

植調

第29巻第7号



イチビの種子・長さ4mm (*Abutilon theophrasti* Medic.)

財団法人 日本植物調節剤研究協会編

ひと足伸びた
馬力の一発。



シンザン粒剤は、処理適期幅が広く、農作業上極めて便利です。省力化の時代に応じて、今ここに新しいタイプの初中期一発処理除草剤の誕生です。

水田初中期一発処理除草剤
シンザン® 粒剤
⑤：住友化学工業㈱・日本バイエルアグロケム㈱・三井東圧化学㈱の共有登録商標

〈シンザン普及会〉
塩野義製薬／八洲化学工業／アグロス／
日本バイエルアグロケム／住友化学工業
三井東圧化学／三井東圧農薬
(事務局)
三井東圧農薬株式会社
東京都中央区日本橋室町2-1-1

軽くて良く効く！ バイエルの1キロ粒剤

水田初・中期一発処理1キロ除草剤

バイエルの1キロ除草剤は軽量・小型・まきやすい粒剤で、なんといっても楽。効果は高く、機械散布に対応しているおなじみの粒剤から生まれたミニ袋。はるかに省力化された除草剤で、これからの時代にあった雑草防除のための傑作。

—— バイエル ——
ザーワ1キロ 粒剤 7/6
ザーワD1キロ 粒剤 5/1
アクト1キロ 粒剤

* 地域に合わせてお選びください。



- ノビエから水田一年生雑草・多年生雑草に優れた効果を示します。
- クログワイやセリなど難防除草に高い効果が期待できます。
- 最近とくに問題のアオミドロや表層剥離の発生も抑えます。
- 処理適期幅が広く、実用的な除草効果があがります。

Bayer

日本バイエルアグロケム株式会社
東京都港区高輪4-10-8 〒108



巻 頭 言

新 “ 緑 の 安全 協 ”

前 財団法人 日本植物調節剤研究協会 理事
前 農 薬 工 業 会 会 長 現 相 談 役
日 本 農 薬 株 式 会 社 代 表 取 締 役 会 長

小 平 祐

爽やかな秋風の中に、新しい社団法人“緑の安全推進協会”が登場した。緑地全般を視野に、横断的に安全問題を推進する構想の新法人である。その使命は重い。名を改めた元服姿の若者が期待を背負って緑の野に駆け出たかのようなのである。

名前がいい。“（社）緑の安全協”とは、美しい自然環境を、健やかな心と権威を以て守るという意味になろう。真に名が体を現わしていると思う。

“名が体を現わす”という語の意味は深そうだ。『玄奘訳成唯識論』に“名詮自性，句詮差別”（名は事物の本来の性質を現わし，章句は諸々の事象を現わす意）。又『聖愚問答抄』に“名は物をめす徳あり，物は名に應ずる用あり”などとある。原義は仏教版唯心論の基本概念に発し，深い淵を覗く思いがする。俗語“名は体を現わす”，料理用語“名詮”などはその深淵に浮んだ泡のようなものであり，浅い感じもあるが，奥深いものを示唆している。いい名を貰った新法人はどうか名前負けしないように頑張ってもらいたい。

新法人の背景には激化する環境問題がある。6年前の任意団体設立時のゴルフ場農薬騒ぎの後，リオ宣言，IPM思想の台頭，デラニー条項の問題，水質規制，食品残留，消費者パワーなど状況の変化はハイスピードである。

アメリカでも“RISE”（Responsible Industry for a Sound Environment）が設立され，マスコミも巻込んだ活動が始った。新法人は日本版“RISE”であり，世界の環境保全という現代の地球的課題を背負っている。どうか新法人は課題の重みに押されないように頑張ってもらいたい。

新法人は多くの人々の尽力と好意によって生

れた。まづ“全日本緑地管理協議会”が合流した。全農も，全農薬も，日植調他7団体も相携えて参画した。農薬工業会は資金，人的援助を進め，行政の強力な推進もあった。ゴルフ場の参画度合がまだ低い，学会の協力体制も整備中で，現段階で最強の新組織である。どうか新法人はこの設立過程を踏まえ，人々の期待に応える様頑張ってもらいたい。

新法人の運営の基本は構成メンバーの理解と協力である。防除業界の技術力，全農の組織力，全農薬の活力，諸機関の企画力，農薬メーカーの総合力，当局の指導力など，諸々の力が一つにならねばならない。又広範囲に大切なお金が集められ，無駄は許されない。何を為すべきか，何が大切かを見極めねばならない。どうか新法人は目標を定め，人々の力を束ねよう頑張ってもらいたい。

さて新法人の設立ドラマの山は“全日緑協”の発展的解散と参画である。同協議会創立の親，吉沢さんと，会長の山本さんの英断に深く敬意を表したい。又関口さん，柿本さん，佐々木さんほかの関係の皆様のご献身的なご尽力には頭が下る思いである。変則で，恐縮の限りながら，本巻頭言欄をお借りして諸賢への礼状に代えさせて頂きたい。

めでたく“社団法人・緑の安全推進協会”は船出する。全農薬関連業界の総意の結集の賜物である。併し，新しい社団法人を作ったという自己満足に終ってはならない。大事なことは社会に向けて確かなPRをすることである。

どうか新法人は期待に背かない活動をしてほしい。新“緑の安全協”が新時代の農薬業界のシンボルになってほしいと願っている。

目 次

(第 29 卷 第 7 号)

巻 頭 言	ゴルフコースにおけるスズメノカタビラ防除
新“緑の安全協”…………… 1	の問題点と対策…………… 27
＜前 財日本植物調節剤研究協会 理事	＜棚那須ナーセリー 落合 正＞
前 農業工業会 会長 現 相談役	
日本農業㈱ 代表取締役会長 小平 祐＞	
シズイの防除…………… 3	文 献 抄 録…………… 35
＜宮城県古川農業試験場 高橋浩明＞	＜財日本植物調節剤研究協会
	技術顧問 金沢 純＞
草地・耕地への強害外来雑種の侵入経路…………… 11	平成6年度冬作（麦類・いぐさ・水稻刈跡）
＜草地試験場 飼料生産利用部	関係除草剤・生育調節剤試験成績概要…………… 38
栽培生理研究室 清水矩宏＞	＜財日本植物調節剤研究協会 技術部＞
東日本におけるゴルフ場の雑草防除に関する	植調協会だより…………… 44
最近の問題点…………… 21	
＜東日本グリーン研究所 稲森 誠＞	

使って安心、三共の農薬。



三共株式会社

- 畦畔から手軽にまける
(新しい)水田初期一発処理剤

カルショット® フロアブル
Lフロアブル

- 水田初期一発処理剤

スラッシュヤ® 粒剤

- 移植前・水田初期除草剤

シング® 乳剤

- 水田初期除草剤

サンバード® 粒剤

- 新しい水田中期除草剤

ザーバックス® SM粒剤

シズイの防除

宮城県古川農業試験場 高橋 浩 明

1. はじめに

シズイはカヤツリグサ科に属する水田多年生雑草であり、最近では東北地方や北海道、北陸地方でも発生が確認されている。シズイは発生が長期間に及び、難防除雑草とされている。ここでは、東北地域及び宮城県での発生状況、シズイの形態や特徴及び除草剤による防除方法について報告する。

2. 発生状況と生態

1) 発生状況

シズイは、宮原¹⁾によれば、日本国内では1972年頃に青森県内の水田で初めて発生が確認された。その後東北各県で確認されたシズイの発生状況の推移は図-1²⁾に示すとおりで、

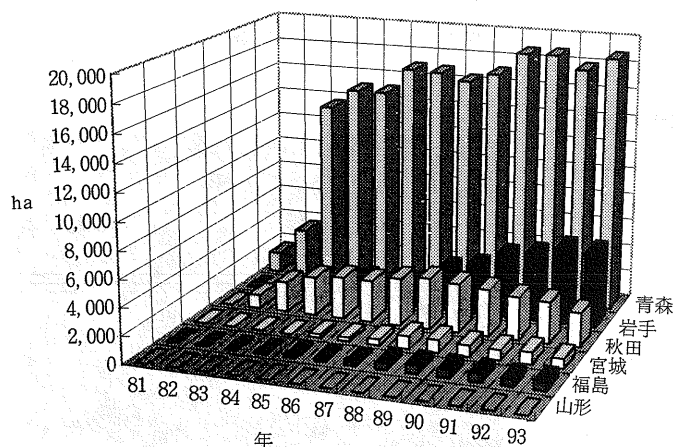


図-1 東北6県におけるシズイの発生面積の推移

(日植調東北支部会報第30号より作図)

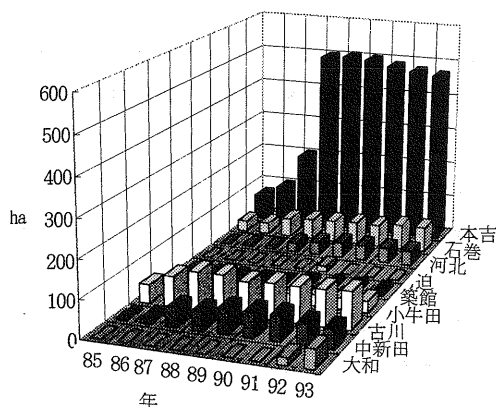


図-2 宮城県における普及センター別シズイの発生面積の推移

(日植調東北支部会報第30号より作図)

1980年代の前半から各県で発生が確認され1980年代の後半から面積が急増したが、1990年代に

入ってからの発生面積はほぼ横ばい状態にある。発生の多い地域は東北北部の秋田県、岩手県及び青森県で、なかでも青森県が特に多い。

宮城県におけるシズイの発生状況は図-2²⁾に示すように、1985年に初めて発生が確認された。その後1988年頃まで発生面積が増加し、以後横ばい状態にある。分布状況は県中部以北で発生が多く、そ

れも最初に発生が確認された沿岸部の本吉、石巻及び河北普及センター管内と奥羽山脈のふもとの古川及び中新田普及センター管内が中心となっている。なお、県中・南部の白石、角田、大河原、亘理、仙台普及センター管内は、発生がほとんど確認されていないので除外した。

シズイの発生面積が近年停滞している原因としては、ミズガヤツリ等の雑草に似ていることから、他の雑草と誤認して発生に気づいていない可能性があることと、シズイに効果のあるスルホニルウレア系の除草剤が1986年頃から開発され、徐々に普及してきたことによるものと考えられる。現在のところ、シズイの発生面積は東北地方の全水田面積からすればまだ少ない方だが、比較的新しく発見された雑草であり、一度発生すると根絶するまで時間がかかるため、今後も注意が必要である。

2) 生態・形態及び発生消長

シズイの生態及び形態については、宮原¹⁾や工藤³⁾の研究を参考にして述べる。

繁殖様式は、水田内では通常は塊茎による栄養繁殖である。種子も生産はするものの、種子繁殖の実態については明らかではない。

宮城県古川農業試験場内のシズイ発生田での観察によると、水稻移植前後の気温が高い年次は植代後約10日から、低い年次は約20日前後から m^2 当たり2～3本の発生がみられる。発生始期は5月第4～5半旬、発生盛期は6月第1～4半旬、発生終期は6月第5～7月第1半旬である。

塊茎から出芽した直後から2～3葉期までは花茎抽出期のイヌホタルイに類似している。葉数が5～6枚になる頃から地下茎によって増殖し株数を増やす。生育中期から花穂が抽出するまでの期間はミズガヤツリやコウキヤガラに良

く類似しているため、これらの雑草と誤認されやすい。しかし、シズイの塊茎については半月形もしくは三日月状で小さく、ミズガヤツリは節でくびれてレンコン状で大きく、コウキヤガラは茎の直下につき黒く毛がついて丸い形状をしている。また、イヌホタルイは種子で繁殖するので、塊茎の有無及び形態に注意すれば、これらとの識別は容易である。

出芽後6～8葉に達すると花穂を出して開花・結実する。出穂期は6月下旬以降のようである。シズイとコウキヤガラは同じカヤツリグサ科の雑草であるが、写真-1、2で見えるようにシズイの花穂はコウキヤガラに比べて細いことがわかる。

8月上旬以降から地下茎の先端に塊茎の形成



写真-1 シズイの花穂

(1995年, 宮城県古川農試)

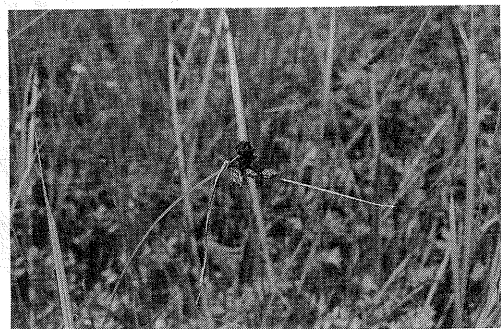


写真-2 コウキヤガラの花穂

(1995年, 宮城県古川農試)

が始まり、地上部が枯死するまで継続される。塊茎は地下茎に連なって数段形成され、それぞれの塊茎からさらに分枝を出して塊茎を形成する。1株の塊茎形成数は通常15～20個ほどであるが、神名川⁴⁾が行った1/5,000aワグネルポット試験では、単植条件で1ポット当たりシズイの株数約50から2,000個以上もの塊茎が形成されている。形成された塊茎は大きいもので200mg程度、小さいものでは数mgである。塊茎は地表面下0～10cm以内に最も多く形成されるが、15cm以下(耕盤付近)にも形成が確認されている。

塊茎は地表面下5cmの位置からは植代後10日程度で出芽するが、20cmから出芽するには30日以上かかる。また、同じ深さでも芽部が下を向いていると出芽が遅延する。これらのことから出芽期間は気温、地温や塊茎の深さ等で変わり、長いときは70日にも及ぶことがある。シズイは塊茎の形成数が多いため、古川農試圃場のような多発水田では㎡当たり3,000本もの茎数になることもある(写真-3)。このように塊茎が多く出芽期間が長いことから防除が困難



写真-3 シズイ多発田の様子

(1995年, 宮城県古川農試)

なため、シズイは「難防除雑草」と呼ばれている。

3. 薬剤による防除試験及び結果

シズイの防除については、1984年から日本植物調節剤研究協会より委託を受けて水稲本田除草剤の第二次適用性試験で、古川農業試験場内で実施してきたデータを基にして報告する。

1) ベンタゾン系中・後期剤による除草効果

1984年から1985年は、生育初期のシズイを抑制するためショウロンM(MTS-1)粒剤を初期剤として処理し、ベンタゾン剤(BAS-

表-1 (初期剤)→中・後期剤処理によるシズイ等の除草効果

(宮城県古川農試)

試験 年次	処 理 体 系	処理 方法	処理日 (移植後)	処理量 (/a)	調査日 (移植後)	雑草乾物重(対無処理区比率: %)				除草 効果	収量 比 (%)
						一年生	多年生	シズイ	合 計		
1984	(MTS-1粒)→BAS-3510液	落水	+43日	40m/	+63日	8.0	1.7	t	t	極大	93
1984	(MTS-1粒)→BAS-3510液	落水	+43日	60m/	+63日	10.0	1.1	0.1	0.1	極大	83
1984	(MTS-1粒)→BAS-3510液	落水	+50日	40m/	+63日	9.0	3.7	0.1	0.1	極大	77
1984	(MTS-1粒)→ B-3015・BAS粒	浅水	+43日	300g	+63日	6.0	7.6	5.0	5.0	極大	82
1984	(MTS-1粒)→ B-3015・BAS粒	浅水	+43日	400g	+63日	5.0	2.9	3.0	3.0	極大	91
1984	MTS-1粒	湛水	+5日	300g	+63日	14.2	43.2	132.4	25.7	-	66
1985	(MTS-1粒)→BAS-3510粒	落水	+27日	300g	+59日	26.7	1.1	0.0	15.7	極大	95
1985	(MTS-1粒)→BAS-3510粒	落水	+40日	300g	+59日	34.7	1.9	3.4	20.7	極大	83
1985	(MTS-1粒)→BAS-3510粒	落水	+40日	400g	+59日	33.3	1.6	1.7	19.8	極大	95

※ 雑草乾物重の対無処理区比率0.1%未満は、t (trace)とした。

除草効果は、シズイのみに対する評価である。(極大: 0～10%, 大: 11～20%, 中: 21～40%, 小: 41～60%)
収量比は、完全除草区を100とした場合の比である。

3510)やベンタゾンを含む剤(B-3015・B A S)を中・後期剤として供試した。初期剤は移植後5日頃に水深3~4cmでの湛水・土壌処理、ベンタゾンは+30~50日頃の落水もしくは浅水処理を行った。なお、ベンタゾンはダイアジノン系の除草剤で、茎葉からの吸収とともに、土壌に入ったものが根からも吸収されて大きな効果を発揮する。

試験結果は表-1のとおりで、ベンタゾン系除草剤のシズイに対する除草効果は高く、各処理とも極大の効果を示した。多くのシズイの個体が完全枯死に至り、シズイ以外についてもかなり効果が高かった。

しかし、この体系においては、ベンタゾン系中・後期剤はノビエに対する除草効果がない。このため、初期剤のノビエに対する抑草期間が短いとノビエが後次発生し、ベンタゾン系除草剤を処理する頃には、一年生雑草の発生量が多くなり、雑草害のために水稻の生育量が不足して減収する、という課題が残った。

2) 一発剤(その他の剤を含む)による除草効果

次に、生育初期のシズイの発生を抑制するため、1985年から一発処理剤(以下、一発剤と言う)を供試した。一発剤は、数種の除草剤を混合してノビエなどの一年生雑草のほか、多年生雑草などにも高い除草効果を示す殺草範囲の広い剤である。

