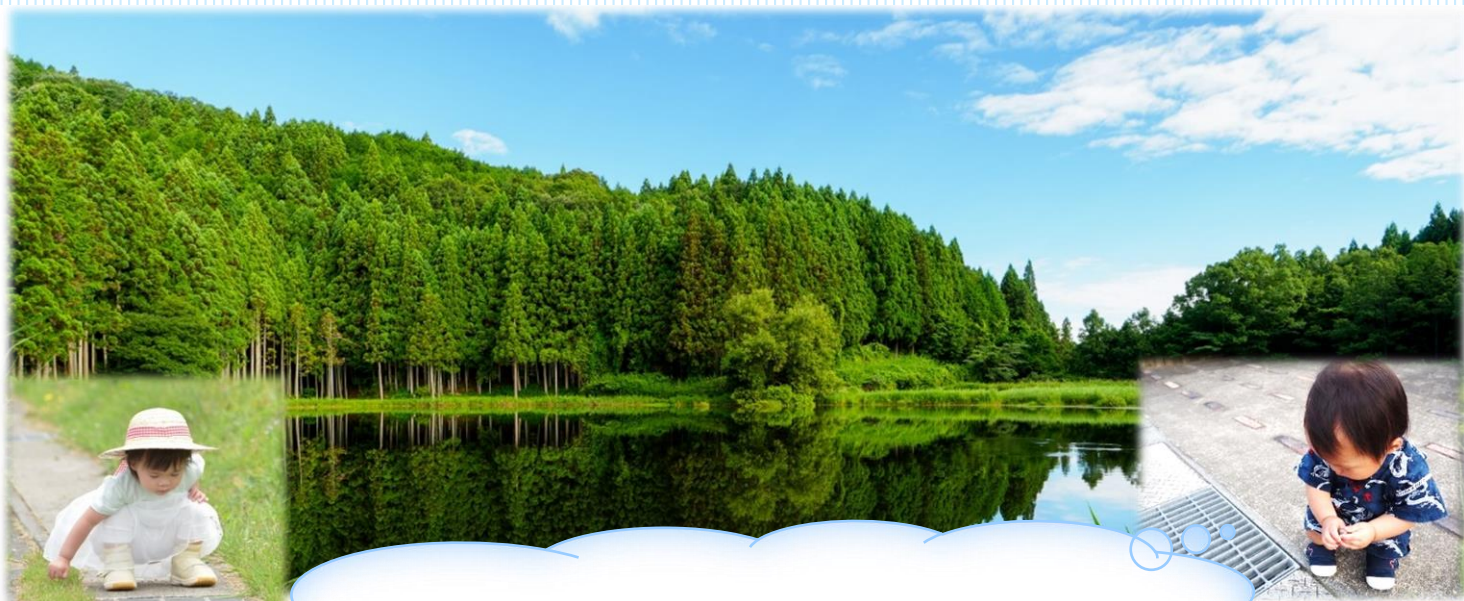


【特集記事】

浄化槽整備による地域の水質改善効果及び 生活環境保全上のメリット等に関する 調査事例集



身近な水環境を考える私たち



目次

● はじめに	50
● 事例一覧	51
● 浄化槽整備による地域の水質改善効果及び生活環境保全上のメリット等に関する事例	
・ 事例 1 浄化槽整備による周辺水環境の水質改善(始良市内)	52
・ 事例 2 ときがわ町における浄化槽整備の効果	54
・ 事例 3 浄化槽整備による水路の水質改善効果(富士川町地区)	56
・ 事例 4 ダム湖集水域における高度処理型浄化槽整備の効果検証(相模湖・津久井湖)	58
・ 事例 5 合併処理浄化槽の設置によるダム湖上流河川の水質改善効果(神奈川県河内川)	60
・ 事例 6 単独・合併処理浄化槽処理水および生活雑排水による藻類生長阻害への影響	62
・ 事例 7 単独処理浄化槽環境影響実態調査(埼玉県内)	64
● おわりに	66

※本記事は環境省の令和4年度次世代浄化槽システム調査検討業務にて当協会が取りまとめたもので、環境省のホームページ「浄化槽サイト」の事例紹介として下記に掲載されています。

https://www.env.go.jp/recycle/jokaso/publicity/case/pdf/202303_chosa_jireishu.pdf

はじめに

浄化槽は、人口密度の低い地域において効率的に整備できる分散型の生活排水処理施設であり、これまで地域の生活基盤としての役割を果たしてきました。さらに、少子高齢化・人口減少等の社会情勢の変化等の社会的ニーズを踏まえると、その役割は一層高まるものと考えられます。

令和3年度の汚水処理人口普及率は、92.6%（下水道 80.6%、農集排等とコミプラ 2.6%、浄化槽 9.4%）となり、残り933万人（7.4%）が汚水処理未普及となっています。平成12年度の汚水処理未普及人口が3,610万人（28.6%）であったことを考えると、約20年間で21.2%が改善され、生活排水が適切に処理されるようになりました。

その一方で、浄化槽の現状を見ると、令和3年度末時点においても、約357万基の単独処理浄化槽が残存しており、汚水処理未普及人口の半数以上が単独処理浄化槽の利用者であることから、政府目標である令和8年度末の汚水処理施設整備の概成に向けては、単独処理浄化槽から合併処理浄化槽への転換（単独転換）の加速化が大きな課題となっています。令和元年度の浄化槽法改正においては、既存単独処理浄化槽であって、そのまま放置すれば生活環境の保全及び公衆衛生上重大な支障が生ずるおそれのある状態にあると認められる、特定既存単独処理浄化槽に対する措置についても定められ、今後はより一層、地域住民に合併処理浄化槽への転換の必要性について、周知する必要があります。

本事例集では、浄化槽整備による地域の水質改善効果及び生活環境保全上のメリット等に関する調査事例や、取り組み事例を取りまとめました。浄化槽整備がどのように水環境保全に役立てられているかということを知り、単独処理浄化槽を合併処理浄化槽へ転換する意義について再認識するとともに、単独転換を含む浄化槽整備を検討、推進する上での参考資料として本事例集をご活用いただければ幸いです。

事例一覧

本事例集で紹介している各事例を、下表に整理しています。タイトルや事例概要および主体・著者を参考にして、事例を検索するときにご参照ください。(事例番号またはページ番号をクリックすると対象に移動します。)

事例	タイトル	事例概要	主体・著者	頁
1	浄化槽の整備による周辺水環境の水質改善(始良市内)	モデル地区において合併処理浄化槽の普及による用水路の水質改善の検証	(公財)鹿児島県環境保全協会	52
2	ときがわ町における浄化槽整備の効果	浄化槽整備の取り組み内容と町内河川の水質改善効果	埼玉県ときがわ町	54
3	浄化槽整備による水路の水質改善効果(富士川町地区)	浄化槽整備による身近な水路の水質改善効果について、既報の内容と浄化槽処理区域内の水路の水質調査事例	常葉大学 小川 浩	56
4	ダム湖集水域における高度処理浄化槽整備の効果検証(相模湖・津久井湖)	高度処理型浄化槽の整備が計画された相模原市のモデル地区において、浄化槽の放流先である排水路における水量水質を調査し、栄養塩類等の汚濁負荷削減の効果を検証	神奈川県環境科学センター	58
5	合併処理浄化槽の設置によるダム湖上流河川の水質改善効果(神奈川県河内川)	神奈川県河内川において、合併処理浄化槽が多数整備された地域の上流と下流の水質を比較した調査事例	神奈川県環境科学センター	60
6	単独・合併処理浄化槽処理水および生活雑排水による藻類生長阻害への影響	単独処理浄化槽の放流水、合併処理浄化槽の放流水、未処理の生活雑排水について、水質調査と藻類成長阻害への影響を調査した事例	東洋大学 山崎 宏史ら	62
7	単独処理浄化槽環境影響実態調査(埼玉県内)	単独処理浄化槽から合併処理浄化槽への転換による環境影響の調査と住民へのアンケート	環境省 浄化槽推進室・(一社)埼玉県環境検査研究協会	64

浄化槽の整備による周辺水環境の水質改善(始良市内)

調査内容

鹿児島県始良市は下水道が整備されておらず、生活排水のほとんどを浄化槽で処理しています。また鹿児島県から生活排水対策重点地域の指定を受け、浄化槽の整備を積極的に行っています。そこで、浄化槽整備効果の評価に適したモデル地区を同市内で選定し、当該地区内の用水路において浄化槽の放流水が含まれていない上流ポイントと、浄化槽の放流水が含まれる下流ポイントで水質等を調査しています。調査は2003年と2022年に行っています。

調査結果

モデル地区における浄化槽の設置状況は、2003年は単独処理浄化槽(●)が多いですが、2022年は合併処理浄化槽(●)が多くなっています。これは増加した世帯に設置された合併処理浄化槽も含まれますが、単独処理浄化槽や汲み取り便所から合併処理浄化槽に入れ替わったものも多数あるためです。これにより、汚水処理人口普及率は23.5%から68.8%に大きく改善しました。

