

# 柑橘園の雑草調節に関する研究

温州みかんの生育, 収量に及ぼす雑草の影響

竹林晃男\*・生駒皓晴\*・我藤 雄\*

A Study on the Weed Control in Citrus Orchard.

The effects of weed on the growth and yield of satsuma mandarin.

Teruo TAKEBAYASI,\* Kiyoharu IKOMA\* and Takesi GATO\*

## Synopsis

This report is concerned with the effects of weeds on the growth and yield of Satsuma Mandarin in view of the environmental factors. The results are as follows.

- 1) As the weeds were growing, the seasonal changes of temperatures of both the surface and inside (15 cm below the surface) of soil in the control plot were showed the same pattern as those of sheet covered plot.
- 2) Evaporation, light intensity and air ventilation below the canopies of the orange trees were dependent to the growth of weeds, and in some cases these were extremely decreased.
- 3) In very hot and dry period in summer, weeds were useful for the conservation of soil water by the same manner of the ground-covered sheets.
- 4) Fruits setting on the lower branches of the orange trees were reduced and the percentage of the wounded fruits were increased by weeds, respectively.
- 5) From these results, it is considered that weed injury of orange commonly may be mainly due to undesirable condition resulted by weed growth, although the competition of nutrients and water between the orange trees and weeds is occurred only at the critical levels of these factors.

---

\* 湯浅農場 (Agricultural Experiment Farm, Kinki Univ. Yuasa Wakayama 643, Japan)

## I. はじめに

従来、みかん栽培における雑草管理の方法として清耕法(裸地栽培)、敷藁法(被覆栽培)、草生法(管理された草栽培)などがとられてきたが、近年の労働力の不足や生産過剰による収益性の減少、加えて除草剤のめざましい発達にともなって、草生栽培法(自生雑草)と除草剤処理の組み合わせによる草管理が主流を占めるようになってきた。

しかしながら、多雨気候の傾斜地に栽培されることの多い我が国のみかん園の雑草は、土壌流亡の防止や有機物の補給源として有用であり、土壌管理上からは除草剤による処理の時期、方法には充分慎重であることが望まれる。また、今日のみかん栽培では労力不足から、土壌管理作業としての定期的な耕耘作業が疎かになるため園地内に発生する草種は多く、宿根草のしめる割合も高くなり複雑化している。しかも、常緑性で樹冠の厚いみかん樹の性質から樹冠下と樹間では環境に違いが大きく、発生する雑草の種類や量にも相違が認められ、そのままでは適切な管理を行うことが難しく、また、みかん樹に対する影響もより複雑化しているものと考えられる。このような、みかん園の雑草の調節に関し、除草剤の適用面からの研究業績や、土壌管理法の相違によるみかん樹の生育、収量などにおよぼす影響などを調査した報告は多数あるが、<sup>(1)(2)</sup>雑草の存在が樹園地の環境要素を如何に変えるかの点からの検討例は少い。当然、園地内の雑草の発生、繁茂は、従来からも指摘されているように、みかん樹の生育、収量に何等かのかたちで関与し、逆に、雑草自体もその変化された環境に支配され、互に影響し合いながら生育するものと思われる。したがって、みかん樹に対する雑草の影響を知るためには、両者の作り出す環境の変化を各要素ごとに抽出して検討する必要があると考えられた。そこで、本実験では、園地内の雑草の消長と環境要素のそれぞれの変化、および、みかん樹に現れた変化について、清耕区、敷藁区、草生刈込区、防草シート区と対照として雑草放任区の5区を設けて、2~3の実験を試みた。

ここにその結果の一部が得られたので報告する。

なお、この実験は本学附属農場の生産性向上に関する共同研究の一部として行われたものであり、実

験に当っては終始御懇切なる御指導をいただいた近畿大学附属農場長、吉田保治博士、および、御指導と御校閲を賜った近畿大学農学部農学科長、竹内史郎博士に対し、ここに記して謝意を表する。

## II. 実験材料および方法

本実験は近畿大学附属農場の平坦な柑橘園(温州林系16年生樹、5.5 ha、機械化栽培)を対象として1974年に行ったものである。

実験区の設定は東西方向に4.0×2.0 m間隔に並木植された園の1部に、1区当り4樹(32 m<sup>2</sup>)を供試し、雑草放任区を対照区とし、防草シート区、敷藁区、清耕区、草生刈込区、防草シート区を設け、無作為に4反復配置して実験に供した。処理区の概要および、実験園のみかん栽培の耕種概要については、第1表に示したとおりであり、その他の事項については一般栽培に準じた。

調査項目は、雑草の環境に与える影響をみるため(1)、地表と地中(15 cm)の温度の変化の測定を5月~12月までの8ヶ月間(午前9時観測)連続で行った。また、各季節ごとの日変化について春、夏、秋、冬の4季にそれぞれ晴、曇天日を選んで8回の温度測定を行った。

