

氏名	森 英樹
学位の種類	博 士 (農 学)
学位記番号	博 甲 第 8 5 9 6 号
学位授与年月日	平成 3 0 年 3 月 2 3 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
審査研究科	生命環境科学研究科

学位論文題目

The Role of Clonal Reproduction as a Life History Strategy and its Contribution to the Distribution Patterns of Liana Species in a Temperate Forest

(温帯林における木本性ツル植物の生活史戦略としてのクローン繁殖の役割と分布パターンへの影響)

主査	筑波大学教授	博士 (農学)	上條 隆志
副査	筑波大学教授	農学博士	津村 義彦
副査	筑波大学准教授	博士 (地球環境科学)	清野 達之
副査	筑波大学准教授	博士 (理学)	廣田 充
副査	筑波大学教授 (連携大学院)	博士 (農学)	正木 隆

論 文 の 要 旨

審査対象論文は、木本性ツル植物 (以下、ツル植物) を対象として、生活史戦略におけるクローン繁殖の役割、登っている樹木の特性・地形・攪乱がツル植物の分布パターンと個体数に与える影響を明らかにしたものである。第1章では、全体の序論として、ツル植物の生態的特徴、森林生態系における機能的役割、クローン繁殖の重要性が述べられている。

第2章では、著者はまず温帯林におけるツル植物の群集構造を明らかにするために、茨城県北茨城市に位置する小川試験地の落葉広葉樹老齢林においてツル植物の生育状況に関する野外調査を実施した。その結果、胸高直径5 cm以上の樹木に登っている高さ1.3 m以上のツル植物として、フジ (*Wisteria floribunda*)、イワガラミ (*Schizophragma hydrangeoides*)、ツタウルシ (*Toxicodendron orientale*)、ツルアジサイ (*Hydrangea petiolaris*) など9種の生育を確認した。上位4種の内、フジのみが巻き付き型に分類され、他の3種は貼り付き型に分類されるツル植物であった。また、フジは胸高断面積合計の80%以上、個体数の50%以上を占めていた。さらに、小川試験地の既存データを用いた解析を行い、登っている樹木サイズ、地形に対する選好性を明らかにした。

第3章では、著者は第2章の成果を踏まえ、調査地におけるツル植物の最優占種であるフジに着目し、マイクロサテライトマーカーを用いたクローン解析を行った。6 ha内の調査区において、胸高直径5 cm以上の樹木に登っている高さ1.3 m以上のフジの個体 (以下、ラメット) から、葉または幹の形成層を採取した。採取した全てのサンプルからDNAを抽出し、本種用に設計された10個のマイクロサテライトマーカーを用いてラメットの遺伝子型を特定した。解析の結果、391ラメットは168のジェネットから構成され、ジェネット当たりのラメット数は1から29であった。また、全ラメットの71%がクローン繁殖由来であり、最大のジェネットは0.47 haの広がりをもつことが示された。これらのことから、フジの生活史においてクローン繁殖が極めて重要な役割を持つことが明らかとなった。

第4章では、著者はフジを対象として樹木特性と地形だけでなく、攪乱とクローン繁殖特性が分布パター

ンに与える影響を検討した。特に森林動態とツル植物の関係を考える上で重要な林冠欠所（以下、ギャップ）の形成がフジに与える影響に着目し、現地調査データと既存データを用いた解析を行った。その結果、クローンサイズが小さいラメットほど過去に生じたギャップに多く分布することが示された。これらことからギャップ形成はクローン繁殖ではなく種子からの定着の促進に効果があると考えられた。

第5章では、著者はフジを対象として種子繁殖由来である実生を対象とした継続調査を行い、生存率と環境条件に関する解析を行った。その結果、実生の生存には十分な光条件が必要であることが示された。

第6章では、著者はクローン繁殖に関する種間比較を行った。まず著者はイワガラミ、ツルマサキ、ツタウルシを対象として、第3章で行ったフジと同様のクローン解析を行った。その結果、これら貼り付き型の3種はフジに比べ、顕著なクローン繁殖を行っていないことが示された。さらに、10 m×120 mのトランセクトを設置し、木に登らず林床で待機している小型のラメットを対象としてフジ、イワガラミ、ツルマサキの3種のクローン解析を行った。その結果、フジでは98%、イワガラミでは90%、ツルマサキでは70%がクローン繁殖由来であり、耐陰性が低いと考えられるフジにおいてクローン繁殖の割合が高いことが示された。著者は、これらの結果及び第3章・第4章・第5章の結果から、クローン繁殖が光条件の悪い林床における種子繁殖の代替戦略として機能している可能性を示唆した。また、フジでは確認された4ジェネット全てについてクローン繁殖の元株となる大型の成熟したラメットが周辺に存在することが確認された。このことから、フジは成熟したラメットから新たなラメットを発生させることで、林床でラメットを増加させていると考えられた。一方、貼り付き型の2種については、元株はほとんど特定できなかったことから、フジとはクローンの発生・増加プロセスが異なることが示唆された。

第7章は総合考察であり、著者は第2章から第6章までの成果のまとめとして、ツル植物にとってクローン繁殖が極めて重要であること、その一方でギャップ形成という攪乱に対してクローン繁殖はあまり応答しないこと、クローン繁殖が耐陰性の低いツル植物にとって閉鎖林冠下で生存するための重要な生活史戦略と考えられることを挙げた。さらに、全体の成果と既存の知見を基に、ツル植物の生活史全体の特性、森林被害を及ぼすツル植物の管理手法についても論じた。

審 査 の 要 旨

本審査対象論文が研究対象とした森林性ツル植物は、樹木に登って生育するというユニークな特性を有するとともに、樹木を巻き枯れさせることによって深刻な林業被害を引き起こす植物でもある。このような森林性ツル植物の生態については多くの研究がなされてきた一方で、遺伝解析に基づいたクローン繁殖の研究はこれまでなされておらず、またクローン繁殖と攪乱の関係を扱った研究や大規模調査区を用いた研究も事例が少なく、クローン繁殖の実態とその生活史戦略上の位置づけは十分なされていなかった。本論文は、豊富な現地調査、遺伝解析、大規模調査区とその既存データの活用、高度な統計解析を通じて、クローン繁殖の実態を示すとともに、生活史戦略上の役割を論じたものである。得られた知見は新規性に富み、特に、森林性ツル植物のクローン繁殖を閉鎖林冠下で生存するための生活史戦略と位置付けた点は、森林生態学分野に対して一般性の高い新知見をもたらす研究成果であり、高く評価できるものである。さらに、クローン繁殖の特性に基づく、森林性ツル植物の管理手法についても提言しており、森林施業に関する基礎研究としても評価できる。以上のように、本論文は森林生態学分野の研究として高く評価できる。

平成30年1月24日、学位論文審査委員会において、審査委員全員出席のもとに論文の審査及び最終試験を行い、本論文について著者に説明を求め、関連事項について質疑応答を行った。その結果、審査委員全員によって合格と判定された。

よって、著者は博士（農学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものとして認める。