

柑橘園の草種と草管理

園芸試験場興津支場

果樹第2研究室長 広瀬和栄

柑橘園は大部分は敷ワラか敷草法によるマルチ栽培か雑草草生法である。近年柑橘園ではマルチ用の有機物が不足して、栽培園に思うように入れられず、雑草草生に移りつつあり、除草剤の使用量が増加している。柑橘園では草生用の牧草がかなりためされたが、いずれも夏の高温に弱く、バヒヤグラス程度が定着したぐらいで、雑草化し、雑草でも有効に利用できることが明らかになった。

柑橘園の特徴

柑橘は成木園、若木園、開墾園に分けられ、その特徴は成木園は樹冠が大きく広がり、日陰多く、雑草も育たない。普通は樹冠下は敷草がされていて、ジャノヒゲなどでノリ面を保護している。

若木園は日あたりがよく、草も多く、熟畑草種が多く生育する。

開墾園は前作(林野が多い)の下草として住み分けていた草種、雑木が生え、第一侵入草種がところどころに生えていて、熟畑の草種は生えていても、勢力は弱い。

柑橘園は全国的に立地条件として傾斜地に多く、テラス式開園と、緩傾斜を利用した山なり開園法とがあり、いずれにしても土壌保全は必須条件である。テラス式の場合が多く、テラスに樹が植えられ、ノリ面には宿根性雑草を植えて、段の崩壊を防止している。

気候は全国的にみて暖地で、年平均気温は16°C以上の地帯である。降雨は多い地帯(三重、静岡、愛知など)と寡雨地帯(瀬戸内地方、和歌山)に分けられ、草量がかなり異なっている。

柑橘園の草種

柑橘園に生えている草の種類は226種にのぼり、普通の畑に比してかなり多くの種類が生育している。その原因はノリ面が原野型の生態型をしているため、常にノリ面からテラス面へ侵入してくる草があるのと、ノリ面の原野にかなり多くの種類が生育していることのためである。

第1表に示すようにテラス面とノリ面、開園直後の園では草種が明らかに異なり、テラス面では熟畑に多い、メヒシバ、イヌタデ、ツユクサが多く、ノリ面からの侵入したササなども生えている。ヤブカラシが多いのは開園後の年数が60年なので、このような根茎によって広がる草種が増加していると考えられる。

ノリ面にはネザサ、ススキのような土壌保全用草種があり、他にヘクソカズラ、アレチノギク、トボシガラのような原野型の草が多い。

開墾畑ではアレチノギク、ススキのような飛散性の強い草が侵入してきており、その他に、ススキ、ノコンギク、ワラビのような前作(松林)の下草として住み分けていた草種が多くなっている。

季節的な草種の変化は第2表のように、5月は秋生え、春草のハコベ、カモジグサ、ヤエムグラ、アレチノギクが多く、春から発芽しているヤブカラシ、ネザサ、ツユクサ、イヌタデもかなり多く生育している。

7月には盛夏期直前であり、春草は劣ろえてメヒシバ、ツユクサ、イヌタデ、ヤブカラシ、キツネノマゴ、ムラサキカタバミが多い。

10月には秋であるため夏草の残りが生えていて、それほど特徴はない。

成木園と若木園では第3表のように成木園で陰を好む草種であるツユクサ、ヤブカラシが多く、若木園では陽あたりを好むメヒシバが多い、また若木園においてハマスゲが生えていて成木園には生えていない。これも陽あたりに関係している。

このように柑橘園における草種はその条件によって変化するが、優占種についてはそれほどの違いはない。ただ一般の畑地雑草と異なるのは次優占種以下で、それも主として宿根草が多いことである。

柑橘園の草管理

柑橘園の草量を一般的な図にすると第1図ようになる。大別して春草の時期と夏草の時期に分けられる。

柑橘園として草の必要な時期

梅雨期 この時期とくに後半には集中豪雨が西南暖地に多く来襲してくる。その時に柑橘園は傾斜地に多いため、土壌流出が問題となる。それを保全するのは草生栽培である。それゆえに、この梅雨期は草を生やしておく必要がある。

秋冷前線期

この時期の雨も集中豪雨性がある、台風の来襲とともにそれに刺激され大雨となることが多く、梅雨期同様土壌保全が大切である。また収穫期直前でもあり、草に余分な窒素を吸わせ、品質の向上をはかるのに利用することも考えられる。

雨の多い時期は水分の競合を柑橘と起こさないため、草は生やしておいた方がよい。それは有機物の補給になるからである。近年柑橘園は有機物の投入に困難があり、これの補給のためには草を積極的に利用しな

