

(3) 農業にかかわる「明るいイメージづくり」に、今こそ業界は一致して取り組むときである。その他もろもろの案件が去来しながら、今年

も昨年同様、自然現象の変化に一喜一憂することであろうが、願わくば平穏な天候と農作物の順調な育成を祈念するものである。

西ヨーロッパにおける 主要作物の雑草防除

住友化学工業株式会社農薬事業部 嶺 昭彦

1. はじめに

筆者は、雑草防除に関心を持って、西ヨーロッパ農業の一端を垣間みる機会があったが、その際調べた情報の一部を紹介する。西ヨーロッパの農業と雑草防除に関しては、既に、宇都宮大学の竹内助教授により、本誌16巻10～11号に、全体像がよくわかる報告がなされている。本報では、西欧の主要除草剤市場であるムギ類とテンサイを中心に、雑草防除の現状をまとめてみた。

2. 西ヨーロッパの除草剤市場

まず、西ヨーロッパにおける主要作物について述べる。表1に示すように、コムギ・オオムギ等のムギ類の栽培面積が圧倒的に多く、続いて、トウモロコシ・ブドウ・テンサイ・パレイショ・ナタネ・ヒマワリ等であり、その他に各種野菜・果樹類が、地中海沿岸地域を中心に栽培されている。

次に、農薬市場について、農薬ビジネスに掲載されたウッド・マッケンジー社の調査等を参考に、図1を作成した。1983年の西欧での全農薬市場は、消費価格で26.6億ドルであり、そのうち、除草剤は33%を占める8.9億ドルである。

表1. 西ヨーロッパの主要作物の収穫面積(1984)

(単位 1000 ha)

国名	コムギ	オオムギ	エンマク	ライムギ	トウモロコシ	テンサイ*	ブドウ*	パレイショ	ヒマワリ	ナタネ	イネ
フランス	5,095	2,128	430	105	1,723	620	1,173	205	490	435	...
西ドイツ	1,622	1,991	552	437	180	445	91	198	...	300	...
イギリス	1,965	1,973	105	6	...	211	...	244	...	251	...
スペイン	2,267	3,944	473	233	436	52	1,700	343	1,001	...	73
イタリア	3,280	434	191	9	968	318	1,370	139	70	1	178
デンマーク	334	1,191	25	123	...	79	...	31	...	181	...
フィンランド	154	562	419	44	...	32	...	41	...	61	...
スエーデン	315	644	425	59	...	52	...	40	...	159	...
オランダ	145	434	12	6	...	130	...	160	...	13	13
その他	1,445	1,107	307	11	174	171	373	343	63	183	...
西ヨーロッパ合計	16,617	14,408	2,939	1,033	3,481	2,110	4,714	1,744	1,624	1,484	264
世界合計	230,922	77,418	23,977	17,023	131,256	9,345	10,101	20,303	13,721	13,646	147,508

* 1981年のデータ。

それに伴って秋発生の問題雑草が増えつつある。

西ヨーロッパ各国の、ムギ畑の重要雑草を表2に示した。表中の雑草の重要度は、発生面積、防除困難さ、雑草害の強さ等を考慮して、いくつかの資料を参考に作成した。

表2に示すように、冬コムギの重要雑草は、ノスズメノテッポウ (*Alopecurus*)・野生エンバク (*Avena*)・ヤエムグラ (*Galium*)・イヌカミツレ (*Matricaria*)・パンジー (*Viola*) 等である。

より詳しく述べると、イネ科雑草では、ノスズメノテッポウ・野生エンバクが発生面積も多く、最重要草種である。これらの雑草は、ムギと似た生育パターンをとるため、広葉雑草より雑草害が大きく、ムギの減収の原因となる。ノスズメノテッポウは、minimum tillage 栽培でより問題になる。この雑草は、除草剤でかなり防除できるが完全でなく、生き残った草は回復し、雑草害を与える。

