

ミカン園における スプリンクラーによる除草剤散布

和歌山県果樹園芸試験場長 宇田 弘

日本のミカン園は、諸外国と比較した場合、傾斜地を主体に展開していることと、年間の降雨量が多く…梅雨期や台風シーズンには時として集中豪雨に見舞われるなど…土壌流亡が激しいことが大きな特徴とされている。

また、このことはわが国のミカン園で、草生栽培が実用的に広く定着した理由ともなっているし、それだけに除草剤とのからみも強いといえよう。

ともあれ、果樹園での除草剤使用にあたっては、まず除草剤そのものについて熟知し、一方では主体作物であるミカンの生育生理に合致した園地の草管理はどうあるべきかをよく見極め、この両者の組み合わせの中で除草剤の適正な活用によって、その効果を高めることが必要である。

1. 土壌管理と草生

果樹園の土壌管理法は、通常三つのタイプに分けることができる。

一つは、全面草生栽培といわれるもので、草種によってマメ科やイネ科の牧草草生もあれば、自然の草を生かした雑草草生とがある。

二つは、敷草や敷わらなどによる被覆栽培で、資材確保の事情さえ許せば、これが最も理想的な土壌管理法とされている。被覆栽培も園地全体におよぶものと、株元だけを敷草する部分被

覆とがある。

三つは、いわゆる清耕法で、表土はいつも裸地状態を保ち、ときには軽く耕して土をやわらげる。これにも部分的なものと、全面清耕とがある。

いずれの方式を問わず、果樹園の土壌管理は、長年にわたって常に流亡を防ぎ、肥沃な土壌を維持しながら山野草や敷わらなどの有機物を搬入して腐植を増し、果樹の根に都合のよい土壌構造に導くところに主目的がある。

つまり、これをもっと端的に表現すれば、通気性の低いヨウカンのような土（単粒構造）は、根の活動に都合が悪いので、これを改良して水はけのよい、水もちのよいアワオコシのような土（団粒構造）にすることが、土壌改良の大きなねらいというわけである。

それには、どうしても毎年多量の有機物（腐植）を果樹園にもちこむ必要があるが、昔とちがって今日のミカン園では、栽培面積が大きくなったことや人手が不足して労賃もあがり、堆肥やわらなどを大量に確保することが事実上不可能なことから、自然と草生栽培に移り、その大部分が雑草による全面草生となってきた。

雑草といえば、昔からとかく厄介もので、怠農の典型として扱われてきたが、今日的な価値感からすれば、土壌の保全にも役立ち、園内で自給できる唯一の有機質の供給者として貴重な

存在といえよう。しかしその反面、ひとたび雑草がミカンと養水分の吸収で競合するときは、即座に殺草するといった具合に巧みに草をあやつるのが草管理の奥義であり、これを除草剤とのからみで合理的な手法を会得することが大切となる。

したがって、ここで登場するスプリンクラーによる除草剤の散布といっても、結局は草管理における薬剤散布の作業をスプリンクラーによって行なおうとするだけで、決してその本質を異にするようなものではない。

そこで、まず通常のミカン園で草生栽培をした場合、年間の草の生え方、ミカン樹の生育と生理、草管理で除草剤の使われる場面といったものを概略的にみておきましょう。

2. ミカンと草のサイクル

ミカン園で生育する雑草を大別すると、春草と夏草に区分できる。

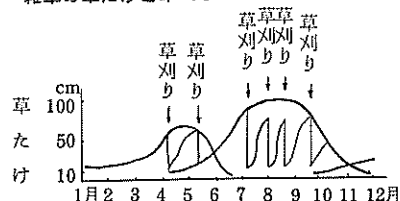
春草は、秋の彼岸頃に発芽して生長はするものの、次第に気温が下がるので、主として土中に根を抜けたまま越冬する。春になると生長がさかんになり、草丈も伸び、花も咲き、実を結ぶが、やがて5～6月の高温で枯れてしまうタイプである。

