栽培技術の変遷に伴う雑草群落の変化

— 樹 園 地 —

鈴木 邦彦*

キーワード：樹園地，草生栽培，清耕法，除草剤，階段畑

Key words: orchard, sod culture, clean culture, herbicide, terrace field

はじめに

果樹は木本性の永年作物であり植物体が雑草に比べて大きいことから，普通畑における一年生作物等の様に，圃場に侵入したわずかな雑草によって直ちに害が生じることはない。そのため，一年生作物の栽培と異なり入念な雑草防除が行われることは少なく，現在では草生栽培が行われる場合が多い。しかし，雑草を放任した場合には養水分の競合が生じ²⁾，草刈りや除草剤による雑草の管理が必要になる。また，傾斜地や基盤整備が十分に行われていない場合等もあって管理が不十分になりやすく，効率的な雑草管理の必要性が高い。果樹園における地表面管理法については多くの報告がある^{3,6,15)}。しかし，それらの中で，管理の方法の違いに伴う草種の変化についての報告は比較的少ない。ここでは，栽培される樹種や地域，開園前の土地利用の状況，雑草管理法，土壌保全の方法等の違いによる雑草の発生状況の違いについて述べる。

1. 地域および樹種による発生草種の違い

樹園地に発生する雑草は，栽培される樹種や地域によって異なる。伊藤⁵⁾は，全国的に樹園地に発生する雑草，リンゴ栽培地帯およびカンキツ栽培地帯で問題となる雑草に分けて記載している。何れの地域にも共通して発生するヨモギ，ギンギン，メヒシバ，ハコベ，ツユクサ等があるが³⁾，リンゴ地帯ではエゾ

ノギンギンやヒメスイバ等の他に，シロツメクサ，カモガヤ等の様に，草生栽培の中で被覆作物として取

第1表 果樹園問題雑草^{a)}の種類⁵⁾

全 国		Apple zone		Citrus zone	
順位	種 名	順位	種 名	順位	種 名
1.	<u>ヨ モ ギ</u>	1.	<u>ヨ モ ギ</u>	1.	<u>ヨ モ ギ</u>
2.	<u>メ ヒ シ バ</u>	1.	<u>ス ギ ナ</u>	1.	<u>メ ヒ シ バ</u>
3.	<u>ス ギ ナ</u>	1.	<u>エ ゾ ノ</u> <u>ギ シ ギ シ</u>	1.	<u>ハ マ ス ゲ</u>
4.	<u>チ ガ ヤ</u>	1.	<u>シ ロ ツ メ</u> <u>ク サ</u>	4.	<u>チ ガ ヤ</u>
5.	<u>ハ コ ベ</u>	5.	<u>カ モ ガ ヤ</u>	5.	<u>イ ヌ タ デ</u>
5.	<u>イ ヌ タ デ</u>	5.	<u>ハ コ ベ</u>	5.	<u>ア レ チ</u> <u>ノ ギ ク</u>
5.	<u>イ ヌ ビ ユ</u>	5.	<u>セ イ ヨ ウ</u> <u>タ ン ボ ボ</u>	5.	<u>ヒ ル ガ オ</u>
8.	<u>ア レ チ</u> <u>ノ ギ ク</u>	8.	<u>メ メ シ バ</u>	8.	<u>イ ヌ ビ ユ</u>
9.	<u>ツ ユ ク サ</u>	8.	<u>ア カ ザ</u>	9.	<u>ハ コ ベ</u>
9.	<u>ヤ ブ ガ ラ シ</u>	8.	<u>ツ ユ ク サ</u>	9.	<u>ヤ ブ ガ ラ シ</u>
9.	<u>ヒ ル ガ オ</u>	8.	<u>シ ロ ザ</u>	9.	<u>ス ス キ</u>
12.	<u>ハ マ ス ゲ</u>	8.	<u>ノ ボ ロ ギ ク</u>	9.	<u>ツ ユ ク サ</u>
13.	<u>エ ノ コ ロ</u> <u>グ サ</u>	8.	<u>ヨ メ ナ</u>	9.	<u>ム ラ サ キ</u> <u>カ タ バ ミ</u>
14.	<u>ヒ メ ム カ シ</u> <u>ヨ モ ギ</u>	8.	<u>ヒ メ ス イ バ</u>	9.	<u>カ タ バ ミ</u>
14.	<u>ス ス キ</u>	8.	<u>オ オ バ コ</u>		
14.	<u>ム ラ サ キ</u> <u>カ タ バ ミ</u>				
17.	<u>ア カ ザ</u>				
17.	<u>カ タ バ ミ</u>				
17.	<u>ギ シ ギ シ</u>				
20.	<u>チ ド メ グ サ</u>				
20.	<u>エ ゾ ノ</u> <u>ギ シ ギ シ</u>				

