

県下水道局における 下水汚泥の肥料化の取組について

令和7年8月28日

埼玉県農山村バイオマス利活用推進研修会

埼玉県 下水道局

下水道事業課 管理運営担当



- 👉 1. 県下水道局の紹介
- 2. 下水汚泥の肥料化の取組
- 3. その他の取組

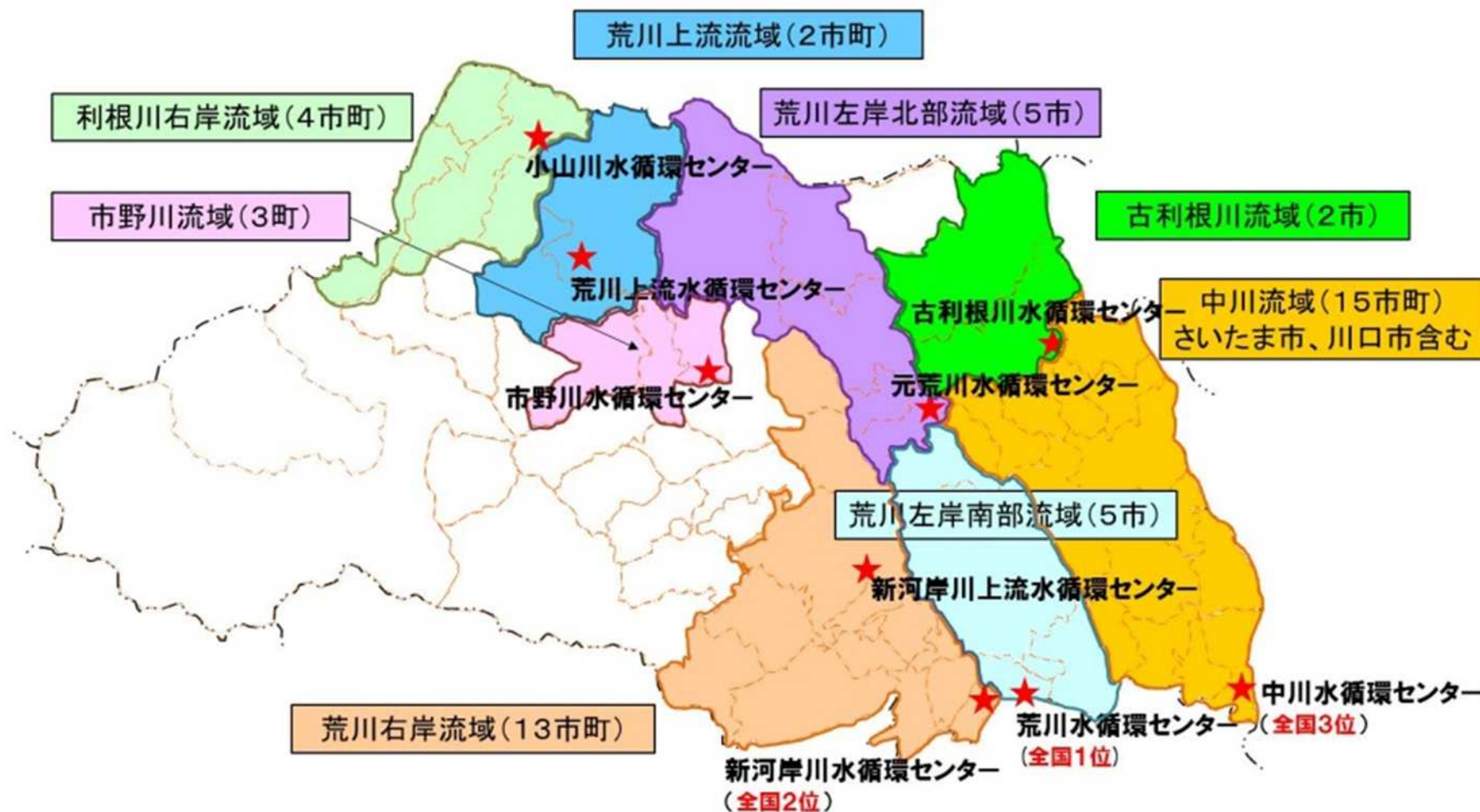


1. 県下水道局の紹介
- 👉 2. 下水汚泥の肥料化の取組
3. その他の取組



◆埼玉県の流域下水道

