

論文審査の結果の要旨

氏名 杉浦大輔

本論文は3章からなり、植物体の資源分配パターンが複合的な環境要因に応じてどのような規範に応じて決定されているのかという問題に対し、数理的モデル的による理論的な解析と、栽培した植物を用いた理論の検証を行なっている。

第1章では、光環境および土壌窒素条件に応じて植物体の葉/根比が大きく変化する現象について解析した研究が述べられている。本章では、植物体の葉/根比および葉の窒素濃度は、植物個体レベルの相対成長速度を最大化させるような資源分配パターンであることを示し、特に弱光環境下で葉/根比が高くなる理由を初めて理論と実証から明らかにすることができた。

第2章では、根の水吸収機能と、葉の光合成速度と蒸散速度の関係に着目し、葉に対する根の量は水吸収のためには十二分に作られていることを、数理モデルおよび植物体の根の切除実験によって明らかにされている。多くの植物において、水供給の不足に対して根の量を極端に増加させることはないことが知られていたが、これは最初から根の量を多めに作っているという植物側の戦略であることが示唆された。第1章、第2章を通して、植物体レベルの葉と根への資源分配パターンは、これまでに知られていた土壌からの窒素供給という評価軸に加え、光環境で決定される葉の窒素需要という評価軸を用いることで、統一的に説明できることを明らかにした点で、評価することができる。

第3章では、不均一な光環境下の樹木において、どのような資源分配パターンを通じて樹木全体が成長していくのかという問題に対し、Y字型に2分枝した植物体を用いて取り組んだ研究が述べられている。本章では、均一な強光下、弱光下の樹木と比べた場合、不均一な光環境下の樹木では、強光下の枝に集中的に窒素資源が分配され、弱光下の枝への窒素分配が抑制されることで、成長が強光下の枝に集約されていく現象が明らかにされている。また、光合成産物の分配パターンも、局所的な枝の光環境で決定され、近隣の枝の光環境には影響されないことも明らかにされた。これらの研究結果によって、これまで未解明であった樹木個体内の資源分配パターン的一端が解明され、複雑な樹冠構造を持つ樹木の成長の全容解明の端緒となった点を評価することができる。

なお、本論文第1章は、舘野正樹氏との共同研究であるが、論文提出者が主体となって分析および検証を行ったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。

したがって、博士（理学）の学位を授与できると認める。