

西駒演習林森林限界における温暖化実験—土壌窒素無機化—

○細川奈々枝（信大院農），小林元（信大 AFC・山総研），

平井敬三（森林総研），田中健太（筑波大菅平）

森林限界は森林を構成する樹種が，高木類から低木類へと変わる生態移行帯である。森林限界においては温度による植物成長の阻害が顕著で，気候変動に対して脆弱な生態系だと考えられている。一方，高標高域においても，窒素は植物の一次生産を制限する元素であり，温暖化に対してどのように窒素循環が変化するかを知ることは重要である。本研究では，信州大学西駒演習林の森林限界において実施されている温暖化試験区において，窒素の無機化を1年間測定した結果を報告する。

試験地は標高約2600mに位置する，ダケカンバやミヤマハンノキ等が生育する森林限界部に位置する。ここに設置された，高さ2.1m，床面積1.25m²の温暖化チャンバー（オープントップチャンバー，図-1）内と対照区内で土壌の培養を行った。チャンバーの設置された2010年に，新鮮リター層を取り除いた表層0~5cmと20~25cmの土壌を採取し，培養に用いた。培養は2010年9月29日から2011年9月30日まで行い，繰り返りは3回とした。培養はレジソコア法を用いて行い，培養カラムの近傍にボタン型温度計（サーモクロンGタイプ，KNラボラトシリーズ）を設置した。

図-2に土壌の培養結果を示す。対照区の窒素無機化速度は表層0~5cm土壌で $0.98 \pm 0.28 \text{ mgN kg}^{-1} \text{ day}^{-1}$ ，20~25cm土壌で $0.35 \pm 0.10 \text{ mgN kg}^{-1} \text{ day}^{-1}$ ，温暖化区の窒素無機化速度は表層0~5cm土壌で $1.08 \pm 0.47 \text{ mgN kg}^{-1} \text{ day}^{-1}$ ，20~25cm土壌で $0.87 \pm 0.50 \text{ mgN kg}^{-1} \text{ day}^{-1}$ であった。温暖化区と対照区では，0~5cm土壌，20~25cm土壌ともに，窒素無機化速度に差はなかった（0~5cm土壌 $t=0.26$ ， $p=0.80$ 20~25cm土壌 $t=1.46$ ， $p=0.27$ ）。これまで世界中の様々な緯度・標高の生態系において実施された温暖化実験では，0.3~4.8°Cの地温上昇では正味の窒素無機化速度に差は見られないことが報告されている（Rustad *et. al.*, 2001）。本調査地においては，地温データの欠測が多く，培養土壌近傍の正確な地温は不明だが，2011年10月~2012年7月までの対照区と温暖化区の平均地温はそれぞれ1.8°Cと0.2°Cであった。このことから，本研究において，森林限界部で正味窒素無機化速度に処理間の差が見られなかった原因として，地温があまり変わらなかったことが挙げられる。今後は，温暖化処理の年数の増加に伴って，地上部現存量の増加等により窒素循環がどのように変化していくのかを調べていく必要がある。

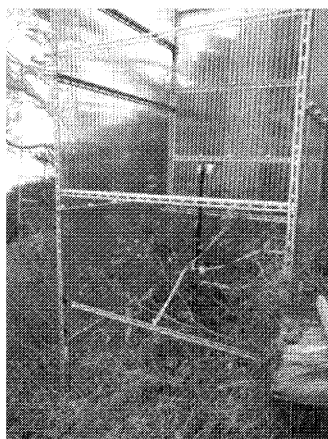


図-1 オープントップチャンバー

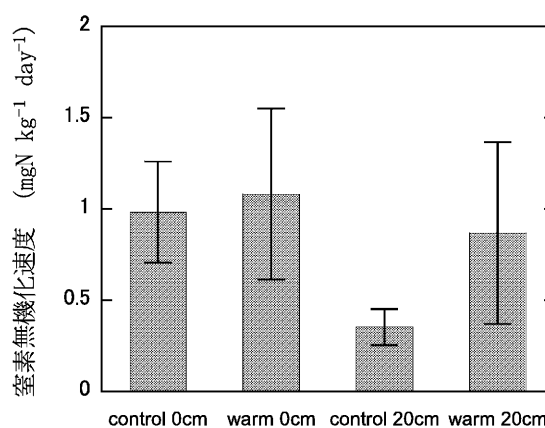


図-2 対照区と温暖化区の窒素無機化速度