

## 温州ミカン栽培におけるマルチ・ドリップ灌漑の実態 Actual condition of mulching and drip irrigation management in mandarin orange cultivation

○中村公人\*, 温承翰\*, 月足元希\*, 小谷あゆみ\*\*, 安積暁彦\*\*, 堀野治彦\*\*\*

Kimihito Nakamura, Wen Cheng-Han, Motoki Tsukiashi, Ayumi Kotani, Akihiko Azumi, Haruhiko Horino

1. はじめに 高品質ミカンの生産のために考案されたマルチとドリップ灌漑を併用する方式が産地の一部で導入されている。これは、降水の遮断により土壌の過湿を回避する一方で土壌面蒸発を制御することで土壌水分の変動を緩和し、必要に応じて灌水を行うものであり、気象条件の影響を受けにくい土壌水分管理法である。また、植物生理の観点から高品質のための好適な葉の水ポテンシャル領域が示されり、さらに、葉の水ポテンシャルと土壌水分ポテンシャルの関係性から必要な間断日数と灌水量を決定できることも提案されている<sup>2)</sup>。しかし、実際の園地においては、必ずしも理想的な葉の水ポテンシャルや土壌水分ポテンシャルが保証されるわけではなく、目標品質に至らないこともある。よって、何が問題でどのような対策が可能なかを改めて明らかにする必要がある。ここでは、灌漑実態と土壌水分環境、ミカン生育に関わる指標を把握して、問題点を抽出することを目的とした。

### 2. 方法

(1)調査地 和歌山県有田市の傾斜地に位置する果樹園内において、マルチとドリップ灌漑の併用区(マルドリ区)とマルチとドリップチューブの敷設がなくスプリンクラ灌漑が行われる区(露地区)に、集中的観測を行う調査木1本と葉の生理、品質調査のみを行う周辺木4本をそれぞれ設定した。品種は興津早生、収穫は11月末である。調査は2016年度に行った。マルチ(Tyvekソフトタイプ)は7月26日~12月15日に敷設された。スプリンクラには地域の散水委員が実施を決定する県営スプリンクラと個人所有スプリンクラがある。

(2)観測項目 調査木樹冠下の深さ5, 15, 25, 35, 50cmにTDRセンサーを設置し体積含水率の経時測定を行った。ドリップ灌水量は流量計、スプリンクラ灌水量は複数個の雨量計により把握した。経時的な気象因子(降水量, 気温, 湿度, 風速, 日射量)を測定した。経時測定の項目の測定間隔は30分である。また、葉の生理学的調査として、同一の葉(各区合計6~10枚)に対して、7~11月に月1回の頻度で日没直後の葉の水ポテンシャル(LWP)をプレッシャーチャンバー、気孔伝導度(SC)をリーフポロメータにより測定した。品質調査として、収穫時の11月25日に糖度, 酸度, 横径, 重量を測定した。

### 3. 結果と考察

(1)灌水状況 灌水量の経時変化を降水量とともに Fig.1 に示す。県営スプリンクラが稼動したのは、7月30日, 8月8, 18, 22日の計4回であり、個人所有スプリンクラは8月17日の1回のみであった。8月の無降雨期間におよそ間断日数10日、灌水強度5~7mm h<sup>-1</sup>、灌水時間2~3時間の灌水がなされたが、8月22日には間断日数4日の同程度の灌水が行われた。個人所有スプリンクラは灌水量が少なく補助的に使われたと考えられる。スプリンクラによる灌水量は77.6mmであった。一方、ドリップ灌漑は8月9日~9月18日にかけてほぼ毎日18:30~20:00に行われた。夕方に灌水されたのは蒸発散による損失を抑制するた

\*京都大学農学研究科 Graduate School of Agriculture, Kyoto University \*\*近畿農政局 Kinki Regional Agricultural Administration Office \*\*\*大阪府立大学生命環境科学研究科 Graduate School of Life and Environmental Science, Osaka Prefecture University キーワード:温州ミカン, 灌漑, 葉の水ポテンシャル

めである。1回の灌水量は1mm程度であり、これは地下水を汲み上げて貯留されるタンクの容量(2,000L)と灌水面積(2,000m<sup>2</sup>)に依存する。灌水強度は0.67mm h<sup>-1</sup>と低い。ドリップによる灌水量は40.2mm、スプリンクラの52%であった。灌水目的は、8月下旬～9月上旬における葉の水ストレスを下げる水戻しが高品質化に有効なためである。

