

自己評価報告書

平成23年 4月15日現在

機関番号:10101

研究種目:若手研究(B)

研究期間:2008~2011

課題番号:20780116

研究課題名(和文)森林生態系における細根生産量と養分吸収能が窒素動態に及ぼす影響

研究課題名(英文)Effects of fine root production and nutrient uptake by vegetation on nitrogen dynamics in forest ecosystems

研究代表者 福澤 加里部(FUKUZAWA KARIBU)

北海道大学・北方生物圏フィールド科学センター・特任助教

研究者番号:10456824

研究分野:森林生態学, 生物地球化学

科研費の分科・細目:森林学・森林科学

キーワード:細根生産, 窒素吸収, 硝酸還元酵素活性, 林床植生, ササ

1. 研究計画の概要

森林植生の窒素吸収は、森林生態系における土壌-植生系の窒素動態および流水水質を決定する上で重要な要因である。土壌-植生系において植生と土壌の境界にあり、養分吸収を担っているのが、細根とよばれる直径数mmの植物根である。細根の寿命は比較的短く入れ替わりが速いことから、細根動態や窒素吸収の時間変化は窒素動態に影響を及ぼすと考えられる。しかし細根の動態や窒素吸収能に関する知見は非常に限られている。さらに日本の森林では林床植生が比較的大量に繁茂しているが、林床植生が窒素動態に果たす役割に着目した研究例は少ない。そこで本研究では、樹木だけでなく代表的な林床植生であるササにも着目し、細根生産量と窒素吸収能を同時に測定することにより、森林植生の窒素吸収量の季節変化を明らかにすることを目的とした。

2. 研究の進捗状況

樹木と林床植生の細根生産および養分吸収の季節変化パターンの違いを明らかにするために、冷温帯林の優占樹種であるミズナラの稚樹と代表的な林床植生であるクマザサを別々に栽培し、根箱法による細根生産の観測とポット栽培した個体の硝酸還元酵素活性の測定(葉、3次根以下、4次根以上)を行った。細根生産の観測では、スキャナーを用いて根箱側面を2週間間隔で観測し、画像上で根長を測定した。測定間隔ごとの根の伸長量を根生産速度とした。また根フェノロジーと地上部フェノロジーの関係を明らかにするために、全当年葉の葉面積やクマザサの光合成速度を測定した。硝酸還元酵素活性の測定は、根生産の測定とは別に栽培したミズナラとク

マザサを用いて2008年度~2009年度の各年度において、8月、10月、2月、5月の4回行った。根生産速度はミズナラでは7月にピークがあったのに対して、クマザサでは7月と10月の二山型ピークとなり、異なる季節変化パターンを示した。ミズナラでは地温と根生産速度の間に非常に強い相関があったが、クマザサにおいては地温だけでは説明できなかった。一方、クマザサの葉フェノロジーは、初夏に一斉開葉するミズナラとは異なり、当年葉は夏後半に展開した。またクマザサの光合成速度は葉面積変化に同調して9月に最大になった。このことからクマザサでは夏後半の光合成で獲得した炭素を用いて10月に細根生産速度が高まったと考えられた。葉と3次根以下細根の硝酸還元酵素活性は、ミズナラでは夏に高い傾向を示したのに対し、クマザサでは10月と2月に有意に高くなった。この違いも葉や根の生産パターンの違いに起因しているものと考えられた。以上のことから、さまざまな種が混在する森林生態系においては、根の生産や機能の季節性は樹木と林床植生では異なり、根の機能を評価する際には樹木だけでなく林床植生をも考慮する必要があることが示唆された。

3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。

細根生産や養分吸収能の季節性について林床植生であるササと樹木で異なる可能性があることを示すことができた。一方、自然生態系でのトレーサーを用いた養分吸収の評価とシカによるササ食害が細根の生産や機能に及ぼす影響については、所属機関の変更により当初計画したサイトでの調査が難しくなったこともあり、やや遅れ

ている。

4. 今後の研究の推進方策

以下に記した、やや遅れている自然生態系での観測に重点的に取り組むとともに、統合的に植生の細根動態および窒素吸収メカニズムについて考察する。

(1) ^{15}N トレーサーを用いた窒素吸収量の季節性の評価

(2) シカによるササの食害が少ない地域においてシカ食害の影響を調べることができなかったが、長期的にササの刈り取りが行われている場所において細根量や窒素吸収を測定することにより、シカによるササ食害を想定した結果が得られることが期待される。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計1件)

- ① Fukuzawa K, Dannoura M, Kanemitsu S, Kosugi Y (2010) Seasonal patterns of root production of Japanese oak seedlings and dwarf bamboo grown in the rhizoboxes. *Plant Biosystems*, 査読有, 144: 434-439

[学会発表] (計5件)

- ① Fukuzawa K, Dannoura M, Kanemitsu S, Kosugi Y. Seasonal patterns of fine-root production and respiration of oak seedlings and dwarf bamboo, 7th ISRR Symposium Root Research and Applications, 2009年9月4日, Vienna, Austria
- ② 福澤 加里部, 上田 実希, 徳地 直子. ミズナラとササの硝酸還元酵素活性の季節変化, 日本地球惑星連合大会2009, 2009年5月20日, 幕張メッセ
- ③ 福澤 加里部, 檀浦 正子, 兼光 修平, 坂井 百々子, 上田 実希, 小杉 緑子, 徳地直子. ミズナラとクマザサの細根生産と機能の季節変化, 第121回日本森林学会大会, 2009年4月4日, 筑波大学
- ④ 福澤 加里部. ミズナラとササの細根生産速度と根呼吸速度の季節変化, 第56回日本生態学会大会, 2009年3月19日, 岩手県立大学
- ⑤ 福澤 加里部. 根箱を用いたミズナラとクマザサの細根動態パターンの解析, 根研究会, 2008年11月7日, 千葉科学大学