

「下水処理水の再利用のあり方を考える懇談会」論点整理（案）

<下水処理水の再利用の基本的な方向性>
 下水処理水の活用により、公益を増進し、社会貢献を果たしうるという認識の下で、関係者が合意し、多様な主体が下水処理水を活用できるようにするための方策を明らかにすること



<関係者の合意の元で多様な利用を実現するには、関係者のメリットを拡大し、デメリットを小さくする仕組みが必要>

- 再生水利用者の視点から
 - ①経済的メリットの拡大・・・いかに利用コストを削減できるか（代替水源とのコスト比較、サテライト処理、規制等、費用負担範囲の限定）
 - ②安定的に供給される水源の確保・・・渇水時安定供給
 - ③下水処理水の再利用による社会貢献の評価・・・CO2削減効果などの評価
 - ④デメリット・リスクの削減・・・水質基準の設定、水質の維持・向上

- 水供給事業者の視点から
 - ①経済的メリットの拡大・・・コスト範囲の明確化・限定、補助・支援
 - ②下水処理水が利用される条件の明確化・・・事業検討に必要な情報の把握
 - ③リスクの軽減・回避・・・リスク軽減・回避につながる基準の設定や情報の発信、事業安定化につながるPFIの仕組みづくり
 - ④安定的な水供給・・・原水となる下水処理水の質・量面での安定的な提供

- 市民の視点から（社会的効果の面から）
 - ①渇水リスクの軽減・回避・・・下水再生水を利用することで回避できる渇水リスクの軽減効果の評価（減断水日数の削減など）
 - ②災害に強い都市機能・・・防火用水としての下水処理水の効果の評価
 - ③水質改善効果・・・処理水の水質改善に伴う公共用水域への環境負荷の削減
 - ④CO2削減効果・・・効果の定量化手法の確立とその評価
 - ⑤せせらぎ創出の意義・効果・・・ヒートアイランド抑制効果、生物多様性の充実、景観の改善、生活のゆとり創出など、都市におけるせせらぎの意義・効果の評価
 - ⑥産業の集積、地域の活性化効果・・・企業誘致、雇用創出、まちづくり

- 下水道事業者の視点から
 - ①公共性・公益性の明確化・・・公共事業、公益事業として、下水道事業の実施すべき範囲の明確化、支援策の再構築
 - ②処理水の供給インセンティブの付与・・・環境負荷削減などのメリットを明確にし、処理水の供給に係る業務遂行を支援する



○課題の二分化

次年度以降も継続して検討していく必要のある課題	関係部局と速やかな調整により対応すべき課題
-------------------------	-----------------------

※以下のとりまとめは、事務局が調査検討した記述（第1回懇談会資料3）とともに、第1回懇談会での委員・ゲストスピーカーから提供いただいた意見や情報を整理したものである。なお、委員・ゲストスピーカーからの意見・情報には、網掛けをしている。

1. 本懇談会の検討の方向性

下水処理水の活用が、公益を増進し、社会貢献につながるとの認識のもとで、都市内に豊富に存在する下水処理水を、多様な主体に活用してもらうための方策及び関係者間の合意形成のための方策について検討する。

2. 下水処理水の再利用に向けた取り組み（案）

2.1 再生水利用者の視点から

（1）経済的メリットの拡大

- 代替水源は、用途、地域によって、上水、工業用水、農業用水、地下水、ビル内雑排水、雨水など異なる。
- 再生水利用者にとって、下水処理水を再利用することで経済的メリットが生まれるのは、下水処理水の前処理費用や薬剤費用等の周辺費用を含めても、代替水源より安価な場合である。ただし、上水道との比較で優位であっても事業が成立しない可能性はある。
- 代替水源がない状況で、処理水の再利用が選択されるのは、水を利用しない方法を選択するよりも経済メリットがある場合や、利用を断念するよりも経済メリットがある場合である。