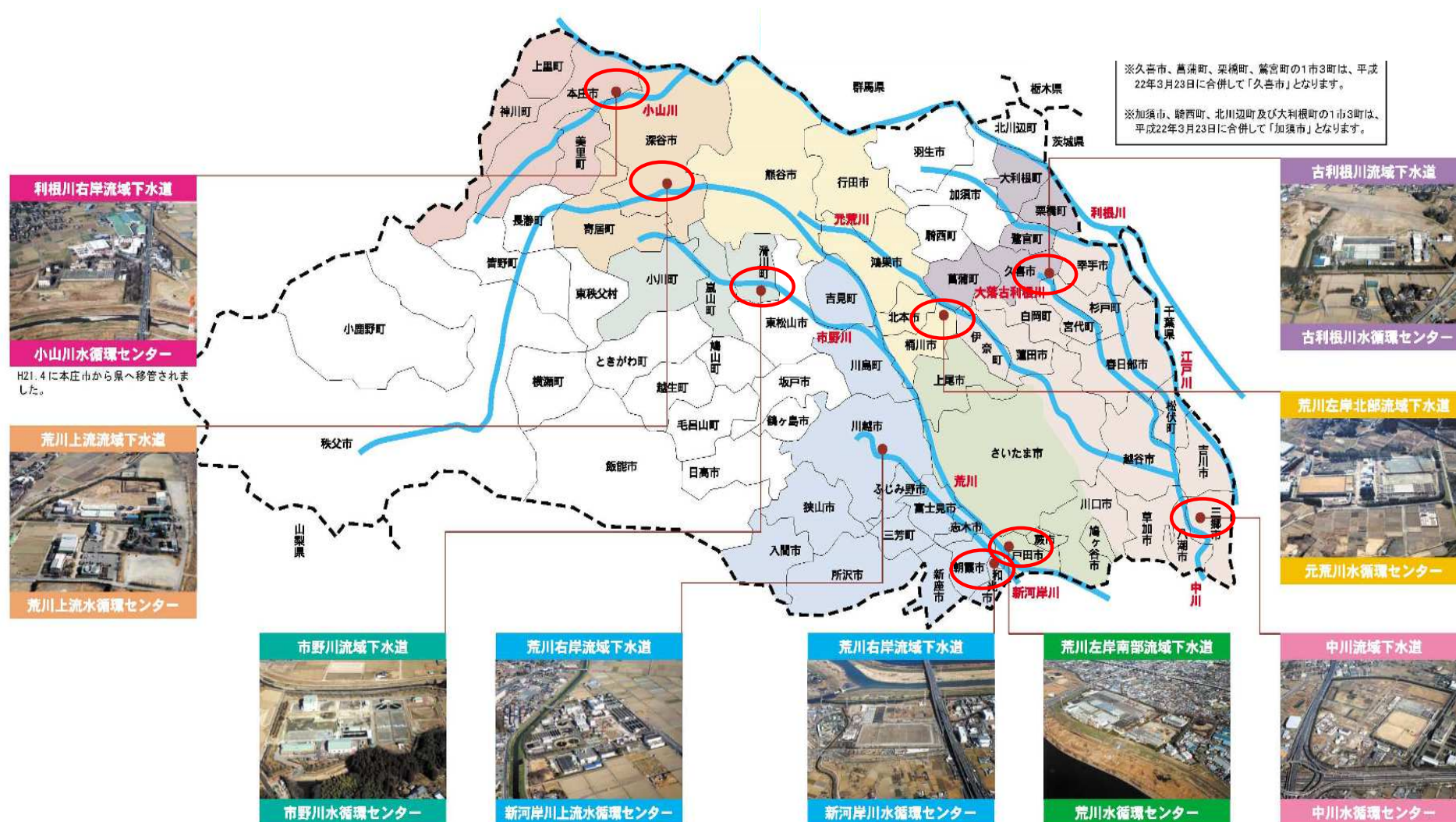
- ・ 処理区域 8流域（9処理場）、47市町
- ・ 処理人口 約565万人（県人口の約7割）
- ・ 処理水量 約176万m³/日（50mプール約721杯分）



★ 全国第1位	荒川水循環センター	(約96万m ³ /日)
★ 全国第2位	新河岸川水循環センター	(約73万m ³ /日)
★ 全国第3位	中川水循環センター	(約61万m ³ /日)

