

桑園の雑草防除

——除草剤の利用を中心として——

農林省蚕糸試験場栽桑部桑生態研究室長 蒔 祐 彦

桑園の雑草防除については、長い間にわたり行なわれた方法が、第2次世界大戦終了まで継続されてきた。特に桑園に雑草を生育させないのが、精農であり優秀な養蚕農家とされていたので、かなりの無理をしても必要以上の除草作業を行なってきた。

当時は「土用ヌノコに寒カタビラ」という清耕法が標準とされ、夏期は株元に土を寄せ、冬期は株元の土をとって畦間の中央に盛り上げる耕起方式をとっていた。したがって、除草もその間に行なわれており、多労働を当然と考えていたこの時代には除草に関する研究もほとんど行なわれなかった。

戦争中は労力が不足し、また代わるべき手段、資材もなく、桑園変じて草園となったところが多かった。

敗戦後の混乱から脱却すると、わが国の経済発展にともなう農工のアンバランスによって、農村の労力不足はますますはなはだしく、一方、技術面では桑園の無耕起栽培が優れていることがわかり、従来の耕起にともなう除草は行なわれなくなってきた。しかも、普及の段階に達した除草剤の利用と桑園の機械化作業の発展にともない、かなり効率的な除草が行なわれるようになり、桑園の土壌管理労力は昭和31年以降10カ年に $\frac{1}{2}$ 以下ですむようになった。しかし、まだ雑草防除については多くの問題点が残

り、研究すべき点も多々あることも事実である。

1 桑園における雑草の種類と分布

桑園の雑草も一般畑作と大差はないが、管理状態によって異なることはもちろん、その地域および調査時期によっても異なってくるので、何種類あるかははっきりしない。多いところでは38科125種におよぶといわれ、比較的少ないところでも25科40種以上はあり、畑地雑草といわれるものの半数近い種類があることになる。しかし、優占性の高い雑草の種類は比較的少なく、地域による差はあまりみられず、全般的に春期はナズナ、ハコベ、スズメノテッポウ、オオイヌノフグリなど、夏期はメヒシバをはじめとして、エノコログサ、ハキダメグク、ハルジョオン、イヌタデ、スベリヒユ、アカザ、ツユクサなどが多く、その他は散発的であるが、特にメヒシバは高地（おおよそ海拔900m以上）を除き、その分布も広く、また優占度も最高を示すことが多い。なお、多年生のものとしてはスギナ、ハマスゲ、ヒルガオ、ヨメナ、カラスビシャクなどがよく見られる。

次に立地条件として桑園が水田に近いと、オランダミミナグサ、タネツケバナなど、荒地に接していると、ヤブカラシ、ヒメムカシヨモギ、オオアレチノギク、ススキ、ササなどそれらの土地に発生の多いものが目立ち、また開畑当初

のものにくらべ古い桑園ほど雑草の種類が多くなる。なお、管理の不良のものほど雑草が多く、しかも多年生のものが増加するが、照度の低下によっても1年生の雑草の減少と逆に地下茎によって繁殖するものが相対的に増加する傾向がある。土性の差や土壌のPHによっても発生する雑草が変わってくるといわれているが、桑園についてはあきらかでない。

これらの雑草の中でも特に強害草といわれるものは、繁殖力が強く（ハキダメギク、ハルジョオン）、草量が多く被度も高く（メヒシバ、ツクサ）、草丈が長く（オオアレチノギク、ヒメムカシヨモギ）、葉の大きなもの（アカザ、オナモミ）、あるいは地下茎や根が地中に広く分布するもの（スギナ、ヨメナ、ヨモギ、ハマスゲ）、または茎が桑枝に巻き付いたり、はい上がったりするもの（ヒルガオ、ヤブガラシ）など、光や養水分について桑との競合の大きいものであるが、その種類としてはあまり多くはない。

なお、最近外来雑草として話題になっているブタクサ、クワモドキ、セイタカアワダチソウなどは、桑園にはあまりみられない。

2 桑園の特徴と雑草の生育（桑と雑草の競合）

上記のように桑園の雑草は、特種なものがあるわけではないので、基本的にはその防除も一般の畑作と違いはない。また、桑は永年生木本作物であるから、果樹園や茶園と共通的な点も多い。しかし、栽培様式はかなり特異なものなので、したがって雑草の生育状態はやや異なってくる。

