

# 搾乳ロボットの導入により高水分化した乳牛ふんを適切に堆肥化するための技術実証

岡山県農林水産総合センター 畜産研究所 環境研究グループ

## 1. はじめに

中国四国地域随一の酪農県である岡山県では、規模拡大や省力化のために搾乳ロボットを導入する先進的な酪農経営が増えています。しかしながら、搾乳ロボットを導入するために牛舎をフリーストール化すると、ふん尿分離の効率が悪くなり、ふんの水分が高くなります。そのため、導入前と同じ方法では適切な堆肥化が難しくなります。

本稿では、搾乳ロボット導入後に当研究所で実際に起きた高水分乳牛ふん堆肥化時のトラブルと、その改善のために取り組んだ技術実証の概要について紹介します。

## 2. 技術実証の概要

### (1) 高水分乳牛ふんに対応した堆肥化施設への改修

当研究所では、搾乳ロボットの導入に伴い搾乳牛舎をつなぎ飼い方式からフリーストール方式に改築したところ、従来固形状であった乳牛ふんがスラリー状（水分86%前後）になりました。そのため、浅型ロータリー式攪拌装置を備えた乾燥ハウスへの投入が困難になり、前段に簡易ピットを設けてオガクズを混合しなければならなくなりました（図1）。

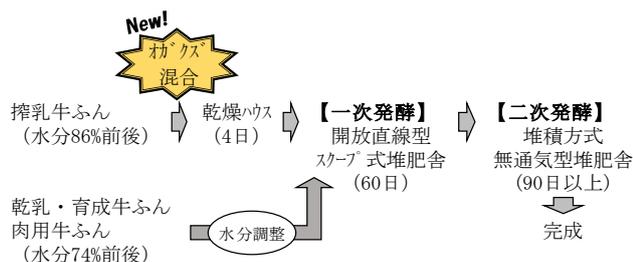


図1. 搾乳ロボット導入後のふん尿処理体系

また、堆肥化物全体の量が増えたことにより堆肥化施設への負荷が高まり、特に一次発酵を担うスクープ式堆肥舎の攪拌装置の摩耗や腐食が著しくなりました。その結果、発酵槽内で堆肥化物の塊が目立つようになるなど攪拌が不十分となり、堆肥化物の水分が下がりにくくなりました。そして、ついには完成堆肥の一部かられき汁が発生する事態となりました（写真1）。



写真1. れき汁が発生した完成堆肥

こうした状況を改善するため、攪拌装置の改修を行いました。まず、増加した堆肥化物を安定して攪拌できるよう攪拌装置のフレームを大型化するとともにスクリューのモーターを高出力なものに更新しました。また、部材の一部を耐荷重性・耐腐食性に優れたステンレス鋼製とすることで、施設の長寿命化も図りました。（写真2）



写真2. 機能強化された攪拌装置

## (2) 改修前後の完成堆肥の品質評価など

改修の効果を検討するため、改修工事の前後の同時期（令和2年と令和3年の8月から11月）に、発酵温度の測定や一次発酵後の堆肥化物とその後3ヶ月間二次発酵した完成堆肥の品質評価などを行いました。

堆肥化の対象となる牛ふん量は日量11t前後で変わりませんでしたでしたが、牛ふんに対する水分調整材の混合割合は、改修前の6.4%から4.6%に減らすことができました。それにもかかわらず、一次発酵の発酵温度に統計的に有意な差はありませんでした（図2）。

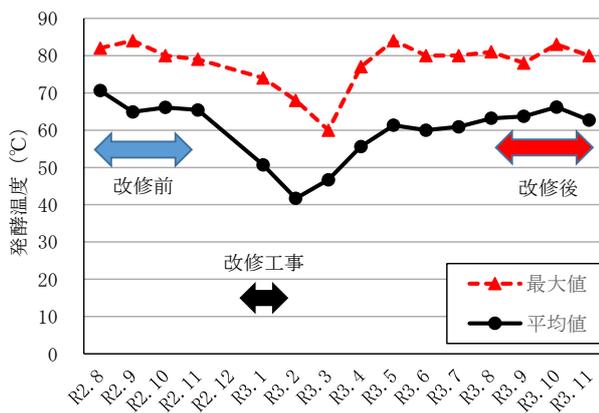


図2. 改修工事前後の発酵温度の推移

完成堆肥については、改修後に有意差はなかったものの水分が若干低下し、れき汁の発生がなくなりました。また、完成堆肥中の窒素成分を分析したところ、好気性発酵の進み具合を示す指標のひとつである硝酸性窒素の比率が改修後に高くなる傾向を示しました

(図3)。

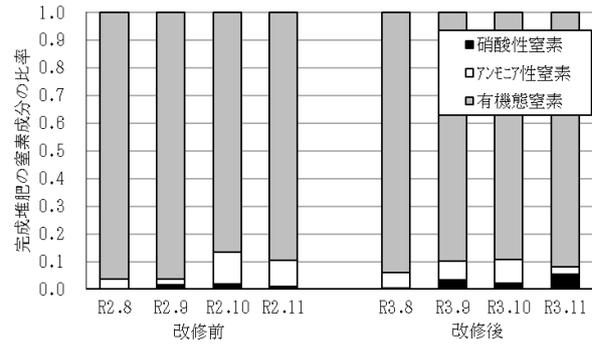


図3. 改修前後の完成堆肥の窒素成分の比率

以上の結果から、改修後に水分調整材の使用割合が減ったにもかかわらず、好気性発酵が活発に行われ、より良質な堆肥が生産できるようになったことが示されました。

## 3. おわりに

乳牛ふんの高水分化は既存の堆肥化施設だけでなく、完成堆肥の高水分化によりマニュアルスプレッダーなどの散布設備に対しても負荷を高める恐れがあります。また、れき汁が発生した堆肥は販売にも不向きです。

そのため、搾乳ロボットの導入にあたっては、乳牛ふんの高水分化に対応した家畜排せつ物処理体系の構築について、事前に十分検討していただきたいと思います。

なお、本稿で紹介した技術実証の詳細についてのお問い合わせや視察の申し込みについては、畜産研究所までお気軽にお問い合わせください。

本稿で紹介した技術実証は、令和2～3年度に岡山県産業廃棄物処理税の充当を受けて実施したものです。