

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※	第	号
------	---	---	---

氏 名 土居 龍成

論 文 題 目

ヒノキ人工林における細根系の次数分類を用いた形態特性の変動
(Variation in morphological traits of fine root systems determined by
branch order-based classification in *Chamaecyparis obtusa* artificial forests)

論文審査担当者

主 査 名古屋大学大学院環境学研究科 准教授 平野 恭弘

副 査 名古屋大学大学院環境学研究科 教 授 山口 靖

副 査 名古屋大学大学院環境学研究科 教 授 高野 雅夫

副 査 名古屋大学大学院生命農学研究科 准教授 谷川 東子

論文審査の結果の要旨

本研究は、国内主要人工林樹種であるヒノキの細根形態特性について、分岐位置を考慮した次数を用いて分類することで、養分吸収や輸送という細根の持つ機能特性を考慮した種内の変動性および酸性化など環境変動に対する感受性指標としての有用性について明らかにすることを目的としている。直径 2 mm 以下の根として定義される樹木の細根は、数か月から数年など短期間に成長枯死するため、森林生態系の純一次生産 (NPP) に大きく寄与する。近年、細根を直径階級に着目して直径 2 mm 以下で同じ機能や寿命を持つ一つの根とするよりも、吸収と輸送という異なる機能と寿命を持つ吸収根と輸送根とに分類するほうが細根の NPP への寄与率評価の精度向上に繋がるのが提案された。細根を吸収根と輸送根とに厳密に分類することは実用的に困難なため、末端根を 1 次根、1 次根同士が交わる基部側の根を 2 次根など、分岐位置に基づく次数を用いた分類が主流になりつつある。しかし、次数を用いた細根形態特性は末端根近くの低次根に焦点を当てた研究が多く、樹種内の変動性や環境変化に対する応答を明らかにした研究は国際的にも限られている。

本研究は、ヒノキ 3 林分において根端から直径 2 mm に至る細根系全体を傷つけないように丁寧に掘り取り採取し解析することで、次数形態特性を低次根から高次根まで明らかにした。報告例の極めて少ない直径 2 mm 近くの高次根まで対象とした本結果は、既存の直径階級別の細根量データに次数形態特性を適用することを可能とした。また同一林分内で樹幹からの水平距離の違いにより、細根系を構成する低次根の根数や分岐様式は変わらないものの、根長あたりの根端数である分岐頻度を変化させることで、土壌養分の獲得戦略を変えている可能性を示した。さらに酸緩衝能が高い土壌と低い土壌に生育するヒノキ 7 林分において、土壌酸性化に対する細根系の次数形態特性の変動性を明らかにした。森林生態系の土壌環境変化に対する細根次数形態特性の反応を報告した研究は国際的に少ないが、本研究は土壌酸性化の程度を示す酸緩衝能について、異なる酸緩衝能の土壌に生育する樹木細根への影響を、次数分類を用いることで初めて検出した。すなわち細根の次数形態特性が土壌酸性化の樹木への影響指標となる可能性を示した。また主要人工林樹種であるスギとヒノキを比較し、細根系の低次根における次数形態特性の樹種間差を明らかにした。最終的に森林生態系における炭素循環への寄与率を示すための細根 NPP の算出法として、細根系の次数分類を加味した直径階級別の総根長割合を用いて算出する手法を提案し、吸収と輸送という異なる細根機能を付加することで、これまでの細根 NPP の算出よりも精度を高める可能性を示した。本研究で明らかにされた樹木細根の次数形態特性の変動性は、吸収や輸送という細根の持つ基礎的な機能という点から、森林における炭素循環推定の精度向上に大きく貢献し、森林科学および環境学の学術分野の発展に寄与するものである。よって、本論文の提出者 土居龍成君は、博士 (環境学) の学位を授与される資格があるものと判定した。