このように春草の生育期間は、かなり長いが生長もゆるやかでミカン樹にとっても晩秋から春先にかけて休眠型の生理を続けており、旺盛な生理活動に転ずる5月以降を除けば春草による影響はさして大きなものではない。

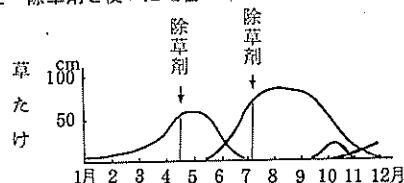
そこで春草に対しては、急に草丈を増し吸収も旺盛になる4月中旬をメドに、主として接触型の除草剤が使われることが多い。

夏草は、5月頃から発芽するが、折からの高温や多湿を足場に終始さかんな生長を続け、秋

1 雑草の草たけと草刈り



2 除草剤を使った場合の草のはえ方



3 草の生育と草管理

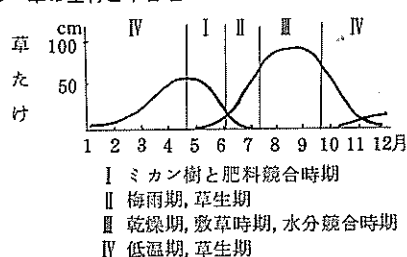


図1 ミカンと草のサイクル模式図
(広瀬原図)

の低温期まで強勢に繁茂する。ミカン園の夏草はメヒシバで代表されるが、発芽すると僅か40日ぐらいで出穂し、草丈も伸び、草量も多く強勢で、そのまま放置すればミカンの幼木など時には枯死に追いやられるほどである。

この夏草の生育期は、ミカンも枝梢の伸長や果実の発育最盛期で、吸収や代謝など樹体内の生理機能もピークに達することもあって、両者の養水分の争奪がとかく問題となる。

ことに7～8月は高温乾燥期で、果実の肥大がさかんな時だけにミカンには少しでも多くの水分を与えたいし、草管理が特に重要で、除草剤の威力をフルに活用したいときでもある。

一般には梅雨明けの直前に、抑草期間の長い土壌処理型のプロマシルなどが効果的で、広く普及をみている。

3. SPによる除草剤の散布試験

かん水施設として発足したスプリンクラー施設は、その後施肥や病害虫防除を加え、多目的の営農施設として広く普及するようになった。今後さらに除草剤、摘果剤、収穫剤などが開発されて、営農のすべてにわたる管理作業をこのスプリンクラー施設によって行なうことができれば、ミカン産業の発展に大きく貢献することであろう。

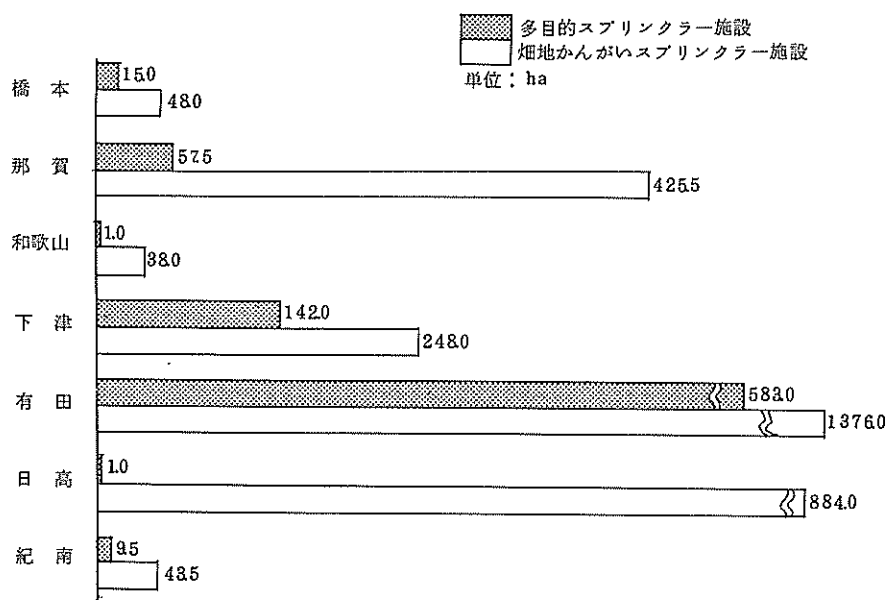


図2 和歌山県におけるスプリンクラー営農施設の普及状況
(昭和48年度 かんきつ)

