

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 6 月 14 日現在

機関番号：12201

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2014～2017

課題番号：26550086

研究課題名(和文) ツル植物繁茂のメカニズム解明と予防的管理法の提案

研究課題名(英文) Evaluation of flourishing mechanism of temperate lianas and proposal for their preventive management

研究代表者

西尾 孝佳(Nishio, Takayoshi)

宇都宮大学・雑草と里山の科学教育研究センター・准教授

研究者番号：60302444

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,400,000円

研究成果の概要(和文)：ツル植物(クズ、フジ、スイカズラ、ツルウメモドキ)が支持対象とする植物を構成要素とした植生の構造、登攀シュートの発生位置から支持対象となる植物までの距離、登攀シュートが支持対象となる植物へ取り付く高さ、登攀シュートの成長パターンを解析した結果、登攀の初期段階では宿主となる植生の利用様式が種間で異なる傾向が示された。通常、繁茂したツル植物は宿主となる植生と複雑に絡み合うために対象を区別した管理や繁茂しやすい植生の推定はできない。しかし本研究で示された初期登攀過程の種間差を活用すれば、精密な予防的管理が実現できることが示唆された。

研究成果の概要(英文)：It was evaluated the way of primarily attachment to supporting plant and thereafter climbing by temperate lianas (kudzu vine, Japanese wisteria, Japanese honeysuckle, oriental bittersweet). The difference of host utilization pattern between species was indicated through structure of host vegetation which includes supporting plant for each species, distance from the site of climbing shoot occurrence, height of climbing shoot attached and growth patterns of climbing shoot. After liana infestation, entanglement between lianas and host become extensive, there might be no way of selecting management practice based on species and predicting the vegetation vulnerable to liana infestation. Meanwhile the results of this study might contribute to realize the finer preventive management adapted to the specific climbing behavior of liana.

研究分野：植生学

キーワード：ツル植物 登攀特性 宿主植生構造

1. 研究開始当初の背景

管理の停滞しがちな造成地、植林地及び耕地では、ツル植物が著しく繁茂し、管理者に大きな経済的損失を与えている。ツル植物は、光などの資源状態に応じて成長する一方、植物体を他の構造物に支持させる寄生的な生活史を持ち、その分布や生態には、そういった構造物の状態も強く影響する。しかし、これまでは、ツル植物自体の特性、あるいは資源状態との関係が主に注目され、環境にตอบสนองして変化する登攀対象植物は過小評価されてきた。

同様に、ツル植物の繁茂が地域に与える影響、事後管理対策に関する研究は多く実施されている。しかし、ツル植物の繁茂と宿主となる植生構造の事前管理に注目した研究は少ない。一方、宿主となる植生構造の特性に注目すれば、ツル植物が繁茂しやすい、または繁茂しにくい植生構造が、対象ツル植物ごとに推定可能となり、防除・管理対策にとって実際的な情報が得られることが期待される。

このような植生構造の推定によって、これまで行われてきたツル植物が繁茂した後の管理ではなく、繁茂しにくい植生構造を整備するなどの予防的処理が可能になる。予防的処理によって一旦目標の植生構造に達すれば、以後の管理は大幅に軽減されるため、繁茂後に定期的に大規模な防除を実施する現在の方法に比べて、管理コストの削減を実現できる可能性が高い。

2. 研究の目的

物理的支持を他の構造物に委ねるツル植物は、物理的支持にコストを費やす、自立する植物よりも速やかにかつ独占的に空間を占有することができるが、効率的に光資源を獲得し、種子繁殖を成功させるためには、物理的な支持を行う植生構造を介して成長点を高い位置に配置することが不可欠である。

その際、鍵となる要因には、登攀を提供する植生内への定着、定着先における他の植物との資源競争、定着場所から登攀対象へのアクセスがあると考えられる。

そこで本研究では、ツル植物の生存及び成長に必要な資源は、宿主となる植生構造によって提供される登攀の潜在性と一体にして評価すべきであると考え、植生構造自体を一つの環境として制御する実験系を構築する。このことによって、これまで複雑で評価が難しかったツル植物の繁茂メカニズムの一端を明らかにし、予防・管理・防除への提案を行うことができる。

3. 研究の方法

木本ツルの栽培個体及び自生個体を用いて、その成長様式に影響すると仮定した宿主植生構造内における挙動を解析した。供試植物は、日本国内で繁茂による被害が著しいクズ、フジ、スイカズラ、ツルウメモドキを用いた。これらの結果より、木本ツルの成長様式と宿主植生構造が作り出す環境の相互関係を尺度化し、繁茂に関わるメカニズムの解明を次の方法を用いて試みた。

○木本ツルのシュート伸長様式と光環境の関係

対象とする木本ツルの種子由来個体を光量と光質を制御した実験区内で栽培し、植物高、基部径、シュート数、シュート形態、バイオマスなどを計測して、種間における応答の差異を解析した。

○木本ツルの登攀様式と支持対象植物の関係

対象とした木本ツルが、登攀対象とする植物に、アプローチし、取り付け、登攀対象上で枝分かれする過程・程度を、支持対象植物の種、幹径、最下分枝高などとの関係から解析した。

○木本ツルの初期登攀に及ぼす宿主植生構造の役割

対象とした木本ツルが、初めて取り付く植物とその周辺植物の密度、種構成を計測し、木本ツル種間での取り付け条件の差異を解析した。

○木本ツルの樹冠形成と下層植生の関係

対象とした木本ツルによって形成された樹冠下に出現する植物の種数、種構成などを評価し、木本ツルと宿主植生の相互作用について解析した。

○木本ツルの分布とハビタット特性の関係

自然及び人為による攪乱の時期、程度が異なる立地に調査区を設定し、対象木本ツルの出現状況（出現頻度、被度など）と光質（R/FR比）や相対光合成放射量など環境要因との関係を解析した。

