

## 水・環境関連施設と浄水(各章のまとめ)

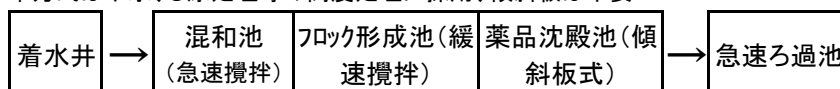
### 1. はじめに

工場、事業所等の排水規制、及び生活排水対策(浄化槽法の改正)等の施策により河川等公共用水域の水質は改善されてはきているが、利根川・荒川水域を水源とする東京都の浄水場では全て高度処理を実施していません。又埼玉県でも、江戸川下流から取水している新三郷浄水場では高度処理(オゾン+生物活性炭吸着方式)を導入しています。尚、通常処理(凝集沈殿、急速ろ過)では溶解性物質等の除去は困難で、この様に高度処理を実施しなければ安全な飲料水の確保が難しくなって来ている現状があります。従って、我々環境グループでは浄水施設、下水処理施設、し尿処理施設、都市ごみ処理施設等の見学を通して、問題点・課題及び我々市民の責務等についてまとめてみました。

### 2. 浄水施設

#### ①通常処理

本方式は下水、し尿処理等の高度処理に採用、傾斜板は不要



#### ②高度処理

通常の浄水処理では、十分に対応できない臭気物質、トリハロメタン前駆物質、色度、アンモニア性窒素陰イオン界面活性剤等の除去を目的とし、粒状活性炭処理施設、オゾン処理施設及び生物処理施設等があります。

### 3. 下水道施設

#### ①流域関連公共下水道

行田市を含む5市の下水は、桶川市にある荒川左岸北部流域 下水道元荒川水循環センターで処理され、処理水は元荒川に放流されています。早くから下水道に着手した行田市(昭和25年)、熊谷市(昭和31年)より昭和48年以降に事業に着手した鴻巣市等(分流式)の方が下水道普及率が高い(昭和45年以降の新規は分流式)

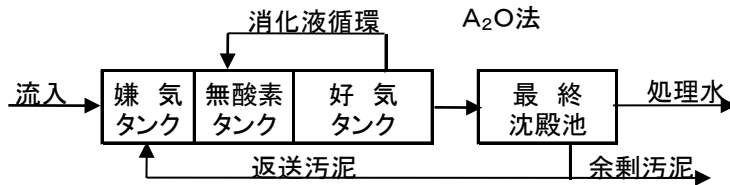
(処理人口/行政人口)平成25年度					
	熊谷市	行田市	鴻巣市	桶川市	北本市
普及率	43.1%	54.0%	76.1%	77.0%	72.4%
排除方式	合流、分流式		分流式		

#### ②合流改善

- ・発生源での対策…各戸に雨水貯留槽、浸透枳の設置及び油脂類や台所ゴミは下水道に流さない等
- ・管路等での対策…スクリーン等の設置、分流化、管路施設の漏水防止
- ・処理施設での対策…汚水調整池の設置、簡易処理の高度化(沈殿放流時)
- ・遮集量の増大…雨天時に雨水吐やポンプ場から年に数十回の越流が発生し、希釈されているとはいえ下水が未処理のまま河川に放流されています。行田市の場合を例にとれば雨天時は、分流式に比べ合流改善事業で河川に放流する頻度を半減させることで、約9倍以上の汚水が下水処理場へ送水されることになります。長期的には、河川へは放流しない又、処理施設への負荷を軽減する等の対策を少しずつでも進めることが必要かと思われます。

#### ③高度処理

閉鎖性水域の富栄養化防止対策が緊急の課題となっており、窒素やリンの除去を含む高度処理が求められており、既設の反応タンクを改造し窒素・リンの除去が可能な「A2O法(嫌気—無酸素—好気)」を採用し高度処理を実施している施設がみられます。



嫌気タンク: 活性汚泥中の微生物は酸素がないため、体内のリンを水中に放出する。

無酸素タンク: 微生物は酸素と窒素の結びついた消化液循環水中の酸素を吸収するため、窒素ガスが放出される。

#### 4. 汚濁負荷

発生原汚濁負荷削減: 一般家庭生活排水及び、公共下水道・合併処理浄化槽・単独処理浄化槽からの排水を河川等に放流した場合の汚濁負荷量(BOD)と放流先の水質を悪化させないために必要な水量の一例を示す。

生活排水		放流先の BOD 濃度に対応する必要希釈水量				
品目	細目	汚濁負荷 (BOD)	BOD (mg/ℓ)	希釈水 (L)	BOD (mg/ℓ)	希釈水 (L)
天ぷら油	使用済み 20mℓ	30g	3	10,000	8	3,800
マヨネーズ	大さじ1杯 15mℓ	20g		6,700		2,500
公共下水道	放流水 BOD: 15 mg/ℓ、250 ℓ/人/日	3.75 g/人		1,300		500
合併処理浄化槽	放流水 BOD: 20 mg/ℓ、250 ℓ/人/日	5 g/人		1,700		600
単独処理浄化槽	放流水 BOD: (15 × 0.35 + 35) = 40 g/人/日	40 g/人		13,300		5,000

上表から単独処理浄化槽は公共下水道の約 10 倍の希釈水必要であることから、公共下水道計画区域外では合併処理浄化槽への切り替えが必要である。

#### 5. し尿処理

##### ①し尿処理と公共下水道

早くから下水道事業に着手した行田市、熊谷市では旧市街地は概ね整備済みであり、今後は人口密度の少ない区域が対象になってくるため、少子高齢化及び財政問題等を考えた場合合併処理浄化槽での整備も必要になってくるものと思われます。

(水洗化人口とし尿処理)平成 24 年度					
	熊谷市	行田市	鴻巣市	桶川市	北本市
公共下水道	39.3%	48.8%	69.9%	69.5%	76.2%
合併処理浄化槽	29.4%	21.8%	12.4%	17.2%	5.6%
単独処理浄化槽	25.3%	24.3%	15.7%	11.9%	17.8%
汲取り便槽	6.0%	5.1%	2.0%	1.4%	0.4%

#### 6. 都市ごみ処理施設

##### 再利用内訳(平成 24 年度)

単位(t)

紙類	金属類	ガラス類	ペットボトル	白色トレイ	プラスチック類	布類	肥料	セメント	その他
2,241	486	418	—	—	—	269	—	3,346	24

行田市ではペットボトル、プラスチックの再利用がない。白色トレイは県内でもほとんどない。

1. はじめに

工場、事業所等の排水規制(濃度規制、総量規制)、及び生活排水対策(浄化槽法の改正)等の施策により河川等公共用水域の水質は改善されてはきているが、利根川・荒川水域を水源とする東京都の浄水場では全て高度処理を実施しています。又埼玉県でも、江戸川下流から取水している新三郷浄水場では高度処理(オゾン+生物活性炭吸着方式)を導入しています。尚、通常処理(凝集沈殿、急速ろ過)では溶解性物質等の除去は困難で、この様に高度処理を実施しなければ安全な飲料水の確保が難しくなって来ている現状があります。

