

[成果情報名] 蒸発散量に応じた自動給液制御システムの開発

[要 約] 葉面積の増加や天候に伴って変化する蒸発散量を推定し、積算蒸発散量に応じて自動給液する制御システムを開発した。開発システムを用いることでトマトの安定生産が可能となり、設定値によってトマトの収量・果実品質をコントロールできる。

[キーワード] トマト、蒸発散、収量、品質

[担 当] 静岡農林技研・野菜生産技術科

[連絡先] 電話 0538-36-1558 電子メール agriyasai@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 関東東海北陸農業・野菜

[分 類] 技術・普及

[背景・ねらい]

トマト栽培において、過剰給液は果実の低糖度化や変形果の発生等を、過少給液は収量低下等を招くため、過不足のない給液制御が求められている。そこで、蒸発散量を高精度に推定し、過不足なく自動給液できるシステムを開発した。

[成果の内容・特徴]

- 1 トマトの蒸発散量は、葉面積の増加と日々の天候に影響される。群落の上下に設置された散乱光マルチセンサは、葉面積の推定と飽差の測定をし、これを基に蒸発散量を推定する（図1、葉面積推定法は、特許出願公開番号 2008-237161 号）。蒸発散量の推定精度は92%以上と高い（図2）。
- 2 開発システムの特徴は、①一般的に市販されている日射比例式でなく、飽差を用いたことによって、給液の不足によるしおれの発生や過剰給液を防止でき安定生産が可能になる、②葉面積の増加に自動的に対応し、天候変化にも高精度に対応するため、設定値の変更回数の手間を大幅に減らすことができる、③葉面積や、蒸散量等といった植物の成育状態や生理状態を数値として確認できる、点にある。
- 3 給液のタイミングは、積算された蒸発散量値によって決まり、積算蒸発散量が例えば50mL/株に達すると給液される。また、給液量も、分数やLを指定するのではなく、推定蒸発散量の何倍量とするかを設定値として入力する（図1）。積算蒸発散量は、夜間に増え、給液時間帯に入ると最初の給液が起り、積算蒸発散量は0にリセットされる。積算蒸発散量は、その後増加し、設定値グラフでは50mL/株に達すると再び給液される。以降、給液時間帯の間は、蒸発散量が設定値に達すると給液とリセットが繰り返される（図3）。
- 4 同じ天候でも、葉面積が大きくなると、蒸発散量が増えるため、給液回数は多くなる。同様の葉面積であっても、雨天日には飽差が低く、蒸発散量が減少するため、給液回数は少なくなる（図3）。
- 5 開発した給液制御システムの設定値を低くすると、給液が低頻度になる。給液システムの設定値を変えてトマトを栽培した結果、給液頻度が高いと収量が高く、給液頻度が低いと収量は低下するものの、糖度が向上した（図4）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 4号ポリポットを用いた6段果房収穫までの低段少量培地栽培方式において、大玉トマトを栽培栽培し、開発システムによって問題なく給液できることを確かめた。ただし、糖度が7度を超える高糖度トマト栽培には使用できない。
- 2 葉面積推定センサの開口部付近を葉が覆ってしまわないよう注意する。
- 3 農薬散布によって光センサが汚れたり、漏電しないよう、農薬散布の間は、散乱光マルチセンサを透明の箱等で覆う。

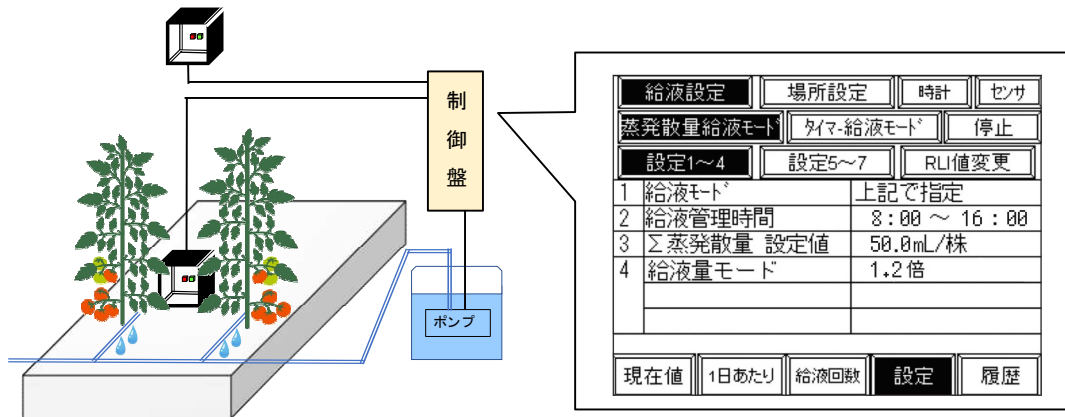
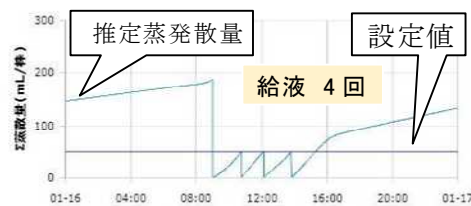


