

堆肥化処理施設評価書

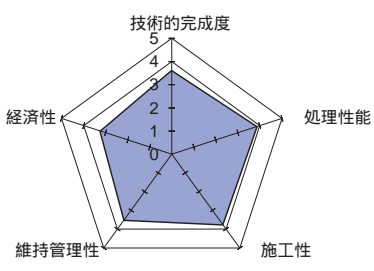
[開放型攪拌方式 4]

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	直線型・ロータリー式 + 天日乾燥
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・5818 E-mail : ikuosuzu@d1.dion.ne.jp	
基本設計数値等	<p>施設の概要 : 牛ふんをロータリー式攪拌機にて発酵処理したものを天日乾燥機にて乾燥させる施設 (乾燥堆肥は、牛床に敷く)</p> <p>処理方式 : ロータリー式攪拌機 + 天日乾燥機</p> <p>適用畜種 : 乳牛 (200頭)</p> <p>原料処理量 : 13 トン / 日 (4,745 トン / 年、敷料を含む)</p> <p>副資材 : 戻し堆肥、おが屑</p> <p>調整水分 (投入水分) : 65%</p> <p>全発酵期間 : 90 日</p> <p>施設所在地 : 栃木県</p>
処理施設の概略フロー	<pre> graph LR A[おが屑] --> B[ロータリー式発酵槽] C[牛ふん] --> B B --> D[堆肥舎] D --> E[出荷] B --> F[天日乾燥槽] F --> G[牛床へ] </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	<p>ロータリー式のため、メンテナンスが容易である。</p> <p>タイマー制御のため、作業は原料の投入および製品の搬出のみですむ。</p> <p>原料の混合がロータリー式のため、均一化される。</p> <p>酪農のふん尿が主体なので、堆肥の水分が高く、戻し堆肥の効率が落ちるため、天日乾燥機にて乾燥させる。</p>

施設の稼働状況(実施例)									
畜種	: 乳牛								
飼養規模	: 乳牛 200 頭								
畜舎構造	: フリーストール牛舎								
設置年月日	: 2001 年 6 月								
システム構成	: ロータリ - 式発酵装置 + 天日乾燥機 + 堆肥舎								
堆肥生産量	: 乳牛堆肥 2,776 トン / 年								
管理者数	: 常勤者 1 人、非常勤者 0 人(搾乳後に対応している。)								
畜ふんの搬送	: 2 トンダンブ								
ふん尿の分離	: 無し								
脱臭装置の有無	: 無し								
原料の前処理									
搾汁処理の有無	: 無し								
異物の分別対策	: 乳牛ふんのみであり、特に異物はない。								
原料の破碎	: 乳牛ふんのみであり、特に破碎しない。								
堆肥原料と投入量・生産量									
施設能力(投入原料ベース): 4,745 トン / 年									
家畜ふん原料: 乳牛ふん 13 トン / 日									
水分調整材料: 戻し堆肥 7.3 トン / 日、おが屑 3.7 トン / 日									
混合ふんの重量および水分: 24 トン / 日、水分 65%									
処理日数 : 発酵 25 日、乾燥 18 日、乾燥に入らない堆肥は堆肥舎にて 65 日									
堆肥化原料の混合および投入作業: ショベルローダーにて発酵槽内で混合									
1 次処理および 2 次処理の運転方法:									
1 次処理: 攪拌 1 回 / 日、全自動									
2 次処理: 攪拌 9 回 / 日、全自動									
堆肥の貯留と製品化設備: 乾燥したものは、牛舎の敷料、残りは自分の畑に還元									
堆肥の年平均生産量 : 2,776 トン / 年(バラ)									
製品堆肥の販売単価 : 5,000 円 / トン									
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
40	-	8.6	-	36.4	1.4	26	1.4	1.8	-
(単位: 水分は湿物値、他は乾物値)									
処理経費									
施設建設費: 92,000 千円、減価償却費(施設 20 年、機械 7 年耐用): 5,978 千円 / 年									
維持管理費(電力費・副資材費・修繕費の合計): 8,000 千円 / 年									
処理経費の合計(年償却費 + 維持管理費): 13,978 千円 / 年									
原料 1 トン当たりの処理経費: 2,950 円 / トン									
導入に当たっての留意点									
天日乾燥機を併用しているため、季節変動を考慮する必要がある(冬季の副資材確保)									
本方式の適用可能な畜種									
乳牛、肥育牛、鶏、豚などすべての畜種									
他畜種への主な納入実績例									
栃木: 肥育牛 500 頭(2000)									
千葉: 採卵鶏 15 万羽(1996)									

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>フリーバーンで飼養される乳牛 200 頭規模の堆肥化施設である。原料の乳牛ふん尿量は 13 トン/日であり、戻し堆肥とおが屑とを合わせて 24 トン/日の処理規模となっている。</p> <p>処理方式の特徴として、フリーバーンへの戻し堆肥用のハウス乾燥装置を備えている。</p> <p>処理方法は、混合した堆肥材料を強制通気式の直線型ロータリー式発酵装置で 25 日間 1 次処理し、堆肥舎で 65 日間切り返しにより熟成させることから、品質に問題はないと考えられる。</p> <p>ハウス乾燥装置は平均 18 日間をかけて、フリーバーン牛舎の敷料と副資材としての戻し堆肥を生産する。冬季にハウス乾燥装置の乾燥能力が低下する時期はおが屑の使用量を増加させて対応している。</p> <p>1 次処理が機械攪拌のため省力化が図られている。ハウス乾燥設備があるため敷地面積は広くなるが、フリーバーンの衛生面が確保され、敷料費の節減につながっている。</p> <p>原料の乳牛ふん尿 1 トン当たりの処理経費は 2,950 円とやや高い。ハウス乾燥設備も 1 次処理槽と同様の鉄骨構造となっているが、フッ素フィルム貼りの鉄骨ハウス構造の方が、透光度の低下が少なく建築費も安くすむ。また、1 次処理槽の深さが 1.2m しかないため、1.5m 程度にして建設コストの削減も考慮すべきであろう。</p> <p>スペースの関係から、堆肥舎の堆積高さが 3 m になっている。堆積高さが高いと、堆肥温度が高くなりやすく熟成が進みにくい。3 m まで堆積するのであれば、通気装置をつけて弱く通気をすれば製品堆肥の品質の向上が図れる。</p>	

3. 施設説明写真



発酵槽投入口



乾燥槽出口



発酵槽内



乾燥槽内



乾燥槽出口

堆肥化処理施設評価書

[開放型攪拌方式 5]

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	株式会社オーテック
堆肥化処理方式の区分	直線型・ロータリー式 + 堆積方式
問い合わせ先・担当者	
株式会社オーテック 営業部 松本 喬 〒 374 - 0033 群馬県館林市堀工町 1096 ・ 3 TEL : 0276 - 75 - 7750 FAX : 0276 - 75 - 7752 E-mail : ohtec41850@nifty.com	
基本設計数値等	
施設の概要：牛ふんをロータリー式発酵槽で堆肥化処理する施設 処理方式：ロータリー式発酵槽 + 堆積式発酵槽 適用畜種：搾乳牛 (373 頭) 原料処理量：主原料搾乳牛ふん 14 トン / 日 + 農業集落排水汚泥 0.14 トン / 日 (8,385 トン / 年、敷料を含む) 副資材：茸廃菌床・廃材チップ・戻し堆肥 調整水分 (投入水分) : 65% 全発酵期間：90 日間 施設所在地：長野県	
処理施設の概略フロー	
<p>The flowchart illustrates the composting process. It starts with '廃材チップ' (waste material chips) and '生ふん' (fresh manure). '廃材チップ' is moved by a 'ショベルローダー' (shovel loader) to a set of three 'ロータリー式乾燥槽' (rotary drying tanks). '生ふん' is moved by a 'ダンプカー' (dump truck) to a set of three 'ロータリー式発酵槽' (rotary fermentation tanks). From the drying tanks, material is moved by a 'ショベルローダー' to the fermentation tanks. From the fermentation tanks, material is moved by a 'ショベルローダー' to a '堆積式発酵槽' (pile fermentation tank). From the pile fermentation tank, material is moved by a 'ショベルローダー' to a '一部バラ袋詰め装置' (partial bagging device), which leads to '出荷' (shipping). The fermentation tanks also have a section for '販売用 自家消費用' (sales use, self-consumption use). A note at the bottom states: '印は処理経費欄の施設建設費に含む施設' (The mark is included in the facility construction cost in the processing cost column).</p>	
施設の特徴	
ロータリー式発酵槽で混合・攪拌・搬送するために、事前の混合槽を必要とせず、各農場からダンプで直接、発酵槽に投入できるので手間がかからない。 自動運転のため、日々の管理が楽であるが、毎日稼動中の機械の異音やコードの巻き取り具合等の見廻りは必要である。 ロータリー式のため、故障は少なく安定した堆肥化処理が可能である。 ロータリー式のため、機械の耐用年数が長く維持費はスクープ式よりも安い。 投入時の水分調整が重要である。	