従って、我々環境グループでは浄水施設、下水処理施設、し尿処理施設、都市ごみ処理施設等の見学を通して、問題点課題及び我々市民の責務等についてまとめてみました。

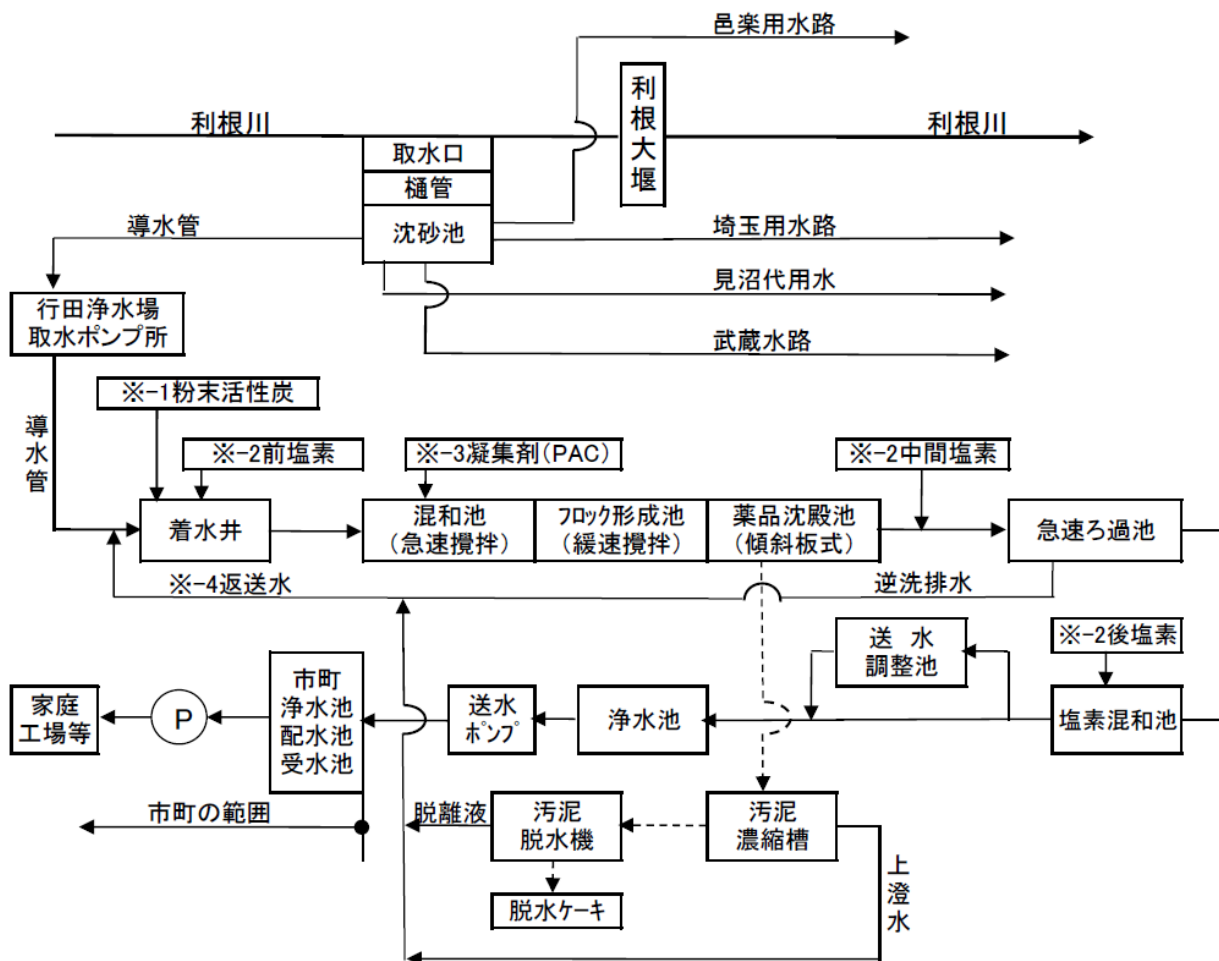
2. 浄水施設

2-1 埼玉県行田浄水場

埼玉県行田浄水場を見学(2013年10月17日)し、県職員より説明を受け、浄水施設及び太陽光発電設備を見学しました。

最大給水能力は500,000m<sup>3</sup>/日 給水対象は行田市、熊谷市、桶川・北本水道企業団、鴻巣市等23団体(24市町)です。

(図-1)フローシート



※-1 不純物を吸着させ、SSとして沈殿、ろ過により除去するもので、一般的に緊急時の対応に使用される。

※-2 塩素剤(次亜塩素酸ナトリウム) : 使用目的は酸化と消毒で前塩…鉄、マンガ、アンモニア性窒素の除去中間塩…前塩で不足する場合後塩…残留塩素の保持、ばらつき防止等

※-3 PAC (ポリ塩化アルミニウム)

※-4 急速ろ過池の逆洗排水、汚泥濃縮槽の上澄水、及び脱水機の脱離液等は原水に戻され、再利用されている。

## 2-2 行田市の水道

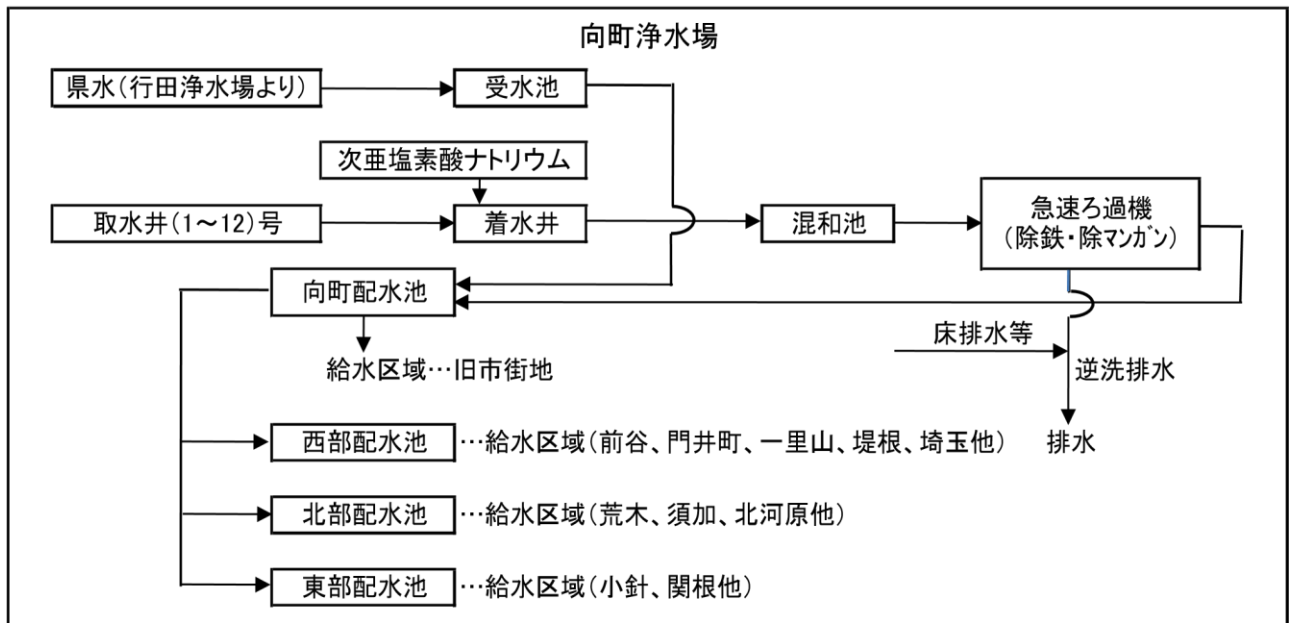
・行田市の上水道は「行田市水道事業」と「行田市南河原地区簡易水道事業」で進められており埼玉県行田浄水場から送られてくる県水と地下水量の比率及び配水系統は下記の通りです。

