

# 外来木本種トクサバモクマオウの樹冠下における 在来木本種ヒメツバキの移植実生の定着可能性の検討

畑 憲 治 (首都大学東京理工学研究科)  
宗 芳 光 (小笠原亜熱帯農業センター)  
加 藤 英 寿 (首都大学東京理工学研究科)  
可 知 直 毅 (首都大学東京理工学研究科)

## 要 約

外来木本種のトクサバモクマオウの樹冠下で、在来木本種のヒメツバキの移植実生が定着可能かどうかを検討した。父島洲崎のトクサバモクマオウが優占する林分において、2008年12月にヒメツバキの実生を移植した。移植時の実生のサイズは、各種3段階設定した。2010年12月に実生の生残の有無とサイズ（地際径、高さ、葉数）を測定した。2010年12月の段階で、移植した60個体の実生のうち、58個体が生存していた。移植時の実生は、そのサイズに関わらず、一貫したサイズの増加を示した。本研究の結果は、トクサバモクマオウが優占する林分であっても、ヒメツバキの移植実生は定着する可能性があることを示唆する。

## I. はじめに

トクサバモクマオウ *Casuarina equisetifolia* は、小笠原諸島において広く分布する外来木本種である（豊田、2003）。トクサバモクマオウは、主に攪乱跡地や風衝地に侵入する。侵入したトクサバモクマオウは、しばしば純林を形成する。形成された純林の林床には、在来木本種の稚樹が欠如している（Hata *et al.*, 2009）。この原因の1つとして、林床に堆積した厚いリターが、在来木本種の種子発芽や実生の成長を阻害していることが示唆されている（Hata *et al.*, 2010）。

トクサバモクマオウが侵入した森林を元の在来林に置き換えることは、在来森林生態系の保全、復元において重要な課題である。そのための手段の1つが、伐採、薬剤処理などによるトクサバモクマオウの駆除である。駆除をした跡地では、在来木本種が定着し、在来林へと遷移することが期待される。実際に、父島、母島、兄島、西島などで、トクサバモクマオウの駆除が実施され始めている。

しかしながら、トクサバモクマオウの駆除は、必ずしも在来木本種の定着を促進するわけではない。例えば、駆除対象個体の倒木によって倒木先の植物の倒伏などの攪乱を引き起こす可能性がある。また、駆除に伴う林冠ギャップの形成は、林床の光環境を急激に改善する。このような条件下では、外来植物の方が在来植物よりも優れた成長を示すことが多く報告されている (Yamashita *et al.*, 2001; Hata *et al.*, 2006)。そのため、トクサバモクマオウの駆除後、トクサバモクマオウやギンネム、アカギなどが在来植物よりも先に定着、優占する可能性がある。実際に、駆除跡においてトクサバモクマオウやギンネムの実生が観察されている。

このようなトクサバモクマオウの駆除のデメリットを回避する方法の1つとして、駆除をしないで在来植物の実生を定着させることが考えられる。もし、トクサバモクマオウの伐採、薬剤による枯殺を行なわないで、在来植物の実生を定着させることが可能であれば、上記のようなデメリットを回避することができる。

本研究では、トクサバモクマオウの樹冠下において在来木本種のヒメツバキ *Schima mertensiana* の実生が定着可能かどうかを検討する。ヒメツバキは小笠原諸島の二次林の主要構成樹種である。ヒメツバキの種子の発芽と発芽後の実生の初期成長は、堆積したトクサバモクマオウのリターによって物理的に阻害されていることが示唆されている (Hata *et al.*, 2010)。そのため、堆積しているリターの影響を受けない、つまり、リターに埋もれないサイズの実生であれば、トクサバモクマオウの樹冠下でも定着できる可能性がある。この可能性を検証するために、異なるサイズのヒメツバキの移植実生の生残、成長を野外実験によって比較した。本報告では、移植から2年間の実生のサイズの経時的な変化について報告する。

## II. 調査地と方法

### 1. 調査地

実験は、父島洲崎の東京都亜熱帯農センターの試験地内の二次林で実施した。この二次林では、トクサバモクマオウの胸高断面積合計が全体の95%以上を占めていた (表1)。二次林内に、20個の1×1 mの実験区を設置した。各実験区は、最低2 mの距離を開けて配置した。

### 2. 実験方法

移植するヒメツバキの実生は、2007年11月に父島で採集した種子から栽培した。2008年2月、採集した種子を、5個の直径18 cmのプラスチック植木鉢に300粒ずつ播種した。

表1 実験区周辺の森林の胸高断面積合計と密度

表の値は、2009年2月に全ての実験区を含む25×20 mの範囲で実施した植生調査の結果に基づく。

種名		胸高断面積合計 (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	個体数 (No. 500 m <sup>-2</sup> )
トクサバモクマオウ	A	28.0	156
アコウザンショウ	N	< 0.1	1
シマグワ	A	0.1	7
リュウキュウマツ	A	0.5	3
アカテツ	N	< 0.01	3
シャリンバイ	N	< 0.01	11
ヒメツバキ	N	0.5	23
不明		< 0.01	3
合計		29.2	207

