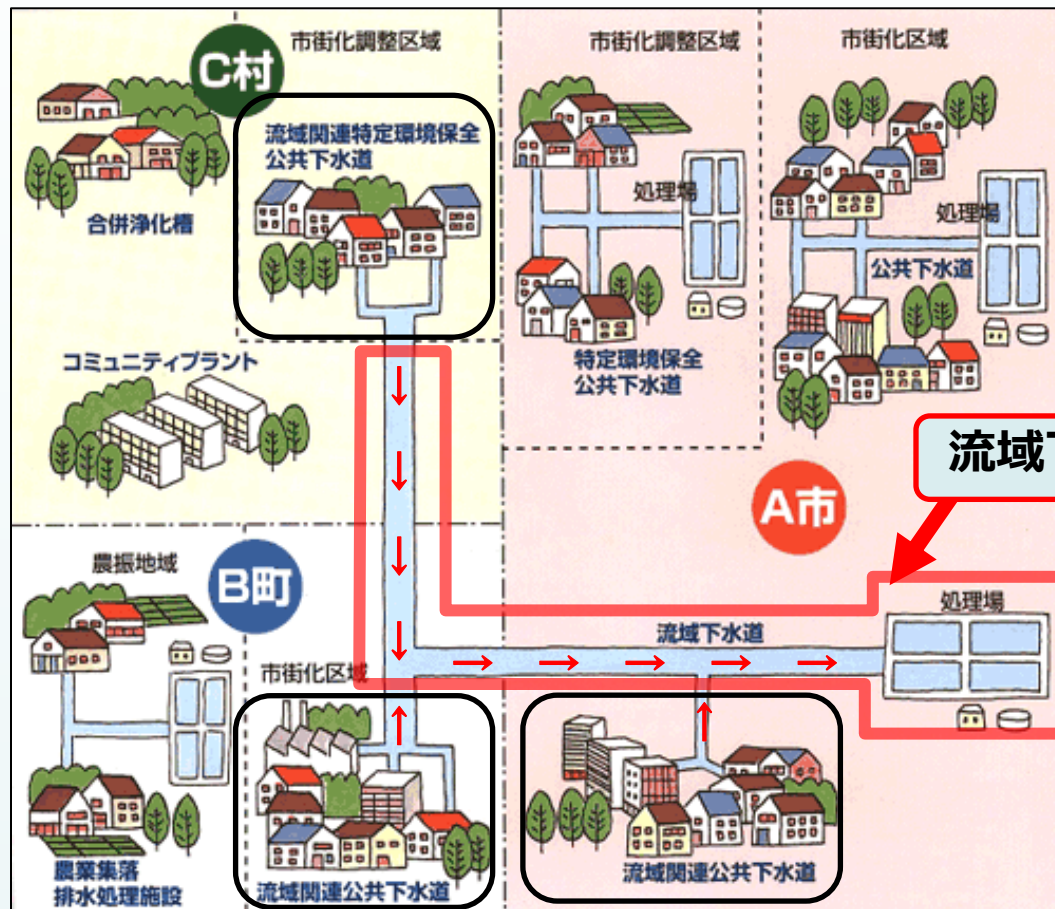


宮城県の下水汚泥肥料化事業について

令和7年11月30日（日）

宮城県企業局 水道経営課
水道事業推進専門監 佐々木健志

1. みやぎの下水道について ～流域下水道事業とは～



(国土交通省HPより)

