

アボカド・グアバ栽培におけるマイクロスプリンクラー灌水の優位性 Advantage of Micro-sprinkler Irrigation in Avocado and Guava cultivation.

○竹内真一* 藤巻晴行**
Shinichi Takeuchi* and Haruyuki Fujimaki**

1. はじめに

現在、国内において熱帯果樹の栽培事例が増えているが、移植時の苗木の低い活着率が問題となることもある。産地化を目指すためには栽培個体数の増加が必須であり、それぞれの生産現場において、接ぎ木苗の育成に取り組むことが望ましい。この幼木の水管理には、節水型の点滴灌漑よりも全面湿潤域を形成する樹下マイクロスプリンクラー：MSを採用した方が優位であることが明らかになりつつある。本研究では、アボカドとグアバの苗木の灌水に集水農業を用いた自己集水型自動灌水を採用し、MS灌水の優位性について、樹液流速の計測結果から検証した。

2. 研究方法

図1にモデル圃場の概要を示す。静岡県牧之原市の海岸から6km内陸に位置する南向きの荒廃茶園を2021年から整備し、傾斜畑上部に降雨集水シートを設置し、下部に果樹栽培区画を配置し、エネルギーに依存しない栽培方法となっている。2024年現在の整備面積は550m²である。現地の平均降水量は2200mmで、冬季に降水量が少ない。最低気温が-5℃以下を記録することもある。土壌水分センサー(CS650L)をアボカドとグアバの幹根元近傍に各1本設置し、マイクロロガー(CR1000X)にて10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貯留水を灌水制御した。アボカド(6個体)は体積含水率31%でMSにより、グアバは15~20%で点滴エミッターおよびMSにより、それぞれ10分間の灌水が行われる。土壌水分分布は土壌水分センサー(TEROS10)にて計測した。タンクの水位変化は水位計(HoboU20L)により記録した。樹液流計測はヒートレシオ法(SFM-1)により行った。アボカドは2024年5月、グアバは2023年5月から計測を開始した。気温および湿度は現場で計測し、雨量は静岡空港のアメダスデータを利用した。樹液流速はヒートパルス速度(HPV)として取り扱う。アボカドは冬季に簡易被覆、グアバは冬季に日光温室により越冬対策としている。そのため、冬季以外は雨水によっても水分が供給される構造である。グアバは夏前に摘果(約40%)を行っている。

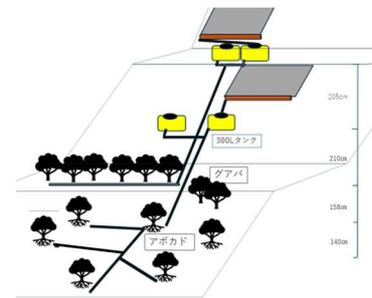


図1 モデル圃場の概要(2024年10月現在)

3. 結果と考察

(1) アボカド

図2にアボカドの樹液流速(ヒートパルス速度 HPV)と飽差の関係を時期別に示す。計測個体は接ぎ木苗(穂木ベーコン、台木メキシコウラ)で、2023年9月30日に大型ポットから定植した。樹液流速と飽差の関係には、植物管理状況、土壌水分、気温、植物季節および樹液流速の検出精度等が影響する。自動灌水(土壌水分31%)は7~8月の乾燥の激

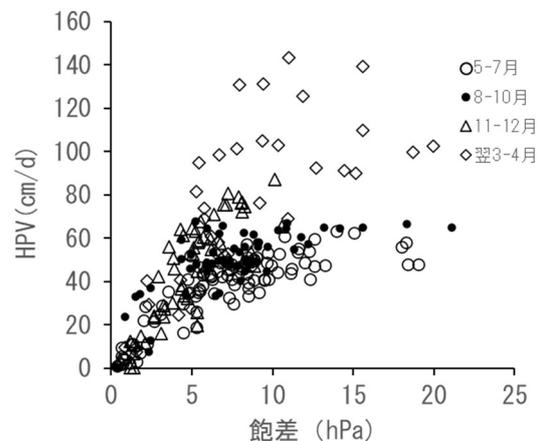


図2 アボカド苗木の樹液流速と飽差の関係

*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

しい期間に計 35 回実施された。図 2 では時間経過とともに樹液流速が増加し、一般的な樹木では蒸散活動が低下する秋季においても高い蒸散活動が継続している。なお、冬季は防寒対策としてビニル被覆を行っており、飽差が算定されていない。飽差が高くなると樹液流速が頭打ちになる傾向がでており、アボカドの有する水節約型 (isohydry) の特性が図に反映されていると考えられる。前報¹⁾では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 MS による樹下灌漑では、気孔開度が低下しない可能性が提示されており、本報はそれを支持する結果となっている。