桑園は枝を切る時期によって大別すると、春切り（3月中旬～4月上旬）と夏切り（5月下

旬～6月上旬）にわけられ、寒冷地には前者、暖地では後者が多く、全国的にみると、夏切り桑園が70%以上の面積を占めている。いずれにせよ、枝を切ってしまった時は、桑園は桑株こそ残っているものの、ほぼ裸地同様となり、光条件などは一年生作物の播種当時と似た形になる。したがって、その時期は雑草の生育にはきわめてよい状態である。ただ、春切り当時はスズメノテッポウ、オオイヌノフグリのような草に地表は全面的に被われても、一般にあまり草丈の高い雑草は少なく、やがて桑は発芽し伸長繁茂して畦間は遮光されるので、雑草害は比較的小さいが、春蚕期の収穫の終わった夏切り後の桑園は裸地同様で、十分な日射を受けて地温は上昇し、地下部においても桑根は発育を一時停止するので養分吸収の競合もなく、その後は梅雨期にあたるので雑草の発芽生育には最適条件といえる。春雑草は放置しても枯死消滅するものが多いが、夏雑草はこの時期に繁茂するので桑株からの再発芽の障害となり、枝数の増加を抑制するのみでなく、その後の伸長にも悪影響をおよぼす恐れが多い。しかし、この時期に雑草の発生をおさえれば、その後は桑の発育にともない畦間の日射量は減少し、雑草の発生も少なくなる。

桑園内における雑草の発育は、桑との競合関係でおおむねこのような経過をとることが多いが、普通管理状態のよい桑園では、わずかに1年生雑草がみられる程度である。しかし、桑のような永年生木本作物では、枝が切られて新しい芽が伸びるまでの間さえ、その障害にならないならば多少の雑草はあっても収量にはほとんど関係はない。したがって、戦前のような精農的な除草による完全な清耕法をとる必要は全くないが、どの程度の雑草ならば差し支えないか

という点にははっきりしていない。

3 桑園における雑草防除手段

(1) 生態的防除

この手段は耕種あるいは農業的防除ともいわれ、耕起、整地あるいは耕種様式の変更などの作業にともなう方法で、特別に除草としての労力を要しない点が特徴であり、一般には、1) 耕起による、2) 輪作による、3) 播種による、4) 被覆による、5) かんがいによる方法などがある。桑園では、以前は畦間耕起が重要な作業とされていたので、必然的にそれによって除草が行なわれた。しかし、最近では桑根の切断することのない無耕起栽培が、単に労働生産性のみでなく、土地生産性からみても優ることがあきらかになったので、この方法はほとんど行なわれなくなった。輪作および播種による方法は桑園では可能性は少ないが、植付密度を高めることによって、ある程度の雑草防除効果は期待できる。被覆による方法は、桑そのものの仕立形式によって地表面の遮光面積を広めることなどもできるが、大きな効果は期待できない。しかし、敷きわら、敷き草による被覆は雑草の発生防止に有効だけでなく、有機物の補給にも役立つ。また、プラスチックフィルム、特に緑色フィルムによるマルチは極めて効果的で、植付当年に桑株元をフィルムでマルチすることは桑の生育を促進し、収穫時期を早め、収量の増加が期待できる。また、桑と雑草との競合関係を調節して、これを全部取り去ることなく、むしろ施肥、刈取りなど適当な管理によって被覆材料生産のため積極的に利用するとか、牧草などの被覆作物におきかえて強害草を減らす方法などは草生栽培といわれているが、これも生物的防除手段の一方法ともいえる。かんがいによる

手段としては、土壌を多湿にすることによって、ハマスゲなどの発生をおさえることも考えられるが、実用化してはいないようである。ただ、化学的防除との組み合わせとして、スプリングラーかんがいによる除草剤の散布は充分実用化の可能性はある。

(2) 機械的防除

一般には作業機を利用して雑草を防除する手段で、除草剤散布機や火焰放射機などは含まないが、それらを含めて物理的防除ということもある。機械による防除は雑草を、1) 埋没して枯死させる（培土機）、2) 抜き上げ乾燥死させる（カルチベーター）、3) 茎葉部と根部を地際で分断し枯死させる（ホー）、4) 切りきざんで枯死させる（ロータリーホー）などがあり、多くの種類の雑草に対して効果がある利点をもっている。桑園では、前述のように耕起とか、培土のような作業はしないので、雑草を埋没枯死させることはほとんどない。カルチベーターやロータリーホーによる方法が比較的多く用いられ、畦間の除草は完全に行なわれるが、株間については人力によるとか、あるいは後述する除草剤を用いなくては不十分になることが多い。