■ 流域下水道事業は、**複数の市町村が所管する公共下水道からの汚水を受け入れ、浄化したのちに、河川に放流します。**

流域下水道

河川や海などの
公共用水域へ放流

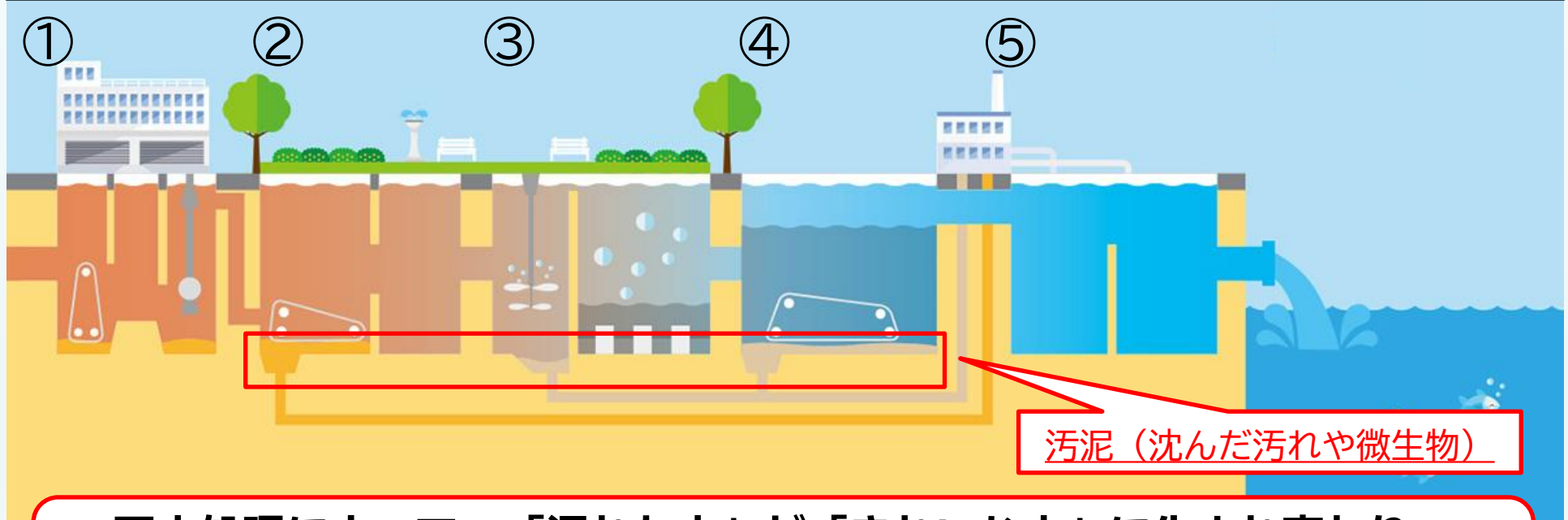
- ◇ その他の汚水処理
- ・ 単独公共下水道
- ・ 特定環境保全下水道
- ・ 農業集落排水処理
- ・ 合併浄化槽など

◎ 流域下水道事業の主な収入 ⇒ 市町村からの汚水処理量（維持管理負担金）

汚水私費の原則

1. みやぎの下水道について ～一般的な下水処理の流れ～

- ① 処理場に流入した汚水からゴミや砂を取り除きます。
- ② 時間をかけて細かい汚れを泥として沈めます。
- ③ 残った汚れを微生物の力で分解します。
- ④ 汚れを食べて大きくなった微生物が沈み、上澄みの水がきれいになります。
- ⑤ 塩素により大腸菌等を消毒し、川や海に流します。