和歌山県果樹園芸試験場では、昭和46年から「スプリンクラー営農の開発研究」を戦略課題と定め、施設、病害虫、液肥かん水、利用拡大、栽培体系化、経営の6部門にわたるプロジェクトチームを編成し、計画的に試験研究を続けてきた。

除草剤については、利用拡大グループが担当し、当初からスプリンクラー散布を前提に試験することとしたが、そこには常に主体作物であるミカンに薬害をおこさないという絶対条件が

あり、予想どおりむずかしい課題の連続となった。

いうまでもなく、除草剤は地面に生育する雑草(平面的なもの)を対象としているのに、ここでいうスプリンクラー施設は、ミカンの樹冠(立体的なもの)に散布液がよくかかるようにしてある。つまり、このような相反する要素の中で、ミカンには安全で雑草だけ適確な殺草効果をあげようとするわけである。

こうしたことから、スプリンクラーによる除草剤散布試験は、ミカンの樹上から散布しても、落葉したり葉ヤケをおこさないか、果実の外観や発育をそこねないか、そのような除草剤の種類と濃度、それぞれの殺草あるいは抑草の効果と持続期間など

を反覆して試験を行なってきた。

(1) SP散布に適する除草剤

これまでの試験結果を総合すると、ミカン園にスプリンクラーで除草剤を散布する場合、当面次の方法が考えられる。

○ プロマシル(ハイパーX)

- 夏草を主眼に散布時期は7月中旬。
- 薬量は200～400g/10アール。
- 散布量は500～1,000ℓを基準とする。

表1 スプリンクラーによる除草剤散布試験 (和歌山果試)

試 験 区				殺 草 効 果 (a)			ミカン樹におよぼす影響(1樹当たり)(b)	
薬 剤 名	薬 量	散布量	水洗量	20日	34日	50日	落 葉	落 果
ハイパーX	100g	2,000ℓ	—	+~+	+	+	10.5葉	5.3果
"	200	2,000	—	+	+	+	14.5	2.3
"	300	2,000	—	+	×	×	6.8	1.8
"	200	2,000	4,000ℓ	++~+	×	×	6.3	2.3
ハイパーX 混 ワイドック(乳)剤	100 3ℓ	600	—	×	×	×	30.0	0.8
ワイドック(乳)	3	1,200	—	+	+	+	41.3	6.5
"	3	600	600	++~×	×	+	33.0	8.8
"	3	600	1,200	++~+	+	+	26.0	10.0
無 処 理				—	—	—	21.0	1.8
有 意 性	LSD (5%)						10.95	8.17

④ 草種はメヒシバ、エノコログサ

⑤ 7月22日から8月31日までの累計

⑥ × 完全枯死, ++ 相当殺草, + やや効果あり, — なし

- ・ミカンへの薬害防止と器機の保護をかね
1,000~2,000ℓの水洗いが有効。
(注意)展着剤は加用しない。マキなどの
防風垣樹に薬害あり、エノコログ
サの独占場所には効果劣る。

○ ワイドック水和剤

- ・春草を中心に使用。
- ・薬量は1,500~2,000g
- ・散布量 500~800ℓ
- ・水 洗 1,000ℓ
- ・展着剤は加用。

(注意)スギには危険。ノニオン系の展着
剤(0.3%)で果実に薬斑を生じた
例あり。

現在、一般に使用されている各種除草剤のな
かから、スプリンクラーで樹上散布の可能(薬
害のない)なものを探究した結果、おおむね上
記のような結果を得たが、これらを直ちに実用
化するには、まだ残された問題がある。その大

きなものとして、防
風樹への影響であろ
う。

(2) 防風樹に対する

薬害防止試験

多目的に利用する
スプリンクラー施設
は、病虫害防除など
で農薬のかけむらを
生じないように、ミ
カンの各樹は最低二
方向以上からの散液
を受けるようライザ
ーの配置が考えられ
ている。

