

大阪市下水道 カーボンニュートラル 基本方針

令和7年3月

大阪市建設局

目 次

1 策定の背景	P1
(1) 地球温暖化対策の動向	
(2) 大阪市における温室効果ガス排出量削減目標	
(3) 下水道事業における温室効果ガス排出量	
(4) 下水処理場の資源・エネルギー循環の拠点としての役割	
2 基本方針の位置づけと目的	P2
(1) 方針の位置づけ	
(2) 目標年度	
(3) 対象範囲	
(4) 対象とする温室効果ガス	
3 大阪市下水道事業における温室効果ガス排出量の推移	P5
(1) 温室効果ガス排出量の推移	
(2) これまでの取り組み事例	
4 基本方針	P8
(1) 下水道施設、設備の改築更新や維持管理の工夫による従来対策の着実な実施	
(2) 創エネルギー、温室効果ガスのネガティブ・エミッションの革新的な技術の導入	
(3) 産官学の連携強化や多様な関係者との協同	
5 下水道事業による地域の資源循環への貢献	P13
6 おわりに	P15
付録 1 水処理・汚泥処理の流れ	
付録 2 用語集	
参考資料 下水処理場の役割とエネルギー消費について	P23
参考資料 温室効果ガス削減目標に向けた取組み一覧	P27
参考資料 今後導入の検討対象として想定される技術例 (2050年度カーボンニュートラルに向けた対応)	P28
参考資料 中浜西下水処理場の再構築(下水処理場周辺施設とのエネルギー連携)	P30

1 策定の背景

(1) 地球温暖化対策の動向

1997年に京都で開催された国連気候変動枠組条約第3回締約国会議（COP3）において、先進国に法的拘束力のある温室効果ガスの削減目標を規定した「京都議定書」が採択され、世界の温室効果ガス排出量削減の取り組みが始まりました。その後、2015年にフランス・パリで開催された第21回締約国会議（COP21）において、2020年以降の温室効果ガス排出量削減などの新たな枠組みである「パリ協定」が採択されました。この協定では、「世界の平均気温上昇を産業革命以前に比べて2℃より十分低く保ち、1.5℃に抑える努力をすること」「21世紀後半には、温室効果ガス排出量と吸収量のバランスをとること」などが盛り込まれました。さらに、2021年の第26回締約国会議（COP26）において採択された「グラスゴー気候合意」では、世界の平均気温上昇を1.5℃に抑える努力を追求することが明記され、2022年～2030年までの削減目標の見直し、強化が求められました。

日本においては、「パリ協定」の採択等を踏まえ、2020年10月には、2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、カーボンニュートラルを目指すこと（2050年カーボンニュートラル）を宣言しました。さらに、地球温暖化対策計画が2021年10月に改定され、「2050年カーボンニュートラル」と整合した目標として、2030年度において、温室効果ガス46%削減（2013年度比）を目指すこと、さらに50%の高みに向けて挑戦を続けることが明記されました。

(2) 大阪市における温室効果ガス排出量削減目標

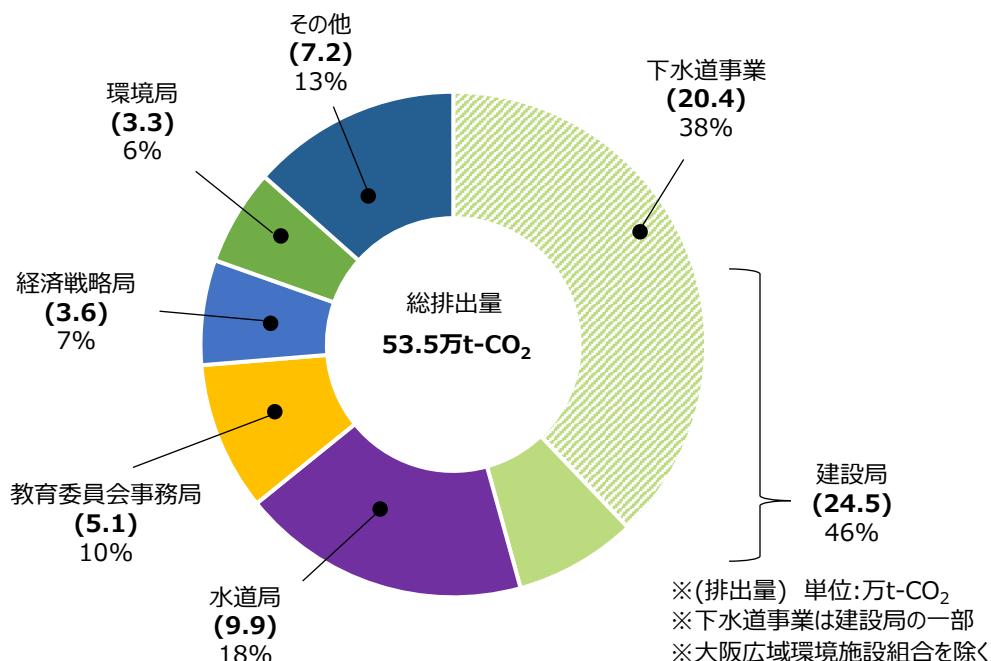
大阪市においては、2022（令和4）年10月に大阪市域全体の実行計画に当たる「大阪市地球温暖化対策実行計画〔区域施策編〕」を改訂し、2050（令和32）年度の温室効果ガス排出量実質ゼロを目指し、2030（令和12）年度までに大阪市域の温室効果ガス排出量を2013（平成25）年度比で50%削減することとしています。

また、大阪市役所は、大阪市域の温室効果ガス排出量のうち約5%を占める多量の排出事業者であることから、同実行計画〔事務事業編〕では、大阪市事務事業全体の2030（令和12）年度目標として2013（平成25）年度比で50%削減を明記しています。

(3) 下水道事業における温室効果ガス排出量

大阪市地球温暖化対策実行計画〔事務事業編〕の基準年度である2013（平成25）年度の大坂市事務事業（大阪広域環境施設組合を除く）の温室効果ガス排出量は53.5万トン-CO₂でした。その内、下水道事業における排出量は20.4万トン-CO₂で、全事務事業の約4割を占めていました。これは、汚水の送水や処理、雨天時の浸水対策のためのポンプ排水などに多くの電力や燃料を必要とするためです。

◆大阪市で排出する温室効果ガスの内訳（2013年度）

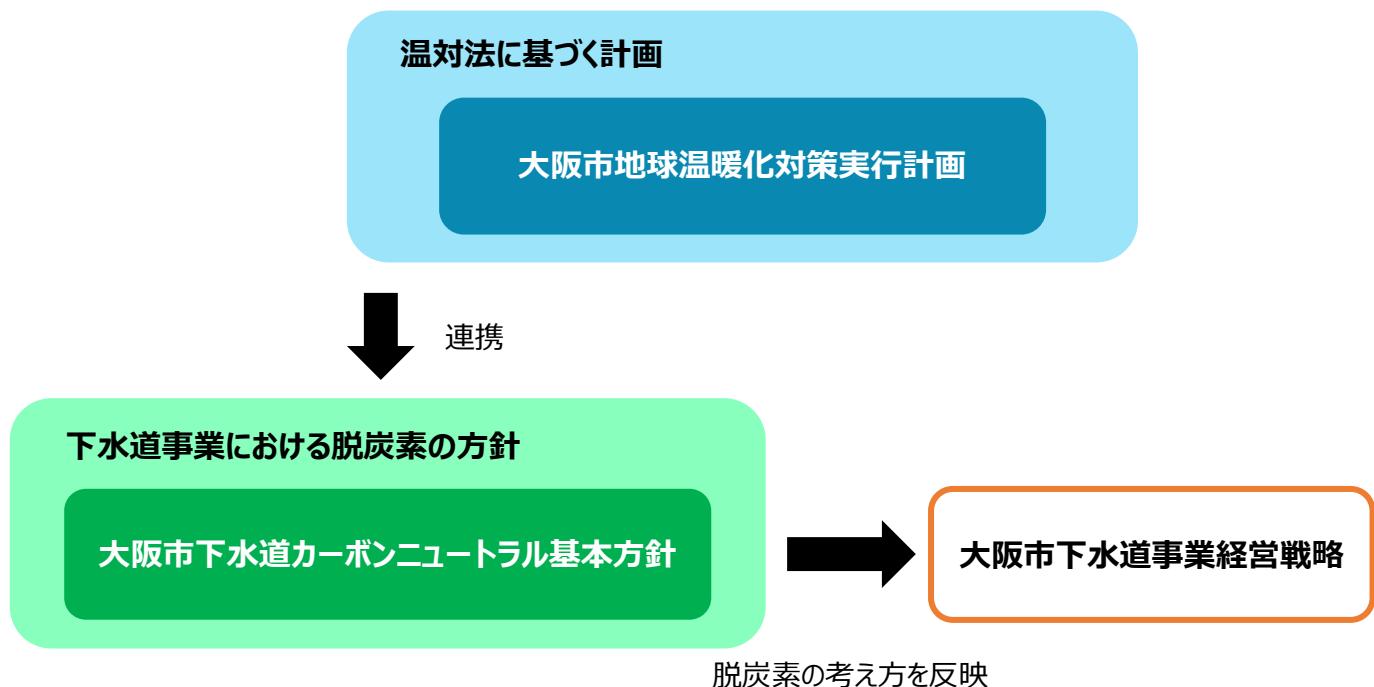


2 基本方針の位置づけと目的

(1) 方針の位置づけ

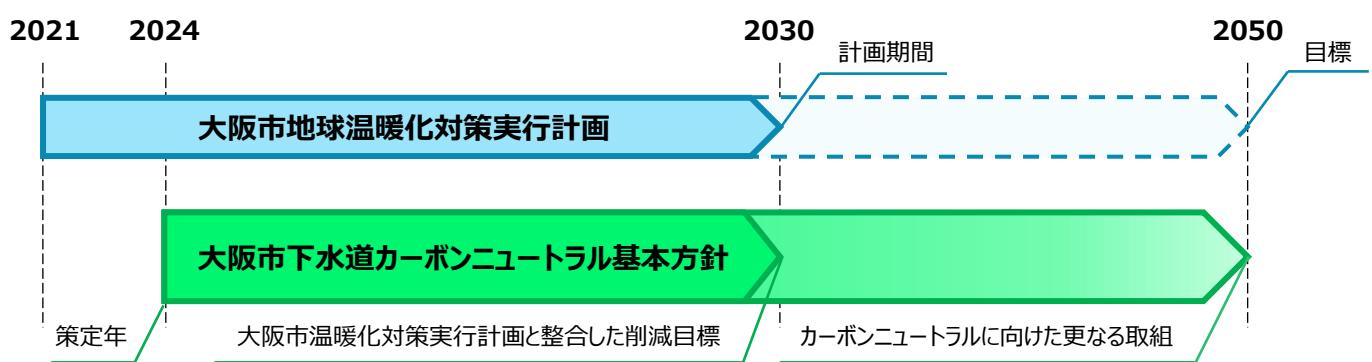
本方針は、地球温暖化対策法第21条に基づく地方公共団体実行計画として策定された「大阪市地球温暖化対策実行計画」の内容を踏まえて、国全体の2050年のカーボンニュートラル目標に向けた本市の下水道事業における温室効果ガス排出量の削減（脱炭素）の基本方針として策定し、今後の方向性を示すものです。本方針に記載の本市下水道事業における脱炭素の考え方については、「大阪市下水道事業経営戦略」にも反映し、温室効果ガス削減に向けた取組みを推進していきます。

◆大阪市下水道カーボンニュートラル基本方針の体系



(2) 目標年度

2030年度までを計画期間とする「大阪市地球温暖化対策実行計画」の内容を踏まえつつ、国全体のカーボンニュートラルの目標年度である2050年度に向けた基本方針とします。



(3) 対象範囲

本方針では、下水道施設の運転による電気・燃料のエネルギー消費や、水処理・汚泥処理・焼却処理過程での発生など、「大阪市地球温暖化対策実行計画」において集計対象となっている温室効果ガス排出を主な対象とします。

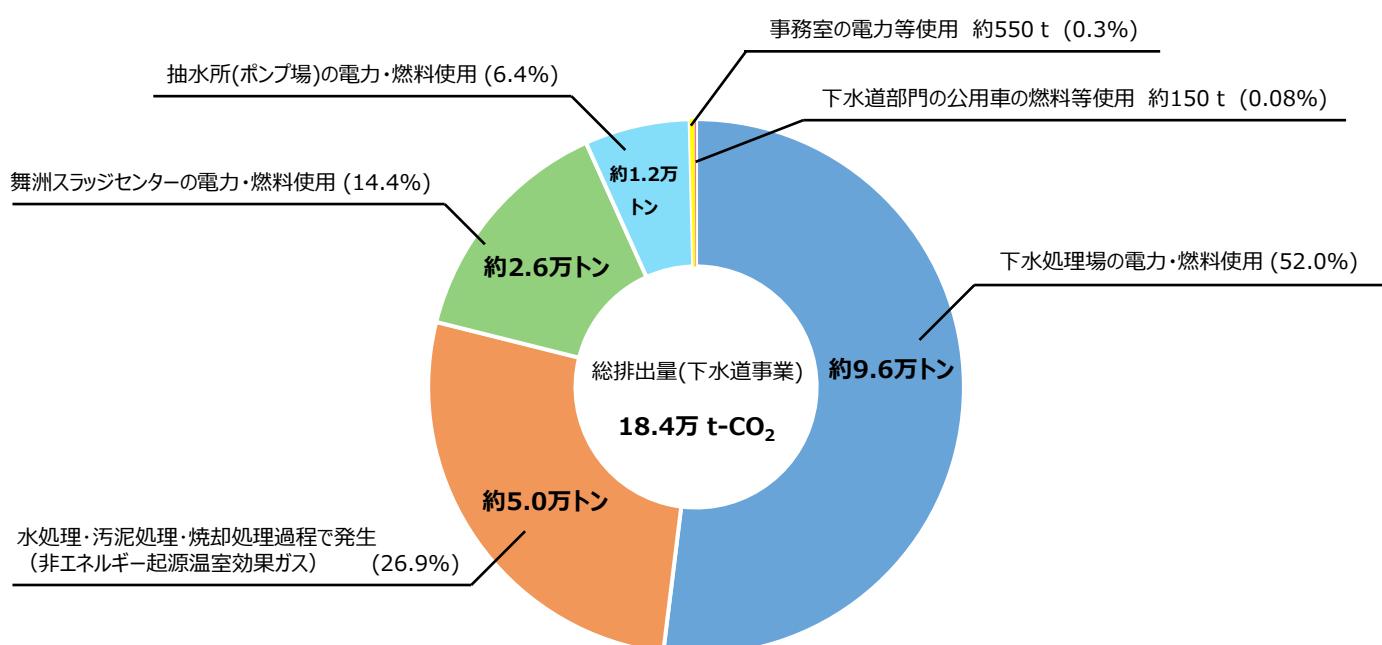
維持管理等の業務委託や工事請負の建設工事で発生する温室効果ガスについては、契約相手方の事業者が温暖化対策法に基づく排出量削減の取組主体となります。本市においても発注時の仕様書などにおいて省エネ等の環境に配慮した取組みの実施を働きかけていくものとします。