下水処理によって、「汚れた水」が「きれいな水」に生まれ変わり、
「汚れ」は「汚泥」として残ります。

1. みやぎの下水道について ～県が管理する下水道～

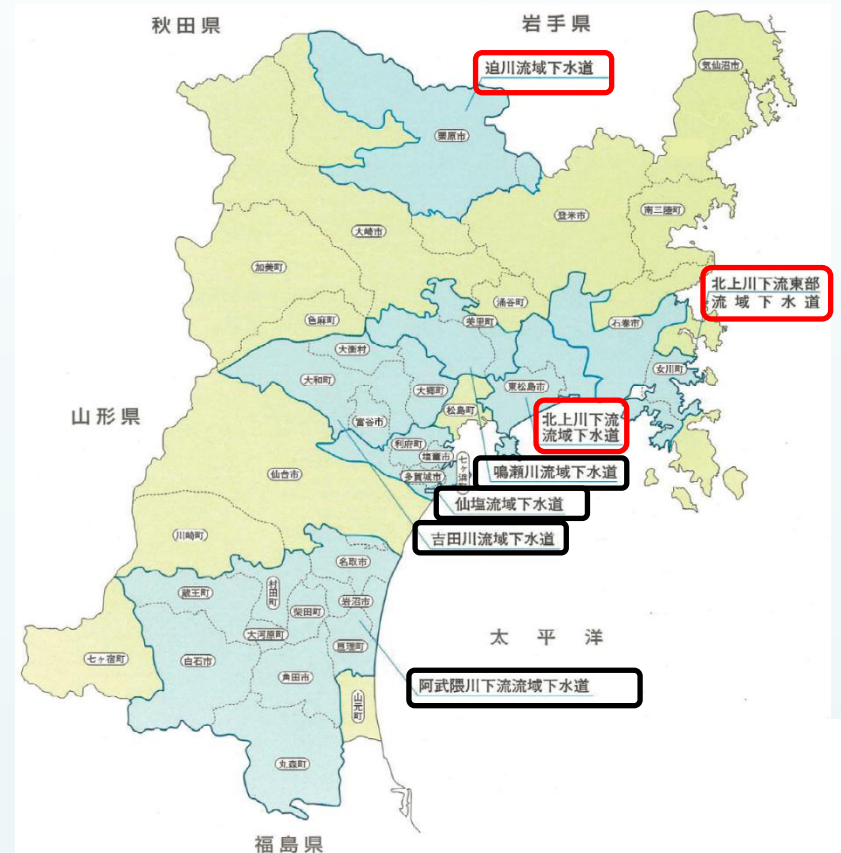
■宮城県企業局が所管する流域下水道事業は次の7事業です。

中南部下水道事務所

- ・仙塩流域下水道事業
- ・阿武隈川下流流域下水道事業
- ・鳴瀬川流域下水道事業
- ・吉田川流域下水道事業

東部下水道事務所

- ・北上川下流流域下水道事業
- ・北上川下流東部流域下水道事業
- ・迫川流域下水道事業



7流域で県内 26 市町村の汚水进行处理しています。

2. 下水汚泥肥料化施設整備までの経緯 ～課題～

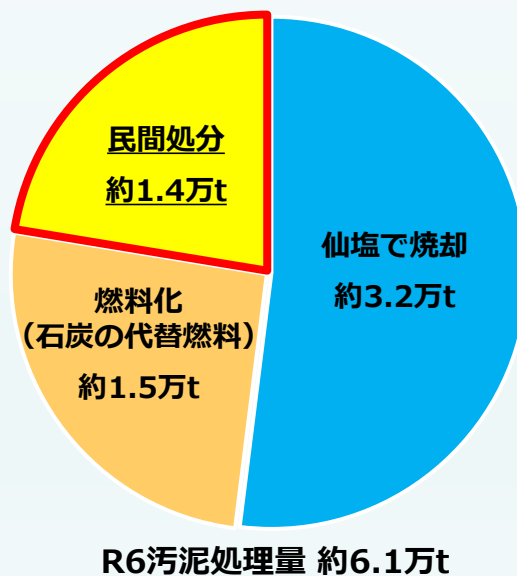
県が抱えていた汚泥処理の課題

★処理方法と経済的負担

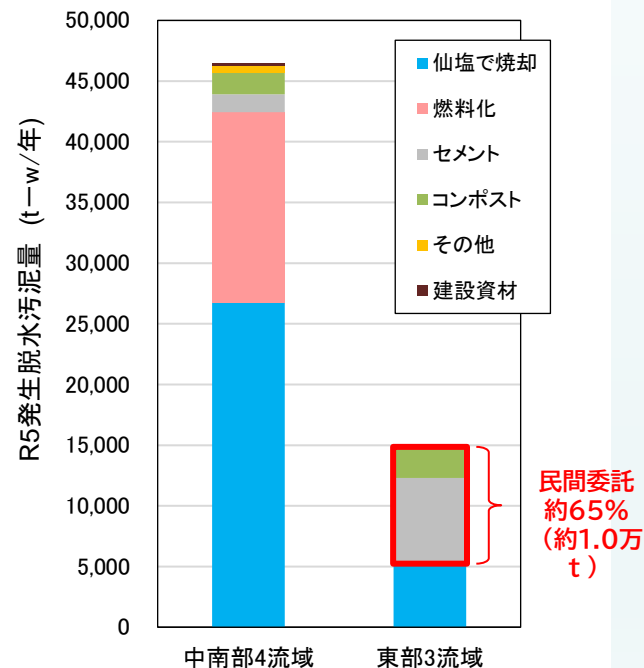
- 本県7つの流域下水道事業で発生する下水汚泥年間約**6.1万t**のうち、焼却後のセメント材料化や燃料化などで約**4.7万t**を有効活用し、残りの約**1.4万t**は民間へ処理委託してコンポスト等として利用しており、100%リサイクルしていますが、**民間処分に要する費用の高騰が課題でした。**（令和6年度実績）



