

植調

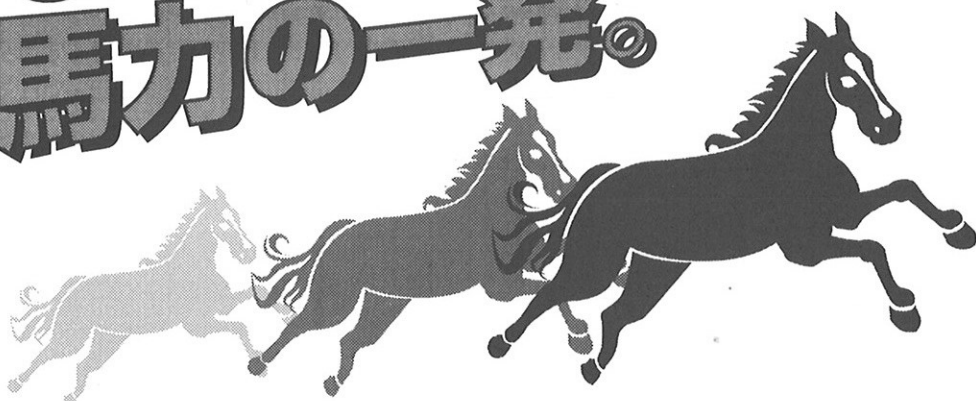
第33巻第9号



オオイヌノフグリの種子 (*Veronica persica*) 長さ1.5mm

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。



■ 特長 ■

1. ノビエ、ホタルイに安定した高い効果
2. 処理適期幅が広い
3. 抑草期間が長い
4. 水稲に対する優れた選択性

処理適期幅が広い、殺草スペクトラムが広い、
初・中期一発1キロ粒剤。

シンザン® 1キロ粒剤

®: 住友化学工業(株)・日本バイエルアグロケム(株)・三井化学(株)の共有登録商標

三井東圧農薬株式会社 東京都中央区日本橋1-12-8
TEL 03(3231)0666

簡便・省力除草には、バイエルの フロアブル剤で!

ライガードとロンゲットはフロアブル剤だから除草作業が
とっても「楽」。

しかも、長い散布期間で一年生雑草から多年生雑草まで、
水田のほとんどの雑草に
安定した効果を示し
ます。



バイエル 水稲用一発処理除草剤

ライガード® フロアブル Lフロアブル

- 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。

簡単除草で
がっちり
ガード。



バイエル 水稲用一発処理除草剤

ロンゲット® フロアブル

新発売

楽して草とる
農家の女神

Bayer

日本バイエルアグロケム株式会社
本社 東京都港区高輪4-10-8 〒108-8572



巻 頭 言

「国際協力まつり」と作物保護

財団法人 日本植物調節剤研究協会 理事
日本農薬株式会社 常務取締役

笠井 勉

「国際協力まつり」がいくつかの地域で開催され、世界のNGO、NPO活動の最前線が紹介されている。難民、地雷除去、小学校建設、井戸堀り、少女売春やストリートチルドレン救済など、多くのボランティア団体の活動が見られる。食料難民への援助に関してはFAOやWFPなどの国際機関のほかに、コソボや北朝鮮など緊急対応を必要としている地域対象の支援団体や、長期的観点から中国の長江や黄河中流域などの植林を支援して将来の下流域の水害を防ぎ、水の有効活用に貢献しようとの遠大な試みをするグループもある。日本のNGOのひとつがタイのバンコック郊外で無農薬あるいは有機農産物を供給しようとしているが、部分的な成功にとどまっており大きな展開はない。飽食の時代と言われる日本では食物は豊富であり、更に多くの野菜や果物が安価に海外から輸入され多彩な食を楽しむことができるためか、このような「国際協力」の場でも食料に対する将来の危機は実感できない。

世界人口が、1999年10月に60億人に達したと報じられている。20億人に達したのが1930年、1960年には30億人、そして1974年には50億人を突破した。1970年代は人口問題がクローズアップされ、人口爆発回避のため家族計画が普及し始め、その頃から増加率はいく分抑制されている。しかし今後、2013年に70億人、2027年に80億人を超え、2050年には120億人になると予測されている。この人口増加に対して、食料は十分に供給できるのであろうか。世界の陸地は約130億ヘクタール。そのうち耕地となっている

のは約14億ヘクタールで、地球の人口包容限界は70億人から80億人と言われてきた。このところ耕地面積は殆ど横ばいで、これまで反収の拡大で食料の需要増に対応してきた。今後もこれままでのように反収の伸びを期待していいのであろうか。

21世紀の食料問題の起爆はアジアだと言われている。人口増加率が高い中で、経済発展に伴って所得が向上し食肉消費が増加しており、これに伴う穀物消費量も急増している。食生活の変化が食料の需要増に拍車をかける。

雑草や病害虫による農作物の被害については、アジアで43%、オセアニアで28%など地域によって多少の違いがあるが、世界の平均損失率は34%と推定されている。すなわち約3分の1の農作物が損害をこうむっている。インドのある地域での稲の収量調査によると収穫量は1ヘクタールあたり1トンから3トンまで差が見られた。雑草と病害虫による被害は総作付の70%に及んでおり、肥料と農薬の使用が増収に大きく貢献していた。

地球の環境バランスから見て、耕地面積の拡大を図ることには多くの問題がある。増大が予想される食料需要をまかなうには反収増加の方向を探るしかない。インドの例に見られるように発展途上国における反収向上の可能性は残されている。作物保護の立場からは反収増加により一層の寄与ができると考える。将来の食料危機に対して、このような方向での地道な国際協力の草の根運動も必要である。

目 次

(第 33 卷 第 9 号)