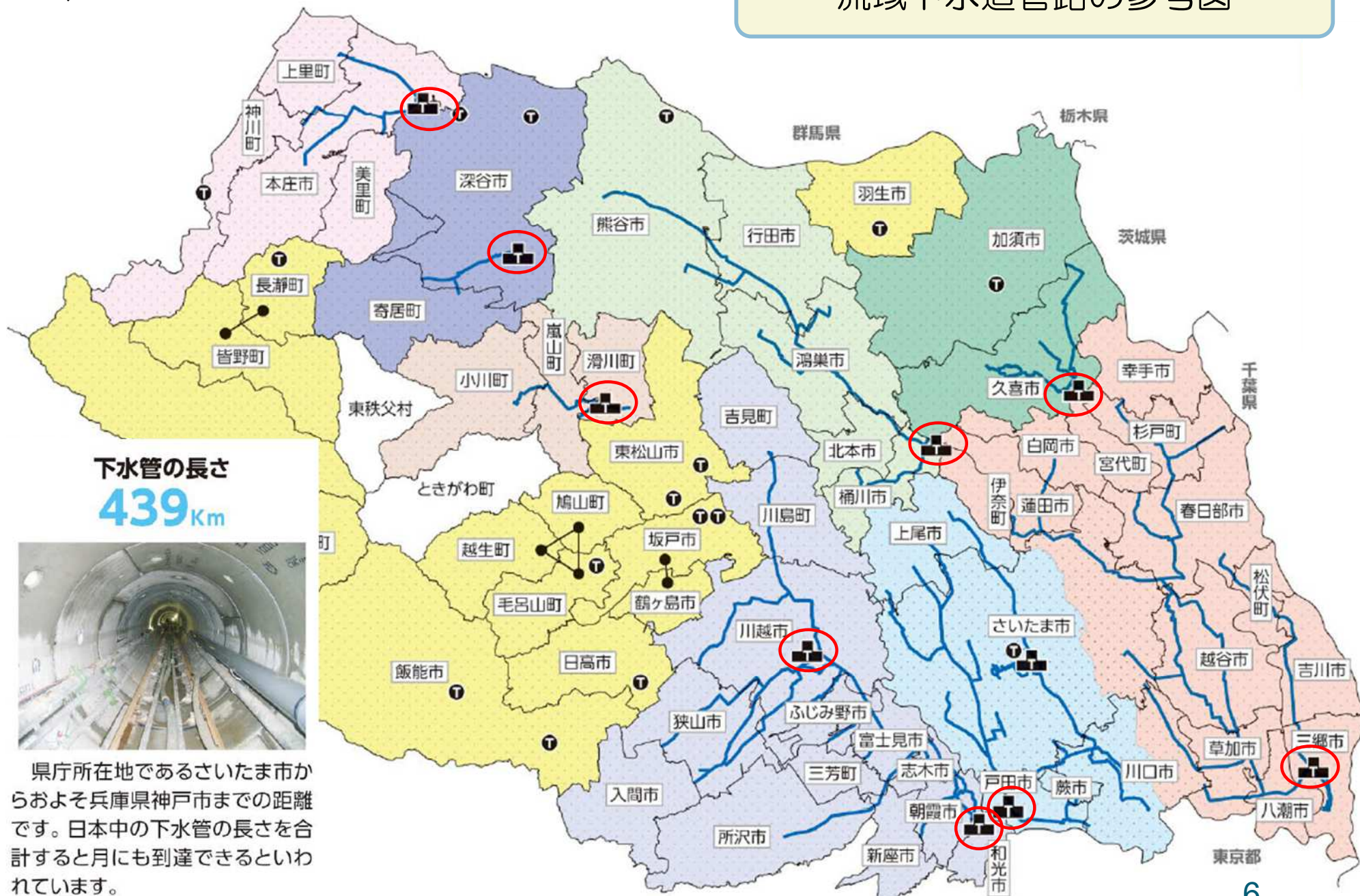
◆埼玉県の流域下水道

関係「河川」の参考図



◆埼玉県の流域下水道

流域下水道管路の参考図



下水処理場の処理水量規模

流域下水道・公共下水道の下水処理場の規模が大きいものは以下のとおりです。

流域下水道

1位

荒川水循環センター

年間処理水量 約2億6630万 m^3
(埼玉県戸田市)