下水処理水の再利用が、経済的なメリットに繋がりやすくする方策としては、以下が考えられる。

① サテライト処理の実現

- 経済的に下水処理水を利用するには、現状では、下水処理場に隣接しているか、下水処理場からの再生水の送水管と配管できる位置（供給区域）に立地している必要がある。
- 膜処理技術の進歩により、下水の分散的なサテライト処理の実用化が期待されている。サテライト処理は、下水処理場に至る前の下水管から下水を取り込む中間浄化施設を設置し、再利用できる処理水とするものである。
- サテライト処理が低コストで実現できれば、雑用水やせせらぎ用水などの水需要が密集しているが、上記の立地条件に合致しない地域であっても、経済的なメリットが生まれる可能性がある。
- サテライト処理を実現するには、処理の途中段階にあるパイプの中の水の利用のあり方や、汚水の発生源に近い部分での利用のあり方なども含めた範囲で、どのような質の水をどの程度利用できるかについても考える必要がある。

② 規制的手法、優遇策、支援策の導入

- 節水などを目的として、条例や要綱によって、雑用水の利用を義務付けている自治体がある。この場合水利用者は、上水、工業用水、地下水等の使用が代替案から除かれ、雨水（非循環方式）や雑排水（個別循環方式、地域循環方式）と、下水処理水（広域循環方式）とのコスト比較により導入の是非を判断することになるため、下水処理水の利用が経済的メリットを生む可能性が広がると考えられる。
- 河川や海などの公共水域へ放流される水を再利用し、再利用の過程で、公共水域に排出される汚濁負荷を削減することになるため、下水処理水料金（＝下水処理水を買取る費用）あるいは、下水道料金（再生水を利用後、下水道へ排水する際の料金）等で優遇することも検討が必要である。

（事例）

- イタリアのプラトー市では、工業用水に上水を使用した場合と、下水処理水を使用した場合で、排水する際の下水処理料金に価格差をつける補正係数を適用している。補正係数によって、下水処理水を使用した場合は割安に、上水を使用した場合は割高になる。

③ 費用負担範囲の限定

- 複数の主体が関与し、複雑なシステムとなっている場合、コストや料金を徴収することで、関係が見えることになり、適切に価格が設定できれば事業採算性が明らかになる。
- 下水処理水を利用する際、公共用水域への環境負荷削減を目的として、下水道管理主体による高度処理が行われている場合と、行われていない場合とでは、処理水の受け入れ後の初期投資費用、水質浄化コストが異なる場合が想定される。高度処理水にするまでの経費は下水道事業者側の事業としてこれを除いて経済性を評価できれば、経済的なメリットが生まれる可能性は広がると考えられる。

（事例）

- オランダのティルブルグ市の事例では、上水に比べて、下水処理水の使用料金が20%程度低かったが、初期投資費用が負担になり、需要が伸び悩み、再生水の供給事業の継続が困難な状況になっているとの報告がある。

（2）安定的に供給される水源の確保

- 下水処理水の再利用には、経済的なメリットのみではなく、渇水時でも安定的に水を利用することができるというメリットがある。
- 但し、下水道管理者から、十分な流量と安全かつ安定的な水質が長期にわたり確保される見通しがないと、常時の下水処理水の利用は困難である。

（事例）

- 株式会社東京ガス横須賀パワーの事例では、隣接する処理量約 10,000 m³/日の下水処理場から、約 4,000 m³/日の処理水の安定的な供給を受けている。
- 多度津町の事例では、平成 19 年の渇水時においても、農業用水として、約 2,000 m³/日の処理水の供給を受けることができている。

(3) 下水処理水の再利用による社会貢献の評価

- 下水処理水の再利用を行うことによって、エネルギー消費量の削減や地球温暖化対策にも役立つため、これらを再生水利用者のメリットとして、社会的に評価されるようにすることが望ましい。
- 例えば、下水処理水のCO₂削減効果を定量化する手法を確立し、処理水の利用を評価する仕組みが必要である。

(事例)

