3.2 牛ふん堆肥造粒化のメリット

メリット①取扱性の向上

貯蔵容積の減少、保管性の向上などにより運搬性が高まった結果、
遠距離輸送がより容易に＆ブロードキャスターやライムソワーといった汎用機械での散布が可能に

メリット②品質の安定

乾燥→粉砕→篩別→造粒の工程を経るため成分が均質化され、
また水分が少なく安定した品質保持が可能に

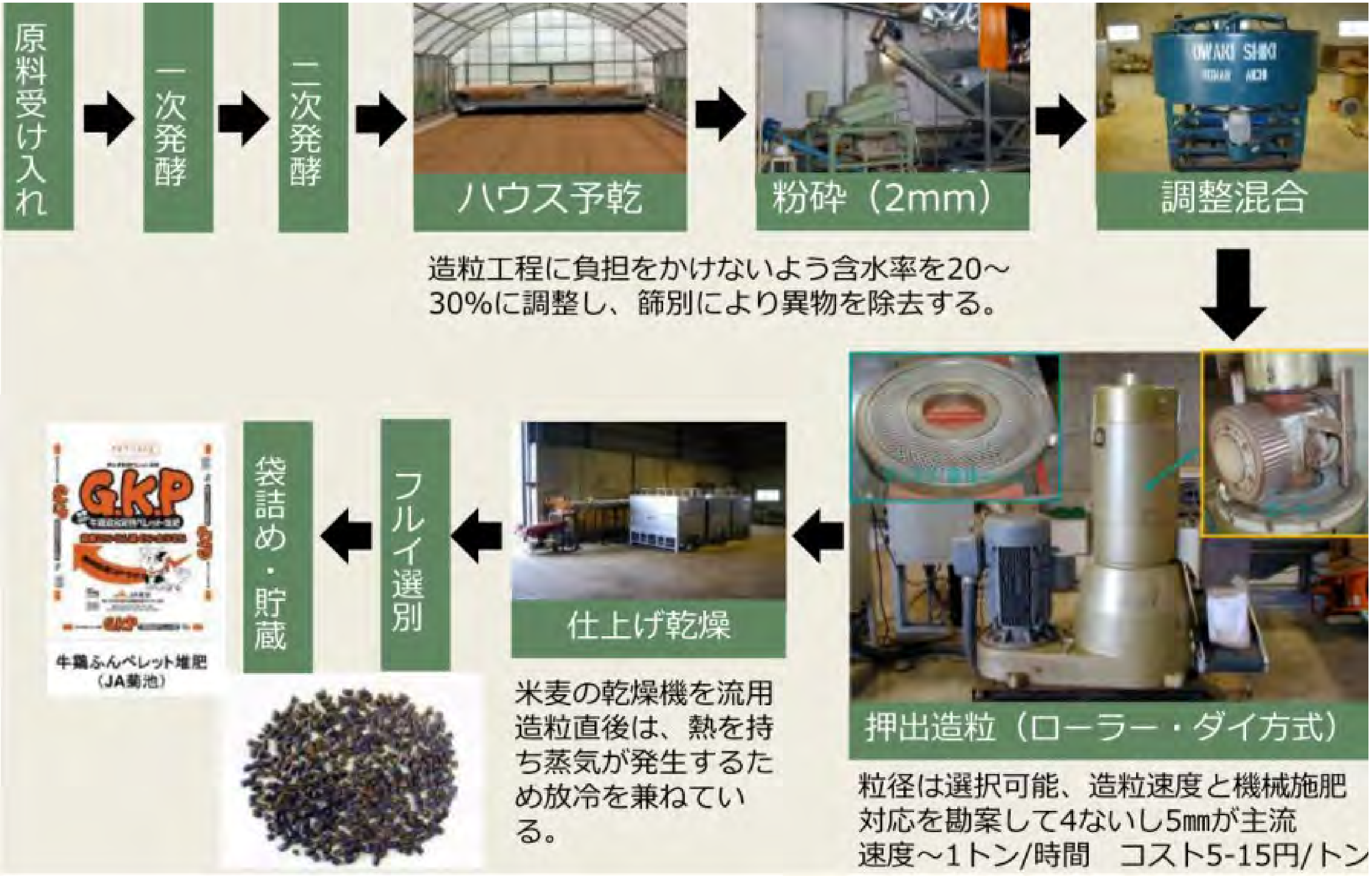
メリット③施肥効果の向上

ペレット化により植物の根が直接リン酸を吸収しやすくなり、土壌への吸着ロスが無くなることから、
一般的な過リン酸石灰肥料などと比べてリン酸の肥効が向上

畜産農家にとっては遠距離輸送による流通拡大・保管・品質保持の点で、
耕種農家にとっては土づくりが汎用機械で容易に行うことができ、労力負担減少の点で、
メリットがある。地域の状況次第で、ペレット化が堆肥広域利用の有効な手段になる可能性も。

Copyright 2021 Arsec Inc. All Rights Reserved.

