

樹冠部各単葉の光合成—光特性の季節変化

—オガタマノキ模型林分を用いて—

九州大学農学部 橋 本 良 二

はじめに

林分生産は、林分を構成する各林木の単葉の光合成量の総和にもとづいている。林分生産量のより正確な推定や各種要因の林分生産への影響を知る上で、樹冠を構成する各単葉の光合成特性を明らかにすることは、重要である。従来、各単葉の光合成—光強度特性は、樹冠内の相対照度と密接に関係することが、認められている。さらに、その関係は葉齢などにより季節的に一様ではないことが、知られているが、詳細については明らかではない。本研究では、その基礎的資料を得る意味で、圃場に模型林分を設定し、葉群内の各単葉の光合成—光特性を生産構造の移行との関連で調べた。

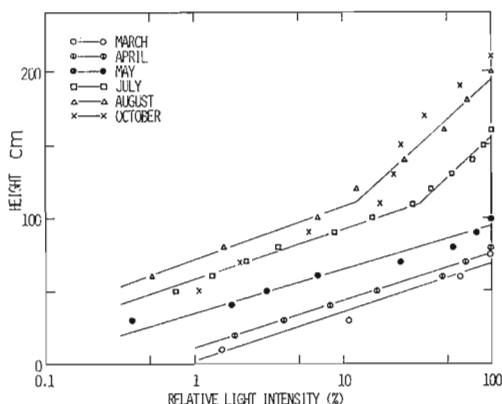
材料と方法

1973年4月に1年生のオガタマノキ (*Michelia compressa*) を大学構内にある圃場の1m×10mの苗床に10cm角の正方形に植栽して、模型林分を設定した。翌年の3月中旬から10月下旬まで計6回のサンプリングを行った。高さの異なる4～6の各位置から6～12枚の成熟葉を採取し、直ちに赤外線ガス分析装置 (URAS) を使用して照度を変えて光合成速度を測定した。葉温は3月では15°C、生長期間では20°Cに調節した。葉群内の相対照度を測定し、各月16本の苗木の地上部を切り取り生産構造を調べた。

結果と考察

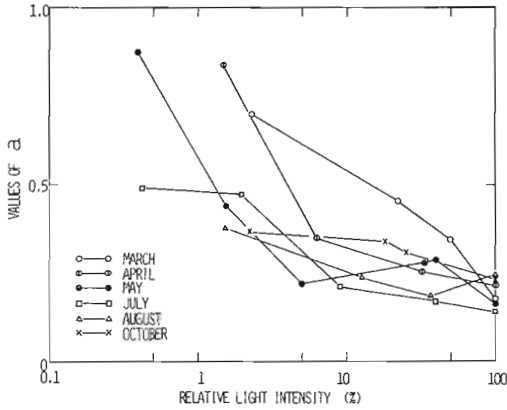
模型林分の葉量は夏に若干多かったが、季節的には一定であり、新葉の展開につれて下層部の前年葉が枯れ上がり生産構造の移行現象が見られた。4月下旬までは葉群の大部分は前年葉であるが、その後の新葉の著しい展開により5月下旬では当年葉が約半分を占めた。7月では前年葉がわずかになり、8月以降は見られなかった。図—1に各月の葉群内の高ささと相対照度との関係を示した。

