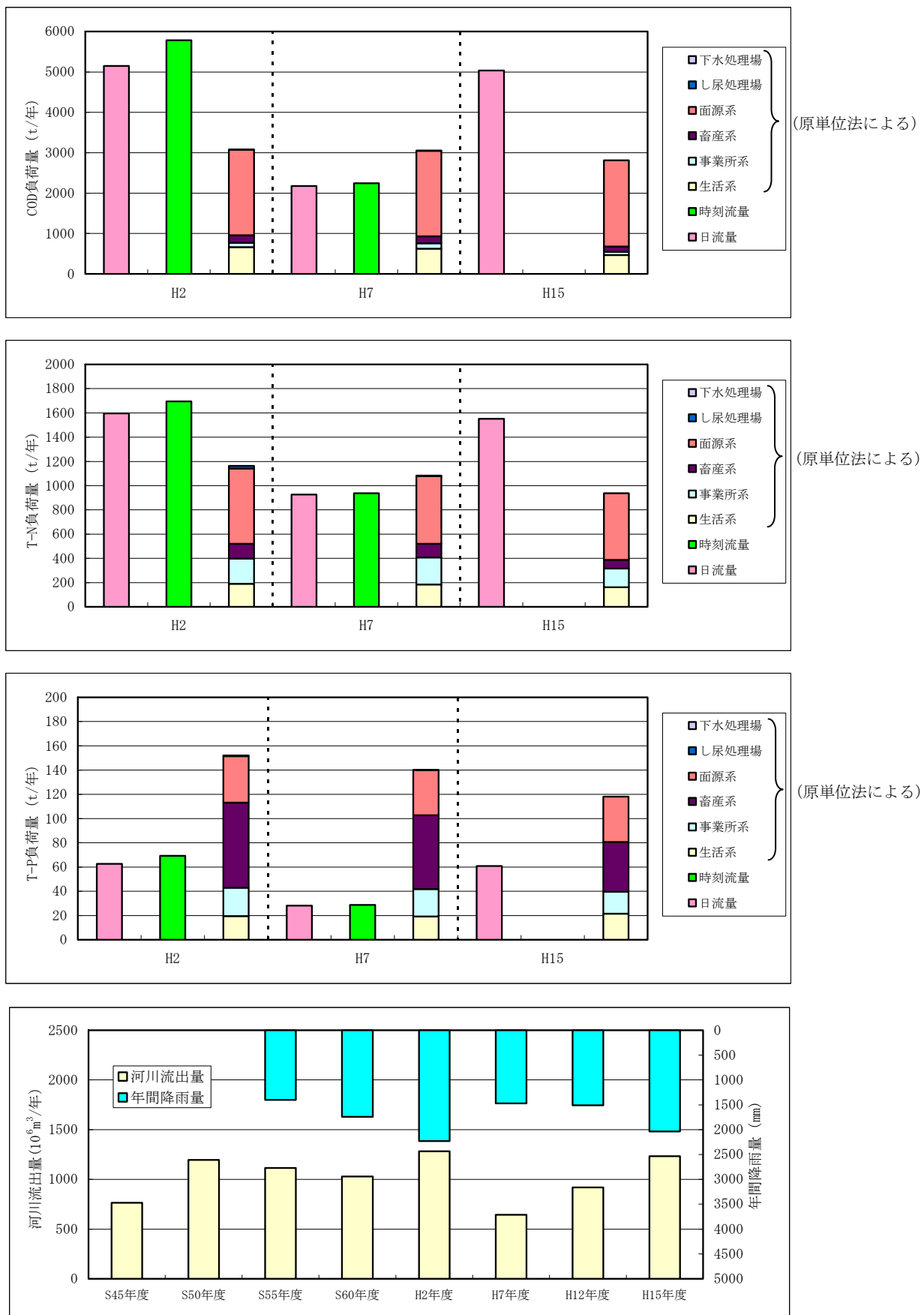


図 3.4.2.1(1) L-Q式による流況別負荷量の算定（時刻流量）



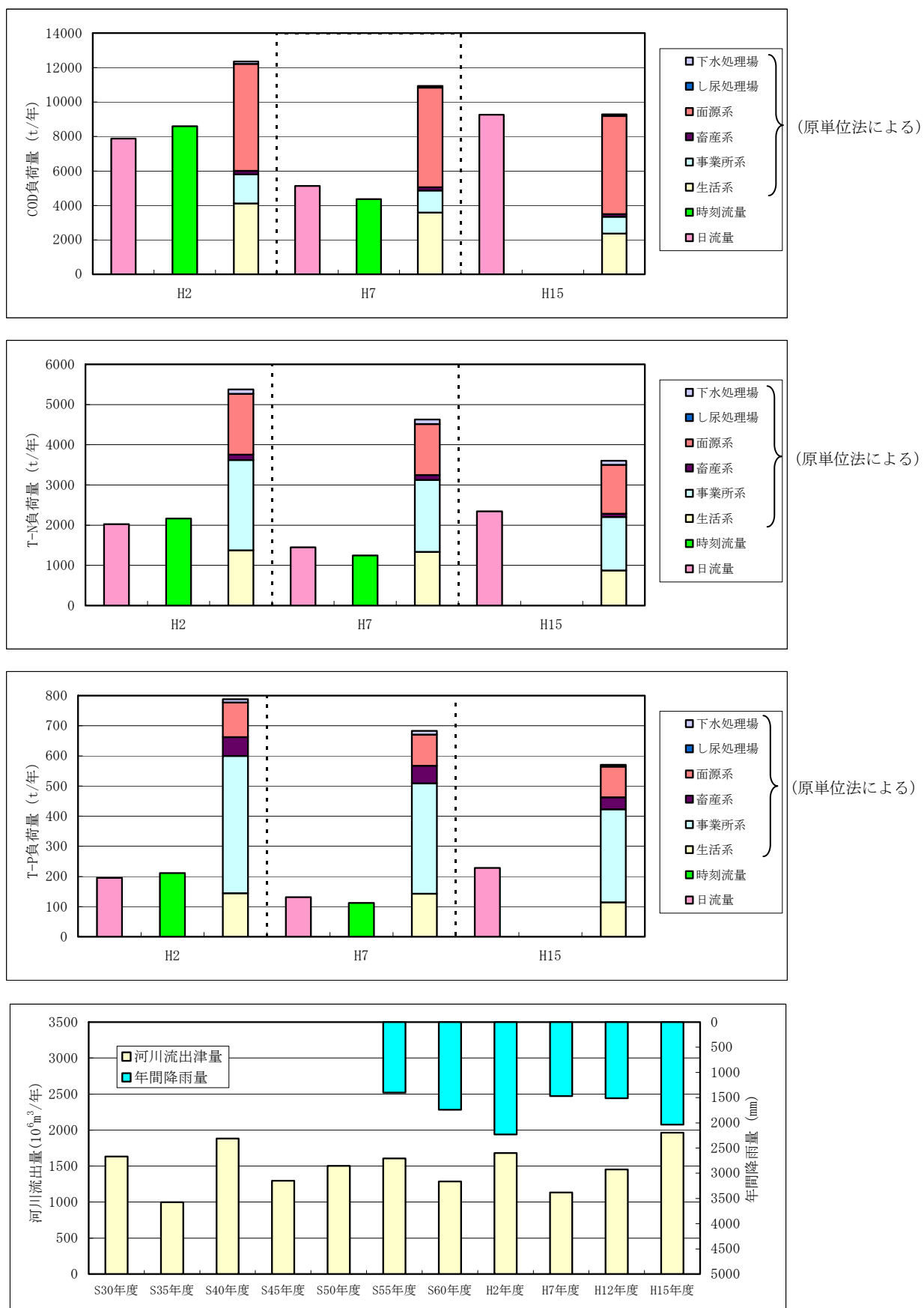
