

アミノ酸はルーメン細菌の元気のもとか？ ～アミノ酸の増殖促進および阻害効果～



KAJIKAWA Hiroshi
梶川 博

生理栄養部 消化管微生物研究室

ルーメン内の微生物は、宿主である牛にとっては大切な蛋白源となります。そこで家畜の生産性を高めるためには、いかにしてルーメン微生物の合成量を増やすかという問題に取り組む必要があります。細菌はアンモニアなど非蛋白性の窒素も利用できますが、アミノ体窒素の存在によってその増殖が高まることが報告されています。しかしどのアミノ酸が有効かといった点に関しては、明確になっていません。そこでルーメン細菌の増殖に及ぼす個々のアミノ酸の効果を調べ、その結果を図1に示しましたが、20種類のアミノ酸混合物を添加した時には、アンモニアのみの場合と較べて約45%も増殖速度が高まりました。それぞれのアミノ酸ではグルタミン酸またはグルタミンを添加した時に、10%程度の促進効果が見られただけでした。反対にアミノ酸によっては増殖を阻害するものも見られ、特にシステイン、イソロイシン、ロイシン、フェニルアラニンおよびトレ

オニンは強い阻害効果を示しました。

アミノ酸の添加によってその合成が抑制されるフィードバック阻害は多くの細胞で報告されていますが、同時に合成経路が似かよった他のアミノ酸の合成まで阻害してしまう可能性もあります。そこでそういった同族のアミノ酸を加えたときに、阻害アミノ酸の効果が緩和されるかどうかを検討してみました。その結果、イソロイシンによる阻害が他の分枝アミノ酸によって、またフェニルアラニンによる阻害が他の芳香族アミノ酸(特にチロシン)によって拮抗されることがわかりました(図2)。

アミノ酸の添加によって、ルーメン細菌の増殖は促進されますが、それには多種類のアミノ酸がバランス良く存在することが条件になります。またその条件が満たされた場合には、阻害アミノ酸による増殖低下も抑制しうることが判明しました。

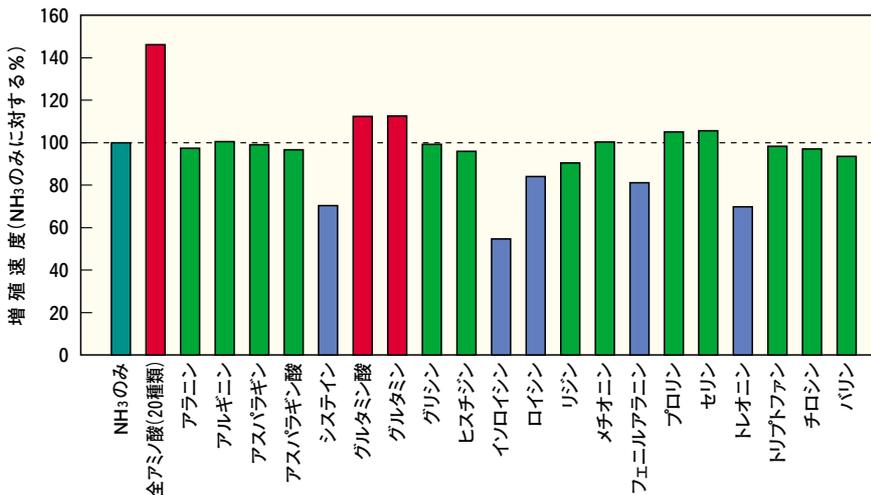


図1 ルーメン細菌増殖に対するアミノ酸の効果
(■ 増殖促進アミノ酸、
■ 増殖阻害アミノ酸)

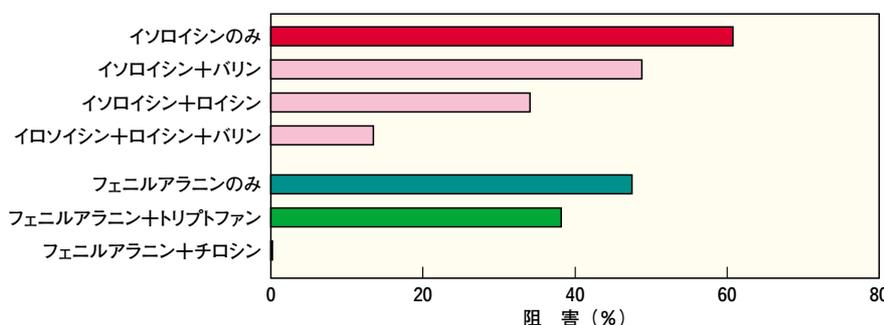


図2 増殖阻害アミノ酸 (イソロイシン、フェニルアラニン) に対する同族アミノ酸の効果