なお、機械力を効率的に利用するためには、当然のことながら、それに対応した桑の栽植形式がとられなくてはならない。

(3) 生物的防除

この手段には、昆虫を用いる場合とか植物病原菌を用いる方法のほか、植物（雑草）そのものによる方法もあるが、まだ研究段階にあるものが多く、実用化には至っていない。特に昆虫によるものは桑園では可能性はないであろう。

(4) 化学的防除

人力による除草のほかはほとんど考えられな

かった戦前は、薬剤による雑草防除の研究はきわめて少なく、実用化されたものはあまりなかった。桑園においても、石灰窒素の利用などの研究はあったが、実用化には至らなかった。

戦後 24-P A (24-D) が輸入されてから、桑園に対しても除草剤が利用されるようになり、その後多くの新しい薬剤が単独または混合されて用いられるようになった。剤型も液剤から次第に粒剤化するものがふえている。次に、桑園における除草剤利用の経過の概要と特異性および利害得失などについて考えてみたい。なお、除草剤の使用に先立ち、桑園雑草の分布生態などをしらべておくことが、効率的利用上有効であることを留意すべきである。

4. 桑園における除草剤の利用

(1) 桑園における除草剤利用の経過

上述のように桑園における除草剤の利用が実用化したのは戦後であるが、1948年には一般農事に続いて桑園でも 24-P A (24-D) の効果についての実験が行なわれた。当初は、殺草を目標に考えたため、主害草であるメヒシバに対しては効果が期待できなく、利用もあやぶまれた時もあったが、土壌処理剤としてはきわめて効果の高いことがわかり、そのほか桑園用として種々な特徴のあることから、普及の段階に入った。続いて構造式のよく似た MCP があらわれ、桑葉に直接かかるとモザイク病状を呈するが、土壌からの吸収による異常発現はなく、有利な除草剤といわれたが、価格の関係があまり利用されなかった。24-PS も桑園用として有望視されたが、24-P A (24-D) ほどには利用されず、また粉剤もあらわれたが、飛散粉末が桑葉に付着しやすく、薬剤の損失が大きいことなどのためか、ほとんど実用化しな

かった。

1950年代になると、前記フェノキシ系の他に尿素系の DCMU が CMU の実用化にさきだって実用化され、現在におよんでいる。この薬剤は桑園では土壌処理剤として用いられるが、使用方法によっては茎葉処理的効果もあり、残効期間の長いことが利用上有利な点とされて現在ももっとも広く使用されているものの一つである。さらに後になって桑園用として認められたものにリニュロンあるいはモノリニュロンがあり、また DCMU との混剤も用いられた。

以上の薬剤は、雑草の発生防止にはきわめて効果的であるが、茎葉処理剤としての殺草力が弱いので、それを補うものとしてシアン酸塩類が利用されるようになった。これは殺草力は強いが、桑に対しては被害のさけられない塩素酸塩類のかわりに利用されはじめたもので、前者にくらべれば多少被害の発現は軽いものの、使用には十分な注意を要するものである。本剤と DCMU の混合剤は、長い間使用されてきた。またカーバメイト系の IPC が、桑への被害も少なく有望な除草剤といわれたが、あまり広くは利用されなかった。

さらに1955年頃には脂肪酸系として DPA、続いて酸アミド系の DCPA があらわれたが、ごく一部で実用化されたにすぎなかった。

水田除草剤として 24-P A (24-D) につぐ歴史をもつフェノール系の PCP は、国産品の粒状化、さらに尿素との混合粒状化が成功してから、桑への接触害の恐れも少なくなり、かつ効率的な利用ができることから、1960年以降かなり使用されるようになり、DCMU との混合粒剤もできたが、DCP の毒性が問題となり、需要は低下した。その他に ATA も一時期用いられるようになったが、被害が出ること

