

環境要因がいちご個葉の光合成速度に及ぼす影響

1. 成果の要約

いちご個葉の光合成速度は、炭酸ガス濃度では 700ppm から 1000ppm 程度で飽和し、光量子束密度では、炭酸ガス濃度が 1000ppm の際は、光量子束密度の増加とともに光合成速度は増加し続けた。また、温度は 20℃から 30℃の範囲、相対湿度は 20%から 80%の範囲では影響は少なかった。一方、温室内の炭酸ガス濃度は、晴天日であれば厳寒期でも 10 時頃には換気により大気相当の 400ppm 程度まで、曇天日であれば換気が開かないため 300ppm 程度まで低下するため、光合成をより促進させるための炭酸ガス施用技術の確立が必要であると考えられた。

2. キーワード

温度、相対湿度、炭酸ガス濃度、光量子束密度、促成栽培

3. 試験のねらい

いちごの生産能力を最大にする新しい複合環境制御技術を確立するため、温度、光、炭酸ガス濃度、相対湿度などの環境要因が、いちごの光合成速度に及ぼす影響を解明する。

4. 試験方法

(1) 試験 1 環境要因が光合成速度に及ぼす影響

環境要因として温度、炭酸ガス濃度、相対湿度、光量子束密度+炭酸ガス濃度、炭酸ガス濃度の変化について、表-1 に示した条件下で、とちおとめの展開第 3 葉の光合成速度を携帯型光合成蒸散測定装置 (LI-6400XT LI-COR 社製) を用いて調査した。

表-1 環境要因(調査項目)と調査時の条件

環境要因	調査時の条件	備考(調査日:年/月/日)
温度	CO ₂ 濃度 1000ppm、相対湿度 70%	H25/5/8、9、15、17
炭酸ガス濃度	温度 25℃、相対湿度 70%	H26/5/14、22
相対湿度	温度 25℃、CO ₂ 濃度 1000ppm	H26/4/4、9、12、16
光量子束密度+炭酸ガス濃度	温度 25℃、相対湿度 70%	H26/6/3、4
炭酸ガス濃度の変化	温度 AM25℃、PM23℃	H25/1/17、23、25、31

(2) 試験 2 温室内環境の日変化の実態調査

いちご栽培中の単棟パイプハウス(南北棟 間口 6m×奥行 22m)内の炭酸ガス濃度、光量子束密度、温度の経時的変化を調査した。

5. 試験結果および考察

- (1) 温度は 20℃から 30℃の間では、光合成速度に大きな差はみられなかった(図-1)。
- (2) 炭酸ガス濃度が上昇するにつれて光合成速度は増加したが、700ppm 以上では緩慢となった(図-2)。
- (3) 相対湿度が高いほど光合成速度は高くなる傾向であったが、増加の程度は小さかった(図-3)。
- (4) 炭酸ガス濃度が 1000ppm では光量子束密度の増加とともに光合成速度は増加し続けた。400ppm では、光量子束密度 $500 \mu \text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 以上ではほぼ一定となった(図-4)。
- (5) 午前中の炭酸ガス濃度を 1000ppm とし、午後の濃度を 1000ppm と 400ppm とした場合、1000ppm では 400ppm に比べて光合成速度が 2 倍程度高く推移した(図-5)。
- (6) 晴天日のハウス内の炭酸ガス濃度は、日の出とともに低下し始め、換気が始まった 10 時頃には大気と同程度となった。光量子束密度は、換気が始まる 10 時頃に $1000 \mu \text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ と最大となった(図-6)。曇天日では換気が開かないため、ハウス内の炭酸ガス濃度は 300ppm 程度まで低下した。光量子束密度は、日中 300 ~ 600 $\mu \text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ で推移した(図-7)。

(担当者 いちご研究所 開発研究室 中西達郎)

