

フタバガキ科種子の羽根の光合成

田中憲蔵(愛媛大農)・市榮智明・小池孝良(北大生物圏セ)・二宮生夫(愛媛大農)

はじめに

フタバガキ科の樹木は一斉開花をおこない、大量の大型種子を隔年結実させる。その結果、集中的に巨大な資源投資を強いられる。フタバガキ科樹木の種子の羽根は、比較的大きな葉状をしており、光環境のよい樹冠表面に着生する。羽根が同化器官として光合成能力を持っていれば、羽根の光合成による生産が、フタバガキの種子生産で特徴的な、一斉開花に伴う巨大な資源投資の軽減に役立っているかもしれない。本研究ではフタバガキの羽根の光合成能力について検討した。

材料と方法

マレーシアサラワク州ランビル国立公園では、2001年8月ごろからフタバガキ科樹木などの開花が見られた。同年11月に国立公園内の林冠クレーン調査区(4ha)とツリータワー・ウォークウェイ調査区(8ha)で、結実のみられたフタバガキ科の9樹種17個体を選定し、その羽根と葉の光合成測定をおこなった。光合成の測定は、林冠観察用クレーンとツリータワーで樹冠部に直接アクセスし、携帯式光合成蒸散測定装置(LI-6400, LI-COR)をもちいておこなった。測定した葉と羽根の厚さと、窒素、炭素、クロロフィルの含有量測定もあわせておこなった。窒素と炭素の測定にはN-Cアナライザー(Sumigraph, NC-900)を、クロロフィル抽出にはDMSO法をもちいた。

結果と考察

羽根の純飽和光合成速度($P_n\text{-max}$)は、4樹種で正の $P_n\text{-max}$ が観察され、値は $0.19\sim 0.26$ [$\mu\text{molCO}_2/\text{m}^2/\text{s}$]であった。他の5樹種では $P_n\text{-max}$ が負の値を示し、 $-0.09\sim -1.10$ [$\mu\text{molCO}_2/\text{m}^2/\text{s}$]であったが、光照射による呼吸消費の軽減、すなわち光合成生産が確認された。 $P_n\text{-max}$ に暗呼吸速度を加えた総飽和光合成速度($P_g\text{-max}$)は、 $0.07\sim 0.93$ [$\mu\text{molCO}_2/\text{m}^2/\text{s}$]であった。しかし、これら $P_n\text{-max}$, $P_g\text{-max}$ の値は、葉に比べてかなり低かった。

これらのことから、羽根は光合成能力を持っているが、その能力は葉に比べてかなり劣り、個体全体の光合成生産量に対する貢献は少ないと考えられた。しかし、樹種によっては、正の純生産量や呼吸速度の軽減を示すことから、羽根の光合成生産は、種子の呼吸消費量を補う程度の貢献があると考えられた。

羽根のクロロフィル含有量は葉の $1/2\sim 1/10$ であり、窒素含有量は葉の半分以下であった。羽根と葉の窒素含有量と $P_g\text{-max}$ には正の相関が見られ、羽根の低い窒素含有量が、光合成速度を抑える一因であると考えられた。反面、羽根の低い窒素含有量は、植食昆虫などによる被食を防ぎ、羽根の形を維持する上では、有利に働くと考えられた。また、葉に比べ羽根は約二倍の厚みを持ち、葉より強度があることが示唆された。

以上のことから、フタバガキ科種子の羽根は、種子散布や衝撃緩和に役立つ、羽根としての機能に加え、光合成能力を持つことにより、種子の呼吸消費量補填の範囲で、巨大な資源投資の軽減に貢献していると考えられた。