巻 頭 言…………… 1 「国際協力まつり」と作物保護 ＜(財)日本植物調節剤研究協会 理事 日本農業株式会社 常務取締役 笠井 勉＞	植物間のアレロパシーのバイオアッセイ……………27 による検定法 — プラントボックス法とサンドイッチ法 — ＜農業環境技術研究所環境生物部 藤井義晴＞
キシウスズメノヒエに関する最近の研究成果… 3 ＜九州農業試験場 住吉 正＞	新登録除草剤一覧……………34 ＜農林水産省農産園芸局植物防疫課＞
除草剤による麦作のカラスミギ防除……………11 — トリフルラリンを中心に — ＜農業研究センター耕地利用部 雑草研究室 浅井元朗＞	平成11年度水稻・畑作関係生育調節剤 試験成績概要……………42 ＜(財)日本植物調節剤研究協会技術部＞
スルホニルウレア抵抗性水田雑草の 迅速検定法……………19 ＜東北農業試験場水田利用部 雑草制御研究室 内野 彰＞	植調協会だより……………45

使って安心、三共の農薬。



三共株式会社

- 時代先どり、ジャンボな省力
投げ込むだけの水稻用一発処理除草剤

クサトリエース[®]

Hジャンボ[®]
Lジャンボ[®]

- ノビエ2.5葉期まで使用可能な
水稻用初・中期一発処理除草剤

ラクダー[®]

Hフロアブル
Lフロアブル

- どっしり安定、しっかり効くゾウ
水稻用初・中期一発処理除草剤

ウィードレス[®]

A1キロ粒剤36
1キロ粒剤51

- 使いやすい水稻用一発処理除草剤

ミスラッシャ[®]粒剤

- 移植前後に使える水稻用初期除草剤

シング[®]乳剤

- 三共の優れた製剤技術から生まれた
グリホサート液剤

三共の草枯らし[®]

キシウスズメノヒエに関する 最近の研究成果

九州農業試験場 住 吉 正

1. はじめに

キシウスズメノヒエ (*Paspalum distichum* L.) は熱帯アメリカ原産のイネ科の多年生水田雑草で、日本では関東以西に分布している⁴⁾。西日本では北部九州を中心として変種のチクゴスズメノヒエ (*P. distichum* L. var *indutum* Shinnars) も分布し、クリークやため池などで問題雑草となっている^{3, 7)}。キシウスズメノヒエに関する研究は比較的多く、本誌上でも大隈⁸⁾によって第23巻第7号(1989年)にまとめられている。本稿では、それ以降の最近の研究成果を中心に、キシウスズメノヒエの生態と防除について概説する。

2. 識別について

雑草防除の基本は、防除対象の明確化である。森田ら⁵⁾は水田に発生するキシウスズメノヒエに類似した匍匐性のイネ科多年生雑草10種1変種について、穂のない状態での判別方法を提示している。正確な同定は穂や穎果の形質に基づくことが望ましいとも明記されているが、防除手段を投入すべき時期の識別方法として有用である。これらの類似雑草の中には除草剤に対する反応が異なるものがあり⁶⁾、識別の重要性が強調される。

九州地域での状況を見ると、水稻湛水直播栽培などでアゼガヤ(一年生雑草)の発生が多く、

キシウスズメノヒエと誤認される可能性がある。また、鹿児島県の一部ではハイキビが同所的に発生し、識別困難な場合も見受けられる。営農現場の担当者各位には、「草調べシート」(1998年農研センター発行)などを活用して、防除対象を明確にした指導をお願いしたい。

3. 水田での再生

これまでのキシウスズメノヒエの増殖および雑草害の場面は水田畦畔や水路等が中心であった。最近ではこれらに加えて、本田内で越冬・再生し、水稻に対して初期から直接的に雑草害をもたらすケースも報告されている。稲刈り後の管理(秋耕等)の省略や代かきの簡略化などがその一因とも指摘され、特に、早期水稻栽培地帯では刈跡で増殖し、翌年の繁殖源となっている。

代かき後の水田における切断茎からの再生状況を図-1に示した。

伊藤ら²⁾は、春耕によって切断されたキシウスズメノヒエの茎は約75%が1~2節を有し、1節以上を有した切断茎は萌芽可能で繁殖源となることを示した。圃場条件での再生は2~6節のものが多かった(図-1)¹¹⁾が、短い切断茎は代かき等によって土壤中に完全に埋没され、萌芽できなかった⁷⁾ためではないかと考えられる。

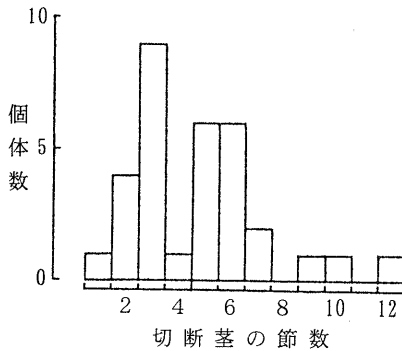


図-1 水田で再生したキシュウスズメノヒエの切断茎の節数の頻度分布
注) 早期田植後24日目(5月18日)に採取

茎には休眠性はなく、切断茎の萌芽率には節位による差異や季節的な変化が認められている⁷⁾。しかし、切断茎の萌芽率は6月採取のチクゴスズメノヒエを除いて、4月から10月までは概して高く維持されていた(表-1)ことから、切断茎は水稻の作期に関わらず代かき後に再生すると同時に、草刈り等によって水田内に散布された場合には、その時期に関わらず再生・定着するものと考えられる。

表-1 切断茎の採取時期と屋外ポット条件での萌芽率*

	4/22	5/20	6/20	7/18	8/19	9/19	10/17
キシュウスズメノヒエ	96**	63	100	74	84	75	84
チクゴスズメノヒエ	93**	90	33	70	53	67	80

*屋外、1/5,000aポットの湛水土壤表面に1節を有する切断茎を各10本、3反復で散布した。数値は30日間の萌芽率(%)。

**越冬した茎、それ以外は新しく伸長した茎。

4. 種子繁殖について

キシュウスズメノヒエは多年生雑草であるが、種子に関する研究も行われている。

種子の稔実率は0~37.7%と低く¹⁰⁾、種子は休眠性を有する⁷⁾。種子は、5~10℃の湿潤土中または水中に1カ月以上貯蔵されることで休眠覚醒し、20~40℃で発芽する⁷⁾。実生の生育は良好で、7月中旬には栄養繁殖(茎から再

