

G A R D E N

下 水 道

- 公園や緑地等における下水汚泥肥料の活用に向けて -





下水道に集まるバイオマス資源

表紙や上の写真を飾る花々。実はこれらは、我々の家庭等から集められた下水を元に製造された肥料で咲いたものです。下水を処理する過程で発生する「下水汚泥」は、窒素やリン酸といった植物の生長に欠かせない肥料成分を含む貴重な国産資源となっています。

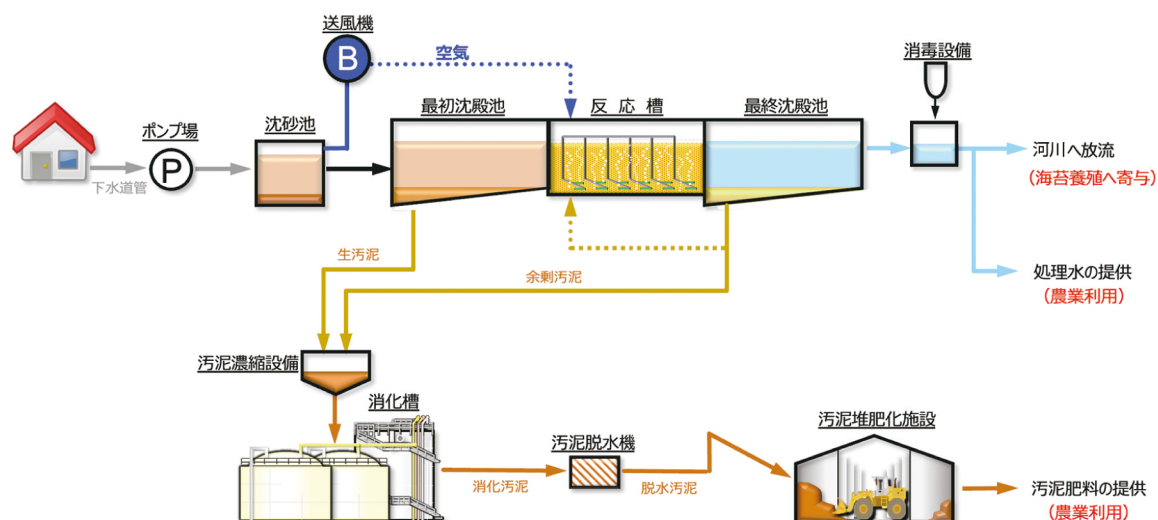
下水汚泥から作られた「下水汚泥肥料」は、肥料としての性能はもちろんのこと、循環経済（サーキュラーエコノミー）への移行や地球温暖化対策にも貢献する力を秘めています。化石燃料や鉱石を原料とした化学肥料から、再生可能で安定供給可能なバイオマス資源である下水汚泥肥料へ切り替えることによって、海外に依存する化学肥料原料の割合を少なくしたり、環境負荷を小さくしたりすることができるのです。また、下水道はきれいな海や河川を守り、大雨時の災害を予防する大事なインフラです。下水汚泥を資源として有効活用することは、汚泥の安定処分、ひいては地域を守る下水道の持続性の向上にもつながります。

このパンフレットは、下水汚泥肥料の特徴や安全性などとともに、その活用事例等について紹介し、利用を普及・拡大することを目的にしています。本書をご覧になった方が、少しでも下水汚泥肥料に興味を持っていただき、ご活用を検討いただければ幸いです。

■下水汚泥とは

下水汚泥とは、下水処理の過程で発生する泥状の物質です。各家庭から出た污水（台所、洗濯、風呂、トイレなどの排水）は下水管を通して下水処理場へと送られ、我が国では、一般的に、活性汚泥法という方法で処理されてきれいな水に生まれ変わります。活性汚泥法では、污水に空気を送り込むことで、その中に生息する微生物によって汚れ（有機物）を取り除きます。その微生物を分離・沈殿させたものが下水汚泥となります。

そのため、下水汚泥は、窒素やリン酸などの肥料成分を多く含むバイオマス資源となっているのです。



下水処理の仕組みと汚泥肥料ができるまで（資料提供：佐賀市上下水道局）

■主な肥料形態

下水汚泥肥料は製造方法により特徴が異なります。以下の形態の他に、下水から化学的にリンを抽出したものの（回収リン）や下水汚泥を燃焼した灰等も肥料として利用されています。