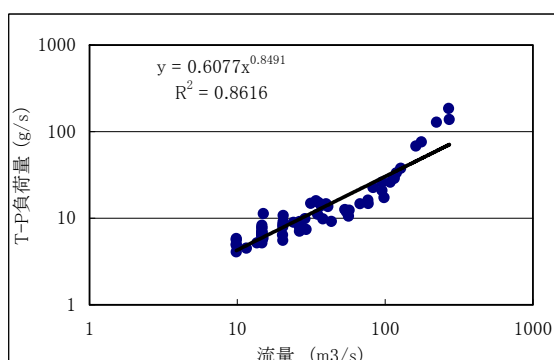
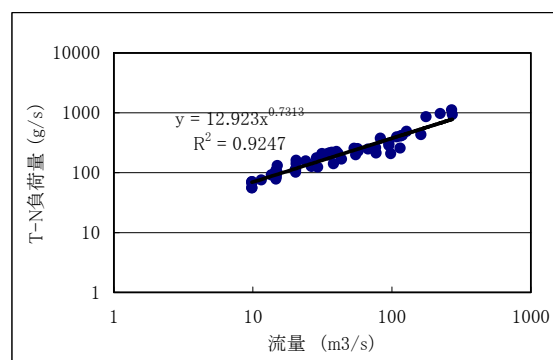
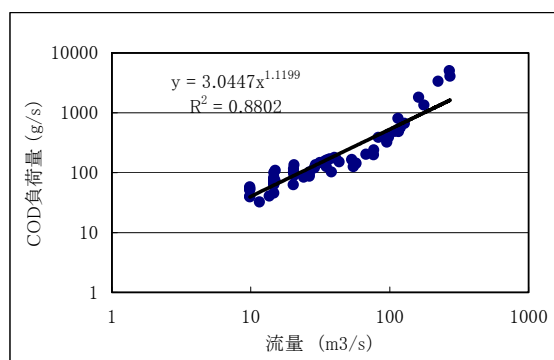