1987年に供試した一発剤は、スルホニルウレア(SU)系のベンスルフロンメチル(DPX-84)やピラゾスルフロンエチル(NC-311)とノビエに有効な除草剤を混合したものである。いずれも移植後5~15日に水深3~4cmでの湛水・土壌処理を行った。

試験結果は表-2のとおりで、DPX-84含有剤は移植後7(シズイ発生始)~12日(同3.0葉期)の処理で極大の除草効果であった。NC-311含有剤は移植後5(シズイ発生前)~10日(同2.0葉期)の処理で中の除草効果であった。どの試験区も早い時期の処理で効果が

表-2 一発剤(スルホニルウレア系除草剤)によるシズイ等の除草効果

(宮城県古川農試)

試験 年次	処 理 体 系	処理 方法	処 理 日 (移植後)	処理量 (/a)	調 査 日 (移植後)	雑草乾物重(対無処理区比率:%)				除草 効果	収量 比(%)
						一年生	多年生	シズイ	合 計		
1987	DPX-84CG粒	湛水	+7日	300g	+39日	2.4	t	0.0	t	極大	107
1987	DPX-84CG粒	湛水	+9日	300g	+39日	7.9	t	t	t	極大	108
1987	DPX-84SC粒	湛水	+10日	300g	+39日	t	t	t	t	極大	111
1987	DPX-84SC粒	湛水	+12日	300g	+39日	4.8	t	7.8	4.5	極大	100
1987	DPX-84SC粒	湛水	+15日	300g	+39日	8.7	t	15.7	8.6	大	98
1987	NC-311R粒	湛水	+5日	300g	+39日	0.8	0.0	23.5	5.9	中	103
1987	NC-311R粒	湛水	+10日	300g	+39日	31.7	0.0	37.3	26.7	中	105

表-3 その他の剤によるシズイ等の除草効果

(宮城県古川農試)

試験 年次	処 理 体 系	処理 方法	処 理 日 (移植後)	処理量 (/a)	調 査 日 (移植後)	雑草乾物重(対無処理区比率:%)				除草 効果	収量 比(%)
						一年生	多年生	シズイ	合 計		
1990	YH-3粒	湛水	+5日	300g	+58日	0.0	0.0	37.0	6.4	中	95
1991	JC-940粒	湛水	+3日	300g	+51日	0.0	0.0	13.8	3.3	大	107
1991	(CG-113粒)→NS-177粒	湛水	+20日	300g	+51日	0.0	0.0	10.0	2.4	極大	95

高く、シズイの生育が進むほど効果は低くなっていた。

1990年から1991年には非SU系の除草剤も供試した。YH-3粒剤及びJC-940粒剤は初期剤で、NS-177粒剤は中期剤である。いずれも移植後3～20日に水深3～4cmでの湛水土壤処理を行った。試験結果は表-3のとおりで、極大～中の除草効果であった。

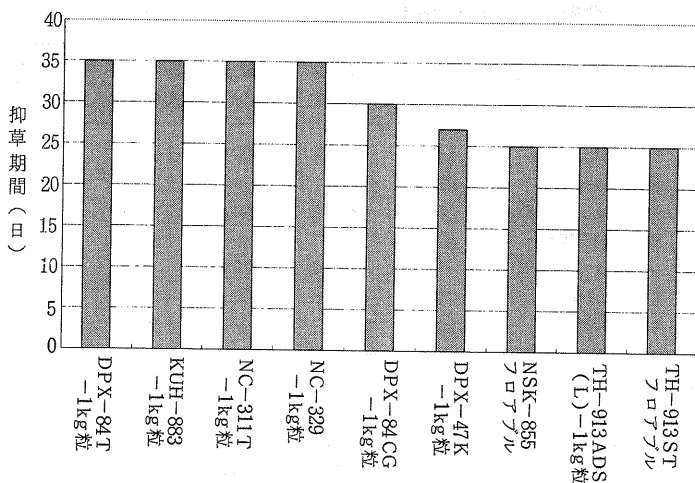


図-4 シズイに対する各剤の抑草期間 (1994年, 宮城県古川農試)

また、1986年から1991年までの古川農業試験場内でのシズイを対象としたSU系除草剤とそれ以外の剤も含めて、神名川⁴⁾は図-3のとおりこれらSU系除草剤の効果が高いことを報告している。しかし、同じSU系でもDPX-84とNC-311では効果に差がみられ、同じ処理時期ではDPX-84の効果がやや高い傾向にあった。

以上から、SU系の除草剤を含む一発剤はシズイに対して高い除草効果を示すことが確認さ

れた。しかし、筆者の調査⁵⁾によれば、これら一発剤のシズイに対する抑草期間は、図-4に示すように25日～35日であり、シズイは条件によっては発生期間が70日にも及ぶことから、多発条件では後次発生したシズイが塊茎を形成し翌年の発生源となることから、一発剤のみの処理では効果は不十分な場合もあると考えられた。

3) 一発剤→ベンタゾン系中・後期剤による除草効果

1993年から1994年には一発剤のみの単用処理

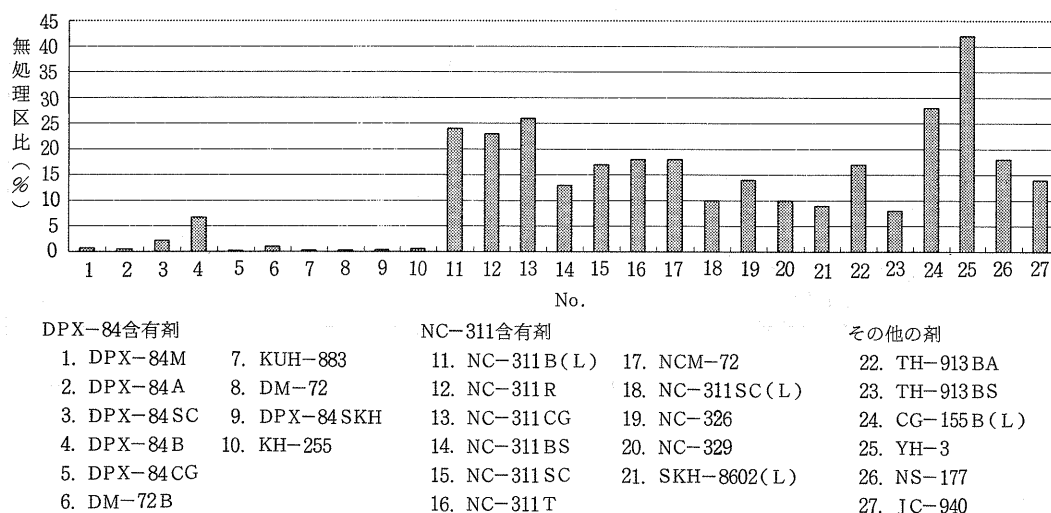


図-3 各剤のシズイに対する除草効果

(1986～1991年, 宮城県古川農試)

表-4 一発剤→中・後期剤処理によるシズイ等の除草効果

(宮城県古川農試)

試験 年次	処 理 体 系	処 理 方 法	処 理 日 (移植後)	処 理 量 (/a)	調 査 日 (移植後)	雑草乾物重(対無処理区比率: %)				除 草 効 果	収 量 比 (%)
						一年生	多年生	シズイ	合 計		
1993	NC-311HW粒	湛水	+13日	300 g	+50日	t	t	35.8	27.5	中	87
1993	NC-311HW粒	湛水	+13日	300 g	+50日	t	0.0	3.8	2.9	極大	99
	→グラスジンM粒	→落水	→+42日	→300 g							
1993	NC-311HW粒	湛水	+13日	300 g	+50日	t	0.0	2.2	1.7	極大	98
	→グラスジンM水	→落水	→+42日	→70 g							
1993	SW-907粒	湛水	+11日	300 g	+50日	0.0	0.0	13.6	10.4	大	102
1993	SW-907粒	湛水	+11日	300 g	+50日	0.0	0.0	1.6	1.2	極大	98
	→ベンタゾン液	→落水	→+42日	→70ml							
1994	KUH-883-1 kg粒	湛水	+15日	100 g	+52日	t	t	t	t	極大	99
	→ベンタゾン液	→落水	→+41日	→70ml							
1994	NC-311T-1 kg粒	湛水	+10日	100 g	+52日	0.0	t	0.7	0.5	極大	102
	→グラスジンM粒	→落水	→+41日	→300 g							

と、一発剤→ベンタゾン系中・後期剤の体系処理を行った。一発剤は移植後10～13日に水深3～4 cmでの湛水処理、中・後期剤は移植後40日頃に落水茎葉処理を行った。

試験結果は表-4のとおりで、単用処理では除草効果は大から中程度であったが、体系処理ではいずれも極大の除草効果を示した。一年生雑草や生育初期のシズイの発生も抑えられた

め、雑草害による収量減も認められなかった。

以上のことから、シズイの防除法としては、シズイ発生前から初期にスルホニルウレア系の成分を含有した除草剤を含む一発剤を散布し、後次発生がみられた場合にベンタゾン系の中・後期剤を散布する組み合わせが最も優れているものと考えられた。

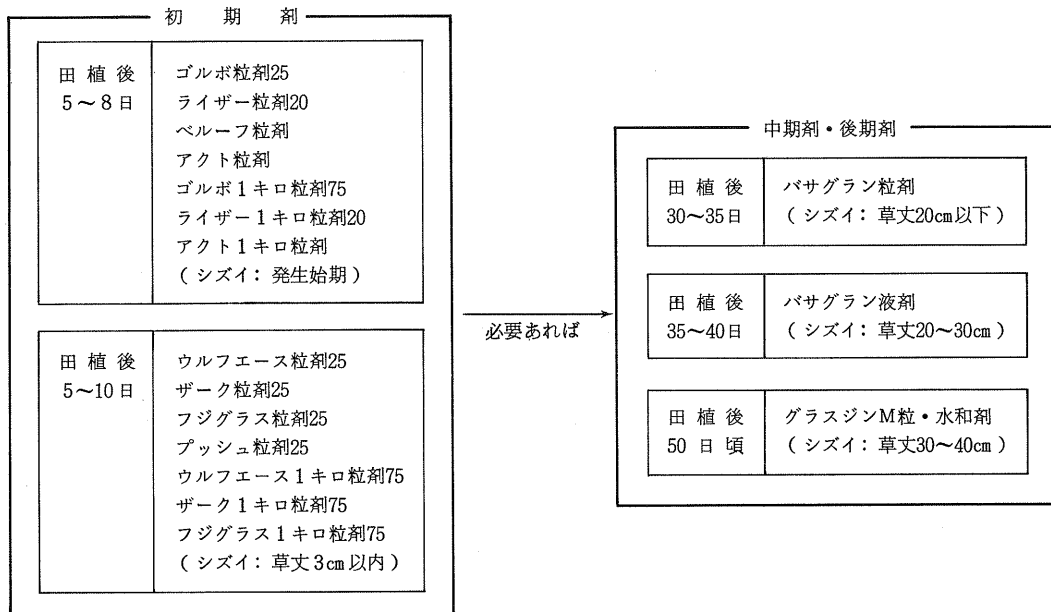


図-5 シズイの防除体系

4. おわりに

一発剤→ベンタゾン系中・後期剤体系はシズイの防除に最も有効であり、宮城県では、シズイの防除体系を図-5⁶⁾のように示している。しかし、中・後期剤の処理適期は気象条件や土壌型によって異なる。筆者は岩手県立農業試験場との共同研究で、同じ一発剤でも土壌型や減水深の違いによってシズイに対する抑草期間は、

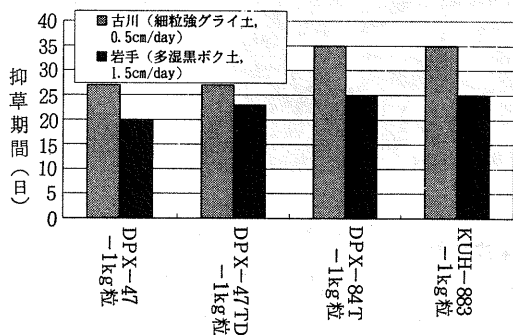


図-6 土壌型及び減水深の違いによる抑草期間
(1994年, 宮城県古川農試・岩手県立農試)

図-6に示すように異なることを確認している⁵⁾。圃場ごとにシズイの発生状況をよく観察して、適期にベンタゾン系中・後期剤を散布すれば最も高い除草効果が得られると思われる。

参考文献・資料

- 1) 宮原益次(1992)．水田雑草の生態とその防除，全国農村教育協会．
- 2) 高橋浩明(1995)．シズイの生態と防除，日本植物調節剤研究協会東北支部会報第30号．
- 3) 工藤聡彦(1987)．シズイ 図解水田多年生雑草の生態，デュボンジャパン．
- 4) 神名川真三郎(1992)．数種除草剤がシズイの生育に及ぼす影響，日本雑草学会第31回講演会講演要旨集．
- 5) 高橋浩明(1995)．シズイに対するスルホニルウレア系除草剤の効果，日本雑草学会第34回講演会講演要旨集．
- 6) 平成7年度 宮城県農作物除草剤使用基準．

こりやい〜や、軽くて楽だ!

省カタイプ・10アール当り 1キロ散布

少量化で省力化。

初・中期一発処理除草剤

フジガラス® 1キロ粒剤

フジガラス普及会
デュボン株式会社
ゼネカ株式会社
事務局
日本農業株式会社
東京都中央区日本橋1丁目2番5号



便利さと使いやすさを
追求しました——！



楽らく快適！

水稻用一発処理除草剤



アワード[®]
プロアガル

■水口施用

■手振り散布

■田植同時施用

●農薬は正しく使いましょう！

武田薬品工業株式会社

アグロ事業部

東京都中央区日本橋2丁目12番10号

- 使用前にはラベルをよく読んでください。
- ラベルの記載以外には使用しないでください。
- 本剤は小児の手の届く所には置かないでください。

好評の

巨峰の
産粒増加に

IF

植物成長調整剤

日曹 **フラスター[®]** 液剤

フラスターマジック

増収に貢献する

日曹の農薬

畦畔・家周り・空き地・
果樹園・桑園の雑草防除に

—茎葉兼土壌処理除草剤—

クサカット[®]ゾル

イネ科雑草の除草に

生育期処理
除草剤

ナブ[®]乳剤

広葉雑草の除草に

日曹 **アクチノール[®]** 乳剤



日本曹達株式会社

本社 〒100 東京都千代田区大手町2-2-1
支店 〒541 大阪市中央区北浜2-1-11
営業所 札幌・仙台・信越・新潟・東京・名古屋・福岡・四国

草地・耕地への強害外来雑草の侵入経路

草地試験場 飼料生産利用部 栽培生理研究室 清水 矩 宏

はじめに

本誌26巻2号(1992年)に「輸入飼料に由来する飼料畑の外来雑草の発生と対策」を掲載してから3年が経つが、この間、本誌28巻2号にも佐藤らによる「九州の飼料畑における帰化雑草の発生動向と防除」という記事がでたように、ますます外来雑草の蔓延が進み、現場では問題が深刻になってきている。

このような外来雑草に対する対策として、農水省では特別研究「強害帰化植物の蔓延防止技術の開発」を平成5年度より開始し、二面作戦で取り組みを行っている。その一つは、侵入経路を明らかにしてそれを遮断することであり、もう一つは、既に侵入してしまったものに対する防除手段の確立である。ここでは、前者の侵入経路に関してこの特別研究で今までに明らかになってきたことを紹介し、取り急ぎ取れる対策を講じて頂くことを期待する。

1) 外来雑草の蔓延の実態と被害の様相

一般的な帰化雑草の侵入は、前回にも述べたように海外との人の交流および貿易品の拡大に伴って増大することがわかっており、「帰化雑草は文明開化のバロメータ」とも言われてきた。しかし、セイタカアワダチソウに典型的に見られるように、これらが広域的に繁茂するとき深刻な対策を迫られることになる。この広域伝播

は、交通手段による場合、自然力による場合、雑草自身の巧みな飛散手段による場合がある。いずれにしても雑草の繁殖戦略を完全に把握することが先決であるが、最近の新しい外来雑草はこれがほとんどわかっていない点が厄介である。

いずれにしてもまず外来雑草の繁茂の実態を把握することが先決で、上記の特別研究班では全国の普及所レベルを対象に、最近5～10年の間に全国的にどのような雑草が新しく発生しているか、アンケート調査を行った。その結果は表-1にまとめたように、我々の想像を越える事態が浮かび上がってきた。

全国的に蔓延しているものとしては、イチビが最たるもので、全県で発生、しかも密度が高いことが判明し、図-1に示すような被害の増大が生起している。被害の中味としては作物との競合による減収のほか、臭いの牛乳などへの移行の可能性、茎がしなやかな(もともと繊維作物として利用されていた)ためコーンハーベスタへのくい込みで機械作業の障害になるといった思わぬ被害を惹起している。

イチビのほかにもハリビユ、オオオナモミ、ワルナスビ、シロバナチョウセンアサガオなどは全国的に発生している。ハリビユは、熱帯原産であるため従来西南暖地に限定されていたが、群馬県の河川敷の放牧草地に群生していたり、

