

都市公園の芝生の窒素収支の解明 - 刈草分解と地形の影響

環境資源学専攻 地域環境学講座 土壌学 森田 峻輔

1. 背景と目的

Haber-Bosch 法の開発以降, 陸域への窒素(N)投入量は増大し, 過剰な窒素が環境負荷を生み出している。都市部はNの主要な発生源であり, 芝生はそのN保持に重要な役割を果たしているが, 過密な管理により, 芝生が重大な窒素汚染源となる事例も報告されており, 正確な土壌N収支の定量が求められる。芝生では刈草分解によるN供給や地形によるN収支の変動が予測される。本研究では都市公園の芝生の窒素収支を定量し, 刈草分解と地形が土壌N収支に与える影響を評価した。

2. 方法

調査は札幌市百合が原公園(北緯 $43^{\circ} 00'$, 東経 $141^{\circ} 12'$)において2014年~2016年の芝生育期に行った。公園芝生内の平坦地にルートマットを取り除くB区, 施肥, 刈草添加を行わないGnn区, 刈草添加のみ行うGnR区, 刈草添加と窒素施肥を公園管理と同様に行うGFR区, 刈草をGFR区の2倍添加するGF2R区を作成した。2016年は地形の影響の調査のため処理区を移動し, 丘陵地にもB区, GFR区を追加した。植物吸収N量と NO , N_2O 排出量をoutput, 刈草分解N量と施肥量, 沈着量をinputとし, inputからoutputと土壌中の無機態N, 微生物バイオマスN(MBN)の増加量を差し引くことでN収支を計算した。N収支は土壌からの不明態のN移動を表し, 正で溶脱などによる流出, 負で流入を意味する。植物吸収N量は公園の芝刈り周期に合わせて回収した芝草の乾物重とN含量を乗じて求めた。 NO , N_2O 排出量は, 2週毎にクローズドチャンバー法で測定したfluxを台形法で積算して求めた。刈草分解N量の測定にはリターバック法を用いた。1ヶ月毎に刈草を詰めたリターバックを芝生上に固定し, 1週間毎に回収して乾物重, N含量を測定し, N分解率を計算した。

3. 結果と考察

百合が原公園のGFR区のN収支は2014, 2015, 2016年の平坦地, 2016年丘陵地でそれぞれ -32.2 , -24.4 ± 4.5 , 66.9 ± 7.9 , $100.6 \pm 16.3 \text{ kg N ha}^{-1}$ となった。芝生のN収支は植物吸収と刈草分解に最も強く支配され, 2016年にはMBNも大きなN供給源となった。芝生のN収支は年次間で大きく変動し, 土壌含水率など, 芝草や微生物の生育/分解に関わる因子が影響した可能性があった。刈草は大量のNを土壌に供給し, N収支を正に大きく傾けた。また刈草は土壌の化学性やN変換作用に影響し, 芝草の成長量や NO , N_2O ガスの排出量を増大させた。刈草中のNの大部分は刈草発生後約1週間で急速に分解され, その分解速度は発生した刈草の含水率と刈草添加時の土壌のMBN含量により有意に回帰され, 刈草の分解前のN含有率とも関係があった。GFR区における5月~10月の刈草分解由来のN供給量は2014年, 2015年, 2016年の平坦地と2016年の丘陵地でそれぞれ 24.5 , 190.9 ± 2.4 , 73.7 ± 0.2 , $116.4 \pm 0.5 \text{ kg ha}^{-1}$ となり, 添加された刈草中のNの 30.1 , 67.9 , 79.2 , 87.5% が土壌に還元された。丘陵地では平坦地に比べN収支が正に傾き, 強雨時の表面流去によりNが流出したと推測された。また丘陵地では土壌のpH, EC, 植物吸収N量が高まる傾向があった。

4. まとめ

本研究では, 芝生において刈草分解や丘陵地形が土壌性質とN収支に有意に影響すること, 芝生のN収支が年次間で大きく変動することが示された。N収支の変動予測はN負荷の軽減のために不可欠であり, 今後N収支を支配する環境因子についてのさらなる知見が必要である。