

水田裏作麦と雑草防除

岡山県農業試験場作物部 岡武三郎

近年水田の総合利用が叫ばれる中で、水田裏作麦の増反が急がれている。一方、最近の麦作は播種・収穫の機械化により著しく省力化されてきているが、雑草問題は排水問題と共に重要な課題となっている。特に麦生育期処理剤 C M P T 剤の製造中止に伴う代替剤、また効果に安定性があり、薬害に対する安全性の高い播種後処理剤などの出現が望まれている。そこで、水田裏作麦の雑草防除を取りまく現状と問題点などにふれてみたい。

1. 水田裏作麦の推移

水田裏作麦は、昭和30年代前半までは裏作可能な水田を埋めつくしていた。しかし、社会情勢の変化などで麦作全体が年々減少していく中で、裏作麦も同じ道を辿った（図1）。そして、完全に水田から麦作が消え去ったところも少な

くない。現在水田裏作麦の作付けが多い地帯としては、福岡・佐賀を中心とする北九州地帯、岡山・香川・愛媛を中心とする瀬戸内沿岸地帯、栃木・群馬・埼玉を中心とする北関東内陸地帯である。しかし、このように減少していった水田裏作麦も、本年からスタートした水田再編利用の中でその減少に歯止めがかかり、増加の方向に向って欲しい。

一方、栽培法についてみると、裏作麦の作付けの多かった戦前ならびに戦後30年代前半までは、慣行栽培法としての畦立栽培が圧倒的であった。しかし、昭和30年代後半になると、機械化の進歩と播幅率の向上による安定多収を目指して、各種の栽培法が試みられたが、雑草防除が伴わないため、実用化ができない実情であった。ところが、その後除草剤の開発等によって、省力的な麦栽培法が各地で確立され、収穫機械の導入と相まって、麦作における所要時間は飛躍的に短縮され、大規模経営では10アール当たりわずか数時間という現状である。

2. 雑草防除法の変遷

除草剤が出現するまでの麦の雑草防除法は、ほとんど機械的防除法によるものであった。すなわち、播種前雑草は耕起・整地作業等によって防除され、麦生育期の畦間雑草については中耕により、麦間発生ものについてはめくろ除草・土入れ・土寄せなどによっていた。なお、これらについては、

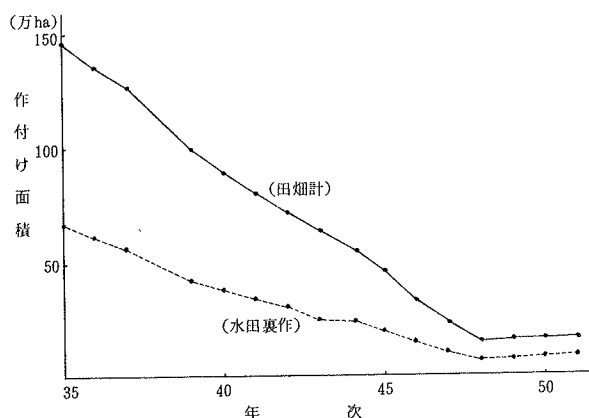


図1. 麦類作付面積の推移（作物統計より）

早くは畜力で、後に耕耘機・ティラーなどで主に行っていた。これらの作業は、麦の多収をあげるための必須作業であり、このことが併わせて雑草抑制効果を高めるものであった。また、手取り除草によるものも大きな比重を占めていた。したがって、麦作全体の中でこれら作業に占める割合は極めて大きく、麦作所要労力を大きくしていた。

