

氏名	石井 義朗
授与した学位	博士
専攻分野の名称	農学
学位授与番号	博甲第3186号
学位授与の日付	平成18年 3月24日
学位授与の要件	自然科学研究科資源管理科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)
学位論文の題目	中国毛烏素沙地における臭柏 ( <i>Sabina vulgaris</i> Ant.) の群落動態と 強光ストレス耐性に関する研究
論文審査委員	教授 吉川 賢 教授 中筋 房夫 教授 坂本 圭児

#### 学位論文内容の要旨

中国の毛烏素沙地では、不適切な土地利用システムと気候変動によって砂漠化が進展しており、当地で極相群落を形成すると考えられている臭柏（ヒノキ科低木、*Sabina vulgaris* Ant.）の保全が求められている。しかし、その保全に必要な個体群の維持メカニズムはまだ十分には明らかになっていない。

臭柏の稚樹は低地に生育するヤナギ科低木の烏柳（*Salix cheilophila* Schneid）の樹冠下に局在する。一方、成木は砂丘上に単独で生育するという観察結果に基づき、臭柏の定着に対する烏柳の被陰効果を検討した。その結果、樹冠下では夏期の大気飽差が低いうえ、冬期の最低気温が上昇することが明らかになり、樹冠下の大気環境は臭柏稚樹の定着やその後の成長に適するものと考えられた。さらに、低地から砂丘までに成立した臭柏の更新初期の群落構造を解析したところ、臭柏は、低地に優占する烏柳の樹冠下で定着した後、成長して個体サイズが大きくなると烏柳との水分・養分競合に打ち勝ち、烏柳に替わって群落の優占種となることを確認した。砂丘上の臭柏群落は、こうした成長の過程で砂丘の移動などにより地面レベルが上昇するため成立するものと考えられた。以上の結果から、臭柏は、烏柳を看護植物として利用することで、半乾燥地の厳しい環境下で更新が可能となり、土壌が極端に乾燥している砂丘上まで優占できることが分かった。

稚樹から成木までの成長過程で変化する光環境に対して、臭柏がどのような生理メカニズムで適応するのかを明らかにするために、稚樹と成木について葉の色素組成を検討した。その結果、光合成活性が低下するため光エネルギーが過剰になる冬期の低温環境下で、光化学系II反応中心複合体当りの集光機能の低下は成木でのみ認められた。成木はこうした高い光防御機能を有することで、烏柳の被陰から抜け出したあとも、遮蔽物のない砂丘上の強光環境で越冬できるものと考えられた。

## 論文審査結果の要旨

本研究は臭柏の更新と成長の機構および強光ストレス下での生理機能を検討し、その群落維持メカニズムを明らかにすることを目的としたものである。低地から砂丘までに成立した臭柏の更新初期の群落構造を解析したところ、臭柏は、低地に優占する烏柳 (*Salix cheilophila* Schneid.) の樹冠下で定着した後、成長して個体サイズが大きくなると烏柳との水分・養分競合に打ち勝ち、烏柳に替わって群落の優占種となることを確認した。砂丘上の臭柏群落は、こうした成長の過程で砂丘の移動などにより地面レベルが上昇するため成立するものと考えられた。

烏柳の被陰効果を検討したところ、樹冠下では夏期の大気飽差が低いうえ、冬期の最低気温が上昇することが明らかになり、樹冠下の大気環境は臭柏稚樹の定着やその後の成長に適するものと考えられた。

稚樹から成木までの成長過程で変化する光環境に対して、臭柏がどのような生理メカニズムで適応するのかを明らかにするために、稚樹と成木について葉の色素組成を検討した。その結果、光合成活性が低下するため光エネルギーが過剰になる冬期の低温環境下で、光化学系II反応中心複合体当りの集光機能の低下は成木でのみ認められた。成木はこうした高い光防御機能を有することで、烏柳の被陰から抜け出したあとも、遮蔽物のない砂丘上の強光環境で越冬できるものと考えられた。

中国半乾燥地で砂漠化を防止するひとつの方法として、残存する植物群落の保全が挙げられる。臭柏は飛砂防止に有効な生活形をしており、その保全方法の確立が待たれている。本研究は、臭柏の保全に積極的な烏柳の保護が必要であることを科学的に裏付けたものであり、臭柏の保全方法の確立に有用な情報をもたらすと考えられる。したがって、本論文は博士(農学)に値する論文であると判定した。