

樹園地における除草剤連年使用の影響

香川県農業試験場府中分場主任研究員 高橋健二

1. はじめに

果樹園における除草剤の使用の歴史はまだ浅いが、近年、経営規模の拡大にともない、労力不足、省力化等から除草剤の使用は必須作業となっており、春・夏2回の雑草生育期にあわせて、適宜除草剤を利用しているのが現状である。

果樹園における雑草は、必ずしも害ばかりを及ぼすものではなく、有機質の補給源、土壌流亡防止、土壌改良等草生栽培の利点が多いが、反面、養水分の競合・病虫害の発生・果実の品質低下等無視できない悪影響がみられるのも事実である。

ここでは、樹園地における除草剤の連年使用が殺草効果、土壌の理化学性、ミミズの生態に及ぼす影響について、さらには樹体の生育や収量、果実の品質に及ぼす影響について述べるが、本誌第12巻第4号（昭和53年7月）をあわせて参照されたい。

2. 樹園地の除草剤使用体系

現在、果樹園用として実用化されている除草剤は10指に余るが、各産地における除草剤使用体系をみるとまちまちである。

一般に、果樹園では4月下旬から5月上旬にかけて生育のピークがみられる春草と、6月下旬から7月上旬を生育のピークとする夏草が、除草剤使用の対象である。

落葉果樹では樹体への悪影響を考慮して、接

触型除草剤の使用が多いが、温州ミカンに対しては薬害の少ない土壌処理型除草剤の開発が進み、とくに多用されている。

接触型の除草剤は薬液を直接樹体に付着させない限り、薬害の心配は少ないが、土壌処理型の除草剤では樹体の根部吸収による薬害があるので、単年だけの使用でも十分注意しなければならない。ところが、現実には過去に経験して殺草効果の高かった特定の除草剤を常用する傾向があるので、連年使用による影響についても十分考慮する必要がある。

3. 除草剤の連用の影響

除草剤の連用の影響については、各方面から慎重に検討する必要があるのはいうまでもないが、これまでに得られた結果をもとにまとめてみると、次のとおりである。

(1) 殺草効果

果樹園に生育する雑草の種類は多いが、優占草種の数はいくつもなく、除草剤を使用する場合、第1に優占草種の殺草効果を考慮に入れて、使用する薬剤を決定している。これが、優占草種に対して殺草効果の高い除草剤を連用するはじめである。連用する除草剤が全ての草種に効くのであれば問題はないが、その除草剤に耐薬性のある草種が次第に増加してくることは推測されていたが、プロマシル除草剤の連用によってわずかずつではあるが、エノコログサ、イヌ

ビユなどの増加する傾向が認められている。また、土壌処理型の除草剤の連用は土壌中の蓄積残留を増加させ、残効を極端に長期化する恐れが懸念されてきたが、プロマシル除草剤の13年間にわたる連用の結果では、残効期間はむしろ短縮する傾向がみられ、心配され

表 1. ミミズに対する除草剤直接散布の影響

薬 剤 名	濃 度	供 試 ミミズ数	暴れる 程 度	死亡率	死 亡 に 至る時間	備 考
パ ラ コ ー ト	0.15 %	9 匹	3	0 %	— 分	健 全
D C P A ・ N A C	0.75	9	4	100	20	完全死亡
グ リ フ ォ セ ー ト	0.5	9	3	89	△	翌日までに大部分 が死亡、残った1 匹も極端に衰弱。
ブ ロ マ シ ル	0.15	9	1	89	△	
ターバシル・DCMU	0.15	9	1	89	△	
サーファクタントWK	0.15	9	3	100	30	完全死亡
水	—	9	1	0	—	健 全

注) 54年6月29日処理：500ccビーカーにミミズのみを入れ、各除草剤の実用濃度（製品濃度）をハンドスプレーで5回（約2.8cc）散布した。暴れる程度は水を1とし、最も強く暴れたものを4として比較。

