

令和6年9月5日

九州地域国内肥料資源利用拡大ネットワーク第2回勉強会



「RPFボイラーによる堆肥水分調整を利用した効率的ペレット堆肥製造システム」 の取組について

農研機構 九州沖縄農業研究センター
暖地畜産研究領域 肉用牛生産グループ
ペレット堆肥効率化コンソーシアム
福重 直輝

ペレット堆肥とは

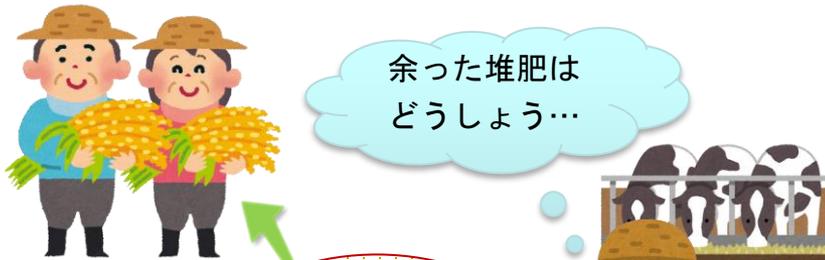
牛糞・豚糞・鶏糞など家畜の糞尿を発酵させ、機械で圧縮・乾燥させた肥料です。

ペレット堆肥のメリット ① 運搬性に優れる → 広域的な流通が可能

【畜産業が盛んな地域】

【堆肥が不足している農業地域】

近隣の耕種農家



遠隔地の耕種農家



広域流通

② 貯蔵容積が減少、保管性向上

ペレット化



現物 1トン

乾物 500kg
水分 500kg

含水率 約50%

現物 575kg

乾物 500kg
水分 75kg

含水率 約15%

ペレット堆肥とは

- 土づくりのために堆肥を積極的に利用したいと回答した農業者が5割以上存在。
- 一方で、堆肥を利用したくないと回答した農業者も1割弱存在。その理由は「散布に労力がかかる」が多い。

【平成16年度家畜排せつ物堆肥の利用に関する意識・以降調査結果】

ペレット堆肥のメリット ③

- 品質が安定します
 - ・粉砕、篩別、造粒工程 → 成分が均一になります。
 - ・乾燥 → カビの発生を抑え、品質保持できます。

ペレット堆肥のメリット ④

- 汎用散布機で散布可能
 - ・ 同一分量で単位面積当たりに散布する重量が減少
 - ・ マニユアスプレッダー不要でブロードキャスター、ライムソアで散布可能
 - ・ 均一に散布でき、散布時の粉じん発生量も少ない



