

II 詳細検討編

1 肥料化実施可能性の検討

1-1 肥料化手法の検討

基礎調査の結果、下水汚泥の分析結果を踏まえ、処理場ごとに適していると思われる肥料化手法をいくつか選定し、肥料原料の取り出し位置、肥料生産方法の概略について検討する。また、必要に応じて肥料の試作と分析、臭気対策の検討を行う。

【解説】

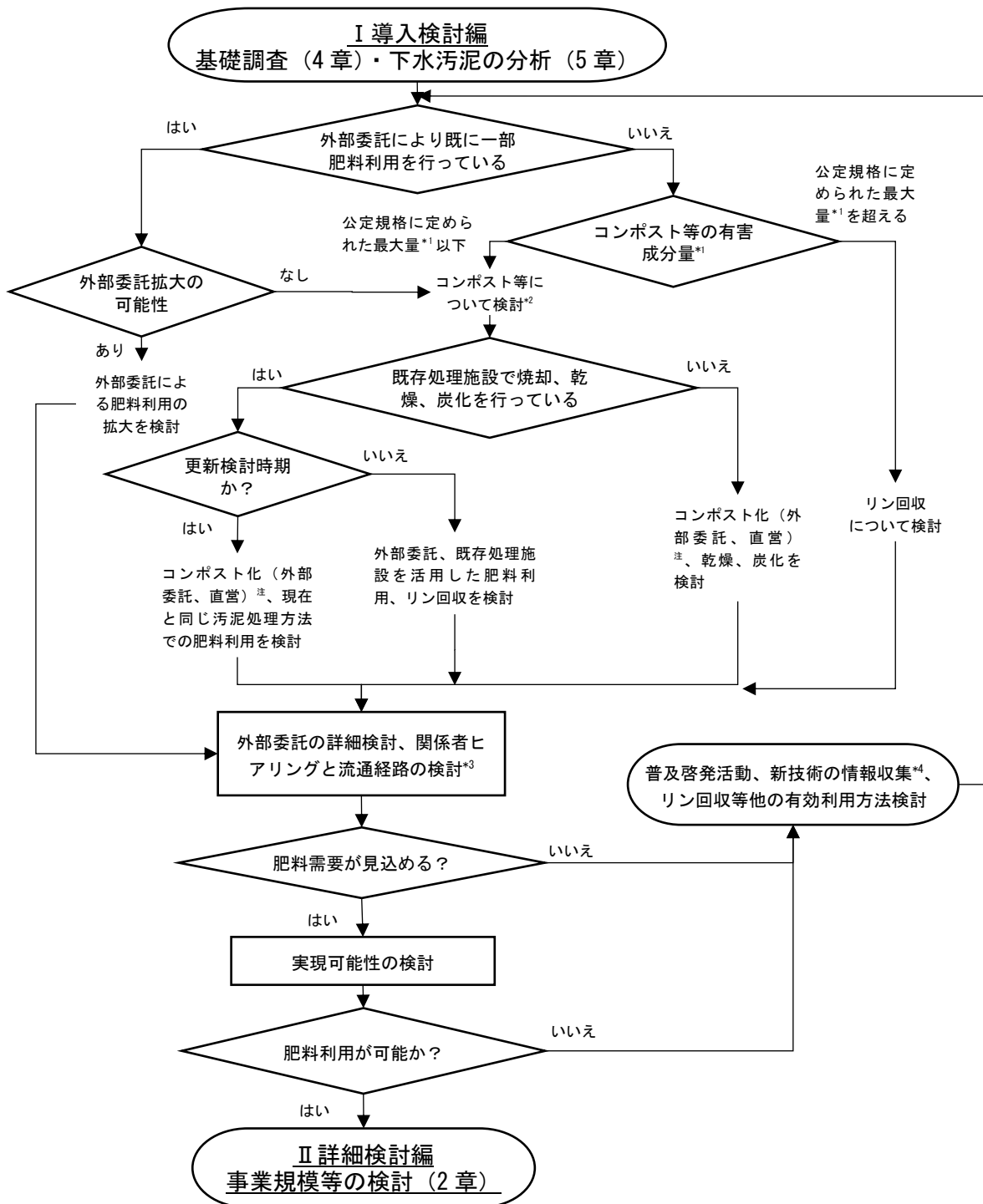
(1) 肥料化手法の選定、肥料原料の取り出し位置、肥料生産方法の概略検討
基礎調査及び下水汚泥の分析結果を踏まえ、図 II-1 のフローに従って肥料化実施可能性の検討を行う。最初に、検討対象とする肥料化手法を選択する。

外部委託により既に一部肥料利用を行っている処理場においては、下水汚泥を肥料として利用できることが明らかであることから、積極的かつ速やかな利用の拡大について検討する。外部利用拡大の可能性がない場合には、コンポスト等の肥料利用のほか、既存処理施設の状況や更新検討時期も踏まえて燃焼灰や炭化汚泥の肥料利用についても検討する。水質保全等の観点から処理水中のリンの除去が必要な処理場、回収リンの需要が高い地域の処理場など、特段の理由がある処理場においては、併せてリン回収の可能性についても積極的に検討する。

外部委託により肥料利用を行っていない処理場であり、下水汚泥の分析結果からコンポスト、乾燥汚泥、炭化汚泥、燃焼灰等の重金属含有量が公定規格の基準値を満たすと考えられる場合も、外部委託、コンポスト等の肥料利用のほか燃焼灰等の肥料利用、リン回収について検討する。

下水汚泥の分析結果より、肥料化した際の有害成分量が公定規格に定められた最大量を超えると想定される処理場においては、リン回収について検討する。

検討にあたっては、汚泥の資源の利用が進んでおらず、現在埋め立て処分を行っている下水処理場については肥料利用を特に積極的に検討する必要がある。また、コンポスト等の肥料利用については、事業効率面や経済面からその一部について民間企業や他部局と連携することが効率的・効果的となる場合があるので、外部委託について優先的に検討する。下水道管理者による肥料化を検討する場合は、図 II-1 のフローで該当する肥料化手法の中から、表 II-1～表 II-3 に示す主な肥料化手法（コンポスト、乾燥、炭化、リン回収）の特徴、近年の新たな肥料化技術（表 II-4）も踏まえて地域にあった肥料化手法を選択し、「下水道施設計画・設計指針と解説 後編 2019年版 公益社団法人日本下水道協会」等の図書を参考に肥料原料の取り出し位置、肥料生産方法の概略を検討する。



注) 肥料利用の外部委託が可能な処理場においては、早期利用拡大の観点から外部委託を優先的に検討されたい。

*1 肥料の重金属含有量その他、肥料原料の制限事項 (溶出量基準) も併せて満たすことが必要。

*2 コンポスト、乾燥汚泥等の肥料利用のほか、既存処理施設の状況も踏まえて燃焼灰等の肥料利用についても検討。リン酸全量の含有量が1.0%以上であれば菌体りん酸肥料の登録も検討。

*3 必要に応じて栽培試験を実施。

*4 参考図書の活用 (I編 1-4 節) の他、国総研 HP (<https://www.nilim.go.jp/lab/ecg/bdash/bdash.htm>) を確認されたい。

図 II-1 肥料化実施可能性の検討フロー (再掲)

表 II-1 主な肥料化手法（コンポスト、乾燥汚泥、炭化汚泥、リン回収）の比較

	コンポスト	乾燥汚泥	炭化汚泥	リン回収
利用用途	・肥料利用に限定される。	・複数の利用用途（燃料、肥料、土壌改良材等）がある。	・複数の利用用途（燃料、肥料、土壌改良材等）がある。	・肥料利用に限定される。
手法、製品の特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・好気発酵を行うため、製造に日数を要する。 ・腐敗性のガスによる悪臭や施用による作物の障害（根腐れ病、pH障害等）を防止できる。 ・65°C以上の発酵温度により、病原菌や寄生虫卵、雑草の種子等を死滅又は不活性化することができる。 ・発酵の方式によっては臭気対策が難しい場合がある。消化汚泥を使用した場合の方が臭気の問題は小さい。 ・乾燥、炭化と比べ肥料化施設の設置面積が大きい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・汚泥を速やかに減容化できる。 ・乾燥工程では水分は蒸発するが有機分は基本的に減らないため、汚泥臭、汚泥・油臭が残る。ただし、消化汚泥の使用により改善可能である。また、近年は未消化汚泥使用時の臭気の課題に対応した乾燥技術も開発されている。 ・肥料としての流通経路がない場合にも、その他の利用用途による処分が可能。公定規格を満たしていれば、他目的で製造しているものも使用可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ・汚泥を速やかに減容化できる。 ・炭化汚泥は軽量、無臭（低温炭化の場合はタール臭）、多孔質など炭化物に一般的な特徴を有している。 ・炭化汚泥は空気により酸化されることによって発熱する性質（自己発熱特性）がある。 ・肥料としての流通経路がない場合にも、その他の利用用途による処分が可能。公定規格を満たしていれば、他目的で製造しているものも使用可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ・リンを抽出することで下水や下水汚泥中の重金属を分離できるため、比較的重金属濃度が高い下水汚泥も肥料として利用できるようになる。 ・回収リンの臭気はほとんどない^{*1}。 ・嫌気性消化脱離液又は脱水分離液からリン回収する場合は、返流水のリン負荷低減や管路の閉塞対策の役割も期待できる。
製造時の留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・脱水汚泥の含水率が高い場合には操作性が悪くなるだけでなく、通気性が悪いために発酵に長い時間を要する。嫌気状態となり悪臭を発生することもある。水分調整、通気性の確保、好気発酵を促進するための副資材（おが屑、もみ殻等）が必要になる。 ・発生したガス等による設備の腐食、作業環境及び周辺環境への対策として脱臭設備を設けることも重要。 ・肥料の需要が春、秋に集中するため、製造したコンポストを保管しておくスペースが必要。 ・保管中にもゆっくりと発酵が進む。 	<ul style="list-style-type: none"> ・焼却と比較すると外部燃料が多く必要であり、脱臭のためのランニングコストもかかる。ただし、近年では臭気の問題、ランニングコストの課題に対応した技術も開発されている^{*1}。 ・燃料用の乾燥汚泥は、貯蔵及び取扱い量が一定数量以上の場合、消防法及び市町村の火災予防条例で定められた技術上の基準を遵守する必要がある。 ・製造方法によっては、乾燥汚泥の保管中に有機物の分解が生じる恐れがある。 ・乾燥汚泥を長期間貯蔵する場合は、濡らさないように注意する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・焼却と比較すると外部燃料が多く必要であり、脱臭のためのランニングコストもかかる。 ・炭化システムを運転する際には、乾燥設備作業主任者、危険物取扱者等の設備に適合した資格が必要である。 ・炭化（乾留）が十分に進行していない炭化製品では自己発熱特性が大きく、大量に長期間貯蔵すると発熱発火することがある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・晶析方法により、リン回収物の粒状が異なる。 ・MAP法では薬品にコストがかかる^{*2}。 ・部分還元溶融法ではエネルギーコストがかかる^{*2}。
利用時の留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・粉末状のコンポストは農地にまいたときに周囲に飛散しやすい。（粒状化、ペレット化されたものであれば問題にならない。） 	<ul style="list-style-type: none"> ・未消化汚泥を乾燥させたものは農地等へ施用すると有機物等の急激な分解により生育障害を起こすことがある。（施肥後1週間置いてから種を撒けば問題にならない^{*1}。） ・粉末状の乾燥汚泥は農地にまいたときに周囲に飛散しやすい。（粒状化、ペレット化されたものであれば問題にならない。） 	<ul style="list-style-type: none"> ・コンポスト、乾燥汚泥と比べて下水汚泥に由来する重金属類の含有量が高くなりやすいため注意が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ・回収リン単体での肥料販売が可能のほか、混合肥料の原料として販売する方法もある。 ・他の普通肥料の原料として利用する場合、りん酸全量のほか、く溶性リンを含むことが求められる場合もある。

出典：下水道施設計画・設計指針と解説 後編 2019年版（公益社団法人日本下水道協会）より作成

*1自治体、メーカーへのヒアリングに基づく情報

*2下水道におけるリン資源化の手引き（国土交通省都市・地域整備局下水道部、平成22年3月）より

表 II-2 コンポスト、乾燥、炭化の主な方式とその特徴

	コンポスト化		乾燥		炭化	
	堆積形または横形（上部開放式）	横形または立形（密閉式）	直接加熱乾燥方式	間接加熱乾燥方式	直接炭化システム	乾燥炭化システム
手法の概要	<ul style="list-style-type: none"> 堆積形ではコンポスト原料を堆肥舎に詰め、ショベルローダー等で切り返しを行う。通気装置を併用する場合もある。 横形では原料の切り返しや移動は機械で行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 横型発酵槽では機械を用いて原料の切り返しや移動を行う。 立形では発酵槽上部から原料を投入し、付帯する装置で切り返されながら自重で下方へ移動する。 	<ul style="list-style-type: none"> 熱媒体（主に熱風）と脱水汚泥とが直接接触する。 下水汚泥を造粒した後乾燥させる方法がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 熱媒体（主に蒸気）と脱水汚泥とが間接的に接触する。 下水汚泥を造粒しながら乾燥する方法がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 脱水汚泥を直接炭化炉に投入する。 炭化炉の型式はロータリーキルン、流動炭化炉、スクリュース式がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 脱水汚泥を炭化炉に投入する前に、所定の含有率まで乾燥させるシステム。 炭化炉の型式は直接炭化システムと同様。
製造時の留意点	<ul style="list-style-type: none"> 天候の影響を受けやすい。 	<ul style="list-style-type: none"> 自然落下による攪拌を利用する方法では、破碎と通気を適度に調整することはできない。 	<ul style="list-style-type: none"> 過乾燥による発火のおそれがあるので注意する。 	/	<ul style="list-style-type: none"> 乾燥炭化システムよりも炭化に必要な補助燃料使用量が多い。 	/
臭気に関する特徴	<ul style="list-style-type: none"> 施設周辺に臭気が拡散するため、密閉型と比べて広範囲の臭気対策が必要になる。 	<ul style="list-style-type: none"> 密閉されているため臭気が漏れにくく、対策しやすい。 	<ul style="list-style-type: none"> 製品の臭気を抑える製法技術が開発されている*。 	<ul style="list-style-type: none"> 直接加熱乾燥方式よりも脱臭対象の風量が少なく、脱臭設備の規模を小さくできる。 	<ul style="list-style-type: none"> 製品の臭気は炭化工程の温度による影響が大きい。 低温炭化システム（250~350℃） ...臭気（タール臭）が残りやすい。 中温炭化システム（400~600℃） ...ほぼ無臭である。 高温炭化システム（800~850℃） ...ほぼ無臭である。 	
コストに関する特徴	<ul style="list-style-type: none"> 堆積形発酵槽は、設備がシンプルでコストを抑えやすい。 	<ul style="list-style-type: none"> コンポスト化設備の中ではイニシャルコストが高い。 	<ul style="list-style-type: none"> 間接加熱乾燥方式と比べて、多量の脱水汚泥を経済的に乾燥できる。 	/	<ul style="list-style-type: none"> 乾燥炭化システムよりも機器点数が少なく維持管理費の低減が図れる。 	/
用地面積に関する特徴	<ul style="list-style-type: none"> 堆積形では広い用地面積が必要になる。 	<ul style="list-style-type: none"> 用地面積が小さい傾向にあるが、機械高は高くなる。 	/	/	/	<ul style="list-style-type: none"> 炭化炉が小さくできる分、直接炭化システムよりも省スペースである。

出典：下水道施設計画・設計指針と解説 後編 2019年版（公益社団法人日本下水道協会）より作成

*メーカーへのヒアリングに基づく情報

表 II-3 リン回収の主な方式とその特徴

形式	HAP法 (フォストリップ法を含む)	MAP法	灰アルカリ抽出法	部分還元溶融法
技術の対象	嫌気性消化脱離液又は 脱水分離液	嫌気性消化脱離液又は 脱水分離液	燃焼灰	燃焼灰
普通肥料の種類	副産肥料、液状肥料等	副産肥料、液状肥料、りん酸 マグネシウムアンモニウム等	副産肥料、液状肥料等	熔成けい酸りん肥、熔成複合 肥料
手法の概要	・液中の PO_4^{3-} と Ca^{2+} および OH^- の反応によって生成する“ヒドロキシアパタイト $\text{Ca}_{10}(\text{OH})_2(\text{PO}_4)_6$ ”の晶析現象を利用した方法。	・液中の PO_4^{3-} と NH_4^+ および Mg^{2+} の反応によって生成する“りん酸マグネシウムアンモニウム MgNH_4PO_4 ”の晶析現象を利用した方法。 ・MAP閉塞対策としても有効である。	・燃焼灰と NaOH の反応によるリン抽出工程と、抽出液と消石灰の反応によりりん酸カルシウムを主成分とするりん酸塩析出工程を行う方法。	・電気抵抗式溶融法炉にて燃焼灰に Ca 、 Mg 等を添加し、適度な還元溶融とスラグの水砕処理により、 Si 、 Ca 、 Mg 、 P を主成分としたスラグを得る方法。
製造時の留意点	・リン濃度が低い場合には脱炭酸等の前処理が必要である。 ・原水中のりん酸態リンを晶析し、固形物中のリンは回収できないため原水中の SS 濃度を下げる必要がある。 ・HAP法の後続処理設備における流出カルシウムによるスケール発生の抑止が必要である。 ・安定した晶析反応のための反応タンク水温を、年間を通じ 25°C 以上とする必要がある。	・処理系からの低濃度($1\sim 2\text{mg/L}$)のリン回収は検討が必要となる。 ・MAP原水の配管や循環ポンプ等にもMAPが析出し、閉塞が生じることから洗浄頻度を高くする必要があるため、複数系列とすることが望ましい。	・反応には $50\sim 70^\circ\text{C}$ の加温が必要であり、焼却炉等の廃熱利用を行うことが前提となる。 ・原料とする燃焼灰の P_2O_5 濃度は 25% 以上が望ましい。 $18\sim 25\%$ でも適用は可能である。 ・石灰系凝集剤ではアルカリ抽出が阻害されるため、鉄系凝集剤等への変更が必要になる。	・原料とする燃焼灰の P_2O_5 濃度は 20% 以上が望ましい。
コストに関する特徴		マグネシウムの価格が高いことに留意が必要である。		エネルギーコストが高い。

出典：「下水道におけるリン資源化の手引き（国土交通省都市・地域整備局下水道部）」「下水道施設計画・設計指針と解説 後編 2019年版（公益社団法人 日本下水道協会）」より作成

表 II-4 ガイドライン未策定の B-DASH 採択テーマ（令和 5 年度現在）

肥料化手法	事業名、事業体	採択年度
コンポスト化	「縦型密閉発酵槽による下水汚泥の肥料化技術に関する実証事業」 (株)クボタ・UBE 三菱セメント(株)・中部エコテック(株)・島根県・日本下水道事業団共同研究体	令和 5 年度
リン回収	「消化汚泥から効率的にリンを回収する技術に関する実証事業」 水 ing エンジニアリング (株)・神戸市共同研究体	令和 4 年度補正
	「MAP により脱水ろ液から効率的にリンを回収する技術に関する実証事業」 JFE エンジニアリング (株)・横浜市共同研究体	令和 4 年度補正
	「新たなリン回収システムによる下水道の資源化に関する実証事業」 太平洋セメント (株)・メタウォーター (株)・東京都下水道局共同研究体	令和 4 年度補正
焼却	「下水汚泥焼却灰の低コスト肥料化技術に関する調査事業」 三機工業 (株)・秋田県・東京都下水道局共同研究体 ※	令和 4 年度補正
炭化	「汚泥の高付加価値化と省エネ・創エネを組み合わせた事業採算性の高い炭化システムに関する調査事業」 大同特殊鋼・中央大学・気仙沼市共同研究体※	令和元年度
	「汚泥の高付加価値化と低炭素社会に貢献する超高温炭化技術に関する実証事業」 大同特殊鋼・テツゲン・グリーンテック・中央大学・気仙沼市共同研究体	令和 5 年度

