

## ツブラジイの光合成の季節変化

林業試験場九州支場 西山 嘉彦

## 1. はじめに

一般に、植物の光合成の最適温度は生育温度条件により変化することが知られている。常緑広葉樹においても、夏期と冬期の葉では光合成に違いがみられ、冬期には光合成速度が低下し、光合成最適温度・最高温度が低温側へずれる<sup>1)</sup>。しかしこのような温度に対する光合成反応についてその季節変化を調べた研究は少ない。そこでツブラジイについて温度-光合成関係を測定し、光合成最適温度と最大光合成速度の季節変化を調べた。

## 2. 材料および方法

## (1) 光合成の季節変化

林試九州支場構内に植栽されているツブラジイ成木の光合成最適温度と最大光合成速度の季節変化を調べた。見かけの光合成速度は、単葉を用いて、光合成による酸素の放出をクラーク型酸素電極で測定して求めた<sup>2)</sup>。測定は1985年4月および1986年4月に展開した葉についておこない、樹冠南側の良く陽が当たっている葉を選び供試葉とした。供試葉は葉柄からカミソリで切り離し、ただちに反応液(CO<sub>2</sub>源として20mMの炭酸水素ナトリウムを含むリン酸カリウム緩衝液(pH7.0, 30mM))を入れた反応槽中に固定し、反応液をマグネチックスターラーで一定速度でかくはんした。測定光光源にはハロゲンランプを用い、0.5%硫酸銅水溶液を通して熱線を除去した光を照射した。測定光強度は288μE/m<sup>2</sup>secである。反応液の温度は一定温度の水を反応槽のまわりに循環させて制御し、銅-コンスタンタン熱電対で測定した。5°Cで30分以上前照射し、光合成速度が一定になった後、測定を始めた。測定温度範囲は下限を5°Cとし、上限は供試葉の光合成最適温度により適宜変えた。光合成速度の測定結果より温度-光合成曲線を求め、曲線から光合成最適温度および最大光合成速度を推定した。

## (2) 温度-光合成関係に対する生育温度の影響

供試材料として、1985年7月9日に、林試九州支場実験林より採取したツブラジイ山引き苗(2年生苗)を用いた。苗は採取後、畑土を入れた素焼鉢に移植し、屋外で栽培して活着させた。1985年10月2日、15°Cおよび28°C一定温度に設定したガラス室内(自然日長)に搬入し、30日間以上設定温度条件下で生育させた後、光合成速度を測定した。生育温度15°Cではガラス室内での新葉の展開がみられなかったため、両温度区とも屋外で展開した葉について測定した。光合成速度の測定は(1)と同様の方法でおこなった。

## 3. 結果と考察

ツブラジイ成木において、単葉の光-光合成関係は樹冠内の着葉位置によって異なった(図-1)。樹冠南側の良く陽が当たる葉の光合成速度は、北側の葉に比べてより高い光強度で飽和し、光飽和時の光合成速度も高い値を示しており、樹冠内における光環境に対応する陰葉・陽葉の分化が認められた。このため光合成の季節変化を調べるための供試葉の採取は樹冠南側に位置する葉に限っておこなった。

図-2に気温、光合成最適温度および最大光合成速度の季節変化を示す。1985年4月に展開した葉についてみると、9月から10月にかけて温度-光合成関係は急激に変化し、光合成最適温度は30°C付近から20°C付近へ移った。その後冬期を通じて最適温度は20°C~25°C付近にあり、これ以上低下することはなかった。このような急激な変化は1986年にはみられなかったが、1986年においても9月から10月にかけて徐々に光合成最適温度が低下する傾向が認められた。

一方、15°Cで生育したツブラジイ実生苗と28°Cで生育した個体の温度-光合成関係を比較すると、最大光合成速度には違いが認められなかったが、光合成最適温度は15°C区の方が低い値を示した(図-3)。15°C区の個体の最適温度は20°C~25°C付近にある。これに対し28°C区では25°C~30°C付近にあり、生育温度に対応して光合成最適温度が変化することが確認さ

れた。

稚樹と成木とでは生育温度に対する反応が異なることが考えられる。しかしツブラジイ成木における秋期の光合成最適温度の低温側への移動は気温の低下と一致しておっており、生育温度が関係しているものと思われる。

