

堆肥化処理施設評価書

[参考事例(牛ふん+生ごみの町営施設) 31]

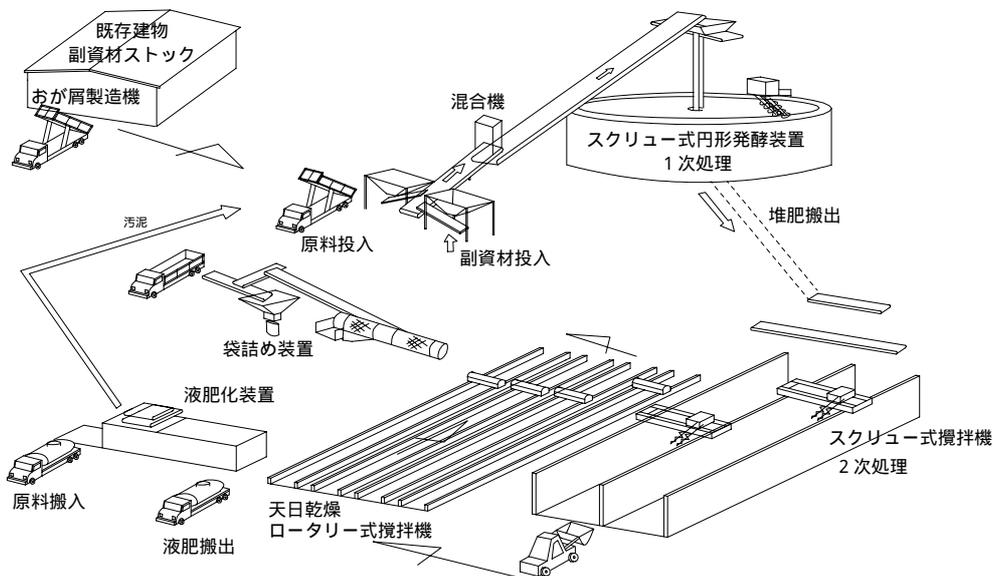
1. 処理施設の概要(企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない)

企 業 名	株式会社 岡田製作所
堆肥化処理方式の区分	密閉円形型・スクリー式+直線型・スクリー式
問い合わせ先・担当者	
URL : http://www.d1.dion.ne.jp/okada_ss/ 株式会社 岡田製作所 営業部長 鈴木 郁男 群馬県館林市近藤町 318・2 TEL : 0276・74・3838 FAX : 0276・74・3838 E-mail : ikuosuzu@d1.dion.ne.jp	

基本設計数値等

施設の概要：牛ふん+生ごみをスクリー式円形発酵槽にて1次処理したものをスクリー式直線発酵槽にて2次処理する施設
 処理方式：円形スクリー式発酵槽+直線スクリー式発酵槽
 適用畜種：乳牛(260頭)
 原料処理量：15トン/日(5,475トン/年、敷料を含む)
 副資材：枯葉、間伐材(おが屑製造) モミガラ
 調整水分(投入水分)：65%
 全発酵期間：90日 天日乾燥15日
 施設所在地：栃木県

処理施設の概略フロー



(図示したすべてが処理経費欄の施設建設費に含む施設)

施設の特徴

臭いが出る1次処理期間を密閉した円形発酵装置により効率よく発酵および脱臭を行い、2次処理をスクリー式直線発酵機によりゆっくり攪拌搬送しながら全自動にて常に発酵条件のいい状態にて堆肥化するシステムである。
 原料と副資材を別々のホッパーで投入することにより、混合機により均一に混ぜ常に安定した発酵状態を保つことが可能である。
 スクリー攪拌方式のため、メンテナンスが少なく、耐用年数が高い。
 乳牛ふんはなかなか乾燥しないため、天日乾燥機にて常に安定した堆肥を供給可能にしている。

