

一発処理剤の普及に伴う問題点

— 中国・四国地方を中心として —

日本植物調節剤研究協会 近畿・中国・四国支部長 原田哲夫

はじめに

わが国の近年における除草剤の開発・普及は目覚ましく、なかでも水田除草剤は除草効果が高く薬害の発生等も少なく、極めて安定した除草効果を示すために水稲作のほぼ全面積に使用（第1図）されている。このことは、とりもなおさず稲作期間を通じて最も過酷で多労を要した除草作業が大巾に軽減され、稲作の近代化と低コスト化に大きく貢献している。

ところで、最近は一発処理剤の開発が急速に進み、昭和62年は水稲作付面積の45%に普及し

た。この現状に対し、筆者の能力の限界を越えた首標の課題について、編集部より執筆を依頼され困窮した。

、幸いにして、近畿・中国・四国支部創立10周年記念誌に投稿された関連の深い論文を借用しながら、その責を果たしたいと思う。何卒著者の

方々を始め各位のご了解とご理解を賜わりますようお願いします。

水稲作への適用除草剤

現在、水稲に適用する登録薬剤の種類は多く、昭和62年度に中国・四国地域の各県の水稲除草剤使用基準に掲載されているものは、土壌混和剤：2薬剤、初期剤：12薬剤、初期一発剤：8薬剤、初・中期一発剤：5薬剤、中期剤：20薬剤及び後期剤：11薬剤の計58薬剤の多きにわたる。なお、一発処理剤は第1表に示す通りである。

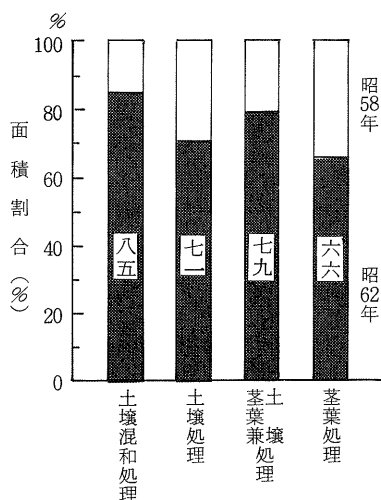
第1表 昭和62年度中国・四国地域水稲除草剤使用基準掲載一発処理剤

除草剤名		鳥取	島根	岡山	広島	山口	香川	愛媛	徳島	高知
初期一発剤	クサカリン粒	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	クサホープ粒	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ワンオール粒	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	オーザ粒	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ヨートル粒	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	シルベノン粒	○			○	○	○	○	○	○
	サリオ粒			○	○		○	○		
初・中期一発剤	ノックワン粒		○	○	○		○	○		
	エスドラム粒		○							
	シンザン粒		○	○	○		○	○	○	
	リードゾン粒		○	○	○		○		○	
	クリアベスト粒									
後期剤	クリアランド粒				○					

これは、従来雑草防除の主体を占めていた「初期剤→中期剤→後期剤」等のいわゆる体系処理

に対応する。

次に、(財)日本植物調節剤研究協会の調査によれば、昭和62年度の全国における水田除草剤の処理法別使用面積割合は、昭和58年を100とすると第2図に示す通り、各処理法とも減少している。この原因の一つは、前述したような体系処理では稲作期間中の処理回数が多いため、投下薬量が増加し省力・コスト低下に逆行する