表-1 主要外来雑草の発生実態（アンケート調査）

科 名	雑 草 名	北 東 北	南 東 北	関 東	東 海	近 中 四	九 州	発生場所	（そ の 他）
タ デ	オオケタデ	△	△	◎	△	◎		12456	畦
ヤマゴボウ	ヨウシュヤマゴボウ	◎	○	◎	◎	◎		124567	農地周辺, 休耕田, 雑地
ア カ ザ	ア カ ザ		○			△		1457	
ア カ ザ	コアカザ	○	○	△	△		◎	14567	
ヒ ユ	ホソアオゲイトウ	○	○	◎	△	◎		1245	河川敷
ヒ ユ	ハリビユ	○	○	◎	◎	◎	◎	124567	河川敷
アブラナ	ハルザキヤマガラシ	◎	◎	△	△	△?		1234567	畦畔, 河原, 路傍
アブラナ	カラクサナズナ	◎	○	○	○	○	△	124567	休耕田, 土手, 路傍
アブラナ	クジラグサ			△				125	
アブラナ	ゲンバイナズナ			○		△?		124567	
トウダイグサ	オオニシキソウ			○		△		124	
ア オ イ	イ チ ビ	◎	◎	◎	◎	◎	◎	123457	路傍, 畦畔, 耕作田
ア オ イ	ウサギアオイ			△		△?		125	
ア オ イ	アメリカキンゴジカ				△	△?		1	
ウ リ	アレチウリ	◎	◎	◎	◎	△	△	124567	畦畔, 防風林, 土手
ヒルガオ	セイヨウヒルガオ	○	○	△	△	△?		12456	道路, 耕地境
ヒルガオ	マルバルコウ	△	△	◎	○	○	△	1256	道路脇
ナ ス	シロバナチョウセンアサガオ	○	△	◎	○	△	△	12456	道路, 農地脇
ナ ス	アメリカイヌホオズキ			○	△	○	△	12456	パドック, 道路脇
ナ ス	ワルナスビ	◎	○	◎	◎	◎	◎	124567	河川敷
キ ク	カミツレモドキ	◎	○	△?	△?	△?	△?	1245	畑脇, 原野, 土手, 空地
キ ク	アメリカセンダングサ	◎	△	◎	○	○	△?	12345	
キ ク	アメリカオニアザミ	◎	○	△	△?	△	△	1245	畦畔
キ ク	ハルジオン	◎	◎	◎				12456	
キ ク	ハキダメギク	△	△	◎	△	○	△	123456	畦, パドック, 道路脇
キ ク	ノボロギク	△	△	○	△	△	△	12456	
キ ク	ヒメジョオン	◎	◎	◎	○	○	△	1246	放棄地, 道路脇, 河川敷
キ ク	オオオナモミ	△?	△	○	○	◎	△	1245	野草地, 道路, 畦畔, 河
イ ネ	シバムギ	○	△	○		△	△	2156	
イ ネ	ハルガヤ	△	△	△		△		215	保全管理
イ ネ	クリノイガ			△		△?		1	
イ ネ	セイバンモロコシ			◎	△	△	△	1256	休耕地, 路傍, 保全管理
カヤツリグサ	キハマスゲ	△?	○	◎	◎	○	△	12456	河川敷

注) 1. ◎: 全県で確認, ○: 半数以上で確認, △: 1~2県で確認, △?: 報告あるが未確認.

2. 発生場所 1 = 飼料畑, 2 = 草地, 3 = 水田, 4 = 普通畑, 5 = 転換畑, 6 = 樹園地, 7 = 野菜畑.

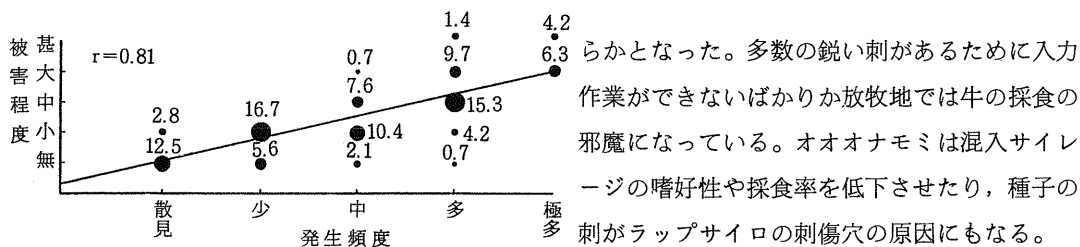


図-1 イチビの発生頻度と被害程度の関係

(全回答数144, 数値は回答の割合)

東北地方までその発生が拡大していることが明

らかとなった。多数の鋭い刺があるために入力作業ができないばかりか放牧地では牛の採食の邪魔になっている。オオオナモミは混入サイレージの嗜好性や採食率を低下させたり、種子の刺がラップサイロの刺傷穴の原因にもなる。

次いで、オオケタデ、ヨウシュヤマゴボウ、ホソアオゲイトウ、カラクサガラシ、アレチウリ、アメリカセンダングサ、アメリカオニアザ

ミ、ハルジオン、ハキダメギク、ヒメジョオン、ショクヨウガヤツリ（キハマスゲ）も半数以上の県で発生している。また、カミツレモドキ、セイヨウタンポポ、マルバルコウ、セイヨウヒルガオ、アメリカイヌホオズキもかなり蔓延している。従来、栃木辺りに限定されていたキハマスゲの分布がかなり拡大している点が注目される。局地的に発生したものとして、アカザ、コアカザ、ハルザキヤマガラシ、ノボロギク、シバムギ、セイバンモロコシがあげられている。また、発生地点は少ないが、発生程度が多いものとして、ヒメオドリコソウ（山形）、アメリカサナエタデ（徳島）などがあげられる。東北地方で発生しているものとして、ヒレハリソウ（コンフリー）がある。なお、ワタの発生（岐阜、広島、山口）もみられた。

これらのうち、カラクサガラシ、シオザキソウは強い臭いを放つため牛乳への臭いの移行が問題になっており、カラクサガラシでは実際の被害も出ているようである。また、シロバナチョウセンアサガオやアメリカイヌホオズキは強い毒性を有するためその混入があれば放棄せざるを得なくなる場合がある。草地試験場の近くでもシロバナチョウセンアサガオが侵入したためトウモロコシの収穫をあきらめたケースがある。

発生場所は今のところ大半が飼料畑が中心であるが、草地、普通畑、転換畑、樹園地、野菜畑まで拡大しつつあることがうかがえた。特に、ワルナスビのように従来草地の雑草と認識されていたものが、転換水田の飼料畑へもどんどん拡大してきており、注意が必要である。

以上の結果をふまえ、トウモロコシ畑に発生している外来雑草で防除が必要と考えられるものは、イチビ、アレチウリ、ショクヨウガヤツ

リ、オオオナモミ、ハキダメギク、オオケタデ、シロバナチョウセンアサガオ、ワルナスビ、ハリビユ、セイヨウヒルガオ、マルバルコウ、アメリカイヌホオズキ、アメリカチョウセンアサガオ、ヨウシュヤマゴボウなどがあげられる。

2) 濃厚飼料への雑草種子の混入

草地・飼料畑への外来雑草の侵入経路としては、輸入牧草種子への混入の可能性はあるものの、量的には極めて小さいことが確認された。一方、本来自生していないバーミューダグラスが堆肥置場で大発生したことや糞尿捨て場と化した飼料畑での外来雑草の多発などからみて、輸入飼料への雑草種子混入による可能性が極めて大きいと考えられた。実際にキハマスゲの場合は、輸入乾草に開花・結実期のキハマスゲ乾草が混入し、その子実が10%も発芽したことが確認され、これが最初の侵入原因と確定されている。このことから、最近の外来雑草の増加はまず輸入の急増している牧乾草に由来することが疑われた。しかし、実際に発生している雑草をみると必ずしも牧乾草が生産される採草地の雑草ではないものも多いことに気づいた。同時に、先の本誌の記事にも詳しく述べたように、飼料の輸入元として大きなシェアを占めるアメリカにおける雑草の発生実態をみると、濃厚飼料の原料となるトウモロコシ、ワタ、大豆畑で発生しているものが我が国で問題となっていることが判明し^{3,4)}、輸入濃厚飼料原料への混入が疑わしいことが推定された。

この点を明らかにするために、輸入港における穀物原料に混入している雑草種子の調査を行った。すなわち、穀物輸入港としてかなりのシェアを占めている茨城県の鹿島港に入港する各船から原料を1年間サンプリングし、混入する

雑草種子を検出した。そのうち多量に検出されたロットについて実際に栽培し同定を行った。その結果想像を越える雑草種子の混入が確認された。

調査検体は、トウモロコシが48、モロコシ（ソルガム）が21、麦類が21、ダイズが9、ルピナスが3、その他が3の合計105であった。これはほぼ我が国に輸入される穀物原料の割合に比例しており、全体の動向を反映していると考えられる。輸入元は、アメリカが圧倒的に多いが、地域的には全世界にまたがっており、それらの総てに雑草種子が混入していることが判明した。表-2に示すように混入雑草種子が皆無だったのは1検体のみで、延べ1,481種の形態を異にする種子が検出できた。なかでも100

粒以上の大量混入ロットが約1割の141もあった。最も多くの種類の雑草種子が混入していたのは、アメリカ産ダイズのダスト（重量をあわせるためのクズ）の中で約65種も検出された。既知の種子の形状との比較で同定できないものも多く、未知の雑草がかなり混入しているものと推定される。

これらの同定をするために取りあえず100粒以上の大量種子が検出された117ロットについて発芽試験を行った。その結果、約2割の23種が休眠（死滅しているものはない）によって不発芽であったが、他はすべて一定の発芽個体が得られ、生存種子が混入していることが確認された。これらを温室でのポット及び野外の圃場で栽培した場合に、消滅するものが10数種みら

表-2 輸入穀物への混入雑草種子調査

穀物名	輸入先国名	輸入検体数	延検出種数	含有粒数別種数					
				100 ≤	50 ≤	10 ≤	2 ≤	1	0
トウモロコシ	アメリカ	42	338	9	4	42	115	167	1
	南アフリカ	5	8			1	3	4	
	アルゼンチン	1	4			2	1	1	
モロコシ	アメリカ	13	228	26	5	40	73	84	
	スーダン	4	23			2	6	15	
	インド	2	6				4	2	
	アルゼンチン	1							
	中国	1	9			2	1	6	
エンバク オオムギ コムギ	オーストラリア	2	29	5	2	3	10	9	
	カナダ	4	58	10	1	13	23	11	
	アメリカ	5	93	11	3	12	37	30	
	カナダ	2	28	2		8	10	8	
	オーストラリア	2	24	1		3	10	10	
	ドイツ	5	93	6	2	21	36	28	
ライムギ	フィンランド	1	39	2		6	18	13	
ダイズ ルピナス	アメリカ	9	257	39	8	45	105	60	
	オーストラリア	3	128	20	5	23	35	45	
ナタネ ソバ	カナダ	2	81	9	3	16	21	32	
	中国	1	36	1		5	16	14	
合計		105	1,482	141	33	244	524	539	1

表-3 同定された混入雑草

Seed lot	原 料	原 産 地	発 芽 %	同 定 種 名	フィールド生育 採 種			
					良 否	草 丈 cm	ポット	フィールド
93-28-A	エンバク	オーストラリア	76	? 極細葉, 寒地型?	×			
93-28-C	エンバク	オーストラリア	39	アレチギンギシ	△			
93-20-B	オオムギ	カナダ	34	アカザ属	△	28	±	+
94-6-C	オオムギ	カナダ	29	アブラナ科	○		±	±
94-6-B	オオムギ	カナダ	39	アマ類	○→×			
94-6-E	オオムギ	カナダ	5	ウマゴヤシ			±	
94-6-A	オオムギ	カナダ	5	オオクサキビ			±	
93-20-C	オオムギ	カナダ	5	グンバイナズナ	×		+	
93-20-G	オオムギ	カナダ	26	コハコベ	×		+	
94-6-E	オオムギ	カナダ	5	ソバカズラ			+	
93-22-D	コムギ	アメリカ	26	アオゲイトウ	◎	72	±	+
94-12-S	コムギ	アメリカ	8	アキメヒシバ			±	
94-12-S	コムギ	アメリカ	8	イヌビエ			±	
93-22-B	コムギ	アメリカ	32	エノコログサ	○	130	±	+
93-22-D	コムギ	アメリカ	5	コアカザ?	◎	20		+
94-12-S	コムギ	アメリカ	16	コツブキンエノコロ	○	81		+
94-12-V	コムギ	アメリカ	5	ソバカズラ			+	
94-12-I	コムギ	アメリカ	39	ホウキギ (アカザ科)	◎	88	±	+
94-10-A	ライムギ	フィンランド	3	アカザ属			未熟	
94-8-H	ライムギ	ドイツ	37	アブラナ科	×			
94-8-A	ライムギ	ドイツ	11	ギシギシ OR ナガバギシギシ				
94-10-E	ライムギ	フィンランド	13	コハコベ			+	
94-8-I	ライムギ	ドイツ	3	ワスレナグサ類 (ノハラムラサキ?)			+	
94-1-H	ダイズ	アメリカ	3	? オオホナガアオゲイトウ (雄)			+	
93-25-E	ダイズ	アメリカ	3	Cassia 属 (ハブソウ類)			±	
93-25-B	ダイズ	アメリカ	47	アオイ科	◎		±	+
94-18-A	ダイズ	アメリカ	16	アオゲイトウ			±	
94-1-C	ダイズ	アメリカ	8	アキノエノコログサ	◎	182		+
94-1-AV	ダイズ	アメリカ	16	アメリカイヌホオズキ	◎	141	+	+
94-1-G	ダイズ	アメリカ	39	アメリカキンゴジカ	◎	110	+	+
94-18-G	ダイズ	アメリカ	5	アメリカサナエタデ			+	
94-18-B	ダイズ	アメリカ	8	イヌビエ			±	
94-1-C	ダイズ	アメリカ	29	エノコログサ	◎	135	+	+
94-18-B	ダイズ	アメリカ	16	オオエノコログサ	◎			
94-18-H	ダイズ	アメリカ	8	オオクサキビ			+	
94-1-E	ダイズ	アメリカ	16	オオホナガアオゲイトウ (雌)			+	
94-23-A	ダイズ	アメリカ	37	コヒメビエ	○	101	+	+
94-18-A	ダイズ	アメリカ	16	シロザ			+	
94-1-AU	ダイズ	アメリカ	8	セイバンモロコシ			±	
93-25-C	ダイズ	アメリカ	8	バスバルム属			±	
93-25-B	ダイズ	アメリカ	8	ヒルガオ科	◎		±	
94-1-F	ダイズ	アメリカ	3	ブタクサ			+	
93-25-K	ダイズ	アメリカ	3	ホソアオゲイトウ			+	
94-19-A	トウモロコシ	アメリカ	8	アキノエノコログサ			+	
94-19-C	トウモロコシ	アメリカ	3	オオホナガアオゲイトウ (雄)			+	
94-19-C	トウモロコシ	アメリカ	8	シロザ			+	
93-13-A	トウモロコシ	アメリカ	16	ホソアオゲイトウ	◎			+
94-24-F	ナタネ	カナダ	53	アブラナ科	△			
94-24-H	ナタネ	カナダ	63	アマ類	○			±
94-24-J	ナタネ	カナダ	66	エノコログサ	○		±	
94-24-D	ナタネ	カナダ	3	オオイスタデ?			+	
94-24-A	ナタネ	カナダ	3	グンバイナズナ			+	
94-24-E	ナタネ	カナダ	13	セイヨウトゲアザミ	○			
94-2-A	モロコシ	アメリカ	5	? ヒユ科 (未知)	◎	234		+
93-17-A	モロコシ	アメリカ	24	アオゲイトウ	◎	170	+	+
94-5-A	モロコシ	アメリカ	16	アキノエノコログサ	◎	178	+	
94-22-E	モロコシ	アメリカ	29	アキメヒシバ	◎	140	+	+
94-5-C	モロコシ	アメリカ	8	イヌビエ	○	126	+	+
94-17-C	モロコシ	アメリカ	13	エノコログサ	◎	125	±	+
94-17-C	モロコシ	アメリカ	8	オオエノコログサ	◎			?
93-23-C	モロコシ	アメリカ	8	オオクサキビ (早生)	×		+	
93-23-C	モロコシ	アメリカ	8	オオクサキビ (晩生)			+	
94-22-A	モロコシ	アメリカ	8	オオホナガアオゲイトウ (雌)			±	
94-5-B	モロコシ	アメリカ	5	オオホナガアオゲイトウ (雄)	◎	304	+	
94-4-A	モロコシ	アメリカ	5	シロザ			+	
93-17-B	モロコシ	アメリカ	5	セイバンモロコシ	◎	215	未熟	+
94-22-C	モロコシ	アメリカ	5	バスバルム風?			+	
94-22-F	モロコシ	アメリカ	5	ブタクサ			+	
94-22-A	モロコシ	アメリカ	13	ホソアオゲイトウ	◎	240		+
93-30-B	ルピナス	オーストラリア	8	バラ? ケシ? アブラナ? ダイコン?			±	
93-30-A	ルピナス	オーストラリア	58	ホシアサガオ	◎			+
93-30-A	ルピナス	オーストラリア	58	マメアサガオ	◎			+

れたが、これらは夏期の高温で枯死した可能性が高く、冬雑草であると推定された。表-3におおよその同定ができた雑草種について、そのオリジンの原体と輸入元、フィールド及びポットでの生育、種子形成の有無について示した。多くの種が圃場での生育も旺盛で、ほとんどのもので種子が形成された。