ていた過度の抑草の恐れはなくなった。

(2) 土壌の理化学性

土壌処理型の除草剤の使用は、雑草の枯殺と長期間の再生抑制が目的であるから、長年連用することによって、次第に有機質の補給が断たれ、人為的に供給しない限り、土壌中の腐植含量が減少する傾向が認められている。

除草剤の土壌中における蓄積残留についてプロマシル除草剤を用いて試験した結果、連用土壌においては、初処理土壌に比べ経時的な残留量が少ない傾向が認められた。これは何らかの原因によって、土壌中での分解が促進されていることを意味している。

また、長期間雑草の再生を抑制し、裸地化することによって地表面を固め、土壌の物理性を悪化させることも考えられるが、これは除草剤の直接的な影響ではなく、人為的な有機質の補給とともに中耕処理をすることによって防ぐことができると考えられる。

(3) ミミズの生態

除草剤の使用によって果樹園に棲息するミミズを死滅させるという報告例が多いが、これも除草剤の影響の一つと考えられる。

表 1. は、ミカン園に棲息するフトミミズを採取してきて、500ccのビーカーに入れ、各種除草剤の実用濃度をハンドスプレーで5回（約2.8cc）ミミズに直接散布した場合の影響について調べたものである。

除草剤の中では毒物として最も悪影響が心配されたパラコートは、ミミズに対してほとんど影響はみられず、処理後1昼夜経過しても健全であった。最も被害が著しかったのは劇物のDCPA・NACで、処理後20分間でミミズは完全に死亡した。グリフォセート、プロマシル、ターバシル・DCMUは、いずれも処理当日には死亡しなかったが、翌日までに8匹中1匹を残して死亡し、残った1匹も極端に衰弱し、除草剤の直接散布の影響が大きいことが認められた。

なお、参考として供試した除草剤用展着剤のサーファクタントWKは、予想に反して被害が著しく、ミミズに対する直接散布では処理後30分間で完全死亡した。

表 2. は、土壌中のミミズに対して、薬剤を地表面から処理する、は場類似試験の結果について示したものである。

土壌中のミ
ミズに対して
影響がみられ
たのはDCP
A・NACと
サーファクタ
ントWKのみ
で、他の薬剤
による影響は
全く認められ
なかった。D

表 2. 土壌中のミミズに対する除草剤の影響

薬 剤 名	濃 度	供 試 ミミズ数	処 理 時 の 這い出し数	同 比 率	死 亡 数	死 亡 率	備 考
パ ラ コ ー ト	0.15 %	25 匹	0 匹	0 %	0 匹	0 %	当日に10匹死亡
DCPA・NAC	0.75	25	2	8	13	52	
グリフォセート	0.5	25	0	0	0	0	
ブ ロ マ シ ル	0.15	25	0	0	0	0	
ターバシル・DCMU	0.15	25	0	0	0	0	
サーファクタントWK	0.15	25	14	56	0	0	半日位地表面に集積
水	—	25	0	0	0	0	

注) 54年7月2日処理：濃度は製品濃度、散布量は10a当たり散布量に換算してハンドスプレーで地表面に均一に散布した。

CPA・NACの処理によって約半数のミミズが死亡し、サーファクタントWKは土壌中のミミズに対しても強い刺激を与え、半数余りが地表面に這い出してきた。しかし、死亡するものはみられず、約半日間地表面に集積していたが、翌日には全て土中にもぐって健全であった。

以上の結果、土壌中のミミズに対し、DCPA・NACが強い薬害を及ぼすことが判明した。しかし、実際のミカン園では、DCPA・NACの処理時期が、梅雨明けの高温・乾燥期であるため、ミミズは地下深くもぐっており、薬害の

程度ははるかに小さくなっている。

結局、除草剤用の展着剤がミミズに刺激を与え、地表面に這い出させる影響を及ぼすことが認められた。

そこで、除草剤用展着剤の種類および濃度が土壌中のミミズに及ぼす影響について検討した結果は表3.に示すとおりであった。

サーファクタントWKは、実用濃度の2倍量である0.3%で約半数のミミズが地上部に這い出し、うち薬液が直接付着した4匹(供試ミミズ35匹中)が死亡するなど、最も顕著な影響が

