

のような考えからNAAとTIBA(トリョード安息香酸)などを収穫前の桑に散布して再発芽の遅速を検定した。すなわち、NAA, TIBAを散布してから摘芯と摘葉をおこなったところ、NAAの場合には腋芽の発芽は促進されなかった。一般に、頂芽や葉をとりのぞくと腋芽が発生し、これが伸びて夏秋蚕期の稚蚕用桑に役立つものであるが、NAAでは頂芽や葉をとりのぞいても腋芽の発芽を抑えていた。これに対してTIBAは頂芽優勢を打破して頂芽が存在していても、腋芽が容易となった。写真には、散布後に芯を摘み、葉をとりのぞいた状態で、これらの物質の効果を比較してある。大山、間氏は、以上の事実から、桑の腋芽の発芽が体内のオーキシンによって支配されており、散布したNAAも同様の働きを示し、逆にTIBAはオーキシンと拮抗的に働らき(アンチオーキシン物質として)腋芽のオーキシンレベルを制御すると述べている。

む す び

以上、ごく簡単にケミカル・コントロールを桑栽培研究の中に位置付けてみた。ある部門では、たとえば繁殖のように実用技術にまで発展したものもある一方、実験的に桑の機能を追求して、そこから技術的な方向をとるような研究もある。すでに述べたように、桑が生育途中でくりかえし収穫、あるいは枝条ごと刈り取られるというショックは、桑自身にとって大きいものがあるから、その点でケミカル・コントロールがショックの軽減に役立つであろうし、また、凍霜害の回避、秋の生育延長ないしは生育停止など、さらには休眠の誘起または打破の問題等、こんども検討すべき課題は多い。基礎的に深く考究するとともに、技術として完成させるべきものは、幅広く研究をすすめることが、きわめて必要であると思う。

除 草 剤 の 今 後 の 方 向 (6)

農林省農事試験場 農学博士 荒 井 正 雄

除草剤の混合剤の問題点

2種あるいは3種の除草剤を混合して、一つの製品とした除草剤(以下混合剤と略す)は、本誌第2号でも述べたように、わが国では近年著しく増加し、わが国の除草剤研究の一つの大きな特徴となっている。このわが国における混

合剤の研究は、除草剤の先進国である欧米からも高く評価され、大いに注目されている。欧米の除草剤では、混合剤は従来BPAのみであったが、極く最近混合剤の研究報告が若干みられるようになってきている。

1. 混合剤のねらい

混合剤の主要なねらいは大略次の3点にある。

第1は、ある草種に対する殺草力を増大させ、その草種に対する殺草効果の変動を小さくしたり、その草種に対する処理適期幅を拡大すること（殺草力の増大）。

第2は、殺草草種を拡大させ、多くの草種が群落を形成している耕地において、除草効果（雑草群落全体に対する殺草効果）の変動を小さくし、また雑草群落の種類組成の変化に伴う除草効果の変動を小さくすること（殺草草種の拡大）。

第3は、薬害を発現させる作用性を小さくさせ、薬害の発現を防止し、また薬害を生じやすいような条件でも安全に使用できるようにすること（薬害の軽減）。

これまでの混合剤では、上記の目的をほぼ満足させたものもある。しかし、殺草力の増大または殺草草種の拡大についてはほぼ満足させたが、薬害の軽減において逆にマイナスになったもの、薬害の軽減については目的をかなり達成したが、殺草力の増大または殺草草種の拡大においては逆にマイナスになったものなども少なくなく、問題点も多いように感ぜられる。

そこで、次に処理法別に若干の検討を加えてみよう。

2. 土壌処理剤の混合剤

わが国で始めて土壌処理剤の混合剤が創製されたのは、水稻作の田植後処理用としてのPCP・アリルMCP粒剤（パムコン粒剤）である。昭和35年から利用試験が公的に行なわれている。この混合母剤の一つのアリルMCP（AMと略している場合もある）は、名大農学部宗像教授によって創製されたもので、他のMCP系除草剤に比して、①雑草種子（とくにノビエ種子に対しても）の発芽時の殺種子作用が大きいこ