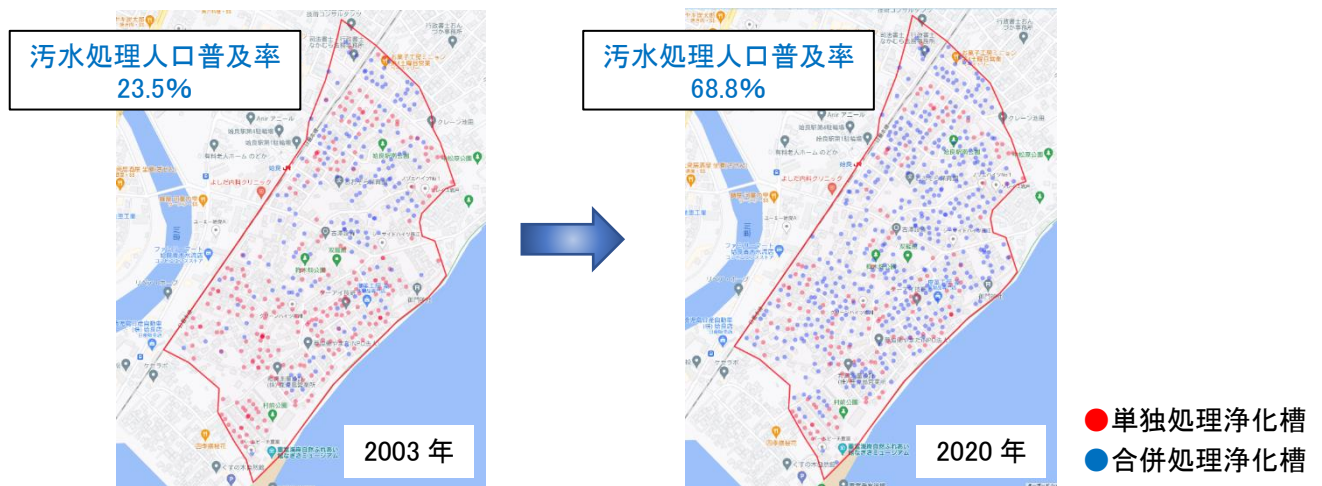


図1 始良市内のモデル地区における浄化槽設置状況

調査結果を元に、主な水質項目の汚濁負荷量を求めました。ほとんどの項目で低減しており、特にBODは2003年に対して7分の1にまで減っております。単独処理浄化槽や汲み取り便所を合併処理浄化槽に切り替えること(汚水処理人口普及率を上げること)で、周辺水環境に与える影響を低減できることが分かりました。

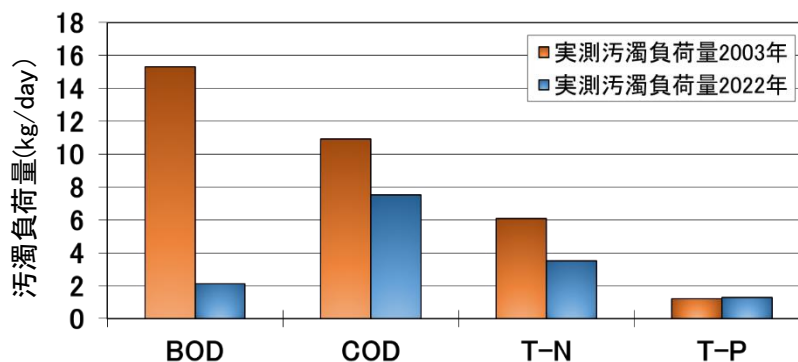


図2 主な水質項目の汚濁負荷量比較


外観及び水質改善事例

合併処理浄化槽が整備されているエリアと、単独処理浄化槽が整備されているエリアそれぞれの側溝において、外観及び水質調査を行いました。前者は始良市を流れる別府川に隣接する住宅地で、2005 年及び 2022 年とも合併処理浄化槽で整備されています。後者は前頁のモデル地区下流域のエリアで、2005 年はエリア内が全て単独処理浄化槽でしたが、2022 年は約半数が合併処理浄化槽に転換されています。両エリアとも×印が調査地点になります。

合併処理浄化槽エリアは、2005 年、2022 年とも BOD は 10mg/L 以下で、側溝も放流先の川もヘドロなどが全く見当たらず、一目で非常にきれいな状態でした。

単独処理浄化槽エリアは、2005 年は BOD が 81mg/L と高く、生物膜のようなものが側溝底部に付着し、ボウフラなどの衛生害虫も発生しているという汚い状態でした。しかし 2022 年は BOD が 31mg/L に改善し、側溝底部の付着物やボウフラ等も確認できませんでした。

水質及び外観の改善は、単独処理浄化槽からの転換を含めた合併処理浄化槽の普及が大きく寄与しているものと考えられます。

	2005 年	2022 年
合併処理浄化槽エリア	  <p>BOD 7.6mg/L</p>	  <p>BOD 5.3mg/L</p>
単独処理浄化槽エリア	  <p>BOD 81mg/L</p>	  <p>BOD 31mg/L</p>

ときがわ町における浄化槽整備の効果

背景

ときがわ町は平成 18 年2月1日に合併し、埼玉県の中部に位置しています。町内に住宅が分散しているという実態を踏まえ、生活排水による公共用水域の汚濁を防止するため、旧都幾川村では平成 15 年度より、旧玉川村では平成 17 年度より、村設置型(市町村整備推進事業)の浄化槽整備、及び単独処理浄化槽・汲み取り式便槽からの転換の推進を進めてきました。

図1は合併処理浄化槽設置基数の推移です。平成 15 年から令和4年度までの 20 年間で 1,092 基の合併処理浄化槽を設置しました。そのうち約半数の 575 基が単独処理浄化槽・汲み取り式便槽からの転換になります。汚水処理人口普及率は令和3年度で 76.7%となっています。

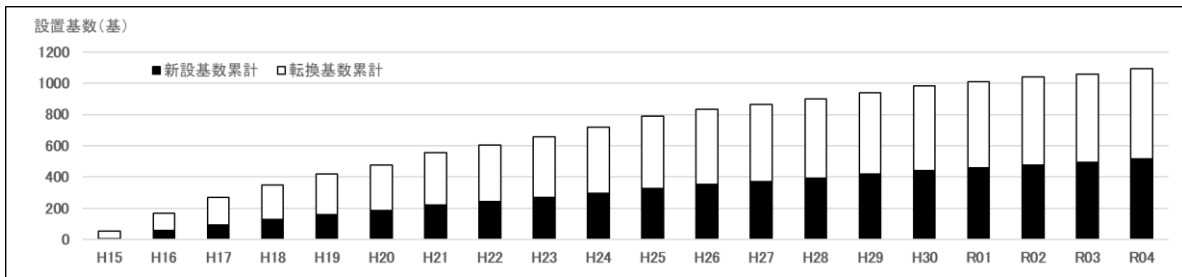


図1 町設置型浄化槽設置基数の推移

取り組み内容(啓発事業)

ときがわ町では浄化槽整備促進において、町民への啓発事業が特に重要と考えており、広報誌等を利用した活動を行っています。

・合併処理浄化槽の効果

毎月発行する町広報誌「広報ときがわ」で、単独処理浄化槽と合併処理浄化槽の違いや浄化槽設置に伴う補助等について定期的に掲載しています(図2)。

・カットモデルの展示

浄化槽は地下に埋設されているため、その構造を目にする機会は多くありません。コロナ禍前の事例になりますが、「木のくに ときがわまつり」では浄化槽のカットモデルを展示しており(写真1)、浄化槽の整備方法、構造や処理の仕組み、使用上の注意点等を直接説明することで、不明点・疑問点を解消する機会としています。



写真1 浄化槽カットモデルの展示

合併処理浄化槽の設置を推進しています!

河川の汚れの約7割は生活雑排水が原因となっています。単独処理浄化槽や汲み取り式便槽が設置されている家庭から、トイレ以外の雑排水が処理されずに放流されるためです。一方、合併処理浄化槽は、家庭から出る排水全てを処理して、身近な水路や河川にきれいな水を放流するという、優れた処理機能

を持った浄化槽です。そのため、町が主体となって、各家庭に合併処理浄化槽(高度処理型浄化槽)の設置を行い、設置後も適切に維持管理し、私たちの生活環境の保全と向上を図る事業を推進しています。町設置事業の利用を検討されている方は、建設環境課環境担当までお気軽にご相談ください。

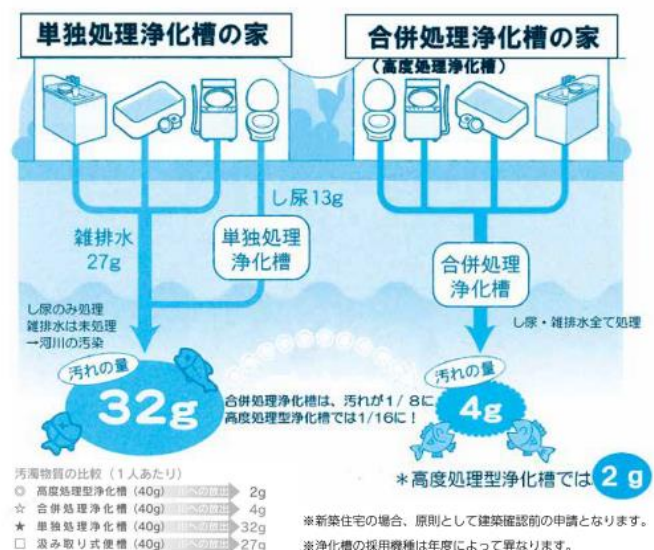


図2 広報誌掲載例(令和4年6月)

水質改善効果

町内を流れる主要河川には、都幾川、雀川、氷川があります。主要河川(下記①～⑤)では年に4回、町内小河川(下記⑥～⑨)では年に1回水質調査を行い、調査結果を広報誌及びホームページ上で公開しています。

