

根圏制御栽培法と省力技術の組合せにより なしの作業時間を大幅に削減

1. 成果の要約

根圏制御栽培法の省力的な樹形により、年間労働時間は約 1 割削減できる。さらに、省力技術として、養水分管理の作業時間は点滴チューブと液肥混入機を使用することで慣行の 13% に、なしで最も作業時間を要する整枝・せん定は結束機により 67% にそれぞれ短縮できる。これらの技術を、根圏制御栽培法に導入することで、年間労働時間は慣行より 2 割削減できる。

2. キーワード

盛土式根圏制御栽培法、労働時間、液肥混入機、結束機

3. 試験のねらい

なしは、転作で導入が始まった昭和 40 年代に植えた樹が多く、高樹齢化が進み、生産量が激減している。生産向上のためには改植が必要だが、改植前の収量に回復するまで十年程度が必要なことや、紋羽病等により進んでいない。また、年間労働時間は 10a 当たり 200 時間程度で、摘果、収穫、整枝・せん定のウエイトが高く、省力化が望まれている。

そこで、コンパクトで主枝数が少ない単純な樹形で並木植えを基本とした根圏制御栽培法（以下、根圏）における作業効率を高めるため、省力器具の開発・利用による働時間の大幅な短縮を実証する。

4. 試験方法

実証試験は平成 24 年 3 月から 28 年 3 月までの 4 か年間行い、処理は根圏区と農家慣行の平棚地植栽培した慣行区とした。根圏区では省力技術として、液肥混入機、結束機を利用した。根圏区の省力性を実証するため、労働時間調査は、なし作業 16 項目について、栃木農試と実証農家 3 戸で調査した。なお、実証農家 A 氏は経営主、経営主の妻、経営主の後継者とパート 2 人、B 氏は経営主、経営主の妻とパート 2 人、C 氏は経営主と経営主の母を対象とし、毎日の項目別作業時間を調査票に記入したものをとりまとめた。さらに、主要作業 6 項目について、作業効率を調査するため処理数、処理時間および作業姿勢を計測した。また、摘果作業の効率化に資するため摘果器具の開発に取り組んだ。なお、本成果は生研センターが実施する「攻めの農林水産業の実現に向けた革新的技術緊急展開事業（うち産学の英知を結集した革新的な技術体系の確立）」により実施した。

5. 試験結果および考察

- (1) 根圏区における養水分管理に要する時間は、点滴チューブと液肥混入機の利用により、慣行区の 13% に当たる 0.2 時間/10a と大幅に削減できた。また、整枝せん定の作業時間は、結束機の利用により 67% と約 2/3 に減少した（表-1）。
- (2) 根圏区の年間労働時間は、慣行区に比べ、農試で 79%、農家平均で 91% であった。さらに、省力技術を組み合わせることで、農試で 75%、農家平均で 83% に削減できた（図-1）。
- (3) 慣行区に対する根圏区の主要作業 6 項目について、処理数は新梢管理を除き 168~200% と多かったが、処理時間は予備摘果、収穫を除き 53~74% に減じ、合計でも 91% に削減された。作業移動時間は各項目とも減少し、作業効率は平均で 153% と優れた。根圏区は結果枝が平行に配置され作業が簡易であること、並木植のために直線的な作業ができるためと考えられた。また、根圏区では上向き作業が少なく軽労化が図られた（表-2）。
- (4) 摘果作業の効率化を図るため、ハサミ部が振動で動く電動の摘果器具を根圏制御栽培法実証グループで開発した（図-2）。果梗部に押し当てることで切除できるため、連続作業ができ 2 割程度の作業時間の削減が可能であった（データ略）。