一方、化学的防除法については、戦前から水田裏作麦の雑草防除の手段として、岡山農試などで検討されていた石灰窒素が、戦後再び水田裏作麦の安定多収が要請され、雑草防除が重要な課題になるにつれ再び登場してきた。昭和29～30年、国および都道府県の連絡試験にも取りあげられ、実用化は可能であるとの結論に達し、使用方法・基準が達成されたことは、特筆すべきことであろう。また、これと相前後して関東東山農試、岡山大をはじめ各地で、PCP, CAT, ICPなどが土壤処理剤として検討され、昭和33年より実用化に移された。水田裏作麦への普及は高く、省力、増収に寄与するところが大きかった。しかし、当時開発されたこれら除草剤の多くが、現在における麦作除草剤の主要な部分を占めているということは、この時期における開発の意義が大きい反面、その後における麦作用除草剤の開発程度が推しはかられる。これら4剤は、播種後の土壤処理剤であるが、播種前雑草防除剤として残効期間が短く、非選択的である。1-B-1, diquat, paraquatなどが出現し、それまでの石灰窒素にかわることになった。

なお、表1に現在全国で麦作に使用されている除草剤を示した。まだ、効果・薬害などで問題のあるものもあるが、昭和20年末に出版された当時の麦作技術書⁴⁾に、「麦作において薬剤に

表 1. 麦用除草剤の使用基準採用程度

除 草 剤 名	採用府県数	備 考
C A T 水	32	18県では生育期処理 ヤエムグラ対象が多い
〃 粒	9	
C - I P C	24	
アイオキシニル	20	
パ ラ コ ー ト	19	
リ ニ ュ ロ ン	15	北 海 道 〃 〃 〃
D C M U	8	
トリフルラリン	6	
プロメトリン	5	
石 灰 窒 素	3	
P C P 水	1	
〃 粒	1	
D N B P A	1	
M C P	1	

注). 日植調編；全国除草剤使用基準集(1978)より作成。

よる除草効果は、現在のところでは、一応否定的な見解がとられているが……」と述べられていることからすれば、隔世の感である。

3. 水田裏作麦における雑草防除

(1) 発生雑草と雑草害

水田裏作に発生する主要な雑草としては、スズメノテッポウ・スズメノカタビラなどのイネ科雑草とノミノフスマ・タネツケバナ・ヤエムグラなどの広葉雑草の1年生雑草である。そして表2²⁾にみられるように、関東以西ほぼ同様の地理的発生度である。その中でもっとも問題となるのは、スズメノテッポウ、ヤエムグラであろう。スズメノテッポウは、水田の落水と共に秋季に発生し、生育も進んだ状態にある。したがって、このように麦の播種前に発生する雑草は、不耕起栽培はもちろん耕起栽培でも埋没不十分による再生もみられるので、防除が必要である。一方、播種後に発生する雑草も多く、その防除も当然必要となってくる。

またヤエムグラは、図¹⁾2・3・4にみられ

るように発生時期が遅く、かつ発生期間が長いなどの生態的特徴がみられるため、防除上厄介な雑草である。なお、変わったところでは、麦の生育の劣ったところや、排水のための作溝の部分などに3～4月より発生のみられるタデ(ハルタデ・サナエタデなど)もわずらわしい雑草である。

表2. 水田雑草の地理的分布と発生度(笠原)

雑草名	東山	東海	瀬戸内	北九州	害草度
スズメノテッポウ	5	5	5	4	◎
タネツケバナ	4	4	4	3	◎
ノミノフスマ	4	4	5	3	◎
ヤエムグラ	4	4	5	3	◎