・コンポスト（汚泥推肥）

下水汚泥中の易分解性有機物を好気性条件下で微生物によって発酵させた肥料です。副資材として、おが屑やもみ殻などが使われる場合もあり、その種類や混合量によって製品の肥料効果が様々です。利用にあたっては、コンポストの成分を把握して、それに応じた施用方法を探ることが基本になります。



・乾燥汚泥肥料

下水汚泥を乾燥させ、粉状または粒状化した肥料です。コンポストと同様に窒素・リン酸に富み、植物の生長に欠かせない微量元素も含んでいます。特有の臭気がある場合は、施肥の際に土に混ぜ込むといった工夫をおすすめします。



・炭化汚泥肥料

下水汚泥を低酸素状態もしくは無酸素状態で加熱処理した肥料です。炭化汚泥肥料は、コンポストや乾燥汚泥と比べて、窒素が少なく、リン酸が多い傾向にあります。また、軽量で多孔質という特徴から、土壌の物理性や化学性を改善する効果があると言われています。



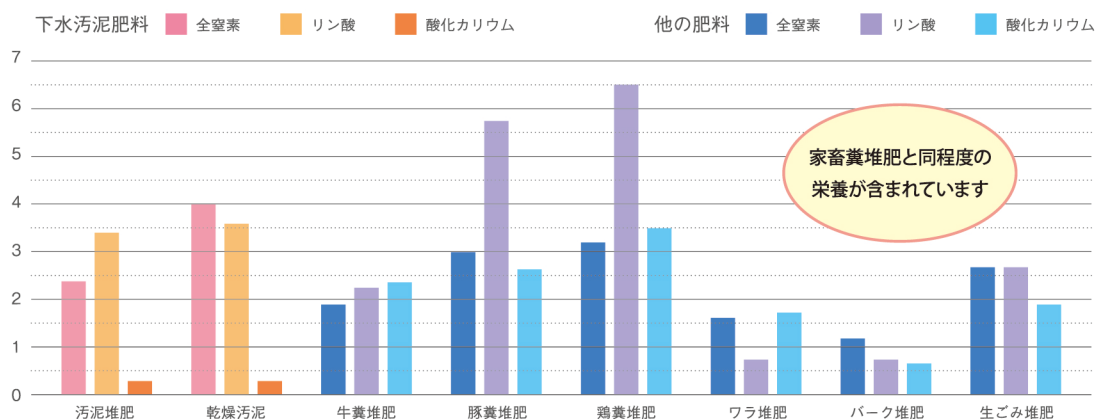
下水汚泥肥料の特徴

■汚泥肥料の成分

肥料業界では、窒素（N）、リン酸（P）、カリウム（K）が植物の生育に欠かせない3要素と言われています。下水汚泥肥料にはこのうち窒素とリン酸が豊富に含まれています。他にもミネラルなど、いろいろな栄養素が含まれ、それらが農地に入ることによって土の中の微生物が活性化し、さまざまな有機物が分解されて、植物が吸収しやすい栄養になると言われています。化学肥料と比べると窒素、リン酸、カリウムの成分そのものは少ないのですが、土の構造を変化させ作物が育ちやすい土壌環境にしてくれるのが、下水汚泥肥料の優れている点です。

また、pHが7.1～7.3と中性に近く、C/N比※は6.5～9.4となっており、一般に、家畜糞堆肥と同程度となっています。

※C/N比とは、有機物に含まれる炭素（C）と窒素（N）の比率を指し、土壌や堆肥の特徴を表す指標の一つです。一般的にC/N比が小さいほど肥料効果が高い一方、肥料効果が高い肥料の施用のし過ぎは、養分過剰を引き起こす場合があるため、適切な施肥量とすることが重要です。



下水汚泥肥料と他の肥料との成分比較 (%)

(出典：日本下水道協会 下水道協会誌 2024.6)

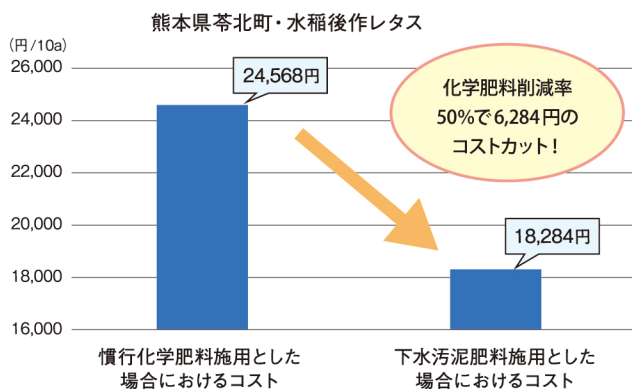
■コスト面のメリット

下水汚泥肥料は、一般的に安価で販売されていますので、コスト面でも大きなメリットがあります。(一財)日本土壌協会が熊本県苓北町を対象に下水汚泥肥料の効果を調査した結果、下水汚泥肥料を適度に化学肥料に代替施用することにより、肥料コストを削減できることが分かりました。

