

資源循環「こうべ再生リン」プロジェクト

1. 資源循環「こうべ再生リン」プロジェクト

○下水道からリンを回収し、再び使用し資源循環を行う



リンは食料生産に重要な資源ですが
ほとんどを国外から輸入しています

下水には多量のリンが
含まれています

神戸市はこの地域循環の輪を推進し
持続可能な社会の実現を目指します

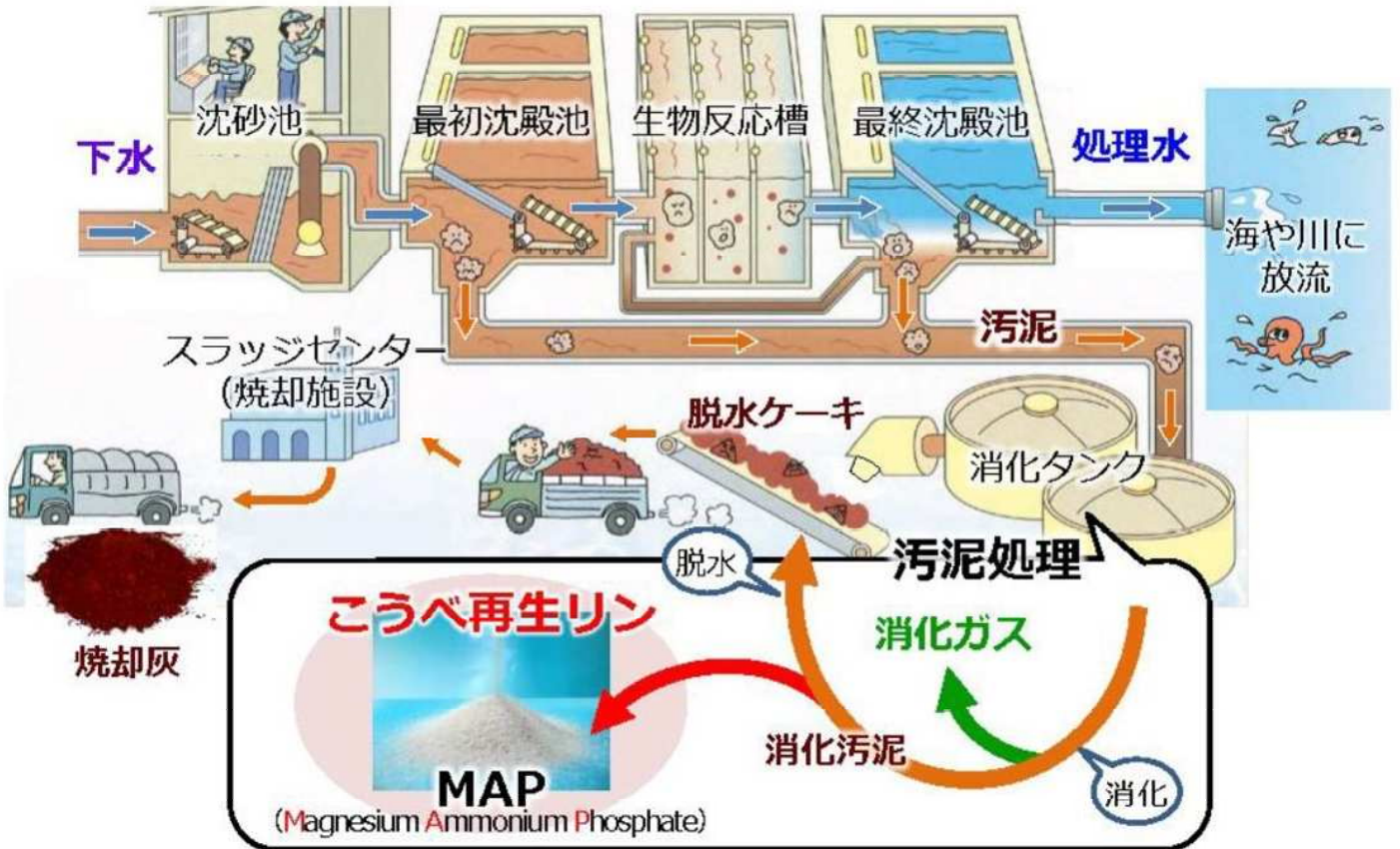
下水から得られたリンで栽培された
農作物を市内の家庭に提供しています

下水からリンを回収し
農業用肥料などへ活用します

神戸市のリン回収

2. 下水からリン回収

下水処理の過程で発生する汚泥から“リン”を回収



3. リン回収設備

消化汚泥に溶解している高濃度のリンを結晶化・抽出・回収する設備

R4年度 国土交通省 下水道革新的技術実証事業 (B-DASH) *
に採択され、玉津処理場に新しいリン回収設備を新設し、
更なる神戸再生リン供給を目指します

*国土技術政策総合研究所からの委託研究として実施中



こうべブランドの循環型肥料 こうべ再生リン

4. こうべ再生リン

汚泥から回収したリンを「こうべ再生リン」と名付け、有効利用を推進

- リン20% 窒素4% マグネシウム11.5%以上含有
- 均質な形状で、効き目の長い緩効性のリン肥料
- 現施設で年間100t生産可能
- 野菜・お米・花など、様々な農作物等に使用



5. こうべ再生リンの取組

年度	主な取り組み内容
