

除 草 剤 の 今 後 の 方 向 (8)

農林省農事試験場 農学博士 荒 井 正 雄

除草剤の地下部処理選択殺草性の検討

前号では雑草処理除草剤の選択殺草性について若干の検討を行なったが、本号では土壤処理除草剤の選択殺草性について私見を述べてみよう。除草剤の創製および利用の研究の今後の方
向に対し、少しでも参考になれば望外の幸いである。

◇ ◇ ◇ ◇ ◇

従来の土壤処理剤の利用原理の主体は、前号に託した利用原理のうち(Ⅲ)である。畑夏作・麦作・水稻乾田直播などにおけるC I—IPC・CAT・PCP・DCMU・NIPを始め多くの除草剤の播種後土壤処理または生育初期土壤処理(兼雑草処理)は、主として(Ⅲ)の利用原理に基づいて安全効果的に利用されているのである〔雑草発生後の幼苗期における処理でも、CAT・DCMUなどのように根からの吸収作用により殺草する場合は土壤処理であるが、PCPの水溶剤などのように雑草の莖葉からの接触殺草作用とその後発生する雑草の地下部殺草作用との両作用のあるものは土壤処理兼雑草処理(または雑草処理兼土壤処理)である。この点の呼称には、殺草作用部位を充分考慮することが大切である〕。また、水稻移植栽培における各種除草剤の田植前後の土壤処理の利用原理

は、(Ⅲ)を主体とし、(Ⅱ)も充分考慮されて安全効果的に利用されているのである。

これら土壤処理除草剤は、環境条件＝(土壤の種類・腐植含量、漏水程度、土壤水分、温度など)、雑草の発生生態(発生深度・発消長など)、耕種条件(播種深度・碎土程度・鎮圧の有無など)などの変化によって、薬害または除草効果が著しく変動する場合が多い。土壤が砂質の場合、腐植含量が少ない場合、塩基不飽和の程度が小さい場合には、薬害がで易い。漏水程度の大きい場合には、薬害がで易いばかりでなく、除草効果が小さくなる傾向にある。土壤水分が少なく乾いている場合には、除草効果が小さくなる。また、雑草の発生深度が深い場合や発生始期が遅れたり発生期間が長い場合には、除草効果が小さくなる。播種深度が浅い場合には薬害がで易く、碎土程度の粗の場合には薬害がで易く除草効果が小さくなる傾向にある。このような関係から土壤処理剤においては、除草剤の土壤中の行動が最も重要な研究課題とされ、土壤の移動性が小さく(主として薬害との関係)しかも土壤中の効力持続期間が長い(主として除草効果との関係)ことが、安全効果的な利用の重要な要素とされている。

◇ ◇ ◇ ◇ ◇

従来、土壤処理剤の殺草効果の変動は、雑草の個生態の面からは、雑草の発生深度・発消

長・根系・生長点の地表からの深さと除草剤の殺草作用との関係で論じられてきた。筆者も数年前まではこの考え方で考察してきている。しかし、近年土壌処理剤の利用研究が進展するにつれて、殺草効果は上記のほかに殺草作用を発現する植物形態的な部位（以下殺草作用部位と略す）についての検討が重要となってきた（詳細は雑草研究第4号，8頁参照）。

土壌処理剤の殺草作用部位は，大別すると下記のようなものであるが，詳細に検討すると中間的なものなどいろいろと細分できる。

- ① 主として発芽時の幼芽・幼根のいずれかまたは両方からの殺草作用が強いもの。
- ② 主として発芽後に幼芽が土壌を貫通する際に幼芽部からの殺草作用が強いもの。
- ③ 主として発生過程から生育初期の期間において根からの殺草作用が強いもの。

この殺草作用部位は，土壌表面処理においては雑草の発生深度との関係において殺草効果と密接な関係があり，発生深度が深い場合には殺草効果は②>①≧③の順に大きい。また，この殺草作用部位は，土壌表面処理あるいは土壌混層処理など最適な土壌処理法とも密接な関係がある（なおこの最適な土壌処理法は殺草作用部位の他に，除草剤の蒸気圧や後述する地下部処理における雑草>作物の選択殺草性程度を充分考慮する必要がある）。

◇ ◇ ◇ ◇ ◇

従来の土壌処理剤は，畑作・水田作ともに被害または除草効果の面で不安定な要因が多く，実際にもしばしば問題となることが少なくないようである。それは，その利用原理の主体が前述したように(Ⅲ)にあることが主原因となっている。しかし，土壌処理剤でも地下部処理において生理・生化学的あるいは形態的に雑草>作物

