

氏名	阿 拉 坦 花
授与した学位	博 士
専攻分野の名称	学 術
学位授与番号	博甲第3935号
学位授与の日付	平成21年 3月25日
学位授与の要件	環境学研究科 生命環境学専攻 (学位規則第5条第1項該当)
学位論文の題目	異なる光条件下で生育させたケネザサ (<i>Pleioblastus pubescens</i> Nakai) の 生理生態的特性
論文審査委員	教授 坂本 圭児 教授 吉川 賢 准教授 廣部 宗

学位論文内容の要旨

森林の下層を優占するササ群落のコントロールは森林の管理にとって重要であり、そのためにはさまざまな光環境下で生育するササ群落の生態的な特性を明らかにする必要がある。本研究は、異なる光条件下で生育させたケネザサを対象として、稈群動態、稈の成長様式、葉の形態、フェノロジー、個葉の光合成能、クロロフィル蛍光反応、および色素組成を調べ、ケネザサの生理生態学的特性を明らかにし、様々な光環境で生育することができる生存戦略を考察することを目的とした。

その結果、稈の発生と生残では、明るい処理区のほうが、稈の発生期間が長く、次々と稈が発生し、積算発生数が多い傾向があった。稈の枯死数は、1%区で特に多く、明るい処理区ほど伸長終了時期の稈の生残数が多い傾向がみられた。稈の伸長成長では、明るい処理区ほど伸長速度が遅く、伸長終了後の稈の長さが短い傾向があった。稈あたり平均乾重と面積あたり稈密度の関係を検討した結果、暗い条件ほど乾重が大きく本数が少なく、明るい条件ほど乾重が小さく本数が多かった。したがって、ケネザサでは、明るい条件下では短い稈の数を増やし水平方向に広がるように、暗い環境では稈の長さを長くして垂直方向に伸びるように成長し、それぞれ群落を発達させると考えられる。分枝のパターンでは、明るい条件のほうが枝のターンオーバー率が大きく、枝の入れ替わりが早いと考えられる。葉群動態では、明るい処理区ほど葉が早く褐変し、落葉が早かった。明るい条件では、葉の寿命は短い、稈や枝の発生期間が長く、枝のターンオーバー率が大きいために、葉が次々と展葉することによって葉群を維持し、暗い処理区では、葉が展葉できる期間は短い、葉の寿命が長いことによって葉群を維持することが示唆された。葉の形態からは、明るい条件ほど葉面積が小さく厚い陽葉的な葉をつけると考えられる。明るい条件ほど春季と夏季の最大光合成速度は高いが、光合成速度が低下しやすく、葉の寿命が短い傾向があるのに対して、暗い条件ほどその低下の程度が明るい条件に比べると小さく、葉の寿命が長い傾向があった。稈の伸長停止時期の地上部現存量は、明るい条件ほど大きく、同化器官の現存量も大きく、同化器官の現存量が地上部の現存量の中で占める割合も高かった。したがって、明るい条件ほど葉に投資することによって生産量を高めていると考えられる。一方で明るい条件ほど、葉の潜在量子収率が低く、その傾向は冬に顕著であり、冬に光が過剰でストレスになっていると考えられ、葉の寿命の短さの要因の一つとなっていると考えられる。

以上の結果から、異なる光条件下で生育するケネザサの生存戦略は、以下のように結論することができる。明るい条件下では、葉は冬季に光ストレスを受けやすく、葉の寿命は短い、陽葉的な葉を頻繁に入れ替え、春季と夏季に強い光をより効率よく利用できるようにし、生産性を高めて生育していると考えられる。暗い条件下では、光合成速度が低い、陰葉的な葉によって、夏季の弱い光を効率よく利用することができ、葉の寿命が長く、翌年も同程度の光合成速度を維持する葉群があることによって、明るい条件に比べると生産量は小さいが、一定の生産量を維持して生育していると考えられる。

論文審査結果の要旨

本研究は、異なる光条件で生育させたケネザサを対象として、稈の動態、葉群動態、および葉の生理機能を解析することにより、ケネザサの生理生態学的特性を明らかにし、様々な光環境で生育することができるメカニズムを考察することを目的とした。

稈の動態では、明るいほどサイズが小さく本数が多い傾向があり、明るい環境ほど小さな稈の数を増やし水平方向に広がるように、暗い環境ほど稈の長さを長くして垂直方向に伸びるように成長し、それぞれ群落を発達させることが明らかになった。明るいほうが、稈や枝の発生期間が長いうえに、ターンオーバー率が高く、次々と稈と枝を入れ替えている。それにもなって、葉群動態では、明るいほうが葉の寿命は短い、葉が次々と展葉することによって葉群を維持し、暗い環境では、展葉する期間は短い、葉の寿命が長いことによって葉群を維持することが示唆された。葉の生理的機能から、明るいほど、葉の寿命は短い、最大光合成速度が高く、葉を次々と入れ替えることによって高い生産量を維持しているのに対して、暗いほど、光合成速度が低い、葉の寿命を長くすることによって、低くとも一定の生産量を維持していることが示唆された。明るいほど、葉の潜在量子収率が低く、その傾向は冬に顕著であり、冬には光が過剰でストレスになっており、葉の寿命の短さの原因の一つとなっていると考えられる。

以上のように、ケネザサは、異なった光条件に対して光を効率よく利用できるように、稈、枝、および葉の形態や動態と葉の生理的機能を変化させていることを明らかにし、その結果、異なった光条件では、異なったバイオマスや形態の群落を維持していることを明らかにした。

本研究の成果は、ササ類の生理生態学的特性に関する基礎的研究として高く評価されるとともに、かつての里山林である都市近郊二次林の保全と管理にとっても、樹種の更新阻害要因となっている林床ササ群落の管理に有用な情報を与えている。したがって、本論文は大学院環境学研究所の博士(学術)に値する論文であると判定した。