最大光合成速度は、最低気温が零下になる時期に低下した。この傾向は多くの常緑広葉樹において認められており<sup>1)</sup>、その原因として低温によるクロロフィル含量・光合成反応活性の低下が考えられる<sup>3)</sup>。光合成能の低下は3月上旬まで続き、その後、気温の上昇とともに最大光合成速度は高くなり、同時に光合成最適温度も上昇した。しかしこの時期の気温は、秋に光合成最適温度が低下する時期の気温と比べるとかなり低く、最適温度の変化を気温変化のみで説明することは出来ない。越冬葉は冬期の低温を受けており、秋期の葉とは生理的に異なる状態にあると考えられる。

さらに1986年4月に展開した葉の光合成最適温度は、

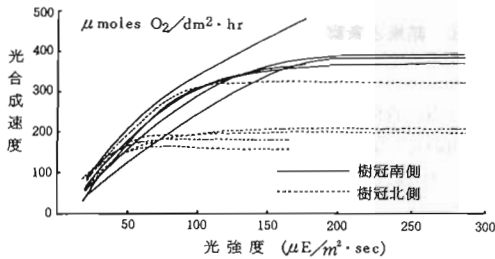


図-1 着葉位置による光-光合成曲線の違い

5月中旬すでに30°C付近にあり、夏期の葉の温度-光合成関係と同じ温度反応を示した。以上のような結果からツブラジイの光合成最適温度の季節変化には、気温以外に葉齢等の生理的要因が関与していると考えられる。

引用文献

- (1) 楠本司：日本生態学会誌，7，126～130，1957
- (2) Yamashita T., H Kohda., J Nanri., and G Tomita: J. Fac. Agr., Kyushu Univ, 22, 107～118, 1978
- (3) Aoki S: Japan. Jour. Crop Sci, 53, 396～402, 1984

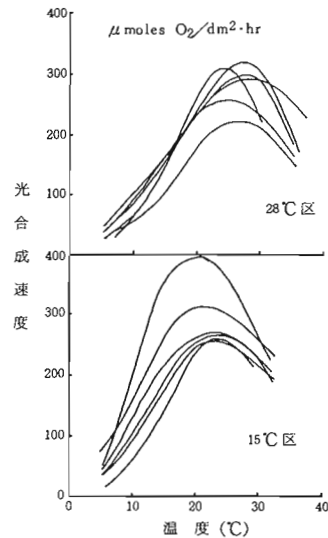


図-3 28℃と15℃で生育した個体の温度-光合成曲線

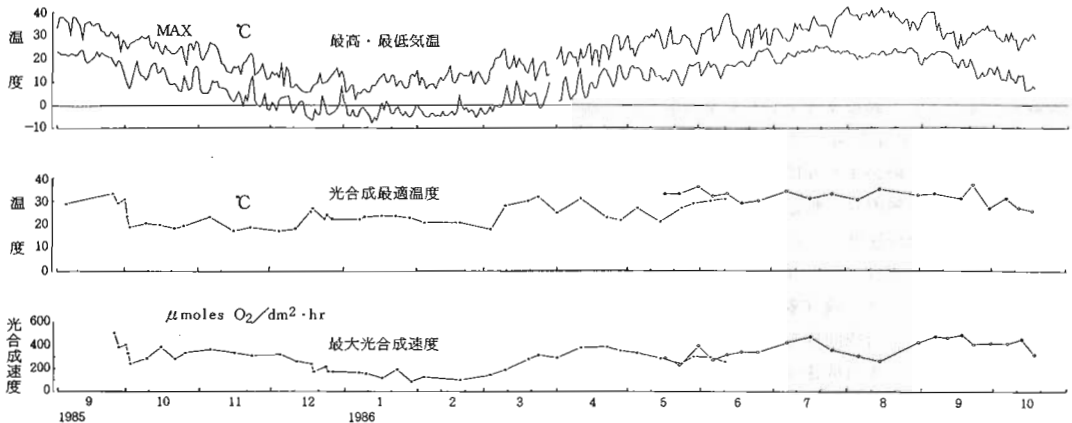


図-2 最高・最低気温、光合成最適温度、最大光合成速度の季節変化

黒丸：1985年展開葉  
白丸：1986年展開葉