

果樹園(柑橘園)の機械化に関する研究

付属農場における果樹園(柑橘園)の機械化の現況と問題点

小畑晃男, 佐々木勝昭, 中西皓晴, 吉田保治

Studies on the Fruits Farm Mechanization

Teruo OBATA, Katuaki SASAKI, Kiyoharu NAKANISHI
and Yasuji YOSHIDA

1 はじめに

産業経済機構の変革は、農業労働力の不足をきたし幾多の問題をじゃっ起しているが、みかん栽培においても例外ではない。

この労働力不足に対処する手段として、1) 作業体系の変革、2) 労力配分の適性化、3) 作業の機械化等があるが、永年作物である柑橘ではこれらの方法を容易に採用することは困難な状態にあり、この解決がみかん栽培上の重要な課題となりつつある。

筆者らは、先に中型トラクターでテラス型柑橘園の機械化に必要な圃場条件について報告した。本報告は1964年来、当農場で実施して来た柑橘園機械化栽培法について、その現状と問題点を整理し報告する。

2 調査の方法

1) 調査園地

調査園地は、和歌山県有田郡湯浅町大字湯浅2355番地、近畿大学付属湯浅農場柑橘園で、三つのテラスよりなり、それぞれ園地面の傾斜は $EW = \frac{1}{25}$ 、 $NS = \frac{1}{50}$ の勾配を有している。調査園地の概要は第1表の通りである。

2) 調査方法及び調査項目

1963~1967年の各年度中に柑橘栽培に要した労働時間、機械稼働時間などを農場所定の作業日報により集計、整理した。ただし1964年度については作業日報にやや不備な点があったのでこの調査より除外した。

なお、除草作業は主に学生実習で実施したため、実働時間の70%をもってその時間数として計算した。調査項目は第2表の通りである。

3 調査の結果と考察

1) 機械化作業体系について

管理作業の機械化の作業体系は、小堀等によると、単純機械化型と分割再編成機械化型の2型に分類されている。みかん栽培の機械化でも同様である。すなわち、(1) 人力栽培と同じ作業体系で個々の作業を機械化することにより省力化を計る方法——単純機械化型、(2) 草生栽培などにみられるごとき、機械化のために作業体系の一部を省略再編成して省力化を計る方法——分割再編成機械化型。

しかし、柑橘は永年作物であるため作業体系の変革が困難で、かつその影響が長期にわたると考えられる。したがって機械化を進めるに当って我々は、柑橘樹が幼木であること、機械化の立地条件に恵まれていること、及び作業体系の変革が栽培上幾多の問題をじゃっ起すると考えられたなどの理由より第3、4表のごとく単純機械化型を採用した。

第3表のごとく、当場における作業体系の推移には、人力栽培主体の1963年から機械化栽培の比較的安定した1967年にかけて作業種の増加がみられた。一般的には機械化するために作業体系を単純化するが当場では、収穫年に達したこと、新しく土壤管理作業が加わったことなどにより多様化の傾向を示して来た。

柑橘栽培では昔から土壤管理が重要な作業の一つとして実施されていたが、現在はマルチ法に変わってほとんど行われていない。その理由として、1) 結果がその年に直接に現れない。2) 労働力の不足より生産量が高騰した。3) これに要する労力が非常に大きい。等があげられるが、近年みかんの浅根化が多くの生理障害の原因として問題化している。当場における現状は、労働力不足

第 1 表 調査園地の概要

| 品種及系統 | 面積 (a) | 植栽距離 (m) | 栽植株数 (本) | 樹令 (年) | 生育状況 (平均) | |
|---------|-----------|-------------|-------------|-----------|---------------------|---------|
| | | | | | 樹容横 (m) | 幹周 (cm) |
| 甘夏柑 | 20 | 4×4 | 125 | 6 | 2.0×1.8×1.8×0.8⇒5.2 | 19 |
| 八朔柑 | 19 | 4×4 | 122 | 5 | 2.0×1.7×1.7×0.8⇒4.6 | 18 |
| 三宝柑 | 31 | 4×4 | 195 | 4 | 1.3×1.4×1.3×0.8⇒1.9 | 15 |
| 早生温州宮川系 | 85 | 4×1.7 | 1,260 | 8 | 1.8×2.0×2.0×0.8⇒5.7 | 20 |
| 普通温州繁田系 | 77 | 4×2 | 970 | 5 | 1.6×1.6×1.6×0.8⇒3.3 | 17 |
| 普通温州林系 | 218 | 4×2 | 2,725 | 7 | 2.0×2.0×2.0×0.8⇒6.4 | 21 |
| 計 | 450 | | 5,397 | | | |

