

## ルーメン内 *Treponema* 属新規菌株の機能評価

生物資源科学専攻 家畜生産生物学講座 家畜栄養学 仲田尚人

### 1. はじめに

反芻家畜の第一胃（ルーメン）に棲息する *Treponema* 属細菌は可溶性糖類を主に利用する非繊維分解菌であるものの、ルーメン内の繊維片上から頻繁に検出され、さらに繊維分解菌との協調関係についても報告されている。したがって、本属細菌はルーメン内での繊維分解に関与している可能性が考えられるが、詳細は検証されていない。ルーメン内の *Treponema* 属細菌の大部分は機能不明な未培養グループであるが、近年、当研究室では *Treponema* 新規菌株を 9 株取得した。本研究ではこれら新規菌株について、生理機能の解析および繊維分解菌との共培養試験を行うことで、*Treponema* 属細菌の機能を評価し、ルーメン内での役割を推定することを目的とした。

### 2. 方法

試験には *Treponema* 属新規菌株 9 株および既知菌種 *Treponema bryantii* 基準株の計 10 株を用いた。生理機能の解析として、異なる炭素源での増殖モニタリング、繊維分解関連酵素活性測定および主要発酵産物測定を実施した。基質利用性と繊維分解関連酵素活性をもとに *Treponema* sp. MN-88 株（以下、MN-88）および *T. bryantii* 基準株（以下、Tb）を選抜し、他菌との共培養試験に供した。イナワラを唯一の炭素源とする培地で繊維分解性ルーメン細菌 *Fibrobacter succinogenes*（以下、Fs）を単独またはいずれかの *Treponema* 属菌株と共培養した。さらに、これら 2 菌にメタン生成ルーメン古細菌 *Methanobrevibacter ruminantium* を加えた 3 菌共培養試験も行った。共培養条件におけるイナワラ消化率、発酵産物および菌数を Fs 単独培養時と比較する事で *Treponema* 属の繊維分解への貢献を査定した。

### 3. 結果と考察

*Treponema* 属新規菌株 9 株のうち、MN-88 は多様な繊維分解関連酵素活性を示し、キシラナーゼ活性が他の菌株よりも高かった。MN-88 と Fs を共培養すると、イナワラの乾物消化率は Fs 単独培養時よりも有意に向上した。一方、Tb と Fs との共培養ではイナワラの乾物消化率は Fs 単独培養時よりも有意に低下した。Tb は共培養下で MN-88 よりも多くのギ酸を産生し、これが Fs の増殖を阻害したことが乾物消化率の低下要因と考えられた。メタン菌を加えた 3 菌共培養では Tb が産生するギ酸の一部はメタン菌に利用されて蓄積が緩和し、イナワラ消化の阻害は解消された。一方、MN-88 との 3 菌培養ではイナワラ消化率は Tb でのそれと比べて有意に高かったが、メタン生成は低かった。以上本研究では、*Treponema* 属細菌の生理機能と繊維分解への貢献は菌株により異なり、特にギ酸の産生が鍵を握ることを示唆した。