(表-1) 給水人口及び総配水量 (平成 24 年度)

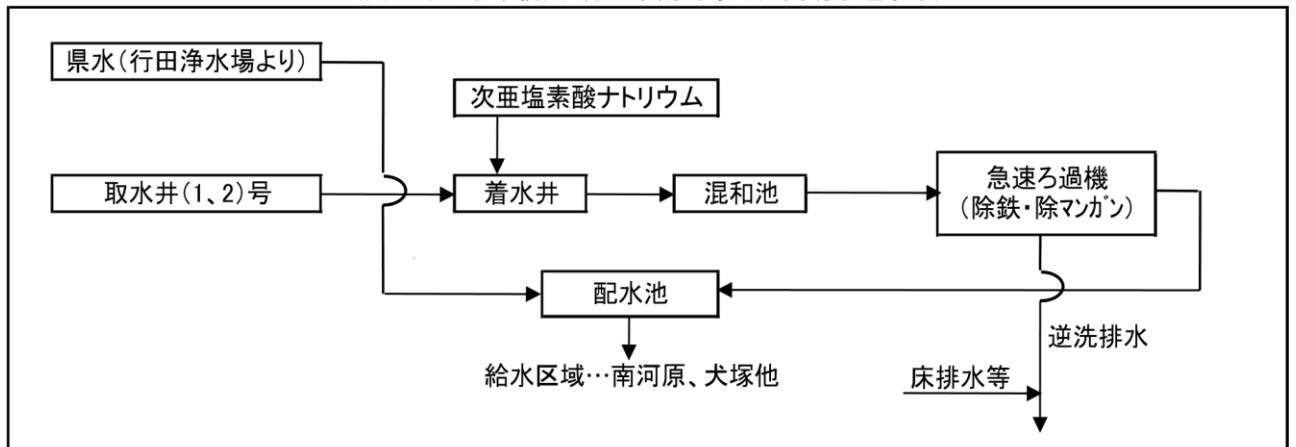
	給水区域内人口	給水人口	県水(行田浄水場)	地下水	総配水量	(県水/総配水量)×100	1人1日当たり使用水量
	(人)	(人)	(千m <sup>3</sup> /年)	(千m <sup>3</sup> /年)	(千m <sup>3</sup> /年)	(%)	(ℓ/人/日)
行田市水道事業	81,660	78,998	4,359	5,662	10,021	43.5	348
南河原簡易水道事業	3,988	3,126	73	333	406	18.0	356
計	85,648	82,124	4,432	5,995	10,427	42.5	

※行田市水道事業概要より ※1人当たり使用水量は単純に(総配水量/給水人口)で算定

(図-2) 配水系統図(行田市水道事業)



(図-3) 配水系統図(行田市南河原地区簡易水道事業)



## 2-3 浄水処理施設からの放流水について

県水（行田浄水場）では返送水（急速ろ過池の逆洗排水、汚泥濃縮槽の上澄水、脱水機の脱離液）等は着水井に戻され、再利用されているため系外へは排出されない様になっています。

行田市浄水場での処理対象水は地下水のみであるため、急速ろ過機の逆洗排水も凝集剤等を使用しない限り、さほど汚れはないため、上澄水は河川に放流し、沈殿物は下水道へ放流又は清掃時に除去しています。

## 2-4 高度処理

通常の浄水処理では、十分に対応できない臭気物質、トリハロメタン前駆物質、色度、アンモニア性窒素、陰イオン界面活性剤等の除去を目的とし、粒状活性炭処理施設、オゾン処理施設及び生物処理施設があります。

尚、オゾン処理は酸化により発生する副反応生成物を除去するため、後段に粒状活性炭処理設備を設置します。

## 3. 下水道施設

### 3-1 緑町ポンプ場

緑町ポンプ場を見学し（2013年8月8日）、市職員より説明を受け、施設を見学しました。

緑町ポンプ場では緑町ポンプ場の他4ポンプ場（谷郷ポンプ場、東谷ポンプ場、棚田ポンプ場、城西ポンプ場）、吐き口6ヶ所（北吐き口、第1準幹線吐き口、旭吐き口、第3準幹線吐き口、向吐き口、忍吐き口）及び5ヶ所のマンホール・ポンプ設備について、テレメーターによる運転監視・操作業務の他保全作業並びに雨天時に於けるG/Eによる雨水ポンプの運転操作を行っています。

### 3-2 荒川左岸北部流域下水道 元荒川水循環センター

元荒川水循環センターを見学して（2013年9月19日）、県職員より説明を受け、施設を見学しました。

（表-2）都市別下水道整備状況（平成23年度）

都市名	行政面積 (ha)	行政人口 (人)	処理面積			処理人口			普及率 (%)	備考
			分流 (ha)	合流 (ha)	計 (ha)	分流 (人)	合流 (人)	計 (人)		
熊谷市	12,361 (15,988)	174,743 (201,062)	1,350 (1,522)	187 (187)	1,537 (1,709)	65,600 (69,930)	15,760 (15,760)	81,360 (85,690)	46.6 (42.6)	合流・分流式
行田市	6,737	85,194	430	450	880	19,940	26,200	46,140	54.2	〃
鴻巣市	6,749	118,965	1,401	—	1,401	89,070	—	89,070	74.9	分流式
桶川市	2,526	75,264	703	—	703	56,320	—	56,320	74.8	〃
北本市	1,984	69,238	584	—	584	49,810	—	49,810	71.9	〃
計	30,357 (33,984)	523,404 (549,723)	4,468 (4,640)	637 (637)	5,105 (5,277)	280,740 (285,070)	41,960 (41,960)	322,700 (327,030)	61.7 (59.5)	
特記	（ ）内は単独公共下水道（妻沼）を含む。普及率＝処理人口／行政人口平成23年度埼玉県流域下水道維持管理概要より									

