果 樹 園 用 除 草 剤 に つ い て

果樹試験場興津支場 広 瀬 和 栄

Kazuyoshi HIROSE*: Herbicides for Weed Control in Fruit Tree Orchards

わが国の果樹園における除草剤の発達は近年めざましく^{19,20,24,30,33,36)}、落葉果樹、常緑果樹を問わず年間1回程度は使用されているものと考えられる。

現在の果樹園の成園、未成園面積は第1表に示す通りで、カンキツ、リンゴ、カキ、ブドウによってその大部分が占められている。当然のことながら未成園は草量が

第1表 果樹の栽培面積構成 (昭和46年度)

種 類	成 園	未 成 園	計
	ha	ha	ha
温 州 ミ カ ン	109,300	57,800	167,100
ネ ー ブ ル オ レ ン ジ	583	261	844
ナ ツ ミ カ ン	12,200	5,420	17,620
ハ ッ サ ク	3,400	2,060	5,460
イ ヨ カ ン	989	287	1,276
そ の 他 の カ ン キ ツ	3,621	2,533	6,154
リ ン ゴ	52,900	5,970	58,870
ブ ド ウ	20,500	3,780	24,280
日 本 ナ シ	16,200	1,880	18,080
西 洋 ナ シ	1,190	145	1,335
モ モ	17,000	2,490	19,490
オ ウ ト ウ	1,340	825	2,165
ビ ワ	2,280	240	2,520
カ キ	31,100	4,250	35,350
ウ メ	11,900	4,330	16,230
ク リ	27,400	13,200	40,600
そ の 他	...	...	4,842
合 計	*311,903	*105,471	422,216

注) 日園連果樹統計表より抜粋。* その他を除いた合計面積

多いため除草剤の使用回数が多く、成園では樹陰部が抑草されるところから使用量は少ないものと考えられる。

果樹はその性質上、樹種・樹令などの果樹の条件と平地・傾斜地のような立地条件によって土壤管理方法が異なるため、草の管理方法に差が生じ、除草剤もその適用が違ってきている。そのことをまとめて第2表に示す。

この他に気象条件によって草管理に違いがあり、それは草の生態の相違とともに、土壌水分の競合、肥料、土壌流亡などの影響を考慮する必要がある。例えば九州地方では梅雨明け時期の集中豪雨、瀬戸内地方では夏期の乾燥、東海地方では秋冷前線による雨、関東地方では火山灰地帯での肥料の競合、東北地方では冷涼な気候による草生栽培との関係などがあって、問題を複雑にしてい

第2表 果樹の種類と草管理法 (広瀬)

	若 木			成 木			除 草 剤		
	清耕法	草 株元 敷草	生 株元 除草	清耕法	敷草	草生	土壌処 理剤	接触剤	土壌処理 ・接 触兼用剤
カンキツ類	○	◎	○	○	○	◎	○	○	◎
リンゴ		○	◎	○	○	◎		◎	○
ブドウ	○	◎	○	○	◎	○	○	◎	○
日本ナシ	○	○	◎	○	◎	○		○	◎
モモ	○	◎	○	◎	○	○	○	◎	○
カキ	○	○	◎	○	○	◎		◎	○
クリ	○	○	◎	○	○	◎		○	

注 1) 土壌処理剤：シマジンなど、接触剤：パラコートなど、土壌処理・接触兼用剤：プロマシルなど

2) ◎ 主たる管理法

る。このことは、瀬戸内地方で慣行化している清耕法を九州地方で取り入れれば土壌流亡を助長するということが起るので、除草剤の適用も薬の種類、濃度、時期に違いが出来てきて、地域差が生じている。しかも草種や生態型も、九州から北海道まで一律に論ずることも出来ないこともあるので、ここでは一応カンキツ類を中心に考えてゆきたい。

1. 果樹園における雑草生態

果樹園における土壤管理方法は第2表に示した通り、清耕法 (裸地栽培法)、敷草法 (被覆栽培法)、草生栽培法、草生敷草法 (園内草生、樹冠下敷草またはわら) があり、有機物の補給を考えて敷草または草生方法が一般的であるが、近年敷草材料の不足から草生方法がとられ、これの草管理に除草剤が利用されてきているといえよう。

