

# 堆肥化処理施設評価書

[ 乾燥・堆肥化複合施設 1 ]

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）

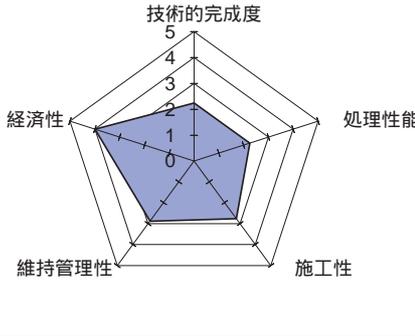
企 業 名	株式会社岩手県南クボタ
堆肥化処理方式の区分	直線型攪拌・天日乾燥・堆肥化複合方式
問い合わせ先・担当者	株式会社岩手県南クボタ 特機事業推進部 高橋陽悦 岩手県水沢市佐倉河字鑑田 38・1 TEL : 0197・23・8111 FAX : 0197・22・2620 E-mail : tokki@iwatekennan.gr.kubota.co.jp
基本設計数値等	<p>施設の概要：牛ふんを浅型の攪拌乾燥機にて水分を 60～70%に落とし、ピットにて堆積発酵処理する施設          処理方式：直線型攪拌乾燥・発酵方式（浅型）          適用畜種：乳牛（30頭）          原料処理量：1.7トン/日（720トン/年、敷料を含む）          副資材：イナワラ・モミガラ・おが屑          調整水分（投入水分）：投入 82% 68%          全発酵期間：90日          施設所在地：岩手県</p>
処理施設の概略フロー	<pre>         graph LR             A[牛舎] --&gt; B[パーンクリーナー]             B --&gt; C[堆肥舎(原料置場)]             D[ローダー投入] --&gt; C             C --&gt; E[乾燥舎]             E --&gt; F[攪拌乾燥機]             F --&gt; G[ピットにて堆積発酵]             G --&gt; H[堆肥貯留槽]             H --&gt; I[一部バラ]             I --&gt; J[袋詰め(手作業)]             J --&gt; K[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>浅型の乾燥機と天日の利用で水分を落とすので、副資材等の調整材は少なくすむ（冬季、梅雨時期は必要）。</p> <p>処理施設費とランニングコストが安価である。</p> <p>1つのハウスで乾燥槽と発酵槽（ピット）があるため、平地の場合土盛りが必要になる。</p> <p>ふん尿を投入する場合浅型のため、堆肥を 20cm 以下にならず作業が必要である。</p>

施設の稼働状況（実施例）									
畜種	：乳牛								
飼養規模	：乳牛（成牛）30頭								
畜舎構造	：つなぎ牛舎								
設置年月日	：1999年2月								
システム構成	：本施設はフローチャートに示した様に堆肥乾燥発酵処理施設です								
堆肥生産量	：240トン/年								
管理者数	：常勤者1人								
畜ふんの搬送	：トラクタローダーにより搬送								
ふん尿の分離	：牛舎の尿溝（副尿溝）にて分離								
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）：720トン/年									
家畜ふん原料：1.7トン/日									
水分調整材料：0.3トン/日									
混合ふんの重量および水分：2.0トン/日									
処理日数：乾燥槽20日 1次処理槽40日 2次処理槽30日									
堆肥化原料の混合および投入作業：トラクタ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：									
乾燥：攪拌機械にてピットへ堆積 1日6～8回運転									
発酵：堆積型発酵、トラクタローダーにて攪拌 1回/週									
堆肥の貯留と製品化設備：									
堆肥の年平均生産量：240トン/年（バラ50トン/年、10kg袋詰め5,000袋）									
製品堆肥の販売単価：4,000円/m <sup>3</sup> 、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
-	-	-	-	16.4	1.20	13.7	1.36	2.27	-
（単位：水分は湿物値、他は乾物値）									
処理経費									
施設建設費：7,500千円									
減価償却費（土木20年、簡易施設12年、機械7年耐用）：計603.6千円/年									
維持管理費（電力費・副資材費・修繕費の合計）：380千円/年									
処理経費の合計（年償却費＋維持管理費）：983.6千円/年									
原料1トン当たりの処理経費：1,366円/トン									
導入に当たっての留意点									
機械は自動運転で動くが、水分の状況確認等の管理作業が必要である。 設置場所は、日当たりの良い所、出来るだけ長さを取れる所を選定する。									
本方式の適用可能な畜種									
乳牛、肉用牛、豚、採卵鶏ほか									

他畜種への主な納入実績例

適用実績例：約 40 ヶ所 1999 年～ 2005 年  
 岩手：乳牛 20 頭～ 30 頭 （1999 年～ 2004 年）9 ヶ所  
 宮城：乳牛 70 頭 （2001 年）  
 宮城：乳牛 20 頭～ 30 頭 （2003 年～ 2004 年）4 ヶ所  
 岩手：乳牛 100 頭