- 埼玉県ときがわ町 - 令和4年度に実施した、町内河川の水質調査を報告します - 埼玉県ときがわ町 - (tokigawa.lg.jp)

図3は令和4年度の結果です。主要河川の水質は環境基準をすべてクリアしています。

図4は玉川橋下流(採水地点③)と雀川合流点下流(採水地点⑤)のBOD値の経年変化です。今まで未処理だった生活排水が浄化槽によって下水道の処理水と同等の水質まで浄化されて放流されるようになったため、近年はほぼ1 mg/L以下で推移しており、町内を流れる都幾川の水質が改善されました。

町内には、木のむらキャンプ場、三波溪谷、川の広場バーベキュー場など、清流で川遊びができる親水エリアが充実しており(写真2)、貴重な観光資源となっています。

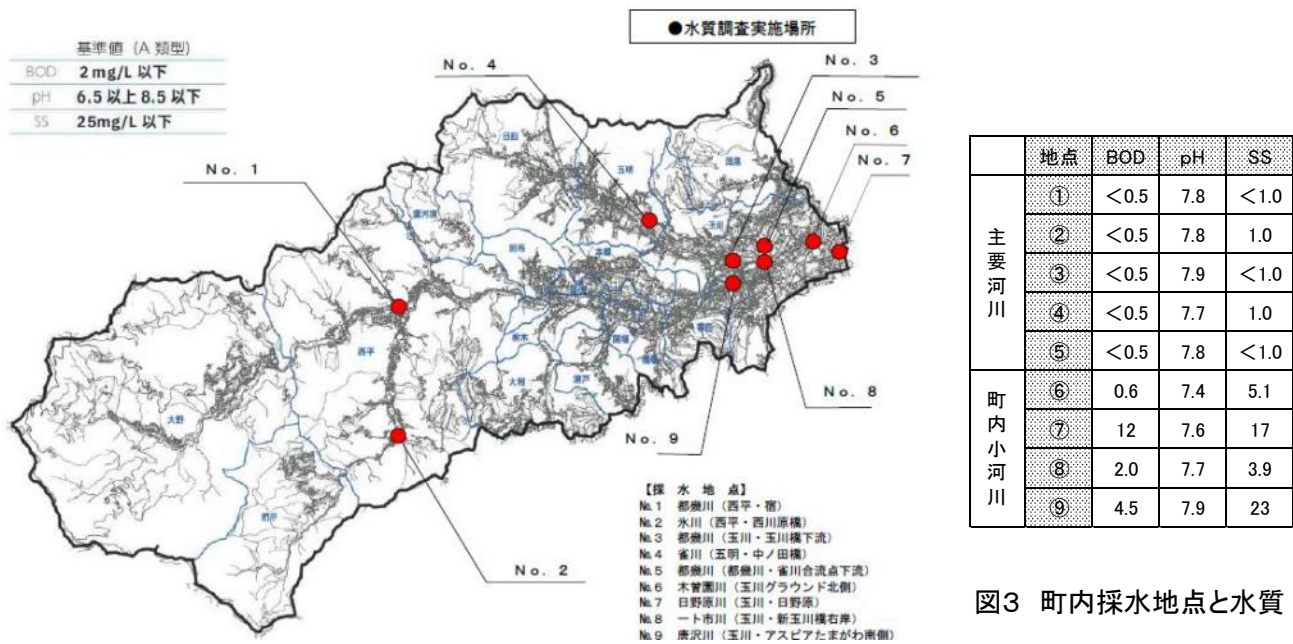


図3 町内採水地点と水質

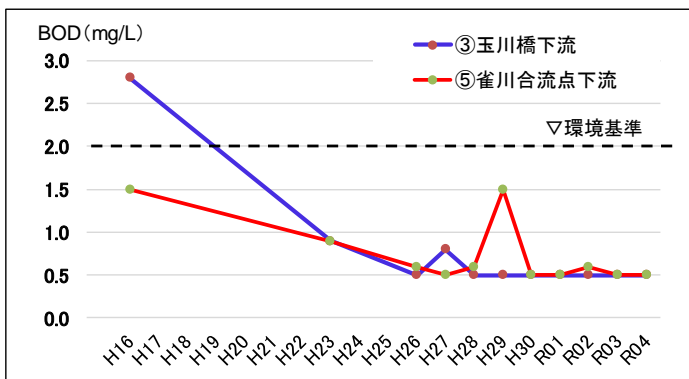


図4 町内2地点の水質経年変化



写真2 木のむらキャンプ場(都幾川)

今後の課題・展望

ときがわ町では、町内の小河川の中には環境基準を超えている箇所があり、今後の課題と捉えています。更なる水質改善を図るため、現在、ホームページや広報誌への掲載回数の増加や内容の見直し、町情報配信メールや SNS の活用、PR チラシの全戸配布による周知、転換対象世帯に対する啓発訪問の件数増加等を実施しています。

浄化槽整備による水路の水質改善効果(富士川町地区)

背景

インフラ整備は我々の社会生活にとって欠かせないものであり、下水道は都市の持続的かつ健全な発展、公衆衛生の向上および公共用水域の水質の保全に寄与することを目的に整備が進められてきました。しかし、その整備率は整備環境や財政事情により、都道府縣市町村の間で大きな差が生じています。もうひとつの生活排水処理インフラである浄化槽は当初は下水道未整備地区のトイレの水洗化を目的に整備されましたが、現在はトイレ以外の生活雑排水も併せて処理する合併処理浄化槽となり、生活排水処理システムの一手法として位置づけられました。下水道と並ぶ公共用水域の水質保全に寄与する施設として適正な配置が進められています。

浄化槽に残されている課題として水環境における浄化槽による水質改善効果の評価と、残存する単独処理浄化槽の合併処理浄化槽への転換があります。2010年の調査報告では調査対象の浄化槽の高い割合でBOD20mg/Lを超過し、浄化槽整備地区の水路は不十分な水質改善状況であったと報じられました。

小川は長期間にわたる小河川・水路の水質調査が行われていた富士市内旧富士川町地区について調査地区の浄化槽整備状況調査と水質調査を行っています。

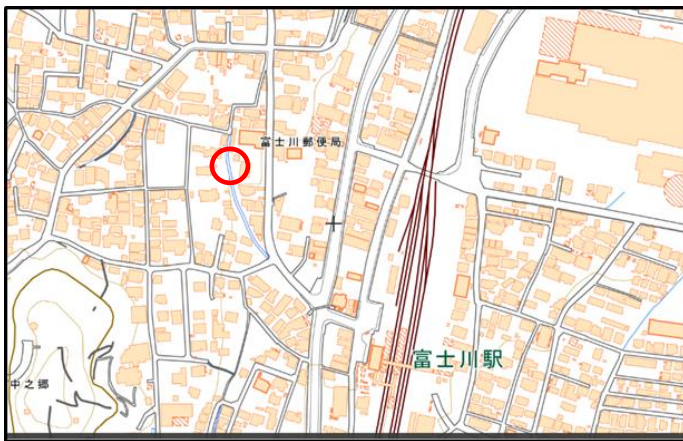


図1 調査地点(○)及び住宅分布状況
(国土地理院地図 Globe より)

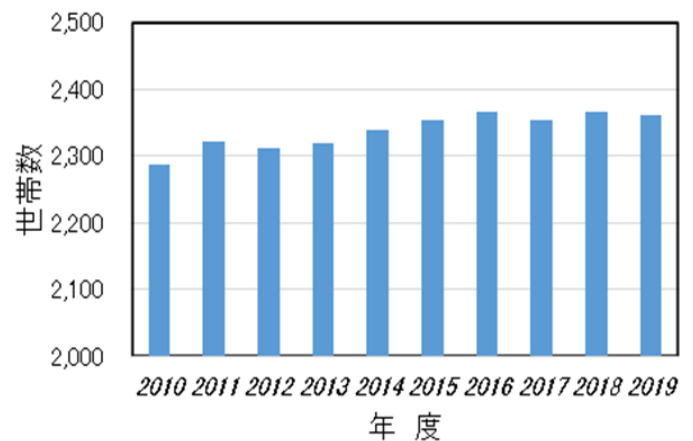


図2 調査対象地域の世帯数推移 (20より作成)

取り組み内容

毎月2~3回の頻度で生活排水量がピークとなる午前10時前後に調査地点の採水を行い、水質分析を行いました。なお、雨水の影響を避けるために雨天時を除いて1年間調査しました。

10年前までの実測データではBOD10mg/Lを超過し、変動も著しく28mg/Lを記録したこともありましたが、今回の調査ではいずれも10mg/L以下を維持し、平均5.8mg/Lの良好な水質が1年にわたり維持され、水路の水質改善が認められました。(図3)



図3 39年間にわたる水路のBOD

富士川町の単独/合併処理浄化槽の設置基数推移、整備率を調べた結果、図4及び図5のようでした。

この地区では 2009 年度は全戸数 2,262 戸のうち、汲み取り便所および単独処理浄化槽が 1,279 戸(両者内訳不明)、合併処理浄化槽 983 戸でしたが、2018 年度は前者が 892 戸、後者が 1,473 戸となりました(図4)。

また、この地区を含む旧富士川町では図5に示す通り合併処理浄化槽の設置基数が全体の7%から56%に増加しており、約 10 年間にわたって未処理雑排水対策が講じられたことも水質改善に影響していると考えられます。