○木本ツルが繁茂する植生構造の特定

対象とする木本ツルの繁茂を評価するために、木本ツルの出現を基準とした植生調査を実施する。植生調査では、レベデータ、立地環境データの採取と共に、登攀対象植物のサイズ及び密度の計測、木本ツルの基部径、被度、開花結実の有無、開花結実する場合は、そのラメットの被度、空間的位置の測定を行う。解析では開花結実するラメットの被度を高める環境要因を多変量解析によって探索

した。

4. 研究成果

栽培個体を用いた解析では、洪水による実験区の消失、挿し穂個体の成長不良が重なり、当初の計画を全うすることができなかった。なお、挿し穂個体の代替実験として、種子発芽由来個体を用いた実験が現在進行中で、宿主植生構造によって異なる光量、光質に対する応答が、供試種間で異なること（感受性と非感受性など）が示唆されつつある。

自生する個体を用いたモニタリングでは、以下のことが示唆されている。

種間で、各ツル植物が支持対象とする植物を構成要素とした植生の構造、登攀シュートの発生位置から支持対象となる植物までの距離、登攀シュートが支持対象となる植物へ取り付く高さ、登攀シュートの成長パターンを比較した結果、登攀の初期段階では宿主となる植生の利用様式が種間で異なる傾向が示された。

ほぼ同じサイズの木本ツル個体を比較すると、対象とした木本ツルが初めて、支持対象となる植物に取り付く際には、対象を種として、あるいは取り付く植物のサイズというよりも、周辺植物密度が異なるなどといった構造としての差異に基づいて選択していることが示唆された。その際には、宿主植生の構造と対応して、木本ツルの葉群の量及び位置、茎の配置など登攀していく様式が各種で異なった。

対象とした木本ツルでは、樹冠が樹高と幹径ともなって大きくなる種、樹高とだけ対応する種、幹径とだけ対応する種に区分され、樹冠拡大様式が種間で異なっていた。さらに、その樹冠拡大によって、下層に増加する種の機能群が異なっていた。すなわち、樹冠拡大によって、下層に木本種を増やし、特に森林化を促進する種、樹冠拡大により、下層に木本種、草本種、ツル植物の種数を増やし、何らかの遷移を促す種、樹冠拡大によって、下層種の増加をもたらさず、遷移を抑制する傾向にある種に区分できた。

対象とする木本ツルが出現するパターンを比較すると、クズが相対光合成放射量、R/FR 比とも最も高い場所に出現する傾向にあった。また、クズは他の木本ツルの出現に負の効果を与えていた。

対象とした木本ツルの出現は、人為による攪乱の程度、地形とは有意な関係が示されなかった。

以上の結果から、繁茂したツル植物の予防的管理法について考察する。

通常、繁茂したツル植物は宿主となる植生と複雑に絡み合うために、発生場所の特定、宿主植生との相互関係の判読は非常に困難であり、対象種を絞り込んだ管理や繁茂しやすい植生の推定はできていない。優占群落を形成しやすいクズでも、その繁茂が生じやすい条件が特定されているわけではない。

一方、本研究では、初期登攀過程における宿主植生に対する登攀行動の種間差異の存在が示唆された。すなわち、対象とした木本ツルは同じく林縁に出現しても、初期定着、初期登攀の条件が少しずつ異なり、それと対応して宿主植生の利用にも差異が認められた。この結果を活用すれば、これまでの繁茂個体を防除する手法とは異なり、a) 植生構造（葉群の配置、植物密度など）をもとに、対象とした木本ツルの定着初期段階を確認しやすくなる、b) 対象とした木本ツルが、以後、旺盛にシュート伸長する環境なのかが評価しやすくなる、c) a)とb)によって対象とする木本ツルが宿主とする植生が認識しやすくなると、どの植物の管理が効果的か検証しやすくなる、といった効果が期待できる。対象とした木本ツルでも、発芽から繁茂に至るまで、またクローン伸長でさえも、根系を形成するまでには、多少のタイムラグがあるはずで、これらを統合すれば、事前の植生調査によって、繁茂が懸念される場所がピンポイントで予測可能になり、これまでよりも格段に高い精度で、予防的管理が実現できると考えられる。

しかし、事前の植生調査が複雑でかつ大量の情報が必要となるようなものでは普及も、さらなる効果の検証も難しい。そのためにも、どの程度の精度の、あるいはどのくらいの量の事前調査を行えばよいのか、予防的管理を行うために必要な情報の特定について、今後の研究が待たれる。

5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔学会発表〕(計5件)

1. 西尾孝佳, 奥山香澄 (2018) 温帯性木本ツルのシュート伸長様式と光環境の関係, 第 65 回日本生態学会大会
2. 西尾孝佳, 根本利起哉 (2017) 温帯性木本ツルの分布とハビタット特性, 第 64 回日本生態学会大会
3. 西尾孝佳・早川咲樹, 森孝弘 (2016) 温帯性木本ツルの初期登攀特性: 宿主選択はあるのか? 第 63 回日本生態学会大会
4. 西尾孝佳, 根本利起哉 (2016) クズ群落の発達と種多様性, 種組成の関係, 第 21 植生学会大会

5. 西尾孝佳・森孝弘 (2015)木本ツルの樹幹形成と下層植生の関係, 第 20 回植生学会大会

6 . 研究組織

(1)研究代表者

西尾 孝佳 (NISHIO , Takayoshi)

宇都宮大学・雑草と里山の科学教育研究センター・准教授

研究者番号 : 6 0 3 0 2 4 4 4