

また地域性が大きいことを改めて認識させられた。

稲作のコスト低減が叫ばれている今日、雑草防除も雑草の生態的特性を十分に把握し、耕種的な防除法を追求しつつ、除草剤の特性をフル

に活用する総合的かつ低コストの雑草防除法を確立する必要がある。

最後に、当场作物第一部長菊池文雄博士、同部主任研究官江口末馬氏には、本稿のご校閲をいただき、感謝の意を表する。

畑作除草剤使用の現状と将来 ——関東・東山・東海——

農林水産省農業研究センター耕地利用部畑雑草研究室長 草薙得一

1. はじめに

畑作における除草剤の単位面積当り使用割合は、水田に比べてかなり低い。これは、栽培技術的な要因のほか畑作物の低収益性による経済的な要因が大きいとされている。とくに昭和30年代の中期以降、当地域では普通畑作物は輸入の自由化、価格の相対的低下などを反映して、作付面積が急速に減少し、これに代わって、野菜など高収益性作物の作付けが増大してきた。こうした変化によって、普通畑作物に対する除草剤の利用が低下しただけでなく、除草剤の開発研究の低迷にも拍車をかける大きな要因になった。しかし最近では、麦・大豆などの自給率しかし最近では、麦・大豆などの自給率の向上、水田利用再編対策などが緊要な課題となっており、省力的雑草防除の必要性が各方面から叫ばれ、除草剤の

効率的利用が求められている。現在、畑作除草剤の研究として重点的に進められている生育

期処理剤の開発や細粒剤の利用技術の開発などは、省力化に結びつく糸口として今後の進展が注目されている。ここでは、こうした背景をふまえて、関東東山東海地域の概況を述べることにしたい。

2. 主要畑作物の作付概況

関東東山東海地域の普通畑面積は、昭和55年の統計では352,720 ha（うち東海地域 65,330 ha）で、対全国比28.5%に相当する。主要作物は、第1表に示したように、麦類・大豆・落花生・甘しょ・陸稲・こんにゃくなどである。麦類では、小麦の作付けが最も多く、ついで二条大麦・六条大麦の順である。小麦の作付けは、関東東山では四麦のうち54%、東海では89%を占めている。畑麦の栽培面積は、茨城が最も多

第1表 主要畑作物の作付面積（昭和55年）

区 分	四麦合計	陸 稲	甘しょ	馬鈴しょ	大 豆	落花生	とうもろこし	こんにゃく
全 国	313.3	27.2	64.8	123.4	142.2	33.2	1.8	12.6
関東東山	81.6	16.8	17.3	14.7	17.5	28.1	0.1	8.7
東 海	6.5	0.7	4.8	4.1	8.0	1.2	0.0	0.3

注）単位：1000 ha，作物統計による。

第2表 関東・東山・東海の普通畑面積と主要作物の作付率

都県名	普通畑面積		麦類		豆類		いも類		陸稲		野菜	
	昭和35年	昭和54年	35	54	35	54	35	54	35	54	35	54
	千ha	千ha	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
茨城	112.9	75.8	81	18	14	20	21	11	29	14	17	52
栃木	59.9	25.8	70	23	17	18	12	6	37	18	20	64
群馬	52.3	33.0	69	5	17	6	18	8	28	2	24	76
埼玉	58.6	30.0	79	8	15	8	21	13	31	3	36	81
千葉	74.9	58.0	77	5	39	23	33	16	9	0	30	74
東京	22.4	10.1	57	2	10	2	23	12	29	2	51	65
神奈川	34.9	14.8	65	4	18	10	28	14	29	3	52	80
山梨	13.5	5.1	54	3	38	20	20	14	6	0	30	123
長野	49.7	36.7	53	1	54	16	11	8	1	0	27	79
岐阜	18.0	10.3	68	1	43	23	39	11	12	3	51	91
静岡	30.8	20.1	78	2	31	10	50	21	14	1	49	81
愛知	42.0	25.7	69	1	23	8	43	11	8	0	52	116
三重	19.9	9.2	64	2	28	14	48	11	9	1	39	85