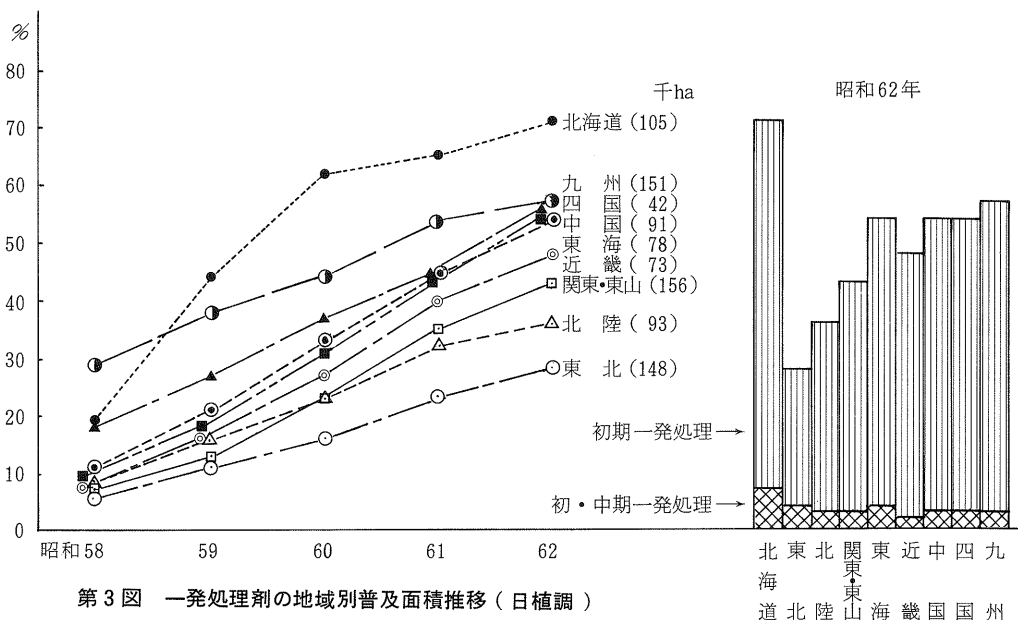
第2図 昭和58年対昭和62年処理法別除草剤使用面積割合 (日植調)

ばかりでなく、環境汚染を惹起する危険性が大いとして近年問題になっている。そのような折に一発処理剤が開発され、昭和58年25万2千ヘクタール(作付率12%)が、昭和62年には94万5千ヘクタール(作付率45%)と実に375%も急増したためである。次に原因の二つは、水稻作付面積が昭和58年の224万6千ヘクタールから、昭和62年の211万6千ヘクタールと減少したためである。

一発処理剤の普及

一発処理剤の地域別普及面積の推移は(財)日本植物調節剤研究協会の調査によれば第3図の通り、急速な普及がみられる。特に東北、北陸地域を除く地域就中北海道での普及は顕著である。ちなみに、中国・四国地域の各県別の一発処理剤の普及面積は第2表の通りである。すなわち、昭和62年度の中国・四国地域では、水稻作付比率でそれぞれ54%、水稻作付面積の半分に一発処理剤が普及している。

このように、一発処理剤が着実にしかも急速



第3図 一発処理剤の地域別普及面積推移 (日植調)

第2表 一発処理剤の普及面積

(昭和62年6月末現在)日植調

	初期一発処理剤		初・中期一発処理剤		一発処理剤(19剤)	
	延面積 (12剤)	作付 比率 %	延面積 (7剤)	作付 比率 %	合計 延面積(ha)	作付 比率 %
鳥取	15,597	84	235	1	15,832	86
中 島 根	10,975	37	539	2	11,514	39
岡 山	30,829	66	1,404	3	32,233	69
広 島	6,779	18	2,420	6	9,199	24
国 山 口	22,125	62	733	2	22,858	64
小 計	86,305	51	5,331	3	91,636	54
徳 島	11,368	70	399	2	11,767	73
四 香 川	7,710	37	88	0.4	7,798	37
愛 媛	10,058	46	253	1	10,311	47
高 知	10,805	59	1,379	8	12,184	67
国 小 計	39,941	52	2,119	3	42,060	54

に普及定着した理由は先ず第一に、除草効果が高く、しかも抑草期間が長いことと安全性が高いことである。第二は、従来の体系処理よりも散布労力が著しく少なく省力的で低コストである。第三は、除草剤の使用量が体系処理よりも相対的に減少し、環境汚染などに対する安全性が高くなる。その他にも考えられるが、上記の三つが主体であろう。

特に最近では米の自由化をめぐる生産コストの低減は、わが国の稲作が緊急に解決しなければならない問題である。前記理由の第一、第二は格好の手法であり対策となろう。

次に、社会的には環境保全は極めて重要な問題であり、前記理由の第三はこれに答えてくれる。このように考えると一発処理剤の普及推進は極めて重要な課題であるといえる。

しかし、第2表にみられるように、一発処理剤の普及は各県により著しい差がある。中国地域では鳥取県は86%の高い普及率を示すが、広島県は24%で最も低い。鳥根県も39%と比較的に低い、岡山県、山口県はそれぞれ69%、64