イネ科雑草の3番手は、チャヒキ類 (*Bromus*) である。発生面積はさほど多くないが、防除が非常に困難であり、輪作を含め、うまい防除体系をとらないと、増えてきたら始末が悪い雑草である。次いで、シバムギ (*Agropyron*)・ライグラス (*Lolium*)・コヌカグサ (*Agrostis*)・スズメノカタビラ (*Poa*) が、問題になるイネ科雑草である。

冬ムギ畑の広葉雑草の中では、ヤエムグラが最重要雑草である。ヤエムグラは、発生深度が深く、ダラダラ発生で、除草剤では防除しにくい。また、日本のものより大型で草丈も高く、雑草害も大きい。次に重要なのは、イヌカミツレとパンジーであり、いずれも除草剤での防除はしにくい。これらの雑草は、除草剤により茎

葉の大部分は枯れるが芯が残り、再生しやすい。特にイヌカミツレは、生育が旺盛で雑草害が大きい。これらの雑草は、西ヨーロッパで長年使用されているホルモン系除草剤には効きが悪いので、発生が増えてきた。また *Veronica* 属のフラサバソウ・オオイヌノフグリも発生面積が多く、同じように主要雑草である。次いで、多年生で防除困難なエゾキツネアザミ (*Cirsium*)、防除は容易だが発生面積の大きいハコベ (*Stellaria*) が続く。暖かくなってからは、シロザ (*Chenopodium*)・アオビユ (*Amaranthus*) といった温帯ではおなじみの雑草も発生する。

3-2. 春コムギ・春オオムギ

春ムギ畑の雑草害は、一般に冬作のものほど厳しくない。その理由の一つは、早春に耕耘が入るので、その時までには生えていた雑草が土に埋めこまれて防除されるからである。また、冬ムギ作に比べ、春発生のイネ科雑草の害がより少ないことがあげられる。

イネ科雑草の中では、野生エンバク (*Avena*) が最重要雑草である。*Avena* 属の重要雑草には数種類あるが、主なものは、*A. ludoviciana* と *A. fatua* の二種である。一般にエンバク類はダラダラ発生をし、特に冬作では防除しにくい。春作でも矢張り重要な害草である。最近では、高価な除草剤を使用すれば、防除は可能になってきている。そのほか、ノスズメノテッポウ・シバムギ・コヌカグサ・スズメノカタビラ等、草種は冬作と大差ない。

春ムギ作では、イネ科より広葉雑草がより重要な雑草となる。タデ科の *Poligonum* 属の雑草はどこでも発生が多く、ミチヤナギ (*P. aviculare*)・ハルタデ (*P. persicaria*)・ソバカズラ (*P. convolvulus*) などが、その主

なものである。これらの雑草は、除草剤には比較的弱い、もし防除が不十分だと草丈が大きくなり、多大の雑草害を及ぼすので、その防除は不可欠である。防除困難で、かつ比較的発生も見られる雑草で最重要な部類に属するものは、ヤエムグラ・イヌカミツレと多年生のエゾキツネアザミである。これらの雑草は、冬作の所で述べたように、除草剤による防除は難しい。

次いで、フラサバソウ・ハコベ・アブラナ科のノハラガラシ (*Sinapis*)・セイヨウダイコン (*Raphanus*) であり、これらの防除は比較的容易である。しかし、アブラナ科のものは生育が早いので、残すと大変である。これ以外では発生面積は小さいが、ヒナゲシ (*Papaver*)・セイヨウヒルガオ (*Convolvulus*) が防除しにくい、やっかいな雑草である。

3-3. テンサイ

テンサイは、ヨーロッパでは重要な砂糖の原料であり、主に請負耕作によって栽培されている。高収益性のため、栽培面積は、一時増加したが、最近の過剰生産により栽培は制限される等、政治色を強く反映する作物である。

テンサイは、初期生育が遅く、草丈もあまり大きくならないため、雑草との競争力は比較的弱い。春耕して冬雑草を防除するにもかかわらず、テンサイ畑の雑草は、春先からの発生期間が長く、大型化するものが多く、強害草となりやすい。

