

黒毛和種ルーメン内細菌群の網羅的解析

生物資源科学専攻 家畜生産生物学講座 家畜栄養学 河内博貴

1. 背景と目的

黒毛和種は日本の肉牛飼養頭数の約65%を占める重要な肉用品種である。本品種は良好な脂肪交雑を得るために1年以上にわたって濃厚飼料多給による肥育を行うため、安定生産においては健全なルーメン発酵を維持することが重要である。発酵の主役であるルーメン細菌について、私たちはこれまでに、黒毛和種肥育牛のルーメン内コア菌群および肥育ステージの進行や飼料用米の給与によるルーメン内細菌叢の変化を一部明らかにした。本研究では黒毛和種肥育牛の安定生産に資する基礎的知見の取得を目指して、1) 肥育ステージの進行に伴うルーメン内細菌叢と発酵の変化の把握および 2) ルーメン内細菌叢の個体差がルーメン発酵に及ぼす影響の検証を行った。

2. 方法

試験には黒毛和種肥育牛42頭を供し、対照区と試験区の2区（各21頭）を設けた。対照区は粗飼料と市販配合飼料を給与し、試験区は配合飼料の5~15%を飼料用米に置換した。なお飼料の粗濃比は肥育ステージに応じて3:7から1.5:8.5とした。14, 18, 22および26ヶ月齢の時点の各個体からルーメン内容物を採取し、総DNAを抽出した。ルーメン内細菌叢の個体差がルーメン発酵に及ぼす影響を検証するために、22ヶ月齢におけるルーメン発酵パラメータと菌叢について個体ごとに解析した。菌叢解析は両処理区から23頭（対照区:11頭, 試験区:12頭）を選抜し、パイロシーケンシングによって個体ごとに網羅的な菌叢解析を行った。

3. 結果と考察

肥育ステージの進行に伴う総短鎖脂肪酸濃度の上昇, pHの低下およびルーメン細菌叢の個体差の増加が確認された。コア菌群に含まれる澱粉分解菌群（コア澱粉分解菌群）4菌群の分布量の変動に着目すると、18 および 22 ヶ月齢において、*Prevotella* 属の分布量が大きく減少した一方、22 ヶ月齢において、U4 グループおよび *Ruminococcus bromii* 近縁グループの分布量が増加した。パイロシーケンシングを用いた個体ごとの網羅的ルーメン菌叢解析では、個体によって保有菌叢は異なり大きく3つの菌叢クラスター（①~③）に分かれることが明らかとなった。各菌叢クラスターは4~9頭の個体が含まれ、①と③は対照区、②は試験区の個体で構成されていた。各クラスター間でコア澱粉分解菌群の分布量を比較すると、菌叢クラスター①は *Prevotella* 属、②および③は *Butyrivibrio* グループ・*R. bromii* 近縁グループ・U4 グループが優勢であった。ルーメン発酵パラメータにおいても菌叢クラスター間で違いがみられ、クラスター①はクラスター②と③に比べてプロピオン酸比が高かった。以上より、黒毛和種肥育牛ルーメン内では、1) 澱粉分解を担う細菌群は肥育ステージによって異なる、2) ルーメン内細菌叢は給与飼料および個体により類型化され、特に澱粉分解菌の分布パターンが大きく2つに分かれることが明らかとなった。さらに、ルーメン細菌叢の違いはプロピオン酸比に影響を及ぼすことが示唆された。