%と半分以上の比較的に高い普及率を示している。四国地域の普及率は徳島県が最も高く73%、次いで高知県の67%である。最も低いのは香川県の37%で、愛媛県はほぼ半分の47%である。

このように、普及率に大きな開きがあるのは、普及推進方法(含流通)の違いも考えられるが、各県の立地条件、栽培法、経営条件及び草種と発生量などの違いによるものであろう。

一発処理剤の普及と問題

はじめに述べたように、2～3の県について論文の一部を借用しながら述べることにする。

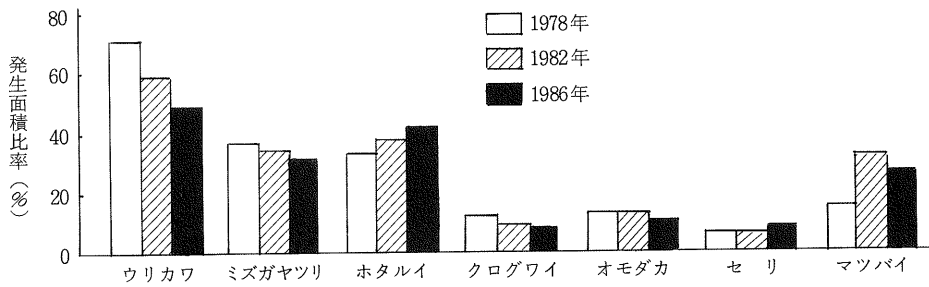
I 高知県における水田の雑草発生と除草剤使用の変遷について：山岸 淳・浜田俊一

この論文は1978年は普及所、1986年は農協を通じ農家を対象にアンケート調査したものである。

1) 水田雑草の発生状況

前回('78年)及び今回('86年)の調査とも一年生雑草の中では依然としてノビエが主要雑草の地位を占めている。次いでコナギが多いが、前回に比し発生面積、要防除割合とも低く除草剤が効果的に使用されていることが分る。

多年生雑草(第4図参照)はウリカワが最も高く、前回と比較するとホタルイ、セリ、キシウスズメノヒエの発生頻度が高くなっており、とりわけホタルイの著しい増加が特徴的である。なお、要防除割合はウリカワ、ミズガヤツリ、マツバイが前回に比較して低下が大きいのに対し、ホタル



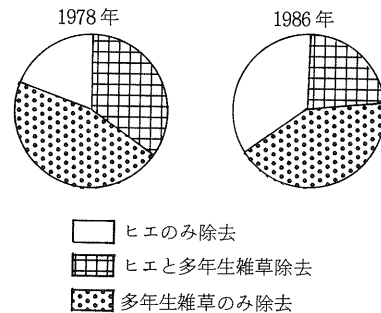
第4図 多年生雑草の発生面積比率の推移（県農業技術課資料）

イは逆に増加しておりウリカワに替って主要雑草になっている。

2) 除草体系

第3表に示す通り除草剤のみで防除する体系が増加し、機械のみ又は手取のみ等除草剤を全く使用しない体系はなかった。なお、除草剤+手取体系が依然として約30%あるのは防除の難かしさを物語っている。

なお、表示は省略するが除草剤の使用回



第5図 手取りまたは機械除草により除去された雑草の草種別割合

第3表 除草体系の変化

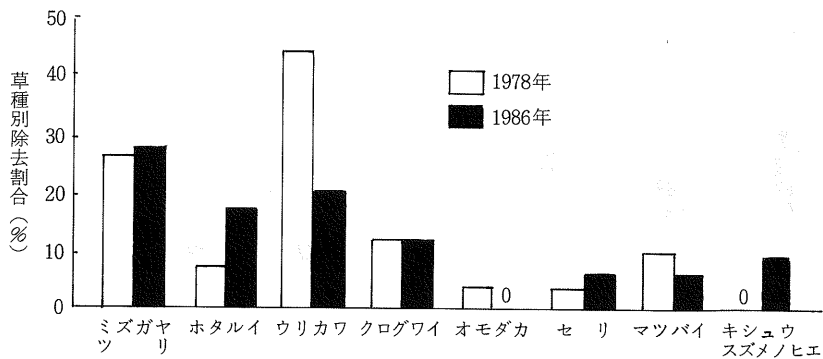
年 度	除草剤のみ	除草剤+機械	除草剤+手取	除草剤+機械+手取	手取りのみ	機械のみ	手取り+機械
	%	%	%	%	%	%	%
1965	24.7	26.8	12.0	12.3	6.2	3.9	4.1
1967	26.9	24.7	15.2	15.1	7.0	3.5	7.5
1978	53.9	8.9	30.7	4.1	1.4	0.7	0.3
1986	60.7	8.9	28.6	1.8	0	0	0