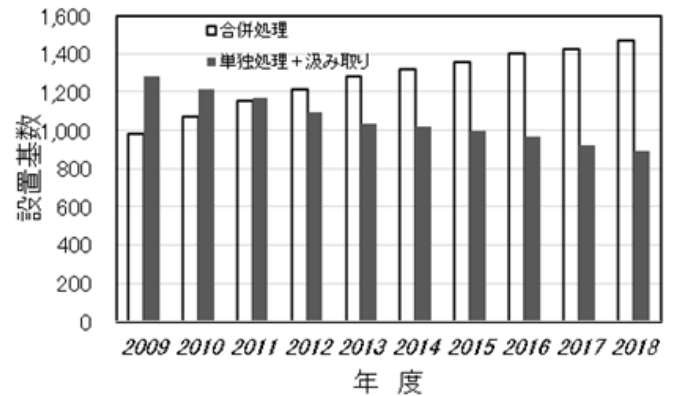


図4 浄化槽設置基数の推移

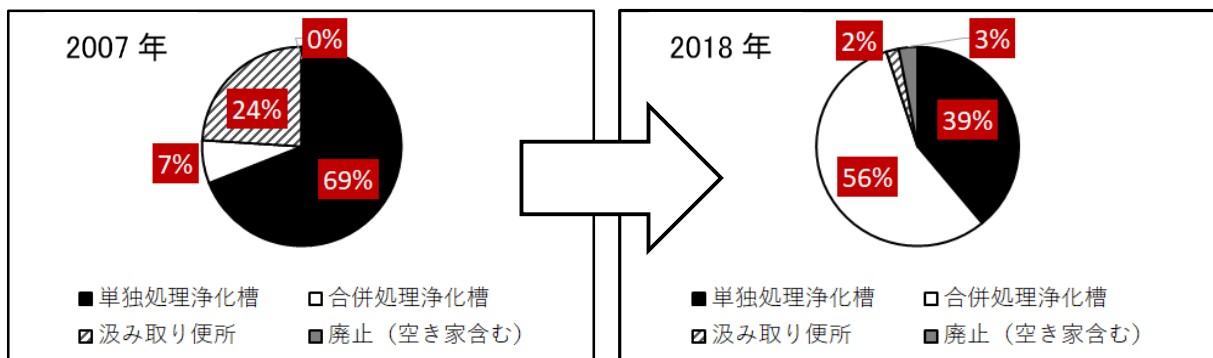


図5 旧富士川町における浄化槽整備率の推移

水路から富士川へ流下する BOD、T-N、T-P 負荷量について試算したところ、BOD 削減率 37%、T-N88%、T-P62%と、特に T-N が著しい削減効果を発揮しました。

本調査では、生活排水および雨水以外の排水が流下しない水路において、10 年前と直近 1 年間にわたる水質の変化を追跡した結果、合併処理浄化槽の普及が身近な水環境の水質改善に著しく寄与することが明らかになりました。すなわち、単独処理浄化槽が多い地区では、合併処理浄化槽への転換を促進させることが、下水道の普及と同様に水環境保全に極めて効果的であることが立証されました。

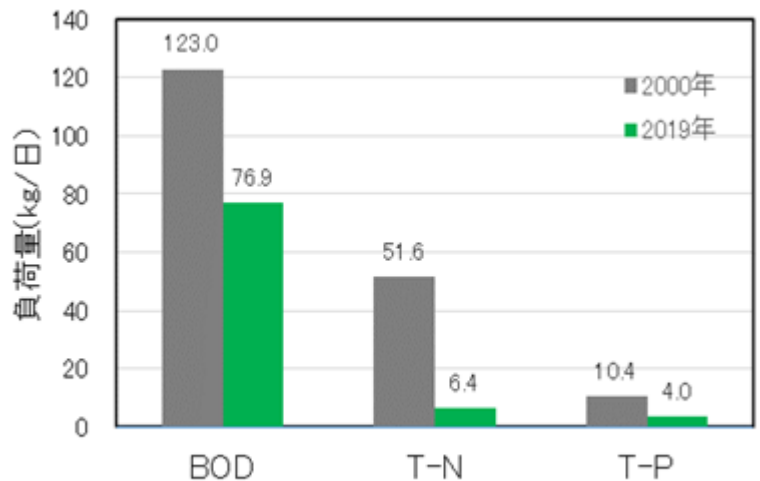


図6 水路における BOD、T-N 及び T-P 負荷量

参考文献: 浄化槽整備による水路の水質改善効果 用水と廃水 Vol.64 No.9 (2022)

ダム湖集水域における高度処理浄化槽整備の効果検証(相模湖・津久井湖)

背景

ダム湖である相模湖・津久井湖の全窒素・全リン濃度は平成 22 年度では、それぞれ、1.3mg/L 及び 0.071mg/L、1.3mg/L および、0.044mg/L と高く、富栄養化状態にあるため、「かながわ水源環境保全・再生実行計画5か年計画」に基づく県の支援事業等により、生活排水対策の一環としてダム湖集水域における高度処理型浄化槽(窒素・リン除去型)の整備が「県内ダム集水域における合併処理浄化槽の整備促進事業」として進められています。本事業で高度処理型浄化槽の整備(市町村設置型)が計画された相模原市のモデル地区において調査地点を選定し、浄化槽放流水の放流先である側溝や排水路における水量水質を調査し、栄養塩類等の汚濁負荷削減の効果が検証されています。

概要

効果検証については、高度処理型浄化槽の整備率と側溝排水の水質との関係を調査し、相関分析※を用いて調べ、水質項目は富栄養化の指標である窒素、リンと BOD について記載されています。

※ 相関分析とは？：2つの項目(今回は整備率と側溝水質)の間に関係があるかを相関係数で評価します。1.0に近いほど関係性があり、調査件数から“0.576 以上”または“-0.576 以下”であれば関係性があるとと言えます。

1. 効果検証

(1) 全窒素

平成 22 年度と 23 年度の水質結果を基に、高度処理型浄化槽の整備率と全窒素濃度との関係について調査しています。図1にあるように整備率が高くなるほど、窒素の濃度が低くなる傾向がみられました。また、整備率と窒素濃度の関係を示す相関係数は $r=-0.618$ であり、関係性があることが示されました。以上のことから、側溝排水の全窒素濃度は高度処理型浄化槽の整備率の向上に伴って低減されると考えられます。

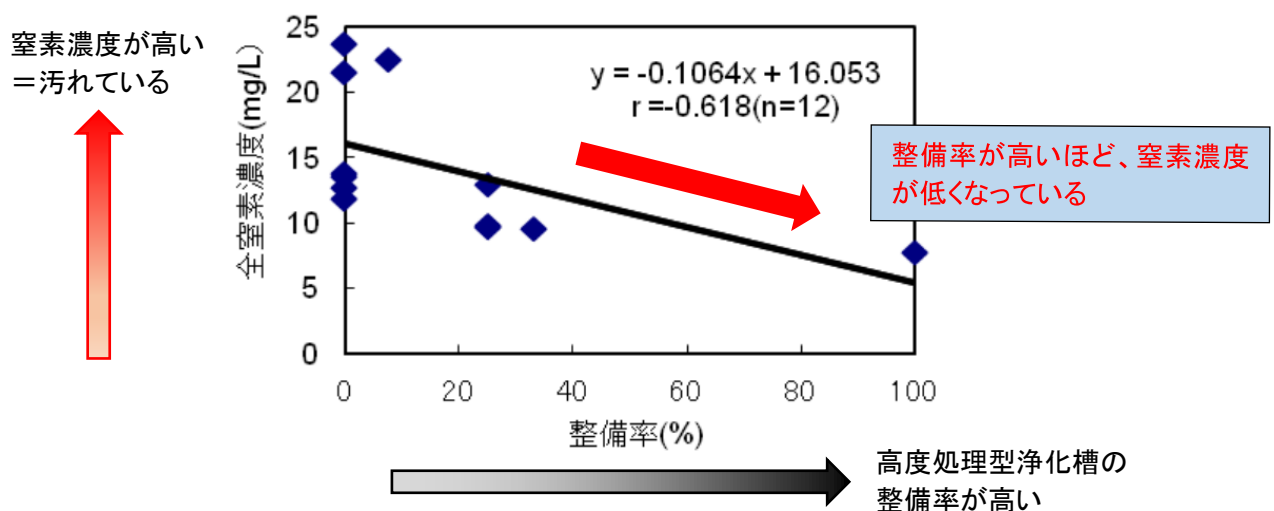


図1 整備率と全窒素濃度の関係

(2) 全リン

平成 22 年度と 23 年度の水質結果を基に、高度処理型浄化槽の整備率と全リン濃度との関係について調査しています。図2にあるように整備率が高くなるほど、リンの濃度が低くなる傾向がみられ、整備率とリン濃度の関係を示す相関係数は $r=-0.738$ であり、関係性があることが示されました。以上のことから、側溝排水の全リン濃度は高度処理型浄化槽の整備率の向上に伴って、低減されると考えられます。