施設の稼働状況(実施例)													
畜種	: 乳牛												
飼養規模	: 茂木町の酪農家13軒(約260頭分)												
畜舎構造	: つなぎ牛舎												
設置年月日	: 2003年3月												
システム構成	: 本施設は、フローチャートに示したように、スクリュース式円形発酵槽、スクリュース式直線発酵槽を中心に、原料投入棟、副資材保管庫、製品庫、天日乾燥棟、袋詰め設備、脱臭設備、液肥設備、おが屑製造機等にて構成されます。												
堆肥生産量	: 乳牛堆肥: 1,117トン/年												
管理者数	: 常勤者3人(事務所内)、非常勤者3人												
畜ふんの搬送	: 各酪農家にコンテナを置き、アームローラー車にて運搬												
ふん尿の分離	: スラリーのみベルトプレスにて分離												
脱臭装置の有無	: パーク+堆肥による吸着および生物脱臭												
原料の前処理													
搾汁処理の有無	: 液肥化処理												
異物の分別対策	: 堆肥化および天日乾燥後に篩にて分別												
原料の破碎	: 混合機にて粗破碎。間伐材はおが屑製造機にておが屑にする。												
堆肥原料と投入量・生産量													
施設能力	: 1,117トン/年												
家畜ふん原料	: 乳牛15トン/日、生ごみ1.6トン/日												
水分調整材料	: モミガラ0.79トン/日、枯葉0.79トン/日、間伐材おが屑0.63トン/日												
混合ふんの重量および水分	: 18.8トン/日、水分65%												
処理日数	: 1次処理25日、2次処理65日												
堆肥化原料の混合および投入作業	: アームローラー車によりホッパーにダンプアップ												
1次処理および2次処理の運転方法	: 1次処理: スクリュー式円形発酵により攪拌1回/日、全自動 2次処理: スクリュー式直線発酵により攪拌1回/日、全自動												
堆肥の貯留と製品化設備	: 天日乾燥機により、乾燥させ、篩後小袋およびフレコンバックに袋詰め												
堆肥の年平均生産量	: 1,117トン/年												
製品堆肥の販売単価	: 4,000円/トン、400円/10kg袋												
堆肥成分分析例													
水分%	灰分%	pH	EC mS/cm	全炭素%	全窒素%	C/N比	リノ酸%	カリ%	発芽指数	石灰 mg/kg	苦土 mg/kg	亜鉛 ppm	銅 ppm
40	-	8.6	-	-	1.4	26	1.4	1.8	-	16,000	5,300	94	16
(単位: 水分は湿物値、他は乾物値)													
処理経費													
施設建設費	: 480,000千円、減価償却費(施設20年、機械7年耐用): 45,000千円/年												
維持管理費(電力費・副資材費・修繕費の合計)	: 10,500千円/年												
処理経費の合計(年償却費+維持管理費)	: 55,000千円												
原料1トン当たりの処理経費	: 9,077円/トン												
導入に当たっての留意点													
水分調整を自動で行うが季節変動があるため、調整材は十分用意する。 枯葉は比重がかかる、量の割りに重量がないので、十分考慮する。													
本方式の適用可能な畜種													
乳牛、鶏													

他畜種への主な納入実績例

岩手：搾乳牛＋生ごみ（PFI事業）（2001）
宮城：採卵鶏 20万羽（2001）

2. 評価結果（評価委員会による評価結果）

総合評価	評価チャート
<p>原料は乳牛ふん尿 15 トン/日で、副資材として枯葉、間伐材から製造したおが屑、モミガラを混合して処理する堆肥化施設である。</p> <p>処理方式は円形スクリー式発酵槽による 25 日間の 1 次処理と、それに引き続く直線スクリー式発酵槽を用いた 65 日間の 2 次処理の組み合わせである。</p> <p>発酵期間が十分にとられていること、天日乾燥施設を付帯していること、必要に応じて副資材の量を調整することなど水分調整対策は十分であるが、採用に当たっては副資材の種類、量、入手経路についてあらかじめ十分に検討しておく必要がある。</p> <p>本施設は落ち葉を副資材とする点で特異であり、一般には入手しやすい代替品を考えておく必要がある。</p> <p>密閉式装置のため臭気を捕集することが容易で、臭気対策も講じやすいという利点があるが、コスト高につながり、農家に設置する場合は参考になりにくい。</p> <p>脱臭施設はバークと堆肥を組み合わせた生物脱臭法を用いているが、メンテナンスの方法が示されておらず、長期にわたる安定的な運転が可能か検証できなかった。</p>	

3.施設説明写真



原料投入装置
(手前 副資材ホッパー、奥 原料ホッパー)



