

日本におけるし尿処理・ 分散型生活排水処理システム



環境省

江戸時代のし尿循環システム

日本におけるし尿の農地還元は、鎌倉時代(1185~1333)から本格化し、多肥営農の一環として採り入れられました。室町時代(1336~1573)中期にはほぼ全国的に普及したといわれ、安土桃山時代(1573~1603)に定着していました。その傾向は、都市化の進行に伴って増大していきました。

都市化が進行した江戸時代(1603~1868)には、農家のみならず、市街地の民家においても汲み取り便槽は大型化し、肥料供給源としての役割を担っていました。農家が町のし尿を集めるには、町の住民にお金を払い、または野菜をわたして、し尿を買い集めました。このような仕組みは、し尿を農作物に必要な肥料の主な原料として確保する一方、し尿肥料で育った農作物を町の住民に消費してもらうルートも自然にできあがりました。

このようなし尿循環システムは、1960年代まで続けられていました。

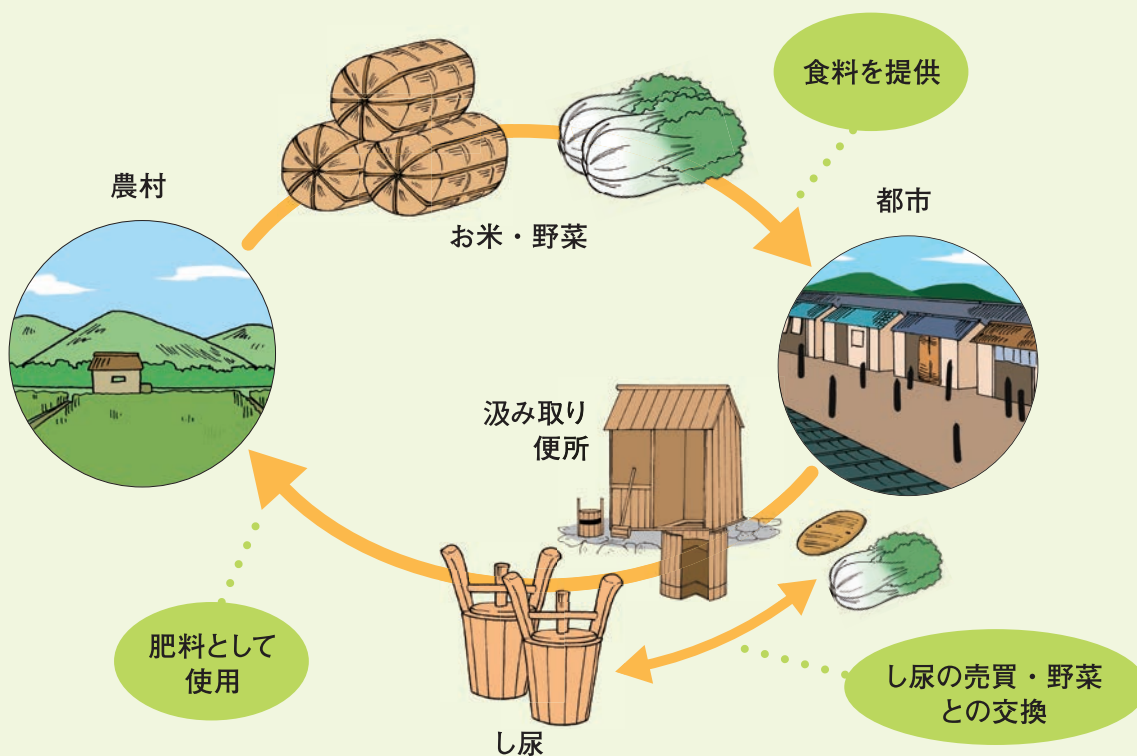


図-1 江戸時代のし尿循環システム



図-2 江戸時代のし尿収集運搬風景¹⁾

コラム1 ●江戸時代の下肥し尿の価格²⁾

輸送方法	施用時期	価格(1艘)	1桶当たりの価格	備考
舟輸送	田圃耕作時(春)	3分~1両	19-25文	1艘=160桶、1駄=8桶、1桶=30ℓ 1両=4分、1分=4朱、1朱=250文 現在の通貨に換算すると 1USドル=100円=4文
	麦畑耕作時(秋)	2分2朱~3分	14-19文	
	中間期(夏・冬)	2分2朱	14文	
陸路輸送		1分(3駄半~5駄)	25-36文	

し尿の衛生処理

戦後、国はまず公衆衛生を維持し食料の増産を図るため、し尿の農地還元政策を進めました。

当時、し尿処理技術に求められていたのは、①し尿の単独処理、②寄生虫卵・病原菌の死滅、③臭気・外観の改善、④肥効成分の保持であり、し尿の無害化・肥料化に重点が置かれていました。また、1930年には汚物掃除法の見直しにより、し尿の収集・運搬が市町村の義務となりました。

1950年代の後半から日本が高度経済成長期に入り、化学肥料の普及および都市化の進行により、従来の「し尿循環システム」が崩壊し、し尿は「肥料」から「廃棄物」へとその位置付けが変わりました。大都市で増え続けるし尿の衛生的な処理が大きな社会問題となり、それに対応するために、市町村による処理施設の整備、国によるし尿処理技術の開発を推進してきました。

1953年に、国はし尿処理施設の整備促進を図るため、国庫補助制度を創設しました。1963年からは、国がし尿処理施設を含む廃棄物処理施設の整備計画を策定し、し尿処理施設の整備を進めてきました。

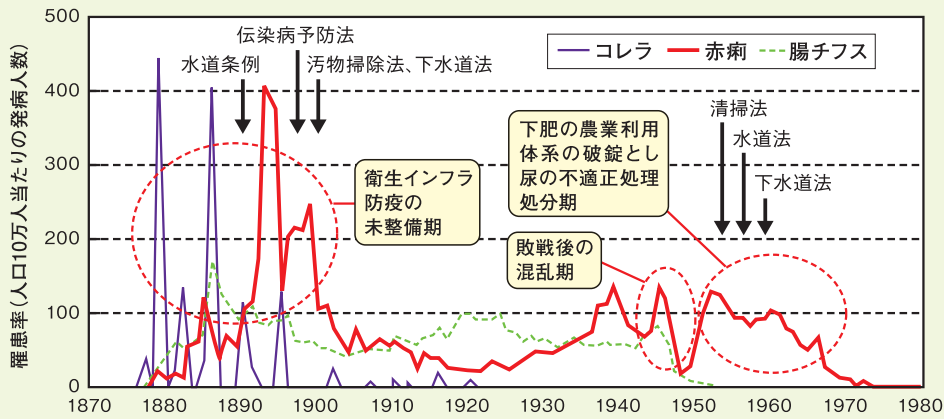


図-3 日本の水系伝染病の罹患率の推移³⁾

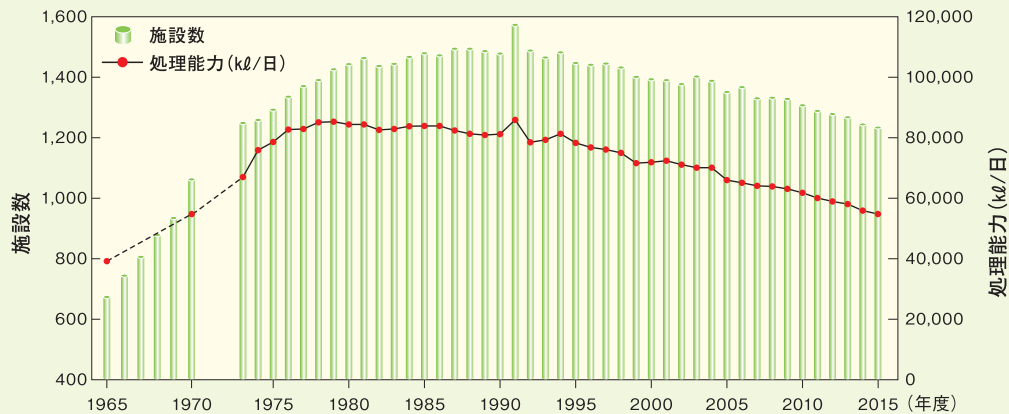


図-4 し尿処理施設数の推移⁴⁾

表-1 日本の環境衛生に関する主なできごと

西暦(元号・年)	主なできごと
1879(M12)	市街清掃規則及廁構造並屎尿汲取規則
1890(M23)	水道条例
1897(M30)	伝染病予防法
1900(M33)	汚物掃除法、下水道法(旧)
1921(T10)	水槽便所取締規則
1930(S05)	汚物掃除法改正
1945(S20)	終戦
1950(S25)	屎尿の資源科学的衛生処理に関する勧告 (経済安定本部資源調査会) 建築基準法
1953(S28)	し尿処理施設の国庫補助
1954(S29)	清掃法
1956(S31)	し尿消化槽の構造等の基準
1957(S32)	水道法