表 下水道事業に関する温室効果ガス発生の要因

下水道事業に関する温室効果ガス発生の要因	大阪市地球温暖化対策実行計画の対象
下水処理場の電力・燃料使用	○
抽水所(ポンプ場)の電力・燃料使用	○
水処理・汚泥処理・焼却処理過程で発生 (非エネルギー起源温室効果ガス)	○
舞洲スラッジセンターの電力・燃料使用	○
事務室の電力使用	○
下水道部門の公用車の燃料等使用	○
民間事業者へ発注の業務委託	温対法に基づく排出量削減の取組主体は、 契約相手方の事業者 →本市においても発注時の仕様書などで 省エネ等の環境に配慮を働きかけていく。
民間事業者へ発注の請負工事 (建設改良工事等)	
下水処理場・抽水所(ポンプ場)での薬品類の消費 (※)	

※ 薬品使用に伴う温室効果ガスは「下水道における地球温暖化対策マニュアル」(国交省・環境省)において
地方公共団体実行計画において想定される対象範囲外とされ、算定・報告の対象外となっている。

◆実行計画の対象の温室効果ガスの発生要因別割合(2023年度, t-CO₂/年)



(4) 対象とする温室効果ガス

国が作成・公表している「下水道における地球温暖化対策マニュアル」(環境省・国土交通省、2016(平成28)年3月)では、地球温暖化対策法において定義されている7種類の温室効果ガスのうち下水道事業で対象とすべきガスとして、二酸化炭素※、メタン、一酸化二窒素の3種類のガスを定めています。本方針では、同マニュアルの内容に準拠し、二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素の3種類のガスを対象とします。

◆大阪市下水道カーボンニュートラル基本方針で対象とする温室効果ガス

地球温暖化対策法にて定義の温室効果ガス	下水道における地球温暖化対策マニュアル(国交省・環境省)	
二酸化炭素	○※	本方針の対象
メタン	○	
一酸化二窒素	○	
ハイドロフルオロカーボン	—	本方針の対象外
パーカーフルオロカーボン	—	
六ふつ化硫黄	—	
三ふつ化窒素	—	

(※ 但し、下水道施設から直接発生する二酸化炭素については、化石資源由来ではなく、流入下水中の有機物が分解し発生しているという、再生可能な生物資源(バイオマス)由来の二酸化炭素であるため、温暖化ガス排出量の算定に含めない。)

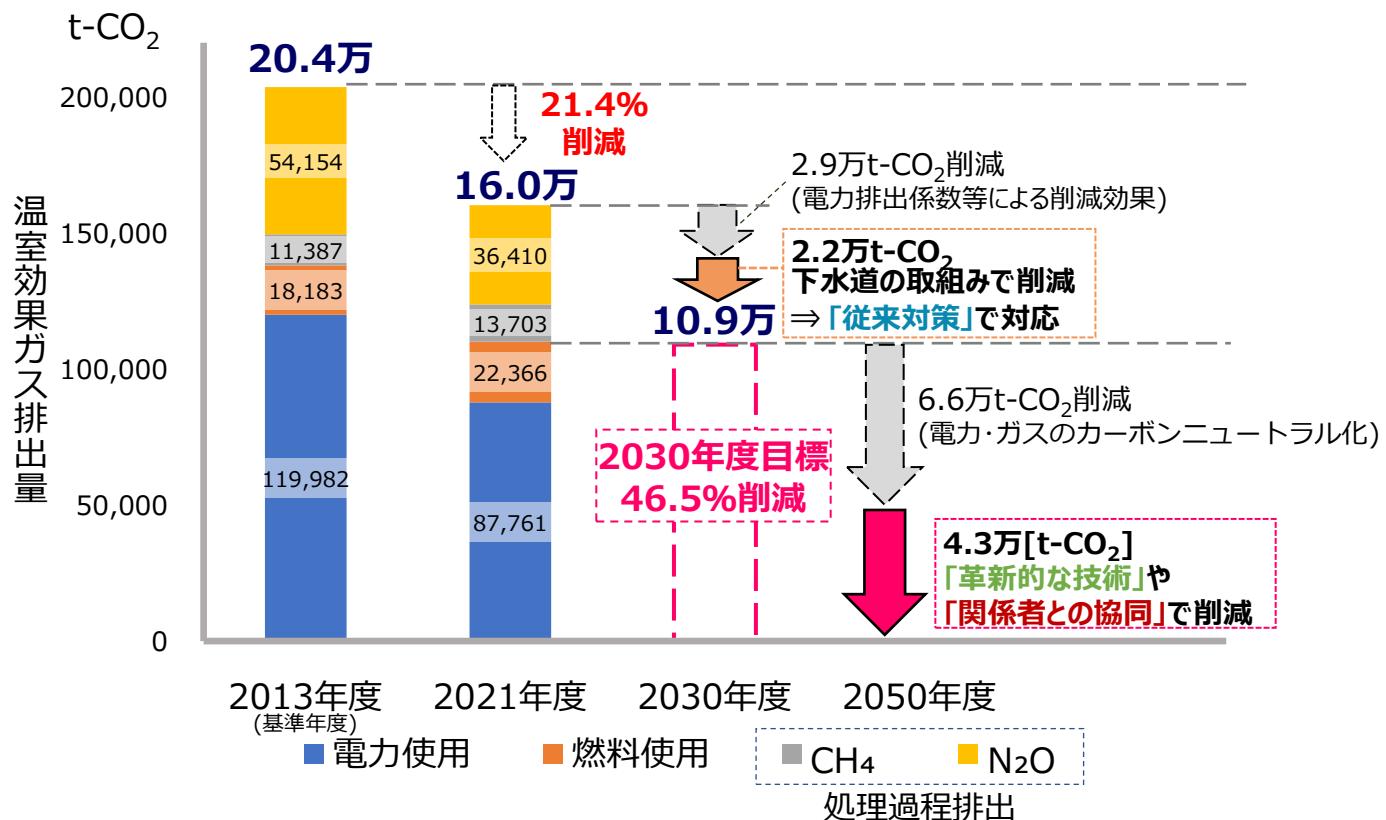
3 大阪市下水道事業における温室効果ガス排出量の推移

(1) 温室効果ガス排出量の推移

本市下水道事業では、これまでも設備の省エネルギー化や水処理方式の変更などの温室効果ガス排出量の削減に取り組んできており、2021年度では21.4%の温室効果ガス排出量を削減しています（基準年度の2013年度比）。

今後も2030年度の削減目標（2013年度比で46.5%削減）や2050年度カーボンニュートラルの達成へ向けて、現在進めている汚泥溶融炉から焼却炉への更新をはじめとした設備等の改築更新により省エネを進めるとともに、消化ガス発電などの創エネルギーの取組み、温室効果の大きい一酸化二窒素（N₂O）ガス除去対策などの導入により、温室効果ガス排出量の削減を進めています。

◆大阪市下水道事業の温室効果ガス排出量の推移 [t-CO₂]



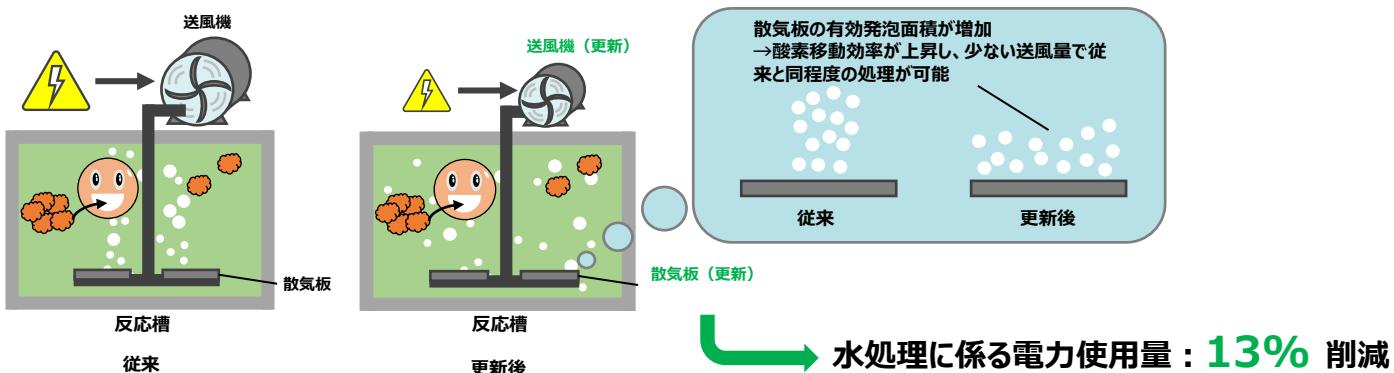
(2) これまでの取り組み事例

①施設・設備更新による電力、エネルギー消費量の削減

【事例1】市岡下水処理場送風機更新工事（2017年完了）

市岡下水処理場では、1979年3月に設置した送風機の更新工事が、2018年3月に完了しました。また、反応槽の散気装置を高効率な高密度配置対応型散気装置に更新し、合わせて運転管理面での送気量の見直しも進めました。その結果、水処理に使用する電力量が13%減少し、年間約70万kWh（一般家庭の使用料の約170軒分）を削減できました。

◆散気装置による送気量の違い



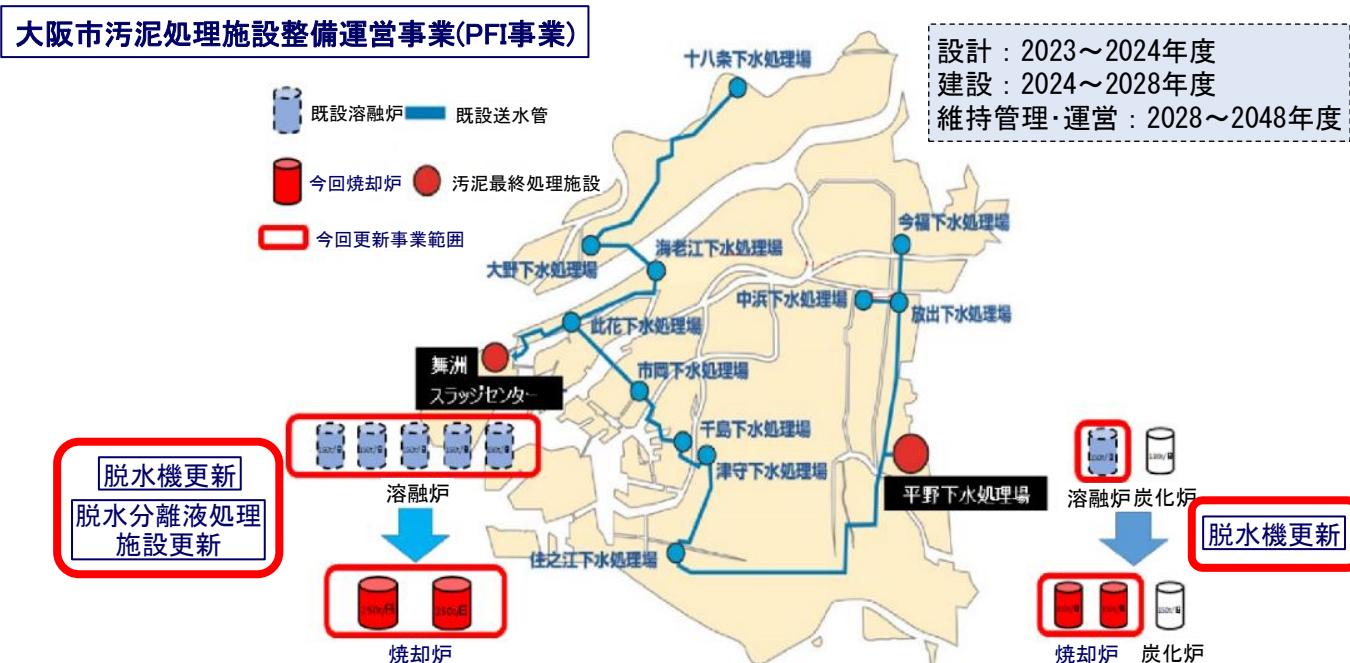
【事例2】溶融炉から焼却炉への更新

大阪市では、市内12か所の下水処理場で発生した汚泥を濃縮や消化、脱水により水分量を減らした上で、平野下水処理場と舞洲スラッジセンターにおいて、溶融炉と炭化炉で減容化・資源化処理を行っています。このうち溶融炉は老朽化が著しく、安定的な処理を行うために必要となる費用が増加してきたことから、2023年3月から焼却炉へ更新を行う改築事業を開始しました。焼却後の灰は、道路などの材料に全て有効利用する予定です。