注) 5…優生, 4…次優生, 3…広生, ◎…全国強害草

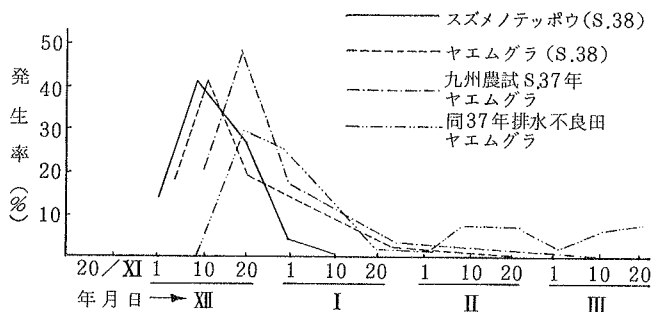


図2. ヤエムグラの発生消長

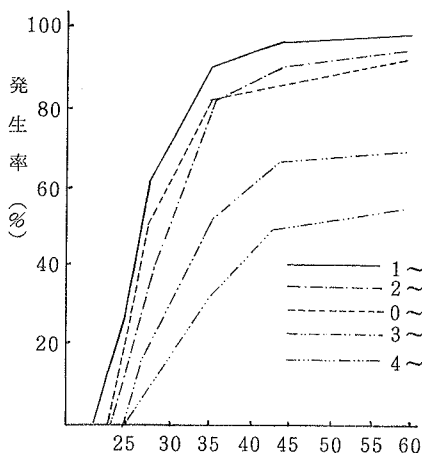


図3. ヤエムグラ深度別積算発生率

なお、これら雑草の発生が麦の生育・収量に及ぼす影響については、図5³⁾にみられるように多発生の場合は著しい減収となる。

(2) 水田裏作における麦の主要栽培法

水田裏作麦は関東以西で栽培され、その栽培法も数多くみられる。これらについて、平野⁵⁾らが取まとめた資料によると、表3の通りである。調査時点が昭和47年とやや古いが、これによると普通条播の慣行的栽培法が多いが、省力栽培法である全面全層播も近畿以西でかなり行なわれている。また、宮内⁶⁾が1977年に調査したところでは、香川・愛媛・岡山では、全層播は麦作の中で65～85%の普及状況にある。この全面全層播は極めて省力的で、労働時間も10

アール当たり10～20時間で、中には10時間以下の農家も数多くみられる。このほか、平畦の多条点播栽培もかなり普及している。また、岡山農試では収穫前の稲の立毛中に播種する、省力性の高い稲間ばら播栽培法を開発して普及に移している。

(3) 雑草防除法と問題点

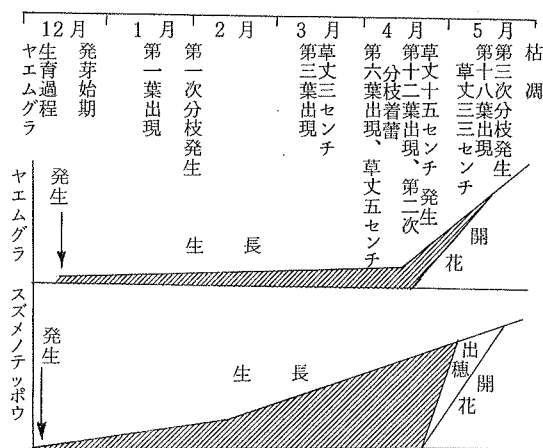
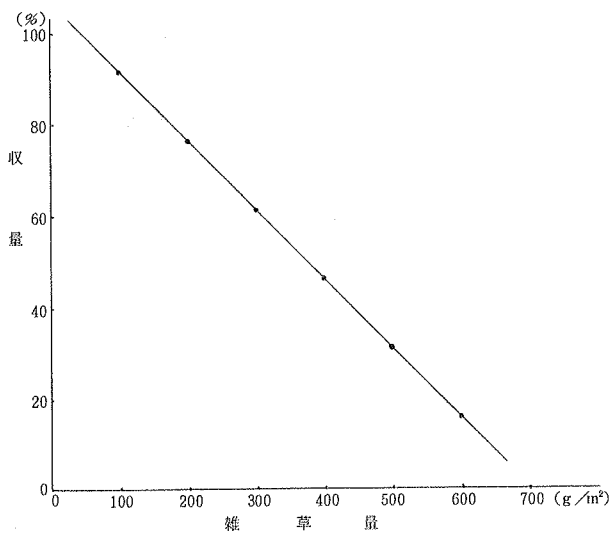


図4. ヤエムグラ・スズメノテッポウ生育経過比較図(S.37)



注). 成熟期雑草量で、優占雑草はスズメノテッポウ。

図 5. 雑草量と麦収量との関係 (片岡ら, 1964)

