

蒸発散量と茎内流量を指標とした自動養液点滴栽培システムを用いたピーマン栽培における灌水量の評価

Evaluation of irrigation amount of green pepper regulated cloud-based fertigation system based on evapotranspiration and sap flow in greenhouse

○伊東雄樹^{1*}・八重樫聡太²・竹迫紘³・小沢聖³・喜多英司⁴・登尾浩助²
¹明治大学大学院農学研究科・²明治大学農学部・³明治大学黒川農場・⁴ルートレック株式会社
*E-mail: yana1002gawa@yahoo.co.jp

1. はじめに

近年、日射量、気温および土壌水分量などの環境条件の実測値をもとに、クラウド上で灌水量の決定が可能な自動養液点滴栽培システムが開発されているが、このようなシステムを用いて決定した灌水量を評価した研究例は見当たらない。本研究では、可能蒸散量と茎内流量を測定してクラウドシステムによる灌水量を評価した。



ZeRo. agri制御部

2. 方法

測定期間: 2017年6月9日から8月10日

実験地: 福島県飯舘村

圃場: 東西向きの単棟ビニールハウス(幅:長さ=5.5m:30m)

土性: SCL (砂:シルト:粘土=60%:25%:15%)

栽培作物: ピーマン

灌水量: ZeRo. agri (ルートレック社)による自動灌漑

測定項目: 純放射量、地中熱流量、気温、地表面温度、

相対湿度、風速および光合成有効放射量

測定位置: ハウスの西端から約10m

蒸発散量(ET_p): ペンマン法

茎内流量(F_s): 茎熱収支法 (Sakuratani, 1981)



ステムフローゲージ



環境条件センサー

3. 結果と考察

2017年8月6日18:00から8日18:00の茎基部における茎内流量、可能蒸散量および光合成有効放射量の変化 (Fig. 1)

※茎内流量は根と逆方向の流れが正の値

- 茎内流量は常に正の値であり、正午ごろにピーク
- 光合成有効放射量が大きくなると茎内流量も大きくなった。
- 茎内流量は1から40 $g\ h^{-1}$ で変化し、可能蒸散量の変化と傾向が良く一致

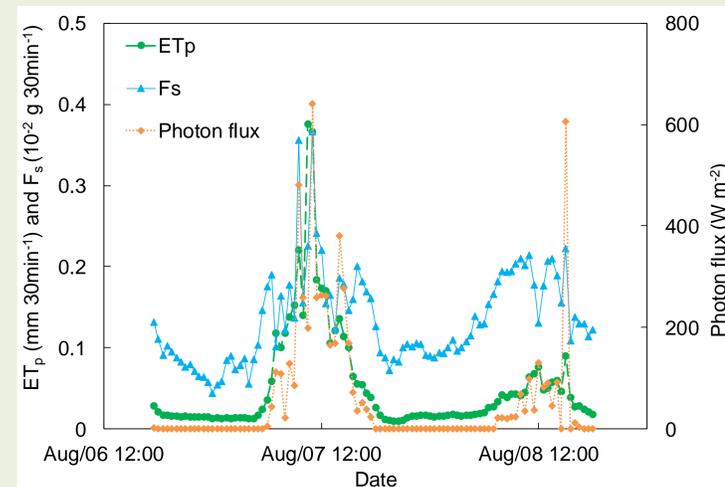


Fig. 1 8月6日から8月8日の蒸発散量、茎内流量および光合成有効放射量の変化

可能蒸散量と茎内流量の関係 (Fig. 2)

- 茎内流量と可能蒸散量は日中と夜間で有意な相関関係に相違がみられた。

日中: $r=0.5109$, 夜間: $r=0.6851$ ($p<0.001$)

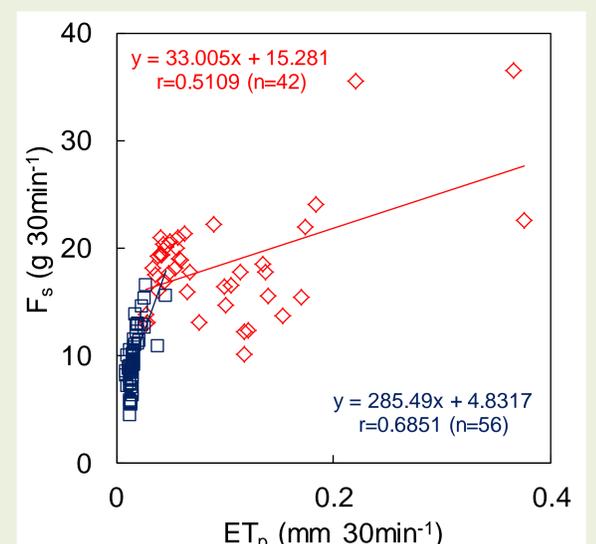


Fig. 2 日中と夜間における可能蒸散量と茎内流量の関係

測定期間中の可能蒸散量の変化と灌水量 (Fig. 3)

※ハウス内の畝は穴あきマルチで被覆されているため、地表面における蒸発量は無視し、 ET_p は蒸散量と等しいと考えた。

- 6月20日以降は可能蒸散量と灌水量は概ねよく一致
- 6月4日から6月19日における可能蒸散量は灌水量に比べて5から10倍程度大きかった。

- ハウス内の風速を $0.6\ m\ s^{-1}$ と仮定したことで、蒸散量を過大評価
- 灌水量が作物体の吸水量に対して不足
- この期間は栽培初期に当たり地表面が作物に十分に被覆されておらず、ペンマン法の適用条件を十分に満たしていなかった。



6月8日のハウス内の様子 7月7日のハウス内の様子

4. まとめ

可能蒸散量と茎内流量の変化は日中と夜間でそれぞれ有意な相関関係があることがわかった。また、本クラウドシステムによる灌水量は可能蒸散量とよく一致した。したがって、本クラウドシステムはピーマンの要求水量をよく推定した上で適切な量の液肥を供給したと評価できる。

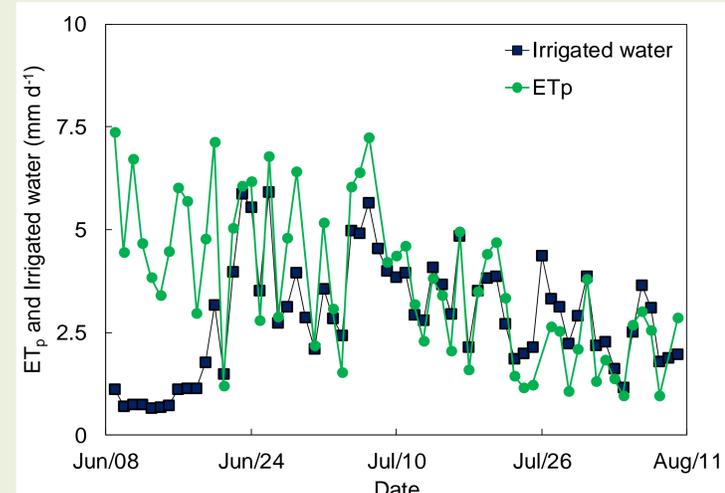


Fig. 3 測定期間中の日蒸発散量の変化と日灌水量

5. 謝辞

本研究の一部は明治大学2017年度教育研究振興基金事業および農業農村工学会戦略的研究申請支援の補助により行われた。

6. 参考文献

Sakuratani T. (1981): A heat balance method for measuring water flux in the stem of intact plants. J. Agr. Met., 37(1): 9-17