宮城県流域汚泥処分内訳



流域別汚泥処分内訳



2. 下水汚泥肥料化施設整備までの経緯 ～課題～

県が抱える事業上の課題

★汚水量の減少と将来更新需要の増加

- 今後、人口減少に伴い、汚水処理量は減少する見込み（表1）

（令和4年度～令和12年度までに約10.1%減少）

- 今後、施設の老朽化に伴う施設更新の需要（費用）が増大（表2）

（過去5年間（R1～R5）に比べ、

将来5年間（R8～R12）は、約1.4倍）

- 燃料費等の高騰に伴う民間における汚泥処分価格が上昇（表3）

（5年前に比べ約19.8%増）

⇒ 経営改善が必要

（単位：千m³）

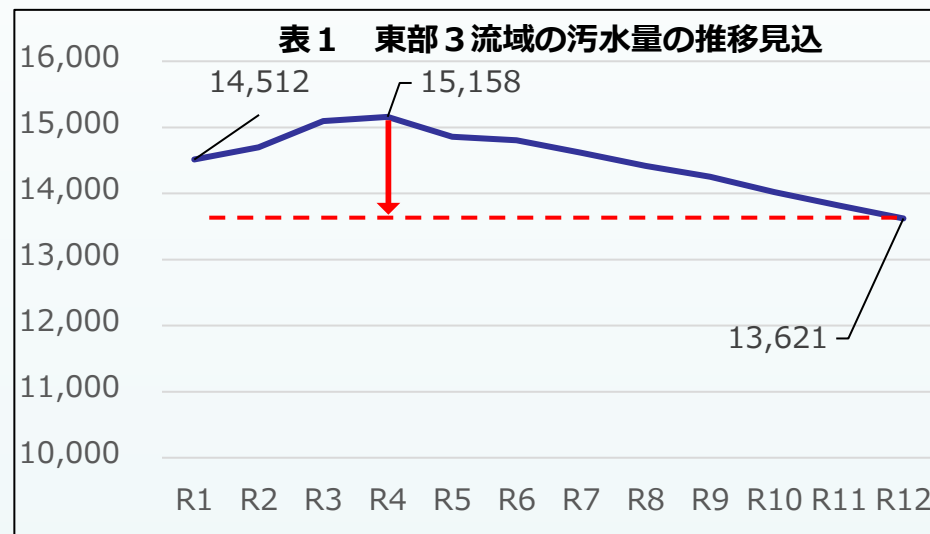


表2 施設更新費の見込（単位：億円）

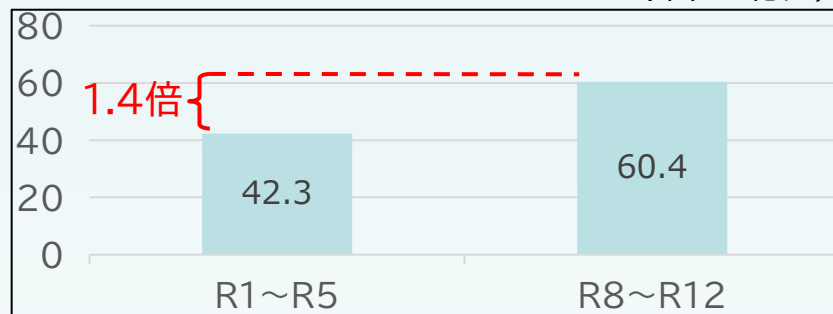
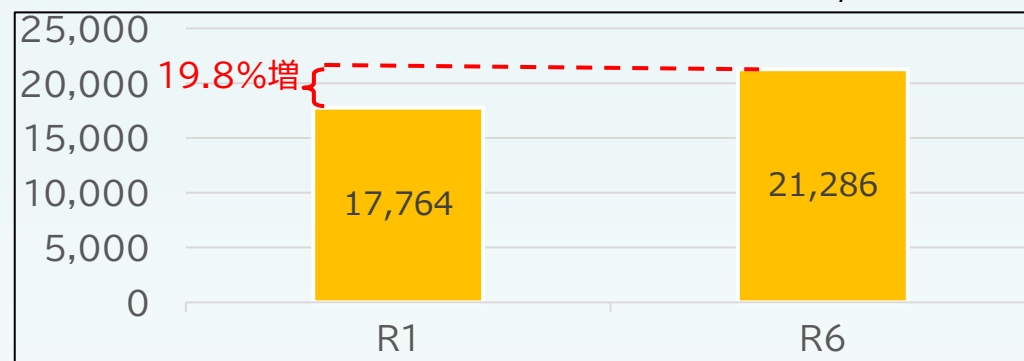


表3 汚泥処分価格の推移（単位：円/ト）



2. 下水汚泥肥料化施設整備までの経緯

肥料化に関する動向

★肥料価格の高騰


- 世界的な穀物需要の増加やエネルギー価格の上昇に加え、ウクライナにおける紛争等の影響により、肥料価格が著しく上昇（5年前に比べ約1.4倍）

⇒ 農業経営への影響

★下水汚泥資源の肥料利用拡大に関する国の考え方

- 令和5年3月に国より、下水道管理者は今後、肥料としての利用を最優先し最大限の利用を行うことや下水道経営の視点から広域化・共同化計画等も含めて総合的に勘案しつつ速やかに利用拡大に努める等の考え方が示されました。

