

## 冷温帯放牧シバ草原における牛糞の供給と分解、そして土壤圏への影響

吉竹晋平（岐阜大）・五月女皓海・小泉博（早稲田大）

我が国の山岳域では、冷涼な気候を利用して酪農や畜産を行うための冷温帯放牧草原が存在する。このような草原では、家畜による踏圧や被食に加えて家畜排泄物が、草原に存在する植物体や土壤、そして炭素・窒素のような重要元素の循環プロセスに多大な影響を及ぼすと考えられる。特に家畜排泄物はそれ自身が炭素・窒素の重要なフラックスであると同時に、生産者である植物や分解者である微生物の諸特性を改変することで、間接的にも炭素や窒素の循環に影響を及ぼしていると考えられる。しかしながら、冷温帯放牧草原における家畜排泄物の供給・分解そして生態系への影響という一連の現象を、炭素または窒素の循環という視点で体系的、定量的に捉えた例は少ない。そこで本研究では、冷温帯放牧草原における家畜排泄物（特に糞）に着目し、その供給・分解、そしてそれらが植物体や土壤圏におよぼす影響を明らかにすることを目的とした。

本研究は、岐阜大学高山試験地に隣接しており、肉牛の放牧がおこなわれている冷温帯放牧シバ草原で実施した。草原内に 30 m×100 m のコドラートを設置し、毎月新たに供給された牛糞の位置、重量を記録して年間の牛糞供給量（乾燥重量、炭素・窒素量）を算出した。供給された牛糞の分解過程を明らかにするため、放牧期間の初めに供給された牛糞の重量および呼吸速度を毎月測定した。また、牛糞が植物体および土壤圏に及ぼす影響を調べるために、放牧エリア外のシバ区画に草原で採取した牛糞を計量・成形して設置した。設置した牛糞の直下および周辺の植物体と土壤を牛糞からの距離に沿って毎月採取し、植物体バイオマス、土壤有機物量、土壤全炭素・窒素量、無機態（硝酸態・アンモニア態）窒素濃度を既存の方法に従って測定した。

牛糞によるシバ草原への炭素および窒素の供給量はそれぞれ  $4.0\text{--}9.7\text{ gC m}^{-2}\text{ yr}^{-1}$  と  $0.4\text{--}1.0\text{ gN m}^{-2}\text{ yr}^{-1}$  であった。供給された牛糞の重量は供給後 1 か月で 30%程度にまで減少した。牛糞の温度・水分および呼吸速度をもとに、この期間に二酸化炭素として牛糞から放出された炭素量を推定したところ、牛糞の全炭素量の約 50%に達した。これらの結果から、シバ草原に供給された牛糞中の炭素の大部分は好氣的分解によって無機化され、二酸化炭素として大気中に戻されることが明らかとなった。牛糞を設置したシバ区画においては、土壤中アンモニア態窒素濃度の上昇が見られたことから、牛糞の好氣的な無機化によって生じたアンモニア態窒素が土壤に供給されたと考えられた。その後、土壤中での硝化の進行により土壤中アンモニア態窒素濃度は減少し、硝酸態窒素濃度が増加した。また、牛糞を設置したシバ区画ではこれらの無機窒素濃度の上昇と同時期に、植物体バイオマスの増加が認められた。上記のような牛糞設置による土壤栄養塩類濃度および植物体バイオマスの著しい変化は、時間的（牛糞設置後 1–2 か月程度）および空間的（牛糞から 15 cm 程度）に限られたものであった。このことは、放牧シバ草原において牛糞が及ぼす影響が限定的なことを意味しているが、その範囲においては土壤や植物体に対して非常に大きな影響を及ぼすため、草原生態系の炭素・窒素循環の重要な要素であると同時に、草原生態系における植物・土壤の不均一性の一因となっていることが示唆された。