※FS 調査

(2) 肥料の試作と分析

肥料化手法、肥料原料の取り出し位置、肥料生産方法の概略が決定した後に、必要に応じて肥料の試作と分析を行う。①外部委託による肥料化を検討する場合、②現に発生している下水汚泥（乾燥汚泥、炭化汚泥、燃焼灰）をそのまま肥料登録する場合であって既に有害成分、主成分の分析データを有している場合、③肥料を製造した場合に他の自治体で製造している普通肥料と同等の主成分、有害成分を含む肥料が製造できることが明らかな場合は、肥料の試作と分析は不要である。

普通肥料の種類ごとの含有すべき主成分の最小量、含有を許される有害成分の最大量は表 I-16、表 II-5 に示すとおりであるため、該当する項目について分析を行う。

なお、汚泥肥料については、含有を許される有害成分として公定規格で指定されている6項目（ひ素、カドミウム、水銀、ニッケル、クロム、鉛）以外にも、「[農用地の土壤の汚染防止等に関する法律（昭和45年法律第139号）](#)」で指定されている銅、「[農用地における土壤中の重金属等の蓄積防止に係る管理基準について（昭和59年11月8日環水土149号）](#)」で指定されている亜鉛にも留意する必要がある。

一定以上の銅（300mg/kg 以上）、亜鉛（900mg/kg 以上）、石灰（150g/kg 以上）を含有する汚泥肥料については、保証票の欄外に窒素全量、りん酸全量、加里全量、炭素窒素比の他、銅、亜鉛、石灰の含有量についても表示する義務がある。肥料の表示については、「[肥料の表示の手引き 独立行政法人農林水産消費安全技術センター 令和4年1月](#)」を参照されたい。

汚泥肥料の製造を検討する場合には、汚泥肥料の銅、亜鉛、石灰の含有量、炭素窒素比についても分析により確認しておくことが望ましい。

表 II-5 含有すべき主成分の最小量と含有を許される有害成分の最大量（副産肥料、りん酸マグネシウムアンモニウム、熔成けい酸りん肥、熔成複合肥料）

肥料の種類	含有すべき主成分の最小量 (%)	含有を許される有害成分の最大量 (%)
副産肥料	公定規格 主成分別表第一のとおり。	公定規格 有害成分別表第三のとおり
りん酸マグネシウムアンモニウム	アンモニア性窒素 4.0 く溶性りん酸 20.0 く溶性苦土 11.5	窒素及びりん酸の主成分の量の合計量の含有率1.0%につき ひ素 0.002 カドミウム 0.000075 ニッケル 0.005 クロム 0.05 水銀 0.00005 鉛 0.003
熔成けい酸りん肥	一 く溶性りん酸 5.0 アルカリ分 40.0 可溶性けい酸 30.0 く溶性苦土 12.0 二 く溶性りん酸、アルカリ分、可溶性けい酸及びく溶性苦土のほか、く溶性マンガンを又はく溶性ほう素をほしよいうするものにあつては、一に掲げるもののほか く溶性マンガンについては 0.1 く溶性ほう素については 0.05	一 く溶性りん酸の含有率1.0%につき ひ素 0.004 カドミウム 0.00015 ニッケル 0.01 クロム 0.1 水銀 0.0001 鉛 0.006 二 最大限量 ニッケル 0.4 クロム 4.0
熔成複合肥料	一 く溶性りん酸 12.0 く溶性加里 1.0 二 く溶性りん酸及びく溶性加里のほかアルカリ分、可溶性けい酸又はく溶性苦土を保証するものにあつては、一に掲げるもののほか アルカリ分については 40.0 可溶性けい酸については 10.0 く溶性苦土については 12.0	りん酸及び加里の主成分の量の合計量の含有率1.0%につき ひ素 0.002 カドミウム 0.000075 ニッケル 0.005 クロム 0.05 チタン 0.02 水銀 0.00005 鉛 0.003

出典：「肥料の品質の確保等に関する法律に基づき普通肥料の公定規格を定める等の件
令和5年9月1日（農林水産省告示第1053号）」

(3) 臭気対策の検討

下水処理場においてコンポスト化施設を設置する場合には、コンポスト化の過程で生じる臭気への対策が必要となる場合がある。「悪臭対応参考事例集 ～堆肥化施設・バイオマス活用施設編～ 環境省水・大気環境局大気環境課 大気生活環境室」に示されている取組のフローを図 II-2 に示す。原料の通気性を確保し、発酵に適した攪拌、通気方式としたうえで、臭気を捕集して脱臭処理することが基本となっている。取組事例も紹介されているので、必要に応じて参照されたい。



図 II-2 臭気対策の取組フローチャート

出典：悪臭対応参考事例集 ～堆肥化施設・バイオマス活用施設編～ 環境省水・大気環境局大気環境課 大気生活環境室

佐賀市ではもみ殻を 1.6m 充填した生物脱臭装置（図 II-3 参照）により臭気処理を行っているほか、コンポストの副資材として廃白土を用いることにより発酵過程の pH を下げ、臭気（アンモニア）の発生量を低減させる取組も行っている。



図 II-3 生物脱臭装置

その他の下水処理場で実際に採用されている主な臭気対策は表 II-6 に示すとおりである。

表 II-6 下水処理場において導入されている臭気対策

対策区分	臭気対策内容
ハード	・脱臭装置の設置
	・汚泥や肥料運搬時における荷台の密閉化
	・生物や活性炭、土壌による脱臭
	・覆蓋の設置
	・シャッターの設置
	・煙突の嵩上げ
	・搬出時の自動ドアの設置
ソフト	・肥料化施設を人家のない郊外地に設置
	・扉を確実に閉める
	・敷地内の臭気検査

国土交通省調べ

1-2 外部委託の検討

汚泥処分を外部に委託し、委託先において肥料化を進める場合には、肥料製造事業者である産業廃棄物処理業者に対してヒアリングを行い、外部委託による肥料化の実施可能性について判断する。また、農林水産省が開設している国内肥料資源マッチングサイトへ登録するなど、肥料製造事業者や肥料利用者とのマッチングが行われるよう検討する。

【解説】

下水道管理者が汚泥処分を委託し、委託先において肥料化を行うことを検討する場合には、肥料製造業者である産業廃棄物処理業者に対してヒアリングを実施する。ヒアリング実施の手順は以下のとおりである。

- ・関係者リスト（表 I-12 参照）の中から産業廃棄物収集・運搬、処理業者を抽出し、ヒアリングを行う。
- ・処分を行う下水汚泥のサンプルを準備し、下水汚泥サンプルと含水率や重金属等の溶出量、含有量の分析結果を提示した上で、肥料原料として使用することができるかを確認する。肥料原料の受け入れ基準があれば併せて確認する。
- ・産業廃棄物処理業者が既に肥料化を行っている場合には、現地において施設の稼働率、肥料の販売状況についてヒアリングを行い、処分を委託した汚泥が肥料として流通、消費される見込みがあるか、在庫を大量に抱えていないかを確認する。
- ・産業廃棄物処理業者が所在する市町村の環境部局と連絡を取り、当該事業者の周辺で臭気等の環境問題が生じていないかを確認することが望ましい。
- ・ヒアリングの結果を表 II-7 のように取りまとめる。

汚泥処分を委託する場合のチェック項目については「[排出事業者責任に基づく措置に係るチェックリスト 環境省環境再生・資源循環局廃棄物規制課 平成 29 年 6 月（令和 5 年 3 月一部改訂）](#)」が公表されているため、必要に応じて活用することが望ましい。

なお、これら肥料利用を進めて行く上では、あらかじめ、汚泥肥料等を利用する農業者等を想定・確保することが重要である。肥料製造事業者については、農林水産省が開設する国内肥料資源マッチングサイト（pI-40）に汚泥原料、汚泥肥料等の情報を登録することで、肥料利用希望者とのマッチングを目指すことも可能なため、参照されたい。

（登録については、肥料原料供給者として、HP の登録フォームから行う）

国内肥料資源マッチングサイト

https://www.maff.go.jp/j/seisan/sien/sizai/s_hiryo/kokunaishigen/matching.html

表 II-7 外部委託先（肥料製造事業者）のヒアリング結果とりまとめ例

肥料化の手法と想定される流通経路							
肥料化の手法	外部委託により民間企業でコンポスト生産を行う。						
想定される流通経路	<pre> graph LR A[下水道管理者 (肥料原料供給者)] --> B[脱水汚泥] B --> C[民間企業 (肥料製造事業)] C --> D[汚泥肥料 菌体りん酸肥料] D --> E[流通・販売] E --> F[農業者] </pre>						
1. 当該肥料化手法について検討した理由							
検討した理由	・汚泥の安定的な処分を行うための1つの選択肢として検討した。						
2. 関係者ヒアリング結果の概要							
肥料製造事業者	所在地	受入可能量 [t/年]	受け入れ開始 可能時期	処分単価 [円/t]	原料受入れ 基準	ヒアリング結果	評価※1
A産業株式会社	××県▲▲市・・・	受け入れ困難	—	—	特になし	現状、施設能力ギリギリで運転しているため、これ以上の受け入れは困難。	×
Bクリーン株式会社	××県■市・・・	XX	来年○月頃から	12,000	含水率X%以下	年間XXトン程度は受入れ可能。販路は確保できており、安定して販売できている。汚泥の受入要件も問題ない。	○
C環境株式会社	◆◆県◆市・・・	XX	来年度から	15,000	含水率Y%以下 汚泥分析結果の提示	年間XXトン程度は受入れ可能。大口需要を抱えており、汚泥肥料増産の要望を受けている。汚泥分析結果は主に重金属濃度の確認に使うとのことで、おそらく受入要件も問題ない。	○
3. 現地視察結果の概要							
肥料製造事業者	工場稼働状況、在庫状況等				懸念事項（臭気、苦情等）		評価※2
Bクリーン株式会社	過剰な在庫は抱えていなかった。				周辺の臭気が強く、環境部局にも苦情が来ているようだった。		△
C環境株式会社	周辺地域での肥料需要が高く、在庫の余りはないとのこと。脱臭設備が整っていた。				苦情はなかった。		○
4. 当該肥料化手法の評価							
評価※3	理由						
○	汚泥の安定的な処分の観点から、脱水汚泥全量をC環境株式会社で肥料化することは望ましくないが、下水汚泥の処分方法の1つとして検討する価値はあると判断した。						

※1 ヒアリング先の汚泥受入可否について評価 ○：可 △：条件付きで可 ×：不可

※2 視察先の汚泥引き渡し先としての適性について評価 ○：適 △：懸念点もあるが許容範囲内 ×：不適

※3 本シートで検討した肥料化手法の実施可否について評価 ○：可 △：懸念点もあるが検討可 ×：不可

1-3 関係者ヒアリングと流通経路の検討

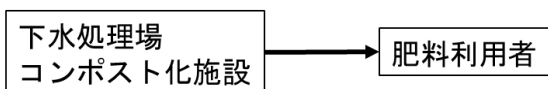
下水道管理者が施設を整備して肥料化を実施する場合（官民連携を含む）には、関係者（肥料製造事業者または肥料利用者）に対してヒアリングを実施し、肥料化の方法、肥料利用者及び肥料需要量を概ね確定させる。肥料需要量については、I 導入検討編 4-3 節で把握した数値をヒアリングの結果を踏まえて精査することにより見込む。

【解説】

(1) 流通経路について

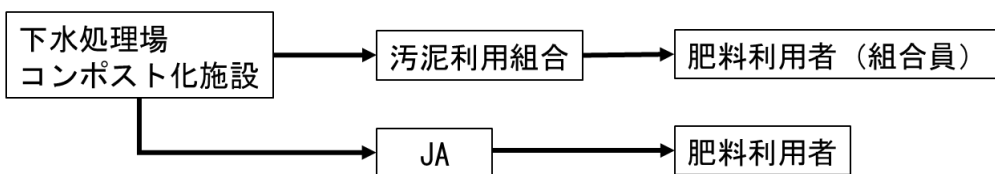
肥料を市場へ流通させるにあたっては、肥料利用者の希望する形状・成分量・施肥量・施肥時期・肥料コスト等の把握に努め、肥料利用者のニーズに合った肥料とする必要がある。肥料流通経路には、図 II-4 に示すように都市の地域特性や利用形態によって様々な流通形態があるため、多様な関係者との意見交換・協議を行い、その地域に適した流通経路を構築することが望ましい。関係者との連携体制の構築については、I 編 4-2 節を参照されたい。

- ・コンポスト化施設から直接肥料利用者へ引き渡される流通ルート（例：佐賀市等）



- ・コンポスト化施設から利用組合や JA を通じて流通するルート

（例：岩見沢市、鶴岡市等）



- ・リン回収施設から民間企業、JA を通じて肥料利用者へ引き渡される流通ルート

（例：神戸市）

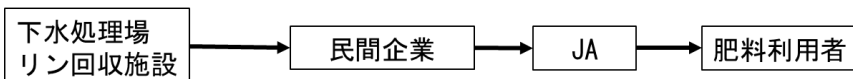


図 II-4 主な肥料流通経路（イメージ）

(2) 関係者ヒアリングに向けた準備

関係者ヒアリングにあたっては、表 II-8 に示す情報について事前に整理しておく。また、肥料製造業事業者及び肥料利用者に対しては、表 II-9 と表 II-10 に示す情報について協議・意見交換等を通じて確認する。肥料化を行うことによる関係者間の相互のメリットについても併せて整理しておくといよい。

表 II-8 下水道管理者が事前に整理すべき情報（例）

関係者	項目
肥料製造事業者 【下水道管理者】	① 事業者名
	② 事業所住所・連絡先・事業者概要
	③ 供給可能な肥料又は肥料原料の種類 (脱水汚泥、コンポスト、乾燥汚泥、炭化汚泥、回収リン等)
	④ 供給可能量の最大・最少単位
	⑤ 希望引渡し数量・希望引渡し価格
	⑥ 供給可能時期
	⑦ 供給原料の成分及び重金属濃度 (N、P、K、C/N比 等)
	⑧ 肥料又は肥料原料の含水率
	⑨ 受け渡し方法
	⑩ その他

表 II-9 肥料製造事業者に対し確認・調整すべき情報（例）

関係者	項目
肥料製造業事業者	① 事業者名
	② 事業所住所・連絡先・事業者概要
	③ 調達希望原料の種類 (脱水汚泥、コンポスト、乾燥汚泥、炭化汚泥、回収リン等)
	④ 原料受入量の最大・最小単位
	⑤ 調達希望数量・調達希望価格
	⑥ 供給原料の成分 (N、P、K、C/N比 等)
	⑦ 肥料原料の含水率
	⑧ 調達可能形態
	⑨ 調達希望場所
	⑩ その他

表 II-10 肥料利用者に対し確認・調整すべき情報（例）

関係者	項目
肥料利用者	① 事業者名
	② 事業所住所・連絡先・事業者概要
	③ 調達希望肥料の種類 (汚泥肥料、菌体りん酸肥料、副産肥料 等)
	④ 調達希望肥料の成分 (N、P、K、C/N比 等)
	⑤ 調達希望肥料の含水率
	⑥ 調達希望数量
	⑦ 調達可能形態 (袋詰め・フレコン、粉状・ペレット状 等)
	⑧ 調達希望場所 (肥料化施設付近、近隣堆肥盤)
	⑨ その他

(3) 関係者ヒアリングの実施

1) 下水道管理者がコンポスト等を製造し肥料として販売する場合

下水道管理者がコンポスト等を製造し、肥料として販売すること（官民連携による実施を含む）を検討する場合には、肥料利用者である農家に対してヒアリングを実施する。

肥料利用者との協議にあたっては、まずは基本的な下水処理場の処理方法に関する説明や汚泥肥料の先進利用事例等について紹介するなどの内容とすることが望ましい。肥料利用者との協議を行う際の情報提供資料の例を表 II-11 に示す。これらの情報について事前に説明を行った後、肥料利用者へのヒアリングを行うことで、相互の理解を促進することが期待される。表 II-11 に示す情報提供資料を作成するにあたっては、表 II-12 に示す資料が参考となる。

表 II-11 肥料利用者への情報提供資料の例

情報提供資料	資料の目的
1) 下水道事業の取組の方向性	・下水道管理者は今後、発生汚泥等の処理を行うにあたっては、肥料としての利用を最優先し、最大限の利用を行うことになったことなどの方向性を説明する。
2) 下水処理システムについて	・水処理、汚泥処理に関する基本的な仕組みについて説明する。
3) 下水汚泥資源の肥料利用に関する全国的な取組状況	・全国下水処理場における肥料利用への取組状況について説明する。
4) 下水汚泥資源由来の肥料の特徴	・一般的な下水汚泥資源由来の肥料の有効成分量、栽培比較試験結果、肥料中の重金属含有量等について説明する。
5) 先進自治体における勉強会等の取組事例	・先進自治体における勉強会等の取組事例について説明する。
6) 下水汚泥資源由来の肥料の全国的な販売状況について	・全国自治体における下水汚泥資源由来の肥料の普及状況について情報提供を行う。
7) 下水汚泥資源由来の肥料を用いた栽培事例及び栽培試験結果	・化学肥料中心の施肥設計に対し、下水汚泥資源由来の肥料を活用することをコスト削減が行われた事例等について説明する。 ・下水道資源由来の肥料を用いた栽培試験結果について説明する。
8) 肥料サンプル	・先進自治体や産業廃棄物処分業者において肥料化されている下水道資源由来の肥料（肥料登録済みのもの）を入手し、肥料利用者に色味や粒径、臭気等について確認頂く。自ら製造した肥料サンプル（肥料登録済みのもの、肥料登録前のもの）を提示しても良いが、肥料サンプルを他者に配布する場合、その時点で肥料登録が必要であることに留意する。

表 II-12 肥料利用者との協議に係る参考資料

<p>1) 下水道事業の取組の方向性</p>
<p>○国土交通省資料</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発生汚泥等の処理に関する基本的考え方について（令和5年3月17日付け国水下企第99号） URL:https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/content/001595583.pdf ・下水汚泥資源の肥料利用に向けた活動推進について（令和5年3月24日付け4環バ第462号、4消安第7171号、4農産第5216号、4農振第3425号、4農会第836号、国水下企第100号） URL : https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/content/001600945.pdf ・下水汚泥資源の肥料利用の拡大に向けた検討について（依頼）（令和5年4月20日付け事務連絡 国土交通省 水管理・国土保全局下水道部 下水道企画課 下水道国際・技術室 室長） URL : https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/content/001608648.pdf
<p>2) 下水処理システムについて</p>
<p>○日本下水道協会資料</p> <ul style="list-style-type: none"> ・下水処理の仕組み URL: https://www.jswa.jp/sewage/operation-public/
<p>3) 下水汚泥資源の肥料利用に関する全国的な取組状況</p>
<p>○国土交通省資料</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地域が元気になる！BISTRO 下水道～じゅんかん育ちでSDGsを推進～ URL:https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/content/001595554.pdf ・下水汚泥資源の肥料利用に関する現状について URL : https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/content/001517796.pdf
<p>4) 汚泥肥料の特徴</p>
<p>○日本下水道協会資料</p> <ul style="list-style-type: none"> ・下水汚泥の緑農地利用 URL : https://www.jswa.jp/recycle/greenfarm/ ・下水汚泥がよくわかる Q&A URL : https://www.jswa.jp/wp2/wp-content/uploads/2019/08/odei_qa.pdf ・下水汚泥肥料の重金属含有量の調査結果 URL : https://www.jswa.jp/gx/gx-result/