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 1.7 トン / 日の堆肥化施設である。                  処理方法は、原料ふんのハウス乾燥処理（20 日）と乾燥ふんの堆積発酵法（70 日）の組み合わせであり、合わせて 90 日程度の処理期間があるが、良質堆肥生産のためにはまだ短い感がある。水分が高くなると堆肥は塊となりやすい。                  この処理法の最も留意する点は、ハウス乾燥の水分蒸発量が夏季と冬季で 5 倍程度の違いがあり、冬季の水分蒸発量に合わせて非常に広い面積が必要になるため、夏季の乾燥ふんをストックしたり他の副資材を確保するなど現場に合わせた条件設定が重要である。                  おが屑などの水分調整材の入手が困難な条件では有効であるが、広いハウス面積が必要である。本事例でも水分調整材として少量のイナワラを使用している程度である。                  処理コストは普通であるが、堆肥の販売でさらにコスト低減が期待できる。                  ハウス乾燥処理では、原料ふんの水分が高くなると臭気の発生が多くなり、水分蒸発量も低下するので留意する必要がある。                  ハウス乾燥処理がうまくできれば取り扱いやすくなるが、労力はそれほど低減化できない。</p>	

### 3.施設説明写真



原料ストック場



スロープより投入



レーンにて攪拌移動



ピットにて堆積発酵



発酵中（堆肥内温度約 80 ℃）



2次処理用堆肥舎(約45～60日仕上げ)

# 堆肥化処理施設評価書

[ 乾燥・堆肥化複合施設 2 ]

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 サタケ
堆肥化処理方式の区分	火力乾燥 + 通気型堆積方式
問い合わせ先・担当者	
URL: <a href="http://www.satake-japan.co.jp/">http://www.satake-japan.co.jp/</a> 株式会社 サタケ 環境システム部 部長 北 和也、担当 西山 隆博 広島県東広島市西条西本町 2・30 TEL : 082・420・8625 FAX : 082・420・0003 E-mail : kankyo_system@satake-japan.co.jp	
基本設計数値等	
<p>施設の概要：火力乾燥（高速発酵促進機）により水分調整を行い、発酵に適した状態に調整する。その後通気堆積発酵で堆肥化処理する施設</p> <p>処理方式：（前処理：高速発酵促進機）+（発酵処理：通気堆積型発酵槽）</p> <p>適用畜種：乳牛（300頭）</p> <p>原料処理量：15トン/日（5,475トン/年、敷料を含む）</p> <p>副資材：不要（高速発酵促進機の機内に残した乾燥済み原料で水分を調整）</p> <p>調整水分（投入水分）：86%（高速発酵促進機で発酵に適した水分に調整）</p> <p>全発酵期間：30日</p> <p>施設所在地：（実証試験施設）</p>	
処理施設の概略フロー	
<pre> graph LR     A[原料畜ふん] --&gt; B[原料置場]     C[発酵促進消臭液] --&gt; B     B --&gt; D[高速発酵促進機 (火力乾燥)]     D --&gt; E[通気堆積型発酵槽]     E --&gt; F[製品置場]     F --&gt; G[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>おが屑やモミガラ等の水分調整材が不要（近年入手困難になり、価格が高騰してきている）。また、高水分原料でも固液分離等行う必要なく排水処理も不要である。</p> <p>水分調整材等の増量材が入らず、発酵期間が短いため施設の建築面積が小さい。</p> <p>火力乾燥により発酵に適した水分・温度に調整されるため、冬季や寒冷地でも安定した、堆肥生産が可能である。</p> <p>高温による乾燥処理により有害な病原菌や雑草種子を死滅させる。</p> <p>火力乾燥の燃料は白灯油を使用する。</p>	
<p>上記特徴については、（財）農産業振興奨励会による実証試験済み。 （公表試験報告書有り）</p>	

