

リンゴ幼果における環境条件の変化と光合成, 蒸散作用

工藤和典・樫村芳記・福田博之

(果樹試験場盛岡支場)

Effect of Light Intensity, Temperature and Air Humidity on the Rates of Apparent Photosynthesis and Transpiration of Young Apple Fruit
Kazunori KUDO, Yoshiki KASHIMURA and Hiroyuki FUKUDA
(Morioka Branch, Fruit Tree Research Station)

1 はじめに

リンゴ果実の光合成, 蒸散能力については極めて知見が少ない。そこで, 光, 温度, 湿度の環境条件を変化させて, 幼果の光合成, 蒸散がどう変わるかについて, 葉との比較において明らかにしようとした。

2 試験方法

1) 光, 温度, 湿度変化と光合成, 蒸散

‘スターキング・デリシャス’, ‘レッドゴールド’, ‘ゴールデンデリシャス’及び‘つがる’の4品種の幼果を供試した。6月中に果実横径を同程度にそろえ, 1品種当たり15果それぞれ果柄切口を水つばに入れ, 12ℓ容マイクロチャンバー内で光合成, 蒸散速度の同時測定を行った。

表1 測定条件

環境要因	光量	温度	湿度
光の影響	0~650 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{sec}$	20℃一定	78%一定
温度の影響	650 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{sec}$ 一定	15~25℃	78%一定
湿度の影響	650 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{sec}$ 一定	20℃一定	53~88%

測定条件は表1のとおりであり, いずれも9ℓ/minの送風量とした。チャンバーは人工気象室内におき, 光源はパラストレス水銀灯の人工光とし, 光源とチャンバーの間に果実温の上昇を防ぐため水フィルターを置いた。CO₂濃度は横河製赤外線分析計により, また蒸散については小糸製蒸散測定装置を用い補償法により測定した。

2) 幼果の蒸散能力の品種間差異

横径15mmの中心果15果につき, 光量700 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{sec}$, 気温25℃の一定条件下で, 相対湿度を39%と69%として, 蒸散速度の比較を行った。6品種につき3反復で行った。

3 試験結果及び考察

(1) 光, 温度, 湿度変化と光合成, 蒸散

1) 光量とCO₂収支

光が0(ゼロ)の時に暗呼吸であるが, 光量が増すにしたがってCO₂の排出が少なくなり, つまり果実の光合成速度は高まった。この程度の光量では光飽和には達しなかった(図1)。