したがって、散布

ブロック内は、ミカンであろうと防風樹であろ
うと、おかまいなくミカンの肥料、ミカンの農
薬が均一にかかるようにしてある。

つまり、裏をかえせば、特別な場合を除いて、
スプリンクラー施設では、散布液が防風垣にも
かからないようだと、隣接のミカン樹にも充分
かかっていないし、そんな施設は失格というわ
けである。

ともあれ、一般にミカン園の防風垣としてマ
キが植えられていることが多い。これは、マツ
やスギと同じようにプロマシル(ハイパーX)
に非常に弱く、ミカン園に適合する前記濃度
をもってしても、マキは薬枯れをおこしたり樹勢
が低下するとか、場合によっては枯死すること
がある。

今日までの試験結果では、防風樹であるマキ
の樹冠下に厚さ5cm程度の敷わら被覆をして
おき、プロマシルをスプリンクラーで散布した
あと、敷わらを除去(ミカンに敷わらする)し

て薬害が回避できることを確認している。

この方法は、実用的にも一応期待がもてるが、それでも幼木のマキでは敷わらを施してあっても、スプリンクラーからの散液が、マキの葉や枝をつたって株元に集まるためか、意外に強い薬害をあらわすことがある。

サンゴ樹は除草剤（プロマシル）に抵抗性が強く、夏期の試験では土壌処理、茎葉処理とも通常薬量でほとんど異常が認められなかった。

一方、ワイダック水和剤についての防風樹に対する薬害試験では、サンゴ樹はマキよりも抵抗性が強い傾向がみられた。

ワイダック水和剤は、接触型の除草剤であり、マキに対してスプリンクラー散布がおわったあとで洗滌すれば薬害を軽くすることができる。

(3) SP 散布と防風樹種の検討

スプリンクラーによる除草剤散布は、ミカン樹に薬害のないプロマシルやワイダック水和剤の採用によって、実用化のゴール寸前まで接近したものの、防風樹との対応ではまだなお未解決の分野が残されている。

ともあれ、スプリンクラー営農を展開するにあたっては、散布液を有効に受けとめるためにも無駄な空間を埋めながら土地生産性を高める

表2 除草剤による薬害

(和歌山県試)

処 理 方 法	土 壌 処 理				茎 葉 処 理															
	ハイバーX				ハイバーX				ワイダック乳				ハイバーX100g ワイダック 3ℓ				ハイバーX300g ワイダック 1ℓ			
樹 種	現	成	評 定	薬害の でかた	現	成	評 定	薬害の でかた	現	成	評 定	薬害の でかた	現	成	評 定	薬害の でかた	現	成	評 定	薬害の でかた
マ キ			+		20	42	+	薬やけ	6	20	+	薬やけ	6	28	+	薬やけ 落 葉	28	28	+	薬やけ
サンゴジュ			+				+		6	20	+	薬やけ 落 葉 80%	6	28	+	薬やけ 落 葉 30%	6	20	+	薬やけ 落 葉 30%
寿 柑			—				—		6		+	葉肉 はうか い			+				—	
はっさく (八 朔)			+				—				+				+				—	
日 向 夏			—				—		6		+	黄 変			—				—	
甘 夏	42	42	+	ふ入り			+				—				+				+	
ボンカン			—				—				—				—				—	
だ い だ い			—				—				—				—				—	
福 原 オ レ ン ジ			—				—				—				—				—	
バレンシア			—				—				—				—				—	
ゆ ず			—				—		6	6	+	ふ入り			+				+	
金 柑	28	42	+	薬がけ 落 葉 80%			—		6	6	+	葉肉 はうか い	20	20	+	シミ点 コルク	28	28	+	シミ点 コルク