3.3 牛ふん堆肥造粒化のプロセス



Copyright 2021 Arsec Inc. All Rights Reserved.

3. 牛ふん堆肥造粒化の可能性と課題
3.4 造粒の種類

造粒方式	造粒装置	堆肥の造粒しやすさ	繊維状物への対応柔軟性	成形品形状	機械施肥のしやすさ	造粒物中の堆肥含有割合	写真
押出成形	ペレット造粒機	◎	◎	円柱状	△	50～100%	
圧縮成形	ブリケット造粒機	○	◎～○	扁平楕円球状	○	30～70%	
丸粒造粒	朝日アグリア社独自方式	○	○～△	球状	◎	50～100%	
転動造粒	ドラム or 皿形	△～×	△～×	球状	◎	0～50%	

- ✓ 造粒の種類は、左記4種類。
  牛ふん堆肥に適している押出造粒が多い
- ✓ しかし、ペレットは、耕種農家からすると、ブロードキャスター(肥料散布機)やライムソワー(石灰散布機)などの汎用機械で散布する場合、サイズがやや大きく、散布の際に詰まりなどのトラブルの要因になりがちという課題もある。
- ✓ ブロードキャスターの適正粒径は 5mm 以下、ライムソワーは 3～5mm 以下で、市販の肥料散布機は 3mm 以下
- ✓ 押出造粒による堆肥ペレットでは、安定的かつ経済的に5mm 以下で生産することが難しい(技術的な工夫が必要)

Copyright 2021 Arsec Inc. All Rights Reserved.

3. 牛ふん堆肥造粒化の可能性と課題
3.5 造粒の経済性

図 25 10a あたりの距離別堆肥調達・散布コスト(生産原価＋輸送費＋散布費)比較

- ✓ペレット化のメリットは、輸送性の高さと散布性の良さ
  →コストは、出荷価格＋輸送コスト＋散布コストで比較
- ✓散布の試算は、従来型は専用機械のマニュアスプレッダ、ペレットは汎用機械のライムソワーが前提
- ✓機材を既に保有している場合、散布費用は同程度。しかし実際にはマニュアスプレッダの保有率は低い
- ✓そのため、広域流通を想定する場合は、マニュアスプレッダや堆肥保管場所を手配するか、ペレットでの流通を図るかという選択肢
- ✓この試算には、移送先でのマニュアスプレッダへの投資は含まれていないため、遠距離での利用の場合は、ペレットのほうが価格的に優位

Copyright 2021 Arsec Inc. All Rights Reserved.

3.6 造粒化の課題

Arsec

- ✓ 牛ふん堆肥の**ペレット化は、畜産農家と耕種農家双方にとってメリット**がある

- ✓ しかし、コスト面を考慮すると、従来型の堆肥生産に比べ、
ペレット化のための施設整備費が堆肥ペレット生産量 10 トン/日規模でも 1 億円以上となるなどの課題がある
- ✓ そのため、畜産農家が個別に牛ふん堆肥のペレット化による肥料生産は現実的には困難。
牛ふん堆肥造粒化による広域利用システム構築を検討する場合、
JA や肥料会社などが**複数の畜産農家と共同で施設整備・運用する体制の構築が必要**

- ✓ 生産地から離れた地域で利用する場合、**輸送性や利便性からペレットも従来型と同等のコスト**
- ✓ しかしながら、遠隔地で堆肥を購入する耕種農家側の視点からすると、バラ堆肥とペレットのいずれにせよ、
肥料代としてみた場合に魅力的とは言い難い価格。

- ✓ **堆肥広域流通拡大のために、さらに生産コストや輸送コストを削減**したり、
付加価値を向上させることにより、**耕種農家が許容しうる価格帯にする努力が必要**

- ✓ 2020 年の肥料取締法の改正による「指定混合肥料」の創設に伴い、
今後、肥料メーカーなどによって牛ふん堆肥と化学肥料を原料とした様々な製品開発や提案がなされ、
牛ふん堆肥ペレットについても付加価値向上が進んでいくことが期待される。

Copyright 2021 Arsec Inc. All Rights Reserved.

