

# J-クレジット 方法論AG-001 (アミノ酸バランス改善飼料の給餌)に 肉用牛・乳用牛が追加



春野 篤 (はるの あつし) ●味の素株式会社

## アミノ酸バランス改善飼料の 肉用牛・乳用牛への拡大。

アミノ酸バランス改善飼料を有効に活用することにより、糞尿中の窒素排泄由来の温室効果ガス発生を抑制することは豚・ブロイラーにおいては古くから研究、実践されており、J-クレジット 方法論AG-001(アミノ酸バランス改善飼料の給餌)が既に制定されていた。J-クレジットとは低炭素投資を促進、日本の温室効果ガス排出削減量の拡大につなげる目的で、温室効果ガス削減量をクレジット化し資金化できる制度である。また一方で反芻動物としてルーメンを持つ肉用牛・乳用牛においては、飼料中にアミノ酸をそのまま給与しても、ルーメン内の微生物によりアミノ酸が分解されてしまう(参考文献1)。そのため反芻動物でのアミノ酸バランス改善飼料の活用にはアミノ酸をルーメンで分解されないためのバイパス製剤の技術開発が必要であった。近年、実用性能をもったルーメンバイパスアミノ酸製剤の普及により反芻動物でも研究開発が進み、肉用牛・乳用牛も方法論AG-001に追加されることとなった。以下にアミノ酸バランス改善飼料の概要と肉用牛・乳用牛の追加背景を記載する。

## アミノ酸のバランスとは

まず飼料のバランスとは何なのかであるが、

畜産物の生産とは家畜が飼料から摂取したタンパク質、炭水化物、脂質、ビタミン、ミネラルなどの栄養成分を畜肉、乳、卵などの可食部位に再構成する作業である。家畜に利用されなかった栄養素は糞尿として体外に排出され無駄となってしまう。そのため、各栄養素の供給量を目標レベル以上に保ち、かつ最も安価になるように飼料原料配合を最適化する事が一般的である。また環境負荷という観点でもタンパク質の構成成分として含まれる「窒素」の排出が重要となる事から、窒素利用効率が高い飼料設計が求められている。

家畜にとって不可欠な栄養素であるタンパク質は20種類のアミノ酸の組合せにより構成されており、またアミノ酸の中でも体内で十分量を合成することができず、飼料から摂取しなければいけないアミノ酸は「必須アミノ酸」と呼ばれている。家畜飼料設計においてはタンパク質レベルもチェック項目であるが、栄養学的には「どのアミノ酸がどれだけ含有されているか」ということも重要である。

必須アミノ酸の種類や必要量は畜種や成長ステージによって異なることが知られているが、栄養学の視点でアミノ酸を考える際、「桶の理論」と呼ばれるたとえが用いられる。これは動物の体を1つの桶として、個々の必須アミノ酸をそれぞれ1枚の桶板として示したモデルである。このモデルにおいて、桶の中に溜めること

ができる水の高さが動物の成長や乳生産などの家畜としての生産量を表している(図1)。水は最も低い桶板の高さまでしか貯められないように、供給不足の必須アミノ酸(低い桶板)があると、他の必須アミノ酸がどれだけ多く供給されていても、動物の成長は不足している一つの必須アミノ酸の供給量に準じて決まってしまう。この不足している必須アミノ酸は、家畜の生産性を制限していることから「制限アミノ酸」と呼ばれる。また逆に必要量以上に供給されたアミノ酸は、摂取されても効率よく利用されないため、そのまま、もしくは肝臓でエネルギーを消費して尿素に代謝され、窒素化合物として糞尿へと排出されることになる。このように多すぎるタンパク質(=アミノ酸)は動物に利用されず排出されるだけであるため、アミノ酸をバランスよく供給することが重要となる。

## アミノ酸利用と環境貢献、J-クレジット制度

続いて、なぜアミノ酸のバランスを整えることが環境貢献に繋がるかを説明する。家畜排

泄物由来の窒素はアンモニアや硝酸対窒素として土壌・水質・大気汚染の原因となるばかりか、一酸化二窒素( $N_2O$ )となって大気中へ揮散することが知られている。地球温暖化の原因となる温室効果ガスとして二酸化炭素( $CO_2$ )がクローズアップされているが、 $N_2O$ は単位重量あたりで $CO_2$ の約300倍の温室効果がある。畜産業は $N_2O$ の主要な排出源であるため、今後、持続可能な畜産業を実現するうえで、 $N_2O$ が地球温暖化へ与える影響を軽視することはできない。

桶の理論に基づいたアミノ酸バランス改善飼料とは、無駄なく必要なアミノ酸を供給するコンセプトであり、これは言い換えると窒素の給与量が少なく、ゆえに無駄に排泄される窒素量も少なくなることを意味している。これを実証する研究は古くからおこなわれており、豚やブロイラーであれば飼料中粗タンパク質含量を1ポイント低減させると、糞尿中の窒素排泄量は約10%低減すると言われている。このような研究成果をもとにまず豚・ブロイラーのアミノ酸バラ