表 II-12 肥料利用者との協議に係る参考資料（続き）

<p>5) 先進自治体における勉強会等の取組事例</p>
<p>○佐賀市ホームページ ・農業への普及展開～農業勉強会～ URL : https://water.saga.saga.jp/main/5822.html</p>
<p>6) 汚泥肥料の全国的な販売状況について</p>
<p>○国土交通省資料 ・地域が元気になる！BISTRO 下水道～じゅんかん育ちでSDGsを推進～ URL:https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/content/001595554.pdf</p>
<p>7) 汚泥肥料を用いた栽培事例及び栽培試験結果</p>
<p>○日本下水道新技術推進機構 ・土が元気になる！！下水汚泥由来肥料のチカラ</p> <p>○国土交通省資料 ・地域が元気になる！BISTRO 下水道～じゅんかん育ちでSDGsを推進～ URL:https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/content/001595554.pdf</p>

肥料サンプルについては、当該処理場の下水汚泥から製造することが望ましいが、困難な場合には既に肥料化を行っている自治体等から購入するなどして準備しても良い。コンポストについては使用する副資材の種類や量によって製品に違いが生じるため、できるだけ実施を検討している製造方法と同じ条件でコンポスト化している自治体等からサンプルを購入するのが良い。また、地方共同法人日本下水道事業団、一部の産業廃棄物処理業者においては、少量の下水汚泥から発酵具合を確認するため発酵試験及び試験製造を行っている事例も確認されており、肥料の試作にあたっては、地方共同法人日本下水道事業団技術開発実験センター、又は産業廃棄物処理業者へ依頼する方法も有効である。



図 II-5 下水汚泥コンポスト化試験装置

出典：熊越瑛、島田正夫、新川祐二：下水汚泥コンポスト化試験装置を用いた肥料製造試験と施用効果について、第 59 回下水道研究発表会 S-6-5

なお、肥料利用者にとっては、肥料の水分や主成分のほか形態も重要な要素であることに留意する必要がある。一般に、ペレット化されているコンポストであれば、化学肥料と同様にブロードキャスターで施用可能であるが、ペレット化されていない場合には、マニュアルスプレッター等の機械が必要となる。

「令和 3 年度 食料・農林水産業・農山漁村に関する意識・意向調査（農林水産省）」によれば、図 II-6 に示すように堆肥を施用していない割合は 46.1%である。堆肥を散布しない理由としては、「労力がかかる」、「施用しなくても安定した収量が得られる」という回答が多くなっている。

農林水産省の意識・意向調査を参考に実際にヒアリングを行い、選定した肥料化手法の実施可能性を検討することが有効と考えられる。

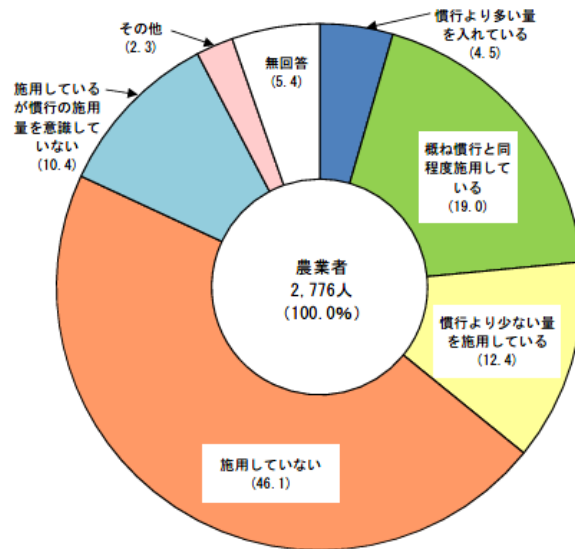


図 II-6 慣行的な堆肥施用量と比較してどの程度の量を施用しているか

出典：令和3年度 食料・農林水産業・農山漁村に関する意識・意向調査 農業分野の地球温暖化緩和策に関する意識・意向調査結果、農林水産省

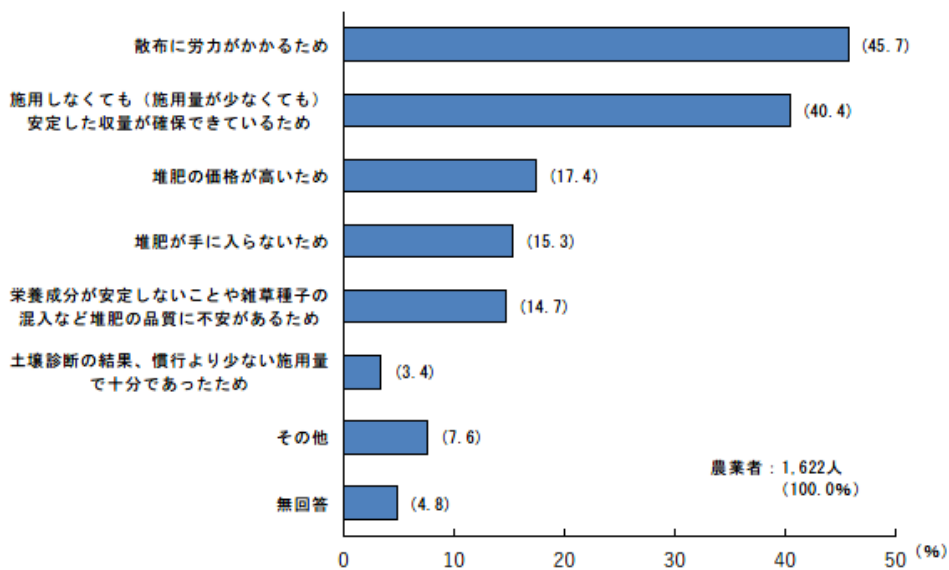


図 II-7 堆肥について慣行より少ない量を施用、あるいは施用していない理由（複数回答）

出典：令和3年度 食料・農林水産業・農山漁村に関する意識・意向調査 農業分野の地球温暖化緩和策に関する意識・意向調査結果、農林水産省

肥料利用者に対して情報提供を行った後の肥料利用者に対するヒアリングの実施手順は以下のとおりである。

- ・肥料利用者に対して下水汚泥を原料とした肥料サンプルと有害成分、主成分の分析結果を提示する。
- ・肥料利用者の意見を踏まえ、必要に応じて農業試験場や肥料利用者の圃場で下水汚泥資源を原料とした肥料サンプル（肥料登録済みのもの、肥料登録前のもの）を使って栽培試験を実施する。（登録前の肥料の場合には、農業者の圃場で利用することができないことに留意が必要。）
- ・同様の肥料が製造、供給された場合、継続的に使用したいかどうか、ヒアリングする。
- ・ヒアリングの結果を表 II-13 のように取りまとめる。

表 II-13 肥料利用者へのヒアリング結果とりまとめ例

肥料化の手法と想定される流通経路					
肥料化の手法	下水道管理者が脱水汚泥を原料としてコンポスト（汚泥肥料）の生産を行う。				
想定される流通経路	<pre> graph TD A[下水管理者 (肥料製造事業者)] B[脱水汚泥] --> C[汚泥肥料 (コンポスト)] C --> D[流通・販売] D --> E[農業者] </pre>				
1. 当該肥料化手法について検討した理由					
検討した理由	<ul style="list-style-type: none"> ・処理場周辺には農地が多く、住宅や商業施設は少ない。 ・処理場内に使える用地がある。 				
2. 関係者ヒアリング結果の概要					
肥料利用者/肥料製造事業者	所在地	受入可能量[t/年]	受け入れ開始可能時期	ヒアリング結果	評価※1
Aファーム	××県▲▲市・・・	X	来年	安価で安全な肥料であればぜひ購入したい。年間Xトンぐらいは欲しい。	○
大規模農家B	××県●●市・・・	ペレットであれば ○kg程度	来年	水分が少ないため風で飛散してしまう。ペレット化されて化学肥料と一緒に散布できるとよい。	△
ジャガイモ農家C	××県▲▲市・・・	—	—	散布できる機械を所有しておらず、労力がかかるため利用できない。	×
3. 当該肥料化手法の評価					
評価※2	理由				
○	大口の農家であれば利用していただける可能性がある。肥料需要量を大口農家に限って集計すると年間XXトン程度となる。 農家が求める使いやすさについてさらにヒアリングを行い、費用面も含めて検討が必要。				

※1 ヒアリング先の下水汚泥資源を原料とする肥料の受入可否について評価 ○：可 △：条件付きで可 ×：不可

※2 本シートで検討した肥料化手法の実施可否について評価 ○：可 △：懸念点もあるが可 ×：不可

2) 下水道管理者が肥料製造を行い肥料原料として販売する場合

下水道管理者が自ら普通肥料（菌体りん酸肥料、副産肥料、りん酸マグネシウムアンモニウムなどの汚泥肥料以外の肥料）を製造し、肥料原料として販売することを検討する場合には、肥料の販売先である肥料製造事業者に対してヒアリングを実施する。

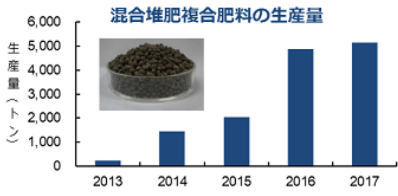
- ・普通肥料（汚泥肥料以外）の販売先（肥料製造事業者）を抽出する。
- ・普通肥料（汚泥肥料以外）のサンプルと有害成分、主成分の分析結果を提示した上で、肥料原料として利用可能かを確認する。また、肥料原料として利用する上でどのような性状、形状が望ましいか、望ましい肥料成分とその保証値についても確認する。
- ・ヒアリング実施の際には、当該処理場で製造できる普通肥料（汚泥肥料以外）の量についても併せて提示を行い、取引の可能性について確認する。

令和2年12月1日より肥料の配合に関する規制の見直しが行われ、普通肥料と特殊肥料を混合した肥料や、肥料と土壌改良資材を配合した肥料などの生産が可能となった。登録済みの他の肥料との配合に加え、造粒等を行った肥料も届出により生産可能となっている。肥料利用者のニーズを踏まえた普通肥料（汚泥肥料以外）の利用可能性について、肥料製造事業者へヒアリングを行い、結果を表 II-14 のようにとりまとめる。

- ・ 現行の制度では、含有成分が安定していない「**堆肥**」と安定している「**化学肥料**」を配合することを原則認めておらず、農家は堆肥と化学肥料をそれぞれ散布する必要。
 - ➡ ① 堆肥の利用拡大による土づくりの促進や、施肥の省力化などの観点から、**普通肥料（化学肥料など）、特殊肥料（堆肥など）、土壌改良資材を配合した肥料**を新たに法律上位置付け、**今後生産できるように**。
- ・ **土壌分析結果に基づくきめ細かな施肥**の取組が増加しているが、肥料の配合後に造粒等の加工を行う肥料（化成肥料）については、成分の組合せを変えるたびに登録を取らなければならない、機動的な肥料生産の制約に。
 - ➡ ② **登録済みの肥料を配合して生産する肥料**は、配合後に造粒する場合も含めて届出制とし、**登録不要で届出により生産可能な肥料の範囲を拡大**（①②いずれも法第4条）
- ・ 配合肥料や特殊肥料は、生産の2週間前までに届け出なければならない、**より機動的な手続が必要**。
 - ➡ ③ 配合肥料や特殊肥料の届出期日を**生産の2週間前までから、1週間前までに変更**（法第16条の2、第22条）

◆ **堆肥と化学肥料を配合した混合堆肥複合肥料**

- ・ 農家等からのニーズに応じて、2012年に、堆肥と硫酸等の化学肥料の配合を条件付きで認めたところ、生産量が年々増加
- ・ しかしながら、堆肥の配合割合、CN比、製造工程等に制限があるため、全国的な普及には至っていない



出典：「ポケット肥料要覧」（農林統計協会）を基に作成

◆ **堆肥と化学肥料の配合が可能になることによるメリット**

メリット

- 土づくりと施肥が同時にでき、施肥作業が省力化
- 堆肥の不足する成分を化学肥料で補うことで、農家が使いやすくなり、堆肥の活用が拡大
- 配合肥料の原料として堆肥が利用可能となり、コストダウンが可能に
- ペレット化と組み合わせることで、堆肥の散布が容易になるとともに、偏在している家畜由来の堆肥の広域流通が可能に

図 II-8 肥料の配合に関する規制の見直し（令和2年12月1日施行）

出典：農林水産省ホームページ

表 II-14 肥料製造事業者へのヒアリング結果とりまとめ例

肥料化の手法と想定される流通経路					
肥料化の手法	既存の乾燥汚泥（燃焼灰）を菌体りん酸肥料として登録し、民間企業において他の肥料を製造する。				
想定される流通経路	<pre> graph LR A[下水道管理者 (肥料製造事業者)] --> B[乾燥汚泥 燃焼灰] B --> C[菌体りん酸肥料] C --> D[他の普通肥料 指定混合肥料] D --> E[流通・販売] E --> F[農業者] </pre>				
1. 当該肥料化手法について検討した理由					
検討した理由	下水処理場において既に乾燥（焼却）施設を有しており、乾燥汚泥や燃焼灰を肥料利用できれば設備を変更する必要がないため。				
2. 関係者ヒアリング結果の概要					
肥料利用者/肥料製造事業者	所在地	受入可能量[t/年]	受け入れ開始可能時期	ヒアリング結果	評価※1
A肥料株式会社	××県▲▲市・・・	受け入れ困難	—	肥料原料については、現在の取引先があるため新たに受け入れることが難しい。	×
B化学株式会社	××県▲▲市・・・	XX	○月以降	この品質であれば、年間XXトン程度は受け入れ可能	○
Cアグリ株式会社	××県●●市・・・	受け入れ困難	—	新たな受け入れ施設を整備する必要があり、現状では受け入れ困難。	×
3. 当該肥料化手法の評価					
評価※2	理由				
○	汚泥の安定的な処分の観点から、乾燥汚泥（燃焼灰）全量をB化学株式会社で肥料化することは望ましくないが、下水汚泥の処分方法の1つとして検討する価値はあると判断した。				

※1 ヒアリング先の汚泥受入可否について評価 ○：可 △：条件付きで可 ×：不可

※2 本シートで検討した肥料化手法の実施可否について評価 ○：可 △：懸念点もあるが可 ×：不可

1-4 栽培試験の実施

肥料利用者の意見を踏まえ、必要に応じて農業試験場、肥料利用者の試験圃場等において栽培試験を実施する。

【解説】

下水汚泥を用いた肥料について、必要に応じて表 II-15 に示す栽培試験を実施する。発芽試験は、コンポストや乾燥汚泥が十分に腐熟しているかどうかを確認するために実施する試験である。栽培試験は、下水汚泥資源を原料とする肥料の植物に対する有効性を評価するために実施する試験である。試験結果の事例を図 II-9～図 II-10 に示す。

表 II-15 栽培試験の種類と目的

	発芽試験	肥効試験
目的	有機質肥料や堆肥は、十分に腐熟をさせてから施用しないと植物の発芽や生育に影響を及ぼす場合があることから、これらの資材の腐熟度を迅速に判定することを目的に実施する試験である。	下水汚泥資源を原料とする肥料の植物に対する有効性を評価することを目的に実施する試験である。既に流通している肥料と対照試験を行うことで、有効性の比較を行うことも可能である。
内容	シャーレやシードパックに播種し、堆肥抽出液や現物堆肥を加えて培養する。対照系では蒸留水を使用する。	系ごとに異なる肥料（汚泥肥料、化学肥料、畜糞堆肥等）を施用して作物の栽培を行い、生育等の違いを調べる。対照系では慣行施肥とするか肥料を施用しない。
調査項目 (例)	・発芽率 ・根長、根の伸長率	・肥料の窒素無機化試験 ・収穫物診断 (生育調査、収穫量、無機成分分析、食味試験)
試験場所	試験室内	ポット試験または圃場 ^{注)}

注：農業試験場や肥料利用者の圃場で試験を実施することが考えられるが、登録前の肥料の場合には、農業者の圃場では利用できないことに留意が必要。

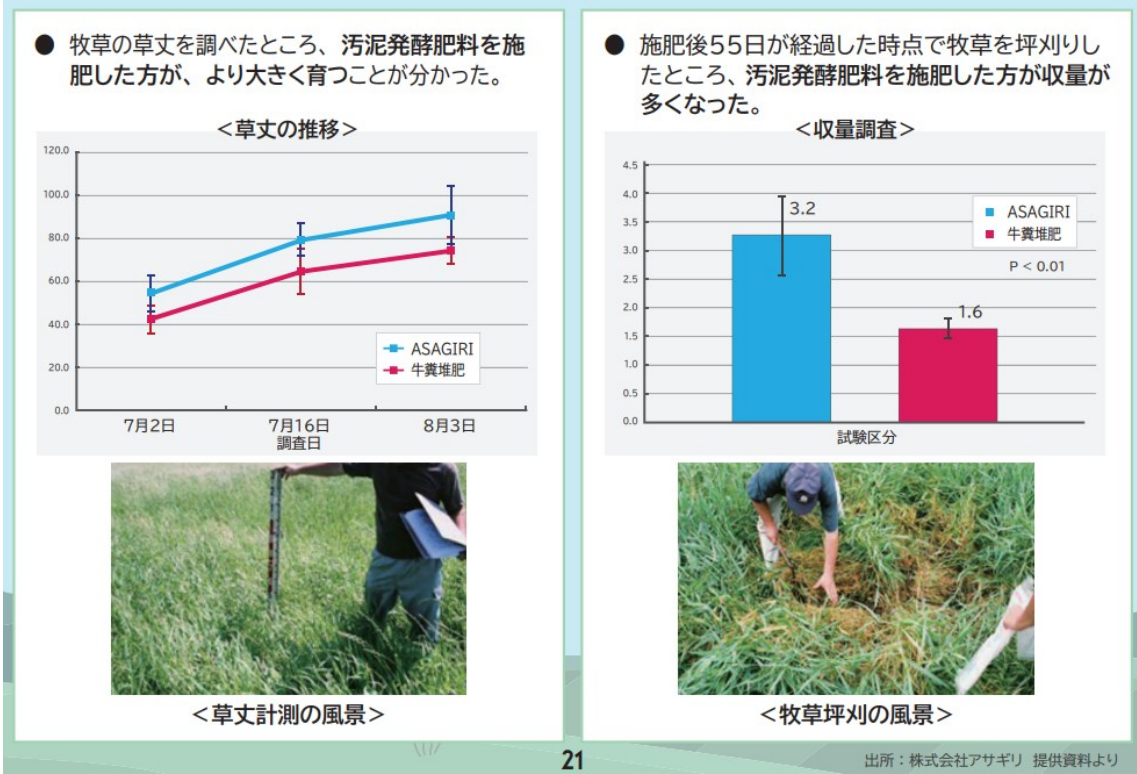


図 II-9 栽培試験の結果の一例（草丈、収量調査）

出典：汚泥肥料を利用している生産者事例集 令和5年2月 関東農政局

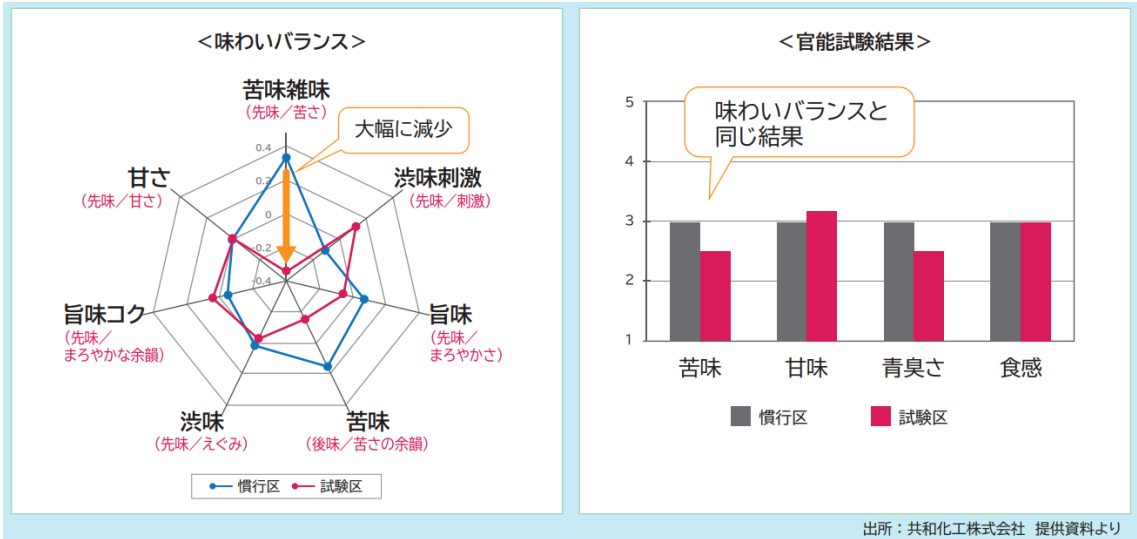


図 II-10 栽培試験の一例（食味試験）

出典：汚泥肥料を利用している生産者事例集 令和5年2月 関東農政局

1-5 実現可能性の検討

事業の実現可能性検討にあたっては、汚泥処分費用等の経済性の評価のみならず、地域農業への貢献、サーキュラーエコノミーの構築、温室効果ガスの削減効果、リン回収による水質改善効果なども考慮し、総合的に判断する。なお、現時点で事業化が困難な場合においても継続的に農政部局との連携による国内資源の有効活用に関する普及啓発活動、肥料化に関する新技術の情報収集（文献や国が推進する B-DASH プロジェクト等の情報収集）を推進するとともに、適切なタイミングで肥料利用の実現可能性についてあらためて検討する。