西暦(元号・年)	主なできごと
1958(S33)	下水道法(新)
1967(S42)	公害対策基本法
1970(S45)	廃棄物処理法、水質汚濁防止法
1977(S52)	し尿処理施設構造指針
1983(S58)	浄化槽法
1987(S62)	合併処理浄化槽国庫補助
1990(H02)	生活排水処理基本計画策定指針
1993(H05)	環境基本法
1997(H09)	汚泥再生処理センター
2000(H12)	循環型社会形成推進基本法 汚泥再生処理センター性能指針 し尿浄化槽汚泥高度処理施設性能指針
2005(H17)	循環型社会形成推進交付金

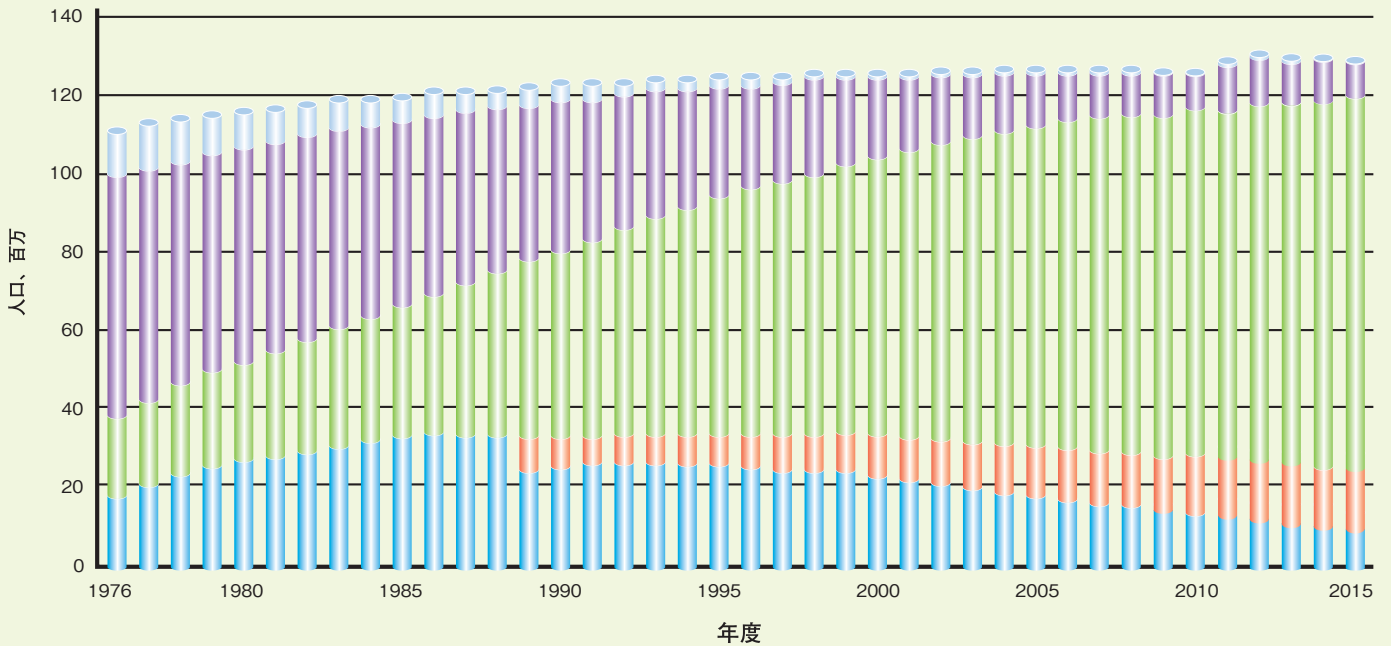
生活排水処理へのみち

1960年代、全国的に河川や湖沼など公共用水域の水質汚濁が深刻な社会的問題となっていました。その主な原因は、比較的大規模な工場や事業場からの事業系排水と、下水道整備の遅れおよび単独処理浄化槽(水洗便所排水のみを処理するもの)の急増による未処理の生活雑排水(便所排水以外の生活排水)による水質汚濁でした。1970年、水質汚濁防止法の制定に伴い、事業系排水に対する排水規制が強化されました。これにより公共用水域に流入する汚濁負荷に占める生活系排水の割合が上昇しました。近年では、生活系排水が水質汚濁の主な要因となっています。

1980年代には、戸建て住宅のし尿と生活雑排水を併せて処理する合併処理浄化槽(以下、浄化槽という)が実用化され、郊外の住宅団地や下水道の整備に適さない中山間部などの地域で設置されるようになりました。また、2001年からは、単独処理浄化槽の新規設置が原則禁止されました。

戸建て住宅用浄化槽の誕生により、すべての地域における生活排水対策が可能となり、日本の水環境の改善、さらには水循環の形成に大きな前進をもたらしました。

し尿自家処理人口 し尿収集人口 下水道人口 浄化槽人口^{注)} 単独処理浄化槽人口



注) 浄化槽人口は、1989年度より単独と合併に区分し公表

図-5 し尿・生活排水の処理人口の推移

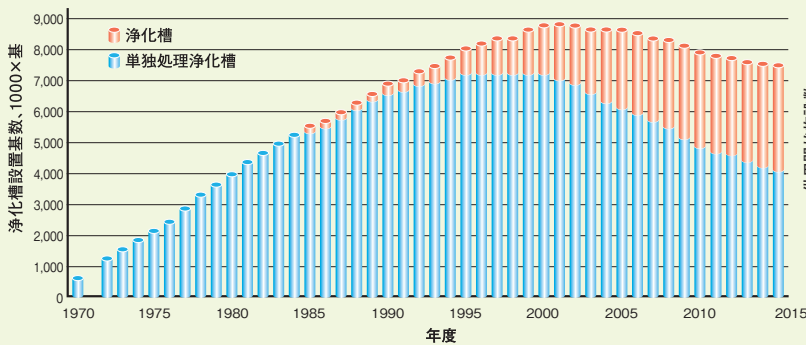


図-6 浄化槽設置基数の推移

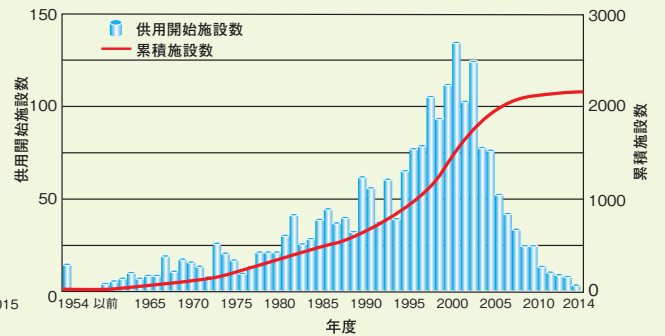


図-7 下水処理場数の推移⁵⁾

コラム2 ●生活排水の汚濁負荷

日本では、1人1日使う水の量は200ℓ、浴槽1杯分といわれています。
 家庭から排出される汚水のなかでは、台所排水の汚濁負荷が一番高く、その次にトイレ排水、洗濯排水の順です。
 これらすべての排水を“生活排水”といい、し尿を除いた生活排水を生活雑排水といいます。