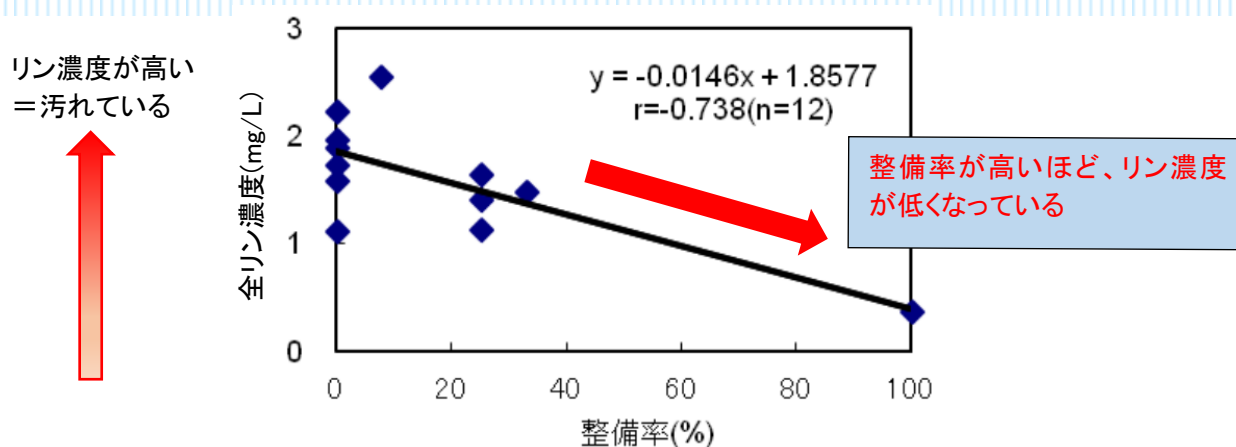


図2 整備率と全リン濃度の関係

高度処理型浄化槽の整備率が高い

(3) BOD

平成 22 年度と 23 年度の水質結果を基に、高度処理型浄化槽の整備率と BOD 濃度との関係について調査しています。図3にあるように整備率が高くなるほど、BOD の濃度が低くなる傾向がみられ、整備率と BOD 濃度の関係を示す相関係数は $r=-0.653$ であり、関係があることが示されました。以上のことから、側溝排水の全 BOD 濃度は高度処理型浄化槽の整備率の向上に伴って、低減されると考えられます。

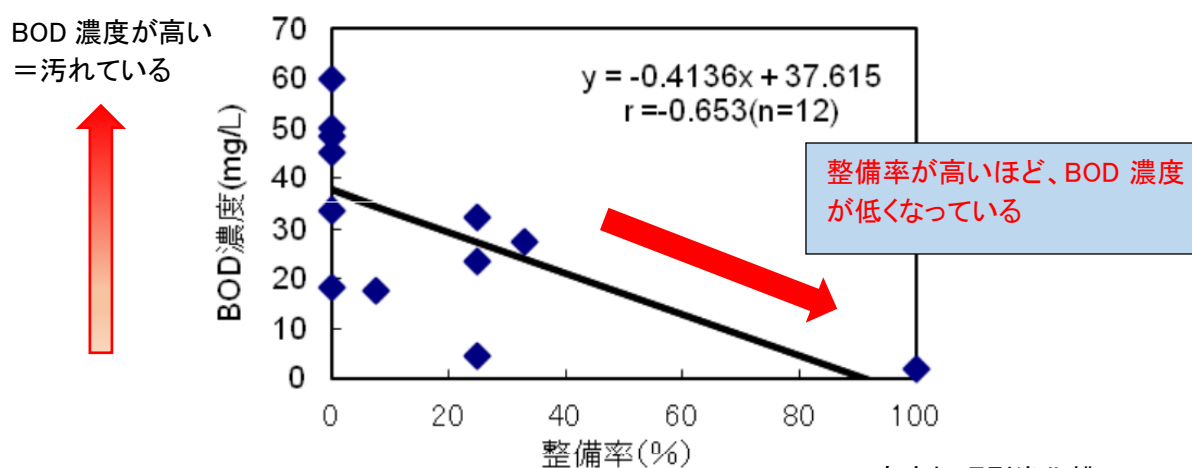


図3 整備率と BOD 濃度の関係

高度処理型浄化槽の整備率が高い

(4) 効果検証：側溝排水と高度処理型浄化槽放流水の水質比較

高度処理型浄化槽の整備率 100%である調査地点の側溝排水の水質と周辺3軒から放流される高度型浄化槽放流水質との間に水質的な差が見られるか調べた結果、全側溝排水の水質と側溝に放流する高度型浄化槽放流水質との間に水質的な差がないと考えられました。以上のことから、今回調査した整備率 100%の側溝では、側溝排水と高度処理型浄化槽の放流水の水質はほぼ同等であると考えられます。

2. まとめ

- 高度処理型浄化槽の整備率と側溝排水の水質との関係について相関分析を行ったところ、窒素、リンおよび BOD において、比較的高い負の相関を示したことから、整備率の向上に伴って、側溝排水の水質は良好になると考えられました。
- 高度処理型浄化槽の整備率が 100%の側溝排水と高度処理型浄化槽放流水との間に、水質的な差があるか調べたところ、同等であったことから、側溝排水を良好に保つためには高度処理型浄化槽の維持管理強化が必要であると考えられました。

神奈川県環境科学センターHP：[環境科学センター - 神奈川県ホームページ \(pref.kanagawa.jp\)](http://pref.kanagawa.jp)

参考文献：[神奈川県環境科学センター研究報告 第 35 号 \(2013\)](#)

合併処理浄化槽の設置によるダム湖上流河川の水質改善効果

(神奈川県河内川)

背景

神奈川県では、将来にわたり良質な水を安定的に確保するため、平成19年度から水源環境を保全・再生するための総合的な事業に取り組んでいます。本報告では、合併処理浄化槽の整備促進事業の実施による河川（神奈川県河内川）の水質への影響に着目した検討を行い、合併処理浄化槽の整備促進事業について第1期と第2期の調査結果を検証し、事業の実施効果による河川の水質への影響を評価しています。

概要

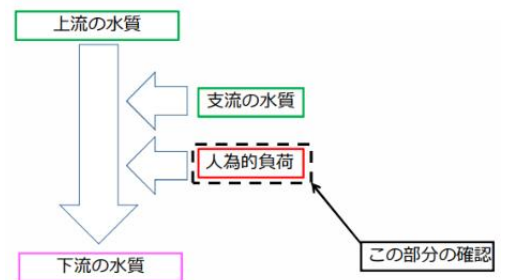
＜対象物質の選定＞

合併処理浄化槽の整備促進事業による効果が期待される物質としてBOD、COD、全窒素、溶解性全窒素、硝酸性窒素、TOC、全リン、溶解性全リン、粒子性全リン、リン酸態リン、有機態リンがあげられるが、これらの物質の濃度と、濃度と流量を乗じて算出した負荷量を検討対象としています。

