

|      |      |
|------|------|
| 通し番号 | 4930 |
|------|------|

|      |             |
|------|-------------|
| 分類番号 | 30-68-21-09 |
|------|-------------|

|  |                  |
|--|------------------|
| 密閉縦型堆肥化装置の排気熱は、離乳豚舎床暖房として効率よく利用できる   |                  |
| <p>[要約] 密閉縦型堆肥化装置（以下、コンポ）2基の時間差稼働と制御システムを組み合わせ、コンポ排気熱からの安定した熱回収と利用技術を実証した。コンポ2基への原料投入を約7時間ずらして稼働し、排気熱と熱交換器を用いて得られた温水を離乳豚舎床暖房パネル10枚で利用したところ、排気熱のみで床暖房に利用可能な40℃以上の温水が長時間回収でき、ボイラー稼働時間は85.1%以上削減できた。また、コンポ投入ふん量（肉豚約1,300頭）相当の経営で用いる床暖房パネルを30枚とすると、年間灯油代約854千円が削減可能となり、熱回収利用システム設置費約370万円は、約4.3年、床暖房設置費約300万円も含めると6.9年で償還可能と試算された。</p> |                  |
| 畜産技術センター・企画指導部・企画研究課   | 連絡先 046-238-4056 |

[背景・ねらい]

密閉縦型堆肥化装置（以下、コンポ）で家畜ふんを堆肥化处理する際発生する発酵熱から、熱交換器を用いて温水を作り、畜舎床暖房などに利用して化石燃料の削減を目指す。特に、原料投入時間をずらした2基のコンポを用いて、安定的に熱回収し、利用する技術について実証する。

[成果の内容・特徴]

- 1 コンポ2基の原料投入時間差稼働と制御システム（①熱交換器流路制御②ポンプ流量制御③パネル流路制御）を組み合わせた熱回収技術を確立し、安定した温水の確保と床暖房利用が実証できた（図1）。また、冬期豚舎内温度が床暖房未設置の豚房に比べて2.8℃上昇した。
- 2 コンポの排気熱のみで温水タンク内が40℃以上に維持できた時間は、各期72時間調査で年間平均64時間54分となり、ボイラー稼働時間削減率は年間平均90.2%（春季90.5%、夏季94.5%、冬季85.1%）となった。
- 3 年間平均74MJ/h程度が循環水の加温に利用可能と考えられた。
- 4 タンク内を40℃以上に維持するのに必要な熱量は年間平均18.1MJ/hであったことから、パネルの増設が可能と考えられた（表1）。
- 5 コンポ2基への投入ふん量（肉豚約1,300頭、農場全体の約1/3）相当の経営規模で用いる床暖房パネルを30枚とすると、年間灯油代約854千円が削減可能となり、熱回収利用システムの設置コスト約370万円は、4.3年、床暖房施設設置コスト約300万円を含めると約6.9年で償還可能と試算された（表1）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 コンポの通気量は、熱交換器の通気抵抗で減少する可能性があるため、設計風量の確保など堆肥化が適切にできる状態を確認してから導入する必要がある。
- 2 床暖房資材に応じ温水温度の目標値を変える必要がある（SUS製パネル/54千円を使用）。

[具体的データ]