(2) 樹冠下の微細気象のうち影響の大きいと思われた、照度、通気性、蒸発量などについて、夏、秋季の2回調査した。照度は光電池照度計によって、午前10時、午後2時、午後4時の3回、開放地の照度を標準とし、樹幹を中心として20 cmの所の樹冠下の照度を東西南北についてそれぞれ測定、比較した。

通気性は無風時を選び、30 cm扇風機からの風を距離1 m離れた所にピラム微風計を置いて、その間に全く障害物の無い状態を標準とし、各区における風速を測定した。蒸発量の測定は大型秤量ビンを利用し、単位面積当りの蒸発量(%1日当り)として各処理区内の樹冠下で測定した。

(3) 土壌水分量の測定は高温乾燥期の夏に2回、適湿期の秋に1回、それぞれ採土法によって測定した。また、同時にみかん葉中の飽和水分不足度(WSD)をSTOKER法<sup>(4)</sup>によって測定して土壌水分の影響を観察した。

(4) 葉中の無機成分の分析は、夏、秋の2回春葉を

表-1 土壌の管理方法と栽培概要

処 理 区	処 理 内 容
雑 草 区	雑草を放任状態におく。
刈 込 区	年3回草丈30cm以上で刈込む
清 耕 区	常に雑草を除き土壌表面を裸地状態に保つ。
敷 藁 区	乾燥藁を1樹当り12kgを15cmに切断、樹冠外縁下50cm外まで被覆。
防草シート区	黒色長繊維不織布ポリエステル100% (0.15%厚) を樹冠外縁下50cmまで被覆。施肥時のみ除く(透水性70%)。

(注) (1) 肥料は有機配合とし、有機質7；無機質3として配合。

10a当施肥量は、N、30kg、P、20kg、K、16kgとす。

春肥4割、秋肥6割の2回分施、ブロードキャスター使用。

(2) 薬剤撒布は年間8回、スピードプレーヤーを使用。

採取、常法に従って試料とし、NはCNコーダー法(炭素、窒素自動分析装置)により、Pはバナド、モリブデン酸比色法、Kは原子吸光分光分析法によって、それぞれ分析測定した。

(5) 更に収穫物への影響をみるため、収量の他、着果部位構成、果形構成および傷果割合などについても調査を試みた。なお、品質に対する影響等については結果に明瞭な差が期待出来ないと思われたので2～3の調査にとどめた。

### Ⅲ. 結果および考察

#### (1) 実験地の雑草植生

本実験中に出現した雑草種は、表2に示した如く17科、42種が認められたが、雑草放任区を除き各区ともよく似た植生を示した。

すなわち、冬草ではギシギシ、イヌムギ、ヤエムグラ、ハコベなどの優占度が高く、また、アレチノギク、カラスノエンドウ、カラスムギ、スズメノカタビラなども常在度が局部的に高かった。夏草ではメヒシバが最優占種であり全草量の80%近く占めたが、その他イヌビユ、イヌビエ、エノコログサ、イヌタデなども多く出現した。雑草放任区では出現草種をやや異にし、冬草ではギシギシ、ヨモギ、アレチノギク、ヤエムグラなどが、夏草としてはやはりメヒシバが優先種であったが、カタバミ、ヘクソカズラ、イノコヅチなど多年生草種の出現率が高かった。

その他、全園的に出現率は低いですが、局部的に出現し、みかん園雑草として除去困難でしかも害の大きいと考えられる宿根性のイタドリ、エゾノギシギシ、蔓性のヒルガオ、ガガイモなどの発生が認められ、長期的な機械化栽培における雑草管理の困難性が感じられた。

しかし、被度の大きさからみた実験地の雑草植生はギシギシ、メヒシバ型の雑草発生地と云うことが出来る。

次いで、環境の相違による雑草の発生相についてみると、実験園のみかん樹の植栽が東西の並木植のため、植列の南側と北側では植生相が異り、とくに冬草にその傾向が顕著に認められた。すなわち、南側では日照量が多く、温度も高いため雑草の草丈、草勢は強く、被度の大きい植生相を示し、ギシギシ、カラスノエンドウ、カラスムギ、イヌムギなどが多かった。反対に北側では日照、気温とも低いため草丈、草勢は弱く、被度の小さい植生相を呈し、ヤエムグラ、ハコベ、スズメノカタビラなどの発生が多かった。また、常緑性で着葉数の多いみかん園では、樹冠下と樹間では環境が異り、発生する雑草の種類、量ともに明らかな差異が認められた。すなわち、樹間では雑草の草丈、草量ともに大きく、冬草ではギシギシ、イヌムギが、また、夏草ではメヒシバ、エノコログサの被度が大きくなった。逆に、樹冠下では日照不足より草丈、草量ともに小さく、冬草ではハコベ、ヤエムグラが、夏草ではツユクサ、イ