1. 牛ふん堆肥の現状

2. 牛ふん堆肥の品質管理・流通

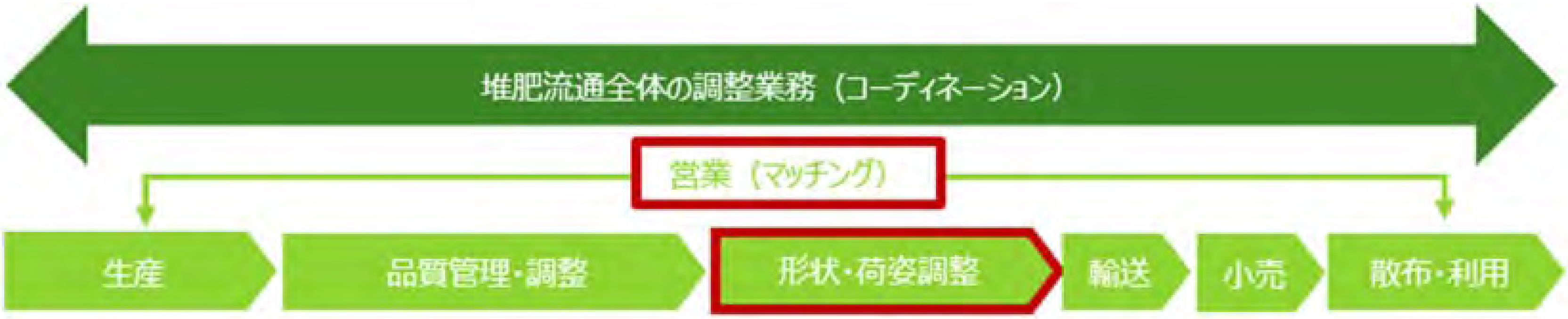
3. 牛ふん堆肥造粒化の可能性と課題

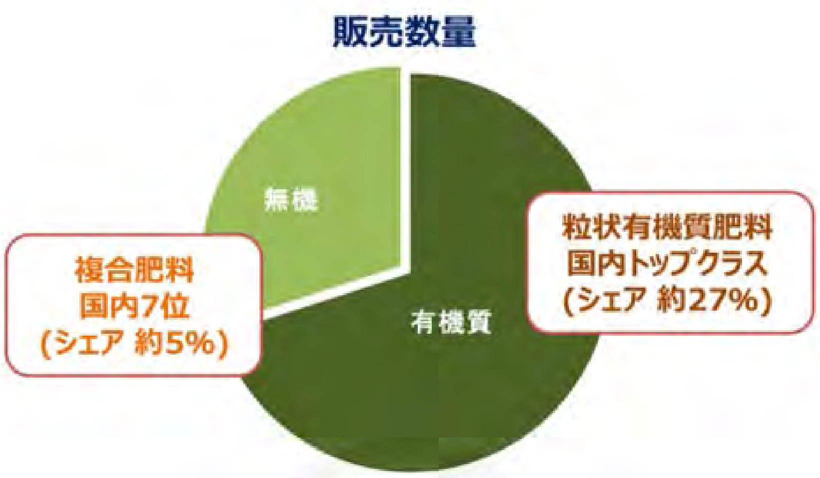
4. 参考事例

5. 最後に

Copyright 2021 Arsec Inc. All Rights Reserved.

4. 参考事例
4.1 朝日アグリア：会社概要





- ✓ 朝日アグリア株式会社(本社：東京都)は、戦前に設立された朝日化学肥料(株)に端を発する朝日工業(株)を母体とする、有機肥料を主体とした粒状複合肥料を生産販売する肥料メーカー
- ✓ 特に資源リサイクルをベースとした原料開発が得意
- ✓ 2020 年に農業資材事業が分割され、朝日アグリアを新設。従業員数は 189 名(2020 年 4 月現在)国内に関東工場(埼玉県)、千葉工場(千葉県)、関西工場(滋賀県)の3 つの肥料工場を保有

Copyright 2021 Arsec Inc. All Rights Reserved.

✓「堆肥と化成肥料を混合・一粒化できないか？」という耕種農家側からの要望を受け、検討を開始。
埼玉県農業技術センターや三重県農業技術研究所などと連携しながら検証を重ねた。

✓ 全農や JA などとの強固なネットワークを活用して、生産者および利用者とのマッチング、
および、多様な造粒関係設備を保有。利用者が求める性状に合わせた粒状肥料を開発・製造。

✓ 各種審査を受けて、2012 年 9 月に「混合堆肥複合肥料」という新たな規格として認められた。
2013 年より「エコレット」という愛称名で本格販売を開始。現在では、混合堆肥複合肥料の生産量は
年間 6,000 トン程度、市場シェアは 8～9 割に達し、有機質造粒肥料製造のトップランナー。

✓ メリットは、堆肥・化成肥料・微量要素が一度に散布できること。例えばキャベツの場合、豚ふん堆肥が入っている
「エコレット 208」(N：P：K=12%：10%：8%、マンガン 0.2%、ホウ素 0.1%)は、通常の化成肥料と
コストは同程度、化成肥料よりも土づくり効果や遅効性を期待できる。

Copyright 2021 Arsec Inc. All Rights Reserved.

