

氏名	李 曉剛
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5057号
学位授与の日付	平成26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	Stand structure and dynamics of riparian <i>Populus euphratica</i> forest located in Ejina Oasis, Inner Mongolia, China (中国内蒙古額濟納オアシスの胡楊林の林分構造とその動態)
論文審査委員	教授 吉川 賢      教授 坂本 圭兒      准教授 三木 直子

## 学位論文内容の要旨

### Background

Dryland riparian forest is an effective natural barrier against the dust and sand storm (DSS). *Populus euphratica* is one of the representative tree species of such dryland ecosystem and is confronted with severe deterioration in their structure and functions, because of water shortage by anthropogenic activities. Therefore protection and restoration of remaining *P. euphratica* forests become a very important issue for prevention of DSS, conservation of natural ecosystem and sustainable development of human society.

### Objectives and Methods

A permanent experimental plot was established in a natural *P. euphratica* forest at the middle basin of the west tributary of Heihe River to clarify the forest dynamics and the key process ensuring the sustainability under unreliable weather condition for the development of management and restoration technology in dryland.

### Results and Discussion

Small trees grew vigorously following by the D-H regression line which could lead their height to the maximum before they grew bigger. However, larger trees showed a large fluctuation in their height growth by severe dieback damage and could not grow higher than smaller trees. Positive associations in spatial distribution of newborn saplings with both topography and soil salinity demonstrated that suitable place for seed germination was limited on hillock bank with high salinity and saplings could be established on lower place when the amount of water flow was small and could invade into high ground level by heavy flooding.

Precipitation and soil salinity did not have significant effect on tree growth and survival, but ground undulation affected on survival of canopy trees.

Within the sapling bank, saplings could survive for about 6 years in average and high mortality was compensated by vital recruitment. Smaller saplings could not show high survival rate but maintained high positive height growth to grow into large saplings. On the other hand, larger saplings could not grow well but could survive by the control of water loss with stem dieback.

## 論文審査結果の要旨

乾燥地では植生は河畔などに集中するので、防風、防砂効果が高い。胡楊は中国乾燥地の河畔林の代表種で、額済納オアシスでは数千年利用されてきたが、現在は崩壊しつつある。額済納オアシスは黄砂の通り道でもあり、胡楊林の保全管理は黄砂飛来防止のためにも重要である。本研究は胡楊林の構造と動態から、林分の持続性を保証する機構を解明することを目的としている。

天然林の樹高分布から、2m で稚樹と成木に分けられ、林床に多く稚樹が生育していた。小型の個体は DBH が 20cm になるまで旺盛に成長し、DBH20cm で樹高はほぼ上限値に達するが、それ以上の太さになると、先枯れで樹高が減少し、小型個体よりも大きくなることはなかった。

樹高と樹高変化の関係から、特に生長しやすい高さや先枯れを受けやすい樹高はなかったが、枯死木はたいてい小型の個体であった。樹高が高い方が生長に有利とはいえなかったし、降雨は樹冠木の成長に直接影響しなかった。また、隣接個体間で直接水をめぐって競争することはないが、土地の高さは林冠木の生残に影響した。一方で、成熟木全部の総樹高生長量と先枯れによる総樹冠減少量はバランスしており、気象が変化しても、林分の葉量はほぼ一定に保たれていた。

小型の種子を大量に生産するので、川岸の新しい立地への侵入定着は容易であるが、種子の寿命が短いので、シードバンクは形成できない。一方、母樹から数 10m も伸びている水平根からの萌芽で林冠ギャップへ侵入できる。種子の発芽や稚樹の生残は樹冠木の下で起こっていた。中でも、新しく発芽した個体は塩分濃度の高い凸地に分布したが、古い稚樹は地形との関係を示さなかったので、発芽後の生残に凸地形は適していないことが示唆された。それらの稚樹の平均寿命は 6 年と長く、稚樹バンクとして林分更新に貢献していた。稚樹バンクの中では高い割合の死亡が起こり、それに対して旺盛な新規加入によって、稚樹バンクのサイズは安定していた。林冠構造も安定していたため、稚樹バンクから上層林冠へ成長する個体の数は多くなかった。

以上のように、本研究によって胡楊林の更新を担保するための稚樹バンクの役割やその特性が解明されると共に、水ストレスに対応した林分全体での葉量調整機構を明らかにしており、学術的に高く評価できる。したがって、博士(学術)の学位を授与するに十分値するものと判定する。