【解説】

(1) 処理単価の比較、費用効果分析

下水汚泥を肥料利用するにあたり、事業を持続的に行うためには経済性や事業採算性について評価、検討し、経済的な負担ができるだけ少なくなるようにしなければならない。

経済性の評価には様々な手法があるが、一つの方法として、肥料化を行うケースと行わないケースにおいて、総合年価や次期更新までの費用合計、汚泥量あたりの処理単価を比較する方法がある（表 II-16）。

また、肥料化を行わない場合と比較して、その導入にかかる費用（Cost）と導入による便益（Benefit）を算出し、費用対効果（B/C）からその事業採算性について総合的に評価する方法もある（表 II-17）。

表 II-16 汚泥量あたり処理単価の比較例

汚泥処理方法		肥料化	肥料化以外
汚泥量	t-wet/年	W_f	W_o
建設費※	百万円		
建設費年価※	百万円/年	C_f	C_o
維持管理費	百万円/年	M_f	M_o
汚泥運搬費	百万円/年	H_f	H_o
汚泥処分費	百万円/年	D_f	D_o
売却益	百万円/年	G_f	G_o
総合年価	百万円/年	$T_f = C_f + M_f + H_f + D_f - G_f$	$T_o = C_o + M_o + H_o + D_o - G_o$
処理単価	円/t-wet	$U_f = T_f / W_f \times 10^6$	$U_o = T_o / W_o \times 10^6$

※建設費は初期費用として示す。

建設費年価は、事業方式や事業年数、設備の内容等に基づき、適切に算出する。

汚泥処分費とは、外部委託費用（最終処分費）のことを指す。

表 II-17 費用効果分析の例

		肥料化 (Cost)	肥料化以外 (Benefit)
建設費	百万円	C_f	C_o
維持管理費※	百万円	M_f	M_o
汚泥運搬費※	百万円	H_f	H_o
汚泥処分費※	百万円	D_f	D_o
売却益※	百万円	G_f	G_o
事業費合計	百万円	$T_f = C_f + M_f + H_f + D_f - G_f$	$T_o = C_o + M_o + H_o + D_o - G_o$
肥料化の B/C		T_o / T_f	

※維持管理費、汚泥運搬費、汚泥処分費、売却益は、次期更新時までの各年の現在価値化後の総合計とする。

放流先の水質保全のためにリン回収を実施する場合には、回収されたリンを乾燥、保管、販売する部分のみを肥料化設備として整理する方法も考えられる。その場合、リン回収のための設備の建設費、必要となる維持管理費（薬品費の増加分や配管の清掃頻度減少による管理費減少分を考慮）は水処理に係る費用として計上し、水処理としてどこまでの費用をかけることが適切かを別途検討する必要がある。

下水汚泥処理にかかる施設建設費及び維持管理費については、メーカーヒアリング等に基づき、Ⅲ資料編第3章を参考に想定する。

(2) 実現可能性の検討

前述の経済性の検討に加え、地域農業への貢献、サーキュラーエコノミーの構築、温室効果ガスの削減効果、リン回収による水質改善効果なども含め、総合的に肥料化の実現可能性を判断する。

なお、現時点で事業化が困難な場合においても継続的に農政部局との連携による国内資源の有効活用に関する普及啓発活動、肥料化に関する新技術の情報収集（文献や国が推進する B-DASH プロジェクト等の情報収集）を推進するとともに、適切なタイミングで肥料利用の実現可能性についてあらためて検討する。

2 事業規模等の検討

2-1 当面の肥料生産量の検討

下水汚泥の肥料化を行う場合、肥料化可能な下水汚泥量から算定した肥料生産量と肥料需要量予測に基づいた肥料生産量のいずれか少ない方を上限とする。ただし、下水汚泥を用いた肥料は、これまで利用していない地域においては肥料利用者に敬遠されることがあるため、肥料化開始当初は利用量が少ないことを想定しておく。

【解説】

下水汚泥を原料とした汚泥肥料については、重金属含有量が公定規格に定められた含有を許される有害成分の最大量を超える恐れがあることから肥料利用者に敬遠されることがある。これに対しては、肥料の重金属含有量を定期的に公表するなどにより安全性をアピールすることで理解が進み、需要量を増加させる。また、肥料利用者のクチコミ等により下水汚泥肥料が認知され、徐々に需要量が増加していくことがある。

このため、最終的には肥料化可能な下水汚泥量と肥料需要量予測に基づいた肥料生産量を設定するが、肥料化開始当初は肥料としての使用量が少ない可能性があることを想定しておく。肥料生産量が需要量を上回る場合、公園などの公共事業で利用することが考えられる。また、肥料化できない汚泥が発生することを念頭に、他の汚泥処理処分方法についても想定しておく必要がある。

表 II-18 当面の肥料生産量の検討結果（整理例）

検討項目	調査結果（青字は記載例）
当面の肥料生産量	<ul style="list-style-type: none"> 肥料利用者等へのヒアリング結果より、当面の肥料の需要量は年間約〇〇ton と見込む。脱水汚泥に換算すると年間約◇◇ton となる。
事業規模	<ul style="list-style-type: none"> 脱水汚泥量は、令和〇年度には日量〇〇トン（含水率▲▲%）となる見込み。 当面の肥料生産量は、経済性の検討結果が■■となったことから、施設規模は日量〇ton（発生量の約〇%）とする。 肥料の需要が春と秋に集中することから、ストックヤードとして〇m²が必要。
肥料生産量が需要量を上回った場合の対応策	<ul style="list-style-type: none"> 敷地内に可能な限りストックする（最大約〇〇ton） 市が管理する〇〇公園に施肥する（約〇ton/年）
委託先で受入れができなくなった場合の対応策	<ul style="list-style-type: none"> 複数の委託先を確保する（〇社）

2-2 肥料化の実施スキーム

直営による肥料化事業の実施が決定した場合には、事業実施形態に適した事業方式、契約方式について検討する。

肥料化施設の整備に関する事業方式には、従来方式による手法、PPP/PFI 方式による手法が想定される。肥料化の事業方式の選定にあたっては、それぞれの方式のメリット・デメリットを比較検討し選定する。

【解説】

現在、肥料化の事業方式としては、地方自治体での公設公営で実施する「従来方式」に加えて、民間企業を活用する「PPP/PFI 方式」があり、肥料化施設の整備にあたっては効率的な事業方式を検討する。

(1) 従来方式

下水道管理者が自ら事業化する手法である。従来の公共事業の考え方は、設計、施工、運営を別々に入札し、各々において最も安価な業者を選定することで、ライフサイクルコストが最小化されるという考え方に立っている。

(2) PPP/PFI 方式

下水道事業は公共性の高い事業であり、従来は「公」が主体となって整備が進められてきたが、近年では民間の高度な技術力・ノウハウを活用した DBO 方式、あるいは PFI 方式等の導入事例が増加している。



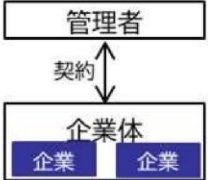
これらの事業手法は、公共と民間のパートナーシップ（協働）による公共サービス提供手法を総称した PPP（Public Private Partnership）という考え方に基づく事業化手法であり、PFI・DBO 事業は、設計・建設から維持管理・運営までを一括して長期契約で性能発注により実施される。

下水汚泥の肥料化技術については、様々な技術開発が進められていることに加え、民間企業によって様々な技術・ノウハウを有していることから、PPP/PFI 手法の活用により、民間の創意工夫を活かした施設整備が可能になると考えられる。

また、「経済財政運営と改革の基本方針」や「PPP/PFI 推進アクションプラン」等の政府方針においても、下水道分野において、公共施設等運営事業をはじめとする PPP/PFI 手法の導入促進が求められている。

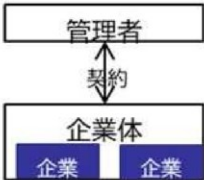
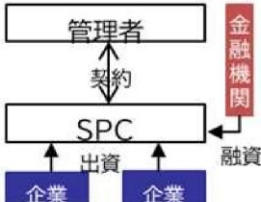
下水道分野の PPP/PFI 手法を検討するにあたっては、「[下水道事業における PPP/PFI 手法選択のためのガイドライン](#) 令和5年3月 国土交通省水管理・国土保全局下水道部」を参考とされたい。

表 II-19 PPP/PFI 手法の概要

	包括的民間委託		DB方式
	処理場・ポンプ場	管路	
スキーム 概要	 <p>性能発注方式であることに加え、かつ、複数年契約であることを基本とする方式</p>	 <p>「管路管理に係る複数業務をパッケージ化し、複数年契約」にて実施している方式</p>	 <p>公共が資金調達し、施設の設計・建設を民間が一体的に実施する方式</p>
主な 対象業務	<p>保守点検・運転管理 薬品等調達 修繕 (設計・改築)</p>	<p>計画的業務 問題解決業務 住民対応業務 災害対応業務 設計・改築</p>	<p>設計・建設(改築)</p>
事業の 期間	3～5年間	3～5年間	—
対象となる 事業	<p>・処理場、ポンプ場の維持管理 ・特に曝気風量の調整等 民間の工夫の余地が大きい処理場であれば効果的</p>	<p>・ストックマネジメントに係る点検、調査を含める事例が多い ・ストックマネジメント計画に基づく改築を含めている事例もある</p>	<p>・設計時に民間による工夫の余地が大きい施設整備や管路の未普及対策事業</p>
主な 事例	<p>・上越市 ・かほく市 ・妙高市 ・酒田市</p>	<p>・鶴岡市 ・大阪狭山市 ・柏市 ・秋田県7市町村</p>	<p>・千葉県 ・大牟田市 ・葉山町</p>

出典：[下水道事業における PPP/PFI 手法選択のためのガイドライン](#) 令和5年3月 国土交通省水管理・国土保全局下水道部

表 II-20 PPP/PFI 手法の概要

	DBO方式	PFI(従来型)
スキーム・概要	 <p>公共が資金調達し、施設の設計・建設、運営を民間が一体的に実施する方式</p>	 <p>民間が資金調達し、施設の設計・建設、運営を一体的に実施する方式のうちPFI(コンセッション方式)を除く方式</p>
主な対象業務	保守点検・運転管理 薬品等調達 修繕 設計・建設(改築)	資金調達 保守点検・運転管理 薬品等調達 修繕 設計・建設(改築)
事業の期間	維持管理期間:概ね15～20年間程度の長期	維持管理期間:概ね15～20年間程度の長期
対象となる事業	<ul style="list-style-type: none"> ・設計建設、維持管理に民間の工夫の余地が大きい汚泥利活用施設等の施設整備 ・既存施設の維持管理を行いながら施設整備を一体的に行う事業 	<ul style="list-style-type: none"> ・基本的にDBOと同様の事業が対象となる
主な事例	<ul style="list-style-type: none"> ・佐賀市 ・市原市 ・大船渡市 	<ul style="list-style-type: none"> ・黒部市 ・豊橋市 ・富田林市

出典：[下水道事業における PPP/PFI 手法選択のためのガイドライン](#) 令和5年3月 国土交通省水管理・国土保全局下水道部

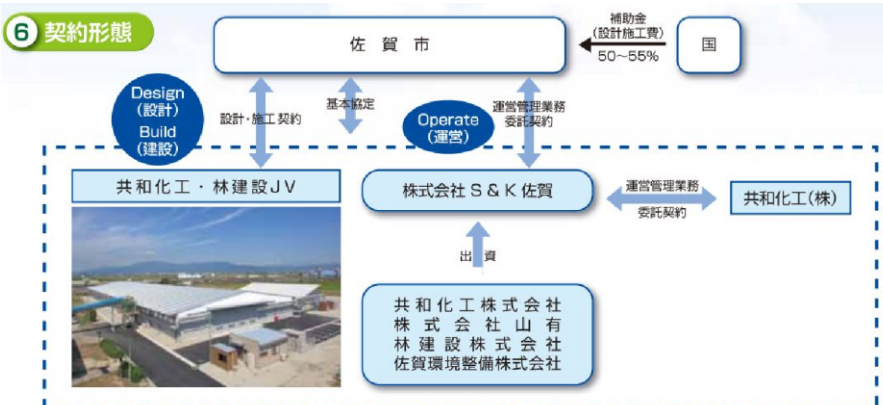
項目	内容
主 なる 対象業務	<p><新規施設を対象とする DBO></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 下水汚泥から堆肥を製造するために必要な施設の設計、建設及び管理運営に関する業務(管理運営には製造した堆肥の流通・販売も含む。) ● 施設の処理能力は 30t/日 <p>6 契約形態</p>  <p>出典:株式会社 S&K 佐賀「佐賀市下水汚泥堆肥化事業」</p>
事業期間・ 事業費	<ul style="list-style-type: none"> ● 約 15.5 年間(H21.10~R7.3)(維持管理期間) ● 事業費約 19 億 4,200 万円(建設費・維持管理費として)(消費税・地方消費税を含む)
効果・ ねらい	<ul style="list-style-type: none"> ● 堆肥化施設運営のノウハウ、製造した堆肥の販路開拓に民間事業者の知見を活用 ● VFMは約 24%
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ● 施設規模が比較的小さいことから、PFI(従来型)による民間事業者の金利負担と比較し、市の起債による低利借入れが可能な DBO を選択

図 II-11 PPP/PFI 方式による肥料化施設の整備事例

出典：「[下水道事業における PPP/PFI 手法選択のためのガイドライン](#) 令和 5 年 3 月 国土交通省水管理・国土保全局下水道部」を一部修正

2-3 下水道関連計画への反映

下水汚泥の肥料利用を計画するにあたっては、他の下水道関連計画との策定内容の調整、整合を図り、関連計画へ適宜反映する。

【解説】

下水汚泥の肥料利用を実施するにあたっては、下水道事業に関連する各種計画と整合を図る必要がある。関連する主な計画として、事業計画や広域化・共同化計画、地球温暖化対策計画が考えられる。これらの計画へ、下水汚泥の肥料利用を位置付ける際の視点について下記に示す。

また、事業内容に応じて、その他の下水道事業における各種計画へ適宜反映されたい。

(1) 事業計画

事業の実施にあたっては、事業スケジュールに合わせて計画変更を進める。

事業計画に記載する事項として、「施設の設置に関する方針」（様式1）における主要な施策「汚泥の再生利用」に係る内容を追記する必要がある。記載内容については、「新・事業計画のエッセンス」（平成28年3月、国土交通省水管理・国土保全局下水道部）を参考にする。施設の設置に関する方針（様式1）への記載例を表II-21に示す。

(2) 広域化・共同化計画

下水汚泥の肥料化を実施するにあたっては、広域的に汚泥を収集・運搬し、スケールメリットを發揮した肥料化施設とすることが望ましい。広域的な汚泥の肥料化施設を整備する場合には、広域化・共同化計画へ位置付けを行う必要がある。

広域化・共同化計画は都道府県単位で策定されるものであるため、計画の反映にあたっては都道府県担当部局と協議・調整する。

表 II-21 施設の設置に関する方針（様式1）への記載例

主要な施策 （事業計画に 基づき今後実 施する予定の 事業に関連す るものを記載）	整備水準				事業の 重点化・効率化 の方針	中期目標を 達成するため の主要な事業	備考
	指標等	現在 (平成〇年度末)	中期目標 (平成〇年度末)	長期目標			
合流式 下水道の 改善	合流式 下水道 改善率	25%	100%	100%	平成 35 年度迄 に全ての対策を 完了する。	〇〇雨水調整 池整備事業	
汚泥の 再生利用	燃料又は 肥料とし て有効利 用された 割合	25%	50%	100%	（例1） 発生汚泥のエネ ルギー利用・肥 料利用に極力務 めるとともに、 焼却残渣等につ いてはマテリア ルリサイクルに 努める。 （例2） 浄化槽汚泥、食 品廃棄物等の他 のバイオマスの 受入や他の市町 村の下水汚泥と の集約処理によ り、汚泥処理の 効率化を図る。	〇〇バイオガ ス発電施設整 備事業 〇〇処理場コ ンポスト施設 整備事業 〇〇他バイオ マス受入施設 整備事業	
その他 処理水の 有効利用	処理水 再利用量	0 m ³ /日	3,000 m ³ /日	3,000 m ³ /日		〇〇処理場ポ ンプ施設整備 事業	※〇〇地 区のトイ レ用水等 に活用。
雨水の 有効利用	雨水 利用量	0 m ³ /日	1,000 m ³ /日	1,000 m ³ /日		〇〇地区送水 管整備事業	

出典：下水道法に基づく事業計画の運用にあたっての留意事項について（平成 27 年 11 月 19 日付、事務連絡）

(3) 「地方公共団体実行計画」並びに「下水道温暖化対策推進計画」

下水道における温室効果ガス排出量を削減するための計画としては、地方公共団体実行計画と下水道温暖化対策推進計画の2つがある。下水汚泥の肥料利用を進める場合には、下水道から排出される温室効果ガス排出量の見通し、及び削減するための取組を必要に応じて見直す。