テンサイの重要雑草を表

3に示した。テンサイでは広葉雑草の方がより重要だが、イネ科雑草では、ムギ畑と同様、ノズメノテッポウ・野生エンバクが重要雑草である。また、2年か3年ごとに穀類との輪作をするため、自生の穀類 (*Volunteer cereals*) が雑草として生え、防除困難なため問題となる。フランスでは、シバムギが重要な問題雑草である。

より問題になる広葉雑草では、ヤエムグラ・イヌカミツレが、発生も多く、防除も難しい重要雑草である。防除は容易だが、発生の多いシロザ・タデ科雑草 (ミチヤナギ・ハルタデ等)、ハコベが同じく重要である。防除困難な雑草としては、マーキュリー (*Mercurialis*)・パンジー (*Viola*) があげられる。また、前作の作物が自生して問題化しているが、その中でも、自生のテンサイ・パレイショの防除はほとんどお手上げに近い。

表 3. 西ヨーロッパのテンサイ畑における重要雑草

雑 草 名			テンサイ			
科 名	学 名 (属)	和 名	仏	西独	英	伊
イ ネ 科	<i>Avena</i>	カラスムギ	○	△		○
	<i>Alopecurus</i>	ノズメノテッポウ	△	○	○	○
	<i>Agropyron</i>	シバムギ	◎			
	<i>Poa</i>	スズメノカタビラ			○	△
	<i>Triticum/Hordeum</i>	自生の穀類	△	○		
ア カ ザ 科	<i>Beta</i>	自生のテンサイ			◎	
	<i>Chenopodium</i>	シロザ	○	◎	◎	○
ア カ ネ 科	<i>Galium</i>	ヤエムグラ	◎	◎	△	
ア ブ ラ ナ 科	<i>Brassica</i>	自生のナタネ	○			
キ ク 科	<i>Matricaria</i>	イヌカミツレ	◎	○		
	<i>Cirsium</i>	エゾキツネアザミ	△	○		
ゴマノハグサ科	<i>Veronica</i>	イヌノフグリ属		○		○
ス ミ レ 科	<i>Viola</i>	パンジー		△	△	
タ デ 科	<i>Polygonum</i>	ミチヤナギ、ハルタデ等	△	◎	◎	○
トウダイグサ科	<i>Mercurialis</i>	マーキュリー	◎			
ナ ス 科	<i>Solanum</i>	イヌホウズキ	○			
	"	自生のパレイショ			○	
ナ デ シ コ 科	<i>Stellaria</i>	ハコベ		◎	○	○
ヒ ユ 科	<i>Amaranthus</i>	アオビユ	△			△

◎ (非常に重要), ○ (重要), △ (やや重要)。

3-4. トウモロコシ・ブドウ・イネ等

トウモロコシは、輪作でなく単作が多いので、最近では、多年生雑草が多いことと、トリアジン系除草剤に抵抗性雑草の増加が大きな問題となりつつある。多年生雑草では、ツル性のセイヨウヒルガオ、イネ科のギョウギシバ (*Cynodon*) が、雑草害が大きく防除困難な問題雑草である。発生面積の大きいものとしては、ヒエ・メヒシバ・エノコログサ、広葉雑草では、シロザ・アオビユ・イヌホオズキ・ソバカズラ・ミチヤナギなどがあげられる。atrazin の長年の使用により、atrazin 抵抗性のアオビユ・シロザ・サナエタデ・イヌホオズキ等の発生が増え、問題になりつつある。

フランスのブドウ畑では、セイヨウヒルガオ・ギョウギシバ・スギナ等の多年生雑草が問題雑草である。一方、一年生雑草のエノコログサ・メヒシバ・ヒエ・アオビユ等は発生が多いが、除草剤による防除は割合簡単である。

水稻作では、イネ科およびカヤツリグサ科雑草が多く、ノビエが最大の重要雑草であり、コホタルイ属・野生イネ・エゾノサヤヌカグサ等もよく生える。広葉雑草では、アメリカコナギ (*Heteranthera*)・サジオモダカ (*Alisma*) が重要な雑草である。