1次処理棟
円形スクリー式発酵槽
密閉構造にて効率よく臭いを捕集する



2次処理槽 (直線スクリー式発酵槽)
堆積高さ2 mにて効率よく発酵させる



天日乾燥機
乳牛ふんは乾燥しづらいため、天日にて乾燥させる



脱臭棟
パーク + 堆肥により吸着および生物脱臭を行う



液肥棟
スラリーを、固分と液分に分け、液分を液肥にする

堆肥化処理施設評価書

[参考事例 (公営遊園牧場施設) 32]

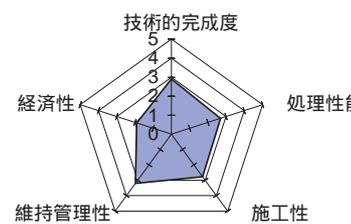
1. 処理施設の概要 (企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない)

企 業 名	株式会社モリプラント
堆肥化処理方式の区分	密閉縦型攪拌方式 + 堆積方式
問い合わせ先・担当者	
URL : http://www.moriplant.co.jp/ 株式会社モリプラント 本 社 大阪市阿倍野区昭和町 2 丁目 3 - 3 技術営業部 原口 策真 TEL : 06 - 6627 - 2381 FAX : 06 - 6627 - 2385 E-mail : info@moriplant.co.jp 九州支店 鹿児島県始良郡加治木町本町 171 技術部 佐藤 広行 TEL : 0995 - 63 - 9393 FAX : 0995 - 63 - 9394 E-mail : h.sato@moriplant.co.jp	
基本設計数値等	施設の概要 : 牛ふんを密閉縦型発酵槽で堆肥化処理する施設 処理方式 : 縦型発酵槽 + 堆積式発酵槽 適用可能畜種 : 乳用牛 (35 頭)、肥育牛 (20 頭) 原料処理量 : 2.04 トン / 日 (敷料のおが屑 1.09 トン / 日を含む) (745 トン / 年、敷き料を含む) 副資材 : 無し 調整水分 (投入水分) : 65 % 全発酵期間 : 約 70 日 施設所在地 : 大阪府
処理施設の概略フロー	<pre> graph LR A[牛ふん] --> B[原料受入混合槽] B --> C[縦型発酵槽] C --> D[堆積式発酵槽] D --> E[堆積式熟成槽] E --> F[一部バラ篩、袋詰め装置] F --> G[出荷] H[脱臭装置] --- F </pre> <p>印は処理経費欄の施設建設費を含む施設</p>
施設の特徴	縦型発酵処理と送気ブロー付き堆積式発酵処理で、病原性大腸菌や寄生虫類の卵および雑草の種子等の完全死滅と、生育阻害物質の分解を行い、熟成度の高い良質で安定した堆肥の生産を行う。 堆肥の生産プロセスをコンピュータによりデータ管理することで、省力化を図り、専任の管理者が不要である。 原料受入れ混合槽と 1 次処理槽は密閉型で、2 次処理槽入口には電動巻上げカーテンを設置し、悪臭ガスが直接外へ排出しない構造である。 発酵時の臭気は、臭気吸込ダクトで捕集して、「ミストセパレーター (薬品洗浄 [酸])」による 1 次処理と「黒ボク土壌」による 2 次処理により、土壌脱臭床でアンモニア濃度 1 ppm 以下まで脱臭できる。 特に、実施例は観光牧場のため、コンパクトで安全面および臭気処理に配慮した施設となっている。