(注) ④ 卅 落葉、薬やけの害多し 卅 薬害多し + 薬害あり ± 薬害軽微 — 薬害なし

⑤ ハイバーX 300g・10アール2000ℓ，混剤は10アール600ℓ

工夫が必要である。

そのため、果樹の植栽法や枝の仕立て方など、スプリンクラー施設に見合った新しい営農技術の組み立てが重要となる。

防風垣の問題にしても、ミカンの農薬、ミカンの肥料、ミカンの除草剤を同じようにあびるのなら、何もマキに執着することなく、むしろカンキツ類で防風垣をつくるという考えも成り立つであろう。

一方、わが国のミカン生産は400万トン時代の到来を前にジュース工場の新増設が急ピッチで進み、過剰生産の中で果汁によるミカンの消費拡大に国民的期待が集まっている。

たしかにミカンを原料にした天然果汁は、栄養価に豊む高級飲料として好評を得ているが、欲をいえば素直にみてオレンジのようなフレーバーもなく、清涼感に欠ける現在の果汁のままでは、果してミカン危機突破の救世主となり得るであろうか、なお若干の疑念を抱くのもあえて筆者ばかりではなからう。

ともあれ、現状のミカン果汁に福原オレンジやボンカン、トロピタオレンジ、バレンシアなど芳香に豊む果汁を10～20%ミックスさせると、素晴らしい風味のジュースができることが立証されている。

そこで、現在のミカン果汁の補助役ともなるこれらのカンキツを、スプリンクラー営農の展開の中で、ミカン園の防風樹として採用することはいかがであろうか。

当场では、このようなことを想定してオレンジ類をミカンの防風樹として植栽し、栽培体系化グループがその行方を追うことにしている。

4. 施設の利用法研究と除草剤

かつて共立農機K.K.の小林社長は「農作業

とは運搬なりと見つけたり」と看破されたが、なるほどその通りで、病虫害防除にしても水に溶かした農薬をミカンの果実や枝葉に運搬する作業にほかならないし、施肥、かん水、剪定、摘果、除草、収穫なども、煎じつめればすべて運搬作業といえる。

そこで、この運搬という仕事を人間がやるのか、エンジンや機械でやるのか、その作業手段はそれぞれに分かれよう。

スプリンクラー営農は、パイプラインによって水の運動力を活用しながら、各種の農作業を行なう、つまり、人間の労働を水のエネルギーに置きかえるというユニークな発想から生れた画期的な営農方式であり、各方面からその成果が注目されているところである。

ここにとりあげた除草剤の散布も、スプリンクラー営農の一環としてのもので、すでに防除、かん水、施肥が実用化の域に達し、さらに除草剤、摘果剤へと利用拡大をはかろうとする段階のものである。

したがって、これまで述べてきたものは、スプリンクラー営農を直接とらえた、いわば正攻法ともいうべき試験結果でもある。

それだけに、実際の場面でスプリンクラーによる除草剤散布が、慣行法である動噴等による手散布と比べて、いくつかの矛盾や問題点が浮かび上がってきている。その主なものをあげれば、

- ① 傾斜地ミカン園の草管理は、土壌流亡防止と併行させながら、養水分の競合時には、即刻に殺草あるいは抑草するため、除草剤散布も適確な効果をあげる必要がある。

また具体的には、ミカンの植えられている階段のテラス部は、必要に応じて完全なほどに除草しても、土波などの法面は、流

亡防止を考えて、ある程度草で被覆することが望ましい。

この点で、スプリンクラーによる散布では、散布液の到達する範囲内は、ところかまわず一律に殺草されてしまう。

- ② 元来、除草剤は植物に対して選択性があり、草種や草勢などに見合った薬剤を選びながら散布濃度や薬量を加減するところに利用上の妙味もあるといえよう。

その意味からは、現状の除草剤や圃地条件でみるかぎり、スプリンクラー散布ではキメの細かな手段がとれないだけに、省力よりも他の不自由さの方が大きいものがある。

- ③ ミカン園に生育する雑草は、その場所によって草種（一年草や宿根草など）や生育相が異なる。ましてや所有者が違い園も含めてスプリンクラーで均一に除草剤が散布されるとあっては、若干の不都合があろう。
- ④ 除草剤は地面に生える草が対象であるのにスプリンクラー散布では、直接関係のないミカンの樹冠にまで散液される。

