

モモ栽培における側枝の高さと作業負担

志村浩雄・木幡栄子・小林 恭*

(福島県農業総合センター果樹研究所・

* 独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構中央農業総合研究センター)

Effects of a Lateral Branch Height on the Working Efficiency in Peach Cultivation

Hiroo SHIMURA, Eiko KOHATA and Kyo KOBAYASHI*

(Fruit Tree Research Centre, Fukushima Agricultural Technology Centre・

*National Agriculture and Food Research Organization National Agricultural Research Center)

1 はじめに

近年のモモ栽培は、生産者の減少や高齢化等により労働力不足が大きな問題となっている。このため、低樹高化等、省力栽培技術の確立が求められているが、樹高、特に側枝の高さと作業性との関係は明らかでない。そこで、側枝の高さ別に模擬摘果作業を実施し、心拍数や筋電位の変化を調査することにより側枝の高さと作業負担との関係について検討した。

2 試験方法

(1) 側枝の高さと作業負担

側枝の高さ別に模擬摘果作業を実施し、心拍数、筋電位、作業時間に対する影響について調査した。模擬摘果作業は、長さ2m程度の側枝を高さ別(基部を基準に高さ50~400cmまで50cm間隔で設置、15度程度に斜立)に吊り下げ、結果枝に赤、黄のクリップをランダムに各100個配置し、赤を選んで取り外す作業とした(図1)。なお、被験者は身長177cm、年齢37才、男性とした。

心拍数は、心拍計(Vantage NV: Polar製)により5秒毎に測定し、1分間の心拍数に換算後、各作業時間中の平均値(拍/分)を算出した。また、安静状態の心拍数に対する作業時の心拍数増加量を心拍数増加率(作業時の心拍数-安静時の心拍数)/安静時の心拍数(%)とした。筋電位は、筋電位計(DR-C2: TEAC製)により200Hzでサンプリングしたデータを1秒間毎に積分した値の平均値(単位は $\mu\text{V}/\text{秒}$)とした。また、試験終了後に行った最大筋力測定試験の際の最大筋力時の筋電位に対する各試験状態の筋電位の割合を最大筋力に対する割合(%)とした。なお、電極は、腕(右・左腕とう骨筋、右・左上腕二頭筋)、肩(右・左三角筋、右・左僧帽筋)、背中・腰(左脊柱起立筋・右後背筋・右中臀筋)、足(右大腿直筋・右大腿二頭筋・右ひ腹筋・右前腓骨筋)の15カ所に設置した(図2)。

(2) 作業姿勢と作業負担

作業姿勢と作業負担の関係を明らかにするために、水平状態のひもに配置(1m程度の幅に100個)したクリップを摘除するときの心拍数、筋電位、作業時間、主観的評価に対する影響を調査した(図3)。被験者は(1)と同様である。

(3) 脚立の移動と作業負担

4尺~8尺の脚立の移動作業と心拍数、筋電位への影響を調査した。脚立の移動作業は、片道21mの距離を3往復する作業とした。なお、被験者は(1)と同様である。

3 試験結果及び考察

(1) 側枝の高さと作業負担

心拍数、筋電位は側枝の高さが150cmで最も影響が少なく、200~250cmでも比較的影響が少なかった。しかし、高さ50~100cmでは筋電位への影響が大きく、高さ350cm以上では極端に心拍数が増加する結果となった(図4)。特に筋電位については高さ50~100cmでは背中・腰、肩の値が大きく、高い位置では肩の値が大きい結果となった(図5)。作業時間は、高さ150cmで最も少なく、50~300cmでは大きな差はなかったが、350cm以上では多くの時間を要した。このことから、側枝の高さは150~250cmを中心に300cm以下で構成される様な樹形は、作業性が良いと考えられた。

(2) 作業姿勢と作業負担

作業姿勢については地上部でのそんきよ、中腰などの身体を湾曲させる姿勢や、背伸び姿勢は筋電位への影響が大きく、脚立作業は上段で心拍数が増加していたことから、上向き作業と脚立中~下段の作業で作業負担が少ないと判断された。また、筋電位や心拍数は作業負担の主観的評価値と関係が認められ、筋電位と心拍数を計測することにより作業時の身体的負荷を数値化することが可能と判断された(図6)。

(3) 脚立の移動と作業負担

脚立の移動作業については脚立が大きくなるほど心拍数が増加し、4~5尺脚立と6尺以上では差が大きかった(図7)。

4 まとめ

以上の結果から、側枝の高さが150~250cmを中心に300cm以下で構成され、5尺脚立を利用して作業できる樹形は作業性が良く、作業姿勢では地上での中立作業や脚立の中~下段で作業できる樹形は作業性が良いと判断された。また、各種作業時の心拍数と筋電位を計測することにより、作業性を評価することは有効と考えられた。