⇒ 肥料化の推進



これらの課題や国の動向を踏まえ、県では下水道汚泥の有効活用やコスト縮減による経営改善、農業者の肥料に係る負担軽減、さらには、経営が厳しい市町村の下水道事業等における広域化・共同化の観点からも、大変重要な取組であると認識し、民間処理量の多い東部3流域において、**下水汚泥資源の肥料利用に関する検討に着手**しました。

2. 下水汚泥肥料化施設整備までの経緯

課題解決のために検討を開始

★有識者による検討会

- 肥料化施設導入の可能性検討を行うに当たり施設の運営経費ほか、肥料の利用や、市町村との共同処理など様々な検討が必要となることから、関係する有識者が一堂に会し、それぞれの分野からいただいた意見を取りまとめることが効果的であると判断し、学識経験者や流域自治体、行政関係課を構成員とする検討会を令和7年2月から実施しました。

氏名	所属	専門分野
大村 達夫	東北大学 名誉教授	下水（下水道事業に関すること）
渡部 徹	山形大学 農学部 教授	農業（肥料の利用に関すること）
田邊 信之	宮城大学 客員教授	経営（経営に関すること）
今野 正太郎	石巻市建設部 部長	流域（流域下水道を構成する市）
關口 道	宮城県農政部 みやぎ米推進課長	農業行政
角田 篤彦	宮城県土木部 都市環境課長	土木行政

★汚泥肥料化施設の導入に当たっての議論

- 第1回目 令和7年2月14日開催 議題：事業の背景と現状について
- 第2回目 令和7年5月28日開催 議題：事業手法、肥料利用、共同処理等について
- 第3回目 令和7年8月28日開催 議題：上記2回の検討会を踏まえ、事業実施方針の取りまとめ