2位

新河岸川水循環センター

年間処理水量 約2億1084万 m^3
(埼玉県和光市)

3位

中川水循環センター

年間処理水量 約1億6350万 m^3
(埼玉県三郷市)

公共下水道

1位

森ヶ崎水再生センター

年間処理水量 約4億8234万 m^3
(東京都大田区)

2位

鳥羽水環境保全センター

年間処理水量 約2億4006万 m^3
(京都府京都市)

3位

芝浦水再生センター

年間処理水量 約2億596万 m^3
(東京都港区)

※日本下水道協会「下水道統計」令和3年版による ※1億 m^3 =50mプール約40,000杯分

1. 県下水道局の紹介
2. 下水汚泥の肥料化の取組
-  3. その他の取組



背景その1

～ 元々、人糞は肥料として使われていた ～

●江戸～大正初期

- ・「人糞（ウンコ）」は下肥(しもごえ)の原料「商品(有価物)」として流通
- ・汲み取り便所（ぼっとん便所）⇒「お金を払って汲み取りをする資源の宝庫」
（ 下肥(しもごえ)＝汲み取った人糞を発酵・熟成させて肥料として利用 ）



～ 資源から廃棄物へ ～

- 1900年(明治33)[汚物掃除法][下水道法]⇒「し尿を汚物とみなし排除する」
1918年(大正7)頃～し尿は「処理料金を支払って引き取ってもらうもの」
- ・下肥の利用は戦後まで続いたが、寄生虫等の問題から「不衛生なもの」とされ、同時に「**化学肥料の入手が容易**」になったことで衰退
- ・長らく衛生的課題を抱え続け1958年(昭和33)に現行の下水道法制定
- ・高度経済成長期に飛躍的に下水道が普及 更なる人口の増加