表2 調査みかん園内に出現した草種(17科, 42種)

科	草種名	単 年	多 年	みかん園における常在度	
				管理区	放任区
キク科	ヨモギ			■	■
	ノゲシ	A		□	
	ハハコグサ	A			■
	アレチノギク	A		□	
アカネ科	ヒメジオン	A			□
	セイタカアワダチソウ			■	■
	ヤエムグラ	A		■	■
	ヘクソクズラ				■
シソ科	ホトケノザ	A			□
	ヒルガオ		P	□	□
ガガイモ科	ガガイモ		P		□
セリ科	チドメグサ		P		
カタバミ科	カタバミ		P		■
マメ科	カラスノエンドウ	A		□	
	スズメノエンドウ	A		□	
	シロツメグサ		P	□	□
	ヤハズソウ	A			□
アブラナ科	ナズナ	A			
ナデシコ科	ハコベ	A		■	
	ウシハコベ	A		□	
ヒユ科	イヌビユ	A		□	
	イノコヅチ		P		□
アカザ科	アカザ	A			
	シロザ	A			
タデ科	ギシギシ		P	■	■
	エゾノギシギシ		P	□	
	イタドリ		P		□
	スイバ		P		
ツユクサ科	イヌタデ	A		□	
	ツユクサ	A			□
	イヌムギ	A		■	
	エンバク	A		□	
	スズメノテッポウ	A			
	スズメノカタビラ	A		□	
	カモジグサ	A			
	メヒシバ	A		■	■
	エノコログサ	A		□	
	イヌビエ	A		□	
ゴマノハグサ科	ススキ		P		
	イヌノフグリ	A		■	
フウロウソウ科	オオイヌノフグリ	A		□	
	シコクフウロウ	A		□	

A. 単年性草 ■. 常在度高い.  
P. 多年性草 □. 常在度低いが、局部的に多い.  
無印 常在度低い.

ヌビユなどの被度が大きであった。

そのほか、特異な害作用の認められた雑草として放任区におけるアレチノギク、ヨモギなどで、発生量は多くなかったが樹冠内で2m~3m位に伸長し夏から収穫期頃まで棒状で残り風傷果の原因となった。また、ガガイモ、ヒルガオなど蔓性雑草は、7月~9月頃に急速に伸長・繁茂し樹冠を覆うなどの被害を及ぼすのが見られた。

これらのことから、今後、みかん栽培における雑草の調節については、雑草の性状や、生育型から被

害の機構、程度を解明し、雑草の害作用の分類を行い、また、薬剤やその他の手段によって園地下草の草種の改良が望まれるところである。

(2) 地温の推移

樹園地内の雑草の消長が地温の変化にどのように影響しているかをみるため、各処理区について長期の定時観測と、各季節ごとの日変化について測定した。結果は図1~図3に示したとおりである。図から見られるように、雑草放任区の地温の推移は、長期観測結果では各季節を通じて清耕区と敷薬区の中間的な傾向を示しているが、これを季節ごとに測定した日変化でみると、春は清耕区と類似した変化を示し、夏・秋では敷薬区と同様に低い傾向を示した。また、冬の低温期には清耕区と敷薬区の間を推移した防草シート区と似ていた。春季に清耕区と似た推移を示したのは、実験開始日からの日も浅く、雑草の成育量が少なかったためと思われ、高温期の夏以降は雑草も繁茂し、その影響により大気中の輻射熱を遮り地表温、地中温ともに敷薬区と同様に低いレベルで推移したものである。しかし、秋になると雑草の量、草丈ともに最高となり遮蔽効果も増大して、他区に比較して最低の地温を示した。逆に、冬には雑草の枯死体が地表を被覆し、地温の低下を防ぐ効果を示したが、敷薬区より被覆量は少く、防草シート区と同程度の被覆効果を示したものである。

各処理区間の地温の差は当然予想されるように、夏、冬に大きく、春・秋に小さかった。また、雑草区における地温の変化は、生育する雑草の量や草種に影響されるところが大きかった。

(3) 雑草と土壌水分

雑草と作物との水分競合については種々論議されるところであり、その影響に関する報告も多い<sup>(4,13)</sup>しかし、根群域が広く深いみかん樹では、幼木期が若しくは、夏期の極端な乾燥期以外ではあまり問題とならず、むしろ果実の品質形成上では、多雨などによる水分過剰のために悪影響を受ける場合の多いことは、しばしば経験するところである。

1974年7月中の積算降雨量が47.8mmと少く、極端な乾燥の年に当り、雑草との水分競合状態をみるのに好条件と思われたので、各処理区について土壌水分含量とみかん葉中の飽和水分不足度を調査し