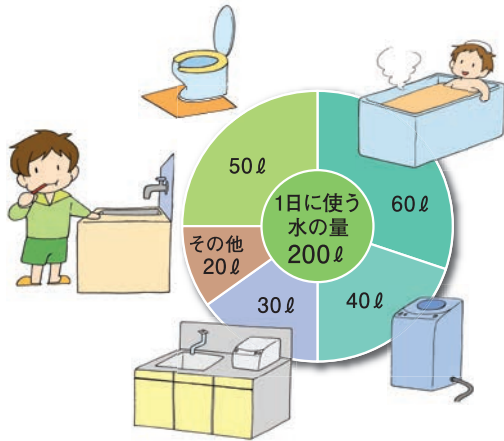
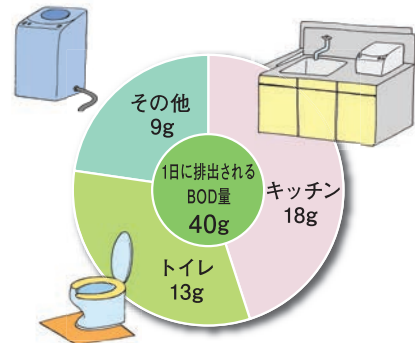


図-8 各種生活排水の日平均水量



※BOD:水の汚れ具合を表す物差しの一つです。

図-9 各種生活排水のBOD

台所排水には油分が多いため、その汚濁負荷量は高く、生活排水全体の45%を占めています。

図-10は、台所からの排水100mlを川に流した場合、魚が生存可能な水環境(BOD5mg/ℓ以下)にするために、必要な希釈水の量をあらわしています。

たとえば、廃油100mlを川に流すと、20,000ℓの希釈水が必要となります。

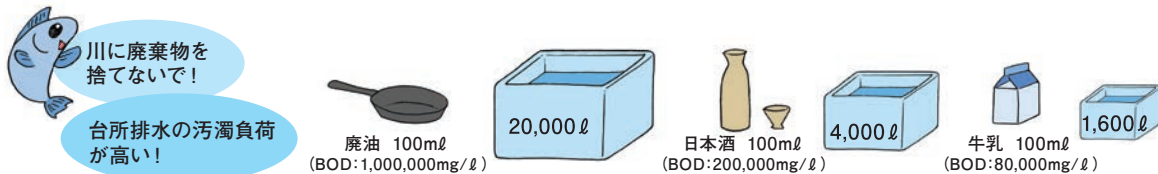


図-10 汚濁負荷が高い台所排水の例

コラム3 ●浄化槽による衛生環境の改善効果



1970年代 単独処理浄化槽設置地域の側溝の例
 (白っぽいへドロ状のものが堆積しています)



1990年代 浄化槽設置地域の側溝の例
 (きれいな水が流れています)

日本のし尿処理・生活排水処理システム

日本では、処理対象となる排水の種類、施設の規模や行政的関与から、し尿および生活雑排水を処理する施設は「下水道」、
「農業集落排水施設」と「浄化槽」に分けられます。

また、し尿だけを処理する施設として、「単独処理浄化槽」と「汲み取り便所」があります。なお、「単独処理浄化槽」は2001年
より原則新しく設置することができなくなり、「汲み取り便所」については、新しく設置されたものはほとんどありません。

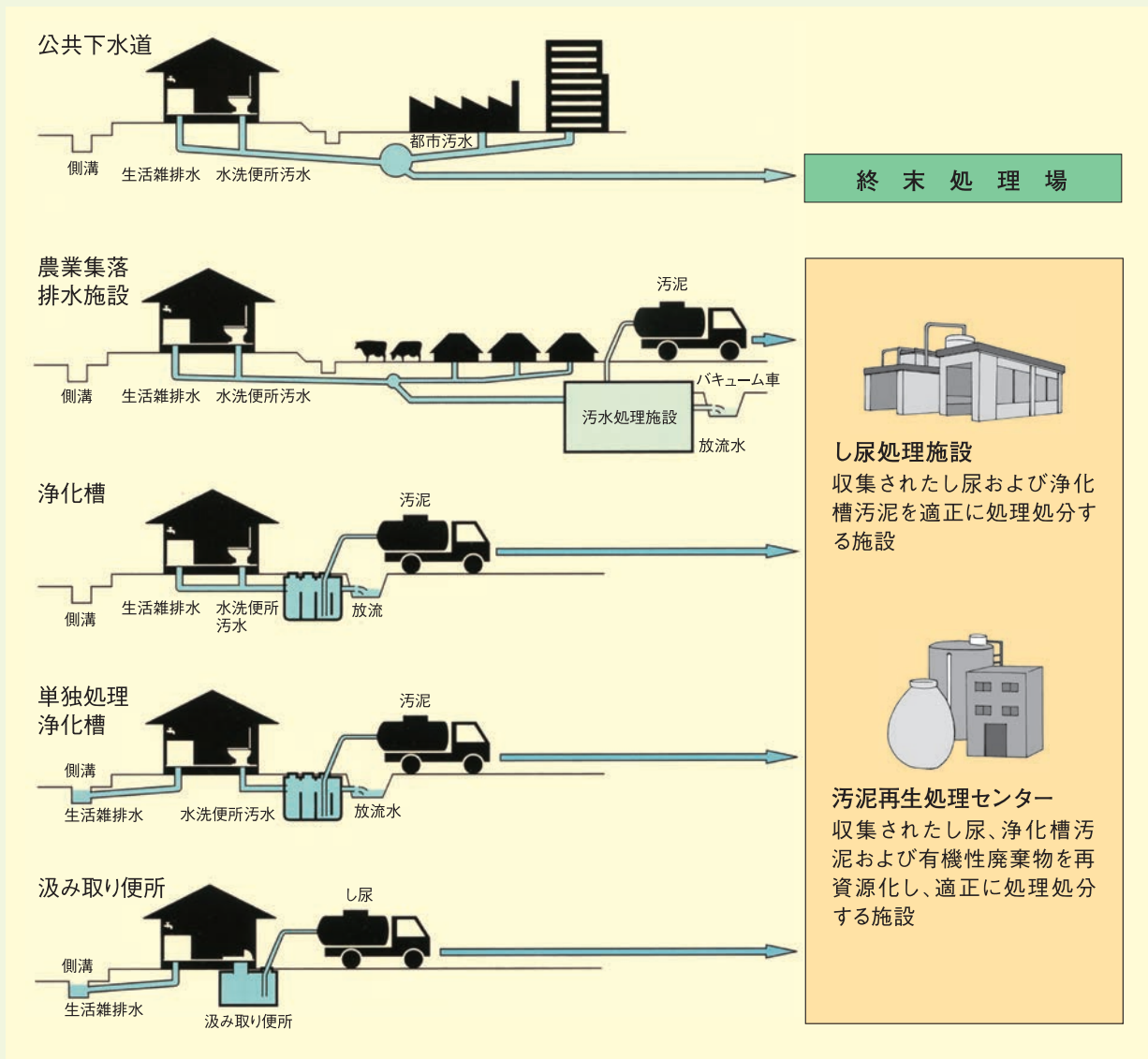


図-11 日本の主なし尿・生活排水処理システム

コラム4 ●し尿の収集運搬に使用する車の進化



1950年代
リヤカーによる運搬⁶⁾



1960年代
日本初の小型バキューム車⁶⁾



現在のバキューム車



濃縮機能のあるバキューム車

生活排水の分散処理と集合処理

日本では、生活排水対策をより効率的に実施するために、地域の特徴に応じて生活排水処理施設の整備に取り組んできました。生活排水処理施設は、整備対象地域の人口密度に応じて、都市部では下水道、農村地域では農業集落排水施設のような集合処理施設を整備し、人口密度が低い中山間部では浄化槽のような分散処理施設を整備してきました。

下水道は、住宅、工場、事業場が密集している都市部の排水を下水管路で収集し、河川の downstream 側または海岸沿いに立地する終末処理場で処理する施設です。下水道は、通常1万人から数十万人までの規模であり、工場排水や雨水も処理対象となります。

農業集落排水施設は、主に農村地域で用いられる生活排水処理システムであり、農村集落の各家庭からの排水を下水管路で収集し、汚水処理施設で集合的に処理し、処理水が近くの小河川に放流されます。

