

誘電率土壌水分センサを利用した給液制御システムによるトマト栽培

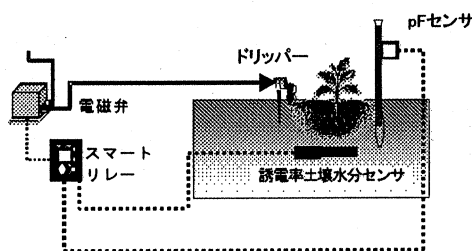
○渡辺慎一¹・古谷茂貴¹・岩崎泰永² (¹農研機構九州沖縄農研, ²宮城農園研)

Culture of tomato applied irrigation control system using dielectric soil moisture sensor

Watanabe, S., S. Furuya and Y. Iwasaki

[目的] 少量多頻度な給液による水や液肥の積極的な管理は根と肥料成分の接触機会を向上させ、養水分の吸収効率の向上に効果があると考えられている。そして、この考え方をもとに、根域の湿潤域の大きさを制限し、土壌の物理性に対応した給液頻度の調節を実現することを目的として、土壌中での水の移動や到達深度を誘電率土壌水分センサで検知して給液を制御するシステムが開発されている[岩崎ら, 園学研6別1(2007)]. 本試験では、この給液制御システムを用いて半促成作型でトマト栽培を行い、センサ埋設深さや養分施用量が生育や収量等に及ぼす影響について調査した。

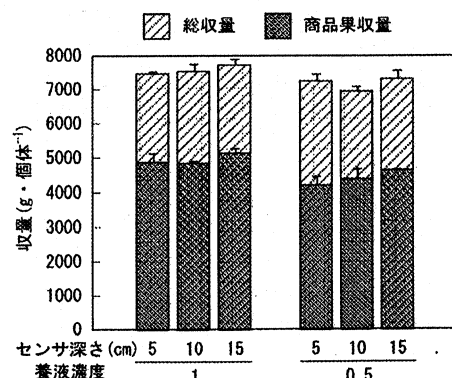
[材料および方法] 供試品種として‘桃太郎はるか’を用いた。2006年10月6日に128穴セルトレイに播種(培養土:健苗)し、11月1日に10.5cm黒ポリポット(培養土:健苗)に鉢上げした。12月10日に第1花房の第1花が開花前後の苗を畝間180cm,株間25cmで定植した。主枝1本仕立ての振り分け誘引とし、8段階摘心とした。液肥の施用とかん水は、別システムの配管でドリッパー(PCJ-LCNL, Netafim, 吐出量33mL/min)を用いて行った。液肥の施用は給液ポンプとタイマーで1日1回朝に行った。かん水は、誘電率土壌水分センサ[EC-5(ECH₂Oプローブ), Decagon, 以下誘電率センサ], pFセンサ[圧力センサ(AP-C30, キーエンス)をポーラスカップに接続して作製]をスマートリレー(FL1D-B12RCE, IDEC)と配線し、電磁弁をON/OFFするかん水制御システムを用いた(第1図)。



第1図 誘電率土壌水分センサを利用したかん水制御システムの模式図

誘電率センサの出力値の時間当たり変化量の大小から水分の到達を検知する制御プログラムを作成し、9:30~17:00の間、15分ごとにドリッパーの横5cm程度の位置に地表面から10cmの深さに埋設したpFセンサの値がpF1.6以上である場合に電磁弁をONにしてかん水を開始し、誘電率センサが水の移動を検知したらかん水を停止する制御を行った。試験区は、液肥濃度として葉柄汁液の硝酸イオン濃度に応じて濃度を増減する区(以下1単位区)、1単位区の1/2の濃度の液肥を供給する区(0.5単位区)の2区、かん水制御用の誘電率センサの埋設位置として畝面からの深さ5, 10, 15cmとする3区を設け、組み合わせにより計6区を設定した。液肥は、定植後から2007年2月28日までは養液土耕5号(大塚化学), それ以降は養液土耕2号(大塚化学)を用いた。液肥の施用は、定植後12月31日までは約80mgN・個体⁻¹・日⁻¹, 2007年1月1日~1月13日までは約40mgN・個体⁻¹・日⁻¹の同一管理, 1月14日~5月8日の間は葉柄汁液の硝酸イオン濃度の基準値(1単位・センサ深さ10cm区の濃度2500ppm)に応じて濃度を変更しながら施用, 5月9日以降は無施用とした。かん水制御システムは2007年1月5日から作動させた。

[結果および考察] 栽培期間中の積算かん水量は、液肥濃度にかかわらずセンサ設置深さ15cm区で多い傾向がみられた。葉柄汁液中の硝酸イオン濃度は、基準値を一度下回った後の栽培期間中は1単位区の方が0.5単位区よりも高く推移したが、センサ設置深さによる差異はみられなかった。果実総収量および商品果収量は、1単位区の方が0.5単位区よりも多い傾向がみられたが、センサ設置深さによる差異はみられなかった(第2図)。商品果率は58~68%と低く、不良果の主なものは窓あき果, 乱形果であった。果実糖度は、液肥濃度にかかわらずセンサ設置深さ15cm区で低い傾向がみられた。以上のことから、本かん水制御システムにおけるセンサ設置深さは5~10cmでよいと思われた。また、今回商品果率が低かった原因としては、かん水開始のpFが低すぎたことが考えられ、不良果の発生を抑制しつつ収量および肥料利用効率を向上させるためには、土壌水分をある程度の範囲に制御しながら根域の養水分を積極的に動かす制御法について検討する必要がある。



第2図 誘電率センサの埋設深さおよび液肥濃度がトマトの収量に及ぼす影響。誤差線は5個体4反復の標準誤差。