同定された雑草の種類は、確定したものだけで38にのぼった。出現頻度が多かったものは、アキノエノコログサ(13)、エノコログサ(10)、アブラナ類(9)、オオクサキビ(9)、アオゲイトウ(7)、オオホナガアオゲイトウ(6)、ホソアオゲイトウ(6)、シロザ(6)などであった。エノコログサのようにいわゆる帰化植物でないものも含まれているが、在来雑草であっても外来雑草としてばらまかれているものがあることを示している。

一方、輸入穀物別の混入状況をまとめると次のようである。

トウモロコシ：アメリカからで、検定数は多くはなかった(大量混入種子が少なかった)が、ヒユ類、シロザ、アキノエノコログサが含まれていた。

モロコシ：すべてアメリカであるが、大半がイネ科雑草であった。その他ヒユ類、ブタクサも含まれていた。オオクサキビは、早晩性が異なるものが見い出された。

麦類：アメリカ(コムギ)、カナダ(オオムギ)、オーストラリア(エンバク)、ドイツ(ライムギ)、フィンランド(ライムギ)から輸入されているが、19種類が同定された。冬作雑草が大半だが、夏雑草のオオクサキビ、イヌビエ、エノコログサも混在していた。

ダイズ：すべてアメリカであるが、20種が同定された。イネ科の夏雑草が多くなるが、アメ

リカイヌホオズキやヒルガオ類も見られ、コヒメビエも検出された。

ルピナス：オーストラリアからで、ホシアサガオ、マメアサガオが混入していた。

ナタネ：カナダからであるが、セイヨウトゲアザミの混入が認められた。

我が国への飼料の輸入経路において、混入雑草種子の発芽力に対して影響を与える可能性のあるバリエーションとしては、コンテナでのくん蒸(ホストキシン)と植物検疫における一部の臭化メチル処理である。しかし、上記の同定試験に供試したものの中には臭化メチルのくん蒸後のものも含まれており、殺種子には効果がないことが認められた。

飼料工場での加工処理は、①回転式クラッシャーでの粉碎(2mm)のまま、②粉碎後70~80℃で蒸気をかけペレット化、③原体のまま130℃、3気圧で蒸気をかけロールで圧せんする、という3種類があり、混入雑草種子にダメージを与えない①が相当部分ある。さらに、飼料工場では、いくつかの原料がブレンドされる、すなわちトウモロコシと麦類が混合されるが、これはそれぞれに混入している夏雑草と冬雑草の種子がブレンドされて農家に渡されることになり、問題が拡大する。

3) 家畜の消化による遮断

以上のように、輸入飼料に混入した雑草種子の多くは生きたまま農家に渡されることが判明したが、これらが家畜に採食され、排泄物などを通して広く耕地にばらまかれ、我が国の環境に適応すれば定着していくものと推定される。そこで、家畜を介した雑草種子の拡散について、輸入穀物飼料の半分を消費するニワトリと残り

の半分を消費する牛について調べてみた。

牛を介した雑草種子の拡散については古くから注目され、粗飼料—牛—糞の過程における混入雑草種子（主としてイヌビユ、メヒシバ）の発芽力が調べられている²⁾。これによると牛体内の通過のみではかなりの生存種子が認められること、糞の乾燥過程も発芽力に影響すること、堆肥中への埋蔵は完全に発芽力を失わせたが、表面にあるものは発芽力を保持していることなどが明らかにされ、このルートからの雑草の拡散（農耕地の汚染）が大いに可能性があることが推定されている。現在問題になっている外来雑草については、侵入間もないこともあって我が国での生理生態的特性はほとんど不明で、上記のような従来の知見が当てはまるかどうかはわからない。そこで、再度主要な外来雑草について乳牛の第一胃内及び堆肥内での発芽動態について検討してみた。

まず、乳牛の第一胃内の滞留時間を変えて発芽に対する影響をみたところ、雑草の発芽に及ぼす影響は種によって異なることが判明した（図-2）。多くの場合イヌビユのように滞留

時間が長くなるにつれて休眠が打破され、むしろ発芽率が向上することが認められた。一方、イチビなどのように滞留時間が長くなるほど発芽率が低下するものもあった。また、アメリカセンダングサは滞留時間が短いと打破され長くなると発芽率が低下した。いずれにしても牛体内の通過だけでは種子が完全に死滅するというのではなく、侵入を遮断するためにはこの後の処置が必要であることが分かった。

一方、ニワトリの摂食による糞中への種子の排出についても調べた。すなわち、雑草種子をニワトリの飼料に混ぜて摂食させ、糞を回収し、糞中に排出された種子を取り出し、消化程度、発芽率を調査した。1検体について2羽を使い、3日間摂食させ、4日間毎日糞を全量回収した。排出状況の結果は表-4に示すとおりで、雑草種子の種類によって排出量には差があったが、排出される量はかなり少なくなった。種子の大きさと消化の関係をみたところ、小粒のホソアオゲイトウ、シロザ、オオクサキビ、ギニアグラスなどはかなりの種子が排出されたが、大粒のライコムギ、イチビなどはほとんど種子が回

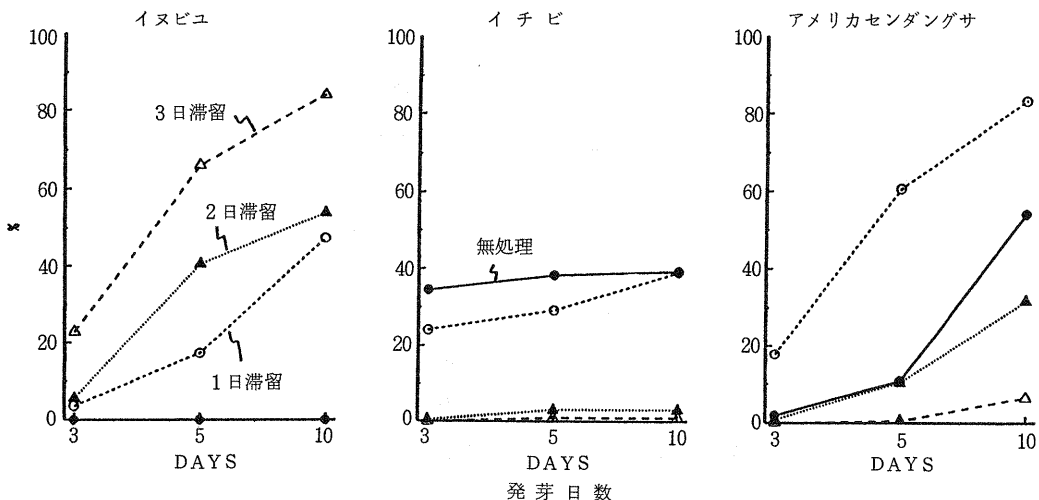


図-2 乳牛第1胃内滞留時間の発芽に及ぼす影響

表-4 ニワトリ糞中種子の回収状況

No.	種 子 名	給餌種子 個/日	給餌開始後日数(種子給餌の有無)					
			0(○)	1(○)	2(○)	3(×)	4(×)	5(×)
1	オオクサキビ	4,600		○	○	○	△(1)	×
2	アブラナ科	2,200		△(7)	△(1)	△(2)	△(1)	
3	アメリカチョウセンアサガオ	500		△(3)	△(18)	△(4)	△(1)	
4	シコクビエ	3,000		△(15)	○	○	×	
5	ライコムギ	1,500		×	△(2)	×	×	
6	ワルナスビ	2,100		○	○	○	○	
7	ホウキギ	2,800		△(17)	△(13)	△	△(3)	
8	ギニアグラス(ナツカゼ)	5,900		○	○	○	△	×
9	エノコログサ	1,300		△(25)	○	○	△(11)	
10	ヒエ	1,700		×	△(5)	△(13)	×	×
11	アメリカオニアザミ	3,700		△	○	○	△	
12	ホソアオゲイトウ	3,300		○	○	○	△(19)	
13	シロザ	2,000		○	○	○	○	
14	ヨウシュヤマゴボウ	1,300		○	△(4)	○	△(3)	
15	アレチウリ	100		×	△(11)	△(1)	×	
16	アキノエノコログサ	2,000		×	○	○	△	
17	アメリカキンゴジカ	700		○	○	△(28)	○	△(25)
18	イチビ	500		△(4)	△(10)	△(5)	△(3)	

注) ○は多量に回収できたもの。

△()内は少数しか回収できなかったものでその粒数を示す。

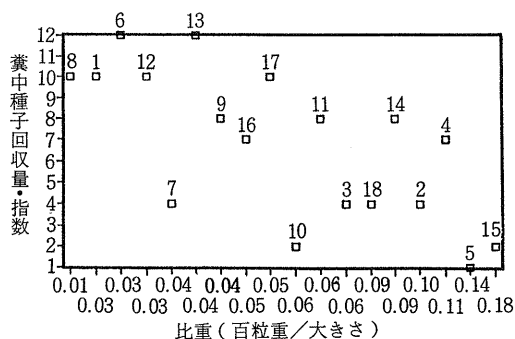


図-3 種子の大きさとニワトリ糞中の回収量との関係

(図中の数値は表-4の雑草に対応)

収されなかった(図-3)。回収された種子の発芽率をみたところ、摂食前には一定の発芽率を示したアブラナ類、ライコムギ、ヒエ、アメリカオニアザミ、アキノエノコログサ、イチビなどは、いずれも糞中で回収された場合には大きく発芽率が低下していた。なお、同様の試験を牧草種子についても行ったが、発芽率は同様に大

幅に低下した。

以上のことから、ニワトリの摂食による雑草種子の消化はかなり大きく、また、仮に排出されたとしても発芽率がかなり低下しており、ニワトリのエサになる部分では拡散・伝播の確率は低くなるものと考えられる。

4) 堆肥化による遮断

牛はもちろんニワトリでも体内の消化だけでは完全に遮断できないことが判明したため、次には堆肥及び尿中での種子の発芽動態が問題になってくる。栽培ヒエ、オオクサキビ、イヌビエ、メヒシバ、オヒシバ、イヌタデなどについて、堆肥及び尿中に埋蔵した場合の発芽への影響が調べられている¹⁾。最高65℃になった堆肥中に2~3か月埋蔵した場合は完全に死滅したが、堆肥の温度が最高34℃にしか上がらなかった場合はオオクサキビ、オヒシバなどにわずか

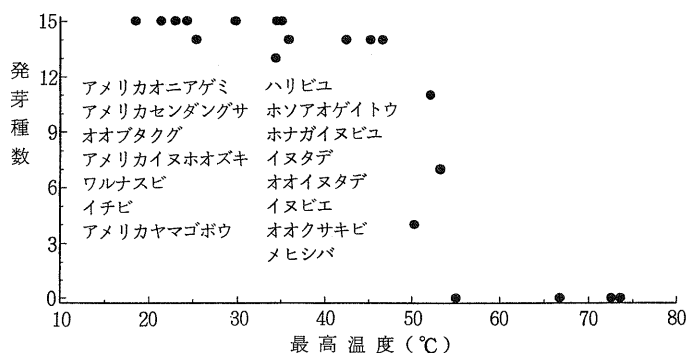


図-4 堆肥埋藏中の最高温度と発芽種数の関係

に発芽するものがあつたとされている。一方、尿中への浸漬は3か月でも完全に死滅させることはなかった。

そこで、堆肥化過程での雑草種子の死滅の温度条件を明らかにするために、図-4に示すような15種を用いて、発酵温度を変えた実験用堆肥発酵容器に1～2週間埋設し、発芽に及ぼす影響を調べた。その結果、埋設期間中の最高温度と生存種数の関係から、約45℃まではほとんどの種が生存しているが、45℃を過ぎると死亡する種がはじめ、最高温度が55℃を越えると全部の種が死滅することが判明した。また、冬季の12月に1か月程度糞及び未発酵堆肥へ貯留した場合、発酵温度が上昇せず、イチビ及びハリビユなどの発芽力は何等影響されなかった。また、他の多くの種ではむしろ休眠が打破され発芽率が増加する現象がみられた。これらのことから、最近の外来雑草も発酵温度が上昇しない場合は死滅はありえず、これが圃場に還元されるとすると生存種子がそのまま圃場にばらまかれることになる。

おわりに

以上のように、最近の外来雑草の侵入経路について見てきたが、輸入飼料への雑草種子の混入は今に始まったことではなく、筆者も25年も

前の植物防疫所のサンプルから今日問題になっているものとはほとんど同じ雑草種子の混入を確認している。とすれば、最近急速に外来雑草が蔓延した原因としては、最近の我が国畜産の動向が大きく関与していることが推察される。すなわち、多頭化による購入飼料依存経営の増大

と処理に困った糞尿の圃場への直接還元が最大の要因であろう。根本的にはこのような畜産経営の是正を求めなければならないが、当面、まずは水際防除が肝要で、農家のやれる範囲では、とにかく完熟堆肥を作り、それを利用することである。また、侵入は圃場の周囲の環境のよいところから始まるため比較的発見しやすい。そこに見慣れない雑草があれば結実をさせないようにすることも大切である。原始的な方法であるが、初期の一本を抜き取ることが最もコストのかからない有効な方法である。

なお、外来雑草に立ち向かうには、まずこれらの識別をすることが必要であるが、このために「写真で見る外来雑草」という図鑑を作成した。これには雑草として認識しなければならないもの170種がとりあげられており、写真と文章で識別できるようになっている。また、侵入の第一段階が種子ということから、種子の形状についても写真が掲載されている。是非、農家をはじめ現場に出る方に見て利用して頂きたい。(ご入用の向きは草地試験場の方へお問い合わせ下さい。)

文 献

- 1) 棟加登きみ子・上田允祥. 堆肥・尿等に埋藏された雑草種子発芽能力. 九州農業研究. 46,

- 165 (1984).
- 2) 高林 実 ほか. 牛の採食による雑草種子の伝播に関する研究. 農事試研報. 27, 69-91 (1978).
- 3) 竹内安智. アメリカにおける雑草防除の現状と動向(1). 植調. 22 (11), 2-14 (1989).
- 4) 竹内安智. アメリカにおける雑草防除の現状と動向(2). 植調. 22 (12), 2-14 (1989).

いのちの輝きを見つめる

Meiji

非選択性茅葉処理型除草剤
(ピアラホス除草剤群)

ハービー液剤
サポート水和剤
インパルス水溶剤



明治製薬株式会社
104 東京都中央区京橋2-4-16

改訂 雑草学用語集

日本雑草学会／編集・発行
B5判 234頁 定価7,210円(税込)

雑草を研究する上で必須の文献として高い評価を受けてきた旧版を大幅に改訂。雑草学研究に必要な用語はこれ1冊でこと足りるようという編集方針のもとに、第Ⅰ編 学術用語編では現時点で必要な用語、解説用語を新たに選び直した。さらに第Ⅱ編 雑草名編では新たに100種を追加し、第Ⅲ編 除草剤名編では新たな薬剤も加え、わが国で登録されたことのある薬剤すべてを網羅した。

呈内容見本

全国農村教育協会

〒110 東京都台東区台東1-26-6(植調会館) 電話/03-3833-1821 FAX/03-3833-1665

東日本におけるゴルフ場の 雑草防除に関する最近の問題点

東日本グリーン研究所 稲森 誠

ゴルフ場の芝生を目的とするプレーに適した状態に維持管理するためには、各々の構成部位あるいは植栽されている芝草の種類に応じて、適切な管理手段が行使されなければならない。雑草防除もその中の1つの手段であり、各々の構成部位において利用されている芝草の単一な植生とするために、利用目的以外の芝草をも含めた雑草をいかに効率よく、目的とされる芝草の生育を妨げずにどういった手段を構ずるべきかが重要な課題である。

手取り、刈込といった物理的手段、除草剤などの薬剤による化学的手段、その他、施肥あるいは散水などのコントロール、オーバーシーディング等々様々な手段がある。このような種々の手段を行使し、雑草を芝生地から防除しているなかでも問題点は散在している。そこで現状での問題点を思いつくままに挙げてみると、

- ① シマジン剤の水質汚濁性農薬指定
- ② 寒地型芝草の普及と雑草対策
- ③ 除草剤による芝草に対する薬害発生
- ④ 超低薬量除草剤に対する戸惑い
- ⑤ 多年生を中心とした難防除雑草
- ⑥ 無農薬を標榜した雑草管理

以上6項目を掲げた。まだまだ他にも問題点は多々あると思われるが、ここではこの6項目について触れてみたいと思う。

(1) シマジン剤の水質汚濁性農薬指定に関して

シマジンの特長は今さら述べるまでもなく、一般的に使用されている除草剤で、効果・安全性・経済性などに優れているため、ゴルフ場の芝生地においても広範に使用されていた。ゴルフ場の芝生面積の大部分を占めるフェアウェイ・ラフで使用される場面が多く、単剤で 사용되는こともあるが、多くは、発芽前処理剤に助剤としてタンクミックスしての使用場面が多い。この場合、シマジンは $0.1 \sim 0.15 \text{ g/m}^2$ とすることが一般的で、多くの発芽前土壌処理剤では、的確な防除が難しい発芽後の幼少雑草、特にキク科を中心とした広葉雑草対策を目的として混用される。このことは、殺草スペクトラムの拡大、処理適期幅の拡大に大きなメリットをもたらした。

シマジンが、ゴルフ場よりの排出水中での検出例が比較的多く、環境庁の示した指針値を超える例もあったことから、平成6年7月1日より水質汚濁性農薬に指定され、施行されるに至り、広範囲に使用することは規制を受け、許可制とはいえ、事実上、シマジン剤の使用は難しく、これの代替薬剤を検討し、雑草防除を行わざるを得ないのが現状である。