施設の稼働状況(実施例)																													
畜種	: 搾乳牛・育成牛																												
飼養規模	: 搾乳牛 320 頭、育成牛 80 頭																												
畜舎構造	: 繋ぎ飼(バークリーナー)・フリーストール牛舎																												
設置年月日	: 1999 年 10 月																												
システム構成	: 副資材(廃材チップ・廃茸菌床)貯槽、予備乾燥・仕上げ乾燥用のロータリ-式乾燥槽、ロータリ-式発酵槽、堆積式発酵槽・貯留槽、袋詰め装置にて構成される。その他に、バケットローダー・簡易式の消臭装置が装備されています。																												
堆肥生産量	: 3,000 トン/年																												
管理者数	: 非常勤者 1 人(組合員が交替にて実施)																												
畜ふんの搬送	: 2 トンダンプ(生ふん)・バケットローダー(戻し堆肥およびおが屑)																												
ふん尿の分離	: 分離機は無し																												
脱臭装置の有無	: 簡易消臭装置(細霧散布式)																												
原料の処理前																													
搾汁処理の有無	: 無し																												
異物の分別対策	: 肉眼により手作業分別(廃材チップは製造業者にて磁選機 3 回通し)																												
原料の破砕	: 無し																												
堆肥原料と投入量・生産量																													
施設能力	: 3,000 トン/年																												
家畜ふん原料	: 主原料乳牛ふん 14 トン/日 + 農業集落排水汚泥 0.14 トン/日 (5,161 トン/年)																												
水分調整材料	: 廃材チップ 3.5 トン/日、戻し堆肥 3.5 トン/日、廃材チップ(若干のおが屑含) 1 トン/日 (敷料分)																												
混合ふんの重量および水分	: 重量 22.9 トン/日、水分 65%、容積重 0.7 トン/m ³																												
処理日数	: 1 次処理(ロータリ-式攪拌槽) 30 日、2 次処理(堆積型発酵槽) 60 日																												
堆肥原料の混合および投入作業	: 2 トンダンプ(生ふん) ショベルローダー(廃材チップ等) 混合 = 攪拌機																												
1 次処理および 2 次処理の運転方法	: 1 次処理: ロータリ-式発酵槽、攪拌 2 回 / 3 日(全自動自走式) 2 次処理: 堆積型発酵槽、ショベルローダー攪拌 2 回 / 月																												
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	: 3,000 トン/年(バラ 2,900 トン/年、10kg 袋詰 10,000 袋)																												
製品堆肥販売単価	: 6,000 円/トン、袋詰め 400 円/袋																												
堆肥成分分析例	<table border="1"> <thead> <tr> <th>水分%</th> <th>灰分%</th> <th>pH</th> <th>EC mS/cm</th> <th>全炭素%</th> <th>全窒素%</th> <th>C/N 比</th> <th>リン酸%</th> <th>カリ%</th> <th>発芽指数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>55.1</td> <td>-</td> <td>7.9</td> <td>2.2</td> <td>17</td> <td>1.2</td> <td>-</td> <td>1.9</td> <td>1.3</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>									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	55.1	-	7.9	2.2	17	1.2	-	1.9	1.3	100
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																				
55.1	-	7.9	2.2	17	1.2	-	1.9	1.3	100																				
処理経費																													
施設建設費	: 180,000 千円、減価償却費(施設 20 年、機械 7 年耐用) 12,028 千円/年																												
維持管理費(電力費・副資材費・修繕費の合計)	: 8,120 千円/年																												
処理経費の合計(年償却費 + 維持管理費)	: 20,148 千円/年																												
原料 1 トン当たりの処理経費	: 3,943 円/トン (20,148 ÷ 365日 = 55,200円/日 ÷ 14トン/日 = 3,942.8円/トン)																												
導入に当たっての留意点																													
<p>計画地での、調達可能な副資材の事前調査、耕種農家との連携の可能性の調査が必要である。</p> <p>投入時の水分調整は、最重要課題であり、季節による副資材量の変動も考慮する。</p> <p>処理量・畜舎形式・現地状況を十分な打ち合わせが必要である。</p> <p>設置場所・畜種(豚・鶏は特に)により、臭気対策が必要である。</p> <p>施設を導入することは、新しい作業・管理・費用が増えることであり、共同利用で交替管理の場合、各々農家の家族構成・労働力が、その負担に無理が無いかを、十分に予測・協議することが必要である。</p>																													

本方式の適用可能な畜種	
搾乳牛・肥育牛・採卵鶏・養豚	
他畜種への主な納入実績例	
北海道：乳牛 433 頭（2003） 北海道：育成鶏 20 万羽（2001） 山形：乳牛 100 頭（2002） 栃木：採卵鶏 50 万羽（2001）	群馬：育成鶏 30 万羽（2003） 宮崎：肥育豚 15,000 頭（2004） 宮崎：肥育牛 3,000 頭（1998）

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 14 トン / 日で、やや規模の大きい堆肥センター施設である。複数の酪農家が集まった集合処理施設である。処理施設の管理も組合員が交代で、ほぼ半日の管理作業により行われているのが特徴である。</p> <p>処理法の特徴として、水分調整材（チップ、苜蓿菌床）や戻し堆肥を乾燥舎であらかじめ所定の水分まで乾燥して用いているため、季節変動などに対して比較的安定した堆肥生産ができる。処理方法は、ロータリー式攪拌機による 1 次処理（30 日）と堆積発酵法の 2 次処理（60 日）の組み合わせにより、約 90 日間の処理期間があり、良質堆肥の生産が期待できる。</p> <p>設備に余裕を持った施設で、立地条件から副資材費が高いため、全体の処理コストはやや高くなっているが、良質堆肥の販売でかなりコスト低減が期待できる。</p> <p>敷地、設備に余裕を持っているため、日常管理の作業性がよく、施設管理者の労力を大幅に削減できる。</p>	

3. 施設説明写真



施設全景左側：副資材貯槽
 中 央：発酵舎
 右 側：堆積発酵舎・保管、袋詰め舎
 施設奥側の森はゴルフコース



副資材保管庫



副資材乾燥舎



発酵舎：投入側



堆積発酵槽



堆肥保管庫・袋詰め舎

堆肥化処理施設評価書

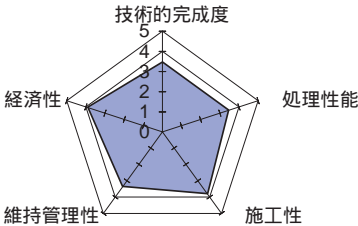
[開放型攪拌方式 6]

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	ヤンマー農機株式会社
堆肥化処理方式の区分	直線型・ロータリー式 + 堆積方式
問い合わせ先・担当者	
URL : http://www.yanmar.co.jp/ ヤンマー農機株式会社 施設本部環境施設部 池田 大阪市北区茶屋町 1 - 32 TEL : 06 - 6376 - 6332 FAX : 06 - 6371 - 8431 E-mail : yoshio_ikeda@yanmar.co.jp	
基本設計数値等	<p>施設の概要：牛ふんをロータリー式発酵槽で堆肥化処理する施設</p> <p>処理方式：ロータリー式発酵槽</p> <p>適用畜種：肉牛（300頭）</p> <p>原料処理量：6.0トン/日（2,190トン/年、敷料を含む）</p> <p>副資材：おが屑</p> <p>調整水分（投入水分）：68%</p> <p>全発酵期間：30日</p> <p>設置場所：長野県</p>
処理施設の概略フロー	<pre> graph LR A[牛ふん] --> B[混合槽] C[おが屑] --> B B --> D[ロータリー式発酵槽] D --> E[製品貯留兼熟成槽] E --> F[搬出・利用] </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	<p>原料の搬入、堆肥の排出以外はロータリーの自動移送が出来るので省力化が図れる。</p> <p>独自の微量通気方式を採用する事により、高温での発酵を維持できるため、高品質の堆肥が得られる。</p>
施設の稼働状況（実施例）	<p>畜種：肉牛</p> <p>飼養規模：肥育牛 300頭</p> <p>畜舎構造：フリーストール牛舎</p> <p>設置年月日：平成 14 年 8 月</p> <p>システム構成：フローシートで示すとおり、原料混合槽，ロータリー式発酵槽，製品貯留兼乾燥槽で構成されている。</p> <p>堆肥生産量：肉牛ふんの堆肥 1,460 トン / 年</p> <p>管理者数：常勤者 1 人</p> <p>畜ふんの搬送：パケットローダーによる搬送</p> <p>ふん尿の分離：特に無し</p> <p>脱臭装置の有無：無し</p>

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：1,460 トン/年 家畜ふん原料：肉用牛ふん 6 トン/日 水分調整材料：おが屑 1.8 トン/日 混合ふんの重量および水分：7.8 トン/日、水分 68.1%、容積重約 0.8 トン/m ³ 処理日数：30 日 堆肥化原料の混合および投入作業：バケッローダーにより投入、機械攪拌 1次処理および2次処理の運転方法： 1次処理：ロータリー式発酵槽、攪拌1回/日(全自動自走式) 堆肥の貯留と製品化設備：製品貯留槽兼熟成槽で貯留、袋詰め設備は無し 堆肥の年平均生産量：1,460 トン/年(全量バラ) 製品堆肥の販売単価：1,900 円/m ³ 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
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(単位：水分は湿物値、他は乾物値)									
分析例無									
処理経費									
施設建設費：14,999.25 千円、減価償却費(施設 20 年、機械 7 年耐用)：1,359.4 千円/年 維持管理費(電力費・副資材費・修繕費の合計)：1,380 千円/年 処理経費の合計(年償却費+維持管理費)：2,739.4 千円/年 原料 1 トン当たりの処理経費：1,251 円/トン									
導入に当たっての留意点									
投入水分の調整が重要である。 通気量の調整が重要である。									
本方式の適用可能な畜種									
肥育牛、乳牛、豚、採卵鶏、ブロイラー									
他畜種への主な納入実績例									
沖 縄：乳牛 600 頭(2001) 北海道：乳牛ふん尿 20 トン(生ゴミ、排水処理余剰汚泥 5 トンの併用処理)(2002) 長 野：豚ふん 16 トン(2002) 岐 阜：乳牛、肉牛、鶏ふん混合ふん 6 トン(生ゴミ 0.5 トンの併用処理)(2002) 群 馬：乳牛 19 トン(生ゴミ 2 トンの併用処理)(2003)									

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>主原料は肉牛ふんとおが屑の混合材料7.8トン/日の中規模の堆肥化施設である。</p> <p>処理方式の特徴は、1次処理は直線型ロータリー式攪拌機で堆肥材料を1日1回攪拌し、床面から強制通気を行って発酵促進を図っている。1次処理期間は30日であり、1次処理後は既存の製品貯蔵兼熟成槽で貯蔵する。</p> <p>処理対象が肉牛ふんであり、強制通気を行う1次処理期間が30日あるので1次処理の発酵品質に問題はない。なお、発酵品質を向上させるには2次処理期間を60日以上確保し、切り返しを行いながら熟成させる必要がある。</p> <p>肉牛肥育では水分調製はあまり問題にならないが、乳牛ふんなどで水分調製に失敗すると発酵槽底部の通気床を閉塞させる場合があるので適正水分に調製することが最も重要である。</p> <p>通気量は堆肥原料容積当たり50L/m³・分以上を確保する必要がある。</p> <p>1次処理が機械攪拌のため省力化が図られている。</p> <p>当該施設は設置実績も多く、建設費、維持管理費も比較的低廉なことから、畜産経営に寄与できると期待される。</p>	 <p>The radar chart displays the following scores for each category:</p> <ul style="list-style-type: none"> 技術的完成度: 4 処理性能: 3 施工性: 3 維持管理性: 3 経済性: 3