平成23年	● 下水消化汚泥から「こうべ再生リン」を回収する研究の開始
平成24年～25年	● 下水道革新的技術実証事業(B-DASH)*に採択 東灘処理場で実証開始 *国土技術政策総合研究所からの委託研究として実施
平成26年	● 「こうべ再生リン」化成肥料登録
平成27年	● 「こうべハーベスト10-6-6-2」 化成肥料登録、農作物への試験施肥 「こうべ旬菜」※等へ利用開始
平成28年～30年	● 「こうべハーベスト水稲一発型」 指定配合肥料登録、水稲への試験施肥
令和元年	● 「こうべハーベスト水稲一発型」 「きぬむすめ」への利用開始
令和2年	● 「こうべハーベスト水稲一発型」改良、指定配合肥料登録、山田錦への試験施肥開始 ● こうべ再生リン一般販売開始
令和4年	● 下水道革新的技術実証事業(B-DASH)に採択 R5～玉津処理場で実証開始 *国土技術政策総合研究所からの委託研究として実施中
令和5年	● 「こうべハーベスト 山田錦用 水稲一発型」 山田錦への利用開始



※キャベツ、ダイコン、レタス、ブロッコリー、スイートコーン、モロヘイヤ、ジャガイモ、ニンジン、サラダカブ

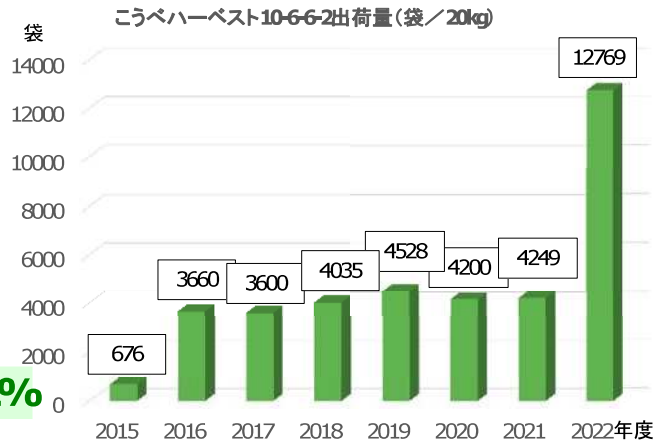
こうべハーベスト肥料

6. こうべハーベスト10-6-6-2

こうべ再生リン20%配合 有機体窒素50%配合の地域循環型肥料



- 窒素 10%
- リン酸 6%
- カリウム 6%
- マグネシウム 2%



こうべハーベスト10-6-6-2 出荷量 (袋/20kg)