現在、シマジンの代替剤として使用されていると考えられる除草剤としては、ターザイン水和剤、グラメックス水和剤、レンザー水和剤、

および一連のALS阻害剤、そして以前からも使用されていたホルモン剤やアーザラン液剤が主な剤であろう。これらの薬剤を基幹剤となる発芽前土壌処理剤の助剤としてタンクミックスにて使用した場面を想定して検討してみると、ターザイン水和剤は完全なる発芽前土壌処理剤で、使用量を多くすればイネ科にも効果が認められるが、広葉雑草専用剤といえ、極く僅かでも発芽した雑草には効果がない。そのため、処理時期の設定が重要であり、また、既に雑草の発生がみられる場合には、これの対策も必要となる。処理適期幅の狭いのが難点ではあるが適切に処理すれば問題は少なく、採用されるケースが多いようだ。グラメックス水和剤はシマジン同様にトリアジン系で、効果、作用も似るがメヒシバ類に対しては効果が劣る。また、残効性もやや短い。さらに高温時には日本芝に薬害を生じやすい難点があることなどから、秋期処理とし、 0.1 g/m^2 前後の薬量とすることがよいと思われる。基幹剤の種類にもよるが、残効切れによる一部の広葉雑草の後次発生も懸念される。レンザー水和剤は一部の広葉雑草（ゴマノハグサ科、アカザ科など）には効果が劣るが、発芽前および発生始期処理で効果が高く、草種によっては葉期が進んだものにも効果を発揮する。一方過量散布（適用薬量の 0.2 g/m^2 でも）は薬害を起こす場面もあり、特に芝の不良部やターフ形成前には危険度が高い。また、傾斜地では降雨などにより薬剤が低い部分へ流入・集積するおそれがある。さらに砂質土壌や土壌水分の高い芝生地でも薬害発生の度合いが高い。利用する場合には 0.1 g/m^2 以下の薬量とすることが無難であり、効果も極端には低下しない。また処理する芝生地土壌や地形、天候気象には十分な配慮が必要であろう。ALS阻害剤には多くの種

類があり、殺草スペクトラムが異なるが、全般に広葉雑草には効果が認められ発生直前～生育初期での効果が高い。生育盛期処理でも効果の認められる種類もある。芝草に対する薬害も薬剤によって異なり、寒地型芝草に対して激しい薬害を与える剤、日本芝の萌芽期前後には薬害を伴う剤などがある。既に基幹剤との混合剤として使用されている薬剤もあり、各々の特徴を十分理解した上で適切に組み合わせることにより、また処理場所、処理時期をも勘案すれば、的確に雑草防除が達成される可能性があるだろう。なお、イネ科に効果の劣る剤を利用する場合には、発生後のイネ科対策の要がある。またALS阻害剤は全般に効果の発現・完成が遅いことを念頭に入れておくことも大切である。ホルモン剤やアーザラン液剤は一般的に使用されており、発芽前土壌処理剤施用後の補修的散布も多いが、タンクミックスにての利用により、処理適期幅の拡大を目的とした散布も多く行われており、定着した方法として採用されと考えられる。種々の剤を組み合わせ、各々の剤の特長を把握した上で、適切な処理時期、処理方法によつて的確に芝生地の雑草防除は達せられるものと思われる。一方、シマジン剤を生かす方法として、散布液処理直後の散水により茎葉に付着した薬剤を土壌に落下させ、あるいは固着剤を混用し、処理後の多量の降雨による茎葉からの流出防止策も検討されている。これらの方法がシマジン剤の排水中の検出減につながり、使用規制の緩和となることも期待したい。

(2) 寒地型芝草の普及と雑草対策

近年は、寒地型芝草をゴルフ場の芝生として利用するコースが増加し、地域的に必ずしも適合しているとはいえない所でも年間エバーグリー

ーンのコースをとの要望もあってか、芝生地全域を寒地型芝草で植栽するゴルフ場も見られている。構成する部位によって採用される芝草の種類が異なることが大部分であるが、全てベントグラスというコースもある。ベントグラスのグリーンやペレニアルライグラスのティーグラウンドは相当数のコースで定着している。このような状況下で、利用される種々の寒地型芝草に安全に使用できる除草剤の要望も多いことから徐々にではあるが、これら草種に対する適用拡大も進みつつある。寒地型芝生内で問題となる雑草は、スズメノカタビラおよびチドメグサ、タンポポなどの一部の広葉雑草で、日本芝内と比べるとその種類は少ない。広葉雑草に対しては、ホルモン剤や、ALS阻害剤のうち寒地型芝草に影響の小さい剤を使用しての生育期処理が無難のように考えられる。但し、完全にターフとなっていない場合や更新作業直後などでは影響が出ることもあるので注意が必要である。発芽前土壌処理剤にも適用のある剤が増えつつあり、これらを利用することも考えられるが、茎葉処理剤にも増してターフの状態に配慮することが重要であろう。またグリーンにおいては、頻繁な低刈りのため、根が浅く、砂の床土とすることが多いこともあり、根に障害を与え易いので薬剤の選定には特に配慮を要する。スズメノカタビラを防除対象とする場合にも、茎葉処理剤、発芽前土壌処理剤のどちらを選定するか、あるいは組み合わせるかは重大な問題で、芝草の種類、対象部位等を見極めた上で適切に対処することになるが、広葉対象剤以上に寒地型芝草に対する影響が発現しやすい剤が多いのでより慎重な選定が大切である。また、芝草種子を追播することもあり、土壌処理剤施用との関連も考慮した上での体系処理計画が重要となる。今後は寒地型

芝草の利用が更に増加するものと考えられ、安全で効率よい防除体系の確立とともに選択性の高い薬剤の開発が望まれる。

(3) 除草剤による芝草に対する薬害発生

最近の異常気象の影響により、芝草の生育生理に異常をきたし、体力が低下したことも考えられるが、土壌処理剤の場合には、砂目土の影響も大きいと推察される。ベントグリーンにおいては砂の床土構造とする所謂サンドグリーンが主流となり、コウライグリーンでもサンド化が進みつつある。また、新たに造成する際、ティー、フェアウェイの芝草として寒地型芝草を採用する場合に砂の床土とするコースも増えつつあり、元来砂地のところに造成されたゴルフ場も含め、床土が砂である場合には目土も当然砂とするが、床土が砂でない場合にも砂目土とするコースが多くなっている。この理由として排水の改善、クオリティーの向上、作業性の向上等が挙げられよう。また、良質な土の入手が困難であること、土に含まれる雑草種子の問題、目土施用後の降雨時のプレーへの配慮等も考えられる。砂目土の良否は別として、床土が土の芝地に砂目土を数年経続すると、極端に言えば、表層が数cmの砂で、その下が土という二層構造を形成する結果となる。このようになると芝草は、排水が良く空気率も良い砂の層のみで生活するようになり、根が浅くなる傾向がみられる。更新作業等の併用により極端な二層構造を形成させない管理手段が行使されることは重要である。砂質土壌に施用された土壌処理剤は堅固な処理層が形成されにくく、根が浅い場合には、直接根に接触し、薬害となって現われることが多々あるので、効果面も十分考慮した上での薬剤の選定を含め施用には配慮が必要

である。

芝生に発生する除草剤の薬害には、芝草の種類、生育状況、管理作業、天候気象等の関連もあり、薬剤の性質を熟知した上で、薬剤の種類、使用量、使用時期、施用部位等を設定することが重要で、状況により処理直前にて計画を変更する場合も起り、柔軟に対応すべきである。

(4) 超低薬量除草剤に対する戸惑い

近年、微量で薬効を現わす剤の開発がめざましく、除草剤においても同様である。製剤としての使用量を変遷をみると、 $X \text{ g/m}^2$ 台のテュパサン、ダクター、スタッカー、ロンパー等あるいは $0.0 X \text{ g/m}^2$ 台のカーブ、クサレス、ウェイアップ、バナフィン等が芝生地で定着していたところに、 $0.0 X \text{ g/m}^2$ 台のシバゲン、ターザインが登場し、続いて $0.00 X \text{ g/m}^2$ 台のサーベルまでが発売されるに至っている。現在の芝生用除草剤は、 $0.00 X \text{ g/m}^2 \sim X \text{ g/m}^2$ という範囲の中にあり、言い換えれば、使用する側からみれば、1,000 l タンク車の中に 10 kg 投入する薬剤から 10 g しか投入しない薬剤まで千差万別であるということになる。薬剤散布担当者は散布液調整に当っては、薬剤の種類、投入量、処理面積を十分確認することは当然のことと今までも行っていることだが、使用量の少ない薬剤ほど慎重に厳密に行うことが大切で、攪拌にも配慮を要する。散布液調整が適正になされていれば、一定面積に一定量を散布する訓練は十分に行われていることもあり、問題はないであろう。要は散布液調整の際に量を誤らないことである。投入量の先入観を捨て、現に使用する薬剤に対する量をその都度確認することが重要であり、スポット処理を行う場合にはさらに慎重な対応とすべきである。

低薬量剤は今後も、除草剤のみならず増加していくと推察されている。現在、減農薬、省農薬が叫ばれている中で、ゴルフ場に対しても総使用量の削減要望がある。確かに低薬量剤を主体に使用すれば、農薬総使用量は数字的には削減され、行政側からの要望には応えることが可能である。但し、行政側からの要望というのは前年度実績から削減することが望まれていることが実状のようで、言葉は悪いが数字遊びをしているとしか思えない。粒剤の使用が大巾に減少している要因もここにあるものと思われる。病虫害・雑草の害から作物を保護するために行われる防除策は、農薬を使用することが効果、経済性、作業性などからみて最も顕在的であるが、農薬をより有効に使用するためには、作物生育環境の整備、適正な栽培手法等々が行使されていることが重要で、その上でターゲットとなる病虫害・雑草の発生状況を予察し、各々のターゲットの要防除水準（どの程度に設定するかによって異なるが）に達すると予測された場合に、適切な薬剤を選定し、適期に適量を対象となる場に施用することが原則であり、減農薬にもつながる。これらが適切に行われない場合には効果が不安定となり、再処理、補修散布を余儀なくされる。適切な薬剤とは適用のある薬剤の中から、各々のターゲットに対して的確な剤を選定し、組み合わせて使用することであり、使用量は選定された剤によって異なり、多い少ないは問題ではない。ただ単に低薬量剤との理由で選定するのは疑問である。薬剤には各々特徴があり、生かし方があると考え。量のみにより回されないようにしたいものだ。行政側もこれらを踏えて指導されることを望みたい。

(5) 多年生を中心とした難防除雑草

芝生地の雑草の多くは、通常の除草剤処理で的確に防除されることが一般的と思われる。しかし、雑草のなかには、したたかなものもあり、通常の方法では困難であったり、芝草の種類によっては除草剤による薬害のため除草剤が使用しにくいものもある。これら難防除雑草としては前述したが、寒地型芝草内のスズメノカタビラが第一と考えられる。日本芝内に発生するものには、発芽前土壌処理剤、茎葉処理剤にて比較的効率の良い防除が可能であるが、寒地型芝草に対しては薬害発生の点から使用可能な薬剤が極端に少なくなる。特に過酷な栽培条件、使用条件を余儀なくさせられるグリーンにあっては他の部位で問題ならない薬剤であっても激しい害となることもある。一方、スズメノカタビラは、元来、晩夏から秋に発生し、翌夏には枯死するという越年生としてとらえていたが、2年生、多年生など様々な亜種が存在し、管理面（散水など）とも絡みあって、通年ダラダラと発生している状況となっている。これがため、発芽前土壌処理剤にあっては、的確な処理時期の設定が困難となっている。残効性の長い薬剤を使用すればと考えられるが、グリーンにあっては長期間根の伸長を抑え、その結果、枯死に至る場合も見受けられ、安全に使用出来るとは言い難い。茎葉処理剤にあっては後次発生のものの対応が問題となる。芝生管理者の多くは、現状では、グリーンには除草剤は使用せず、手取り主体と考えているくらいである。今後はより選択性の高い薬剤の開発も期待されるが、寒地型芝草には多くの種類があり、利用場面も様々であるため、各々に対して十分な検討が望まれる。現状においては、スズメノカタビラの発生状況を十分に把握し、主体となる時期をつかみ、使用する薬剤の特徴を勘案し、徐々に密度

を低下させていくことが無難であろう。また、寒地型芝草の利用が部分的（グリーンあるいはティーのみとか）である場合には、周辺の防除を徹底し、侵入を出来る限り阻止する方策も必要と考えられる。

その他の難防除雑草としては、多年生雑草であるヒメクグ・ハマスゲ、チガヤ、シマスズメノヒエ、チドメグサ、タンポポ、カタバミなどが挙げられ、地上部は枯死しても地下部が残り再生が問題となる場合が多々見られる。実生の個体は比較的容易に防除可能であるものが多いので新たな発生の防止に努めることも1つの方策であろう。多年生雑草として生育するもので、カヤツリグサ科や広葉雑草に対しては効果の高い薬剤を利用してスポット的に防除することが考えられ、広範囲に発生の見られる場合には、その周辺を含めた全面処理となることもあろうが、効果と薬害の両面に配慮することにより、的確な防除は可能と考えられる。イネ科多年生雑草が管理の行き届いたフェアウェイ等で問題となることは少ないと思われるが、ラフの一部、バンカー周囲などでは目立つこともあり、刈込みにての対応で問題がなければ防除を必要としない場合もあろうが、徐々に芝生地に侵入し、張り替えに至ることもある。茎葉処理剤の濃厚液塗布などで対応している場合が多いようである。その他の雑草として近年芝生地でも多くなりつつあるのが帰化種であるウラボシ科グサがあり、今後問題となることも予想される確な防除法の確立が望まれる。さらにグリーンにおいては藻類、苔類も問題となっており、耕種的手段を含め、多くの方法が試されているが、未だ的確なものが示されていないのが現状と思う。これについても今後の課題であろう。

(6) 無農薬を標榜した雑草管理

ゴルフ場の芝生管理を無農薬でという、即座に千葉県と頭に浮かぶほど全国的に知られているが、千葉県の全てのゴルフ場が無農薬管理ということではなく、平成2年4月以降開場するゴルフ場を対象とし、開発申請する際に無農薬管理で行う旨を提出しなければ、新設・増設いずれも許可されないという内容である。現在20コース前後がこの条例の適用を受けている。千葉県知事の無農薬発言以降、各地で無農薬宣言を行うゴルフ場が出現した。それらのうちで最近になって無農薬を撤回し、グリーンのみは農薬を使用するなど方針を変更するゴルフ場もあるようだ。また埼玉県では知事選の際の公約として5年計画で全県下のゴルフ場を無農薬とする候補が当選し、この公約に向けて進みつつあるとの話題もある。一方、千葉県においては、生物農薬であるバイオセーフ、BT剤および生物由来の化学合成農薬であるコンフューザーGが所謂無農薬締結ゴルフ場で使用許可され、今後開発されるこういった農薬も使用可能なのではと推察する向きもある。

雑草を無農薬で管理するという手取り除草が一般的で、除草剤が普及する以前は当り前の作業であった。ゴルフ場においては現在でも、ベントグリーンでは手取り除草の方が比率が多いが、これは薬害との関連と考えられる。水田などではカモによる除草が話題を呼んだりもするが、芝生地での無農薬管理として、千葉農試では、蒸気処理、オーバーシーディング、刈高による雑草抑制、施肥量との関係、塩類濃度障害を利用した方法などが試験され、評価されているものもあるようだ。実際の管理にどのように採り入れ、反映していくかには、多くの他の

管理およびプレー上の問題などとの関連もあるものと思われるが、1つの雑草管理の方法として一般的に採用されるものもあるかもしれない。

現在、スズメノカタビラに対して、微生物剤が試験され、将来登録されることも予想されるが、これも雑草防除の1方法といえよう。また、雑草を枯殺させるという考えではなく、実用上問題とならない程度に抑えるといった生育抑制剤の利用、スズメノカタビラの開花を抑制して芝草の一部として利用しようとする開花抑制剤（農薬として登録が必要と思うが……）なども雑草管理の1方法ともいえるであろう。

ゴルフ場の芝生地を維持管理するには、各々の構成部位に応じた適切な様々な管理手段が行使されねばならず、雑草管理も手段の1つであり、その雑草管理の方法として、除草剤の利用をはじめ、冒頭にも述べた種々の手段があり、構成部位あるいは芝草の種類、さらには、管理目標水準をも検討し、単独あるいは組み合わせて、その手段を行使する時点での芝草の状態、天候気象状況などを見定めた上で、効果、作業性、経済性、安全性などを総合して最善の方法を採用することが重要であり、農薬を使用するかしないかは問題ではないと考える。

以上、ゴルフ場の雑草防除における最近の問題点と題して述べてきたが、雑駁で私見も多く御批判もあろうかと思われる。また掲げた6項目の他にも、様々な問題点も山積みされていることと推察され、さらに別の問題点も噴出することも考えられる。1つの問題を解決すれば事足りる訳ではないが、今後のゴルフ場の雑草防除を含めた芝生管理の方向の一助となれば幸甚である。

ゴルフコースにおけるスズメノカタビラ 防除の問題点と対策

榎那須ナーセリー 落合 正

はじめに

ゴルフコースに発生する雑草の中で、何が一番厄介な雑草かと云えば、やはり、このスズメノカタビラが挙げられる。その理由は、生息分布域が広く、世界中で南極を除く、すべての地域に生存するともいわれる。なぜこの雑草がゴルフコースのような芝地以外のところ、たとえば、一般農作物の栽培圃場などでは、ほとんど強害雑草として問題視されていないところに注目したい。