(注) * 問題雑草は常在度ならびに除去の困難度からみて各地区における上位 10 種類を集計した。
* 下線は多年生雑草を示す。

* 農林水産省果樹試験場
Kunihiko Suzuki: Changes of the Weed Flora Caused by Changes of Cultivation Techniques — Orchard —
(1992 年 4 月 7 日受理)

第2表 園地の違いが雑草群落に及ぼす影響²⁾

草 種	カキ成木園			ミ カ シ 園								
	平 地 7月			テラス面 7月			ノリ面 6月			開墾地のテラス面 6月		
	被度	頻度	優占度*	被度	頻度	優占度	被度	頻度	優占度	被度	頻度	優占度
	%	%		%	%		%	%		%	%	
メ ヒ シ パ	23.9	89	56.5 ◎ ^a	27.1	83	55.0 ○	0.1	3	1.6	18.5	30	10.9
ムラサキカタバミ	8.7	85	46.9 ○ ^b	3.5	45	24.3	0.1	3	1.6	0	0	0
イ ス タ デ	7.4	81	44.2 ○	16.4	85	50.9 ○	0.1	3	1.6	0.8	15	7.9
ツ ュ ク サ	10.6	63	36.8 ○	13.8	61	37.5 ○	0.1	8	4.1	3.2	2.4	13.6
チ ド メ グ サ	4.0	33	18.5	3.1	65	39.9 ○	2.7	75	38.9 ○	0	0	0
カ タ バ ミ	0.7	26	16.0	1.2	25	13.8	4.5	53	27.4	0	0	0
ス ギ ナ	1.7	28	14.6	0	0	0	1.0	25	13.0	0	0	0
オーチャード	3.0	26	14.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ハ マ ス ゲ	1.3	28	14.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
イ ノ コ ズ チ	1.3	28	10.7	2.3	25	13.8	0.1	3	1.6	0	0	0
ヤ ブ カ ラ シ	0	0	0	27.9	81	54.5 ◎	2.0	28	15.0	0	0	0
キ ツ ネ ノ マ ゴ	0.1	2	1.1	7.4	73	40.2 ○	8.0	62	35.0 ○	0	0	0
ネ ザ サ	0	0	0	2.3	50	26.2	11.9	87	49.5 ◎	0	0	0
ト ボ シ ガ ラ	0	0	0	0	0	0	7.4	87	47.2 ○	0	0	0
ス ス キ	0	0	0	0	0	0	7.8	60	33.9 ○	2.4	40	21.2 ○
ス イ パ	0	0	0	0	0	0	1.5	63	32.3	0.1	5	2.6
ヘ ク ソ カ ズ ラ	0	0	0	0	0	0	1.8	63	32.4	7.9	35	21.5 ○
コ ナ ス ビ	0	0	0	0	0	0	1.4	63	32.2	0	0	0
ア レ チ ノ ギ ク	0	0	0	0	0	0	3.5	58	30.8	2.2	65	33.7 ◎
カ モ ジ グ サ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.5	50	28.8 ○
ラ ブ グ ラ ス	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.1	40	21.1 ○
ノ コ ン ギ ク	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.2	65	33.6 ◎
ワ ラ ビ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.5	30	16.3

注) * 優占度 = $\frac{\text{被度} + \text{頻度}}{2}$ %, ^a◎ 優占種, ^b○ 次優占種

入れられたり、かつてその様な地表面管理を実施した名残りが残っている場合がある。カンキツ地帯に特徴的なものとしては、ハマスゲ、ムラサキカタバミ、ススキ、チガヤ、ヤブガラシ等がある。ハマスゲやムラサキカタバミは、暖地性の雑草であり、リンゴ栽培に適するわが国の中部以北では越冬できない場合もあり、自ずからカンキツ栽培地帯に発生が限られることになる。また、ネザサやススキ、チガヤのようなイネ科の多年生雑草は、広瀬ら²⁾、鈴木¹⁷⁾が報告しているように、傾斜地ミカン園のノリ面(土羽)における優占草種となっている。新たに開園した場合にはノリ面の土壌保全のために人為的にウィーピングラブリグラスやペレニアルライグラスを、ノリ面の上端にはベチベル、レモングラス等が栽植される場合もある。

また、落葉果樹の園地では毎年冬季に落葉し、樹幹の周辺にも日射が入るとともに雑草防除のための作業も実施し易いが、常緑果樹園では、太陽光が樹冠の下まで到達し難い。また、裾枝が低く垂れる場合には、樹冠下の除草が十分に行われなくなる。そのため、樹冠下や防風垣の間等の防除は不完全になり、つる性のヤブガラシやクズ、ヘクソカズラ等が侵入し、定着しやすい¹⁷⁾。