溶融炉から焼却炉への更新が完了する2028年には、汚泥処理に使用する電力量は約50%、都市ガス使用量は約30%削減され、それらにより合計で年間約9,000トン(※)の温室効果ガス排出量の削減効果が期待されます。

(※排出係数の想定 電力：0.25kg-CO₂/kwh、都市ガス：2.05kg-CO₂/m³)

◆大阪市内の汚泥処理方式と今後の変更予定

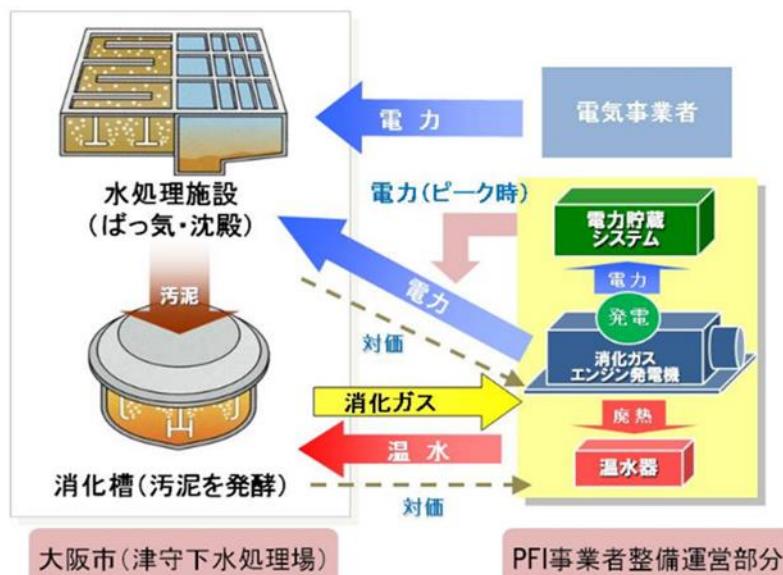


② 消化ガス発電（創エネルギー）

【事例 1】津守下水処理場における消化ガス発電による電力使用量の削減

津守下水処理場では、2007年度から、汚泥処理で発生する消化ガスを用いた消化ガス発電事業を行っています。2023年度の実績では、年間使用電力量（約3,280万kWh）の約41%に当たる約1,360万kWh（一般家庭の使用料の約3,300軒分）を消化ガス発電により賄っており、津守下水処理場の温室効果ガス排出量を約5,900トン削減しています。

◆津守下水処理場消化ガス発電の概要



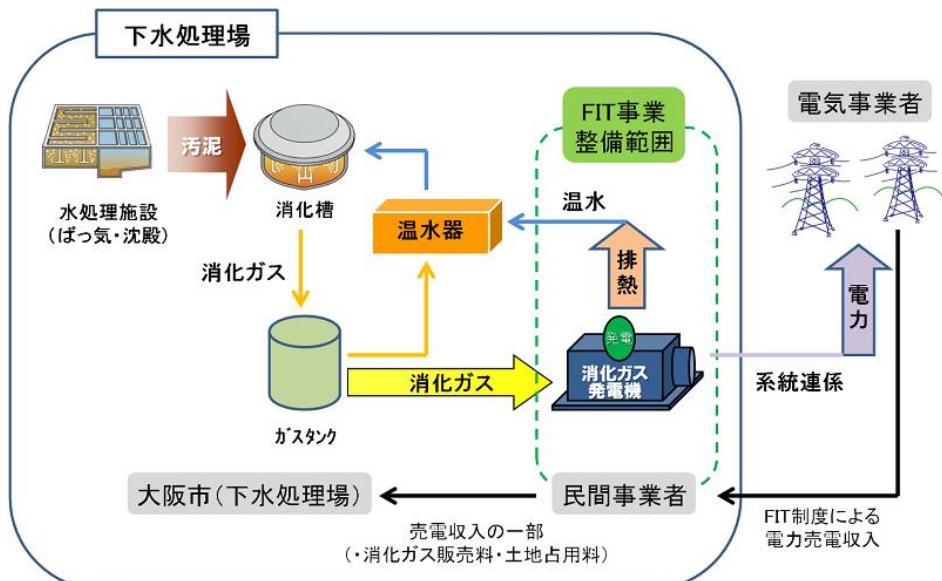
【事例 2】下水処理場消化ガス発電事業(FIT制度活用)

大野・海老江・住之江・放出の4処理場では、未利用ガスの活用を図り再生可能エネルギーの利用拡大並びに環境に配慮した循環型社会の形成に貢献するため、2015年度から再生可能エネルギーの固定価格買取制度（FIT）を活用した消化ガス発電事業を行っています。大阪市は民間事業者へ消化ガスを売却し、民間事業者が消化ガス発電施設の整備・運営を行い、FIT制度を活用して電力会社へ電力を販売しています。

2023年度の実績では、4か所の下水処理場で約2,300万kWh（一般家庭の使用料の約5,500軒分）の電気が電気事業者に供給されています。

消化ガス発電に伴い発生する廃熱は、大阪市が消化槽の加温に利用し、効率的なエネルギー利用システムを構築しています。

◆ FIT事業のイメージ



4 基本方針

大阪市下水道事業における温室効果ガス排出量の推移などを考慮し、下に示す3つの方針を基本として、今後の温室効果ガス排出量削減や、2050年カーボンニュートラルに向けた技術開発などを進めていきます。

大阪市下水道カーボンニュートラル 3つの基本方針

下水道施設、設備の改築更新や維持管理の工夫による従来対策の着実な実施



創エネルギー、温室効果ガスのネガティブ・エミッションなどの革新的な技術の導入



産官学の連携を強化し、多様な関係者との協同による技術開発や事業の推進



(1) 下水道施設、設備の改築更新や維持管理の工夫による従来対策の着実な実施

① 下水道施設、設備の改築更新による省エネ対策の継続

3（2）で示した施設・設備更新による電力、エネルギー消費量の削減などの取り組みを継続して実施していきます。また、太陽光発電や、他都市で事例のあるごみ焼却発電電力の利用、環境価値購入なども検討し、より着実な温室効果ガス排出量の削減に努めます。

◆省エネルギー型の送風機



◆太陽光発電設備(十八条下水処理場)



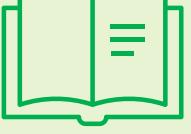
② 維持管理の工夫による省エネ対策の継続

施設・設備更新による電力、エネルギー消費量の削減に加え、下水処理場の運転管理など維持管理の工夫による省エネ対策を継続して実施していきます。

放流水質の向上とエネルギー使用量削減はトレードオフの関係にあり、放流水質の向上を目指しながら運転管理の工夫によりエネルギー使用量を削減することは極めて困難です。放流窒素濃度の上昇にはつながりますが、硝化抑制運転の導入による送気用電力の削減なども含め、放流水質の確保とエネルギー使用量削減のバランスを考慮した維持管理を検討していきます。



これからの下水処理場の運転管理について



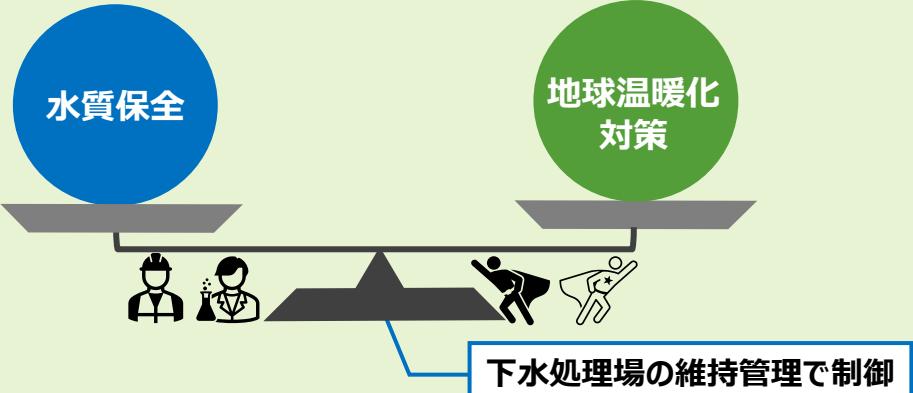
これまで、下水処理場は、公共用水域の水質保全に大きな役割を果たし、これからもそうした環境負荷の低減に向けた役割を果たしていく必要があります。

一方で、地球温暖化の視点から見ると、下水処理場は多量の電力を使用するなど温室効果ガスを排出しているという側面があります。これからの下水処理場には、水質保全と地球温暖化対策のバランスの取れた運転管理が求められます。つまり、水質保全の役割を果たした上で、温室効果ガス排出量をできる限り小さくすることを求められます。

◆ 下水処理場の運転が担う役割のイメージ

公共用水域の水質を守るために運転

温室効果ガスを削減するために運転



水質保全

地球温暖化対策

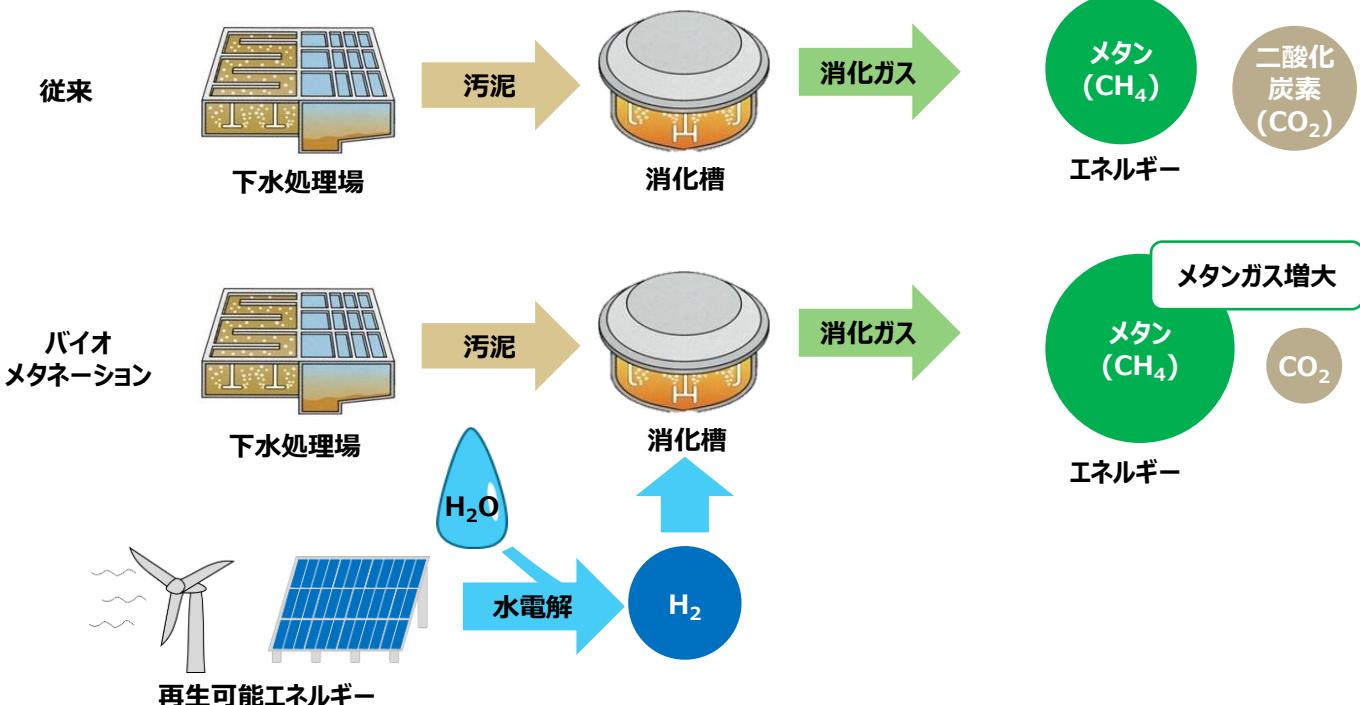
下水処理場の維持管理で制御

(2) 創エネルギー、温室効果ガスのネガティブ・エミッションなどの革新的な技術の導入

① 創エネルギーの革新的な技術の導入

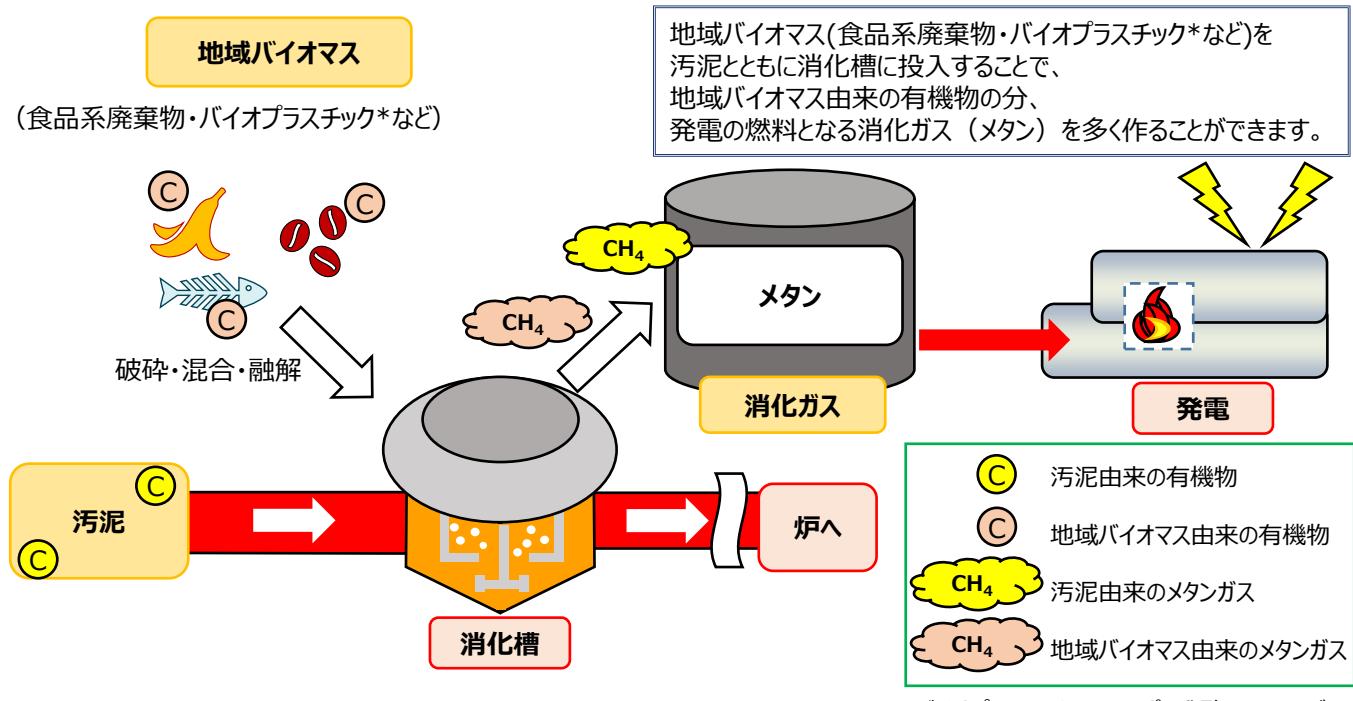
消化ガスには、メタンが約60%に加えて二酸化炭素が約40%含まれています。本市では、国交省の技術開発制度等を活用し、産官学連携により消化槽中の微生物(メタン細菌)の働きによって二酸化炭素と水素からメタンを作る技術であるバイオメタネーションの技術検証と開発を進めており、この技術の実装をめざしていきます。