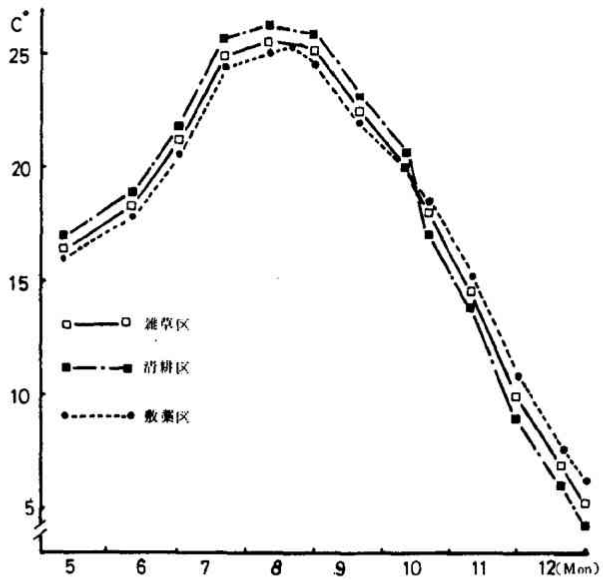


Fig. 1 各区別の年間地中温度(15cm)の推移  
(定時観測 AM. 9)

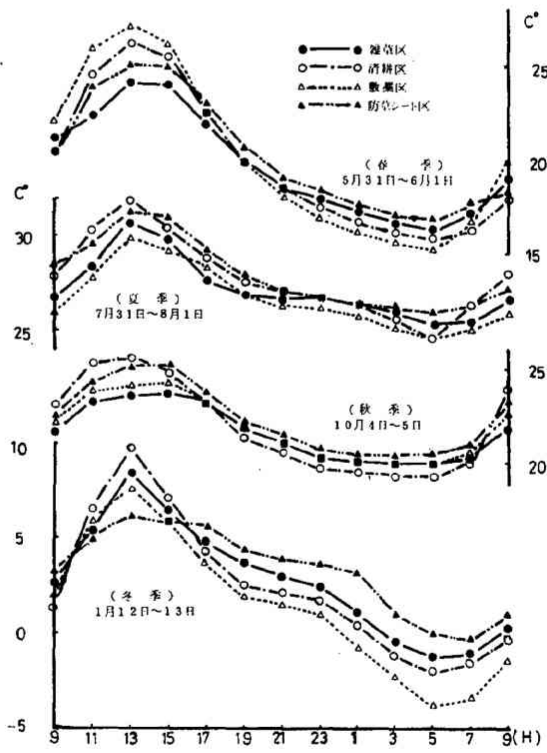


Fig. 2 季別地表(0cm)温度の日変化(曇天日)

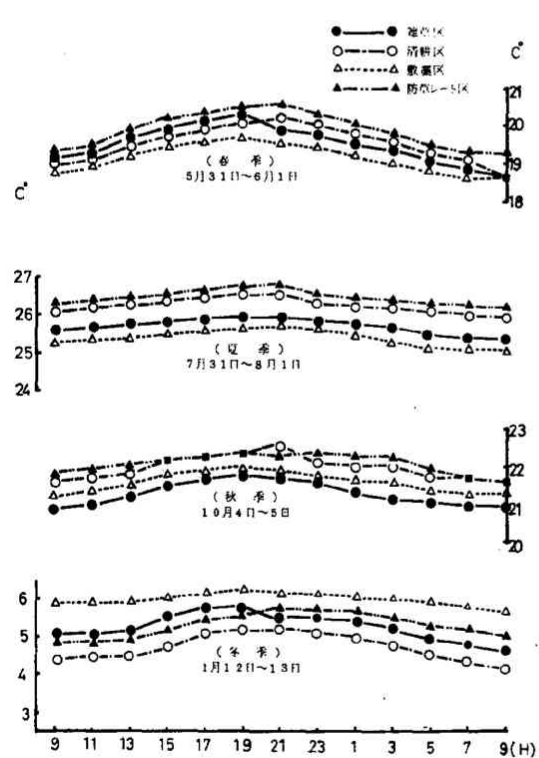


Fig. 3 季別地中(15cm)温度の日変化(曇天日)

た。結果については表3, 表4に示す通りであった。表3からも見られる如く、夏期の高温乾燥期の2回連続の調査の結果、土壌水分レベルは各試験区でまったく同様な傾向を示し、その大きさは敷藁区≒防草シート区>雑草区>草生刈込区≒清耕区の順であり、各処理区間には高い有意の差が認められる。

また、雑草区で刈込区、清耕区より明らかに土壌水分が多く、雑草による水分消費が意外に少なかったことが示された。同時に測定したみかんの葉中飽和水分不足度でも、表4に示す如く土壌水分レベルと全く同様の傾向を示し一致した。

