

# スクリープレス型分離機と自走式攪拌機を組合わせた 寒冷地の乳牛ふん尿堆肥化機械の性能

Performance of Compost System using Screw-press Solid-Liquid Separator and Automotive Agitator

大深正徳\*・秀島好昭\*・中山博敬\*・中村和正\*・中川靖起\*

M.OFUKA\*,Y.HIDESHIMA\*,H.NAKAYAMA\*,K.NAKAMURA\* and S.NAKAGAWA\*

## 1. はじめに

酪農・畜産から産出される家畜ふん尿の処理や有効活用のための技術開発が火急の課題となっている。独立行政法人北海道開発土木研究所は、北海道農業研究センター・北海道立の試験場（中央、根釧、北見、工業、畜産）および北海道開発局農業水産部・北海道農政部等の関係機関の協力の下、嫌気性発酵（メタン発酵）を取り入れた家畜ふん尿処理・利用に関する研究<sup>1)</sup>を行っており、①エネルギーの利用技術、②ふん尿等の処理技術、③消化液等の利用技術、④経済性の検討および⑤環境面での効果評価に関する項目を開発・実証しようとするものである。実証研究のため、紋別郡湧別町に 200m<sup>3</sup> 容量（処理対象：乳牛 200 頭規模）の発酵槽を持つ施設を建設し、複数農家が共同してふん尿を処理するシステムを運転している。湧別町の酪農家は畑作も兼業とし、堆肥需要が高く、また、施設には長藁が混入するふんが持ち込まれることから、固液分離を行い、その固形分を堆肥化する施設も合わせもつ。本報には、この堆肥化機械の機能等を記述した。

## 2. 施設・システム

図 1 の処理システム（太枠）と表 1 の諸元を有する機器等で、当該堆肥化施設（外周はフィルムハウス）は構成される。施設の特徴としては、一時貯留した凍結ふんを固液分離可能とするために、1日の作業量分の融解を計画した施設（バイオガス起源の燃焼熱を利用）があること、固液分離直後の零度近い固形分の初期加温用等として温風ブロー（同様の起源）を設けていることが特徴的である。また、無人による資材の攪拌が出来るものとして、自走式攪拌機を槽上部に設け、1日2回の自動攪拌を行っている。堆肥の生産能力の実績は、月 30ton（容積 110m<sup>3</sup>）程度である。

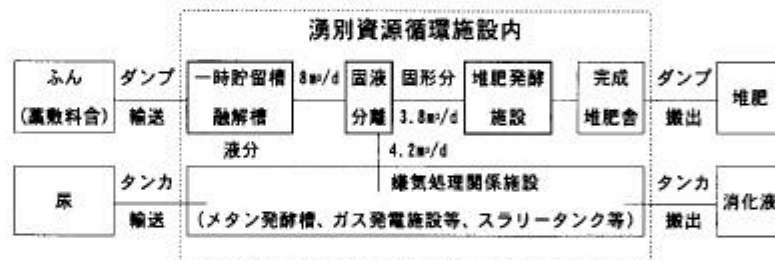


図 1 湧別プラントのふん尿処理フロー

The flow of liquid digestion and solid composting at Yubetsu plant.

表 1 堆肥化施設の諸元

Characteristics of manure fermentation facility

名称	仕様
ふん一時貯留槽	6m×6m×1m高(約30m <sup>3</sup> )
凍結ふん融解槽	6m×3m×1m高(約15m <sup>3</sup> ) 床暖房式
固液分離機	スクリープレス型分離機 能力 3m <sup>3</sup> /h
堆肥発酵槽	3m幅×61m長×1m高 (約180m <sup>3</sup> )
堆肥攪拌機	搬送能力 1.7m <sup>3</sup> /回 速度200分/往復
熱交換機	熱交換42.1Mcal/h 温風 13m <sup>3</sup> /min 3台

## 3. 堆肥化機能

融解～固液分離機能の過程は、一連の写真1のとおりである。すなわち、原料の一時貯留中の拳大の氷塊は融解し、分離後にも細粒な氷が固形分に残留するものの、含水比は平均 78%(75-82%)となるまで分離がすすむ。スクリープレス型では長藁の裁断も生じ、

\* (独) 北海道開発土木研究所 Civil Engineering Research Institute of Hokkaido

(キーワード) 生産施設、堆肥、家畜ふん尿

その後の堆肥攪拌作業が促進される。表2は固液分離前後の長藁の形状を示したもので、分離後は短茎となっており、重力プレス型にはみられない特徴を示している。図2、3は堆肥化施設中のレーンに沿った堆肥原料の温度と含水比の変化をそれぞれ例示している。処理はおよそ20日をかけて一次堆肥化を行うもので、試料が1日当たり約3.4mを攪拌・移動する。図2から約12.5m(投入後約2.5日)で好気発酵による約60℃までの昇温のピークが発生していること<sup>2)</sup>、図3から好気発酵により堆肥の含水率が減り、良好な状態(55-60%)に改質されている様子が見られる。堆肥化の性状は安定しており、その性状は、既報<sup>3)</sup>が参考とされる。