⇒ 大都市から下水汚泥の「焼却」による廃棄物としての処理が進んでいく

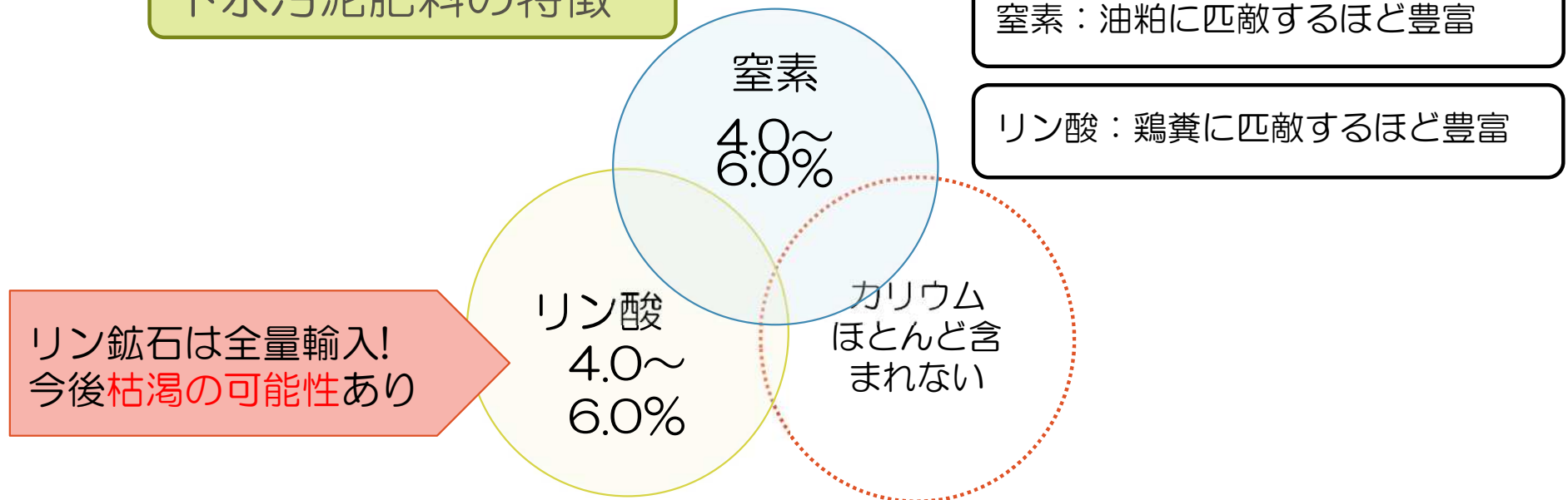
（ 参考文献：ウンコノミクス／山口亮子／集英社 初版発行2025年4月 ）

背景その2

～ 化学肥料の輸入依存 ～

- 「使いやすく・安価で・効果が高く・即効性もある」便利な化学肥料
 - ・主な化学肥料の原料（窒素(N)、りん酸(P)、加里(K))はほぼすべてが輸入
 - ・量は輸出国側の状況、価格は為替変動に左右され安定供給へのリスクが潜在
- ※2021年～2022年にかけて急激な肥料の価格高騰 リスクが表面化
(2021年：中国の肥料原料輸出制限、2022年 ロシアのウクライナ侵攻 等)

下水汚泥肥料の特徴



国と埼玉県の動向

肥料化に関する農水省の動向

- 食料安全保障強化政策大綱（2022年(R4).12.27）
 - ・2030年までに堆肥・下水汚泥資源の使用量を倍増
 - ・肥料の使用量に占める国内資源の割合を40%へ（2021年(R3)：25%）
 - ・新たな肥料規格「菌体りん酸肥料」を創設（2023年(R5).10月）

肥料化に関する国交省の動向

- 発生汚泥等の処理に関する基本的考え方について（2023年(R5).3.17）
 - ・発生汚泥等の処理は肥料利用を最優先し、最大限の利用を行うこと
 - ・焼却処理は肥料利用が困難な場合に限り選択する。
 - ・焼却処理をしても、焼却灰の肥料利用・汚泥処理過程でリン回収を検討

肥料化に関する埼玉県の動向

- 全国自治体で初めて下水汚泥燃焼灰を「菌体りん酸肥料」登録（R6.4月）
 - ⇒ 肥料原料として肥料メーカー等へ有価での販売が可能に
 - ・汚泥量が少なく、処理場内に焼却施設を持たない県北の3処理場では、下水汚泥の堆肥事業に向けた「試作」及び「検討」業務を実施中