4.1 朝日アグリア：調達先

調達先の選定基準

①肥料取締法上の特殊肥料としての届出をしてあるか？
②混合堆肥複合肥料の公定規格を満たしているか？（混合堆肥複合肥料の原料として利用する場合）
　→窒素含有量(家畜ふん堆肥の場合)２%以上、窒素、リン酸、加里含量の合計が５%以上
③堆肥以外の異物混入がないか？ (石や金属(釘など)、プラスチック、ガラス片など)
④取り決めた管理基準以下の含水率か？
　→低いほうが成形の際の配合調整が容易だが、低すぎる(20%以下)と粉じんとなって風で舞うなど運搬性が低下
⑤粒径(粒度)は細かいか？
　→大きい粒や長い木片などが入っていると、造粒時にうまく固まらない、機器に詰まるなどのトラブルの要因となる

調達先の開拓方法

農業試験場や町役場などから、優良な堆肥を生産している個人の畜産農家をご紹介頂くことが多い。

個人の(中小規模の)畜産農家は、堆肥の質に対するこだわりや設備などの差から生じると思われる堆肥品質の優劣の差が大きい。優秀な農家は、日ごろから堆肥づくりに真剣に取り組んでいるため、肥料メーカー側からの品質改善のための要望にも対応頂けるので、品質管理が行いやすいことが多い。
とはいえ、小さい場合、品質の安定性や必要時に確保できないなどの懸念があるため、
年間数百トン程度の生産量は欲しい。

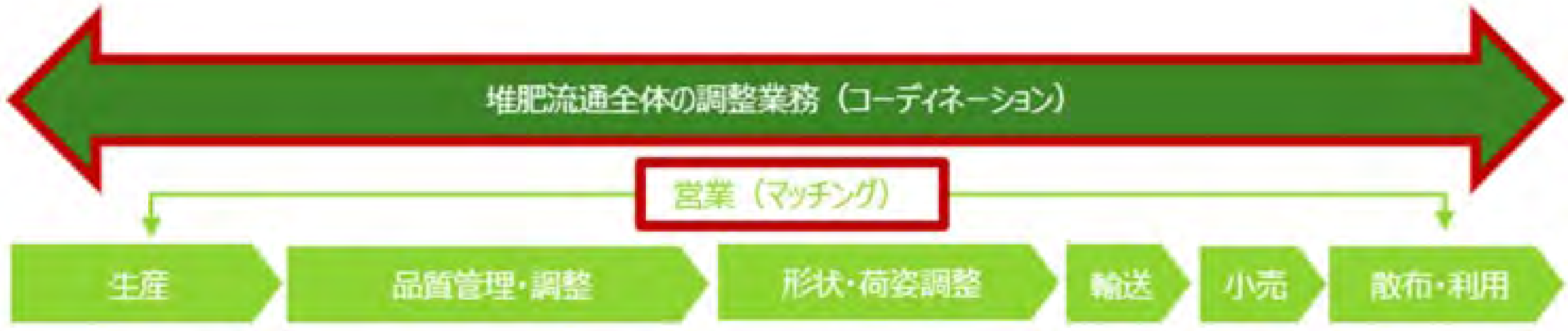
一方で、大型の堆肥センターなどは、大量処理の為、堆積発酵方式が主体で、攪拌工程が無い場合が多く品質が不均一かつ高水分。加工での利用は難しいことから、お付き合いは比較的少ない。

Copyright 2021 Arsec Inc. All Rights Reserved.

朝日アグリアでは、2020年12月の制度改正を受け、
早速「指定混合肥料」の新商品を開発・販売開始

Copyright 2021 Arsec Inc. All Rights Reserved.

4.2 都夢創：会社概要



✓ 株式会社都夢創(本社：福岡県）は、土壌改良資材などの販売や堆肥化処理施設の設計・施工・コンサルティングを行う企業

✓ 地場(福岡県)の大手企業が「農業資材」と「農業」をキーワードに事業展開を行う会社として共同出資し設立。「健康」と「環境」というキーワードが追加されつつ、創業から 30 周年

✓ 全国 9 県と韓国で、1,973 トン/日(2020 年 11 月現在)の堆肥を生産、この堆肥を 14の県や韓国国内、合計 10,000ha を超える畑で利用するなど、生産・流通を支える堆肥総合コンサルティング事業者

✓ 強みは、生産者と利用者との新規マッチングを豊富な経験と行動力によって実現させていく営業力、生産者側と利用者側の双方の事情に精通しているからこそ実現可能な肥料流通全体の調整能力

✓ 質の悪い堆肥生産者に対して、堆肥生産方法を改善するコンサルティング事業に力を入れ、様々な現場で堆肥の生産指導を行った結果、生産される堆肥の品質は向上

✓ しかしある時、都夢創の金子社長は 「堆肥の生産指導の結果、確かに品質は改善された。しかし結果として起こったことは、目の前の在庫の山が良質のものか、そうでないものかの違いでしかない。品質の改善はただの自己満足に過ぎず、結局は堆肥が販売・ 流通されて初めて意味を成す」と気づいた。

