

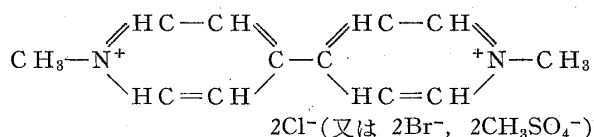
Paraquat の作用性とその応用

茨 木 和 典・野 田 健 児

(九州農業試験場)

はじめに

Paraquat (Gramoxone) は、1955年英国 ICI 社で開発された Quaternary Ammonium Compound に属する新しい作用型の除草剤で下記の化学構造をもっている。



1, 1'-dimethyl-4, 4'-bipyridylium-2A

(本試験に供試したものは anion として dichloride をふくみ、その成分は cation として20%の液剤である)。Paraquat の作用機作は、茎葉に附着するとごく短時間で体内に吸収移動し、生理作用にともなう電子とりこみによって free radical に変化したのち強力な殺草力をあらわすものと推定されている¹⁾²⁾³⁾。植物に対してはおおむね非選択的に作用し、とくに cation 性展着剤を加用すれば効果がたかい。土壌中ではすみやかに吸着されて不活性化する。人畜害は比較的弱い、作用力は Diquat より強い。上述のごとき興味ある特性をもつとされているので¹⁾²⁾³⁾、これを確認するいみの種々の実験ならびに夏冬作圃での施用試験をおこなった。その概要を報告する。

作用特性

葉面吸収移行性: 作用機作のことなる数種の茎葉処理剤を実用濃度において供試し、その反応のちがいをみた。発泡樹脂ポットに生育させた平均葉令6.0、草丈23.3 cmのイヌビエの4葉または2葉々身に各葉液(溶液量はいずれも 8l/a)を塗付し、その葉身および他部分にひき起される反応を経時的に追跡した。薬剤および葉量は Paraquat 4.8g/a, Diquat 6.12g, ATA 150, 300g, 2,4-D 4.8g, PCP 100, 200g である。処理葉位にかかわりなく、処理1日後に Paraquat はほぼ全身的に褪色枯化し、ひきつづいて枯死する個体が多い。Diquat は1日後には12gで Paraquat に近い被害をしめすが、6gではその程度はかなり軽く、処理葉に近い葉位のみが変色し、いずれも回復しやすい。PCP は塗付葉が完全に枯れるのみであり、ATA は高濃度ではじめ接触害、以後漸次新生葉に3、4日後よりクロロシスをあらわ

し、低濃度ではクロロシスの発現が高濃度のばあいよりむしろ早い。2,4-D でははっきりした変化をみとめなかった。なお塗付葉位による反応差あるいは本葉とその分けつとの被害差等の興味ある現象も観察された。この実験から Paraquat は葉面吸収移行がきわめて早くかつ強い特異な作用をもつことがうかがわれる。たとえば密生した雑草群落において上部新生葉部分に附着させればその個体全体に枯殺効果をあたえることが示唆される。

さてこの移行力による効果はどの生育ステージまで期待できるであろうか。メヒシバについて上記試験と同じ方法で検討してみた。第1表にしめしたように Paraquat は草丈8 cm以下の幼植物では根まで完全に殺すが、15 cm以上ではほとんど効果がみとめられず、おそらく10 cm内外が効果の限界かと考えられる。この値は草種、生育条件の差異によってことなるであろうが、いずれにせよ本剤の強力な吸収移行殺草力にも限界があるので、発芽後の幼植物期において最大の効果が期待されることは論をまたない。

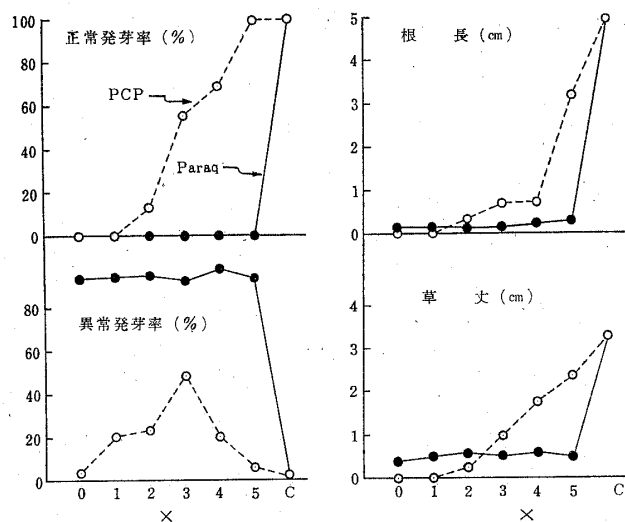
第1表 メヒシバ生育期と被害程度

草 丈 茎 数	cm					
	3	6	8	11	15	18
葉 剤	1	2	3	4	4	5
Paraquat 30g/ l/a	×	×	×	△	○	○
PCP 200g	○	○	○	○	○	○