施設の稼働状況(モデルプラント)																											
畜種	: 乳牛																										
飼養規模	: 乳牛 300 頭 (50kg/ 頭・日、水分 86%)																										
システム構成	: 本施設は、フローチャートに示したように、高速発酵促進機で高水分原料を発酵に適した状態に前処理をし、通気堆積型発酵槽で発酵を行う。原料置場、高速発酵促進機 (10m <sup>3</sup> タイプ 3 台)、通気堆積型発酵槽、製品貯槽で構成される。																										
堆肥生産量	: 乳牛ふんの堆肥: 1,000 トン/年																										
管理者数	: 常勤者 1 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(火力乾燥による)																										
脱臭装置の有無	: 無し(オプション)																										
原料の前処理																											
搾汁処理の有無	: 無し(高速発酵促進機で火力乾燥が可能)																										
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	: 1,000 トン/年。(製品生産量)																										
家畜ふん原料	: 主原料 乳牛ふん 15 トン/日、水分 86%。																										
水分調整材料	: 不要。(高速発酵促進機の機内に残した乾燥済み原料で水分を調整)																										
混合ふんの重量および水分	: 重量 33.8 トン/日、水分 74.8%、容積重約 0.75 トン/m <sup>3</sup> (原料+乾燥済み原料)																										
高速発酵促進機排出時	: 重量 6.1 トン/日、水分 65.8%、容積重約 0.65 トン/m <sup>3</sup>																										
処理日数	: 前処理(高速発酵促進機) 1 日(6 時間/バッチを 1 日 2 バッチ稼働)、発酵処理(通気堆積型発酵槽) 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り投入、機械攪拌																										
前処理および発酵処理の運転方法	: 前処理: 高速発酵促進機、6 時間/バッチ 自動乾燥(1 日当たり 2 バッチ運転) 発酵処理: 通気堆積型発酵槽、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(2 か月分堆積可能)																										
堆肥の年平均生産量	: 1,000 トン/年																										
製品堆肥の販売単価	: 3,000 円/トン																										
堆肥成分分析例	: 肉牛ふんを原料とし、同方式で行った際の実測値を示す。																										
<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>リノ酸%</th> <th>カリ%</th> <th>発芽指数</th> <th>石灰%</th> <th>苦土%</th> <th>アンモニア ppm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>47.2</td> <td>13.1</td> <td>8.9</td> <td>2.3</td> <td>45.4</td> <td>3.5</td> <td>13.1</td> <td>1.9</td> <td>3.0</td> <td>96.7</td> <td>8.9</td> <td>2.3</td> <td>2,260</td> </tr> </tbody> </table>		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%	アンモニア ppm	47.2	13.1	8.9	2.3	45.4	3.5	13.1	1.9	3.0	96.7	8.9	2.3	2,260
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%	アンモニア ppm															
47.2	13.1	8.9	2.3	45.4	3.5	13.1	1.9	3.0	96.7	8.9	2.3	2,260															
(単位: 水分は湿物値、他は乾物値)																											
処理経費																											
施設建設費	: 152,800 千円、減価償却費(施設 20 年、機械 7 年耐用): 15,418 千円/年																										
維持管理費(電力費・燃料費・修繕費・薬品費の合計)	: 16,250 千円/年(365 日/年稼働)																										
処理経費の合計(年償却費+維持管理費)	: 31,668 千円/年																										
原料 1 トン当たりの処理経費	: 5,784 円/トン																										
導入に当たっての留意点																											
原料水分が計画より高くなると、前処理の乾燥時間が計画より長くなる。																											
本方式の適用可能な畜種																											
乳牛、肥育牛、豚、採卵鶏、ブロイラー(特に高水分原料に有効)																											

他畜種への主な納入実績例

鹿児島：ブロイラー（186千羽）（2004年度）（敷料に再利用）  
 佐賀：肥育牛（1,500頭）＋ブロイラー（2,652百羽）＋採卵鶏（120百羽）（2004年度）  
 栃木：乳牛ふん尿混合（450頭）＋乳牛尿のみ（370頭）＋豚ふん尿混合（220頭）  
 （2004～2006年度 3か年度事業）  
 （施設全体処理量 100トン/日程度のうち高水分原料を処理。）

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 15 トン / 日の比較的大型の堆肥化施設である。処理法の特徴は、副資材を使わずに、乳牛ふんを火力乾燥して水分調製する点である。</p> <p>処理方法は、生の乳牛ふんを水分 66%まで火力乾燥し、強制通気式の堆肥舎で 30 日間発酵させ、貯蔵兼熟成槽で 2 か月間貯蔵する。</p> <p>乳牛ふんのみを強制通気式の堆肥舎で 1 か月間発酵させるので、品質上の問題はない。出来上がった堆肥のカリ濃度も乾物値で 3 %と低い値となっている。</p> <p>通常、乳牛ふんのみを堆肥化する場合は、ハウス乾燥で水分調製することが多いが、本事例は火力乾燥のため設置面積が少なく、冬期間の乾燥不良の問題も発生しない。また、副資材を使わないため堆肥舎の面積も小さくなっている。</p> <p>発酵管理はローダー切り返しの堆積方式と同様である。</p> <p>処理経費は、乳牛 1 頭あたり 8 万円 / 年と非常に高額であり、堆肥の販売金額を差し引いても 1 頭あたり 7 万円の経費となっている。このコストは尿を入れない場合であり、尿を入れるとさらに高額になる。</p> <p>本火力乾燥装置は、おが屑など副資材の入手困難地域で、ハウスでは乾燥能力が期待できない地域への導入を想定としている。処理経費が非常に高いという問題がある。</p> <p>今後、環境問題から、化石燃料で家畜ふんを乾燥することの是非も問われてくると考えられる。できるだけ副資材を用いて化石燃料の消費量を少なくする方策も考える必要がある。</p>	

### 3. 施設説明写真



高速発酵促進機 (SRA - 1000E)



投入



攪拌軸 (乾燥槽内)



乾燥前処理物  
(原料 + 機内残留 = 水分 70 ~ 75%程度)



乾燥後処理物 (水分 60 ~ 65%程度)



排出