樹木の同化産物の生産と消費に関する研究(II)

—— 二・三の樹木の花の呼吸量について ——

九州大学農学部　韓　　相燮
須崎民雄

1. はじめに

植物の生長が生産と消費の差であるとすると，生長におよぼす各器官の同化産物消費をもっと深く解析する必要がある。特に花木では生殖器官による消費も無視できない。花は葉の変態したものであるが，生産に関与せず，分化の初期から結実するまで枝の養分を利用して呼吸を行なっている。ところが，現在まで樹木の花の呼吸速度に関する報告が少ないので，今回は花の呼吸量と温度との関係および樹木の個体に対する花の呼吸消費量を調べることにした。

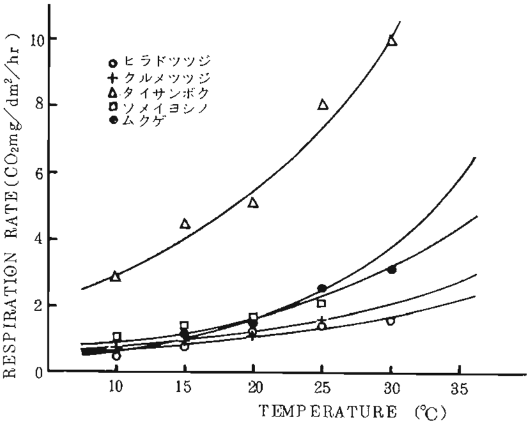
2. 材料及び方法

材料は，九州大学農学部の構内に生育するクルメツツジ（*Rhododendron planch* var. *Sakamotoi* Komatsu），ヒラドツツジ（*Rhododendron mucronatum* G.Don），ソメイヨシノ（*Prunus yedoensis* Matsum.），タイサンボク（*Magnolia grandiflora* L.）ムクゲ（*Hibiscus syriacus* L.），ナンキンハゼ（*Sapium sebiferum* Roxb.）の花で，それらを用いて1977年3月25日から7月29日にかけて開花時期別に花の呼吸速度を測定した。測定上の異常呼吸をできるだけ小さくするために，切り取り枝を長く水切りして用いた。呼吸測定箱は長さ10㎝，直径8㎝の円筒管を使用し，呼吸箱には，100％の湿度の空気を花の大きさによって毎分1～8ℓの割合で流した。同化箱内温度10℃，15℃，20℃，25℃，30℃別に暗黒下で測定を行った。またCO_2濃度の測定は堀場赤外線ガス分析機で行なった。