と、②マツバイの発生時における殺草効果が大きいこと、③広葉植物＞イネ科植物の選択殺草性が大きいこと、④イネ科植物に対する畸形発現作用が小さいこと、などの作用特性上の特徴を持っている。したがって、アリルMCPの土壌処理は、他のMCP系除草剤の土壌処理に比して、①・②の関係から除草効果が大きく、③・④の関係から水稻に対する薬害は小さい。以上の特徴を利用し、PCPの魚毒性極大を軽減するため薬量を少なくしても、PCP粒剤に比し、一年生雑草に対する除草効果は同等以上とし、マツバイに対する除草効果を付与し、しかも水稻に対する薬害は大差ないようにしようとの目的で創製されたのがPCP・アリルMCP粒剤である。すなわち、この混合剤のねらいの主点は、殺草草種の拡大にある。このねらいは、ほぼ満足させることができたが、砂質土・漏水の多い水田、寒冷地などの条件の悪いところでは、PCP粒剤と同時期の使用では薬害の危険性がやや大きくなる傾向にある。このようにプラスの面とマイナスの面とがあるが、この混合剤の場合には総合的にはプラスになっているといえよう。

その後同様な目的でPCPとフェノキシ系またはニトリル系の除草剤の混合粒剤が続出しているが、後者の混合母剤の作用特性とアリルMCPの作用特性との違いから、総合点では現在のところPCP・アリルMCP粒剤と同等もしくは上廻るものはないようである。

さらにその後も、水稻・畑地などで、種々の化学系統の除草剤の混合剤が土壌処理用として次々と創製されている。

これら土壌処理用の混合剤を総括的にみるに、そのねらいの主体は殺草草種の拡大にあるようである。多くの混合剤は、このねらいをほぼ満

足させているが、反面作物に対する薬害は、安全性の高い母剤からみると、安全性の低い母剤の方に安全度が低下している。

土壌処理用除草剤の混合剤の作用特性は、混合母剤除草剤の夫々の作用特性を単にプラスしたものに等しく、相乗作用はないようである。したがって、殺草力・殺草草種・薬害などは、夫々に混合母剤の混剤としての使用量の殺草力・殺草草種・薬害の単なるプラスと略々等しいようであり、混合比はこのプラスしたものの総合点の大小として現われてくるようである。また、土壌処理用除草剤の場合には、如何なる系統間の除草剤の混合でも、理化学的な変化がない限り可能といえよう。

要するに、土壌処理用除草剤の混合剤では、各種除草剤の作用特性をよく知って混合母剤を選定し、混合比との関係において除草効果と薬害との総合的な評価が高まるように考慮することが重要である。

3. 雑草処理剤の混合剤

BPA液剤（ペスコ）は周知のようにMCPソーダ塩とMCPカリ塩と2，3，6安息香酸（2，3，6-TBA）を混合することにより殺草草種を拡大し、殺草力を増大しながら、水稻に対する薬害を軽減した混合剤である。2，4-D・MCPなどのホルモン型除草剤と移行型除草剤ATAの混合水溶剤（2，4-D・ATA＝カリアートル）は多年生雑草に対する殺草力を増大させ、相乗作用が認められる。

DCPAとNACとの混合乳剤（ワイダック乳剤）は大変興味深い。DCPAは、イネ科内のイネ属には殺草力が極めて小さいが、この原因は体内侵入量が少ないこと以上にDCPA分解酵素によるといわれている。このイネ属のDC

PA抵抗性は、有機燐剤・NACなどの殺虫剤との混用もしくは併用によって全く失われてしまう。この点を利用し、DCPAとNACとを混用することによって生育の進んだノビエ・メヒシバを始め、一年生雑草に対する殺草力を著しく増大させている。しかも柑きつ類には、薬液が莖葉に散布されても薬害が殆んどないという特異な選択殺草性を保持している（イネ属にも殺草力が著しく増大することはもちろんである）。