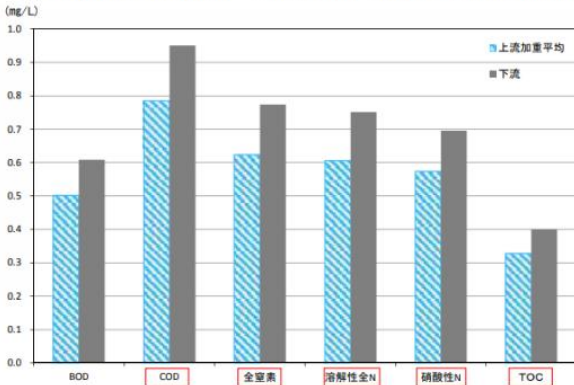
1. 同一年次における地点間比較

目的: 人為的負荷を受けて、下流の調査地点の水質が変化しているか確認します。

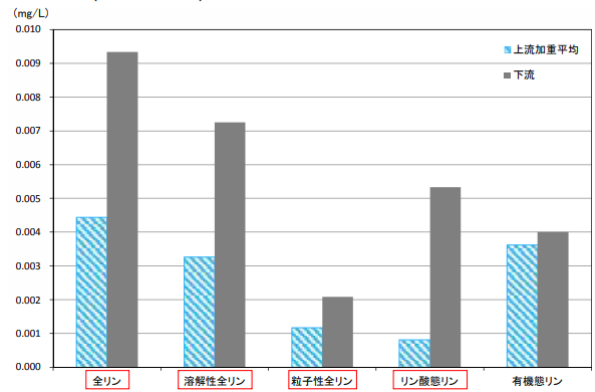
方法: 上流・支流の流量加重平均水質と下流の水質を比較しました。



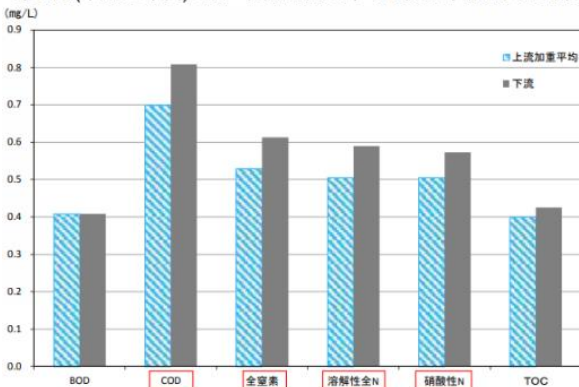
第1期(平成21年度)上流・支流の加重平均水質と下流水質の比較



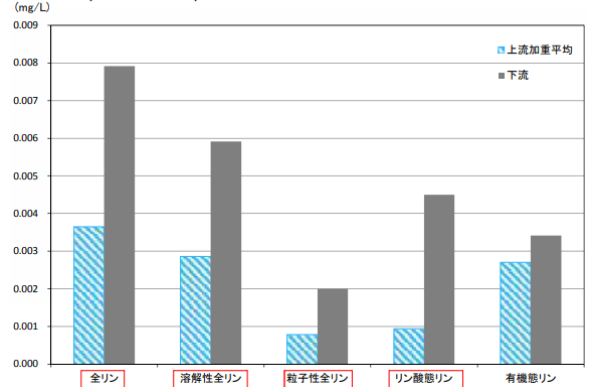
第1期(平成21年度)上流・支流の加重平均水質と下流水質の比較



第2期(平成26年度)上流・支流の加重平均水質と下流水質の比較



第2期(平成26年度)上流・支流の加重平均水質と下流水質の比較



＜結果 1＞

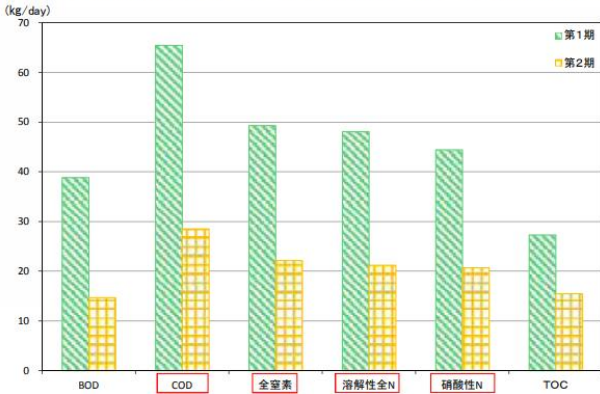
第1期、第2期ともに、下流の方が多くの項目で濃度が上昇する傾向が確認されました。また、COD、窒素、リンの濃度については統計的に確かな差があり、上流から下流の間には水質を変化させる人為的負荷が存在することが確認できました。

2. 同一地点における経年比較

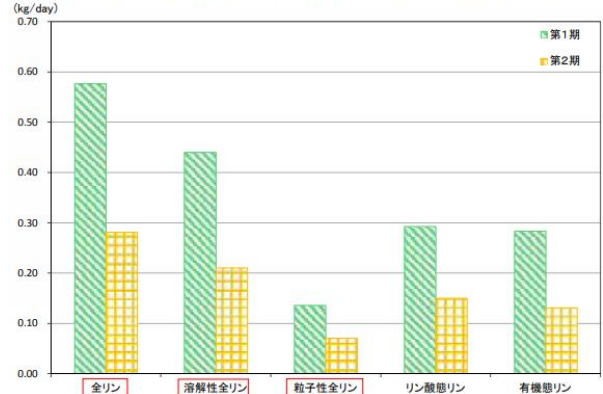
目的: 人為的負荷が第1期に比べて第2期はどのように変化したかを明らかにします。

方法①: 第1期と第2期の下流の負荷量を比較しました。

第1期(平成21年度)と第2期(平成26年度)の下流負荷量の比較



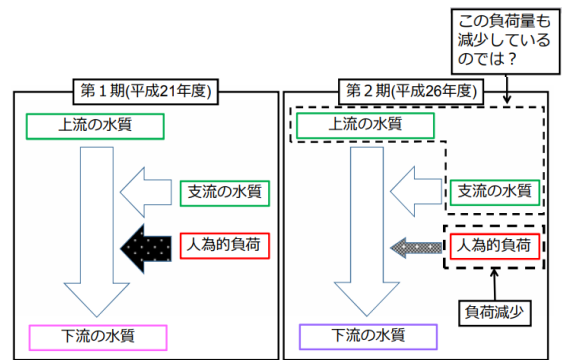
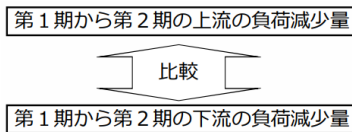
第1期(平成21年度)と第2期(平成26年度)の下流負荷量の比較



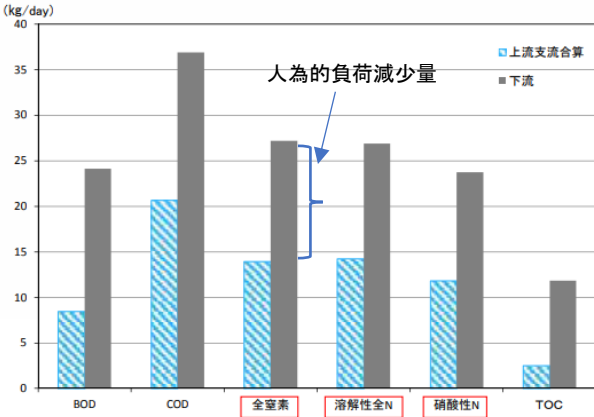
<結果2-①>

第1期に比べ、第2期では下流負荷量が減少している結果となりました。

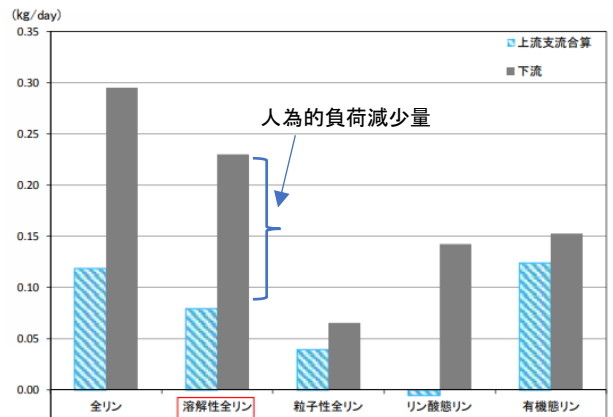
方法②: 2-①の負荷量の減少には上流・支流の水質変動による影響が含まれている可能性があるため、上流・支流の負荷量合算値の減少量と下流負荷減少量を比較しました。また、両者の差を上流から下流にかけて存在する人為的負荷の減少量としました。



上流合算負荷減少量と下流の負荷減少量の比較



上流合算負荷減少量と下流の負荷減少量の比較



<結果2-②>

- ・全ての項目で上流よりも下流の負荷減少量が多い結果となりました。
- ・統計的に窒素化合物と溶解性全リンで確かな減少が確認されました。

3. まとめ

河内川の上流から下流の間に存在する人為的負荷が第1期に比べ第2期は減少しました。その要因の一つとして合併処理浄化槽の整備促進事業の効果があるのではないかと考えられました。今回、統計的に確かな差が表れなかった項目についても平均値でみると改善傾向がみられており、今後も同様の傾向が見られれば、さらに多くの項目で有意な改善効果が表れることが期待できます。

参考文献: 神奈川県環境科学センター調査研究

単独・合併処理浄化槽処理水および生活雑排水による藻類生長阻害への影響

背景

単独・合併処理浄化槽処理水および生活雑排水には、様々な化学物質が含まれていますが、その内、「環境基準」や「排水基準」で規制されている物質は、ごく一部となっています。そのため、規制されていない化学物質やこれらの化学物質間による複合作用が水生生物に及ぼす影響が懸念されています。

ここでは、単独・合併処理浄化槽処理水および生活雑排水が、水生生物の中でも生産者と位置付けられる藻類の生長に及ぼす影響について、研究された事例を紹介します。

概要

1. 方法

浄化槽は、主に各家庭の敷地内に設置されているため、各家庭の居住人員、ライフスタイル等により、浄化槽への流入水量や水質もバラつきが生じます。さらに、浄化槽は、微生物の浄化機能により生活排水を処理するため、冬季と夏季では水温の違いから、処理能力が異なることも知られています。そのため、この研究では、戸建住宅の単独・合併処理浄化槽処理水および生活雑排水をそれぞれ 20 件程度、冬季(12月～2月)と夏季(7月～9月)に分けて採水しました。採取した各排水を藻類(ムレミカヅキモ)に曝露し、4,000 lx の人工照射の中で、72 時間培養し、藻類の生長が阻害されるかを検討しました。

2. 結果

(1) 冬季・夏季における単独・合併処理浄化槽処理水および生活雑排水の平均水質

冬季・夏季における単独・合併処理浄化槽処理水および生活雑排水の採水をそれぞれ 20 件ずつ行い、水質分析を行いました。その水質分析結果を表 1 に示しました。

この水質分析結果から、合併処理浄化槽処理水の BOD 濃度は、平均値として、冬季 12 mg/L、夏季 7.7 mg/L と、浄化槽の技術上の基準である BOD 20 mg/L を下回っていました。また、単独処理浄化槽処理水、生活雑排水では、合併処理浄化槽処理水と比較して BOD 濃度は高く、特に、生活雑排水の BOD 濃度は極めて高いことが明らかとなりました。一方、窒素成分、リン成分は、主にトイレ排水に含まれることから、生活雑排水での窒素成分、リン成分の濃度は低く、合併処理浄化槽処理水、単独処理浄化槽処理水と順に高くなる傾向が確認されました。

表 1 冬季・夏季における単独・合併処理浄化槽処理水、生活雑排水の平均水質

測定項目	合併 冬季	合併 夏季	単独 冬季	単独 夏	雑排水 冬季	雑排水 夏季	
NH ₄ -N (mg/L)	最大値	52	20	110	150	11	17
	平均値	12	4.2	62	49	3.1	4.4
	最小値	0.58	0.15	20	3.2	0.24	0.25
NO ₂ -N (mg/L)	最大値	9.4	0.61	14	68	0.14	0.49
	平均値	0.97	0.09	2.9	11	0.01	0.06
	最小値	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
NO ₃ -N (mg/L)	最大値	30	6.8	130	110	1.1	4.7
	平均値	4.6	3.8	37	40	0.39	1.0
	最小値	<0.01	0.15	<0.01	0.17	<0.01	<0.01
BOD (mg/L)	最大値	44	37	86	31	180	110
	平均値	12	7.7	23	9.0	69	63
	最小値	3.5	0.4	3.1	1.0	8.2	1.1
PO ₄ -P (mg/L)	最大値	5.4	6.1	22	35	4.9	2.8
	平均値	2.6	3.2	11	17	0.38	0.35
	最小値	0.5	0.53	4.0	4.8	<0.03	<0.03
pH	最大値	7.64	7.71	8.15	7.99	7.31	9.80
	平均値	6.92	7.31	7.10	6.39	6.57	8.23
	最小値	6.07	6.50	5.54	2.33	5.10	6.64
NH ₃ -N* (mg/L)	最大値	0.68	0.22	5.10	2.11	0.02	0.74
	平均値	0.12	0.04	1.28	0.17	0.01	0.21
	最小値	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00