注）1965，1967年の数値は高知農林水産統計より，その他アンケートからとりまとめたもの。

数は，作期・栽培様式などで異なる。もちろん4回使用は認められず，2回使用が主体で平均1.5回である。注目したいのは除草剤に対する依存度で，跡作の100%を除き早期・普通期移植栽培で71~83%であるが，両作期とも湛水直播栽培では50%である。省力・低コスト稲作の本命と目される直播栽培も，除草剤を中心とする能率的な除草体系なくしては，その普及，発展は望めないだろう。

なお，除草剤以外の除草手段を用いた農家を対象に除去雑草の種類をみると第5図の通りである。多年生雑草のみを除去した農家は全体の40%を占め最も多く，ヒエのみ除去した農家がこれに次ぎ，前回に比べてヒエのみ除去した農家割合の増加が特徴的である。

次に除去した多年生雑草を草種別にみると第6図の通りで，前回に比べてホタルイを除去した農家数の増加が特徴的である。



第6図 手取りまたは機械除草により除去された多年生雑草の草種別割合

壊処理剤+茎葉兼土壌処理剤」及び「田植後土壌処理剤+茎葉兼土壌処理剤」の組合せに移行している。そして、これら

3) 除草剤の使用法

先述したように1回使用が平均以上を占める。従って、第4表は残りの2～3回の組合せ使用についてである。1回使用は普通期及び晩期栽培で多い。組合せ処理は普通期栽培では、前回多かった「田植前後土壌処理剤+茎葉処理剤」から「田植前後土

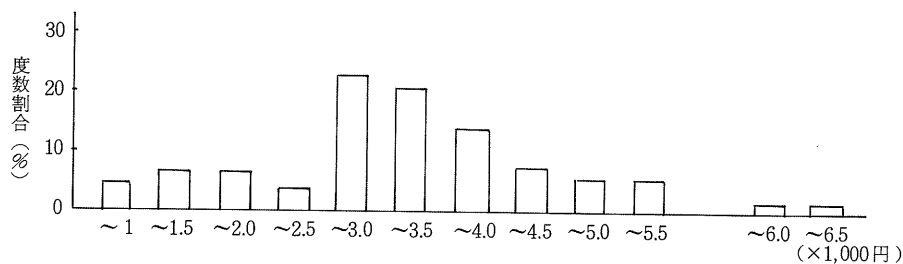
組合せ処理は早期栽培で多く、雑草の発生消長と深い関係がある。

なお、一発処理剤の使用法は60%が一発処理剤のみで、25%のものは機械除草又は手取り除草との組合わせで、その他は他剤との組合せであった。これは一発処理剤の問題点である。

第4表 作期別にみた除草剤の組合わせ方法 1986年

処 理 方 法				作 期			合 計
田植前後土壌処理	田植後土壌処理	茎葉兼土壌処理	茎葉処理	早 期	普 通 期	晩 期	
				%	%	%	%
○	○			5.5 (0)	5.5 (4.0)	0 (2.0)	11.0 (6.0)
○		○		38.2 (28.0)	10.9 (12.0)	0 (0)	49.1 (40.0)
○			○	1.8 (5.0)	5.5 (18.5)	0 (1.5)	7.3 (25.0)
	○	○		5.5 (0)	9.1 (0)	0 (0)	14.6 (0)
	○		○	3.6 (0)	7.3 (0)	0 (0)	10.9 (0)
		○	○	0 (5.0)	0 (2.0)	0 (0)	0 (7.0)
○	○		○	1.8 (0)	3.6 (2.5)	0 (0)	5.4 (2.5)
○		○	○	0 (12.0)	1.8 (1.0)	0 (0)	1.8 (13.0)
○	○	○		0 (1.0)	0 (0.5)	0 (0)	0 (1.5)