ナタネ畑の雑草は、播種時期の近い冬ムギと同じ種類のものが多く、ノスズメノテッポウ・

野生エンバク・ヤエムグラ・イヌノフグリ・ハコベ・パンジー等が重要だが、大きな問題雑草の中に自生の穀類があげられることが特徴である。

4. 主要作物の除草剤

4-1. ムギ類

冬ムギと春ムギでは除草体系が異なっている (図2, 図3参照)。冬コムギでは、秋発生のイネ科雑草防除のため、発生の多い所で土壌処理剤が使用され (栽培面積の20~25%), その内の多くが土壌処理剤+茎葉処理剤の体系処理と

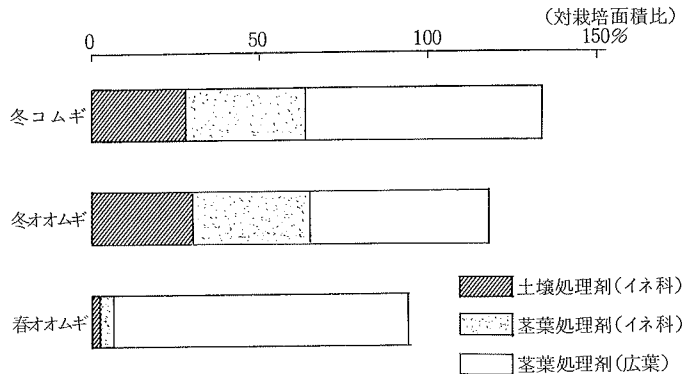
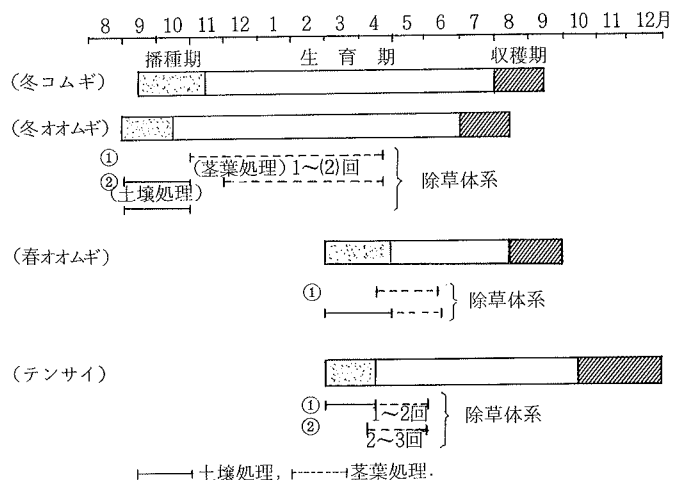


図2. 西ヨーロッパ3国のムギ用除草剤の処理面積 (対栽培面積比)



除草体系の①, ②は施用面積の順番, 無印は面積の小さいもの。

図3. 西ヨーロッパのムギ類, テンサイの栽培および除草体系

なる。しかし、栽培面積の65%程度は茎葉処理剤の1回処理である。ただし、イタリーでは、土壌処理剤施用は非常に少ない。これに対し、春オオムギは、広葉用茎葉処理剤の1回処理が栽培面積の80%と主流であり、2回散布は5%程度で、除草剤を処理しない畑も10~15%はある。冬オオムギは、全体でみると冬コムギに類似するが、国によって状況は多少異なり、イギリスでは土壌処理剤の使用は少なく、西ドイツでは冬コムギよりさらに多い。

これから使用除草剤について述べてゆくが、西ヨーロッパのムギ用除草剤の80~90%が、フランス・西ドイツ・イギリスの3か国で使用されているため、特にことわりのない場合は、この3か国の状況を記述する。

表 4. 西ヨーロッパのムギ用除草剤(1982)