第 2 表 調査項目

| 機械稼働時間 | 作業別稼働時間 月別稼働時間 | 機種別稼働時間 | (Tracter の稼働時間) |
|--------|-------------------|------------------|-----------------|
| 労働時間 | 作業別労働時間 | 機械使用時間 人力労働時間 | |

により実施してなかったが、機械力の導入によって不足が補われ労働力に余裕が生じたこと、及び園地の条件に恵まれ容易にしかも効果的に導入できる。などを考慮して単純化に逆行するが現状の様な作業体系とした。

2) 機械の利用状況

機械の利用の状況は第5表に示す通りであるが、1963年は別として、作業別についてみると第6表の年次別葉液量、施肥量及び回数推移でもわかる様に年次別の増

加は相当量あるが、それに対する機械の稼働時間は使用技術の好拙などによって多少の差異はあってもさほどの変化は認められない。これは作業機の改良による性能の上昇及び使用技術の向上によるものと考えられる。

しかし作業種の増加に伴って年間の稼働率は上昇の傾向を示した。また、年間の機械稼働時間中のトラクターの占める割合は74~98%と非常に高率を示したが、トラクター導入の初年度40年を最高に年々減少の傾向を示した。

第 3 表 作業体系及び使用機種

| 昭和38年 種別 | 作業種 | 昭和40年 種別 | 昭和41年 種別 | 昭和42年 種別 |
|-----------------|-------|-------------------------------------|---|---|
| 自動車+動噴 | 病虫害防除 | トラクタスプレーヤー | トラクタスプレーヤー | トラクタスプレーヤー |
| 人力 | 除草作業 | ロータリー 人 | 除草用ロータリー 人 | 逆転除草用ロータリー 歩行型除草機 人 |
| 人力 | 施肥作業 | ブロードキャスター トラクタスプレーヤー 人 | ブロードキャスター トラクタスプレーヤー 人 | 改良型ブロードキャスター、 貨物自動車、 人 |
| 吹上カッター+自動車 人 | 敷差 | 吹上カッター+自動車 人 | 吹上カッター+トレーラー、 人 | 自脱カッター+ダンブ カー、 人 |
| 人力 | 圃場管理 | スプリンクラー、 貨物自動車、 レベラー } + 人 | スプリンクラー、 ダンブカー、 トランスボックス、 レベラー、 トレーラー、 人 | スプリンクラー、 ダンブカー、 トランスボックス、 レベラー、 トレーラー、 人 |
| 人力 | 摘果 | 人 | 人 | 人 |
| 行わず | 中耕作業 | ロータリー ウ | ロータリー ウ | ロータリー ウ |
| 〃 | 深耕作業 | 行わず | サブソイラー | サブソイラー |
| 〃 | 地均作業 | レベラー | レベラー 人 | レベラー |
| 〃 | 収穫運搬 | 行わず | トレーラー | トレーラー |
| 〃 | 剪定 | 人 | 人 | 人 |

第 4 表 当農場におけるみかん園管理機作業の概要(42年度)