ペレット堆肥の製造コスト

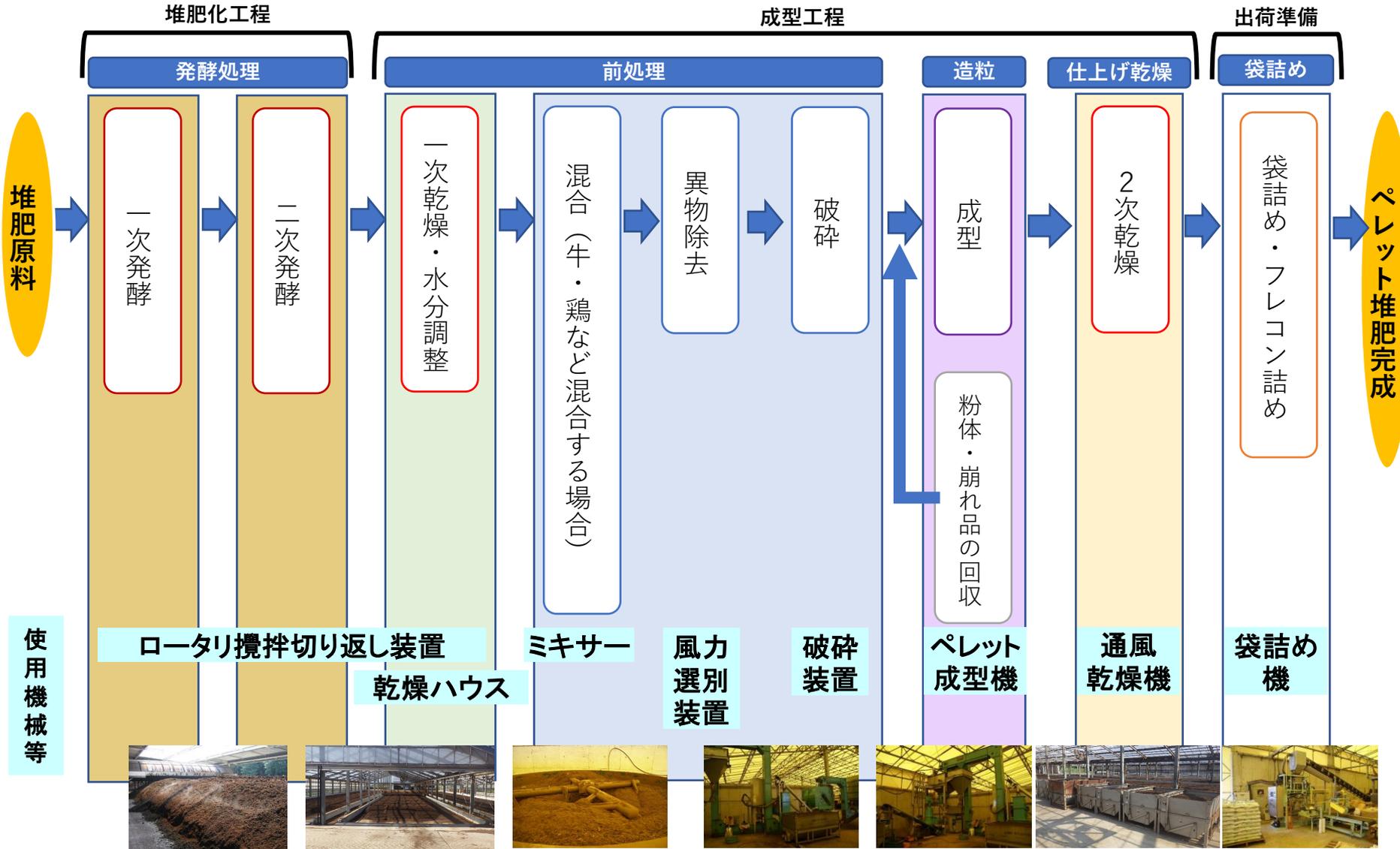
ペレット堆肥の場合、堆肥に含まれる水分が多いため、通常ペレットの製造工程にはない乾燥工程が必要



ペレット堆肥の製造コストは約42,000円/ t

- ペレット加工技術16,000円/ t
- 乾燥工程24,000円/ t
- 包装工程2,000円/ t (指定混合肥料の場合 : +8,000円/ t)

ペレット堆肥の製造工程



ペレット堆肥の製造工程①

堆肥化工程（一次発酵処理）

易分解性有機物を分解。切り返しを行い、堆肥全体を60℃を3日以上持続させる。

堆肥一次発酵施設

雑菌や雑草の種子を死滅させるために表面温度65℃前後を確保



ロータリー攪拌処理

堆肥化工程（二次発酵処理）

難分解性有機物を分解。堆肥舎等で行うゆっくりとした発酵。時間がかかる（2～3カ月）。

堆肥二次発酵施設

堆肥の完熟化



堆肥攪拌装置
ロータリー式攪拌
方式（←）

完熟堆肥の落下場所
（→）
（段差を利用）



一次乾燥・水分調整工程

堆肥化工程で堆肥の水分は50～55%まで低下するので、ロータリ攪拌機付きのハウスで水分含有量25～30%までペレット成型のため予備乾燥する。

堆肥乾燥レーン



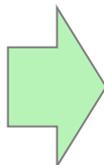
- JA菊池有機支援センターでは
- ・フィルムハウスによる天日乾燥
 - ・ロータリ攪拌装置
 - ・天井吊り下げ扇風機