苓北町におけるレタス栽培の例では、下水汚泥堆肥を毎年2t/10a施用し、化学肥料の施用を50%削減しています。

下水汚泥肥料のコストは、苓北町堆肥センター製のものでは6,000円/2tです。下水汚泥肥料利用による化学肥料の削減率は50%なので、肥料コストは6,284円/10a削減が見込めることになります。

その他、下水汚泥肥料は国産肥料なので、国際情勢の影響を受けずに安定供給されるのも特長です。



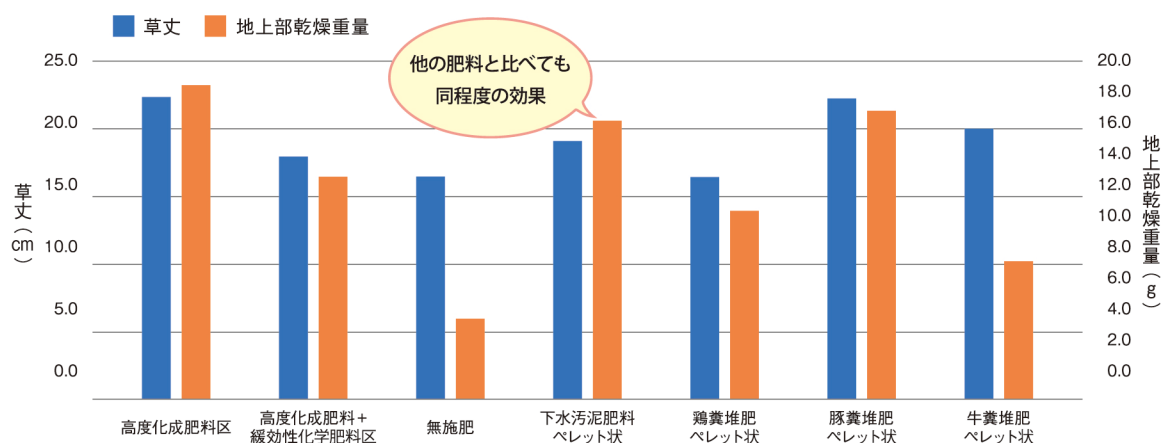
野菜栽培における肥料コスト比較

■植生基材吹付工での他の肥料との比較

法面の緑化に用いる植生基材吹付工においては、国土交通省の新技術情報提供システム（NETIS）でも、下水汚泥を肥料として用いる工法が登録されています。また、植生基材吹付工の施肥に使用される化学肥料および有機質肥料を対象とした生育試験では、下水汚泥肥料は化学肥料施用区と同等の生育状況であったことが報告されています。生育試験は西洋芝のトルフェスクを対象に実施され、草丈や地上部乾燥重量といった各種数値が化学肥料施用区、他の有機質肥料施用区と同程度であったことが確認されています。



植生基材吹付工の様子

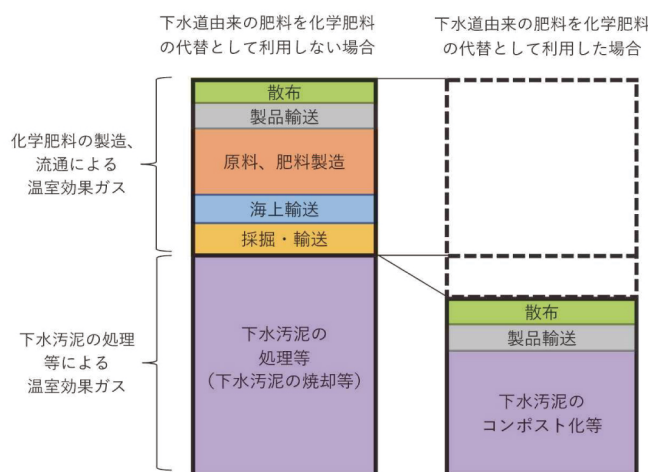


出典：植生基材吹付工における化成肥料の代替としての有機質肥料の研究（富士見工業株式会社）を参考に作成

■温室効果ガスの削減効果等

下水汚泥のコンポスト化等によって製造した肥料を化学肥料の代替として使用した場合、化学肥料の製造、流通に伴って発生する温室効果ガスを削減することが可能です。

また、海外に依存するリン鉱石等の有限資源を由来とした化学肥料から下水汚泥肥料へ転換することは、食料安全保障の強化、循環経済（サーキュラーエコノミー）への移行にも資する取組となっています。