3.施設説明写真



発酵槽全景



ロータリー式攪拌機



吸気用ブローア

堆肥化処理施設評価書

[開放型攪拌方式 7]

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）

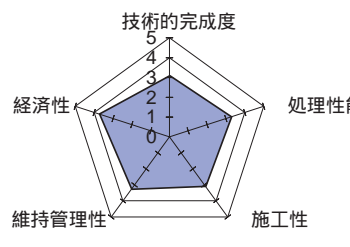
企 業 名	コクブ商事株式会社
堆肥化処理方式の区分	直線型・ロータリー式 + 堆積方式
問い合わせ先・担当者	
URL : http://www.kokubunnojyo.com コクブ商事株式会社 システム部 國分 俊作 福島県二本松市舘野4・235 TEL : 0243・48・3888 FAX : 0243・48・2902 E-mail : info@kokubunnojyo.com	
基本設計数値等	
施設の概要：牛ふんをロータリー式発酵槽で堆肥化処理する施設 処理方式：ロータリー式発酵槽 + 堆積式発酵槽 + ハウス乾燥施設 適用畜種：肉牛（450頭） 原料処理量：8.2トン/日（3,723トン/年、敷料を含む） 副資材：おが屑・戻し堆肥 調整水分（投入水分）：64.9% 全発酵期間：115日 施設所在地：福島県	
処理施設の概略フロー	
<pre> graph LR A[おが屑貯留槽] --> B[肉用牛ふん] B --> C[生牛ふん貯留槽] C --> D[ロータリー式発酵槽] D --> E[堆積式発酵槽] E --> F[ハウス乾燥施設] F --> G[一部バラ] F --> H[堆肥分別機袋詰め装置] H --> I[出荷] F -- 戻し堆肥 --> C </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	<p>ロータリー式発酵槽で好気性発酵による高温（70℃前後）で発酵・切り返すため、雑菌・雑草・害虫の発生が無い、高品質の堆肥が生産できる。</p> <p>発酵槽が150cmと深いため、100cmや50cmに比べ保温性があり、施設面積が少なく、単位面積あたりの堆肥生産量は大きい。</p> <p>堆肥生産が季節にあまり関係しない。</p> <p>スクープ式に比べシンプルな機械構造のため、メンテナンスが容易で電力費等のランニングコストは安価である。</p> <p>スクープ式に比べ日々の清掃は容易である。</p> <p>ウレタン車輪の採用により、工事費が安価となる。</p> <p>処理施設の運転はほとんど自動化されているため、機械の異常が発生しない限りほとんど確認程度の見回りで可能であり、日常の技術的管理は不要である。</p> <p>戻し堆肥を利用し牛ふん尿水分を調整しているため、水分調整のためのおが屑は少なくすむ。</p>

施設の稼働状況(実施例)										
畜種	: 肥育牛									
飼養規模	: 肥育牛 450 頭									
畜舎構造	: フリーバード牛舎									
設置年月日	: 1998 年 6 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、ロータリー式発酵槽を中心に、副資材・製品貯槽、ハウス乾燥設備、袋詰め設備等で構成される。									
堆肥生産量	: 肉牛ふんの堆肥 1,545 トン/年									
管理者数	: 常勤者 0.7 人									
畜ふんの搬送	: パケットローダーにより搬送									
ふん尿の分離	: 無し									
脱臭装置の有無	: 無し									
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): 2,993 トン/年										
家畜ふん原料: 主原料肉用牛ふん 7.2 トン/日、食品残渣 1 トン/日										
水分調整材料: おが屑 2.0 トン/日、戻し堆肥 1.2 トン/日										
混合ふんの重量および水分: 重量 11.4 トン/日、水分 64.9%、容積重約 0.8 トン/m ³										
処理日数 : スクープ式攪拌槽 25 日、堆積型発酵槽 90 日										
堆肥化原料の混合および投入作業 : パケットローダーにより投入、機械攪拌										
1 次処理および 2 次処理の運転方法:										
1 次処理: ロータリー式発酵槽、攪拌 1 回/日、自走式(全自動)										
2 次処理: 堆積型発酵槽、パケットローダー攪拌 1 回/2 週間										
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 : 1,545 トン/年(パラ 640 トン/年、15kg 袋詰め 10,600 袋)										
製品堆肥の販売単価 : 10,000 円/トン(5,000 円/m ³)、450 円/袋										
堆肥成分分析例										
水分%	灰分%	pH	EC mS/cm	アンモニア-N ppm	全炭素%	全窒素%	C/N 比	リン酸%	カリ%	発芽指数
40.42	22.18	8.71	4.33	2.04	39.45	2.04	19.34	1.42	2.57	91
石灰%	苦土%	亜鉛 ppm	銅 ppm	酸素消費量 μg/g・時						
3.17	0.98	165	37	1						
(単位: 水分は湿物値、他は乾物値)										
処理経費										
施設建設費: 52,640 千円、減価償却費(施設 20 年、機械 7 年耐用): 3,615 千円/年										
維持管理費(電力費・副資材費・燃料費・修繕費の合計): 4,468 千円/年										
処理経費の合計(年償却費+維持管理費): 8,083 千円/年										
原料 1 トン当たりの処理経費: 2,701 円/トン										
導入に当たっての留意点										
投入水分の調整が重要である。										
水分低下が著しい場合には、尿汚水を散布できる設備を設ける。										
半年から 1 年に 1 度ブロー清掃の実施が望ましい。										
脱臭設備も設置が可能である。										
本方式の適用可能な畜種										
乳牛、豚、採卵鶏、ブロイラーほか										

他畜種への納入実績例

福 島：採卵鶏 5 万羽（2001）
 宮 城：肥育豚 600 頭（2001）
 北海道：乳牛 100 頭・肥育牛 200 頭混合（2002）
 北海道：乳牛 86 頭・育成牛 60 頭（2004）
 福 島：乳牛 150 頭（2004）
 福 井：乳牛 500 頭・生ゴミ 5 トン（2004）

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>肥育牛等のふん尿を深型ロータリー式の開放直線型発酵施設（処理日数 25 日）と堆積型堆肥舎（処理日数 90 日）を組み合わせたシステムで処理している。</p> <p>ロータリー式攪拌装置の深さは 1.5m と 1.8m の 2 種類から選べるが、実稼働システムは 1.5m を採用している。</p> <p>実稼働システムでは、牛舎から搬出する牛ふんの水分が低く、施設への負荷が小さい。導入にあたっては原料ふんの水分に注意が必要である。</p> <p>戻し堆肥で容積重を調節するようになっているが、ロータリー式発酵施設と堆肥舎では製品水分を目標まで低下させることが難しく、乾燥施設が必要である。実稼働システムでは床暖房のハウス乾燥施設を導入して対応している。</p> <p>施設費、運転コストは中程度である。</p> <p>深型のロータリー型発酵槽のため、施設面積は少なく済むが、乾草など長物が含まれると機械に負荷がかかるので注意が必要である。</p> <p>施設導入にあたっては畜産環境アドバイザーなど専門家に助言を求めるのが望ましい。</p>	

3.施設説明写真



施設全景
(手前：ハウス乾燥施設、右奥：1次処理槽)



2次処理槽(約90日間熟成)
(2週間に1度切り返し)



1次処理槽
(幅4m×長さ65m×深さ1.5m)



堆肥分別機
(袋詰め用のみ分別する)



ロータリー式攪拌機
(1日に1回攪拌、温度70 前後まで上昇)



袋詰め機
(秤で計量後シーラーにて袋を閉じる)

堆肥化処理施設評価書

[開放型攪拌方式 8]

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	直線型・ロータリー式 + 通気型堆積方式
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	<p>施設の概要：鶏ふんをロータリー式発酵槽で堆肥化処理する施設 処理方式：ロータリー式発酵槽 + 堆積式発酵槽 適用畜種：ブロイラー（600 千羽）、採卵鶏（100 千羽） 原料処理量：約 38 トン/日（ブロイラーの場合、敷料のおが屑を含む） （13,200 トン/年、敷き料を含む） 副資材：なし（焼酎粕利用） 調整水分（投入水分）：63% 全発酵期間：36 日 施設所在地：鹿児島県</p>
処理施設の概略フロー	
施設の特徴	<p>ブロイラーふんおよび採卵鶏ふんを焼酎粕で水分調整して、ロータリー式発酵槽と堆積型発酵槽で発酵処理したのちペレット成型して、肥料または炭化処理の原料を製造する設備である。焼酎粕の引取りに伴う収入の他、炭素源の補給もできるため、C/N 比の調整ができる。</p> <p>ロータリー式発酵処理と堆積式発酵処理に発酵促進用ブローワーを付加している。良質で安定した品質の堆肥を製造するために、生産プロセスに各種センサーを組み入れてコンピュータによりデータ管理することも可能である。</p> <p>処理開始後短時間で発酵温度を 70 以上に上昇させ、病原性大腸菌 O-157 を完全に死滅させて、発酵処理が終了するまで大腸菌等の再増殖を防ぐことができる。ペレット成型処理するために、2 次処理仕上り時の含水率を 30% 以下に調整している。</p> <p>ロータリーによる繰り返し攪拌と通気が自動化されるので、作業が大幅に省力化できる。</p> <p>ロータリー式のため、スクープ式に比べ機械がシンプルで故障が少ない。</p> <p>発酵時の臭気は臭気吸込ダクトで捕集して、「ダスト除去 + 酸・アルカリ 2 段階薬液洗浄」により、敷地境界でアンモニア濃度 1 ppm 以下まで脱臭できる。</p>