移行型除草剤と接触型除草剤の混合剤は、多くの場合に多年生雑草に対する殺草力を著しく低下させる。それは、接触型除草剤の接触殺草作用により移行型除草剤の体内移行性を抑制するからである。

以上のように雑草処理剤では、混合の相手によって殺草力の変化のみでなく、選択殺草性にも影響を与え、しかも相乗的である場合、相加的である場合、相負的である場合などがあり、また同一相手でも混合比によって異なる指向性を示すようであり、単なる常識では判断し難い点があることは土壌処理剤とは著しく異なり、誠に興味深いものがある。

雑草処理用除草剤の場合には、ホルモン型除草剤同志、非ホルモン型除草剤同志、ホルモン型除草剤と非ホルモン型移行型除草剤、接触型除草剤同志の混合剤は、一般に成功率が高いようである。しかし、ホルモン型または移行型の除草剤と接触型除草剤との混合剤は、成功率が低いようである。また、成功率の高い型の組み合わせでも、どれとでも組み合わせても成功するものではなく、相手によりまた混合比によって相乗的にもなり、相加的にもなり、時には相負的になるようである。

要するに、雑草処理用除草剤の混合剤では、

混合母剤の作用特性のみでは混合剤の作用特性を判断することは不可能であり、種々の混合母剤間および混合比間において作用特性の変化を実験的にたしかめ、混合効果の高い母剤と混合

比を明らかにすることが重要である（この混合剤の創製には、作用機作が重要な基礎となる）。以上述べたことは、湛水下の雑草処理剤においても同様であるといえよう。

登 録 除 草 剤 一 覧

（昭和42年9月20日現在）

分 類	除草剤名	商 品 名	有 効 成 分 の 種 類 お よ び 含 有 率	剤 型	使用対象	関係メーカー
ホルモン型 除草剤	2, 4 P A	2, 4-D「日産」ソーダ塩	2, 4-ジクロロフェノキシ酢酸ナトリウム 一水化物 95%	水溶剤	水稻, 畑	日産化学工業
		「石原」	「			石原産業
		三井化学 2, 4-Dソーダ塩	「			三井化学工業
		「アミン塩	2, 4-ジクロロフェノキシ酢酸ジメチルアミン 49.5%	液 剤	水 稻	三井化学工業
		2, 4-D「日産」アミン塩	「			日産化学工業
		「石原」	「			石原産業
		水中2, 4-D「石原」 水和剤 18	2, 4-ジクロロフェノキシ酢酸エチル 18%	水和剤	水 稻	石原産業
		水中2, 4-D「日産」	「			日産化学工業
		「日産」18	「			関西日産化学
		粒状水中2, 4-D「日産」	2, 4-ジクロロフェノキシ酢酸エチル 1.5%	粒 剤	水 稻	関西日産化学
		「石原」	「			石原産業
	2, 4, 5-T	日産ウィードン 2, 4, 5-T 乳剤	2, 4, 5-Tブトキシエチル 58%	乳 剤	造林地	日産化学工業
		石原	「			石原産業
	MCP	石原MCPソーダ塩	2-メチル-4-クロロフェノキシ酢酸ナトリウム 22.2%	液 剤	水稻, 畑	石原産業
		日産	「			日産化学工業
		三井化学	「			三井化学工業
		日産「MCP」加里塩	2-メチル-4-クロロフェノキシ酢酸カリウム 47.6%	液 剤	水 稻	日産化学工業
		石原	「			石原産業
		水中MCP「石原」 水和剤 18	2-メチル-4-クロロフェノキシ酢酸エチル 18%	水和剤	水 稻	石原産業
		水中MCP「日産」	「			日産化学工業
		水中MCP「日産」 水和剤 18	「			北海道日産化学