| 作業種 | 使用機械 | | 作業の概略 |
|------|---------------------------|-------------------------|---|
| | R-210 Tracter 付属機 | 他の機械 | |
| 防除作業 | トラクター スプレーヤー | | 400ℓ容タンクのスプレーヤーをトラクターにて三点リンクにて装着, P.T.O.にて動噴を作動, 移動を繰り返しながら4名がノズルを使用して撒霧する。薬液の補給は園内に点在するスプリングラー取水バルブ(400ℓ/min)を利用す。 |
| 除草作業 | 除草用 ロータリー | 歩行型 エルタ除草機 | 逆転除草用ロータリー装着のトラクターにて樹間1.2m巾を除草, 樹の近く60~80cm巾を歩行型エルタ除草機を使用(各二回通り)残り樹下60cm巾位を人力によって除草する。 |
| 施肥作業 | ブロード キャスター | 貨物自動車 | トラクター直結型300ℓ容ホップ双葉型ブロードキャスターにて肥料を撒布する。撒布間の調節は回転板の上, 下及び回転数にて行う。肥料の補給はトラックにて行う。 |
| 敷 薬 | 自脱カッター | ダンプ自動車 | トラクターのP.T.O.を動力源として自脱カッターを作動, 直接ダンプ自動車に切斷, 積込みを行い樹間の任意の場所に下し, 人力にて樹冠下に敷く。 |
| 圃場管理 | トレーラー レベラー トランスボックス | スプリングラー 施設 ダンプ自動車 | 灌水作業は不定期に半定置式スプリングラーを使用して灌水, その他圃道の整備及び排水路の整備補修はほとんど人力を主体に運搬作業に機械を利用する。 |
| 中耕作業 | ロータリー プラウ | | 樹冠外の約1.5m巾位を14インチプラウにて耕深20~30cm耕き起し, その上をロータリーにて碎土する。 |
| 深耕作業 | サブソイラー トレンチャー | | 深耕は全園対称ではなく農地造成過程に生じた心土部分を対称としサブソイラーは生として夏耕用として心土の破碎に, トレンチャーは冬耕として樹冠外を巾30cm, 深さ1.00m内外に掘り上げ表土を人力にて埋め戻す。 |
| 地均作業 | レベラー | | トラクター作業時, 特に除草, 中耕, 深耕作業は圃場の均平度を悪くするので3月~4月頃レベラーを使用して圃場面の地均しを行う。 |
| 収 穫 | ト レ ラ ー | 貨物自動車 | 摘果し薬たてに入れ樹間に点在するものをトレーラーにて集荷, 倉庫に集める。出荷は貨物自動車を利用する。 |
| 剪 定 | | | 剪定はすべて人力にて行う, 39年迄は行わず(3月中, 下旬) |
| 摘 果 | | | 摘果はすべて人力にて行う(6月下旬) 40年度迄は全部摘果, 41年度より頂部伸長点のみ摘果。 |

第 5 表 機械の年間稼働状況(1963~1967年) (4.5 h 栽培)

| 作 業 | 昭和 38 年 | | 昭和 40 年 | | 昭和 41 年 | | 昭和 42 年 | |
|-----------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|
| | 回数 | 稼働時間 | 回数 | 稼働時間 | 回数 | 稼働時間 | 回数 | 稼働時間 |
| 病虫防除 | 7 | 121.8 ^(h) | 7 | 121.7 ^(h) | 8 | 152.6 ^(h) | 7 | 130.0 ^(h) |
| 除 草 | — | — | 4 | 175.4 | 4 | 159.2 | 4 | 172.7 |
| 施 肥 | — | — | 4 | 136.4 | 5 | 150.1 | 4 | 130.6 |
| 敷 薬 | — | 22.3 | — | 22.7 | — | 31.3 | — | 32.6 |
| 中 耕 | — | — | 1 | 85.4 | 1 | 72.4 | 1 | 58.4 |
| 深 耕 | — | — | — | — | — | 74.5 | — | 103.0 |
| 地 均 し | — | — | — | 78.0 | — | 30.4 | — | 21.8 |
| 圃場管理 | — | — | — | 17.5 | — | 36.0 | — | 77.5 |
| 収 穫 運 搬 | — | — | — | — | — | 6.5 | — | 37.5 |
| 計 | — | 144.1 | — | 637.1 | — | 713.4 | — | 764.1 |
| Tracterの 占有率 | — | 0 | — | 98.04 % | — | 97.08 % | — | 74.00 % |

第 6 表 所要薬液量, 施肥量及び回数の年次比較(4.5h)

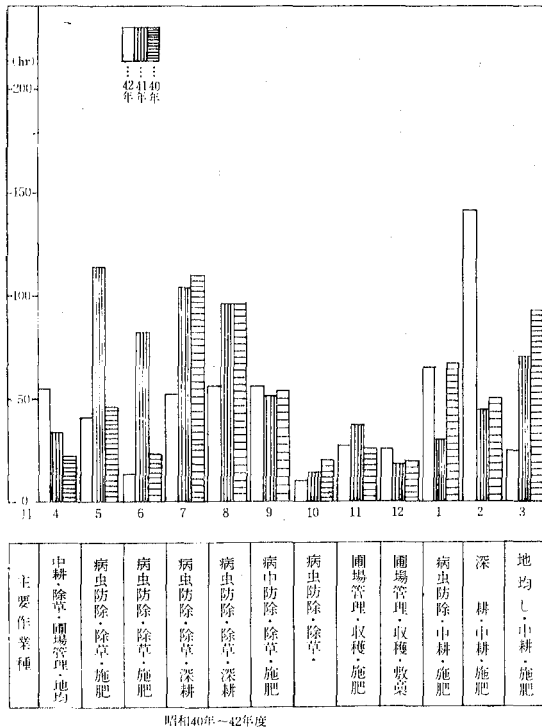
| 項 目 | 昭和 38 年 | 昭和 40 年 | 昭和 41 年 | 昭和 42 年 |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 薬液量及び 撒布回数 | 14.0m ³ 7回 | 36.4m ³ 7回 | 51.2m ³ 8回 | 58.8m ³ 7回 |
| 施肥量及び(含石灰) 施用回数 | 22.237kg 4回 | 37.589kg 4回 | 48.875kg 5回 | 54.630kg 4回 |