注) () は1978年の数値。



第7図 10a当たり除草剤費の度数分布 (注、農協小売価格を使用) 1986年

4) 除 草 剤 費

第7図は10アール当り除草剤費であるが、最低670円から最高8,250円まで巾がみられ、2,500円から4,000円までが全体の約60%を占めた。その平均値は3,260円であった。処理適期に適剤を適量に適正使用することにより薬剤費の軽減を図らねばならない。

5) ま と め

以上のように、除草剤に対する依存度は急に高くなり、除草体系は単純化され、10アール当りの除草労力も'78年の6.3時間が'86年には3.9時間にまで短縮された。

しかし、使用される除草剤により草種の遷移特に難防除雑草が増え、機械除草及び手取り除草など除草剤以外の除草手段を組合せなければならない。とくに、作付比率の67%も普及している一発処理剤でもその40%は機械除草または手取除草と組合せたり、他剤との組合せである。

ここにも、一発処理剤の雑草スペクトラムの拡大及び効果の増大が要望される。一方、補正散布やローテーション使用などと併せ耕種的防除を含めた総合防除により、雑草防除の低コスト化が望まれる。

II 広島県における水田雑草防除の現況（一発処理剤の普及状とその考察）：伊藤夫仁・森康明

伊藤らは上記論文の中で次のように述べている。広島県に於ける一発処理剤の普及状況は、先に述べた第2表にみられるように中国・四国地域でも最も悪く、作付比率で24%である。このように普及し難い理由について次のように考察している。

1) 一発処理剤の使用条件

一発処理剤が使用されるためには、次の5つの条件が満たされなければならない。

- (1) 1日の減水深が2センチメートル以下の水持ちのよい水田であること。
- (2) 使用時期を守ること。使用時期が遅ければ雑草の生育が進み、除草効果が低下する。
- (3) 代かきから田植までの日数が3～4日であること。この期間が長いと前項と同様であるのは勿論で、更に土壌表面が硬くなり、植穴が埋らなくなり、苗の基部が露出して薬害を起し易くなる。
- (4) 水管理を丁寧に行うこと。畦畔などから漏水しないように、畦ぬりを丁寧に行わない、水と共に薬液が流出するのを防止する。また、田を干し田面が露出して効果が低下しないようにする。
- (5) 適正使用に心がける。散布量は3キログラムであり、均一に散布する必要がある。

2) 広島県に普及しない理由

上記の基本に基づいて、広島県の水田が一発処理剤の普及を難しくしている理由について考察された。

- (1) 広島県の水稲を作付けする水田は標高0～800メートルまで分布し、特に標高の高い地域での分布が多く、100メートル以下の所謂平坦地が他県（中国地域）の53～72%に対し、僅かに19%である。
- (2) 広島県の水田は強粘土、粘土及び壤土で85%を占めている。しかし、水田の基盤整備率が鳥取県の48.4%に対し、僅かに14.8%である。そのうえ、水田傾斜度も高く所謂山間棚田が多い。そのために除草効果が劣り、薬害の発現し易い減水

深の大きい水田が多い。

- (3) 広島県は用水不足田が多い。水源別にみても、21,000箇所といわれる小さい溜池系が水田面積の32%（全国平均15%）、それに天水田の15%を合すると約半分の水田が用水不足の懸念がある。加えて、残り半分の河川系も小規模の取水施設を利用している水田が大半を占めている。

