

アミノ酸を活用した乳牛・肉牛由来の温室効果ガス削減の取組み

味の素(株) バイオ・ファイン研究所 神原真生

アミノ酸はタンパク質の構成要素であるが、体内で十分量を生成することができない必須アミノ酸と生成できる非必須アミノ酸がある。必須アミノ酸を適切な時期に適切な量を給与することは、家畜の生産性の向上および飼料のコストダウンを通じて農家の収益性に直結する。そのため、リジンやメチオニンなどの飼料用アミノ酸が、家畜生産において一般的に使用されている。

ウシは4つの胃を持っており、ヒトやブタのような単胃動物における胃に相当するのは第四胃である。特徴的なのは第一胃（ルーメン）で、ここには微生物（ルーメン細菌）が棲息しており、その代謝物や菌体自身がウシの栄養素として利用される。ルーメン細菌は宿主であるウシの栄養摂取を助ける一方で、飼料に添加した必須アミノ酸を分解し、アミノ酸として吸収部位まで届けることを困難にしてしまう。そのため牛用アミノ酸製剤においてはアミノ酸をルーメン細菌による分解から保護し、かつ吸収部位でリリースさせるルーメン保護技術が必要になる。味の素(株)は、水溶性が高いために長年の課題であったリジンのルーメン保護技術を確立し、2011年より商品化している(AjiPro[®]-L¹, 図1)。牛の泌乳期間や分娩前後の飼料にAjiPro[®]-Lを添加することにより、乳量が増加し、代謝病が減少することが報告されている^{2,3}。

必須アミノ酸は一種類でも必要量に対して充足していなければ、そのアミノ酸の充足度がタンパク質生産の制限となる(桶の理論)。他の余剰アミノ酸はタンパク質合成には使用されず、代謝されて尿素などの形で尿へ排泄される。排泄物に含まれるアミノ酸由来の窒素は土壌・水質・大気汚染の原因となるばかりか、牛由来の温室効果ガスの一つである一酸化二窒素(N₂O)の発生源にもなることから近年注目されている。桶の理論に基づきアミノ酸のバランスを整えた飼料(アミノ酸バランス飼料:AAB飼料, 図2)は、過剰な窒素の供給を減らし、温室効果ガスを低減することも可能となる。我々は乳牛へのAAB飼料の給与により、生産性を棄損することなく窒素排泄を低減できることを実証した⁴。また肉牛においても同様のコンセプトが有効であることを確認した⁵。これらの手法は、温室効果ガス削減量をクレジット化できるJ-クレジットの方法論として登録されている⁶。現在、このようなカーボンクレジット制度も活用しながら、農家、乳業メーカーなどのステークホルダーと連携して、業界全体で温室効果ガスを削減する取り組みを推進している。

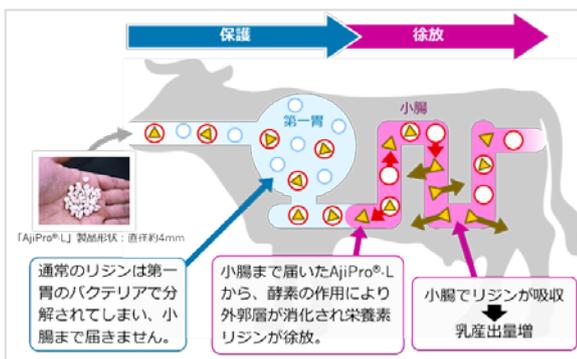


図1 AjiPro[®]-Lのルーメン保護技術

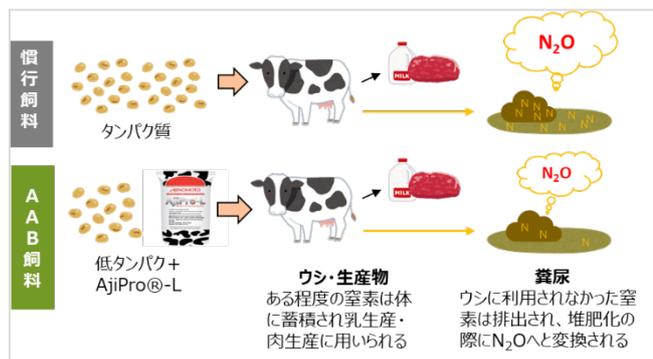


図2 アミノ酸バランス飼料(AAB飼料)

¹ 味の素ヘルシーサプライ株式会社ウェブサイト「AjiPro[®]-L 乳牛用リジン製剤」 (<https://www.ahs.ajinomoto.com/products/feed/ajipro-L.html>)

² Nocek *et al.* (2010) JDS vol. 93, E-Suppl. 1: 235-236

³ Guadagnin *et al.* (2023). J. Dairy Science, DOI: 10.3168/jds.2022-22390

⁴ Higuchi *et al.* (2016). The 17th AAAP Animal Science Congress (Abstracts #310)

⁵ Kamiya *et al.* (2021). Animal Science Journal, DOI: 10.1111/asj.13562

⁶ J-クレジット方法論 AG-001「牛・豚・ブイラーへのアミノ酸バランス改善飼料の給餌」