(2) 土壌水分状態 根群域内の深さ15cmの体積含水率を土壌水分特性曲線によってpFに変換した(Fig.1)。マルチ敷設前においてすでに両区の土壌水分状態が異なるが、マルチによって露地区よりも乾燥していることがわかる。ただし、降水量が多いときはマルチ外の領域からの水の浸入が見受けられる。マルチ区では一般的な生長阻害水分点(pF=3)よりも乾燥側のpF=3~4で管理されているが、露地区では降雨によって圃場容水量付近になるため、無降雨期間を除いてpFが低く推移している。また、有効土層を深さ40cmとして日消費水量を求めた結果、4~7月の平均値が両区ともに2.0mm d<sup>-1</sup>であったのに対し、マルチ敷設以降の8~10月では、マルチ区0.8mm d<sup>-1</sup>、露地区1.7mm d<sup>-1</sup>となった。マルチにより蒸発が抑制され、消費水量が減少したと考えられる。

(3) 葉の生理と品質 日没直後のLWPとSCの変化をFig.2に示す。マルチ敷設後は9月2日を除いてLWPはマルチ区で低かった。SCの測定値にはばらつきが大きく、LWPとの関係性は見出せなかった。果実品質の結果をTable 1に示す。有田地区では、糖度12度以上、酸度0.7~1.0%、横径61~67mmが最高級ミカンとして認証されるが、マルチ区においてもこれを達成することができなかった。収穫時の品質項目(糖度、横径、重量)とLWPとの関係をみると、8、11月のLWPと糖度に高い負の相関(相関係数0.9以上)が確認された。8、11月のLWPを低く保つことが重要と考えられるが、とくに11月において、pFが4近くまで上昇したにも関わらず(Fig.1)、LWPが十分低下しなかったこと(Fig.2)が品質に影響したと推察される。LWPが土壌水分管理のみでは制御しきれない可能性がある。

4. おわりに 継続して土壌・作物・気象に関するデータを収集し、とくに葉の水ポテンシャルの形成機構と制御方法を明らかにしていきたい。

謝辞：調査にご協力いただいた農業生産法人株式会社早和果樹園の皆さま、および計画基礎諸元調査意見聴取会(畑分科会)の委員各位に心より感謝申し上げます。

参考文献 1)宮本ら(2009):園学研8(別1),80 2)中桐ら(2014):畑地農業662,21-30

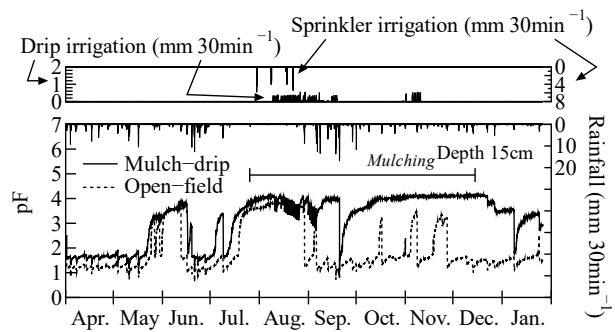


Fig.1 灌水量、降水量及び深さ15cmのpFの経時変化 Temporal changes in irrigation amount, rainfall, and pF at 15cm in depth.

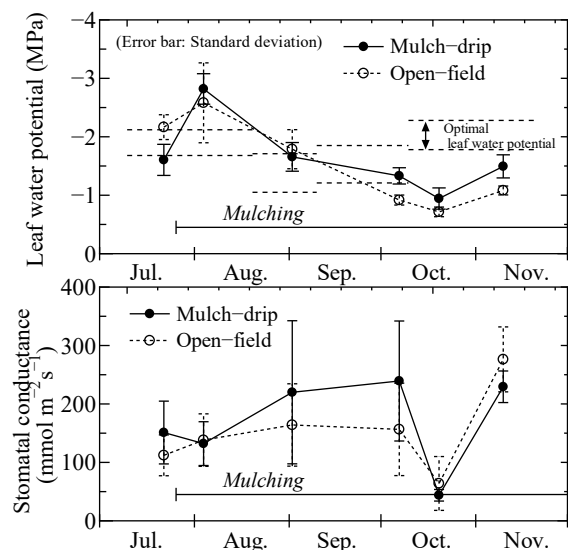


Fig.2 日没直後の葉の水ポテンシャルと気孔伝導度の変化 Temporal changes in leaf water potential and stomatal conductance just after sunset.

Table 1 ミカンの品質 Quality of harvested oranges.

	Sugar content (Brix)	Acid content (%)	Diameter (mm)
Mulch-drip	11.6 ± 0.9	0.67 ± 0.09	64.6 ± 5.9
Open-field	10.9 ± 2.2	0.64 ± 0.05	62.7 ± 3.4