元荒川水循環センターは桶川市小針領家に位置し、5市（熊谷市、行田市、鴻巣市、桶川市、北本市）の下水処理を行っています。

水処理施設は現在、第1系列、第2系列、第5系列及び第6系列の1/2が運転しており、227,000m<sup>3</sup>/日の処理能力に対し、日平均流入量は130,000～140,000m<sup>3</sup>/日であるが、豪雨時には200,000m<sup>3</sup>/日（雨水の混入）に達することもあるとのことです。又、都市別下水道整備状況は（表-2）の通りです。

又汚泥は全量焼却しており、使用電力量は54,000KWH/日です。

### 3-2 下水道の経緯

#### ・東京都

1887年（明治24年）東京都（当時は東京市）は計画人口151万人を対象に分流式を採用することとしたが、計画の実施は経費の都合から上水道を先に整備することとした。1895年（明治32年）上水道の工事が概ね完成したため、1904年（明治41年）計画人口300万人、排水面積5,670haで合流式を採用、これが東京の下水道の基礎となった。大阪市、仙台市、京都市、大津市、名古屋市、函館市、広島市、松山市、大分市他ほとんどの都市が合流式を採用した。

1934年（昭和9年）岐阜市では全市にわたり、道路側溝改良工事を実施し雨水を長良川に流すことで日本で最初の分流式下水道事業に着手した。又山形市では1962年（昭和37年）農業を考え分流式を採用した。

東京が当初の計画通り分流式を採用していれば、日本の下水道の歴史も変わっていたものと思われる。

#### ・下水道の整備

我が国の下水道は汚濁対策と浸水対策を同時に重点が置かれていたため、大都市で分流式に比べ早期かつ安価に整備が可能な合流式が採用されてきた経緯がある。

#### ・水質汚濁防止法等の制定

高度経済成長の中で公害問題が深刻な社会問題となってきたため、1870年（昭和45年）いわゆる「公害国会」で水質汚濁防止法等の制定、公害対策基本法及び下水道法が改正され、その目的に「公共用水域の水質の保全に資すること」との文言が加えられた。従ってこれ以降、新規の下水道整備は分流式となった。

#### ・合流改善、高度処理

2003年（平成15年）下水道施行令が改正され、合流式下水道の改善対策の義務化及び高度処理の導入等が定められた。2005年（平成17年）下水道法の改正で高度処理（窒素、りん等）の導入・促進が追加された。

### 3-4 行田市の下水道

#### ・下水道の経緯

県下の下水道は1931年（昭和6年）川越市で下水道事業に着手、次いで1939年（昭和14年）川口市、1950年（昭和25年）行田市は県下で3番目に下水道に着手し、1963年（昭和38年）に緑町（現在の環境センター）に下水処理場を建設し、1968年（昭和43年）より供用を開始した。1981年（昭和56年）流域下水道元荒川水循環センターへ送水を開始し1987年（昭和62年）下水処理場を廃止し、全量を元荒川水循環センターへ送水しています。

(表-3) 都市別下水道整備状況

都市名	全体計画		事業認可区域		整備済区域		備 考
	面積	処理人口	面積	処理人口	面積	処理人口	
	(ha)	(人)	(ha)	(人)	(ha)	(人)	
合流式	505	27,700	491	26,900	450	26,200	合流区域（行田向、忍、佐間谷郷、長野）
分流式	2,350	42,300	635	25,300	435	19,990	
計	2,855	70,000	1,126	52,200	885	46,190	

☑上表は「行田市の下水道」より ☑整備済区域は平成 24 年度末又上表から、事業認可区域 1,126ha を整備したとしても、下水道普及率は約 61%（行政人口を現在の 85,200 人として）程度であり、平成 23 年度埼玉県の下水道普及率 73%、全国の下水道普及率 76%より低い。

・市の合流改善対策

改善対策として、6ヶ所の吐き口に於けるスクリーンの設置（夾雑物の除去）、遮集幹線の増補（元荒川水循環センター への送水が増える）を実施済で、忍川への未処理下水の放流回数を半減させるとのことです。

### 3-4 下水道の課題

・整備方針の見直し

大都市ではほとんどが合流式で整備されており、又中小都市でも早くから下水道整備に着手した都市は合流式であり 管路施設の老朽化及び合流改善対策が課題となっており、また少子高齢化の進展及び地域社会構造の変化に伴い、従来型の整備を継続することは難しく、構想の見直しが必要かと思われます。

いずれにしても、河川の汚濁の主な原因は生活排水であるため、下水道も含め農業集落排水、合併処理浄化槽（個人、市町村が設置・管理）等合わせて考えていくことも必要かと思われます。

### 3-5 合流改善対策

・達成期間及び対応策

合流改善対策の達成期間について、猶予期間が平成 25 年度（処理面積が大きい時→単独公共：1,500ha 以上、流域：5,000ha 以上は平成 35 年）となっており、その対策として

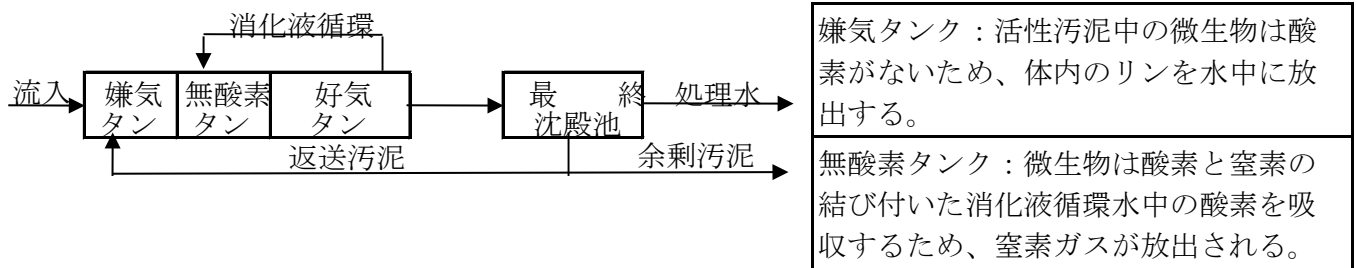
- ①発生原での対策...各戸に雨水貯留槽、浸透枳の設置及び油脂類や台所ゴミは下水道に流さないこと。
- ②管路での対策...スクリーン等夾雑物除去装置の設置、分流化、管路施設の漏水防止、公園・畑等からの雨水は 可能であれば別系統で河川等へ放流する。
- ③処理施設での対策...汚水調整池の設置、簡易処理の高度化（沈殿放流時）
- ④遮集量の増大...雨天時に雨水吐やポンプ場から年に数十回越流が発生し、希釈されているとはいえ下水が未処理のまま河川に放流されています。従来、雨天時には 3 Q s（時間最大汚水量の 3 倍）までが遮集管渠で下水処理場に送水されていました。（下水処理施設は日最大汚水量で設計されています）行田市の場合を例にとれば雨天時は分流式に比べ  $3 \times (585 / 390) = 4.5$  倍（時間最大汚水量 = 585 ℓ/人/日、日最大汚水量 = 390 ℓ/人/日）の汚水が下水処理場へ送水されていましたが、合流改善事業で河川に放流する頻度を半減させることで、単純に 6 Q s