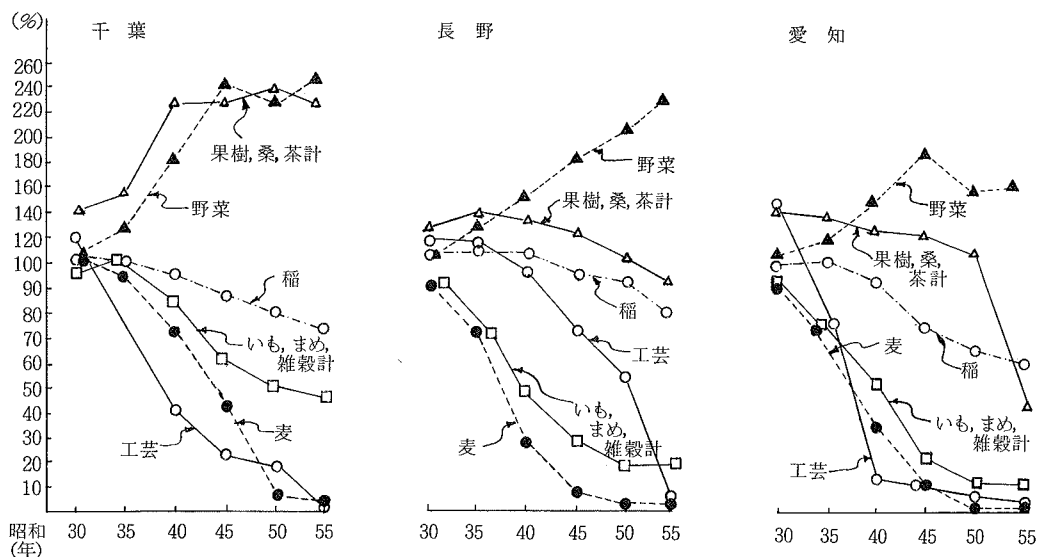
注) 耕地利用率: 昭和35年 156~207% (平均191%)
昭和54年 96~133% (平均111%)

く、北海道に次いで全国第2位である。つぎに陸稲は、茨城・栃木、甘しょは千葉・茨城に多い。大豆は長野に多いが、関東・東海地域にも広がりを見せている。落花生は、千葉・茨城が主産地で、栃木を含めると全国作付面積の3位までを独占している。こんにゃくは、群馬に5,450 haの作付けがみられ最も多く、当地域は

においては、普通畑における野菜の作付けが著しく増加した。また生産の団地化も進み、昭和53年には全国の野菜指定産地988個所のうち関東東海で全体の約34%に当たる339個所を占めるに至っている。こうした特定品目に傾斜した作付率の急激な変化は、専作化が進むにつれて連作障害が顕在化し、生産の不安定を招くなど、

全国作付面積の約70%を占めている。

一方、普通畑面積に対する主要作物の作付割合およびその推移を示すと、第2表、第1図のようである。普通畑作物は昭和30年代以降、減少の一端を辿り、野菜・果樹・飼料作物など特定作目の専作化が顕著に進んできた。とくに都市近郊



第1図 関東・東山・東海3県における各作物の作付延面積の推移 [昭和25年を100とした指数(%)]

深刻な問題を包含している。またこうした変化と同時に、第2表に示したように畑面積そのものの減少と耕地利用率の低下についても注目しなくてはならない。とくに休閒・休耕畑の増加は、雑草種子の伝播源となっている場合が多く、雑草防除上からみても作物の組合せによる合理的な作付体系技術の確立が望まれる。

つぎに作付体系についてみると、昭和30年前半頃までは、①冬作物(麦・なたね)——普通夏作物(陸稲・甘しょ・落花生など)が中心で、そのほかに②冬作物(麦)——野菜の作付型が一般的であった。しかしその後、前述のように普通夏作物の減少とともに間作体系もほとんどなくなり、野菜の専作化、単作化が進み、作付けのタイプが多様化してきた。すなわち現在では、①麦または休閒——野菜(特定の野菜)型、②野菜——野菜(異なる野菜の組合せ)型、③休閒——普通夏作物(早出し、食用)型、④飼料作物——飼料作物型などがふえ、従来の⑤麦——普通夏作物型の作付体系は減少している。またマルチ栽培の普及に伴ない、作期・作型が分化してきたことも特徴的である。マルチ栽培は、野菜だけでなく、落花生・甘しょ・馬鈴しょ・とうもろこしなど、普通畑作物の栽培にも普及し、雑草対策にも新たな問題をなげかけている。