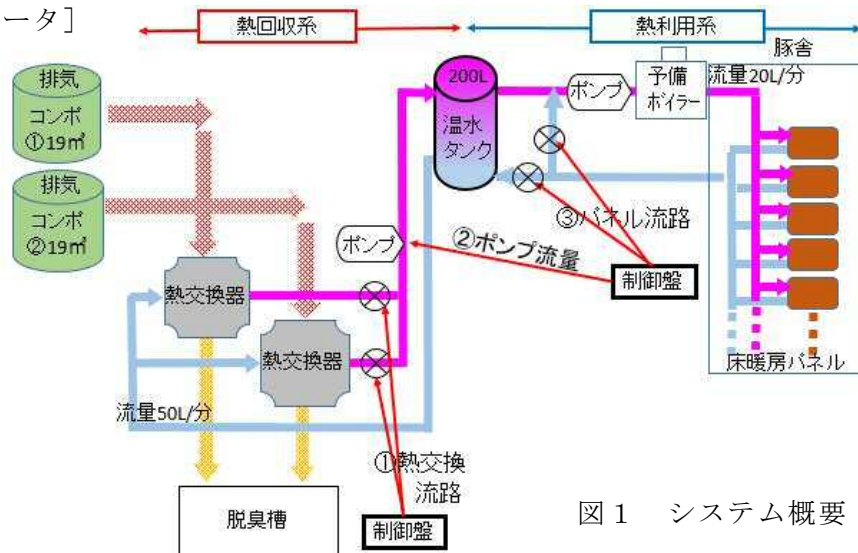


図1 システム概要

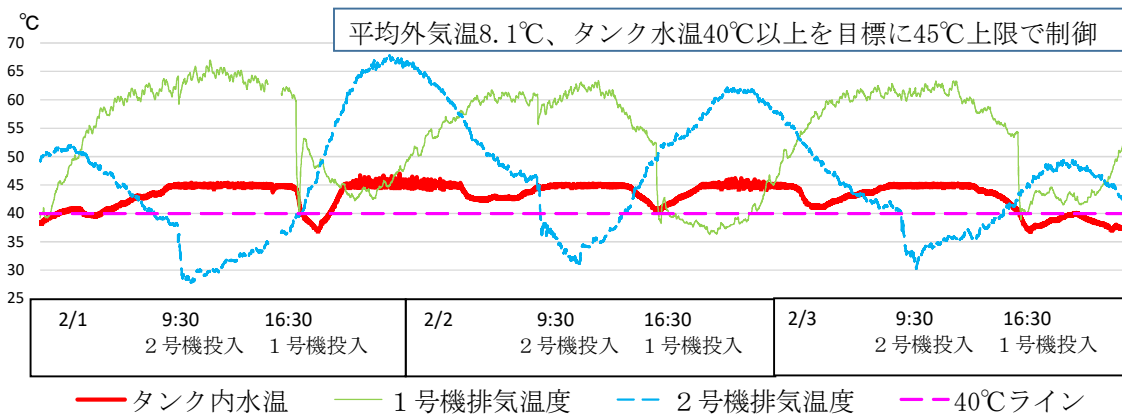


図2 コンボ2基の排気熱を用いた熱回収によるタンク内水温の推移

表1 実測値から得られた各熱量と経済性試算（2基で肉豚ふん1,300頭処理時）

| パネル枚数           | 温水タンク<br>40℃以上<br>維持に必要な<br>熱量<br>MJ/h | 熱回収配管<br>放熱量<br>ホリクス2層管<br>150m被覆材有<br>MJ/h | パネル循環<br>放熱量E<br>90×120cm<br>SUS製10枚<br>MJ/h | 熱量Eを<br>得るための<br>燃料コストF<br>円/年※2) | 削減コストG<br>円/年※2)<br>D×削減率<br>90.2% | アの<br>設置コスト<br>償還年<br>A÷G | ア+イの<br>設置コスト<br>償還年<br>(A+I) /G |
|-----------------|--|---|--|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| 実測値(春季)         | 13.1                                   | 1.7   | 10.6   | 312,000                           |                                    |                           |                                  |
| 実測値(夏季)         | 11.8                                   | 0.9   | 10.1   | 298,000                           |                                    |                           |                                  |
| 実測値(冬季)         | 34.6                                   | 25.3  | 11.6   | 340,000                           | 284,581                            | 13.0                      | 18.3                             |
| 年間平均※1)         | 18.1                                   | 7.4   | 10.7   | 315,500                           |                                    |                           |                                  |
| 10枚を基に<br>した試算値 | 20                                     | 36.3  | 14.8   | 631,000                           | 569,162                            | 6.5                       | 9.1                              |
|                 | 30                                     | 54.4  | 22.2   | 946,500                           | 853,743                            | 4.3                       | 6.9                              |

※1) 秋季平均外気温20.7℃から、春季データを利用して計算

※2) 灯油100円/Lとして

ア 熱回収利用システム設置コスト3,700千円：熱交換器400千円×2台、制御盤1,600千円、温水タンク・ポンプ・センサ・配管等800千円、工  
イ 床暖房設置コスト（パネル単価54千円、ボイラ、ポンプ設置工事）：10枚設置1,500千円、20枚設置2,200千円、30枚設置3,000千円

[資料名]

平成30年度試験研究成績書

[研究課題名]

省エネルギー型畜産経営を目指した熱回収利用技術の実証

[研究内容名]

ア 密閉縦型発酵装置排熱からの熱回収・利用技術の実証

[研究期間]

平成28～30年度

[研究者担当名]

高村真由美、高田 陽