(参考に他市では放流回数は 41→21 回、7.4Q s)としても、分流式に比べ約 9 倍以上の汚水が下水処理場へ送水されることとなります。長期的には、河川へは放流しない。処理施設への負荷を軽減する等の対策を少しずつでも進めることが必要かと思われます。

### 3-6 高度処理

- 閉鎖性水域の富栄養化防止対策が緊急の課題となっており、窒素やリンの除去を含む高度処理がもとめられており、既設の反応タンクを改造し窒素・リンの除去が可能な「A<sub>2</sub>O 法（嫌気－無酸素－好気）」を採用し高度処理を実施している施設が見られます。

(図-4) A<sub>2</sub>O 法



## 4. 汚濁負荷 4-1 汚濁荷量の原単位

- 汚濁負荷量は生活排水、営業汚水、工場排水、観光汚水、その他に区分して算定するものであるが営業汚水、工場排水についてはデータがないため、生活污水の 20%（水道使用量より）、観光汚水は日帰り観光客に負荷率を乗じて下表により算定しました。又 1 人 1 日当たり汚泥負荷量の参考値として、県環境白書（合併処理浄化槽に用いられている値）と下水道指針（下水道施設計画・設計指針と解説）があります。

(表-4) 1 人 1 日当たり汚泥負荷量の参考値 (g/人/日)

	BOD			T-N			T-P			備考
	し尿	雑排水	計	し尿	雑排水	計	し尿	雑排水	計	
環境白書	13	27	40	—	—	—	—	—	—	BOD : 200mg/ℓ、200ℓ/人/日
下水道指針	18	40	58	9	2	11	0.9	0.4	1.3	BOD : 200mg/ℓ とすると →290ℓ/人/日
今回算定値	15	35	50	9	2	11	0.9	0.4	1.3	BOD : 200mg/ℓ、250ℓ/人/日より算定

行田市水道事業概要→水道使用量から一般用：7,305 千 m<sup>3</sup>/年（81%）、業務用：1,717 千 m<sup>3</sup>/年（19%）給水人口：78,988 人

7,305,000/365×78,988=250ℓ/人/日→50g・BOD となり、し尿・雑排水は比例配分、T-N、T-P は下水道の値を使用

### 4-2 発生汚濁負荷量及び排出汚濁負荷

- 汚濁負荷量を算定するため、日帰り観光人口は市統計より 3,100 人（下水/浄化槽の利用：70・30 と仮定）工場排水（営業汚水をむ）は業務用使用水量 4,700m<sup>3</sup>/日（下水/浄化槽の排水：70・30 と仮定）、排水濃度については BOD : 200mg/ℓ、総窒素 : 44mg/ℓ、総リン : 5.2mg/ℓ として算定しました。



- ・排出汚濁負荷量の算定について

BOD（下水：15 mg/ℓ、合併処理浄化槽：50×0.1=5 g/人、単独処理浄化槽（し尿：15×0.35+35=40 g/人）、汲取り便槽（し尿：0+35=35 g/人）、T-N、T-P は標準活性汚泥法、浄化槽共基準がないため、発生汚濁負荷量とする。

し尿処理施設での放流水質は（BOD：10 mg/ℓ、T-N：10 mg/ℓ、T-P：1 mg/ℓ...高度処理を実施と仮定）

(表-5) 発生汚濁負荷量（平成 23 年度）							(表-6) 公共用水域へ排出汚濁負荷量（平成 23 年度）		
区分	人口 (人)	排出量 (m <sup>3</sup> /日)	BOD Kg/日	T-N Kg/日	T-P Kg/日	BOD Kg/日	T-N Kg/日	T-P Kg/日	
									公共下水道
	工場排水		3,300	660	145	17	50	145	17
	観光人口	(2,100)		(24%) 25	(40%) 9	(17%) 1	2	9	1
合併処理浄化槽	定住人口	18,637	4,659	931	205	24	93	205	24
	工場排水		1,400	280	62	7	28	62	7
	観光人口	(1,000)		(24%) 12	(40%) 4	(17%) 1	1	4	1
単独処理浄化槽		20,709		1,035	228	27	828	228	27
汲取り便槽		4,391		220	48	6	154	48	6
し尿処理施設	—	—	70	—	—	—	<1	<1	<1
計		85,451		5,249	1,160	137	1,312	1,160	137

#### 4-3 下水道事業認可区域整備後の汚濁負荷

- ・閉鎖性水域の水質浄化を図るため、今後下水処理施設の高度処理が求められ、又浄化槽についても高度処理型合併浄化槽とした場合を想定しました。

(表-7) 公共用水域へ排出汚濁負荷量(下水道整備時)							備考		
区分	人口 (人)	排出量 (m <sup>3</sup> /日)	BOD Kg/日	T-N Kg/日	T-P Kg/日	処理水質(mg/ℓ)を以下のように想定する			
							公共下水道	高度処理型浄化槽	
公共下水道	定住人口	52,200	13,050	131	131	13			
	工場排水		4,700	47	47	5			
	観光人口	(3,100)		(24%) 2	(40%) 3	(17%) 1	BOD	10以下 10以下	
合併処理浄化槽	定住人口	33,251	8,313	83	166	8	T-N	10以下 20以下	
計		85,451		263	347	27	T-P	1以下 1以下	

#### 4-4 汚濁負荷量の削減

- ・想定条件として、元荒川水循環センターは高度処理を行うものとし（時期は未確定）、単独浄化槽及び汲取り便槽は高度処理型合併浄化槽に切り替わるものと仮定、又現状と比較するため定住人口、工場排水量、観光人口は同一値としました。

削減率はBODで約80%、T-Nで約70%、T-Pで約80%となります。

#### 4-5 発生原汚濁負荷量削減

- 平成23年度末の発生汚濁負荷量(表6参照)で単独処理浄化槽と汲取り便槽の公共用水域への排出汚濁(BOD)負荷量は $[(828+154) \div 1,312] \times 100 = 75\%$ となり、これに産業排水及び畜産排水等が加算されるが、いづれにしても生活排水が河川等へのBOD負荷の大半を占めている現状があります。
- 一般家庭からの生活排水を河川等に流した場合、台所の使用品目と放流先のBOD濃度に対する希釈水量は表-8の通りです。