神戸のブランド野菜「こうべ旬菜」等に利用

ペレット状で撒きやすい

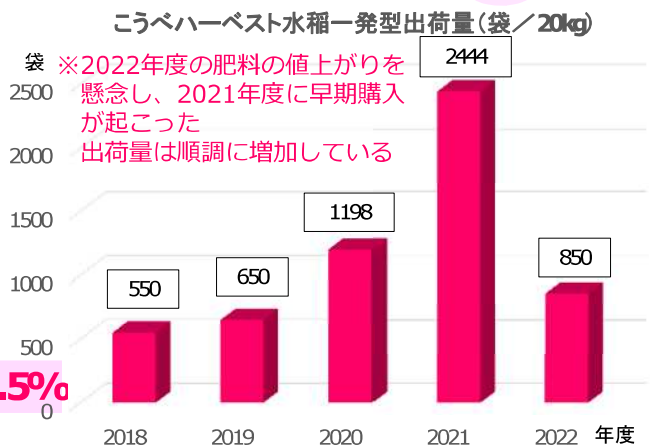


7. こうべハーベスト水稲一発型

こうべ再生リン15%配合 一度の散布でお米が育つ一発型肥料



- 窒素 18%
- リン酸 13%
- カリウム 13%
- マグネシウム 1.5%



こうべハーベスト水稲一発型 出荷量 (袋/20kg)

※2022年度の肥料の値上がりを懸念し、2021年度に早期購入が起こった
出荷量は順調に増加している



学校給食に利用

神戸産の日本酒に使用



こうべ再生リンの新たな取組

8. 神戸っ子SDGsプログラム

○小学4年生を対象に、「循環型社会について学ぶ出前授業」と「スイートコーンの収穫体験」をセットで提供する食育・環境教育プログラムを実施



循環型社会を学ぶ出前授業



スイートコーン収穫体験



9. こうべ再生リンの試験施肥

神戸ワイン用ぶどうへ
平成30年より試験栽培開始
こうべ再生リンによる
ぶどうの糖度向上や色素の増加に期待



10. 酒米 山田錦用 こうべハーベストの販売開始

令和2年度試験栽培を行っていた
こうべハーベスト山田錦用水稲一発型を
令和5年度より販売開始しました
持続可能な循環型農業を推進し
高品質化と付加価値の創造へ



11. こうべSDGs肥料の販売開始

こうべハーベスト10-6-6-2を
一般市民の方が利用しやすいように
1kgに小分けしたこうべSDGs肥料を
令和4年度より販売開始しました



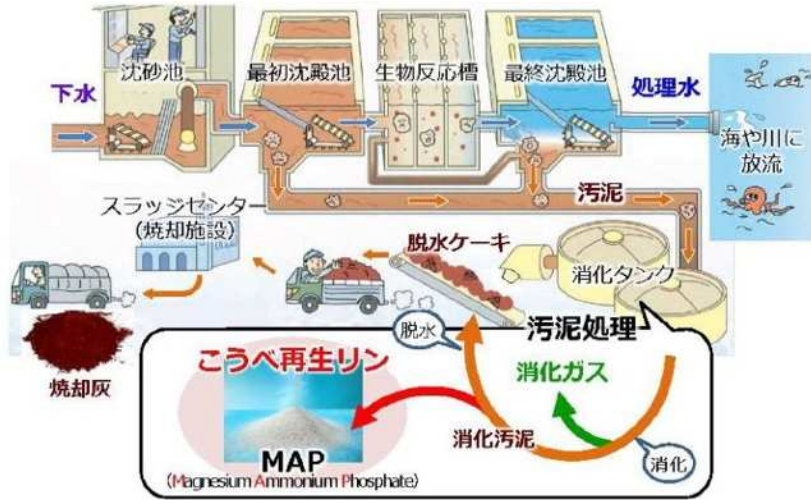
下水道資源の肥料化(神戸市と本市の比較)

資料 4 - 1

		神戸市	北九州市	
下水道資源の肥料化		リン回収	リン回収	汚泥肥料
開始年度		平成23年度	令和5年度	令和5年度
場所		神戸市東灘処理場 (229,500m ³ /日)	日明浄化センター (263,000m ³ /日)	日明汚泥燃料化センター
技術の概要	リン回収技術	MAP法	スラグによる吸着凝集法	燃料化物を肥料として利用する取組 (燃料化物の特徴) ・年間を通じて安定的に製造。 燃料化物として20t/日 ・含水率10%程度、窒素約4~5%、 リン約3~4%、カリ約1.0%未満 ・1~5mm程度の粒状に成形され、 運搬、貯蔵性等の取扱い性に優れる。
	回収対象	消化汚泥	消化汚泥を脱水した分離液	
	生産量	年100t生産可能	実証研究 20kg/日(予定)	
	技術概要	マグネシウムを添加し、 リンをリン酸マグネシウムとして回収	スラグ中のカルシウムを塩酸で溶出し リンと反応させ、反応物を製鋼スラグに 吸着・凝集して、リン酸カルシウム として回収	
	特徴	リン回収率90%未満、 単価の高いマグネシウムを使用	リン回収率85%未満、 副産物であるスラグを使用、シンプルな設備	
肥料登録	単独	「こうべ再生リン」平成26年~	—	—
	配合肥料	「こうべハーベスト」平成27年~	—	—