また、トラクターの稼働状況を月別、作業別に図示したのが第1図、第2図である。

月別についてみると、過去3年間を通じて病虫害防除、除草など通常管理作業の重なる5、7、8月と中耕、深耕、地均など土壌管理作業の重なる1、2、3月頃に稼働率が高くなり、収穫期の10~12月、梅雨期の6月頃に稼働率が低くなっている。作業種別では、通常管理作業は柑橘の生育に伴って多少の差異はあるが、その占める割合は非常に大きく、それぞれ40年度73.8%、41年度73.4%、42年度63.3%であるが、しかし機械化の進展につれ年々減少の傾向を示した。逆に土壌管理作業、せん定、収穫、摘果などの作業は全体の占める割合は小さいが、年々増加の傾向を示した。

以上、現在迄の結果からみれば、機械の稼働時間は増加の傾向を示しているが、今後樹の生長に伴って通常管理作業ではやや増加するものと考えられるが、土壌管理作業では作業面積の縮小、作業がやり難くなるなどによって、一定化ないしは減少し、機械利用の困難な収穫、せん定、摘果などの作業種に改良が加えられなければ機械の利用率は減少の傾向をたどるものと考えられる。

次いで作業機種の種類についてみると、第4表、7表でもみられる様に、わずかながら性能を重点に改良が加えられ、取捨選択が行われていることがわかる。今後は機械の性能、経済性及び作業体系の確立などによって機種決定の方向へ進むものと考えられる。



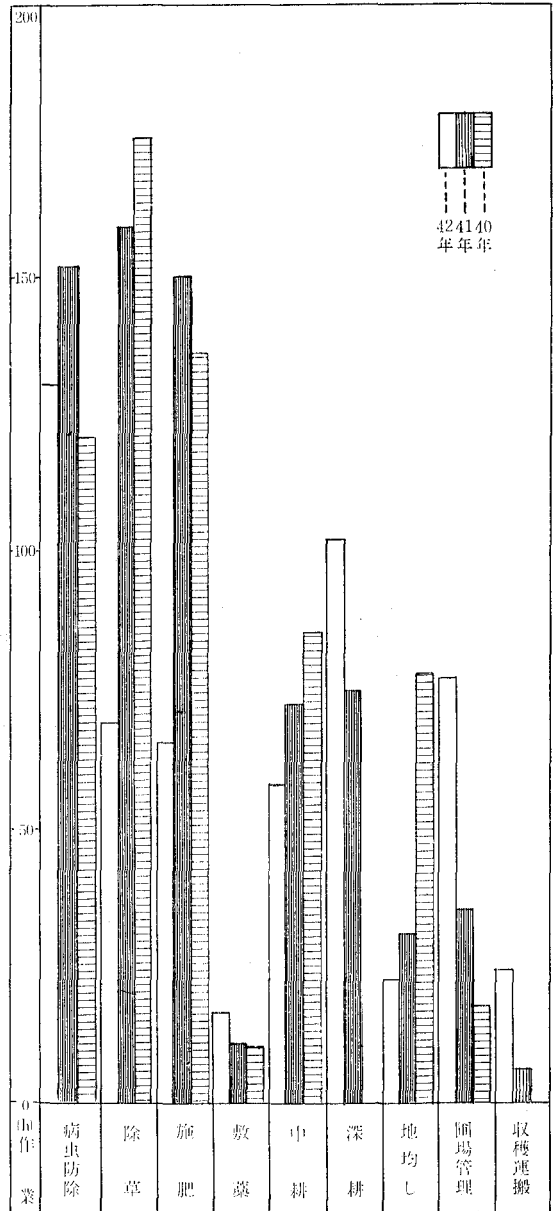
第1図 柑橘類栽培のための Tracter の月別稼働状況

3) 所要労力の推移

柑橘栽培における所要労力の推移を年次別にみると第7表の通りである。人力栽培の1963年は作業種も通常管理作業だけに限られていたが所要時間数は6759時間であり、その後年々作業種が増加したにもかかわらず、それぞれ1965年4706時間、1966年4878時間、1967年4592時間と所要時間数は減少した。