また、土壌管理法によつては、部分草生があつたり、ミカンが幼木から成木へと生長し、樹冠が拡大すると空間が減少し、草の生育範囲も変わってくるから、施設利用ということでの一斉散布は、必ずしも経済的なのか、現地条件に合わせて検討する余地があろう。

- ⑤ その他、除草剤散布をした後に、パイプ内の残液などで、バルブや稀釈装置、あるいは各種の金属部が腐蝕されたり、耐用年数を縮めることがないかの疑問もある。

以上のような諸問題をふまえて、パイプライン（末端はスプリンクラー）を活用しながら、

若干の能率低下はあろうとも、他にもつとウマイ除草剤散布の方法がないものか。

つまり、これまでと違った側面から、新しい施設の利用方法についても研究を進めてきた。

(1) 取出口による除草剤散布

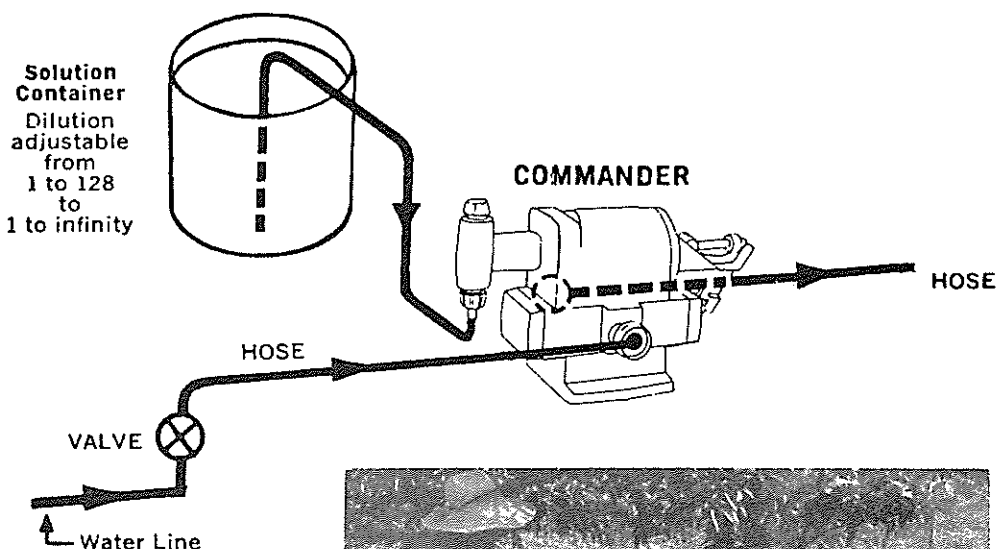
スプリンクラー営農を目的に、正攻法で除草剤を散布した場合の問題点を少しでも解消するという意味から、散布ブロックの基部（電磁弁の一次側）か幹線配管上の便利な位置に取出口を設け、これに適当な長さの動噴用ホースを連結し、低圧噴口で除草剤などを手散布する方式である。

これは、末端圧3～4キロ程度となるので、動噴散布ほどの能率には及ばないまでも、除草剤や摘果剤がスプリンクラー散布に不適として別配管を行なうようなことを思えば、経済的にも、能率上でも十分に所期の目的を達成することができる。

ただ、スプリンクラーによる散布と同様、この場合も、薬液の送水基地から取出口までのパイプラインには、所定の濃度に稀釈された農薬が充填され、スムーズに送液されることが前提となる。

そこには、①施設全体からみても、これらの部分は配管径も大きく、管内薬量がかかなり多くなること。②末端がホースによる手散布となるので、スプリンクラー散布と比べて吐出量が格段に少ない。そのため、管内の薬液流速もきわめておそいから、水和剤などが沈澱するおそれがある。③除草剤の散布後は配管内の残液をどう処理するか。などの問題がある。

そこで、次ぎに登場したのが、取出口に自動薬液混入機（図3はコマンダープロポーショナー）を装着して、ホースによる手散布を行なう方式である。



- 特 質 (1) 流量、水圧比例で
混合比1:128(一定)
(2) 重量1.8kgで軽便
(3) 流量0.12 l/min~3.0 l/min
圧力6 kg/cm²以下に適応



