

(別紙様式第3号)

## 学 位 論 文 要 旨

氏名: 山本牧子

題目:中国の半乾燥地緑化に用いられているサリュウ(*Salix psammophila*)とハンリュウ(*Salix matsudana*)の乾燥耐性に関する研究

### **Study on drought tolerance of *Salix psammophila* and *Salix matsudana* used for afforestation in semi arid land, China**

内蒙古自治区の毛烏素沙地では、砂の移動を軽減することによる農牧地の拡大と保護を目的とした緑化が行われており、そこでは低木性のサリュウ(*Salix psammophila* C.Wang et Ch. Y. Yang)や高木性のハンリュウ (*S. matsudana* Koidz.) が用いられてきた。これらの生育は主に地下水に依存しているためその深浅によって生育状態に違いが見られ、砂丘上部では乾燥ストレスの影響で生育阻害が起きている。

緑化には乾燥耐性の強い樹種が望まれ、その強弱は植栽樹種の選択にあたって重要である。しかし、これまでサリュウやハンリュウは有用な緑化樹種とされる一方で、その生態生理的特性の検討は十分でなく、乾耐性に関する知見も少ない。

植物は乾燥ストレスに対してその環境に有利な特性を獲得し、ストレスに順応または適応していく。そこで本研究では、毛烏素砂地の重要な緑化樹種であるサリュウとハンリュウの基礎的な生理生態学的特性の解明を行い、両樹種の乾燥ストレス耐性を比較検討することを目的に実験を行った。

実験には 1/5000 ワグナーポットに植栽したサリュウとハンリュウの当年生挿し木苗を用いた。これらサリュウとハンリュウの挿し木苗の挿し穂は、中国内蒙古原産で鳥取大学乾燥地研究センター内に植栽されている個体から、3月上旬に採取した。挿し穂は採取後直ちに鹿沼土に挿し付け、乾燥地研究センター内の大型ガラス室で育苗した。挿し穂の長さは 15 cmで、挿し付けは地下部が 10 cm、地上部が 5 cmになるように行った。

それらサリュウとハンリュウの挿し木苗を異なる水分条件下で生育させ、葉の水分生理特性を P-V 曲線法を用いて測定することで両樹種の乾燥に対する順応性を明らかにした。同時に、成長量、光合成速度、蒸散速度、気孔コンダクタンス、及び葉の水ポテンシャルの変化を測定することで、サリュウとハンリュウがどのように乾燥に対応しているのかを明らかにし、両樹種の生理生態学的特性を検討した。

さらに、2006年の8月に中国の毛烏素沙地で現地調査を行い、P-V 曲線法によって、砂丘

上部から下部にかけて異なる地下水位条件下で生育しているサリュウとハンリュウの葉の水分生理特性を明らかにした。

乾燥条件下で生育させたサリュウとハンリュウの葉の水ポテンシャルや光合成、蒸散速度の反応を調べた結果、乾燥ストレスに対して、両樹種ともに気孔コンダクタンスを低下させることで蒸散を抑制し、樹体内の水のポテンシャルを高く維持することに優れた特性を持つことが明らかになった。特に、サリュウではこの特性が顕著に現れ、土壌や葉の水欠乏に対してハンリュウより早くに気孔を閉鎖し水消費を抑えることで、乾燥条件でも葉の水分状態を高く維持していた。このことから、ハンリュウより浸透調節能が弱いサリュウでは、樹体内の乾燥を延期させることで膨圧の喪失を防ぐ特性を獲得していると考えられた。しかしながら、この気孔閉鎖は水分の消費を抑えると同時に二酸化炭素の取り込みを制限し、光合成の減少を引き起こす。そのためサリュウでは、わずかな乾燥ストレスによっても気孔コンダクタンスの低下に伴う光合成の減少が起こり、乾燥条件下での成長量は大幅に制限されていた。

ハンリュウでは、乾燥ストレスによる気孔コンダクタンスの低下がサリュウより少なかったため、乾燥条件下での光合成阻害や成長量の低下は少なかった。しかしながら、ハンリュウは、乾燥条件下においても遅くまで蒸散を行うことで早くに水ポテンシャルの低下を招き、萎れや先枯れなどの障害を発生させる危険性の高い樹種であることが指摘された。一方で、ハンリュウはストレス条件下での浸透調節能が優れており、枯死を発生させるようなストレスでない限り、その環境に順応し、葉の水分欠乏にも対応可能な耐性を獲得していくことのできる樹種であると考えられた。このことから、植物体の枯死など、傷害が発生しない程度の乾燥ストレス条件下における生育は、ハンリュウの方がサリュウと比較して有利であると考えられた。

本研究において、中国の半乾燥地緑化に用いられている代表的な樹種であるサリュウとハンリュウの乾燥耐性を生理生態学的に解明し、その生存戦略を明らかにした。毛烏素砂地の自生種であるサリュウは乾燥地に適応した生理生態的特性を持ち、乾燥条件下での植栽も可能な樹種であると考えられる。また、ハンリュウは乾燥に対する高い順応性を持ち、乾燥地緑化樹種として用いることへの可能性が示唆された。