スズメノカタビラの生息環境として、一般農作物の圃場と芝地の決定的差異は、芝地は周年的に低刈・多回刈作業が繰返され、農作物の圃場には生育環境（地上部・地下部）が形成されている。

世界的に広がる乾燥地域とは異なり、アジアモンスーン気候帯に属する多雨湿潤地域のわが国で、なぜスズメノカタビラが強害雑草になるか、その生態と芝地の管理条件への適応、これらの条件をふまえての総合防除について、芝地管理の現場サイドから、問題点と対策を述べる。

1. 強害雑草として生態的適応

1) わが国の気象条件下における適応

(1) スズメノカタビラの生態的特性

ヨーロッパの冬雨夏乾燥型の地中海気候帯に起源をもつスズメノカタビラは、寒地型芝草の生

態的特性をもち、生育開始温度が3～5℃、生育適温は12～18℃、22℃以上の暑熱乾燥下で休眠または枯死する。低温生長性・吸肥性が高く、肥沃で多湿な硬い土壌（床土）を好む、光合成機構はC₃、染色体数2n=28、日長反応は中性、冬季の仮性休眠時期を除き、常時は伏型の栄養生長と直立型の生殖生長が繰返される。多数の種子が散布され、主として種子増殖により生息個所を拡大する。土壌の好適pHは6.0～7.0の中性に近い。

(2) 気象条件と発消長

スズメノカタビラの発生は気温と土壌水分（降雨や散水条件）に関連するため、年次的・地域的多少の差異はあるものの、季節的には、春季は平均気温10℃前後、梅雨期（6月上旬～7月上旬、平均気温20℃前後）、秋雨期（9月上旬～10月中旬、平均気温22℃前後）と年3回の発生ピークがみられる。年次による生育の変動は夏季の高温乾燥が決定的要因となる。1994年の記録的暑熱と乾燥条件により例年ではスズメノカタビラが生き残れる地域を含め全面枯死がみられた。1993年は記録的冷夏と長雨によって、例年夏季の暑熱乾燥で衰退枯死する地域までがほとんど越夏した。このような夏季の気象変動はスズメノカタビラの発消長のみでなく、寒地型芝草の生育に大きな影響を与える。1994年の暑熱乾燥は芝の活性をより一層低下させた

結果、秋のスズメノカタビラが大発生する原因となった。以上のように多雨湿潤条件下は、除草作業のおくれと、発生に好適な環境が重なりスズメノカタビラの拡大を一層大きくしている。

(3) 気象条件・立地条件とスズメノカタビラのライフサイクル

スズメノカタビラの栄養生長は3～4枚の葉が伸長すると、基部の節が新分け茎を形成し、1本の主茎から数本の分けつ茎を伸ばし、節間伸長と合わせ10数節に伸長する。成熟した茎は生殖生長により、出穂結実してその茎のライフサイクルは終結する。残された栄養生長茎は3～4枚葉を伸ばすと新しい分けつ茎を形成し、次第に占有域を円形状に拡大する。

日長反応は中性で、有効積算温 $1,300^{\circ}\text{C}$ 前後でライフサイクルが終結するため、初秋に発芽した個体は、秋出穂もみられる。越冬した個体からは早春から初夏にかけて継続的な出穂がみられる。梅雨期の長雨低日照条件下で発芽伸長した個体は引き続き増殖する。梅雨明けの暑熱乾燥下で耐暑性の弱い若少株は枯死する。生き残った株は衰弱するが、主茎の一部は休眠状態で生き残り、晩夏から初秋にかけ気温の降下と、土壌水分の補給により、代償生長的な復活がみられる。

夏季の暑熱乾燥対策としてのかんがいは、スズメノカタビラの越夏を助け、秋の増殖を助長する。

地形的にスズメノカタビラが優占する斜面方位は北東斜面や西日が早く遮断される地区や斜面上部に広い集水域をもち、斜面からの浸透水による湿潤状態の個所、樹林の日陰地、通風性の悪い地区はスズメノカタビラの増殖が助長される。

2) 管理条件下におけるスズメノカタビラの適

応

(1) 低刈・多回刈条件での適応

芝地は刈込管理として数mmから10数mmの低刈多回刈が、厳冬期を除き周年的に繰返されている。低刈多回刈の条件下では、スズメノカタビラは草型が直立型より、は伏型にかわり、葉身の刈込を最少限に抑える形態の適応がみられる。現有の芝草は刈込により葉身が切除され、葉面積指数(LAI)は3前後に低下するため、芝草との光競合においてスズメノカタビラはは伏した茎葉をつかい、低刈条件下で受光態制を維持し、各節からは新しい分けつ茎を形成する。その結果増殖により円形状に占有面積を拡大し、芝を駆逐して優占化する。低刈条件下でも葉身を横に伸ばし刈込みを回避し、葉巾を広げ、はふくした葉鞘に葉緑素を保持することにより、茎葉とも光合成機能をもち、芝草より低刈に対する抵抗性を高めている。

(2) 踏圧に対する適応

芝草は農耕地にはない。過酷の踏圧条件下でライフサイクルが持続する。踏圧で加えられる接地圧は、プレーヤー・作業員の $0.1\sim0.5\text{ kg/cm}^2$ から作業機による $3\sim5\text{ kg/cm}^2$ が周年的に加えられる。芝草は踏圧により、茎葉の切損、生長点の圧潰しと根系の折損により、養水分の吸収機能の低下がターフを劣化する。スズメノカタビラは扁平型の葉鞘がはふくし、円形状に広がり、真上からの踏圧による折れ曲げに強く、生長点の圧潰しや未展開葉の損傷が軽減される。したがって芝草に比較して回復力が強く、増殖が促進される。

(3) 高い養水分吸収性と生育への迅速反応性

床土の表層に浅根を分布するスズメノカタビラは表面施肥した養分の吸収とくに低温時窒素の肥沃性に強く反応し、吸収した養分により迅速な

伸長を起す。その結果、吸収機能の劣る芝草はスズメノカタビラの迅速な生育に圧倒される。とくに土壤中での移動の少ないりん酸や土壌水分の移動と同一パターンを示すカリは、スズメノカタビラに多く吸収され、スズメノカタビラ優占化を促進する。

(4) 高水分土壌への適応

浅根性のスズメノカタビラは床土表層に活力の高い根系を維持するため、地表からの酸素で根の酸素呼吸にとって好適な環境が維持できる。その結果生育に必要な生産呼吸と、維持呼吸をバランスよく維持できる。高い生長にとって、養水分吸収に必要な高水分床土は好適な根圏環境となる。スプリンクラーによる常時かん水はスズメノカタビラ表層根の活力維持にとって好適な水分条件を提供している。サッチの集積も透水性の低下によって、表層の保水性を高めスズメノカタビラの発芽定着を助長する。

(5) 床土の硬化と裸地化への適応

踏圧の繰返しと、降雨、散水などにより床土の表層が硬化すると、通気性・透水性が低下し、芝草の密度低下、病害の発生、藻類の発生が芝草の活力を低下させる。その結果浅根性のスズメノカタビラにとって、床土表層の養水分の吸収が容易になり、芝草との光競合に勝って占有面積を拡大する。病害によって裸地化した個所は表土の硬化と枯草分解による窒素肥沃性の増加により、スズメノカタビラの好適環境がつくられ、裸地個所は種子発芽によるスズメノカタビラの侵入が真先に起る。

(6) 周年的な出穂結実と発芽定着への適応

スズメノカタビラの種子形成にとって、日長反応が中性なため、成熟した茎は常時生殖生長に転換して出穂結実する。加えて良好な管理条件下では阻害要因となる凍結乾燥害は、ウイン

ターカバーで保護され、暑熱条件下ではかん水や通風性の改善、日陰によって保護され、種子の形成と発芽定着を一層助長する。その結果、スズメノカタビラの群落内では発芽定着から栄養生長、生殖生長が重複して混在し、増殖機能を高めている。

3) 利用(作業)条件による適応

(1) 種子の付着によるコース内の伝播

芝地で結実した種子が広域に伝播する方法にはプレーヤーや作業者の雨天や朝つゆに濡れた靴底に付着して、伝播する場合とカートま作業機のタイヤ・切刃バケットや車体に付着しても運ばれる。そして発芽定着に好適な場所に落下した種子により逐次増殖が開始される。

(2) 刈高さによる増殖の助長

プレー条件として刈高さは関心度が高く、ころがりのスピードを追求する傾向の下では刈高を極限に近い状態にまで下げられてきている。その結果、低刈の形態的適応が大きいスズメノカタビラは、芝草との競合で優位に立ち、低刈条件下でも生育が維持されて占有面積の拡大を助長している。

(3) 刈屑による伝播

毎日のように生産される刈屑には、発芽可能なスズメノカタビラ種子が多数含まれている。刈屑取扱中における不注意から刈屑の拾い残し、落ちこぼれ、刈屑堆肥中の生存種子の再散布などにより伝播が促進される。

2. 総合防除

スズメノカタビラの防除にあたっては、自然立地条件、管理条件、利用条件をトータルとしてとらえ、的確な防除法が求められる。そこで防除対策については、耕種の防除、生物的防除、薬剤防除の3つに区分されるが、防除に関連し

て生態型の異なるスズメノカタビラのゴルフコース内の分布と特徴について述べる。

1) ゴルフコース内に分布するスズメノカタビラの特徴

スズメノカタビラはライフサイクルにより1年生の *Poa annua* L. var. *annua* と多年生の *Poa annua* L. var. *reptans* Haussk (*Poa supina* Schrad.とも示される) に区分されている。前者を通常スズメノカタビラ、後者をツルスズメノカタビラと区分して呼ばれる。以前から全国的に自生していたものは、1年生のスズメノカタビラが主体を占めていたが、寒地型の芝草・牧草・緑化用種子に混入して、多年生スズメノカタビラが海外から持込まれ、北海道や本州中央部の冷涼な高標高地帯に定着した。

多くのゴルフコースで多年生スズメノカタビラの定着が次第に増加している。

地域的には亜寒帯から冷温帯で、多年生の増加が指摘され、暖地・温暖地では1年生が多い傾向にある。

アメリカのゴルフコース内の調査では、1年生・多年生のスズメノカタビラがゴルフコース内で住分けがみられる。1年生はラフに生息し、グリーンには多年生、フェアウェーは両者の混在が指摘されている。

両者の生態的差異は1年生は秋発芽し、越冬して初夏に出穂開花結実して枯死するのに対し、多年生は夏季に休眠して越冬し、秋に再生する。種子の生産量は1年生が多く、60～90日の休眠性をもっている。多年生は、種子粒数が少なく、休眠期間が短かく、種子は登熟後数日で発芽能力をもってくる。このような理由から両者は生息環境を住み分けていて、ラフのスズメノカタビラがグリーンの伝播源になったり、グリーンのスズメノカタビラがラフに伝播する

ことは少ないといわれる。フェアウェーは両者の中間で混在できる環境が形成されている。管理条件との関連で次の防除対策がとられる。

2) 耕 種 的 防 除

通常管理をベースとした場合、耕種的防除は周到な管理計画と細かい観察、忍耐によって支えられる。内容により6項目に区分される。

(1) 床土の硬化防止と回復対策

床土の表層が硬化すると、芝草の深根が減少して浅根化し、暑熱・寒冷・乾燥・踏圧スリ切れに弱くなり、スズメノカタビラの増殖が促進される。硬化した表層はコアリングによって硬化する。コアリングに使用するタインの太さは、作業時期と利用条件により変える。芝の生育旺盛な時期は太いタインを使用し、気象ストレスの大きい暑熱条件下やプレーの集中する時期は細いタイン(例えばムク刃)を使用する。コアリングの回数は、床土の性質、使用状況、草生密度、経過年数により調整する。太いタインで年間4～6回、細いタインで10回前後実施する。コアリングの後の良質の目砂は1回当りは薄く、回数多くすり込む、コアリングと目砂により、表層が軟らかく、乾燥するのでスズメノカタビラの発芽定着が阻止される。芝草に対する暑熱乾燥時のストレスは散水により軽減する。

(2) 床土の水分調節と散水対策

スズメノカタビラは床土の湿潤条件下で発芽定着と生長が促進されるので、表層が乾燥した状態を長く保持することがスズメノカタビラの発芽を抑える上で必要となる。床土表層を砂にしたり、目砂により表層土の水分を下げ、芝草の根の深根化をはかる。表層にサッチやルートマットが集積すると保水性が高まるのでコアリングによりサッチの厚さを1～2 cmに抑え、表層の透水性と通気性を高める。かん水は少回

散水と1回の散水量を多くして、表層が乾燥している時間を長くする。下層土(心土)の排水機能を高め、表層からの浸透水の下層停滞を防ぎ、他地区からの浸透水の影響を小さくする。

・(3) 施肥による養分供給の調整

スズメノカタビラは冷涼時期の吸肥性が芝草よりも高く、窒素の肥沃性が高く、保水性の高い床土では生育が旺盛になる。とくにサッチが集積すると保肥性、保水性が高まる。床土では下層移動の小さいりん酸は表層施肥により、浅根性のスズメノカタビラに多く吸収される。カリは水溶状のため、床土の表流水によって運ばれ、湿潤地でスズメノカタビラに多く吸収される。スズメノカタビラの吸収を阻害するためには、コアリングに合せ下層に養分を施用して流下させる。床土を砂にする意義は表層の窒素の保肥性と保水性を下げ、養分を下層に浸透させる。スズメノカタビラ発生を抑える大きな役割をはたしている。

(4) 刈高さ・本数密度の調整

前述のようにカタビラは低刈条件下に適応し、はふくする形態の特徴は葉身の厚さが薄く茎が扁平で柔かいのではふく型で伸長する。その結果、直立型のもつ効率のよい受光体制になりにくい。そこで芝草の刈高さを上げ、葉面積を拡大して地表近くへの光の到達量をカットすることにより、スズメノカタビラを光競合で抑制する。葉面積を拡大するため、刈高さを上げ、本数密度を高めるためには、分けつ最盛期の秋季に刈高さと施肥調整により新分けつ茎の発生を促進する。本数密度を増加させるため、適種・品種を選択して、オーバーシートすることにより本数密度の増加が有用である。

(5) 刈屑の除去によるスズメノカタビラ増殖の抑制

刈込みによって除去される茎葉には、スズメノカタビラにとって必要な養分とくに窒素・りん酸・カリが多く含まれている。刈屑は全部を回収することは困難で、相当部分が未回収のまま、芝草の間から床土表層に落ち込み、サッチ(プシュードサッチと云う)として集積し、表層の肥沃性、保水性を高める。そこで刈込時期・刈込作業方法の改善により刈屑の残量を少なくして、スズメノカタビラの優占化する条件形成を防ぐ。

(6) 競合に強い芝草種・品種の入替

スズメノカタビラとの競合に耐える芝草種・品種として、スズメノカタビラの生育が低下する夏季、耐暑性が高く、光競合でスズメノカタビラを被圧でき、養水分の高い吸収機能をもつ深根性の芝草種・品種の選定と導入が求められる。張芝によって良質のターフを短期間で完成できるが、張芝中にスズメノカタビラの混入のない、サンド仕様のソッドを使用する。オーバーシードの場合はできるだけ既存のスズメノカタビラを枯殺して、初期生育段階での芝草との競合を少なくする。

3) 生物防除

カタビラの生育性を阻害する要因のうち生物的要因を利用して生育を抑圧する方法としては、選択的にカタビラに寄生して殺草する細菌類、選択的に食害する昆虫類、他感物質の放出によるスズメノカタビラの発芽定着の抑制(アレロパシー)が提起されている。

(1) 生物防除用としての有用細菌の利用

スズメノカタビラに寄生して、組織内で導管をふさぎ、スズメノカタビラの最も弱点である乾燥により枯死させるバクテリアの一種がアメリカで開発され、有効性が実証され一部で利用されている。その他わが国でも、細菌利用に

つい細菌の特定と有効性が実証されているが、実用化されていない。実用化にあたっては、有用細菌の最適活動環境の確定、環境保全上の安全性などクリアするハードルが多くあり、多くの地道な努力が求められる。

(2) 他感作用の利用

アレロパシーで表現される他感作用は特定植物などの放出する揮発性有機物や、根などが分泌する有機化合物が発芽抑制や幼植物の伸長を抑制することにより、スズメノカタビラの増殖を抑えることをねらっている。アレロパシーの研究は全世界で牧草地雑草の生物防除法として巾広く研究され、有効性に関する報告もあるが、実用化の実績は少ない。スズメノカタビラの抑圧にあたり、生育抑制物質をいかに高濃度に持続するかが問題で、かん水や降水量により阻害物質の濃度が薄められると効果の持続性と効果の低下が起る。

4) 薬 剤 防 除

薬剤防除によるスズメノカタビラの防除について、生長調節剤、発芽抑制剤、茎葉枯殺剤の利用が上げられる。

(1) 生長調節剤の利用

生長調節剤の利用目的はスズメノカタビラの生長ホルモンであるジベレリンの生長作用を低下させ、茎葉の伸長を抑える機作により、茎葉の草丈が伸びなくなることを利用する。その結果芝草の茎葉との光競合により被圧されて、スズメノカタビラの増殖が抑えられる。生長抑制剤の使用時期はスズメノカタビラの旺盛な生育を示す春(10~15℃)、秋(18~10℃)に2~3回散布する。使用時期、散布量により芝に変色が起る。アメリカの一部で実用化している。

