

# ヤエヤマヒルギとメヒルギの初期生長と栽培条件に関する研究

亀谷 仁

広島大学大学院生物圏科学研究科 生物機能科学専攻

## Study on First Growth and Cultivation Condition of *Rhizophora stylosa* and *Kandelia candel*

Hitoshi KAMEYA

Graduate School of Biosphere Sciences, Hiroshima University,  
Higashi-Hiroshima 739-8521, Japan

### 要 旨

#### 第1章 序 論

ヤエヤマヒルギやメヒルギ等のマングローブ植物は熱帯・亜熱帯の汽水域に生育するという特性ゆえに注目され、また近年、マングローブ林は沿岸地の生態系保全の見地から再評価されるようになった。本論文は西太平洋の代表的なマングローブ植物であるヤエヤマヒルギとメヒルギの種特性を明らかにし、また苗木生産技術の確立のための栽培の基礎的条件を探るのが目的である。

#### 第II章 栽培条件下におけるヤエヤマヒルギとメヒルギの初期生長

過去の栽培実験から、ヤエヤマヒルギとメヒルギでは培養液にNa<sup>+</sup>を汽水あるいは海水水準を含むことがその生長に抑制的に働くことが示されてきた。このことは生育地での環境条件と食い違う結果を示す。本実験ではこれを追試するため実生の生長の耐塩性に対する制限因子を栄養塩類に着目して栽培実験を行った。異なる塩分濃度条件下におけるヤエヤマヒルギとメヒルギの初期生長を調べるため、クノップ培養液を用いて栽培実験を行った。培養液の塩分濃度はNaClで0%、1.8%、及び3.6%に調整した。その結果、ヤエヤマヒルギ、メヒルギともに1.8%塩分区と3.6%塩分区で生長障害が現れた。一方、3.6%塩分区では葉厚の増加、葉中クロロフィル含有量の増加が観察された。このことはレギュレーター型の耐塩性植物の性質を持つことを示している。葉の化学成分については培養液中のNa<sup>+</sup>濃度が増加するほど葉中のNa<sup>+</sup>は増加し、反対にその条件下で葉中のK<sup>+</sup>は減少した。ヤエヤマヒルギとメヒルギで実生の野外調査も併せて行った。その結果、葉厚、葉のクロロフィル含有量共に野外の実生の方が大きく、0%塩分区の栽培実生との間では有意差が見られたが、3.6%塩分区とでは有意差が見られなかった。葉の化学成分についてはヤエヤマヒルギで、Na<sup>+</sup>、K<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>及びMg<sup>2+</sup>の濃度は野外の実生と1.8%塩分区の栽培実生との間に有意な差がなかった。す

---

広島大学総合科学部紀要IV理系編、第24巻(1998)

\*広島大学審査学位論文

口頭発表日：1998年1月31日、学位取得日 1998年3月25日

なわち、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 及び $\text{Mg}^{2+}$ は耐塩性の制限因子ではないと考えられる。次に真水区から急激に塩分濃度に変化させた時の栽培実生の反応を調べた。その結果、実生は処理後48時間目に萎縮しはじめ、細根内で急速な $\text{Na}^+$ の侵入と $\text{K}^+$ の減少傾向が見られた。このことは真水区で栽培し続けた実生はレギュレーター型の塩生植物としての機能を欠いていることを示している。クノップ培養液には窒素源として $\text{NaNO}_3$ が含まれているがヤエヤマヒルギやメヒルギ栽培実生には窒素欠乏症が頻繁に現れる。そこで欠乏症の観察されるヤエヤマヒルギとメヒルギの実生に様々な栄養塩類の溶液を葉面散布し、その回復状況を観察した。その結果、欠乏症の回復は尿素区で確認された。本実験の結果、実生の窒素欠乏症にはアンモニア態の窒素の施用が有効であることが示唆された。