もあり、その範囲は広くなかった。しかし、これとDCMUとの混剤は一部では利用されている。

(2) 桑園で広範囲に利用されている除草剤

上記の除草剤中現在も広く使用されているのは、DCMUおよびその混合剤であるが、それら以外に現在までに桑園用除草剤として登録されたもので、最も広く使われているものにトリアジン系のシマジンがあり、これと似たものにブロメトリンおよびアメトリンがあり、これらの混合剤も使用されている。特にシマジンは、桑に対して被害の発現が少なく、きわめて使用しやすい薬剤としてもっとも広く普及しており、最近では水和剤のほかに粒剤も使われるようになってきた。このほか、ジニトロアニリン系のトリフルラリン乳剤および粒剤が最近注目をあつめている。これは、散布後土壌が移動してもよく、また混和も可能であるなど、かなり実用上ちがった特徴があり、桑苗圃用としての利用価値が高いようである。

強力な茎葉処理剤としては、ジピリジル系のパラコートが、効果の発現がきわめて早く、しかも著しい殺草力があり、土壌中の残効性はないが、桑にはほとんど影響がないので、効果の持続期間が短いという欠点はあるが、殺草剤としてはもっともすぐれたものの一つとして広く用いられている。しかし、これと似たジクワットはあまり使われていない。

このほかにも、ニトリル系のDBNは粒剤化したもの、またカーバメイト系の中でも、MCCがみなおされて、その水和剤ならびに粒剤も桑園用として期待され、アシュラムが最近桑園用として登録されて普及される可能性がある。

なお、桑園は比較的水利のよくない所にもあるので、液剤よりも粒剤の利用が都合のよいこ

ともあり、粒形化によって除草剤利用範囲の拡大が期待されているが、その反面まきむらのできやすいこと、散布に労力を多く要すること、降雨のない場合に効果が減少することなどの欠点があることも事実である。

(3) 除草剤の安定性と使用上の注意

除草剤の使用にあたって注意すべき事項は、桑園に限ったことではないが、その基本となることは一般的に言えば、まず安全性の問題であり、一つは作物に対する薬害（桑園では蚕に対する影響をふくめ）である。これは、除草剤選抜試験における評価の重要な対象になっているので、使用基準にしたがって用いればまず差支えはなかろう。もう一つは、人間をふくめた環境に対する安全性である。桑は食用とするものではないから、桑園の間作に野菜などを作る時など以外は、作物からの影響は心配はないが、直接に人畜に対する毒性が問題になる。しかし、除草剤は主として植物に対するものであるから、急性毒性の高いものは比較的少ない。なお、作用機作からみて、エネルギー代謝を阻害するもの（例えばPCP）は毒性が高く、光合成の阻害によるものは毒性は弱い。しかし、除草剤の土壌中での残留程度、あるいはその代謝生産物の毒性、または除草剤中に含まれる夾雑物の毒性などについても今後検討し、慢性毒性に対する安全使用基準の確立が必要であろう。

実際に桑園で除草剤を使用するにあたっての注意としては、桑に対するだけでなく蚕に対しても悪い影響のない桑園用除草剤として指定されたものが安全であり、各自の桑園の状況とか営農形態に適合したものをえらび、記載の注意事項は厳重に守ることが必要である。また、いかに無害の除草剤といっても必ず何等かの影響を生物にあたえるものであることを考え、その

乱用はつづまなければならない。

5 桑園管理作業体系として雑草防除

桑園の雑草防除については、基礎的研究はほとんどなく、雑草の生態に関する調査も少ない。また、除草剤についても桑に対する作用機作等の研究はごくまれであり、開発された薬剤の実用化試験が主である。除草剤の散布方法の研究もほとんどなく、特に作業体系に関する総合的研究はきわめて少ない。

次に経営上から雑草防除を考えるにあたり必要なことは、その経済性であるが、その前段階として雑草害の経済的評価が考えられなければならない。しかし、桑園においては雑草と桑との競合における許容限界もはっきりしていないので、雑草害による減収程度、ひいてはその経済性も明らかではない。桑園における雑草防除も、養蚕経営という経済行為の中で行なわれるものであるから、経済性の成立する範囲で行なわれなければならない。雑草害以上に防除手段に金がかかっては実用性はない。従来も除草剤の使用についての所要経費の試算例はいくつかあるが、各種の作業の組み合わせによる体系の中での経済性を研究したものは少ない。したがって、現在においても実際に農家で行なっている雑草防除作業は大部分は農民の過去の経験、習慣によっているものが多く、必ずしも効率的とはいえない場合もある。しかし、前記のように桑園において耕起の必要がなくなり、さらに除草剤の使用によって土壌管理労力が大幅に節減でき、養蚕農民が桑園における重労働から解放されたことも事実である。