約3カ月必要

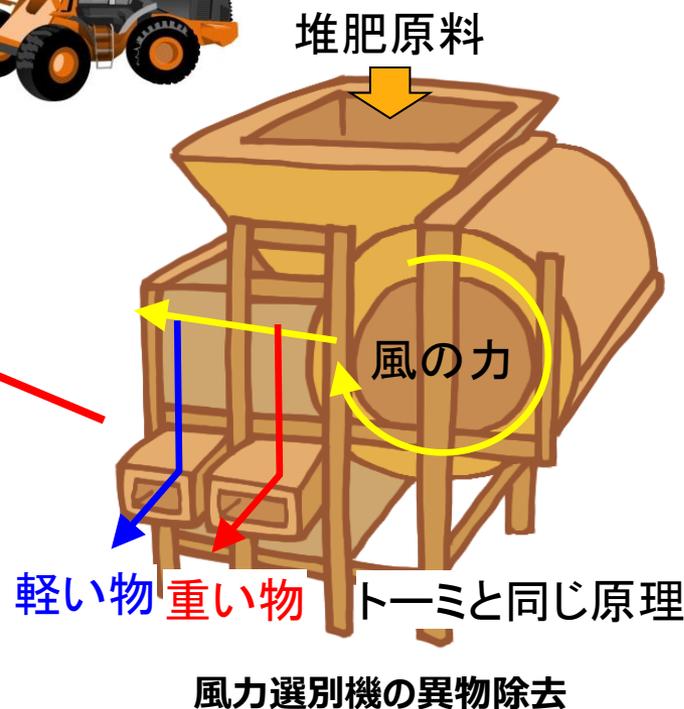
原料の調整混合工程(牛・鶏など混合する場合)

堆肥のペレット化の第一段階である仕込み作業では、比重や水分量を調整し、均一に混合することが重要です。



ペレット成型の前処理工程（石抜きと破碎処理）

一次乾燥した材料には、石や金属類が混入しており、成型機の異常摩耗を防止するため、揺動＋風力式選別装置でこれらの異物はこの粉碎工程で分離除去する。混合性や成型性を良くするため3mm以下の粒度にまでハンマーミル式粉碎機で粉碎する。



ペレット成型工程

成型処理はローラーディスクダイ式成型機で直径3、5、8mm のいずれかのサイズに成型する。成型処理の適正水分範囲は 22.5～27.5%です。



ペレット堆肥の製造



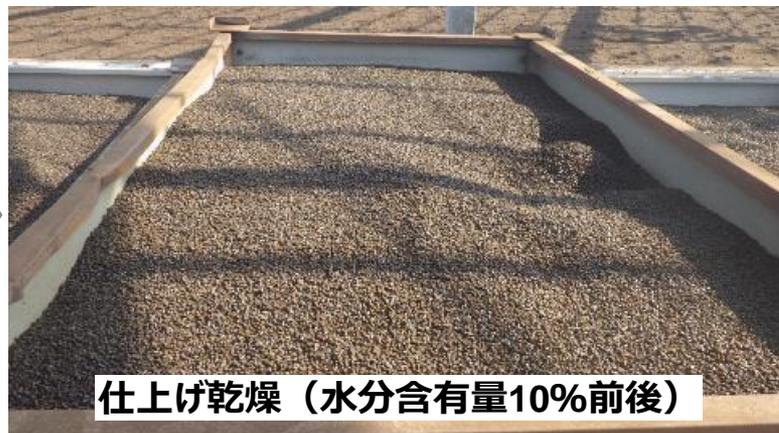
ローラーディスクダイ式成型機
 製品直径 3, 5, 8 mm
 適正水分範囲 22.5 ~ 27.5%
 成型性能(30kw) 400~600kg/h
 価格：1,000万円以上
 注：輸入機に安価なものあり

成型に適した原料堆肥の条件	理由
①おが屑などの副資材混合割合が低い堆肥	成型適正大(処理速度・強度)
②金属や石などの異物が混入していない堆肥	目詰まり・機械消耗少
③肥料成分含有量が多く,成分変動の少ない堆肥	高肥料的価値(高付加価値)
④原料堆肥の水分が最適成型水分に近い堆肥	乾燥工程コスト低
⑤腐熟化の進んだ臭気の少ない堆肥	利用者ニーズ



2次(仕上げ)乾燥工程

成型されたペレットは、乾燥することで強度が増し、機械散布適性や積重ね保管時の耐崩壊性が高まる。カビの発生による外観品質の劣化、結露水によるペレットの崩壊、成分変動などの品質劣化を防止できる。



袋詰め・フレコン詰め工程



スマート農業実証プロジェクト
【ペレット堆肥活用促進のための技術開発・実証】

**「ペレット堆肥の広域流通システムに係る
低コスト生産体系の実証」**

低コストペレット製造技術の開発と実証

実証グループ名

ペレット堆肥効率化コンソーシアム

本実証課題は、農林水産省「スマート農業実証プロジェクト(ペレット堆肥活用促進のための技術開発・実証)(課題番号:ぺ4H1、課題名:ペレット堆肥の広域流通システムに係る低コスト生産体系の実証)**」(事業主体:国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構)の支援により実施されました。**