表 II-22 下水道における温室効果ガス排出量を削減するための計画

計画の名称	計画の内容
地方公共団体実行計画	地球温暖化対策の推進に関する法律第 20 条の 3 に基づき地方公共団体が定める温室効果ガスの排出の量の削減並びに吸収作用の保全及び強化のための措置に関する計画をいう。実行計画は「事務事業編」と「区域施策編」に区分されるが、事務事業編の対象範囲は、原則として、地方自治法に定められた行政事務すべてであり、下水道事業も事務事業編に含まれる。
下水道温暖化対策推進計画	下水道における地球温暖化対策推進計画（下水道温暖化対策推進計画）は、下水道管理者が下水道における温室効果ガスの排出量を削減するための取組に関して策定する計画をいう。なお、その一部は地方公共団体実行計画の構成要素となるものである。

地球温暖化対策の推進に関する法律の一部を改正する法律（令和 3 年法律第 54 号。以下「改正温対法」という。）により、地方公共団体実行計画に、施策の実施に関する目標を追加するとともに、市町村は、地域の再エネを活用した脱炭素化を促進する事業（地域脱炭素化促進事業）に係る促進区域や環境配慮、地域貢献に関する方針等を定めるよう努めることとされた。

国土交通省においても、対策や取組の横展開により下水道全体の脱炭素化を促進するため、モデル処理場における省エネ診断を通じた省エネ（ハード・ソフト）及び創エネ・再エネ方策の検討や、導入効果の定量評価を踏まえた地方公共団体実行計画への位置付け、事業化スケジュールの検討を支援する「下水道温室効果ガス削減推進モデル事業」を令和 5 年度より実施している。

下水道における温室効果ガス排出量を削減するための取組目標を定め、その内容を地方公共団体実行計画に反映していない団体は、速やかに実施することが必要である。

なお、地方公共団体実行計画（事務事業編）は、下水道事業から排出される温室効果ガスのみを対象とするが、化学肥料の製造、流通、使用量が減少することによる温室効果ガスの削減量を算定し、下水汚泥の肥料利用促進による効果として参考として示すことは可能である。下水汚泥の肥料利用による温室効果ガス削減のイメージは図 II-12 に示すとおりである。肥料利用の取組による効果を算定する上で、参考となる文献等を表 II-23 に示

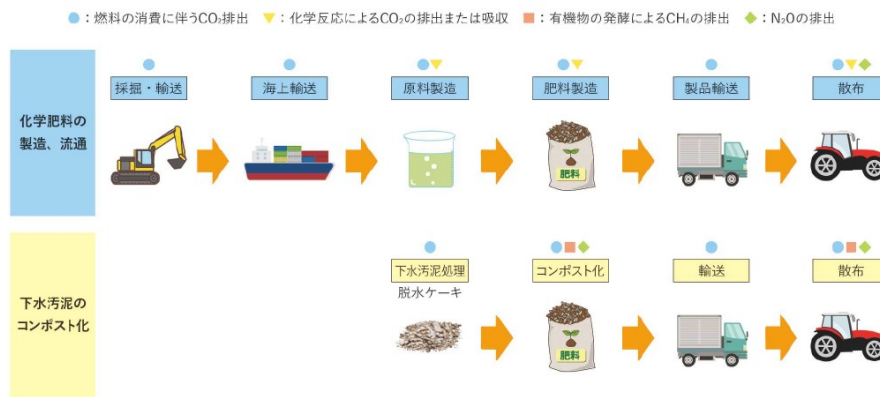
すので、参考とされたい。

下水汚泥の肥料利用による 脱炭素社会の実現に向けた貢献

CHAPTER
02

温室効果ガスの排出

海外におけるリン鉱石の採掘・輸送から肥料散布に至るまでの化学肥料の製造、流通過程では、燃料の消費に伴い二酸化炭素（CO₂）が排出されます。アンモニアの製造、化学肥料（尿素）の散布の過程では、化学反応による二酸化炭素（CO₂）が排出されるほか、散布の過程では微生物の働きにより一酸化二窒素（N₂O）も排出されます。

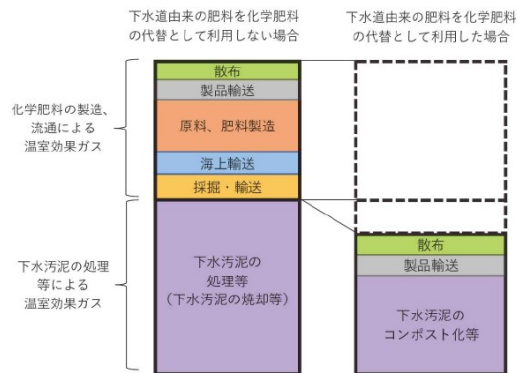


化学肥料の製造、流通及び下水汚泥コンポスト化の過程で排出される温室効果ガス

温室効果ガスの削減効果

下水汚泥のコンポスト化やリン回収を通じ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、流通に伴う温室効果ガスを削減することが可能です。

また、従来の下水汚泥の処理、処分方法である下水汚泥の焼却等からコンポスト化に変更することで、下水道における二酸化炭素（CO₂）や一酸化二窒素（N₂O）といった温室効果ガスの削減も期待されます。化学肥料の代替として下水汚泥肥料1tを製造した場合、57kgのCO₂を削減できるという試算結果があります。



温室効果ガス削減効果のイメージ

※カーボンニュートラルの実現に貢献するための下水道技術の技術開発等に関するエネルギー分科会報告書 参考資料、令和4年3月、国土技術政策総合研究所 (<http://www.nilim.go.jp/lab/eag/energybunkakai.html>)

図 II-12 下水汚泥の肥料利用による温室効果ガスの削減効果

出典：「地域が元気になる！BISTRO 下水道～じゅんかん育ちで SDGs を推進～」

表 II-23 【参考】 温室効果ガスの排出係数、算定方法資料

	参照する情報	資料
肥料 利用	コンポスト化の CO ₂ 排出量算定方法	橘隆一、蒲原弘継、後藤尚弘、藤江 幸一 (2008) : 下水汚泥発酵肥料の製造に関する LCA 第 3 回日本 LCA 学会研究発表会講演要旨集、pp.26-27.
	コンポスト化の CH ₄ 、N ₂ O 排出量算定方法	日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2022 国立環境研究所 pp.7-19~7-20
	リン回収 (MAP) の電力、薬品使用量及び GHG 排出量算定方法※	B-DASH プロジェクト No. 6 消化汚泥からのリン除去・回収技術導入ガイドライン (案) 2014 国土交通省国土技術政策総合研究所 p48、pp. 51~52
	乾燥の CO ₂ 排出量算定方法※	B-DASH プロジェクト No. 23 脱水乾燥システムによる下水汚泥の肥料化、燃料化技術導入ガイドライン (案) 2019 国土交通省国土技術政策総合研究所 p. 62
	汚泥肥料施用後農地からの N ₂ O 算定方法	日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2022 国立環境研究所 pp. 5-42~5-43
従来 処理	焼却による CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O 排出量算定方法	下水汚泥エネルギー化技術ガイドライン—平成 29 年度版—平成 30 年 1 月 国土交通省水管理・国土保全局下水道部 pp. 99~102、p. 106
	セメント原料利用による CO ₂ 排出係数	セメントの LCI データの概要 2022 セメント協会 p8
	化学肥料製造による CO ₂ 排出係数	小林久、佐合隆一 2001 窒素およびリン肥料の製造・流通段階のライフサイクルにわたるエネルギー消費量と CO ₂ 排出量の試算 農作業研究、36(3)、pp. 141-151.
	無機肥料施用後農地からの N ₂ O 算定方法	日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2022 国立環境研究所 pp. 5-42~5-43
共通	輸送による CO ₂ 排出量算定方法	ロジスティクス分野における CO ₂ 排出量算定方法共同ガイドライン Ver. 3.1 2016 経済産業省・国土交通省 pp. 53-62
	電力使用による CO ₂ 排出係数	電気事業者別排出係数一覧 (令和 5 年提出用) 2023 環境省
	燃料使用による CO ₂ 排出係数	算定・報告・公表制度における算定方法・排出係数一覧 2006 環境省

※先進的技術の事例であり、参考程度とすること。

3 菌体りん酸肥料の肥料登録

3-1 品質管理計画の作成

菌体りん酸肥料を製造する場合には品質管理計画を作成し、大臣確認の申請を行う必要がある。その後、FAMIC による現地確認、大臣確認、都道府県への肥料登録の手続きを経て製造開始となる。品質管理計画への記載事項は以下の9項目であり、銘柄ごとに品質管理計画責任者が作成する。

- ① 氏名及び住所
- ② 肥料の名称
- ③ 保証成分量
- ④ 生産する事業場の名称及び所在地
- ⑤ 品質管理計画責任者の役職及び氏名
- ⑥ 肥料の原料管理等に関する事項
 - i 使用される原料の種類及び生産工程の概要
 - ii 肥料の保証成分、有害成分及び水分の含有量の変動しうるような原料の性状の変化が確認された場合の原料収集先との取決め内容
- ⑦ 肥料の品質管理に関する事項
 - i 定常時の分析計画（保証成分、有害成分、水分の含有量について年間4回以上）
 - ii 非常時の分析計画（定常時と同様の項目についてロットごとに都度実施）
 - iii 公定規格に適合しない肥料等が確認された場合に講ずる措置
- ⑧ 教育訓練に関する事項
- ⑨ 品質管理計画の自己点検に関する事項その他の事項

【解説】

(1) 品質管理計画の詳細

品質管理計画に記載すべき内容の詳細については、「[菌体りん酸肥料の解説（申請者用）令和5年10月2日版 農林水産省消費・安全局農産安全管理課 独立行政法人農林水産消費安全技術センター](#)」を参照すること。

(2) 分析計画

分析計画は、定常時と非常時それぞれについて定めることが必要となっている。定常時とは、「品質管理計画の原料管理等に関する事項で定めた、原料の種類と生産工程で生産される場合のこと」をいい、非常時とは、「肥料の保証成分、有害成分及び水分の含有量の変動しうるような、通常の生産状態とは異なる状態（定常時とは異なる条件下等）で生産される場合のこと」をいう。

菌体りん酸肥料を生産する場合には、定常時は有害成分、保証成分、水分について必ず年4回以上の分析を行う必要があるほか、定常時と異なる種類の原料を使用した場合や、生産工程を変更した場合など非定常時に該当する場合は、追加的に分析を行うことが必要となっている。その他下水道における非定常時としては、①肥料の性状（水分、色、臭い等）、②肥料原料の性状（含水率等）、③流入水の水質（砒素等6項目に限る）が定常時と著しく異なる場合が考えられる。事業場排水指導の中で基準値を超過している事業場が見つかった場合、または事業場からの緊急連絡があった場合等については、③流入水の水質が定常時と異なる、とすることが適当と考えられる。

肥料原料の分析頻度について定めはないが、産業廃棄物の判定基準項目について年1回以上は分析しておくことが望ましい。

なお、定常時の分析の回数、実施時期については、製造される肥料の性状（水分等）が変化するような事象の発生時期等を考慮して決定することとされている。例えば梅雨や融雪により雨水が下水処理場に流入する時期、流入下水の水温が大きく変化する時期、下水汚泥以外の原料を用いる場合にはその原料の性状が変化する時期、などに実施することが必要である。

表 II-24 菌体りん酸肥料のモニタリング項目及びその分析頻度の考え方

普通肥料の種類	肥料原料	肥料		
	金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令別表第一の項目	有害成分	保証成分	水分
菌体りん酸肥料	○	◎	◎	◎
分析頻度の考え方 (案)	産業廃棄物の判定基準を満たさない下水汚泥は肥料原料として利用できないため、定期的に分析することが望ましい。	①定常時の分析 季節変動や原料構成の変動等を考慮して年間4回以上の分析が必要 ②非定常時の分析計画 ロットごとに分析が必要		

○：定期的に分析しておくことが望ましい項目、◎：定期的な分析が必ず必要となる項目

(3) 公定規格に適合しない肥料等が確認された場合に講ずる措置

公定規格に適合しない肥料等が市場に出荷されないよう、公定規格に適合しない肥料等が確認された場合に講ずる措置を定めておく必要がある。公定規格に適合しない肥料等が確認された場合とは、

- ・ 保証成分の分析値が保証成分量を下回る
- ・ 有害成分の分析値が公定規格の定める有害成分の最大量を上回る
- ・ 異物が混入している

などをいう。講ずる措置の記載例を表 II-25 に示す。

表 II-25 公定規格に適合しない肥料が確認された場合に講ずる措置の記載例

ケース	講ずる措置の記載例
保証成分の分析値が保証成分量を下回る	すべての在庫品の出荷を停止するとともに、該当する製品を特定し、倉庫内でテープにより他の在庫品と区別するなど、誤って出荷されないような措置を講ずる。また、当該製品については菌体りん酸肥料とは別の場所に保管する。(同肥料については汚泥肥料としても肥料登録している場合は、安全性を確認したうえで汚泥肥料として出荷することも可能。) 他の在庫品について出荷を再開する場合には、それらが保証成分量を満たしていることや含有を許される有害成分の最大量を超えていないことを確認する。その上で、原因を究明し、再発防止のための対策を講じる。
有害成分の分析値が公定規格の定める有害成分の最大量を上回る、又は異物が混入している	すべての在庫品の出荷を停止するとともに、該当する製品を特定し、倉庫内でテープにより他の在庫品と区別するなど、誤って出荷されないような措置を講ずる。また、当該製品については全量廃棄物処分することとする。他の在庫品について出荷を再開する場合には、それらが含有を許される有害成分の最大量を超えていないことを確認する。その上で、原因を究明し、再発防止のための対策を講じる。

3-2 肥料登録

品質管理計画の大臣確認書を受領したら都道府県知事に対して肥料登録の申請を行う。登録方法の詳細は『[菌体りん酸肥料の解説（申請者用）](#) 令和5年10月2日版 農林水産省消費・安全局農産安全管理課、独立行政法人農林水産消費安全技術センター』を参照する。登録申請書に添付する書類は以下のとおりとなっている。なお、必要書類等は、都道府県によって異なる場合があることから、事前に申請先の都道府県に確認しておくこと。

登録申請書に添付する資料

- (1) **大臣確認書（写）（その別紙となる品質管理計画を含む。）**
大臣確認書の写し（その別紙となる品質管理計画を含む。）を添付してください。
- (2) **植物に対する害に関する栽培試験成績（植害試験）（写）**
とりまとめ様式（→P44 参照）により、試験結果を提出してください。
試験方法については、
http://www.famic.go.jp/ffis/fert/obj/sub2_7.pdf
（令和3年度改定）をご覧ください。
植害試験の結果として植害の有無が記載されていることを確認してください。
植害があるものについては、肥料登録できません。
- (3) **排水処理活性沈殿物の金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令（昭和48年総理府令第5号）別表第一の基準に係る調査結果（写）**
サンプル様式（→P47 参照）を参考に、原料ごとに試験結果を提出してください。
試験成績が、参照とする基準値を下回っていることを確認してください。
- (4) **見本品の試験成績（写）（保証成分及び有害成分）**
サンプル様式（→P46、47 参照）を参考に、試験結果を提出してください。
分析報告書は、自社分析値でも差し支えありません。
分析は、肥料等試験法により実施してください。
保証成分の試験結果が登録申請書上で設定した保証成分量を上回っているか、有害成分6項目の試験結果が公定規格の基準値を下回っているかを確認してください。
- (5) **製品の見本品（500グラム以上）**
見本品には、その包装袋等に、
 - ①申請者の氏名又は名称及び住所
 - ②肥料の種類（菌体りん酸肥料と記載）及び名称
 - ③保証する成分の含有量及び有害成分の含有量（分析値）を記載してください。
- (6) **その他**
 - ① 牛等由来の原料を使用して生産している場合は、製造基準適合確認書（BSEに関する大臣確認）の写しを添付してください。この件でご不明点があれば、FAMICにお問い合わせください。
 - ② 初めて登録申請する場合は、法人名や住所等に間違いがないか、法人の場合は登記簿抄本等を、個人の場合は住民票又は運転免許証の写し等の提出を求められる場合があります。また、事業場の所在地についても、確認できるものの提出を求められる場合があります。

【解説】

- (1) 大臣確認書（写）（その根拠となる品質管理計画を含む）
大臣確認書（写）と、大臣確認を受けた品質管理計画を添付する。
- (2) 植物に対する害に関する試験栽培（植害試験）の成績
肥料法に基づき、肥料原料又は製造した肥料については植物に対する害に関する試験栽培（植害試験）を行い、その成績書を添付しなければならない。試験は、「[植物に対する害に関する栽培試験の方法・解説（2022）](#) [独立行政法人農林水産消費安全技術センター（FAMIC）](#)」に基づいて実施する。
- (3) 排水処理活性沈殿物の金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令別表第一の基準に係る調査結果（写）
公定規格に定める排水処理活性沈殿物を肥料原料として用いる場合には、「[金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令（昭和48年総理府令第5号）別表第一の基準](#)」に係る調査を受け、基準に適合しなくてはならない。詳細についてはⅠ導入検討編5-2節を参照のこと。
- (4) 見本品の試験成績（写）（保証成分、有害成分の分析報告書）
肥料成分の保証値や有害成分の基準を満たしている必要がある。公定規格の詳細については資料編を参照のこと。
- (5) 製品の見本品
肥料登録を行う際には、500グラム以上の見本品を合わせて提出する必要がある。見本品には、申請者の氏名又は名称及び所在地、肥料の種類（菌体りん酸肥料と記載）及び名称、保証する成分の含有量及び有害成分の含有量を記載することとなっている。
- (6) 指定混合肥料を生産する場合の届出
普通肥料については、すべてその生産に際し、登録又は仮登録を受けることが必要とされているが、登録を受けた普通肥料や届出を行った特殊肥料、農林水産大臣の指定した土壌改良資材同士を混合した肥料については、「指定混合肥料」として届出を行えば生産ができる。菌体りん酸肥料についても、指定混合肥料の原料として使用することが可能である。
指定混合肥料は、使用する原料や加工方法によって「指定配合肥料」、「指定化成肥料」、「特殊肥料等入り指定混合肥料」、「土壌改良資材入り指定混合肥料」の4種類に分けられる。指定混合肥料を生産する場合、その事業を開始する1週間前までに、国（地方農政局等）又は都道府県に届出を行う必要がある。

表 II-26 指定混合肥料の種類と提出先

	使用原料等	生産/輸入	原料として使用される普通肥料の登録区分	書類の提出先
指定配合肥料	普通肥料 + 普通肥料 (単純配合・水造粒)	生産	法第4条第1項第1号、2号及び6号に掲げる肥料が原料として用いられる場合 (例：尿素、過石、化成肥料等を含む場合)	国（地方農政局等）
			それ以外の場合 (例：尿素、過石、化成肥料等を含まない場合)	都道府県
		輸入	—	国（地方農政局等）
指定化成肥料	普通肥料 + 普通肥料 (水以外の材料を使用する造粒)	生産	法第4条第1項第1号、2号及び6号に掲げる肥料が原料として用いられる場合 それ以外の場合	国（地方農政局等） 都道府県
		輸入	—	国（地方農政局等）
特殊肥料等入り指定混合肥料	普通肥料 + 特殊肥料	生産	法第4条第1項第1～3号(硫黄及びその化合物のみ)及び6号に掲げる肥料が原料として用いられる場合 それ以外の場合	国（地方農政局等） 都道府県
		輸入	—	国（地方農政局等）
土壌改良資材入り指定混合肥料	普通肥料 + 土壌改良資材	生産	法第4条第1項第1～3号(硫黄及びその化合物のみ)及び6号に掲げる肥料が原料として用いられる場合 それ以外の場合	国（地方農政局等） 都道府県
		輸入	—	国（地方農政局等）
	特殊肥料 + 土壌改良資材	生産	—	都道府県
		輸入	—	国（地方農政局等）