表 3. 水田裏作麦の主な栽培法の実施県数

播種様式	栽培法名	関東 東山	東海	近畿	中国	四国	九州
散 播	全面全層播 (全・簡)		2	2	3	3	4
広 幅 播	簡易畦立播 (不)	1		1			2
	広幅畦立播 (簡)					1	1
普通条播	尾 輪 播 (全)			2	1		2
	平畦条播 (全)	1	3		2		1
	畦立1条播 (全)	2			2		
	畦立2条播 (全)		3	2	3	4	6
	有心畦播 (簡)			1		2	1
	部分耕条播 (簡)			1		1	
	削 り 播 (不)	4	1				
密条播	ドリル播 (全)	2	1	1			1
点 播	多株穴播 (不)	1		2	3	1	1
	簡易耕点播 (簡)	1	2				

注) 1. 麦類都道府県別耕種概要 (中国農試-昭. 49) より作成.
2. (全) は全耕, (簡) は簡易耕, (不) は不耕.

水田裏作麦の雑草防除は栽培法により異なり、播種前処理、播種後処理と雑草発生後の麦生育期に処理するものなどに大別される。

【播種前処理】

播種前処理の薬剤としては、非選択性のもので残効性がほとんどなく、効果の発現の速いものが望まれる。これに適するものとしては、paraquat, diquat などがあり、広く使用されている。この播種前処理が必要なものとしては、不耕起栽培 (多株穴播栽培など) や浅耕栽培で既発生のスズメノテッポウなどがみられ、埋没が不十分で再生が懸念されるものなどである。しかし、これらの薬剤は、播種後に発生する雑草を抑制することができないため、土壌処理剤の処理が必要となる。多株穴播栽培における混合散布の結果は、表 4 のとおりである。

なお、稲間ばら播栽培のように前作立毛中に播種されるものは、播種前後の粒剤散布が中心となる。これについて既往の剤で検討したところ、処理位置の関係で薬害に対し安全なものは見当たらなかった。ただ、特殊な防除法として、水稻の落水直前に水稻用の除草剤を処理したところ、2～3の薬剤について、高い除草効果と薬害に対する安全性が認められた (表 5)。しかし、水稻の収穫前処理であるため、作物残留についての問題が残るであろう。

【播種後処理】

播種後土壌処理は、麦雑草防除の中心をなすものである。表 3 にみられるように、ほとんどの府県で麦の雑草防

除剤として CAT が採用され、またその使用量ももっとも多い (図 6)。この期の処理剤としては、CAT 以外には DCMU, linuron など

表 4. 小麦の不耕起穴播栽培における接触型と土壌処理型除草剤の混合処理効果 (1965～66, 岡山農試)

除草剤名	使用量 (成) g/a	全雑草放 任区比率	スズメノテッポウ 放任区比率	薬害		完全除草区比率		
				害徴	程度	稈長	穂数	収量
paraquat (24%) + DCMU (80%)	3.6 + 4 4.8 + 4	1 % 0.5	1 % 0.5	葉身枯死 "	ビ ビ	113 % 100	117 % 110	117 % 105
paraquat (24%) + CAT (50%)	2.4 + 4 3.6 + 4	0.3 0.6	0.3 0.3	葉身枯死, 欠株 "	ビ〜少 "	104 105	87 96	131 139
paraquat (24%) + linuron (50%)	2.4 + 3 3.6 + 3	0.5 0.4	0.3 0.1	無 "	— —	111 111	115 95	132 158
石灰窒素 + CAT (50%)	(製) 7500 + 5 (製) 7500 + 10	0 0.3	0 0	生育抑制, 欠株 "	中 多	94 74	96 53	70 11
石灰窒素	(製) 7500	6	18	年次によって, 生育抑制	ビ	100	100	100

注). 散布は播種4日前.