作業種別の年次推移をみると、第5表から次の通りとなる。

病虫害防除の年度差は少なく、おおむね総所要労力の10



第2図 昭和40~42年度 Tracter の作業別稼働状況

第7表 所要労力の年次推移

(面積 450a)

| 作業内容 | | | 昭和38年 | | | 昭和40年 | | | 昭和41年 | | | 昭和42年 | | |
|----------|----------|----|--------|-------------------------|---------------------------|------------------|-------------------------|---------------------------|------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------|-------------------------|---------------------------|
| | | | 使用機種 | 組員 人員 ^(人) | 所要労働 時間 ^(h) | 使用機種 | 組員 人員 ^(人) | 所要労働 時間 ^(h) | 使用機種 | 組員 人員 ^(人) | 所要労働 時間 ^(h) | 使用機種 | 組員 人員 ^(人) | 所要労働 時間 ^(h) |
| 通常 管理 | 病虫害除 | 機械 | 自動車+動噴 | 5 | 608.7 | トラクター スプレヤー | 4 | 486.6 | トラクター スプレヤー | 4 | 610.4 | トラクター スプレヤー | 4 | 520.0 |
| | | 人力 | | | | | | | | | | | | |
| | 除草 | 機械 | | | | ロータリー | 1 | 175.4 | ロータリー | 1 | 159.2 | 除草用ロータリー 歩行型除草機 | 1 | 68.7 |
| | | 人力 | | 5,149.5 | | | | 2,859.0 | | | 2,521.5 | | | 1,725.0 |
| | 施肥 | 機械 | | | | ブロードキャスター | 1 | 61.4 | ブロードキャスター | 1 | 61.9 | ブロードキャスター | 1 | 65.3 |
| | | 人力 | | 207.0 | | トラクター スプレヤー | 1 | 75.0 | トラクター スプレヤー | 1 | 88.2 | 貨物自動車 | 1 | 65.3 |
| | 敷薬 | 機械 | 吹上カッター | 2 | 19.5 | 吹上カッター | 2 | 20.4 | 吹上カッター | 2 | 21.0 | 自脱カッター | 2 | 32.5 |
| | | 人力 | 貨物自動車 | 1 | 13.0 | 貨物自動車 | 1 | 12.5 | トレーラー | 1 | 20.8 | ダンプカー | 1 | 16.3 |
| | 圃場管理 | 機械 | | | | | | 39.0 | | | 20.8 | | | 19.5 |
| | | 人力 | | 351.0 | | トラクター及び 付属作業機 | 1 | 17.5 | トラクター及び 付属作業機 | 1 | 36.0 | トラクター及び 付属作業機 | 1 | 77.5 |
| 摘果 | 人力 | | 274.5 | | | | 357.5 | | | 344.5 | | | 312.0 | |
| 土壌 管理 | 中耕 | 機械 | | | ロータリー | 1 | 16.0 | ロータリー | 1 | 37.2 | ロータリー | 1 | 34.2 | |
| | | 人力 | | | プラウ | 1 | 69.4 | プラウ | 1 | 35.2 | プラウ | 1 | 24.2 | |
| | 深耕 | 機械 | | | | | | | サブソイラー | 1 | 74.9 | サブソイラー | 1 | 12.0 |
| | | 人力 | | | | | | | | | トレンチャー | 2 | 182.0 | |
| 地均し | 機械 | | | | レベラー | 1 | 78.0 | レベラー | 1 | 30.4 | レベラー | 1 | 21.8 | |
| | 人力 | | | | | | | | | 58.5 | | | | |
| 収穫 | 収穫運搬 | 機械 | | | | | | | トレーラー | 1 | 6.5 | トレーラー | 1 | 24.5 |
| | | 人力 | | | | | | | | 58.5 | 貨物自動車 | 1 | 13.0 | |
| 剪定 | 整枝剪定 | 人力 | | | | | 45.5 | | | 234.0 | | | 487.5 | |
| 合計 | 機械 人力 | | | 641.2 | | | 1,012.2 | | | 1,181.7 | | | 1,261.3 | |
| | | | | 6,117.5 | | | 3,693.4 | | | 3,691.9 | | | 3,330.3 | |
| 総計 | | | | 6,758.7 | | | 4,705.6 | | | 4,873.6 | | | 4,591.6 | |