「RPFボイラーによる堆肥水分調整を利用した効率的ペレット堆肥製造システム」の実演会を開催いたしました。

開催場所：JA菊池 有機支援センター合志

開催日時：2024年 8月 2日 14:00～

参加者：55名(コンソ含め)



実演会開催挨拶



RPFボイラー・堆肥乾燥システム説明



ボイラー燃焼実演



ペレット製造実演



効率的ペレット製造説明



堆肥水分センサー説明



堆肥乾燥システム実演

ペレット堆肥課題の概要

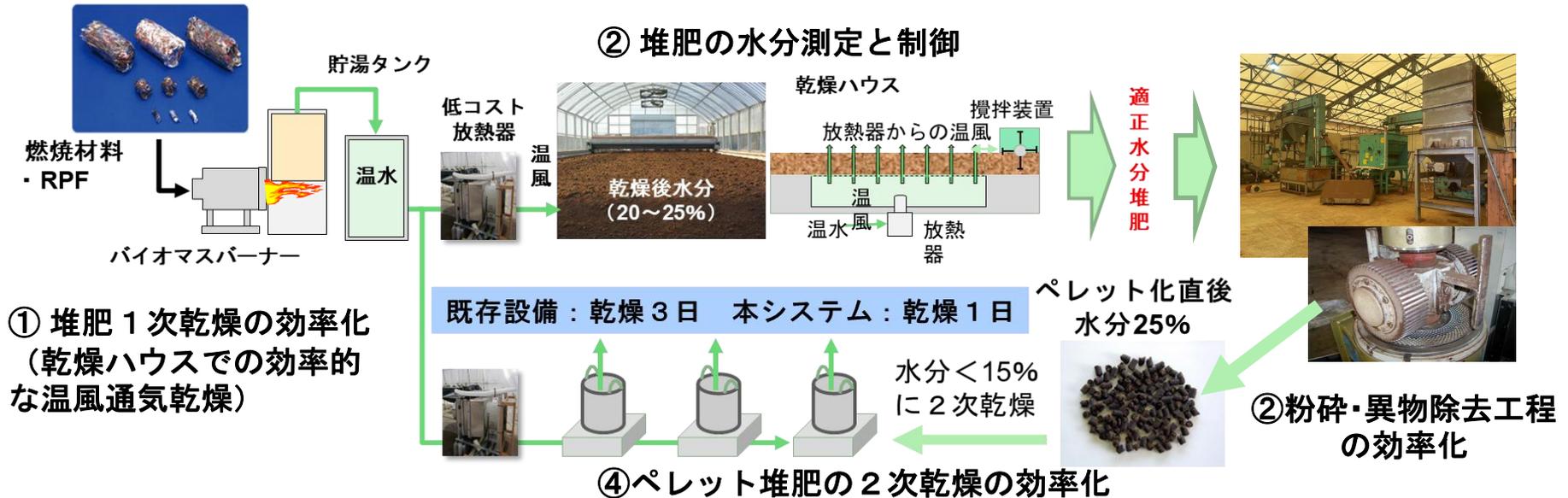
畜産経営の約3割を占める九州地域では家畜排せつ物が年間2184万 t 発生（牛ふん51%）し、69%（牛ふんの91%）は堆肥化され、広域流通に適したペレット堆肥が注目されている。
安価な燃料による堆肥乾燥技術とペレット堆肥生産性向上によるペレット製造コストの削減。