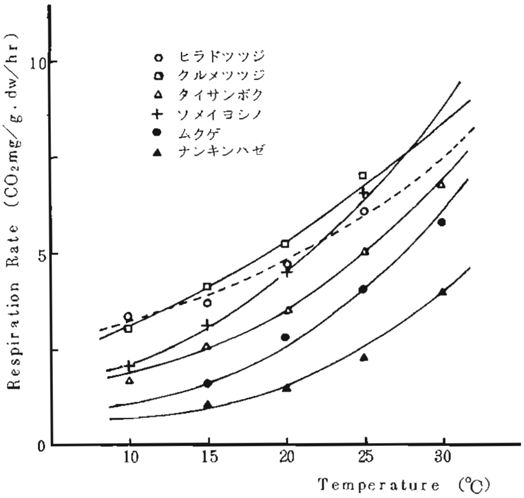
3. 結果及び考察

1) 花の呼吸速度の特性

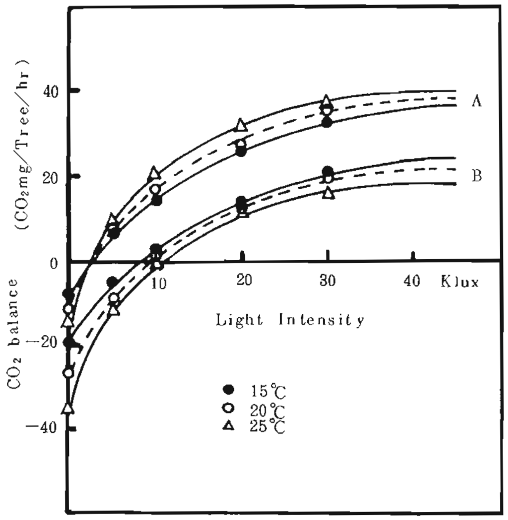
温度別に同じ樹種の花を2～3回測定したところ，各樹種とも温度による呼吸曲線式 $Y = ae^{bx}$ によく適合し，温度と呼吸との間には高い相関関係（r=0.82～0.99）を示した。15℃から30℃の花弁の面積当りの花の呼吸速度をみると図—1のとおりで，タイサンボクの花が最も大きく，15℃，20℃，25℃，30℃でそれぞれ3.9，5.4，7.4，10.1 CO_2 mg/dm²/hrであった。ヒラドツツジの呼吸が最も小さく，15℃，20℃，25℃，30℃でそれぞれ0.9，1.1，1.4，1.7 CO_2 mg/dm²/hrであった。葉の呼吸速度が15℃から30℃で0.3～2.0 CO_2 mg/dm²/hrの値を示していることと比べると，花の呼吸速度は葉の呼吸速度のほぼ3～5倍の値に達する。またこの値はNegisi[1]によればホオノキの幹の呼吸速度は9.9 CO_2 mg/dm²/hr（26～34℃）であり，この値は，タイサンボクの花の呼吸とほぼ一致している。一方，花の乾物重当りの呼吸速度は各樹種で大きく差が認めないが（図—2）ヒラドツツジ，クルメツツジ，ソメイヨシノなどの値がやや高く，15℃から30℃で3.1～10.1 CO_2 mg/g/hrを示した。タイサンボク，ムクゲ，ナンキンハゼの場合は，15℃から30℃で1.0～7.0 CO_2 mg/g/hrの値を示した。これはヒラドツツジ，クルメツツジの葉の乾物重当り呼吸速度0.3～1.2 CO_2 mg/g/hr（15℃～30℃）の値に比べて約9～10倍に達し，タイサンボク，ムクゲ，ナンキンハゼの葉の乾物重当りの呼吸速度0.4～3.0 CO_2 mg/g/hr（15℃～30℃）の値に比べて約2倍になることがわかった。花の呼吸速度は花の構造や花の大きさで著しく違い，従って樹種間の差が大きいが，温度の影響はそれほどかわらず，温度係数Q_{10}=2にほぼ一致することが明らかになった。



図—1　温度と花弁面積当りの花の呼吸速度



図－2　温度と花の乾物重当りの花の呼吸速度



図－3　クルメツツジの照度と炭酸ガスの収支

A : $Pn = Pg - (R_L + R_s + R_r)$

B : $Pn = Pg - (R_L + R_s + R_r + R_f)$

Pn: 純光合成, Pg: 総光合成, R_L: 葉の暗呼吸, R_s: 幹と枝の呼吸, R_r: 根の呼吸, R_f: 花の呼吸

2) 生長に及ぼす花の呼吸の影響

クルメツツジの花が咲いている時の光合成と呼吸の関係を図－3に示す。図－3は葉の光合成量及び呼吸量と非同化器官の呼吸量の関係Pn=〔 $F(a-r)-Cr'$〕におけるPnを示している。上式でCr'の呼吸速度のうち花の呼吸速度が占める割合は25℃の場合，非同化器官の総呼吸消費量35.2 CO_2 mg/本/hr中，20.6CO_2 mg/本/hrであって59%を示している。また葉の総光合成速度(Pg)51.2CO_2 mg/本/hrに対して40.2%を占している。

開花時の個体当り光補償点は25℃の場合10Kluxを上回っていることがわかった。従って，露地におかれたツツジ類は，充分な照度が与えられなければ花によって大きな消耗が強いられることになる。花の呼吸がない場合の個体の光補償点は2.5Kluxであった。

4. おわりに

花の呼吸速度は花の構造と大きさによって決定されることをもっと深く検討する必要があるが，通常の花木では，花弁の面積当り花の呼吸速度は1.0～10.0CO_2 mg/dm²/hr の値を示し，同化産物の生産と消費の差によって生長を論じようとする場合，花の呼吸消費は無視できないほど大きいことが明らかになった。

引用文献

(1) Negisi, K. : Diurnal Fluctuation of CO_2 Release from the Bark of a Standing Magnolia obovata Tree J Jap.For.Soc. 54(8), 257～263, 1972