2) 気温とCO₂収支

温度が上昇するにしたがいCO₂の排出が多くなった

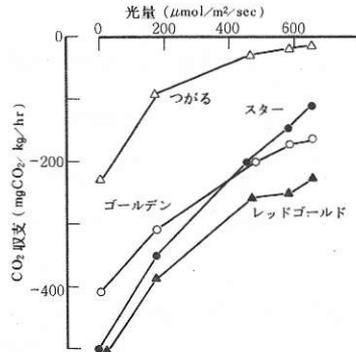


図1 光量とCO₂収支

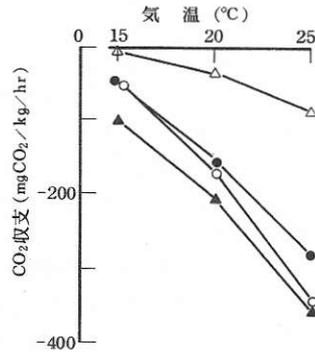


図2 気温とCO₂収支

(図2)。これは温度上昇が呼吸速度を高めるためと思われる。

3) 湿度とCO₂収支

湿度変化による光合成の動きは少なかったが, 品種によってやや異なる動きを示した(図3)。これには採取時の果実水分が関係したことも考えられる。

4) 光量と蒸散

光量の増加につれて, 果実蒸散は多くなったが, 暗黒下における蒸散もかなり行われていた(図4)。

5) 気温と蒸散

気温の上昇に伴い, わずかに蒸散が増加する傾向がみられた(図5)。これには相対湿度条件では高温ほど飽差が大きいことが影響しているためと思われる。

6) 湿度と蒸散

湿度の上昇とともに蒸散は低下した(図6)。

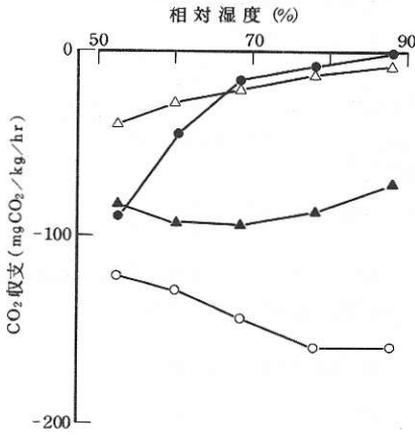


図 3 湿度とCO₂収支

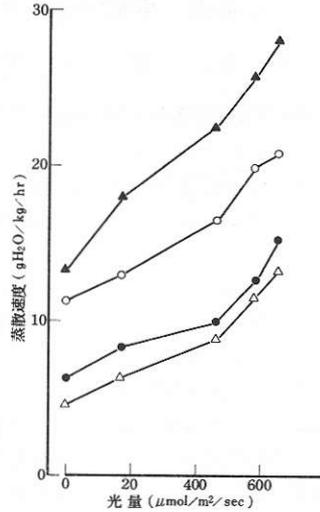


図 4 光量と蒸散

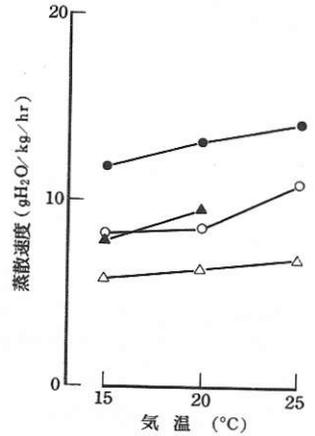


図 5 気温と蒸散

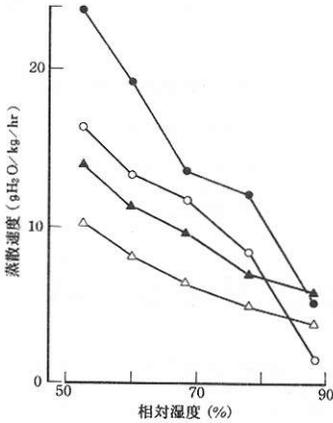


図 6 湿度と蒸散

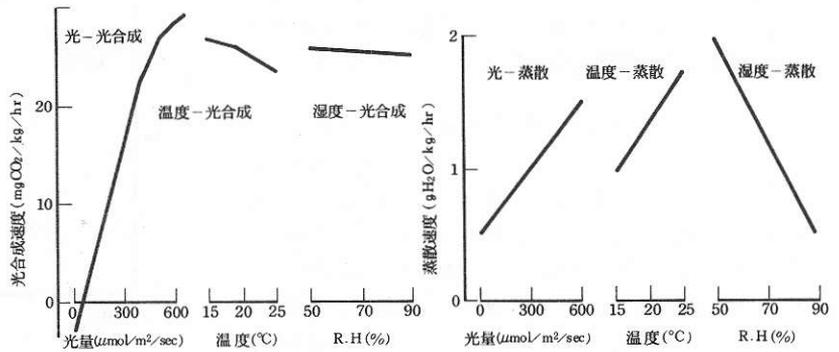


図 7 葉の光合成, 蒸散作用の環境条件の変化による動きの模式図

表 2 同光量, 同温度下での湿度変化と各品種の蒸散速度 (g H₂O/kg/hr)

品 種	R. H 39%	69%
スターキング・デリシャス	24.8 bc	6.5 bc
レッドゴールド	23.2 c	7.2 abc
祝	13.6 d	2.2 c
ゴールデン・デリシャス	33.5 ab	13.3 a
つがる	36.2 a	13.1 a
ふじ	26.0 bc	11.7 ab

注. 光量 700 μmol/m²/sec, 気温 25°C

以上のような果実の光合成, 蒸散速度の環境条件の変化に対する基本的な動きは葉 (図 7) とほぼ同様であった。

(2) 幼果の蒸散の品種間差異 (表 2)

相対湿度 39%, 69% とも 'つがる', 'ゴールデン・デリシャス' の蒸散能力が高く, '祝' の蒸散能力は低かっ

た。乾燥条件とやや多湿条件の蒸散には比例関係が認められた。蒸散能力の品種間差異には, クチクラ層, 気孔など果実の構造の差が影響しているものと考えられる。

また, この試験と前項 4), 6) の結果から, 蒸散に与える影響は光よりも湿度の方が大きいと考えられた。

4 ま と め

(1) 果実の光合成量と呼吸量を反映する CO₂ 排出量は光量が増加するにつれ少なくなり, 温度が上昇すると多くなった。

(2) 果実の蒸散は光量の増加とともに増え, 湿度上昇とともに低下した。

(3) 果実の蒸散には大きな品種間差異が認められた。