

みどりの食料システム戦略実現技術開発・実証事業のうち  
農林水産研究の推進（委託プロジェクト研究）

革新的環境研究

畜産からのGHG排出削減のための技術開発

令和6年度 研究実績報告書

|                |                                 |
|----------------|---------------------------------|
| 課題番号           | 22680136                        |
| 研究実施期間         | 令和4年度～令和8年度（5年間）                |
| 代表機関           | 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 畜産研究部門 |
| 研究開発責任者        | 石崎 宏                            |
| 研究開発責任者<br>連絡先 | TEL : 0287-37-7000              |
|                | FAX : 0287-36-6629              |
| 共同研究機関         | 国立大学法人 東北大学大学院                  |
|                | 国立大学法人 広島大学大学院                  |
|                | 国立大学法人 京都大学大学院                  |
|                | 酪農学園大学                          |
|                | 独立行政法人 家畜改良センター                 |
|                | 地方独立行政法人 北海道立総合研究機構             |
|                | 新潟県農業総合研究所畜産研究センター              |
|                | 栃木県畜産酪農研究センター                   |
|                | 群馬県畜産試験場                        |
|                | 岐阜県畜産研究所                        |
|                | 兵庫県立農林水産技術総合センター 畜産技術センター       |
|                | 岡山県農林水産総合センター 畜産研究所             |
|                | 広島県立総合技術研究所 畜産技術センター            |
|                | 熊本県農業研究センター 畜産研究所               |
|                | 鹿児島県農業開発総合センター 畜産試験場            |
|                | 一般社団法人 家畜改良事業団                  |
|                | 埼玉県農業技術研究センター                   |
|                | 茨城県畜産センター                       |
|                | エア・ウォーター北海道株式会社                 |
| 普及・実用化<br>支援組織 | 宮崎県畜産試験場川南支場                    |
|                | 味の素株式会社                         |
|                | 住友化学株式会社                        |
|                | 太陽油脂株式会社                        |
|                | 出光興産株式会社                        |
|                | 明治飼糧株式会社                        |
|                | フォス・ジャパン株式会社                    |
|                | 伊藤ハム米久ホールディングス株式会社              |
|                | キューピータマゴ株式会社                    |
|                | 清水港飼料株式会社                       |
|                | 株式会社ファームノート                     |

## ＜別紙様式2＞研究実績報告書

令和6年度 みどりの食料システム戦略実現技術開発・実証事業のうち  
農林水産研究の推進（委託プロジェクト研究）  
「畜産からのGHG排出削減のための技術開発」  
研究実績報告書

### I. 研究の進捗状況等

低メタン産生牛の育種に関して、安価な赤外線センサでのメタン濃度測定方法を確立するとともに、乳用牛では累計2000記録以上、肉用牛では150記録以上を達成できた。乳用牛向けのメタン間接推定式を開発した。産卵鶏大雛育成期におけるアミノ酸バランス改善飼料給与により、生産性を維持しつつ窒素排せつ量および堆肥化時のGHG排出量を低減可能なことを明らかにした。畜舎排水処理施設において $\text{N}_2\text{O}$ 発生量を低減できる間欠曝気条件を明らかにした。乳牛ふん堆肥化試験においてバイオ炭添加により堆肥化過程からのメタン排出量の低減がみとめられ、また継続中の草地飼料畑での圃場試験においてバイオ炭の施用で炭素貯留が増強されることが確認されつつある。

#### 1. 低メタン産生牛作出のための育種方法の確立と応用

黒毛和種雌牛向けのメタン推定式を作成した。安価な赤外線センサで安定した呼気中メタン濃度を測定できることを示した。レーザーメタン検知器は個体間差の検知が可能であることを示した。放し飼い牛群ではフィードステーションを用いることにより継続的な呼気ガス測定が可能であることを確認した。全国の公的試験場および一般酪農場において、スニファー法によるメタン関連データの収集体制が整備され、乳用牛では累計2000記録以上、肉用牛では150記録以上のメタン関連データを収集した。また、乳用牛での間接評価法によるメタン関連形質の予測式を開発し、その予測精度の検証を行った。乳用牛では、粗飼料品質の不消化繊維含量、TMR発酵品質およびカシューナッツ殻液製剤の影響を評価した。肉用牛では、発酵TMRの発酵期間の影響と削減剤としての脂肪酸カルシウムのメタン排出量への影響を評価した。

#### 2. 排せつ物管理におけるGHG削減技術の開発

産卵鶏大雛育成期のアミノ酸バランス改善飼料において飼料CPを慣行区より4%ポイント下げても生産性を落とさず、窒素排せつ量および堆肥化時GHG排出量を低減可能なことを明らかにした。堆肥化処理施設では、亜硝酸酸化細菌の効果的な添加箇所の選定や、堆肥生産現場で有効な安価で簡易なNO検知方法のプロトタイプを作成した。畜舎排水処理施設において $\text{N}_2\text{O}$ 発生量を低減できる間欠曝気条件を明らかにした。

#### 3. GHG削減と同時に炭素貯留・再生可能エネルギー生産を行う技術の開発

乳牛ふん1t規模のバイオ炭添加堆肥化試験を実施したところ、バイオ炭添加区は無添加区と比較してメタン揮散量が小さかった。那須塩原、札幌、熊本の草地飼料畑においてバイオ炭混合堆肥の圃場試験が進捗しており、バイオ炭の施用で炭素貯留が増強されることが確認されつつある。セミ乾式メタン発酵システムについてバーンクリーナ短縮改良を施した麦稈混合ふん尿の自動投入装置を開発すると共に、乾式メタン発酵システム

についてベンチサイズのメタン発酵システム（試作版）を施工した。酪農生産におけるセミ乾式メタン発酵について実機の改良設計に基づきGHG排出量の評価を実施し、豚の排せつ物管理における緩和技術を導入した場合のGHG削減効果を明らかにした。