### 第三章 栽培ヤエヤマヒルギ実生の $\text{NaCl}$ 利用

今回の栽培実験で塩分処理条件下でクロロフィル含有量と葉厚の増加が認められたためヤエヤマヒルギがレギュレーター型の耐塩性植物であるとした。すなわち、適度の塩分濃度は本種の実生の生長に重要であることを示唆している。また栽培条件下で頻繁に現れるヤエヤマヒルギの窒素欠乏症には尿素溶液（アンモニア態窒素）の散布が有効であった。そこでヤエヤマヒルギ実生が本来の健全な生長をするためには $\text{Na}$ とアンモニア態窒素、これら陽イオンを利用するための $\text{pH}$ が重要であると推論し、それを証明する栽培実験を試みた。方法は異なる $\text{NaCl}$ 濃度、土壌 $\text{pH}$ 及び尿素処理の有無の組み合わせ条件下で実生を栽培し、その生長を調べた。その結果、最大主軸長は実験開始60日目以後、常に1.8%塩分-0.5%尿素-弱アルカリ性処理区で観察された。また、生長にともなう葉の展開状態に基づき、生長段階を記録した。実験開始から160日目で最も生長が進んでいた処理区は1.8%塩分-0.5%尿素-弱アルカリ性処理区であった。実生の各器官の重量については栽培後180日目に測定した。生重量、乾重量いずれの場合にも1.8%塩分-0.5%尿素-弱アルカリ性処理区が各処理区の中で最大の重量と最小の茎/根比を示し、最も生長が良いことが示された。窒素欠乏症罹病率は1.8%塩分-0.5%尿素-弱アルカリ性処理区で最も低く他の全処理区と有意差が見られた。このことから実生が健全に生長するには弱アルカリ性の下で適当な塩分、尿素処理が必要であることが示された。

### 第四章 名護市大浦川に植栽したヤエヤマヒルギとメヒルギの実生の生残率と死亡要因

ヤエヤマヒルギとメヒルギが野外で生育可能な場所での実生の生残率と死亡要因を調べるため植栽実験を行った。方法としては環境条件の異なる4つのスタンド（干潟、メヒルギ林、メヒルギ・オヒルギ混交林、オヒルギ林）に胎生種子を植栽し生残率と死亡要因を追跡した。また生長を調べるため植栽から1年後に採取し葉数及び乾燥重量を測定した。実験地の土壌塩分濃度及び土壌 $\text{pH}$ はヤエヤマヒルギ、メヒルギの実生にとって生育可能な範囲にあったが、今回の植栽実験ではヤエヤマヒルギの実生は早々に枯死した。一方でメヒルギの生残率は比較的高く、特に干潟とメヒルギ林内では植栽後4年目にも50%以上の実生が生残していた。ヤエヤマヒルギでは分布の北限に位置するため実生の生残率が低下したものと考えられる。今回の植栽実験では土壌 $\text{pH}$ がメヒルギ実生の最適範囲にあるメヒルギ林、メヒルギ・オヒルギ混交林では生残率・個体重ともに低く、むしろ生育可能範囲を少し外れた干潟で生残率・個体重が高い値を示した。実生の死亡要因を考慮すると、メヒルギ実生の定着・生長に寄与する要因として光条件が考えられる。

## 第V章 総合考察

ヤエヤマヒルギの実生は真水処理下では生長障害が現れた。この時、葉の成分から $\text{Na}^+$ が減少し、 $\text{K}^+$ が増加した。このことから、実生にとって $\text{Na}^+$ は交換不能の無機養分であり、淡水条件下では本来分布している汽水域と同等の生育は望めないと考えられる。土壌pHについては、ヤエヤマヒルギは中性から弱アルカリ性のとき最も生長がよいことが知られている。土壌pHにおいて $\text{H}^+$ と他の陽イオン間の競合は一般に植物の無機養分吸収にとって重要であるが、ヤエヤマヒルギの場合、pH条件と陽イオン間の競合がアンモニア態の窒素の吸収に特に重要であることがわかった。メヒルギも真水処理下、不適切な土壌pHの条件下ではヤエヤマヒルギと同様の生長障害を示した。 $\text{Na}^+$ 、土壌pH、アンモニア態窒素の各処理の効果は発芽後最初の葉と芽が生長を終了する時にすでに現れていた。また、真水環境で育成し続けた実生を急に塩分環境に移すと実生は委縮し、枯死した。このことから実生は生長の非常に早い段階から適切な土壌塩分濃度、土壌pHそしてアンモニア態塩濃度を要求することが示された。このように、栽培実験の結果から、実生の生長にとっての制限因子としては土壌の無機塩類の存在が浮かび上がってきた。他方、野外での植栽実験の結果からは、実生の生長にとっての制限因子としては光条件が強調された。野外では土壌塩分濃度、土壌pH、土壌基質等の無機環境要因が適応可能な範囲内にあっても、例えば被陰のように植栽実生に他の生物が及ぼす影響がより強力に働くので、光は植栽において無視できない制限因子となる場合がある。