出典：農林水産省ホームページ

(https://www.maff.go.jp/j/syouan/nouan/kome/k_hiryo/shiteikongou.html)

4 普通肥料（菌体りん酸肥料以外）の肥料登録

4-1 検査計画の作成

下水汚泥を原料とする肥料の品質管理をさらに徹底し、国内資源を活用した肥料利用の拡大を図るため、菌体りん酸肥料以外の普通肥料を製造する場合であっても品質管理のための検査計画を定めることを推奨する。

【解説】

(1) 検査計画の作成

市場に流通する肥料の品質管理をさらに徹底するためには、肥料原料、製造した普通肥料について定期的な分析を実施する必要がある。製造した普通肥料が公定規格に適合しない肥料を出荷してしまうと肥料法違反となってしまうため、これを未然に防止するためにはあらかじめ肥料原料、肥料の検査回数、及び公定規格に適合しないことが判明した場合には講じる措置等を定めた検査計画を予め作成しておくことが望ましい。作成した検査計画については、PDCA サイクルにより必要に応じて更新することが望ましい。

品質管理の検査計画において定めておくことが望ましい項目を表 II-27 に示す。詳細については、「[汚泥肥料中の重金属管理手引書 平成 27 年 3 月 農林水産省](#)」を参考にされたい。独立行政法人農林水産消費安全技術センター（FAMIC）のホームページでは、重金属管理手引書に基づく品質管理を支援するために、記録様式や品質管理の説明資料をまとめた「[自主管理セット](#)」を公開しているため参考にされたい。

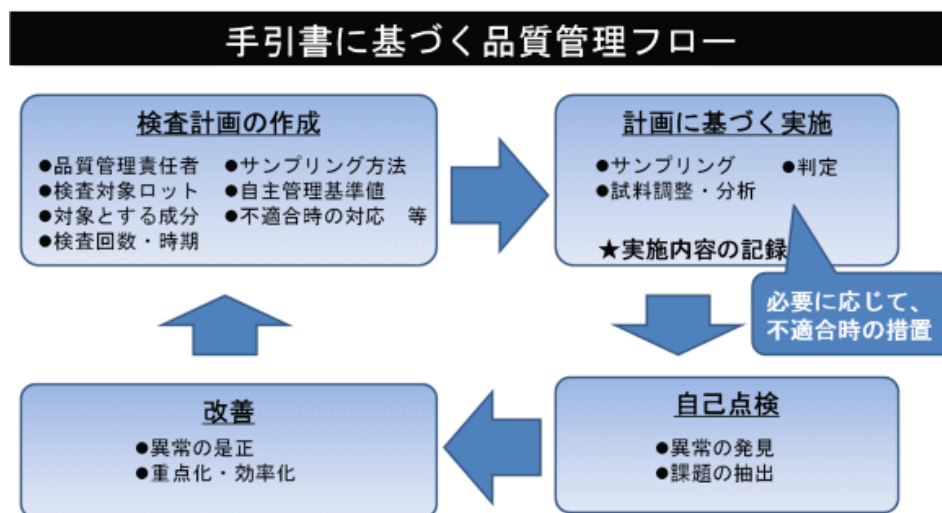


図 II-13 汚泥肥料中の重金属管理手引書に基づく品質管理フロー

出典：独立行政法人農林水産消費安全技術センター（FAMIC）ホームページ
(http://www.famic.go.jp/ffis/fert/sub1_1.html)

表 II-27 品質管理計画と検査計画に記載すべき項目と内容の比較

項目	具体的な内容	品質管理計画	検査計画
品質管理責任者	肥料を製造する事業場ごとの品質管理責任者	◎	○
肥料の原料管理に関する事項	①使用される原料の種類 ②生産工程の概要 ③原料収集先の一覧表 ④原料収集先との取り決め事項（速やかな報告が必要となる場合の伝達に関する取り決め）	◎ ◎ ◎ ◎	○ ○ ○ ○
肥料の品質管理に関する事項	①肥料の製造工程とサンプリング箇所 ②定常時の分析計画 ③非定常時の分析計画 ④分析結果の保存期間 ⑤公定規格に適合しない肥料が確認された場合に講ずる措置	◎ ◎ ◎ ◎ ◎	○ ○ ● ● ○
教育訓練に関する事項	肥料生産に従事する者に対する研修の方法、時期等	◎	●
計画の自己点検に関する事項	品質管理計画（または検査計画）の定期的な自己点検	◎	●

◎：肥料法に基づき記載が必須となっている項目

○：肥料法に基づく定めはないが、記載しておくことが必須となる項目

●：肥料法に基づく定めはないが、記載しておくことが望ましい項目

(2) 分析計画

「肥料の品質の確保等に関する法律に基づき普通肥料の公定規格を定める等の件」では、普通肥料の種類ごとに①含有を許される有害成分の最大量（%）、②含有すべき主成分の最小量（%）、③その他の制限事項、が定められている。また、肥料の原料の種類ごとに④原料の条件、⑤その他の制限事項、が定められている。

肥料登録した肥料を届け出た製造方法で製造していく場合であっても、公定規格に定める有害成分の最大量を超えたものを流通させた場合は肥料法違反となってしまいうため、定期的なモニタリングを行い、公定規格で定められた条件を満たしていることを確認する必要がある。菌体りん酸肥料以外の普通肥料のモニタリング項目及びその分析頻度の考え方（案）を表 II-28 に示す。

表 II-28 普通肥料（菌体りん酸肥料を除く）のモニタリング項目及びその分析頻度の考え方（案）

普通肥料の種類	肥料原料	肥料			
	金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令別表第一の項目	有害成分	保証成分	水分	主成分（窒素全量、りん酸全量、加里全量、炭素窒素比）
熔成けい酸りん肥	○	○	○	○	—
副産肥料	—	○	○	○	—
吸着複合肥料	—	○	○	○	—
家庭園芸用複合肥料	—	○	○	○	—
りん酸マグネシウムアンモニウム	—	○	○	○	—
熔成複合肥料	○	○	○	○	—
化成肥料	—	○	○	○	—
汚泥肥料	○	○	—	○	○
分析頻度の考え方（案）	産業廃棄物の判定基準を満たさない下水汚泥は肥料原料として利用できないため、定期的に分析する。	有害成分の最大量を超える肥料は肥料として流通させることができないため、定期的に分析する。	保証成分量に満たない肥料は、肥料として流通させることができないため、定期的に分析する。	全ての肥料において水分量は肥料成分の含有量に大きく影響するため、定期的に分析する。汚泥肥料については保証成分がないため、定期的に肥料主成分について分析を行い、保証票欄外に記載する。	

○：定期的に分析する項目、◎：肥料法により分析が必ず必要となる項目

なお、汚泥肥料については、含有を許される有害成分として公定規格で指定されている6項目（ひ素、カドミウム、水銀、ニッケル、クロム、鉛）以外にも、「農用地の土壤の汚染防止等に関する法律（昭和45年 法律第139号）」で指定されている銅、「農用地における土壤中の重金属等の蓄積防止に係る管理基準について（昭和59年11月8日環水土149号）」で指定されている亜鉛にも留意する必要がある。一定以上の銅（300mg/kg以上）、亜鉛（900mg/kg以上）、石灰（150g/kg以上）を含有する汚泥肥料については、保証票の欄外に窒素全量、りん酸全量、加里全量、炭素窒素比の他、銅、亜鉛、石灰の含有量についても表示する義務がある（「[肥料の表示の手引き 独立行政法人農林水産消費安全技術センター 令和4年1月](#)」）。

4-2 肥料登録

下水汚泥等を原料とする肥料を流通、販売するためには、肥料法に従い、肥料登録を行う必要がある。「e 肥料」では肥料登録のオンライン申請が可能である。

【解説】

(1) 肥料登録に必要となるもの

公定規格が定められている普通肥料を生産・輸入する場合、銘柄毎に、農林水産大臣又は都道府県知事の登録を受ける必要がある。汚泥肥料、副産肥料を生産する場合に必要な書類等を表 II-29 に示す。詳細については、『[令和5年9月更新版 肥料登録申請（新規登録申請）の手引き 独立行政法人農林水産消費安全技術センター](#)』を参照すること。なお、都道府県知事の登録を受ける場合、都道府県の判断により、独自にその他の資料の提出を求められる場合があることに留意すること。

表 II-29 肥料登録に必要となる書類等

公定規格「13 汚泥肥料等」に分類されている肥料の場合	公定規格「5 副産肥料等」に分類されている肥料のうち、原料規格の原料を使用する場合
肥料登録申請書 添付書類等	肥料登録申請書 添付書類等
ア 植物に対する害に関する栽培試験（植害試験）の結果	ア 製造設計書
イ 有害成分の分析結果	イ 保証成分、有害成分の分析報告書
ウ 原料ごとの溶出試験の成績書	ウ 植物に対する害に関する栽培試験（植害試験）の成績（要植害肥料や原料を使用する場合に限る）
エ 原料規格への適合性が確認できる書類	エ 原料規格への適合性が確認できる事項
オ 登記簿抄本等	オ 登記簿抄本等
カ 肥料の見本	カ 石灰硫黄合剤との混合防止のための表示の念書（酸性肥料の場合のみ）
キ 製造基準適合確認書の写し（牛等由来の原料を使用して生産している場合）	キ 肥料の見本
ク 収入印紙	ク 製造基準適合確認書の写し（牛等由来の原料を使用して生産している場合）
	ケ 収入印紙

「[肥料登録申請（新規登録申請）の手引き 独立行政法人農林水産消費安全技術センター](#)」より作成。下線は試験成績結果。

(2) 原料ごとの溶出試験の成績書

「下水汚泥（下水道の終末処理場から生じた汚泥を濃縮、消化、脱水又は乾燥したもの）」を肥料原料として用いる場合には、金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定め

る省令（昭和 48 年総理府令第 5 号）別表第一の基準に係る調査を受け、基準に適合しなくてはならない。詳細については 5-2 節を参照のこと。

(3) 保証成分、有害成分の分析報告書

肥料成分の保証値や有害成分の基準を満たしている必要がある。公定規格の詳細については資料編を参照のこと。

(4) 植物に対する害に関する試験栽培（植害試験）の成績

肥料法に基づき、肥料原料又は製造した肥料については植物に対する害に関する試験栽培（植害試験）を行い、その成績書を添付しなければならない。試験は、「[植物に対する害に関する栽培試験の方法・解説\(2022\)](#) [独立行政法人農林水産消費安全技術センター\(FAMIC\)](#)」に基づいて実施する。

表 II-30 植物に対する害に関する試験栽培（植害試験）の対象

製品について実施する 普通肥料	原料について実施する 普通肥料	製品又は原料について 実施する普通肥料
1. 熔成けい酸りん肥（汚泥を原料として使用したもの） 2. 乾燥菌体肥料（特定の業において副産された主産物製造廃水を活性スラッジ法により浄化する際に得られる菌体を濃縮、消化、脱水又は乾燥したものを使用したもの） 3. 菌体肥料 4. 熔成複合肥料（汚泥を原料として使用したもの） 5. 熔成けい酸質肥料	6. 副産肥料（植害試験の対象となっている原料（要植害確認原料）を使用したもの）	7. 汚泥肥料 8. 水産副産物発酵肥料 9. 硫黄及びその化合物

出典：「植害試験法の改正概要 農林水産省」より作成

(https://www.maff.go.jp/j/syouan/nouan/kome/k_hiryo/attach/pdf/index-14.pdf)

(5) 指定混合肥料を生産する場合の届出

汚泥肥料以外の普通肥料については、指定混合肥料の原料として利用することができる。届出については表 II-26 を参照されたい。

5 肥料の製造・流通に係る取組

5-1 下水道法に基づく特定事業場の監視・指導

特定施設を設置する工場又は事業場（以下「特定事業場」という。）から下水を排除して公共下水道を使用する者は、政令で定める場合を除き、その水質が当該公共下水道への排出口において政令で定める基準に適合しない下水を排除してはならない（下水道法第 12 条の 2 第 1 項）。

下水汚泥の肥料利用を拡大していくため、特定事業場から下水道に流入する下水の水質が下水排除基準（下水道法施行令第 9 条の 4）を超えることがないように、下水道管理者は下水道法に基づき特定事業場の監視、指導を行う。

【解説】

下水汚泥を原料とする肥料の安全性を確保するためには、製品となる肥料の定期的な分析だけでなく、肥料原料となる下水汚泥の品質を確保することが重要である。下水道法では重金属等の有害物質について下水排除基準が定められており、下水道管理者は特定事業場から排除される下水が下水排除基準を超えることがないように、下水道法に基づく特定事業場の監視、指導を適切に行う。

○報告の徴取（下水道法第 39 条の 2）

- ・下水道を使用する特定事業場や一定基準以上の水質に係る下水を排除する事業場は、公共下水道管理者である上下水道事業管理者から事業場の稼働状況、除害施設の管理状況、及び下水の水質について報告を求められた場合、これに応じる必要がある。
- ・下水の水質に関しては、事業場の排出口や除害施設放流槽等において、下水道法第 12 条の 12 等に基づく測定方法、測定項目及び測定頻度に従って分析した結果を報告する必要がある。
- ・報告の義務を怠った場合、虚偽の報告をした場合には、下水道法第 49 条に基づき、罰則が適用されることがある。

○改善命令等（下水道法第 37 条の 2、下水道法第 38 条）

- ・下水排除基準に適合しない水を流すおそれのある工場・事業場に対しては、期限を定めて特定施設の構造若しくは仕様の方法若しくは特定施設から排出される汚水の処理の方法の改善を命じ、又は特定施設の使用若しくは公共下水道へ水を流すことをやめるように命令することができる。（下水道法第 37 条の 2、同法第 38 条第 1 項第 1 号）

5-2 定期的な分析の実施、結果の報告、記録の保存

品質管理計画又は検査計画に基づき、肥料、肥料原料について定期的な分析を実施する。品質管理計画に基づく分析結果等は2年以上保存するとともに、分析結果を毎年国（FAMIC）へ報告すること。また、品質管理計画又は検査計画に基づく定期的な分析の結果、重金属の基準値を超えた肥料が確認された場合には、その旨を速やかに国に報告すること。

【解説】

(1) 分析結果等の保管

品質管理計画に基づいた定期的な分析については、次に掲げる事項を記載した書類を2年以上保存する必要がある。検査計画に基づく定期的な分析結果等については、肥料法による定めはないが立入検査等の対応のために一定期間以上保存しておくことが望ましい。

- ①定常時の分析計画
- ②非定常時の分析結果
- ③公定規格に適合しない肥料等が確認された場合に講じた措置の記録
- ④教育訓練を実施した記録
- ⑤品質管理計画の自己点検を実施した記録

(2) 菌体りん酸肥料の分析結果の報告

菌体りん酸肥料の場合には、定常時・非定常時の分析結果等については2年以上保存するとともに、1～12月分をとりまとめ、翌年2月までに国（FAMIC 経由）に報告すること。報告様式は表 II-31、表 II-32 に示すとおりである。

表 II-31 定常時の分析結果

分析日	保証成分量未満の成分	有害成分最大量超過の成分	水分量の大幅な変動

注1) 「分析日」の欄には、分析結果に記されている日付を記載すること。

注2) 「保証成分量未満の成分」の欄には、保証成分に満たない成分が確認された場合はその成分名を、確認されなかった場合は「なし」を記載すること。

注3) 「有害成分最大量超過の成分」の欄には、含有を許される有害成分の最大量を超えた成分が確認された場合はその成分名を、確認されなかった場合は「なし」を記載すること。

注4) 「水分量の大幅な変動」の欄には、水分量が肥料登録時の分析結果から絶対値±20%を超える変動があった場合は「あり」を、なかった場合は「なし」を記載すること。

注5) 必要に応じて、行を追加して記載すること。

注6) 分析結果を添付すること。

表 II-32 非定常時の分析結果

分析日	分析実施理由 (非定常時の内容)	保証成分量 未満の成分	有害成分最大 量超過の成分	水分量の 大幅な変動

注1) 「分析日」の欄には、分析結果に記されている日付を記載すること。

注2) 「分析実施理由」の欄には、非定常時の具体的な内容を記載すること。

注3) 「保証成分に満たなかった成分」の欄には、保証成分に満たなかった成分があった場合はその成分名を、なかった場合は「なし」を記載すること。

注4) 「有害成分最大量超過の成分」の欄には、含有を許される有害成分の最大量を超えた成分が確認された場合はその成分名を、確認されなかった場合は「なし」を記載すること。

注5) 「水分量の大幅な変動」の欄には、水分量が肥料登録時の分析結果から絶対値±20%を超える変動があった場合は「あり」を、なかった場合は「なし」を記載すること。

注6) 必要に応じて、行を追加して記載すること。

注7) 分析結果を添付すること。

(3) 重金属の基準値を超えた肥料が確認された場合の報告

分析の結果、重金属の基準値を超えた肥料が確認された場合、その旨を速やかに国(FAMIC 経由)に報告すること。

表 II-33 公定規格に適合しない肥料等が確認された場合の措置

分析日	事案の詳細	原因	講じた措置

注1) 「分析日」の欄には、分析結果に記されている日付を記載すること。

注2) 「事案の詳細」の欄には、事案の背景やその内容を記載すること。

注3) 必要に応じて、行を追加して記載すること。

5-3 登録事項の更新・変更

肥料登録事項に変更が生じた場合、品質管理計画に変更が生じた場合には必要となる手続きを取ること。

【解説】

(1) 品質管理計画の変更

品質管理計画を変更しようとする場合、FAMIC を経由して農林水産大臣に届出又は申請が必要である。品質管理計画責任者の変更については、変更した日から2週間以内に変更届出が必要である。肥料の原料管理等に関する事項や肥料の品質管理に関する事項を変更する場合は、変更しようとする1か月前までに申請する必要がある。詳細については、[「菌体りん酸肥料の解説（申請者用） 令和5年10月2日版 農林水産省消費・安全局農産安全管理課、独立行政法人農林水産消費安全技術センター」](#)を参照されたい。

(2) 肥料登録の変更

肥料の名称や生産する事業場の名称及び住所等の肥料登録内容を変更しようとする場合、肥料登録の変更届出が必要である。また、変更があった事項が肥料登録証の記載に該当する場合は、その書替交付の申請をする必要がある。

(3) 品質管理計画の更新

品質管理計画の大臣確認の有効期間は、菌体りん酸肥料の登録を受けた日から3年である。有効期間の満了の日の3ヶ月前までに、FAMIC を経由して農林水産大臣に更新の申請が必要となる。

(4) 肥料登録の更新

品質管理計画の大臣確認の更新後、肥料登録の更新が必要。なお、肥料登録の更新は、肥料法施行規則の規定により、有効期間の30日前までに登録先の都道府県知事に申請書を提出する必要がある。