施設の稼働状況(実施例)									
畜種	: プロイラー、採卵鶏								
飼養規模	: プロイラー 600 千羽、採卵鶏 100 千羽								
畜舎構造	: プロイラー: ウインドレス鶏舎、採卵鶏: 高床式・ウインドレス鶏舎								
設置年月日	: 2002 年 10 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、ロータリー式発酵槽(4槽)、堆積式発酵槽を中心に、焼酎粕タンク、混合機、破砕機・篩機・ペレットマシン、袋詰め機(20L袋、フレコンバック)、脱臭設備等で構成される。								
堆肥生産量	: プロイラーおよび採卵鶏の混合ふん約 9,300 トン/年(2次処理終了時)								
管理者数	: 常勤者 2 人								
畜ふんの搬送	: 畜産農家から除ふん・清掃・消毒を一括して請負い、自社ダンプで搬入								
ふん尿の分離	: 無し								
脱臭装置の有無	: ダスト除去+酸・アルカリ 2 段階薬液洗浄脱臭装置								
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								
原料の破砕	: 混合機で混合・破砕								
(堆肥化処理後に、トロンメルによる異物除去、マグネットによる除鉄、破砕後篩分)									
堆肥原料と投入量・生産量									
施設能力	: 13,200 トン/年								
家畜ふん原料	: 主原料プロイラーふん 22.9 トン/日、採卵鶏ふん 5.7 トン/日(10,000 トン/年)								
水分調整材料	: プロイラーふんに敷料(おが屑)約 3,200 トン/年を使用								
混合ふんの重量および水分	: 混合ふん重量 70.7 トン/日、水分約 63%、容積重約 0.78 トン/m ³								
(内訳)プロイラーふん	: 重量 32 トン/日、水分 30%(敷料含む)								
採卵鶏ふん	: 重量 5.7 トン/日、水分 50%								
水分調整用焼酎粕	: 重量 33.0 トン/日、水分 97%								
処理日数	: 1次処理(ロータリー式発酵槽)30日、2次処理(堆積型発酵槽)6日								
堆肥化原料の混合および投入作業	: バケットローダーにより投入、機械攪拌								
1次処理および2次処理の運転方法	: 1次処理: ロータリー式発酵槽、攪拌 1 回/日(全自動自走式) 2次処理: 堆積型発酵槽(送気ブロー付)								
堆肥の貯留と製品化設備	: 炭化炉の排熱利用乾燥あり。ペレット成型後、一部は袋詰めまたはフレコンバック詰め出荷、その他は、炭化処理設備の原料として使用。								
堆肥の年平均生産量	: 9,300 トン/年 (バラ 900 トン/年、20kg 袋詰め 167,500 袋/年、炭化・活性炭化処理 5,050 トン/年)								
製品堆肥の販売単価	: 15,000 円/トン(バラ)、300 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
20.5	-	8.2	8.7	33.2	4.08	8.1	5.14	3.67	-
アンモニア・N ppm	石灰%	苦土%	亜鉛 ppm	銅 ppm					
2,800	8.16	1.22	367	51.3					
(単位: 水分は湿物値、他は乾物値)									
処理経費									
施設建設費	: 716,360 千円、減価償却費(施設 20 年、機械 7 年耐用): 69,706 千円/年								
維持管理費(電力費・薬品費・修繕費の合計)	: 33,216 千円/年(脱臭関連経費を約 35%含む)								
処理経費の合計(年償却費+維持管理費)	: 102,922 千円/年								
原料 1 トン当たりの処理経費	: 7,797 円/トン(焼酎粕引取り収入との相殺で約 5,000 円/トン)								

導入に当たっての留意点	<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や有害微生物の死滅化を考慮した温度、水分、送風量等の管理が必要である。</p> <p>計画段階で、堆肥の利用目的や散布方法等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等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	<p>基本的に、前処理等の条件を整えることでいずれの畜種のふんでも適用できる。</p>
他畜種への主な納入実績例	<p>適用実績例：その他の事例無し</p>

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>主原料はプロイラーおよび採卵鶏ふん 28.6 トン/日の堆肥化施設である。</p> <p>処理方法の特徴として、水分の低い鶏ふんに産業廃棄物である焼酎粕を混合し水分調整を行い直線型ロータリー攪拌機で堆肥化する。ペレット化施設、炭化施設、脱臭装置を備える。</p> <p>処理方法は、攪拌機による1次処理と堆積発酵法の2次処理の組合せにより36日間の発酵を行う。1次処理の発酵槽は堆積高1.5mとロータリーとしては深型である。</p> <p>処理原料の特性もあって堆肥化施設は小型で、焼酎粕の貯槽や混合機等を加えても設置面積は小さい。</p> <p>1次処理終了時の水分が40%以下と低く2次処理が進まないこと、発酵期間が短いことから、製品堆肥は中熟である。</p> <p>堆肥化施設の技術的完成度は高いものの、ペレット化、炭化、脱臭施設等の付帯施設については今回検証できなかったため、導入に当たっては畜産環境アドバイザー等専門家に相談するのが望ましい。</p> <p>堆肥化施設の維持管理性は容易であるが、付帯施設については今回検証できなかったため、稼働施設の視察などによる検討が必要である。</p> <p>堆肥化部分に関わる処理コストは低いものの、トータルでは高くなっており、焼酎粕の処理費用との兼ね合いで評価すべきである。</p> <p>当該施設導入に当たっては、ペレット化、炭化施設の必要性を精査する必要がある。</p> <p>設置面積に余裕がある場合は、ロータリー攪拌機の稼働面積を増やし、1次処理で完熟化を図る方が作業性は有利となる。</p> <p>産業廃棄物と畜ふんを併せて処理をするモデルケースの一つであり、お互いの欠点を補うメリットが得られるが、それを強調するあまり様々な機能を備えた複雑なシステムにすることは、維持管理の上でも建設コストの点でも望ましいことではない。</p>	

3.施設説明写真



全景（右：焼酎粕タンク）



ロータリー式発酵槽



袋詰め装置



脱臭装置



炭化・活性炭化処理設備

堆肥化処理施設評価書

[開放型攪拌方式 9]

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	コクブ商事株式会社
堆肥化処理方式の区分	直線型・ロータリー式 + 堆積方式
問い合わせ先・担当者	
URL : http://www.kokubunnojyo.com コクブ商事株式会社 システム部 國分 俊作 福島県二本松市館野 4・235 TEL : 0243・48・3888 FAX : 0243・48・2902 E-mail : info@kokubunnojyo.com	
基本設計数値等	
施設の概要 : 家畜ふん尿を深型ロータリー式発酵槽で堆肥化処理する施設 処理方式 : ロータリー式発酵槽 + 堆積式発酵槽 適用畜種 : 乳用牛 (470 頭)・肉用牛 (480 頭)・養豚 (1,050 頭) 原料処理量 : 23.4 トン / 日 (14,016 トン / 年、敷料を含む) 副資材 : パーク・おが屑・戻し堆肥 調整水分 (投入水分) : 62.7% 全発酵期間 : 150 日 施設所在地 : 群馬県	
処理施設の概略フロー	
<pre> graph LR A[パーク・おが屑貯留槽] --> B[ロータリー式発酵槽] C[乳用牛 肉用牛 養豚 ふん尿] --> B B --> D[堆積式発酵槽] D -- 戻し堆肥 --> B D --> E[バラ出荷] </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>ロータリー式発酵槽で好気性発酵による高温 (70 前後) で発酵・切り返すため、雑菌・雑草・害虫の発生が無い、高品質の堆肥が生産できる。</p> <p>発酵槽が 150cm と深いため、100cm や 50cm に比べ保温性があり、施設面積が少なく、単位面積あたりの堆肥生産量は大きい。</p> <p>堆肥生産が季節にあまり関係しない。</p> <p>スクープ式に比べシンプルな機械構造のため、メンテナンスが容易で電力費等のランニングコストは安価である。</p> <p>スクープ式に比べ日々の清掃が容易である。</p> <p>ウレタン車輪の採用により、工事費が安価となる。</p> <p>処理施設の運転はほとんど自動化されているため、機械の異常が発生しない限りほとんど確認程度の見回りで可能であり、日常の技術的管理は不要である。</p> <p>戻し堆肥を利用し牛ふん尿水分を調整しているため、水分調整のためのおが屑は少なくてすむ。</p>	

施設の稼働状況(実施例)								
畜種	: 肥育牛、乳用牛、豚							
飼養規模	: 乳用牛(470頭)・肉用牛(480頭)・養豚(1,050頭)							
畜舎構造	: 各農家による							
設置年月日	: 2004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、ロータリー式発酵槽、堆積発酵槽(副資材貯留槽・熟成槽)で構成される。							
堆肥生産量	: 各種混合堆肥: 3,283トン/年							
管理者数	: 常勤者1人							
畜ふんの搬送	: トラックによる投入、バケットローダーにより搬送							
ふん尿の分離	: 無し							
脱臭装置の有無	: 無し							
原料の前処理								
搾汁処理の有無	: 無し							
異物の分別対策	: 無し							
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): 8,541トン/年								
家畜ふん原料: 乳用牛・肉用牛・養豚ふん 23.4トン/日								
水分調整材料: パーク・おが屑 5トン/日、戻し堆肥 10トン/日								
混合ふんの重量および水分: 重量 38.4トン/日、水分 62.7%、容積重約 0.8トン/m ³								
処理日数 : 1次処理(ロータリー式攪拌槽) 30日、2次処理(堆積型発酵槽) 120日								
堆肥化原料の混合および投入作業 : トラック・バケットローダーにより投入、機械攪拌								
1次処理および2次処理の運転方法:								
1次処理: ロータリー式発酵槽、攪拌1回/日(全自動自走式)								
2次処理: 堆積型発酵槽、バケットローダー攪拌1回/2週間								
堆肥の貯留と製品化設備: 堆肥貯留槽、袋詰め(手詰め)								
堆肥の年平均生産量 : 3,283トン/年(バラ)								
製品堆肥の販売単価 : 4,286円/トン(3,000円/m ³)								
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%
38.5	23.1	8.88	2.47	23.4	1.39	16.82	1.28	1.57
(単位: 水分は湿物値、他は乾物値)								
処理経費								
施設建設費: 168,400千円、減価償却費(施設20年、機械7年耐用): 11,121千円/年								
維持管理費(電力費・燃料費・修繕費の合計): 2,959千円/年								
処理経費の合計(年償却費+維持管理費): 14,080千円/年								
原料1トン当たりの処理経費: 1,649円/トン								
導入に当たっての留意点								
投入水分の調整が重要です。								
水分低下が著しい場合には、尿汚水を散布できる設備を設ける。								
半年から1年に1度ブロー清掃の実施が望ましい。								
脱臭設備も設置可能です。								
本方式の適用可能な畜種								
乳用牛、肥育牛、豚、採卵鶏、ブロイラーほか								