◆バイオメタネーション



また、他都市において、地域バイオマス受入により消化ガス発生量を増加する取り組みが先行されています。大阪市においても、バイオマス受入によるガス発生量増加等のメリットと嫌気性消化槽投入前処理の負担増などのデメリットを評価し、採算性等を考慮しながら具体的な事業検討を進めます。

◆地域バイオマス受入による消化ガス発生量増加



*バイオプラスチックのうち、ポリ乳酸(PLA)などの生分解性のバイオマスプラスチックを想定。

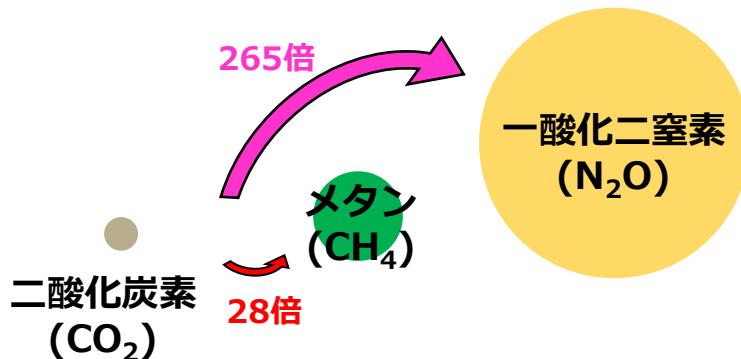
② 温室効果ガスのネガティブ・エミッションなどの革新的な技術の導入

本市下水道事業の電力消費による温室効果ガスの排出量は、省エネ、創エネの取り組みによる電力事業者からの買電量の削減、電力事業者の取り組みによる排出係数の低下により、2050年に向けて低下していくと考えられます。

一方で、処理過程で発生するメタン（CH₄）や一酸化二窒素（N₂O）は、それぞれ、CO₂の28倍、265倍の温室効果を持つため、排出量が少量でも、その温室効果への影響は小さくありません。2050年カーボンニュートラルに向けては、水処理施設や汚泥焼却設備の更新・再構築の際に、それら温室効果ガスの排出を抑えた処理方式の採用のほか、発生した温室効果ガスの処理技術等が必要になってきます。しかしながら、その濃度がかなり低いこともあり、現時点では効率的かつ効果的な処理手法が確立されていません。

地球温暖化対策を進める上でのメタン（CH₄）や一酸化二窒素（N₂O）に関する課題は、下水道事業者のみならず多くの事業者共有の課題であり、発生抑制や除去技術等について大学等で盛んに研究が進められています。こうした技術開発の動向を踏まえつつ、発生状況やコスト面等を考慮しながら対策技術の導入を検討していきます。

◆メタン(CH₄)・一酸化二窒素(N₂O)の温室効果（二酸化炭素(CO₂)との比較）



また、下水処理場や抽水所においては、雨水ポンプや発電機などの運転で重油などの液体燃料を使用しています。液体燃料の消費による温室効果ガスの排出量は、電力消費による排出量と比較して小さいものの、化石燃料を使用する限り排出が継続することになります。2050年のカーボンニュートラル目標に向けては、バイオ燃料・合成燃料などのカーボンニュートラルな液体燃料が注目され、実用化・普及に向けた技術開発等の取組みが進められており、それらの動向を踏まえつつ本市下水道事業での活用についても検討していきます。

（3）産官学の連携を強化し、多様な関係者との協同による技術開発や事業の推進

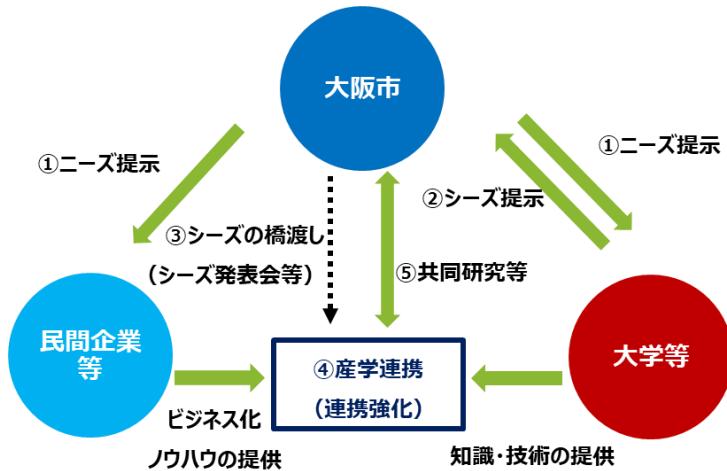
本市下水道事業においては、これまで、維持管理コスト縮減や温室効果ガス排出量削減のため、汚泥処理で発生する消化ガスを利用した自家発電などの創エネリギーや、様々な省エネリギーの取り組みを進めてきました。しかしながら、「2050年カーボンニュートラル」を実現するためには技術的な課題が多く残っており、大学や下水道関連企業の協力のもと、産官学一体となった技術開発が不可欠と考えています。

本市としては、省エネルギー化をはじめとして、(2)に示した下水道に適用可能な創エネリギー効果の高い技術や下水処理で発生するメタン(CH₄)や一酸化二窒素(N₂O)の処理技術などについて、革新的な技術開発等が必要と考えています。大阪市の「ニーズ」を示すとともに、大学等の技術者にご協力いただき、その解決策になり得る技術の「シーズ」を把握し、下水道事業において様々な技術を提供いただいているプラントメーカー等にその「シーズ」を橋渡ししたいと考えています。大阪市で、以前にも実績がある「シーズ発表会」の開催などにより、産官学の連携強化を図ります。

また、大学の研究者の方々や下水道関係のプラントメーカー以外も含むより広い産業界とも、これまで以上に下水道事業と連携できる分野や下水道事業への期待について情報共有を図りたいと考えています。

2050年カーボンニュートラルの達成に向け、今までない視点で革新的な技術開発等を進めていくため、下水処理場の周辺地域も含めた多様な関係者との協同を進めていきます。

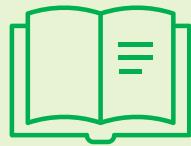
◆産官学連携における協同関係のイメージ



- | | |
|----------|--|
| ①ニーズ提示 | : 本市下水道事業における課題を解決するために必要と考えている技術を提示する |
| ②シーズ提示 | : 本市が提示したニーズに対して、大学等が知識や技術を提示する |
| ③シーズの橋渡し | : 大学等から提示された技術シーズをシーズ発表会等の開催を通じて民間企業等へ発信し、産学連携の強化を図る |
| ④産学連携 | : 民間企業等がビジネス化ノウハウを、大学等が知識・技術を提供することで連携し、技術開発を行う |
| ⑤共同研究等 | : 産官学による共同研究等により革新的技術の開発を行い、その技術を実用化する |



2024年シーズ発表会の概要



大阪市下水道事業において、産学連携により大阪市の「ニーズ」に沿った技術開発を促進するため、今回は「2050年カーボンニュートラル」や「効率的なりん回収」をテーマに設定し、2024年3月に「下水道における産学連携に向けたシーズ発表会」を開催しました。

「シーズ発表会」では、大学の研究者7人から技術の「シーズ」の発表があり、企業、自治体や大学合わせて53名に聴講いただきました。発表・質疑応答を行った後、意見交換会を実施しました。その結果、今回提案のあった技術「シーズ」の中には、産学連携につながるものもありました。このような技術については、大阪市の技術開発の制度である共同研究やフィールド提供を活用し、本市下水道事業への導入を目指します。

今後も「シーズ発表会」などの産官学の連携強化につながる取り組みを継続的に実施し、下水道事業の課題解決を図ります。

◆発表会



◆意見交換会



大阪市 シーズ発表会



5 下水道事業による地域の資源循環への貢献

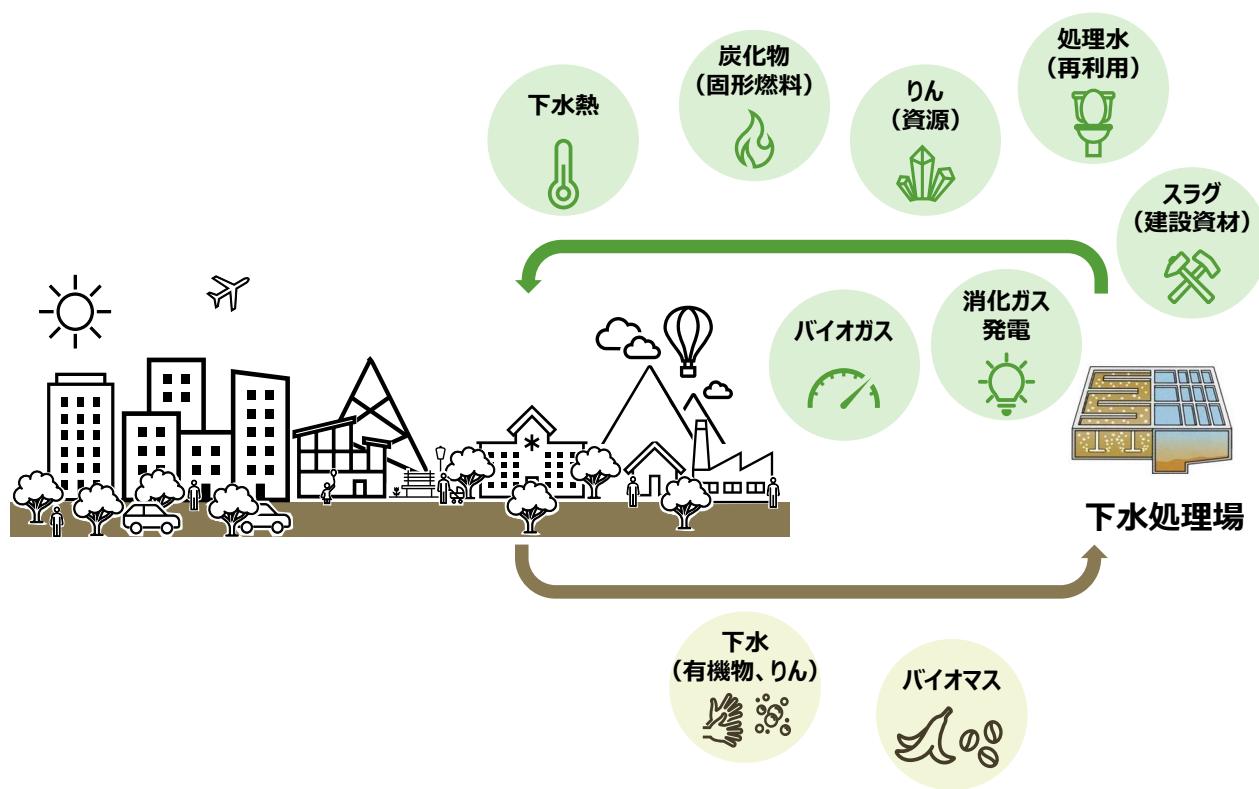
下水道事業が従来から果たしてきた浸水防除、水質保全の役割に加え、温室効果ガス排出量の削減が求められています。下水処理場は、豊富な有機物が集積する拠点であり、下水道はそれを運ぶ資源回収の役割を担っています。このため下水処理場の持つ地域の資源・エネルギー循環の拠点としての役割を社会に浸透させ、「2050年カーボンニュートラル」を達成するための強力な原動力にしたいと考えています。

その手法の1つには、地域バイオマス受入による消化ガス発生量の増加が挙げられます。これにより、下水処理場内の消化ガス発電電力量の増加や、消化ガスを都市ガス供給する際の供給量の増加が期待されます。

中浜下水処理場では、大阪公立大学の森之宮キャンパスに隣接する中浜西水処理施設を更新する準備を進めています。新しい下水処理場は、新キャンパスはじめ、これから順次整備される「新しいまち」に対して様々な資源循環の面で貢献できると考えています。実施予定の下水熱利用の拡大、周辺事業者からの地域バイオマス受け入れ、消化ガスやその発電電力の供給なども可能と考えており、関係機関と協議していきます。