温室効果ガス削減効果のイメージ



コラム

下水汚泥資源の肥料利用の拡大に向けた国の動向

「みどりの食料システム戦略」（令和3年5月12日みどりの食料システム戦略本部決定）では、2050年までに輸入原料や化石燃料を原料とした、化学肥料の使用量を30%削減することが位置づけられました。

また、肥料の安定供給と価格の安定に向け、令和4年9月に開催された「食料安定供給・農林水産業基盤強化本部」において、当時の岸田総理より、堆肥や下水汚泥資源の肥料利用拡大による肥料の国産化について指示が出されました。

さらに、令和6年12月に開催された「循環経済（サーキュラーエコノミー）に関する関係閣僚会議」では、「下水汚泥資源の有効利用の推進」が政策パッケージにとりまとめられるとともに、中野国土交通大臣より、「下水汚泥資源の肥料としての利用を公園等の公共施設などにおいて拡大させていく」との説明がありました。

国土交通省は、農林水産省等と連携し、下水汚泥資源の肥料利用の拡大に向け、引き続き取り組んでまいります。



下水汚泥肥料の安全性

下水汚泥肥料は、作物の生育に欠かせない栄養素を供給する肥料ですが、原料となる汚泥には重金属などが含まれる可能性があります。そのため、「肥料の品質の確保等に関する法律」（肥料法）において、次ページの表にあるように、ひ素、カドミウム、水銀、ニッケル、クロム、鉛の6成分について、製品への含有が許される最大量等の規格が定められており、この規格に適合するもののみ、肥料として流通が認められています。

下水汚泥肥料を製造する地方公共団体や民間事業者では、適切な時期に適切な回数の検査を行っています。

■重金属の許容値

汚泥肥料中重金属の基準値（1 mg/kg = 0.0001%）

種 類	ひ素 (As)	カドミウム (Cd)	水銀 (Hg)	ニッケル (Ni)	クロム (Cr)	鉛 (Pb)
基準値	50	5	2	300	500	100

下水汚泥肥料は、肥料として流通するために、肥料法に基づく肥料登録が必要となります。登録に際しては、窒素、リン酸等の肥料成分や重金属の分析結果が必要で、植害試験も必要とされます。重金属の基準値については、食品安全委員会の意見も踏まえて設定されています。

■肥料登録の例（名古屋市）

肥料の種類：菌体りん酸肥料

肥料の名称：『循かん大なごん』

保証成分量：窒素全量4.0%、リン酸全量3.0%

生産事業場：空見スラッジリサイクルセンター
下水汚泥固形燃料化施設

（参考）有害成分

：基準値内（表参照）

含有量 (mg/kg)						
	As	Cd	Hg	Ni	Cr	Pb
分析値	4	0.6	0.35	50	60	18
基準値	50	5	2	300	500	100



■土壌中の重金属の蓄積性

帯広市が継続的に行っている調査によると、下水汚泥肥料を施肥し続けた場合でも、土壌中の重金属について、蓄積は見られませんでした。

下水汚泥肥料を施肥した土壌中の重金属含有量
（十勝川流域下水道汚泥、データ提供：帯広市）

単位 (mg/kg)

分析項目	R1	R2	R3	R4	R5	R6
ひ素	10	12	10	10	6.5	8.7
カドミウム	0.3	0.1未満	0.1未満	0.1未満	0.1未満	0.1未満
水銀	0.09	0.10	0.09	0.10	0.08	0.07
ニッケル	14	16	17	16	12	16
クロム	33	31	33	32	26	31
鉛	21	14	12	13	10	11
亜鉛	81	88	76	68	62	70
銅	42	48	48	40	40	48
マンガン	490	500	470	450	440	460