果樹園に除草剤を利用する場合には、その雑草の生態を知らなければならないし、除草剤によって生態型を一部変えることが目的であると考えれば、そのことが重要であることはいうまでもない。

果試興津支場 (静岡県清水市興津中町)¹³⁾ における雑草の生態調査の一部を第3表に示す。この表で明らかになごとく、平地の果樹園では一般熟畑に近い草種が多く、傾斜地ではそれに宿根草の侵入が認められる。また日陰 (樹冠下)、日なた (樹間) で草種が異なる。除草剤はこの両方に有効でなければならない。他の栽培園との比較

* Fruit Tree Research Station, Okitsu, Shizuoka.

第3表 日照量の差と雑草群落の変化(7月)(広瀬)

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◎	11.6	84	47.8○	11.3	35	23.2○	15.7	48	31.9○
イ ヌ タ デ	11.3	86	43.7○	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 ユ 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 ヌ ビ ユ	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 ガ 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
ユ 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) 1) 優占度 = $\frac{\text{被度} + \text{頻度}}{2} \%$, ◎ 優占種, ○ 次優占種

2) 調査場所: 静岡県清水市興津中町, 果試興津支場

では、果樹園において宿根草の侵入が目立つ。これは土壌管理方法の違いとともに近年における機械化によってその傳播が助長されたことも考えられる。

果樹園における雑草生態の特徴をラウンケアの生活型とあわせて沼田の分類³⁰⁾によって示すと次のようになる。

ミカン傾斜地テラス面は Th-D₄・D₁-R₅型
 のり面は H・Th-D₄・D₁-R₅型
 開墾畑のテラス面は Th・H-D₄・D₁-R₅型
 カキ平地は Th-D₄ -R₅型

平地のカキ園における Th-D₄-R₅型は Th(一年生植物), D₄(散布型が重力のみ), R₅(根茎が単立茎である)ということになり、一般の農耕地の特徴を示している。

ミカン傾斜地テラス面には D₁(風や水で傳播しやすいもの)が加わっているが、これはのり面から飛散しやすい種子形態をもつ植物の侵入があったためと考えられる。同じくのり面には H(半地中植物)を意識的に増加させたこともあってその量が多い。これは宿根草がのり面の保全に重要であることを物語っている。これは原野型である。

開墾畑はのり面によく似ている。これは前作物であるマツ林の下草として住み分けていた植物が優占したと考えられる。D₁は飛散する植物の侵入がはじめることを示しており、この場合はキク科のものが多かった。

このことからミカン園は、テラス面=熟畑であり、のり面=原野であることが明らかである。熟畑はともする

と原野に引きもどされるため、耕耘などにより熟畑への進行および保持に努めてきたものと考えられる。これに一般の除草剤を適用すればテラス面へ侵入した宿根草が残り、優占して、テラス面を原野化することが考えられる。

2. 果樹園における益草と害草

a) 害草: ヤブガラシ, クズ, カラスウリ, ヒルガオなどのつる性草種は樹にからまり、樹を覆う場合もある。そのような状態になると果樹に枯れ枝を生じさせたり、時として枯死させることもある。害草である。

b) 果樹園が利用している草: メヒシバ, ツユクサ, イヌタデ, ハコベのような一年生草の多くは、果樹との間で土壤水分や肥料の吸収競合を生じない季節には草生し、競合する時期には除草するもので、雑草草生の優占種である。

c) 利用はしているが、樹冠下に侵入してほしくない草: 原野型の土壤保全用に利用する場合には、ミカン園では前述のようにササ, チガヤ, ススキの類を、のり面だけに住み分けさせておく必要があるが、それらが樹冠下に侵入すると肥料などの点で競合が起るため、侵入を防止したい草種である。

d) 害草でもなければ益草でもない草: 暖地のムラサキカタバミ, ハマズグなどは、小型でもあり、大きな害をすることもなく、宿根草であるため完全防除は望めないし、その必要もない。

3. ミカン園の草の消長と草管理

ミカン園で利用する草を図に示すと第1図¹³⁾のとおりであり、秋生えの春草と春生えの夏草に分けることができる。

第1図 雑草の季節消長 (静岡・興津) (広瀬)