中浜下水処理場での取組みをモデルに、市民生活により身近な存在となる地域の資源・エネルギーの循環拠点として、これからの下水処理場の整備・再構築を進めていきます。

◆地域の資源・エネルギー循環の拠点としての下水処理場



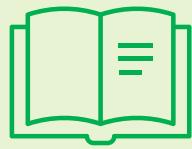
(※下水処理場からの再生エネルギー供給による場外での温室効果ガス排出削減量について)

本市下水道事業における温室効果ガス排出量については、「温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度(環境省)」に基づき算定しており、下水処理場の外部に再生エネルギーを供給し他事業者が利用することによる温室効果ガス排出削減量については、下水道事業者と他事業者がそれぞれ削減量としてカウントすることで二重計上となるため評価対象外としています。

一方で、こうした下水処理場外での削減量についても、地域など社会全体の温室効果ガス総排出量の削減に貢献しており、下水道事業における地球温暖化対策の取組み効果として算定・公表していきます。



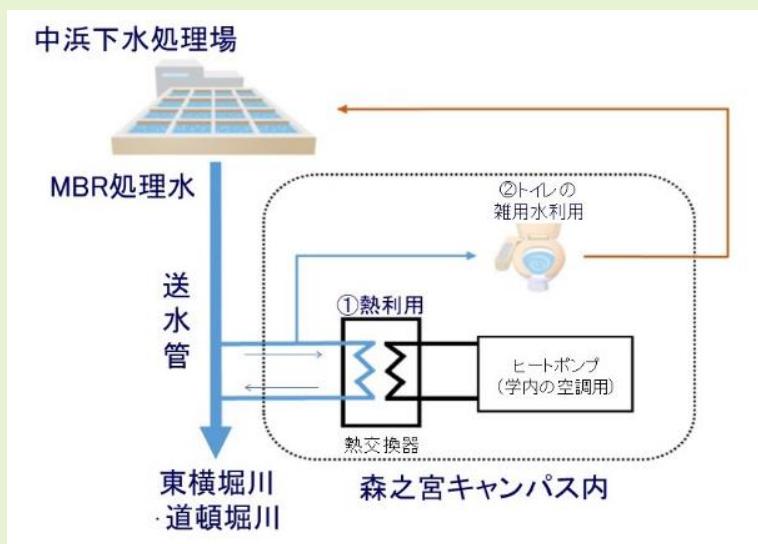
大阪公立大学での下水処理水の有効利用(熱利用)について



大阪城東部地区においては、森之宮工場（ごみ清掃工場）の跡地で、大阪公立大学の新しいキャンパス（森之宮キャンパス）が整備中です。この新キャンパスには、中浜下水処理場の処理水（膜分離活性汚泥処理法（MBR）処理水）を約15,000m³/日供給し、空調の熱源（熱利用）やトイレ洗浄水の水源（雑用水利用）として利用されます。

下水処理水は、大気に比べ年間を通して温度変化が小さく安定しており、夏は冷たく、冬は暖かいという特徴があります。この特徴を利用することにより、森ノ宮キャンパスにおける空調について、一般的な空調方式と比較して約6%の省エネルギー効果があり、二酸化炭素排出量で、1年間で86トンの削減効果が見込まれています。

◆大阪公立大学森之宮キャンパスでの下水処理水の有効利用(熱利用)イメージ

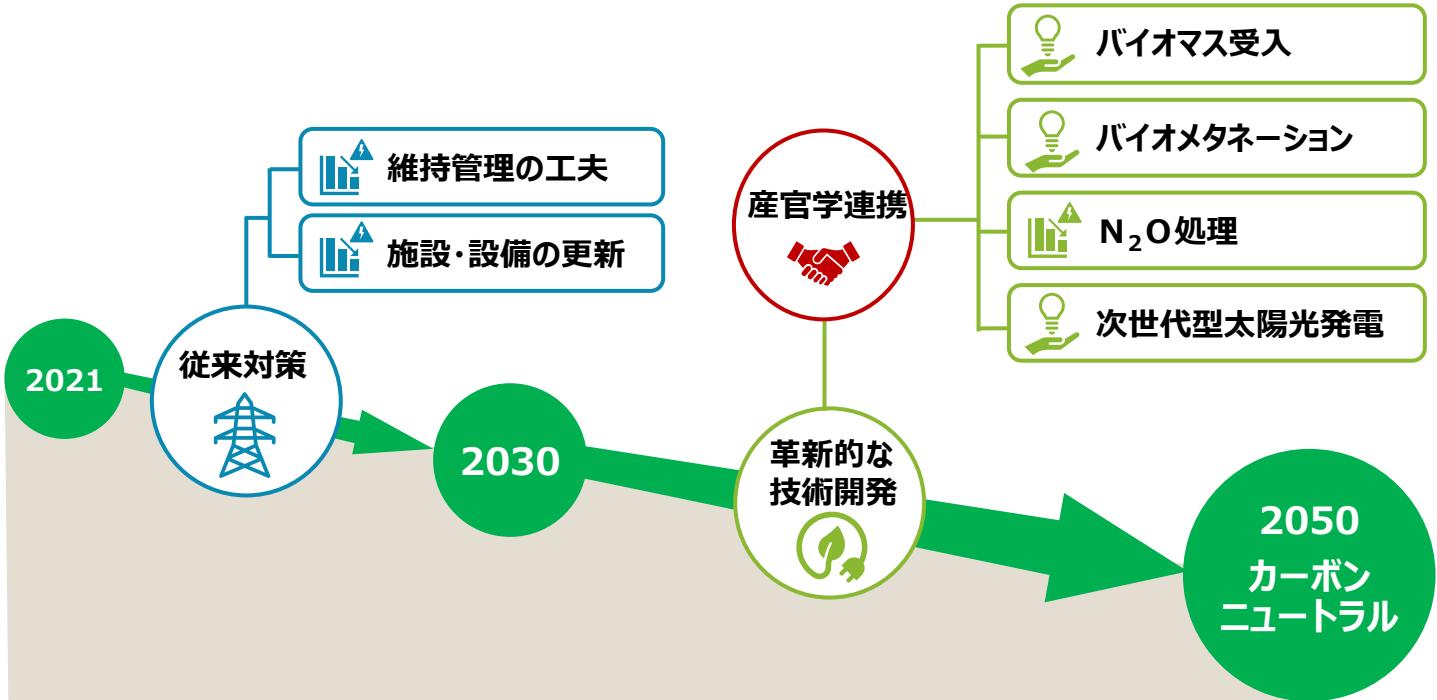


6 おわりに

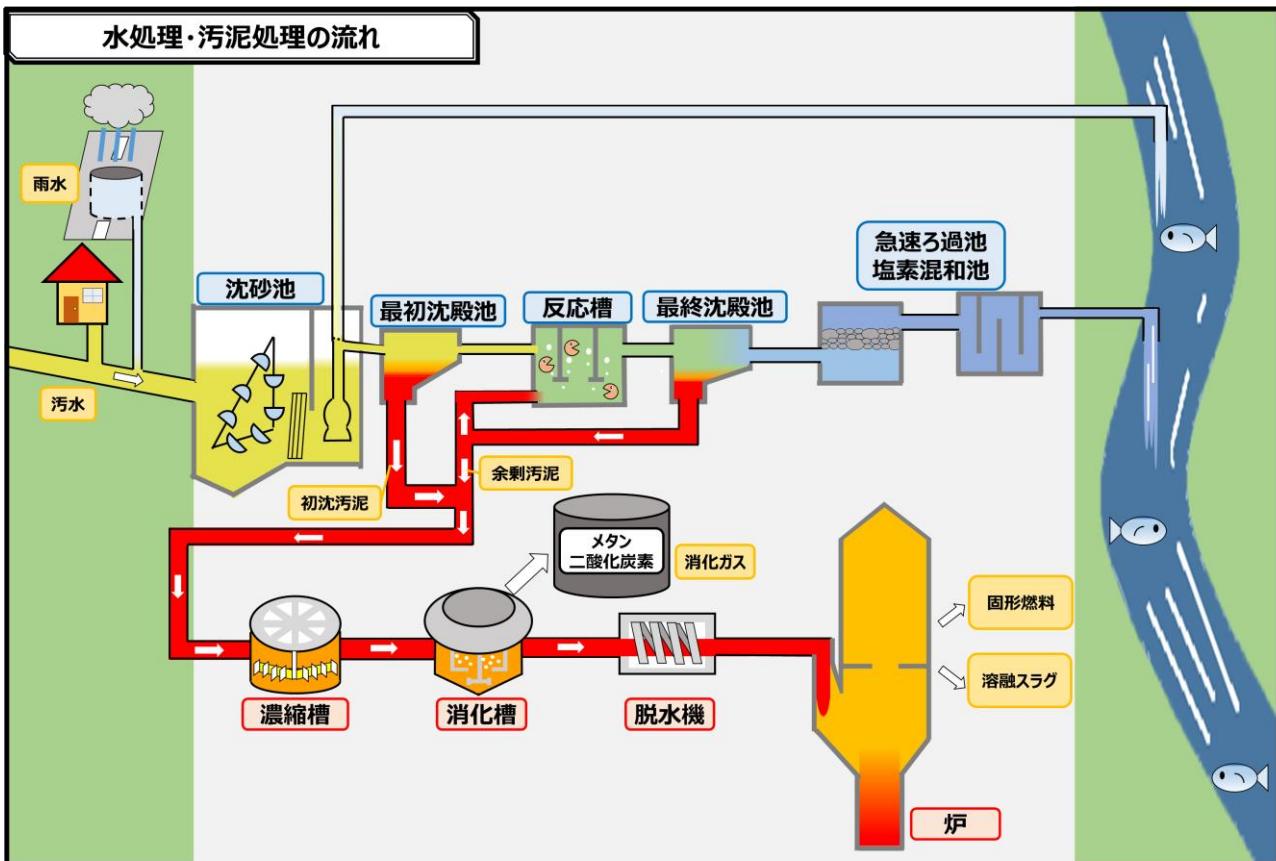
下水道事業では既存設備の更新や維持管理の工夫によって省エネを促進していくとともに、カーボンニュートラルに向けた革新的な技術開発を推進する必要があります。これらの取組みを一層推進するため、各種技術を有する大学や企業との連携を強化を進めます。また、今後の社会情勢の変化や技術の革新の動向を注視し、必要となるコスト負担のあり方などの検討を行ながら、本基本方針の内容については適宜見直しを図ります。

大阪市の下水道事業は、従来からの浸水対策や生活環境保全、水環境保全などの重要な役割を堅持しつつ、カーボンニュートラルをめざした多様な取組みを進め、地域及び地球環境への貢献に努めてまいります。

◆2050年カーボンニュートラルに向けて



付録1 水処理・汚泥処理の流れ



	施設	説明	二酸化炭素排出源	処理由来の温室効果ガス
水処理施設	沈砂池	スクリーンなどで、大きな砂やごみを取り除きます。 雨天時、雨水を含む下水が大量に流れてきたときは、処理しきれない水をポンプで速やかに川へ流すことで、浸水被害を防いでいます。	→ CO ₂	
	沈殿池	下水をゆっくりと流し、沈みやすい汚れを沈めて取り除きます。	→ CO ₂	
	反応槽	下水に溶けた有機物を、活性汚泥（微生物のかたまり）が吸着・分解することで除去します。	→ CO ₂ CH ₄ N ₂ O	
	沈澄池 (最終沈殿池)	反応槽で処理された水をゆっくり流し、活性汚泥を沈めて、きれいな水の上澄みだけを次の処理へ送ります。	→ CO ₂	
	急速ろ過池 塩素混和池	処理水をさらにきれいにするため、ろ過や、塩素消毒による殺菌を行います。きれいになった処理水は川へ放流されます。	→ CO ₂	
汚泥処理施設	濃縮槽	沈殿池や沈澄池から引き抜かれた汚泥を濃縮して、体積を減らすことで、後に行う消化や脱水を効率化しています。	→ CO ₂	
	消化槽	酸素のない嫌気条件で、汚泥を微生物に消化（発酵）させ、さらに汚泥の体積を減らし、性質を安定化させます。 消化により、メタンを含む消化ガスが発生し、これはエネルギー源として活用されています。	→ CO ₂	
	脱水機	汚泥から水分を抜き取り、体積・重量を減らして扱いやすくなります。	→ CO ₂ N ₂ O (返流水処理)	
	炉	汚泥を高温で処理して、有機物や残った水分を除去し、体積を小さくします。生成物は燃料や建築資材として再利用されます。	→ CO ₂ CH ₄ N ₂ O	

	二酸化炭素		メタン		一酸化二窒素
	電力使用		燃料など		火力使用

付録2 用語集

【あ】

・赤潮 あかしお (p23)

浮遊生物の異常繁殖により海水が赤褐色になる現象。淡水が流入する内湾で春から夏によく発生するが、近年は都市化や工業化の見られる内海でも頻発し、酸素不足等により魚介類に大被害を与える。富栄養化、水の停滞、日射量の増大、水温の上昇等が原因と考えられている。

【え】

・栄養塩類 えいようえんりゅう (p24)

生物が生命を維持するために、その体外より摂取する塩類。C、H、O、N、P、S、K、Na、Ca、Mg、Siのような主要元素と、Fe、Mn、Zn、Co、Cu、Mo、Bのような微量元素がある。

【お】

・大阪広域環境施設組合 おおさかこういきかんきょうしせつくみあい (p1)

大阪市、八尾市、松原市、守口市で構成する一般廃棄物の処理・処分を行う事務組合。

・汚水 おすい (p1など)

一般家庭、事業所、事業場（耕作の事業を除く）、工場等からの生活、営業並びに生産活動によって排出される排水。

・汚泥 おでい (p6など)