✓ それから、都夢創は堆肥の生産指導だけではなく、堆肥の販売方法の指導や営業支援といった、堆肥流通の総合プロデュースに積極的に取り組む

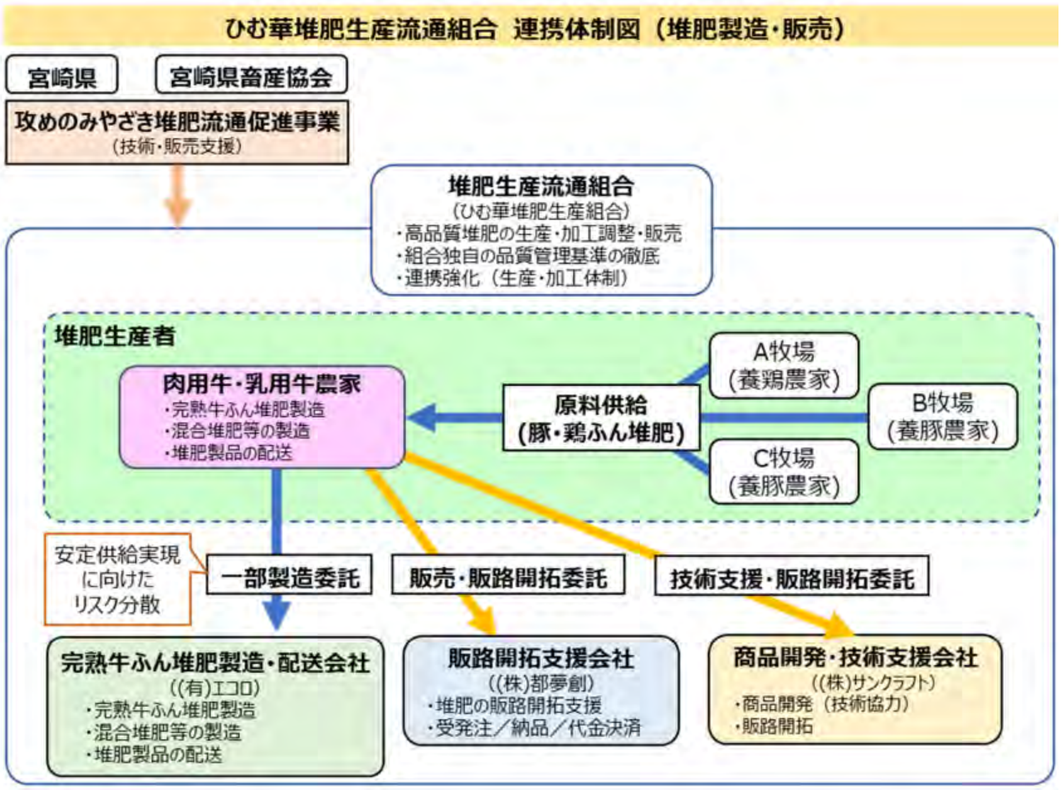
Copyright 2021 Arsec Inc. All Rights Reserved.

- ✓ 宮崎県内には牛・豚・鶏といった各種の家畜農家が集積、家畜ふん堆肥の供給過剰が慢性的課題
- ✓ 需要と供給のバランスを考えると、生産される堆肥を地域内だけで全量利用するのは容易ではなく、堆肥の広域流通促進を含めた解決が必要
- ✓ 宮崎県が積極的に主導し、宮崎県畜産協会の強力なサポートを受ける形で、株式会社サンクラフト(宮崎県都城市、都夢創グループ会社)に対して生産指導や販路開拓に関する業務を委託
- ✓ （株）サンクラフトは、都夢創と共同で、県内外への堆肥広域流通に関する全体コーディネート業務を遂行
- ✓ 事業の一環として、堆肥の生産から流通・販売まで一体的に取り組む「ひむ華堆肥生産組合」設立

宮崎県における現状課題と解決の方向性

Copyright 2021 Arsec Inc. All Rights Reserved.

4.2 都夢創：肥流通全体調整プラットフォーム



ひむ華堆肥生産流通組合連携体制図(組合結成当初)

- ✓ 堆肥の生産・品質管理から小売・散布・利用といった一連の流れ全てを畜産農家単独で調整・管理することは非常に困難
- ✓ とりわけ畜産業が過度に集積し、堆肥の需要と供給のバランスがとりづらい地域では難しい
- ✓ ひむ華堆肥生産流通組合は、自分たちのできること・すべきことを明確化、複数の事業者が同じ目標を共有・連携して生産から流通までを運営・管理する「堆肥に関する組合組織」の成功事例
- ✓ 県や県畜産協会が立上段階で後押し、堆肥生産者と流通・販路開拓会社が各役割を全う
- ✓ 堆肥を円滑に流通させるという目的のもと、一丸となって事業に取り組んだ結果、堆肥の流通量・供給地域を年々拡大
- ✓ このような組織の設立は、あくまでも「手段」であって「目的」や「ゴール」ではない。
- ✓ 大事なことは、地域を担う畜産農家や堆肥販売支援者(堆肥メーカー、堆肥流通コンサルタント、JA など)、自治体などが一体となって、堆肥流通に対して真剣に取り組むこと

Copyright 2021 Arsec Inc. All Rights Reserved.

