

移動式排出機を設備した低コスト堆肥発酵槽の開発

岡崎充成・関澤春仁・小山有子・矢口弘子・早川秀輝・須田 敏
(福島県養鶏試験場)

The Development of Low-cost Compost Fermenting Tank with Transferring Stiled Eject Machine
Mithushige OKAZAKI, Haruhito SEKIZAWA, Yuko KOYAMA, Hiroko YAGUCHI, Hideteru HAYAKAWA and Satoshi SUDA
(Fukushima Prefectural Poultry Experiment Station)

1 はじめに

畜産の環境関係の法規制の強化から、耕種農家のニーズに合致した堆肥の低コスト生産による、畜産・耕種連携した持続的農業生産方式が求められている。そこで自力施行で間伐材・合板等を使い堆肥発酵槽を作り、通気のみによる発酵と小動力による排出する低コスト発酵装置を開発した。

2 試験方法

(1) 発酵槽の作成

コンパネ・間伐材で有効容積 $1.8 \times 1.8 \times$ 約 2.5m (縦 \times 横 \times 高) の発酵槽を作成した (全高は 4m)。

(2) 通気のみによる発酵試験

① 通気のため (写真1) のように配管をした。

② 鶏糞投入は、生堆肥 (水分 69.1%) と発酵済み堆肥 (水分 44.5%) を交互に層状になるように投入し (各堆肥 3 層ずつ、高さ約 1.7m)、発酵試験を実施した。温度は中部の中心と中心から 45cm 及び角の 3 カ所にセンサーを設置し測定した。水分は一次発酵終了後縦に約半分の鶏糞を排出して、層状になっている投入時の生堆肥部分からそれぞれ 2 カ所採材して平均した。

(3) 排出用固定式スクリーンコンベヤ (以下 S コンベヤ) の開発

(1) で作成した発酵槽の最下部中央に固定した S コンベヤを設置し、コンベヤ部分に鶏糞が集まるように、 45 度の角度にコンパネを設置した (写真2)。

(4) 排出用水平・平行移動式 S コンベヤの開発

(2) 及び (3) の内部装置を全て除去し、発酵槽最下部に水平・平行に移動するように S コンベヤを設置した (図1)。

3 試験結果及び考察

(1) 通気のみによる発酵試験

① 発酵温度：中心部の温度記録計のセンサーが壊れ測定できなかったが、中心から 45cm で最高は 63.2°C になっており良好な醗酵であったと考えられる。しかし、

角の最高は 46.2°C であり保温が必要、特に寒冷時は重要である (図2)。

② 醗酵終了後の生堆肥部分の水分：中心部は概ね水分が低下し、良好な醗酵であったと推測される。特に中部・中心は 54.1% に下がり理想的であった。壁際の水分が高いのは、中心部の水分が水蒸気になり、壁際まで移動したところで温度が下がり結露したものと推察される。水分関係についても寒冷時の保温が重要と考えられた (表1)。

③ 通気方法は送気で実施したが、脱臭等の臭気対策を考えると (図1 の $14 \cdot 15 \cdot 17 \cdot 18$) のような吸気方式が良いと思われる。

(2) 固定式 S コンベヤによる排出試験

鶏糞はブリッジになってしまい、排出はできなかった (写真2)。ブリッジを壊してやると排出可能であった。

(3) 水平・平行移動式 S コンベヤによる排出試験

① (2) の成績を踏まえ、機器によるブリッジを壊す方法を試みたが、堆積した上の鶏糞の重力が掛かり、簡易・小動力でのブリッジ破壊は無理なので断念した。写真3のブリッジの状況から着想し、鶏糞を排出している S コンベヤを最下部全面に移動させれば、ブリッジ形成は防げるのではないかと考え、通気管と 45 度のコンパネを除去し、発酵槽最下部に水平・平行移動式 S コンベヤを設置し、試験を実施し次の結果を得た。

② S コンベヤを水平・平行移動させるためのロープ巻取装置は、回転径を大きくし人力で行った。

③ 不稼働時、発酵槽内の鶏糞重量から S コンベヤを保護するため、 $9 \times 9\text{cm}$ の角材を上部に設置した (図1 の7)。

④ S コンベヤは搬出方向と逆方向に引かれるので戸車等でスムーズ化を図った (図1 の6)。

⑤ 排出装置は移動式なのでモーターの支力のために戸車2個を下方に設置した (図1 の4)。また、S コンベヤの上方への移動防止のため、シャフトの抑え板を設置したが、効果は低かった (図1 の5) のように戸車で確実に上方移動を防止する必要がある。

