

[別紙 2]

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 田原美智留

論文題目 Acclimation responses of rainforest tree saplings to light change
(熱帯雨林樹種若木の光変化に対する順化反応)

森林では一般に複数の樹種が共存しており、その共存を可能にするメカニズムは森林生態学の重要な課題の一つである。東南アジアの熱帯雨林ではとりわけ多種の樹木が共存しているが、そのメカニズムはよくわかっていない。森林では、樹木の更新にはギャップ形成が重要な役割を果たしている。ギャップ形成時には、急激な光照射エネルギーの増加が起こるため、林床の実生や若木が成長できるかどうかは、ギャップ形成後の強光環境に順化して十分な光合成をおこなえるかどうかにかかっている。従って、ギャップ形成時の光環境変化に対する反応が樹種ごとに多様なためにニッチ特性が多様化し、それによって多種の樹木の共存が可能になることも考えられる。本研究では、このような可能性を検討するために、複数の樹種について光環境変化に対する稚樹の順化過程を調べた。

本論文は序論（1章）、3つの実験（2～4章）および考察（5章）からなっている。1章では、既往の研究報告をまとめ本研究の意義と目的を示した。

2章では、*S. leprosula*、*S. pauciflora*（極相樹種）と光要求性が高い *Gmelina arborea* で、光照射急増による強光阻害とその回復過程を、光合成過程および葉の傾斜について調べ、種間で比較した。また、葉齢と高温の影響も調べている。その結果、光阻害と回復はすべての種で見られたが、傾斜角度に関する反応は、*G. arborea* の成熟葉と他の2種とは異なっていた。この結果は、葉の傾斜角度の変化が、光阻害を回避する光保護機構として働く可能性を示している。

3章では、被陰条件下で育成したフタバガキ科 *Shorea* 属4種、*S. gratissima*、*S. leprosula*、*S. smithiana*、*S. pauciflora*（極相樹種）の若木を林冠ギャップ形成を模して全天下に移し、光合成特性の変化、葉の出葉・落葉回転および個体の相対成長速度を調べ、種間で比較した。その結果、すべての樹種で光合成の強光阻害と回復が見られた。しかし、新葉の出葉速度と落葉速度には種間差が見られ、光変化後の個体あたりの葉の獲得速度と相対成長速度には正の相関が見られた。これらの結果は、同じような生理的能力をもつ種間では、葉の回転が早くより多くの葉を維持する種が高い成長速度を持つことを示している。

4章では、*S. acuminata*、*S. balangeran*、*S. johorensis*、*S. multiflora*（極相樹種）と *Macaranga gigantea* と *Torema orientalis*（先駆樹種）で、光の増加によって高くなった蒸散速度に対し、個体レベルでどのように生理的・形態的に強光順化するのかを調べ、種

間で比較した。その結果、強光環境へ移動後、全ての種で単位葉面積あたりの蒸散速度は増大したが、細根表面積あたりの通水性および葉の浸透ポテンシャルは低下した。通水性の低下は、先駆樹種の方が極相樹種よりも大きかった。一方、葉の相対的厚さおよび細根表面積/葉面積が、ほとんどの種で増加した。細根表面積/葉面積の増加は、先駆種の方が極相種より大きかった。これらの結果は、強光下での蒸散増大にともない、地上部と地下部のバランスが、個体レベルの水分状態を良好に維持する方向で生理的にも形態的にも調節されること、また、先駆樹種の方が極相樹種よりその調節反応が大きいことを示している。

5章では、全ての実験結果を総括し、本研究によって示された熱帯樹木の生理的、形態的強光順化反応の種間差が、熱帯林の種多様性をもたらすメカニズムの一端を担っていることを結論している。

本研究のように熱帯樹木の強光順化反応を検討した例は稀であり、その意味で価値が高い。特に、形態的側面から熱帯樹木の強光順化反応とその種間差を詳細に捉えた研究はなく、独創性が高い。また本研究は、各熱帯樹種の多様な強光順化特性がギャップ形成時のニッチ多様性を生みだし、それが熱帯雨林での多種共存を可能にするという仮説に対し、実験的根拠を与える貴重な研究といえる。

なお、熱帯では、寒冷紗下での育苗、定期的下刈りや上木の伐開によってフタバガキ科樹木等の造林木稚樹の光環境を整えることが、造林稚樹育成上不可欠な作業として行われている。各造林樹種について、光環境変化に対する稚樹の順化過程を調べることは、その意味でも重要である。本研究で得られた結果は、このような熱帯造林のための基礎資料としても、資するところ大なるものである。

以上、本研究の成果は、学術上応用上重要な知見である。よって審査委員一同は、本論文が博士（農学）の学位論文としてふさわしいものであると判断した。