小畑晃男、佐々木勝昭、中西皓晴、吉田保治：果樹園（柑橘園）の機械化に関する研究

第 8 表 作業別所要労働及び同比率の年次推移

(面積 450 a)

| 作 業 別 | 3 8 年 | | 4 0 年 | | 4 1 年 | | 4 2 年 | |
|---------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | 実 数 | 統計に對する割合 (%) | 実 数 | 統計に對する割合 (%) | 実 数 | 統計に對する割合 (%) | 実 数 | 統計に對する割合 (%) |
| 通 常 | 608.7 ^(h) | 9.01 ^(%) | 486.6 ^(h) | 10.34 ^(%) | 610.4 ^(h) | 12.52 ^(%) | 520.0 ^(h) | 11.33 ^(%) |
| 病 虫 防 除 | 5,149.5 | 76.19 | 3,034.4 | 64.48 | 2,680.7 | 55.01 | 1,825.0 | 39.75 |
| 除 草 | 297.0 | 4.39 | 222.8 | 4.73 | 230.7 | 4.73 | 195.9 | 4.27 |
| 管 理 | 78.0 | 1.15 | 71.9 | 1.53 | 62.6 | 1.29 | 68.3 | 1.49 |
| 施 肥 | 351.0 | 5.20 | 350.0 | 7.97 | 380.5 | 7.81 | 389.5 | 8.48 |
| 敷 薬 | 274.5 | 4.06 | 306.0 | 6.51 | 373.5 | 7.66 | 396.0 | 10.20 |
| 圃 場 管 理 | | | | | | | | |
| 摘 果 | | | | | | | | |
| 小 計 | 6,758.7 | 100.00 | 4,496.7 | 95.56 | 4,338.4 | 89.02 | 3,467.4 | 75.52 |
| 土 管 理 | | | 85.4 | 1.81 | 72.4 | 1.49 | 58.4 | 1.27 |
| 中 耕 | | | | | 74.9 | 1.54 | 194.0 | 4.23 |
| 深 耕 | | | 78.0 | 1.66 | 88.9 | 1.82 | 21.8 | 0.47 |
| 均 し | | | | | | | | |
| 小 計 | | | 163.4 | 3.47 | 236.2 | 4.85 | 274.2 | 5.47 |
| 収 穫 | | | | | 65.0 | 1.33 | 362.5 | 7.84 |
| 収 穫 運 搬 | | | | | | | | |
| 剪 定 | | | 45.5 | 0.97 | 234.0 | 4.80 | 487.5 | 10.62 |
| 剪 定 整 枝 | | | | | | | | |
| 総 計 | 6,758.7 | 100.00 | 4,705.6 | 100.00 | 4,873.6 | 100.00 | 4,591.6 | 100.00 |

%内外を示した。一方管理作業中で最も労力の大きい除草作業では、機械化による効果が良く現れ、1963年で総数の76.19%であったものが、1965年64.48%、1966年55.01%、1967年では39.75%とそれぞれ減少し、実数比では人力除草の1963年の5149時間に比較して機械化の進んだ1967年には1825時間と約 $\frac{1}{3}$ の所要時間数に減少した。施肥、敷薬作業は(年々の施用量は第6表のごとく)増加を示しているが、所要労力は変らないか、むしろ実数においては減少しており、それぞれ4~5%、1.5%前後であった。圃場管理作業は5~9%で年々灌水、道路補修など増加の傾向を示した。摘果については1965年度迄は全部摘果、1966年度より頂部を主体とする部分摘果に切り換えたが、樹の生長とともに4%から10%と急激に増加した。

土壌管理作業はトラクター導入の時点より取り入れられており、その占有率はきわめて低いが、それぞれ1965年3.5%、1966年5%、1967年6%と順次増加した。その他収穫、せん定作業はやっと施業年に達した状態でまだ占め割合も少くそれぞれ、1.3~7.8%、1.0~11.0%であるが、その増加の割合は急激であった。

以上のごとく当場における所要労力の年次推移は、現時点では管理作業中最も占める割合の大きい除草作業の減少に伴って年々減少の傾向を示しているが、摘果、収穫、せん定など人力に頼らねばならない作業が急激な増加の傾向を示しており、今後、樹容積の増大とあいまって一層の増加が見込まれ、この問題の解決が重要な課題となって来た。

