

## 陸域窒素サイクルにおける草食動物の役割

## The enhancement of nitrification in the presence of herbivores

# 瀬戸 繭美 [1]; 赤木 右 [2]; 楊 宗興 [3]

# Mayumi Seto[1]; Tasuku Akagi[2]; Muneoki Yoh[3]

[1] 九大院・理; [2] 九大・理・地惑; [3] 農工大

[1] Dept. Earth Planet. Sci, Kyushu Univ.; [2] Kyushu Univ.

; [3] Tokyo Univ. Agri. Tech.

<http://www.tuat.ac.jp/~akagilab/home.html>

## [研究背景]

土壤中の窒素の動態は、地球化学的な見地や作物の育成管理の問題から興味を持たれ、多くの研究者の手により野外調査が行われてきており、それらのデータに基づいた様々なモデル研究がなされてきた。それらのモデルは、土壌のpH、温度、酸化還元状態等に影響を受けて変化する複雑なNの動態を知るためのツールとして役立てられてきている。

楊 (2006) は、陸域生態系において水圏へのNの流出が植物のみが存在する系よりも草食動物が存在する系で増加していることに着目し、「動物のN濃縮効果で硝化サイクルが可能になる」という新しい仮説を提唱した。草食動物の存在により一次生産量が増加するとする「grazing optimization」、「nutrient cycling 仮説」(McNaughton, 1976; Mazancourt et al., 2007) は既に提唱されているが、動物の存在がN循環の動態そのものに影響を与えるという見解は新しく、これを検証したモデルは存在しない。そこで本研究ではモデルシミュレーションと解析により、楊の仮説に対する検証を試みた。

## [モデル]

モデル系には牧草地を想定し、以下のモデル系を比較することで動物の存在の有無によるN動態の変化を検証した。

モデル1 系に植物のみが存在する場合

モデル2 系に植物と、その植物を主食とする草食動物が存在する場合

植物と草食動物の定性的な違いは、被食-捕食という関係性の他に、それぞれが土壌に供給する有機物(枯死体・排泄物)のC/N比とN含有量であり、この値によって動物のN濃縮の効果をモデルに反映させた。土壌中の窒素成分に関しては可給態であるアンモニア態Nと硝酸態N、植物と動物からそれぞれ供給されるOrg-Nに着目した。硝化・脱窒速度等はこれまで発表されている実測値に基づき、数値シミュレーションと、定常状態時の系の振る舞いに対する解析を行った。

## [結果]

シミュレーションの結果を比較したところ、動物のいる系の定常状態時のアンモニア態Nの存在量は植物のみの系に対し約1.3倍程度でしか無かったのに対し、硝酸態Nでは1オーダー(約50倍)もの上昇が見られた。この差は、草食動物が植物を食べて易分解性の有機物を排泄し、アンモニア態Nの放出が増加したため硝化反応が進んだことに由来する。また、動物が存在する場合には窒素サイクルの回転速度が約10倍程度速くなることも示された。

定常状態時の系の解析の結果からは、

1. 動物から、排泄物が少量でも定期的に土壌に供給されること
2. 動物経由で土壌に供給されたSOMは植物から供給されるそれよりもN含有量が高いこと

の2つの理由によって硝酸態N濃度の上昇が生じることが示され、系に草食動物が存在することで硝化サイクルが促進されるという仮説がモデルによっても支持された。

## [参考文献]

楊宗興 (2006) 動物なしに窒素サイクルは動かない?: 動物が地球のN循環に果たす役割に関する仮説, 日本地球惑星科学連合大会 2006年

McNaughton, S. J. (1979) *American Naturalist* 113, 691-703

Mazancourt, C. (2007) *Ecology*, 79, 7, 2242-2252