注) 調査場所: 第3表に同じ

これらの草種の草管理 (草刈りと除草剤使用) について示すと第2図および第3図のごとくで、その回数に差がある。したがって草量に違いがあり、果樹園に供給さ

第2図 雑草の草丈と草刈り (広瀬)

第3図 除草剤を使った場合の草の生え方 (広瀬)

注) 除草剤を使用した場合の一年草の草の生え方を模式的に示したものである。例えば、春草に対する除草剤アメトリン、夏草に対してはプロマシルがこれに適合する。

れる有機物は除草剤を利用することにより減ずることとなる^{19,33)}。このことは、省力効果だけに目を向けていることの危険性を示唆しているとみてよい。しかし温州ミカンの生育量は除草剤利用区において草刈区に比べ増加が認められた。除草剤利用による省力効果は大きく、草刈が鎌を用いて10a当たり1回に5~8時間を必要とし、年間6回刈取るとすれば総時間は30~48時間となるのに対し、除草剤を使用すれば10a当たり動噴散布方

法で1回1~1.5時間で足り、年間2回の使用であるから2~3時間でよいこととなり、顕著な省力効果(1/10~1/24)がある。このことが除草剤の普及を促進した主要因であると考えられる。

4. 果樹園用除草剤の使用時期

果樹と草との間で競合するものは、一般作物で問題になるような日照、草いきれのような気象環境要素よりも、土壌環境要素すなわち土壌水分、肥料との競合が主である。果樹との関係では4, 5, 6月が肥料の競合時期であるが、草量から考えて5月の草が最も問題である。また土壌水分との競合は7, 8月である。このことから、除草剤の使用を落葉果樹で4, 5月、ミカン類で5月に行なう。6月の梅雨期は土壌流亡が生じやすいので草生栽培とし、梅雨明けに除草剤を使用して、梅雨中に生長した大型(30~70cm程度)の草を枯らし、それを7, 8月に敷草にして土壌水分を保持するのが望ましい。秋生えの草は翌春まで生育させてもよいが、ミカンでは秋期に中耕して裸地状態にして土壌を乾燥させ、断根することが果実の品質を向上させるため必要なので、9, 10月は裸地にすることが望ましい。

5. 果樹園用除草剤の条件

a) 除草剤が土壌に浸透し、それが果樹の根から吸収されて起る薬害(土壌処理害)があってはならない。果樹は永年生作物であることから、一度定植されると少なくとも15年以上、永いものは60年間もそこで生産を続ける作物であるため、このような場合の土壌処理害は、たとえ処理した年だけの害が生じただけでもその後遺症は数年間続くし、また土壌に蓄積して害を生じた場合には廃園にせざるをえなくなる²³⁾。したがって、土壌処理害の限界を実用濃度の5倍量として、この濃度で枯死に近いような激しい薬害を生じないものを選抜する必要がある。

b) 殺草効果が大型の草にまで認められること。前述したとおり、梅雨明けに処理する場合には草は30cm以上に生育しており、九州地方では時として1mに達することもあるので、発芽前処理剤²⁵⁾では効果に問題がある。それはわずかに若木の根圏、苗木畑で使用される程度である。

c) 抑草期間は肥料や水分との競合により影響される。その必要期間は4, 5月は30日程度、7, 8月は60日程度が望ましいと考えられる。

d) 果樹の茎葉に薬害のないことが望ましい。落葉果樹でも茎葉害はなるべくないことが望ましく、栽培方法

によってそれを回避することができる。しかしミカン園では枝が地面に近く、草と混在し、しかも段畑であるために茎葉に薬液が散布されやすいので、この条件はより必要である。

e) 防風林のような有用植物に害があってはならない。

f) 果樹園は草種が多いので適用草種の幅が広いものでなければならない。

g) 果樹園内で住み分けている草種——傾斜地のり面

のススキ、ネザサ、草生栽培園のオーチャードグラスなど——の生態型を大幅に変えないものであること。

h) 人・畜・魚に無害でなければならない。

6. 果樹園用除草剤の種類と特徴

これまで果樹園用に供試した除草剤と実用性について検討した結果は下記の通りである^{15,18,21,22,37,38,39)}。

a) 実用性が認められ、実際に普及されている薬剤の特徴を第4表に示す。

第4表 現在実用化されている薬剤 (広瀬)