2. 開園前の土地利用状況と草種の違い

樹園地における雑草の発生状況には、開園する前の状態や開園法、栽培する果樹の種類、栽培法、開園後の年数等が大きく影響する。

開園前の状態が、開墾当初の発生雑草の種類に影響を及ぼすことは十分に考えられる。それらの雑草

第3表 日照量の差と雑草群落の変化（7月）²⁾

草 種	平 地 カ キ 園						傾 斜 地 ミ カ ン 園					
	日 な た			日 陰			成 木 園			若 木 園		
	被度	頻度	優占度*	被度	頻度	優占度	被度	頻度	優占度	被度	頻度	優占度
	%	%		%	%		%	%		%	%	
メ ヒ シ バ	32.6	98	65.3 ◎ ^a	11.6	84	47.8 ○	11.3	35	23.2 ○	15.7	48	31.9 ○
イ ス タ デ	11.3	86	43.7 ○ ^b	6.1	66	36.1 ○	14.9	58	36.5 ○	1.5	28	14.8
ムラサキカタバミ	3.6	62	32.8 ○	13.9	90	51.9 ◎	3.0	23	13.0	0.5	23	11.8
ハ マ ス ゲ	8.7	54	31.4 ○	0.1	14	7.1	0	0	0	5.1	25	7.5
ツ ュ ク サ	2.4	52	27.2	18.8	76	47.4 ○	10.2	73	41.6 ◎	3.6	50	26.8 ○
ヒ メ ク グ	6.8	32	19.4	3.3	26	14.7	3.9	28	16.5	0	0	0
イ ス ビ エ	2.0	32	17.0	0.8	14	7.4	0	0	0	0	0	0
ス ギ ナ	0.7	20	10.4	2.0	36	14.0	0.8	33	16.9	0	0	0
カ タ パ ミ	0.1	4	2.1	0.9	30	15.5	0.8	13	6.9	0.5	13	6.8
オーチャード	2.2	28	15.1	0.6	24	12.3	0.3	5	2.6	0	0	0
ヤ ブ カ ラ シ	0	0	0	0	0	0	6.0	40	23.0 ○	21.9	90	55.9 ◎
ネ ザ サ	0	0	0	0	0	0	0.2	8	4.1	1.3	43	22.1 ○
チ ド メ グ サ	0.2	6	3.1	0.7	10	5.3	1.5	38	14.8	1.1	28	14.6
キ ツ ネ ノ マ ゴ	0	0	0	0	0	0	3.2	28	15.6	0	0	0
エ ノ キ グ サ	0.1	5	2.6	0.2	2	1.1	1.8	23	12.4	0.1	8	4.1
イ ノ コ ズ チ	0	0	0	0	0	0	2.1	20	11.1	0.2	5	2.6

注) * 優占度 = $\frac{\text{被度} + \text{頻度}}{2}$ %, ^a◎ 優占種, ^b○ 次優占種

の中で、地下部の防除が困難な雑草は、開園直後の圃場にも発生しやすい。ススキやネザサ、ヨモギ、ヘクソカズラ、スイバ、ワラビ等が発生する傾向がある^{2,16)}。しかし、初期は土壌の肥沃度が低いため、メ

ヒシバ等の一年生雑草の発生は多くはない。裸地部分には先駆雑草としてアレチノギクやヒメムカシヨモギ等が侵入する。その後熟畑化して肥沃度が高まるに従い多くはメヒシバやツユクサ、イヌタデ等の

第4表 平地カキ園における雑草草種の年次変化（8月）²⁾

草 種	1956			1963			1964		
	被度	頻度	優占度*	被度	頻度	優占度	被度	頻度	優占度
	%	%		%	%		%	%	
メ ヒ シ バ	67.2	100	83.6 ◎ ^a	24.0	89	56.5 ◎	46.7	92	69.3 ◎
シ ロ ツ メ ク サ	14.2	100	57.1 ○ ^b	0.9	17	8.9	0.1	5	2.5
ツ ュ ク サ	3.5	100	51.8 ○	10.6	63	36.8 ○	9.4	53	31.2 ○
イ ス ビ エ	12.0	100	50.6 ○	1.1	25	13.1	0.4	16	10.0
イ ス タ デ	3.8	83	43.4	7.4	81	44.2 ○	6.5	64	35.3 ○
ハ マ ス ゲ	0.5	83	41.8	4.3	24	14.2	3.8	20	11.4
ムラサキカタバミ	0.1	83	41.1	8.7	85	46.9 ○	5.1	49	27.1
ス ギ ナ	0.1	16	8.0	1.4	28	14.7	1.5	23	12.7
ヒ メ ク グ				5.1	29	17.1	6.1	20	13.1
オーチャード				2.9	26	13.3	1.4	10	5.7

注) * 優占度 = $\frac{\text{被度} + \text{頻度}}{2}$ %, ^a◎ 優占種, ^b○ 次優占種,

1955年春にシロツメクサを播種、1956年秋にオーチャードを播種

一年生雑草に変化する²⁾。

果樹は、種類によって栽培法が異なる。立ち木栽培されるモモやウメ、カキ、リンゴ、カンキツ類等では、光を好む多くの雑草が優占化しやすいが、棚栽培されるブドウやナシ、キウイフルーツ等では、生育期間中の地表面に到達する光の量が立ち木栽培の場合よりも少ないので、自ずと、スズメノカタビラやオオバコなどの発生が多くなることが推察される。