ければならない、それは柑橘と競合しないことが条件となり、雨の多い高温の時期ということとなる。これはちょうど土壌保全時期と一致するので、この時期が柑橘園での草生期間といえよう。

柑橘として草の不必要な時期

第1表 園地の違いが雑草群落に及ぼす影響

草種	園地								
	ミカン			カン			開墾地のテラス面		
	7月			6月			6月		
	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	27.1	83	55.0 ^b	0.1	3	1.6	18.5	30	10.9
ムラサキカタバミ	3.5	45	24.3	0.1	3	1.6	0	0	0
イヌタデ	16.4	85	50.9 ^o	0.1	3	1.6	0.8	15	7.9
ツユクサ	13.8	61	37.5 ^o	0.1	8	4.1	3.2	2.4	13.6
チドメグサ	3.1	65	39.9 ^o	2.7	75	38.9 ^o	0	0	0
カタバミ	1.2	25	13.8	4.5	53	27.4	0	0	0
スギナ	0	0	0	1.0	25	13.0	0	0	0
イノコズチ	2.3	25	13.8 ^a	0.1	3	1.6	0	0	0
ヤブカラシ	27.9	81	54.5 ^o	2.0	28	15.0	0	0	0
キツネノマゴ	7.4	73	40.2 ^o	8.0	62	35.0 ^o	0	0	0
ネザサ	2.3	50	26.2	11.9	87	49.5 ^o	0	0	0
トボシガラ	0	0	0	7.4	87	47.2 ^o	0	0	0
ススキ	0	0	0	7.8	60	33.9 ^o	2.4	40	21.2 ^o
スイバ	0	0	0	1.5	63	32.3	0.1	5	2.6
ヘクソカズラ	0	0	0	1.8	63	32.4	7.9	35	21.5 ^o
コナスビ	0	0	0	1.4	63	32.2	0	0	0
アレチノギク	0	0	0	3.5	58	30.8	2.2	65	33.7 ^o
カモジグサ	0	0	0	0	0	0	7.5	50	28.8 ^o
ブグラス	0	0	0	0	0	0	3.1	40	21.1 ^o
ノコンギク	0	0	0	0	0	0	2.2	65	33.6 ^o
ワラビ	0	0	0	0	0	0	2.5	30	16.3

優占度 = $\frac{\text{被度} + \text{頻度}}{2}$ % , a ^o 優占種, b ^o 次優占種。

第2表 傾斜地ミカン園テラス園の季節による雑草消長

草種	5月			7月			10月		
	被度	頻度	優占度	被度	頻度	優占度	被度	頻度	優占度
ハコベ	11.0	70	40.5 ^o a	0.6	15	7.8	1.2	15	8.1
ヤブカラシ	13.7	67	40.3 ^o b	27.9	81	54.5 ^o	8.1	61	34.6 ^o
ツユクサ	3.1	50	26.6 ^o	13.8	61	37.5 ^o	4.8	55	29.9 ^o
ネザサ	3.7	38	20.9 ^o	2.3	50	26.2	2.1	38.7	20.4
カモジグサ	3.4	35	19.2	1.0	10	5.5	0	0	0
チドメグサ	4.0	33	18.5	3.1	65	39.9 ^o	0.2	6.3	3.3
イヌタデ	4.6	25	14.8	16.4	85	50.9 ^o	7.3	40.0	23.6 ^o
ヤエムグラ	1.6	25	13.3	0	0	0	0	0	0
アレチノギク	4.5	20	12.3	0.9	17.5	8.6	0	0	0
イノコズチ	1.3	20	10.7	2.3	25	13.8	1.6	21.3	11.3
カタバミ	1.2	20	10.6	1.2	25	13.1	4.3	2.6	3.5
イタドリ	0.5	8	4.5	2.6	20	11.3	0.4	8	5.0
キツネノマゴ	0.4	8	4.2	7.4	73	40.2 ^o	4.0	46.3	25.2 ^o
ムラサキカタバミ	0.4	5	2.7	3.5	45	24.3	0.1	7.5	3.8
メヒシバ	0.7	10	5.7	27.1	83	55.0 ^o	6.7	27.5	17.1

優占度 = $\frac{\text{被度} + \text{頻度}}{2}$ % , a ^o 優占種, b ^o 次優占種。

第3表 日照量の差と雑草群落の変化(7月)