薬 剤 名	10 a 当り 薬 量 (a)	殺 草 力 (b)		効 (c)	抑 草 期 間	再 生 力 (d)	ミカンに対する薬害		防風樹に對 する土壌処 理害 (f)	備 考
		一年草	宿根草				土壌処理 (e)	茎 葉 処 理		
一年草用土壌・茎葉 処理兼用剤										
プロマシル	200~400 g	×	++	遅	30~100 ^日	0	+	±	×	マツ、スギ、クリに害
DCMU	150~300 g	×	—	遅	20~40	0	+	±	++	クリに害
アメトリン	1~1.5 l	×	—	中	40~60	0	—	±	±	落葉樹に害
ターバシル	200~400 g	×	++	遅	60~100	0	±	±	++	—
接触剤										
パラコート	150~300 ml	×	—	速	15~30	2	—	×	—	イヌタデが再生しやすい
DCPA・NAC	2~3 l	×	—	速	30~60	1	—	±	—	散布直後の降雨の影響を受けやすい
シプロミッド	2~3 l	×	—	中	30~40	1	—	—	—	同上。機械油を1%加用する
宿根草用土壌処理剤										
DBN 粒	(10 g/m ²)	—	×	遅	?	0	—	—	+	広葉宿根草に特効
TFP 粒	(10 g/m ²)	—	×	(遅)	?	0	±	±	—	イネ科宿根草に特効
アシュラム	2~3 l	×	×	(遅)	60~100	0	±	±	—	シダ植物、広葉宿根草に特効

(a) 製品量、DBN 粒、TFP 粒は spot 処理のため 1 m² 当り薬量で示した。(b) — (なし), +, ++, × (枯)。(c) 遅 (散布日より効果の発現まで 15 日), 中 (同 5~10 日), 速 (当日)。(遅) (TFP は次年度、アシュラムは 1 か月後)。(d) 0 (生えない), 1, 2, 3 (茎から再生する)。(e) 実用高濃度の 5 倍量処理: — (なし), ±, +, ++, × (激)。(f) — (なし), ±, +, ++, × (激)。

この表で明かなように、現在実用化されている薬剤は接触剤系のものが多く、土壌処理剤であっても展着剤の加用によって接触効果をもたせており、全くの土壌処理剤として用いられているのではない。接触効果をもたない土壌処理剤は、苗木畑で使用されるか、パラコートのような純接触剤に混用されているのが普通である。

そのほかに宿根草用の除草剤が使用されている。これは原野 (のり面) からの宿根草の侵入があるためである。接触剤系の除草剤の使用が近年増加したため、宿根草の選択的増殖を助長したものと考えられる。

b) 実用性は認めたが、現在使用されていないか、使用量の少ない薬剤とその理由をあげるとつぎのようである。

シアン酸ソーダ——草の再生が早く、しかも再生後の生育が旺盛なため、一時は使用されたが、後に開発された薬剤に席を譲った。

エチルキシントゲンソーダ——接触剤として有望であったが、悪臭が強く、実用にならなかった。

ATA——DCMU と混用で現在も使用されているが、接触害が強いため、使用量は減る傾向にある^{39,41)}。

DPA——イネ科宿根草用に使用されているが、効果の点と砂壤土での薬害に問題があった。

アトラジン——ATA との混用で効果を認めたが、薬害の点で実用にならなかった。

エンドタール——接触剤として有効であったが、大型の草種に効果が劣った。

ダイコート——落葉果樹園では使用されているが、イネ科の雑草が多いためパラコートの使用が多い。

カコジル酸——接触剤として実用性を認めたが、ひ素の土壌残留が嫌われた。

CAT・プロメトリン——かなり有望であったが、特徴にとぼしく、実用にならなかった。

リニュロン——春草用として実用性を認めたが、夏草には力不足で実用化しなかった。

シプロミッド——実用性は認められるが、経済性の面で実用化していない。

2,4-D——ヒルガオに使用されているが、ホルモン剤であるため、薬害の心配から多量には使用されていない。

c) 実用性を認めなかったもの。トリフルラリン、

TIBA, TBA, PP-493, KH 171, To-11, UC 22463, モノリニュロン水和剤, グラスレスなどである。

d) 現在試験中の薬剤で有望なもの。MON-39, DC PA・NAC 水和剤, アメトリン水和剤, DCPA 改良乳剤, DCMU・プロマシル, DCBN・ターバシルなどである。