生した) 個体と同等な茎径になる⁷⁾ことが示されている。

種子からの発生に関する雑草害や防除についての知見はない。

5. 耕種的防除

キシュウスズメノヒエの切断茎は、代かき土中や水中へ埋没した場合には全く萌芽しなかったことから、耕起と代かきとの組み合わせによる耕種的防除の効果が期待された⁷⁾。しかし、実際の圃場条件では、代かきを十分に行っても茎を完全に埋没させることは不可能なため、他の防除手段との併用が必要とされた¹⁾。

著者らもキシュウスズメノヒエの耕種的防除の可能性を探るため、茎の生存に対する土壌中への埋没や耕耘の影響などについて検討した。

1) 土壌中への埋没(表-2)

切断茎の生死に及ぼす埋没深度の影響は、茎の採取時期によって異なった。4月採取では、

茎中間部分(図-

2参照) および茎先端部分(同前)

ともに埋没深度に

率を示した。一方、

10月採取では、茎中間部分を深さ5~10cmに埋没させたものの以外は生存率が低下した。概して茎中間部分よりも茎先端部分の方が、また、土壌中よりも土壌表面の方が生存率が低かった。これらの結果は埋没期間中の降水量の多少と関連があり、切断茎の生死には乾燥程度が関与するものと考えられた。

伊藤ら²⁾も、秋に移植した切断茎が地下水位が低い場合には活着しなかったことを認めている。

表-2 キシュウスズメノヒエ切断茎の生存率に及ぼす土壌中への埋没の影響

茎採 取日	埋没 深度*	切断茎の部位		埋没期間中 の降水量
		中間部分	先端部分	
4 / 22	0 cm	92	88	285.5mm
	5 cm	100	95	
	10cm	100	100	
10 / 15	0 cm	40	25	29.5mm
	5 cm	100	65	
	10cm	100	50	

注) 1/5, 000aポットに茎中間部分(3節を有する切断茎: 図-2参照)または茎先端部分(先端から10cm)を各深度に4~5本, 5反復で置床し, ポットを圃場に埋没した。1ヵ月後に回収し, 生存率(%)を調査した。

*地表面からの深さ。

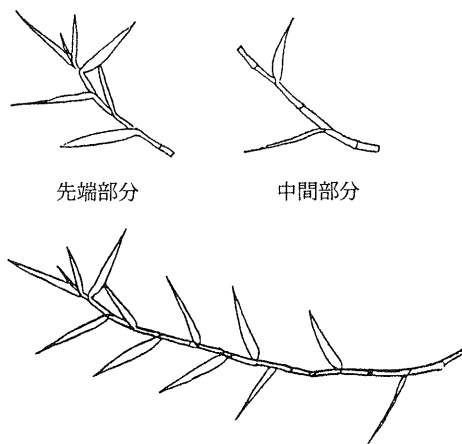


図-2 切断茎の部位

2) 耕耘の効果 (表-3)

早期水稲収穫後, 耕耘直前のキシュウスズメノヒエの発生本数は8~12株/m², 草丈(茎長)は60cm程度であった。耕耘によって茎は長さ20cm程度, 4~7節に切断された。耕耘2~4週

表-3 早期水稲刈り跡に再生したキシュウスズメノヒエに対する耕耘の影響

耕耘時期*	耕耘直前		耕耘後の切断茎		10月5日	
	株数**	草丈***	長さ***	節数	株数**	草丈***
9月3日(+15)	11.8	63.5	21.8	3.6	16.7	40.6
9月21日(+33)	8.3	57.5	21.9	6.4	13.9	19.1
無 処 理	—	—	—	—	9.0	84.4

注) *8月19日に早期水稲を収穫した。()内は収穫後の日数。

株/m², *cm

間後(10月5日)の調査では, 再生が認められ, 株数は無処理区よりも増加した。以上の結果, 早期水稲収穫後の1回の耕耘ではキシュウスズメノヒエを防除できず, 却って株数を増加させてしまう危険があることが示された。

3) 乾燥による切断茎の枯死 (図-3)

調査は6月~10月に行った。採取時のキシュウスズメノヒエ茎の水分含有率は74~86%で, 室温水中ですべて発根した。発根率は, 乾燥による茎水分の減少に伴って低下し, 水分含有率20%程度を境にして極端に低下した。発根率が0%になった時点の茎の水分含有率は採取時期

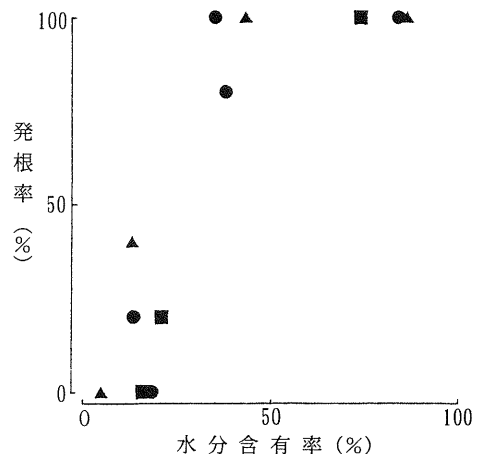


図-3 キシュウスズメノヒエ切断茎の生存に及ぼす乾燥の影響

注) 茎先端部分20cmを採取し, 屋外雨よけハウス内に放置して経時的に調査した。

茎採取時期: ●6月, ▲8月, ■10月

によって若干異なったが, 水分含有率が概ね10%以下で茎は死滅するものと思われた。

以上の結果、春耕や秋耕などによる土壌中への埋没ではキシウスズメノヒエを完全に枯殺することはできないが、茎の水分含有率を10%以下にまで乾燥させることで枯殺可能と考えられた。伊藤ら²⁾も、冬期に浅耕して植物体を乾燥に合わせることで耕種的な防除が可能であると考察している。

一方、大隈⁷⁾はチクゴスズメノヒエについて、5月下旬～7月上旬に茎の乾物率が最も低く、乾燥による萌芽力の低下が著しいことから、この時期が生態面からみた防除適期としている。

