

灌水に伴う土壌水分分布がアボカド苗木の生育に与える影響

Effect of soil moisture distribution associated with irrigation on the growth of avocado seedlings

○竹内真一* 前澤窠* 藤巻晴行**

Shinichi Takeuchi*, You Maezawa* and Haruyuki Fujimaki**

1. はじめに

乾燥地で確立した点滴灌漑は節水を求められる現場に限らず、地中灌漑方式や養液土耕栽培 (Fertigation) など、効率的な方法として栽培の現場で広く採用されている。果樹栽培の現場においても、同様である。国内においてもマルチドリップ方式などが普及し、点滴灌漑が広く採用されている。一方、スプリンクラーにより果樹の樹下灌漑が行われてきた。前報では¹⁾、静岡県牧之原市の傾斜地において、熱帯果樹栽培を低コストで行うために乾燥地において培われた集水農業と日光温室技術を取り入れた栽培方法について紹介した。本報では、定植したアボカドの苗木に樹液流計測を適用し、樹体の活着に伴う蒸散活動の活発化を追跡する過程で得られた特徴的な計測事実を取り扱う。

2. 研究方法

(1) 自己集水型栽培

乾燥地で培われてきた集水農業および日光温室のノウハウを適用し、熱帯果樹栽培を試行している¹⁾。静岡県牧之原市の海岸から6 km内陸に位置する南向き荒廃茶園を実際に開墾し、傾斜地上部に降雨集水用のUVシートならびに集水タンク300Lを2基設置し、下部アボカド・グアバを定植し、エネルギーに依存しない自己集水型栽培方法を試験している。図1に、その概念図を示す。集水面積は18m²であり、2割を損失水量とすると1mmの降雨で14.4Lが集水可能である。タンク内に水位計U20L-04を設置して、水位変化を記録した。2022年4月30日に100L果樹ポットにて養生したアボカド2個体(品種ベーコンとメキシコウラ)を根鉢が壊れないように丁寧に植穴に定植した。冬期は簡易的なビニールハウスを個別別に作成して、養生した。

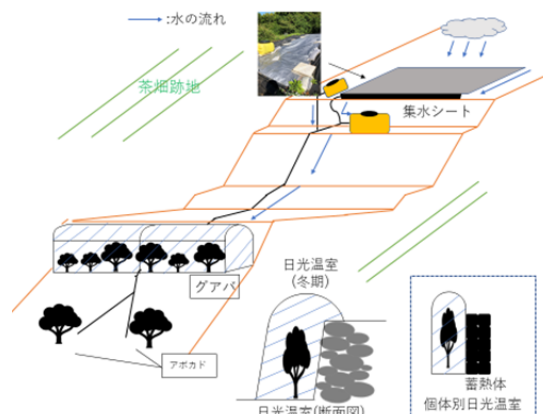


図1 本研究の概念図¹⁾ 再掲

(2) 樹液流計測

樹液流計測をヒートレシオ法 SFM-1 により適用した。ベーコンは3月18日から簡易ハウス内でポット植えの状態から計測を開始し、メキシコウラは6月30日から計測を開始した。気象データは150m離れた別の傾斜地において、気温、湿度、日射量を計測した。雨量は2.7 km離れた富士山静岡空港のアメダスデータを利用した。

(3) 灌水制御

灌水制御のために土壌水分センサーCS650をアボカドの根元近傍に各1本(検出深さ30 cm)、根群域内の水分分布の把握のために土壌水分センサーTEROS-10を各3本設置した。CR1000X マイクロロガーにて15分間隔で記録し、12V駆動ソレノイドバルブとリレーにより集水タンクからの水を制御した。自動灌水はベーコンに設置した土壌水分センサー(CS650)の計測値が設定値を下回ると、灌水するようにプログラムした。7月1日から点滴(エミッタ6個設置密度377cm²/個)により、灌水を開始した。自動灌水の水分設定値は6月30日から8月4日まで32%、その後は30%に変更した。灌水時間は10分である。

*東海大学海洋学部 Marine Sci. & Tech. Tokai Univ. **鳥取大学乾燥地研究センター ALRC Tottori Univ.
キーワード: 畑地灌漑, 蒸発・蒸発散, 農地の汎用化