これはみかん園地表層の極度の乾燥が、浅根性で

表3 各区の土壌水分含率

採土は10~15cm深,(%)

区 時期	防草シート	清耕	敷藁	刈込	雑草	有意性	調査前20日の雨量 (mm)			
							13日	15日	20日	計
夏 7.17	14.56	12.90	14.60	12.93	13.36	** 0.56	2.4	10.3	2.2	(14.9)
夏 7.21	13.80	11.85	13.75	11.75	13.10	** 0.57	2.4	10.3		(12.7)
秋 11.6	17.71	19.05	19.65	18.00	19.80	** 0.54	58.4	44.4	21.3	(124.1)

有意性検定 \*\* , 1%水準で有意差あり

表4 みかん葉中の飽和水分不足度(W.S.D)

(%)

区 月日	防草シート	清耕	敷藁	刈込	雑草	有意性	備考
7.17	13.50	15.30	13.80	14.24	13.70	* 2.12	* 5%水準で有意性あり

ある雑草の土壌からの吸水作用を困難とし、萎凋を起して枯死することとなり、その枯死体が被覆物として働き、土壌中の水分の蒸発散を妨げたものと考えられる。

次いで、草生刈込区の土壌水分レベルが清耕区と同様に低かったことは、測定11日前に刈込み処理を行っていることから、雑草の刈込みによって1時的に水分消費が増大したこと、および、被覆物としての雑草がなくなったことによるものと思われる。4日後の2回目の水分測定結果では減少率が清耕区以上に大きく低下していたことを考え合せて、草生栽培における刈込時期の重要性が、草の生育や草丈だけでなく、水分生理上からも重要であることが示唆された。

ところが、11月の多雨期の測定結果では、敷藁区≒雑草区>清耕区>刈込区>防草シート区の順序となり、防草シート区も同じ被覆区でありながら土壌水分が他区に比較して低かったことは、透水性70%と云うこのシートのもつ性質由来するもので、みかん園における土壌水分調節の点から興味あ

る素材と云うことができる。

(4) 樹冠下の微気象と雑草

みかん園に雑草が生育するために影響を受けると考えられる環境要素としては、蒸散作用、照度、通気性など樹冠下の微細気象であろうと思われたので夏秋期にこれらを調査した。結果については、表5~表7に示した通りであり、各調査結果ともに雑草区において各要因につき最も低い値を示し、かつ、区間差のあることが認められた。

蒸発量の調査結果(表5)では、各区共に夏期より秋期に、すなわち、気温が低く蒸発量の少い時期の方が区間差が大きい傾向を示し、各区の樹冠下の蒸発量は標準量の32%~72%の変異がみられたが、常に雑草区で最も少なく標準の1/3~1/2量であった。この様に、みかん園における雑草の存在は蒸発量を低下させる原因となっていた。

照度調査は表6にみられる如く樹冠外と樹冠下での照度の差は大きく、樹冠下では標準照度(無障害照度)の5%~40%となり、最高を示す時でも標準の半分以下であった。しかも、光線の強い時は、

表-5 樹冠下の各区の蒸散量

(24時間蒸発量)

月日	区	防草シート	清耕	敷藁	刈込	雑草	標準蒸発量	測定日の気象
9.8	実数	2.69	2.64	2.44	2.22	1.83	4.10	天候 晴 気温 29.4℃
	指数	72	64	60	54	45	100	湿度 66%
11.17	実数	1.90	1.94	1.79	1.33	0.92	2.90	天候 晴 気温 15.0℃
	指数	65	67	61	46	32	100	湿度 57%