表3.4.2.1 多摩川田園調布堰のL-Q式

河川名	地点名	項目	L-Q式	備考
多摩川	田園調布堰	COD	$L=3.0447Q^{1.1199}$	L:g/s、Q:m3/s
		T-N	$L=12.923Q^{0.7313}$	〃
		T-P	$L=0.6077Q^{0.8491}$	〃

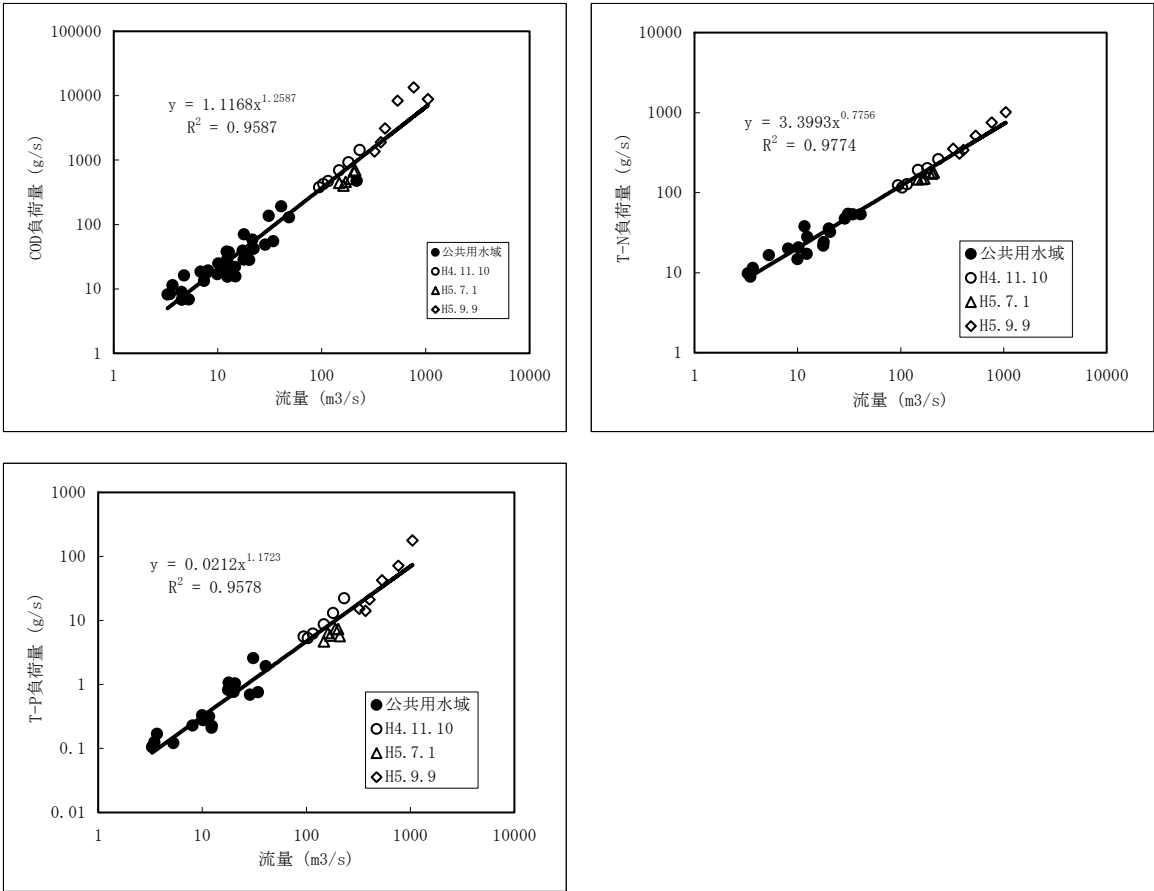


- ・3ヶ年(H12年度～H14年度)の公共用水域水質測定結果
- ・平成16年11月18～19日降雨時調査結果
- ・平成16年12月4日～5日降雨時調査結果
- ・平成17年2月16日降雨時調査結果