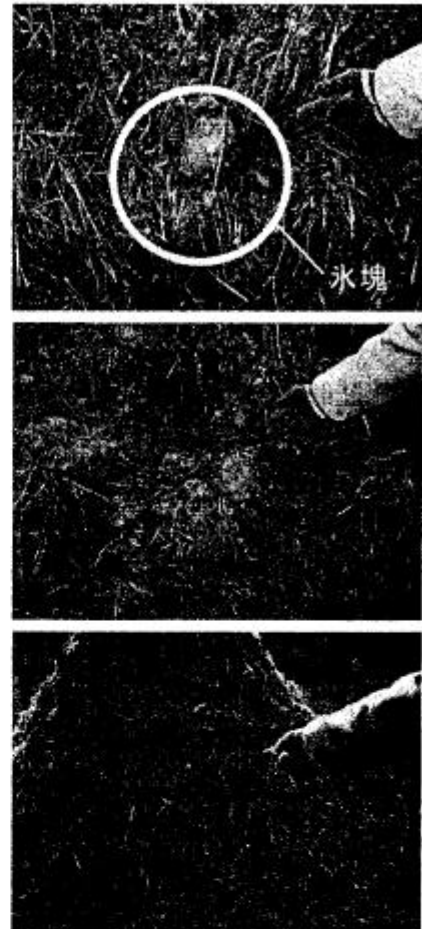


写真1 搬入された原料の状態

Condition of excrement carried to plant  
 上段：搬入直後、氷塊が混入している。  
 中段：融解後、大きな氷塊は消失する。  
 下段：固液分離後

#### 4. おわりに

スクリーンプレス型分離機と自走式攪拌機を組合わせた堆肥化機械の通年を通じた稼働性が検証できた。今後、システムの効率性を把握するために、投入原料の初期状態の及ぼす影響やエネルギー配分の面から寒冷地における経済的な堆肥化技術を検討したい。

#### 【参考文献】

- 1) 例えば、<http://www.ceri.go.jp> で研究内容がわかる。
- 2) 大深正徳・中村和正・中山博敬・秀島好昭：ロータリー攪拌方式の堆肥発酵施設で観測した冬期の初期発酵温度上昇，北海道開発土木研究所月報，No 591，pp.30～40，2002。
- 3) 北海道開発局農業水産部農業調査課ほか：積雪寒冷地の酪農地帯における環境・資源循環システムの研究開発，第46回(平成14年度)北海道開発局技術研究発表会発表論文集(CD-ROM)，2003。

表2 固液分離後の藁の長さ

Length of straw after solid-liquid separation

状態	最大値	最小値	平均値
固液分離前	74cm	10cm	25.2cm
固液分離後	33cm	2cm	11.2cm

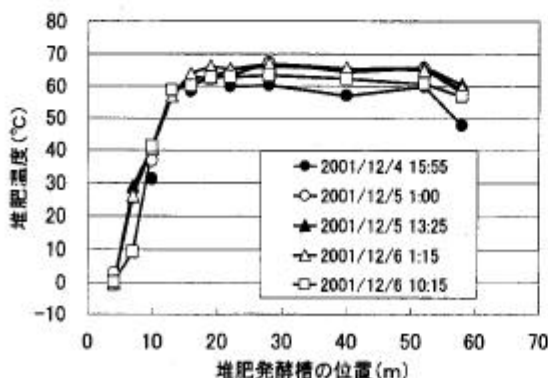


図2 堆肥化施設内の堆肥温度  
 Temperature at manure fermentation facility

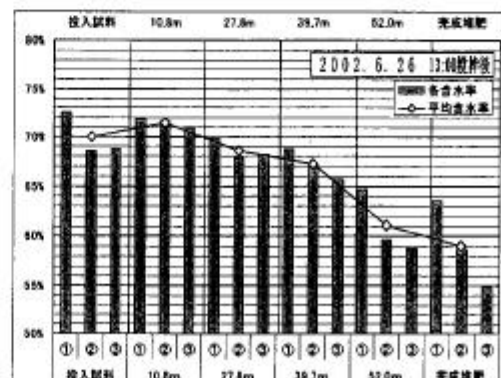


図3 堆肥化施設内の含水率  
 Moisture ratio at manure fermentation facility