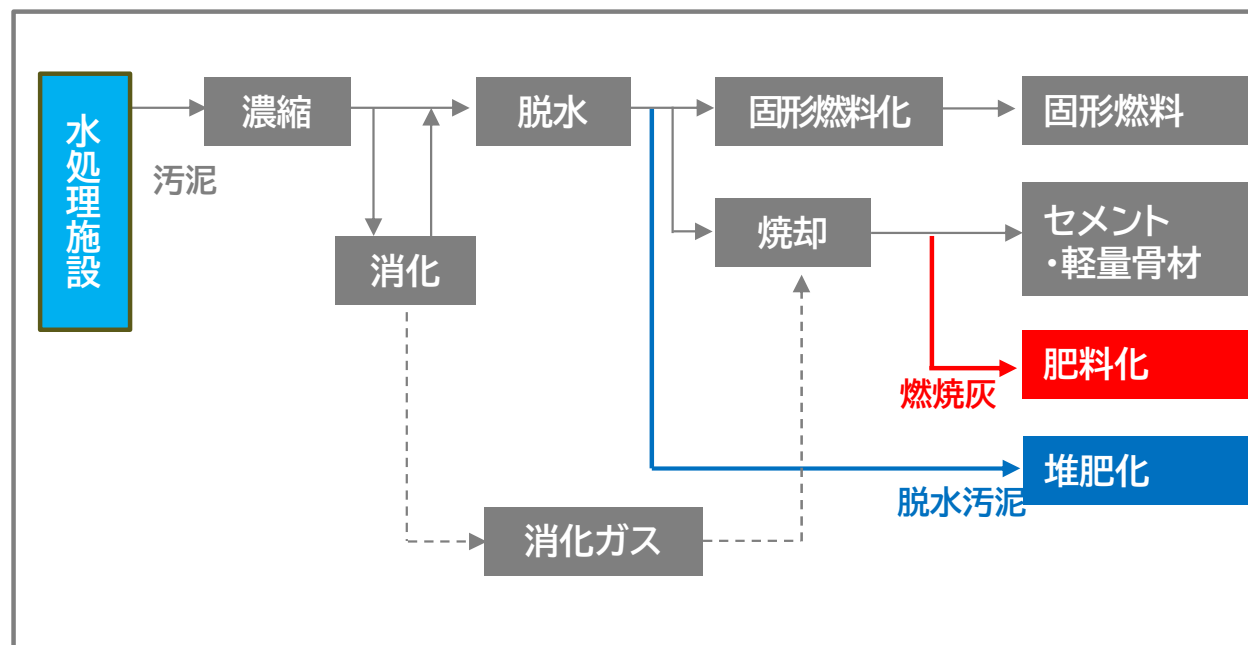
埼玉県の現状

- ・ 埼玉県流域下水道ではほぼ全量焼却（一部固形燃料化）
- ・ 焼却し発生した灰は建設資材（セメント原料）としてリサイクル
- ・ 下水汚泥緑農地利用率は全国平均10%に対し、埼玉県は4%と低い

流域下水道で年間約50万tの下水汚泥が発生

下水処理場	荒川 (戸田市)	新河岸川 (和光市)	中川 (三郷市)	元荒川 (桶川市)	古利根 (久喜市)	荒川上流 (深谷市)	市野川 (滑川町)	小山川 (本庄市)
発生汚泥 (万 t /年)	18.1	15.2	12.7	1.5	1.0	0.1	0.3	0.5

焼却炉が**ある**処理場の下水汚泥 ⇒ **燃焼灰の肥料利用** を推進中（荒川Tで実施中）
 焼却炉が**ない**処理場の下水汚泥 ⇒ **堆肥化事業** を検討中（試作中）



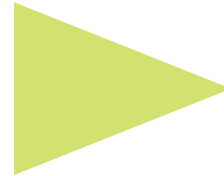
「菌体りん酸肥料」とは？

下水汚泥などの国内資源を活用した肥料の安定供給を目的に令和5年10月に創設された肥料規格

下水汚泥肥料

単体での販売・利用は可能となるが

- ① 肥料の成分保証不可
（バラつきが大きい）
- ② 混合肥料の生産・販売不可
（原料としての販売はできない）



菌体りん酸肥料

- ① 肥料成分を保証
定期的な成分分析により品質が安定し、
肥料成分保証が可能
- ② 肥料混合が可能
登録肥料製造時の**原料として混合**できる

「荒川クマムシくん1号」とは？

由来

「荒川水循環センター」 × 「クマムシくん」

肥料の生産事業場の「荒川水循環センター」
×
埼玉の下水道マスコットの「クマムシくん」

生産過程



汚泥焼却炉

クマムシなどの微生物が汚れのもとを
食べることで下水を処理



処理過程で発生した汚泥を**燃烧**



発生した**燃烧灰を肥料**として活用

品質管理

有害成分（水銀・カドミウムなど6項目）の
全ロット分析で基準適合したものを出荷

(mg/kg)

	ひ素	カドミウム	水銀	ニッケル	クロム	鉛
分析値	11	3.7	0.6	250	170	66
基準値	50	5	2	300	500	100



特徴

りん酸全量で**16.0%**の成分保証

「荒川クマムシくん1号」の概要

登録日 令和6年4月23日

登録対象 荒川水循環センターの3・4号炉の燃烧灰
湿灰（水分0～35%、消石灰0～2.0%添加）

保証成分 リン酸全量 16.0%

成分分析 有害成分 全ロット分析*1、*2
保証成分・水分 年4回以上分析*3
*1 1ロット＝灰ホッパ1杯（50m³、30t）
*2 灰ホッパに入る前で乾灰をサンプリング
*3 ダンプ積込時にサンプリング