図3.4.2.2 多摩川 田園調布堰 (L-Q式)

表 3.4.2.2 豊川 当古橋のL-Q式

河川名	地点名	項目	L-Q式	備考
豊川	当古橋	COD	$L=1.1168Q^{1.2587}$	L:g/s、Q:m3/s
		T-N	$L=3.3993Q^{0.7756}$	//
		T-P	$L=0.0212Q^{1.1723}$	//

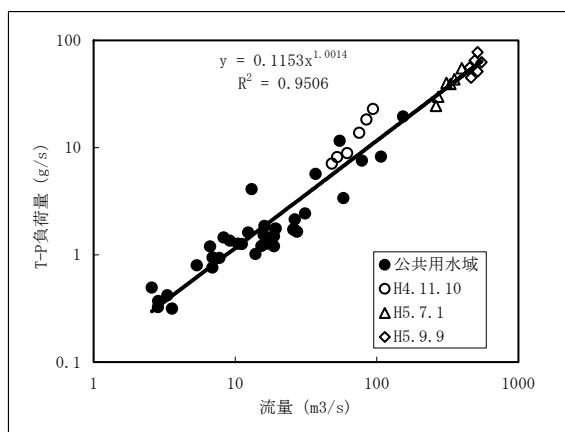
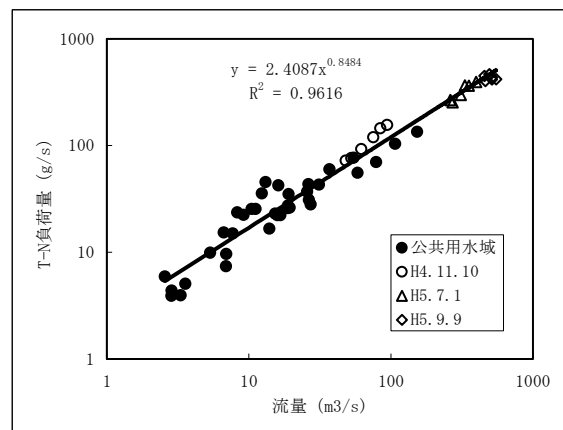
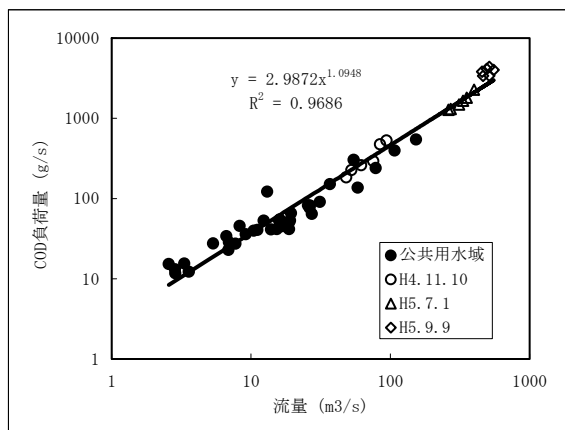