(表-8) 各種生活排水と必要希釈水量

生活排水品目				放流先のBOD濃度に対応する希釈水量			
品目	細目	排水量	汚れ(BOD)g	BOD mg/ℓ	希釈水(m <sup>3</sup> )	BOD mg/ℓ	希釈水(m <sup>3</sup> )
天ぷら油	使用済み	(20mℓ)	30	3mg/ℓ以下	10	8mg/ℓ以下	3.8
マヨネーズ	大サジ1杯	(15mℓ)	20		6.7		2.5
牛乳	コップ1杯	(200mℓ)	16		5.3		2
ビール	コップ1杯	(180mℓ)	15		5		1.9
味噌汁(ジャガイモ)	お椀1杯	(180mℓ)	7		2.3		0.9
お米のとぎ汁	1回目	(500mℓ)	6		2		0.8
煮物汁(肉じゃが)	鉢	(100mℓ)	5		1.7		0.6
中農ソース	大サジ1杯	(15mℓ)	2		0.7		0.3
シャンプー	1回分	(4.5mℓ)	1		0.3		0.1
台所用洗剤	1回分	(4.5mℓ)	1		0.3		0.1

図-1生活排水品目は環境省：生活排水読本より

図-2 台所での心がけは

- ①台所には三角コーナーを設置して、料理くずや食べ残しを流さない。
- ②米のとぎ汁は流さないで、植木、鉢植え、畑にまく。
- ③天ぷら等の残り油はリサイクルとして排出する。又古くなった天ぷら油は市販の凝固剤で固め、生ゴミとして出す。
- ④汚れのついた食器等は紙で拭いてから洗う。
- ⑤食べ残しがないように、必要なだけ調理する。