出荷条件 有害成分の分析結果が適合したもののみ
を出荷

その他 しさ、沈砂、外部ケーキは燃烧しない
従業員研修を年1回以上実施
品質管理計画が適切か年1回確認

①焼却炉



燃烧灰の製造

②集じん機



燃烧灰の捕集

有害成分分析用の
試料採取（全ロット）
③コンベア



燃烧灰の移送

④灰ホッパ



燃烧灰の貯蔵

※有害成分の分析中
燃烧灰を一時保管

⑤加湿機



乾灰から湿灰へ

⑥湿灰用搬出口



ダンプへ搬出



保証成分等分析用の
試料採取（年4回以上）▶

下水汚泥燃烧灰のポテンシャル

01 りん酸を多く含有

燃烧灰肥料分析結果 （平均值、単位：％）

りん酸	窒素	加里	水分
24.3	<0.2	1.4	30.3

※植物が取り込みやすい「く溶性りん酸」は12.7％

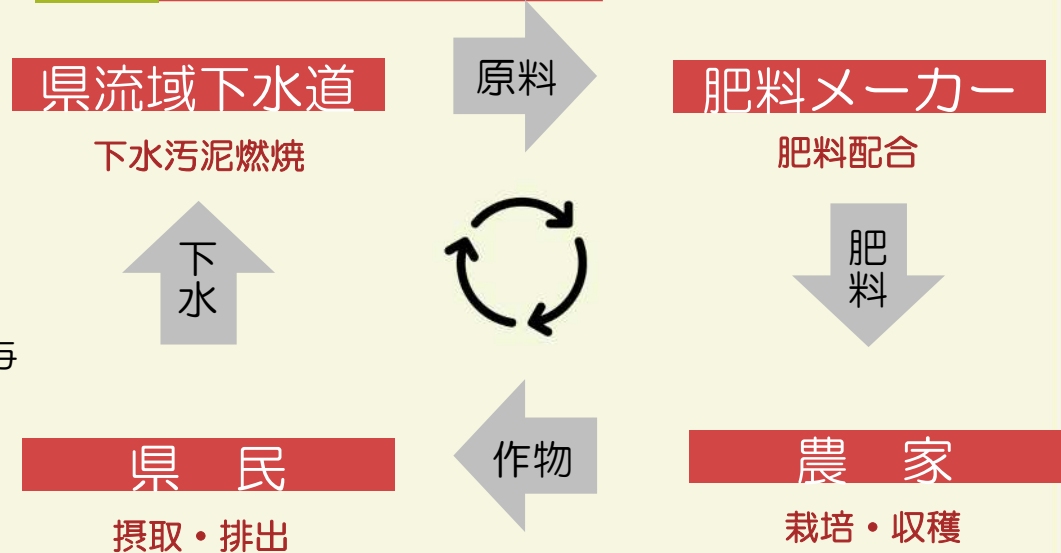
→他の肥料原料と混合・調整することで、化学肥料に代替

→燃烧灰の肥料利用により、化学肥料の供給リスク解消に寄与

02 りん回収より安価

→汚泥処理プロセスの中で薬品等を用いてリンを回収するより安価に資源化

03 資源循環を推進



04 燃烧灰 処分費用の削減

- 燃烧灰の処分及び運搬には通常、1 t あたり約3万円ほどの費用がかかる
- 燃烧灰の販売単価は1 t あたり100円程度とわずかなが、処分費用が浮いてくるため有価で出荷するほどに、県として経済的メリットが大きくなる

肥料成分・有害成分の分析結果

試料名	試料採取日	りん酸全量 (wt%)	水分 (wt%)	有害成分 (mg/kg)					
				ヒ素	カドミウム	水銀	ニッケル	クロム	鉛
4号炉	R6.4.23	24	25	22	3.4	0.73	200	180	54
3号炉	R6.5.22	25	17	19	3.5	0.04	230	170	64
3号炉	R6.5.24	24	24	11	3.3	0.02	200	150	70
4号炉	R6.6.12	20	28	14	3.1	0.85	220	170	65
3号炉	R6.7.31	22	21	17	3	0.05	210	91	71
3号炉	R6.8.30	24	13	18	3.1	0.06	200	110	74
3号炉	R6.10.24	24	19	20	3.9	0.26	260	260	72
3号炉	R6.11.8	28	17	28	4.5	0.12	250	130	66
3号炉	R6.12.20	32	17	11	3.6	0.14	280	150	49
3号炉	R7.2.26	33	16	12	4.3	0.08	280	260	44
基準値		16	-	50	5	2	300	500	100

- りん酸全量（肥料成分）保証値（16%以上）以上が含有されていることを確認
- 有害成分（6項目）すべてで基準値以内であることを確認

下水汚泥の燃烧灰肥料を原料にした混合堆肥複合肥料

- 朝日アグリア（株）が燃烧灰肥料（荒川クマムシくん1号）を原料の1つとして混合堆肥複合肥料「クマムシくん888」を試験製造しました。
- 埼玉県下水道局では肥料メーカーを限定せず燃烧灰肥料を供給しています。
- 現在、花き・植栽を対象に試験販売中です。
※野菜を含めた本格販売は、県農業技術研究センターで現在実施中の栽培試験の終了後。