下水を処理した微生物などが集まり、泥のような性状になったもの。

・汚泥処理 おでいしりょ (p3など)

下水処理に伴って発生した汚泥に濃縮、消化、脱水、乾燥、焼却、溶融などの処理を加えること。汚泥中の有機物を無機物に変える安定化、病原菌のない状態にする安全化、処理対象を少なくする減量化及び汚泥の有効活用を目的とする。

・温室効果ガス おんしつこうかがす (p1など)

地球表面から放出された熱（赤外線）の一部を吸収することにより熱を逃げにくくする気体のこと。

一般的に、二酸化炭素（CO₂）、メタン（CH₄）、一酸化二窒素（N₂O）、フロン類などが温室効果ガスとして知られている。

【か】

・カーボンニュートラル かーぼんにゅーとらる (p1など)

温室効果ガスの排出量と吸収量を均衡にさせ、排出を全体としてゼロにすること。

・カーボンニュートラルな液体燃料 かーぼんにゅーとらるなえきたいねんりょう (p11)

燃料の生成と使用の全体として大気中のCO₂の総量に影響を与えない液体燃料。

・活性汚泥 かっせいおでい (p25など)

下水に空気を吹き込み攪拌することで、繁殖した微生物等で形成される凝集性のあるフロック（塊）のこと。

有機物の吸着能や酸化能に優れ、沈降性も高く、下水の生物的処理に用いられる。

【か】

・環境価値 かんきょうかち (p8など)

再生可能エネルギーの持つ「温室効果ガスを排出しない」という価値を、電力等のエネルギーとしての価値と分けて考えたもの。

【き】

・凝集剤 ぎょうしゅうざい (p25)

懸濁した微細なSS(浮遊物質)やコロイド状物質を凝集、フロック化する目的で添加する薬品。

塩化第一鉄、ポリ硫酸第二鉄、ポリ塩化アルミニウム(PAC)、高分子凝集剤などがある。

【け】

・下水 げすい (p1など)

汚水や雨水のこと。

・下水熱利用 げすいねつりよう (p13など)

下水および下水処理水の熱をヒートポンプ等の機器によって、地域冷暖房等に利用すること。

下水及び下水処理水は気象による影響が少なく、外気に比べて水温が安定しているため、広く熱源として利用可能である。

・嫌気 けんき (p10など)

水中に分子状酸素あるいは溶存酸素が完全に存在しないか、少量しか存在しない状態。下水道においては溶存酸素、亜硝酸態・硝酸態の酸素が存在しない状態と溶存酸素のみが存在しない状態を区別し、前者を「嫌気」といい、後者を「無酸素」としている。

・嫌気好気法(嫌気-好気活性汚泥法) けんきこうきかっせいおでいほう (p25)

標準活性汚泥法の反応槽の一部に嫌気部分を設けて、生物学的りん除去を行う方法。活性汚泥に嫌気状態と好気状態を連続して経験させると、細胞内にりんを多く蓄積する原理を応用している。本法は嫌気-無酸素-好気法のように、硝化・脱窒法と組み合わされる場合もある。

・嫌気性消化 けんきせいじょうか (p10)

汚泥を嫌気状態で処理し安定化させる方法。

汚泥中の有機物は、嫌気性細菌の働きによってメタンガスと二酸化炭素に分解される。

・減容化 げんようか (p6)

容積を減少させること。

【こ】

・好気 こうき (p25)

水中に溶存酸素が存在する状態。対照語は嫌気。

・公共用水域 こうきょうようすいき (p9など)

水質汚濁防止法では、河川、湖沼、港湾、沿岸海域、その他の公共の用に供される水域、およびこれに接続する公共溝きょ、灌漑用水路、その他公共の用に供される水路のこと。下水道では、公共下水道の雨水きょ並びに都市下水路等が公共用水域に該当する。

【こ】

・公共用水域の水質保全 こうきょうようすいのすいしつほぜん (p23)

河川・海の水質汚濁は、家庭の生活排水、工場等からの排水の放流などが原因で起こるため、汚水を適切に処理し河川・海域等の水質を保全すること。

・公衆衛生の確保 こうしゅうえいせいのかくほ (p23)

下水道を整備することで、家庭や工場から排水された汚水を排除し、快適な生活環境を確保すること。

・合成燃料 ごうせいねんりょう (p11)

CO₂ (二酸化炭素) とH₂ (水素) を合成して製造する石油代替燃料。

・固形燃料 こけいねんりょう (p13)

固形の状態で燃焼する燃料のこと。大阪市下水道事業では、下水処理で発生した下水汚泥を炭化炉で固形燃料化し、石炭の代替燃料として有効利用することで、資源の有効活用と温室効果ガスの削減を実現している。

【さ】

・再生可能エネルギー さいせいかのうえねるぎー (p7など)

太陽光・風力・水力・地熱・太陽熱・大気中の熱その他の自然界に存する熱・バイオマスにより生産された温室効果ガスを排出しないエネルギー。

・産官学連携 さんかんがくれんけい (p10など)

大学や研究機関（学）が持つ研究成果、技術やノウハウを企業等（産）が活用し、国や地方自治体（官）の資金や実証フィールド（下水処理場などの場所）等を活用することで新たな技術を実用化（事業の創出）すること。

・散気板 さんきばん (p6)

均一に微細な気泡を発生させ、反応槽に空気を供給する装置。材質はセラミック製などがある。

・酸素移動効率 さんそいどうこうりつ (p6)

散気装置により反応槽に供給された空気の酸素量に対して反応槽混合液に溶けた酸素量の比。通常百分率で示される。散気装置の種類、形状、空気供給量、散気水深等により変化する。

【し】

・シーズ しーず (p11など)

企業や大学が持つ技術力やノウハウ、アイデアという意味。「種」という意味で、語源は英語の「Seeds」。ここでは、本市下水道事業におけるカーボンニュートラル達成をはじめとした課題を解決するために将来的に役立つ可能性のある基礎技術を指す。

・消化 しょうか (p6など)

下水汚泥の中に含まれる有機物を、微生物のはたらきによって分解する処理のこと。分解する際には消化ガスが発生する。

【し】

・消化ガス しょうかがす (p 7など)

嫌気性消化槽で下水汚泥中の有機物が微生物により代謝分解され発生するガス。通常のガス組成は、メタンが約60%、二酸化炭素が約40%で、そのほかに窒素、水素、硫化水素をわずかに含む。消化ガスの高位発熱量は、1 Nm³あたり5,000～6,000kcalで良質な燃料となる。

・消化ガス発電 しょうかがすはつでん (p 5など)

消化ガスを燃料として発電を行うこと。

・硝化抑制運転 しょうかよくせいうんてん (p 9など)

下水に含まれるアンモニアを硝酸に変換する硝化反応を抑制する運転方法のこと。

・焼却炉 しょうきゃくろ (p 5など)

汚泥の減容化、安定化を図るために焼却処理を行う設備。

・浸水の防除 しんすいのぼうじょ (p23)

大雨から生命・財産を守り、安全にかつ安心して暮らせるように雨水の排除を行い、浸水を防ぐこと。都市における浸水被害の増加の要因は、近年の集中豪雨の増加、都市開発による雨水流出量の増加、地下空間の高度利用化による浸水被害の増加などがある。

【せ】

・生物学的酸素要求量 (BOD) せいぶつがくべきさんそようきゅうりょう (p23など)

水の汚濁状態を表す指標の一つ。有機物が生物学的に分解され安定化するために要する酸素量のこと。

【そ】

・送風機 そうふうき (p 6など)

下水処理の過程で必要となる空気（酸素）を供給する装置。

・送風量 そうふうりょう (p 6)

反応槽へ単位時間に送る空気量のこと。

【た】

・多段式硝化脱窒法 ただんしきしょうかだつちつほう (p25)

活性汚泥法の変法のひとつ。反応槽を無酸素槽・好気槽・無酸素槽・好気槽の4つに分け、無酸素槽に下水を分割して流入（ステップ流入）させ、水中の窒素をガス化することで窒素除去率が高い処理方法。

・脱水分離液 だっすいぶんりえき (p 6など)

汚泥を脱水した際に固形分と分離して生じる水分のこと。

・炭化炉 たんかろ (p 6)

下水汚泥を空気と遮断して250～350℃で加熱し、乾燥と同時に汚泥中の有機成分の炭化を行う設備。

【ち】

・地域バイオマス ちいきばいおます (p10など)

地域から発生する生物由来の資源のこと。

(食品系廃棄物やし尿、浄化槽汚泥、集落排水汚泥、家畜排せつ物、剪定枝、バイオプラスチック等。)

【に】

・ニーズ にーず (p11など)

顧客の必要性や欲求という意味。「もとめているもの」という意味で、語源は英語の「Needs」。ここでは、本市下水道事業におけるカーボンニュートラル達成をはじめとした課題を解決するためにもとめている技術を指す。

【ね】

・ネガティブエミッション ねがていぶえみつしょん (p 8など)

大気中のCO₂を回収・吸収し、貯留・固定化することで大気中のCO₂除去(CDR,Carbon Dioxide Removal)に資する技術。

【の】

・濃縮 のうしゅく (p 6など)

汚泥の処理を効率化するため、下水汚泥の濃度を高める工程のこと。

【は】

・バイオガス (p13)

バイオ燃料の一種で、微生物の力（メタン発酵）を使って下水汚泥や食品系廃棄物等から発生するガスのこと。

特に嫌気性消化槽から発生するガスを消化ガスと呼ぶ。

・バイオ燃料 ばいおねんりょう (p11)

バイオマスを原料として作られた燃料。

・バイオマス (p 4など)

生物由来の資源のこと。(食品系廃棄物やし尿、浄化槽汚泥、集落排水汚泥、家畜排せつ物、剪定枝、バイオプラスチック等。)

・バイオメタネーション ばいおめたねーしょん (p10など)

二酸化炭素に水素を反応させてメタンを合成するメタネーションの一つで、消化槽に在来するメタン細菌による生物反応を利用した技術。

・排出係数 はいしゅつけいすう (p 5など)

地球温暖化対策の推進に関する法律（温対法）に基づき、温室効果ガスの排出量を国に報告する際に排出量算定に用いる係数のこと。

(排出係数使用計算例)

下水処理で発生する温室効果ガスN₂O由來のCO₂排出量

= 年間下水処理水量 × 下水処理で発生するN₂O排出係数 × N₂Oの地球温暖化係数

【ふ】

・富栄養化 ふえいようか (p24)

生物生産の小さい貧栄養湖が、地域からの栄養塩類（N、Pなど）の負荷によってその栄養塩濃度を増加し、中栄養湖ならびに富栄養湖へと遷移していく過程のこと。本来は湖沼の変化に適した言葉であるが、河川、内湾、内海における生物生産の増加（付着藻類、赤潮発生）にも使われている。

【ほ】

・ポンプ排水 (p 1など)

降雨時に下水処理場に流れ込んできた雨水と汚水について、通常処理しきれない分をポンプにより河川へ放流すること。浸水対策の一つ。

【よ】

・溶融スラグ ようゆうすらぐ (p16)

溶融炉で生成される珪酸を主成分とした混合固形物。冷却の速度や組成により、ガラス状や結晶状の固形物が析出する。

・溶融炉 ようゆうろ (p 5など)

汚泥を減容化、安定化させるための溶融施設。1,300～1,500℃程度の温度雰囲気下で汚泥を溶液化している。

【F】

・F I T制度（再生可能エネルギーの固定価格買取制度、Feed-In Tariff制度） ふいつとせいど (p 7)

再生可能エネルギーで発電した電気を、電力会社が一定価格で一定期間買い取る制度。この制度は、電力会社が買い取る費用の一部を電気使用者から賦課金という形で集め、現状コストの高い再生可能エネルギーの導入を支えることを目的としている。

【M】

・MBR（膜分離活性汚泥法、Membrane BioReactor） えむびーあーる（まくぶんりかっせいおでいほう） (p14など)

MBRは、従来沈殿池での重力沈降によって行っていた固液分離を、膜ろ過で行う方法。特徴としては、省スペースと高い活性汚泥濃度による滞留時間の短縮、膜ろ過による大腸菌の除去等が挙げられる。

【P】

・PFI事業（Private-Finance-Initiative（プライベート・ファイナンス・イニシアチブ）事業） ぴーえふあいじぎょう (p 6)

地方公共団体が発注者となり、民間の資金と経営能力・技術力（ノウハウ）を活用し、公共施設等の設計・建設・改修・更新や維持管理・運営を行う公共事業の手法。

【T】

・T-N（全窒素、Total Nitrogen） (p23など)

水中に含まれる有機態窒素と無機態窒素を合計した、窒素化合物の総量のこと。

・T-P（全りん、Total Phosphorus） (p23など)

水中に含まれる有機態りんと無機態りんを合計した、りん化合物の総量のこと。

参考資料 下水処理場の役割とエネルギー消費について

(1) これまでに下水処理場が果たしてきた役割

下水道を整備する主な目的は、公衆衛生の確保、浸水の防除、公共用水域の水質保全です。

昨今、長時間継続する豪雨の影響により、日本で、河川の氾濫、浸水被害が毎年のように発生しており、気候変動の影響と考えられています。大阪市下水道事業においても、「浸水の防除」役割が、より一層重要になっています。

また、下水処理場では、生活排水や産業排水中に含まれる有機汚濁物を微生物の働きを利用して処理し、清澄な処理水を放流することにより、河川や海域の水質保全の役割を果たしています。