(注) 標準蒸発量 = 気象観測所における蒸発量

$$\text{指数} = \frac{\text{各区の蒸発量}}{\text{標準蒸発量}} \times 100$$

表-6 各区別の樹冠下の照度比較

単位, klux., ( )指数

月.日.時	区	防草シート区	清耕区	敷藁区	刈込区	雑草区	標準照度	有意性
夏 7.23 (曇)	AM. 10	9.05 (34)	6.15 (23)	4.94 (19)	5.66 (21)	3.85 (15)	26.50 (100)	** 0.87
	PM. 2	8.58 (23)	8.21 (22)	6.31 (18)	7.78 (21)	3.70 (10)	36.60 (100)	** 0.90
	PM. 4	3.62 (25)	4.28 (30)	3.03 (21)	3.10 (22)	2.02 (14)	14.40 (100)	** 0.66
期 8.7 (晴)	AM. 10	12.42 (16)	11.49 (15)	9.02 (12)	8.73 (11)	3.00 (4)	78.80 (100)	** 2.15
	PM. 2	7.37 (9)	8.20 (10)	5.24 (7)	6.38 (8)	2.85 (4)	79.90 (100)	** 1.89
	PM. 4	3.46 (18)	3.61 (19)	2.47 (13)	2.63 (14)	1.64 (8)	19.00 (100)	** 0.65
秋 11.1 (曇)	AM. 10	2.26 (23)	2.37 (24)	2.16 (22)	1.78 (18)	1.50 (15)	9.90 (100)	** 0.16
	PM. 2	1.51 (22)	1.35 (20)	1.25 (18)	1.20 (17)	1.14 (16)	7.50 (100)	** 0.19
	PM. 4	0.42 (17)	0.55 (22)	0.45 (18)	0.49 (20)	0.41 (16)	2.50 (100)	** 0.04
期 11.2 (晴)	AM. 10	21.13 (33)	20.25 (31)	22.08 (34)	25.07 (39)	5.39 (8)	64.50 (100)	** 3.01
	PM. 2	16.76 (39)	15.40 (35)	13.98 (32)	15.02 (35)	3.28 (8)	43.5 (100)	** 2.83
	PM. 4	1.56 (31)	1.13 (22)	1.09 (21)	0.90 (18)	0.71 (14)	5.10 (100)	** 0.11

(注) (1) 有意性検定 \*\* 1%水準有意差あり, (2) 指数 =  $\frac{\text{各区樹冠照度}}{\text{標準照度}} \times 100$

当然、絶対照度は大きい、相対照度(標準区との比較、指数)では逆に小さくなった。この関係は夏と秋、晴天と曇天日、昼間と夕方によく現れており、光線の強い時には樹冠下への透過が少なく、また、弱い時には内部への光が多くなり平均化する傾向がみられた。夏期と秋期における相対照度の変化は、調査園のみかん樹の植栽が東西並木植であり、秋における太陽の位置も関係のあるものと考えられる。

また、新居<sup>(8)</sup>、鈴木<sup>(9)</sup>等の調査結果によると、みかん樹冠下の照度は一年を通じて標準照度の10%~30%位であるとされており、本調査でも雑草区を

除く各区でこれと同様な結果が得られたが、雑草区では常に最も少く10%前後であり、みかん園における照度に対しては雑草の影響の大きいことが示された。

通気性の調査についても、結果は表7にみる如く雑草区で極端に悪く、標準の10~30%に止まったのに対し、その他の区では標準の70~95%であって、両者の間に明らかな差がみられ、雑草の存在がいかに通気性を悪化させる要因となるかがわかった。なお、刈込区における秋期の急激な悪化は草生の再生によるものであると思われる。

表-7 各区の樹冠下の風速の比較

月 日 \ 区		(単位 m/sec)						有意性	測定日の気象
		防草シート	清 耕	敷 藁	刈 込	雑 草	標準風速		
7.22	実数	1.99	2.25	2.05	2.16	0.29	2.39	** 0.27	天候 快晴
	指数	83	94	86	90	12	100		気温 31℃ 風速 0.27
10.15	実数	1.85	1.76	1.63	1.33	0.67	2.28	** 0.19	天候 晴
	指数	81	77	71	59	29	100		気温 14.2℃ 風速 0.25

(注) (1) 有意性検定 \*\*1%水準で有意差あり。

(2) 標準風速 ; 開放平地における風速。

(3) 指数 =  $\frac{\text{各区の樹冠下風速}}{\text{標準風速}} \times 100$

以上、樹冠下における微気象について、主として雑草との関連において調査したが、各調査項目の結果はそれぞれ単独のものでなく、温度、湿度、照度、風などが互に干渉し合って発現されるものであり、本実験結果にもそれらの関連性が良く現れており、みかん園における雑草の存在がいかに環境条件を左右する要素となっているかがうかがえる。

#### (5) 葉分析結果

土壤管理法とみかん葉中成分・とくにN, P, K量などの消長についての報告は多数あり、<sup>(1)(2)</sup>本実験でも雑草による影響がみかん樹葉中成分含量にどのように現れるか、夏、秋期の2回分析を行い、それらの結果を表8に示した。

結果については処理後間もない分析のため有意の差は認めることが出来なかったが、しかし、P, K

含量の推移が伊藤<sup>(4)</sup>などの結果とよく一致していること、および、雑草区においては有意ではないが、みかん樹の成長最盛期に他区に比してN, P, K含量が共に低い傾向を示したことなどは雑草の影響を示唆するものであろうと思われる。

#### (6) みかん果実の品質および収量構成

みかん果実の収量や品質に及ぼす雑草の影響に関する報告は多いが、収穫量を構成する着果部位や傷果割合などの調査はあまりなされていない。みかん栽培における果実の商品性の良否は重要な課題の1つであり、筆者等は常々、みかん園の雑草害が、下枝に着果量の少いこと、および、傷果割合が高まり商品価値の低下につながっているよう感じていたので、本実験では収穫量については着果部位構成、傷果割合などに留意して測定した。結果は表9に示し