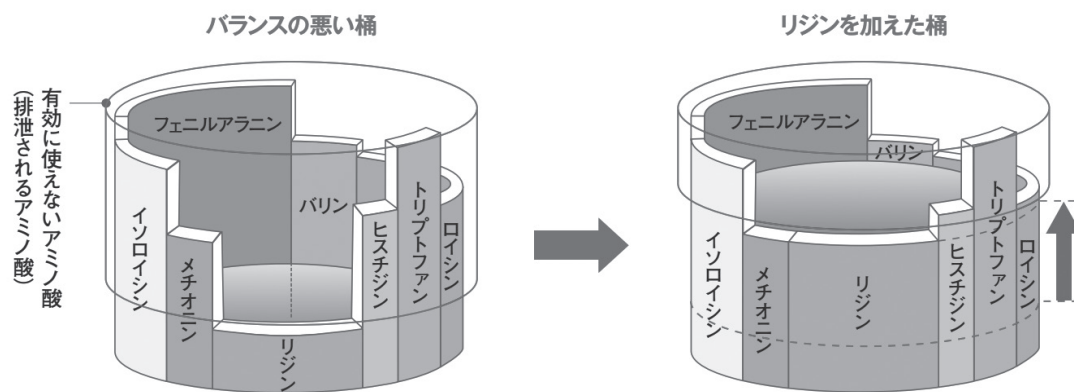


図1 桶の理論

※味の素ヘルシーサプライ株式会社ホームページ「なぜ乳牛にリジンが必要なのか」  
<https://www.ahs.ajinomoto.com/products/feed/pdf/lysine.pdf>

ンス改善飼料が認定された。これは通常の慣用飼料に代えて飼料中粗タンパク質含量を削減したアミノ酸バランス改善飼料を給餌、排せつ物管理からのN<sub>2</sub>O排出量を抑制し、その排出削減活動をクレジット化する方法論である。

一方で肉用牛・乳用牛では前述のようにアミノ酸バランス改善飼料の推進には、アミノ酸のルーメンバイパス製剤化技術が必要であった。そのような中、乳牛や肉牛で不足しやすいと言われているアミノ酸のうち、まずメチオニンのルーメンバイパス製剤が発売された。一方でリジンは水溶性が高くルーメンバイパス製剤化が技術的に困難であり、弊社が製造販売するAjiPro<sup>®</sup>-Lのような実用的なルーメンバイパス性能を持った製剤の市場流通は2010年代まで待たなければならなかった。近年、実用性能をもったルーメンバイパスリジン製剤の普及により反芻動物でも研究開発が進捗、アミノ酸バランス改善飼料の活用により生産性を落とすことなく飼料中粗タンパク質含量を削減、温室効果ガス排出削減できるとのデータが農研機構等から得られた(参考文献2,3,4)。そしてこれらのデータをもとに、ついに本年度、肉用牛・乳用牛も方法論AG-001に追加されることとなった次第である(参考文献5)。

## まとめ

今回の肉用牛・乳用牛の方法論への追加に伴い、肉牛生産農家や酪農家が通常の生産活動を営みながら、環境保全に直接貢献し、かつ経済的利益を得ることが可能になることが期待される。またアミノ酸バランス改善飼料は、大豆粕のような高タンパクで高価な穀物原料を、比較的安価で低タンパクであるコーン等の穀物原料に置き換え、その上で不足するアミノ酸を添加、アミノ酸バランスを整える事

がコンセプトである。この点から近年の飼料価格高騰もあり、アミノ酸バランス改善飼料の普及は温室効果ガスの観点だけでなく、飼料コストの観点でも重要度がより一層高まってきている。飼料会社や生産者、さらには畜産バリューチェーン全体を巻き込んでのアミノ酸バランス改善飼料の普及と実践の取り組み加速は、持続可能な畜産業の実現に貢献できると考える。

## 参考文献

- (参考文献1) M.Abe et al., 1993, Synthetic amino acids and ministered to cattle: Disappearance from the rumen and appearance into the circulating blood. Anim. Sci. Technol. (Jpn.).
- (参考文献2) K.Higuchi et al., 2016, Effect of low-crude protein diet with rumen-protected Lysine supplementation for energy and nitrogen metabolism in lactating cow; 17th Animal Science Congress of AAAP
- (参考文献3) M.Kamiya et al., 2021, Effects of low-crude protein diets supplemented with rumen-protected lysine and methionine on fattening performance and nitrogen excretion of Holstein steers; Animal Science Journal
- (参考文献4) 畜産環境シンポジウム 令和3年度(令和3年9月8日開催)～持続可能な畜産を目指して～「肥育牛のアミノ酸バランス改善飼料の給与事例紹介」(<https://www.maff.go.jp/j/chikusan/kankyo/taisaku/sympo.html>)
- (参考文献5) J-クレジット制度について 方法論一覧「AG-001: 牛・豚・ブロイラーへのアミノ酸バランス改善飼料の給餌」([https://japancredit.go.jp/pdf/methodology/AG-001\\_v3.0.pdf](https://japancredit.go.jp/pdf/methodology/AG-001_v3.0.pdf))