表 5. 水稻落水期における麦の雑草防除試験

(昭 46. 岡山農試)

除草剤名	処 理 量 (製) g/a	全残草量の対放任区比		スズメノテッポウの 対放任区比		小麦に対する影響 (対無処理区比)		
		播種後50日	播種後112日	+ 50 日	+ 112 日	苗立率	草 丈	茎数 (茎)
B-3015・S粒	400	10 %	8 %	2 %	1 %	100 %	106 %	159 %
"	500	5	12	1	1	90	99	150
C N P 粒	500	110	153	108	149	100	96	110
ブタクロール・S粒	500	21	17	7	8	100	99	125
M O C 粒	500	39	8	40	4	100	101	128
G-315 粒	500	36	5	25	1	100	101	124

注). 1. 除草剤処理は落水4日前 (9月30日). 小麦の播種期は10月15日.

2. 小麦の播種様式は不耕起穴播.

が中心となる。しかし、裏作麦の播種時は、概ね多湿のため碎土が十分に行なわれ難い。したがって、十分な面処理が望み難く、効果が低下しやすい。また、近年導入が著しいコンバイン収穫に伴う排出ワラは、雑草防除上その効果を低下させる要因の一つとなっている。一方、前述のごとく最近の麦作は、省力性が重視されるため、碎土も不十分であるとともに覆土も不均一で、効果・薬害の点から問題となりやすい。なお、上記薬剤は薬害に対する安定性が比

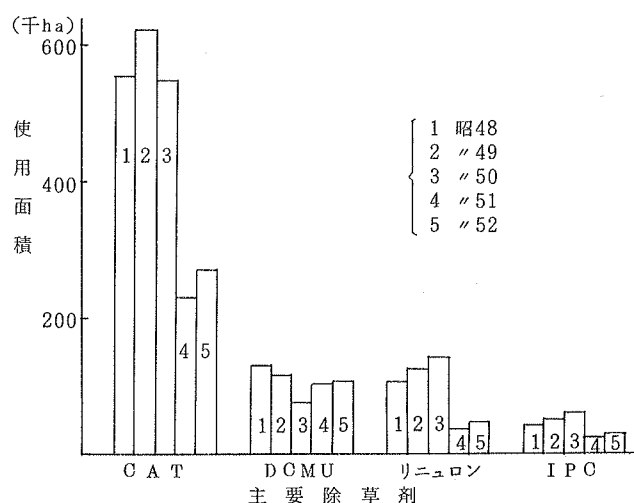


図 6. 畑作用主要除草剤の使用状況 (昭和 52 年 10 月現在: 日植調協調べ)

較的低く、降雨量が多い場合などには、薬害の発生が多くみられる。したがって、効果、薬害とも安定性の高いものが望まれてきた。しかし、本年5月に麦類への登録が拡大された bent-chiocarb・symetryne は、全般に除草効果が高く、特に薬害に対する安全性が高いことから、各県とも使用基準に採用し、広く普及するものと思われる。

【生育期処理】

は場条件などで播種後土壌処理に安定した完全除草効果が期待できない現状では、是非残存雑草をカバーするものとして、生育期処理剤が必要である。そういう意味から生育期処理剤としてのCMPT剤が姿を消したことは、麦の雑草防除上重大なことである。したがって、CMPTの代替剤の開発が急がれるとともに、当面播種後処理剤の効果の向上で対処する必要がある。なお、発生後のスズメノテッポウに対しては、IPCによる効果も比較的高いが、移動性が大きく薬害に対する安定性に欠ける面があるため、使用地域も限定されている。

一方、試験研究機関では、生育期処理剤の開発を待つ反面、他作物に使用されている除草剤の中から、麦類の生育期処理剤に適合するものの検索に着手し、1～2剤有望なものも見られているが、効果・薬害面より問題が少なくない。

また、広葉雑草に対しては、アイオキシニルの有効性が認められて、かなり広範囲に使用されている。とくに、ヤエムグラ対象剤としての使用場面が多い。いずれにしても、現在の生育期処理剤は、薬害に対する危険性が伴うため、使用にあたっては使用上の注意などに十分留意するとともに、より安全な薬剤の開発が望まれ