6. 除草剤による防除

1) シハロホップブチル剤の効果

これまで水稻栽培中にキシウスズメノヒエを枯殺できる除草剤はなかったが、近年、シハロホップブチルが有効であることが報告された⁹⁾。そこで、著者らも本剤の有効利用について検討した。

①乳剤の効果 (図-4)

シハロホップブチルEW乳剤およびシハロホップブチル・ベンタゾンME液剤は、キシウスズメノヒエとチクゴスズメノヒエに対して殺草効果が認められ、キシウスズメノヒエに対しては6葉期、チクゴスズメノヒエに対しては4葉期、いずれも草丈25cm程度までの処理で殺草効果が高かった¹²⁾。

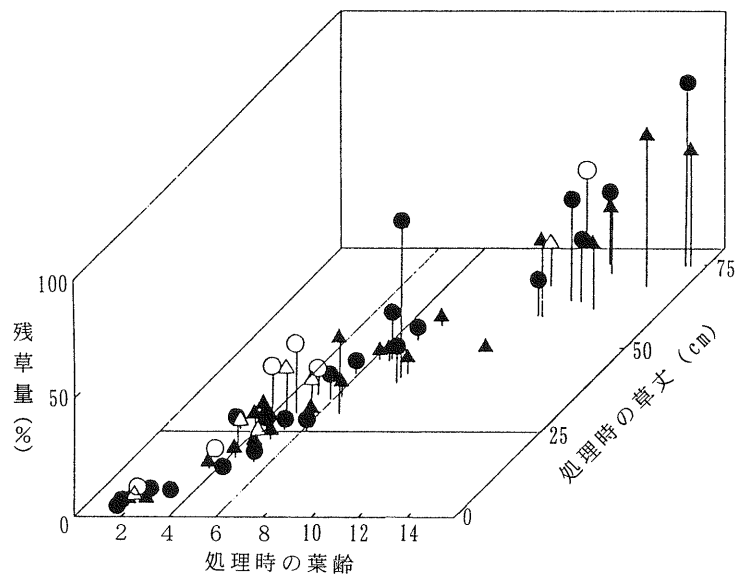


図-4 キシウスズメノヒエとチクゴスズメノヒエに対するシハロホップ乳剤とシハロホップブチルベンタゾン液剤の効果に及ぼす処理時の葉齢と草丈の影響
●○シハロホップブチル乳剤, ▲△シハロホップブチルベンタゾン液剤。
黒塗りはキシウスズメノヒエ, 白抜きはチクゴスズメノヒエ。
*処理後3週目の地上部乾物重の無処理区比(%)。

局部処理による試験から、植物体内における薬剤の移行は上方移行が主であることが明らかとなり、シハロホップブチル剤はキシウスズメノヒエの下位葉に十分付着するように落水散布することで高い殺草効果が得られることが示された¹²⁾。

②粒剤の効果に及ぼす水深の影響 (表-4)

シハロホップブチル1kg粒剤は2～3葉期および3～4葉期のキシウスズメノヒエに対して殺草効果を示し、効果は処理時の水深が3cmの条件よりも5～8cmの条件で安定した。また、薬量の増加によって効果が増大するものと思われた。

本剤の有効成分は水面付近に位置し、水深5～8cmでは再生芽の葉身が水面に位置したが、水深3cmでは再生芽は水面よりも上位に位置し、この違いが2～3葉期処理での殺草効果の差をもたらしたものと考えられた。

表-4 キシュウスズメノヒエに対するシハロホップブチル1kg
粒剤の殺草効果に対する処理時の水深の影響

処理時期	処理量	処 理 時 の水深*	残 草 量**			
			株数	葉 齢	草 丈	乾物重
無 処 理	—	3 cm	5	19.5	125.3cm	8.0g
2～3葉期	100g/a	3 cm	86%	56%	61%	39%
		5	20	7	6	1
		8	40	30	28	3
3～4葉期	150g/a	3 cm	34%	9%	6%	1%
		5	20	21	13	1
		8	20	20	20	3

注) 50cm角のコンクリートポットに2節を有するキシュウスズメノヒエ切断茎を5本当て移植した。

*処理後3日間は所定の水深を保ち、それ以外の期間はすべて3cmの湛水深で管理した。

**無処理区はポット当たりの実数、他は除草剤処理後4週目の無処理区に対する比率(%)。

③畦畔から侵入した茎の防除(表-5)

シハロホップブチルEW乳剤およびシハロホップブチル・ベンタゾンME液剤は畦畔から侵入したキシュウスズメノヒエに対して、処理範囲(図-5参照)の葉身や茎の先端部分を枯死させたが、茎の一部は残存する傾向にあった。

水田内でのみの処理(図-5参照)では、畦畔部分の生育には全く影響が無く、水田内への再侵入が認められた。水田+畦畔処理(同前)は

水田内処理に比べて効果が高く、畦畔部分で一部再生が認められたものの、水田内への再侵入はなかった。残存した茎からの再生は、シハロホップブチル・ベンタゾンME液剤の方がシハロホップブチルEW乳剤よりも多い傾向であった。

以上のように、シハロホップブチルEW乳剤およびシハロホップブチル・ベンタゾンME液剤は畦畔から侵入したキシュウスズメノヒエの防除に高い効果が認められたが、持続性のある防除のためには畦畔までを含め

た処理が効果的であると考えられた。

2) その他粒剤の効果(表-6, 表-7)

キシュウスズメノヒエの切断茎からの再生に対する各種水稻用除草剤の殺草効果をポット条件で検討した。供試薬剤は、いずれも茎先端部分(図-2参照)からの再生よりも茎中間部分(同前)からの再生に対して強い抑制作用を示し、再生始の処理よりも再生前の処理で効果が

高かった。供試薬剤の中には、キシュウスズメノヒエを完全に枯殺できるものはなかったが、ジメピペレート・ベンスルフロンメチル・ベンフレセット粒剤およびメフェナセット粒剤は殺草効果が高かった。SU系除草剤では、いずれも発根抑制、節間伸長抑制および分げつ抑制が認められた¹³⁾。

