

高収益な果樹栽培への水田用水利用を想定した点滴灌漑施設の目詰まり過程 Clogging Process in Drip Irrigation System Assuming Use of Paddy Water for Highly Profitable Fruit Cultivation

○向井章恵, 島崎昌彦
MUKAI Akie, SHIMAZIKI Masahiko

1. はじめに 令和2年度より, 「水田農業高収益化推進計画」に基づき, 水田における高収益作物の導入・定着が推進されている¹⁾. 新潟県及び佐賀県では, **Fig. 1**の根圏制御栽培が果樹に導入され, 不透水性のシートを張って雨水を排除し, 根域へ厳密に灌水する点滴灌漑が行われている. 根圏制御栽培に必要な灌水量は10a当たり約4~6m³/日と大量であるため, 水田用水の利用が有効である一方で, 水田用水に含まれる藻類や土砂が点滴灌漑に使用される器材の目詰まりを引き起こし, 収量低下につながる灌水の停止を招く. そこで, 点滴灌漑施設における目詰まりの過程について, 根圏制御栽培への水田用水利用を想定した現地試験(2021~2022年)の結果から報告する.

2. 現地圃場に配置した点滴灌漑施設の概要 農村工学研究部門内の水田に**Fig. 2**に示す点滴灌漑施設(面積約15a)を設けた. 水田用水は霞ヶ浦用水を源水とし, 給水貯水槽に貯留後, パイプラインで試験圃場までポンプ直送方式で配水した. 給水貯水槽は無蓋であるため藻類が発生した.

3. 試験方法 目詰まりの要因となり得る水田用水中の藻類と土砂について, 現存量を把握するためにディスクフィルタ上流部にクロロフィル濁度計(INFINITY-CLW, JFEアドバンテック製)を設置し(**Fig. 2**), Chl-*a*濃度及び濁度を10分間隔で測定した. また, Chl-*a*濃度及び濁度の実測値と目詰まりの発生過程を関連付けるため, ディスクフィルタ出口にブルドン管式圧力計を**Fig. 2**に設置し(**Fig. 2**), 水圧(以下, P_0 とする)を1日に1度の間隔で測定した. なお, P_0 はメーカーが推奨する目詰まり指標である.

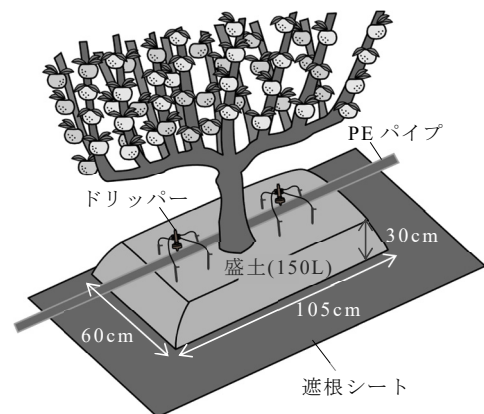


Fig. 1 根圏制御栽培の概要
Overview of soil mound rhizosphere restricted culture system

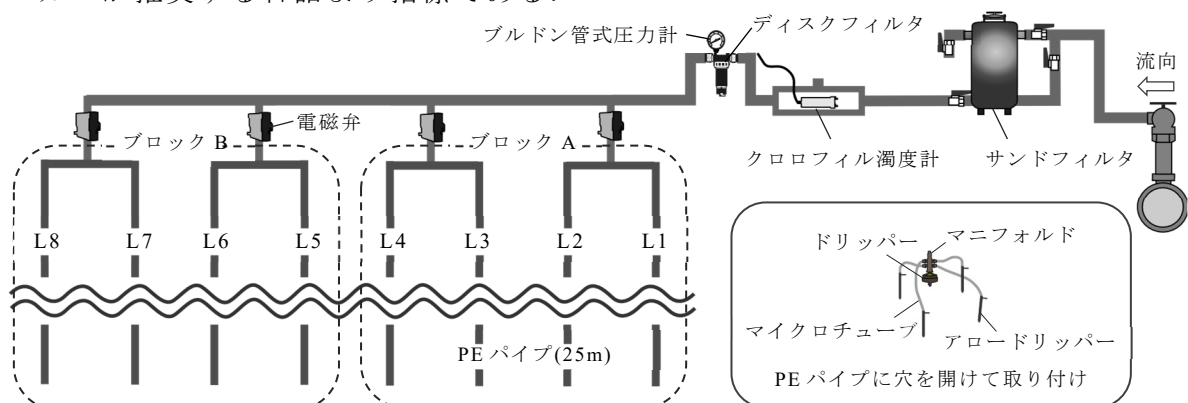


Fig. 2 点滴灌漑施設の概要
Overview of drip irrigation facilities

4. 点滴灌漑施設の灌水条件の設定 試験圃場で使用したドリッパーの滴下流量は、事前に計測した値から7.8L/hとした (P_0 は0.04MPa以上とする)。水圧不足により圃場全体へ同時灌水できないため、L1~L4をブロックA、L5~L8をブロックBとして **Table 1**のように輪番灌水を行った。灌水量は10a当たり5m³/日以上に設定した。

