

# ギンナン果肉添加がウシ排泄物のメタン生成能および菌叢におよぼす影響

生物資源科学専攻 家畜生産生物学講座 動物機能栄養学 新谷 理紗

## 1. 背景および目的

温室効果ガスであるメタンは、反芻家畜ルーメン発酵産物のひとつとして生成される一方で、糞便からも生じる。これらの堆積や放置が想定される場合は、低減が必要である。当研究室ではメタン低減物質候補として農業廃棄物であるギンナン果肉に着目している。ギンナン果肉は抗菌性フェノール成分を含有しているため、糞便や糞尿混合スラリーに混和した場合、それらの菌叢および発酵産物を変化させると考えられる。本研究では、天然物由来のメタン低減剤候補であるギンナン果肉がウシ糞便およびスラリーの発酵におよぼす影響を、特にメタンをはじめとした発酵産物や菌叢に焦点を当て、詳細に評価した。

## 2. 材料および方法

北海道大学北方生物圏フィールド科学センターで飼養されているホルスタイン種乳牛の新鮮糞便および同牛舎の貯留スラリーを用いた。糞便またはスラリーを容器に分け入れ、ギンナン果肉を添加した方をギンナン区、無添加の方を対照区とした。ギンナン区にはギンナン果肉を6.4%（糞便200gに対しギンナン果肉12.8g）加え、混合した。これらの容器を30°Cのインキュベーターに入れて一定期間放置した。放置期間は0, 30, 60, 90, 180日の5期間を設けた。各放置期間終了後に容器内容を攪拌し、代表物を緩衝液(pH6.8)で2倍希釈しハンゲートチューブに入れ、30°Cで168時間培養した。培養後は発酵産物（ガス、短鎖脂肪酸）、および菌叢の分析を行った。

## 3. 結果および考察

糞便からのメタン生成量は放置30日以降、180日まで全期間においてギンナン区で減少した。ギンナン果肉の添加によって全期間を通して酢酸モル比は低下し、プロピオン酸モル比は上昇した。スラリーからのメタン生成量はギンナン果肉の添加により、放置0日から90日の期間において減少した。放置0日ではギンナン区において総短鎖脂肪酸濃度は増加したが、対照区とは異なる発酵様式（酢酸モル比の低下とプロピオン酸モル比の上昇）がみられた。放置30日以降、ギンナン区では短鎖脂肪酸（特に酢酸）の蓄積が確認された。PCR-DGGEによる菌叢解析から、ギンナン果肉の添加により糞便およびスラリー双方で真正細菌叢、メタン古細菌叢ともに変化したことが確認された。Real-time PCR および次世代シーケンシングによる菌叢解析を通し、ギンナン果肉の添加により糞便およびスラリーの菌叢では以下の要因が複合的に作用し、メタン生成能の低減が導かれたと考えられた。①水素・ギ酸生成関連菌の減少およびプロピオン酸生成関連菌の増加により、水素資化性メタン生成古細菌の基質となる水素が減少した。②メタン生成古細菌が減少したうえ、その構成員が変化した。これらに加えスラリーでは、③酢酸資化性メタン生成古細菌 *Methanosaeta* 属が減少した。④SCFA酸化菌の減少により水素資化性メタン生成の基質（水素）が減少した。以上のことから、一般的な堆肥化期間においてギンナン果肉はメタン低減剤として有効である可能性が示唆された。