肥料の種類 混合堆肥複合肥料

肥料の名称 荒川クマムシくん入り混合堆肥複合肥料888号

保証成分量	窒素全量	8.0%
	うちアンモニア性窒素	4.7%
	りん酸全量	8.0%
	うちく溶性りん酸	5.2%
	水溶性りん酸	2.3%
	加里全量	8.0%
	うち水溶性加里	7.5%



下水汚泥の燃烧灰肥料を原料にした混合堆肥複合肥料

荒川クマシくん入り混合堆肥複合肥料の肥料効果の確認

- 県農業技術研究センターでの栽培試験（R6～7年度 全5回）
- 県農業大学校、県花と緑の振興センター、茶業研究所での栽培試験（R7年度）
- 農林部展示ほ場での試験利用（R7年度 花き対象）
- 県営公園等での利用（R6～7年度）

農業技術研究センターでの栽培試験の実施状況

ハウレンソウを使用した栽培試験で、慣行肥料と比較しても良好な生育状況を確認（連用試験5回中、3回まで終了。今年度末までに5回完了予定。）

混合堆肥複合肥料



慣行肥料



無施肥



主な課題

- 需要量の確保
⇒ 安定的な出荷が継続できるよう 出荷先確保のためのPRが必要
- 出荷量の確保
⇒ 需要量の確保後は、出荷量を確保するための設備投資 保管場所の確保が必要
- 肥料価値向上
⇒ く溶性りん酸の割合を向上させることで更なる肥料価値の向上が必要

解決

目 標

すべての下水汚泥を「廃棄物」から再び「有価の貴重な肥料資源」へ

- ⇒ 国内肥料資源の安定供給リスクへの一助となる
- ⇒ 循環型社会が形成され、循環の中でエコビジネスが活発となる
- ⇒ より高価に販売が可能となれば、下水道事業全体の採算性向上となる

（参考） 他自治体の取り組み

【 滋賀県 高島浄化センター 】（堆肥化）
堆積型施設で製造される下水汚泥堆肥を令和6年6月1日より20円/10kgで販売開始
肥料の名称：『おうみっ肥（おうみっこ）』

【 名古屋市 空見スラッジリサイクルセンター 】（乾燥汚泥）
固形燃料化物（乾燥汚泥）を全国で初めて菌体リン酸肥料登録（令和6年7月29日）
肥料の名称：『循かん大なごん（じゅんかんだいなごん）』

【 長野県 アクアピア安曇野 】（脱水汚泥）
脱水汚泥を肥料登録（令和6年5月21日）し、農業高等学校と協働で稲の生育試験等の効果検証
試験等を実施
肥料の名称：『アクアピア1号』

【 横浜市 北部汚泥資源化センター 】（リン回収）
下水汚泥から回収した再生リンを肥料登録（令和6年6月25日）
肥料の名称：『はま巡リン（はまめぐりん）』（登録名は「よこはまMAP1号」）

1. 県下水道局の紹介
2. 下水汚泥の肥料化の取組
3. その他の取組



荒川水循環センター（戸田市）

流域下水道 処理場規模 全国No 1

下水道資源の活用（ポテンシャル）

活用資源	ポテンシャル	活用方法
① 施設空間	・ 広いスペース	・ <u>上部利用</u> ・ <u>太陽光発電</u> ・ <u>映画撮影等</u>
② 下水汚泥	・ 有機物 ・ 希少資源 ・ 焼却廃熱	・ <u>バイオガス発電</u> ・ <u>固形燃料化</u> ・ 水素抽出 ・ リン抽出 ・ <u>肥料化・堆肥化</u> ・ <u>建設資材</u> ・ <u>廃熱発電</u>
③ 下水熱	・ 安定した熱源	・ 地域冷暖房 ・ 熱交換
④ 処理水	・ 良好な水質	・ <u>再生水利用</u> ・ <u>河川浄化</u>
⑤ 下水技術	・ 高い技術力	・ <u>国際貢献</u> ・ <u>海外水ビジネスの展開</u>

ご清聴ありがとうございました。