- ・3ヶ年(H4年度～H6年度)の公共用水域水質測定結果
- ・平成4年11月10日降雨時調査結果
- ・平成5年7月1日降雨時調査結果
- ・平成5年9月9日降雨時調査結果

図3.4.2.3 豊川 当古橋 (L-Q式)

表 3.4.2.3 矢作川 米津大橋の L-Q 式

河川名	地点名	項目	L-Q式	備考
矢作川	米津大橋	COD	$L=2.9872Q^{1.0948}$	L:g/s、Q:m3/s
		T-N	$L=2.4087Q^{0.8484}$	//
		T-P	$L=0.1153Q^{1.0014}$	//



- ・3ヶ年(H4年度～H6年度)の公共用水域水質測定結果
- ・平成4年11月10日降雨時調査結果
- ・平成5年7月1日降雨時調査結果
- ・平成5年9月9日降雨時調査結果

図3.4.2.4 矢作川 米津大橋 (L-Q式)

3.5 ケイ酸(SiO_2)について

3.5.1 三河湾におけるケイ酸 (SiO_2) について

(1) ダム湖上下流での溶存態ケイ酸濃度の変化特性、及び河川から海域へのケイ酸供給量の経年変化の考察

豊川の溶存態ケイ酸濃度の縦断変化(図 3.5.1.1)をみると、上流の森林から順流末端(当古橋)までの濃度変化は $5.8\sim 10.7\text{mg/L}$ (平均 8.1mg/L 、標準偏差 1.7mg/L)であり、変動が比較的大きいと考えられる。また、順流末端の当古橋から下流域では海水による希釈を受けて、ケイ酸濃度が大きく低下している。

ダム湖での珪藻増殖等による溶存態ケイ酸濃度の低下を評価すると※¹、豊川・宇蓮ダムでは約 32% (2 回の調査の平均、図 3.5.1.1・図 3.5.1.2)、矢作川・矢作ダムでは約 13% (1 回の調査、図 3.5.1.2) となった※²。豊川・宇蓮ダムでは比較的大きな低下率を示したが、豊川では溶存態ケイ酸濃度の縦断変化が全川的に比較的大きく、この変動幅が上記の低下量と同程度であり、豊川・矢作川のダム湖下流域(例えば豊川・石田、矢作川・米津)で溶存態ケイ酸濃度の上昇が低下量と同じ程度に認められることから(図 3.5.1.1・図 3.5.1.2)、上記のダム湖上下流での溶存態ケイ酸濃度低下が海域へのケイ酸供給に有意な影響を与えるとは言い難い。なお、天野ら(2007)は、全国のダム貯水池におけるシミュレーションによる検討等を行い、日本のダム貯水池ではその規模から生物現象によるケイ素の捕捉は大きいものではないと結論づけている。

