

〔東京型スマート農業プロジェクト（受託研究）〕
東京エコポニックス®のトマト栽培における蒸散速度を指標とした給液量の推定

沼尻勝人・中村圭亨*・海保富士男・遠藤拓弥・徳田真帆・狩野 敦*²
(園芸技術科・*生産環境科・*²㈱ダブルエム)

【要 約】環境コントローラから算出される蒸散速度から求める推定蒸散量は、実際の給液量と非常に近い。東京エコポニックスの給液管理は、推定蒸散量を給液量の指標として利用することで精度向上でき、水ストレス付加などの灌水コントロールも容易にできる。

【目 的】

東京フューチャーアグリシステム®において、環境コントローラが算出する蒸散速度から求めた推定蒸散量を基準に給液すると、キュウリ栽培では実際の給水量に見合った効率的な給液管理が可能であることを示した。本試験では、同様にトマトにおいて蒸散速度から必要な給液量の推定が可能かどうかを明らかにする。

【方 法】

2020年2月20日に定植したトマト「りんか409」を栽培している東京フューチャーアグリシステムにおいて、生育盛期である7月1日から9月29日までの東京エコポニックスの実際給液量および環境コントローラ「DM-ONE」で算出される蒸散速度を利用した。蒸散速度には、栽培中のトマト群落の葉面積を乗じ、推定蒸散量を試算した。給液管理は、PLC（IDEC ㈱社製 FT1A 形）を用いて自作プログラムで制御した（図1）。肥料は、OAT1号および2号を用いた液肥として、生育ステージに合わせた窒素施用量となるように、毎日給肥した。

【成果の概要】

1. 毎日施用する液肥量と栽培ベンチ下部に貯まる貯留液の水位が設定値を下回った時に行う灌水量の合計を実際給液量とした。この量と蒸散速度から求めた（葉面積指数を3.0とした場合の）推定蒸散量との対応関係を調べた結果（図2，4），日あたりの実際給液量と日単位で推定した蒸散量の対応には、相関はあるが日ごとのズレが大きく、2つの関連性は判然としなかった。
2. 東京エコポニックスには、貯留液が少なくなっている場合は曇雨天日で蒸散量が小さい日でも灌水を行うなどの特性がある。そのため、日あたりの推定蒸散量と実際給液量にはズレが生じるので、5日間の積算値で対応関係を調べたところ、推定蒸散量と実際給液量の対応関係は極めて良くなり、強い相関（相関係数0.90）がみられた（図3，4）。このことから、推定蒸散量を給液量の指標として利用できることが示唆された。
3. 晴天が続く実際給液量が安定していた本年8月19日から21日までの3日間について、1時間ごとに推定蒸散量を試算し、これを給液量として利用する場合のモデルを作成した（図5）。その結果、1日あたりの推定蒸散量と実際給液量はほぼ同値となり、推定蒸散量を給液量の指標として利用することが可能と考えられた。

【残された課題・成果の活用・留意点】

1. 蒸散量を推定するには、葉面積指数（LAI）を算出しておく必要がある。
2. 本試験の蒸散速度は、環境コントローラ「DM-ONE」のモデル式での算出値である。

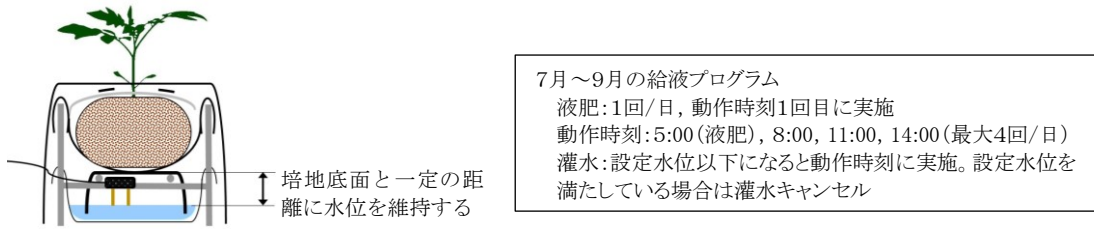


図1 本試験の東京エコニクス給液設定

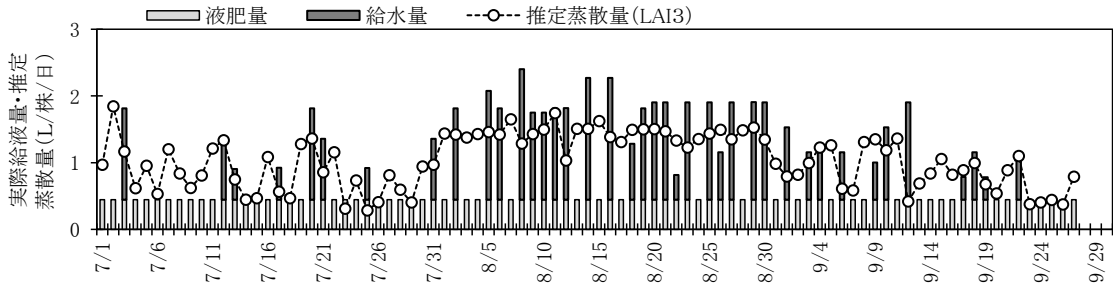


図2 トマト栽培における日あたり実際給液量および推定蒸散量の推移(7～9月)