2. 下水汚泥肥料化施設整備までの経緯

県が進める方向性

★検討会で了解が得られた事業実施方針

8月28日の第3回検討会においてとりまとめた内容は下記のとおりです

- 事業実施により、処理コスト低減やCO₂の削減、共同処理による汚泥処理の安定化に伴う事務軽減など多くの効果が期待できることから、県では、東部下水道事務所所管の3流域において、下水汚泥肥料化施設の導入を進めます。
- 肥料利用においては、県も事業者と共に需要開拓に取り組みます

2. 下水汚泥肥料化施設導入までの経緯

<事業の概要>

①事業手法

- 施設規模は、共同処理を含め将来の人口減も視野に入れた規模である55 t /日、設置数は、3つの処理場のうち1か所に集約整備することとし、DBO方式※で実施
- 事業期間は、20年
- 全体事業費は、約150億円（建設費約80億円、維持費約70億円）

※DBO方式とは、公共が資金調達を負担し、設計（Design）、建設請負工事（Build）及び管理運営（Operate）を一つの事業体（民間）に委託する方式のこと

②肥料利用

- JAや農業法人との意見交換を継続し、肥料利用の普及啓発に向けた機運を醸成する
- 肥料の成分分析や栽培試験等の結果の公表や、シンポジウム等の開催で有効性、安全性を発信する（11月30日（日）に県石巻合同庁舎で開催）
- 県庁内連絡会議を開催するほか参画市町村へも協力を促し、公的機関においても肥料の積極的利用を図る

③市町村共同処理

- 7自治体が参画意向を表明（石巻市、登米市、栗原市、大崎市、気仙沼市、涌谷町、松島町）
- 塩分濃度の高い汚泥の受入については、将来利用の可能性について検討を継続する

3. 設置箇所の選定や事業導入効果等 ～施設の設置場所～

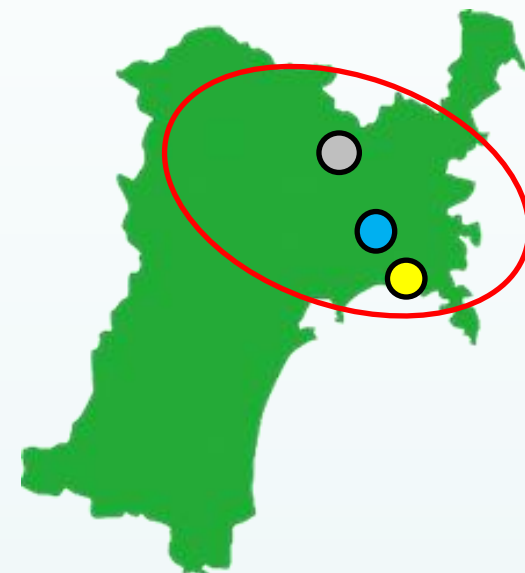
設置箇所の選定

- 石巻浄化センター、石巻東部浄化センター、石越浄化センターの3箇所を設置候補地として検討しています。
- 設置箇所数について、立地場所や特性、経済性などから比較検討した結果、「1箇所整備」が有効であることが確認できました。
- 施設の設置箇所は、日当たり55トンの汚泥を処理し製品化をすることを考慮し、箇所選定する必要があります。