7. 除草剤の使用法について

a) 展着剤の加用による土壌処理剤の接触効果の付与：DCMU のような土壌処理剤に展着剤を加用することによって接触効果が付与され^{3-5,7,16,27,31,35)}、またプロマシルやアメトリンについても展着剤（界面活性剤）の加用によって接触効果が付与され、大型の雑草にも有効になった^{40,42)}。その加用濃度は0.2~0.5%の範囲が有効であることが明らかとなった。

b) 活性剤の加用による殺草効果の増加：DCPA に NAC を加用することにより、DCPA 単用よりも大型雑草に効果があることが認められ、実用化された。これは DCPA に有機燐剤やカーバメイト系殺虫剤が近接散布された場合にイネに葉害を出したことから、DCPA の効果幅を広げることを目的として混剤試験を行ない、ミカンに対して葉害の少ない接触剤として実用化したものである。現在は DCPA の乳化剤を改良して効果を高めた薬剤の試験が行なわれている。

c) 濃厚少量散布：パラコートのような接触剤は、ミ

カンの茎葉害は激しいが殺草効果の高いことから、使用面積の広い薬剤の一つである。この薬剤について移行性を試験し、濃厚な薬液をメヒシバの葉身の中間に塗布した場合、生長点に向って移行することを確認し、このことを利用して濃厚少量散布の試験を行なった（第5表）。

第5表 パラコートの濃厚少量散布の効果（1m²の生草量、処理後40日目）（広瀬）

散 布 水 量	パラコート濃度	
	150 ml	300 ml
60 l		432 g
30		441
200	684	517

その結果、このことは散布の省力化にもなり、また散布水量が少ないため、散布時の薬液飛散による葉害も少なくなるという利点が認められた。

d) 宿根草に対する spot 散布^{12,18)}：宿根草は果樹園全面に繁茂することは少なく、部分的に侵入してくるのが普通であるため、spot 処理を行ないうる薬剤を開発し、粒状の DBN, TFP を実用化した。

e) 多目的自動散布用薬剤の開発：ミカン園ではスプリンクラーを利用した自動散布装置が開発され、病害虫の薬剤防除が実用化されつつあるため、これを利用して散布できる除草剤の開発を行なって第6表の結果を得た。まだ実用化には至らないが、これらの薬剤を基礎にして、近い将来に実用化のめどを立てたい。

第6表 自動散布装置による除草剤の散布試験（広瀬）

	薬 剤 名	薬 量 (/10a)	水 量 (l)	洗浄水量 (l)	生 草 重 (kg/m ²)			落葉率 (%)	防風樹に対する葉害 (80日後)				
					12日後	21日後	45日後		マ ツ	マ キ	ス ギ	サンゴ ジュ	イスノキ
刈取後処理	プロマシル	300 g	2,000	—	0.0	0.0	0.3	3.1	+	+	+	+	+
	〃	200	2,000	—	0.2	0.3	0.7	4.0	+	+	+	+	+
	DBN	1.5 kg	800	2,000	0.5	0.8	0.9	4.0					
	〃	1.5	800	1,000	0.3	0.4	0.7	8.6	—	—	—	+	—
	DCPA・NAC	1.5	800	1,000	0.1	0.0	0.5	7.7	+	+	+	+	+
	無 散 布	—	—	—	0.3	0.8	0.8	7.0	—	—	—	—	—
有 意 性					**	**	**	NS					
無刈取処理	プロマシル	300 g	2,000	—	0.2	0.0	0.1	—	(注) —：葉害なし +：葉の退色、葉先の枯死など ++：葉の枯死、落葉など 落葉率は温州ミカンについての調査				
	〃	200	2,000	—	0.5	0.5	0.4	—					
	DBN	1.5 kg	800	2,000	1.6	1.3	0.7	—					
	〃	1.5	800	1,000	1.8	1.1	0.5	—					
	DCPA・NAC	1.5	800	1,000	1.2	0.7	0.7	—					
	無 散 布	—	—	—	1.0	0.6	0.4	—					
有 意 性					**	**	**						