3 除草体系と除草剤の使用状況

1) 除草体系

除草体系は、作物の種類で異なる。播種または植付後作物の茎葉が繁茂し、雑草を抑制するまでの日数が作物によって違うからである。一般に雑草は、作物群落内の相対照度が10%以下になると発生育が著しく抑えられる。播種後、この時期まで雑草を抑えておけば、雑草害は生じない。初期防除が重要なのはこのためであり、

この期間が除草必要期間である。除草必要期間は、作物の種類によって異なり、陸稲50日、大豆25～35日、とうもろこし20日程度とみられているが、草丈の低い落花生では70日前後にも及ぶ。一般に土壌処理剤の残効期間は20～30日であり、除草必要期間がこれよりも長い場合には生育期にさらに他の除草手段を組合せることが必要である。生育期の除草手段としては、生育期処理剤を使用するか、中耕培土や手取除草などを組合せることになる。

普通畑作物対象として登録されている除草剤は、第3表のようであるが、生育期処理剤については効果・薬害面で、安定して使用できる除草剤が少ない。

第3表 普通畑作物対象登録除草剤種類数
(昭和57年)

対象作物	土壌処理剤	茎葉処理剤	計
麦 類	18	5 (3)	23
陸 稲	15	2 (2)	17
甘 し ょ	14	3 (2)	17
馬 鈴 し ょ	13	5 (3)	18
大 豆	21	1 (1)	22
落 花 生	21	1 (1)	22
とうもろこし	11	3 (3)	14
こ ん に ゃ く	5	1 (1)	6

注) ()内は生育期処理剤。

そこで一般的には、土壌処理剤と中耕・培土の組合せが、除草体系の基本となっている。また畑作物のなかには、豆類やいも類のように中耕培土は除草面だけでなく、むしろ倒伏防止、根の伸長や養水分の吸収をよくするなどの面から必須管理作業と考えられている。しかし、培土の効果については、見直しが必要であるともいわれている。中耕あるいは中耕培土の組合せ回数は、中耕1～2回、中耕培土1回という場合が多いが、雑草の発生が緩慢な場合や土壌処理除草剤の残効作用が短い場合には、これよりも回数がふえ、しかも拾い草が行なわれ、除草に多くの時間が費やされている。

第4表 主要畑作用除草剤都県別出荷数量

都県名	土 壌 処 理 剤			茎 葉 処 理 剤		合 計
	粒 剤	乳・水和剤	計	選択性	非選択性	
茨 城	873.3	87.8	961.1	21.4	380.2	1,362.7
栃 木	372.9	57.9	430.8	16.6	219.6	667.0
群 馬	151.6	128.0	279.6	7.6	362.7	649.9
埼 玉	482.6	84.8	567.4	8.4	359.5	935.3
千 葉	563.4	38.1	601.5	4.1	180.1	785.7
東 京	60.5	55.9	116.4	6.4	71.4	194.2
神奈川	78.3	13.3	91.6	3.7	98.8	194.1
山 梨	67.2	18.7	85.9	1.3	164.5	251.7
長 野	166.6	64.7	231.3	4.1	211.7	447.1
静 岡	130.1	28.1	158.2	2.1	216.4	376.7
岐 阜	40.7	27.1	67.8	0.6	153.6	222.0
愛 知	234.2	42.8	277.0	2.1	197.4	476.5
三 重	64.0	23.2	87.2	1.3	130.1	218.6
合 計	3,285.4	670.4	3,955.8	78.7	2,746.0	6,780.5
全国計	9,183.7	2,136.0	11,319.7	306.4	6,274.8	17,900.9