除 草 剤 名	冬 コ ム ギ				冬オオムギ			春オオムギ		
	仏	西独	英	伊	仏	西独	英	仏	西独	英
chlorotoluron	○*	□*	□**	△	○*	○*	□*			
triallate			△*				△		△	△
pendimethalin (+ neburon)	△				△*	○**				
linuron + trifluralin			△		□*		□			
metabenzthiazuron (+ h)			△	△		○*				
isoproturon (+ h)	□*	○**	□**		□*	○*	□*			
isopro. + dinoterb	□*				□*					
isopro. + bentazon		△*				△				
isopro. + h + ioxynil	◎**				○**					
difenzoquat			△*				△*			□*
dichloprop + h	△				△			□		□*
flamprop/benzoylprop	△		□*							
hormones	◎*	◎*	○	●**	□	◎	◎*	◎*	●**	◎*
ioxynil/bromoxynil		△*	□		△	△	○*		△	□
ioxynil/bromoxynil + h	○*	□*	△*	△		△		□*	○*	
dinoterb + h	△*				□			○**	△	
picloram + h	△				□			◎*		□
dicamba + h									△	△*
3, 6 -DCPA			△*							□*
glyphosate + h	△*	△*		△		△*				

(注) 使用面積比: ●50%以上, ◎20~49%, ○10~19%, □5~9%, △(2~5%).
販売金額の多いもの(各国, 作物別): ** (最大), * (大).

冬コムギ用の主要除草剤を表4に示したが、発芽前土壌処理剤は、栽培面積の約20%処理さ

れており、その内50%以上は、ノスズメノテッポウ・野生エンバク防除を主目的に、chlorotoluronが使用されている。その他土壌処理剤としては、methabenzthiazuron (西独), triallate (英), pendimethalin, trifluralin 等が、単剤あるいは混合剤で使用されている。

イネ科用茎葉処理剤は、栽培面積の50%弱に使用されている。その大半は、isoproturon が占め、単剤か、ホルモン剤, ioxynil, bentazon 等との混合剤として使用されている。とくにフランスでは、isoproturon + ioxynil (+ hormon) 混合剤が主要剤である。その他では、国により、methabenzthiazuron, chlorotoluron, difenzoquat も使用され

る。また、野生エンバク防除専用には、多少大きくなった雑草に有効な、diclofop-methyl や flamprop-isopropyl が使用されている。

冬コムギ畑では、広葉用茎葉処理剤が、栽培面積の約70%と、最も多く使用されている。使用除草剤は、安価なホルモン系除草剤が主に使用されているが、ホルモン系に効かない草種が増えたため、最近では、

ioxynil, bromoxynil や dinoterb 混合剤も増えている。

以上述べた通常の除草剤施用以外に、防除しにくい多年生のシバムギ防除や、ムギの刈株除去用に、ムギ収穫後に、glyphosateが使用されている。高価な除草剤であるが、他に有効な手段がないので、使用面積は増えつつある。

冬オオムギは、茎葉処理剤が多く使用され、イネ科剤の isoproturon、広葉剤のホルモン剤と ioxynil が主な除草剤である。西ドイツでは土壤処理剤の使用も多く、 pendimethalin が使用されている。

春オオムギは、春耕で冬雑草が一部防除され、雑草害も冬作ほどきびしくないので、ほとんどの畑が広葉用茎葉処理剤の1回処理で済ましている。主要除草剤は、ホルモン剤と、ioxynil, bromoxynil 各単剤か、ホルモン剤との混合剤である。土壤処理剤としては、野生エンバク防除に triallate, 茎葉処理剤として isoproturon, difenzoquat 等が、各々栽培面積の数%に使用されているにすぎない。

最近、麦類の広葉用土壤処理剤として、非常に低用量で有効な、sulfonyleurea系の Glean, Ally 等が開発されており、今後の使用動向が注目される。

4-2. テンサイ

テンサイは、初期生育が遅く、雑草との競争

力が弱いと、換金作物なのでお金をかけてもよいと、ムギ類に比べ、より多くの除草剤が使用される。西ドイツ・イギリスでは、除草剤処理延面積は栽培面積の2.2~2.5倍であり、フランスはもっと多く、平均4回強除草剤が使用されている(図4)。しかし、除草剤の使用基準は国毎に異なるので、除草剤の使用回数と全使用量とは必ずしも一致しない。例えば、フランスでは、西ドイツに比べ散布回数は多いが、1回の施用量が少ないからである。