浄化槽は、家庭単位で生活排水を処理する小型浄化槽と、集合住宅や学校、病院、スーパーマーケットなどの生活排水を処理する中型浄化槽および大型浄化槽がありますが、設置されている浄化槽の90%以上は小型浄化槽です。

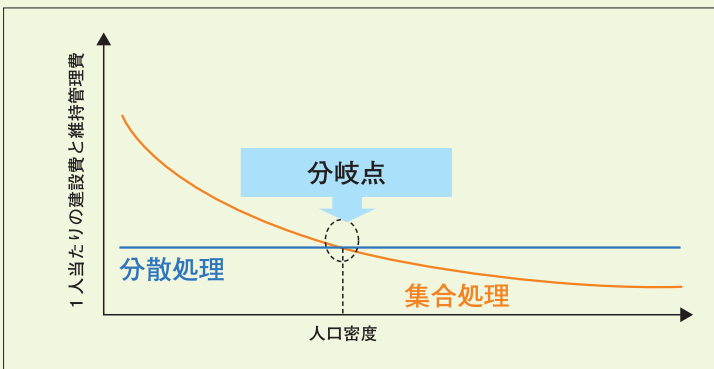


図-12 分散処理と集合処理のコスト比較

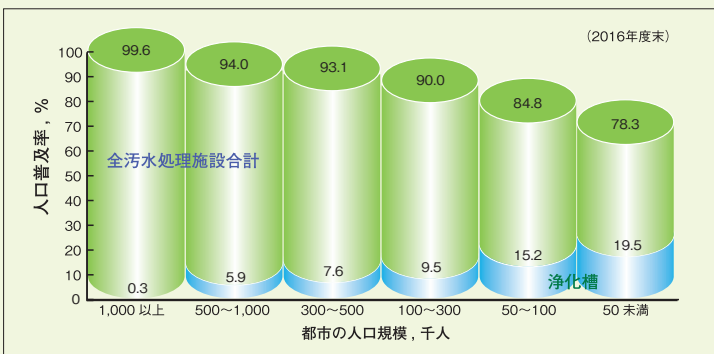


図-13 人口規模別処理施設別の人口普及率



図-14 分散処理と集合処理のイメージ

表-2 主な生活排水処理システムの概要

事業名	公共下水道	農業集落排水施設	浄化槽	し尿処理施設
事業の主旨	し尿、生活雑排水、工場排水および雨水を集中的に処理し、生活環境の向上および公共用水域等の水質の保全を図る。	し尿、生活雑排水および雨水を集中的に処理し、クリーンで安全な農業用水の確保および生活環境の向上を図る。	し尿および生活雑排水を発生源において個別に処理し、生活環境および公衆衛生環境の向上、公共用水域等の水質の保全を図る。	バキューム車等で収集されたし尿および浄化槽汚泥を集中的に処理し、生活環境および公衆衛生の向上を図る。
事業主体	市町村	市町村	市町村、個人	市町村
適用地域	主に都市部	農業振興地域	浄化槽整備区域	制限なし
計画規模	通常10,000人以上	1,000人程度	制限なし	制限なし
処理対象排水	し尿、生活雑排水、工場排水および雨水	し尿、生活雑排水および雨水	し尿および生活雑排水	し尿および浄化槽汚泥
建設期間	5年以上	3~5年	1週間~1年	2~3年
所管省庁	国土交通省	農林水産省	環境省	環境省

分散型処理システムとしての浄化槽の特長

もっとも規模が小さな浄化槽は、戸建て住宅単位で設置され、家庭から発生する生活排水をその場で処理して放流するので、地域の水環境保全や費用対効果などの観点から、多くの特長を有します。

1. 設置費用が安価

小型浄化槽はすべて工場生産品であり、量産効果により浄化槽本体の価格を抑えることができます。
設置場所は家の敷地内の空き地を利用することができます。

2. 設置工事の期間が短く、効果の発揮が迅速

乗用車1台分のスペースがあれば設置でき、配管距離が短く、地形の影響はほとんど受けません。
設置工事は1週間程度で完了しますので、きわめて短時間で処理機能が発揮され、生活排水対策の効果が確認できます。

3. 小河川・水路の水量保持と水辺景観の維持に寄与

浄化槽で処理された水は、近くの側溝を通じて小河川に放流され、小河川の水量確保・地域の水循環や、豊かな水辺の自然環境の維持に寄与しています。

4. 処理水と汚泥の再利用がしやすい

浄化槽は基本的に生活排水だけを処理対象としているので、有害な物質をほとんど含まないため、処理水や汚泥が再利用しやすいです。

5. 地震などの災害に強い

地震などの自然災害が発生した場合に、複雑な管路施設を持たない浄化槽は短時間で機能復帰することができます。

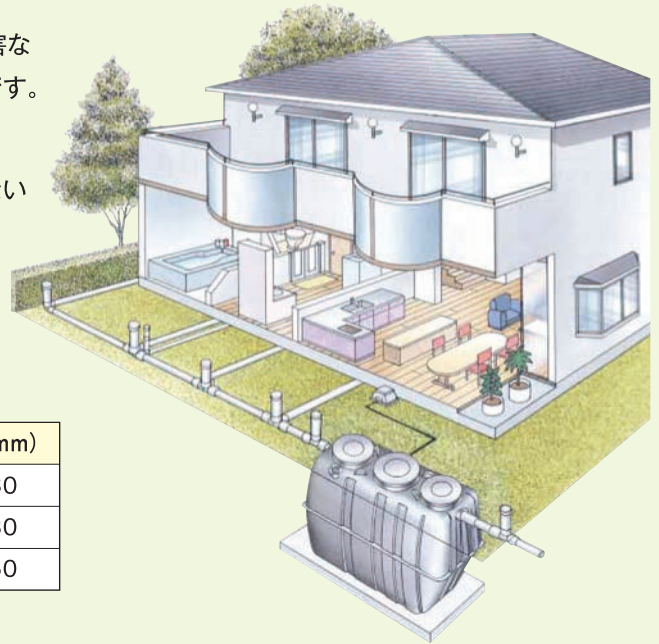
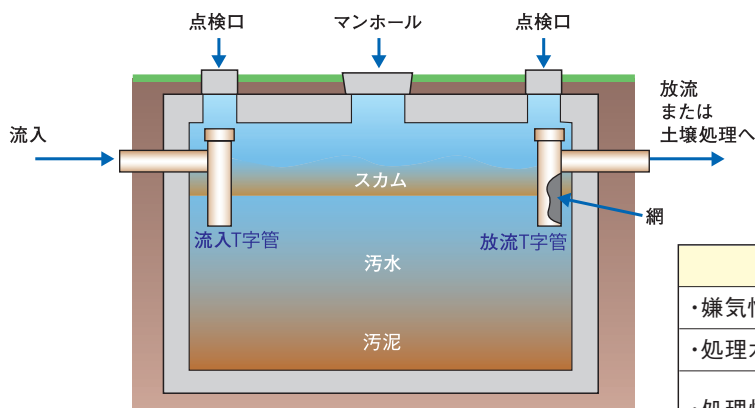


表-3 一般的な戸建て住宅用浄化槽の大きさ(例)

人 槽	幅 (mm)	長さ (mm)	高さ (mm)
5	980	1,580	1,530
7	980	2,120	1,530
10	1,200	2,790	1,550

コラム5 ●海外の分散型処理施設「セプティックタンク」



セプティックタンクの構造例

外国では、生活排水処理にセプティックタンクを設置して行うことがあります。例えば、米国では、セプティックタンクの流出水はさらに土壌処理をするのが一般的です。

セプティックタンクと浄化槽の違い

セプティックタンク	浄化槽
・嫌気性処理	・嫌気性処理+好気性処理
・処理水の再処理が必要	・処理水を直接放流
・処理性能が低い (BOD除去率が低い)	・処理性能が高い(BOD除去率が高く、窒素・リンの除去も可能)