- 建物の環境性能を評価する CASBEE(建物総合環境性能評価システム)では、再生水の利用についても評価項目のひとつに含まれており、再生水の利用を評価する方法として考えられる。

(4) デメリット・リスクの低減

- 下水処理水を利用する上で、その安全性や信頼性を確保し、利用に係る従事者や、利用場所の近隣住民等の安心感を確保するためには、水質、水温などについて、利用用途ごとに何らかの基準やガイドライン等が必要である。

(事例)

- 株式会社東京ガス横須賀パワーの事例では、冷却水として利用する際の公的な水質基準がないため、国土交通省『下水処理水の再利用水質基準等マニュアル』（平成 17 年 4 月）の親水基準の規定項目を自主的に測定しているとの報告があった。しかし、工業用途へ、同マニュアルの親水基準を適用することは想定されていないため、工業用途への利用の場合の基準について検討する必要がある。
- 多度津町での農業用水への利用事例では、水質を改善する仕組みとして、処理水を供給するため池（千代池）に、攪拌機（バイオフィン）5台を使用している。また、処理水の供給水路に、高炉スラグから生成した炭酸カルシウム多孔質体を敷くことにより、らん藻類などの発生を抑えている。これらの工夫を行うことで、農業用水全体の水質を維持し、農家の水質に対する安心感を得ている。

2. 2 水供給事業者の視点から

(1) 経済的メリットの拡大

- 公共用水域への環境負荷削減を目的として、下水道管理主体による高度処理が行われている場合と、行われていない場合とでは、処理水の受け入れ後の初期投資費用、水質浄化コストが異なる。高度処理水にするまでの経費は下水道事業者の事業としてこれを除いて経済性を評価できれば、経済的なメリットが生まれる可能性は広がると考えられる。(再掲)
- 公共事業として実施できる部分は公共事業費を投入して(アロケーションで)実施するなど、公的な資金が投入できる部分が増えれば、水供給事業としての採算性は向上が期待できる。

(事例)

- 欧州連合(EU)では地域間格差が大きいいため、経済的困難を抱える自治体や、産業転換を図る自治体に対し支援する「構造基金」がある。この構造基金の用途として、下水処理水の供給施設の初期投資への補助も含まれている。

(2) 下水再生水が利用される条件の明確化

- 新たに水供給事業を展開するには、事業採算性を判断する目安として、人口、湯水頻度などのマクロな地域特性や、事業所の密集度、下水処理場又は主要管渠からの距離などのミクロな地域特性などの判断基準を提示することが有意義であると考えられる。
- 膜技術の向上などを考えれば、これからの下水処理水の再利用は、具体的に、下水の存在とどこにどの程度の需要者がいるかとのマッチングを考えなければ、従来の下水を集めてから配るという発想から抜け出すことはできない。

(事例)

- 日本で有数の雑用水利用地域と考えられる東京都の品川大崎近辺の雑用水利用状況をみると、中口径(口径30mm)以上の上水需要量は47,140,178 m³/年であるのに対して、雑用水は、78施設において1,570,451 m³/年使用されている。この地域の雑用水利用施設で使用水量等が把握されている61施設における水のリサイクル率(=雑用水使用量/総水使用量)は28.4%であり、再生水の送水管近辺や、将来的には主要配管近辺に立地する事業所において、さらなる利用が期待される。

(3) リスクの軽減・回避

- 処理水を供給する場合の、水質や水温などについての基準を明確化することにより、供給先でのトラブルを事前に回避することができると考えられる。
- 下水処理水の管理や運用を維持するための情報は下水道管理主体に蓄積されているため、下水処理水の供給事業を民間事業者が実施するとした場合には、それらの情報を円滑に提供することが望まれる。
- また、下水処理水の供給事業は、上水道事業や工業用水道を代替するものであり、それら事業と同様に、事業全体に占める施設運営のウエイトが高く、施設が生涯年に渡り、パフォーマンス(供給水量・水質等)を発揮し続けることを要求されるため、BOT(Build Operate Transfer)方式のPFI事業に適しており、そのような事業方式に対する補助・支援が望まれる。
- 広い意味での循環利用では、農業や飲み水での利用が考えられるが、地下水や川を介した水のやり取りを行う視点が必要となる。その際には現状の法規制上の問題点や限界性について把握し整理を行うことが必要となる。