他畜種への主な納入実績例

福 島：採卵鶏 5 万羽（2001）
 宮 城：肥育豚 600 頭（2001）
 北海道：乳牛 100 頭・肥育牛 200 頭混合（2002）
 北海道：乳牛 86 頭・育成牛 60 頭（2004）
 福 島：乳牛 150 頭（2004）
 福 井：乳牛 500 頭・生ゴミ 5 トン（2004）

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、豚ふん計 23 トン/日で、やや規模の大きい堆肥センター施設である。</p> <p>処理方法は、1.5m の深型ロータリー式攪拌機による 1 次処理（30 日）と堆積発酵法による 2 次処理（120 日）の組み合わせである。処理期間は 150 日確保されており、良質堆肥の生産が期待できる。</p> <p>バーク・おが屑、戻し堆肥を水分調整材に使用しているが、戻し堆肥は夏季以外は設定水分まで下がらないと考えられる。戻し堆肥の水分を設定値までどう下げかが課題である。冬季対策として、夏季の戻し堆肥のストックやおが屑の増量が必要であり、そのための貯留施設も必要であるなど、現地に合わせた条件設定が重要である。</p> <p>通常、戻し堆肥利用の場合は、乾燥ハウス等を併設する例が多い。処理コストは普通程度である。</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



施設全景
(手前：1次処理槽、奥：2次処理槽)



1次処理槽投入口
(トラックによる投入)



1次処理槽
(幅5m×長さ65m×深さ1.5m×4レーン)



ブロー
(12台設置、連続・間欠運転)



ロータリー式攪拌機
(1台で2レーン攪拌)



2次処理槽(熟成槽)
(副資材、製品置場兼用)

堆肥化処理施設評価書

[開放型攪拌方式 10]

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）

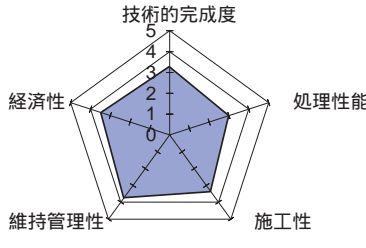
企 業 名	日環エンジニアリング株式会社
堆肥化処理方式の区分	直線型・ロータリー式 + 堆積方式
問い合わせ先・担当者	
URL : http://WWW.nikkan-ks.com 日環エンジニアリング株式会社 代表取締役 岸 岩夫 埼玉県桶川市西 2 丁目 8 番 6 号 TEL : 048 - 773 - 4485 FAX : 048 - 773 - 4429 E-mail : saitama@nikkan-ks.com	
基本設計数値等	
施設の概要：牛ふんをオープン式ロータリー攪拌発酵槽、堆積式発酵槽で堆肥化する施設 処理方式：オープン式ロータリー攪拌発酵槽 + 堆積式発酵槽 適用畜種：搾乳牛・育成牛（搾乳牛換算約 200 頭） 原料処理量：約 22 トン / 日（ふん尿投入量ベースで 12 トン / 日）（7,848 トン / 年、敷料を含む） 副資材：麦稈（牛舎敷料分）、戻し堆肥（牛舎敷料分） 調整水分（投入水分）：68% 全発酵期間：60 日 施設所在地：北海道	
処理施設の概略フロー	
<pre> graph LR A[搾乳牛ふん 育成牛ふん] --> B[1次ストック場 (30日分)] C[戻し堆肥 (含内敷料)] --> B D[麦稈 (含内敷料)] --> B B -- "30日分一括投入" --> E[発酵槽 発酵日数 (30日) 水分 68%] E --> F[堆積式発酵槽 発酵日数 (30日)] F --> G[製品置場] G --> H[含内敷料として利用] G --> I[ほ場還元] J[印は処理経費 欄の施設建設費 を含む施設] </pre>	
施設の特徴	
<p>オープン式発酵施設は、長手方向奥側に 1 列の立壁があり、片側手前には立壁が無く前面開放になっている発酵槽である。投入・取出しは前面開放部より随意に作業でき、不定量、不規則な管理も可能である。また、攪拌は 3 ~ 4 日に 1 回発酵温度が上昇した時点で攪拌する。</p> <p>エア送風の目詰まりは、堆肥を取出した場所をその都度掃除できるので送風管理が容易である。</p> <p>水分調整の不具合で発酵しない場合でも、発酵槽の何処からでも副資材の投入が可能であるため、発酵を容易に行うことができる。</p> <p>毎日攪拌しないので、電気料が安価となり、機械の消耗も少ない。また、自動運転により確認程度の見回りで済む。</p>	

施設の稼働状況（実施例）									
畜種	：搾乳牛・育成牛								
飼養規模	：搾乳牛換算 200 頭								
畜舎構造	：フリーストール牛舎・育成舎（ふん尿混合）								
設置年月日	：平成 14 年 2 月								
システム構成	：本施設は既存堆肥舎と、オープン式ロータリー攪拌発酵施設を中心として、1 か月毎のオールインオールアウト方式にて発酵処理している。								
堆肥生産量	：乳牛ふんの堆肥約 6,000 トン/年（戻し堆肥を除き 3,102 トン/年）								
管理者数	：常勤者 1 人、非常勤者 2 人								
畜ふんの搬送	：バケットローダーにより搬送								
ふん尿の分離	：混合一括処理								
脱臭装置の有無	：無し								
原料の前処理									
搾汁処理の有無	：無し								
異物の分別対策	：無し								
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）：21.5 トン/日（7,847 トン/年）									
家畜ふん原料：主原料乳牛ふん 12 トン/日（4,380 トン/年）									
水分調整材料：戻し堆肥（牛舎敷料分）6.5 トン/日、麦稈（牛舎敷料分）3 トン/日									
混合ふんの重量および水分：21.5 トン/日、水分約 68%、容積重約 0.83 トン/m ³									
処理日数：1 次処理槽（オープン式発酵槽）30 日、2 次処理槽（堆積型発酵槽）30 日									
堆肥化原料の混合および投入作業：バケットローダーにより投入、機械攪拌									
1 次処理および 2 次処理の運転方法：									
1 次処理：オープン式発酵槽は発酵温度が 65 以上に上昇したら 1 往復攪拌する。 冬季平均 3 ~ 4 日に 1 回の運転となる（全自動自走式）									
2 次処理：堆積型発酵槽、バケットローラーによる攪拌 1 回/週									
堆肥の貯留と製品化設備：既存堆肥舎、袋詰めなし									
堆肥の年平均生産量：3,102 トン/年（バラ）									
製品堆肥の販売単価：0 円/トン									
堆肥成分分析例（一次処理後の分析値）									
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
67.6	8.16	7.78	4.60	24.91	1.30	19.6	-	-	-
（水分以外は乾物値）									
処理経費									
施設建設費：96,000 千円、減価償却費（施設 20 年、機械 7 年耐用）：6,660 千円/年									
維持管理費（電力費・副資材費・修繕費の合計）：5,237 千円/年（副資材購入費含む）									
処理経費の合計（年償却費 + 維持管理費）：11,897 千円/年									
原料 1 トン当たりの処理経費：2,716 円/トン									
導入に当たっての留意点									
投入水分は 65 ~ 70% に調整すること。通気用送風装置を設置する。 堆肥舎は水蒸気の抜けやすい構造にする。									
本方式の適用可能な畜種									
乳牛、肉牛、豚、採卵鶏、ブロイラーほか									

他畜種への主な納入実績例

北海道：肉牛（2003）
 東北：牛、豚、鶏混合（2004）
 関東：豚（2003）
 九州：鶏（2003）、ブロイラー（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>乳牛ふん尿混合排せつ物を麦稈で水分調節し、深型ロータリー式の開放直線型片側オープン式の発酵施設（処理日数 30 日）と堆積型発酵舎（処理日数 30 日）で処理している。 製品堆肥は牛舎敷料として活用している。 ロータリー攪拌装置の深さは 1.5m、1.8m、2 m の 3 タイプから選べるが、実稼働システムは 1.8m（有効深 1.7m）を採用している。 深型のロータリー型発酵槽のため、施設面積は少なくて済むが、乾草など長物が含まれると機械に負荷が掛かるので注意が必要である。 ロータリーは左右どちらにも攪拌しながら移送ができ、発酵槽の側壁がないことから、実稼働システムではオールイン・オールアウトでの堆肥化処理を可能としている。しかし、生ふんの貯留は周囲の環境悪化を招くおそれがあるので、連続運転が好ましい。 3～4日に1回の攪拌としているため、完熟に達しない可能性がある。連続運転が好ましい。 戻し堆肥を牛舎敷き料に活用する場合、十分に発酵し、水分が低下したものを使うことが重要なので、おが屑等による水分調節を適切に行うとともに、冬季に用いる戻し堆肥の貯留施設が別途必要となる。 機械償却がやや高価であるが、運転コストはやや安価（麦稈を除く）である。</p>	

3.施設説明写真



攪拌前の堆肥
(表面が凍結している)



投入3日後(攪拌中)
(凍結した牛ふんが外に飛び出している)



投入10日後
(発酵温度65℃以上)



攪拌機
(オープン式攪拌機)

堆肥化処理施設評価書

[開放型攪拌方式 11]

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)