図1 模擬摘果試験風景とクリップの配置
※側枝の長さ: 2 m, 斜立角度: 15度

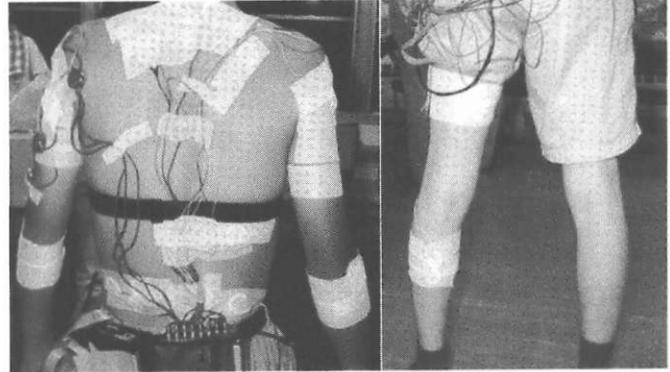


図2 筋電位計と心拍計の装着
※筋電位計は上半身3カ所, 腕8カ所, 足4カ所に装着, 心拍計は胸部ベルトにより装着。

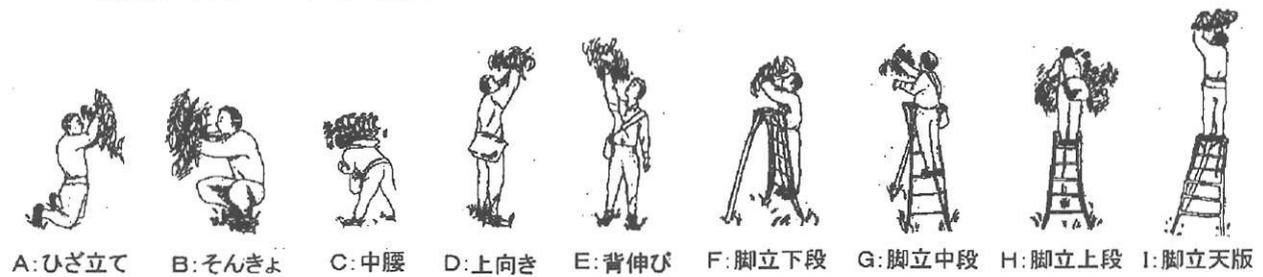


図3 作業姿勢の区分

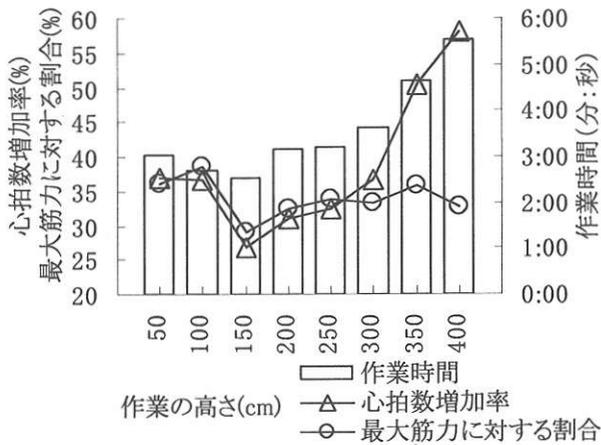


図4 側枝の高さと作業負担

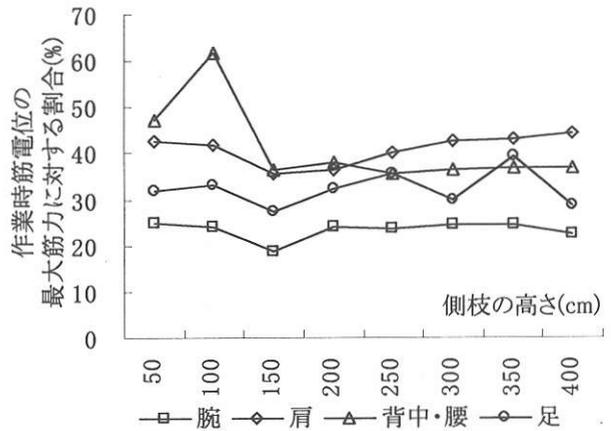


図5 側枝の高さと身体部位別作業負担

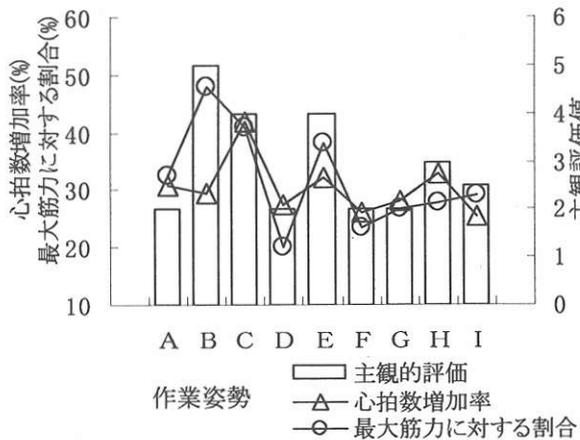


図6 作業姿勢と作業負担

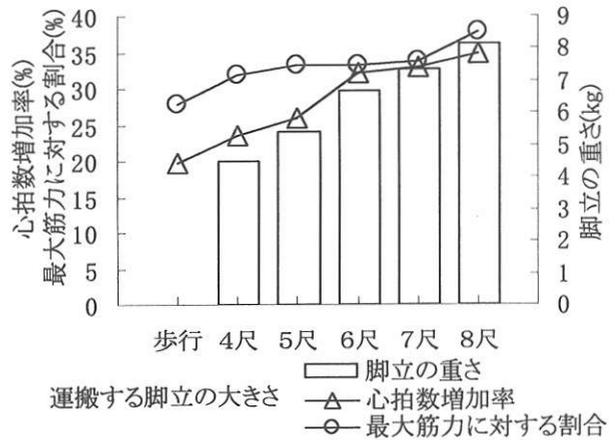


図7 脚立移動時の作業負担