浄化槽の基本的な構成と種類

浄化槽は家庭からのトイレ排水を含む全ての排水を処理することができます。

浄化槽は、槽内にあるバクテリアや原生動物などの微生物の力を活用して、排水中の汚濁物質を分解し浄化しています。浄化槽の構造は、微生物の浄化機能が最大限に発揮できるように設計され、固液分離機能、汚泥貯留機能および消毒機能を備えています。

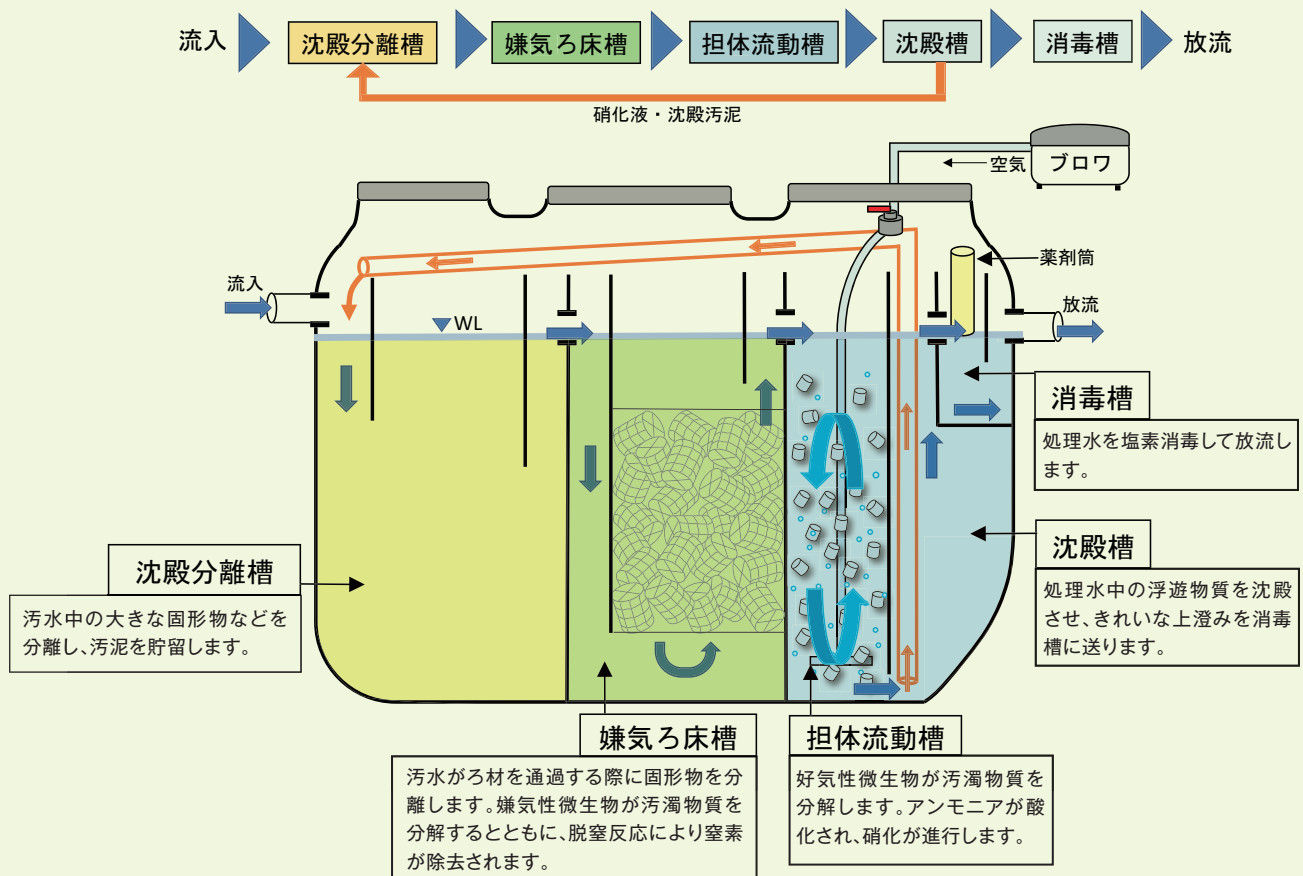


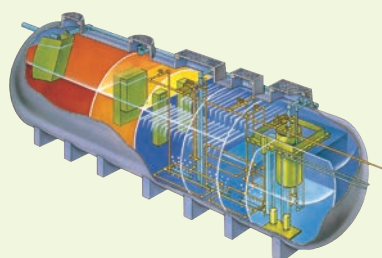
図-15 浄化槽の構成と処理原理(例)

浄化槽は、建物の建築用途、処理対象汚水の量と質、放流先の水質規制状況などに応じて、その大きさ、処理方式、または浄化槽本体の材質などを選ぶことができ、処理能力の大きさで以下のように分類されています。

- ・ 小型浄化槽：戸建て住宅、および50人槽（日平均汚水量では10m³/日）以下の小規模な排水処理に使用され、通常、FRP（Fiberglass Reinforced Plastic）またはDCPD（Dicyclopentadiene）のプラスチック製の工場生産品です。
- ・ 中型浄化槽：51人槽以上500人槽（日平均汚水量では100m³/日）までの中規模な排水処理に使用され、通常、FRP製の工場生産品と、鉄筋コンクリート製（RC製）の現場設置型があります。
- ・ 大型浄化槽：501人槽以上の大規模集合処理に使用され、通常、鉄筋コンクリート製（RC製）で、設置現場で建設されます。



小型浄化槽（FRP製）



中型浄化槽（FRP製）



大型浄化槽（RC製）

浄化槽に関する法体系

浄化槽法

浄化槽法の目的は、公共用水域等の水質の保全等の観点から、浄化槽によるし尿等の適正な処理を図り、これを通じて生活環境の保全および公衆衛生の向上に寄与することとされています。

このため、浄化槽の製造、設置、保守点検および清掃の各段階で必要な規制をするとともに、これを実態面で担保するため、浄化槽に関わる者の責任と業務を明確化し、その身分資格を確立しています。すなわち、浄化槽工事業および浄化槽保守点検業の登録制度や浄化槽清掃業の許可制度を整備するとともに、浄化槽設備士および浄化槽管理士の国家資格を設けています。また、法の目的を達成するため、浄化槽の検査等を行い、不適正な使用状態が確認された場合、都道府県知事又は保健所設置市長が浄化槽管理者や維持管理の委託を受けた業者に対して、助言・指導や改善の勧告を行うことができる規定を設けています。

