

集約放牧における生産量と窒素負荷量を予測する

NAKAGAMI Koji

中 神 弘 詞

草地生態部 植生生態研究室

集約放牧は省力的、低コストで高い土地生産性が得られる放牧技術です。しかし、搾乳牛の集約放牧では、肥料としての窒素に加えて、牛舎内で給与される購入飼料に由来した窒素が草地内で糞尿として排泄されるため、窒素が草地土壌に蓄積したり、草地周辺へ流出したりすることが懸念されます。生産性だけでなく、環境への影響も考慮した放牧を行うためには、窒素などの物質の動態を明らかにする必要があります。

集約放牧における土壌への窒素負荷量や、牧草の生長、採食量、産乳量などは、直接的・間接的に影響し合いながら複雑に変化し、施肥の量や時期、放牧の強さ、転牧のスケジュールなどの管理方法、気温などの環境条件によっても大きく異なります。このような複雑な関係を実際の圃場試験で明らかにするためには多くの時間と労力を必要としますので、関係を明らかにするためのシミュレーションモデルを作成しました。

作成したモデルは牧草や牛乳の生産量や土壌への窒素負荷量を1日単位で計算します。モデルの中の1つまたは複数の要因(施肥量・時期、放牧強度、転牧間隔、気温など)を変えて計算を行うことで、それらの変更に伴う生産量や窒素負荷量の変化が推定できます。

図は放牧強度や施肥量を変えた場合の計算例で

す。転牧した牧区の草量によって放牧草の採食量は毎日変わり、それに伴って必要な補助飼料の量も変わります。乳量は摂取した栄養と泌乳ステージの影響を受けて変化します。土壌への窒素蓄積量は施肥と糞尿の排泄によって増加し、牧草による吸収で低下します。この値の増加は、環境への負荷が高くなっていくことを示しています。中央の図は、放牧強度を2頭/haに減らした場合の計算値です。左図の4頭/haの場合と比べて、放牧草を多く食べ、補助飼料の給与量が減ります。この結果、乳量は僅かに減少しますが、土壌への窒素負荷は大きく低下すると予想されます。また、右図は、施肥量を1/3に減らした場合の計算値です。放牧草の採食量や乳量はあまり大きく変化することなく、土壌への窒素負荷量は大きく減らせることが予想されます。このように、様々な条件を仮定してシミュレーション実験を繰り返すことで、最適な管理方式の提示へとつながれると考えています。

現在、草地土壌からの揮散、溶脱などによる窒素の流出量についての研究が続いており、多くのデータが集積されることが期待されます。これらの知見をモデルに組み込むことによって、草地での窒素の動態を更に詳しく予測する必要があると考えています。

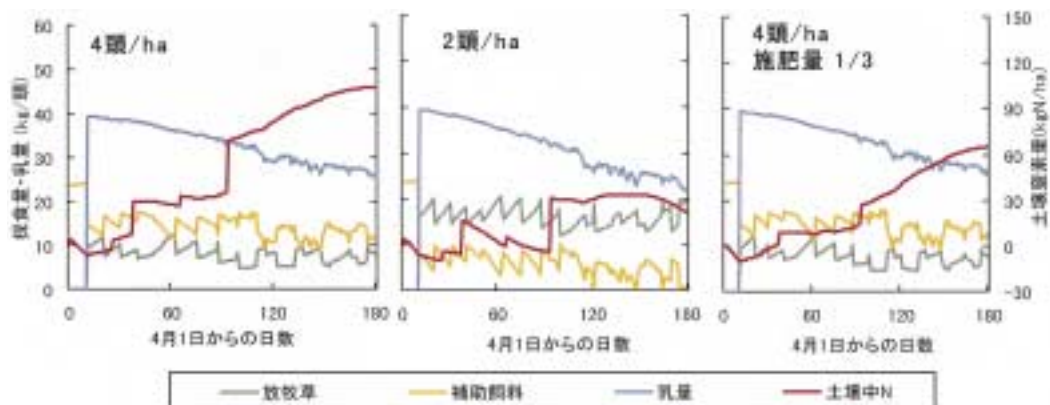


図 モデルによる計算例

放牧強度や施肥量を変えた場合の、放牧草と補助飼料の採食量、乳量、土壌への窒素負荷量の推移を予測した。土壌中窒素は4月1日の値を0とした蓄積量の各牧区の平均値。乳量は放牧開始日から計算される。