4 省力化の現況

当場で行ってきた柑橘栽培の機械化の現状を要約すると第9.10表のごとくである。

第9表にみるごとく、10a当りの所要労力は機械使用労力では増加を示しているが、人力では相当の減少を示しており、総計でも減少を示した。すなわち省力化率では1967年には1963年に比較して68%と三割強の減少を示した。機械化率(機械使用労力/総所要労力(は20~

第 9 表 当場における10a当り労働時間、機械化率の推移

| 年次 | 10a当り労働時間 | | | 省 力 化 率 (%) | 機 械 化 率 (%) | 完 全 機 械 化 率 (%) |
|----|----------------------|---------------------|----------------------|----------------|----------------|--------------------|
| | 総 計 | 機 械 | 人 力 | | | |
| 38 | 150.2 ^(h) | 14.2 ^(h) | 136.0 ^(h) | 100 | 9.49 | 22.47 |
| 40 | 104.6 | 22.5 | 82.1 | 69.6 | 21.51 | 62.94 |
| 41 | 108.3 | 26.2 | 82.1 | 72.1 | 26.25 | 60.37 |
| 42 | 102.0 | 28.0 | 74.0 | 68.0 | 27.47 | 60.58 |

第 10 表 通常管理作業における10a当り労働時間、機械化率等の推移

| 年次 | 10a当り労働時間 | | | 省 力 化 率 (%) | 機 械 化 率 (%) | 完 全 機 械 化 率 (%) |
|----|----------------------|---------------------|----------------------|----------------|----------------|--------------------|
| | 総 計 | 機 械 | 人 力 | | | |
| 38 | 150.2 ^(h) | 14.2 ^(h) | 136.0 ^(h) | 100.00 | 9.49 | 22.47 |
| 40 | 99.9 | 18.9 | 81.0 | 66.52 | 18.88 | 55.80 |
| 41 | 96.4 | 22.2 | 74.2 | 64.19 | 22.99 | 53.05 |
| 42 | 77.1 | 21.1 | 56.0 | 51.30 | 27.39 | 57.22 |

第 11 表 和歌山県におけるみかん生産費の年次推移 (35年 = 100)

| 年次 | 生産費 | | | | | 粗収益 | 純収益 | 労働時間 (10a当) | | |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------------|----------------------|----------------------|
| | 肥料 | 防除 | 農具 | 労働 | 家族労働 | | | 労働時間 | 実数 | 家族労働 |
| 37 | 120.2% | 147.3% | 197.1% | 142.8% | 146.5% | 100.3% | 64.0% | 85.9% | 329.3 ^(h) | 297.3 ^(h) |
| 38 | 110.8 | 137.2 | 155.9 | 185.2 | 187.3 | 160.3 | 180.0 | 82.5 | 316.3 | 286.6 |
| 39 | 44.4 | 132.1 | 199.8 | 225.0 | 251.4 | 137.6 | 119.0 | 89.2 | 341.9 | 307.5 |
| 40 | 102.2 | 136.2 | 238.6 | 221.4 | 249.1 | 126.6 | 92.4 | 74.5 | 285.6 | 261.1 |

農林統計資料 42-2

第 12 表 みかん 10a 当り生産費の府県別比較 (39年)

| 県別 | 生産量 | 粗収益 | 生産費 | | | | | 労働時間 |
|-----|-------|---------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|
| | | | 肥料 | 防除 | 成園 | 農具 | 労働 | |
| 全国 | (kg) | (円) | (円) | (円) | (円) | (円) | (円) | (h) |
| 全国 | | 166,231 | 21,394 | 7,613 | 7,489 | 9,293 | 39,739 | 369.1 |
| 和歌山 | 3,425 | 176,508 | 24,460 | 7,045 | 7,118 | 7,673 | 40,761 | 341.9 |
| 静岡 | 3,336 | 165,677 | 24,907 | 7,872 | 8,014 | 5,736 | 39,501 | 367.5 |
| 広島 | 3,106 | 184,885 | 23,639 | 7,259 | 7,025 | 15,660 | 43,066 | 433.4 |
| 愛媛 | 4,106 | 164,238 | 14,775 | 8,008 | 6,574 | 12,745 | 31,862 | 352.1 |
| 佐賀 | 4,093 | 187,461 | 22,255 | 10,351 | 7,019 | 9,688 | 28,514 | 369.2 |