※本研究は生研支援センターの「攻めの農林水産業の実現に向けた革新的技術緊急展開事業」の予算を活用して行われた。

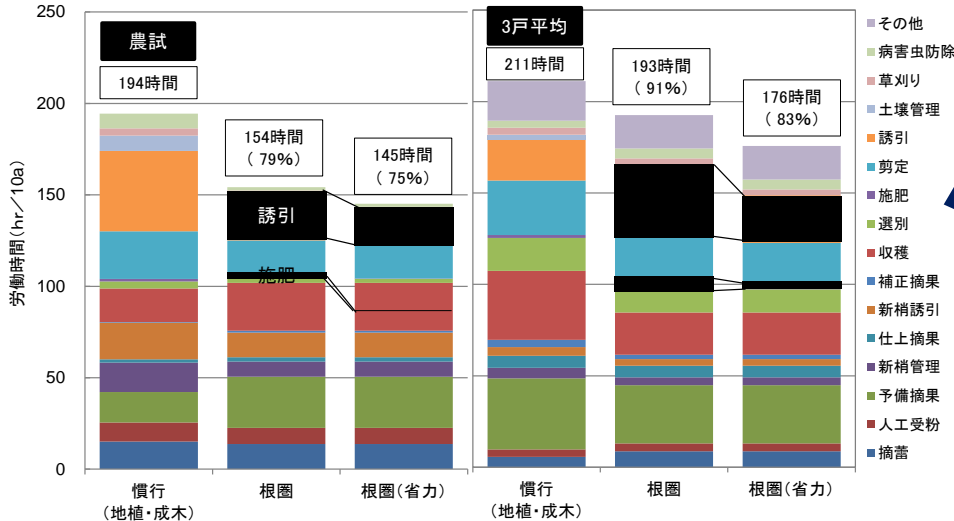
（担当者 研究開発部 果樹研究室 大谷義夫）

表一 省力技術による労働時間削減効果(栃木農試)

処理区(養水分管理)	10a 当たり 作業時間 h	処理区(整枝せん定)	10a 当たり 作業時間 h
省力区:根圏 (点滴チューブ+液肥混入機)	0.2(13)	省力区:根圏 (せん定+結束機使用)	35.0(67)
慣行区:露地地植 (かん水なし+粒状肥料)	1.5(100)	慣行区:露地地植 (せん定+結束手作業)	52.1(100)

【省力技術】
 養水分管理
 ⇒87%削減
 冬季せん定
 ⇒33%削減

注。()内の数字は慣行に対する割合(%)



【根圏・労働時間】
 慣行の約 2 割削減
 さらに+省力技術で
 慣行の 25%削減

図一 省力技術導入による労働時間の比較(栃木農試、実証農家)

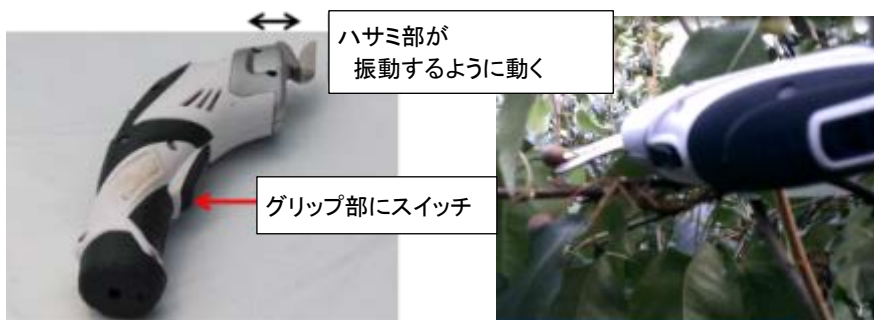
表二 作業別の処理時間、作業効率と作業姿勢(10a 換算)

	処理数 数	処理時間 時間	歩数 歩	作業移動距離 km	作業移動時間 時間	作業効率 数/分	腕の高さ別の作業時間割合 %			
							下方向	斜め上方	上向き	
予備摘果	× 10 ³		× 10 ³							
根圏	48.0 (205%)	27.6 (184%)	2.8	0.8	0.2 (13%)	28.7 (124%)	37	58	5	
慣行	23.4	15.0	13.2	3.9	1.8	23.2	0	9	91	
新梢管理	根圏	8.0 (102%)	8.0 (53%)	4.4	1.3	0.4 (31%)	15.9 (198%)	44	49	7
慣行	7.8	15.0	8.4	2.5	1.2	8.1	0	8	92	
新梢誘引	根圏	3.5 (175%)	12.9 (68%)	5.2	1.6	0.4 (56%)	4.4 (261%)	58	36	6
慣行	2.0	19.1	5.6	1.7	0.8	1.7	0	8	92	
収穫	根圏	16.0 (168%)	27.1 (162%)	6.8	2.0	1.1 (71%)	9.4 (109%)	32	63	5
慣行	9.5	16.7	11.5	3.4	1.6	8.7	0	3	97	
冬期剪定	根圏	8.5 (175%)	17.5 (74%)	5.6	1.7	0.5 (21%)	7.9 (254%)	56	35	9
慣行	4.9	23.8	16.3	4.9	2.3	3.1	0	9	91	
冬期誘引	根圏	8.0 (177%)	26.0 (64%)	5.2	1.6	0.4 (14%)	5.0 (295%)	39	51	10
慣行	4.5	40.7	23.0	6.9	3.2	1.7	0	10	90	
合計	根圏		119.1 (91%)	30.0	9.0	3.1 (28%)	平均 11.9 (153%)			
慣行			130.3	78.0	23.4	10.8	7.8			

注1. 移動距離は歩数×歩幅(0.3m)として算出した。

注2. 下方向は水平から下方向, 斜め上向きは水平から45度上方向, 上向きは45度から背面方向とした。

注3. (%)は慣行に対する根圏の割合。



【摘果器具開発】
 振動で果梗を切除、
 連続作業が可能

図二 開発した電動摘果器具