

キュウリにおける個葉光合成速度の可視化技術

農業技術センター

[背景・ねらい]

本県の冬春キュウリは、出荷量全国第4位(令和5年産)に位置する主要品目であるが、農家戸数、栽培面積は年々減少しており、産地の維持発展のためには増収、安定生産技術の開発が求められている。増収、安定生産ためには、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を推定する技術をもとに、キュウリ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速度の可視化技術を開発する。

なお、これまでキュウリ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

キュウリの光合成パラメーター(V_{cmax} 、 J_{max} 、 g_0 、 g_1)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、 CO_2 濃度)から個葉光合成速度の推定が可能である。

特徴

推定した個葉光合成速度は、実測値に対して高い相関がみられた(図1、2)。

[留意点]

1. 光合成パラメーターの測定は光合成測定装置LI-6800(LI-COR社)を使用して、所内フェンロー型プラスチックハウス150m²(間口7.5m、奥行き20m、軒高3.5m、P0ナシジフィルム展張)および所内丸屋根型ハウス150m²(間口7.5m、奥行き20m、エフクリーンナシジフィルムを被覆)にて、2021年8月～2022年7月の養液栽培および2022年10月、11月に土耕栽培で行った。
2. 品種は‘常翔661’、‘勇翔’、‘カレント’を使用した。
3. 光合成の実測は、光合成測定装置LI-6800(LI-COR社)の自然光チャンバーを用いた。
4. 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。
5. 本技術の利用には、温度、湿度、 CO_2 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おり、2025年12月時点で115戸の生産者が対象となっている。
6. かん水不足や病害の発生、作業遅れ等、植物体が健全な状態でない場合は、実際値は推定値よりも低くなる可能性がある。
7. 適用範囲は、県内の施設キュウリ栽培地域とする。

[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]

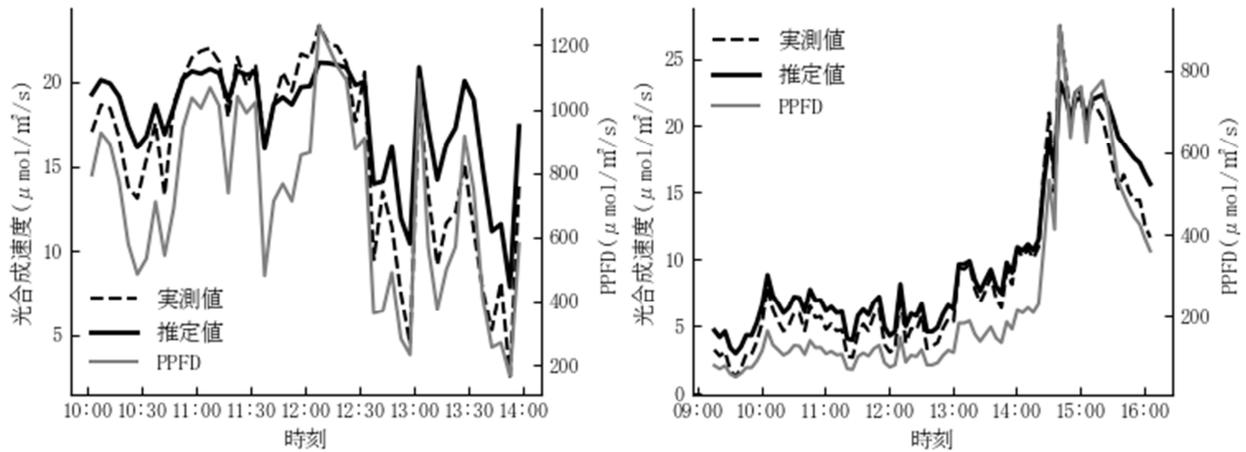


図1 個葉光合成速度の実測値と推定値の推移(2024)

注1) 測定品種は‘常翔661’

- 2) 左図は2025年2月6日に展開第5葉目をCO₂濃度450ppmで、チャンバー内温度27℃、相対湿度70%で測定。
- 3) 右図は2025年2月28日に展開第5葉目をCO₂濃度600ppm、チャンバー内温度20~28℃、相対湿度65~85%で測定。

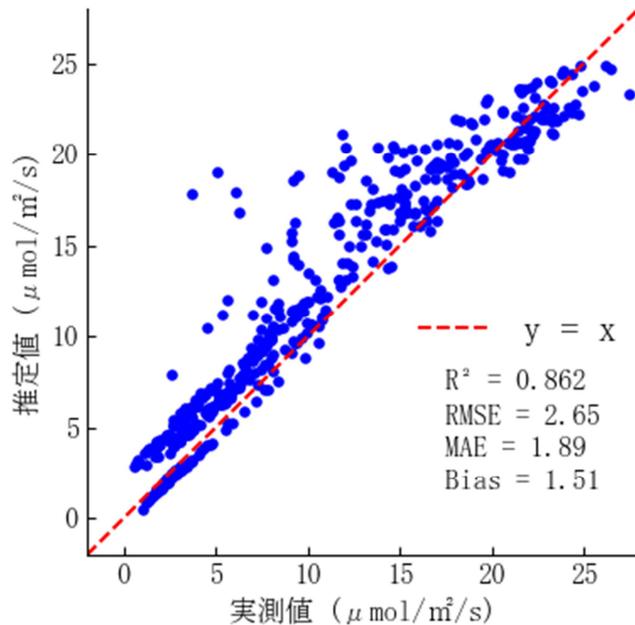


図2 個葉光合成速度の実測値と推定値の関係(2022、2024)

注1) 測定品種は‘常翔661’

- 2) 測定日、測定部位は2022年6月1日に展開第5葉目と展開第13葉目、2022年11月9日、2025年2月6日、2025年2月28日に展開第5葉を測定。
- 3) 測定時のチャンバー内の環境は、
 2022年6月1日はCO₂濃度500ppm、温度は31℃~38℃、相対湿度は65%。
 2022年11月9日はCO₂濃度450ppmおよび600ppm、温度は25~27℃、相対湿度は70%
 2025年2月6日はCO₂濃度450ppmおよび600ppm、温度は27℃、相対湿度は70%
 2025年2月28日はCO₂濃度500ppmおよび600ppm、温度は20~28℃、相対湿度は65~85%

[その他]

研究課題名：IoP営農支援システムの構築

研究期間：令和5年度～

予算区分：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

分類：普及