注) ① 56農業年度、単位トン(t)またはkl、農薬要覧(1982)より引用。
 ② 普通畑作用除草剤のはかに野菜畑用などを含む。
 ③ 茎葉処理剤のうち選択性除草剤は生育期処理剤、DCPA、MCPソーダ塩、アイオキシニル、アロキシジムの4剤の合計。非選択性除草剤(ジクワット、パラコートの2剤)は普通畑用以外のものを含む。

2) 畑作用除草剤の種類と使用状況

当地域の畑作用除草剤の使用状況を把握するため、第4表に都県別出荷数量を示した。土壤処理剤では、延種類数は28種類にも及ぶが、出荷数量としてみると、50ton(またはkl)以上のものは7種類、10～50tonが11種類、10ton以下が10種類となっている。出荷量の多い除草剤としては、CAT、トリフルラリン、ベンチオカーブ・プロメトリンなどがあげられ、CATは水和剤と粒剤、後の2剤はいずれも乳剤と粒剤タイプの両方の剤形で市販されている。とくにCATとトリフルラリンについては、各都県とも単位出荷量で比較すると、粒剤が水和剤、乳剤をはるかに上廻っている。粒剤の使用は、普通畑作物ではまだ少ないが、野菜畑その他を含めてかなり定着していることを示している。このほか、アラクロールやリニュロンは、前者がイネ科雑草、後者が広葉雑草に卓効を示すこ

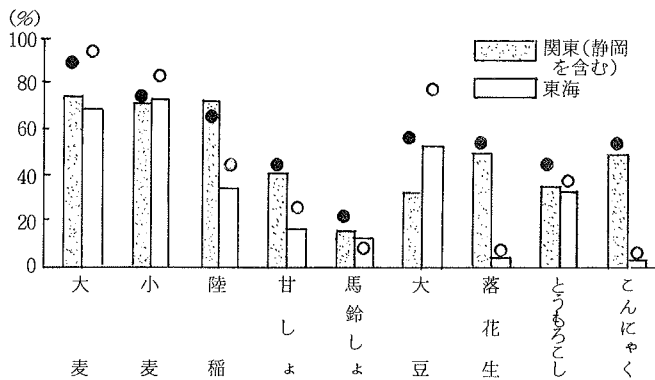
とから、雑草の発生相に対応して安定的に使用されている。

つぎに茎葉処理剤では、生育期に使用できる選択性除草剤と主に作付前後に使用する接触殺草作用をもつ非選択性除草剤に区別できる。選択性除草剤については、陸稲に対するDCPA、麦に対するアイオキシニルなどが代表的なものであるが、栽培面積の減少で使用量も低下している。アロキシジムは、3年前に市販された新除草剤であるが、これらとは対照的に最近、大豆・落花生・野菜畑などのイネ科雑草優占圃場で使用が伸

びている。

非選択性除草剤については、第4表では普通畑作用としての出荷量は不明であるが、植調協会の調査(本誌16巻9号)から推定すると、パラコートは野菜畑を含む一般畑作用としてはこのうちの約20%、水稻刈跡、畦畔等で約10%、樹園地その他で約70%が使用されているものとみられる。またジクワットは、野菜を含む普通畑では、このうち40%程度が使用されていると推定される。最近、パラコートの使用は、全体的に増加の傾向を示している。普通畑では、生育の進んだ雑草が速効的に枯れることから、作物の畦間雑草を防除するため、作物にかからないように工夫して、かなり使用されている。また、マルチの畦間雑草の防除に使われているほか、パラコートとCATとの混用散布もみられる。

一方、除草剤の使用面積については、出荷数量を各除草剤の標準的使用量で割ると推定でき



注) 農作物の除草に関する実態調査報告書(昭54)より作図。
○印は将来の除草剤使用面積を推定した割合。

第2図 作物別除草剤使用面積割合 (%)