3. 果樹園における地表面管理法

千葉²³⁾によれば、果樹園の地表面管理の方法は大きく裸地方式、被覆方式、折衷方式に分類できる。裸地方式はいわゆる清耕法で、中耕や除草等により発生した雑草を防除し、常に裸地状態に維持する方法であるとしている。一般的には除草剤を利用して雑草を防除する清耕法が広く普及している。

被覆方式は草生法、マルチ、草生マルチ等に分類される。草生法は、土壌中の有機質を補給し、物理性を改良することを目的に、多年生の牧草類等の被覆作物や自生の雑草を恒久的に生育させる方法である。現在では、管理労力の不足から雑草草生を行っている場合が多い。草生法でも、雑草を放任するのではなく、樹体との養分や水分の競合が生じる可能性がある場合は、草刈、あるいは除草剤によって一時的に雑草の生育を抑制する必要がある。マルチは、敷わらや敷草によって全面を覆う方法であるが、現在では、マルチ用の資材の入手が困難になっており、草生を刈り取って樹冠の下に敷き込むいわゆる草生マルチの方式が多い。

上記の裸地方式と被覆方式の中間的な方式を折衷方式と呼び、中耕被覆作物法は特定の期間だけ一年生や多年生の牧草や緑肥作物を栽培するが、それらの作物の作付けのため、中耕を行い一時的に裸地化する。雑草草生でも同様に、冬季に中耕する場合はこの方式と同様な効果がある。本方式は、いわば清耕法と草生法を時間的に組合わせた方式である。一方、部分草生法は、果樹が若木の間、あるいは根が浅いわい化栽培園等において、樹体との養水分の競合が生じやすい場合、樹列間を草生にし、樹冠の周囲を清耕にする方式で、清耕法と草生法を場所的に組合わせた方法である。場所的な組合わせはマルチと清耕法を組合わせた方式もあり、部分マルチと呼

ばれる。

現在では、裸地方式にしても被覆方式にしても、中耕や除草を省略して、刈取のみあるいはさらに省力化するために除草剤が利用される場合が多い^{3,4)}。

4. 地表面管理法による雑草の変化

(1) 清耕法

清耕法は、頻繁に草刈りや中耕等を行って雑草を生やさず、常に清潔に維持する方法である。完全に清耕を維持することは労力的に容易ではないが、雑草と果樹との養水分の競合が生じないなど問題が少ない反面、傾斜のある園地では裸地状態になった地表面の雨水による侵食対策を講じる必要がある。清耕を維持する手段としては、中耕・除草、除草剤を利用する方法等が行われる。

1) 中耕・除草

一般に頻繁な中耕・除草は、土壌侵食を促進することになり好ましくない面もあるが、養水分の競合が生じないため、古来、精農が行う方法とされてきた。このような管理方法では、一年生作物を栽培する普通畑と同様な草種の変化が起る。多年生雑草の地下部が除去されるため発生が減少し、種子からの発生が増加する。しかし、長年月この様な管理を継続すると、種子が風で飛散するキク科の一年生雑草、ノボログク、ハキダメグク等が次第に増加する。

中耕や除草の程度によって雑草の発生量は異なり、回数が減少すると、次第に雑草の発生量や草種数が増加し、雑草草生に移行しやすい。

2) 清耕栽培への除草剤の利用

清耕栽培に使用される除草剤は、刈取の代用として利用される除草剤と異なり、雑草を根絶し、長期間その発生を抑制する必要があるため、長期間効力を維持する土壌処理型除草剤が利用される場合が多い。代表的な除草剤として CAT, DCMU, DBN, フェンラム剤等を単用で使用するか、接触型除草剤と併用される。

使用される除草剤の種類の違いは、草種の変化に大きく影響を及ぼす。CAT と DCMU は生育の進んだ雑草に対する効果は低く、継続して使用すると、多年生雑草の発生頻度が高まる⁵⁾。

多年生雑草に強い効果を発揮する除草剤でも、連用により、殺草効果が低下するものもある。高橋ら^{20,21)}は、温州ミカン園でのみ使用が限定されてい

第5表 メヒシバ優占ミカン園に対する除草剤処理と残草構成⁵⁾

処 理 区	処理後 37 日における残草量 (1 m ² あたり)							計
	メヒシバ	エノコログサ	イヌビユ	ヨモギ	ギンギシ	カヤツリグサ	イヌノフグリ	
アシュラム 600 g/10a 区	g 265*	0	10	0	0	15	0	290
アシュラム 800 g/10a 区	375*	30	0	0	0	0	0	405
アシュラム 1,000 g/10a 区	360*	15	0	0	0	0	0	375
DCMU 300 g/10a 区	160	0	5	10	15	0	5	195
刈 取 り 区	1,370	0	25	0	0	5	0	1,400
放 任 区	2,145	60	0	0	0	0	0	2,205