*: NH₄-NとpHから酸解離定数により算出

(2) 冬季・夏季における単独・合併処理浄化槽処理水および生活雑排水の藻類生長阻害試験結果

図 1～3 は、冬季・夏季における合併処理浄化槽処理水、単独処理浄化槽処理水、生活雑排水を対象にした藻類生長阻害試験結果をそれぞれ示しています。この藻類生長阻害試験では、藻類の生長に必要な栄養 20 %に、各排水を 80 %添加し、藻類個体数の増減を観察しました。これを各排水の代わりに蒸留水を 80 %添加したものと比較し、藻類生長阻害率として示しました。すなわち、藻類生長阻害率 0 %とは、各排水を添加したとしても、蒸留水を添加した場合と同様に藻類が生長したものを指し、藻類生長阻害率がプラスに高い程、その排水は、藻類生長に影響を及ぼすと考えられます。

図1の合併処理浄化槽処理水を対象とした藻類生長阻害試験では、平均値として、冬季13.7%、夏季6.9%の藻類生長阻害率となりました。一般に、特定施設からの排水に適用される「排水基準」と公共用水域に適用される「環境基準」の差は概ね10倍の濃度差があります。これを参考に、仮に、合併処理浄化槽処理水が河川水で10倍に希釈されるとすると、一概には言えませんが、この合併処理浄化槽処理水は放流後、河川と合流することにより、藻類生長への影響はかなり少ないものになると考えられます。

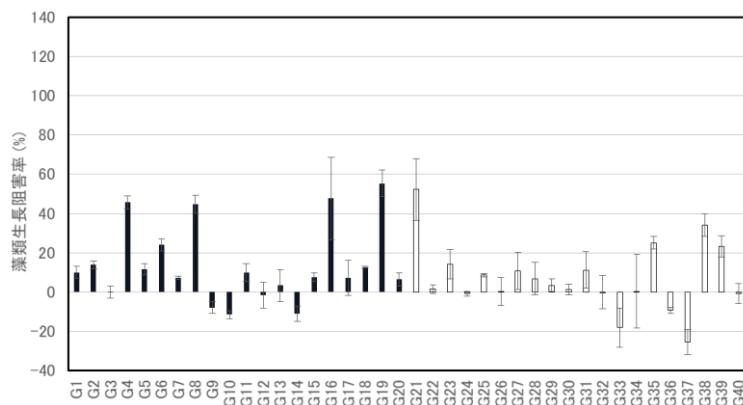


図1 合併処理浄化槽処理水(G)における藻類生長阻害率

図2の単独処理浄化槽処理水を対象とした藻類生長阻害試験では、平均値として、冬季44.0%、夏季46.0%の藻類生長阻害率となりました。この藻類生長阻害率は合併処理浄化槽処理水と比較してかなり高い値となりました。表1で示した水質分析結果では、単独処理浄化槽処理水のNH₃-N、PO₄-P濃度は、合併処理浄化槽処理水より、かなり高い値を示しています。NH₃-N、PO₄-Pは、それぞれ0.147 mg/L、3.1 mg/Lの濃度でムレミカヅキモの生長に阻害が現れるという報告もあります。

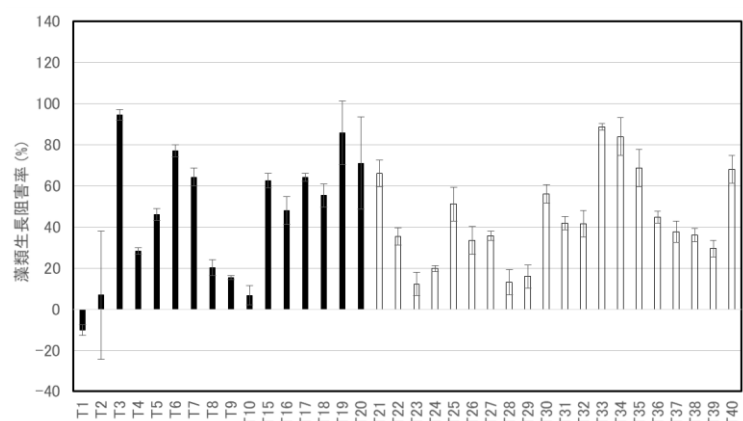


図2 単独処理浄化槽処理水(T)における藻類生長阻害率

図3の生活雑排水を対象とした藻類生長阻害試験では、平均値として、冬季34.4%、夏季39.0%の藻類生長阻害率となりました。この藻類生長阻害率も、合併処理浄化槽処理水と比較してかなり高い値となりました。表1で示した水質分析結果では、生活雑排水には窒素成分、リン成分がほとんど含まれておらず、一方で、BOD濃度がかなり高い値を示しています。このBOD濃度の高さが藻類の生長に影響を及ぼしたとは一概には言えませんが、生活雑排水には洗剤などが含まれており、これが未処理で放流されると水生生物の生長に影響を及ぼすことが報告されています。

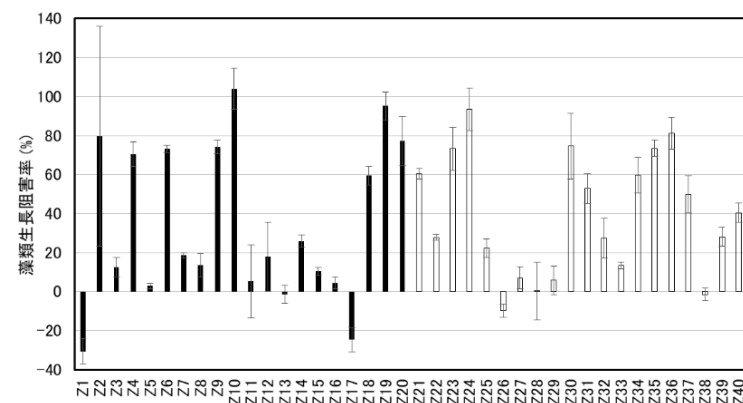


図3 生活雑排水(Z)における藻類生長阻害率

これらの結果から、単独処理浄化槽が設置されている戸建住宅では、単独処理浄化槽処理水および生活雑排水が水環境中に放流されるため、水生生物の中でも生産者と位置付けられる藻類の生長に影響を及ぼす可能性が考えられます。そのため、水生生物多様性の観点からも、単独処理浄化槽から合併処理浄化槽への早期転換が求められます。

参考文献: Evaluation of Algal Growth Inhibition of Effluents for Treated Water from Tandoku-syori and Gappei-syori Johkasou Using the WET Method, Journal of Water and Environment Technology (accepted), (公社)日本水環境学会

単独処理浄化槽環境影響実態調査(埼玉県内)

