

## 非塩生樹木の耐塩性に関する生態生理学的研究(I)

## 灌水中塩分濃度が光合成とナトリウム吸収に及ぼす影響

九州大学農学部 重永 英年 矢幡 久  
須崎 民夫

## 1. はじめに

海岸クロマツ林に代る新たな防災林の造成, 海岸埋立て地での緑化などに関連して, 樹種による耐塩性の違い, またそのメカニズムを明らかにしていくことは重要な課題であると思われる。

今回は, 耐塩性が異なると考えられる4樹種の苗木に数段階の濃度の人工海水を灌水し, 光合成速度の経時変化および樹体内のナトリウム濃度を調べ, 土壌中塩分に対する耐性に関して若干の検討を行ったのでここに報告する。

## 2. 材料および方法

1/5000a ワグナーポットに植えつけたキンモクセイ, イスノキ, クスノキ, マサキの苗木を実験材料とし, 九大苗畑の屋根付きポット置場に設置した。これらの苗木を5つのグループに分け, 人工海水の5%, 10%, 20%, 40%溶液及び水道水(0%)を毎日100mlずつ土壌表面に灌水し, 40日間の塩処理を行った。塩処理開始前及び塩処理開始後10日目, 20日目, 32日目に実験室内にポットを持ち込み, 同化箱法により赤外線ガス分析装置を用いて光合成速度を測定した。測定条件は, 照度40klx, 空気流量1.2ℓ/min, 葉温25°C付近とした。処理終了後に苗木を掘り取り, 葉, 幹, 主根, 細根に分けて各部のナトリウム濃度を蛍光光度計により測定した。個体全体としてのナトリウム濃度は, 各部の乾重と濃度とから計算によって求めた。各樹種各処理濃度での繰り返しは3とした。

## 3. 結果

処理開始前の純光合成速度に対する各経過日の純光合成速度の変化を相対値として表し図-1に示した。キンモクセイでは, 処理日数が経過するにつれ, また処理濃度が高くなるにつれ光合成は顕著に低下した。イスノキ, クスノキでは, 10%処理までは影響はない

が, それ以上の処理濃度で光合成の低下がみられた。マサキでは, 10%処理で一時的に光合成が上昇し, 40%処理では処理開始後から低下した。

処理終了後の, 葉および細根のナトリウム濃度を図-2に示した。キンモクセイでは, 処理濃度の増加につれ葉の濃度は増加したが, 細根での濃度増加は4樹種のなかで最も少なかった。イスノキでは10%処理まで, クスノキ, マサキでは20%処理までは葉で低い濃度を維持した反面, 細根の濃度がキンモクセイに比べ大きく増加していた。幹, 主根の濃度は, 4樹種とも同様に漸増した(データは載せていない)。

樹体内でのナトリウム分布の変化をみてみると(図-3), イスノキ, クスノキ, マサキの3樹種は低い処理濃度において細根での割合が大きく増加していたが, キンモクセイでは逆に低下していた。

個体全体としてのナトリウム濃度の変化を図-4に示した。0%処理の値に対しての増加量の大小は吸収量の差を表していると考えられるが, 20%処理までは樹種による差は明らかではなく, 吸収量に関しては樹種によって大きな違いはないことが予想された。

処理終了後の葉のナトリウム濃度と32日目の相対純光合成速度との関係を図-5に示した。いずれの樹種も葉のナトリウム濃度が増加すれば光合成は低下する傾向があった。

## 4. 考察

土壌中の塩分は主として, その存在に起因した土壌の水ポテンシャル低下による水ストレスと植物に吸収され葉に過剰集積することによるイオンストレスとの二つの面から植物に影響を及ぼすと考えられている<sup>1)</sup>。塩腺など特異な器官による塩排出, 液胞内での優れた塩隔離能力など塩生植物において認められている機能<sup>1,2)</sup>を備えていない植物にとって, 葉における過剰の塩集積は, 同化器官である葉の機能低下に続く植物体の枯死を引き起こすであろう。

今回の実験に用いた樹種の耐塩性は一般的に, キン

モクセイが弱、イスノキ、クスノキは中から強、マサキは強とされている。塩処理によりキンモクセイでは光合成速度の顕著な低下がみられ、葉に多量のナトリウムを集積していたが、他の3樹種ではある処理濃度までは葉のナトリウム濃度を低く維持し光合成への影響も少なく、またいずれの樹種においても葉のナトリウム濃度が高くなれば光合成速度は低下する傾向があった。したがって、葉での塩集積を回避する能力の有無が耐塩性の強弱に関係していることが推察される。またキンモクセイ以外の樹種がある処理濃度までは葉で低いナトリウム濃度を維持できたのは、キンモクセイに比べて吸収量自体には大きな差はないが細根での集積パターンに違いがあったことから、体内に吸収しても細根にナトリウムを集積して葉における濃度増加