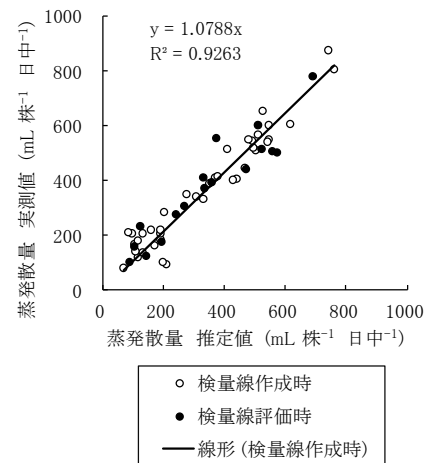
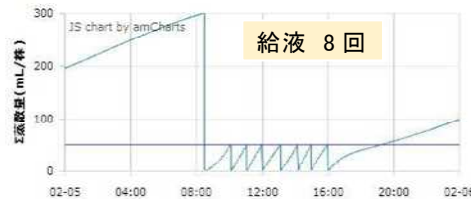
図1 蒸発散量に応じた自動給液制御システムの設置と設定画面の例

【葉面積と給液】

葉面積 小
(LAI 1.49)

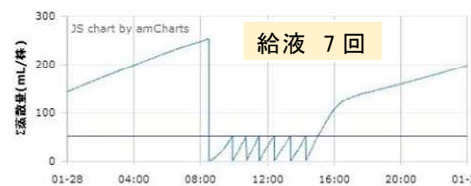


葉面積 大
(LAI 1.90,)



【天候と給液】

晴天日
(1月28日)



雨天日
(1月29日)

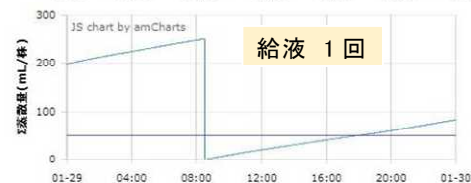


図3 葉面積¹⁾と天候に伴う蒸発散量の推移と給液回数

1) 葉面積小と大のグラフはいずれも晴天時

図2 開発した自動給液制御システムの蒸発散量推定精度¹⁾

1) 日中：6-18時

【その他】

研究課題名：高品質な大規模施設野菜生産を可能にする成育情報活用型スマートアグリシステムの開発
 予算区分：県単(新成長戦略研究)
 研究期間：2015~2017年度
 研究担当者：今原淳吾、前島慎一郎、大石直記
 発表論文等：なし

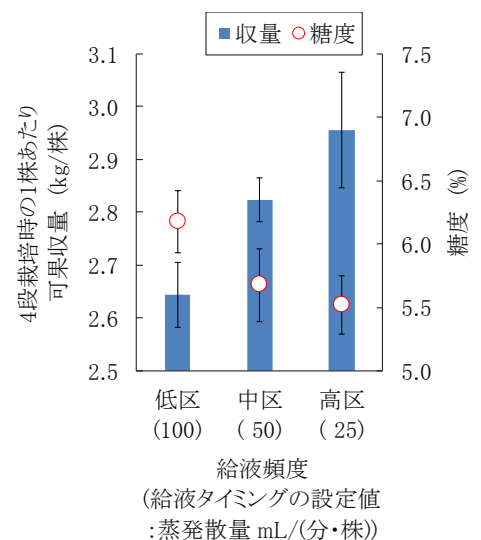


図4 開発システムの設定値とトマトの収量、糖度との関係