図-3放流先の水質(BOD)が3mg/ℓ以下→高度処理すれば水道水として可。

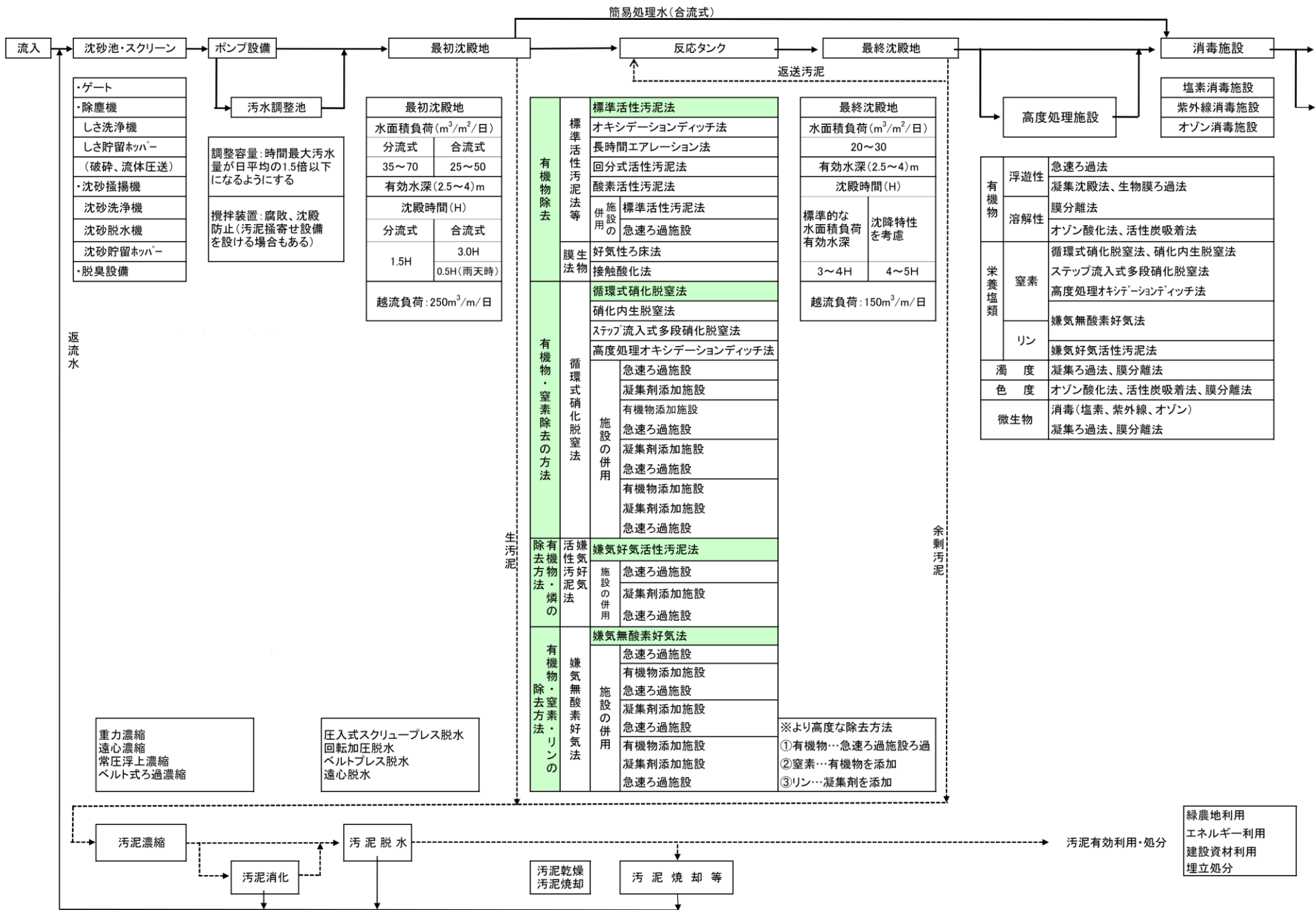
放流先の水質(BOD)が8mg/ℓ以下→農業用水として利用可。

- 公共下水道、合併処理浄化槽、単独処理浄化槽等からの放流水と放流先のBOD濃度に対する希釈水量は表-9の通りです。

(表-9) 放流水と必要希釈水量

生活排水（1日当たり）			放流先の BOD 濃度に対応する希釈水量					
品 目	細 目	汚れ (BOD)	BOD mg/ℓ	希釈水 (m <sup>3</sup> )	BOD mg/ℓ	希釈水 (m <sup>3</sup> )		
公共下水道	放流水 BOD : 15mg/ℓ、 250ℓ/人	3.75 g/人	3mg/ℓ 以下	1.3	8mg/ℓ 以下	0.5		
	41,714 人	156K g		52,000		19,500		
合併処理浄化槽	放流水 BOD : 20mg/ℓ、 250ℓ/人	5 g/人		1.7		0.6		
	18,673 人	93K g		31,000		11,600		
単独処理浄化槽	放流水 BOD : (15×0.35 + 35) = 40 g/人	40 g/人		13.3		5		
	20,709 人	828K g		276,000		103,500		
汲取り便槽	放流水 BOD : (0 + 35) = 35 g/人	35 g/人		11.7		4.4		
	4,391 人	154K g		51,200		19,200		
し尿処理場	放流水 BOD : 10mg/ℓ							
	70m <sup>3</sup>	0.7K g		233		88		
<p>㊦-1 放流水質については、4-2 発生汚泥負荷及び排出汚泥負荷を参照（下水は標準活性汚泥法 →BOD : 15mg/ℓ 浄化槽 →250ℓ/人とすると、合併処理浄化槽 : 5 g/人/日、単独処理浄化槽 : 40 g/人/日で算定人口については 5-2 し尿処理と公共下水道を参照</p> <p>㊦-2 放流先の水質（BOD）が 3mg/ℓ 以下 → 高度処理すれば水道水として可。 放流先の水質（BOD）が 8mg/ℓ 以下 → 農業用水として利用可。</p> <p>㊦-3 放流先の BOD 濃度が 3mg/ℓ 以下とした場合、1 人当たりで見ると、単独処理浄化槽は公共下水道の約 10 倍の希釈水が必要であるが、総水量では約 5 倍である → 単独処理浄化槽及び汲取り便槽は合併処理浄化槽への切り替えが必要であるが、将来的には公共下水道、合併処理浄化槽共公共用水域の水質保全のため、高度処理が要求されてくるものと思われます。</p>								

下水処理のフロー図(一般)



- ・ゲート
- ・除塵機
- しき洗浄機
- しき貯留ホッパー  
(破碎、流体圧送)
- ・沈砂掻揚機
- 沈砂洗浄機
- 沈砂脱水機
- 沈砂貯留ホッパー
- ・脱臭設備

調整容量: 時間最大汚水量が日平均の1.5倍以下になるようにする

攪拌装置: 腐敗、沈殿防止(汚泥掻寄せ設備を設ける場合もある)

最初沈殿地	
水面積負荷 (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /日)	
分流式	合流式
35~70	25~50
有効水深 (2.5~4)m	
沈殿時間 (H)	
分流式	合流式
1.5H	3.0H
	0.5H(雨天時)
越流負荷: 250m <sup>3</sup> /m/日	

最終沈殿地	
水面積負荷 (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /日)	
20~30	
有効水深 (2.5~4)m	
沈殿時間 (H)	
標準的な水面積負荷有効水深	沈降特性を考慮
3~4H	4~5H
越流負荷: 150m <sup>3</sup> /m/日	

有機物除去	標準活性汚泥法等	標準活性汚泥法 オキシデーションディッチ法 長時間エアレーション法 回分式活性汚泥法 酸素活性汚泥法
	膜生物	好気性ろ床法 接触酸化法
有機物・窒素除去の方法	循環式硝化脱窒法	循環式硝化脱窒法 硝化内生脱窒法 ステップ流入式多段硝化脱窒法 高度処理オキシデーションディッチ法
	施設の併用	急速ろ過施設 凝集剤添加施設 有機物添加施設 急速ろ過施設 凝集剤添加施設 急速ろ過施設 有機物添加施設 凝集剤添加施設 急速ろ過施設
除去方法	嫌気好気活性汚泥法	嫌気好気活性汚泥法 施設の併用 急速ろ過施設 凝集剤添加施設 急速ろ過施設
	嫌気無酸素好気法	嫌気無酸素好気法 施設の併用 急速ろ過施設 有機物添加施設 急速ろ過施設 凝集剤添加施設 有機物添加施設 凝集剤添加施設 急速ろ過施設

※より高度な除去方法  
①有機物…急速ろ過施設ろ過  
②窒素…有機物を添加  
③リン…凝集剤を添加

有機物	浮遊性	急速ろ過法 凝集沈殿法、生物膜ろ過法
	溶解性	膜分離法 オゾン酸化法、活性炭吸着法
栄養塩類	窒素	循環式硝化脱窒法、硝化内生脱窒法 ステップ流入式多段硝化脱窒法 高度処理オキシデーションディッチ法
	リン	嫌気無酸素好気法 嫌気好気活性汚泥法
濁度		凝集ろ過法、膜分離法
色度		オゾン酸化法、活性炭吸着法、膜分離法
微生物		消毒(塩素、紫外線、オゾン) 凝集ろ過法、膜分離法

重力濃縮  
遠心濃縮  
常圧浮上濃縮  
ベルト式ろ過濃縮

圧入式スクリュープレス脱水  
回転加圧脱水  
ベルトプレス脱水  
遠心脱水

緑農地利用  
エネルギー利用  
建設資材利用  
埋立処分

## 5. し尿処理

### 5-1 環境センター

- ・環境センターを見学し（2013年8月8日）、市職員より説明を受け、施設を見学しました。
- ・施設の概要

処理対象人口...65,100人→45,000人、15,400世帯 処理能力 ...80kℓ/日（生し尿：47kℓ/日、浄化槽汚泥：33kℓ/日）

現 状 ...58kℓ/日（生し尿：6.7kℓ/日、浄化槽汚泥：50.6kℓ/日）

処理方式 ...標準脱窒素処理法＋高度処理（凝集沈殿＋オゾン＋砂ろ過）

放流水質 ...PH：5.8～8.6→7.1 BOD：10mg/ℓ以下→7.3mg/ℓ 大腸菌：3,000個/mℓ以下→ND

参考 ...SS：10mg/ℓ以下→ND COD：30mg/ℓ以下→11mg/ℓ T-N：10mg/ℓ以下→1.8mg/ℓ

T-P：1mg/ℓ以下→0.12mg/ℓ 色度：30度以下→15度

- ・行田市し尿処理場は東京都、名古屋市等の大都市を含めても全国で7番目、当時の規模36kℓ/日であった。

又環境センターへの搬入量等は下表の通りです。

（表-10）環境センターへの搬入量等

年度	年間搬入量 (kℓ)			日平均 (kℓ/日)			放流量 (m <sup>3</sup> )		地下水 (m <sup>3</sup> )	
	し尿	浄化槽汚泥	計	し尿	浄化槽汚泥	計	年間	日平均	年間	
平成22年度	2,766	18,590 (87%)	21,376	7.6	50.9	58.5	25,217	69	150	
平成23年度	2,462	18,512 (88%)	20,974	6.7	50.6	57.3	25,728	70	153	
平成24年度	2,287	17,617 (89%)	19,904	6.3	48.3	54.6	22,885	63	126	
備考	☑見学時に環境センターより受領 橋センター分)は含まず						☑南河原地区（妻沼南河原環			