(2) 発芽抑制剤(土壌処理剤)の利用

芝地に落下して休眠からさめた種子は、発芽

に適当な温度と土壌水分の下で随時発芽する。夏季の高温と乾燥状態が過ぎ、初秋から多くの種子が発芽する。秋発芽する種子の多くは1年生のスズメノカタビラが多く、多年生のスズメノカタビラは休眠していた茎から再萌芽する。土壌処理剤の効果は1年生の種子発芽を抑える効果はあるが、多年生のスズメノカタビラの萌芽に対しては効果が期待できない。地域的に多年生スズメノカタビラの定着が多い地域(寒地・寒冷地、冷温帯の一部)では効果が劣る。管理条件、床土表層の特性により薬剤の吸着保持力が異なるため、砂の場合、効果にばらつきがみられる。暖地型芝地に侵入したカタビラの防除では、薬害も少なく効果が大きい、ベントグラスなどの寒地型芝地では薬害に注意する。海外で使用されている薬剤としては、ベンスライド、フェナリモル、エソフメセート系の薬剤がある。国内でも同様な成分を化合した各種の土壌処理剤が使用されているが、効果はケースバイケースの傾向がみられる。

(3) 茎葉枯殺剤の利用

茎葉枯殺剤の主な使用目的は、スズメノカタビラが周年的に出穂開花結実を繰返すことから、種子形成の前に生殖生長茎を枯らし、種子による増殖を抑える。茎葉処理剤の散布によって芝草の薬害はさけられない。薬剤の使用にあたっては、薬剤の作用特性を十分に理解し、気象条件を配慮して、少面積でテスト散布を実施して効果を確認する。他薬剤との混入に注意する。スズメノカタビラが全体の植被の半分以上を占める場合は全面張替または再播により新しいターフを造成する。茎葉処理剤としてエソフメセート、メフルイジド系化合物が使用されている。

5) 薬剤散布上の要点

薬剤作業の実施にあたって各種の問題点が指摘されるが、取扱上の視点でアウトラインを示す。

(1) 散布面積とタンク車容量の関係では、1つのタンク 1,000 l のタンク車では散布面積は 4,000 ~ 5,000 m² が目安となる。

(2) 作業環境の改善として、作業のしやすさ、作業員の安全性、とくに薬剤の多量吸入の防止、作業上の手違いをさけるための措置として、タンクに入れる単位を1袋又は1缶に単純化する。

(3) 1袋・1缶の容量は使用上の単位として1缶 0.5 ~ 5 l の場合、0.1 ~ 1.25 ml/m² の散布量になる。同様に1袋 0.1 ~ 2 kg の場合 0.02 ~ 0.5 g/m² と現場で判断しやすい単位が求められる。薬量単位を小分けすることは輸送コストなどの経費削減、空缶や空袋の処理経費軽減につながるものの、農薬散布指導者に取扱以上のストレスを増すことになる。

(4) 散布作業からみた薬剤の性状（液剤、粒剤、粉剤）の特徴

① 液 剤……水に溶けやすく適正な濃度調整が容易で、芝草への付着が高い取扱い上のメリットから使用薬剤の主流を占めている。各種液剤のうち作業性を総合的に判定すると、最も優れているのは、懸濁剤（フロアブル剤）次いで顆粒水和（溶）剤、水和（溶）剤、乳剤の順になる。

② 粒 剤……散布は簡便であるが、散布する場所、芝草の状態によって調整が必要である。

③ 混合剤……薬剤のもつ作用性の多様化、適用性の拡大、省力・低コスト化、付加価値の向上をねらって増加の傾向がみられるが、発生

雑草の種類や生育性をもとに、現場でのグリーンキーパーによる適正な判断が不可欠であるので、混合剤の使用によるメリットは小さい。

(5) メーカーへの要望……ユーザーサイドとしてもっとも知りたい事項は薬剤の殺草スペクトラム、残効期間（実際に近い条件下）、薬害の特徴、散布区域外への流亡の程度など重要な情報の提供を十分に行うこと。

(6) 薬害に対する対応……薬害試験の実施にあたっては、最低規定量の3倍量をもとに試験実施基準の設定が必要で、その結果を十分に散布指導者に知らせることが必要である。

(7) 技術的課題として、メーカーサイドがテスト段階で実証を必要とする事項は、①長残効剤による芝草の萌芽障害の解明、②散布流域外への薬剤流亡防止策、③寒地型芝地内のスズメノカタビラ茎葉処理剤の開発、④混合剤使用上の的確な指示説明、⑤PL法の施行にともなうメーカーサイドの姿正、散布作業指導者への適正な指示が緊急かつ重要な課題である。

ま と め

スズメノカタビラは芝地の強害雑草であり、今後ともねばり強く忍耐力をもって、芝地管理者や機械・薬品メーカーの三者が一体となった解決が必要である。その基本はスズメノカタビラをつくらず、もたず、もち込まずの3点に示はられる。そのため、スズメノカタビラの発生生態を十分に知り、スズメノカタビラの生育を抑制する管理・利用条件の整備、総合的な防除として、耕種的防除、生物的防除、薬剤防除を有機的に結びつけた総合対策が不可欠である。

＜付表－１＞ スズメノカタビラの一年生・多年生の生育特性

	スズメノカタビラ	ツルスズメノカタビラ
生育特性	<i>P. annua</i> var, <i>annua</i>	<i>P. annua</i> var, <i>reptans</i> (<i>P. supina</i> Schrad.)
染色体数	2n = 28	2n = 28
ライフサイクル	一年生(越年生)	多年生
黄緑色	黄緑色	やや濃黄緑色
生育型	ほ伏型, 小型パンチタイプ	低生育性, 地下茎伸長と分けつ
穂型	小穂開放型, 多数種子形成	小穂開放型, 中数種子形成
葉身細胞層	3 層	4 ~ 5 層
分けつ本数	季節変動 (春小數, 秋多數分けつ)	多數分けつ
生育性	速い	緩やか
節間伸長	小	やや大
発根性	少数の側根形成, 浅根	多数の側根形成, やや深根
耐暑性	夏季の暑熱により枯死	夏季の暑熱下休眠
耐寒性	仮性休眠	耐寒性大
耐湿性	強い	やや強い
種子の休眠性	休眠解消に2~3カ月	休眠性なし
薬剤防除	可能	困難
生育場所	ゴルフコース ラフ フェアウェー バミューダ グリーン ティーグラウンド	ベントグラス グリーン かん水フェアウェー ティーグラウンド 一部フェアウェー

＜付表－２＞ 芝草種及びスズメノカタビラの好適生育条件の類似性

	スズメノカタビラ	クリーピング ベントグラス	ケンタッキー ブルーグラス	ペレニアル ライグラス
土壌水分	多湿 70 ~ 80 %	中等 40 ~ 60 %	中等 30 ~ 60 %	中等 50 ~ 60 %
土壌の硬度	硬い 15 ~ 20 kg / cm ²	柔い 10 ~ 15 kg / cm ²	柔い 8 ~ 13 kg / cm ²	柔い 12 ~ 17 kg / cm ²
コアリング エアレーションの 効果	減少 芝草との競争の結果	増加 カタビラとの競争の結果	増加 カタビラとの競争の結果	増加 カタビラとの競争の結果
窒素肥沃性の 要求度	高い 2 kg 以上 / 100 m ² / 年	中等 1 ~ 1.5 kg / 100 m ² / 年	低 ~ 中等 0.5 ~ 1.5 kg / 100 m ² / 年	高い 2 kg 以上 / 100 m ² / 年
最適刈高さ	芝草種より低刈適応	低刈	高刈	中 ~ 高刈
刈込効果	芝草種との光競合の減少	スズメノカタビラとの競 合激化	スズメノカタビラの影響 なし(一般的に)	スズメノカタビラの影響 なし
好適 pH	6.0 ~ 7.0	5.5 ~ 6.0	6.0 ~ 7.0	6.0 ~ 7.0

文 献 抄 録

¹⁴C 標識アミドスルフロン¹の緩衝水中および酸性土壌中における分解

Degradation of [¹⁴C] Amidosulfuron in Aqueous Buffers and in an Acidic Soil.

Smith, A. E. and Aubin, A. J.

J. Agric. Food Chem. **41** (12), 2400~2403 (1993).

除草剤 ¹⁴C 標識アミドスルフロン (HOE 075032) の加水分解を pH 5, 7, 9 の緩衝水中, 10, 20, 30, 40, 50°C の温度で調べた。加水分解は温度と pH に依存し, 一次反応に従った。半減期は pH 5, 50°C の緩衝液中の 1.1 日から pH 9 の 10°C の 500 日以上にわたった。pH 5, 7, 9 における ¹⁴C 標識アミドスルフロンの加水分解のための活性化エネルギーはそれぞれ 101, 121, 135 KJ/mol であった。すべての条件下で, ¹⁴C 標識-2-アミノ-4,6-ジメトキシピリミジンが主要な分解生成物であった。¹⁴C 標識アミドスルフロンのシルト質壤土 (pH 5.2, 20°C, 85% 圃場容水量) 中の保温培養は半減期 36 ± 6 日で一次反応に従って分解した。上記の水中主要な分解生成物はシルト質壤土中の分解物中には生成しなかった。有機溶媒不溶の放射活性化化合物がシルト質壤土中に保温培養 12 週後に処理 ¹⁴C の約 33% 付随していた。

リムスルフロンの環境中における運命

Fate of Rimsulfuron in the Environment.

Schneiders, G. E., Koeppe, M. K., Naidu, M. V., Horne, P.,

Brown, A. M. and Mucha, C. F.
J. Agric. Food Chem. **41** (12), 2404~2410 (1993).

¹⁴C 標識リムスルフロンの水中および土壌環境中の運命を試験した。加水分解は一次反応に従い, pH に依存し, 温度上昇で加速された。リムスルフロンは pH 5, 7, 9 の緩衝液 (25°C) 中で, それぞれ半減期 4.7, 7.2, 0.4 日で迅速に分解し, 最初はスルホニル尿素橋の短縮を通して進行した。土壌中の代謝研究はまた半減期 24.5 日 (実験室), 5.7 日 (圃場) で橋の短縮による迅速な分解を示した。分解率と代謝経路は水溶液の pH 7 あるいは 9 にした時, または土壌を暗所かあるいは光に暴露しても変わらなかった。pH 5 の水溶液を光に暴露した時に速い分解率が観察された。リムスルフロンは高い粘土または有機物含量の土壌において中程度に吸着された。土壌薄層クロマトグラフィーはリムスルフロンの移動性を暗示したが, 圃場条件では最小の移動が観察された。リムスルフロンの 0.01 ppm 以上の残留はリムスルフロン処理土壌に生育した輪作作物中には観察されなかった。

選んだ非農業用除草剤のオゾン分解

Ozone Degradation of Selected Non-Agricultural Herbicides.

Lambert, S. D., Graham, N. J. D. and Croll, B. T.

Ozone Sci. Eng. **15**, 457~464 (1993).

三除草剤, イマザピル, トリクロピル, ジュロンの制御した実験室条件における分解に及ぼすオゾンの効果を試験した。試験は生の低地表層水に有効成分を 2 μg/l になるように溶かし,

pH 7.5 で泡立たせる接触カラム中で行った。処理した時と消費後のオゾン濃度はそれぞれ、4.79と2.9mg/lであり、イマザピル、トリクロピル、ジウロンはそれぞれ53%, 48%, 90%除去された。

生物活性粒状活性炭中のアトラジンの運命

Fate of Atrazine in Biologically Active Granular Activated Carbon. Selim, M. I. and Wang, J. Environ. Toxicol. Chem. **13** (1), 3~8 (1994).

実験室規模の生物活性粒状活性炭反応器 (GAC) 中のアトラジンの運命をGAC反応器と砂反応器の流入水および流出水中のアトラジンとその分解生成物を分析することにより研究した。GACベッド, 流入水, 流出水中の生物活性を従属栄養細菌の生菌数 (HPC) を測定することにより監視した。2~3週後, GAC流出水中のHPCは平衡濃度 $1.37 \sim 1.67 \times 10^6$ コロニー形成単位/ml (cfu/ml) に達し, 4~6週後, 砂反応器の流出水中のそれは 7.65×10^3 cfu/ml になった。自然の地下水にアトラジンを $200 \mu\text{g/l}$ 添加した溶液は70日間, 5ml/分の流速でGAC反応器に連続的に処理された。1週間の流出水を混合し, 抽出してガスクロマトグラフィーでアトラジン, 脱エチルアトラジン, 脱イソプロピルアトラジンを分析した。ヒドロキシアトラジンは液体クロマトグラフィーにより分析した。脱エチルアトラジンは砂反応器の流出水にだけ常に検出され, ヒドロキシアトラジンは一つのGAC反応器の流出水中に細菌活性の完全発育の前に検出された。アトラジン消失率はGAC反応器中で98.1~98.7%, 砂反応器中で42.1%であった。結果は流出水へ

の毒性分解物の極めて低い排出で生物活性GAC反応器によるアトラジン $200 \mu\text{g/l}$ の完全無機化の可能性を暗示する。

パラコートのカラシン科淡水魚に対する急性毒性と脳アセチルコリンエステラーゼに及ぼす無阻害的な慢性影響

Acute Toxicity of Paraquat and No-Inhibitory Chronic Effect on Brain Acetylcholinesterase Activity of Freshwater Fish, *Bryconamericus iheringii*. DiMarzio, W.D. and Tortorelli, M.C.

J. Environ. Sci. Health, Part B, **28** (6), 701~710 (1993).

パラコートのこの淡水魚のオス, メスに対する急性毒性と脳のアセチルコリンエステラーゼ (AChE) 活性に及ぼす影響を評価した。24, 48, 72, 96時間のLC₅₀値はそれぞれ40(オス)と47(メス), 24と17, 22と15, 20と21mg/lであった。慢性的影響はAChE活性の測定により記録されたが, すべてのパラコート評価濃度で60日間の暴露により有意の変化がなかった。試験と対照の両グループのAChE活性は時間の経過に伴なう有意の増加が観察された。AChE活性は試験開始の60日後に安定した。記録されたAChE活性の増加は個体の順化の不足あるいは実験室条件におけるストレスによると考えられる。この事実は農薬によるAChE活性阻害研究において考慮すべきことである。

パラコートに暴露したアルゼンチンの淡水魚の稚魚における生存率と全コリンエステ

ラーゼ活性に及ぼす影響

Effects of Paraquat on Survival and Total Cholinesterase Activity in Fly of *Cnesterodon decemmaculatus* (Pisces, Poeciliidae).

DiMarzio, W.D. and Tortorelli, M.C.

Bull. Environ. Contam. Toxicol. 52 (2), 274~278 (1994).

パラコートのアルゼンチンのブエノスアイレス地域に広く分布しているこの淡水魚の稚魚に対する LC_{50} 値は暴露24時間で 27.8 mg/l , 48時間 17.07 mg/l , 72時間 12.45 mg/l , 96時間 9.41 mg/l で、96時間は24時間の約3分の1であった。これらの値は除草剤の水草防除への推奨濃度 ($0.1 \sim 2 \text{ mg/l}$) よりかなり高い。脳全コリンエステラーゼ (アセチルコリンエステラーゼ+ブチルコリンエステラーゼ) 活性は96時間暴露後、対照の約50%に減少したが、48時間後は有意に増加していた。パラコートによるこの淡水魚の死亡は全コリンエステラーゼ活性の阻害による呼吸の低下と上皮の変質との混合した影響が原因であると考察した。

ターブチラジンの土壤中の持続性

Persistence of Terbutylazine in Soils.

Sahid, I.B. and Teoh, S.S.

Bull. Environ. Contam. Toxicol. 52 (2), 226~230 (1994).