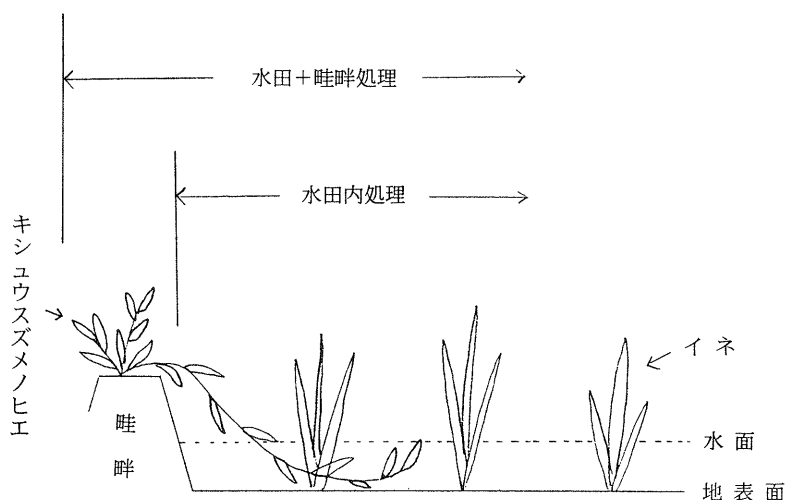


図-5 畦畔から侵入したキシュウスズメノヒエに対する除草剤の処理範囲

表-5 畦畦から侵入したキシウスズメノヒエに対するシハロホップブチル剤の殺草効果に及ぼす処理時期と処理範囲の影響

薬 剤 名	処理時期	処理範囲	侵 入 茎 の長さ*	乾物重**	
				水田内	畦畦部分
無 処 理***	—	—	133cm	8.9g	14.4g
シハロホップブチル EW乳剤	30cm侵入時	水 田 内	53	103%	171%
		水田+畦畔	—	0	0
	1m侵入時	水 田 内	45	37	90
		水田+畦畔	(73)	17	31
シハロホップブチル ・ベンタゾンME 液剤	30cm侵入時	水 田 内	95	93%	123%
		水田+畦畔	(25)	10	24
	1m侵入時	水 田 内	45	18	103
		水田+畦畔	(88)	10	18

注) 水稻普通期栽培田の畦畔にキシウスズメノヒエを50cm間隔で移植した。

* 水際からの長さ。()内は生育を停止した残存茎の長さ。

** 無処理区は畦畔1m当たりの実数(g), 他は除草剤処理後4週目の無処理区に対する比率(%)。

*** 8月4日調査の数値。

殺した。早植え水稻収穫後50日目(10月31日)の処理では、処理後30日目の調査時点ではキシウスズメノヒエの地上部は完全には枯死しておらず、残草がみられた。しかし、残存茎の萌芽率は失われており、その後の観察では冬期間に地上部の乾燥化が進み、地上部は完全に枯死した。除草剤処理区では、いずれも翌春の出芽は認められなかった。

表-6 キシウスズメノヒエの茎中間部分からの再生に対する除草剤の殺草効果

除 草 剤 名	再生前処理		再生始処理	
	生存茎数*	乾物重*	生存茎数*	乾物重*
ジメピペレート・ベンスルフロメチル ・ベンフレセート	48	1	89	16
アジメスルフロメチル・ベンスルフロメチル	93	28	98	30
エスプロカルブ・ピラゾスルフロエチル	76	20	105	28
エトベンザニド・ピラゾスルフロエチル	74	12	101	27
ピラゾスルフロエチル	110	62	98	41
ピラゾレート	100	65	98	72
プレチクロール	77	47	103	75
メフェナセツト	39	5	91	9

注) 代かきした1/5,000aポットに茎中間部分(各1節に切断)を8本当て散布し、再生前(+1~+3)と再生始(+5~+9)に各薬剤を処理した。

* 除草剤処理後4週目に調査した無処理区に対する比率(%)。

以上のように、グリホサート液剤は水稻刈跡に再生したキシウスズメノヒエに対する防除効果が高く、稲刈り後30~60日目頃に、50~100ml/aの処理で十

須藤ら⁹⁾は、ベンフレセートとその含有剤およびシハロホップブチルに加えて、ピリミノバックメチルの効果も認めている。今後、これらの除草剤の有効な利用方法の策定が望まれる。

3) 刈跡防除(表-8)

グリホサート液剤は早期水稻収穫後54日目と早植え水稻収穫後32日目の処理で、刈跡に再生したキシウスズメノヒエの地上部を完全に枯

死した。早植え水稻収穫後54日目(10月31日)の処理では、処理後30日目の調査時点ではキシウスズメノヒエの地上部は完全には枯死しておらず、残草がみられた。しかし、残存茎の萌芽率は失われており、その後の観察では冬期間に地上部の乾燥化が進み、地上部は完全に枯死した。除草剤処理区では、いずれも翌春の出芽は認められなかった。

大隈⁷⁾はチクゴスズメノヒエに対してグリホサート液剤に加えて、フルアジホップ乳剤の効果も認めている。

一方、伊藤ら²⁾はグリホサート液剤がグリホサート液剤よりも効果が高く、気温が低下し

表-7 キシュウスズメノヒエの茎先端部分の活着・再生に対する各種除草剤の殺草効果

除 草 剤 名	活 着 前 処 理		活着後処理	
	生存茎数*	乾物重*	生存茎数*	乾物重*
ジメピペレート・ベンスルフロメチル ・ベンフレセート	100	24	100	40
アジムスルフロメチル・ベンスルフロメチル	100	27	100	53
エスプロカルブ・ピラゾスルフロエチル	100	36	100	59
エトベンザニド・ピラゾスルフロエチル	100	36	100	66
ピラゾスルフロエチル	100	34	100	59
ピラゾレート	100	58	100	85
プレチクロール	100	38	100	101
メフェナセツト	100	27	100	41