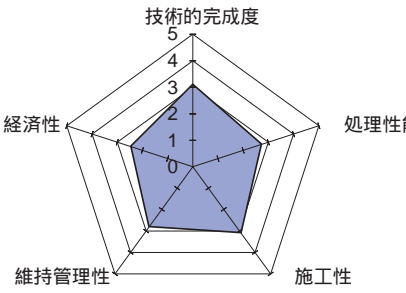
企 業 名	JFE エンジニアリング (株)
堆肥化処理方式の区分	通気型堆積方式 + 直線型・通気ロータリー式
問い合わせ先・担当者	
URL : http://www.jfe-eng.co.jp JFE エンジニアリング (株) 水エンジニアリング事業部 水処理技術部 バイオマス技術室 野間 秀明 〒 230・8611 横浜市鶴見区末広町 2 丁目 1 番地 TEL : 045・505・7808 FAX : 045・505・6578 E-mail : noma-hideaki@jfe-eng.co.jp	
基本設計数値等	
施設の概要 : 畜ふんを代表とする各種の有機廃棄物を高温下で堆肥化する施設。 1 次処理を堆積型発酵槽、2 次処理を直線型ロータリー攪拌機付開放発酵槽 処理方式 : 堆積式発酵槽 + 直線型攪拌発酵施設 (開放型) 適用畜種 : 肉牛 (約 455 頭) 原料処理量 : 11.5 トン / 日 (3,546 トン / 年、敷料を含む) 副資材 : パーク、戻し堆肥 調整水分 (投入水分) : 71% 全発酵期間 : 40 日 施設所在地 : 北海道	
処理施設の概略フロー	
<p>：処理経費欄の施設建設費に含まれる施設を示します。 * : 寒冷地の場合のみ必要です。 ** : 乾燥ゾーンおよび温風機は原料・気候条件により必須ではありません。</p>	
施設の特徴	
1 次処理槽を堆積型にし、発酵熱の堆積物中への蓄熱を図ることにより、発酵反応を素早く立上げ、発酵槽温度を出来るだけ高く維持することに意を用いた高温発酵設備である。 高温発酵反応が安定した後は、省力化のためロータリー攪拌機つき直線開放式 2 次処理槽で堆肥化を完結させる。 厳冬期マイナス 20 以下になる寒冷地でも 75 ~ 80 の高温発酵が可能で、悪臭もほとんど無い好気性発酵プロセスである。 処理物が高温に曝されることにより、含まれる病原菌、害虫、雑草が死滅し、清潔な完熟堆肥が短期間で得られる。 必要に応じ、2 次処理槽内の延長上に温風、乾燥ゾーンを併設し、低水分の堆肥が得られる。	

施設の稼働状況（実施例）													
畜種	：肉用牛												
飼養規模	：町営牧場および近隣牧畜家よりの牛ふん合わせて 11.5 トン / 日（成牛換算 455 頭）												
畜舎構造	：フリーバーン												
設置年月日	：2004 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、前処理設備、1 次処理槽（堆積型）、2 次処理槽（開放直線攪拌式）、製品選別設備、製品貯蔵施設（土建費に貯蔵設備は含まない）よりなる。												
堆肥生産量	：4.4 トン / 日、約 1,364 トン / 年（310 稼働日 / 年）												
管理者数	：常勤者 0.5 人												
畜ふんの搬送	：パケットローダーによる。												
ふん尿の分離	：無し（不要）												
脱臭装置の有無	：無し（不要）												
原料の前処理													
搾汁処理の有無	：無し												
異物の分別対策	：目視												
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）：約 3,548 トン / 年（310 稼働日 / 年）													
家畜ふん原料：主原料肉用牛ふん 11.5 トン / 日（成牛換算 455 頭）													
水分調整材料：メイクアップパーク 1.8 トン / 日、戻し堆肥 1.0 トン / 日													
調整原料の重量および水分：重量 14.2 トン / 日、水分 71%、容積重 0.8 トン / m ³													
処理日数：1 次処理（堆積型）10 日、2 次処理（開放直線ロータリー攪拌式）30 日													
堆肥化原料の混合および投入作業：パケットローダーによる投入。													
1 次処理および 2 次処理の運転方法：													
1 次処理：堆積型発酵槽、パケットローダーにより投入後 10 日目に 2 次槽に移入。5 日目に 1 度切り返し。													
2 次処理：ロータリー攪拌機により攪拌、1 回 / 日（自走式）													
製品化設備：振動篩機およびコンベア、篩上 = 戻し堆肥、篩下 = 製品堆肥													
堆肥の年平均生産量：約 1,364 トン / 年													
製品堆肥の販売単価：（堆肥製品販売額不明）													
堆肥成分分析例（篩前、パーク込み）													
水分%	灰分%	pH	EC mS/cm	全炭素%	有機炭素%	全窒素%	C/N 比	リン酸%	カリ%	発芽指数	アンモニア・N %	硝酸性 N%	陽イオン交換量
47.92	-	7.4	5.23	16	19.0	1.16	16	1.39	1.34	-	0.04	0.006	66.4
（単位：水分は湿物値、他は乾物値）													
処理経費													
施設建設費：219,000 千円（150,900 千円（製品貯蔵庫を含まない土木建築費、1,098m ² ）+ 68,100 千円（機電費））、減価償却費：15,546 千円 / 年													
維持管理費（電力費・副資材費・燃料費・修繕費・その他の合計）：6,559 千円 / 年													
処理経費の合計（年償却費 + 維持管理費）：22,105 千円 / 年													
原料 1 トン当たりの処理経費：22,105 千円 / 年 ÷ 3,570 トン / 年 = 6,192 円 / トン													
導入に当たっての留意点													
堆肥化設備は基本的にプロセスが重要であるが、コスト中、土木建築費の占める割合が大きい。土建仕様により総コストが大きく左右される。													
本方式の適用可能な畜種													
乳牛、豚、採卵鶏、ブロイラー、生ゴミ、魚介廃棄物、汚泥													

他畜種への主な納入実績例

北海道：生ゴミ、汚泥

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>主原料は肉用牛ふん 11.5 トン/日で、やや規模の大きい堆肥センター施設である。</p> <p>処理方法は、堆積発酵法による 1 次処理（10 日）とロータリー式攪拌機による 2 次処理（30 日）との組み合わせである。処理期間 40 日とやや短めに設定されている。本事例では貯留棟が 180 日分あるので、良質堆肥の生産が期待できる。</p> <p>副資材としてバークと戻し堆肥を用いている。バークは容積重を低くできるため、空隙の確保に効果的である。</p> <p>冬季にも、設定どおりの水分の戻し堆肥を生産できるかが重要である。必要に応じて、夏季に生産した堆肥を冬季に利用できるよう、あるいは冬季におが屑を使用できるよう、これらの貯蔵施設が必要である。</p> <p>充実した付帯設備により施設管理者の労力はかなり削減できるが、処理コストはかなり高い。</p> <p>寒冷地用として温風ブロワも設置しているが、実施例では温風ブロワを作働せずに戻し堆肥を生産している。</p> <p>戻し堆肥を水分調整に利用する場合、ロータリー式攪拌機による発酵槽の延長に乾燥ゾーンが必要である。</p>	 <p>The radar chart displays five evaluation categories, each scored at 3 out of 5. The categories are: 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). The scores are represented by a blue shaded pentagon with vertices at the 3 mark on each axis.</p>

3. 施設説明写真



施設全体の景観



1次処理槽切り返し



2次処理槽



2次処理槽



製品選別設備全体



分別された製品堆肥と戻し堆肥

堆肥化処理施設評価書

[開放型攪拌方式 12]

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	豊栄物産株式会社
堆肥化処理方式の区分	堆積方式 + 直線型・ロータリー式
問い合わせ先・担当者	
URL : http://www.hoeibussan.com 豊栄物産株式会社 営業課 中下 久雄 鹿児島市鴨池新町 15 TEL : 099 - 253 - 3178 FAX : 099 - 256 - 3319 E-mail : hoei@po3.synapse.ne.jp	
基本設計数値等	
<p>施設の概要：肉用牛・豚・ブロイラー混合ふんを、堆積式発酵槽 + ロータリー式発酵槽で堆肥化処理する施設</p> <p>処理方式：堆積式発酵槽 + ロータリー式発酵槽</p> <p>適用畜種：肉用牛・豚・ブロイラー</p> <p>原料処理量：6 トン / 日（2,200 トン / 年、敷料を含む）</p> <p>副資材：おが屑</p> <p>調整水分（投入水分）：65%</p> <p>全発酵期間：50 日</p> <p>施設所在地：鹿児島県</p>	
処理施設の概略フロー	
<pre> graph TD A[原料貯留] --> B[混合槽] B --> C[堆積式発酵槽] C --> D[ロータリー式発酵槽] D --> E[堆肥貯留槽] E --> F[一部バラ] F --> G[袋詰め装置] G --> H[出荷] </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	<p>ロータリー式発酵槽で攪拌移動させるために高品質の堆肥が得られ、電力費等ランニングコストも安価である。</p> <p>高温での発酵が可能のため、安全な堆肥が得られ臭気の発生量も少ない。</p> <p>シンプルな施設のため、故障が少なくオペレーターが使い易い。</p> <p>様々な種類の有機性廃棄物の処理が可能である。</p>

施設の稼働状況（実施例）									
畜種	：肉用牛・豚・ブロイラー								
飼養規模	：堆肥センターのため受入量として、約6トン/日								
畜舎構造	：各農家による								
設置年月日	：1997年4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、ロータリー式発酵槽を中心に、堆積式発酵槽・原料貯槽・製品貯槽、袋詰め設備等で構成される。								
堆肥生産量	：混合ふんの堆肥800トン/年								
管理者数	：常勤者1人、非常勤者1人								
畜ふんの搬送	：バケットローダーにより搬送								
ふん尿の分離	：無し								
脱臭装置の有無	：無し								
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と篩機による分別								
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）：2,200トン/年									
家畜ふん原料：主原料肉用牛ふん6トン/日									
水分調整材料：おが屑0.5トン/日									
混合ふんの重量および水分：重量6.5トン/日、水分65%、容積重約0.7トン/m ³									
処理日数：1次処理（堆積式攪拌槽）25日、2次処理（ロータリー式発酵槽）25日									
堆肥化原料の混合および投入作業：バケットローダーにより投入、機械攪拌									
1次処理および2次処理の運転方法：									
1次処理：堆積型発酵槽、バケットローダー攪拌・1回/15日									
2次処理：ロータリー式発酵槽、攪拌1回/日（全自動自走式）									
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：800トン/年（バラ100トン/年、15kg袋詰め46,000袋）									
製品堆肥の販売単価：バラ5,000円/m ³ 、袋詰め300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
34.3	-	9.1	-	24.9	2.25	13.8	3.75	2.22	-
窒素%	石灰%	苦土 mg/kg	ナトリウム mg/kg						
1.8	2.15	729	576						
（単位：水分は湿物値、他は乾物値）									
処理経費									
施設建設費：50,000千円、減価償却費（施設20年、機械7年耐用）：4,800千円/年									
維持管理費（電力費・修繕費の合計）：1,500千円/年									
処理経費の合計（年償却費+維持管理費）：6,300千円/年									
原料1トン当たりの処理経費：2,864円/トン									
導入に当たっての留意点									
投入水分の調整が重要である。 水分低下が著しい場合には、尿汚水を散布できる設備を設ける。									
本方式の適用可能な畜種									
肉用牛、乳用牛、豚、採卵鶏、ブロイラーほか									