浄化槽法における行政・住民・関係業者の主な関係は下図の通りです。

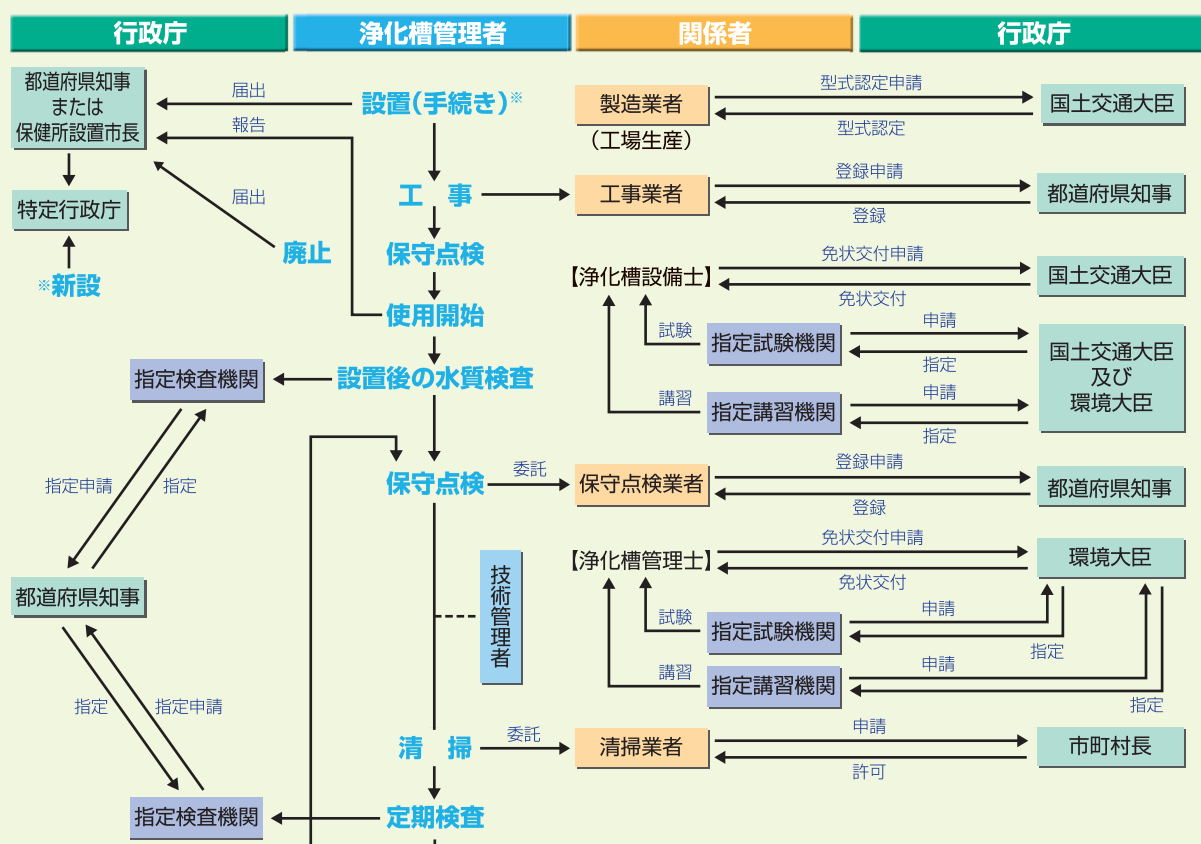


図-16 浄化槽法の主な仕組み

表-4 浄化槽法の内容

第1章 総則(第1条～第4条)	第7章 浄化槽設備士(第42条～第44条)
第2章 浄化槽の設置(第5条～第7条)	第8章 浄化槽管理士(第45条～第47条)
第3章 浄化槽の保守点検及び浄化槽の清掃(第8条～第12条)	第9章 条例による浄化槽の保守点検を業とする者の登録制度(第48条)
第4章 浄化槽の型式の認定(第13条～第20条)	第10章 雑則(第49条～第58条)
第5章 浄化槽工事業に係る登録(第21条～第34条)	第11章 罰則(第59条～第68条)
第6章 浄化槽清掃業の許可(第35条～第41条)	

関連法規

水洗便所を設ける際、建築基準法の規定により公共下水道以外に放流する場合には、衛生上支障がない処理水が得られる性能の浄化槽の設置が義務づけられています。また、浄化槽の構造や設置後の建築確認や、設置区域および処理対象人員と浄化槽の性能との関係等は、建築基準法および同法施行令に示されています。浄化槽の整備計画や浄化槽污泥の運搬等については廃棄物処理法で規定されています。

さらに、一定規模以上の浄化槽については、水質汚濁防止法等により排水規制等が行われています。

浄化槽の構造基準と処理性能

浄化槽の構造は、国土交通大臣が定めた構造方法(構造例示型)によるもの、または国土交通大臣の認定を受けたもの(性能評価型)に限るとされています。

構造例示型浄化槽の処理性能・構造等は、1969年に建設省の告示において、全国一律の基準(構造基準)として初めて制定されました。その後、数回の改正を経て、2000年6月に浄化槽の構造基準が「建設大臣が定める構造方法」として改正され、単独処理浄化槽の基準が削除されました。

戸建て住宅に設置される小型浄化槽は、従来「構造例示型」が主流でしたが、近年、浄化槽の技術革新が進み、現在では性能評価型の浄化槽が全体の9割以上を占めています。

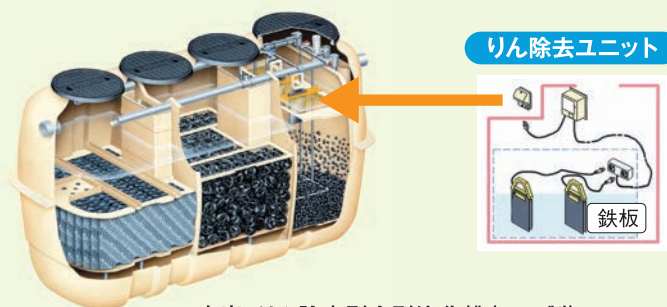
浄化槽は、処理性能から主に以下の3つに分類できます。

- ・BOD除去型浄化槽(BOD \leq 20mg/l)
- ・窒素・りん除去型浄化槽(BOD \leq 20mg/l, T-N \leq 20mg/l, T-P \leq 1mg/l)
- ・膜分離型浄化槽(BOD \leq 5mg/l)

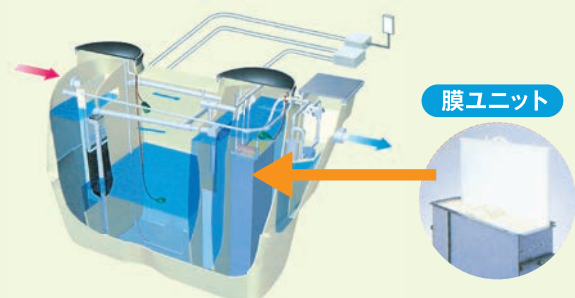
表-5 浄化槽の構造基準(建設省告示1292)の概要

告示区分	処理方式	処理対象人員						処理性能					
		5	50	100	200	500	2,000	5,000	BOD除去率	処理水質(mg/l)			
										BOD	COD	T-N	T-P
第1	合併 分離接触ばっ気 嫌気ろ床接触ばっ気 脱窒ろ床接触ばっ気							90%	20	—	—	—	—
第4	単独 腐敗槽							55%	120	—	—	—	—
第5	単独 地下浸透							SS:55%	SS:250	—	—	—	—
第6	合併 回転板接触 接触ばっ気 散水ろ床 長時間ばっ気 標準活性汚泥							90%	20	30	—	—	—
第7	合併 接触ばっ気・ろ過 凝集分離							—	10	15	—	—	—
第8	合併 接触ばっ気・活性炭吸着 凝集分離・活性炭吸着							—	10	10	—	—	—
第9	合併 硝化液循環活性汚泥 三次処理脱窒・脱リン							—	10	15	20	1	
第10	合併 硝化液循環活性汚泥 三次処理脱窒・脱リン							—	10	15	15	1	
第11	合併 硝化液循環活性汚泥 三次処理脱窒・脱リン							—	10	15	10	1	
第12	水質汚濁防止法の規定によりBOD以外の水質項目の排水基準に対応する処理方式	COD(mg/l)	SS(mg/l)	n-Hex(mg/l)	pH	大腸菌群数(個/cm ³)	構造						
		60以下	70以下	20以下	5.8~8.6	3,000以下	第6から第11までのいずれかに定める構造						
		45以下	60以下				第7から第11までのいずれかに定める構造						
		30以下	50以下				第8に定める構造						
15以下	15以下												
		10以下	15以下										

※告示第2・第3は平成18年1月に削除された。



窒素・りん除去型小型浄化槽(FRP製)



膜分離型小型浄化槽(FRP製)

浄化槽の設置工事

浄化槽の機能を十分に発揮させるため、浄化槽工事の技術上の基準に従い、国家資格者である浄化槽設備士による監督のもとで、都道府県知事の登録を受けた浄化槽工事業者が設置工事を実施することとされています。