※¹ 減少率 (%) = [ダム湖上流濃度 - (ダム湖とダム湖下流の平均濃度)] / ダム湖上流濃度

※² 調査前 1 ヶ月間の降雨は、いずれの調査も日間 30mm 程度の降雨が 1~2 回みられるという状況である。

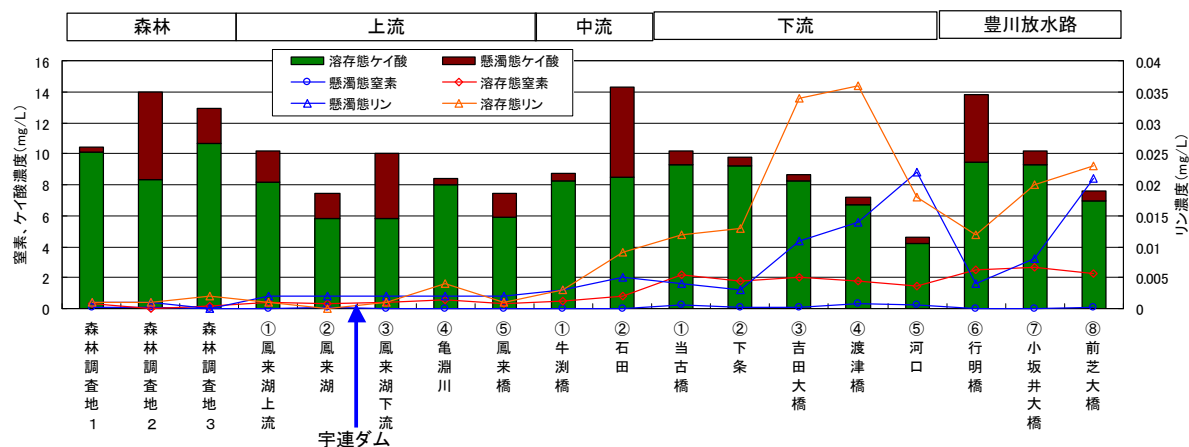
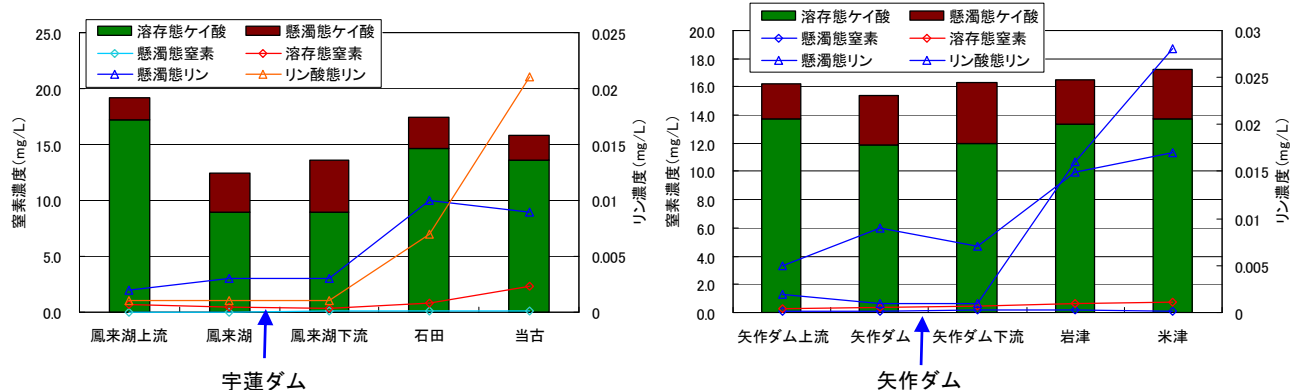


図 3.5.1.1 豊川におけるケイ酸の縦断分布（平成17年1月）



資料：豊橋河川事務所調査結果

図 3.5.1.2 豊川（左）と矢作川（右）におけるケイ酸の縦断分布（平成19年9月）

また、豊川における過去（ダムなし）と現在（ダムあり）のケイ酸濃度の変化を考察する。昭和 27～28 年の豊川の新城町（石田付近）での全ケイ酸濃度は平均 13.3mg/L（年 12 回調査）（小林ら(1960)）、また、平成 17～19 年度の通年（4 月を除く、11 回調査）の豊川石田地点での全ケイ酸濃度は平均 14.1mg/L（11.7～19.5mg/L、標準偏差 2.2mg/L）である（豊橋河川事務所）。過去と現在の平均濃度の差（0.8mg/L）は、現在の年間濃度変化の標準偏差（2.2mg/L）より小さいことから、豊川（石田地点）の全ケイ酸濃度は過去から大きく変化していないと考えられる。

以上の結果から、特に、豊川では河川から海域へ供給されるケイ酸は大きく変化していないと考えられる。

(2) 海域の珪藻増殖へのシリカ制限の考察

植物プランクトン増殖に関して、栄養塩が制限因子となっているかを評価する際には、各栄養塩の濃度による評価と、栄養塩の構成比での評価の2つが重要となる。まず、ある栄養塩濃度がある閾値を下回る場合には、その栄養塩が制限因子となり増殖速度が小さくなる。この閾値は半飽和定数（濃度）と呼ばれる。また、栄養塩の構成比が植物プランクトンの体組成比（レッドフィールド比：モル比）に比べて少ない元素が制限因子となりやすい。

