

# イチジク主枝高設樹形導入による収穫姿勢の改善効果

森川信也・三輪由佳・細見彰洋

## I. はじめに

近年開発されたイチジクの主枝高設樹形は、主枝の凍害の抑制や果実の着色向上などのメリットがある<sup>1),2)</sup>。本樹形は従来とは樹の構造が大きく異なり主枝が高い位置に配置されるため、立ち姿勢での作業が増える等、栽培管理の作業性向上も期待できる。そこで、夏季高温時の8月から10月に行う栽培者への負担が最も大きい収穫作業について<sup>3)</sup>、作業姿勢の評価から主枝高設樹形と慣行樹形の労働負荷を比較したので報告する。

## II. 材料および方法

### 1. 労働負担の評価方法

専用の計測器を必要とせず、比較的簡易に作業姿勢を評価できるOWAS法<sup>4)</sup> (Ovako Working Posture Analyzing System)を用いて、収穫作業の労働負荷を調査した。OWAS法は、3つの身体部位(背部, 上肢, 下肢)ごとの作業姿勢コード(第2表)と取扱荷物重量の4項目によって、身体への負担を評価する手法である。4項目を作業姿勢コード表<sup>5)</sup>に当てはめ、負担を第1表に示すAC (Action Category) 判定によって、AC1からAC4までの4段階に分類する。AC4およびAC3が多い作業は労働負荷が大きい有害な作業とされる<sup>5)</sup>。

第1表 OWAS法のAC (Action Category) 判定表<sup>\*</sup>

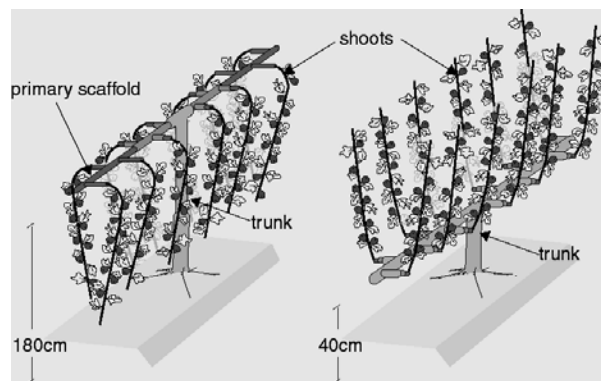
AC1: この姿勢による筋骨格型負担はない。 改善は不要である。
AC2: この姿勢は筋骨格型に有害である。 近いうちに改善すべきである。
AC3: この姿勢は筋骨格型に有害である。 できるだけ早期に改善すべきである。
AC4: この姿勢は筋骨格型に非常に有害である。 ただちに改善すべきである。

<sup>\*</sup>人間工学と産業保健のホームページ(瀬尾明彦)より

### 2. 試験区および調査方法

大阪府立環境農林水産総合研究所内の主枝高設樹形および慣行樹形のイチジク‘柵井ドーフィン’樹を用いて

試験を実施した。主枝高設樹形は主枝を約1.8mの高さで水平に配置し、長さ約1.3mの結果枝を垂下して第1図に示すように誘引し、慣行樹形は主枝を高さ約0.4mに配置し、同様の長さの結果枝を上方に誘引した。各樹形について、着果位置の異なる収穫初期(2008年8月14日)、中期(9月9日)、後期(10月3日)に、各時点で1区画40m<sup>2</sup>(長さ20m, 幅2m)の範囲にある全成熟果を収穫する作業の労働負荷を評価した。収穫果を収容する樹脂製コンテナを左手で抱えた状態で畝間を往復して、樹列の片側10mずつ右手のみで収穫した。3名の被験者の収穫作業をビデオカメラで記録し、作業時間および収穫果数を計測するとともに、瞬間観察法(スナップリーディング)により5秒毎の作業者の姿勢をAC判定した。



第1図 樹形の模式図 (Hosomiら, 2013)  
(左: 主枝高設樹形, 右: 慣行樹形)

## III. 結果および考察

部位別の作業姿勢コード発生頻度から、収穫初期では慣行樹形の方が、収穫後期では主枝高設樹形の方が、背部の「前屈か後屈」、「ひねりと側屈」、下肢の「両膝曲げて立つ」姿勢の割合が高いことが判った(第2表)。この結果をもとに、収穫時期別のACの割合を調査した結果、収穫初期において慣行樹形ではAC3が15.2%、AC4が11.3%となったが、主枝高設樹形ではAC3、AC4ともに0%であった。一方、収穫後期においては、