施設の稼働状況(実施例)														
畜種	: 乳用牛、肥育牛													
飼養規模	: 乳用牛 35 頭、肥育牛 20 頭													
畜舎構造	: 乳用牛はスタンション式乳牛舎、肥育牛は群飼で踏込み式牛舎													
設置年月日	: 1999 年 3 月													
システム構成	: 本施設は、フローチャートに示したように、縦型発酵槽、防臭対策をした堆積式発酵槽を中心に、原料受入混合槽、堆積式熟成槽、篩・袋詰め装置、脱臭設備などで構成される。													
堆肥生産量	: 牛ふんの堆肥: 300 トン/年													
管理者数	: 非常勤者 1 人													
畜ふんの搬送	: パケットローダーにより搬入													
ふん尿の分離	: 無し													
脱臭装置の有無	: ミストセパレーター(薬液洗浄[酸]) + 土壌脱臭処理装置													
原料の前処理														
搾汁処理の有無	: 無し													
異物の分別対策	: 肉眼による手作業分別													
原料の破碎	: 原料受入混合槽で混合しながら自動切り出し (仕上り堆肥はロータリー篩機で篩分して異物等を分離)													
堆肥原料と投入量・生産量														
施設能力	: 745 トン/年													
家畜ふん原料	: 主原料乳用牛ふん 1.32 トン/日、肉用牛ふん 0.72 トン/日、(敷料を含み 745 トン/年)													
水分調整材料	: なし(畜舎敷料におが屑を使用 1.09 トン/日)													
混合ふんの重量および水分	: 重量 2.04 トン/日、水分 65%、容積重約 0.43 トン/m ³													
処理日数	: 1 次処理(縦型発酵槽) 11 ~ 14 日、2 次処理(堆積型発酵槽) 60 日													
堆肥化原料の混合および投入作業	: パケットローダーと自動切り出しにより投入、機械攪拌													
1 次処理および 2 次処理の運転方法:														
1 次処理	: 縦型発酵槽、攪拌はタクト運転(全自動)													
2 次処理	: 堆積型発酵槽(送気ブロワー付) パケットローダー攪拌 1 回/週													
堆肥の貯留と製品化設備	: 堆肥貯留槽、袋詰め機													
堆肥の年平均生産量	: 300 トン/年(8 kg 袋詰め 37,500 袋/年)													
製品堆肥の販売単価	: 250 円/袋													
堆肥成分分析例														
水分%	灰分%	pH	EC mS/cm	全炭素%	全窒素%	C/N 比	リン酸%	カリ%	発芽指数	石灰%	苦土%	亜鉛 mg/kg	銅 mg/kg	アンモニア ppm
42.4	14.2	7.5	6.5	39.8	1.93	20.6	2.31	1.6	-	1.6	0.87	160	95	2,100
(単位: 水分は湿物値、他は乾物値)														
処理経費														
施設建設費	: 93,800 千円、減価償却費(施設 20 年、機械 7 年耐用): 11,291 千円/年													
維持管理費(電力費・修繕費・薬剤費の合計)	: 2,994 千円/年													
処理経費の合計(年償却費 + 維持管理費)	: 14,285 千円/年													
原料 1 トン当たりの処理経費	: 19,174 円/トン													
導入に当たっての留意点														
<p>生ふん中の含水分が異常に高い場合や鮮度が悪くて臭気が発生している場合は、物性改善と水分調整のためおが屑やモミガラ等を使用することが必要である。</p> <p>良質堆肥の生産には、1 次処理槽投入前の含水率調整の他、発酵過程での微生物の食物連鎖を考慮した温度、水分、送風量などの管理が必要である。</p>														

本方式の適用可能な畜種	
基本的に、原料の条件等を整えることでいずれの畜種のふんでも適用できる	
他畜種への主な納入実績例	
大阪：肥育豚換算 5,000 頭（1992） 大阪：肥育豚換算 5,000 頭（1998）（増設）	

2. 評価結果（評価委員会による評価結果）

総合評価	評価チャート
<p>主原料は乳牛ふん、肉用牛ふん 2 トン/日の小規模の堆肥化施設である。</p> <p>処理方法は、縦型密閉発酵装置による 1 次処理（11 ～ 14 日）と堆積発酵法による 2 次処理（60 日）との組み合わせであり、約 70 日の処理期間があり、良質堆肥の生産が期待できる。</p> <p>畜舎敷料に使用しているおが屑でしっかり水分調整できており、冬季でも同様な良質堆肥の生産が期待できる。</p> <p>公的機関の観光牧場であるため、処理施設の外観や脱臭装置が設置されているなど畜産環境にかなり気を遣っている。</p> <p>過大設備となっているため、初期投資も処理コストもかなり高くなっている。農家に設置する堆肥化施設としては参考になりにくい。</p> <p>施設管理者の労力はかなり削減できる。</p>	 <p>The radar chart displays five categories: 技術的完成度 (Technical Completion), 処理性能 (Processing Performance), 施工性 (Constructability), 維持管理性 (Maintenance Management), and 経済性 (Economic). Each category has a score of 2, indicated by the inner line connecting the points on each axis. The axes are numbered from 0 at the center to 5 at the outermost point.</p>

3.施設説明写真



縦型発酵装置



堆積式発酵槽



篩、袋詰め装置



脱臭装置



土壌脱臭床

堆肥化処理施設評価書

[参考事例 (公設試験場の研究用施設) 33]