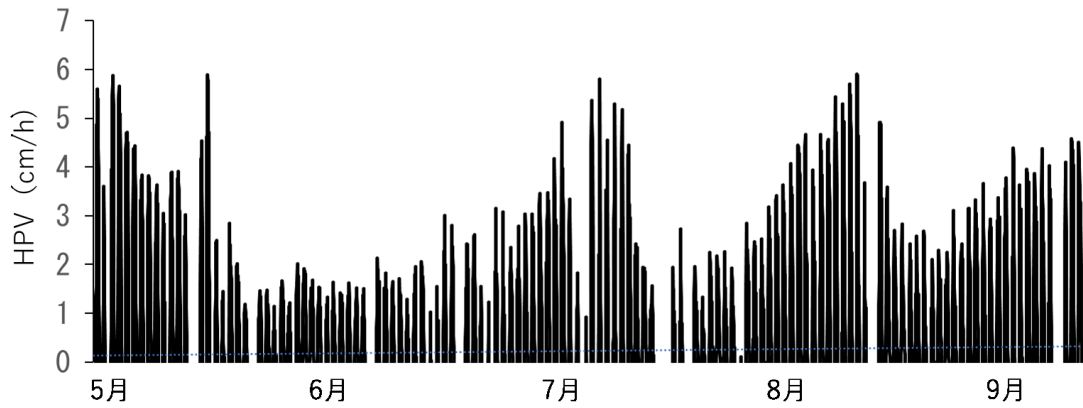


図2 アボカドのヒートパルス (HPV) 速度の変化 (ベーコン, 点滴灌漑)

3. 結果と考察

図2にベーコンを対象に計測した樹液流計測結果を示す。通常は苗木の順調な生育により、樹液流速は時間経過とともに増加を示すことになるが、そのような傾向が示されなかった。一方で、十分な降雨後にのみ一時的上昇を繰り返す傾向を示した。メキシコーラではむしろ時間経過とともに減少傾向となり、新芽の展開も低調であった。

この計測事実をもとに、10月8日から降雨後の湿潤状況を再現可能なマイクロスプリンクラー (スモールスイベル使用圧力 0.2MPa ノズル口径 1.5 mm) を幹近傍 10 cmに設置し、湿潤域 9750cm²を確保した。その結果、樹液流速は上昇に転じ、最大で点滴灌漑時の2倍の値となった。

図3に飽差と樹液流速の関係図を示す。点滴灌漑時は図の下方に分布し、水分設定値の違いによる明確な差異は見られなかった。さらに10mm以上の十分な降雨の後にのみ上方に分布した (Drain)。マイクロスプリンクラーに変更後、この値は上方に分布するようになっており、樹液流速が増加した状態で冬期を迎えた。メキシコーラの樹液流計測の結果は明確な増加傾向が示されなかった状態で冬期を迎えた。

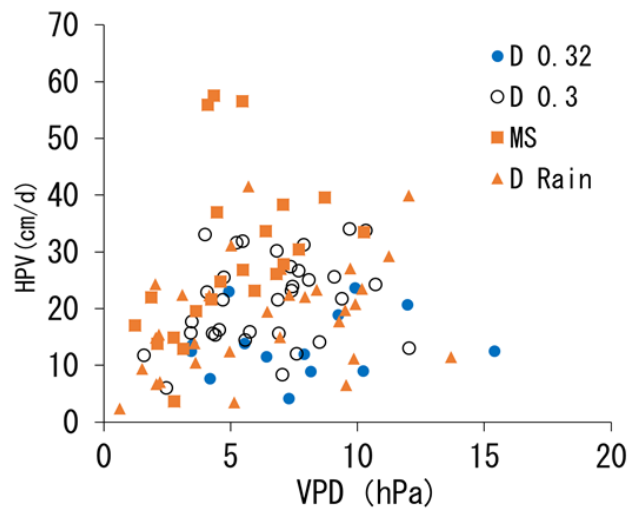


図3 飽差とヒートパルス速度積算値の関係 (ベーコン, D:点滴灌漑, MS:マイクロスプリンクラー)

本報で提示した結果より、アボカドは土壌表面に根群を多く分布する特徴を有し、局所的な湿潤域を形成する点滴灌漑下では、部分的に乾燥状態にある根群と気孔閉鎖に密接な関係があり、全面的に湿潤となる降雨やマイクロスプリンクラーによる樹下灌漑では、気孔開度が低下しない可能性が示された。海外のアボカド栽培では、マイクロスプリンクラーが採用されることが多く、その優位性が示された結果であると考えられる。

点滴灌漑とマイクロスプリンクラー灌漑を栽培果樹に適用し、樹液流計測等の植物生理情報から、その特徴について精査することが今後の検討課題である。

謝辞：本研究は鳥取大学乾燥地研究センター共同研究の助成を受けて実施しました。さらに、齋藤祐奈氏、駒崎龍勢氏、木暮未咲紀氏、設楽美祐氏および関係者の協力に感謝いたします。

文献：1) 竹内真一, 矢部拓海, 田中祥真, 岡龍太郎, 藤巻晴行 (2022) : 乾燥地の中間技術を取り入れた斜面荒廃茶園のアボカドとグアバの栽培, 農業土木学会大会講演会講演要旨