(2) グアバ

計測対象は 6 個体である。灌水方法は昨年度の点滴灌漑²⁾から MS による全面散水に変更し、その効果を検討した。本試験地における全計測期間 (2023 年 8 月～2024 年 12 月) のタンク内の水の総使用量は 9057L、同期間の合計降水量は 3811mm であり、2024 年の総使用量は 7356L、降水量は 2962mm であった。全計測期間の降雨によるタンク実貯水量は 8352L であり、2024 年の実貯水量は 6168L であった。

図 3 にグアバの樹液流速と飽差の関係を時期別に示す。図 2 と同様に飽差が高くなると樹液流速が頭打ちになる傾向がでており、さらに比較的低い値に閾値が存在する。前年度の点滴灌漑を用いた結果²⁾では、同時期に図 3 に比べて樹液流速は低めにプロットされており、点滴灌漑の節水効果が示されていた。対照的に図 3 の全面散水である MS 条件下では、高めにプロットされており、蒸散が盛んであったことがわかる。一方、6-7 月が比較的lowめにプロットされているのは、昨秋の強剪定の影響により、展葉の遅延に伴い蒸散活動が制限されていたと考えられる。

果実収量は全 6 個体から計 1648 個、142.95 kg であった。昨年度の収量は同じく全 6 個体から計 524 個、40.30 kg であり、これを大きく上回る結果となった。これは局所灌水から全面散水への灌水方法の変更が影響したものと考えられた。図 2 で示したように、昨年度の点滴灌漑条件下に比べ、全面散水により夏季の樹液流速が高く、蒸散が盛んに行われたことが収量増加につながったといえる。さらに、今年度 6 個体中 2 個体は昨年度同様に点滴灌漑を継続した。その結果、点滴の 2 個体が 252 個、20.08 kg と 227 個、18.85 kg であったのに対し、MS の 2 個体は 340 個、34.73 kg と 426 個、37.25 kg となり、同一年においても MS の全面散水効果が顕著となっている。なお、これらの結果は灌水量が同一ではないことに留意する必要がある。また、点滴灌漑条件下の 2 カ年の収量においても、今年度が増加した。これは、灌水制御水分量を増加したことと樹体が成長していることに起因する。

4. おわりに

本研究は節水型の点滴方式よりも、全面散水のマイクロスプリンクラーの適用が優位であることが示された事例である。今後、我が国においても南日本以外で熱帯果樹の栽培が本格化されることが想定され、それぞれの果樹の生理特性に適合した灌水方式の選択が重要となる。また、アボカドを対象とした場合、海外では日灌水量が 150L/本に達する例も報告されており、水量確保や灌漑システムの再構築など検討すべき課題が多いといえよう。謝辞：本研究の一部は鳥取大学乾燥地研究センターの共同研究 (05B2008) として実施された。また、黛祐太氏、濱崎真吾氏、橋詰洪知氏、剣持龍哉氏、花村洸太郎氏の協力に感謝いたします。

文献：1) 竹内真一、前澤窠、藤巻晴行 (2023)：農業土木学会大会講演会講演要旨

2) 竹内真一、藤巻晴行 (2024)：農業土木学会大会講演会講演要旨

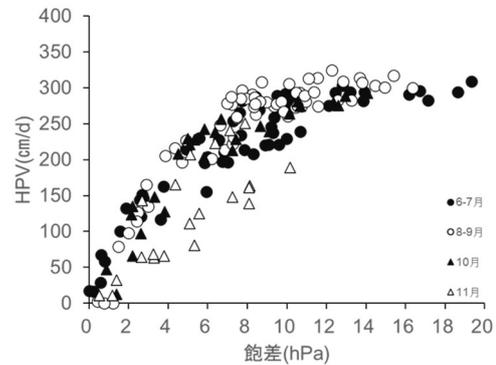


図 3 グアバの樹液流速と飽差の関係