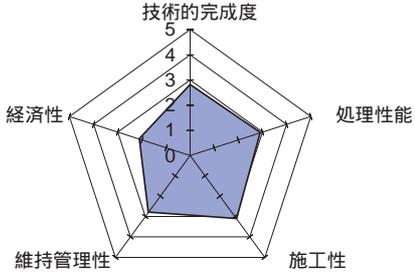
1. 処理施設の概要 (企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない)

企 業 名	株式会社モリプラント
堆肥化処理方式の区分	密閉横型攪拌方式 + 堆積方式
問い合わせ先・担当者	
URL : http://www.moriplant.co.jp/ 株式会社モリプラント 本 社 大阪市阿倍野区昭和町 2 丁目 3 - 3 技術営業部 原口 策真 TEL : 06 - 6627 - 2381 FAX : 06 - 6627 - 2385 E-mail : info@moriplant.co.jp 九州支店 鹿児島県始良郡加治木町本町 171 技術部 佐藤 広行 TEL : 0995 - 63 - 9393 FAX : 0995 - 63 - 9394 E-mail : h.sato@moriplant.co.jp	
基本設計数値等	
施設の概要 : 牛ふん、豚ふん、鶏ふんを密閉横型発酵槽で堆肥化処理する施設 処理方式 : 密閉横型発酵槽 + 堆積式発酵槽 適用畜種 : 乳用牛 (26 頭) 肉用牛 (116 頭) 母豚ほか (120 頭) 採卵鶏 (約 5,800 羽) (うち約 55% のふんは、既設堆積発酵施設で処理) 原料処理量 : 1.6 トン / 日 (600 トン / 年、敷料を含む) 副資材 : おが屑 調整水分 (投入水分) : 70% 全発酵期間 : 60 日 施設所在地 : 高知県	
処理施設の概略フロー	
<pre> graph LR A[牛ふん 豚ふん 鶏ふん] --> B[移送混合 コンベア] C[おが屑] --> B B --> D[密閉横型発酵槽 TDM30 型] D --> E[堆積式 発酵槽] E --> F[堆肥 貯留槽] F --> G[出荷] H[脱臭装置] --- F </pre> <p>印は処理経費欄の施設建設費に含む施設</p>	
施設の特徴	
<p>ヨーロッパで多数の実績を有するオーストリア国 THOENI 社製の密閉横型発酵装置 TDM を 1 次処理装置として使用している。</p> <p>1 次処理装置は完全に密閉化し、断熱処理により外気温の影響を受けないため、発酵条件を適正に保つことができ、脱臭処理が容易である。また、発酵熱を連続的に計測するモニタリングシステムにより、発酵状態を的確に捉えて送気量をコントロールしながら自動化で堆肥化処理ができるので、作業が大幅に省力化できる。</p> <p>1 次処理装置の床が前後可動することでゆっくりと原料を攪拌・移動して、発酵初期から終了までの 10 日間を高温に維持することで、病原性大腸菌や寄生虫類の卵、雑草の種子等を完全に死滅させ、作物の生育阻害物質を分解させる発酵装置で、1 次処理の仕上り堆肥は放線菌の量が非常に多くなるのが特徴で、乾燥効率は他社の密閉型発酵槽に比べて少し劣る。</p> <p>1 次処理装置はコンテナモジュールのため、処理量に応じた増設が容易であり、土木基礎工事および現地組立据付工事の合理化と低コスト化が図れる。</p>	

