

高温や乾燥ストレスを緩和して熱帯の森を再生する植林技術の開発



植物生態研究領域（現・国際農林水産業研究センター） 田中 憲蔵

四国支所 米田 令仁

マレーシアプトラ大学（マレーシア） Azani Mohamad Alias

東南アジア熱帯雨林地域では、森林の乱開発によりほぼ裸地化した土地がみられます。このような土地において緑化のために樹木を植栽しても、高温や強い乾燥のためにうまく生育しません。そこで植えた苗を覆う被陰シェルターを開発し効果を確かめる試験をマレーシアの荒廃裸地で行いました。その結果、シェルター内では、裸地に比べて気温が1.5～3℃低く、湿度が7～12%高くなりました。劣悪な生育環境が緩和されることでシェルター内の苗は成長が促進され、裸地の苗に比べて樹高が最大で1.7倍高くなりました。今後、気候変動により高温・乾燥ストレスが増大すると考えられますが、開発した技術は将来にわたり熱帯の森を再生する有効な手段となります。

成果

劣化が進む東南アジアの熱帯雨林

東南アジアの熱帯雨林は人為的な開発が長く続き劣化した森林が増加しています。半島マレーシアは広大な熱帯雨林に覆われていましたが、スズ鉱山跡地や農地開発後の放棄地など、ほとんど裸地化した荒廃地も見られます（図1）。このような荒廃地では、樹木を植えて熱帯雨林を再生する取り組みが行われています。

植栽による熱帯雨林の再生の試み

通常、熱帯雨林の幼木は親木の下など比較的暗くて湿った環境で育っていきます。しかし、荒廃地では、樹木などの遮蔽物が無いために熱帯特有の強烈な日差しが地面に直接降り注ぎます。そこに生育する植物には高温や乾燥のストレスが強くなるため、成長や生存が難しい環境となります。このため、荒廃地に苗木を直接植えても成長が悪く、枯死することも珍しくありません。過酷な環境をどのように緩和し、植栽を成功させるかが熱帯雨林再生のカギになります。

被陰シェルターによるストレス緩和と成長促進

そこで、高さ2mと3mの人工的な被陰シェルターを作製し、環境緩和効果と植えた苗木の生育状況を調べました（図2）。試験はマレーシアの荒廃した裸地でおこない、植栽苗としては、合板などに使われる郷土樹種のジェルトン（*Dyera costulata*）を用いました。その結果、どちらのシェルター内も裸地に比べ、気温が1.5～3℃低下し、

湿度も7～12%上昇したことから、過酷な環境が緩和されていることが分かりました。また、樹高はシェルター内の方が裸地に比べ最大1.7倍高く、成長促進効果が見られました（図2、3）。シェルター内の苗では、単位面積当たりの葉の光合成速度は裸地に比べてやや高い程度でしたが（図3）、光合成器官である葉の量が約1.5倍多くなっていました。一方、裸地の苗は蒸散量を抑制して乾燥から身を守るために葉の量が低下したと考えられました（図3）。このように、開発したシェルターは、高温・乾燥によるストレスを緩和して植栽苗の成長を促進することが実証され、荒廃地の緑化に役立つことがわかりました。気候変動により高温・乾燥ストレスが増大し、特に荒廃地ではその影響が強くなると考えられます。開発した技術は、将来にわたり熱帯の森を再生する有効な手段となります。

研究資金と課題

本研究は、実施課題*「熱帯林の生態系機能を活用した気候変動適応および緩和技術の開発」で行い、JSPS科研費（JP16K07795）「東南アジアの熱帯山地林と低地熱帯雨林樹木の高温・乾燥耐性の解明」による成果も含んでいます。

文献

Tanaka, K. et al. (2021) Artificial shade shelters mitigate harsh microclimate conditions and enhance growth in tropical tree seedlings planted in degraded land. *Tropics*, 29(4). 121-132. Doi: 10.3759/tropics.MS20-07

*森林総合研究所実施課題



図1 天然林（左）と荒廃して裸地化した熱帯雨林（右）

天然林は樹高40mを超える樹木に覆われていますが、裸地では日陰がなく高温や乾燥、強光ストレスが強いため植栽した苗の生育が不良になります。



図2 開発した被陰シェルター（左）と裸地（右）に植栽し1年が経過したジェルトンの苗

シェルター内の苗は裸地に比べ葉の量が多く樹高も高くなりました。

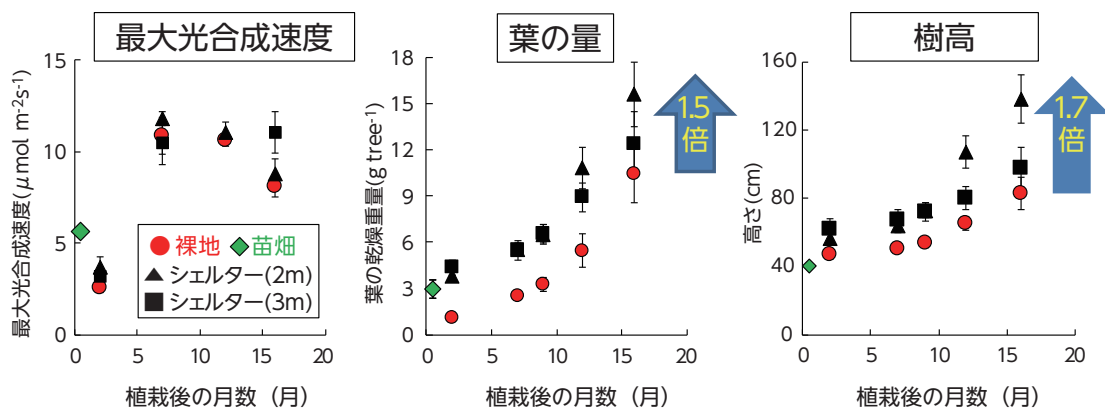


図3 シェルター（高さ2mと3mタイプ）と裸地の樹高、葉量、光合成速度の変化

光合成速度は裸地に比べシェルター内の方がやや高い程度でしたが、葉の量が多いために総光合成量が大きくなり成長が促進されたと考えられました。一方、裸地の苗は蒸散量を減らして乾燥ストレスに順応するため、葉の量が低下していると考えられました。(Tanaka et al. 2021 を改変)