※R2からは対象圃場を変更した。

下水汚泥肥料の主な活用例



新潟県

公園の立ち上がり花壇に



静岡県

法面の緑化に



滋賀県

公園内の花壇に



熊本県

ひまわり畑に



栃木県

ゴルフ場の芝の育成に



新潟県

国道のフラワーロードに



滋賀県

プランターの肥料として



滋賀県

バラ園に





下水汚泥の農業利用

花壇や緑地だけでなく、農業でも下水汚泥肥料は活用されています。国土交通省では、下水汚泥を農作物の栽培等に有効利用し、農業等の生産性向上に貢献する取組を推進しています。



● は下水汚泥の肥料化（直営・外部委託）を実施している下水処理場

✪ は下水汚泥肥料を入手可能な下水処理場
※処理場の場所については以下URLをご参照ください

https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/seweraage/gesui_hiryou.html

下水汚泥肥料の製造者とユーザーの声

〈 一般市民への販売のほか、県立公園などでも利用 〉



滋賀県下水道課
山本 誠太さん

滋賀県では下水汚泥の肥料化に取り組んでおり、(株)S&Kたかしまに委託して、令和6年2月より高島浄化センターの汚泥から日量600~700kgのコンポストを生産し、同センター内で販売しています。また、肥料の利用拡大を目的とした普及啓発は（公財）淡海環境保全財団が実施しています。一般販売の購入者には畑や花壇の肥料として使っていただいているほか、県の施設である湖西浄化センターのバラ園、近江富士花緑公園、びわ湖こどもの国などでも利用しているため、在庫を抱えることなく、順調に使っていただいています。



汚泥コンポストの製造状況（高島浄化センター）



一般市民にはフレコンバッグから量り売り



滋賀県立
近江富士花緑公園所長
島川 武治さん

園内の花壇で季節ごとの花々に施肥して、従来の堆肥系の肥料との違いを見えています。約100m²に30kgほどの汚泥肥料を使っていますが、特にひまわりやアジサイ、バラ、山桜などに効果があり、どちらも生育の勢いが増して大きな花を咲かせました。チューリップやマリーゴールドなど花の種類によってはあまり効果がないものもありますが、全体として効果が確認されていますので、継続的に使用していきたいと考えています。これからネモフィラの栽培に使用する予定ですが、来園者の環境意識の向上を促すよう

汚泥肥料を使っていることを紹介するパネルを花壇の前に設置しています。



園内の花壇で利用



ひまわりも大きな花を咲かせた

下水汚泥肥料の製造者とユーザーの声

〈 国道のフラワーロードや道の駅の花壇に使用 〉



新潟県
下水道課 主査
横尾 闘太さん



新潟県
流域下水道事務所 主査
渡邊 真夫さん

県が管理している下水処理場からは年間で約3万tの汚泥が発生しており、その処分に多くの費用が生じています。県では汚泥を肥料化して有効利用を行い処分費の削減を図っており、令和4年度から肥料利用の拡大を目的に、公共施設での利用

やPR活動を検討してきました。公共施設では、県立公園の花壇のほか、国道403号のフラワーロードや道の駅「新潟ふるさと村」の花壇にも利用してもらいました。また、PRのために「都市緑花フェア」や下水道の日の「わくわくフェスタ」でも配布を行っており、好評をいただいています。新潟浄化センターに連絡のうえ、お越しいただければ、現在は個人向け等の引渡しは無償で実施していますので、ぜひご利用ください。



国道403号のフラワーロード



株式会社 日建緑地
公園管理職員
猪俣 恵さん

使った比較を行ってみました。汚泥肥料を施肥した花壇と施肥しなかった花壇でビオラの苗の生育を比べてみましたが、**汚泥肥料を施肥した花壇のほうが花の生育が良くなりました。**ただ、バーライトや腐葉土等で排水性を高めないと土壌が固くなる印象があります。

新潟浄化センターが無償で汚泥肥料を提供していることを人づてに知ったことが利用のきっかけでした。現在は、花壇の土に汚泥肥料とパーライト、腐葉土を混ぜ込む形で使用しています。汚泥肥料の効果を確かめるため、同じ条件下でレイズヘッド（立ち上がり花壇）を