施設の稼働状況(実施例)												
畜種	: 乳用牛、肉用牛、豚、採卵鶏											
飼養規模	: 乳用牛 26 頭、肉用牛 116 頭、母豚ほか 120 頭、採卵鶏約 5,800 羽 (うち約 55%のふんは、既設堆積発酵施設で処理)											
畜舎構造	: 乳用牛はスタンション式乳牛舎、肉用牛は群飼で踏込み式牛舎 豚はふん尿分離豚舎、採卵鶏は開放低床式鶏舎											
設置年月日	: 2000 年 2 月											
システム構成	: 本施設は、フローチャートに示したように、密閉横型発酵槽、堆積式発酵槽を中心に、移送混合コンベア、堆肥貯留槽、脱臭設備等で構成される。											
堆肥生産量	: 牛ふん、豚ふん、鶏ふんの混合堆肥 205 トン/年											
管理者数	: 常勤者 1 人											
畜ふんの搬送	: ポプキヤットにより搬送											
ふん尿の分離	: 無し											
脱臭装置の有無	: 乾式の酸添着モミガラ充填カラム + 土壌脱臭処理装置											
原料の前処理												
搾汁処理の有無	: 無し											
異物の分別対策	: 肉眼により手作業で分別											
原料の破碎	: 無し											
堆肥原料と投入量・生産量												
施設能力(投入原料ベース): 600 トン/年												
家畜ふん原料: 肉用牛ふん 2 トン/日、乳用牛ふん 0.6 トン/日、豚ふん 0.3 トン/日、採卵鶏ふん 0.6 トン/日(全原料中、約 55%は、既設堆積発酵施設で処理)												
水分調整材料: おが屑 0.35 トン/日												
混合ふんの重量および水分: 重量 2 トン/日、水分 70%、容積重 0.7 トン/m ³												
処理日数 : 1 次処理(密閉横型発酵槽) 10 日、2 次処理(堆積型発酵槽) 50 日												
堆肥化原料の混合および投入作業 : ポプキヤットにより投入、機械攪拌												
1 次処理および 2 次処理の運転方法:												
1 次処理: 密閉横型発酵槽、攪拌 1 回/日、フロア可動式(全自動)												
2 次処理: 堆積型発酵槽、ホイールローダー攪拌 1 回/週												
堆肥の貯留と製品化設備: 堆肥貯留槽(1 か月分)												
堆肥の年平均生産量 : バラ 205 トン/年												
製品堆肥の販売単価 : 販売は行わず、場内利用および周辺農家へ無償提供												
堆肥成分分析例												
水分%	灰分%	pH	EC mS/cm	全炭素%	全窒素%	C/N 比	リン酸%	カリ%	発芽指数	亜鉛 mg/kg	銅 mg/kg	アンモニア ppm
51.9	-	7.8	5.8	29.6	2.19	13.5	0.78	2.8	-	450	110	2,120
(単位: 水分は湿物値、他は乾物値)												
処理経費												
施設建設費: 54,780 千円、減価償却費(施設 20 年、機械 7 年耐用): 6,785 千円/年												
維持管理費(電力費・副資材費・修繕費・薬剤費の合計): 2,236 千円/年												
処理経費の合計(年償却費 + 維持管理費): 9,021 千円/年												
原料 1 トン当たりの処理経費: 15,000 円/トン												

導入に当たっての留意点	<p>本装置は水分の乾燥より発酵を主とした装置であるため、水分調整材はバガスや剪定枝葉などのような通気性の富んだ副資材が適している。</p> <p>密閉横型発酵装置 TDM はオーストリア国トニー社製をベースに、移送コンベア等に当社独自の技術を付加している。標準型の容積は 100m³であり、原料の分解率にもよるが滞留期間 10 日間で 12 ~ 15m³/日の投入が可能で有り、処理量に応じて発酵装置数を増やす必要がある。</p> <p>計画段階で、堆肥の利用目的や散布方法などに合わせた原料および副資材の混合計画、成分調整成材の必要性などについて検討する必要がある。</p>
本方式の適用可能な畜種	乳用牛、肉用牛、豚、採卵鶏、ブロイラーほか
他畜種への主な納入実績例	適用実績：無し

2. 評価結果（評価委員会による評価結果）

総合評価	評価チャート
<p>主原料は家畜ふん 1.6 トン/日（全畜種あり）で、公設研究機関に設置された小規模の実証型堆肥化施設である。</p> <p>処理方法は、密閉横型発酵槽による 1 次処理（10 日）と堆積発酵法による 2 次処理（50 日）との組み合わせであり、60 日間の処理期間があるがやや短い。本事例では堆肥貯留槽も含めると、最後には良質堆肥が生産できるものとする。</p> <p>施設の特徴は、密閉横型発酵槽の底板が前後にスライドして切り返しと移送ができる特殊な構造になっていることである。</p> <p>おが屑（敷料）と戻し堆肥できちんと水分調整できている。</p> <p>脱臭装置も設置されている。</p> <p>規模に比較して処理コストがかなり高くなっており、農家に設置する堆肥化施設としては現状では参考になりにくい。</p> <p>施設管理者の労力はかなり削減できる。</p>	

3.施設説明写真



密閉横型発酵槽全景



原料移送混合コンベア（手前）



発酵槽内