目的

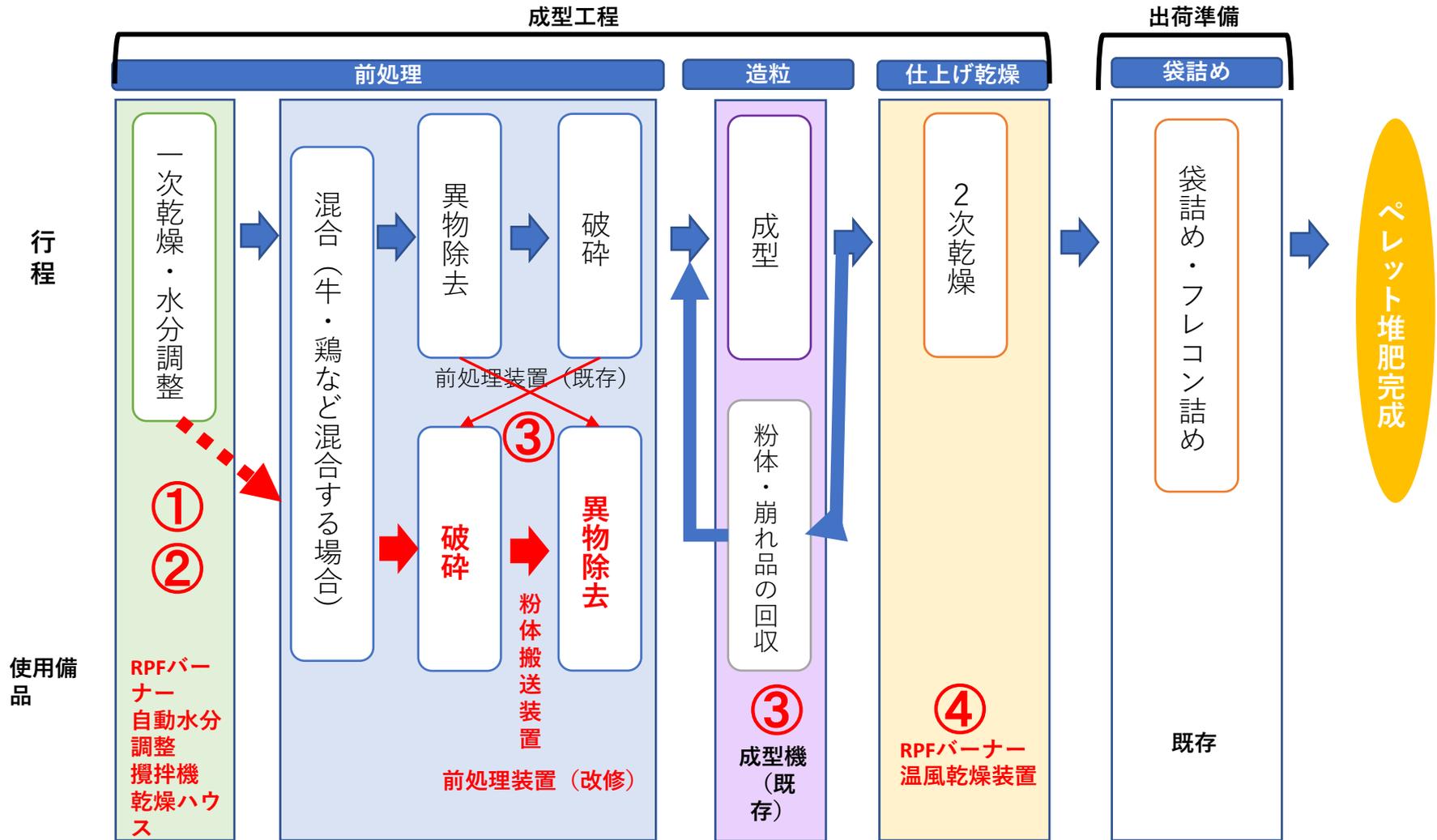
- ① 堆肥に温風を通気し効率的に堆肥を乾燥させる技術の開発及び実証
- ② 安価な水分測定で乾燥制御を行う、効率的な水分調整堆肥製造
- ③ 粉碎・異物除去プロセスを改良し製造量を倍増、製造コスト25,000円/t で600 t /年生産
- ④ ペレット堆肥の2次乾燥の効率化

【ペレット堆肥製造】

安価な固形燃料を利用したバーナーを導入し乾燥時間を大幅に短縮、堆肥粉碎・異物除去工程の最適化



ペレット製造コスト削減 ①～④



① 堆肥 1 次乾燥の効率化

【NPO法人 九州バイオマスフォーラム】

- 牛ふん堆肥のペレット化は、堆肥の広域流通や散布性能に優れています。
- 牛ふん堆肥の場合、完熟堆肥の水分は 50%程度であり、ペレットにする前に 25~30%まで予備乾燥を必要とします(1次乾燥)。
- 低コスト化のため天日乾燥が多く用いられているが、単位面積当たりの乾燥能力が 1~5 kg/m²・日と低い大面積が必要で、ペレット生産コストの引き上げる要因となっている。