(4) 安定的な水供給

- 水供給事業者として、原水である下水処理水の水質の悪化や、濁水等による事業実施の支障などに対応できる技術、体制等が必要である。

2.3 市民の視点から（社会的効果の面から）

(1) 濁水リスクの軽減・回避

- 下水再生水を利用することで、地域全体として、濁水リスクを軽減できる効果が期待される。
- 下水処理水の再利用による濁水リスクの軽減・回避の効果を評価する方法としては、濁水時に断水される上水量のうち、処理水でカバーできる量を上水の給水原価で評価する方法や、処理水でカバーしている量を給水車で賄う費用で評価する方法などが考えられる。

（事例）

- 多度津町の事例では、慢性的濁水に対する安全度を向上するために、農業用水への供給だけでなく、地下水低下の解消目的に再生水を 2,000 m³/日、水源涵養用に送水している。

(2) 災害に強い都市機能

- 平常時には環境用水として再利用する下水処理水を、災害時には、防火用水として活用することが考えられる。

(3) 水質改善効果

- 下水処理水の再利用には、循環利用することによる下水量の削減や、下水処理場からの排出負荷量を低減する効果がある。

(4) CO₂削減効果

- 下水処理水の再利用を行うことによって、エネルギー消費量が削減され、地球温暖化対策にも寄与すると考えられる。（定量的な評価が必要）

(5) せせらぎ創出の意義・効果

- 都市におけるせせらぎの創出には、ヒートアイランド抑制効果、生物多様性の充実、景観の改善、生活のゆとり創出など、多面的な意義・効果がある。
- せせらぎ創出に対して、一定の投資により整備を行うことが評価されるのは日本の特徴である。
- 水には熱を運ぶ媒体としての機能がある。また、ヒートアイランド問題等、都市河川の暗渠化によって水の温度調節機能も評価するべきである。

（事例）

- 多度津町では、河川に 3,500 m³/日の処理水を放流している他、八幡の森ほたるの里に 20 m³/日、せせらぎ用水に 45 m³/日の処理水を放流している。せせらぎ用水及び八幡の森ほた

るの里については、コンジョイント分析により、その環境価値を評価したところ、少なからず市民にその効果が評価されていることがわかる。

(6) 産業の集積、地域の活性化効果

○下水処理水を用いた修景用水を、都市の活性化策として活用することが考えられる。

2. 4 下水道事業者の視点から

(1) 下水道事業として実施する範囲の明確化

- 下水処理水は誰のものであるかという議論については、下水管を通り、処理が行われ、最終的に川や海に放流されるまで責任を持って管理を行うのは下水道管理者である。
- 複数の主体が関与し、複雑なシステムとなっている場合、コストや料金を徴収することで、関係が見えることになり、適切に価格が設定できれば事業採算性が明らかになる。

(事例)

- 株式会社東京ガス横須賀パワーの事例では、発電所で下水処理水を使うことによって、下水道事業者は、水量の確認や、設備点検などの設備運用上の計画を、発電所の稼動に合わせて変更する必要が生じた。そのため、下水道事業者は、その部分での直接的な経費を料金として徴収している。

(2) 処理水の供給インセンティブの付与

- 下水処理水の再利用による下水量の削減や下水処理場からの排出負荷量の低減のメリットを定量化・明確化し、そのメリットを周知することが重要である。
- 上記のメリットを拡大するためにも、支援事業等を再構築する必要がある。
- 下水処理水の利用者への供給を、公共水域に放流するのと同じであると捉えるならば、料金の発生は考え難いが、処理水を供給する前提で下水処理施設があり、そのためのメンテナンスが必要であるとするならば、その対価として料金が必要となる。