汚泥肥料あり



汚泥肥料なし

下水汚泥肥料の製造者とユーザーの声

〈 学校や道路わきの花壇整備に無料配布 〉



苓北町
水道環境課 参事
吉田 宗功さん

苓北町ではこれまで、下水道汚泥や畜産糞尿、生ごみなどの廃棄物をリサイクルし、町内で資源として循環させる目的で堆肥化を行ってきました。当初は汚泥のマイナスイメージが強く、なかなか利用者の拡大にはつながらなかったため、長期的な改善策として小学校や道路わきの花壇の整備に無料で配布し、使用してもらう手法を取りました。現在、コンポストの大部分は近隣の農家さんが利用され、一部は農業実習が行われる高校に配布し、毎年一定量は町内の小学校や住民に無料で配布しています。



環境学習で子供たちが製造現場を見学



汚泥コンポストの積込みの様子



苓北町教育委員会
主幹
山本 由美さん

町内の小学校では、学校施設の景観美化と併せて、情操教育を目的に花壇では花の栽培、畑では農作物の栽培を行っています。その際に堆肥センターで作られた汚泥肥料を実際に自分たちで花壇や畑で使ってみて、知識から体験へとつなげています。汚泥肥料は使ってみると手触りもふわふわとしていて、下水道由来のものといった雰囲気もないので、子供たちも楽しく土を起こしています。町内の小学校では環境学習の一環で町内の下水道施設、堆肥センターを見学します。自分たちが食べたものがトイ

レから下水処理場へ流れ、そこで処理された汚泥が肥料として生まれ変わり、農作物を育て、自分たちの食事となるといった資源が循環する仕組みを学んでいます。



大きく育ったひまわり

下水汚泥肥料の製造者とユーザーの声

〈 法面緑化やゴルフ場の芝の育成にもフィットしています 〉



令和6年度国内肥料資源利用拡大アワード 国土交通省 上下水道審議官賞 受賞



富士見工業株式会社
環境緑化事業本部
福田 信二さん

平成9年に施工会社、肥料製造会社と弊社の3者を中心にNPO法人日本エコサイクル土壌協会を設立し、公共事業分野での下水汚泥肥料の利用推進を図ってきました。現在は主に造園工事と法面緑化工事で利用されており、造園工事では植栽現場の土壌改良材、維持管理の追肥などに、法面緑化工事では緑化基盤材をはじめ、現場発生廃棄木材を活用した緑化工法の緑化基盤材、現場で発生する廃棄木材を堆肥化するための発酵促進材として活用されています。下水汚泥肥料はグリーン購入法適合品に指

定されていますので、設計仕様に採用しやすくなったと聞いています。また、建設技術審査証明書を取得しているため、効果や安全性が保証されているだけでなく、施用効果が化学肥料と比べてそんな色がなく、導入する植生が色濃く成長できているとのことで、設計に携わった関係者から喜ばれています。



法面緑化工事での使用の様子



和饗エコファーム株式会社
肥料販売事業部
執行役員
倉地 利幸さん

共和化工グループでは現在、国内に20カ所以上の肥料化施設を維持管理しており、汚泥の肥料化を軸とした循環の和をつなぐために、循環型農業事業も行っています。グループ企業の和饗エコファームでは、肥料加工所のほか、全国6カ所の農場及び各所での契約栽培とそこで生産される農作物を提供する飲食店も展開しています。ゴルフ場の芝に施用する汚泥肥料は、バチルス为主体とした特殊な菌（微生物）の発酵で製造しており、極小、小粒、中粒の3種類を展開しています。

ゴルフ場には年間で約800tを出荷していますが、芝の土には老廃物等が溜まりやすいため、肥料に含まれる微生物の効果で、病気にかかりにくく、根張りが良くなると評価を得ています。



青々としたゴルフ場の芝



下水汚泥コンポストは 環境負荷の低減が期待できます。

下水汚泥コンポストの中でも、一定以上の肥料成分を含むなどの基準を満たすもの(※)は、特定調達品目として「国等による環境物品等の調達の推進に関する法律」(グリーン購入法)に基づく環境物品等に位置づけられています。

※環境物品等となる下水汚泥コンポストの詳細については、以下のURLから最新の「環境物品等の調達の推進に関する基本方針」をご確認ください。
<https://www.env.go.jp/policy/hozen/green/g-law/net/kihonhoushin.html>

■下水汚泥肥料を手に入れるにはどこに行けばいいの？

肥料登録された下水汚泥肥料はホームセンター等を通じて各地で販売されており、直接配布または販売している下水処理場もあります。下水汚泥肥料を入手可能な主な下水処理場の一覧と問合せ先については、下記の URL または二次元バーコードから国土交通省ホームページにアクセスしてください。



https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/gesui_hiryou.html