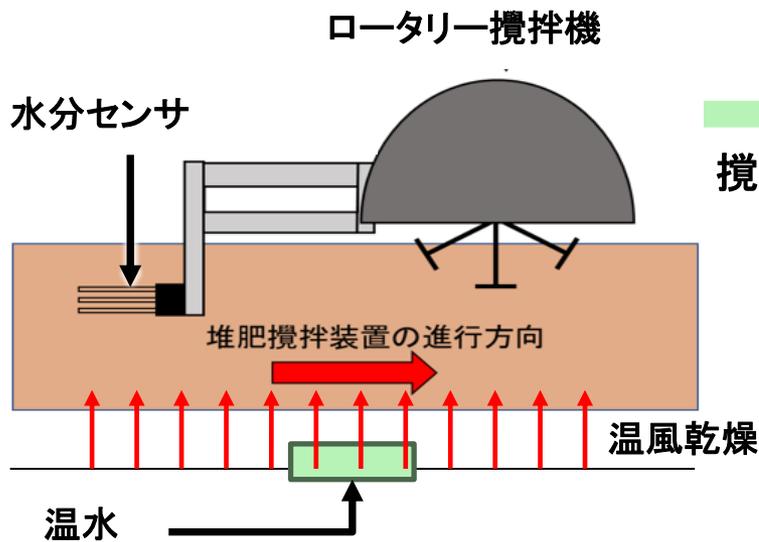


廃棄物系の安価な燃料である RPF 燃料を用いた牛ふん堆肥の乾燥システムを開発しました。



② 堆肥の水分測定と制御

【東京大学大学院農学生命科学研究科】



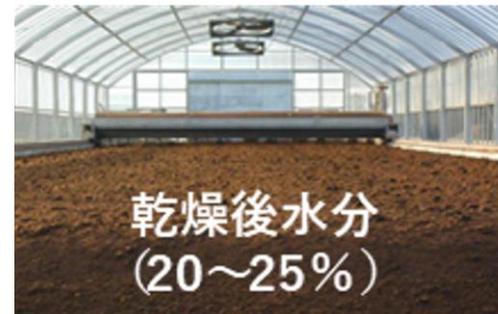
乾燥時の水分監視

攪拌間隔(乾燥時間)の制御

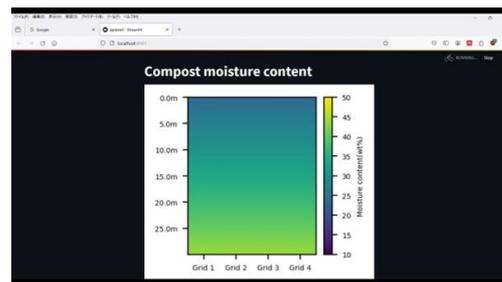


水分センサ

センサ価格で**22万円**の大幅な低コスト化
(今後のメンテナンス性にも優れる)



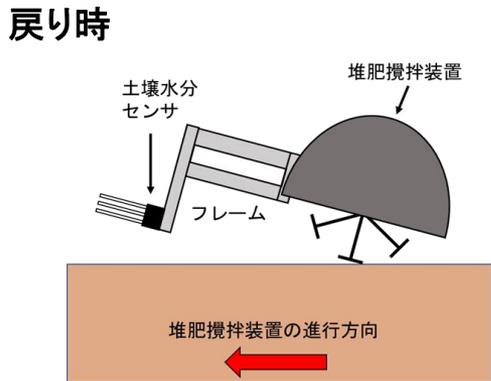
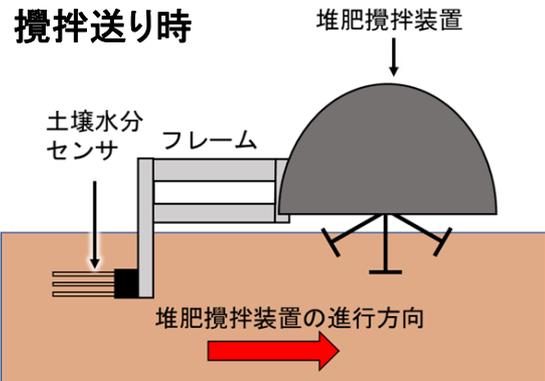
ペレット化最適水分へ調整



