

リンゴ結実管理作業において樹高等が作業性に与える影響について

(独)農業・生物系特定産業技術研究機構

東北農業研究センター 中元陽一、増田哲男、藤澤弘幸
果樹研究所リンゴ研究部 猪俣雄司、別所英男、工藤和典

[キーワード] リンゴ、摘果、処理速度、作業姿勢

1. はじめに

リンゴの結実管理作業は、ほとんどを人手で行わざるを得ず、多くの時間を要する。また、リンゴ生産者の減少、高齢化が進み、作業時の身体的負担の軽減や安全性を重視した生産技術の開発が望まれている。本研究では、摘果、摘葉、収穫の3つの作業について、普通台、わい性台の園地における作業実態の調査を行い、省力・軽労化技術の開発の資料を得ることを目的とする。

2. 調査方法および項目

調査対象園地として、樹高の異なるわい性台 (M26 台、M9 台、JM7 台) のふじおよび普通台 (ミツバ台) のふじが植栽されている園地各 1 ヶ所ずつ 4 ヶ所を選定した (表 1)。

調査は、摘果・摘葉・収穫の各作業について、1 樹あたりの作業時間、処理個数を調査した。いずれの作業も複数の人による組作業であったため、そのうちの 1 名に限定して調査を行った。摘果作業については、作業姿勢の調査を行った。作業姿勢は、ビデオ撮影をもとに、作業者への筋骨格系への負担を評価する際に用いられる OWAS 法を参考にし、15 秒毎に評価した。OWAS 法では、背部を 4 段階、上肢を 3 段階、下肢を 7 段階に定められた姿勢コードで記述し、その時点の姿勢が改善必要かを評価するものであるが、今回は、背部、上肢の各姿勢の出現頻度を用いて評価を行った。

3. 結果

処理速度についての結果を表 2 に示す。摘果作業では樹体の小さい B 氏の園地で最も速く、樹体の大きい果樹研のミツバ台で最も遅かった。これは、樹体が大きいため、脚立の移動、昇降にかかる割合が大きかったのが一因と考えられる。収穫作業についても、B 氏の園地が最も処理速度が速かった。摘葉については、A 氏の園地で最も処理速度が速かった。これは、A 氏の園地では 1 果当たりの摘葉枚数が多い、すなわち 1 回の動作で多く葉を処理していたのが影響していると考えられた。

摘果作業の作業姿勢の出現頻度は表 3 のとおりであった。背部の前屈、後屈、ひねりなどの出現頻度は地上での作業より脚立上での作業時に多く出現し、地上より脚立上のほうが背部に負担がかかっていることが示された。これは、脚立上では足元の動きが制限されるためと考えられた。脚立が不要の B 氏の場合は、作業する高さが低いため前屈する割合が多かった。この場合、低い位置での作業姿勢を改善すれば背部への負担が軽減されると考えられた。B 氏は上肢の位置についても両腕とも肩下の頻度がもっとも高く、上肢への負担も少ないと考えられた。

以上、本調査の結果、最も樹体が小さなB氏園で、摘果、収穫で速度が速く、作業姿勢についても作業への負担が少なく、作業性が良いと考えられた。

表1 調査対象園地の条件

園地	台木(樹齢)	樹高(m)	樹幅(m)		樹容積(m ³)	脚立
			列方向	直角方向		
A氏園	M26(8)	4.54	4.72	4.58	28.71	要(7尺)
B氏園	JM7(6)	2.44	3.06	3.22	12.93	不要
果樹研	M9(9)	4.46	4.61	4.35	47.91	要(6尺)
果樹研	ミツバ(44)	4.85	10.51	11.70	314.90	要(6尺)

注) 樹高、樹幅、樹容積は調査を行った樹の平均値

$$\text{樹容積} = \text{樹幅(列)} \div 2 \times \text{樹幅(直角)} \div 2 \times \text{高さ} \times \text{本数} \div 3$$

表2 各作業の実施状況および処理速度

作業名	園地	調査日	作業人員	処理本数	平均作業時間 (min/1樹)	処理速度 (個数/min)
摘果	A氏	5月28日	2	8	19.81	45.62
	B氏	6月3日	2	7	9.07	52.20
	果樹研(M9)	6月4日	2	5	22.32	31.04
	果樹研(ミツバ)	6月10日	6	3	31.67	21.07
摘葉	A氏	10月9日	2	5	16.97	77.40
	B氏	10月9日	2	5	4.47	53.77
	果樹研(M9)	10月25日	2	11	12.27	53.79
	果樹研(ミツバ)	-	-	-	-	-
収穫	A氏	11月16日	2	10	4.2	14.6
	B氏	11月19日	2	10	2.1	18.9
	果樹研(M9)	11月6日	2	9	4.03	15.22
	果樹研(ミツバ)	11月11日	4	6	9.83	14.45

注) 平均作業時間は1樹あたりの作業時間の平均

表3 摘果作業における各園地の作業姿勢の出現頻度

		背部				上肢		
		まっすぐ	前屈か 後屈	ひねりか 側屈	ひねりと 側屈	両腕とも 肩下	片腕が 肩上	両腕が 肩上
A氏	地上	88.81	9.79	1.05	0.35	57.69	10.84	31.47
	脚立	60.23	20.47	18.13	1.17	61.40	19.30	19.30
B氏	地上	73.49	20.08	6.02	0.40	72.69	6.43	20.88
	脚立	-	-	-	-	-	-	-
果樹研 (M9台)	地上	96.00	0.80	3.20	0.00	60.80	16.00	23.20
	脚立	73.60	11.20	13.60	1.60	67.20	20.00	12.80
果樹研 (ミツバ)	地上	94.85	0.00	5.15	0.00	59.79	15.46	24.74
	脚立	74.62	12.12	12.88	0.38	56.44	19.32	24.24

注) 単位は全て%