

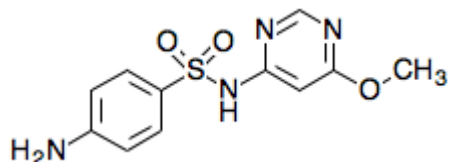
家畜に投与したスルファモノメトキシンの排出と環境への影響に関する研究

岩手大学 学生会員 ○吉田直登 相馬美咲
 岩手大学 笹本誠
 岩手大学 正会員 石川奈緒 伊藤歩 海田輝之
 東北農業研究センター 嶺野英子 東山由美

1 背景

近年、家畜への抗菌性物質の使用が増大している。家畜に投与された抗菌性物質はその家畜の排泄物として一部が環境中に放出されており、排泄物が堆肥として農地に使用される場合に、土壌が汚染されること、また水環境にも悪影響を及ぼすことが予想される。しかし、投与した抗菌性物質の排泄物としての排出量は不明確であり、抗菌性物質が環境に与える具体的な影響についての情報が少ない。

本研究では、牛のモデル動物である羊に動物用抗菌性物質の一つであるスルファモノメトキシン(SMM, 図-1)を投与し、糞尿からの SMM 排出量を求めた。それに先立って、糞と尿中の SMM の分析法について検討し、安定して高回収率で分析できる方法を確立した。

図-1 SMM の構造¹⁾

2 実験方法

2-1 SMM 分析法の確立(回収率試験)

SMM 無投与の羊から採取した糞または尿に直接 SMM を添加した。糞試料 2 g(湿潤重量)は、pH を 4 から 8 までリン酸とアンモニア水を用いて変化させた McIlvaine buffer 液を 10 mL 混合し、超音波抽出を行った。遠心分離を行い、上澄み液を採取し、これを抽出液とした。抽出工程は 2 回繰り返した。次に、Oasis HLB カートリッジのコンディショニングのためにメタノールを導入した後、抽出の時と同じ pH の McIlvaine buffer の 20 倍希釈液を導入した。その後、抽出液を超純水 200 mL で希釈して固相抽出した後、空気乾燥し、メタノールで溶出した溶出液を高速液体クロマトグラフ-タンデ

ム質量分析装置で分析した。

尿の場合は超純水で希釈した後、pH を 3 から 9 まで変化させ、McIlvaine buffer の 20 倍希釈液の代わりに超純水を使用した以外は、糞の場合と同様に固相抽出を行った。以下の式を用いて SMM 回収率を算出した。

$$\text{回収率 (\%)} = \frac{c}{c_0} \times 100 \quad (1)$$

c_0 : SMM 添加量 (μg)

c : SMM 回収量 (μg)

2-2 投与試験

最適な SMM 分析条件を確立した後、この分析法を用いて投与試験を行った。コリデール系雑種羊 2 頭(A, B)にダイメトン B 注 20%を羊の体重 1 kg あたり 30 mg 投与し 9 日間経時的に糞と尿を分けて回収し、分析を行った。

3 結果及び考察

3-1 SMM 分析法の確立

図-2 と図-3 に回収率試験の結果を示す。糞の場合は pH を 8、抽出回数 2 回で高い回収率が得られた。尿の場合は pH が 7 と 9 の場合で高い回収率が得られたが、尿自体の pH が 9 であるため 9 で行うことに決定した。

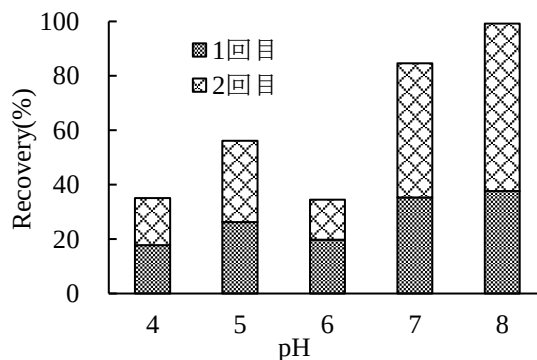


図-2 糞からの SMM 回収率に対する pH の影響

キーワード：スルファモノメトキシン 投与試験 排出率 抗菌性物質 羊

連絡先：岩手県盛岡市上田 4-3-5 TEL：019-621-6449.

