

圧力補正型点滴チューブの流量特性試験

A Test of Flow Rate Stability of Pressure Compensating Drip Tubes.

○島崎昌彦, 星 典宏, 根角博久

SHIMAZAKI Masahiko, HOSHI Norihiro, NESUMI Hirohisa

1 はじめに

ブドウ, ウメ, ブルーベリー, モモ, オリーブなどの果樹の干ばつ回避, 高品質化, 特にカンキツの高品質化のための養水分制御には適切なかん水が有効である。カンキツ園のかん水には従来スプリンクラーを用いるのが一般的であるが, 近年, より少ない水量で効率的にかん水を行える点滴かん水の使用が拡がりつつある。

特にウンシュウミカンでは, 果実品質制御のために精緻なかん水制御が必要であり, そのための「マルドリ方式」の栽培も普及しつつある。しかし, カンキツ栽培は西日本の傾斜地を中心に行われており, 傾斜地果樹園で点滴かん水を行う場合, 点滴チューブ内の圧力の大きな不均衡は避けられない。そのため, 圧力補正型(圧力によらず流量が一定)の点滴チューブを使用することを推奨している。

精緻なかん水制御のためには, 使用する点滴チューブの流量特性を把握しておくことが必要であるが, その比較の情報は少ない。そこで, 一般に市販されている圧力補正型の点滴チューブについて, 圧力の変動に対する流量の変動特性を調査するための試験を行った。

2 試験方法

試験に供した点滴チューブは, 一般に比較的入手しやすい3社5製品を選択した。各製品の仕様を表1に示す。

試験装置の概略を図1に示す。点滴チューブを1孔の両側で切断し, 一方の端にポンプを接続してもう一方を閉塞した。点滴チューブとポンプの間にブルドン管式圧力計を接続した。ポンプは, 配管テストなどを用途とするプランジャ式ポンプである, 株式会社キョーワ製 KY-100-2 を用いた。

試験では, 圧力を予め定めた値に調節し, 点滴孔からの流出水を容器に約5分間溜めてその体積を測定し, 1時間あたりの流量に換算した。設定圧力は, 指定圧力範囲内で3~6点, 供試チューブ数は製品により4~7本である。

表1 供試した点滴チューブの仕様
Specifications of the tubes under test

チューブ	定格流量 (L/h)	指定圧力 (MPa)
PN	2.2	0.08 - 0.35
PP	1.6	0.08 - 0.35
NP	2.1	0.05 - 0.4
RM	2.3	0.05 - 0.4
UR	2.3	0.1 - 0.4

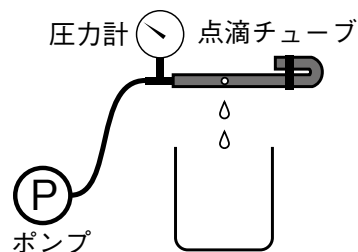


図1 試験方法の概略
Schematic of equipment

3 試験結果と考察

測定結果より, チューブ1本毎に圧力変動に伴う流量変動について, 平均値と標準偏差を求めた。また, それぞれにつき, 信頼度95%の区間推定を行った。その結果を図2に示す。

供試した全てのチューブで, 平均流量が定格値より

(独) 農研機構・近畿中国四国農業研究センター WeNARC, NARO

キーワード: 畑地灌漑, 点滴かん水, 果樹, 点滴チューブ, カンキツ, ウンシュウミカン, マルドリ

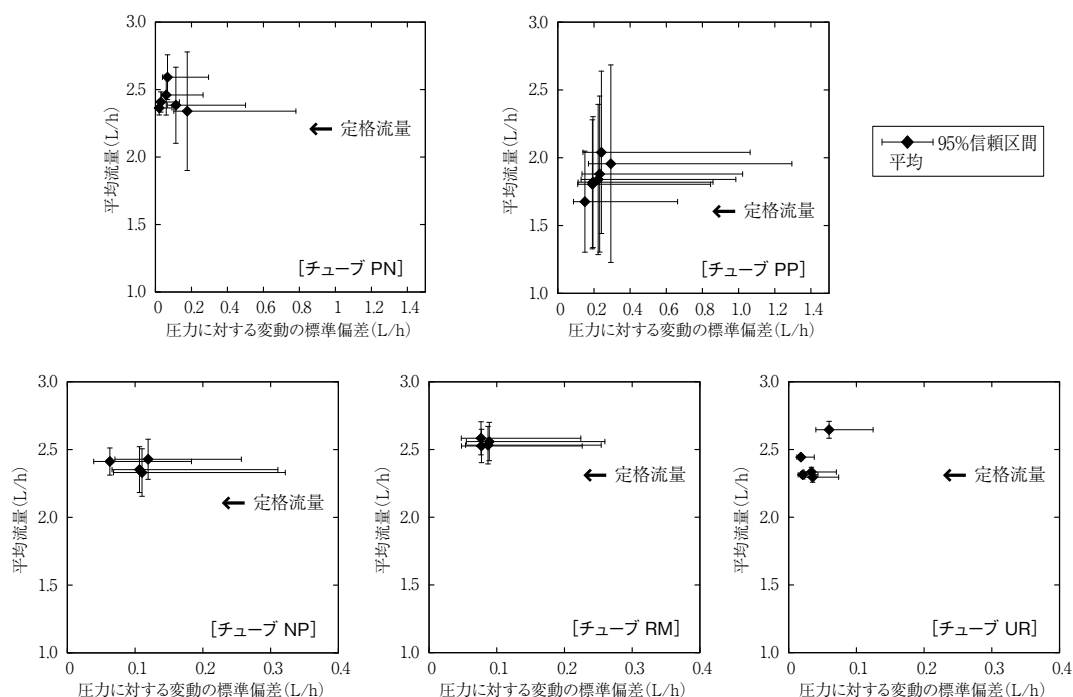


図2 点滴チューブの流量の平均と標準偏差
Average and standard deviation of the flow rate of the drip tubes

も数パーセント程度多くなる傾向があった。また、製品によって平均流量のばらつきが異なるが、定格流量に対して概ね10%以内となり、チューブNPおよびRMでは小さかった。チューブURは、圧力変動に対する流量変動が特に小さかった。

本試験では、ある程度の脈動が避けられないプランジャ式ポンプを使用したことや、連続したチューブから供試チューブを作成したことなどの試験方法に起因する系統誤差が生じている可能性がある。また、チューブPNやチューブPPでは95%信頼区間の幅が比較的大きいが、これは他のチューブに比べて一本あたりの測定値が少ない影響もあると考えられる。そのため、変動特性の評価に与える影響は小さいと考えられる。その他の製品については、平均値、標準偏差ともに95%信頼区間が定格流量に対して概ね10%以内となっている。したがって、全ての製品において少なくとも同じロットであれば流量のばらつきは概ね10%以内と考えられる。

以上より、圃場内でのかん水量の偏差として10%程度を許容できる場合は、圧力補正型点滴チューブの製品の違いによる問題は生じないと考えられた。

なお、圧力の増加に伴う流量変動傾向は多様であり、製品毎の傾向は見られるが、供試チューブ1本毎についての差も大きい。圧力増加に伴い流量が増加する場合も減少する場合もあり、圧力増加による流量変動傾向を一般的に述べることは困難である。

4 おわりに

例えばウンシュウミカンに点滴かん水を用いる場合に、圃場内でのかん水量偏差をどの程度許容できるかは、栽培技術の研究の進展を待たなければならない。しかし、現在の知見の範囲では、10%程度のかん水量の偏差は問題とは考えられず、一般的な圧力補正型点滴チューブの性能は、満足できるものと思われる。