他畜種への主な納入実績例

宮崎：豚ふん 8 トン / 日 (2001)	鹿児島：プロイラー 5 トン / 日 (2004)
鹿児島：肉用牛・プロイラー 10 トン / 日 (2001)	宮崎：乳用牛・豚・プロイラー 30 トン / 日 (2004)
沖縄：乳用牛 30 トン / 日 (2002)(2004)	大分：乳用牛・豚 9 トン / 日 (2004)
長崎：肉用牛 15 トン / 日 (2002)	熊本：採卵鶏 4 トン / 日 (2004)
大分：肉用牛 2 トン / 日 (2002)	熊本：乳用牛 6 トン / 日 (2004)
宮崎：肉用牛 20 トン / 日 (2003)	大分：乳用牛 8 トン / 日 (2005)
宮崎：乳用牛 4 トン / 日 (2003)	宮崎：肉用牛 4 トン / 日 (2005)
沖縄：乳用牛 30 トン / 日 (2003)	大分：乳用牛 7 トン / 日 (2005)
鹿児島：プロイラー 8 トン / 日 (2003)	

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>肉用(肥育)牛ふん、豚ふん、プロイラーふんを集め、堆積型発酵舎(処理日数 25 日)と深型ロータリー式の開放直線型発酵施設(25 日)を組み合わせたシステムで処理している。</p> <p>ロータリー式攪拌装置の深さは 1 m、1.2m、1.5m の 3 タイプから選べるが、実稼働システムは 1 m (有効深 0.9m) を採用している。</p> <p>肥育牛ふんが主原料であるため原料水分がやや低いが、通気性の改善に用いるおが屑がやや少ない。導入に当たっては、畜産環境アドバイザー等専門家と相談することが望ましい。</p> <p>本事例では製品堆肥の水分が低いので支障はないが、投入時の水分が高いと製品水分も高くなるので、投入時の水分調整に注意が必要である。</p> <p>ロータリー式攪拌機に散水システムを有しており、過乾燥時には加水調節が可能である。</p> <p>施設費、運転コストは中程度である。他の堆肥生産に係る費用も含まれるため管理者数が多くなっている。</p>	

3.施設説明写真



全景



原料貯槽（混合兼用）



堆積式1次処理槽



ロータリー式2次処理槽



堆肥貯留槽



袋詰め製品

堆肥化処理施設評価書

[開放型攪拌方式 13]

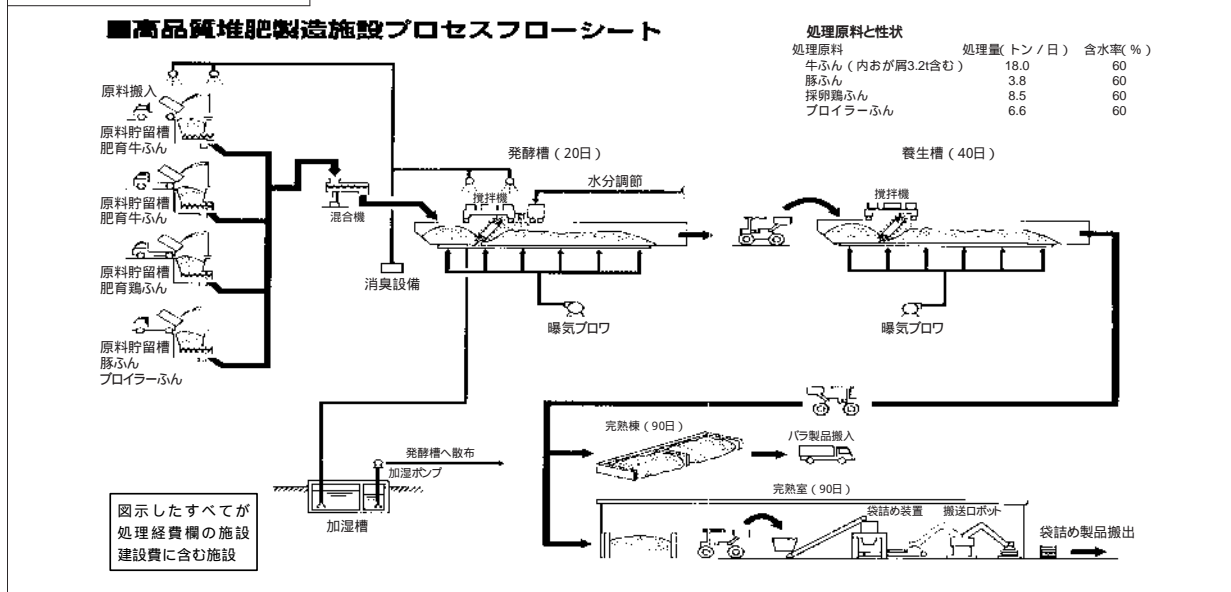
1. 処理施設の概要 (企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない)

企 業 名	株式会社 日本製鋼所
堆肥化処理方式の区分	直線型・通気スクープ式 + 直線型・スクープ式
問い合わせ先・担当者	
URL : http://www.jsw.co.jp/ 株式会社 日本製鋼所 産業機械販売部 吉田 暢元 〒 100 - 8456 東京都千代田区有楽町 1 - 1 - 2 TEL : 03 - 3501 - 6135 FAX : 03 - 3595 - 4620 E-mail : nobuyuki_yoshida@jsw.co.jp	

基本設計数値等

施設の概要：牛ふん、豚ふん、鶏ふんをスクープ式発酵槽、養生槽で堆肥化処理する施設
 処理方式：スクープ式発酵槽 + スクープ式発酵槽
 摘要畜種：肉牛、豚、採卵鶏、ブロイラー
 (肉牛：1,077 頭、採卵鶏：156,500 羽、ブロイラー：90,000 羽、豚：9,612 頭、各頭羽数は平成 15 年実績)
 原料処理量：36.9 トン / 日 (11,070 トン / 年、敷料を含む)
 副資材：無し
 調整水分 (投入水分) : 60%
 全発酵期間：60 日
 施設所在地：岡山県

処理施設の概略フロー



施設の特徴

原料は原料貯留槽 4 台に原料種類ごとに貯留する。
 貯留槽の鋼板製 4 軸スクリュにより排出される原料は、直後の混合機で均一に混合され、ベルトコンベアにより自動で発酵槽に投入される。
 1 次処理槽、2 次処理槽での攪拌、移送はスクープ式攪拌装置で行われ、均質で固まりの無い製品が生産できる。
 ショールローダーの使用は 2 次処理槽への投入、排出のみであり、袋詰め装置は全自動型で積み付けはパレタイザーが行なうため、堆肥化施設全体を常勤者 1 人で運転可能である (人件費の削減と品質の均一化)。
 スクープ式攪拌装置 (要部：ステンレス製、フレーム：鋼製溶融亜鉛メッキ) であるので耐用年数が長い。
 キャリア (攪拌爪) はノコ歯状でワラ、飼料など長尺原料にも対応可能である。

施設の稼働状況(実施例)											
畜種	: 牛、豚、採卵鶏、ブロイラー										
飼養規模	: 町内畜産農家から引き受け										
畜舎構造	: 鉄骨スレート葺き										
設置年月日	: 平成10年3月										
システム構成	: 原料貯留槽、混合機、コンベア、スクープ式発酵槽、スクープ式養生槽、全自動袋詰め装置										
堆肥生産量	: 約4,940トン/年										
管理者数	: 常勤者1人										
畜ふんの搬送	: コンベア										
ふん尿の分離	: 無し										
脱臭装置の有無	: 無し										
原料の前処理											
搾汁処理の有無	: 無し										
異物の分別対策	: 無し										
原料の破碎	: 無し										
堆肥原料と投入量・生産量											
施設能力	: 約11,070トン/年(原料処理量)										
家畜ふん原料	: 牛ふん18.0トン/日、豚ふん3.8トン/日、採卵鶏ふん8.5トン/日、ブロイラーふん6.6トン/日										
水分調整材料	: 無し										
混合ふんの重量および水分	: 重量36.9トン/日、水分60%、容積重約0.7トン/m ³										
処理日数	: 1次処理(スクープ式発酵槽)滞留20日間、2次処理(スクープ式養生槽)滞留40日間										
堆肥化原料の混合および投入作業	: コンベアにより発酵槽投入、機械攪拌 ショベルローダーにより発酵槽排出、養生槽移送、養生槽排出										
1次処理および2次処理の運転方法	: 1次処理: スクープ式発酵槽、攪拌1回/日、全自動 2次処理: スクープ式養生槽、攪拌2回/4日、全自動										
堆肥の貯留と製品化設備	: 袋詰め装置: 150袋/時(20kg/袋)、篩、パレタイザー付 堆肥貯留槽(完熟槽): 90日間										
堆肥の年平均生産量	: 約4,940トン/年(バラ4,559トン/年、約17kg袋詰め22,412袋/年)										
製品堆肥の販売単価	: バラ3,500円/トン、袋詰め250円/袋(センター販売価格)										
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	苦土
38	-	8.0~8.5	-	-	2.3~2.5	-	4.6~5.4	3.0~3.1	-	7.0~8.8	1.5~1.6
(単位: 水分は湿物値、他は乾物値) 製品カタログ値											
処理経費											
施設建設費	: 土木・建築費350,000千円、減価償却費(施設20年耐用): 15,750千円/年 設備機器費250,000千円、減価償却費(設備機器7年耐用): 32,143千円/年 維持管理費(電力費・燃料費・修繕費・その他の合計): 7,802千円/年 処理経費の合計(年償却費+維持管理費): 55,695千円/年 原料1トン当たりの処理経費: 5,031円/トン										