注) 代かきした1/5,000aポットに茎先端部分(2節を含む)を3本当て散布し、活着前(+1)と活着後(+7)に各薬剤を処理した。

* 除草剤処理後3週目に調査した無処理区に対する比率(%)。

表-8 水稲刈跡に再生したキシュウスズメノヒエに対するグリホサート液剤の殺草効果

水稲作期 (収穫日)	処理時期*	処理量	処理後30日目		12月1日	4月10日	
			茎 数	乾物重	茎の萌芽率	出 芽 数	
早 期 (8月20日)	54日目	50ml	0 %	0 %	0 %	0 %	
		100ml	0	0	0	0	
早 植 え (9月11日)	32日目	50ml	0 %	0 %	0	0	
		100ml	0	0	0	0	
	50日目	50ml	43	67	0	0	
		100ml	33	45	0	0	
	無処理		—	194本／㎡	101g／㎡	85%	137本／㎡

注) *水稲収穫後の日数

グリホサートイソプロピルアミン塩(有効成分含有量41%)を散布水量10l/aで茎葉処理した。

てからの処理ではフルアジホップ乳剤やセトキシジム乳剤の効果が劣ったとしている。また、稲わらの被覆による影響を避けるため、再生個体が表面に現れてから処理する必要があることも指摘している。

今後、各除草剤の効果変動要因の解明と効果的な利用方法の検討が必要である。

7. おわりに

以上のように、キシュウスズメノヒエの生態的特性と耕種的防除の可能性、有効な除草剤の

種類と利用方法が現在明らかになりつつある。これらの研究成果を基に、水田におけるキシュウスズメノヒエの防除方法について若干の考察と展望を述べ終わりたい。

水田におけるキシ

ウスズメノヒエの防除時期としては、

稲作期間中と刈跡の2時期が考えられる。稲作期間中については、さらに水田内での再生に対する防除と畦畔からの侵入に対する防除とに分けられる。

刈跡での防除については、グリホサートを始め非選択性除草剤が利用できる。しかし、早期水稲栽培地帯では秋冬野菜等との作業競合やドリフトの心配などから、刈跡での除草剤散布は敬遠される傾向にある。今後は、耕耘による防除も含めて、コスト的な視点からの刈跡防除の有効性について検討が必要と考えられる。

畦畔防除についても、非選択性除草剤（あるいは抑草剤）の利用が考えられるが、稲作期間中は水稻へのドリフトが心配される。シハロホップブチル含有剤の水田内と畦畔までを含めた処理による防除が最も有効と考えられるが、本剤を効果的（効率的）に使用するには、防除対象にノビエ等も含めた処理時期を設定したい。本剤の利用方法については、そのような観点からの検討も必要と思われる。

水田内での再生に対する防除では、キシウスズメノヒエに対する枯殺効果と水稻への安全性の面からシハロホップブチル剤の使用が前提となろう。乳剤による茎葉処理では前述の処理方法によって十分な防除効果が期待できるので、初期にベンフレレートやメフェナセットを含有したSU系一発処理剤を利用するなどして、キシウスズメノヒエの再生・生育を抑制し、シハロホップブチル乳剤の処理適期を遅らせることも効果的と思われる。

また、粒剤やフロアブル剤等による茎葉兼土壌処理については、シハロホップブチルを含有したSU系一発処理剤が有効と考えられるが、現時点では効果の変動要因が未解明で、今後有効利用に向けて研究の進展が待たれる。

引用文献

- 1) 江口末馬・高林 実・大隈光善 1988. 雑草研究 33, 209~211.
- 2) 伊藤幸司・高松美智則・廣井清貞 1996. 愛知農総試研報 28, 37~42.
- 3) 角野康郎 1985. 雑草研究 30, 47~50.
- 4) 森田弘彦 1995. 植調 29, 312~319.
- 5) 森田弘彦・李 度鎮・小荒井 晃 1998. 雑草研究 43, 364~367.
- 6) 森田弘彦・李 度鎮・小荒井 晃 1998. 雑草研究 43 (別), 136~137.
- 7) 大隈光善 1989. 福岡農総試特別報告 4, 1~85.
- 8) 大隈光善 1989. 植調 23, 259~267.
- 9) 須藤健一・岩井正志 1996. 近畿作育研究 41, 21~23.
- 10) 須藤健一・岩井正志 1998. 雑草研究 43 (別), 220~221.
- 11) 住吉 正・川名義明・児嶋 清 1997. 雑草研究 42 (別), 148~149.
- 12) 住吉 正・川名義明・児嶋 清 1999. 日作九支報 65, 29~32.
- 13) 住吉 正. キシウスズメノヒエに対する各種水稻用除草剤の殺草効果. 日作九支報 66, (投稿中).

新刊

SHIBUYA INDEX

—8th Edition—

1999年版

渋谷成美・ほか／編集 A4版 936頁 定価40,000円(税込)

1978年に第1版を発行して以来、簡便に使える農業リストとして知られていた本書の第8版。世界の農業すべてを網羅し、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3,600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4,600余種も掲載。

呈内容見本

全国農村教育協会

〒110-0016 東京都台東区台東1-26-6 (植調会館) 電話/03-3833-1821 FAX/03-3833-1665

除草剤による麦作のカラスムギ防除 —トリフルラリンを中心に—

農業研究センター 耕地利用部 畑雑草研究室 浅井 元 朗

1. はじめに

カラスムギ (*Avena fatua* L.) は麦作の世界的な強害草である。カラスムギ種子は湿潤条件に弱く、種子は湛水条件下でほとんど生存できない(鶴内1986)。そのため、水稻との二毛作自体がカラスムギに対する最大の耕種防除となっていた。しかし畑麦の比率が高い関東地域では、一部で深刻な問題となっている(浅井・興語1999)。1980年代に真中らが埼玉県内での被害状況を報告している(真中ら1984)。その後現在まで、その状況にほとんど変化はなく、近年むしろ被害が拡大していると認識する関係者もいる(浅井1999)。