8. 除草剤の選択性に関する研究

DCPA・NAC, シプロミド両薬剤のミカン葉中への浸透について試験した結果、DCPA・NAC は DCA と

しては浸透を認めた。それでいて葉害が出にくいのは、生理的に温州ミカンは影響を受けないためであろうと考えた。一方、シプロミドは DCA の浸透量が温州ミカンで少なかった。この浸透量の差が選択性の違いであろう

第4図 メヒシバとミカン葉へのDCPA並びにシプロミドの侵入(広瀬)

と考えられた^{1,2,11,26,28)}。

9. 殺草効果と茎葉害との関係

果樹に対して茎葉および土壌処理害がなく、殺草効果のある薬剤が望ましいことは言うまでもない。そのことを充たすために、接触剤のうちの茎葉処理害の少ない薬剤を選抜することを目的として行なった試験結果を第5図に示す¹⁰⁾。この試験の範囲で殺草効果が高く、落葉害

第5図 接触剤のミカンに対する茎葉害と殺草効果(広瀬)

の少なかった薬剤は DCPA・NAC であった。このほかアメトリン、シプロミド、DBN も同様の傾向であった。またプロマシル、DCMU、ターバシルは、接触剤に比べて茎葉害が少なく、散布しやすいが、土壌処理害および土壌残留についての危ぐがあった。

10. 土壌処理と土壌残留に関する試験

果樹は永年作物であるので、使用薬剤が土壌中に残留して、葉害を起させるようでは廃園になるおそれがあるため、その点は他の作物に比べて嚴重に注意する必要がある²⁹⁾。

現在プロマシルについて、経時的に、土壌分析と生物検定法によって³²⁾ 生育阻害物質の残留について試験しているが、その中間検討の結果で判断すると、土壌の質によっても異なるが、処理されたプロマシルは約半年で半量に減少し、年1回の使用であれば問題のないことが明確になった。また12年間にわたって年2回使用した園¹³⁾の温州ミカンに生育阻害が認められず、草の発芽にも影響が少ないことが明らかとなった。

11. 除草剤のローテーションについて

単一の除草剤を連年使用すると草種の転換が起り、選択性のある草種が増殖することが認められ、その草種にも有効に働かせようとすると、使用量を増加させる必要があった。またパラコートのような茎葉処理害の激しい薬剤を連年使用すると、果樹の下枝につく葉を枯死落葉させ、生産性に影響するおそれがある。これらのこと以外に、土壌残留の点から考えても、一つの薬剤は数年に一度の使用ならば問題なく、環境保全から考えても安全性の高い使用方法であると考えられる。しかし草生栽培の草種転換を目的とした使用方法も考えられ、イネ科草生からマメ科草生へ、またその逆にするという利用法ができれば、草と除草剤のより有効な利用法が確立できるであろうと考えられる。

12. 今後果樹園用除草剤に望むこと

- a) 土壌・茎葉処理により果樹に葉害の生じないもの
- b) 草種の転換ができるだけ少ないもの
- c) 宿根草にも有効なもの
- d) 土壌残留ができるだけ少ないもの
- e) 防風樹にも葉害のないもの
- f) のり面および草生栽培園の草に対して雑草調節を目的とした抑草効果のあるもの
- g) 除草剤による方法でなく、雑草生態を利用した雑草調節法

引用文献

- 1) 足立明朗・利根川和江・上島俊治：農業生産技術 **14**, 19~22 (1966)。
- 2) 足立明朗・利根川和江・上島俊治：農業生産技術 **15**, 11~14 (1966)。
- 3) BAYER D.E. and H.R. DREVER: Weeds **13** (3), 222~226