⑥ 移動式なので負荷は非常に小さく小動力で排出できた。

⑦ S コンベヤの稼働状況

上から投入し、下から排出する方式であるが、S

コンベヤの水平移動によって下部全面の鶏糞を掻き出すので、ブリッジ形成は防止されスムーズな排出が可能になった。また、排出は奥から先に出る傾向にあった。

⑧ 移動式 S コンベヤで特許を出願した(受付番号 50400694160、出願番号 2004 - 127549)。

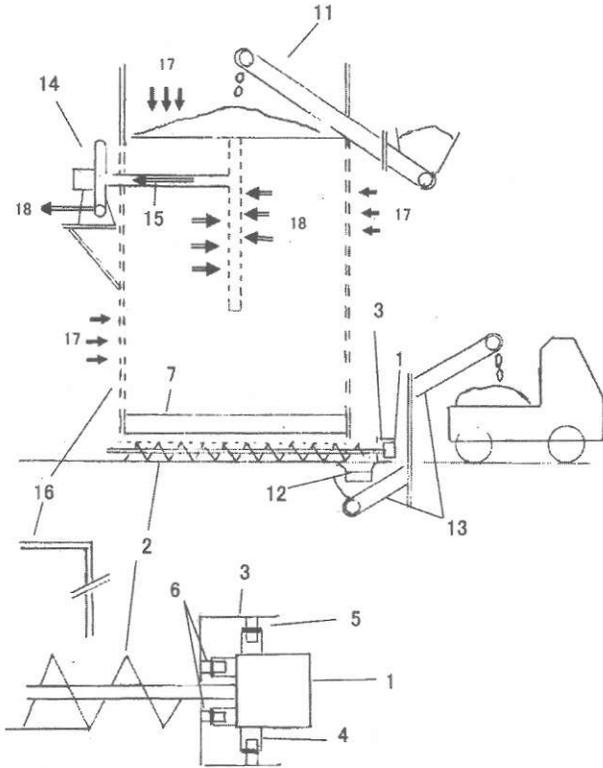


図1 排出用水平・平行移動式Sコンベヤ (特許出願時の代表図)

(1: モーター、2: Sコンベヤ、3: Sコンベヤ・モーター部支え装置、4: モーター本体回転防止用車輪、5: 上方移動防止用車輪、6: Sコンベヤの排出と逆方向移動防止用車輪、7: 不稼働時のコンベヤの保護装置 11: 投入用ベルトコンベヤ、12: 搬出用水平ベルトコンベヤ、13: 積込用斜めベルトコンベヤ 14: 通気用フロア、15: 臭気排気管、16: 発酵槽外壁、17: 空気 18: 臭気)

4 まとめ

以上のように少動力による低コスト堆肥発酵槽の基本的な問題は解決したが、実用化のためには約5倍の容積対応と移動式Sコンベヤの自動化等の課題がある。

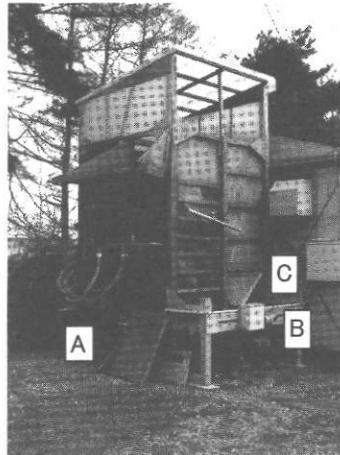


写真1 通気及び固定式Sコンベヤ
A: 通気用空気分配器
B: 固定式Sコンベヤ用モーター
C: 鶏糞を集めるための斜め45度の板

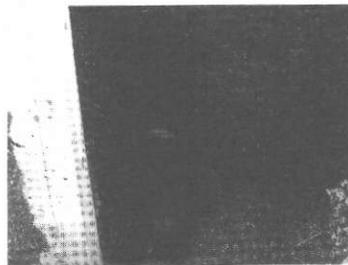


写真2 固定式Sコンベヤによるブリッジ形成状況

表1 醗酵終了後の生堆肥部分の水分

採材部位	上部		中部		下部	
	中心	壁際	中心	壁際	中心	壁際
水分(%)	56.1	60.1	54.1	69.1	61.0	63.1

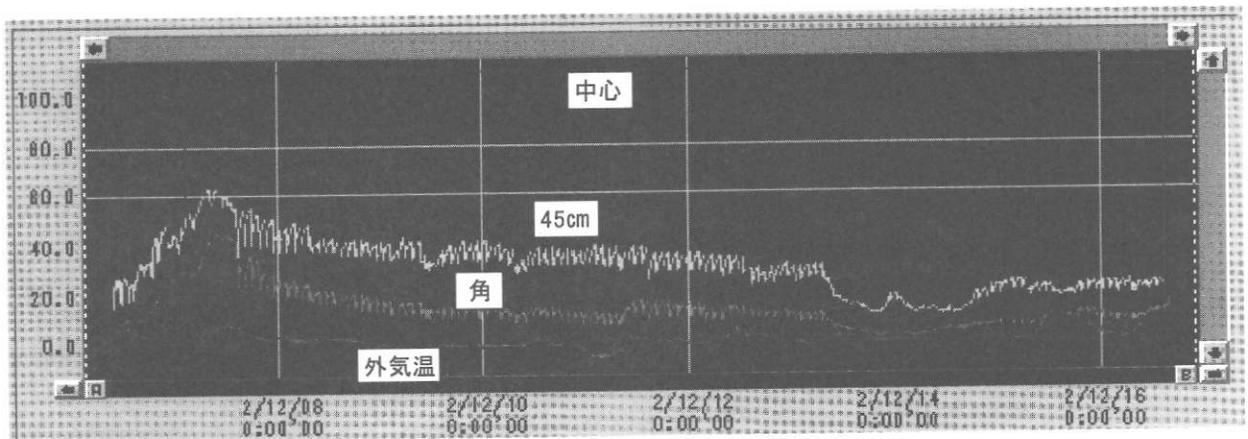


図2 発酵試験の経時的温度変化 (中心は途中でセンサーが壊れ測定不能)