導入に当たっての留意点	原料は各農家で65%程度に水分調整した後に施設に搬入している。 このことによって、製品を安定させ、センターでの作業量を削減している。
本方式の適用可能な畜種	牛、豚、鶏
他畜種への主な納入実績例	宮崎：生ごみ13.8トン/日、鶏ふん7.2トン/日、牛ふん16.6トン/日、豚ふん13.2トン/日（1997） 宮城：乳牛ふん11.3トン/日、肉牛ふん7.3トン/日、豚ふん1.1トン/日、モミガラ0.3トン/日（2001） 富山：剪定枝・刈草16.0トン/日、食品残渣2トン/日、メタン発酵液8トン/日（2003）

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、副資材等で水分調整された牛ふんが中心であるが、豚ふん、鶏ふんも混合して堆肥化することができる。処理量は20トン/日以上と多く、共同利用堆肥化施設に適用できる。処理法の特徴として、いろいろな畜ふんとおが屑等の副資材と混合し水分調整をしてから発酵槽に投入している。処理方法は、スクープ式攪拌機による1次処理（20日間）とスクープ式攪拌機による2次処理（40日間）の組合せにより、約60日間の処理期間を確保している。2次処理の終わった堆肥は養生槽を経て袋詰め、出荷される。1次処理では攪拌回数は1回/日で発酵槽の材料堆積高さは1.5m以上となっており、2次処理では2回/4日の攪拌を行う。さらに、養生槽で90日間堆積しており、良質堆肥の生産が期待できる。</p> <p>原料は各農家で65%程度に水分調整して搬入することになっているが、現実には農家での水分調整は難しく、堆肥センターで最終的な調整が必要である。</p> <p>スクープ式攪拌機はロータリー式に比べ部品点数が多く、故障箇所も多いため、保守管理に十分気をつけて注油などを欠かさないようすることが必要である。</p> <p>2次処理に1次処理と同様なスクープ式攪拌機を導入すると施設費が高価になるので、2次処理は通気型堆肥舎などにすることが望ましい。</p> <p>共同利用堆肥化施設では、1次処理の発酵槽の臭気を対象に設計段階から脱臭装置を装備した構造とすることが望ましい。</p>	

3.施設説明写真



堆肥供給センター



発酵槽および攪拌装置



養生槽



原料貯留槽



全自動袋詰め装置

堆肥化処理施設評価書

[開放型攪拌方式 14]

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	直線型・スクープ式 + 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、豚ふんをスクープ式発酵槽で堆肥化処理する施設 処理方式：スクープ式発酵槽 + 堆積式発酵槽 適用畜種：肥育牛（1,400 頭）豚（母豚 2,900 頭） 原料処理量：約 38 トン / 日（14,000 トン / 年、敷き料を含む） 副資材：戻し堆肥（牛ふん・豚ふん混合ラインのみ） 調整水分（投入水分）：牛ふん専用ライン 55%、牛ふん・豚ふん混合ライン 66% 全発酵期間：95 日（堆積式熟成槽 34 日を含む） 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] --> B[調合棟] B --> C[スクープ式 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] C --- H[脱臭装置] D --- H I[印は処理経費 欄の施設建設費 を含む施設] </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	
<p>スクープ式発酵処理と堆積式発酵処理に発酵促進ブローを付加し、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、良質で安定した品質の堆肥が製造できる。</p> <p>スクープによる切り返し攪拌と通気が自動化されるので、作業が大幅に省力化できる。</p> <p>処理開始後短時間で発酵温度を 70 以上に上昇させ、病原性大腸菌 O-157 を完全に死滅させて、発酵処理が終了するまで大腸菌等の再増殖を防ぐことができる（平成 10 年農林大臣賞受賞、特許申請済）。</p> <p>スクープ式発酵処理の過程で水分が少なくなり、良好な腐熟が進まない恐れがある場合に加水できるシステムとなっている。</p> <p>2 次処理槽および製品置場（後熟槽）で、残存易分解性有機物や難分解性物質および生育阻害物質を各種の糸状菌や放線菌、セルロース分解菌が時間をかけてゆっくりと分解し、植物の生育に障害をおよぼさない物質に変える。</p> <p>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「黒ぼく土壌」による 2 次処理により、土壌脱臭床から放散するアンモニア濃度は 1 ppm 以下まで脱臭できる。なお、土壌の交換は不要である。</p>	

施設の稼働状況(実施例)									
畜種	: 肥育牛、豚								
飼養規模	: 肥育牛約1,400頭、母豚数約2,900頭								
畜舎構造	: 肥育牛は群飼で踏込み式牛舎、豚はふん尿分離豚舎								
設置年月日	: 1997年3月(既存施設の設備等改善工事)								
システム構成	: 本施設は、フローチャートに示したように、スクープ式発酵槽、堆積式発酵槽を中心に、調合棟、堆積式熟成槽、篩・袋詰め装置、脱臭設備等で構成される。なお、スクープ式発酵槽は、1レーンが牛ふん専用ライン、他の3レーンが牛ふんと豚ふんの混合ラインである。								
堆肥生産量	: 肉牛ふんの堆肥、肉牛ふんと豚ふんの混合堆肥 6,600トン/年 (肉牛ふんの堆肥 1,800トン/年、肉牛ふんと豚ふんの混合堆肥 4,800トン/年)								
管理者数	: 常勤者3人								
畜ふんの搬送	: 個々の畜産農家からダンプで搬入								
ふん尿の分離	: 養豚農家は振動スクリーンを設置								
脱臭装置の有無	: ミストセパレーター(薬品洗浄[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	: 無し(仕上り堆肥は袋詰めの際、トロンメル型スクリーンで異物を分離)								
堆肥原料と投入量・生産量									
施設能力	: 14,000トン/年								
家畜ふん原料	: 主原料肉用牛ふん17.3トン/日、豚ふん21.1トン/日								
水分調整材料	: 1次処理仕上り堆肥5.7トン/日(牛ふん・豚ふん混合ラインのみ)								
混合ふんの重量および水分:									
牛ふん専用ライン	: 重量9.5トン/日、水分55%、容積重約0.75トン/m ³								
牛ふん・豚ふん混合ライン	: 重量34.6トン/日、水分66%、容積重約0.82トン/m ³								
処理日数	: 1次処理(スクープ式発酵槽)24日、2次処理(堆積型発酵槽)37日								
堆肥化原料の混合および投入作業	: バケットローダーにより投入、機械攪拌								
1次処理および2次処理の運転方法:									
1次処理	: スクープ式発酵槽、攪拌1~2回/日(全自動自走式)								
2次処理	: 堆積型発酵槽(送気ブロー付)、バ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	: 6,600トン/年(バラ5,478トン/年、15kg袋詰め74,800袋/年)								
製品販売単価	: 5,040円/トン(バラ)、400円/袋								
堆肥成分分析例									
(牛ふん堆肥)									
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
41.49	17.8	8.1	6.0	42.13	1.23	20	2.02	2.24	-
石灰%	苦土%	銅 mg/kg	亜鉛 mg/kg	アンモニア ppm					
1.64	0.87	117	160	1,700					
(混合堆肥)									
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
46.65	22.4	8.3	6.2	40.07	2.38	17	4.29	2.51	-
石灰%	苦土%	銅 mg/kg	亜鉛 mg/kg	アンモニア ppm					
3.96	1.33	149	520	1,570					
(単位: 水分は湿物値、他は乾物値)									

処理経費	<p>施設建設費：131,260千円、減価償却費（施設20年、機械7年耐用）：14,272千円/年 （既存施設利用のため建設費は低い）</p> <p>維持管理費（電力費・薬品費・修繕費の合計）：3,740千円/年</p> <p>処理経費の合計（年償却費＋維持管理費）：18,012千円/年</p> <p>原料1トン当たりの処理経費：1,287円/トン</p>
導入に当たっての留意点	<p>生ふん中の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、物性改良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や有害微生物の死滅化を考慮した温度、水分、送风量等の管理が必要である。</p> <p>計画段階で、堆肥の利用目的や散布方法等に合わせた原料および副資材の混合計画、成分調整材の必要性等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	<p>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。</p>
他畜種への主な納入実績例	<p>鳥取：肥育豚換算30,000頭（1992年）</p> <p>大阪：乳牛20頭、肉牛15頭（2000年）</p>

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>肥育牛ふんと豚ふんを主原料に、複数の農家を対象として年間14,000トン进行处理する大規模な堆肥化施設である。牛ふんと豚ふんを混合発酵させて成分調製し（一部、牛ふんのみ）袋詰めとバラで堆肥を販売しているのが特徴である。</p> <p>踏込み式牛舎の肥育牛ふんとふん尿分離豚舎の豚ふんが主原料で原料水分が低いうえ、さらに戻し堆肥、おが屑あるいはモミガラを水分調整資材として利用することから、良好な堆肥発酵が期待できる。なお、畜舎での水分調整経費が計上されていないので注意が必要である。</p> <p>処理方法は、スクープ式攪拌装置を備えた発酵槽4レーンによる1次処理（24日間）と通気式の堆積発酵槽（37日間）および後熟槽があり、全発酵期間が95日と長いので良質な堆肥生産が可能である。</p> <p>既設の施設を利用しているため建設費が低く抑えられている。また、農家が搬入するふんの水分が低いいため、処理頭数に対して比較的規模を小さくでき維持管理費も安い。高水分材料に適用する場合は、おが屑等の水分調整資材費が増加するので注意が必要である。</p>	

3.施設説明写真



堆肥化处理施設全景（手前は製品倉庫）



スクープ式発酵槽



コンピュータ室



脱臭装置