4. 参考事例
4.2 都夢創：事業者間連携

堆肥品質管理・調整役
有限会社エコロ

袋詰機

各種堆肥製品のラインナップ

自社保有の堆肥運搬車両

- ✓ 牛ふん堆肥を完熟発酵やふるい分けして品質管理、バーク堆肥(発酵期間 1～2 年)や鶏ふん・豚ふん堆肥をブランドに合わせて適宜混合・品質調整
- ✓ 袋詰めして、ホームセンターのハンズマンやコメリなどの販売拠点まで輸送(遠方では山口県まで)
- ✓ 堆肥販売は単価が安く粗利が薄い商売。そのため、原価に占める輸送コストの比率が非常に大きく、輸送費削減のために自社で大型輸送車両を確保
- ✓ 他の商品との混載や、復路便の活用などにより、輸送の効率化を実現

堆肥生産・品質管理・出荷
みらいグローバルファーム

追熟エリアとマニュアスプレッダ
(ローダーとマニュアスプレッダーを使って切り返しを実施)

回転ふるい機(バラ堆肥異物除去用)

袋詰機

パレット積込(荷崩れしないように木製ガイドを使いきれいに積み上げる)

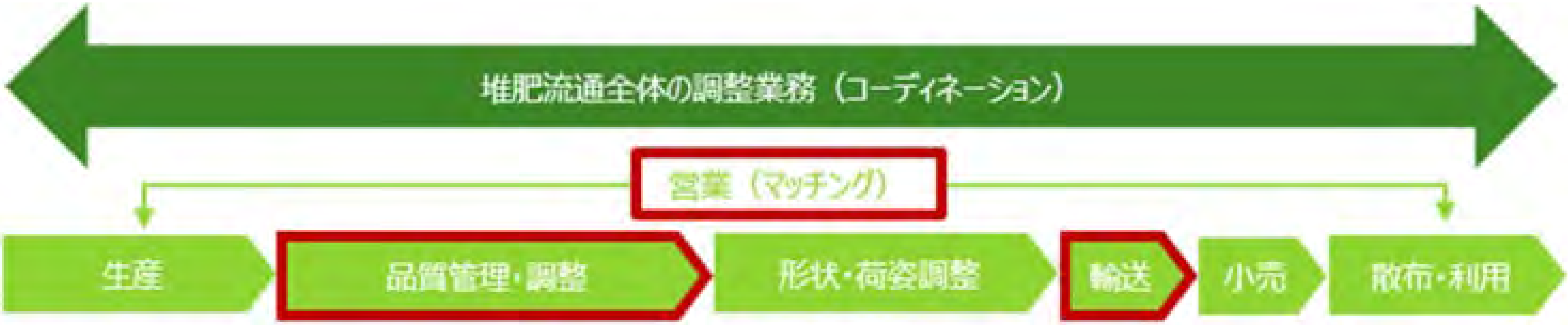
フィルムラッピング機

出荷直前の倉庫保管状況

- ✓ 自社で和牛を県内でも最大規模の7,000頭飼育、発生したふん尿から堆肥を製造
- ✓ ひむ華堆肥生産流通組合に加入し技術指導を受けながら堆肥の製造工程を改善
- ✓ 一次発酵は堆積式(下からの通気を行う仕様)二次発酵は撹拌方式開放型(ロータリー式)耕種農家の需要に合わせて中熟品として出荷も
- ✓ 隣地域へのバラ出荷(4 トンダンプ輸送)が主力、一部は自社で袋詰め、同組合の流通網によって大手ホームセンターや沖縄本島各離島の JAで販売

Copyright 2021 Arsec Inc. All Rights Reserved.