単葉の光合成速度 (p) と葉面照度 (I) は、一般

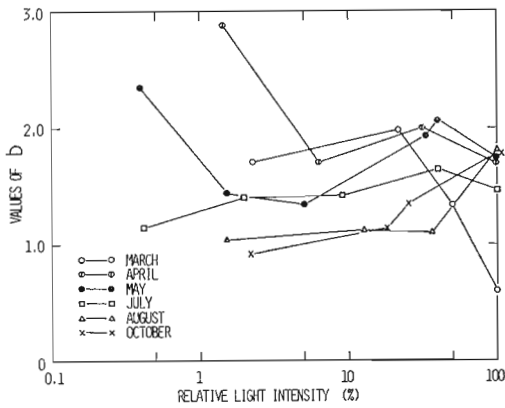


図—1 葉群内の高ささと相対照度の関係

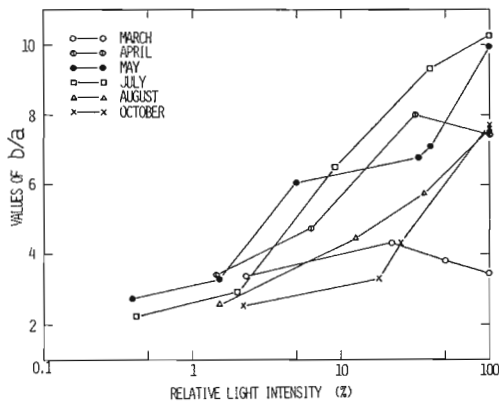
に $p = bI / (1 + aI)$ の直角双曲線式で近似できることにより、各位置の葉から得られた p と I の測定値より係数 a , b の値を求め、採取位置の相対照度 (I/I_0 ; I : 葉群内水平照度, I_0 : 林分上水平照度) との関係を見た。 a は曲線の変曲点における I の逆数である。陰葉化したものほど a の値は大きく、弱い照度で光飽和に達しその時の p の値は小さい。 b は曲線の原点における勾配である。 b の値が大きいことは、相対照度の低いところで生活している葉でも能率よく光合成を営むことができる。また、 b/a の値は、光飽和における総光合成速度 (最大光合成速度) を表わす。各月の葉群内の相対照度と係数 a , b 及び b/a の値との関係をそれぞれ図—2, 3, 4に示した。5月と7月では、前年葉が下層部を、当年葉が上層部を占めていたことから、5月では2点、7月では3点が、上層部の当年葉から得られた値である。全期間を通じて a の値は、下層部の葉ほど大きい、特に3月、4月、5月では7月以降と比較してその傾向は顕著である。 b の値は、3月、4月では下層部の葉で大きい傾向が認められるが、7月以降は逆に下層部の葉ほど小さい。最大光合成速度を表わす b/a の各月の最高値は、3月と4月では相対照度が50%以下の位置の葉が示し、5月以降は頂端部の葉が示す。 b/a の値の上層下層を通じての季節変化は、5月、7月にピークに達し、8月以降は低



図一 二 相対照度と係数 a の値



図一 三 相対照度と係数 b の値



図一 四 相対照度と b/a の値

下する。ただし、相対照度が10%以上では7月に、10%以下では5月にピークを示す。

以上の結果から、葉群内の単葉の光合成—光特性は、各位置の相対照度と密接に関係し葉群内で傾向的に変化するが、季節によりその変化は特徴的であることがわかった。前年葉が葉群の大部分を占める生長期前半では、下層部の葉は著しく陰葉化し、弱光域での光合成能が高く光合成光適応現象が認められた。このことは、下層部の前年葉が生長休止期をへさんで安定した光環境下で生育してきた光前歴に依ると考えられる。また生長休止期では光合成の低温阻害が上層部の葉で見られた。5月以降の著しい新葉の展開により、葉群内の光環境は急激に変化し、下層部を構成していた前年葉は枯れ落ち、次第に当年葉が下層部を構成するようになる。その際、急テンポで進行する各位置の相対照度の変化により、7月以降は、下層部でも陰葉化や光合成光適応現象が伴いたいと考えられる。この時期に b の値が下層部ほど小さいことは、葉の老化現象が関係していると考えられる。

以上のことから林木の樹冠内においても各単葉の光合成特性は、樹冠内の相対照度だけでなく、葉齢、葉の光前歴そして他の環境因子により季節的に変化するものと考えられる。従って、今後は林木の同化生産特性を明らかにするためにそれぞれの要因との関係を詳細に研究する必要がある。