

促成ピーマンにおける個葉光合成の可視化技術

農業技術センター

〔背景・ねらい〕

本県の促成ピーマンは、出荷量全国第4位(令和4年産)に位置する主要品目である。現状の作付面積は横ばい傾向であるが、今後の高齢化等による農家数の減少に備え、販売額を維持・拡大する対策が求められる。ハウスの重装備化が進み、コスト高となっている中で、農家経営の安定、規模拡大、新規就農者の確保のためには、安定生産技術の開発と普及が必要である。安定した収量を得るためには、植物の生理生態・生体情報、ハウス内環境データに基づき適切な環境制御および栽培管理を行う必要がある。

そこで、ナスとニラにおいて高知大学と共同で開発した光合成や蒸散量を推定する技術をもとに、ピーマンにおいても環境データから植物生理生態情報である光合成・蒸散速度の可視化技術と見える化画面を開発する。

なお、これまでピーマンでハウス内環境データから光合成・蒸散速度を推定する技術は確立されていない。

〔新技術の内容・特徴〕

内容

1. ピーマンの光合成パラメータを取得し、光合成速度を推定する個葉光合成モデルを開発した。これにより、ハウス内の環境データ(温度、湿度、日射量、CO₂濃度)から光合成・蒸散速度の推定が可能である。
2. IOPクラウドSAWACHI(以下SAWACHI)詳細分析画面を利用して、光合成・蒸散速度の現在値や時間ごとの推移を確認することができる(図1)。

特徴

推定した光合成速度は、実測値に対して高い相関がみられ、実測した光合成とほぼ同じに推移した(図2)。

〔留意点〕

1. 試験は農業技術センター丸屋根型ハウス150m²(間口7.5m、奥行き20m、軒高2.5m、エフクリーンナシジフィルム展張)で行い、品種は‘みおぎ’、台木は‘台助’を用いて、2023年8月31日に定植した。
2. 光合成の実測は、光合成測定装置LI-6800(LI-COR社)を用いた。
3. 個葉光合成速度の推定には、Farquharらのモデル(FvCBモデル)に基づき算出した。
4. 本技術の利用には、温度、湿度、CO₂濃度、日射量を測定できる環境モニタリング装置をSAWACHIに接続している必要がある。2023年9月より、SAWACHIでの個葉光合成・蒸散量の出力が開始されている。
5. SAWACHI詳細分析画面で表示される光合成速度は、CO₂の重さ44g/molを乗算し $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ からmg/sに換算している。蒸散速度は、H₂Oの重さ18g/molを乗算し $\text{mmol}/\text{m}^2/\text{s}$ からml/sに換算している。
6. 適用範囲は、県内の施設ピーマン栽培地域とする。

〔評 価〕

ハウス管理温度や炭酸ガス施用濃度を制御する際の指標として活用でき、データ駆動型農業の推進に寄与できる。

[具体的データ]