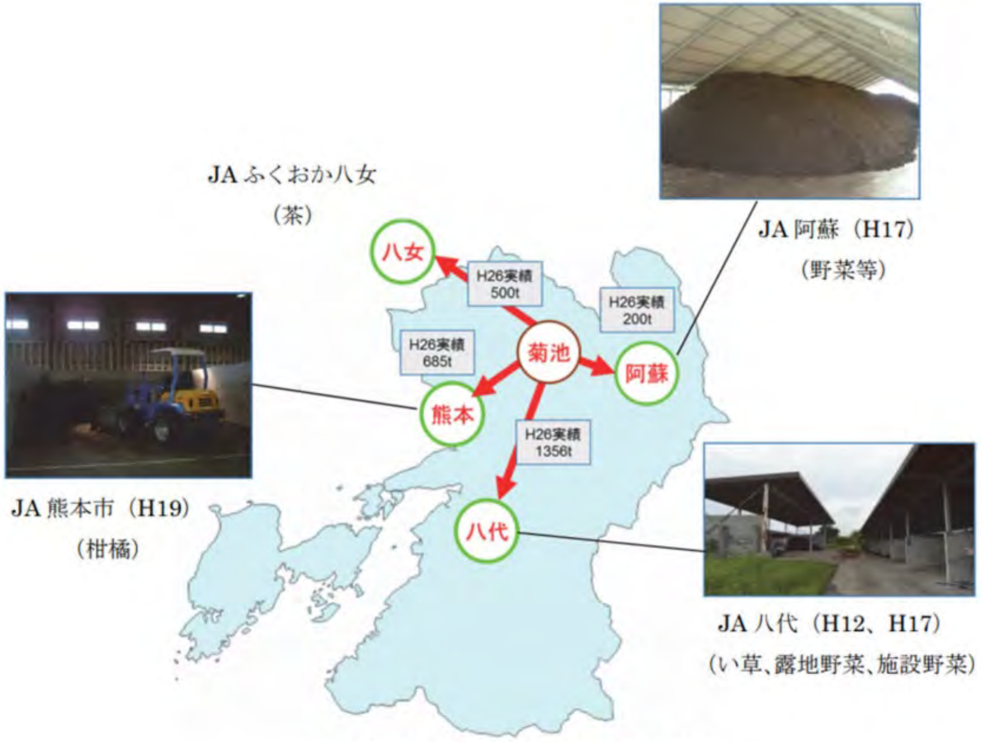
4.3 菊池地域農業協同組合：組合概要



- ✓菊池地域農業協同組合は、平成元年に熊本県菊池郡市管内８つの市町村(菊池市・旧七城町・旧旭志村・旧泗水町・旧合志町・旧西合志町・大津町・菊陽町)の各農協を合併して設立。組合員数は 14,337 名、職員数は 591 名（令和2年3月末時点）
- ✓強みは、自前で堆肥の二次発酵拠点および遠隔地出荷用の堆肥ストックヤードを確保し、広域流通のインフラ整備、当初から「堆肥広域流通」を必達目標として掲げ、そのために営業体制などを整え、積極的にマッチング活動
- ✓家畜排せつ物法が施行以前、JA 菊池管内で堆肥舎を整備している畜産農家は全体の１～2 割程度。施行により、各畜産農家に堆肥化設備が整備され、畜ふんの野積みといった不適正なふん尿処理は無くなった
- ✓今度は生産された堆肥の利用先の確保が課題。JA 菊池管内(菊池市、合志市、大津町、菊陽町)では、肥育牛の飼育頭数だけでも 14,000 頭ほどと県内でも特に畜産業が盛んなこともあり、管内だけで堆肥が消費しきれない状況
- ✓「畜産農家のために農協ができる支援は何か？」を考えた結果、JA 菊池が堆肥の品質調整・販売支援事業を主体的に実施することとなり、平成 17 年 4 月に JA 菊池直営の有機支援センターを立ち上げ。管内の畜産農家で一次発酵、含水率が 60%以下まで低下した堆肥を受入、二次発酵から流通・販売代行までを請負
- ✓ただし、販売先を管内で確保しようとした場合、独自に堆肥販売している組合員(畜産農家)と競合する可能性があることから、事業参入当初より販売先は地域外で確保、すなわち堆肥の広域流通を前提として運営体制の構築

Copyright 2021 Arsec Inc. All Rights Reserved.

4. 参考事例
4.3 菊池地域農業協同組合：物流･営業



遠隔地での堆肥保管庫の整備

- ✓ 堆肥は消費する時期が限られているため保管庫が必要。JA 菊池では管轄外の地域に移送・利用する前提で、近隣の JA と相談、事業開始まもなく、県内 3 カ所(熊本、阿蘇、八代)に堆肥保管庫を設置。
- ✓ 事業開始当初は、熊本県が全面的にバックアップ。JA 菊池も、営業担当者を任命、近隣の JA を中心に関係性を構築。
- ✓ JA 菊池の組合員(営農者)から他地域の需要情報(いわゆる口コミ)を拾い上げ、実演、散布実証などを経て利用拡大
- ✓ 過去には、八女市(福岡県)のお茶農家と JA 菊池管内のお茶農家の間で情報交換している際に「八女でも堆肥を使いたい」という情報を得て、それをきっかけに堆肥の供給が始まった事例も
- ✓ それ以前にも、JA 菊池と JA 八女の間で、耕畜連携の一環として堆肥と稲わらの交換実績もあり、都道府県の垣根を超えた連携を実現
- ✓ 人員的に余裕がないことなどから、積極的な営業活動は行えておらず、既存販売ルート維持中心(新規開拓は組合員を通じた紹介)

Copyright 2021 Arsec Inc. All Rights Reserved.

4. 参考事例
4.3 菊池地域農業協同組合：堆肥センターの課題

JA 菊池が管理している堆肥センター(有機支援センター) は管内に 3 カ所。
基本的な受入条件は、一次発酵後の堆肥で、含水率が 60%以下になっていること。
堆肥センターの担当職員は、堆肥製造・移送・散布などを合わせて 13 名です(3 施設合計)。
設計上の受入・処理能力としては年間 17,000 トン、受入実績は年間 13,000トン程度。

①肉牛肥育から酪農への変化→含水率が高いものが増加→二次発酵の手間とコスト高

運営開始当初は、管内の牛飼育農家の大半は肉牛肥育農家。現在では、乳牛飼育農家が大半。
その結果、一次発酵後という名目でも含水率が高い状態で持ち込まれる事例が増加。
酪農家由来の半熟堆肥の場合は含水率が 70%程度と非常に高い。1 トン 500 円で受託処理しているため、含水率が高いと委託費も高くなるがそれでも増加、二次発酵に手間やコストがかかる。

②営業担当者不在→新規販売先の開拓が困難

立ち上げ当初は積極的に広域流通先の確保に走りまわる。明確な営業担当者がいない現在、新規販売先の確保が困難。担当者の明確化・目標設定がなされていない場合、日々の業務に追われて 新規開拓が後回しになりがち。

Copyright 2021 Arsec Inc. All Rights Reserved.