注) * アシュラム区のメヒシバについては枯死個体重である。

第6表 除草剤連用温州ミカン園における優占草種の変化⁷⁾より抜粋

年 度	1965			1969			1972		
処理区	草種名	頻度 %	被度 階級	草種名	頻度 %	被度 階級	草種名	頻度 %	被度 階級
草 刈	ムラサキカタバミ	100	3	メ ヒ シ バ	97	1	ムラサキカタバミ	100	4
	メ ヒ シ バ	97	1	ノ チ ド メ	100	1	キ ツ ネ ノ マ ゴ	70	1
	ツ ユ ク サ	100	1'	ウ シ ハ コ ベ	70	1	ウ シ ハ コ ベ	67	1
	タ デ	87	1'	ムラサキカタバミ	90	1'	タ デ	67	1
	ノ チ ド メ	73	1'	ツ ユ ク サ	73	1'	ツ ユ ク サ	43	1'
DCMU	タ デ	100	1	ネ ザ サ	90	1	ヤ ブ ガ ラ シ	33	3
	ツ ユ ク サ	80	2	ヤ ブ ガ ラ シ	17	2	オ オ バ コ	43	1
	メ ヒ シ バ	73	1'	ベニバナポロギク	33	1'	ア ゼ ム シ ロ	33	1
	ムラサキカタバミ	70	1'	エ ノ コ ロ グ サ	33	1'	ムラサキカタバミ	30	1'
プロマシル	メ ヒ シ バ	100	2	ネ ザ サ	93	1	ヤ ブ ガ ラ シ	30	2
	エ ノ コ ロ グ サ	73	1	メ ヒ シ バ	43	1'	ヨ メ ナ	40	2
	ムラサキカタバミ	80	1'	エ ノ コ ロ グ サ	57	1'	ムラサキカタバミ	43	1'

注) 沼田の草地植生調査法による。

るが、清耕を目的に使用される土壌兼茎葉処理剤のプロマシルを10年間連年使用した場合の雑草発生状況を調査した。春雑草のヤエムグラやカラスノエンドウは年次間の変化は小さかったが、次第にイタリアンライグラスやオオイヌノフグリ等が増加した。また、夏雑草ではツユクサとメヒシバが減少し、エノコログサとイヌビユが増加した。これらの中で年次を追って増加した雑草は、プロマシルに対して抵抗性を示す可能性があることを示唆している。

一方、連年処理によってプロマシルの土壌中の残留が減少し、多くの雑草に対する効果が減少する傾向があることを報告している。

(2) 敷草(マルチ)法

わらや草をマルチとして敷き込んだ場合には、敷き込みの厚さ等にもよるが、マルチそのものが地表面を覆って雑草の発生を抑制する効果を示す。一方マルチ資材の種類によって、マルチとして使用した植物の種子が発芽し、イネやギンギシ、エゾノギンギシ、オオアレチノギク等の草種が発生する場合も多い。竹林¹⁹⁾は、開墾直後のカンキツ園において、山野草、稲わら、麦わら、コンポスト等を園内に敷き詰めた場合、メヒシバやエノコログサ、ギンギシ、イヌタデ等が発生し、次第に耕地型雑草に変化していくことを観察している。また、長野県における川島

ら¹⁰⁾の調査では、ナシ園ではリンゴ園に比べて多年生雑草の発生が少ないが、その原因としてナシ園では、マルチ等の管理が集約的に行われることによると報告している。

畜産廃棄物をマルチあるいは有機質資材として使用した場合、帰化雑草の発生が増加する場合がある。ヒメオドリコソウ、ヒメスイバ、アメリカネナシカズラ¹⁸⁾、マメアサガオなどの侵入が報告されている。

(3) 草生法

草生栽培は積極的に緑肥作物や牧草を栽培する被覆作物栽培法と雑草草生法が代表的な方法である。

1) 被覆作物栽培法

園内の植生を完全に排除することは理想的な管理法であるのではなく、種々の有機質素材を園内で生産することが出来る方法が行われることが望ましい。緑肥の間作は自給肥料生産を目的に古くから行われてきた。青刈大豆、ザートウィッケン、ルービン等の栽培は昭和10年代から取入れられた²²⁾。その他に、夏作としてはカウピー、セラデラ、落花生等、冬作としてはヘアリーベッチ、ソラマメ、エンドウ、レンゲ等を挙げることが出来る。これらの作物は毎年あるいは数年間隔で更新が行われる。