ICTとLiDAR活用による水分
マップ監視アプリ

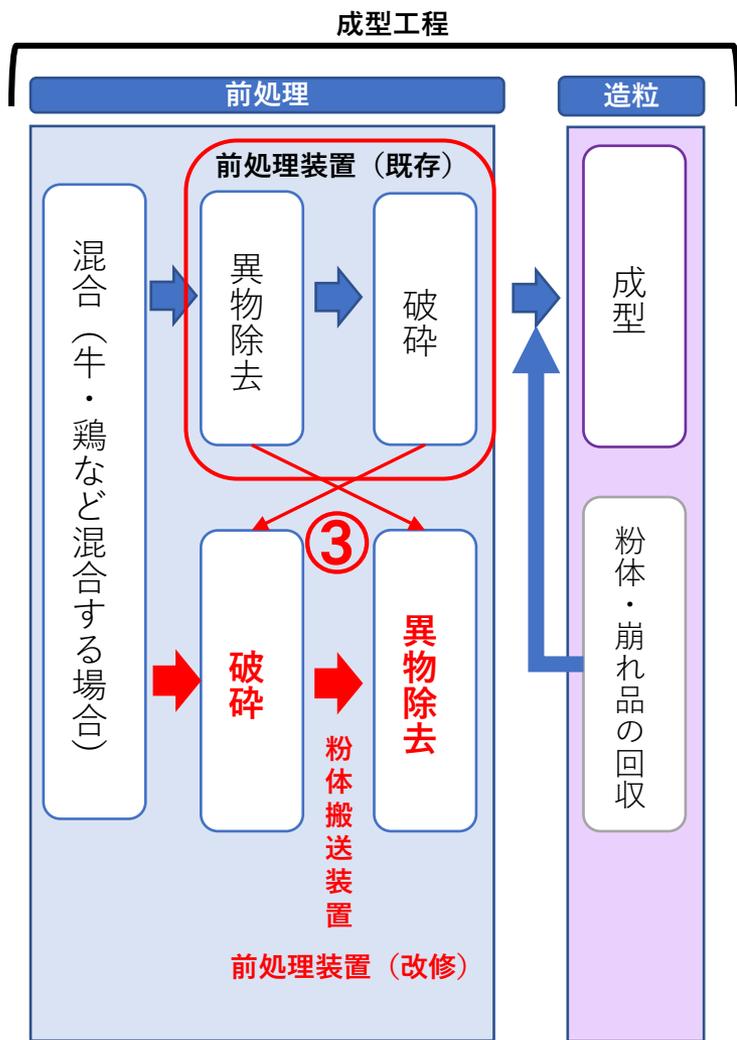


スマホ・タブレット端末から確認



③ 前処理工程（粉碎・異物除去等）の効率化

【九沖農研】



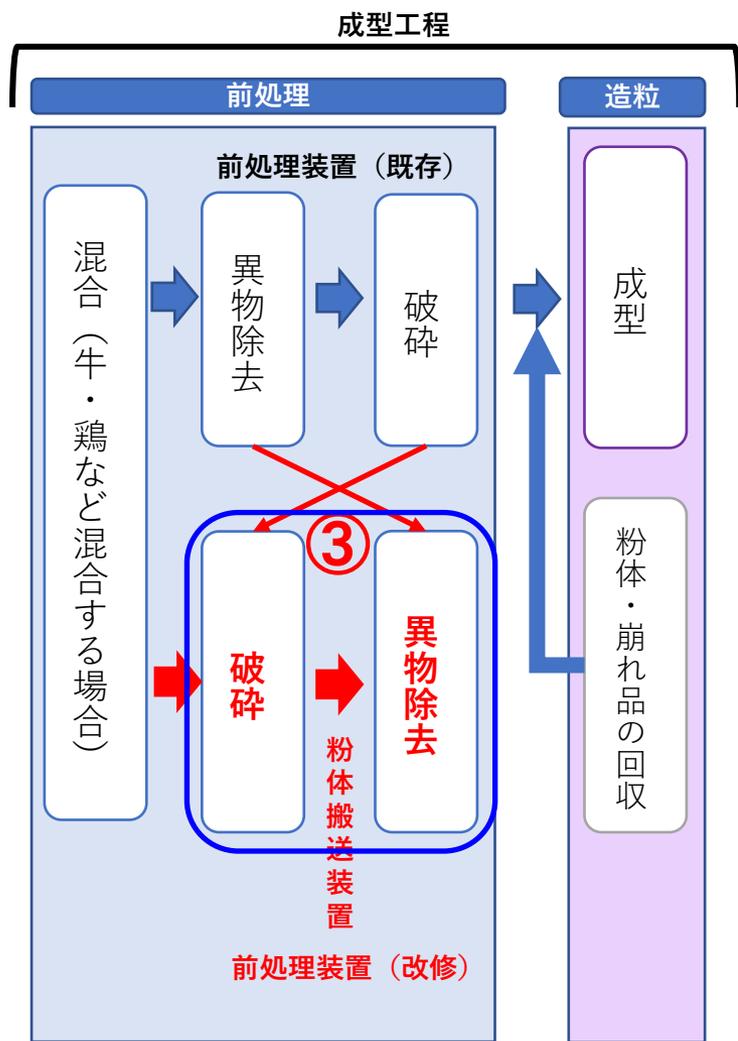
● 既存施設の前処理

堆肥水分調整→異物除去→粉碎→ペレット化
風力選別機で塊状の堆肥まで除外し歩留まりが悪く、成型機能力の半分程度の処理能力となっている。



(←) 風力選別機で除外される塊状の堆肥

③ 前処理工程（粉碎・異物除去等）の効率化



● 前処理工程の最適化

堆肥水分調整→**粉碎**→**異物除去**→ペレット化
成型機能力の半分程度 (3 t / 日) の処理能力

⇒ **6 t / 日の処理能力にする。**

ペレット堆肥製造コストを削減



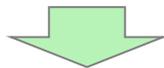
● 造粒機への材料供給の電流制御

成型機は消費電流値で制御するが設定が難しい。

⇒ **設定電流値になる様に材料供給量を制御**

④ ペレット堆肥の2次乾燥の効率化【NPO法人 九州バイオマスフォーラム】

- 安定保存のためには堆肥ペレット 15%以下に乾燥させることが必要である(2次乾燥)。
- 低コスト化のため天日乾燥が多く用いられているが、単位面積当たりの乾燥能力が 1~5 kg/m²・日と低いため大面積が必要で、ペレット生産コストの引き上げる要因となっている。



廃棄物系の安価な燃料である RPF 燃料を用いた乾燥システムでの牛ふんペレット堆肥の2次(仕上げ)乾燥。



施設見学の希望がありましたら

農研機構HPより【見学のお申し込み】から
(<https://www.naro.go.jp/inquiry/index.html>)

【お問い合わせ】についても