図3 スプリンクラー施設の散水ラインに取り付けた自動薬液混入機（コマンダープロポーションナー）

特に注目されることは、この混入機はエンジンやモーターなど外部からの動力を要しないで、ピストンが水圧で作動すること、流量、水圧比例で希釈精度もかなり高いという理想に近いものであり、小型軽量で持ち運びも容易なことからきわめて珍宝がられている。

この方式では、パイプラインはすべて水を送ればよいわけで、配管内の残液などロスがなく、取出口さえ適宜配置すれば誰でも簡単に利用できる。

したがって、除草剤や摘果剤などキメ細かい配慮を必要とするものの散布や、施設内の病害虫発生相をみて、局部的な補完散布などにも役

立つであろう。

またスプリンクラー施設の配管に、取出口の立上りを設けておくことは、苗木の植栽や間作など雑用水の確保の上からも利用価値が高い。

(2) 粒剤使用とスプリンクラー

これまで、除草剤は水溶液を前提にして、スプリンクラーによる散布か、施設に装着し立上り管からの手散布について追ってきたが、方向を変えて粒状の農薬使用も検討すべきであろう。

つまり、除草剤の粒剤をミカン園の草生とあわせて適宜に散布したのち、スプリンクラーによって一斉に散水するというわけである。今日までのテストでは、除草効果は均一性を欠くな

どもあつて必ずしも十分の成果を得ていないが、粒状薬剤の開発と粒剤使用のテクニックを会得するなどによつて、今後スプリンクラー営農の中で実用化が進むものとして期待される。

5. むすび

スプリンクラー営農は、実用化に向つてスタートしてから僅か3~4年にすぎないし、開発途上のものも数多くあつて、今後に残された課題もまた少なくない。

ここでとりあげたスプリンクラーによる除草剤散布にしても、単なる部分技術としてではなく、むしろ広い視野に立つた施設営農の総合的な技術として組み立てる必要があろう。

例へば、ミカン園での除草剤といつても、単なる殺草あるいは抑草の効果を追うにとどまらず、雑草に寄生する病害虫が、除草剤散布で、ミカン樹に新たな被害を及ぼすことがままあるそれには除草剤に病害虫防除の効果を付与するとか、草管理と併行して養水分の競合に対して肥効をもたらす葉面散布剤を添加するといった場面もあつてよい。

つまり、施設利用と新資材、あるいは資材と施設改良といったことが、その時代なり、背景なり、立地なりに合わせて、最も有効な利用と運用の妙を得て、それぞれに開発されることを期待してやまない。

九州地域における 落花生マルチ栽培

農林省九州農業試験場作物第二部 井 口 武 夫

まえがき

わが国における落花生の需要は一貫して増加しているが、今後も蛋白・脂肪の国民的栄養源として重要であり、農林省では自給率50%を目標に大幅な生産目標をたてている。九州における落花生は関東地域につぐ主産地であるが、作付面積は約75千ha（昭和45年）で比較的少ない。しかし、主な普通畑作物が急激な減少を示している中で、作付けの伸びている数少ない作物の一つである。この作付増加の理由は、比較的収益性の高いこともあるが、この作物が耐高温・乾燥性、耐倒伏性で、甘しゅとともに地域の環境に適応して防災・安定した作物特性

をもつからである。いずれにしても、九州ではかせない作物であり、現在の主産地の関東地域がその社会・経済的諸条件から今後の生産増加にあまり期待できない現状では、自給率50%達成における当地域の重要性は今後益々増大してくることが予想されよう。

しかし、落花生が九州に比較的適応しているとはいえ、栽培上の問題点が多い。まず、梅雨期の高温・多湿、その直後の干ばつ、台風など短期間における気象の急激な変化によつて過剰繁茂、後期凋落の傾向をたどり、登熟はきわめて不良となる。また、晩夏から秋にかけて病気が多発し、とくに最近ではさび病の発生が大きい