カラスムギの生活環は麦に同期するため、その防除は長いあいだ休閑や輪作に依存してきた。1960年代以降、トリフルラリンやbarbanといった剤がその防除の一翼を担い、その後、1980年代に欧米でfop剤、dim剤など麦-カラスムギ間に選択性のある生育期処理除草剤が開発され、現在も新規剤の開発が進んでいる。こうしたカラスムギ剤は日本の麦作では登録されていない。このことがカラスムギ防除を困難にしている理由の一つとなっている。カラスムギ防除に話を限れば、日本の麦作の雑草防除技術は20年以上遅れている。

当面、日本国内で麦作におけるカラスムギ対象剤の登録が見込まれない状況では、耕種的手

法を組み込みつつ、既登録で効果の高い剤を選択し、可能な限りカラスムギ密度の低減を図る必要がある。日本で麦に登録されているほとんどの土壌処理型除草剤の使用基準には、イネ科に効果あり、となっている。しかしこの場合、イネ科=スズメノテッポウと考えて間違いない。カラスムギやネズミムギ(イタリアンライグラス, *Lolium multiflorum* Lam.)への効果は確認されていないことが多い。

このうち、トリフルラリンは小麦-カラスムギ間に選択性を有することが文献上確認できる。ここでは、主に北米における麦作のイネ科雑草に対するトリフルラリンの使用法と効果・被害に関する既存の文献について取りまとめた。本稿が日本の麦作におけるカラスムギ防除の一助となれば幸いである。

2. 北米の麦作と主なイネ科雑草

本節では北米の麦作のイネ科雑草防除についてAnderson (1996), Ashton & Monaco (1991)からその内容を要約する。北米の麦作ではdiclofop, difenzoquat, fenoxaprop, glyphosate, imazamethabenz, triallateなどがカラスムギ防除に使用されている。glyphosateは休閑期、麦播種前に出芽したカラスムギに対して処理する。Triallateは土壌処理剤、それ以外は生育期茎葉処理剤である。このうちfenoxapropは日

本でも豆類など広葉作物に対して既に登録されている(フローレ乳剤)。合衆国内でのそれらの使用状況についてはU.S. Geographical SurveyがWWWで公開している(USGS, WWW)。

北米の麦作は地域ごとに特性があり、問題雑草および登録除草剤も異なる。合衆国の麦作は、大きく南東部、中西部、大平原、太平洋岸の4地域に区分できる。高緯度地域では夏作、低緯度地域では冬作である。カラスムギは主に合衆国太平洋岸、大平原北部、カナダ夏麦作で問題雑草である。

太平洋岸西部ではカラスムギ、ネズミムギ、イヌビエ、*Panicum*類、アキノエノコログサ、*Bromus*類、ノスズメノテッポウなどが主要なイネ科雑草である。それらの防除に選択性のある生育期処理剤が使用される。カラスムギ防除にはtriallateの土壤混和処理もおこなわれる。トリフルラリンは主にウマノチャヒキ(*Bromus tectrum* L.)防除に利用される。近年、同地域では小麦に近縁なヤギムギ(*Aegilops cylindrica* Host)が広がり、選択性除草剤の効果がなく、問題となっている(Stahman, WWW)。

大平原北部、カナダではカラスムギ、エノコログサ(*Setaria viridis* (L.) Beauv.)が最重要害草である。カラスムギ防除にtriallateが、エノコログサ類に対してはトリフルラリンが用いられる。

このように、カラスムギ防除には土壤処理剤のtriallateとともにいくつかの生育期処理剤が利用されている。これらの除草剤に対して既に交差および複合抵抗性生物型カラスムギの出現も報告され、出現パターンについて解析されている(Kern et al.1996; Bourgeois et al. 1997)。

トリフルラリンは主要なカラスムギ剤ではな

い。しかし生育期処理剤の登場以前からカラスムギに対するトリフルラリンの効果に関する研究があり、生育期処理剤の普及後もそれらとの体系処理も検討されている。それについて次節以降に紹介する。

3. トリフルラリンの特性と挙動

トリフルラリンはジニトロアニリン系の除草剤であり、多くの作物で播種前または出芽前処理で利用されている。トリフルラリンの施用量は高緯度地方の夏作小麦、大麦では0.34~0.84 kg ai(有効成分)/haを播種前(秋期も含む)、播種後土壤混和処理として用いられる。また冬小麦においても播種前後の0.56~1.12kg ai/ha土壤混和処理がおこなわれる(WSSA 1994)。

トリフルラリンは土壤に強く吸着されるため、土壤中での移動は少ない。湿潤土壤における半減期は45日程度で、処理一年後の残留は10%以下である。冷涼で乾燥する条件では、半減期は長くなり120日に達する。揮発によって消失し、また紫外線によって光分解されるが、粒剤で揮発・光分解は少ない。(WSSA 1994)。

日本の麦作におけるトリフルラリンの登録量は約0.9~1.3kg ai/ha(単剤およびプロメトリン混合剤)、0.7~0.9kg ai/ha(ジフルフェニカン混合剤)、0.5~0.7kg ai/ha(ペンディメタリン混合剤)である。

4. トリフルラリンの選択性と効果の変動要因

北米高緯度地方の夏作小麦では播種前処理によりトリフルラリンでエノコログサを、triallateでカラスムギを防除し、両者の混用で完全な効果を期するのが基本的な体系である。なお、1980年代後半にカナダ・マニトバ州においてエノコログサのトリフルラリン抵抗性生物型が確

認され(Morrison et al. 1989b), 簡易検定法(Beckie et al. 1990), 遺伝様式(Jasieniuk et al. 1994) などについて研究されている。

小麦-エノコログサ間のトリフルラリン選択性機構は, 感受性の差と形態的差異による(Rahman & Ashford 1970)。すなわち, エノコログサがトリフルラリンに対する感受性が高いことと, 実生の伸長様式の違いが選択性を高めている。実生の子葉鞘節coleoptile nodeが感受性の高い部位, すなわち薬剤を吸収しやすい部位である。小麦の子葉鞘節は穎果付近に留まるが, エノコログサは中胚軸が伸長し, 子葉鞘節が土壌表層1 cm以内まで達し, 発根する。エノコログサがこの部分からトリフルラリンを吸収するため選択的防除が可能と説明されている。この選択性機構はカラスムギでも同様である(Friesen & Bowren 1973)。