A：外来植物、N：在来植物

これらの植木鉢は、2008年5月まで亜熱帯農業センターのビニールハウス内で設置した。植木鉢には土壌が乾かない程度の間隔で灌水した。その結果、各植木鉢では、約40個体の実生が発芽、成長した。

移植時の実生のサイズを変化させるために、植木鉢で栽培した実生をサイズが異なるポリポットに移植した。ポットのサイズは3段階（直径12 cm、9 cm、6 cm）設定した。ポットは各サイズ25個ずつ準備した。2008年6月3日に、植木鉢の実生をポットへ移した。移した実生は、サイズがばらつかないように選んだ。選ばれた実生は、各ポットに1個体ずつ移した。実生の栽培には、亜熱帯農業センターの試験地の近くの二次林の土壌を使用した。これらの実生を約6ヶ月間栽培した。

栽培した実生の実験区への移植は、2008年12月15、16日に実施した。移植する実生は、栽培した実生から各サイズ20個体ずつランダムに選ばれた。移植前に実生の地際径、高さ、葉数を測定した。3つのサイズのポットで栽培した実生は、20箇所の実験区にそれぞれ1個体ずつ移植した。実験区内に少なくとも20 cmの間隔を空けて穴を開け、実生を移植した。実生は、ポットを外し、栽培に使用した土壌ごと移植した。

移植後、約2カ月おきに実生の生残の有無を確認した。また、地際径、高さ、葉数を測定した。各調査時に新たに展葉した葉に油性マジックでマークをつけることで、次回調査時に新たに展葉した葉の数をカウントした。各調査時期間での枯死葉数は、以下の式から計算した：枯死葉数 = (前回調査時における葉数) + (新たに展葉した葉の数) - (調査時における葉数)。これらの測定は、2010年12月まで継続した。

### Ⅲ. 結果

移植した60個体の実生のうち、2010年12月の段階で58個体が生存していた。枯死したのは、移植前に最も小さいポットで栽培した2個体であった。枯死した2個体は、それぞれ2010年4月から6月、2010年10月から12月の間に枯死した。

移植した実生のサイズの時間的な変化は、全ての栽培したポットサイズにおいて同様の傾向を示した(図1)。実生の地際径と高さの成長パターンは、調査時期による明確な違いは見られなかった(図1a、b)。葉数は、2009年12月から2010年4月にかけて減少した(図1c)。しかし、2年間を通してみると、増加傾向が見られた。

新たに展葉した葉の数と枯死した葉の数は、季節によって違いが見られた(図1d、e)。6月から8月にかけて展葉数、枯死葉数がピークとなり、それ以降減少する傾向があった。枯死葉数は、個体間のばらつきが大きい傾向があった。