下水処理場の流入下水と放流水の水質

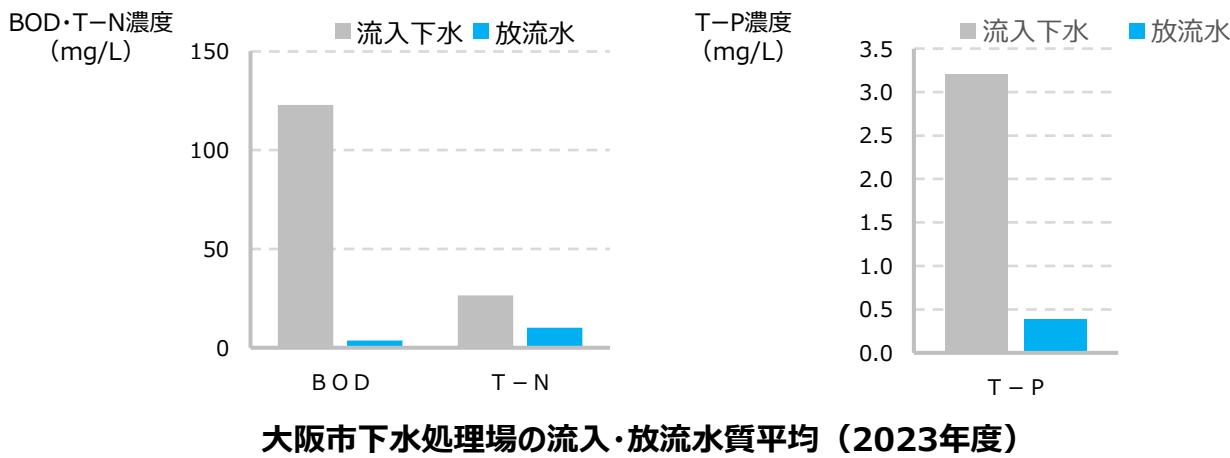
「大阪市下水処理場の流入・放流水質平均(2023年度)」のグラフは、大阪市内12か所の下水処理場の平均値を示したものです。

BOD（生物学的酸素要求量）は、し尿、台所からの排水など、人の生活活動などから発生する汚れの程度を示す指標です。

これらの汚れは、自然界に生息する微生物により分解できるので、その量が少なければ、河川の水質は悪化しません。しかしながら、汚れの量が多いければ、その汚れを分解する微生物の量が増えることになり、その活動による酸素消費が大きく増加します。結果として、河川が貧酸素の状態になり、魚などが生息しにくい環境になります。下水処理場では、流入するBODの95%以上（2023年度実績）を除去しています。

窒素やりんも、人の生活活動などから発生する汚れです。水の中に窒素やりんが多くあると、植物プランクトンやそれを捕食する動物プランクトンが増殖します。琵琶湖などの湖沼、大阪湾などの閉鎖された海域では、増殖したプランクトンにより水が濁り、いわゆる赤潮が発生します。

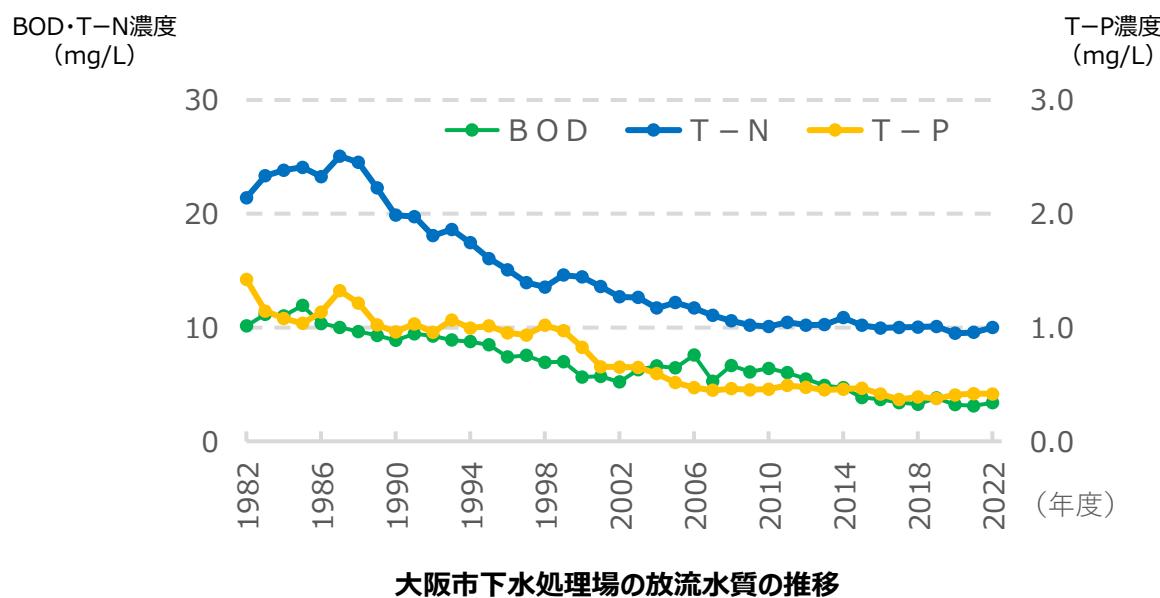
下水処理場における水処理により、放流水の水質は、流入下水と比較して、BODが約95%、窒素が約60%、リンが約90%それぞれ低減しており、大幅な水質改善が図られています。



参考資料 下水処理場の役割とエネルギー消費について

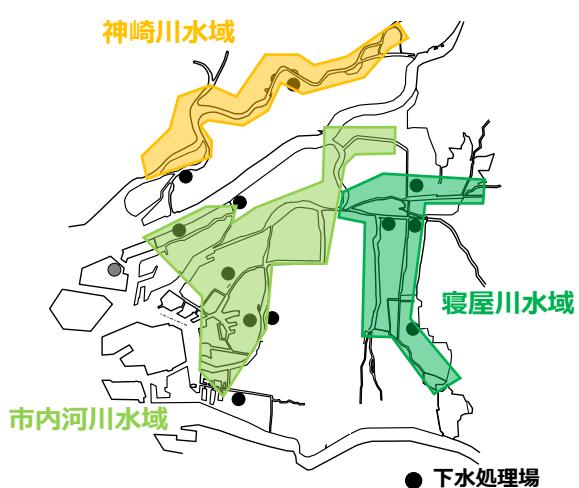
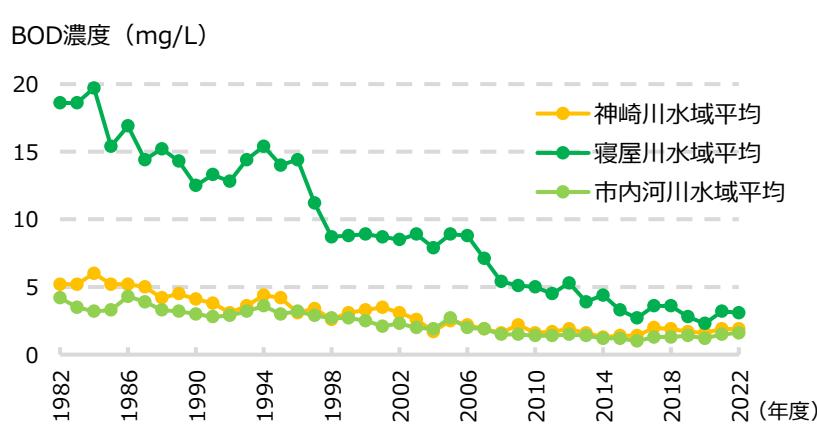
大阪市下水処理場の放流水質の改善

公共用水域の目指すべき水質レベルとして水質環境基準が定められており、1971年に設定されて以降、数回に渡り改定されています。これまでも、瀬戸内海や大阪湾での富栄養化に対処するため、窒素やリンなどの栄養塩類に関する基準項目の追加などにより、下水処理場に求められる放流水質のレベルが上がり、その対応のため従来よりも高度な下水処理方式を導入してきました。下水処理方式の高度化により、下水処理場の放流水質は年々向上しています。「大阪市下水処理場の放流水質の推移」のグラフは、過去約40年間の経年変化を示したもので、大阪市では、コラム「下水の処理方式と電力使用量」(P24)に示すとおり、窒素やリン除去に優れた処理方式を導入してきました。その結果、1990年代以降から、放流水中の窒素やリン濃度が顕著に低下しています。



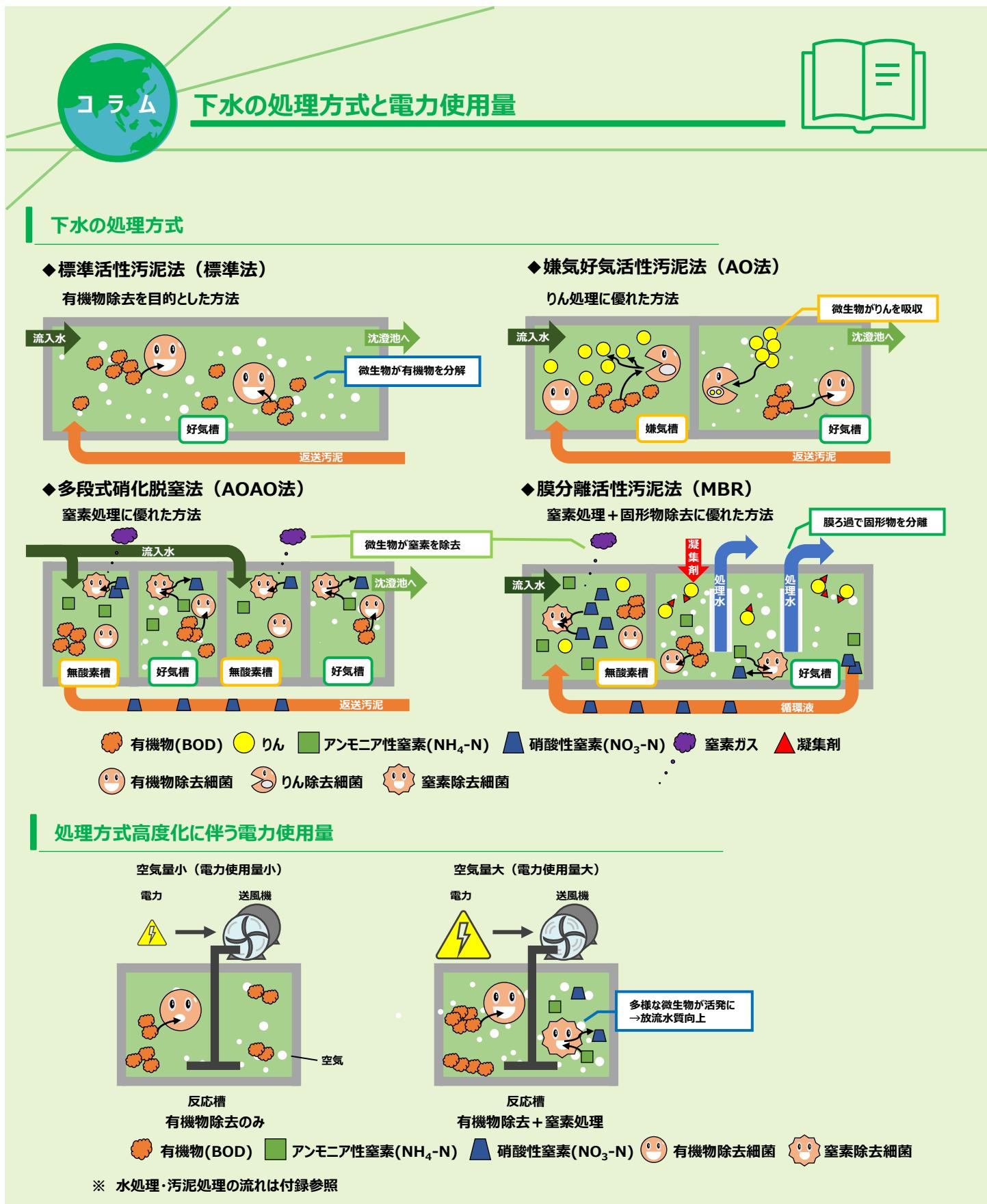
大阪市内河川の水質変化

下水処理場の整備及び放流水質の向上に伴い、放流先である大阪市内河川の水質は大幅に改善しており、下水処理場は公共用水域の水質保全に貢献しています。「大阪市内河川のBODの推移」のグラフに、3つの河川のBOD濃度の推移を示しています。寝屋川水域と他の水域で、BOD濃度の改善傾向に違いがあります。他の水域では、比較的早く下水道整備が進み、寝屋川市域では上流地域での下水道整備に伴い、河川水質が改善しています。このグラフからも、下水道による水質保全の役割が分かります。



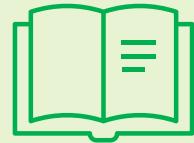
(2) 下水処理場での使用電力や燃料について

下水処理場では、水質保全のための下水処理に加え、浸水対策のためのポンプ排水などに大量の電力や燃料を使用しています。大阪市ではこれまで、求められる処理水質レベルの上昇に伴い、下水処理方式を高度化してきました。しかし、処理方式を高度化することで必要な空気量は増加する傾向にあり、必要な電力等のエネルギー消費量は増加する傾向にあります。





下水処理にかかるエネルギーと温室効果ガス発生量



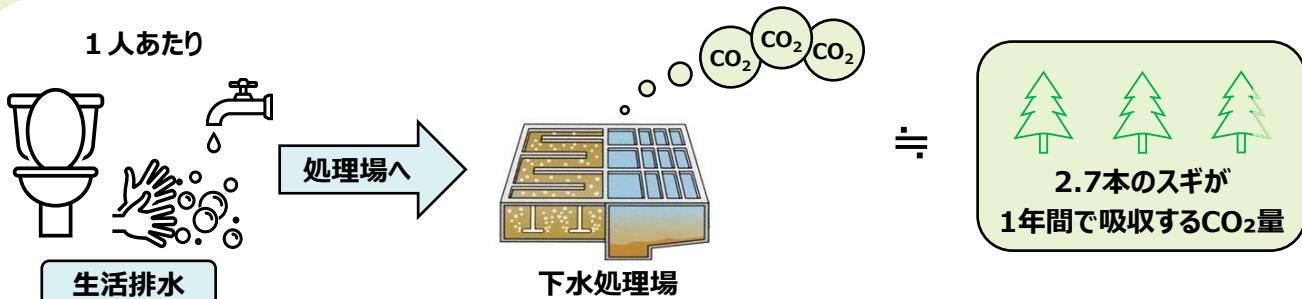
大阪市の下水処理場で年間に使用する電力は約25,000万kWhで一般家庭の約6万軒分、都市ガスは730万m³で一般家庭の約3万6千軒分となっており、非常に多くのエネルギーを使用する施設です。