同じサイトから可能です。



▶ サイトマップ ▶ お問い合わせ ▶ English   Google 提供 検索

農研機構について	研究情報・SOP	産学連携・品種・特許	プレスリリース・広報	採用情報
----------	----------	------------	------------	------

ホーム / お問い合わせ / 見学のお申し込み

見学のお申し込み

見学を希望する施設をお選びください。見学は平日のみとなります。
新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から、都道府県の要請等に従い、受け入れを判断させていただきます。なお、動物防疫の関係上、特に海外経由後の見学をお断りすることがございます。

- つくば地区研究機関*
- 北海道農業研究センター
- 東北農業研究センター
- 中日本農業研究センター
- 西日本農業研究センター
- 九州沖縄農業研究センター**
- 農業機械研究部門
- その他(各センター・研究部門がわからない場合も含む)

*つくば地区には、次のような見学受入施設があります。

- 食と農の科学館
- 農業環境インベントリー展示館

また、つくば地区の研究機関は以下の通りです。

遺伝資源研究センター、高度分析研究センター、食品研究部門、畜産研究部門、動物衛生研究部門、農業機械研究部門、作物研究部門、果樹茶業研究部門、野菜花き研究部門、生物機能利用研究部門、農業環境研究部門、農村工学研究部門、種苗管理センター

※業務の都合上、見学をお断りしている施設がありますので、ご了承ください。

①【見学のお申し込み】で
【九州沖縄農業研究センター】
をご選択いただき



②【見学申込み】フォームに
「見学希望日(第1~3希望)」
「お申し込み内容」
「見学人数」
「氏名」・「職種」・「勤務先」
「メールアドレス」
「電話番号」・「住所」
をご記入し



お申込みください。