農林統計資料 42-2

第13表 柑橘 10a 当りの作業別平均労働時間

(昭和35年)

| 作業別 | みかん | | なつみかん | |
|-----------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | 実数 | 同割合 | 実数 | 同割合 |
| 病虫害防除 | 66.1 ^(h) | 16.0 ^(%) | 34.6 ^(h) | 13.0 ^(%) |
| 中耕除草 | 60.3 | 14.6 | 78.8 | 29.7 |
| 施肥 | 46.3 | 11.2 | 44.8 | 17.0 |
| 管理 | 54.2 | 13.1 | 34.2 | 12.8 |
| 摘果 | 20.3 | 4.9 | — | — |
| 収穫 | 139.5 | 33.8 | 57.8 | 21.7 |
| 選別 | 7.8 | 1.9 | — | — |
| 剪定 | 18.8 | 4.5 | 15.5 | 5.8 |
| 計 | 413.2 | 100.0 | 265.6 | 100.0 |
| 10a 当り収穫量 | 3,138 kg | | 3,421 kg | |

(農林統計資料)

30%で年々高くなっており、今後も一層の増加が見込まれる。完全機械化率(機械稼働時間/機械使用労力)は約60%前後でまた4割の人力の補助を必要としている。

以上は栽培管理全体についての推移を示したものであるが、機械化の進展に伴う作業体系の多様化の現状では厳密な意味での比較ではない。そこで第10表に通常管理作業のみの比較を試みた。これによると省力化率は1963年に比して1967年は50%前後、すなわち半の労力でもって同様の効果をあげることができた。機械化率、完全機械化率については、高率を示す土壌管理作業が省かれている関係上、それぞれ19~27.5%、53~57%とやや低くなっているが、第9表と同様に年々上昇の傾向を示して

いる。

また、柑橘栽培の動向を知ること及び当場のそれと比較する意味で参考迄に掲載したのが第11, 12, 13表である。これによると生産費の半分近くも占める労働費が1960~1965年の5年間で労働時間は減少を示しているにもかかわらず2倍以上の高騰を示しており、農具費の支出増加も著しく労賃の高騰に対処するため労力の節約に資している傾向が良くうかがえるし、また、みかん10a当りの生産費中、和歌山県の平均労働時間は最も少ないにもかかわらず、労働費は反対に高くなっている。このことは当地方における労賃が他産地に比していかに高いかという事を示し人手不足の深刻さを物語っている。

以上の事柄より現時点における省力化の効果がいかにか大きいかかわかるし、又当場における1967年10a当り所要労働時間102時間と、選別、収穫を除いた全国平均所要労働時間266時間とを比較するとき、幼木樹であるとは言え相当の省力化栽培という事ができよう。

4 摘 要

当場では1964年以来中型トラクターの導入に伴い、柑橘園の機械化栽培を進めてきたが、ここにその資料の一部が得られたので記録をもとに整理、検討を加えて次の様な結果を得た。

- 1) 機械を導入した結果、今迄行い得なかった作業が容易に行える様になった。
- 2) したがって、作業体系は人力栽培に比較して複雑化、多様化した。

- 3) 全作業中機械の利用は20~30%とまだ低い、そのうちトラクターの占める割合は大きく75%~98%である。しかし作業機種が増加に伴ってその率は低下の傾向を示している。
- 4) 月別機械利用は10, 11, 12月の収穫期を除いて平均化する傾向にある。
- 5) 作業別機械利用は、通常管理作業の占める割合が高く70%前後を示したが、作業体系の多様化に伴い減少の傾向を示している。
- 6) 所要労力は1967年までは減少の傾向を示している、
- 7) 通常管理作業にのみついてみると、1967年度では

1963年度の1/2の省力化ができた。

- 8) 機械化率、完全機械化率はそれぞれ30%, 60%であるがまだ延びることが見込まれる。しかし機械化困難な収穫、せん定、摘果作業等が急激な増加を示しており今後の問題となろう。
- 9) 今後、より高性能な安価な作業機の出現が望まれるとともに、機械化を進めるに当り、その経済効果及び樹体に対する影響等に検討が加えられなければならない。

終りに、当報告に関して近畿大学総長世耕政隆先生、及び農学部長農場長佐藤庄太郎教授に御協力を賜ったことに対し深く感謝の意を表します。