

氏 名 門田 有佳子

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3936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 胡楊 (*Populus euphratica* Olivier) 林の維持機構に関する研究

論文審査委員 教授 吉川 賢 教授 坂本 圭児 准教授 三木 直子

学位論文内容の要旨

胡楊(ヤナギ科落葉高木:*Populus euphratica* Olivier)は乾燥地・半乾燥地のオアシスの優占樹種である。オアシスは乾燥地の中でも水分条件が良好であるが日々、年々の変動が大きい。胡楊自身は耐乾性に優れているわけではないため、林分として乾燥地の大きな環境変動に対して高い耐性を持っていると考えられる。本研究は、胡楊林の林分構造と胡楊個体の耐乾性について調査測定をおこなうことで、乾燥地域内に成立している胡楊林の維持機構の解明をおこなった。

研究は、中国北西部内蒙古自治区の極乾燥地域の中に流れる黒河の下流域に位置する額濟納旗オアシスでおこなった。その黒河の河畔には胡楊林が広く発達している。

胡楊の大きな特徴の一つとして同じ個体の中にいくつかの異形葉を持つことがある。成熟個体では樹冠上部に広卵形葉(B型葉)、樹冠下部に細葉(L型葉)を持つ。稚樹はほとんど全てがL型葉である。この形態の異なる葉の特性が、変化の大きな環境下で胡楊が生残するために重要であると考え、フェノロジーと光合成特性、水利用特性について調査した。その結果、成熟個体は一斉展葉型で光合成能力が高いB型葉で毎年予測される平均的な光合成生産をおこない、光合成能力は低い順次展葉型のL型葉でその年の環境条件に葉量を合わせながら、利用可能な資源の有効利用をおこなっている。また、L型葉は展葉した個体の発達段階や環境条件に対して形態や生理生態的特性に高い可塑性を持つことで、L型葉しか持たない稚樹から、L型葉とB型葉を持つ成熟段階まで高い光合成生産を維持する事を可能にしている。

額濟納旗の胡楊林の林分構造を調査したところ、樹高と胸高直径によって若齢林、成熟林、老齢林に分けられた。成熟段階のほとんどの胡楊で、急激な乾燥に耐える生存戦略の一つである先枯れが起こっていた。成熟林と老齢林には更新の起こっている林分と起こっていない林分があった。樹高と更新個体の密度の関係を調べたところ、林冠層の樹高の低下に伴って更新個体の密度が増加していた。つまり、成熟段階に達した胡楊林では、林冠層の樹冠で発生する先枯れによって樹高が大きく低下した林分ほど多くの更新個体が発生する事を示している。さらに更新個体のほとんど全てが根上不定芽からの萌芽更新個体であった。したがって、これは乾燥ストレスが無くなった後で利用できる資源を、樹冠の再成よりも根上不定芽から萌芽更新を発生させることに分配していることを意味する。林冠木の樹冠の回復と萌芽個体の出現の間には、資源分配をめぐるトレードオフの関係があり、こうした資源分配が変動の大きな環境で林分を維持する上で極めて有効であると考えられる。

論文審査結果の要旨

本研究は中国乾燥地のオアシスに自生する胡楊の生理生態的特性から胡楊林の林分維持機構の解明を目的としたものである。

胡楊は樹冠上部に広卵形葉（B型葉）、樹冠下部に細葉（L型葉）を持つことが大きな特徴である。成熟個体は一斉展葉型で光合成能力が高いB型葉で毎年予測される平均的な光合成生産をおこない、光合成能力は低い順次展葉型のL型葉でその年の環境条件に葉量を合わせながら、利用可能な資源の有効利用をおこなっている。また、L型葉は展葉した個体の発達段階や環境条件に対して形態や生理生態的特性に高い可塑性を持つことで、L型葉しか持たない稚樹から、L型葉とB型葉を持つ成熟段階まで高い光合成生産を維持する事を可能にしていることを明らかとした。

樹高と胸高直径から若齢林と更新個体を含む成熟林、更新の起こっていない成熟林、および老齢林に分けられた。樹高と更新個体の密度の関係から、林冠層の樹高の先枯れ程度が大きいほど更新が旺盛に行われることが明らかとなった。また、更新個体のほとんど全てが根上不定芽からの萌芽個体であり、林冠層の成木とつながっていることから、乾燥ストレスで先枯れが起こったあと、樹冠の再成と同時に、根上不定芽から萌芽更新を優先させていることが明らかとなった。林冠木の樹冠の回復と萌芽個体の出現の間には、資源分配をめぐるトレードオフの関係があり、こうした資源分配が変動の大きな環境で林分を維持する上で極めて有効であることを明らかとした。

本研究で得られた知見はオアシスに生育する樹木の林分維持機構の解明に欠くことにできないものであり、砂漠化防止のための技術開発にとってきわめて有用な情報である。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。