除草体系としては、図3に示したように、土壤処理剤(表面処理または混和处理)+茎葉処理剤1~2回と茎葉処理剤のみ2~3回が主流である。

土壤混和处理のイネ科除草剤として、triallateが、エンバク・ノズメノテッポウ、自生穀類防除に使用されている。最近、イネ科茎葉処理剤の出現で、混和处理面積は減りつつあるが、安価なので根強い人気もある。また、広葉雑草と同時防除剤として、cycloateと lenacil のタンクミックスも使用されている。土壤混和の広葉剤としては pyrazon が主要剤であるが、ヤエムグラ・マーキュリー・タデに効果が劣るので、より殺草スペクトルの広い metatamitron の使用が増えつつある。

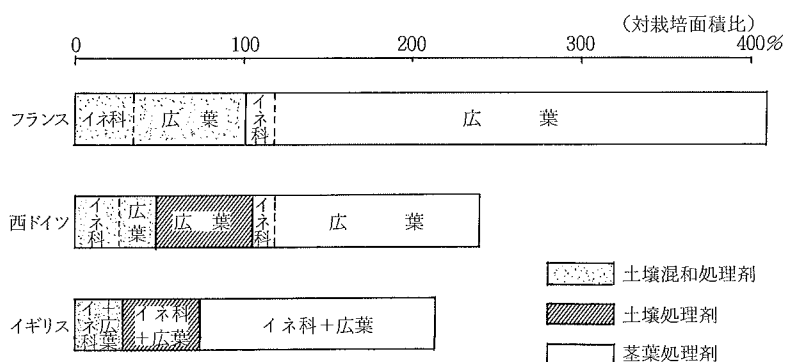


図4. 西ヨーロッパ主要国のテンサイ用除草剤の処理面積 (対栽培面積比)

土壤表面処理剤としては、より選択性幅が広く、ヤエムグラ等にも効く metatamitron が一番多く使用されている。ついで、pyrazonも、依然として使用が多い。また、ethofumesateも混合剤の

相手としてよく使われている。土壌表面処理は、西ドイツ・イギリスで実施され、フランスは混和処理が主流である。

イネ科用茎葉処理剤として、alloxydimが先行し、さらにシバムギ等により効果の高い fluazifop-methyl や setoxydim 等の新剤も使用され始めている。効力が良いので、使用面積が上昇中の分野である。

表 5. 西ヨーロッパのテンサイ用除草剤 (1982)

除 草 剤 名	フランス	西ドイツ	イギリス
triallate/diallate	◎	○	□
cycloate		△	
ethofumesate	●*	◎*	
pyrazon	◎*	◎*	◎*
lenacil		□	
alloxydim-sodium	○	□	
phenmedipham	●**	●*	●**
metamitron	●**	●**	◎*
その他合計 (含混合剤)	◎	△	●(**)

使用面積比: ●50%以上, ◎20~49%, ○10~19%,

□5~9%, △5%未満,

販売金額の多いもの(各国別): ** (最大), * (大)。

広葉用茎葉処理剤が、テンサイ畑では最も使用の多い分野である。除草剤としては、表5に示したように、phenmediphamの使用が圧倒的に多く、単剤や、ヤエムグラ・マーキュリー・イヌホオズキ・イヌカミツレ等への殺草スペクトル強化のため、metamitron, ethofumesateあるいはpyrazonとの混合剤として使用されている。これに次ぐのが、metamitronであり、高価であるが、性能面のよい点を買われている。

まとめると、テンサイ畑の除草体系は、triallate, pyrazon, metamitron, ethofumesate等の土壌処理剤(混和処理を含む)