5-4 外部委託先の汚泥処分状況の確認等

外部委託による肥料化を開始した場合には、汚泥の運搬又は処分を産業廃棄物処理業者等にそれぞれ委託するとともに、委託先の汚泥処分状況についても定期的に確認する等、汚泥処理が適正に行われるための必要な措置を講ずるよう努める。

【解説】

下水道管理者が外部に委託して汚泥の処分を行う場合には、廃棄物処理法が適用される。廃棄物処理法においては、排出事業者は、「発生から最終処分が終了するまでの一連の処理の行程における処理が適正に行われるために必要な措置を講ずるよう努めなければならない」とされている。

このため、汚泥の運搬又は処分を産業廃棄物処理業者等にそれぞれ委託するとともに、委託先の汚泥処分状況等について現地確認により定期的に確認する等、処分を委託した汚泥が適正に処理されるために必要な措置を講ずるよう努めなければならない。

【排出事業者の責務】

排出事業者責任

廃棄物処理法において、事業者は、その事業活動に伴って生じた廃棄物を自ら適正に処理する責任を有することとされています。

産業廃棄物処理基準の遵守（法第12条第1項、令第6条第1項）

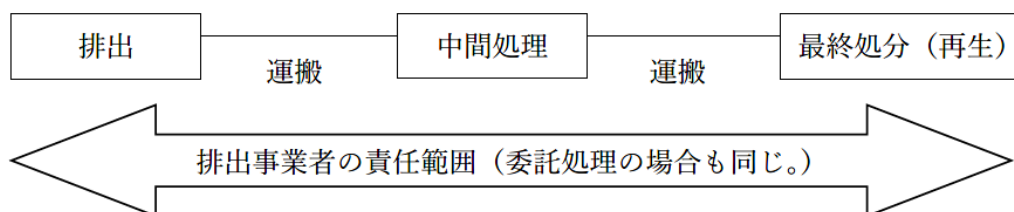
排出事業者は、自らその産業廃棄物の運搬又は処分を行う場合には、政令で定める収集、運搬及び処分に関する基準（産業廃棄物処理基準）に従わなければなりません。

産業廃棄物保管基準の遵守（法第12条2項、規則第8条）

排出事業者は、その産業廃棄物が運搬されるまでの間、環境省令で定める基準に従い、生活環境の保全上支障のないように保管しなければなりません。

委託基準等の遵守（法第12条第5項～第7項、令第6条の2等）

排出事業者は、その産業廃棄物を他人に委託する場合には、政令で定める基準に従い、その運搬又は処分を産業廃棄物処理業者等にそれぞれ委託しなければなりません。また、委託した産業廃棄物の処理の状況に関する確認を行い、発生から最終処分が終了するまでの一連の処理の行程における処理が適正に行われるために必要な措置を講ずるよう努めなければなりません。



※ 特別管理産業廃棄物についても、同様に特別管理産業廃棄物処理基準、特別管理産業廃棄物保管基準及び委託基準等が定められています（法第12条の2）。

出典：「[排出事業者責任に基づく措置に係るチェックリスト](#) 環境省環境再生・資源循環局廃棄物規制課 平成29年6月（令和5年3月一部改訂）」

委託処理を行う場合の排出事業者責任に基づく措置に係るチェックリスト（廃棄物引渡し前、廃棄物引渡し時、廃棄物引渡し後、処理終了時）は、「[排出事業者責任に基づく措置に係るチェックリスト 環境省環境再生・資源循環局廃棄物規制課 平成29年6月（令和5年3月一部改訂）](#)」に掲載されているので、参考とされたい。現地確認のためのチェックリストについては[公益社団法人全国産業廃棄物連合会ホームページ](#)に掲載されているため、参考とされたい。

現地確認等の際には、委託先において菌体りん酸肥料を生産している場合には肥料法に基づく品質管理計画が適切に運用されているか、委託先において汚泥肥料などの普通肥料を生産している場合には本書に示す検査計画（Ⅱ編 4-1 節を参照）と同様の計画が作成されているか、計画が適切に運用されているか、を併せて確認することが望ましい。

本書に示す検査計画（Ⅱ編 4-1 節を参照）と同様の計画が作成されていない場合には、委託先に対して肥料の品質管理をさらに徹底するため、本書に示す検査計画（Ⅱ編 4-1 節を参照）を作成することを助言してもよい。

6 流通の拡大に向けた継続的な取組

6-1 分析結果の公表

品質管理計画又は検査計画に基づく分析結果については、ホームページ等で公表することが望ましい。

【解説】

定期的に分析した重金属含有量データを肥料利用者に対し提示することで、下水汚泥資源を原料とした肥料に対する肥料利用者の信頼を確保している事例がある。品質管理計画又は検査計画に基づいて実施した分析結果については、ホームページ上等での公表することが望ましい。

6-2 肥料利用者に対する PR 等

下水汚泥資源を原料とする肥料の利用を拡大するためには、肥料利用者の理解が必要不可欠である。以下の (1) ～ (4) の取組を進めることが望ましい。

- (1) 下水汚泥資源を原料とする肥料に対する信頼を確保するための取組
- (2) 試供品を通じて理解を促進する取組
- (3) 肥料の施用方法を示す取組
- (4) その他販路を確保するための取組

【解説】

- (1) 下水汚泥資源を原料とする肥料に対する信頼を確保するための取組

下水汚泥資源を原料とする肥料の流通を拡大させるためには、Ⅱ 詳細検討編 5 章に示した肥料の製造・流通に係る取組を実施すると同時に、肥料利用者の信頼を得ていくことが重要である。肥料利用者の信頼を得ていくための取組事例を表 II-34 に示すので、参考とされたい。

表 II-34 下水汚泥資源を原料とする肥料に対する信頼を得るための取組

団体名	肥料名称	具体的な取組事例																																																																																																																																									
佐賀市	かんとりスーパー佐賀	<p>肥料販売所に肥料成分及び重金属の分析検査の結果を掲示し、肥料利用者の信頼確保に努めている。</p> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <caption>肥料成分</caption> <thead> <tr> <th></th> <th>単位</th> <th>2023.06.08</th> <th>2023.09.06</th> <th>平均値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>全窒素量 (T-N)</td><td>(%)</td><td>1.4</td><td>2.7</td><td>2.1</td></tr> <tr><td>リン酸全量 (P₂O₅)</td><td>(%)</td><td>4.4</td><td>4.1</td><td>4.3</td></tr> <tr><td>カリ全量 (K₂O)</td><td>(%)</td><td>0.26</td><td>0.27</td><td>0.27</td></tr> <tr><td>C/N比</td><td>(mg/kg)</td><td>4.1</td><td>3.8</td><td>4.0</td></tr> <tr><td>ケイ酸全量</td><td>(%)</td><td>3.8</td><td>1.4</td><td>3</td></tr> <tr><td>アンモニア態窒素</td><td>(%)</td><td>0.8</td><td>0.8</td><td>1</td></tr> <tr><td>硝酸態窒素</td><td>(%)</td><td>0.1</td><td>ND</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>亜硝酸態窒素</td><td>(%)</td><td>ND</td><td>ND</td><td>ND</td></tr> <tr><td>マグネシウム (Mg)</td><td>(%)</td><td>0.4</td><td>0.4</td><td>0</td></tr> <tr><td>カルシウム (Ca)</td><td>(%)</td><td>1.4</td><td>1.6</td><td>2</td></tr> <tr><td>石灰全量 (CaO)</td><td>(%)</td><td>2.0</td><td>2.3</td><td>2</td></tr> <tr><td>亜鉛全量 (Zn)</td><td>(%)</td><td>ND</td><td>ND</td><td>#DIV/0!</td></tr> <tr><td>銅全量 (Cu)</td><td>(%)</td><td>ND</td><td>ND</td><td>#DIV/0!</td></tr> <tr><td>鉄全量 (Fe)</td><td>(%)</td><td>0.9</td><td>2.2</td><td>2</td></tr> <tr><td>水分</td><td>(%)</td><td>33.9</td><td>32.2</td><td>33.1</td></tr> <tr><td>強熱減量 (I.L.)</td><td>(%)</td><td>35.6</td><td>35.1</td><td>35.4</td></tr> <tr><td>電気伝導率 (EC)</td><td>(mS/cm)</td><td>10.0</td><td>10.0</td><td>10.0</td></tr> <tr><td>pH</td><td>(-)</td><td>7.5</td><td>7.5</td><td>7.5</td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <caption>重金属</caption> <thead> <tr> <th></th> <th>単位</th> <th>2023.06.08</th> <th>2023.09.06</th> <th>平均値</th> <th>基準値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ヒ素 (As)</td><td>(mg/kg・dry)</td><td>5.5</td><td>5.4</td><td>5.5</td><td>50</td></tr> <tr><td>カドミウム (Cd)</td><td>(mg/kg・dry)</td><td>1.3</td><td>1.5</td><td>1.4</td><td>5</td></tr> <tr><td>水銀 (Hg)</td><td>(mg/kg・dry)</td><td>0.4</td><td>0.4</td><td>0.4</td><td>2</td></tr> <tr><td>ニッケル (Ni)</td><td>(mg/kg・dry)</td><td>32</td><td>36</td><td>34</td><td>300</td></tr> <tr><td>全クロム (Cr)</td><td>(mg/kg・dry)</td><td>35</td><td>35</td><td>35</td><td>500</td></tr> <tr><td>鉛 (Pb)</td><td>(mg/kg・dry)</td><td>24</td><td>39</td><td>32</td><td>100</td></tr> </tbody> </table> <p style="font-size: small; color: red;">*基準値 = 乾物 1tを100年適用しても、上限値を超えることがない汚泥肥料中の重金属含有量。</p>		単位	2023.06.08	2023.09.06	平均値	全窒素量 (T-N)	(%)	1.4	2.7	2.1	リン酸全量 (P ₂ O ₅)	(%)	4.4	4.1	4.3	カリ全量 (K ₂ O)	(%)	0.26	0.27	0.27	C/N比	(mg/kg)	4.1	3.8	4.0	ケイ酸全量	(%)	3.8	1.4	3	アンモニア態窒素	(%)	0.8	0.8	1	硝酸態窒素	(%)	0.1	ND	0.1	亜硝酸態窒素	(%)	ND	ND	ND	マグネシウム (Mg)	(%)	0.4	0.4	0	カルシウム (Ca)	(%)	1.4	1.6	2	石灰全量 (CaO)	(%)	2.0	2.3	2	亜鉛全量 (Zn)	(%)	ND	ND	#DIV/0!	銅全量 (Cu)	(%)	ND	ND	#DIV/0!	鉄全量 (Fe)	(%)	0.9	2.2	2	水分	(%)	33.9	32.2	33.1	強熱減量 (I.L.)	(%)	35.6	35.1	35.4	電気伝導率 (EC)	(mS/cm)	10.0	10.0	10.0	pH	(-)	7.5	7.5	7.5		単位	2023.06.08	2023.09.06	平均値	基準値	ヒ素 (As)	(mg/kg・dry)	5.5	5.4	5.5	50	カドミウム (Cd)	(mg/kg・dry)	1.3	1.5	1.4	5	水銀 (Hg)	(mg/kg・dry)	0.4	0.4	0.4	2	ニッケル (Ni)	(mg/kg・dry)	32	36	34	300	全クロム (Cr)	(mg/kg・dry)	35	35	35	500	鉛 (Pb)	(mg/kg・dry)	24	39	32	100
	単位	2023.06.08	2023.09.06	平均値																																																																																																																																							
全窒素量 (T-N)	(%)	1.4	2.7	2.1																																																																																																																																							
リン酸全量 (P ₂ O ₅)	(%)	4.4	4.1	4.3																																																																																																																																							
カリ全量 (K ₂ O)	(%)	0.26	0.27	0.27																																																																																																																																							
C/N比	(mg/kg)	4.1	3.8	4.0																																																																																																																																							
ケイ酸全量	(%)	3.8	1.4	3																																																																																																																																							
アンモニア態窒素	(%)	0.8	0.8	1																																																																																																																																							
硝酸態窒素	(%)	0.1	ND	0.1																																																																																																																																							
亜硝酸態窒素	(%)	ND	ND	ND																																																																																																																																							
マグネシウム (Mg)	(%)	0.4	0.4	0																																																																																																																																							
カルシウム (Ca)	(%)	1.4	1.6	2																																																																																																																																							
石灰全量 (CaO)	(%)	2.0	2.3	2																																																																																																																																							
亜鉛全量 (Zn)	(%)	ND	ND	#DIV/0!																																																																																																																																							
銅全量 (Cu)	(%)	ND	ND	#DIV/0!																																																																																																																																							
鉄全量 (Fe)	(%)	0.9	2.2	2																																																																																																																																							
水分	(%)	33.9	32.2	33.1																																																																																																																																							
強熱減量 (I.L.)	(%)	35.6	35.1	35.4																																																																																																																																							
電気伝導率 (EC)	(mS/cm)	10.0	10.0	10.0																																																																																																																																							
pH	(-)	7.5	7.5	7.5																																																																																																																																							
	単位	2023.06.08	2023.09.06	平均値	基準値																																																																																																																																						
ヒ素 (As)	(mg/kg・dry)	5.5	5.4	5.5	50																																																																																																																																						
カドミウム (Cd)	(mg/kg・dry)	1.3	1.5	1.4	5																																																																																																																																						
水銀 (Hg)	(mg/kg・dry)	0.4	0.4	0.4	2																																																																																																																																						
ニッケル (Ni)	(mg/kg・dry)	32	36	34	300																																																																																																																																						
全クロム (Cr)	(mg/kg・dry)	35	35	35	500																																																																																																																																						
鉛 (Pb)	(mg/kg・dry)	24	39	32	100																																																																																																																																						

図 肥料成分及び重金属含有量の公表資料


表 II-34 下水汚泥資源を原料とする肥料に対する信頼を得るための取組

団体名	肥料名称	具体的な取組事例																																										
鶴岡市	つるおかコンポスト	<p>コンポストに対する農家の信頼を得るため、JA 鶴岡と協定を締結し、肥料の生産、販売、運営を JA 鶴岡に委託している。</p>  <p>図 JA 鶴岡へ維持管理委託をしている鶴岡市コンポストセンター</p>																																										
福井エコグリーン株式会社		下水汚泥肥料の安全性を目に見える形で示すために土壤中の重金属、VOC、残留農薬類を測定し、継続している。																																										
北見市	北見下水汚泥肥料 北見下水汚泥堆肥	サンプリング検査計画書を平成 23 年 4 月に策定し、原料汚泥の検査と製品堆肥の搬出前検査を行っている。																																										
釧路市		<p>サンプリング検査計画書において、自主管理基準値を超過した場合には、自主的に有効活用停止等を行うようにしている。</p> <p>市が自主的に汚泥肥料施用地や農作物（牧草）の重金属等分析を実施し、重金属等の吸収状態をモニタリングしている。モニタリングの結果は JA 阿寒に開示し、各利用農家へ情報共有することで、利用者の下水汚泥に対する信頼の確保に努めている。</p> <p>表 平成 30 年度 乾燥汚泥の重金属含有量（乾物当たり）</p> <table border="1" data-bbox="566 1675 1348 1877"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>単位</th> <th>1 回目 (5 月)</th> <th>2 回目 (10 月)</th> <th>公定規格における 許容値の最大量</th> <th>自主管理基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ひ素</td> <td>mg/kg</td> <td>7.3</td> <td>7.4</td> <td>50</td> <td>46</td> </tr> <tr> <td>カドミウム</td> <td>mg/kg</td> <td>1.0</td> <td>1.1</td> <td>5</td> <td>4.5</td> </tr> <tr> <td>水銀</td> <td>mg/kg</td> <td>0.37</td> <td>0.23</td> <td>2</td> <td>1.8</td> </tr> <tr> <td>ニッケル</td> <td>mg/kg</td> <td>13</td> <td>17</td> <td>300</td> <td>280</td> </tr> <tr> <td>クロム</td> <td>mg/kg</td> <td>11</td> <td>18</td> <td>500</td> <td>470</td> </tr> <tr> <td>鉛</td> <td>mg/kg</td> <td>16</td> <td>17</td> <td>100</td> <td>96</td> </tr> </tbody> </table> <p>出典：再生と利用</p>	項目	単位	1 回目 (5 月)	2 回目 (10 月)	公定規格における 許容値の最大量	自主管理基準	ひ素	mg/kg	7.3	7.4	50	46	カドミウム	mg/kg	1.0	1.1	5	4.5	水銀	mg/kg	0.37	0.23	2	1.8	ニッケル	mg/kg	13	17	300	280	クロム	mg/kg	11	18	500	470	鉛	mg/kg	16	17	100	96
項目	単位	1 回目 (5 月)	2 回目 (10 月)	公定規格における 許容値の最大量	自主管理基準																																							
ひ素	mg/kg	7.3	7.4	50	46																																							
カドミウム	mg/kg	1.0	1.1	5	4.5																																							
水銀	mg/kg	0.37	0.23	2	1.8																																							
ニッケル	mg/kg	13	17	300	280																																							
クロム	mg/kg	11	18	500	470																																							
鉛	mg/kg	16	17	100	96																																							

(2) 試供品を通じて理解を促進する取組

下水汚泥資源を原料とする肥料の流通を拡大させるためには、肥料成分や重金属含有量に関する情報開示のほか、試供品を通じて肥料利用者の理解を促進することも有効である。取組取組を表 II-35 に示すので、参考とされたい。



表 II-35 試供品を通じて利用者の理解を促進するための取組

団体名	肥料名称	具体的な取組事例
佐賀市	かんとりスーパー佐賀	<ul style="list-style-type: none"> ・製造開始後1年間は無料で配布した。 ・イオン九州「佐賀うまいものフェア」にて「BISTRO 下水道 in 佐賀」と銘打ってイオンモール佐賀大和にて出店し、下水汚泥由来の肥料を用いて生産された野菜（じゅんかん育ち）などを販売、PRした。
鹿児島市	サツマソイル	地域まつり等のイベント会場にて試供品（1kg 袋）の無償配布等を行っている。
福岡市	ふくまっぷ neo	JA グループ協力のもと、ふくまっぷ neo が入った肥料のサンプルの無償配布や、農家向けにリン回収施設の現場見学会等を実施している。
宮崎市	てげいい土	上下水道局の広報誌「せせらぎ」（平成30年8月）において、乾燥肥料の特集を掲載し、市内の上水使用全世帯に無料配布した。
北見市	北見下水汚泥肥料 北見下水汚泥堆肥	<p>下水道事業への理解を深めていただくことを目的に、年に1度の頻度で市民向けに下水汚泥堆肥の配布を行っている。</p>  <p>写真 汚泥堆肥市民配布の様子</p> <p>出典：下水汚泥資源の農業利用促進に向けた BISTRO 下水道事例集</p>
和歌山縣 ヘルス工業株式会社	紀州育ち土 良くん	営業活動の一環として一部の肥料を地元農機具販売店に卸している。肥料販売に関する宣伝をしていないため、操業開始当初は厳しい販売状況にあった。その後、地元農家に声をかけて回り、試験的に受け入れてくれた利用者の作物から、徐々に口コミが広まっていった。

(3) 肥料の施用方法を示す取組

下水汚泥資源を原料とする肥料の流通を拡大させるためには、肥料成分や重金属含有量に関する情報開示、試供品の提供に加え、肥料の具体的な施用方法を示すことも有効である。表 II-36 に取組事例を示すので、参考とされたい。