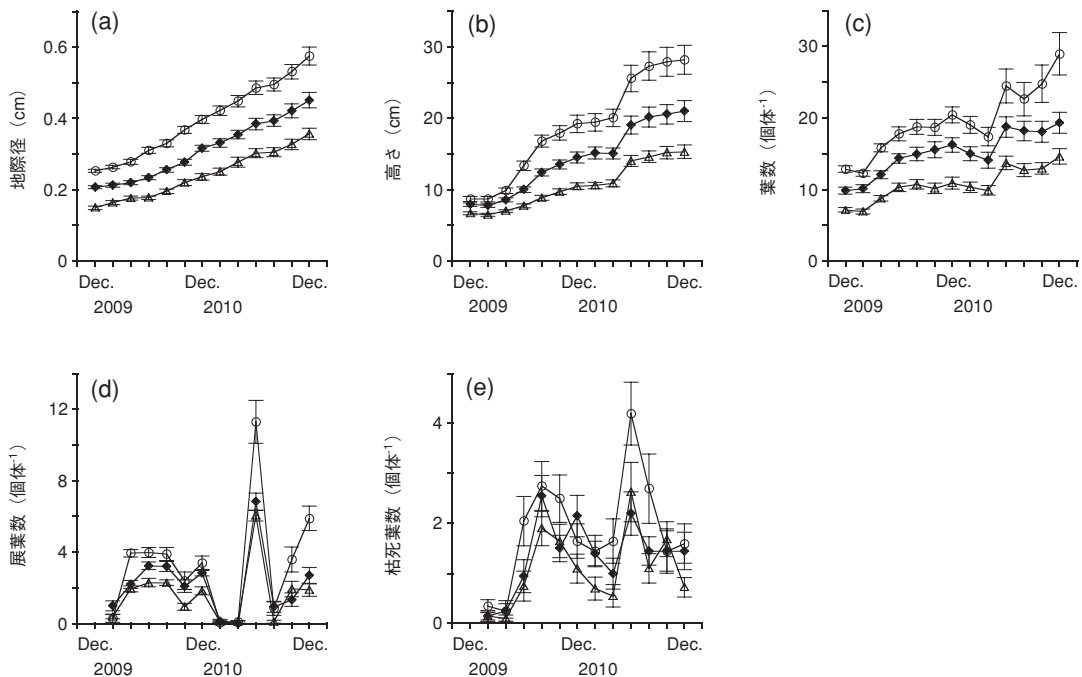


図1 移植から2年間のヒメツバキの実生のサイズの時間的変化

(a) 地際径、(b) 高さ、(c) 葉数、(d) 前回調査時からの展葉数、(e) 前回調査時からの枯死葉数。値は平均値(±標準誤差)を示す。

○：最も大きなサイズのポットで事前に栽培した実生、◆：中間サイズのポットで事前に栽培した実生、△：最も小さなサイズのポットで事前に栽培した実生

#### IV. 考察

移植したヒメツバキの実生は、移植時のサイズにかかわらず、高い生残率を示した。ヒメツバキの種子の発芽や発芽後の実生の成長は、トクサバモクマオウのリターによって物理的に阻害されている可能性がある (Hata *et al.*, 2010)。本研究の結果は、トクサバモクマオウのリター層に埋もれないサイズであれば、ヒメツバキの実生はトクサバモクマオウ林の林床下でも生残できる可能性があることを示唆する。

本研究の結果は、トクサバモクマオウが優占する森林を在来林に置き換える方法の1つとなる可能性があることを示唆する。トクサバモクマオウを駆除しないで在来木本種を移植し、自然更新させることは、駆除した場合と比較して長い時間を要するかもしれない。しかしながら、林冠ギャップを形成しないため、駆除後の外来植物の侵入を引き起こしにくい。現実的な手法としては、トクサバモクマオウの樹冠下に移植した実生がある一定サイズに達した後に、トクサバモクマオウの駆除を実施することが効果的かもしれない。この場合、移植した在来植物のサイズは、駆除に伴うギャップ形成後、種子から成長する外来植物と競争できる十分なサイズであることが望ましい。

ただし実生の移植には、現段階では様々な技術的な課題が存在する。例えば、本研究では、実生の定着の可能性を高めるために、事前の栽培に使用した土壌ごと移植した。しかしながら、異なる環境への土壌の移動には、土壌動物や微生物の移動を引き起こす可能性がある。そのため、土壌ごと実生を移植する場合は、移植地の土壌を使用する必要がある。これは、兄島や西島などの無人島で移植を実施するには現実的に大きな障害となることが予想される。

本研究は、2年間という木本種の生活史の中で初期段階の実生の動態について報告した。今後、移植時のサイズの違いによって生残や成長に異なる傾向が見られるかもしれない。特に、一部の小さな個体は、トクサバモクマオウのリターに埋もれつつあることが観察されている。今後も継続的にモニタリングしていく必要があるだろう。

#### 謝辞

本研究は、環境省地球環境研究総合推進費による「小笠原諸島における侵略外来植物の影響メカニズムの解明とその管理手法に関する研究」(F-051、代表者：大河内勇)のサブテーマとして、また、文部科学省科学研究補助金による「海洋島における外来生物の駆除が生態系の物質循環に与えるインパクト」(基盤研究A、代表者：可知直毅)のサブテーマとして行った。本報告では、統計的な解析をしていない半定量的な情報の記載にとどめた。定量的な解析を含めた内容については、改めて原著論文として学術雑誌に投稿する予

定である。

本研究を進めるにあたり、小笠原総合事務所国有林課、環境省自然保護局南関東地区自然保護事務所、東京都総務局小笠原支庁土木課自然公園係および亜熱帯農業センターの皆様には様々な便宜を図っていただいた。以上の方々にここに深くお礼申し上げます。

## 文 献

- Hata K, Suzuki J-I, Kachi N & Yamamura Y (2006) A 19-year study of dynamics of an alien tree, *Bischofia javanica*, on a subtropical oceanic island. *Pacific Science* 60: 455-470.
- Hata K, Kato H & Kachi N (2009) Community structure of saplings of native woody species under forests dominated by alien woody species, *Casuarina equisetifolia*, in Chichijima Island. *Ogasawara Research* 34: 33-50.
- Hata K, Kato H & Kachi N (2010) Litter of an alien tree, *Casuarina equisetifolia*, inhibits seed germination and initial growth of a native tree on the Ogasawara Islands (subtropical oceanic islands). *Journal of Forest Research* 15: 384-390.
- 豊田武司 (2003) 『小笠原植物図譜増補改訂版』アボック社、522p.
- Yamashita N, Ishida A, Kushima H & Tanaka N (2000) Acclimation to sudden increase in light favoring an invasive over native trees in subtropical islands, Japan. *Oecologia* 125: 412-419.