○健全、△変色、×枯死

殺種子性: 種子に接触させたときの反応をみるために、濃度をかえた葉液に水稻乾そう種子を2時間浸漬させた後十分水洗したものについて発芽試験をおこなった。その結果は第1図にしめされるように、PCP は高濃度で完全抑制、低濃度で無被害の型をとるのに対して、Paraquat は濃度にほぼかわりなく反応する。すなわち完全に抑制することはないが、わずかに芽を切ったのち伸長停止腐敗等の異常発芽するものが大部分である。このことから本剤は PCP のごとき明瞭な接触作用性はなく、吸収後の生理作用と関係した作用機作が推察される。しかし、作物種子が薬剤に接触すれば障害をうけることはあきらかである。

* 昭和39年8月6日 第32回講演会で発表



第1図 浸漬濃度と水稻種子発芽

Paraquat 1,000 ppm} $\times 2^{-x}$
PCP 25,000 ppm}

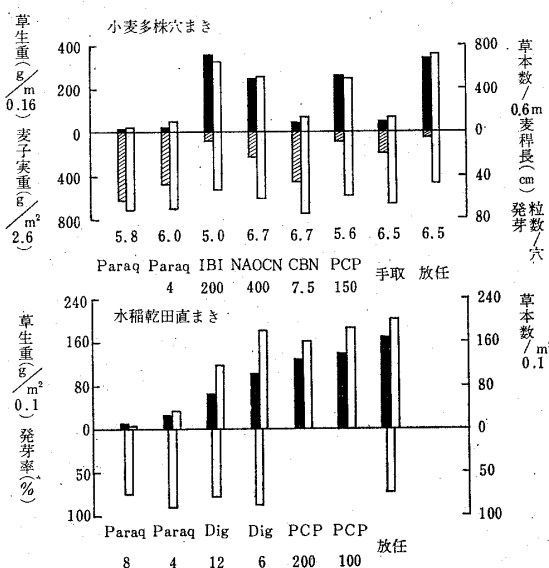
土壤中の移動残効性: 上述の理由から作物種子の播種にさいしては覆土によって接触をふせがねばならないが、その量はまた薬剤の土壌下層への移動程度をしめすことになる。覆土量を0, 1, 2 cmとした水稻種子の発芽試験結果をみるに、Paraquat は4, 8 g共無覆土では異常発芽が多いが、1 cm以上では発芽生育とも異常がみとめられない。Diquat もほぼそれに近いが、PCP 200 gでは無覆土で全く発芽せず、1 cmでも生育抑制がひどい。100 gでも生育抑制を受ける。これから Paraquat 散布にあたっては作物種子の覆土は必要であるが1 cmもあればよく、移動性は比較的小とみなされるPCPよりさらに小さいことがうかがわれる。見方を変えれば土壌中に埋没された未発芽雑草種子に対する抑制効果はほとんど期待できないことを意味する。

本剤はまた土壌中での不活性化が早いとされているが、散布後作物種子播種までにどのくらい時間をおけば安全かが実用上問題となる。Paraquat 8g/1/aを裸地土壌処理した後0, 2, 6, 24時間経過後にその処理層を十分混和してつくった発芽床上で水稻種子の発芽試験をこころみた。その結果散布直後の土壌ですら何らの発芽生育障害がみとめられず、また区間差もなかった。したがって Paraquat の土壌吸着不活性化はきわめて短時間内に完了するもので、作物種子に直接ふれさせないよう注意すれば実用的意味での除草播種同時作業もなりたつものと考えられる。

圃場試験成績

以上のごとき作用特性からすれば、圃場では雑草発生

後の播種前茎葉処理がもっとも有効な使い方であろう。ここに38年度冬小麦多株穴まき試験および39年度夏水稻乾田直まき試験の結果をしめた。冬作圃はスズメノテッポウ(草丈平均3.2cm)、ノミノフスマ(1.0cm)が多く多発していたが、麦播種2日前の全面散布によって処理後6日間に全種枯死し、従来有効とされている比較薬剤より確実な殺草効果がえられた。また麦の発芽生育には何らの障害もなく、結果としてきわめて多収がえられた。播種7日前の処理もほぼ同様の成績をしめた。



第2図 圃場試験結果

一方高温時の水稻直まき圃には10cmでいどのメヒシバ、ヒエ、エノコログサ等が多かったが、きわめて効果的に抑制し、前節でのべた諸作用特性をうらがきしている。

まとめ

諸実験の結果より Paraquat は迅速かつ強力な茎葉吸収移行殺草性と特異な殺種子性をあわせもち、一方土壌中での吸着不活性化がきわめて早いという全く新しい作用型の薬剤であることがみとめられた。これら作用性の特ちょうを活用すれば播種前雑草、果樹園の下草除草や収穫前の作物乾そう剤への利用面がきわめて多いものと考えられる。

文献

- 1) Brian, R. C. Weed Res. 4, 105~117, (1964).
- 2) Weed Control Handbook. 3-rd edition. Blackwell Sci. Pub. Oxford, (1963).
- 3) Crafts, A. S.: The Chemistry and Mode of Action of Herbicides. Interscience Pub. New York, (1961).