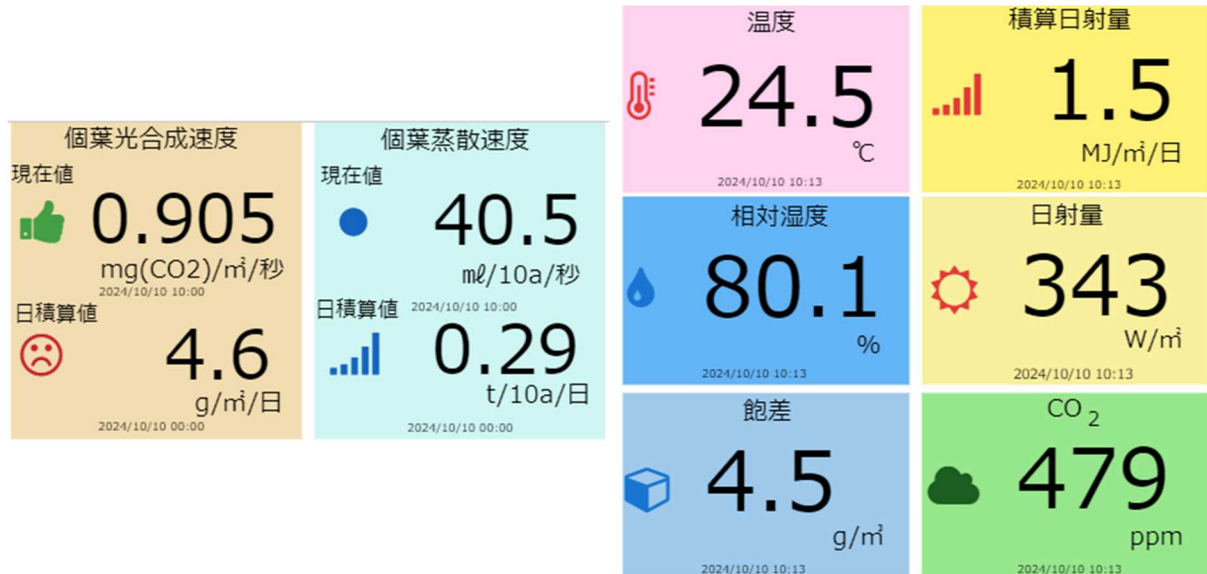


図1 SAWACHI詳細分析画面における見える化画面

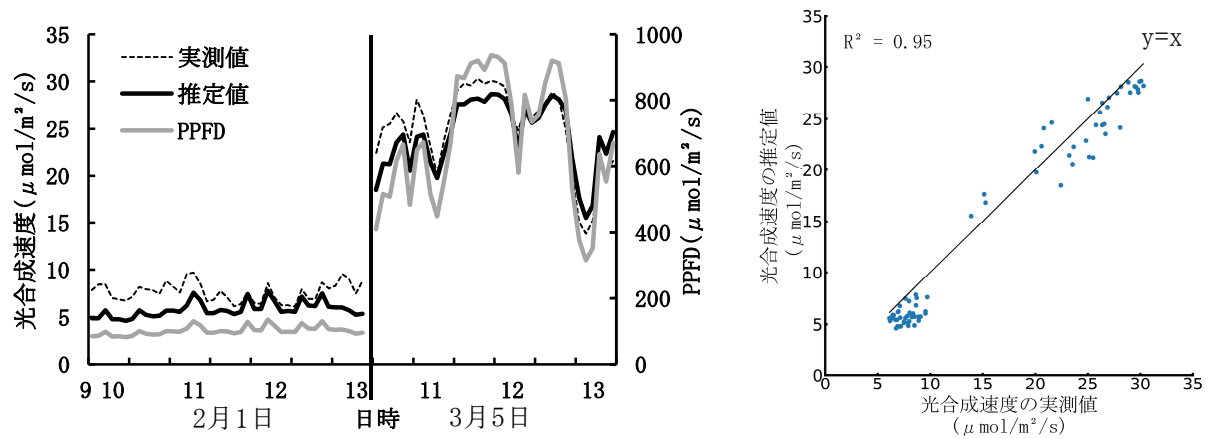


図2 光合成速度の実測値と推定値の推移と関係(2023)

注1) 測定日：2023年2月1日、3月5日

2) 測定部位：開花～長さ1cm未満の果実が付いた枝の直達光が当たっている上位葉

3) 個葉光合成速度の実測は自然光チャンバーを用いて、ハウス内の環境に合わせて以下の条件で測定した。

(1) 光量(PPFD)：80～940 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ (2) 温度：25～29℃

(3) 相対湿度：55～80% (4) CO_2 濃度：610～800ppm

〔その他〕

研究課題名：植物生体情報、ハウス内環境データを活用したピーマンの安定生産技術の開発

研究期間：令和3～5年度

予算区分：県単・国補(内閣府地方大学・地域産業創生交付金事業)

研究担当：先端生産システム担当、農業情報研究室

分類：普及