雑草防除体系の一事例として、群馬県蚕業試験場で行なった試験は従来の手労働を中心とした慣行管理を対照とし、自然草生管理、機械管

理などとともに薬剤除草管理体系を比較したものである。その概要は、管理に要する時間についてみると、草生は慣行（71時間18分/10a）の14%，機械は31%，除草剤は29%で、年間を通じての桑の収量はそれぞれ慣行（4957kg/10a）の102，101，103%で、慣行体系と差はない。肥料代等をふくめた全部の管理費を算出した結果は慣行（19818円/10a）にくらべて42，79，84%であったが、人力作業費のみについてみると、11，18，15%で省力化の成果はきわめて大きいことがわかる。機械使用（株間のみ除草剤も用いた）と除草剤使用とは大差なかったが、除草剤の散布経費と薬剤代がかなり高くついたことが、除草効果をみとめながらも、あまり大きな経費の節減にならなかったと考えられる。この試験期間は2～3年にすぎないが、土壌の変化、桑根系への影響なども調査してある。なお、除草剤としては土壌処理剤のCAT（シマジン）だけを使用していること、かなり多くの部分に人力を用いているなど、除草手段の効率化等にも今後検討すべき問題が残されている。また、除草剤の使用あるいは草生管理によって一年生の強害草は抑制できるが、永年生のものが増加することが多く、これに対する防除も考慮すべき重要な点である。

この他にもいくつかの試験成績もあるが省略する。

以上のように少ないながらも試験事例はあるが、一般への普及段階になると、まだ普遍性が少ないためか、きめ手となるような新しい技術体系はできていないのが現実である。

執筆にあたって、手元に十分な資料がなく、きわめて不完全ではあることをお詫びするとと

もに、下記資料から引用させていただいた点が多いので深くお礼申し上げます。

参 考 文 献

1. 植木邦和・松中昭一：（１９７２），雑草防除大要
2. 勅使河原司郎：（１９６７），省力的栽桑技術体系（管理形式）確立に関する試験（群馬県蚕業試験場報告３８号）

茶 園 の 雑 草 防 除

農林省茶業試験場 青 野 英 也

○はじめに

現在わが国の茶は、岩手県ないし秋田県から沖縄県まで、約５万４千ヘクタールにわたって栽培され、最近の好況と相まって、毎年３千ヘクタール近い増反が行なわれ、数年を出づして６万ヘクタールの栽培が見込まれている。このなかには、新しく茶の栽培を始める農家もある反面、新規開園によって規模拡大をはかろうとする農家も少なくない。また、このような傾向は、年ごとに兼業化が促進され、かつ専業農家においても労働力が強化されないままに栽培面積が増大されている現状では、管理、収穫などを中心として、必然的に省力機械化を指向しなければならない。

茶の栽培においては、施肥、耕うん、除草、薬剤散布、茶摘みなどが主な作業であり、これに要する労力が生産費の約５０％を占めるので、労賃の高とうの激しい現状では、これらの作業の省力化が、生産費の低減に大きく影響してくる。したがって、試験研究の面でも、これらの

項目についてそれぞれ省力化、機械力に向けての努力がなされているが、ここでは茶園の除草作業について考察を加えてみたい。

元来、茶の栽培においては、うね間の管理法としては、わら、山草などによるマルチングが励行され、また成木茶園ではうね間の空間が、ほとんど幅３０ｃｍ程度と狭くなってしまうため、除草作業はそれほど厄介なものではなかった。しかし、最近では毎年の造園による７～８年目までの幼茶樹園の増加と、山草などの刈り取り労力がなく、往年に比べてこれらの施用量が減少しており、茶園の雑草防除も省力化、合理化が進められている大きな課題となっている。

○茶園雑草の発生生態

わが国の茶園における雑草の発生状態について、筆者らが１９４９年当時、埼玉、静岡、京都、長崎各府県下の茶園において調査した結果によると、その草種は５０科１８７種に及び、このなかで強害草と目されるものは、メヒシバ、カ