使用後、phenmediphamを中心とする茎葉処理剤を散布するか、あるいは、alloxydim, fluazifop-methyl や setoxydim等のイネ科剤と、phenmedipham, metamitronを中心とする広葉用の茎葉処理剤を数回散布することで対応している。実際には、各種除草剤の混合剤やタンクミックスが主で、具体的にどの除草剤を使うかは多くの組み合わせがあるが、畑の条件に合わせて、それぞれの地域で最適の防除法が工夫されている。

4-3. トウモロコシ

トウモロコシ畑には、土壌処理剤としてトウモロコシに選択性の高い atrazin が単剤、あるいは simazin, alachlor, metrachlor との混合剤として、非常に多く使用されている。atrazinの連年施用により、耐性の雑草が増えつつあるが、cyanazinも含めてトリアジン系除草剤主流の傾向はあまり変わっていない。

茎葉処理剤としては、安価なホルモン系除草剤や、atrazin耐性雑草防除用に、dinterb や pyridate が使用されつつある。

5. お わ り に

以上、西ヨーロッパの雑草防除の概要を、除草剤が多く使用されているフランス・西ドイツ・イギリスのムギ類とテンサイを中心に述べた。紙数の関係で、他の作物のことは述べられなかったが、その点は、本誌16巻10~11号の竹内安智助教授の報告を読まれることをお勧めする。

参 考 文 献

- 1) 1981 FAO production yearbook.
- 2) FAO monthly bulletine of statistics Vol.8 (1985).

- 3) 竹内安智, 植調16巻10号15頁, 11号2頁(1983).
- 4) 農薬ビジネス, Vol. 16, 613~619 (1985).
- 5) Ministry of Agriculture, Fisheries and Food (U. K) Booklet 2253: Weed Control in cereals.
- 6) 同 上 Booklet 2254: Weed Control in Sugarbeet.
- 7) Weed Control Handbook Vol. I, II, Blackwell.

昭和60年度春夏作芝生関係 除草剤・生育調節剤試験成績概要

財団法人 日本植物調節剤研究協会 技術部

昭和60年度春夏作芝生関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会は, 昭和60年12月3日(火)に植調会館3階会議室(東京都台東区台東1-26-6)において開催された。

係者67名, 計87名の参集を得て, 除草剤19薬剤(85点), 生育調節剤20薬剤(58点)について, 試験成績の報告と検討が行なわれた。

この検討会には, 試験場関係者20名, 委託関

その判定結果および使用基準については, 次の判定表に示す通りである。

昭和60年度 春夏作芝生関係除草剤・生育調節剤試験供試薬剤および判定表

A 除 草 剤

薬剤名・剤型 (商品名) 〔委託者名〕	有効成分および 含有量(%)	試験実施 場所(園)	試験の種類〔対象芝, 対象雑草, ねらい〕 処理時期; 散布薬量(製品/a) <水量/a>; 処理方法等	新継 の別 今回 判定	判定理由または内容
1. bensulide 細粒 (ロンパー) 〔日本農薬〕	SAP.....10	湯本, 東京農 試, 平塚富士 見, 南山, 中 国G研, 西日 本G研. (6)	適用性〔コウライシバ, 一年生イ ネ科雑草, 細粒剤としての効果 ・薬害〕 雑草発生前; 1000, 1500g; 土 壌処理.	新規 実 ・ 継	実: 〔コウライシバ, 一年 生イネ科雑草〕 雑草発生前, 1000~1500 g/a, 土壌処理. 継: 処理時期, 薬量と効果, 薬害.
2. CH-07 水和 (ローン クリーナー55) 〔中外製薬〕	アトラジン...15 CAT.....40	程ヶ谷. (1)	作用性〔芝生周辺の各種花木・緑 化樹に対する影響, 連年使用〕 芝生育期; ・50g<10l>; (花木類) 茎 葉処理. ・100g<25l>; 土壌処理.	継続 〔実〕	・前判定どおり.
3. 同 上	同 上	豊田. (1)	作用性〔芝生周辺の各種花木・緑 化樹に対する影響, 樹種拡大〕 芝生育期;	継続 〔実〕	・前判定どおり.