佐藤は¹⁴⁾、リンゴ園では大部分が草生栽培であるが、被覆作物の栽培がかなり行われており、使用される草種はオーチャードグラス、チモシー、ブroomグラス、ペレニアルライグラス、ベントグラス、ラジノクローバー、ホワイトクローバー等が一般的であるとしている。この様な園地では、当然、これらの牧草が優占し、長期間更新が行われない場合には、エゾノギンギン、セイヨウタンポポ等の雑草が侵入する。レッドクローバーを用いた渋川ら¹⁵⁾の調査では、春播きすると、2~3年目までは他の雑草の発生を抑えるが、その後、雑草が増加し、ギンギン、ヘラオオバコ、イヌタデ、アカザ等の発生が増加するので、3年程度の周期で牧草を更新する必要がある。暖地の果樹園では被覆作物を播種した場合でも、7~8年間新たに播種しない場合にはメヒシバやツユクサ、イヌタデ、ムラサキカタバミ等の雑草が侵入し、雑草草生に変化する²⁾。

2) 雑草草生法

カンキツ園における地表面管理は、裸地清耕、敷草法等がかなり行われていたが、労働力の不足、マルチ資材の入手難等から草生が好ましいとされた。

当初は牧草の播種に努める園も多かったが、現在ではほとんど雑草草生となっている⁸⁾。広瀬ら²⁾は、暖地の果樹園における長期間の雑草の生態調査から、54科226種の多くの雑草が確認され、特に傾斜地のカンキツ園においては、野草に類する雑草の発生も認められる。

3) 草刈り時期・回数および程度と雑草の発生

雑草草生法とは言うものの、これらの雑草を放任することは、雑草と果樹との間の養水分の競合が生じやすく好ましくない。これらの雑草を管理する方法として草刈、耕耘、除草剤の利用等が行われる。

雑草は、刈取の時期や回数によっても生育状態が異なる。安部¹⁾は、早生温州と普通温州の園地において、6月上旬と8月上旬の各1回および両時期に草刈りをした区を設け、その後の雑草の生育を調査した。その結果、ヨモギやノジョウギク、ネザサ等の多年生雑草は、メヒシバ、エノコログサ、センダングサ等の一年生雑草に比べ、刈取により全体的に被度が低下する。一年生雑草は、草種によって草刈りの影響が異なり、メヒシバは6月に刈取った場合、旺盛な生育をするようになる。8月に刈取った場合でも日照条件の良好な園ではその後の生育は旺盛になるが、果樹が密植状態にある園では株が弱めるため刈取によりむしろ生育は抑制される。エノコログサはメヒシバと類似した変化を示す。すなわち、6月の草刈りにより本種の生育を旺盛にし、8月の草刈りによって生育は抑制される。センダングサは、樹冠が大きく土壌水分の多い普通温州園で放任すると生育が旺盛になる。しかし、6月に刈り取ることににより被度の拡大は抑制された。8月に刈り取った場合には、草丈の高い雑草の下で発芽していた幼苗に光が当たるようになり、発育が旺盛になると考えられる。この様に雑草の生育は、刈取回数や時期だけでなく、果樹の生育状態等によっても微妙な影響を受ける。

4) 草生栽培に利用される除草剤の種類と草種の変化

除草剤には、選択殺草性のものと非選択殺草性のものがある。選択性除草剤はある種の雑草に対する殺草効果が認められないか、認められても非常に弱い。果樹園で使用されるもののうち、セトキンジムやフルアジホップ等は、イネ科雑草に強い効果を示すが、その他の草種に対する殺草効果はほとんど発現しない^{12,17)}。一方、DBN剤は広葉雑草に強い効果

第7表 各種除草剤の処理による草種別被度の変化（処理70日後）¹⁷⁾

処理区		メ ヒ ン バ	エ ノ コ ロ グ サ	イ ヌ ビ エ	イ タ リ ア ン ス	イ ヌ タ デ	ツ ユ ク サ	イ ヌ ガ ラ シ	ヨ モ ギ	ヨ メ ナ	ギ ン ギ ン	ヒ ロ ハ ギ ン ギ ン	ア レ チ ギ ン ギ ン	コ ヒ ル ガ オ	ハ マ ス ゲ	ス ギ ナ
薬剤名	薬 量															
DBN	10 kg/10a	10.0	83.3	0	0	3.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	20	10.0	75.0	0	0	0	0	0	1.0	0	0	0	0	0	0	0.7
グルホシネート	0.5 l/10a	6.7	15.0	0	0	1.7	1.7	6.7	51.7	6.7	0	1.7	3.3	0	0	3.3
	1.0	5.0	0	0	3.3	0	0	15.0	43.3	7.3	1.7	5.0	0	0	0	10.0
ブ ロ マ シ ル	0.2 kg/10a	0	96.7	0	0	0	0	0	2.6	0.7	0	0	0	0	0	0
	0.4	0	90.0	0	0	0	0	0	6.7	0	1.3	0	0	1.0	0	1.0
ビ ア ラ ホ ス	1.0 l/10a	55.7	0	0	0	0	0	3.0	35.3	1.7	1.3	0	0	0	0	3.0
	2.0	6.7	1.7	0	0	0	0	13.3	40.0	0	3.3	0	6.7	0	0	3.3
塩 素 酸 ソ ー ダ	50 l/10a	0	45.0	0	13.3	0	1.7	0	3.3	1.7	0	5.0	0	0	0	5.0
	100	11.7	5.0	0	0	1.7	0	0	3.3	1.7	0	3.3	3.3	0	0	0
グリホサート	0.5 l/10a	23.3	0	0	0	3.3	1.7	33.3	11.7	1.7	3.3	0	0	0	0	5.0
	1.0	16.7	0	0	0	0	0	16.7	10.0	0	3.3	0	0	0	0.7	1.7
トリクロビル	0.4 l/10a	5.0	90.0	0	0	0	0	0	3.3	1.7	0	0	0	0	0	0
	0.6	8.3	90.0	0	0	0	0	0	0	0	1.7	0	0	0	0	0
パラコート	0.3 l/10a	16.7	63.3	0	0	0.7	0	0	16.7	1.0	1.6	0	0	0	0	0
刈 取 区		56.7	4.0	4.0	0	0	0	0	30.0	0.3	0	5.0	0	0	0	0
無 処 理 区		5.0	90.0	0	0	0	0	0	2.7	1.7	0.6	0	0	0	0	0