リン回収技術の比較

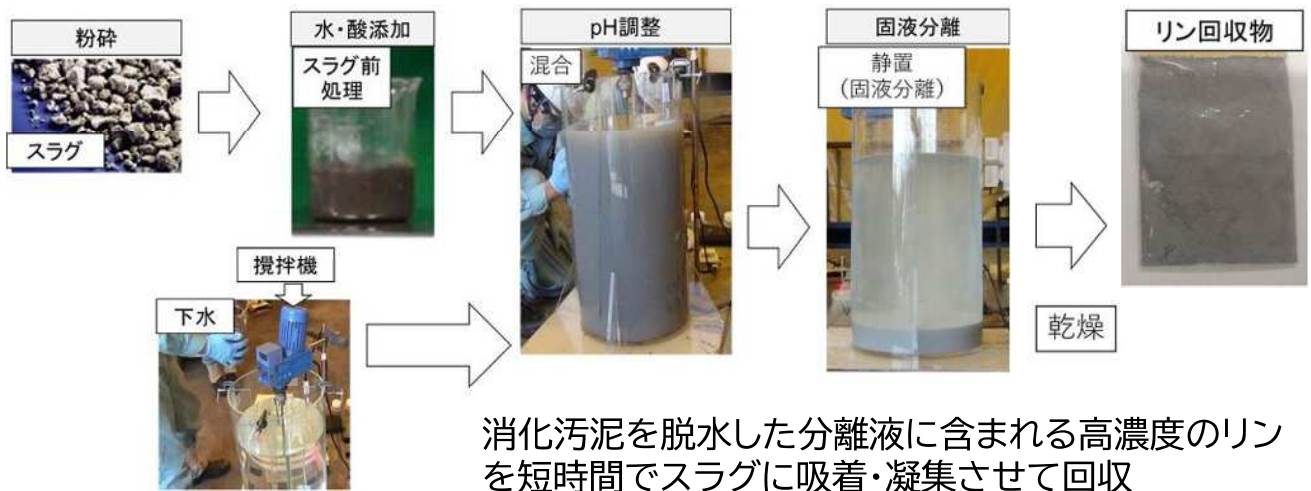
◆神戸市 MAP法 平成23年度より研究開始



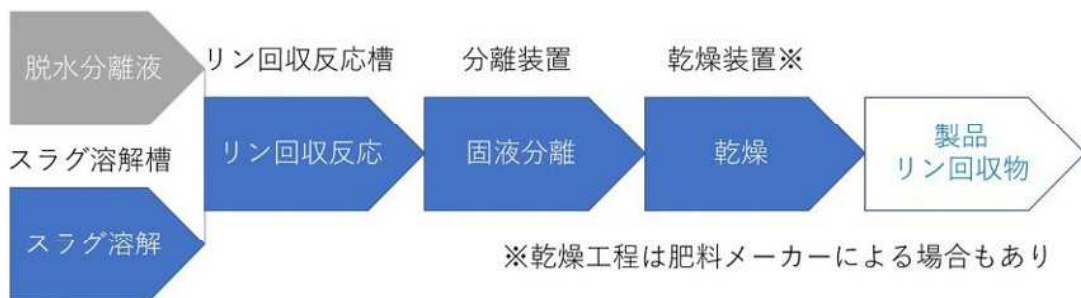
消化汚泥に含まれる高濃度のリンをマグネシウムを用いて結晶化させて抽出



◆北九州市 スラグによる吸着凝集法 令和5年度より研究開始



消化汚泥を脱水した分離液に含まれる高濃度のリンを短時間でスラグに吸着・凝集させて回収



※乾燥工程は肥料メーカーによる場合もあり