るが、ここでは第2図に植調協会と農業改良普及協会が行なった実態調査結果を示し、参考に供したい。これによると、当地域の主要畑作物に対する平均使用面積割合は、関東では約50%、東海では25%程度で低い。しかし、作物の種類でかなり異なり、麦類では平均70%以上に達している。また、関東と東海の落花生やこんにゃくの比較でわかるように、作付面積が多いところでは除草剤の使用面積割合が高いなどの特徴をもっている点が注目される。また、この調査結果では、除草剤の平均使用回数は1.1~1.2回で、土壌処理剤の使用が中心である。生育期処理剤では、アイオキシニル(麦類)、DCPA(陸稻)、パラコート(こんにゃく・甘しょの畦間処理)、アロキシジム(大豆)などが使われているが、このほかパラコートは作物の耕起または播種前散布や休耕畑などで使用されている。

以上のように、普通畑では除草剤の使用面積割合はまだ低く、中耕除草や手取りに依存している面が大きい。また、土壌処理剤を有効に利用している農家では、生育期処理剤の利用にも意欲をもっていることがうかがえるが、一方ではマルチあるいはパラコートの利用を中心として、中耕除草や手取りを組合せている事例も多

く、集約的で多様な除草実態を示しているのが現状である。

4. 除草剤利用技術の将来方向

農作物の除草に関する実態調査(第2図)では、将来の除草剤の使用について意外に低い数字が出ている。ただ陸稻では、使用面積が減少し、麦類や大豆では今後さらに増大を予想してお

り、現在の施策の方向と符合する結果を示している点で注目される。

農水省の農産物生産の長期見通しによると、昭和53年と対比して65年には、陸稻は3.2万haから0.8万haと大幅な減少、甘しょ(6.5→6.0万ha)、野菜(61万ha→58万ha)も僅かに減少を予想している。その他の普通畑作物は、いずれも増加が見込まれているが、とくに麦類は21万haから51万haへ、大豆は13万haから21万haの伸びを予想している。また先般の農政審議会の報告では、耕地利用率は現在の103%から112%に上昇するとしている。さらに今後、土地利用型農業の方向として、経営の規模拡大、作付の団地化や生産組織の形成などがはかられるなかで、飛躍的な省力化が要請されてくことは必至である。農政審議会の80年代農業の基本方向をふまえるならば、10年後には除草作業時間も現在の $\frac{1}{2}$ 程度に低減することが目標になろう。こうしたなかで、除草剤の合理的な利用は省力化を推進するうえで重要な役割を果すものと期待される。しかし、将来に向けて解決を要する技術的な問題も多い。

1) 生育期処理剤の開発と利用

防除を省力的に行なうためには、処理法・剤

型・散布機具などの面から合理的な検討が必要であるが、除草剤については当面、殺草スペクトルの広い生育期処理剤の開発と、その利用技術の確立が重要な課題である。これは、当地域に限定された課題ではないが、当地域のように野菜の導入による集約的畑地管理が進行しているところでは、省力効果があがりやすいと考えられる。生育期処理剤については、広葉雑草対象処理剤やかつて麦作で使用されていたCMP T(セレクト)のような種間・属間選択殺草性除草剤の開発が望まれる。これらの開発によって、雑草発生相に対応して土壌処理剤との体系的防除が可能になり、中耕除草回数や手取除草の軽減に役立つことができる。

2) 畑地用粒剤の散布技術の確立

粒剤の利用については、経営規模に対応した各種の散布機の開発が必要である。小規模的には、現在の手廻散粒機のほかに、簡単な手播用散布機があると便利である。大規模的には、乗用型耕耘機やトラクターを用いて、施肥・播種・鎮圧作業とセットになって同時に散布できる技術の開発が必要である。また、土壌処理剤が天候・土壌条件などで散布できなかった場合、中耕あるいは培土を早目に行ない、同時作業で畦内・畦間に粒剤が散布できる作業機も必要である。一方、畑作では雑草の発生草種やその出芽の遅速が地域や作期によって異なることから、優占草種に卓効を示す単剤の利用が多いが、残効の長い土壌処理剤では混合剤化しても遅発生雑草を抑制することが可能である。このことは、転換畑作研究のなかで、アラクロールとリニュロンの混用処理によって明らかにされているが、とくに当地域のように、イネ科雑草と広葉雑草とが同時に発生してくるところでは、混合粒剤で省力的防除が可能である。