表-8 各區別，葉分析結果

採葉日 \ 区		(乾物重%)						備考
		防草シート	清耕	敷藁	刈込	残草	有意性	
7.22	N	2.71	2.96	2.80	2.72	2.68	N. S	
	P	0.171	0.165	0.173	0.163	0.158	N. S	
	K	1.88	1.94	1.75	1.72	1.69	N. S	
10.26	N	2.74	2.78	3.04	2.38	2.79	N. S	
	P	0.218	0.210	0.227	0.221	0.214	N. S	
	K	1.25	1.09	1.22	1.19	1.28	N. S	

(注) 有意性検定 N. S ; 有意差なし

た。総収量では各処理区間にほとんど差は認められなかったが、わずかに樹容積当りの収穫量で刈込区、雑草区が低い傾向を示したが差は有意でなかった。

着果部位構成については、雑草の影響の大きいと考えられる地上0～50cm間(下枝)の着果量は清耕区、敷藁区では多く、1樹当りの全着果量の20%前後であったが、雑草区では極端に少なく4%にも満たず、この差は有意であった。

収穫果実中の傷果の割合は敷藁区<清耕区<防草シート区の順となり、いずれも10%以内にとどまったが、刈込区では15%と多く約2倍量となり、雑草区では更にふえ、約3倍量の25.6%の傷果が生産された。この様に雑草はみかん樹に対し物理的な影響をおよぼし収量や品質を悪化させる要因となっていることが認められた。

以上について総合的に考察してみると、園地内に雑草が繁茂することは、環境に変化をもたらす要因となり、地温、気温、土壤水分、湿度、風、日照などが、互に干渉し合いながら変化を示した。このことは、みかん樹についてのみでなく雑草の側からも云い得ることで、例えば、みかん樹冠の大小による日照量の相違が雑草種、草量などを変化させ、ひいては、みかん樹の収穫量や品質にまで影響をおよぼすなど、お互いの生態系に干渉し合いながら影響をおよぼしあっていることが考察された。

従来、雑草害の発生機構の主要因の1つとして論じられて来た養水分の競合についても、幼樹ではその影響の大きいことが認められているが、<sup>(4)</sup>一方では、成木園における長期的な影響はむしろ雑草(管

理された雑草)によって土壤中の理化学性が好転し、樹の成育、収量ともに多くなったことを認めている。<sup>(1)(2)</sup>

本実験においても直接的には雑草区において夏期乾燥期の土壤水分、葉中水分のレベルが被覆区に比して低かったこと、7月の葉中成分量が他区に比較して低い傾向を示すなど多少の影響はみられたが、収量、品質を左右する程の大きな差は認めることが出来なかった。これがみかん栽培の特徴であり、あるいは、養水分が限界附近のレベルにある時には雑草の影響を大きく受けるにしても、長期的にみれば、管理された雑草の存在は決してみかん樹から養水分を競奪するには至らないものと考えられた。

本実験で認められた雑草放任下での下枝の着果量の著しい減少については、鈴木<sup>(7)</sup>、新居<sup>(8)</sup>等が指摘しているように、みかん樹体の遮蔽は受光量の不足を来し幼果期の生理落果を著しく増加させ、その後の果実肥大を抑制することとなり、ひいては、下枝への着葉、着芽量が抑制され枯れあがりの原因となることなどから容易に説明することが出来る。

更に、接地部分の大きい樹型を呈する温州みかん樹において、下枝への着果量の多少が園全体の生産量を左右する要因であると考えられる。

次いで、雑草害のもう一つの要素として物理的な影響が考えられる。すなわち、みかん樹と雑草が混在することから果実に擦り傷を起し、風傷果増加の原因となり著しく商品価値を低下させる結果となっていることも、害作用の1つとして見過することは出来ない。