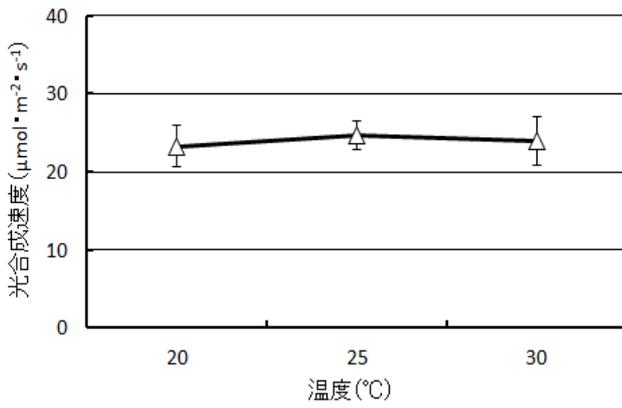


図-1 温度の影響

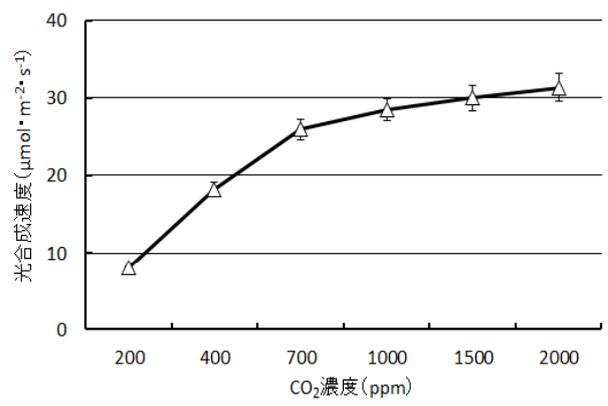


図-2 CO₂濃度の影響

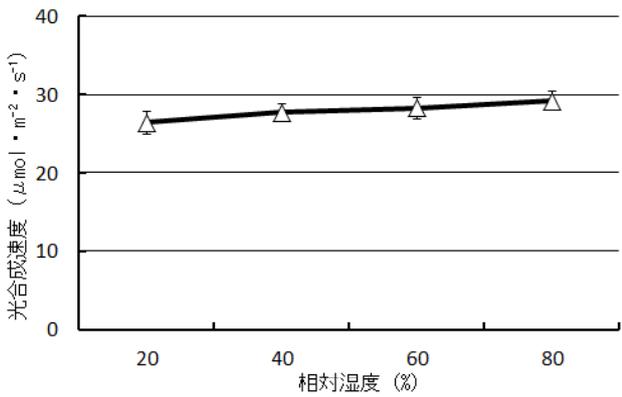


図-3 相対湿度の影響

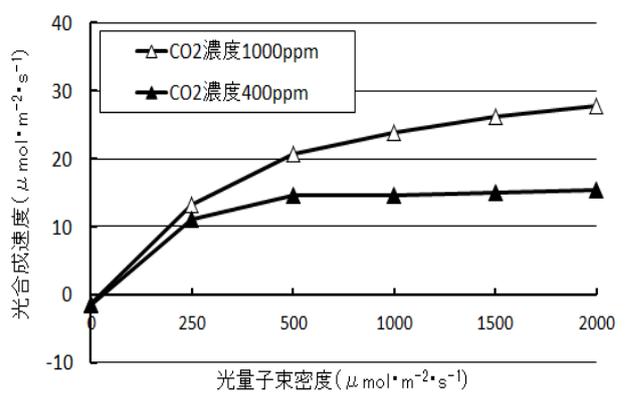


図-4 光量子束密度とCO₂濃度の影響

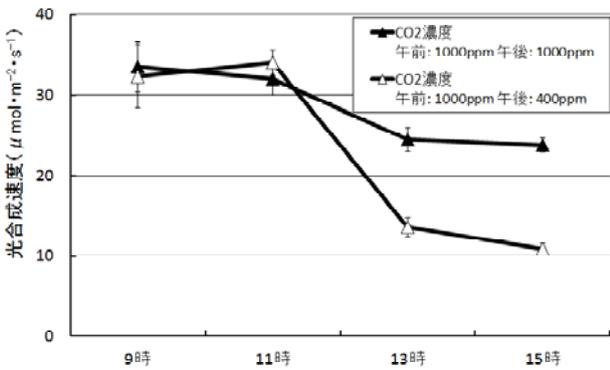


図-5 CO₂濃度の変化の影響

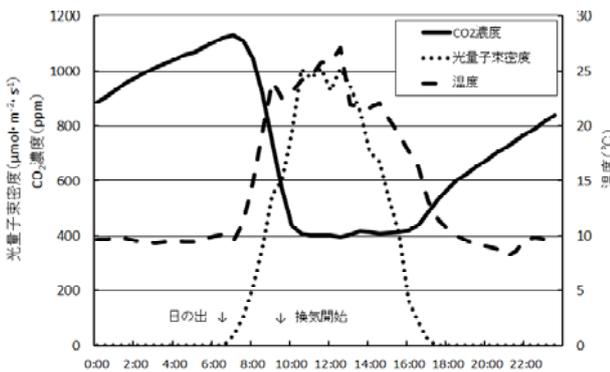


図-6 ハウス内環境の経時的変化
晴天日 (平成26年1月31日)

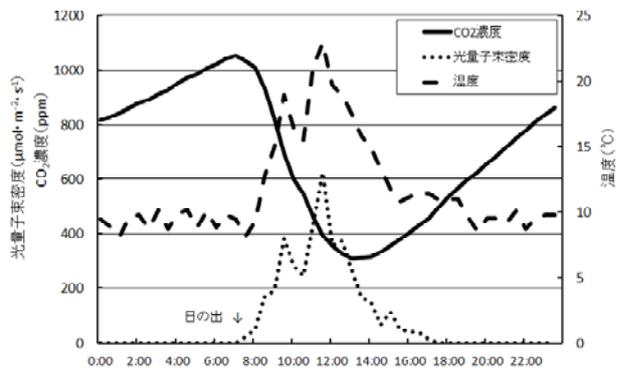


図-7 ハウス内環境の経時的変化
曇天日 (平成26年1月30日)