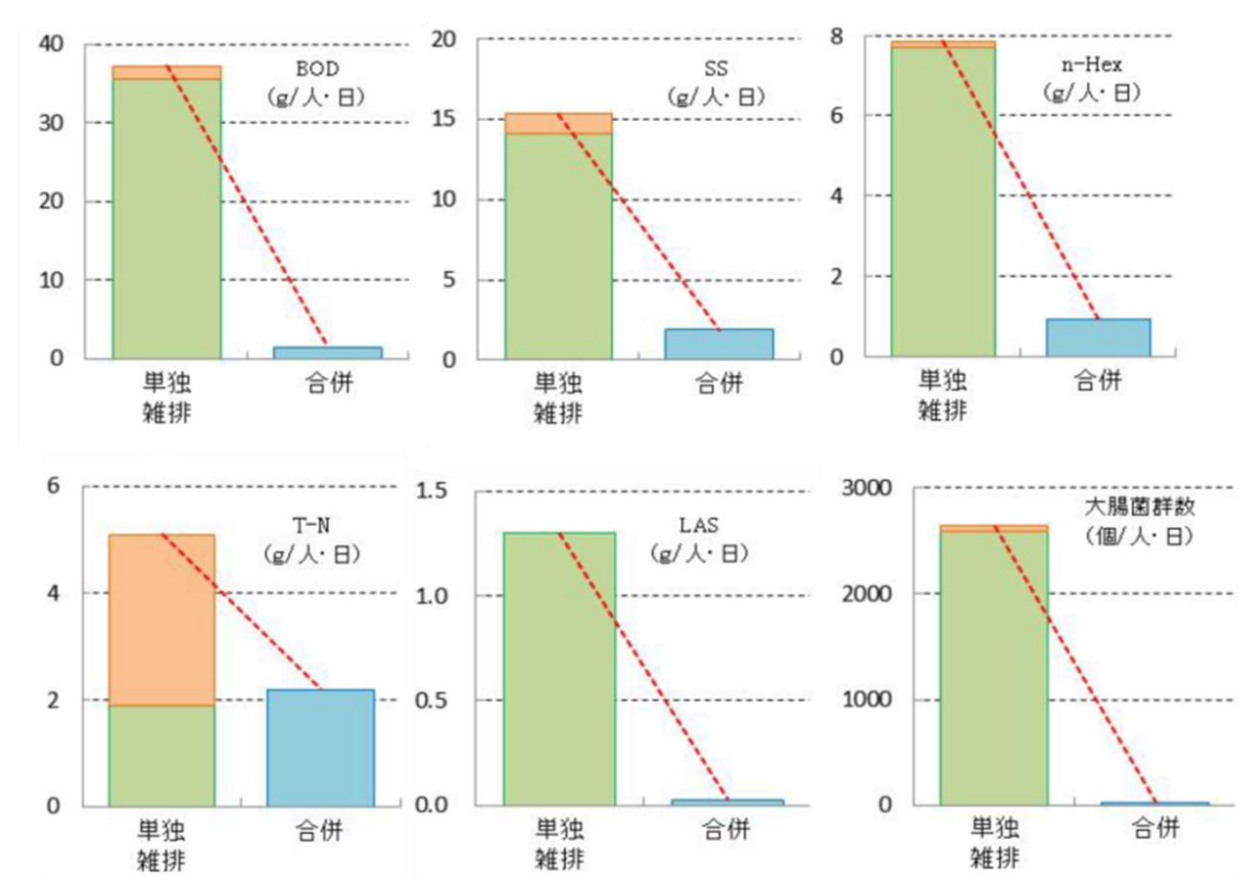
調査内容

単独処理浄化槽から合併処理浄化槽に転換した埼玉県内の戸建て住宅において、平成 28～30 年度に転換前後の水質を調査し、また、転換した住宅において合併処理浄化槽への転換に関するアンケートを実施しています。

調査結果

主な水質項目について、転換前(単独処理浄化槽の放流水と生活雑排水の合算値)と転換後(合併処理浄化槽の放流水)における 1 人 1 日当たりの汚濁負荷量の比較を示します。

合併処理浄化槽への転換に伴い、BOD、SS、n-Hex、LAS、大腸菌群数は概ね 90%以上、T-N は 56%低減し、合併処理浄化槽への転換は水環境の改善に大きく寄与することが分かりました。



: 単独処理浄化槽
 : 生活雑排水
 : 合併処理浄化槽

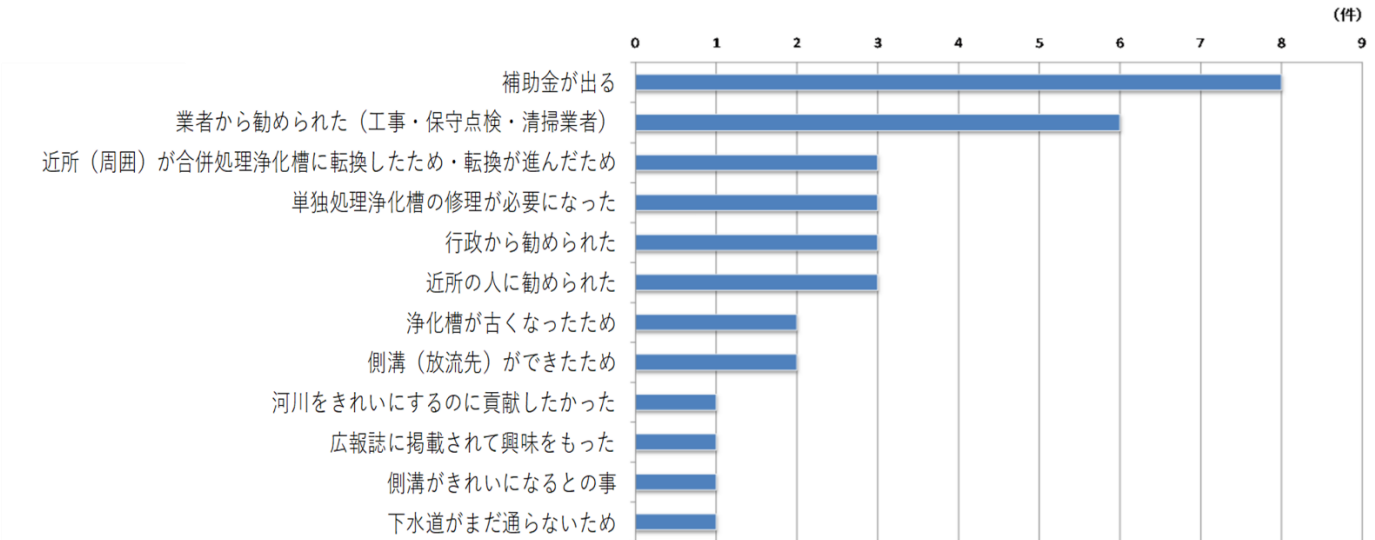


アンケート結果

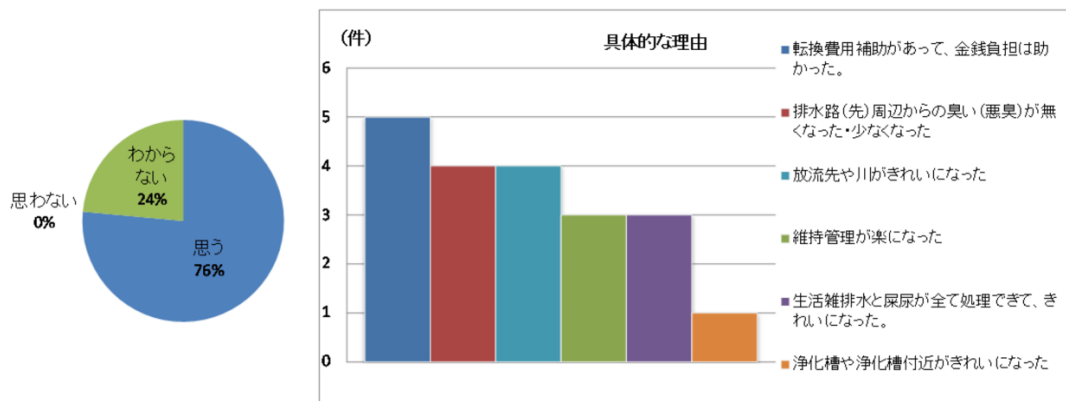
合併処理浄化槽への転換に関するアンケートの結果を記します。

合併処理浄化槽へ転換した理由の多くは「設置に係る補助金が活用できる」、「業者から勧められた」でした。転換した感想としては「良くなかった」との意見はなく、ほとんどの方にご満足いただいているようです。また約半数の方が友人・知人に転換を勧めたいと思われています。

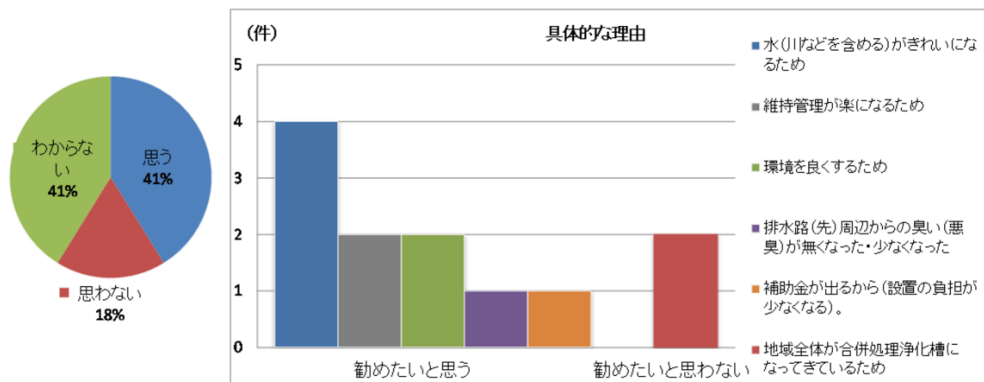
問1. 合併処理浄化槽に転換した理由を教えてください。



問2. 合併処理浄化槽へ転換して良かったと思いますか？



問3. あなたは、友人や知人に合併処理浄化槽への転換を勧めたいと思いますか？




おわりに

本事例集は、浄化槽整備による地域の水質改善及び生活環境保全上のメリット等に関する直近 10 年以内の文献等を調査し、取りまとめました。これらの事例には、汲み取りトイレや単独処理浄化槽を使用し雑排水を垂れ流すより、浄化槽（合併処理浄化槽）を設置した方が環境に与える汚濁負荷は小さく、地域の河川等の水質が大きく改善されることが、わかりやすく記されています。したがって、生活環境の改善に浄化槽の普及が役立つことが、あらためて認識していただけるものと考えております。

また、アンケートを実施した事例では、単独処理浄化槽から浄化槽（合併処理浄化槽）へ転換を実施した多くの方が、「転換してよかった」と感じており、転換によって地域環境へ貢献していること、あるいは高度な排水処理を選択していることにより、社会的評価が高まるという期待感から転換の決断に繋がった可能性があるとの結果も示されています。これらから、今後の単独転換推進へのヒントを読み取ることもできます。

本事例集をご覧いただくことで、多くの方々が浄化槽に関わり、調査研究や普及に向け、真摯に取り組んでいることをご理解いただき、今後、さらなる浄化槽の適正普及に向けた、様々な啓発活動の参考となれば幸甚です。

なお、掲載にあたっては主体・著者等のご了承をいただきました。ご協力に感謝します。



令和 5年 3月
環境省 環境再生・資源循環局 廃棄物適正処理推進室 浄化槽推進室