【施設規模】⇒ 延床面積約10,000m²以上の施設が設置可能な広大な用地が必要。

【汚泥搬入】⇒ 東部3流域及び関連市町の汚泥搬入場所として、集約に有利であること。

【製品利用】⇒ 肥料化施設設置箇所を中心に広く利用が期待できること。



● 石越浄化センター

● 石巻浄化センター

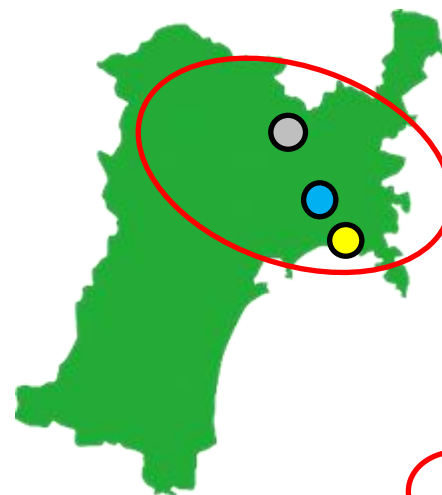
● 石巻東部浄化センター

○ 汚泥肥料の利用範囲

3. 設置箇所の選定や事業導入効果等 ～各浄化センターの周辺状況～

● 石越浄化センター

脱水汚泥量: 約5t/日



● 石越浄化センター

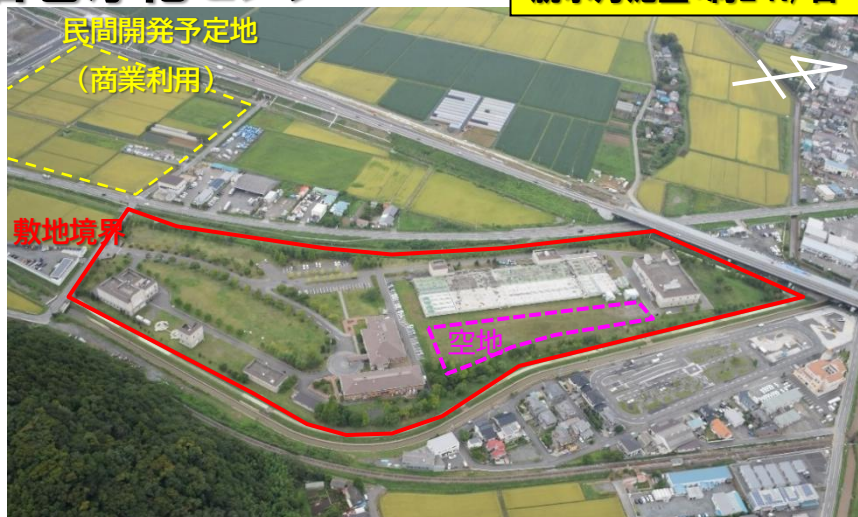
● 石巻浄化センター

● 石巻東部浄化センター

○ 汚泥肥料の利用範囲

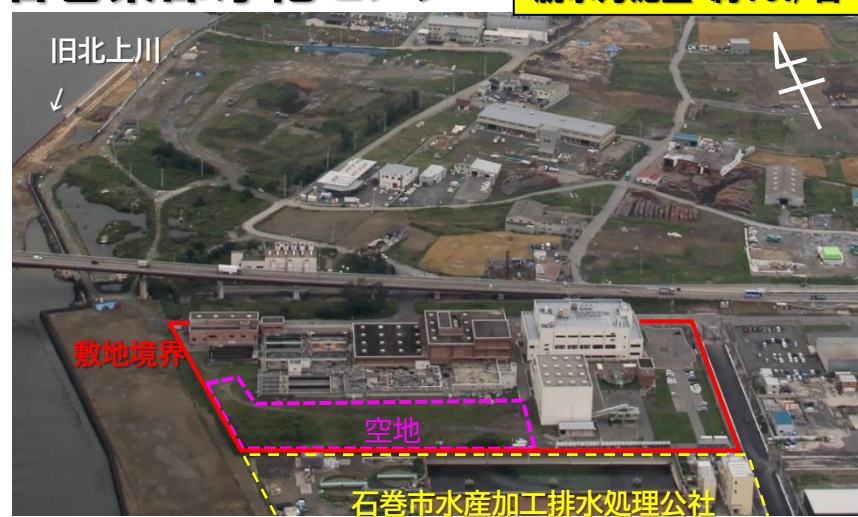
● 石巻浄化センター

脱水汚泥量: 約24t/日



● 石巻東部浄化センター

脱水汚泥量: 約13t/日



【汚泥資源化事業区分】

蓋つき車両で搬入



流域下水道

A市下水道

B町下水道

（堆肥化方式の場合）】

汚泥の発酵
（肥料化）



製品化
（精製等）



肥料の出荷
（製品販売）



（例）

個人農家

農業法人

流通業者

ホームセンター

官公庁

事業者は、施設の設計施工以外に施設の運転管理、製品の出荷販売まで実施

3. 設置箇所の選定や事業導入効果等 ～導入の効果～

- 県と市町の共同処理による下水汚泥処理コストの低減効果

⇒従来方法に比べ、処理費用及び車両運搬費などを含む維持管理の面で、県の流域分と市町の公共分を合わせて最大**約3割の費用削減**

★将来的に予測される料金上昇幅の抑制につながります

- CO₂排出量の低減効果

⇒従来方式に比べ**約2割のCO₂低減**

★トラックをはじめ運搬車両等から排出されるCO₂の抑制に貢献します

- 安価な肥料の供給による農業経営の負担軽減

⇒石巻・登米地域において、現在使用されている複合肥料(年間201トンを想定)のうち下水汚泥肥料(年間131トンを生成見込み)に転換された場合、**年間約4割の費用低減**

★高騰する肥料価格を抑えることで、農家の方のコスト低減につながります

3. 設置箇所の選定や事業導入効果等 ～下水汚泥肥料について～

★肥料の安全性