マレーシアの砂壤土と有機質土壌 (有機炭素55%) 中のターブチラジンの持続性を室内の条件を設定したポット中で試験した。残留量はキュウリの実生による生物検定法により測定した。分解はいずれの土壌中でも一次反応に従った。砂壤土中の半減期は5日から38日間に分布し、温度が 25° , 30° , 35°C と上昇するに従って短くなった。土壌水分量は最大容水量の20, 50, 80%に調整して試験したが、半減期は50%水分量が最も短く5日から15日であった。有機質土壌中の半減期は2日から33日間に分布し、砂壤土よりも全般に分解が速く、温度、水分量の増加に伴って半減期は短く、分解は速くなった。有機質土壌では水分量が多いほど、この除草剤の吸着が抑制され、微生物による分解が有利になるためであろう。

財日本植物調節剤研究協会 技術顧問 金澤 純

水田雑草の生態と防除 — 水稲作の雑草と除草剤解説 —

宮原益次／著

A5判 定価3,090円(税込)

水田雑草の発生特性、雑草害について著者40年の知見を網羅。さらに水田における合理的で省力的・低コストの雑草防除について解説。

全国農村教育協会

〒110 東京都台東区台東1-26-6(植調会館)
Tel.03-3833-1821 Fax.03-3833-1665

平成6年度冬作(麦類・いぐさ・水稻刈跡)

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

平成6年度冬作関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会は、平成7年9月8日、植調会館3階において開催された。

本年度供試された冬作関係除草剤は、作用性試験1剤、適用性試験19剤、生育調節剤は、作

用性1剤、適用性試験1剤であった。

このうち、適用性試験については、慎重に試験成績を検討し、実用化についての判定を行った。

その結果は、次表のとおりである。

平成6年度 冬作関係除草剤・生育調節剤中央判定および使用基準

A. 除 草 剤

I 小 麦

薬 剤 名	中央判定	使 用 基 準							継続の内容
		対象雑草	処理法	処理時期	使用量 製品/a	適用土壌	適用地帯	使用上の注意	
1. DPX-16 顆粒水和 ・チフェンスル フロメチル ………75% 〔デュボン、丸 和バイオケミ カル〕	実・ 継	一年生広 葉雑草お よびスズ メノテッ ポウ	茎 葉	小麦3葉 ～節間伸 長前スズ メノテッ ポウ3～ 5葉期	0.5～1g 水量 5～10l (1gに ついては 水量2.5 l、5～ 10l)	全 土 壌 (砂土を 除く)	寒冷地以 西(畑作、 水田裏作)	1) 体系処理; 土壌 処理剤との体系 処理で使用する。 2) 単用処理の場 合は、0.75～1g での使用が望ま しい。 3) 少水量散布の場 合(2.5l/a)は 専用ノズルを使 用する。	・効果の確認。
2. DPX-16 ① 細粒 ・チフェンスル フロメチル ………0.15% 〔丸和バイオケ ミカル〕	実・ 継	一年生広 葉雑草お よびスズ メノテッ ポウ	土 壌	小麦1～ 3葉期、 雑草発生 前～発生 始期	400～ 600g	全 土 壌 (砂土を 除く)	寒冷地南 部、温暖 地、暖地 (畑作、 水田裏作)	1) 碎土、整地、覆 土をていねいに 行って均一に散 布する。 2) ヤエムグラに効 果の劣る場合が ある。	・地域拡大。 ・効果の確認。

薬 剤 名	中央 判定	使 用 基 準							継続の内容
		対象雑草	処理法	処理時期	使用量 製品/a	適用土壌	適用地帯	使用上の注意	
3. HSW-922 乳 (EW) ・チフェンスル フロメチル ……… 2% ・IPC…30% 〔北海三共〕	実・ 継	一年生雑 草全般	土 壌	播 種 後 麦 2 葉期	20m/	全 土 壌 (砂土を 除く)	寒 地	1) 秋播き小麦対象	・春処理での効 果について再 検討。 ・処理時期, 使 用量について の確認。
4. KUH-901 乳 ・ベンチオカー ブ………50% ・リニュロン ……… 7.5% ・ペンディメタ リン……5% 〔クミアイ化学 工業〕	実・ 継	一年生雑 草全般	土 壌	播 種 後	40 ~ 60m/ 50 ~ 70m/	全 土 壌 (砂土を 除く)	寒 地 (畑作) 寒冷地以 西(畑作, 水田裏作)	1) ヤエムグラには 有効な剤との体 系処理を行う。	・効果の再確認。
5. KUH-901 細粒 ・ベンチオカー ブ………8% ・リニュロン ……… 1.2% ・ペンディメタ リン…0.8% 〔クミアイ化学 工業〕	実・ 継	一年生雑 草全般	土 壌	播 種 後	400 ~ 500 g	全 土 壌 (砂土を 除く)	寒冷地以 西(畑作, 水田裏作)	1) 砕土, 整地, 覆 土をていねい に行って均一に 散布する。 2) ヤエムグラには 有効な剤との体 系処理を行う。	・地域拡大。
6. NH-9301 フロアブル ・エチル 2-ク ロロ-5-(4- クロロ-5- ジフルオロ メトキシ-1- メチルピラ ゾール-3- イル)-4- フルオロフェ ノキシアセタ ート…2.0% 〔日本農薬〕	実・ 継	一年生広 葉雑草	茎 葉	広葉雑草 2 ~ 4 葉 期	5 ~ 10m/	全 土 壌 (砂土を 除く)	寒冷地以 西(畑作, 水田裏作)	1) 体系処理; イネ 科雑草に有効な 既登録除草剤と の組合せで使用 する。 2) ハコベの優占圃 場では効果の劣 る場合がある。	・地域拡大 ・効果の確認。 ・薬害の発生要 因について。

薬 剤 名	中央 判定	使 用 基 準							継続の内容
		対象雑草	処理法	処理時期	使用量 製品/a	適用土壌	適用地帯	使用上の注意	
7. PL-10 細粒 ・ペンディメタ リン…1.5% ・リニュロン ……1.0% 〔日本農薬〕	実	一年生雑 草全般	土 壌	播 種 後	300～ 500 g 500～ 600 g	全 土 壌 (砂土を 除く)	寒 地 (畑作) 寒冷地以 西(畑作, 水田裏作)	1) 碎土, 整地, 覆 土をていねい に行つて均一に散 布する. 2) ヤエムグラに効 果の劣る場合が ある.	
8. SSH-125S フロアブル ・アイオキシニ ル…150 g/l ・フェノキサプ ロップ-P- エチル ……25 g/l 〔塩野義製薬〕	実・ 継	一年生雑 草全般 (但し, スズメノ カタビラ は除く)	茎 葉	小麦生育 期, 雑草 2～3葉 期 幼穂形成 期	20～ 30ml 30～ 40ml 20～ 30ml	全 土 壌 (砂土を 除く)	寒 地 (畑作) 寒 冷 地 温 暖 地 (畑作, 水田裏作) 寒 地 (畑作)		・地域拡大. ・薬害発生要因 について.
9. SSH-130 粒 ・トリフルラリ ン……1.25% ・ペンディメタ リン…1.25% 〔塩野義製薬〕	実・ 継	一年生雑 草全般 (但し, キク科雑 草を除く)	土 壌	播 種 後	400～ 600 g	全 土 壌 (砂土を 除く)	寒冷地以 西(畑作, 水田裏作)	1) 碎土, 整地, 覆 土をていねい に行つて均一に散 布する.	・効果の確認.

Ⅱ 大 麦 類

薬 剤 名	中央 判定	使 用 基 準							継続の内容
		対象雑草	処理法	処理時期	使用量 製品/a	適用土壌	適用地帯	使用上の注意	
1. DPX-16 顆粒水和 ・チフェンスル フロメチル ……75% 〔デュボン, 丸 和バイオケミ カル〕	実・ 継 (前年どおり)	一年生広 葉雑草お よびスズ メノテッ ポウ	茎 葉	大麦3葉 ～節間伸 長前, ス ズメノテ ッポウ3 ～5葉期 まで	0.5～1g 水量 5～10 l	全 土 壌 (砂土を 除く)	寒冷地以 西(畑作, 水田裏作)	1) 対象; 二条大麦, 六条大麦, 裸麦. 2) 体系処理; 土壌 処理剤との体系 処理で使用する. 3) 単用の場合は, 0.75～1g での 使用がのぞまし い.	・効果の確認 (少水量散布)

薬 剤 名	中央判定	使 用 基 準							継続の内容
		対象雑草	処理法	処理時期	使用量 製品/a	適用土壌	適用地帯	使用上の注意	
2. <u>DPX-16 ①</u> 細粒 ・チフェンスル フロントメル ……0.15% 〔丸和バイオケ ミカル〕	実・ 継	一年生広 葉雑草お よびスズ メノテッ パウ	土 壌	麦 1～3 葉期、雑 草発生前 ～発生始 期	400～ 600 g	全 土 壌 (砂土を 除く)	寒冷地南 部、温暖 地、暖地 (畑作、 水田裏作)	1) 対象; 二条大麦, 六条大麦, 裸麦, 2) 碎土, 整地, 覆 土をていねい に行って均一に散 布する。 3) ヤエムグラに効 果の劣る場合が ある。	・地域拡大。 ・効果の確認。
3. KUH-901 乳 ・ベンチオカー ブ……50% ・リニュロン ……7.5% ・ペンディメタ リン……5% 〔クミアイ化学 工業〕	実・ 継	一年生雑 草全般	土 壌	播 種 後	50～ 70 ml	全 土 壌 (砂土を 除く)	寒冷地以 西(畑作、 水田裏作)	1) 対象; 二条大麦, 六条大麦, 裸麦, 2) ヤエムグラには 有効な剤との体 系処理を行う。	・効果の確認。
4. KUH-901 細粒 ・ベンチオカー ブ……8% ・リニュロン ……1.2% ・ペンディメタ リン……0.8% 〔クミアイ化学 工業〕	実・ 継	一年生雑 草全般	土 壌	播 種 後	400～ 500 g	全 土 壌 (砂土を 除く)	寒冷地以 西(畑作、 水田裏作)	1) 対象; 二条大麦, 六条大麦, 裸麦, 2) 碎土, 整地, 覆 土をていねい に行って均一に散 布する。 3) ヤエムグラには 有効な剤との体 系処理を行う。	・効果の確認。
5. <u>NH-9301</u> <u>フロアブル</u> ・エチル2-ク ロロ-5-(4 -クロロ-5 -ジフルオロ メトキシ-1 -メチルピラ ゾール-3- イル)-4- フルオロフェ ノキシセタ ート…2.0% 〔日本農薬〕	実 継	一年生広 葉雑草	茎 葉	広葉雑草 2～4葉 期	5～ 10 ml	全 土 壌 (砂土を 除く)	寒 冷 地 温 暖 地 暖 地 (畑作、 水田裏作)	1) 対象; 二条大麦, 六条大麦, 裸麦, 2) 体系処理; イネ 科雑草に有効な 既登録除草剤と 組合せて使用す る。 3) ハコベ優占圃場 では効果の劣る 場合がある。	・地域拡大。 ・効果の確認。 ・裸麦への拡大。

薬 剤 名	中央判定	使 用 基 準							継続の内容
		対象雑草	処理法	処理時期	使用量 製品/a	適用土壌	適用地帯	使用上の注意	
6. SSH-130 粒 ・トリフルラリン……1.25% ・ペンディメタリン……1.25% 〔塩野義製薬〕	実・継	一年生雑草全般 (キク科雑草を除く)	土 壌	播 種 後	400～ 600 g	全 土 壌 (砂土を 除く)	寒 冷 地 温 暖 地 暖 地 (畑作, 水田裏作)	1) 対象; 二条大麦, 六条大麦, 裸麦. 2) 碎土, 整地, 覆 土をていねいに行 って均一に散布す る.	・効果の確認.

Ⅲ い め さ

薬 剤 名	中央判定	使 用 基 準							継続の内容
		対象雑草	処理法	処理時期	使用量 製品/a	適用土壌	適用地帯	使用上の注意	
1. CG-113- 1kg 粒 ・プレチラクロ ール…4.0% 〔日本チバガイ ギー〕	実・継	一年生雑 草全般	土 壌 (湛水)	植付後, 雑草発生 前	100 g	埴壤土～ 埴土	暖 地	1) 夏雑草対象除草 剤との組合せで 使用する.	・効果の確認. ・地域拡大.
2. SL-498- 1kg 粒 ・ピラゾキシフ ェン……18% ・プレチラクロ ール…4.5% ・シメトリン ……1.5% 〔SL-49研究 会(事; 石原 産業)〕	実・継	一年生雑 草	土 壌 (湛水)	雑草発生 始期～ノ ビエ1.5 葉期(4 月上～中 旬)	100 g	埴壤土～ 埴土	暖 地	1) 冬雑草対象除草 剤との組合せで 使用する. 2) 5月以降に夏雑 草が多発する場 合は体系処理を 行う.	・雑草発生量の 多い条件で効 果の確認.
3. SL-970 フロアブル ・ピラゾキシフ ェン……15% ・プロモブチド ……10% ・テニルクロ ール……2% 〔石原産業〕	継								・効果薬害の再 検討.

IV 水 稻 刈 跡

薬 剤 名	中央判定	使 用 基 準						継続の内容
		対象雑草	処理法	処理時期	使用量 製品/a	適用土壌	適用地帯	
1. NHS-50 粒 ・塩素酸ナトリウム……50% 〔エス・ディー エスパイオテック〕	実・継	一年生雑草全般	土 壌	水稻刈取後10～20日	2,000～2,500 g	全 土 壌	寒 冷 地 温 暖 地	1) 均一に散布する。 ・地域拡大。 ・効果の確認（マツバイ） ・適用草種の拡大（ミズガヤツリ）。
		マツバイ		水稻刈取後10日以内			温 暖 地	

B. 生 育 調 節 剤

I 小 麦

薬 剤 名	中央判定	使 用 基 準						継続の内容
		対象雑草	処理法	処理時期	使用量 製品/a	適用土壌	適用地帯	
1. CG-186 乳 ・トリネキサパックエチル……23% 〔日本チバガイギー〕	継							・効果、薬害の再検討。

新刊

SHIBUYA INDEX

—Index of Pesticides—

(英語版)

1993年版

渋谷成美・ほか／編集 A4判 850頁 定価30,000円(税込)

1978年に第1版を発行して以来、簡便に使える農薬リストとして知られていた本書の第6版。世界の農薬すべてを網羅し、一般名、商品名、コードナンバー、メーカー名、構造式、適用場面、特性を記載。単剤3,300余種を構造別に整理し、関連化合物の検索も容易にできる。また、混合剤で4,100余種も掲載。

全国農村教育協会

〒110 東京都台東区台東1-26-6(植調会館) 電話/03-3833-1821 FAX/03-3833-1685

作物ウイルス病事典

土崎常男・栃原比呂志・亀谷満朗・柳瀬春夫／編集
A5判 定価12,500円(税込)

作物ごとにすべてのウイルス病を取り上げた病害事典。病徴、被害、ウイルスの性質、伝染方法、防除法などを解説。口絵にはウイルス病徴写真を掲載。

全国農村教育協会

〒110 東京都台東区台東1-26-6(植調会館)
Tel.03-3833-1821 Fax.03-3833-1665

植 調 協 会 だ よ り

◎ 第31回常任評議員及び評議員会

平成7年9月26日(火)、植調会館3階会議室において、評議員102名中90名(委任状を含む)出席のもとに開催。里見健男氏(株)アグロス)

を議長に選出し、平成8年度評議員会費が原案のとおり可決された。今回評議員数は、ソルベイ・バイオサイエンス(株)、日本ユクラフ(株)が退会し102社となった。また報告事項として、5月開催の役員会において承認された、平成6年度事業及び収支決算、剰余金処分、平成7年度事業計画及び収支予算が報告された。

財団法人 日本植物調節剤研究協会
東京都台東区台東1丁目26番6号
電話 東京(03)3832-4188(代)

平成7年10月発行
植調第29巻第7号

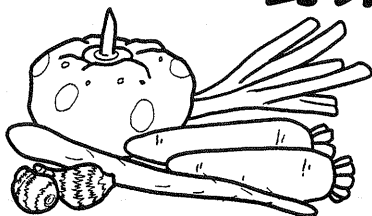
定価412円(送料250円)
(本体400円、消費税12円)

編集人 日本植物調節剤研究協会 会長 千坂英雄
発行人 植調編集印刷事務所 広田伸七

東京都台東区台東1-26-6 全国農村教育協会
発行所 植調編集印刷事務所
電話 東京(03)3833-1821番(代)
印刷所 新成印刷(株)

新発売

粒剤タイプの 野菜・畑作用除草剤



- 1年生イネ科雑草から1年生広葉雑草まで広範囲の畑地1年生雑草に優れた除草効果を示します。
- 除草効果の持続期間が長い除草剤です。
- こんにゃく、にんじん、さといもなど幅広い畑作物、野菜類に使用できます。
- 粒剤タイプなので、使い易く、手撒きもできます。

コンボラル®



シオノギ製薬

大阪市中央区道修町3-1-8 〒541

'95.3作成 B52

**桑園の越年生雑草の秋冬防除は、
春先の作業をラクにする。**



**問題雑草を
11~2月
処理**



除草効果を高める特殊製剤



⑤米国モンサント社登録商標

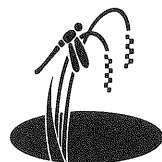
詳しい資料ご希望の方は資料請求券貼付の上、下記へ。

お問い合わせは最寄の農協(JA)、または農薬販売店へ。

日本モンサント株式会社 〒107 東京都港区赤坂1-12-32 アーク森ビル31階

3~5月/春の防除不要!

自信の選択。



水田除草、新時代。

水田除草に新しい時代をひらいたDPX-84剤

**ウルブエース ザーク® フジガラス®
プッシュ® ゴルボ® レインジャー®
カルショット® クサメッツ®**

※DPX-84の一般名はベンスルフロンメチル



デュポン株式会社 農薬事業部

〒153 東京都目黒区下目黒1-8-1 アルコ・タワー TEL.(03)5434-6116

新しい流れ、 時代は1キロ、軽量化!!

10アール当り
1kgの散布



1キロ粒剤
の特長

- ①10アール(1反)当たり1kgの散布で安定した除草効果
- ②軽量なので作業が楽
- ③散布効率が向上
- ④軽量、小型なので持ち運びが楽
- ⑤最新技術で工夫した製剤
- ⑥省資源を目指した製剤



水稲用一発処理除草剤
ウルブエース 1キロ粒剤51.75

JAグループ
農 協 | **全農** | 経済連

自然に学び 自然を守る
クミアイ化学工業株式会社
本社：東京都台東区池之端1-4-26 ☎110-91

効きめ、あざやか。

3.5葉期までのノビエを確実に防除
残効性が長く、経済的な――

水田中期除草剤

マメットSM 粒剤

クログワイなどの難防除雑草に
体系防除の中期剤としても使える――
初中期一発除草剤

ベールーフ 粒剤

- ①使用前にはラベルをよく読んでください。
- ②ラベルの記載以外には使用しないでください。
- ③本剤は小児の手の届く所には置かないでください。



JAグループ
農 協 | **全農** | 経済連
全農 は登録商標 第1902445号

〔モリネート普及会〕

ゼネカ株式会社
株式会社トーメン
三笠化学工業株式会社

事務局：
八洲化学工業株式会社
〒213 神奈川県川崎市高津区二子757-1