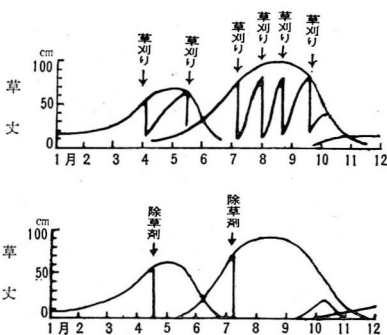
草種	平地カキ園						傾斜地ミカン園					
	日なた			日陰			成木園			若木園		
	被度	頻度	優占度	被度	頻度	優占度	被度	頻度	優占度	被度	頻度	優占度
メヒシバ	32.6	98	65.3 ^a	11.6	84	47.8 ^o	11.3	35	23.2 ^o	15.7	48	31.9 ^o
イヌタデ	11.3	86	43.7 ^o	6.1	66	36.1 ^o	14.9	58	36.5 ^o	1.5	28	14.8
ムラサキカタバミ	3.6	62	32.8 ^o	13.9	90	51.9 ^o	3.0	23	13.0	0.5	23	11.8
ハマスゲ	8.7	54	31.4 ^o	0.1	14	7.1	0	0	0	5.1	25	7.5
ツユクサ	2.4	52	27.2	18.8	76	47.4 ^o	10.2	73	41.6 ^o	3.6	50	26.8 ^o
ヒメクサ	6.8	32	19.4	3.3	26	14.7	3.9	28	16.5 ^o	0	0	0
イヌビエ	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
カタバミ	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 ^o	21.9	90	55.9 ^o
ネザサ	0	0	0	0	0	0	0.2	8	4.1	1.3	43	22.1 ^o
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
イノコブチ	0	0	0	0	0	0	2.1	20	11.1	0.2	5	2.6

優占度 = $\frac{\text{被度} + \text{頻度}}{2}$ %, a ◎ 優占種, b ° 次優占種。

柑橘園として草の必要な時期というのは、柑橘と草とが何らかのことで競合する場合であるといえる。

肥料の吸収との競合 柑橘の吸肥性の高い5月、6月期には草は生やしたくない。6月はちょうど春草と夏期の切替え時期であるので、問題なく、5月が春草最盛期であるため、4月下旬～5月上旬には春草を取るか枯死させたい。

水分との競合・柑橘は雨の少ない地域(瀬戸内海)に多く、夏期の土壌水分はできるだけ柑橘だけに使用させたい。その時期は7月8月、9月中旬までであり、この時期は盛夏期であるため、土壌の乾燥も激しいものがある。この時期には水分を草に吸わせたり、草によって蒸散させたりさせることは望ましくない。それゆえに枯死させるのがよく、できれば梅雨期に草をできるだけ大型にして、除草剤で枯死させ、枯死させた草が敷草になるのが理想的だといえよう。敷草になれば土壌水分の蒸散も抑えらるからである。



第1図 除草剤を使った場合と草刈の草の生え方

どうでもよい時期

11月～3月までの低温期で、この時期の草はそれほど大きくならないし、柑橘の活動も活発でないため、重大な競合は起らない。そのため、この時期の草は生えていてもよいといえよう。

草管理法

柑橘園の草管理法として草刈法と除草法、除草法のうち機械的方法と除草剤のような化学物質を使用する方法とがある。

草刈と除草剤について労力調査を行なうと第2図のよ

		所要時間			疲れの程度
		4	6	8	
傾斜地	手刈り区	~6	~8	~10	++
	電動草刈り区	~4	~6	~8	+
	エンジン肩掛け区	~4	~6	~8	++
	背負い区	~4	~6	~8	+++
平地	除草剤区	~1	~2	~3	±
	手刈り区	~6	~8	~10	++
	エンジン肩掛け区	~4	~6	~8	++
	テイラー草刈機	~2	~3	~4	+
手押し草刈機	除草剤区	~1	~2	~3	±
	除草剤区	~1	~2	~3	±

第2図 草刈り所要時間と疲れの程度 (10a 当たり, 1人) 休み時間を除く

うになる、このように労働時間については除草剤が優っており、これに加えるに年間の回数が減るため、1/3となる。たとえば草刈りに10aあたり8時間を要するとし、除草剤は1時間で終わるとすれば除草剤は1/8であり、草刈りは年間6回～7回が必要であるのに除草剤は2～3回でよい%～%でよいことになり、1/8 × % = 1/24となる、作業能率からだけ考えると大幅な省力となるのだが、一方で有機物は草刈りに対して除草剤は1/8となることになる。それに除草剤の場合は土壌に除草剤の蓄積が全くないとはいえず、長期間の使用については未知数である。

柑橘園における除草剤

柑橘園用除草剤については次の条件が必要であった。

1 大型の雑草 (30 cm) に有効である, これは梅雨明けの雑草は 30 cm以上 に生長しているのが普通であるため, これくらいの草に有効でなければならない。