- 国の法定規格である、「菌体りん酸肥料」や「汚泥肥料」として肥料登録し、肥料の品質及び安全性を確保します。

※北九州市等での登録実績がある他、秋田県や鶴岡市でも登録予定

- 肥料登録にあたっては、重金属の含有量にも厳しい基準が設けられているほか、定期的な検査が義務付けられています。

※県の汚泥肥料（試作品）の成分分析の結果、基準値内を確認しています。

また、他県事例においても基準値内の含有量が確認されています。

汚泥肥料中の重金属	ひ素 (mg/kg)	水銀 (mg/kg)	カドミウム (mg/kg)	ニッケル (mg/kg)	クロム (mg/kg)	鉛 (mg/kg)
基準値	50	2	5	300	500	100
宮城県（試作品） （東部浄化センター） ※令和7年3月測定	4.4	0.44	1.4	47	75	20
佐賀市 （下水浄化センター）	4.4	0.4	1.5	23	23	25
鶴岡市 （鶴岡浄化センター）	3.3	0.14	0.6	22	9.9	8.4

佐賀市・鶴岡市のデータは、自治体ホームページより

3. 設置箇所の選定や事業導入効果等 ～下水汚泥肥料について～

★肥料の効果

- 県の汚泥肥料（試作品）の成分分析の結果、肥料成分が確認され、特に「りん」成分が「窒素」・「カリウム」に比べて高い傾向が判りました。
（他県でも同様の傾向）

汚泥肥料中の肥料成分	窒素 (%)	りん (%)	カリウム (%)
肥料登録の基準		1以上	
宮城県（試作品） （東部浄化センター） ※令和7年3月測定	2.27	3.64	0.45
佐賀市 （下水浄化センター）	3.0	3.5	0.27
鶴岡市 （鶴岡浄化センター）	2.4	4.0	0.3

佐賀市・鶴岡市のデータは、自治体ホームページより

- 県の農業試験場において、**水稻を対象に令和7年～8年の2箇年をかけ栽培試験を実施**しており、今後、安全性と効果についてお知らせしていきます。
- なお、宮城県石巻北高等学校の協力を得た研究により、**汚泥肥料を用いて、ピーマンを試験栽培した結果、作物成長や収穫量については問題なく、作物から重金属の検出がされないなど、効果と安全性が確認**できました。

3. 設置箇所の選定や事業導入効果等 ～現時点の想定スケジュール



令和8年度：公募・事業者決定



**設計・工事完了までに
4～5年を要すると想定（他の事例より）**

（スケジュール等詳細が決まりましたら、別に内容をお知らせいたします。）