- (1965).
- 4) BAYER D.E., H.R. DREVER and C.D. McCARTY: Calf. Citg. **41**, 426, 436, 438 (1956).
- 5) BAYER D.E., H.R. DREVER and C.D. McCARTY: Calf. Citg. **49** (10), 371, 380, 382 (1964).
- 6) DAY B.E., R.C. RUSSELL and L.S. JORDAN: Calf. Citg. **52** (7), 319, 333, 334, 336 (1967).
- 7) HANNON C.L.: Proc. Fla. St. Hort. Soc. **80**, 59~63 (1967, 1968).
- 8) 原田 豊・高原隆夫・坂本数夫：農及園 **41** (9), 1373~1374 (1966).
- 9) 広瀬和栄・原田 豊・大畑徳輔：園芸学会研究発表要旨，昭 41 (春)，47~48 (1966).
- 10) 広瀬和栄・吉田 守・大畑徳輔：園芸学会研究発表要旨，昭 42 (春)，44~45 (1967).
- 11) 広瀬和栄・大畑徳輔・餅田友紀子・小川安一：園芸学会研究発表要旨，昭 43 (春)，28~29 (1968).
- 12) 広瀬和栄・富永信行・藤原 守：園芸学会研究発表要旨，昭 44 (秋)，30~31 (1969).
- 13) 広瀬和栄・八木正房：園試報 B5, 165~182 (1966).
- 14) 広瀬和栄：農及園 **43** (2), 359~363 (1968).
- 15) 広瀬和栄：日本植調協報告，昭 43, 44, 45, 46, 47 (1968~1972).
- 16) HILL G.D. JR., I. J. BELASCO and H.L. PLOEG: Weeds **13** (2), 103~106 (1965).
- 17) 石田善一・渡部秀夫・渡部悦也：愛媛果試年報 5, 37~45 (1967).
- 18) 石井邦作・真部辰夫：雑草研究 **16**, 43~47 (1973).
- 19) 岩川 孝：農及園 **48** (8), 1077~1082 (1973).
- 20) 栗原昭夫・長谷喜臣：雑草研究 **2**, 46~51 (1963).
- 21) 栗山隆明：農及園 **45** (8), 1225~1229 (1970).
- 22) 黒上九三郎：農及園 **41** (7), 1053~1057 (1966).
- 23) LANGE A.H. and CRANE J.C.: Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. **90**, 47~55 (1967).
- 24) LANGE A.H., B. FISCHER, D. HAMILTON and H. AGAM-ALIAN: Calf. Agr. **22** (10), 6~7 (1968).
- 25) LANGE A.H., B. FISCHER and G. SUTHERS: Calf. Agr. **23** (7), 7~8 (1969).
- 26) 松中昭一：雑草防除研究会第 8 回研究発表要旨，26~27 (1969).
- 27) McWHORTER C.G.: Weeds **11** (4), 265~269 (1963).
- 28) 中村 拓・松中昭一：雑草研究 **8**, 33~38 (1969).
- 29) 能勢和夫：雑草研究 **3**, 20~28 (1964).
- 30) 沼田 真：植物生態学 **I**, 229~259 (1959).
- 31) 大畑徳輔：雑草研究 **1**, 47~49 (1962).
- 32) 大畑徳輔・広瀬和栄・七条寅之助・小鉢治郎兵衛：園芸学会研究発表要旨，昭 41 (春)，49~50 (1966).
- 33) 大畑徳輔・広瀬和栄・山本弥栄：園芸学会研究発表要旨，昭 43 (春)，26~27 (1968).
- 34) 小野公二・神 昭二・菅野広義：農及園 **43** (10), 1570~1572 (1968).
- 35) RUSSELL J.H.: Grower **66**, 361 (1966).
- 36) 七条寅之助・伊庭慶昭：農及園 **39** (8), 1231~1235 (1964).
- 37) 田中 謙：農及園 **41** (6), 907~911 (1966).
- 38) 高木良平・新村逸郎・三田豊久：静岡柑試資料 **89** (1965).
- 39) 樽谷 勝・植木邦和：雑草研究 **3**, 72~76 (1964).
- 40) 樽谷 勝・植木邦和：雑草研究 **4**, 86~89 (1965).
- 41) TEMPLE R.E. and H.W. HILLTON: Weeds **11** (4), 297~299 (1963).
- 42) 植木邦和・樽谷 勝・真部 桂：雑草研究 **2**, 59~64 (1963).
- 43) 山本弥栄・黒上九三郎・森岡 節：徳島果試研究報告 **1**, 59~68 (1967).