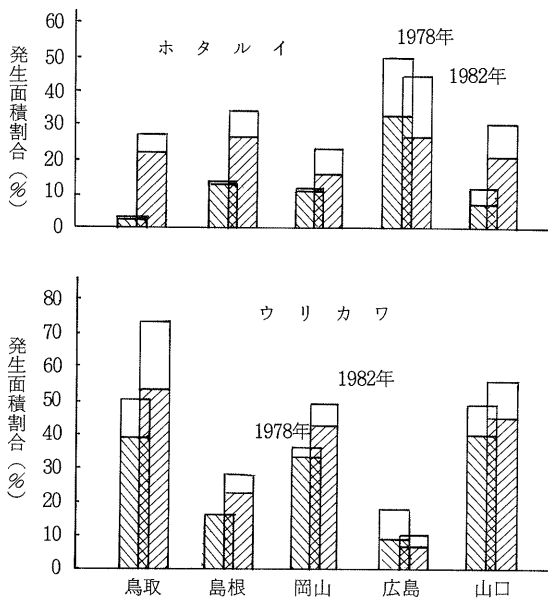
なお、詳細な説明は省くが、稚苗の機械植、梅雨以前の田植えなど、栽培法の変化が用水不足に更に拍車をかけている。

- (4) 水田農家の兼業化率は84%と極めて高く、しかも第2種兼業農家が殆んどである。この高い兼業化率と用水不足は、予定していた除草剤の使用適期より遅れる要因となろう。

- (5) 雑草スペクトラムも広島県で一発処理剤が普及し難い要因をなした。即ち、第8図にみられるように、中国地域のお他県がウリカワの発生割合が高いのに比べて、広島県はホタルイの発生割合が高い。初期生れた一発処理剤はホタルイに対しては殺草効果はやや不足していたために、ホタルイの発生面積が多い広島県での普及が伸びなかったものと考えられる。

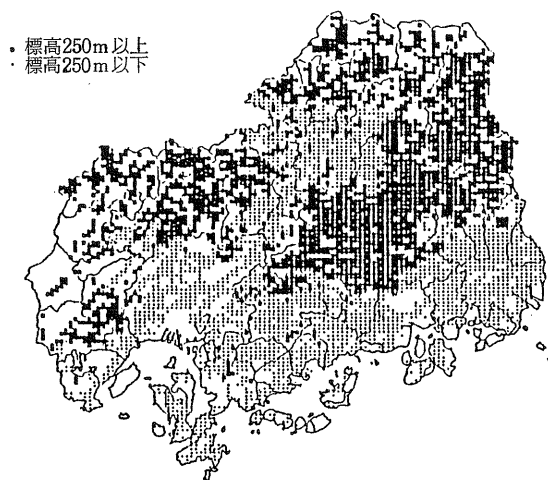
3) 一発処理剤が普及するために

- (1) 標高からいえば第9図に示す点々部分の標高250メートル以下の地帯である。この地帯での普及の難易は、圃場における減水深と水管理にあるといえる。
- (2) 普及し難い標高250メートル以上の地帯は、除草剤の有効成分を吸着して、効



第8図 中国各県におけるホタルイ・ウリカワの発生面積割合

日植調、昭和58年刊「農作物の除草に関する実態調査報告書」より 斜線部分は要防除面積



第9図 標高250m以下の水田分布

果不足となりがちな黒ボク水田が多い。従って、県北地帯に一発処理剤の普及が難しい。

この地帯では特に少量（補正）散布技術と相まって普及するだろう。すなわち、初期処理剤を正規の半量程度を散布し、

初期に発生する雑草の発生または生育を抑制し、全体の雑草の発生・生育を揃え、一発処理剤の効果を高める方法がある。この少量（補正）散布技術は標高の高い地帯ばかりでなく、止むを得ず代かきを早めざるを得ない水田にも有効である。

- (3) 一発処理剤の雑草スペクトラムは、広島県のように主要雑草がホタルイである地域に対しては、ホタルイにも卓効を示す剤でなければならない。

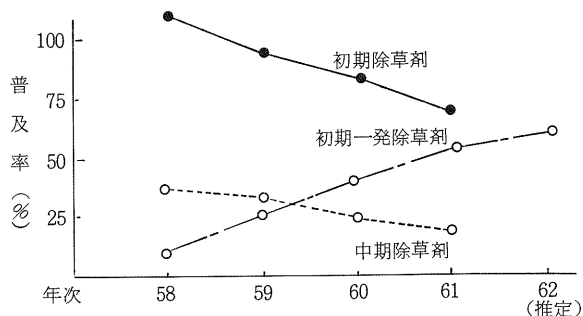
Ⅲ 島根県の水田雑草防除について：播磨邦夫

この論文は、'87年に県内の農業改良普及所を対象にアンケート調査の結果をまとめたものである。

島根県の一発処理剤はピラズレート・ブタクロール、ピラズレート・プレチラクロールが主体であるが、1回処理で十分：70％、他剤との体系が必要：30％であった。今後の動向では、使用が増加する：90％、現状維持：10％で、一発処理剤に期待する農家が圧倒的に多い。その一発処理剤に対する要望として、効果の持続期間の長いもの：41％、多年生雑草に効果の高いもの：67％、価格の安いもの：42％であった。