注) 単位; %

を示すものの、イネ科雑草に対する効果は強くない¹³⁾。これらの除草剤を使用した場合は、逆に効果のないあるいは効果の低い草種が優占化することになる¹³⁾。非選択性除草剤の場合でも、全ての雑草に対して完璧な殺草効果を示すものではない。例えばジクワット・パラコート剤は、非選択性で幅広い殺草スペクトラムを持ち、雑草の地上部をほとんど完全に枯殺するが、移行性が強くないために多年生雑草の地下部まで枯殺することはできない。一方、移行性が非常に強いとされるグリホサート剤は、強害雑草とされる多年生雑草を地下部まで枯殺することが可能だが、ツユクサやイヌタデ、ヤブガラシ、スギナ等に対する効果は比較的弱い。特に、スギナに対する効果は弱く、優占化する場合がある¹⁷⁾。また、DCMUやCAT等の薬剤は土壌処理効果が強いが、強力な殺草効果を示すのは、幼若な種子からの芽生えに対してであり、生育ステージが進んでしまった植物体には強い効果は示さずに生残る。

以上の様に、除草剤を使用して雑草管理を行う場合は、それぞれの目的によって薬剤の種類を選定す

る必要がある。除草剤を使用することによって殺草効果の弱い草種が次第に優占し、繁茂する。

5. 除草剤抵抗性の発現による草種の変化

除草剤を使用する立場からみると、殺草効果が強力で速効的に現れる除草剤の使用頻度が高いと考えられる。その様な特性を持つ除草剤の一つにパラコートがあり、使用回数の制限が、年5回以内ということもあって使用頻度が高かった。その結果、ヒメムカシヨモギ、ヒメジョオン、ハルジオン、アレチノギク等のキク科雑草²⁴⁾がこれらの除草剤に対する抵抗性を生じ、加藤ら⁹⁾は、果樹園においてパラコートや類似した構造を持つジクワットを通常の散布量で散布しても枯死しないヒメムカシヨモギがあることを報じている。

6. 土壌保全法の違いが発生草種に及ぼす影響

傾斜地の果樹園においては、管理作業の効率化、土壌水分の保持等を目的に果樹の栽植部分を平坦にした階段畑を造成する場合が多い。傾斜と一般的開

第8表 ブドウ園のヒメムカシヨモギに対する除草剤の効果⁹⁾

薬 剤 名	薬 量	散布時 草 丈	散布後日数と殺草効果					45日後 草 丈	散布日
			1日	3日	5日	10日	15日		
バラコート・DCMU	35+23 g.a.i./a	15 cm	—	—	—	+	(#~) #	25~40 cm	5月13日
バ ラ コ ー ト	36	12	—	±	±	±	±	25~50	
グ リ ホ サ ー ト	31	10~70	—	±	+	#(~#)	×	—	7月22日
ビ ア ラ ホ ス	24	10~60	—	#	#	(#~) #	×	—	
バ ラ コ ー ト	12	10~60	—	—	—	—	—	43~85	
ジ ク ワ ッ ト	15	12~50	±	+	+	+	+	30~80	

注) 使用水量 15 l/a 展着剤 0.1% 加用

園法, 土壌管理法を第1図に示した¹¹⁾。階段畑のノリ面の崩壊を防止するためには, コンクリート壁を構築したり, 石積みにする場合もあるが, 経費がかか

るため, 草生にする場合が多い²³⁾。ノリ面の草生に一年生雑草を利用すると, 枯死して裸地になった時期の保全効果がなくなるため, 多年生雑草が利用され

(A) 勾配約18%(10°)以下 広水路型テラス

第1図 傾斜地果樹園の造成および地表面管理法¹¹⁾より抜粋

る。新規に開設された園地では、保全草種としてシナダレスズメガヤやカモガヤ、ホソムギ等が利用される。しかし、常にこれらの草種を維持するのは困難であり、長期間栽培するうちにチガヤやススキ等が侵入する。その結果、西南暖地のカンキツ園のノリ面には、前記の2種の他にイタドリ、カラムシ、ノイバラ、エビヅル、ヤマツツジ等の雑草や雑灌木が侵入してくる²¹⁾。