を回避していたと予想される。細根は塩の主要な吸収部位であり、そこで吸収された塩が地上部への輸送経路である木部導管に達するためには選択的透過性を持つ内皮細胞を通過しなければならないと考えられており<sup>2)</sup>、その機能が細根での集積特性を決定する要因の一つであるかも知れない。

引用文献

- (1) Greenway, H., and Munns, R.: Annu. Rev. Plant Physiol., 31, 149~190, 1980.
- (2) Long, S. P., and Baker, N. R.: Photosynthesis in Contrasting Environments, pp.63~102, Elsevier Science Publishers B. V., Amsterdam, 1986.

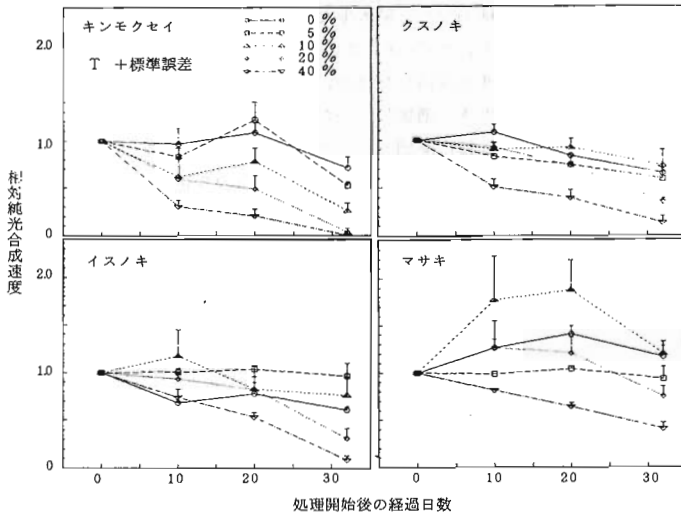


図-1 人工海水灌水処理を行なった苗木の相対純光合成速度の経時変化

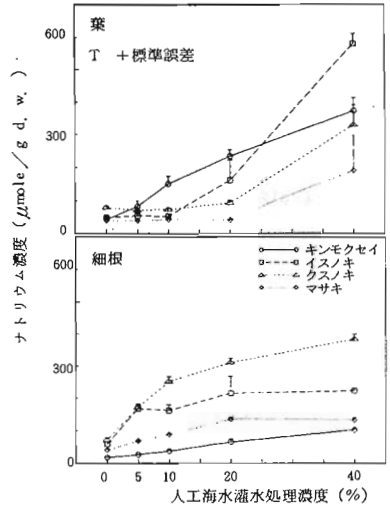


図-2 人工海水灌水処理濃度と処理終了後の葉および細根のナトリウム濃度との関係

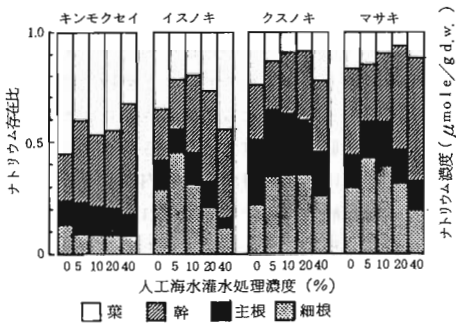


図-3 人工海水灌水処理濃度と処理終了後の苗木における樹体内でのナトリウム分布との関係

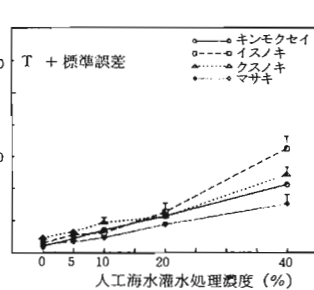


図-4 人工海水灌水処理濃度と処理終了後の個体全体としてのナトリウム濃度との関係

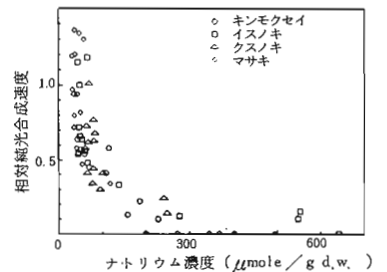


図-5 人工海水灌水処理終了後の葉のナトリウム濃度と32日目の相対純光合成速度との関係