の選択殺草性が大きいならば，環境条件の変化による除草効果の変動は小さくなり，被害の危険性が軽減されることが大いに期待できよう。

R-1607（ノルマルプロピル・ジ・ノルマルプロピル・チオカーバメート），トリフルラリは，地下部処理において雑草>荳類の選択殺草性が大きい除草剤とされている。また，RO-40（S-エチル・エチル・シクロヘキシル・チオカーバメート），EPTC（エチル・ジ・ノルマルプロピル・チオカーバメート）は，地下部処理において雑草>てんさいの選択殺草性の大きい除草剤であるといわれている。これら除草剤は，夫々の作物に対する播種後土壌処理において安全効果的に利用できるとともに，このような選択殺草性と蒸気圧が大きいという点から，夫々の作物において土壌混層処理が有望視されている。これら除草剤のこのような選択殺草性は，なお選択殺草性を引き起す殺草作用部位を解明する必要があるが，その選択殺草性の原因は主として生理・生化学的な面（時には形態的な面）にあるのではなからうか。

以上は異科植物間の地下部処理選択殺草性であるにしても，このような地下部処理において，雑草>特定作物の選択殺草性のある除草剤が今後も続々と創製されるならば，各種作物とくに覆土の浅い極小粒作物である工芸作物・そさいなどに対して除草剤が安全効果的に利用できるようになり，雑草防除技術の飛躍的な発展が期待できよう。

◇ ◇ ◇ ◇ ◇

次に，土壌処理剤においても，雑草処理剤のDCPAのように，同科異属植物間で雑草>作物の選択殺草性のある土壌処理剤が存在するならば，誠に興味深い限りである。とくにノビエ>稲，メヒシバ>稲，スズメノテッポウ>麦の

選択殺草性の大きい除草剤が存在するならば、これら作物栽培における雑草防除技術は飛躍的に発展するものと考える。

例えば、地下部処理においてノビエを含む雑草＞水稻の選択殺草性の大きい除草剤が見出されるならば、そのような除草剤の一つの利用場面として、水稻作における土壌混層処理が極めて有望となる。土壌混層処理による水稻作の雑草防除が安全効果的に可能となれば、直播栽培や田植の機械化省力化による浅植栽培にも安全効果に適用できるとともに、播種または田植前に肥料との混用による同時施用で省力化が可能となり、また除草効果の増大・安定と抑草期間の延長が期待できる（PCP入り肥料の植代前土壌混層処理は、PCPが地下部処理選択殺草性がないので、薬害の点からいろいろの問題を包蔵していることは周知の通りである）。さらには、経営規模の拡大や農業労働の量・質の低下に伴ない、植代から播種または田植までの日数が延長した場合にも、雑草の発生生態からみた除草剤処理時期の適正化が期待できる。これらのことから、このような作用性を持つ除草剤は、水稻作の雑草防除の省力化に対して極めて有意義と考えられる。

筆者らの研究室では、このような観点から昭和8年以來、発芽時地下部処理におけるタイムビエ＞水稻の選択殺草性の大きい除草剤の検索、この性質の大きい除草剤の殺草作用部位・作用特性、有効除草剤の処理方法と殺草効果・薬害との関係などについて研究を進め、現在も継続中である。この研究を技術化するまでにはなお多くの研究課題を解明しなければならないが、発芽時地下部処理において同科異属のタイムビエ＞水稻の選択殺草性の極めて大きい除草剤がかなり存在するという興味ある事実が判明

し、また水稻作の除草剤土壌混層処理において上記の目的を達することが可能であるという見通しがえられつつある。しかし、これらはさらに殺草作用部位、殺草草種、温度・土質土性・土壌水分などによる選択殺草性や殺草力の変動、処理方法と除草剤の土壌中垂直分布との関係およびその経時変化などを究明し、最良の除草剤を選出し、普遍妥当性のある技術として打ち立てて行かなければならない。

◇ ◇ ◇ ◇ ◇

除草剤の地下部処理選択殺草性の問題を究明して行くにつれ、その選択殺草性の作用機作の解明は極めて興味深い研究の一つとなってきたが、また除草剤の創製や利用に対しても重要な事実が発見されつつあり、この研究は除草剤の土壌中の行動とともに土壌処理剤における今後の重要な研究方向ではなかろうか。むしろ、土壌中の移動性による薬害の研究をのりこえて、土壌中の分解不活性化と地下部処理選択殺草性の研究が土壌処理剤の今後の中心テーマとなるように思われる。しかも、この選択殺草性の作用機作が広範に究明され、現象の解釈としての作用機作の域を脱して、このような選択殺草性除草剤の創製の理論的根拠としての作用機作にまで高まる日の1日も早いことを念願してやまない。