5. 結果および考察

1) 2021年 6月7日に P_0 が0.08MPaの状態です試験を開始した。7月は、Chl-a濃度及び濁度の上昇に伴い P_0 は低下したが、1~3日後に回復するという傾向を示した (**Fig. 3**)。これは、水田用水中の藻類と土砂がフィルタのろ材内部に一時的に留まるものの、フィルタの間隙水の速度増加などによって流下するためと推察された。8月に入ると、 P_0 は漸減したが、8月12日に突発的かつ大幅に低下した。この時、ディスクフィルタの目詰まりが生じて灌水が停止した。ディスクフィルタはろ材に藻類と土砂を捕捉する型式であり、Chl-a濃度及び濁度の累積値が突発的な P_0 の低下に関与すると考えられたが、その閾値を明確にできなかった²⁾。

2) 2022年 6月10日に P_0 が0.065MPaの状態です2年目の試験を開始し、30日後に P_0 が0.04MPa未満となった。ドリッパーの灌水量が不均等となったため、フィルタ類を洗浄したが、 P_0 は低下したままであり、その原因は目詰まりではなく配水ポンプの不良にあることが分かった。本年はポンプを修繕できなかったため、以後のデータは参考値となるが、**Fig. 4**のようにChl-a濃度は前年と同程度に上昇したが、濁度は前年よりも低下し、ディスクフィルタへの土砂の累積量は大幅に減少した。このことから、仮に、低圧であっても正確に作動するドリッパーがあれば、水田用水を利用した果樹栽培には非常に有効であると考えられる。なお、現行の低圧ドリッパーは、適用水圧が0.05MPa以上とそれほど低くなく、かつ水だれが生じるため、厳密な灌水には不適となっている。

4. おわりに 本報告は、水田用水を利用した点滴灌漑施設における目詰まりの発生過程の一事例である。施設の維持管理を行いながら、藻類と土砂の発生量の経年変化などを継続して調査する必要がある。

引用文献：1) 農林水産省農産局企画課 (参照2023.4.6) : 入手先 <https://www.maff.go.jp/j/seisaku_tokatu/suiden_kosyueki.html> 2) 向井・島崎 (2023) : 農業農村工学会論文集, 316(91-1), p. IV_9-IV_12.

Table 1 灌水スケジュール
Irrigation schedule

ブロック	A		
灌水時間	9:30-10:20	11:20-13:00	14:50-15:40
灌水量 (m ³)	1.04	2.08	1.04
ブロック	B		
灌水時間	0:25-11:15	13:05-14:45	15:45-16:35
灌水量 (m ³)	1.04	2.08	1.04

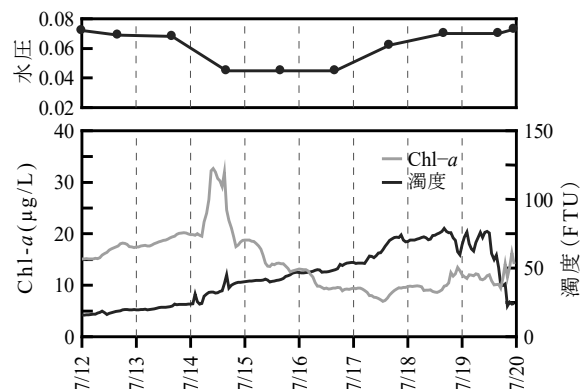


Fig. 3 Chl-a 濃度、濁度及び P_0 . (2021年7月12~19日)
Chl-a conc., turbidity and P_0 . (Jul. 12-19, 2021)

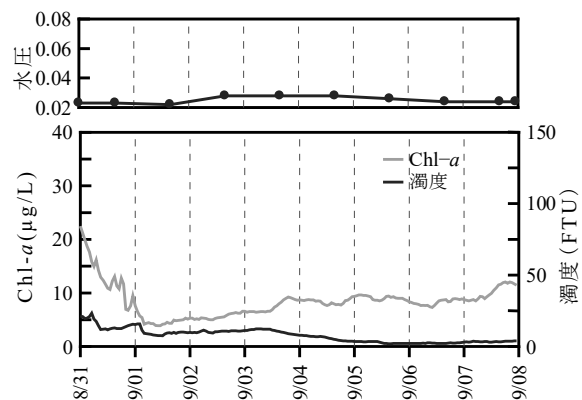


Fig. 4 Chl-a 濃度、濁度及び P_0 . (2022年8月31~9月7日)
Chl-a conc., turbidity and P_0 . (Aug. 31 - Sep. 7, 2022)