

氏名	山田 義裕
授与した学位	博士
専攻分野の名称	環境学
学位授与番号	博甲第4019号
学位授与の日付	平成21年 9月30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	草原地帯に優占する灌木 <i>Caragana microphylla</i> Lam.への降雨と放牧圧の影響
論文審査委員	教授 吉川 賢 教授 坂本 圭児 准教授 廣部 宗

学位論文内容の要旨

モンゴルのステップでは放牧圧の増加とそれに伴う植生劣化が懸念されている。草原での過放牧は灌木の侵入を招き、残された草本への放牧圧を増加させ、さらに植生を劣化させると言われている。モンゴルでは降雨と放牧圧が草本の種組成と生産量に与える影響については多くの研究例があるが、放牧圧の増加や降雨パターンの変化がこの地域の灌木にどのような影響を与えるか、さらには灌木の動態が草原生態系にどのような影響を及ぼすかはわかっていない。本研究は、モンゴルの草原地帯において最も代表的な灌木である *Caragana microphylla* Lam. の更新と成長に対する降雨と放牧圧の影響を明らかにすることにより、半乾燥地の草原に生育する灌木の生活史戦略を明らかにすることを目的とした。

発芽実験と実生の栽培実験から、実生が生残可能な水分条件は発芽可能な水分条件よりもせまいこと、好適な条件でも発芽が不揃いなことがわかった。現地で発芽可能な水分条件になるのは降雨直後のみであり、その後降雨がないと実生は生残できない。しかし、一部の種子は降雨で発芽せずに土中に残り、発芽能力を保っていた。少しの雨で発芽することは降雨後のより速い成長を可能にし、不揃いな発芽特性は発芽後降雨がなく実生が枯死するリスクに備えていると考えられる。

展葉フェノロジーの調査から、展葉は2回のピークを持ち、1回目の展葉ピークは温度の上昇に同調しており、2回目の展葉ピークは降雨に伴う土壌水分の上昇がきっかけになったと推測された。温度上昇に起因して起こる1回目の展葉ピークでは深層に残された水分を利用し、降雨の後に2回目の展葉と当年枝の伸長を可能にするこ

とで、降雨の時期と量の年変化が大きい環境において、予測可能性の低い降雨の有効な利用を可能にしていた。地上部成長の調査の結果、*C. microphylla* の地上部成長量は降水量が多い方が大きいことがわかった。遊牧家畜の摂食からの補償成長の大きさは降水量が多い年の方が大きい

が、雨が多い年であっても摂食された量を完全には補償できず、降水量の多寡に関わらず放牧圧は地上部成長を妨げることが明らかになった。冬営地からの距離が近いところでは *C. microphylla* は嗜好性が高い草本と同じように被度が減少し、相対優占度も冬営地近傍で低下した。この結果は嗜好性だけでは放牧圧に対する植物の優占度の変化を予想できないことを意味し、嗜好性と補償成長の大きさが放牧圧に対する各種の反応を決めていると考えられる。

更新の成否と地上部成長量が降雨に依存することは他の草原の灌木と同様であるが、放牧圧への反応は、放牧圧の上昇によって草原に灌木が侵入するという、多くの研究例に反するものであった。この違いは、過放牧で侵入することが知られている灌木が不嗜好性なのに対し、*C. microphylla* が遊牧家畜に摂食され、放牧圧が地上部成長を妨げることが原因と考えられる。

論文審査結果の要旨

本研究は、モンゴルの草原地帯に優占する灌木の一種 *Caragana microphylla* Lam.への更新と成長に対する降雨と放牧圧の影響を明らかにすることにより、半乾燥地の草原に生育する灌木の生活史戦略を明らかにすることを目的としたものである。

発芽実験と実生の栽培実験により、発芽可能な水分条件と実生が生残可能な水分条件を特定した。現地で発芽可能な水分条件になるのは降雨直後のみであり、その後降雨がないと実生は生残できない。しかし、一部の種子は降雨で発芽せずに土中に残り、発芽能力を保っていた。不揃いな発芽特性は発芽後降雨がなく実生が枯死するリスクに備えていると考えられる。

展葉フェノロジーの調査から、展葉は2回のピークを持ち、1回目の展葉ピークは温度の上昇に同調しており、2回目の展葉ピークは降雨に伴う土壌水分の上昇がきっかけになったと推測された。温度上昇に起因して起こる1回目の展葉ピークでは深層に残された水分を利用し、降雨の後に2回目の展葉と当年枝の伸長を可能にすることで、降雨の時期と量の年変化が大きい環境において、予測可能性の低い降雨の有効な利用を可能にしていた。

地上部成長の調査の結果、遊牧家畜の摂食からの補償成長の大きさは降水量が多い年の方が大きいですが、雨が多い年であっても摂食された量を完全には補償できず、降水量の多寡に関わらず放牧圧は地上部成長を妨げることが明らかになった。放牧圧が地上部成長を抑制する効果は優占度にも反映され、冬営地からの距離が近いところでは *C.microphylla* は嗜好性が高い草本と同じように被度が減少し、相対優占度も冬営地近傍で低下した。

本研究は研究例が希少な半乾燥地の草原地帯の灌木の特性に多くの知見を付け加え、降雨と放牧圧に対する植物の適応戦略に関する示唆を与えるものである。したがって、本論文は博士(環境学)に値する論文であると判定した。