第2表 身体部位別（背部・上肢・下肢）の作業姿勢コード発生頻度

項目	コード	収穫初期		収穫中期		収穫後期	
		主枝高設樹形	慣行樹形	主枝高設樹形	慣行樹形	主枝高設樹形	慣行樹形
背部	1.まっすぐ	82.3	39.9	77.7	78.3	55.7	81.1
	2.前屈か後屈	0.5	32.6	6.5	4.1	22.3	0.0
	3.ひねりか側屈	17.1	8.8	13.8	12.9	10.6	18.9
	4.ひねりと側屈	0.0	18.8	2.0	4.7	11.5	0.0
上肢	1.両腕とも肩下	35.6	94.3	70.7	59.6	98.2	52.0
	2.片腕が肩下	64.4	5.7	29.3	40.4	1.8	48.0
	3.両腕とも肩下	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
下肢	1.椅子座	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2.両足曲げずに立つ	68.4	30.7	64.4	64.4	41.0	53.6
	3.片足曲げずに立つ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3
	4.両膝曲げて立つ	0.0	26.3	3.8	5.1	15.7	0.0
	5.片足曲げて立つ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	6.膝立ち	0.0	13.9	0.0	0.0	5.8	0.0
	7.歩行か移動	31.6	29.1	31.7	30.6	37.5	45.2

注)各データは被験者3名の平均値, 単位は%

第3表 収穫時期別の作業姿勢評価と作業能率

収穫時期	樹形	OWAS法におけるACの割合(%)				作業時間 (秒/区画)	収穫果数 (個/区画)	1果当たりの 作業時間 (秒/個)
		AC1	AC2	AC3	AC4			
初期	主枝高設樹形	99.5	0.5	0.0	0.0	321.3	23.3	14.5
	慣行樹形	43.5	30.0	15.2	11.3	239.7	14.7	18.5
中期	主枝高設樹形	89.5	7.1	2.9	0.5	273.7	22.0	12.7
	慣行樹形	90.3	4.6	2.1	3.0	259.7	21.7	11.8
後期	主枝高設樹形	65.7	21.0	8.0	5.3	242.7	14.3	16.6
	慣行樹形	100.0	0.0	0.0	0.0	216.3	19.0	11.4

注)各データは被験者3名の平均値

慣行樹形ではAC3, AC4の割合は0%となったが, 主枝高設樹形ではAC3が8.0%, AC4が5.3%であった(第3表)。これらの結果は, 着果位置が低い場合, 中腰で背部を曲げる収穫姿勢が, 作業者の負担になっていることを示している。また, 主枝高設樹形は慣行樹形に比べて収穫初期の着果位置が高く, 収穫後期の着果位置が低い。そのため, 慣行樹形に比べて主枝高設樹形の収穫労働負荷は収穫初期では大幅に改善されるが, 収穫後期では逆転する。

1果当たりの作業時間は, 収穫中期では主枝高設樹形と慣行樹形に差はなかった。しかし, 収穫初期は主枝高設樹形, 収穫後期は慣行樹形の作業時間が短く, AC3, AC4の割合が多い場合に作業時間が大きくなった(第3表)。両樹形には収穫すべき成熟果数に差があったが, 果実間の移動距離は短く, この差が作業能率に影響したとは考え難い。すなわち, 収穫作業の能率は作業姿勢の影響を受け, 作業姿勢の改善により作業能率が向上したと考えられる。

以上から, 結果枝を垂下させるイチジク‘樹井ドーフイン’の主枝高設樹形では, 収穫初期の収穫労働負荷が改善され作業能率も向上する。イチジクの収穫初期は, 夏季の高温環境下での作業となるため, 収穫後期に比べ

て栽培者への負担が大きい。主枝高設樹形の導入は, 収穫初期の夏季高温時の作業負荷を減少させることから, 収穫後期に負担が逆転することがあっても気温の低下する時期であるため, イチジク栽培者の収穫労力の軽減には有効であると考えられる。

## VI. 引用文献

- 1) 真野隆司・水田泰徳・伊東明子・磯部武志・細見彰洋・森口卓也(2012)。主枝高がイチジクの凍害発生に及ぼす影響。園学研11: 351-356。
- 2) Akihiro HOSOMI, Yuka MIWA and Takashi MANO (2013). Shoot growth and fruit production of ‘Masui Dauphine’ fig trees having high limb position with downward shoots. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 82: 215-221.
- 3) 株本暉久編著(1996)。イチジク・栽培から加工・売り方まで。農文協。東京。14。
- 4) Osmo Karhu, Pekka Kansil and Ilkka Kuorinka(1977). Correcting working postures in industry: A practical method for analysis. Applied Ergonomics. 8.4: 199-201.
- 5) 石川文武・菊池 豊(2002)。農業労働の計測・評価ガイドー1。生物系特定産業技術研究推進機構。26-41。