小型浄化槽は、プラスチック製の工場生産品がほとんどで、その施工は下図に示す順序で行われます。

大型浄化槽は、設置現場で鉄筋コンクリートにより施工する(RC工法)ことがほとんどで、従来の污水处理施設を施工する場合と同様の注意が必要です。



浄化槽設備士

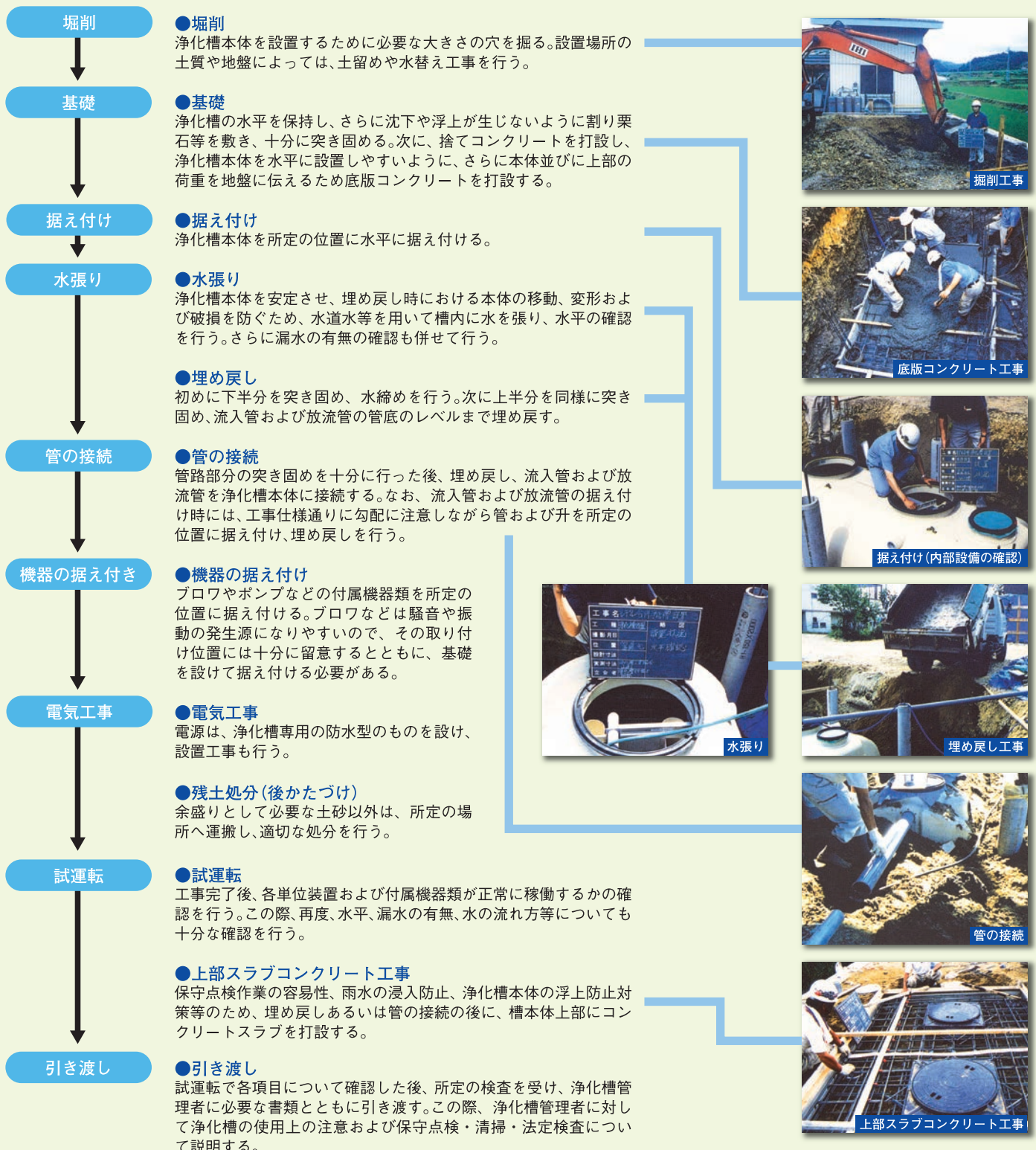


図-17 小型浄化槽の設置工事の事例

浄化槽の維持管理

浄化槽が所期の性能を発揮するためには、浄化槽を正しく使用することが必要です。浄化槽法では、浄化槽使用者のうち責任者を浄化槽管理者とし、その管理者には定期的な保守点検と蓄積した汚泥を系外へ搬出する清掃を実施することが義務付けられています。

浄化槽管理者は必ずしも保守点検および清掃に関する専門的知識を有するとは限らないため、通常それらの業務を浄化槽保守点検業者および浄化槽清掃業者に委託しています。これらの保守点検、清掃が正しく行われ、所期の性能を発揮しているかを、毎年1回、都道府県知事によって指定された検査機関の行う法定検査を受けることが義務付けられています。

浄化槽の維持管理を実施する浄化槽技術者には、浄化槽管理士、浄化槽清掃技術者および浄化槽検査員などがあります。



浄化槽検査員



浄化槽管理士



浄化槽清掃技術者



浄化槽検査員

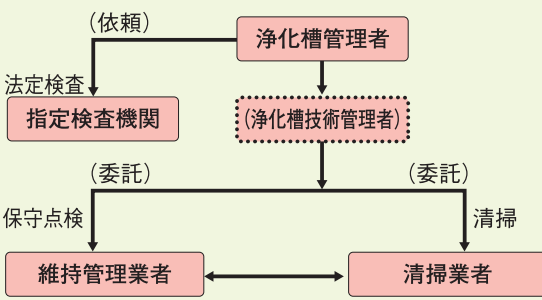


図-18 浄化槽の維持管理体制

コラム6

● 浄化槽に係る技術者および事業者

資格者／事業者	登録者／事業者数	業務内容	根拠法令
浄化槽管理士	80,042	浄化槽の保守点検	浄化槽法
浄化槽設備士	86,595	浄化槽の施工	
浄化槽技術管理者	29,794	501人槽以上の浄化槽の管理	浄化槽法
浄化槽清掃技術者	16,021	浄化槽の清掃	施行規則
浄化槽検査員	1,280	浄化槽の法定検査	
指定検査機関	65	浄化槽の法定検査	
浄化槽メーカー	18	浄化槽の研究開発および製造	
浄化槽保守点検業者	12,435	浄化槽の保守点検	浄化槽法
浄化槽清掃業者	5,291	浄化槽の清掃	
浄化槽施工業者	28,356	浄化槽の施工	

(2015年度末)

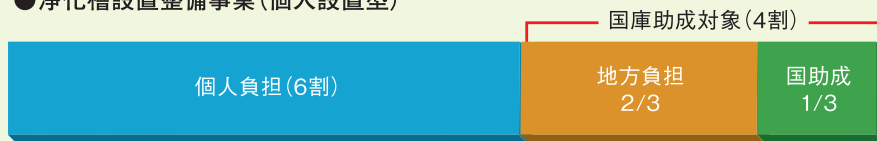
浄化槽の設置に関する国庫助成制度

環境省では、生活排水対策を推進するため、1987年に浄化槽を設置する個人に対し、国が設置費用の一部を助成する「浄化槽設置整備事業」という制度を創設しました。また1994年には、市町村が実施する浄化槽整備事業(市町村が施設を所有)に対し、国が設置費用の一部を助成する「市町村浄化槽整備推進事業」という制度を創設しました。

さらに、地方単独事業として、市町村が設置する浄化槽についても、戸建て浄化槽の整備を行う「個別排水処理施設整備事業」と、複数の住宅の生活排水を集的に処理する浄化槽の整備を行う「小規模集合排水処理施設整備事業」があり、設置費用の一部には総務省からの交付税措置が行われています。

これら国による設置費用の助成制度の導入は、浄化槽普及の大きな推進力になっています。

●浄化槽設置整備事業(個人設置型)



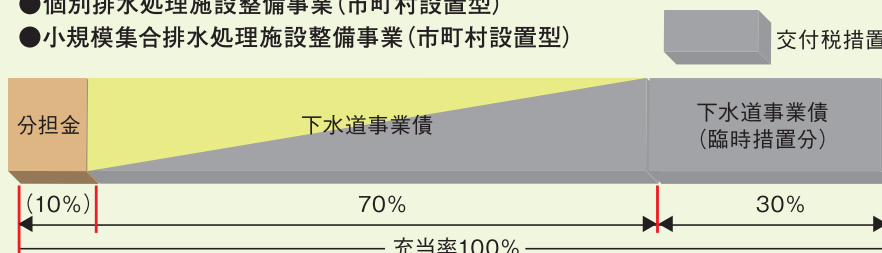
●浄化槽市町村整備推進事業(市町村設置型)



*地方債の元利償還費の50%は地方交付税措置

●個別排水処理施設整備事業(市町村設置型)

