

カシューナッツ殻液によるルーメン由来メタンガスの低減 -作用機序と応用-

生物資源科学専攻 家畜生産生物学講座 動物機能栄養学 坂中 優介

1. 背景および目的

反芻家畜が摂取した飼料の消化発酵過程で生成されるメタンは、飼料エネルギーの損失および温室効果ガスでもあるため、その削減が望まれている。メタン低減剤としてカシューナッツ殻液(CNSL)が着目されているが、国内外で実施された評価試験において、家畜の品種や給与飼料、地域間でメタン低減効果は異なる。本研究では、CNSL添加がルーメン微生物相と発酵様式に及ぼす影響をこれらの試験間で比較し、一貫して認められる効能とそうでないものを整理しつつ作用機序を明確にし、応用に向けての可能性と課題について考えることを目的とした。

2. 材料と方法

2回の人工ルーメン試験(乾草/濃厚飼料またはサイレージ給与牛を想定)、5回の給与試験(乾乳牛, 泌乳牛×3, いずれもつくば畜草研;タイ在来牛と沼沢水牛, カセサート大)を8年にわたり実施し、CNSL添加にともなうルーメン発酵の変化をモニタリングした。いずれの試験も実施地域の状況に即した飼養条件とした。各試験でメタン産生, 各種ルーメン発酵指標および微生物相(real-time PCR および Miseq)を分析した。

3. 結果および考察

<人工ルーメン試験>乾草および濃厚飼料給与牛を想定した試験ではメタン産生は70%抑制され、プロピオン酸産生は44%増強された。一方、サイレージ給与牛を想定した試験ではメタン産生は87%抑制され、プロピオン酸産生は99%増強され、同等もしくはそれ以上の効果が見られた。メタンの基質となるギ酸および水素を産生する *Treponema bryantii* は両試験で共に減少し、コハク酸やプロピオン酸を生成する *Selenomonas ruminantium* や *Succinivibrio dextrinosolvens* は両試験で共に増加した。以上より、CNSLのルーメン発酵改善効果は使用する国産主要粗飼料にかかわらず期待できることが示唆された。

<給与試験>メタン産生はタイ在来牛で73%, 沼沢水牛で53%抑制され、一方、乾乳牛で19%, 泌乳牛で最大13%抑制された。プロピオン酸産生はタイ在来牛で62%, 沼沢水牛で42%増強され、乾乳牛および泌乳牛では有意差はみられなかった。*Succiniclasticum* 属, *Prevotella* 属および *Methanomicrococcus* 属はいずれの試験でも一貫して増加し, *Ruminococcus* 属は一貫して減少した。*Fibrobacter* 属, *Butyrivibrio* 属および *Methanobrevibacter* 属は試験間で異なる増減を示した。以上より、CNSLのルーメン発酵改善効果は国内外の反芻家畜にかかわらず期待できること、その効果はルーメン内真正細菌および古細菌叢の改変に由来することがわかった。作用の根源はCNSL含有成分(アナカルド酸)の選択的抗菌作用と推察される。