4.3 菊池地域農業協同組合：今後の方向性

- ✓ ペレット化そのものは事業として一定の役割を果たす。従来のバラ堆肥と比較して、販売単価も高値に設定。しかし、老朽化が進む中で、修繕費を含めたランニングコストをどのように回収するかがポイント。
- ✓ 押出造粒機も設備更新の時期が迫りつつあるが、設備更新に向けた投資が難しい状況。既存装置の長寿命化も現実的な検討項目。
- ✓ また、現在 JA 菊池が抱えている「年間数千トン単位での堆肥流通先の新規獲得」という最大の課題に対して、数量面での貢献が難しいのが実情。外部評価の高い堆肥を生産できているため、流通数量の確保を考えるとペレットではなくバラ堆肥として販売したい。ペレットをきっかけとした流通拡大戦略などを構築する必要がある。
- ✓ 堆肥化事業単独では赤字。この背景には、畜産農家支援の観点から、堆肥受託単価を上げづらいこと、複数の自治体・JA の合併組織であることから、管内であっても処理施設が点在しており無駄な横持作業が発生してしまっていること、各地域の事情に配慮する必要がある。
- ✓ 例えば、堆肥ペレットは生産場所の自治体での利用を優先させなければならないことなど、経済合理性のみを追求した意思決定が常にできるとは限らない
- ✓ 単独で赤字である事業に、どこまで経費を割いて設備投資や営業活動を行い、事業拡大をさせるべきなのかも課題。既に赤字を出しながらも年間 13 千トンの堆肥を広域流通させている中で、地域の一大産業である畜産農家からのニーズがあるとはいえ、流通量をさらに 2 倍にするべく設備投資を行ったり営業人員の人件費負担を行ったりすることがJA として適切な方向性であるのか、といった点でも意見が分かれる。
- ✓ さらに、JA は組織の位置づけ上、特定の地域に縛られがち、地域の組合員の生産や生活を守り向上させることが目的。民間の肥料会社であれば、ニーズのある場所で当地の団体と連携しながら自由に事業展開することが可能。
- ✓ 単独の JA でやれることは限られる。周辺の JA だけでなく肥料会社や堆肥コンサルタント会社など、これまで以上に外部機関との連携のあり方を模索。
- ✓ 新制度に合わせて、新商品（指定混合肥料）を作れないかという話はあり、製造に関する検討は進めている。 現状、ペレット造粒の際に課題があり、ひきつづき製品開発を進めているところ

Copyright 2021 Arsec Inc. All Rights Reserved.

本日の内容

1. 牛ふん堆肥の現状

2. 牛ふん堆肥の品質管理・流通

3. 牛ふん堆肥造粒化の可能性と課題

4. 参考事例

5. **最後に**

Copyright 2021 Arsec Inc. All Rights Reserved.

5. 最後に
5.1 堆肥流通を円滑に進めていくための心構え

①利用者ニーズに合った生産管理・品質管理

牛乳や肥育牛は良いものを農協や市場に出荷すれば売上に代わるが、堆肥は良いものを作るだけではお金に代わらない。
利用者側の耕種農家が堆肥に何を求めているか、どのようなものを作れば、運搬や散布などどこまでの作業を担えば、
喜んで使ってもらえるかまで意識することが重要。

②袋詰め・造粒・輸送方法の工夫

堆肥は輸送性の低い商品で長距離輸送向きではない。しかし、畜産農家が集積している地域では、
需要と供給のバランスが取れず、近場だけでは消費しきれない場合は、広域での堆肥流通を視野に入れる。

③事業者間連携・役割分担

1 件の畜産農家で、堆肥の生産から営業、加工、流通、散布まで全ての工程を担うことは困難。
集積しているからこそ、周辺の畜産農家や外部の肥料メーカー、JAなどと連携し、役割分担。
堆肥の流通を図ることで、自社事業の規模拡大につながる。

④営業力の強化

肥料メーカーに任せる、コンサルタントに依頼する、JAで担当者を置いてもらう、畜産農家の社長自らトップ営業で出歩く。
「自分の商品に自信がないと、自身を持って営業できない」ため、
いい堆肥をつくることと、営業ルートを切り開くことがセットになって初めて大きな成果を生む。

Copyright 2021 Arsec Inc. All Rights Reserved.

Thank you