

子豚の非接触生体モニタリングを通じた豚舎環境最適化

〔研究グループ〕

鹿児島大学
(株)Eco-Pork

〔研究総括者〕

鹿児島大学
小澤 真

〔研究期間〕

令和6年度～令和7年度(2年間)

1 研究の目的・終了時の達成目標

養豚現場では子豚の事故率低減と飼料要求率(FCR)改善が経営課題であり、労働力不足下で人による子豚の状態の24時間観察は困難となっている。本研究では、群飼環境下の子豚を非接触で常時モニタリングし、状態指標(密集度・活動量・快適度)を豚舎内の環境制御へ自動連動させるPrecision Livestock Farming基盤の確立を目指す。終了時目標として、FCR3%以上の改善、事故率18%以上の改善、空調関連作業時間60時間/年の削減を設定した。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

1) 群行動ベース状態推定AI

天井設置カメラの直上撮像から、RFIDフリーで豚房ごと密集度・活動量・快適度を定量化。重心座標ベース空間分布解析により群飼環境下でも安定稼働する状態推定技術を確立。

2) 状態－環境－健康アウトカム関連の解明

温度+1℃で快適オッズ1.12倍、温度×密集度の交互作用、低温暴露と死亡率の関連等を統計的に明示し、環境制御因子の科学的根拠を整備。

3) 環境自動制御システムの高度化

従来の温度・湿度・CO₂に加え、快適度スコア・活動量指標・密集度変化量を制御因子に追加。行動データ駆動型制御へ進化。

4) 実証KPI改善

実証前比でFCR4.9%改善(2.106→2.002)、事故率21.7%改善(5.71%→4.47%)、空調関連作業時間30%削減(年間約36時間)を確認。

※規格帯月(出荷平均体重35～41kg/頭の月)のみで比較。

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

(実用化の計画)

- 群行動ベース状態推定AI(子豚状態検知技術および活動量推計技術)について、2030年4月より(株)Eco-Porkより全国の養豚生産者(特に多頭規模・群飼育環境)を対象に提供開始予定。AI連動型豚舎環境自動制御技術は2032年4月の実用化を予定。

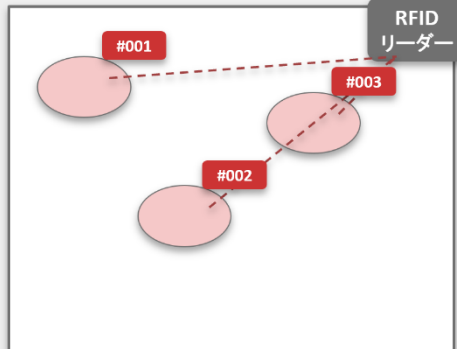
(技術開発・改良の方向性)

- 本技術について、(a) 群行動指標→原因推定→制御介入を一貫通貫実装する高度化、(b) 室温湿度・CO₂・換気量等の環境データ統合UIの拡充、(c) 農場全体展開時のスケーラビリティ検証、を継続実施。普及により、養豚生産現場の労働力不足の緩和、生産成績改善による経営収益向上、消費者への安定供給に貢献する。

中課題1 子豚の状態・活動量推定AI技術の開発

Before 従来

個体識別型モニタリング



- × RFIDによる個体識別が必須
- × 群飼環境で安定運用が難しい
- × 運用負担が大きい
- × 商用適合性に制約

高度化

After 本研究成果

群行動ベース状態推定AI

天井設置
カメラ



▲ 実証施設の天井カメラ撮像例

【達成成果】

- RFIDフリー・非接触で群レベルの状態推定を実現
- 群飼環境下でも安定したモニタリング

状態検知AI 正解率

90%
以上 達成

【統計的知見(科学的根拠の整備)】

- ・温度+1°Cで快適オッズ 1.12倍
- ・温度×密集度の交互作用:有意
- ・低温暴露(lag 3日)と死亡率の関連傾向

中課題2 豚舎環境自動制御システムの改良・高度化

Before 従来

従来の環境制御



+ 巡回・確認は人手頼り

- × 行動データと環境制御が未接続
- × 生産性改善が限定的

高度化

After 本研究成果

行動データ駆動型 制御へ高度化

制御因子に追加:

温度 湿度 CO₂ 行動データ指標

飼料要求率 (FCR)

4.9%

改善

2.106 → 2.002

事故率

21.7%

改善

5.71% → 4.47%

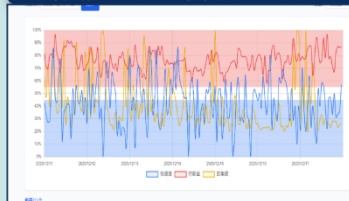
空調制御 作業時間

30%

削減

年間 約36時間 削減

▼ 行動データの時系列モニタリング



▼ アラート発信・履歴管理

アラート履歴

アラート一覧

アラートID	発生時刻	発生場所	発生内容	対応状況
001	2023/04/01 10:00	豚舎A	温度異常 (高)	確認済み
002	2023/04/02 15:00	豚舎B	湿度異常 (高)	確認済み
003	2023/04/03 08:00	豚舎A	CO2異常 (高)	確認済み
004	2023/04/04 12:00	豚舎B	温度異常 (低)	確認済み
005	2023/04/05 18:00	豚舎A	湿度異常 (低)	確認済み

※ 規格帯月＝出荷平均体重 35.0～41.0 kg/頭の月のみで比較。

実証前: 2023/04～2024/01の10ヶ月 (導入 14,800頭 / 死亡 845頭)。

実証2年目: 2025/04～2026/01のうちの4ヶ月 (導入 6,287頭 / 死亡 281頭)。

状態検知・監視の全面展開時には申請時目標 ▲60時間 水準の達成可能性。