1) 栄養塩濃度による評価

窒素、リン、シリカの無機態栄養塩の半飽和定数は、それぞれ 0.042mg/L、0.0046mg/L、 $2\mu\text{M/L}$ （鈴木ら, 1997）（ SiO_2 換算 0.12mg/L、鎌谷ら）である。

三河湾でのケイ酸測定データはほとんどなく、本研究で収集できた既往の測定データは、愛知県水産試験場による昭和44年5月～45年3月の5回の測定結果（愛知県水産試験場, 1970）である。その結果、豊川河口海域のケイ酸濃度は0.4～2.4mg/Lであり、夏季に高く、冬季に低い傾向が見られた。

また、本研究による現地調査結果（豊川河川事務所）では、豊川河口域で高い溶存態ケイ酸濃度（0.9～1.7mg/L、平成17年1月）が観測されたが、その沖側では半飽和定数を下回る値（0.11mg/L、平成18年1月）が観測され、短期的なSiの枯渇が生じている可能性が示唆された。

2) 栄養塩（負荷量）の構成比による評価

夏季における三河湾への窒素、リン及び溶存態のケイ素の負荷量を以下のとおり概算した。植物プランクトンの体組成のモル比であるレッドフィールド比が $\text{N:P:Si}=16:1:16$ に対して、流域からの負荷量（モル比）の比は $\text{N:P:Si}=19:1:32$ であり、この概算結果から判断するとSi過多であり、リン制限といえる。しかし、河川負荷量の推定に用いた窒素・リン濃度は平常時の値であり、出水時の負荷を見込むとこの傾向は変わる可能性が高い。

三河湾への負荷量概算値

T-N 負荷 : 28.2ton/日

T-P 負荷 : 2.2ton/日

Si (溶存) 負荷 : 95.0ton/日

[算定条件等]

●窒素、リン：本研究の水質計算（現況）の流域負荷量である（河川流量は平均月総量）。

●Si：溶存態ケイ酸濃度×流域淡水流入量

- ・ 溶存ケイ酸濃度は平水時の豊川（当古、13.6mg/L）と矢作川（米津、13.7mg/L）の平均値 13.7mg/L（ケイ素で 6.39mg/L）とした（平成 19 年 9 月測定値、豊橋河川事務所）。
- ・ なお、上記値は豊川（当古）の出水時（H19.6.22～23 で 8 回測定）の溶存態ケイ酸濃度（最小 9.5、平均 10.3、最大 11.9mg/L）と近い値であり、出水時負荷の推定にも使用できると判断した。
- ・ 淡水流入量は、本研究の水質計算（現況）の流域淡水流入量（14,856,983m³/日）とした。なお、算定に用いた河川流量は出水時も含んだ平均月総量である。

また、本研究の現地調査（豊橋河川事務所）で得られた Si 溶出速度^{※1}に湾全域の面積(54,135ha)を乗じてケイ素の溶出量に換算したところ、145ton/日という値が得られた。この値は上記の流域からの溶存態ケイ素負荷量（95.0ton/日）と同等であり、三河湾のケイ酸の物質循環には底質からのケイ酸の溶出が大きな役割を果たしていることが示唆される。

