

黒毛和種牛ルーメン由来澱粉分解菌の生理機能解析

生物資源科学専攻 家畜生産生物学講座 動物機能栄養学 秋山瑤子

1. 背景と目的

黒毛和種は日本の肉用牛飼養頭数の約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長期間の穀物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第一胃（ルーメン）発酵を維持することが極めて重要である。本研究室では、これまでに分子生態学的アプローチにより黒毛和種肥育牛のルーメン発酵において重要な役割を担う細菌群の特定を進めてきた。その結果、*Lachnospiraceae*, *Ruminococcaceae*, *Prevotellaceae*, *Unclassified Clostridiales* および *Unclassified Bacteroidales* が肥育ステージによらず主要な構成メンバー（コア細菌群）であることを突き止めている。とくに前3者には既知の澱粉分解性細菌が含まれ、穀物飼料多給条件下でルーメン内での飼料分解において重要な存在であると考えられる。本研究では、コア細菌群3科に属する新規分離培養株の生理機能を解析することで、黒毛和種牛ルーメン内におけるコア細菌群の穀物飼料分解への貢献を検討した。

2. 方法

本研究室で黒毛和種牛ルーメンから分離培養した *Lachnospiraceae* YAB-26 株, *Ruminococcaceae* YAB-117 株, *Ruminococcaceae* YAB-127 株および *Prevotellaceae* YAB-131 株をコア細菌群3科の代表菌株として用いた。可溶性デンプンを基質とし、異なる pH (5.5, 6.0 および 6.8) における増殖を測定した。粗飼料片または穀物飼料片を基質として、飼料片への初期付着能（基質との接触時間を30分に設定）および固相または液相における増殖を測定した。また、粗飼料片と穀物飼料片を2:8の割合で含む培地で各菌株を単独もしくは共培養し、乾物消化率と発酵代謝産物を測定した。

3. 結果と考察

Lachnospiraceae YAB-26 株はいずれの pH 条件でも増殖したものの、他の3菌株は pH5.5 では増殖を示さなかった。この結果より、*Lachnospiraceae* YAB-26 株は低 pH に耐性があり、穀物増給によりルーメン内の pH が低下する条件下においてもデンプン分解に貢献すると考えられる。初期付着能試験では、*Lachnospiraceae* YAB-26 株, *Ruminococcaceae* YAB-117 株および *Ruminococcaceae* YAB-127 株が粗飼料片と比較して穀物飼料片に対して高い付着能を示した。よって、これらの菌株はルーメン内においても穀物飼料片へ優先的に付着するものと考えられる。固相または液相における増殖モニタリングでは、全菌株が両画分で増殖可能であったことから、各菌株はルーメン内で可溶性糖類および不溶性デンプンを積極的に分解利用する可能性が高い。各菌株の共培養試験では、単独培養に比べて乾物消化率や総発酵産物濃度に有意な増加は見られず、菌株間の協調関係は認められなかった。以上より、コア細菌群に属する3科の代表菌株はデンプンを資化できる点は共通しているものの、pH に対する感受性や飼料片への初期付着能に差異が見られたことから、黒毛和種牛ルーメン内における飼料分解への貢献の仕方はそれぞれの科によって異なる可能性が示された。