2 柑橘に根からの薬害があってはならない。柑橘は永年性植物であるため, 一度薬害が生ずると, その影響は数年続くと考えなければならない。それゆえ土壌に処理した薬剤が根から吸収されて柑橘に影響することがあってはならない。

3 茎葉害がない方が望ましい。柑橘園は急傾斜地に多く, 上段の草に処理していても, 下段の草に散布液が飛散する 경우가多く, 薬害の激しいものでは使いにくいことが多い。

4 柑橘園内の有用樹に害を与えない。柑橘園内には防風の目的でマキ, スギ, ヒノキ, マツ, モリシマアカシヤ, メラノキシロンアカシヤなどを植えてあるので, これらのものを枯死させてはなにもならない。

5 土壌保全用草種, ウィーピングラブリラス, パヒヤーグ ラス, ケンタッキーフ ェスク, ススキ, ササ, チガヤが移動した薬剤で根絶してはノリ面が保持できないため, 宿根草を枯らす目的でない場合以外は枯死させてはならない。

6 人体毒性, 残留毒性があってはならない。

以上の 1, 2 の項目を必須条件として, 3 以後を希望条件として柑橘園の除草剤は選定されてきた。

除草剤の種類と効果

第 4 表にまとめたように, プロマシル, D CMU, アメトリンの

土壌処理効果と接触効果の兼用剤と D C P A + N A C, パラコートのような接触剤, D B N 剤のような宿根草用薬剤が主として使用されている。

効果はいずれも 30 cm以上の草に対して有効であり, パラコート以外は柑橘に対する接触は少ない薬剤である。抑草効果はプロマシルにはかなり長く 100 日以上ある場合もあり, われわれの要求よりも長すぎる傾向がある。他のものは大体 60 日程度でよいのだが, パラコートは 30 日程度である。

土壌処理害はプロマシルが实用濃度の 5 倍量を与えると, 葉に若干のクロロシスが生ずる程度で, あまり問題はない。ナツミカンに対してはプロマシルは枯死させることがあり, 温州ミカン以外に使用してはならない。

第 4 表 ミカン園用除草剤の特徴

成分名	項目	10a 当たり薬量	殺草力	抑草期間	再生力	一年草	宿根草	ミカンに対する害		防風林	備考
								土壌処理	茎葉処理		
プロマシル		200~400g	×	30~100	0	×	-	+	±	×	マツ, スギ, クリ, ナツミカンに害
D C M U		150~300g	×	20~40	0	×	-	+	±	+	クリに害
パラコート		150~300cc	×	15~30	2	×	-	-	×	-	広葉にきかない
D C P A + N A C		2~3l	×	30~60	0	×	-	-	±	-	春草に効果少ない
アメトリン		1~1.5l	×	40~60	0	×	-	-	±	-	
ダイバー		200~400g	×	60~100	0	×	-	±	-	+	
D B N		10kg	×	?	0	-	×	-	-	?	ヤブカラシ, ヨモギに特効
T F P		10kg	×	?	0	-	×	-	-	-	ササ, ススキ, チガヤに特効

殺草力 一 + 廿 × なし → 枯 再生力 0 1 2 3 生えない → すぐに大きくなる 薬害 一 ± + 廿 × 無害 → 枯

ミカンに対する害は实用濃度の 5 倍量

第 5 表 おもな草種と除草剤の関係

草種	成分名	①プロマシル	②DCMU	③TFP	④パラコート	⑤シクワット	⑥D C P A + N A C	⑦アメトリン	⑧サイプロミッド	⑨DBN	⑩ダイバー
メヒシバ		×	×	—	×	+	×	×	×	—	×
イヌヒエ		×	×	—	×	+	×	×	×	—	×
イヌビユ		+	+	—	+	×	×	+	+	—	×
ツユクサ		+	+	—	+	×	+	+	+	×	—
イヌタデ		×	×	—	+	+	×	×	×	—	×
エノコログサ		×	×	—	×	+	×	×	×	—	×
ヤブカラシ		—	—	—	+	+	+	+	—	×	—
オオバコ		—	—	—	+	×	+	+	—	×	+
ハマダスゲ		—	—	×	+	+	—	—	—	×	—
ハコベ		×	×	—	×	×	×	+	+	—	×
ムラサキカタバミ		+	+	—	+	+	+	+	—	×	+
ヒルガオ		+	+	—	+	+	+	+	—	—	+
ネザサ		—	—	×	+	+	+	+	—	—	—