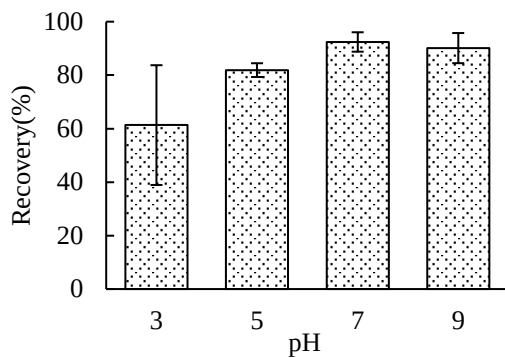


図-3 尿からの SMM 回収率に対する pH の影響

3-2 羊への SMM 投与試験

回収された糞及び尿中の SMM 濃度の経時変化を図-4, 図-5 に示す。糞からは投与後約 15h で最大 SMM 濃度の 29.1 mg/kg を検出した。その後は急激に濃度が減少し, 56.5 h 以降は羊 A, B 共に 1 mg/kg 以下になった。尿の場合は投与後 4 h で SMM 濃度が最大値になった。その後は緩やかな曲線を描き 130 h 以降に 0.1 mg/kg 以下に減少した。

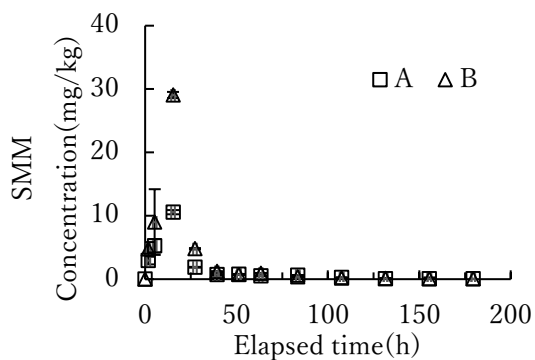


図-4 糞試料中の平均 SMM 濃度の経時変化

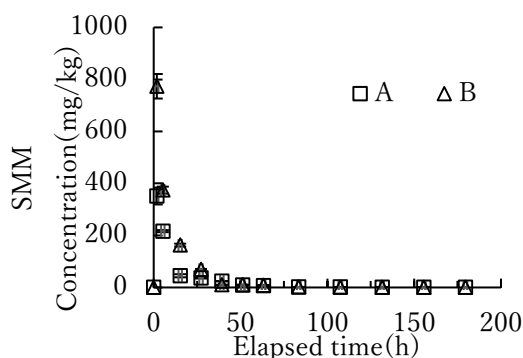


図-5 尿試料中の平均 SMM 濃度の経時変化

次式を用いて, 各採取時の糞尿からの SMM 排出量を算出した。

$$\text{SMM 排出量 (mg)} = c \times m \quad (2)$$

c : 糞または尿中の SMM 濃度 (mg/kg)

m : 糞または尿の回収量 (kg)

図-6 に SMM 排出量の経時変化を示す。糞の場合は投与後 8 h から 24 h の間に高い排出量を示した。尿の場合は A と B で傾向が異なるが共通して投与後 4 h までで排出量が高い値を示した。また, 尿の排出量(A: 158 mg, B: 213 mg)は糞(A: 11 mg, B: 26 mg)に比べて 15 倍以上であり, 排出される SMM の大半が尿からであった。

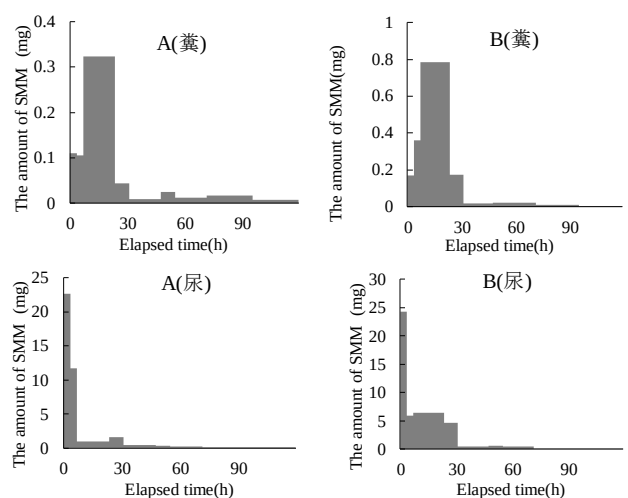


図-6 羊から排出された SMM 排出量の経時変化
最終的に, 投与した SMM の約 20%が体外に排出されることが明らかになった。

4 まとめ

本研究では, 羊の排泄物中の SMM の分析法を確立するとともに, 実際に羊に対して SMM 投与試験を行った。その結果, 投与した SMM の約 20%が体外に排出されていた。今後は, 堆肥としてこれらの SMM 含有糞を用いた時の環境への影響について検討していく必要がある。

謝辞

本研究は文部科学省 ダイバーシティ研究環境実現イニシアティブ（牽引型）の支援を受けた。

引用文献

- 1) KEGG DRUG Database -GenomeNet-

[http://www.genome.jp/dbget-bin/www_bget?dr_ja:D01141] (最終検索日: 2018 年 1 月 18 日)