3) 除草剤の利用と省力的栽培法

散播栽培や不耕起栽培などは、除草剤の利用によって栽培が安定し、定着化が可能であるといっても過言ではない。除草剤の効率的な利用によって、従来、不可能であったり、不安定であった省力的な栽培法が成立しやすくなる。麦類では、散播栽培で除草労力が大幅に軽減された。また大豆についても、不耕起栽培が検討されている。今後、野菜・飼料作物・特用作物などについても、雑草管理を通して省力的な栽培法の確立に寄与できる面が大きいものと期待される。

4) 耕地の雑草管理

野菜作地帯では、前述のように連作あるいは土壌消毒剤の使用など、集約的土壌管理が行なわれており、加えて作型の分化に伴う耕起時期の変化、耕起回数の増加、除草剤の使用などがあいまって、一般に普通畑に比べて雑草が少なく、草種の構成も異なっている。しかし最近、休閒畑や畦畔・農道などの管理が粗雑化しており、雑草種子の伝播源になっている。今後、耕地内だけでなく、耕地周辺を含む総合的な雑草管理技術の確立が必要である。

5) 雑草防除水準の設定

環境保全、低コスト、省資源などの見地から、雑草の防除水準を明確にすることは今後の重要な課題である。これには、雑草の生態や雑草害の診断技術の研究を一層推進し、除草体系の単純化、除草剤と機械除草など他の防除手段との組合せ効果の検討などによって、除草剤の効率的利用を推進する必要がある。

以上のほか、冒頭にも述べたように普通畑作では、生産費の上昇は経営を圧迫する大きな要因となっており、高価な除草剤や使いにくい除草剤は敬遠されがちである。この点は、新除草

剤開発の隘路にもなっているが、畑作では多くの作物に適用できる除草剤が望まれている。また、利用技術の面から既存の除草剤の見直しによって、有効利用をはかることも必要である。

5. お わ り に

当地域では、最近、専業農家がわずかにふえているが、圧倒的に多い第二種兼業農家もふえる傾向を示している。そして特徴的なことは、農業専従者の高齢化と総農家に占める「農業専

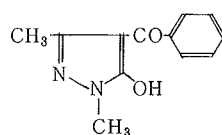
従者」のいない農家が増加し、労働力の脆弱化が進んでいる点である。したがって、除草剤の散布技術にしても、大型機械による防除技術の確立が必要であると同時に、現状では手作業で処理できる簡便な防除の機械化や作業法などの集約的技術も必要とされている。複雑できめのこまかい対応が求められており、今後さらに問題点を整理し、農業の動向に対応できる除草剤利用技術を確立する必要がある。

ピラゾレートの白化作用について

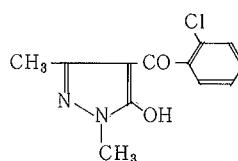
三共株式会社農薬研究所 川久保克彦

ピラゾレート除草剤(サンバード)の有効成分であるピラゾレート〔4-(2,4-ジクロロベンゾイル)-1,3-ジメチル-5-ピラゾリル-*p*-トールエンスルホネート……第1図のⅣ〕の除草活性は、約10年前に筆者の研究室で発見されたもので、以来多くの検討が重ねられて開発に成功した化合物である。さいわい、日本植物調節剤研究協会を通じて行なわれた公式試験においても、その実用性が評価され、上記の除草剤名で登録されるに至っている。

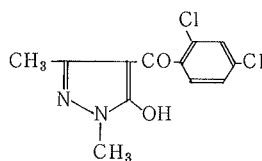
ピラゾレートの除草作用の特徴は、これを処理すると発生してくる雑草に白化現象(クロロシス)を誘起することで、クロロシスとなった雑草は次第に枯死する。ピラゾレートは、広範な種の雑草にクロロシスを発現するが、除草効果の点からはタイムピエ・ウリカワ等に対する防除力がとくに大きく、他方水稻にはほとんど影響を与えない。したがって、この化合物は、



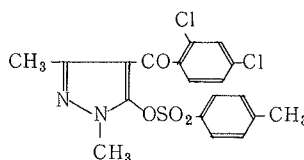
I



II



III (DTP)



IV (ピラゾレート)

第1図 ピラゾレートの発見の経緯