これらの雑草、灌木等を管理する方法は、一般に草刈りが行われる。草刈の回数によって草種が変化することも考えられるが、刈込み回数が増加すれば、刈込みに強いススキ、チガヤ等が、優占化することになる²⁾。

おわりに

果樹園の雑草管理法としては、清耕法も行われるが、近年、労働力の不足等が原因となってその多くが雑草草生園となっている。このような園地では、草刈、中耕、除草剤の利用等が行われ、雑草の防除法の種類や頻度によってその後の発生草種が変化する。特に除草剤を使用した場合に急激な変化が起こり、それを連用することによって強害雑草が優占化しやすいので注意が必要である。

引用文献

- 1) 安部一義 1965. 草生ミカン園の雑草刈取時期がミカンの植生に及ぼす影響. 農業および園芸 40 (8), 1261-1262.
- 2) 広瀬和栄・八木正房 1966. 暖地果樹園における雑草生態. 園芸試験場報告 B 5, 165-182.
- 3) 広瀬和栄 1974. 果樹園除草剤について. 雑草研究 17, 1-7.
- 4) 石田善一・渡部秀夫・渡部悦也 1967. カンキツ園における除草剤の利用について. 愛媛果試報告 5, 37-44.
- 5) 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. 京大博士論文印刷物.
- 6) 伊藤操子・市橋隆寿・長谷部信治・植木邦和 1981. 雑草草生がリンゴ樹の根群の発達と分布に及ぼす影響. 雑草研究 26(1), 24-28.
- 7) 岩川 孝 1973. ミカン園の除草剤による雑草防除対策. 農業および園芸 48(8), 1077-1082.
- 8) 岩本数人 1982. カンキツ園の土壌管理と施肥技術. 博友社, 東京, pp. 219-256.
- 9) 加藤彰宏・奥田義二 1983. パラコート抵抗性のヒメムカシヨモギについて. 雑草研究 28(1), 54-56.
- 10) 川島良一・長瀬嘉迪・竹村昭平・飯島則雄 1964. 長野県における畑地雑草の実態. 雑草研究 3, 91-96.
- 11) 吉良八郎 1962. 黒上泰治編「傾斜地果樹園芸」. 養賢堂, 東京, pp. 127-152.
- 12) 木村史雄・坂下信行・本多千元 1982. 新選択性除草剤フルアジホップブチル (SL-236) の作用性について. 植物の化学調節 17(2), 170-177.
- 13) 高橋健二 1974. みかん園における DBN 除草剤の春草対象全面処理の実用性について. 香川農試研報 25, 25-27.
- 14) 佐藤勇夫 1982. リンゴ園の土壌管理と施肥技術. 博友社, pp. 257-289.
- 15) 渋川潤一・細貝節夫・相馬盛雄・江渡達男 1952. りんごの草生栽培に関する研究. 第2報 草生りんご園の諸調査. 園芸学会雑誌 21(4), 225-235.
- 16) 清水正元 1969. 熟畑化に伴う雑草群落の遷移. 雑草研究 8, 10-19.
- 17) 鈴木邦彦 1987. カンキツ園における雑草とその防除に関する研究. 京大博士論文印刷物.
- 18) 高林 実・中山兼徳・古谷友男・小山 勇 1978. ネナシカズラ類の発生と被害の実体. 雑草研究 23 (3), 134-135.
- 19) 竹林晃男 1985. 柑橘園における雑草群落遷移の事例. 雑草研究 30(3), 237-244.
- 20) 高橋健二・坂井義春・原田 豊・広瀬和栄 1977. 温州ミカン園におけるブロマシル除草剤の連年使用の影響に関する研究. 第1報 草種および草量の年次変化に及ぼす影響. 雑草研究 22(4), 198-202.
- 21) 高橋健二・坂井義春・原田 豊・広瀬和栄 1978. 温州ミカン園におけるブロマシル除草剤の連年使用の影響に関する研究. 第2報 残効期間及び土壌残留に及ぼす影響. 雑草研究 23(1), 28-32.
- 22) 千葉 勉 1969. 戦後農業技術発達史 5. 果樹編. 日本農研編, 305-315.
- 23) 千葉 勉 1982. 土壌保全, 果樹園の土壌管理と施肥技術. 博友社, 東京, pp. 81-92.
- 24) Watanabe, Y., T. Honma, K. Ito and M. Miyahara 1982. Paraquat Resistance in *Erigeron philadelphicus* L., Weed Res, (Japan) 27(1), 49-54.