

ルーメン内繊維消化における新規細菌の貢献

家畜生産生物学講座 家畜栄養学分野

福間 直希

【目的】

反芻動物の第一胃(ルーメン)内での繊維消化において細菌が重要な役割を担っているが、ルーメン細菌の大部分(約 90%)は未だに機能不明な未知細菌である。当研究室では、これまで未知細菌とされていたもののうち、繊維消化に関与する可能性が考えられる新規細菌 5 菌株(MT2、MT6、B76、R-25 および R-7)の分離培養化に成功した。これらの新規細菌は不溶性繊維では増殖しないがセルロースおよびヘミセルロース分解に貢献しうる酵素を保有する。本研究ではこれらの新規細菌とルーメン内主要細菌との共培養試験を行うことにより、新規細菌のルーメン内繊維消化における機能推定を行った。

【方法】

イナワラを唯一の炭素源とする培地を用い、ルーメン内主要繊維分解菌である *Fibrobacter succinogenes* (Fs) あるいは *Ruminococcus flavefaciens* (Rf) と新規細菌との 2 菌共培養試験を行った。新規細菌の繊維分解への貢献の有無はイナワラ乾物消化率の変化により評価し、real-time PCR および発酵代謝産物測定により増殖と代謝活性のモニタリングおよび基質授受関係の推定を行った。

【結果および考察】

Fs と R-25 および Rf と R-7 の 2 菌共培養により Fs あるいは Rf 単独培養に比べてそれぞれ 1.14 倍および 1.10 倍のイナワラ消化率向上が見られた。Fs および Rf の増殖パターンは単独培養時と大きな変化はなかったものの、主要発酵代謝産物であるコハク酸濃度は共培養時に増加が見られた。Fs あるいは Rf をイナワラ培地で単独培養した後の無菌上清中で R-25 のキシラナーゼ活性、R-7 のエンドグルカナーゼ活性およびキシラナーゼ活性が誘導されることも判明した。これらの結果は新規細菌と繊維分解菌は共存下でともに代謝活性が高まることを示唆している。一方で、Fs と R-25 の共培養系では両者の主要な発酵産物であるコハク酸および乳酸の蓄積が見られた。これら 2 菌に中間代謝産物利用菌である *Selenomonas ruminantium* を加えた 3 菌培養では、Fs 単独と比較してイナワラ消化率は 1.27 倍に上昇し、2 菌培養時に蓄積していたコハク酸および乳酸はプロピオン酸に転換されていた。以上から、R-25 は Fs 共存下において自身の保有するキシラナーゼにより Fs の繊維分解をサポートし、代謝産物を除去する他者が存在することでより円滑な繊維消化につながったと考えられた。このように、本研究ではこれまで未知細菌とされていた新規細菌がルーメン内主要細菌と共に繊維消化に貢献することを明らかにした。