### 5-2 し尿処理と公共下水道

- ・水洗化人口は「公共下水道と合併処理浄化槽」とし埼玉県及び近隣の都市と比較してみました。

(表-11) 水洗化人口とし尿処理

年度	総人口 (人)	水洗化人口 (人)			単独処 理浄化 槽	非水洗化人口 (人)		し尿処理 (kℓ)			
		公共下水道	合併処 理浄化 槽	計		収集	自家 処理	浄化槽	汲取り し尿	計	
埼玉県	H 23	7,171,098 100%	5,270,011 73.5%	870,287 12.1%	6,140,298 85.6%	876,335 12.2%	153,734 2.1%	731 0.0%	695,038	136,437	831,475
	H 24	7,272,370	5,408,512 %	815,810 %	6,224,322 %	902,974 %	144,763 %	311	687,276	125,633	812,909
行田市	H 23	85,451 100.0%	41,714 48.8%	18,637 21.8%	60,351 70.6%	20,709 24.3%	4,391 5.1%	0	19,306	2,877	22,183
	H 24	84,774 100.0%	41,542 49.0%	19,130 22.6%	60,672 71.6%	19,783 23.3%	4,319 5.1%	0	18,455	2,692	21,147
熊谷市	H 24	203,624 100.0%	80,010 39.3%	59,956 29.4%	139,966 68.7%	51,429 25.3%	12,229 6.0%	0	58,233	21,219	79,452
鴻巣市	H 24	120,336 100.0%	84,164 69.9%	14,934 12.4%	99,098 82.3%	18,842 15.7%	2,396 2.0%	0	10,150	2,201	12,351
桶川市	H 24	75,774 100.0%	52,632 69.5%	13,063 17.2%	65,695 86.7%	9,034 11.9%	1,045 1.4%	0	6,701	1,280	7,981
北本市	H 24	69,264 100.0%	52,762 76.2%	3,877 5.6%	56,639 81.8%	12,366 17.8%	259 0.4%	0	4,670	499	5,169

☑一般廃棄物処理事業の概要（埼玉県環境部資源循環推進課）より備考  
☑総人口＝水洗化人口＋非水洗化人口      ☑元荒川左岸北部流域下水道の5市を計上

### 5-3 し尿処理施設への依存度

・公共下水道の普及に伴い、し尿処理量は減少していくものであるが、少子高齢化、財政難の問題もさることながら、早くから下水道に着手した行田市（昭和25年）、熊谷市（昭和31年）は旧市街地は概ね整備済みであり、今後の下水道整備計画区域は人口密度の少ない区域が対象になってくる。又、合併処理浄化槽での整備を考えている市町村も多く、し尿処理施設の依存度は下がることはないものと思われます。行田市において、下水道の事業認可区域が計画通り整備されたとしても、処理人口は52,000人であり（約6,000人の増加）その時の人口を90,000人とすれば、約40,000のし尿処理が必要である。

## 6. ゴミ処理施設 6-1 施設の見学

- ・小針クリーンセンターと行田市粗大ごみ処理場が併設されており、小針クリーンセンター（2013年10月17日）及び行田市粗大ごみ処理場（2013年12月17日）について、市職員より説明を受け、施設を見学しました。
- ・小針クリーンセンター

小針クリーンセンターは行田市と鴻巣市の一部（旧吹上町）と彩北広域清掃組合を結成し、可燃ごみの焼却処理を行っています。

ダイオキシン対策として、排ガス集塵機を電気集塵機からバグフィルターに変更した。

焼却灰及び飛灰（ダスト）共セメント会社に（有料）引き取ってもらっている。場内で発生する汚水等は全て再利用し、系外へは排出していないとのことです。又行田粗大ごみ処理場で破碎・分別した可燃ごみを受け入れ、焼却処理している。

・行田市粗大ごみ処理場

行田市粗大ごみ処理場は行田市内で発生した粗大ごみ・不燃ごみを破碎機で破碎し、可燃物、不燃物、鉄分等に分別し、可燃物は小針クリーンセンターへ搬送し、焼却処理を行っています。

・ごみ処理広域化の締結3市と県の平成23年度収集状況、処理状況及び再利用の内訳は下表の通りです。

(表-12) ごみ収集状況 (平成23年度)

	総人口 (人)	総搬入量				集団回収 (S) (t)	自家処理 (t)	総排出量 (t)	備考
		生活系 (t)	事業系 (t)	直接搬入 (t)	計 (t)				
行田市	85,451	22,384 74.5%	4,118 13.7%	2,498 8.3%	29,000 96.5%	1,052 3.5%	0	30,052 100%	
鴻巣市	119,010	28,400 78.3%	5,295 14.6%	1,378 3.8%	35,073 96.7%	1,210 3.3%	0	36,283 100%	
北本市	69,510	16,832 79.8%	3,169 15.0%	1,094 5.2%	21,095 100.0%	0	0	21,095 100%	
県計	7,171,098	1,690,485 69.4%	468,314 19.2%	141,055 5.8%	2,299,854 94.4%	135,416 5.6%	0	2,435,270 100%	

※一般廃棄物処理事業の概要(埼玉県環境部資源循環推進課)より

※総排出量=総搬入量+集団回収

(表-13)ごみ処理状況(平成23年度)

	総処理量 (A) (t)	焼却 処理量 (t)	焼却以外 の中間処 理量(C)		粗大ゴミ 処理施設 (t)	その他 (t)	直接最終 処分量 (D) (t)	直接 資源化量 (E) (t)
			直接焼却 (B) (t)	中間処理 ※ (t)				
行田市	26,764	26,020	21,540	4,480	5,199	25	0	2,201
鴻巣市	29,541	27,642	25,043	2,599	760	3,738	0	4,640
北本市	15,391	15,152	14,815	337	576	0	0	4,083
県計	2,118,980	1,898,835	1,827,427	71,408	94,002	195,257	2,294	159,763

※一般廃棄物処理事業の概要(埼玉県環境部資源循環推進課)より

※総処理量A=B+C+D

※焼却処理量の中間処理量は「焼却以外の中間処理量(C)」を破碎・分別→焼却(可燃物)するもの

(表-14)再利用内訳(平成23年度)

	紙類	金属類	ガラス類	ペット ボトル	白色 トレイ	プラスチッ ク類	布類	肥料	溶融 スラグ	セメント 原料	その他	計 (U) (t)	再利 用率 (%)
	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(%)
行田市	2,370	519	431	0	0	0	290	0	0	3,288	25	6,923	24.9
鴻巣市	4,234	488	846	290	0	1,421	430	0	0	2,756	77	10,542	34.3
北本市	2,058	355	542	150	0	741	365	0	0	1,572	26	5,809	37.7
県計	261,035	58,881	43,113	20,348	37	46,984	19,080	1,156	19,194	57,410	71,018	598,256	26.5

※一般廃棄物処理事業の概要(埼玉県環境部資源循環推進課)より

※資源化率=再利用計(U)÷[総処理量(A)+集団回収量(S)]

※白色トレイが県で見てもほとんどない。

行田市はペットボトル、プラスチックの再利用がない。