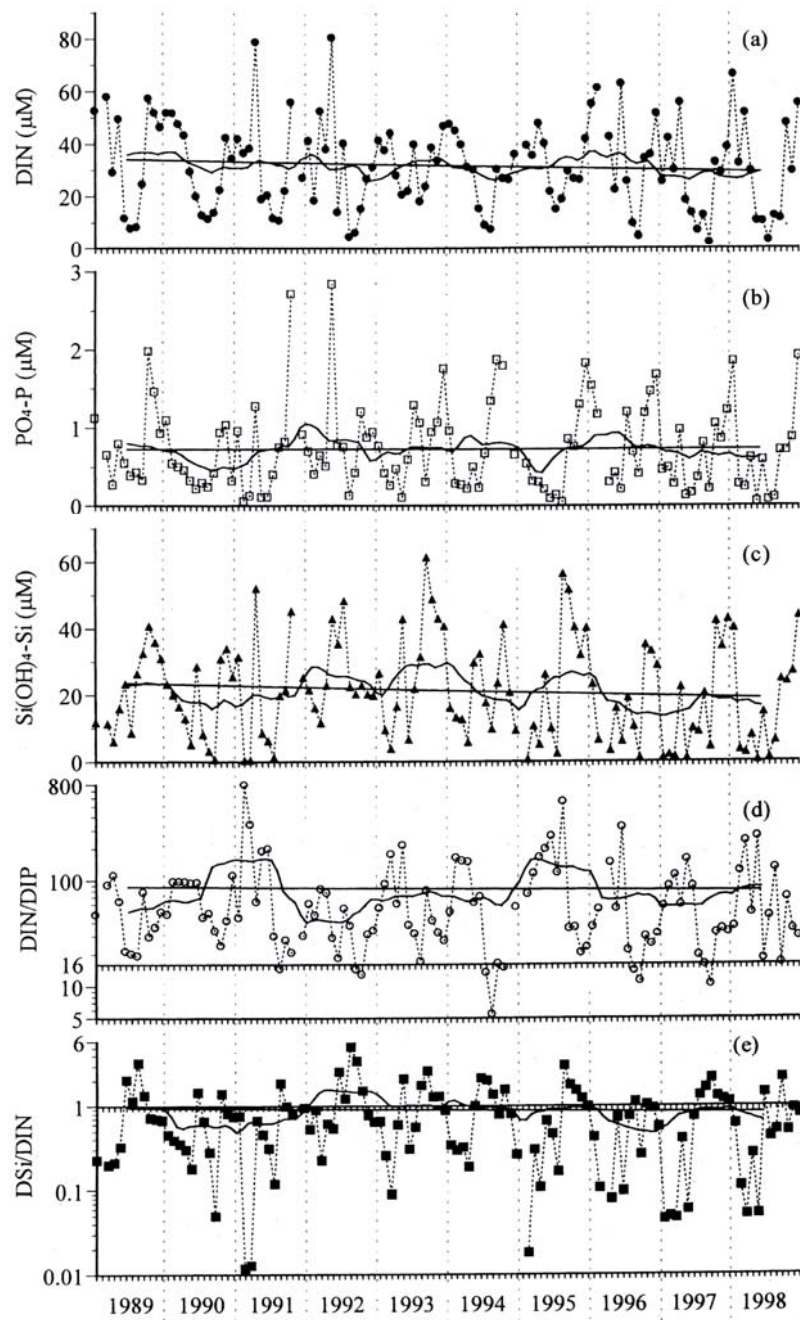
※出水前後の 2 地点の平均溶出速度 SiO₂ で 574mg/m²/日（Si 溶出速度で 268mg/m²/日）

3.5.2 東京湾におけるケイ酸 (SiO_2) について

東京湾における窒素、リン、ケイ酸の経年変化を図 2.24 に示す。窒素：ケイ素はおおよそ 1:1 の関係にあり、DSi/DIN 比が 1 を上回る頻度よりも下回る頻度の方が高い。また、リン：ケイ酸については、レッドフィールド比を勘案すると、ケイ酸はリンに比べて過剰であるといえる。

東京湾小奥部における珪藻の周年変化について、窒素、リンと同様に河川供給と考えられる変動を示すが、河川流量の多い 9～10 月に上層で著しく低下する。各無機態栄養塩濃度は時間的には短いスケールで変動するという共通した傾向は見られるものの、変動パターンは栄養塩ごとに異なっていることが分かった。また、ケイ素濃度はケイ素取り込みの半飽和定数(プランクトンの増殖が制限される濃度)を下回っていたことから、ケイ素が増殖を制限する可能性がある。(鯉淵 2000)

→東京湾においては、ケイ酸濃度の変化は認められず、DSi:DIN 比はほぼ 1:1 であったが、濃度の変動により、しばしば DSi/DIN 比の低下が見られ、珪藻赤潮発生後などは短期的にケイ酸が不足する可能性も示唆される。



出典：松村ら(2001)

図 3.5.2.1 東京湾におけるN/P、Si/Nの経年変化