注)「りんか409」を2020年2月20日定植。実際給液量=液肥量+給水量。推定蒸散量は、環境コントローラ「DM-ONE」のモデル式で算出される蒸散速度をもとに、栽培中のトマトの葉面積指数(LAI)を3と仮定して試算した。

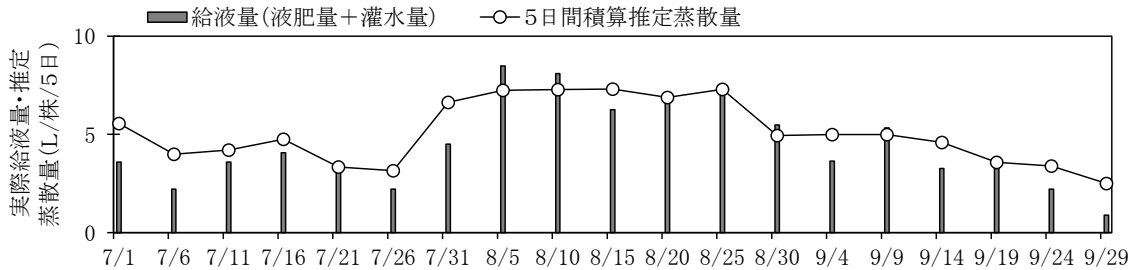


図3 トマト栽培における5日間積算給液量および推定蒸散量の推移(7～9月)

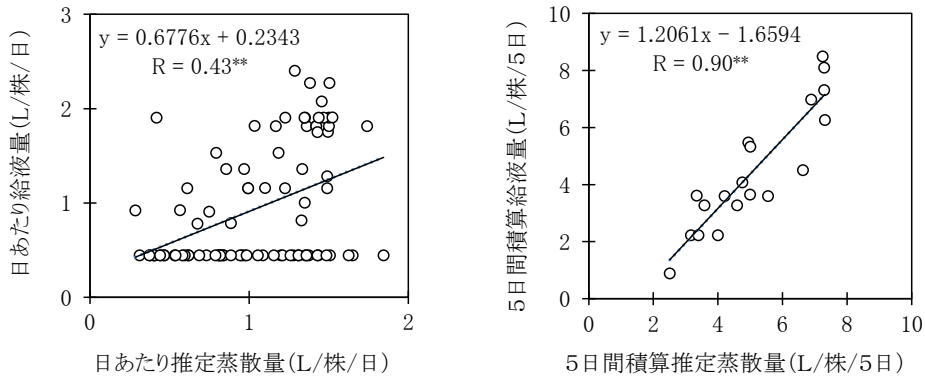


図4 トマト栽培における実際給液量および推定蒸散量の関係

注)2020年7月1日から9月27日までの測定値(5分間隔)を使用した。左図は、日あたりの積算値とし、右図は5日間の積算値として使用した。推定蒸散量は、環境コントローラ「DM-ONE」で算出される蒸散速度をもとに葉面積指数(LAI)を3と仮定して推定した。

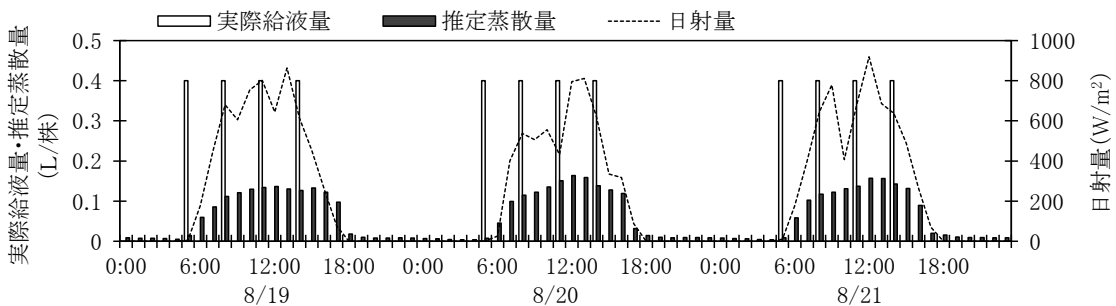


図5 推定蒸散量をもとに1時間ごとに給液する場合の例

注)実際給液量は、5時は液肥量、8時、11時、14時は灌水量を示す。推定蒸散量は、LAI3とし、1時間ごとの蒸散量を示す。給液量は、3日間とも1.6L/日、推定蒸散量は、それぞれ1.50、1.50、1.47L/日。