認められた。

また、実用濃度の0.15%でも約 $\frac{1}{4}$ が地上部に這い出し、0.08%でも全体の11%が這い出してきた。アルソープ30では0.2%で全体の9%が地表面に這い出し、ワイテ

表 3. 土壌中のミミズに対する展着剤の影響

薬 剤 名	濃 度	供 試 ミミズ数	処 理 時 の 這い出し数	同 比 率	死 亡 数	死 亡 率	備 考
サーファクタントWK	0.3 %	35 匹	15 匹	43 %	4 *	11 %	*散布中に這い出したミミズに直接薬液が付着したもののうち4匹が死亡。
	0.15	35	8	23	0	0	
	0.08	35	4	11	0	0	
アルソープ30	0.2	35	3	9	0	0	
	0.1	35	0	0	0	0	
	0.05	35	0	0	0	0	
ワイテン	0.25	35	8	23	0	0	
サーファクタントWK30	0.1	35	0	0	0	0	

注) 54年7月11日処理：濃度は製品濃度(成分量はサーファクタントWK 0.15%がアルソープ30の0.4%, ワイテン0.25%に相当する)。

ンでは0.25%で約1/4が這い出している。しかし、これら展着剤の成分比をみると、サーファクタントWKの成分は78%、アルソープは30%、ワイテンは48%であるので、サーファクタントWKの0.15%はアルソープ30の0.4%、ワイテンの0.25%に相当するので、ミミズに対する展着剤の影響は成分濃度に比例していることが考えられる。

以上、ミミズに対する除草剤の影響について試験を実施した結果、除草剤ではDCPA・NACの影響が最も大きく、他の除草剤の影響はほとんど認められなかった。しかし、除草剤に加用する展着剤は、ミミズに強い刺激を与え、地表面に這い出させる影響がみられたが、死亡するものはなかった。このことは、果樹園で展着剤を使用した場合、地表面に這い出したミミズは排水溝等に集積し、直射日光等二次的な原

表 4. プロマシル連用区の幹周肥大

試 験 区	幹 周	対 無 処 理 比
g/10a 0	cm	
0	29.5	100
200	30.9	105
400	33.0	112
1,000	30.8	104
2,000	29.9	101

注) 55年1月11日調査：プロマシル連用13年目、1区1樹4反復の平均。

表 5. プロマシル連用区の収量累計

試 験 区		46年	47年	48年	49年	50年	51年	52年	53年	54年
g/10a 0	(Kg/樹)	12.8	32.4	51.1	68.6	96.3	127.8	167.6	206.0	257.0
200	対	110.2	103.4	114.9	131.8	131.5	132.2	122.9	115.7	114.8
400	無	115.6	135.8	140.9	153.1	149.9	149.6	144.1	133.6	133.2
1,000	処	111.7	103.7	112.9	132.5	129.8	127.5	121.3	108.2	107.2
2,000	理	88.3	69.8	90.0	100.1	106.2	99.6	93.4	89.4	91.9
	比									

注) 54年12月現在：樹令17年生、プロマシル連用13年目、1区1樹4反復の平均、無処理区は収量累計の実数、他は対無処理比で示した。

因によって死滅することが推測される。

(4) 樹体の生育と収量

プロマシル除草剤を13年間にわたって温州ミカンに連用した結果、樹体の生育では表4.に示すような幹周の肥大であった。

実用濃度の10a 当たり200～400g処理区では、無処理区に比べ幹周の肥大は良好であった。また、高濃度の2,000g処理区では無処理区とほぼ同等であった。

表5.は同一試験で得られた収量の年次別累計の対無処理比について示したものである。

収量は実用濃度区が最も多く、高濃度区で収量がやや減少しており、前述の幹周の肥大と同様な傾向を示している。

表 6. プロマシル連用区の果実の大きさ

試 験 区	1 果 平均重	階 級 別 個 数 割 合 (%)		
		2 L 以上	L, M	S 以下
g/10a 0	g			
0	104.3	7.0	59.8	33.2
200	111.1	10.0	63.5	26.5
400	112.8	7.2	63.1	29.7
1,000	101.0	4.8	58.2	37.0
2,000	99.0	1.7	46.7	51.6

