完了試験研究成績（2024 年 3 月作成）
近畿中国四国　＞畜産草地　＞飼養管理　＞乳牛　＞愛媛畜研
－－－
課題名　：低コスト TMR 飼料調製技術確立試験
担当部署名：愛媛県農林水産研究所　畜産研究センター　生産技術室
担 当 者 名：家木 一、畑野 幹人
協 力 分 担：なし
予算(期間)：県単（2021 年度～2023 年度）
－－－

１．目的

低・未利用資源を活用した TMR 飼料について、乳牛での生産性向上が期待できる調製・給与技術を確立することにより、酪農経営における飼料コストの低減と飼料給与作業の省力化に資する。本研究においては、愛媛県内で産出される食品製造副産物等（ケール搾汁残さ、柑橘搾汁残さ、規格外サトイモ）の嗜好性や飼料価値を明らかにするとともに、それらの素材を高位活用した発酵型 TMR の給与が乳生産に及ぼす影響を調べ、乳牛用飼料としての有用性を評価した。

２．方法

① 各食品製造副産物の嗜好性評価（試験１）

供試動物：ホルスタイン種泌乳牛のべ 76 頭

調査方法：約 5cm に細断したスーダン乾草をベースに、サイレージ化したケール搾汁残さ、柑橘搾汁残さ、および規格外サトイモを乾物比で 25%、50%、75%および 100%（単味給与）と段階的に配合した 4 種の試験飼料について、給与後 1 時間での乾物摂取量を比較して、乳牛での嗜好性を判定した。なお、調査は各処理 1 日ずつ行い、試験開始前 7 日間は TS を原物で 1kg 給与する馴致期間とした。

② 規格外サトイモの栄養価測定（試験２）

供試動物：ホルスタイン種乾乳牛 3 頭（非妊娠）

調査方法：粗濃比 45:55 の基礎飼料を給与する区と、基礎飼料の乾物比約 10%を規格外サトイモで代替した試験飼料を給与する区の 2 処理を設け、予備期 10 日間、本期 4 日間を 1 試験期とする消化試験を行い、両処理区の成分消化率を基に規格外サトイモの可消化養分総量（TDN）を間接法で算出した。

③ 食品製造副産物を配合した発酵型 TMR の乳牛給与試験（試験３）

供試動物：ホルスタイン種乳牛 4 頭（分娩後 7 か月以上）

調査方法：自給飼料のコーンサイレージに加え、フスマ、ビール粕、ケール並びに柑橘搾汁残さ及び規格外サトイモなど副産物を多用した発酵型 TMR をベースに配合飼料を補給する場合（TMR 区）と、原料ごとに分離して給与する場合（分離給与区）の 2 処理を設け、予備期 10 日・本期 4 日を 1 試験期とするクロスオーバー法で試験を実施した。発酵型 TMR は、細断型ロールベーラとラッピングマシンにより成型・梱包し、約 60 日間貯蔵して調製したものを用いた。

３．研究期間を通じての成果の概要

・ 供試した副産物の乳牛による嗜好性試験（試験１）において、ケールおよび柑橘搾汁残さは配合率が増加しても高い乾物摂取量を維持したが、規格外サトイモは乾物比 75%以上の配合で乾物摂取量が有意（P＜0.05）に低下した（図１）。

・　乾乳牛による消化試験（試験２）の結果から間接法で求めた規格外サトイモの TDN 含量は 75.1%（乾物中）と推定され、フスマよりも高い栄養価を有することが判明した（図２）。
・　表１の飼料メニューにより行った乳牛給与試験（試験３）において、TMR 区での平均乳量は分離給与区よりも有意（P＜0.05）に高い値を示した（図３）

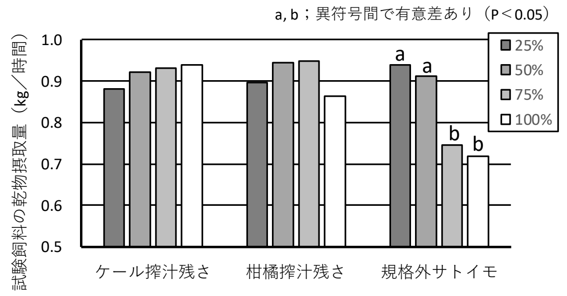

図１ 嗜好性試験結果（試験１）

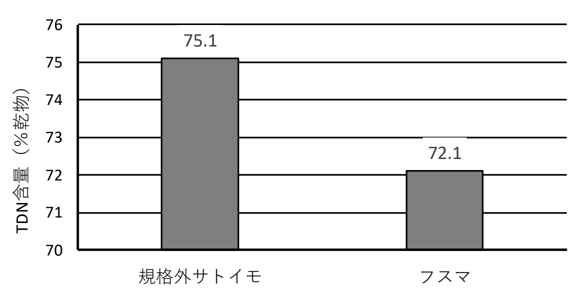

図２　規格外サトイモのTDN含量（試験２）

表1　供試飼料の構成と化学組成(試験3)

項目	試験処理	
	TMR区	分離給与区
飼料構成(%乾物)		
乳牛用配合飼料	49.6	54.5
TMR[1)]	50.4	−
大豆粕	−	2.5
スーダン乾草	−	43.0
化学組成(%乾物)		
粗タンパク質	15.6	15.3
TDN	71.5	71.1
粗繊維	18.0	19.1

1) TMRの飼料構成(乾物比)；スーダン乾草33.4%, フスマ18.5%, コーンサイレージ16.5%, ビール粕15.1%, ケール搾汁残さ9.1%, 柑橘搾汁残さ4.3%, 規格外サトイモ3.1%

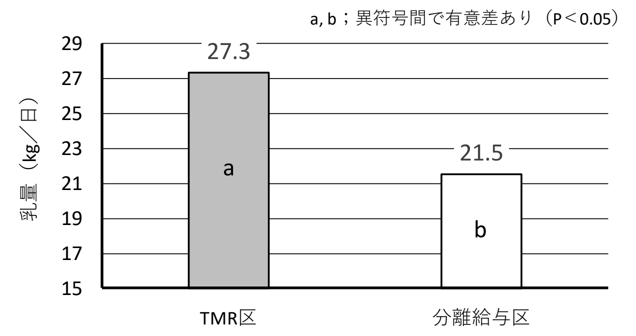

図１ 平均乳量（試験３）

４．研究期間を通じての成果の要約
　食品製造副産物を効果的に配合した発酵型 TMR は乳牛用飼料として有用であり、分離給与から TMR 給与への移行による乳生産向上を大いに期待できると評価した。
〔キーワード〕乳牛、食品製造副産物、規格外サトイモ、発酵型 TMR

５．成果の活用面と留意点
　試験３における TMR 区での乳牛１頭あたり飼料費は分離給与区よりも約２割低く（2023 年 12 月時点での試算)、副産物を多用した TMR 飼料は生産性向上とコスト低減の両面で有用であった。一部の知見については日本畜産学会第 131 回大会にて口頭発表済み。

６．残された問題とその対応
　開発した飼料メニューの実用化に向けては、副産物原料の供給体系を構築する必要がある。