注 1) 【薬の殺草力(無)++(枯)】 2) 成分名に対する商品名 (編集係注) ①ハイパーX ②カーメックス ③フレノック ④グラモキソン ⑤レグロックス ⑥ワイダック ⑦ゲザボックス ⑧なし ⑨カソロン ⑩シンパー 3) 草に効果が高くてミカンに害のあるものがあるので薬害につき注意のこと

比較的安全な効果の高い薬としてはDCPA+NACがよいのだが、散布後の降雨によって効果が低下し、効果むらを生じやすい。

除草剤の草種別効果

第5表のように除草剤によって草種に対する効果が異なり、プロマシルはヤブカラシ、オオバコ、ハマスゲなどに効果がほとんどなく、プロマシルを連年使用するとこのような草種が増殖する。パラコートの場合にはイヌタデや宿根草類、DCPA+NACではハマスゲおよび宿根草が増える傾向があった。このように除草剤の使用によって別な草種の優占化を助けることが生じ、1種の除草剤による使用は、選択性のある草種が増殖するため、数種の薬剤による交互散布が望ましい。

宿根草に対する除草剤

第6, 7表のようにDBN粒剤, TFP粒剤について宿根草に対する効果を示す。このように、柑橘用除草剤によって増殖する宿根草に対して、DBN, TFPは有効であることが明らかとなった。

広葉宿根草に対してはDBNがよく、ヤブカラシ, ヨモギ, ギンギンは1㎡当たり10gでよかった。しかしヒルガオには効果がなかった、DBNの処理時期は5月がよく、春処理がよく枯死させた。

イネ科, カヤツリグサ科に対してはTFPがよく、ササ, チガヤ, ススキに対して有効で、ハマスゲもよく枯れた。しかし、この薬は処理後1年経過して、新芽の発芽してくる時期に、その新芽の発芽を抑制する効果があるので、この薬を処理する場合には刈取り後処理するか、冬期の新芽の発芽前に処理すれば新芽が発芽をしないため枯死する。

柑橘園の草管理の問題点

ノリ面の草に対して能率的な草刈機が必要である。柑橘園ではノリ面を採草地として考え、有機物の補給を行ないたい。

ノリ面の草については草刈り労力

も不足する場合には抑制剤によって、草を枯らさず草の伸長を抑えたい。

テラス面の草の草種転換が問題となるため、できるだけ草種転換の少ない除草剤が必要である。

春草については積極的に収草(イネ科, マメ科)を入れ、有機物の補給を行なう必要がある。夏草はメヒシバでよかろう。

草を生やした上で柑橘に薬害のない、草の枯れる除草剤の使用を行なう。

今後柑橘園の草管理は除草剤の使用が中心となると考えられ、除草剤を使用するなかで草生をいかに有効に行なうかが問題であろう。

第6表 DBN粒剤(6.7%)による広葉寄根草に対する殺草効果

草種名	処理の条件	薬量	処理後の調査日					再生
			4日	5日	9日	15日	25日	
ヤブカラシ	2本	2.5g	±	+	×	×	×	0
	5本	2.5g	±	+	±	×	×	0
ヨモギ	25本	2.5g	-	±	+	±	×	0
	50本	2.5g	-	±	+	±	×	0
		2.5g	-	±	+	±	×	0
	刈取り後処理	2.5g	0	0	0	○	0	0
ギンギン	草丈20cm	2.5g	-	±	±	+	×	0
	40cm	2.5g	-	±	+	±	×	0
		2.5g	-	±	+	±	×	0
ヒルガオ	10本	2.5g	-	±	+	+	-	3
	20本	2.5g	-	-	-	+	-	3
		2.5g	-	-	-	±	-	3

注 薬量は50cm×50cmに対する製品量(5月10日処理)

処理後: - ± + ± × 0 1 2 3
の効果 効果なし, 微, あり, 激, 枯死 再生: なし, 微, 少, 多

第7表 TFP粒剤(10%)イネ科, カヤツリグサ科宿根草に対する殺草効果

草種名	処理の条件	薬量(製品量)	処理後の日数					
			15日		30日		60日	
			効果	本数 a	効果	本数	効果	本数
ハマスゲ	生育状態(25cm×25cm)	2.4g	+	120	±	20	×	0
		1.2g	+	115	±	22	×	0
		0.6g	±	109	+	35	±	16
		0.3g	±	112	±	80	+	50
		0	-	121	-	130	-	113
	除草後(25cm×25cm)	2.4g		0		0		0
ネザサ	刈取り後処理(1m×1m)	10		0		0		0
		8		0		0		0
		5		0		3		6(10cm)
		3		0		5		11(10cm)
		0		0		35		42(20cm)

注 aは正常に生育している本数, b()内の数値は草丈(処理日 ハマスゲ 6月25日, ネザサ 5月10日)