●小規模集合排水処理施設整備事業(市町村設置型)



*平成9年度以後は、一般会計繰出金に代えて臨時的に下水道事業債(臨時措置分)を措置している。

たとえば、戸建て住宅用浄化槽の5人槽を設置し、その費用が84万円と仮定すると、

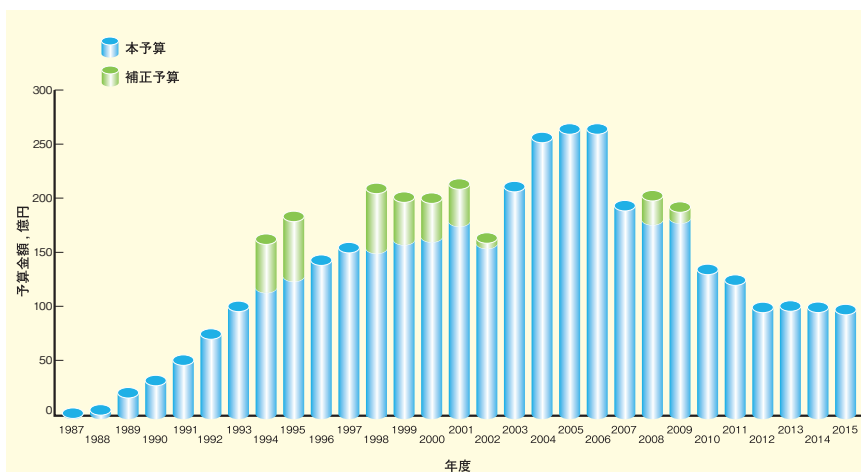
個人が「浄化槽設置整備事業」で浄化槽を設置する場合、個人負担が50.4万円、国および地方自治体からの助成は33.6万円

個人が「市町村浄化槽整備推進事業」で浄化槽を設置する場合、個人負担が8.4万円、国および地方自治体の負担は75.6万円

図-19 浄化槽の国庫助成制度の概念図

コラム7

●国庫助成費の推移と浄化槽の維持管理費



浄化槽維持管理費用の例【BOD除去型浄化槽】

	5人槽	7人槽
1年間1基あたり	65,000円	81,000円
内訳(例)		
保守点検費	21,000円	22,000円
清掃費用	26,000円	35,000円
電気代	13,000円	19,000円
法定検査費用	5,000円	5,000円

日本のし尿処理技術の変遷

日本のし尿処理技術は、社会のニーズに応じて、あるいは、社会のニーズを先取りし、種々の処理技術が開発され実用化されています。

1950年代のし尿処理施設は嫌気性消化処理が主流でしたが、その後、よりコンパクトなもの、処理性能がより高度なものが開発され、また、処理対象はし尿のみから浄化槽汚泥、さらに高濃度有機性廃棄物なども併せて処理できるようになり、有機性廃棄物の資源化(たとえば、汚泥等のメタン発酵・コポスト化など)も行われるなど、廃棄物処理施設から資源化施設へと転換されつつあります。

日本でこれまで開発された主なし尿処理技術の概要は以下に示すとおりです。

- 嫌気性消化処理技術：嫌気性消化槽と散水ろ床法あるいは活性汚泥法を組み合わせたもの。(メタンガスの利用、肥効性の高い低含水率の消化汚泥が得られるなどの利点がある。)
- 化学処理技術：金属塩と消石灰等の凝集剤を用いた固液分離と散水ろ床法あるいは活性汚泥法を組み合わせたもの。
- 好気性消化処理技術：施設のコンパクト化、臭気などによる二次公害防止を図るため、嫌気性消化槽の代わりに好気性消化槽を用いたもの。
- 標準脱窒素処理技術：し尿等を希釈水やプロセス用水で5~10倍に希釈した後、生物学的脱窒素法で処理するもの。
- 高負荷脱窒素処理技術：し尿等を無希釈のまま高容積負荷の硝化脱窒素設備、固液分離設備、凝集分離設備で処理するもの。
- 膜分離高負荷脱窒素処理技術：し尿等を高負荷脱窒素処理技術にて処理し、その処理水の固液分離従来の沈殿分離法や機械分離法に代えて膜分離装置を用いるもの。

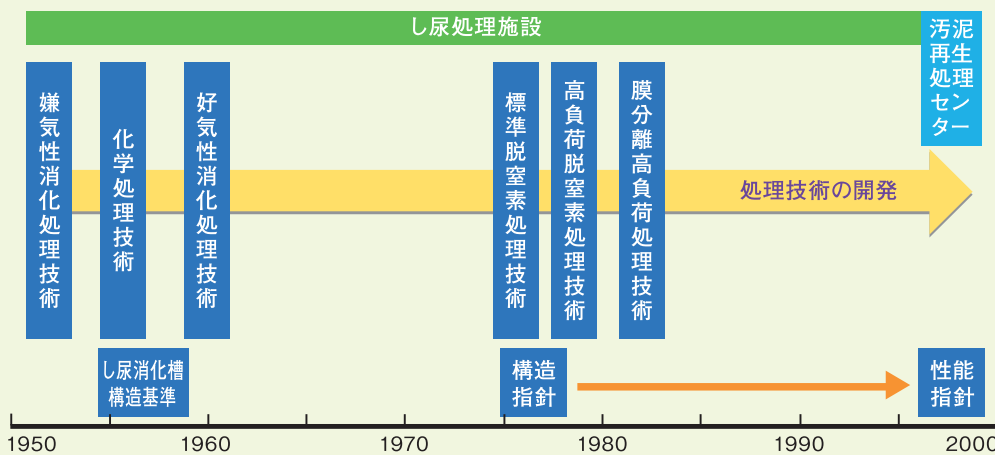


図-20 日本のし尿処理技術の推移



写真-1 日本最初の大規模し尿処理施設(砂町処理場, 処理能力3,600kℓ/日, 1954年)⁶⁾

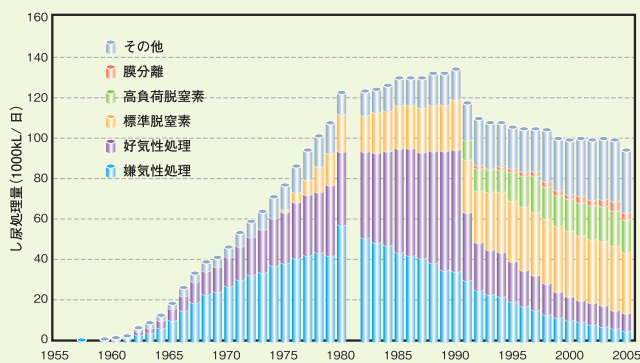


図-21 処理技術別し尿処理量の推移³⁾

表-6 し尿処理施設に関する制度の主な変遷

西暦(元号・年)	制度
1953 (S28)	し尿処理施設の国庫助成開始
1956 (S31)	し尿消化槽の構造等の基準通知
1966 (S41)	施設並びに維持管理基準制定
1977 (S52)	し尿処理施設構造指針制定
1979 (S54)	し尿処理施設構造指針改正(二段活性汚泥法、凝集分離方式を追加)
1981 (S56)	し尿処理施設構造指針改正(浄化槽汚泥処理方式体系化)
1988 (S63)	し尿処理施設構造指針改正(高負荷脱窒素処理方式、高度処理を追加)
1993 (H 5)	し尿処理施設構造指針改正(放流水BOD20mg/ℓ)
1997 (H 9)	汚泥再生処理センター国庫助成開始 し尿処理施設構造指針改正(メタン回収設備を追加)

参考文献 1) 左側より、「江戸各所図会」、新宿歴史博物館所蔵;「江戸・明治世渡風俗図絵」、国立国会図書館所蔵;はばかりながら「トイレの文化」考、文芸春秋社;「和漢船用集巻第5」
2) 渡辺信一郎、「江戸のおトイレ」、新潮選書刊 3) 井上雄三、わが国のし尿処理技術と歴史、月刊浄化槽 4) 一般財団法人日本環境衛生センター資料 5) 国土交通省資料
6) 東京都環境局資料



環境省