なお、一発処理剤の作付比率は約30％で、移植時期が遅いなど比較的条件に恵まれた地域に普及している。したがって、今後普及を拡大するためには、①砂土、砂壤土などの土壌及び減水深の大きい条件での安全性、②早植栽培、特に山間地帯での効果の持続期間、③多年生草種への対策などの問題を解決する必要がある。

Ⅳ 山口県における水稻作雑草防除の現状：



第10図 除草剤の普及率（山口県）

角屋正治

山口県では第10図に示すように、初期一発処理剤は昭和58年には約10％程度の普及率であったものが、昭和62年には60％前後の普及率が予想される。除草剤の使用回数は昭和50年頃には2.0回であったが、昭和61年には1.4回まで減少し除草時間も8.8時間から3.6時間となり、体系処理が著しく少なくなった。このように除草体系は急速に一発処理剤へ大きく様相が変ってきた。

昭和62年度に試験販売された、初・中期一発処理剤が昭和63年から本格的に普及されると、現在の初期一発処理剤と併せ昭和63年には70％の普及が予想される。

米をめぐる情勢は減反の強化、米価の引下げ等厳しさが増している。一発処理剤の連用や田畑輪換で雑草の少なくなった水田では、一発処理剤を連用することなく、発生雑草の種類等をみきわめ、米の生産コスト低減と環境衛生の両面から除草剤を有効に利用していく必要がある。

おわりに

重いペンを置いて読み返していると、与えられた課題とは縁遠い内容に終わっているようで、申しわけなく思っている。ただ、借用させていただいた各論文の中には普及期間が浅いが、そ

れぞれ問題点すなわち功罪が、それなりににじみ出ているように考えられる。この点について、筆者なりにまとめをと思ったが、紙面の都合で割愛する。読者各位には、この点ご賢察いただき諒とされたい。

ただ、一言述べてみると、一発処理剤の普及により除草剤に対する依存度は急に高くなり、除草体系は単純化され、10アール当りの除草労力は著しく短縮された。

反面、草種の遷移とくに難防除雑草が増え、高知県では第3表に示すように40%は機械除草、または手取除草と組合せたり、他剤との組合せが行なわれている。

また、土性、水利と水管理、透水性、兼業化並に土壤条件に伴う作業日程（代掻→田植）、雑草スペクトラムその他など一発処理剤との問題点が指摘されている。もちろん経済面では除草剤の価格に対する要望もある。

要は、強く要求されている低コスト稲作農法の確立のために、除草剤が貢献することである。したがって、新しい一発処理剤の開発への期待はもちろんであるが、一発処理剤の適用性を十分に理解して、広島県の項で使用条件として指

摘しているように、適地に適正な普及推進をはかることが、中国・四国地域のように土壌および立地条件並びに作期が複雑なところでは特に大切である。むやみやたらに流行にのるような普及は厳につつしまなければならない。

今後の課題としては、地域条件、栽培条件等に対応して、それぞれに対応したきめ細かい処理体系をつくることが大切である。少量散布等の技術もその中で有効に活用することが望まれ、併せて除草剤のローテーション使用、耕種的防除を含めた総合防除の早急な検討が必要である。そして、低コスト稲作農法への貢献の道をさぐることである。

最後に、近年低コスト稲作法の一つとして、水稻湛水土中直播栽培が注目されている。この湛水土中直播栽培に照準をあわせた新しい除草剤の出現を望むとともに、一発処理剤を主体とした除草法の早急な確立をはかることである。そして、湛水土中直播栽培の普及推進に貢献することを願って止まない。

なお、論文を借用させていただいた著者に対し改めて深謝する。