表 II-36 施用方法を示すことにより利用者の理解を促進するための取組

団体名	肥料名称	具体的な取組事例																																											
和歌山縣ヘルス工業株式会社	紀州育ち土良くん	<p>耕作放棄地を借りて下水道由来コンポストで作物を栽培し、JAなどに販売している。自社の試験場で施肥量のテストを行い、農家に対して施肥量のアドバイスをしている。</p>  <p>写真 汚泥肥料を用いた栽培事例</p> <p>出典：再生と利用</p>																																											
佐賀市	かんとりスーパー佐賀	<ul style="list-style-type: none"> 肥料の活用方法に関する市民との勉強会をNPO法人主催で開催している。 肥料販売所に作物に応じた施肥量の目安となる表を掲示している。  <p>図 肥料販売所に掲示された施肥量の目安 (茶・米・麦の部)</p> <table border="1"> <caption>「特別栽培農産物に係る表示ガイドライン」に基づく 化学肥料使用量の佐賀県慣行レベル</caption> <p>佐賀市下水由来肥料(かんとりスーパー佐賀) 全窒素量2.9%で算出(令和5年4月改定)</p> <p>茶・米・麦の部</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">対象農産物</th> <th rowspan="2">作型等</th> <th rowspan="2">1000m²の土地 化学肥料使用量 (窒素成分 kg/10a)</th> <th colspan="3">下水道由来肥料の使用量の目安</th> </tr> <tr> <th>プロ農家使用 10a=1000m² kg/10a</th> <th colspan="2">家庭菜園用</th> </tr> <tr> <th>品目名</th> <th></th> <th></th> <th>10a=1000m² kg/10a</th> <th>1m² kg/m²の場合</th> <th>3m² kg/3m²の場合</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">茶</td> <td></td> <td>50.0</td> <td>1,724</td> <td>1.72</td> <td>5.17</td> </tr> <tr> <td>早期</td> <td>7.0</td> <td>241</td> <td>0.24</td> <td>0.72</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">米</td> <td>普通期</td> <td>11.0</td> <td>379</td> <td>0.38</td> <td>1.14</td> </tr> <tr> <td>小麦</td> <td>14.0</td> <td>483</td> <td>0.48</td> <td>1.45</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">麦類</td> <td>大麦</td> <td>10.0</td> <td>345</td> <td>0.34</td> <td>1.03</td> </tr> </tbody> </table> </table>	対象農産物	作型等	1000m ² の土地 化学肥料使用量 (窒素成分 kg/10a)	下水道由来肥料の使用量の目安			プロ農家使用 10a=1000m ² kg/10a	家庭菜園用		品目名			10a=1000m ² kg/10a	1m ² kg/m ² の場合	3m ² kg/3m ² の場合	茶		50.0	1,724	1.72	5.17	早期	7.0	241	0.24	0.72	米	普通期	11.0	379	0.38	1.14	小麦	14.0	483	0.48	1.45	麦類	大麦	10.0	345	0.34	1.03
対象農産物	作型等	1000m ² の土地 化学肥料使用量 (窒素成分 kg/10a)				下水道由来肥料の使用量の目安																																							
			プロ農家使用 10a=1000m ² kg/10a	家庭菜園用																																									
品目名			10a=1000m ² kg/10a	1m ² kg/m ² の場合	3m ² kg/3m ² の場合																																								
茶		50.0	1,724	1.72	5.17																																								
	早期	7.0	241	0.24	0.72																																								
米	普通期	11.0	379	0.38	1.14																																								
	小麦	14.0	483	0.48	1.45																																								
麦類	大麦	10.0	345	0.34	1.03																																								

団体名	肥料名称	具体的な取組事例																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
佐賀市	かんとりースーパー佐賀	<p style="background-color: #008000; color: white; padding: 5px;">下水道由来肥料評価委員会が開かれ2年間で検証され 下水道由来肥料は、化学肥料と同等かそれ以上の効果があることが明らかになりました。</p> <p>「特別栽培農産物に係る表示ガイドライン」に基づく 佐賀市下水道由来肥料(かんとりースーパー佐賀) 全窒素量2.9%で算出(令和5年4月改訂)</p> <p style="text-align: center;">化学肥料使用量の佐賀県慣行レベル</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">野菜の部</th> <th rowspan="2">対象農産物</th> <th rowspan="2">1000m²の土地 化学肥料使用量 (窒素成分 kg/10a)</th> <th colspan="3">下水道由来肥料の使用量の目安</th> </tr> <tr> <th>プロ農家使用 10a=1000m² kg/10a</th> <th>家庭菜園用 1m² kg/m²の場合</th> <th>3m² kg/3m²の場合</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>いちご</td><td></td><td>25.0</td><td>862</td><td>0.86</td><td>2.59</td></tr> <tr><td>なす</td><td></td><td>70.0</td><td>2,414</td><td>2.41</td><td>7.24</td></tr> <tr><td>きゅうり</td><td>夏秋</td><td>40.0</td><td>1,379</td><td>1.38</td><td>4.14</td></tr> <tr><td>丸トマト</td><td></td><td>39.0</td><td>1,345</td><td>1.34</td><td>4.03</td></tr> <tr><td>ミニトマト</td><td>夏秋</td><td>39.0</td><td>1,345</td><td>1.34</td><td>4.03</td></tr> <tr><td>メロン</td><td></td><td>8.0</td><td>276</td><td>0.28</td><td>0.83</td></tr> <tr><td>野菜ウリ</td><td></td><td>15.0</td><td>517</td><td>0.52</td><td>1.55</td></tr> <tr><td>こねぎ</td><td>周年</td><td>10.0</td><td>345</td><td>0.34</td><td>1.03</td></tr> <tr><td>葉ねぎ</td><td>露地</td><td>25.0</td><td>862</td><td>0.86</td><td>2.59</td></tr> <tr><td>アスパラガス</td><td></td><td>50.0</td><td>1,724</td><td>1.72</td><td>5.17</td></tr> <tr><td>はくさい</td><td></td><td>30.0</td><td>1,034</td><td>1.03</td><td>3.10</td></tr> <tr><td rowspan="3">キャベツ</td><td>秋どり</td><td>25.0</td><td>862</td><td>0.86</td><td>2.59</td></tr> <tr><td>冬どり</td><td>31.0</td><td>1,069</td><td>1.07</td><td>3.21</td></tr> <tr><td>春どり</td><td>16.0</td><td>552</td><td>0.55</td><td>1.66</td></tr> <tr><td rowspan="2">レタス</td><td>秋どり春どり</td><td>20.0</td><td>690</td><td>0.69</td><td>2.07</td></tr> <tr><td>冬どり</td><td>18.0</td><td>621</td><td>0.62</td><td>1.86</td></tr> <tr><td>チンゲンサイ</td><td>周年</td><td>10.0</td><td>345</td><td>0.34</td><td>1.03</td></tr> <tr><td>こまつな</td><td>周年、雨よけ</td><td>7.0</td><td>241</td><td>0.24</td><td>0.72</td></tr> <tr><td rowspan="2">ほうれんそう</td><td>雨よけ</td><td>15.0</td><td>517</td><td>0.52</td><td>1.55</td></tr> <tr><td>露地</td><td>20.0</td><td>690</td><td>0.69</td><td>2.07</td></tr> <tr><td rowspan="2">たまねぎ</td><td>早生</td><td>20.0</td><td>690</td><td>0.69</td><td>2.07</td></tr> <tr><td>中晩生</td><td>25.0</td><td>862</td><td>0.86</td><td>2.59</td></tr> <tr><td>えんどう</td><td>夏まき露地</td><td>6.0</td><td>207</td><td>0.21</td><td>0.62</td></tr> <tr><td>そらまめ</td><td>秋まき</td><td>7.0</td><td>241</td><td>0.24</td><td>0.72</td></tr> <tr><td>いんげん</td><td></td><td>20.0</td><td>690</td><td>0.69</td><td>2.07</td></tr> <tr><td>ピーマン</td><td>夏秋(中山間)</td><td>40.0</td><td>1,379</td><td>1.38</td><td>4.14</td></tr> <tr><td>ブロッコリー</td><td>冬春どり</td><td>25.0</td><td>862</td><td>0.86</td><td>2.59</td></tr> <tr><td>にら</td><td></td><td>35.0</td><td>1,207</td><td>1.21</td><td>3.62</td></tr> <tr><td>れんこん</td><td>普通</td><td>35.0</td><td>1,207</td><td>1.21</td><td>3.62</td></tr> <tr><td>かんしょ</td><td></td><td>5.0</td><td>172</td><td>0.17</td><td>0.52</td></tr> <tr><td rowspan="2">ばれいしょ</td><td>冬作・春作</td><td>18.0</td><td>621</td><td>0.62</td><td>1.86</td></tr> <tr><td>秋作</td><td>20.0</td><td>690</td><td>0.69</td><td>2.07</td></tr> <tr><td>根深ねぎ</td><td></td><td>25.0</td><td>862</td><td>0.86</td><td>2.59</td></tr> <tr><td>わけぎ</td><td>周年</td><td>20.0</td><td>690</td><td>0.69</td><td>2.07</td></tr> <tr><td>すいか</td><td></td><td>20.0</td><td>690</td><td>0.69</td><td>2.07</td></tr> <tr><td>かぼちゃ</td><td>普通</td><td>19.0</td><td>655</td><td>0.66</td><td>1.97</td></tr> <tr><td>にがうり</td><td>露地</td><td>36.0</td><td>1,241</td><td>1.24</td><td>3.72</td></tr> <tr><td>にんにく</td><td>普通(黒マル子)</td><td>22.0</td><td>759</td><td>0.76</td><td>2.28</td></tr> <tr><td>しょうが</td><td>普通</td><td>30.0</td><td>1,034</td><td>1.03</td><td>3.10</td></tr> <tr><td>さといも</td><td>普通(黒マル子)</td><td>25.0</td><td>862</td><td>0.86</td><td>2.59</td></tr> <tr><td>スイートコーン</td><td>普通(黒マル子)</td><td>32.0</td><td>1,103</td><td>1.10</td><td>3.31</td></tr> <tr><td>ダイコン</td><td>秋まき冬どり</td><td>20.0</td><td>690</td><td>0.69</td><td>2.07</td></tr> <tr><td>かぶ</td><td>秋まき冬どり</td><td>14.0</td><td>483</td><td>0.48</td><td>1.45</td></tr> <tr><td>にんじん</td><td>秋まき冬どり</td><td>22.0</td><td>759</td><td>0.76</td><td>2.28</td></tr> <tr><td>ペーパリーフ(たかな、こまつな、ロケット、ビート)</td><td>周年</td><td>5.0</td><td>172</td><td>0.17</td><td>0.52</td></tr> <tr><td>たかな</td><td>秋まき</td><td>30.0</td><td>1,034</td><td>1.03</td><td>3.10</td></tr> <tr><td>やまのいも</td><td>露地</td><td>30.0</td><td>1,034</td><td>1.03</td><td>3.10</td></tr> <tr><td>しそ</td><td>ハウス(年2作どり)</td><td>42.0</td><td>1,448</td><td>1.45</td><td>4.34</td></tr> <tr><td>ミズナ</td><td>冬どり(露地)</td><td>20.0</td><td>690</td><td>0.69</td><td>2.07</td></tr> <tr><td>しゅんぎく</td><td></td><td>15.0</td><td>517</td><td>0.52</td><td>1.55</td></tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">図 肥料販売所に掲示された施肥量の目安 (野菜の部)</p>	野菜の部	対象農産物	1000m ² の土地 化学肥料使用量 (窒素成分 kg/10a)	下水道由来肥料の使用量の目安			プロ農家使用 10a=1000m ² kg/10a	家庭菜園用 1m ² kg/m ² の場合	3m ² kg/3m ² の場合	いちご		25.0	862	0.86	2.59	なす		70.0	2,414	2.41	7.24	きゅうり	夏秋	40.0	1,379	1.38	4.14	丸トマト		39.0	1,345	1.34	4.03	ミニトマト	夏秋	39.0	1,345	1.34	4.03	メロン		8.0	276	0.28	0.83	野菜ウリ		15.0	517	0.52	1.55	こねぎ	周年	10.0	345	0.34	1.03	葉ねぎ	露地	25.0	862	0.86	2.59	アスパラガス		50.0	1,724	1.72	5.17	はくさい		30.0	1,034	1.03	3.10	キャベツ	秋どり	25.0	862	0.86	2.59	冬どり	31.0	1,069	1.07	3.21	春どり	16.0	552	0.55	1.66	レタス	秋どり春どり	20.0	690	0.69	2.07	冬どり	18.0	621	0.62	1.86	チンゲンサイ	周年	10.0	345	0.34	1.03	こまつな	周年、雨よけ	7.0	241	0.24	0.72	ほうれんそう	雨よけ	15.0	517	0.52	1.55	露地	20.0	690	0.69	2.07	たまねぎ	早生	20.0	690	0.69	2.07	中晩生	25.0	862	0.86	2.59	えんどう	夏まき露地	6.0	207	0.21	0.62	そらまめ	秋まき	7.0	241	0.24	0.72	いんげん		20.0	690	0.69	2.07	ピーマン	夏秋(中山間)	40.0	1,379	1.38	4.14	ブロッコリー	冬春どり	25.0	862	0.86	2.59	にら		35.0	1,207	1.21	3.62	れんこん	普通	35.0	1,207	1.21	3.62	かんしょ		5.0	172	0.17	0.52	ばれいしょ	冬作・春作	18.0	621	0.62	1.86	秋作	20.0	690	0.69	2.07	根深ねぎ		25.0	862	0.86	2.59	わけぎ	周年	20.0	690	0.69	2.07	すいか		20.0	690	0.69	2.07	かぼちゃ	普通	19.0	655	0.66	1.97	にがうり	露地	36.0	1,241	1.24	3.72	にんにく	普通(黒マル子)	22.0	759	0.76	2.28	しょうが	普通	30.0	1,034	1.03	3.10	さといも	普通(黒マル子)	25.0	862	0.86	2.59	スイートコーン	普通(黒マル子)	32.0	1,103	1.10	3.31	ダイコン	秋まき冬どり	20.0	690	0.69	2.07	かぶ	秋まき冬どり	14.0	483	0.48	1.45	にんじん	秋まき冬どり	22.0	759	0.76	2.28	ペーパリーフ(たかな、こまつな、ロケット、ビート)	周年	5.0	172	0.17	0.52	たかな	秋まき	30.0	1,034	1.03	3.10	やまのいも	露地	30.0	1,034	1.03	3.10	しそ	ハウス(年2作どり)	42.0	1,448	1.45	4.34	ミズナ	冬どり(露地)	20.0	690	0.69	2.07	しゅんぎく		15.0	517	0.52	1.55
野菜の部	対象農産物	1000m ² の土地 化学肥料使用量 (窒素成分 kg/10a)				下水道由来肥料の使用量の目安																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
			プロ農家使用 10a=1000m ² kg/10a	家庭菜園用 1m ² kg/m ² の場合	3m ² kg/3m ² の場合																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
いちご		25.0	862	0.86	2.59																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
なす		70.0	2,414	2.41	7.24																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
きゅうり	夏秋	40.0	1,379	1.38	4.14																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
丸トマト		39.0	1,345	1.34	4.03																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
ミニトマト	夏秋	39.0	1,345	1.34	4.03																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
メロン		8.0	276	0.28	0.83																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
野菜ウリ		15.0	517	0.52	1.55																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
こねぎ	周年	10.0	345	0.34	1.03																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
葉ねぎ	露地	25.0	862	0.86	2.59																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
アスパラガス		50.0	1,724	1.72	5.17																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
はくさい		30.0	1,034	1.03	3.10																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
キャベツ	秋どり	25.0	862	0.86	2.59																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	冬どり	31.0	1,069	1.07	3.21																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	春どり	16.0	552	0.55	1.66																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
レタス	秋どり春どり	20.0	690	0.69	2.07																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	冬どり	18.0	621	0.62	1.86																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
チンゲンサイ	周年	10.0	345	0.34	1.03																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
こまつな	周年、雨よけ	7.0	241	0.24	0.72																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
ほうれんそう	雨よけ	15.0	517	0.52	1.55																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	露地	20.0	690	0.69	2.07																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
たまねぎ	早生	20.0	690	0.69	2.07																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	中晩生	25.0	862	0.86	2.59																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
えんどう	夏まき露地	6.0	207	0.21	0.62																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
そらまめ	秋まき	7.0	241	0.24	0.72																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
いんげん		20.0	690	0.69	2.07																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
ピーマン	夏秋(中山間)	40.0	1,379	1.38	4.14																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
ブロッコリー	冬春どり	25.0	862	0.86	2.59																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
にら		35.0	1,207	1.21	3.62																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
れんこん	普通	35.0	1,207	1.21	3.62																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
かんしょ		5.0	172	0.17	0.52																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
ばれいしょ	冬作・春作	18.0	621	0.62	1.86																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	秋作	20.0	690	0.69	2.07																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
根深ねぎ		25.0	862	0.86	2.59																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
わけぎ	周年	20.0	690	0.69	2.07																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
すいか		20.0	690	0.69	2.07																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
かぼちゃ	普通	19.0	655	0.66	1.97																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
にがうり	露地	36.0	1,241	1.24	3.72																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
にんにく	普通(黒マル子)	22.0	759	0.76	2.28																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
しょうが	普通	30.0	1,034	1.03	3.10																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
さといも	普通(黒マル子)	25.0	862	0.86	2.59																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
スイートコーン	普通(黒マル子)	32.0	1,103	1.10	3.31																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
ダイコン	秋まき冬どり	20.0	690	0.69	2.07																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
かぶ	秋まき冬どり	14.0	483	0.48	1.45																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
にんじん	秋まき冬どり	22.0	759	0.76	2.28																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
ペーパリーフ(たかな、こまつな、ロケット、ビート)	周年	5.0	172	0.17	0.52																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
たかな	秋まき	30.0	1,034	1.03	3.10																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
やまのいも	露地	30.0	1,034	1.03	3.10																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
しそ	ハウス(年2作どり)	42.0	1,448	1.45	4.34																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
ミズナ	冬どり(露地)	20.0	690	0.69	2.07																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
しゅんぎく		15.0	517	0.52	1.55																																																																																																																																																																																																																																																																																																												

(4) その他販路を確保するための取組

上記 (1) ～ (3) の取組のほか、肥料販路を拡大するための様々な工夫が行われている。取組事例を表 II-37 に示すので、参考とされたい。

表 II-37 販路を確保するための取組事例

団体名	肥料名称	具体的な取組事例
鹿児島市	サツマソイル	大口購入者に対して肥料の使用状況の調査、利用促進のお願い、新しい利用方法のための情報収集、将来の販路確保・拡大のために長期的購入展望等の調査を実施している。
鶴岡市	つるおかコンポスト	JA 鶴岡と協定を締結し、肥料の生産、販売、運営を JA 鶴岡に委託している。肥料の販売に係る売上げは JA 鶴岡の収益としており、販路を拡大することで JA 鶴岡にもメリットがある仕組みになっている。
岩見沢市	スーパーゴールドユーキ	<p>市の肥料利用者等で組織されている汚泥利用組合の組合員に依頼し、運搬車や散布機を持たない組合員に対し圃場への運搬・散布作業の支援を行っている。</p> <div data-bbox="837 1104 1220 1406" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">運搬の状況</p> <div data-bbox="837 1473 1220 1736" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">運搬・散布の状況</p>
北見市	北見下水汚泥肥料 北見下水汚泥堆肥	過去に販路構築を行うため、散布機（マニアスプレッダー）を無償貸与していた。現在は、圃場への運搬支援を実施している。