表-9 各区別の収量構成および果実分析結果

項目 \ 区		防草シート区	清耕区	敷藁区	刈込区	雑草区	有意性
1樹当平均収量 (kg)		44.7	42.2	52.2	47.4	46.7	N. S
単位体積収量 (kg/m <sup>3</sup> )		3.04	3.10	4.08	2.37	2.43	N. S
傷果歩合 (%)		8.8	7.9	7.1	15.5	25.6	2.6**
果実階級構成	SS	2.7	3.1	2.1	2.1	5.8	N. S
	S	6.7	16.4	8.6	7.8	17.8	
	M	36.4	34.4	36.6	27.4	43.1	
	L	39.7	27.3	42.3	39.0	27.9	
	LL	11.0	15.2	9.0	17.3	4.9	
	3L	3.5	3.6	0.4	6.4	0.5	
着果部位構成	0~50cm (%)	14.0	21.2	17.8	12.0	3.6	9.66*
	50~100cm	37.5	30.7	32.5	40.8	38.8	N. S
	100~150cm	39.8	38.9	34.3	31.6	47.4	N. S
	150cm~	8.7	9.2	15.4	15.6	10.2	N. S
果実分析	1果重(g)	130.8	108.7	116.2	125.0	107.0	9.36*
	果型指数	127.3	133.9	129.9	131.2	135.0	N. S
	果肉歩合(%)	71.4	73.1	72.4	71.5	76.9	N. S
	糖度(%)	8.53	8.93	8.56	8.56	9.30	N. S
	クエン酸(%)	1.09	1.01	0.97	1.08	1.04	N. S
	果皮厚(%)	2.9	2.4	2.6	2.7	2.3	N. S
	着色度	7.4	9.6	8.9	9.3	9.3	0.94**

(注) (1) 傷果歩合, 階級構成, 着果部位構成は重量%で示す。

(2) 果型指数 =  $\frac{\text{横径}}{\text{縦径}} \times 100$ , 着色度は10段階表示法

(3) 有意性検定 \*\*1%水準, \*5%水準, N. S有意差なし

以上, みかん栽培における雑草の害作用について種々の要素について検討して来たが, 結局は, 川延<sup>(1962)</sup>が畑作物を対象に報告しているように, 「雑草害の発生機構は養水分の競合というより,むしろ雑草により作物体が遮蔽されることにある。」と云う指摘が, みかん栽培においても最も重要な雑草害の原因であると考察された。

また, 草種によりその影響が大きく異なることから考えて, 各雑草毎の生理, 生態的特性を把握し, 各作物に対する影響面より「良草」, 「害草」の分類を行ない, 更に, 積極的に良草を育成することで樹

園地の下草を調節する方法を確立することが望まれる。

#### Ⅳ. 摘 要

温州みかんにおよぼす雑草の影響を主として環境面から検討を加えたところ, 次のような結果が得られた。

1) 地表温, 地中温度は雑草の生育に伴って被覆栽培に似た変化を示した。

2) 樹冠下の水分蒸発, 日照, 通気性は雑草の影響大きく極度に悪化することがわかった。

3) 夏期の極端な高温乾燥では雑草が被覆物として働き、土壤水分の低下を防ぐ傾向を示した。

4) 下枝の着果量を著しく悪化させ、傷果歩合を高くし商品価値の低下が認められた。

以上の結果より、みかん園における雑草の影響は養水分の競合が限界附近では認められるが比較的小さく、むしろ樹体が遮蔽されることによる環境の悪化の影響が大きく、収量の減少、商品価値の低下など物理的な影響の大きいことがわかった。

## V. 引用文献

- 1) 坂本辰馬, 他(1965)温州ミカン園における各種土壤管理法の10年間の比較, 園学誌, 34-4, 277~285 P.
- 2) 坂本辰馬, 他(1967)温州ミカン園の土壤管理法, 農及園, 42-7, 1073~1078 P.
- 3) 伊藤幹二(1974)果樹園における雑草の生態と調節に関する研究, 京大学位論文.
- 4) 伊藤操子, 他(1970)除草が温州みかんの生育におよぼす影響(2), 京大食糧研報告, 33号, 42~51 p.
- 5) 下大迫三徳(1970), ミカン園の微気象と栽培管理, 農及園 45~10, 1511~1515 p.
- 6) 鈴木鉄男, 他(1968)冬季の土壤管理がミカン樹の寒害に及ぼす影響, 農及園, 43-11, 1747~1748 p.
- 7) 鈴木鉄男, 他(1972)早生温州ミカンの樹冠内における部位別遮光処理の影響, 農及園, 47~8, 1193~1194 p.
- 8) 新居直祐, (1972)光条件が温州みかんの果実発育に及ぼす影響, 農及園, 47-1, 81~82 p.
- 9) 植木邦和, 他(1972)雑草防除大要, 養賢堂.
- 10) 植木邦和, 他(1974)果樹園の雑草管理に関する基礎研究-除草剤処理による雑草群落の変遷, 雑草研究 17, 38~45 p.
- 11) 植木邦和, 他(1977)果樹園の雑草管理に関する基礎研究-日照条件の相違が下草群落に及ぼす影響, 雑草研究 22-1, 19~23 p.
- 12) 牧野富太郎, (1963)新日本植物図鑑, 北隆館.
- 13) 田中謙(1966), リンゴ園での草生法の問題点, 農及園, 41-6, 907~911 p.
- 14) 栗山隆明, (1968)カンキツの寒害防止法, 農及園 43-3, 484~488 p.
- 15) 鳥潟博高, (1963), 果樹の蒸通発量と水分不足度(2), 農及園, 38-8, 1204~1208 p.