注) 54年12月24日調査：1区1樹4反復の平均

表6.は、1果平均重と階級別割合について示したものである。

果実の大きさでは、1果平均重は100～110g

で平均化している

が、階級別個数割合をみると、実用濃度区でL, M級の割合が高く、無処理区と高濃度区でS以下の小玉果の割合が高くなっていることが認め

られた。

以上から、プロマシル除草剤の連用は、実用濃度の範囲では、雑草を枯殺し、長期間抑制することによって、養水分の競合を少なくし、樹体の生育や収量に好影響を及ぼしていることが認められたが、高濃度の連用によって樹体の生育・収量に悪影響を及ぼしていることも推測される。

(5) 果実の品質

表 7. はプロマシル除草剤の連用13年目の果実の内容について示したものである。

表 7. プロマシル連用区の果実の内容

試験区	果実 比重	果肉 歩合	果汁 歩合	可溶性 固形物	クエン酸	甘味比
g/10a 0	0.793	74.9	72.9	11.92	0.891	13.40
200	0.810	75.4	72.9	11.38	0.878	12.98
400	0.796	75.4	72.2	11.84	0.884	13.43
1,000	0.824	76.6	71.5	12.35	0.915	13.49
2,000	0.834	76.4	72.2	12.97	0.923	14.22

注) 54年12月27日調査：1区1樹からM級果実をランダムに5果ずつ供試，4反復した平均。

果実の内容では処理間には有意差が認められず、除草剤の連用の影響はみられなかった。

このことは、プロマシル除草剤の夏草に対する年1回の連用を13年間続けても、何ら悪影響は認められず、果実の品質には差のないことが明らかとなった。

4. 除草剤の適正な使用法

以上、除草剤の連年使用の影響について知見を述べたが、除草剤の使用はその方法を誤ると大きな葉害を発生させることとなり、永年性である果樹にとっては致命傷にもなりかねないので、適正な使用法を常に心がけておく必要がある。

第1は、除草剤の選択にあたっては、最も効果の高い、また、安全性の高い除草剤を選ぶのは当然であるが、特定の除草剤一つだけを使用するのではなく、数種類用意して、ローテーション使用することが、連用障害防止のうえからも必要である。

第2に、除草剤の使用は必然的に有機質の補給源である雑草を抑制するものであるから、必ず人為的に別途有機質を補給し、かつ数年に1度は中耕処理して土壌改良につとめる必要がある。

第3に、当然のことではあるが、適正用量を厳守することで、殺草効果を高めたいばかりに必要以上の濃度で処理することは極めて危険である。樹体に及ぼす悪影響の主要因が、規定以上の高濃度処理による場合が意外に多い。展着剤の過用は、ある程度殺草効果を高める働きはするが、それ以上に、土壌中のミズに害を及ぼしていることに気づかない場合が多い。

除草剤の適正使用によって、果樹産業の発展に寄与することを切望する。

'78年版 SHORT REVIEW OF HERBICIDES 編集 保土谷化学工業(株) ■記載内容■ ●化学名 ●構造式 ●毒性 ●適用雑草 ●作用機作 ●化学的・物理的性状 B5判248頁/定価4,000円(送料別) 現在世界中で使用、研究開発されている除草剤500余種類を最新情報に もとずいて網羅。 全国農村教育協会	新版・日本原色雑草図鑑 編集 沼田 真・吉沢長人 B5判 420頁 定価9,800円(〒280円) 野抵抗性品種とその利用 山川邦夫著 A5判 136頁(カラー4頁) 定価1,900円(送料別) 東京都港区愛宕1-2-2 第9森ビル 電話03(436)3388 振替東京1-97736
---	---