このことは、1人あたりの生活排水の処理によって、年間約24kgの温室効果ガスが発生している計算となります。

$$\begin{aligned} \text{1人当たりの年間生活排水量 (95.6m}^3 \times \text{下水 } 1 \text{ m}^3 \text{ の処理で発生する温室効果ガス量 (0.25kg/m}^3 \\ = 24\text{kg-CO}_2/\text{年・人} \end{aligned}$$

これは2.7本のスギが1年で吸収する温室効果ガス量に相当します。



参考資料 温室効果ガス削減目標に向けた取組み一覧

[基本方針]

- I 下水道施設、設備の改築更新や維持管理の工夫による従来対策の着実な実施
- II 創エネルギー・温室効果ガスのネガティブ・エミッションなどの革新的な技術の導入
- III 産官学の連携を強化し、多様な関係者との協同による技術開発や事業の推進

	2030年度目標 に向けた対応	2050年度目標 に向けた対応	基本方針		
			I	II	III
1. 省エネルギー化					
(1) 設備更新に合わせた機器の省エネルギー化					
① 汚水ポンプ、雨水ポンプ	◎	○	I		
② 送風機・散気装置・水中攪拌機	◎	○	I		
③ 汚泥ポンプ・汚泥濃縮設備	◎	○	I		
④ 消化槽攪拌設備	◎	○	I		
⑤ 汚泥処理設備	◎	○	I		
(2) 維持管理の工夫					
① 送風機設備の運転管理の最適化等	◎	○	I		
(3) 下水道施設の再構築					
① 水処理方式の変更		○		II	III
② 汚泥処理方式・脱水分離液処理方式の変更	◎	○	I	II	III
(4) 下水道施設の老朽化対策					
① 管渠更新による不明水の削減等		○	I		
2. 下水道施設の創エネルギー機能の拡充・強化					
(1) 施設の整備による創エネ機能の拡充・強化					
① バイオメタネーション		○		II	III
② 汚泥回収率の向上		○		II	III
③ 地域バイオマスの受入		○		II	III
④ 消化ガス增量技術		○		II	III
⑤ 太陽光発電		○	I	II	III
(2) 維持管理の工夫					
① 消化設備の運転の最適化等	◎	○	I		
3. 処理施設からの温室効果ガスの排出削減					
① 汚泥焼却設備の更新 <一酸化二窒素(N ₂ O)の排出抑制>	◎		I		III
② 水処理施設の更新(再構築) <一酸化二窒素(N ₂ O)の排出抑制>		○		II	III
③ 硝化抑制運転の実施 <一酸化二窒素(N ₂ O)の排出抑制>		○	I		
④ 処理施設から排出の一酸化二窒素(N ₂ O)、 メタン(CH ₄)の処理対策		○		II	III
⑤ 発電設備から排出の二酸化炭素の処理対策		○		II	III
4. その他					
① 外部からの再エネ電力の購入		○	I		III
② カーボンクレジットの活用(環境価値の購入)		○	I		III
③ 下水処理場周辺施設とのエネルギー連携		○		II	III

参考資料 今後導入の検討対象として想定される技術例 (2050年度カーボンニュートラルに向けた対応)

1. 省エネルギー化

・設備更新に合わせた機器の省エネルギー化

	削減率	本市導入状況	国内での主な普及状況
低動力型高効率消化槽攪拌機	従来の機械攪拌機から電力消費量約40%削減(※1)	未導入 (過年度に中浜にて共同研究実施)	豊橋市・高知県
無動力攪拌式消化槽	従来の機械攪拌機から電力消費量約90%削減(※2)	未導入	唐津市(B-DASH)

(削減率の根拠) ※1 : メーカーHP ※2 : B-DASHガイドライン

・水処理方式の変更（下水道施設の再構築）

	削減率	本市導入状況	国内での主な普及状況
高速ろ過	後段反応槽の曝気量の低減による電力消費量約9%削減(※1)	一部処理場で導入済 ・中浜東下水処理場 ・海老江下水処理場 ・千島下水処理場	秋田県・小松市 大船渡市・名古屋市・北九州市
同時硝化脱窒処理法	A2O法と比較して電力消費量約33%削減(※2)	未導入	東京都(B-DASH)

(削減率の根拠) ※1 : メーカーHP ※2 : B-DASHガイドライン

※上記の他にも、本市の手狭な下水処理場の用地条件にも対応した省エネルギーで省スペースな水処理技術が検討対象となる。

2. 下水道施設の創エネルギー機能の拡充・強化

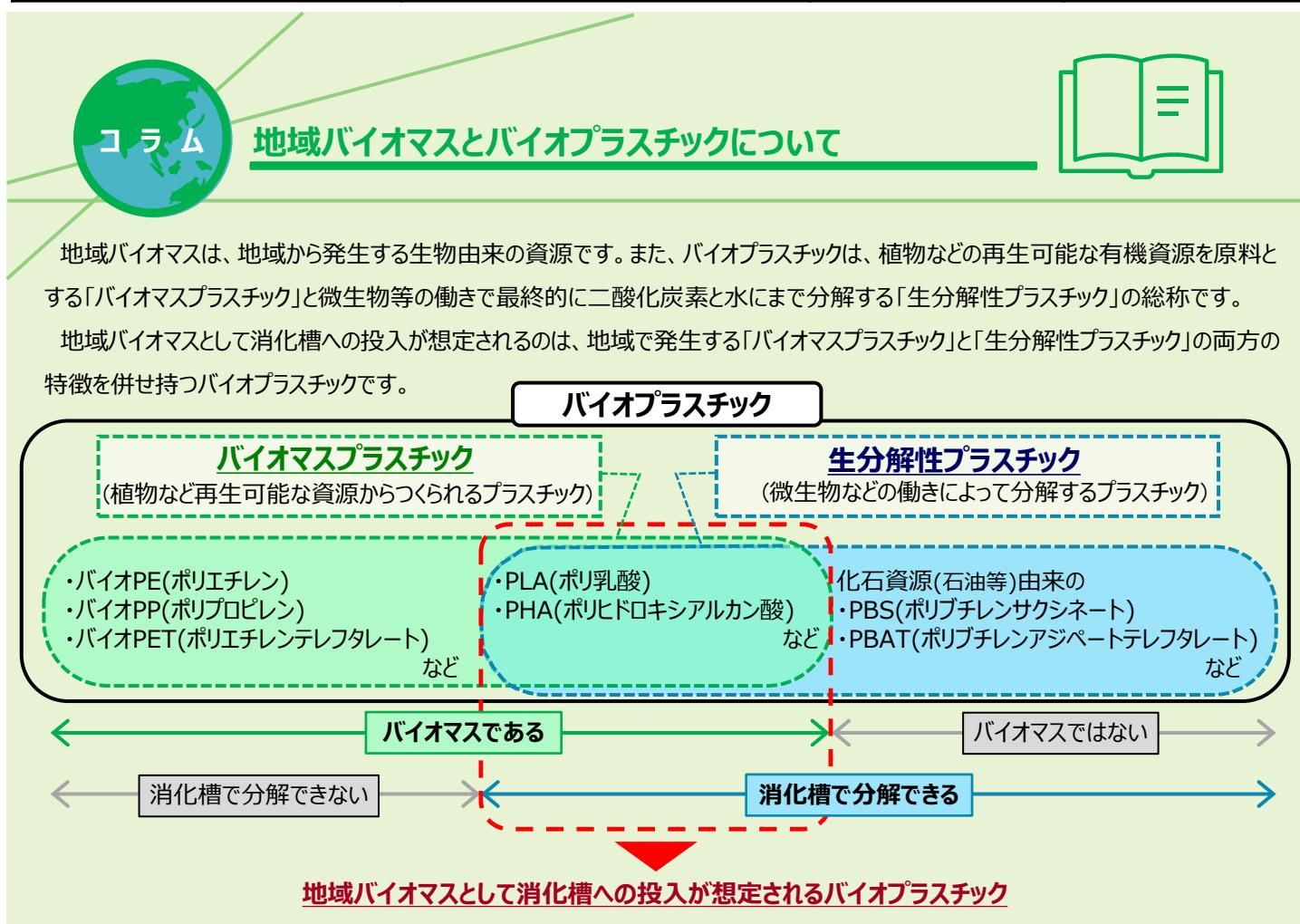
	概要	想定される効果	主な課題	導入目途
① バイオメタネーション	・消化ガスに含まれる約40%の二酸化炭素と水素を反応させ、メタンガスを增量(高濃度化)を図る技術。	・下水汚泥から創出する再エネガス量を大幅に増やす。	・水素の調達・下水処理場での取扱いの規制緩和。 ・再エネガスの買取価格の採算性確保。	早期導入が可能な技術
② 汚泥回収率の向上	・消化ガスの発生量の多い最初沈殿池汚泥の回収量を増やす水処理方式の導入や施設の運転の実施。	・下水汚泥が持つポテンシャルを引き出す。	・放流水質基準への対応。(高度処理計画との整合)	早期導入が可能な技術
③ 地域バイオマスの受入	・下水汚泥に食品系廃棄物などの地域バイオマスを混合し、消化ガス量を増加させる技術。	・下水処理場で創出する再生エネルギーを增量。 ・食品廃棄物処理の環境負荷低減。	・消化処理の安定性の確保。 ・受入事業の採算性確保。 ・下水処理場へのバイオマス搬入に対する地元理解。	早期導入が可能な技術
④ 消化ガス增量技術	・下水汚泥の消化槽内での消化(嫌気性発酵)を促進し、発生する消化ガスを增量する技術。(消化槽投入前汚泥の加温、蒸気エジェクターによる可溶化促進など)	・下水汚泥が持つポテンシャルを引き出す。	・追加対策に要するエネルギー(コスト)と創エネルギー量のバランス。	早期導入が可能な技術
⑤ 次世代型太陽光発電	・処理場内敷地への次世代型太陽光パネルの設置	・再エネ電力量の増加	・次世代太陽電池のLCC*	今後の進展が待たれる技術

*LCC(Life Cycle Cost)
製品などの費用について
製造～使用～廃棄の段階のトータルで考えたもの

参考資料 今後導入の検討対象として想定される技術例 (2050年度カーボンニュートラルに向けた対応)

3. 処理施設からの温室効果ガスの排出削減

	概要	主な課題	導入目途
① 汚泥焼却設備の更新 <一酸化二窒素(N ₂ O)の排出抑制>	・高温焼却などにより炉からの一酸化二窒素(N ₂ O)排出量の削減。	・焼却温度の高温化によるランニングコストの上昇。	確立されている技術
② 水処理施設の更新(再構築) <一酸化二窒素(N ₂ O)の排出抑制>	・反応槽からの一酸化二窒素(N ₂ O)排出量の小さい水処理方式に変更。	・放流水質基準への対応。(高度処理計画との整合)	今後の進展が待たれる技術
③ 硝化抑制運転の実施 <一酸化二窒素(N ₂ O)の排出抑制>	・硝化反応を抑制した反応槽の運転管理を行い、反応槽からの一酸化二窒素(N ₂ O)排出量の低減。	・放流水質基準への対応。(高度処理計画との整合)	早期導入が可能な技術
④ 処理施設から排出の一酸化二窒素(N ₂ O)、メタン(CH ₄)の処理対策	・水処理施設や汚泥処理施設から排出の一酸化二窒素(N ₂ O)やメタン(CH ₄)の分解除去。	・低濃度ガスに対応する実用的技術が確立されていない。	今後の進展が待たれる技術
⑤ 発電設備から排出の二酸化炭素の処理対策	・消化ガス発電設備から排出の高濃度の二酸化炭素を大気解放せず回収・固定化。	・コスト面からも実用的技術が確立されていない。	今後の進展が待たれる技術



参考資料 中浜西下水処理場の再構築(下水処理場周辺施設とのエネルギー連携)

中浜西下水処理場

- ・まちづくりが進む大阪城東部地区に位置し
改築により、まちづくりとの連携が期待される。
- ・S 38年に供用開始して老朽化が進んでいる。



(令和5年12月26日 第5回大阪城東部地区まちづくり検討会資料)

未来の都市型処理場

- ◆ カーボンニュートラルを考慮した処理場再構築
 - ・温室効果ガス削減に寄与する水処理方式の導入
 - ・地域バイオマスの受入による消化ガス発電量の増加 など
- ◆ 大阪城東部地区におけるまちづくりとの連携
 - ・水処理施設等の改築時に創出した上部空間の活用 など
- ◆ 大学との連携による新しい取組みを実施
 - ・消化ガス発電時に発生する熱の利用 など

【資源循環の取組み（下水道事業による貢献）】

●短期的な取組み（中浜西下水処理場の再構築事業の完了前）

- ・下水熱の活用*
- ・地域バイオマス受入れ(消化ガス発電量の増加) など

●長期的な取組み（中浜西下水処理場の再構築事業の完了後）

- ・高度処理水の活用(雑用水利用) など*

*中浜東下水処理場の処理水で先行して実施予定



大阪市下水道カーボンニュートラル基本方針

大阪市建設局 下水道部 下水道資源循環課

〒559-0034 大阪市住之江区南港北2丁目1番10号 A T Cビル I T M棟6階

電話：06-6615-7675 FAX：06-6615-6583