る。

4. 期待される新しい除草剤

麦作の衰退とともに日本植物調節剤研究協会委託の麦類対象薬剤数は、年々減少していった(表6)。このような少数供試の中で、効果・薬害面で有望性が認められ「実用化」の判定を受け、残留毒性などが未検討なものは、表7のとおりである。なかでも tribunil は播種直後はもちろん、生育期でも高い効果が期待できる薬剤である。麦に対する薬害は、小麦・二条大麦ともに軽微であった。また、B-3015・P乳剤については、麦類への登録が拡大され、播種後処理剤としての効果が期待されるが、この剤の粒剤が検討され、乳剤を凌駕する結果が得られている。処理の簡単な粒剤化は、除草剤散布の省力化に寄与するところが大きいであろう。

5. 麦作雑草の今後

水田裏作麦は、今後ともより省力性の高い栽培法へと移行していくことは明らかであろう。したがって、雑草防除の果す役割も益々大きくなるであろう。しかし、前述のように栽培法の

表 6. 日植調委託麦類対象除草剤数の推移

年次	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
薬剤数	30	25	13	7	9	8	11	8	6	4	8	8	9	12

表 7. 実用化の判定の得られた薬剤

判定年次	除 草 剤 名
昭 4 8	トリブニール水
昭 5 0	B-3015・P粒 S-28乳, MO-338乳
昭 5 1	B-3015乳, ANK-553乳, MOUH水

変化と共に、既存の薬剤にも効果・薬害に変化のみられるものもある。そこで、これからは、効果・薬害面でより幅の広い薬剤が要求されるであろう。反面、化学的防除を補完するものと

しての生態的防除・機械的防除をできるだけ取り入れることが、環境保全的な面からも益々必要であろう。

参 考 文 献

- 1). 大森・岡武・人見：中国雑草研究第1号（1968）.
- 2). 笠原安夫：除草剤による耕地雑草防除に関する研究（1963）.
- 3). 片岡・荒井：農事試験場報告第6号（1964）.
- 4). 竹上静夫：麦作の技術と増収法，養賢堂（1953）.
- 5). 平野寿助：中国農試研究資料第5号（1974）.
- 6). 宮内直利：植調11巻8号（1977）.

野 菜 の 品 質 と 栽 培 条 件

農林水産省野菜試験場流通加工適性研究室長 速水昭彦

最近における国民の生活水準の上昇は、食生活の近代化、高度化をもたらし、従来のでんぷん質食品の消費態様から動物性食品及び果実・野菜の消費態様へと変化している。特に野菜では、洋風化・高級化・多様化、更に周年化の要望が著しく高まり、年々増加の傾向を示している。

しかし、野菜の消費の主力となる露地ものでは、作柄が気象条件に大きく左右されやすいため、計画的・安定的な供給が阻害されていることが多い。その上、産地が従来の都市近郊から遠隔地や中間地へと移動し、大規模化・専作化の傾向を示していることから、生産時期が集中し、同時に豊凶の変動幅が拡大されやすいなど、野菜価格の乱高下を招いている。

更に、生産と消費の間が時間的にも距離的に

も長くなり、貯蔵・輸送が必須条件となっている。現在、主要野菜では70%以上が輸送された上で利用されており、その傾向が逐年強くなっている。

野菜は収穫後も活発な生理化学的变化を続けているので、品質・鮮度保持が困難な上、多水分で組織が軟弱であるために傷つきやすい。この特性が貯蔵による出荷調整を困難にし、価格の変動を一層大きくする結果を招いている。同時に、消費者の新鮮さ、うまさに対する要望がますます強くなっている現状では、いかに鮮度を保ち、変質・腐敗・荷傷みを防ぐかが生産者、消費者双方にとって重要な課題である。

野菜試流通加工適性研究室では、このような背景をもとに貯蔵や輸送、更に栄養成分の向上