Friesen & Bowen (1973) はトリフルラリンによるナタネ作のカラスムギ防除の効果変動要因, すなわち処理位置, 土壌水分, 土壌有機物, について一連の試験をおこなった(サスカチュワン州)。その結果, 同剤の1.12kg ai/ha秋処理・春混和処理が有効であることを示した。カラスムギの個体数は対無処理区比で処理時期・処理濃度(0.84~1.40kg ai/ha)間で18~46%であった。

Moyer & Dryden (1977) はトリフルラリン, triallate, 窒素肥料の現地混合によるカラスムギ, エノコログサ防除について試験した(マニトバ州)。triallate単独に比べてトリフルラリン単独(1.38kg ai/ha)ではカラスムギ防除効果が劣ったものの, 種子生産量を無処理対照区の13~40%に抑えた。窒素肥料の混和による悪影響はなかった。

Moyer (1979) は温室試験によってカラスム

ギに対するトリフルラリンの効果変動要因を詳細に解析した。その結果, 土壌有機物含量が効果変動の約8割に寄与することを明らかにし, カラスムギの GR_{50} 値は土壌有機物含量の二次式で回帰できた。そこから土壌有機物含量に応じて推奨使用量を予測できる可能性を指摘した。Grover et al. (1979)もトリフルラリン, triallate等について, その吸着特性と有機物含量, 殺草特性(エンバクを用いた生物検定)との関係について室内実験をおこなった。その結果, GR_{50} 値と有機物含量, k 値との間に正の相関があることを示し, それに基づいた投入量予測の可能性を考察した。

Darwent(1980)は地温が薬効に及ぼす影響を調べた(アルバータ州)。高温でトリフルラリンの揮発が増加し, 低温でカラスムギの生育が遅くなる。この2つの現象の相補作用のため, 7.5~20℃の範囲では効果に大きな差が生じないと考察した。

Chow(1986)はトリフルラリン, triallateと出芽後処理剤の体系処理によるカラスムギ, エノコログサ防除について検討した(マニトバ州)。triallateはカラスムギを, トリフルラリンはエノコログサを良好に防除した。トリフルラリンと出芽後処理剤(difenzoquat, flamprop-methyl)の体系処理でカラスムギが防除できた(最大で無処理区の0%)。しかしトリフルラリン0.7kg ai/ha単独の場合, 効果の年次変動は大きく, カラスムギ種子量は対無処理区比28~94%と変動し, 年次によっては無処理と有意差がなかった。

Kirkland (1996) は大麦, 小麦, ナタネ作でのトリフルラリン粒剤の土壌混和処理について検討した。秋処理-土壌混和無しでも混和処理に比べてカラスムギの防除効果および収量に差

がないことを確認し、省耕起体系の優位性を説いた(サスカチュワン州)。

アルゼンチンの冬作大麦で、0.5kg ai/ha播種前混和処理でカラスムギ、ネズミムギは大きく減少し、それぞれ密度は無処理対照区の29～52%，26～48%となった(Scursoni & Satorre 1997)。生産費削減のため、高価な生育期処理剤を用いない体系が求められていることがこの研究の背景にある。

以上概して、トリフルラリンによるカラスムギ防除効果は不十分であり、かつ土壤条件(有機物含量)、年次(降水量)間の変動が大きいことが明らかである。

5. 作物への薬害と耐性

トリフルラリンによる麦類への薬害についてもいくつかの研究がある。

Rahman (1973) は土壤有機物含量とトリフルラリンの殺草活性に負の相関があることを示し、有機物が少なく、かつ処理後に高温となった場合は小麦への薬害が発生しやすいと考察した(サスカチュワン州)。

同州ではさらに、小麦、ライ小麦のトリフルラリン薬害の品種間差異も検討された(Olson & McKercher 1985)。また、アルバータ州では大麦(O'Sullivan et al. 1985a)、小麦(O'Sullivan et al. 1985b)でそれぞれトリフルラリンの処理量、処理時期と薬害の関係について調査した。大麦、小麦ともに秋処理よりも春処理で薬害が出やすく、その限界量は大麦秋処理で1.3kg ai/ha、春処理で1.0kg ai/ha、小麦ではともに1.1kg ai/haと結論した。

大麦への秋処理での品種、播種日、播種深度の影響を調査し、耐性の品種間差は認められず、他の処理に対しても一定の傾向はみられなかつ

た(Darwent et al. 1990)。

オーストラリアでは春小麦12品種のトリフルラリンへの耐性を比較した。その結果、3倍量で薬害を生じる品種もあったが、年次間で結果は異なり、出芽の減少がそのまま減収にならないことを示した(Lemerle et al. 1985)。カナダ・マニトバ州では、トリフルラリンによる小麦の薬害とその回復過程について調査し、薬量と初期の薬害、最終収量との関係が明らかにされた(Morrison et al. 1989a)。また、小麦種子の品質によって薬害の程度は異なった(Morrison et al. 1991)。

合衆国サウスダコタ州の試験では、トリフルラリン処理後の出芽後処理除草剤との体系と小麦品種の薬害について調査し、トリフルラリン春期処理との体系で薬害が生じたが、前年秋処理での体系では減収が生じなかった(Clay et al. 1995)。

以上、トリフルラリンによる小麦への薬害は1.1kg ai/ha以上で生じる可能性があり、発生の変動要因には処理体系、小麦品種、種子の品質、気象等の要因による年次間差異が存在する。また、生育初期の薬害がそのまま減収にはつながらない。日本の麦作における登録量は0.5～1.3kg ai/haである。しかし日本の主要品種におけるトリフルラリン感受性の品種間差異は明らかでない。

6. まとめ

これまで述べた例の多くが夏作の結果である。冬作に比べ、カラスムギの発生期間、トリフルラリンの減衰が短期間となる。それでも、トリフルラリンによるカラスムギ防除の効果は変動が大きく、不十分な場合が少なくないことがわかる。多くの圃場試験では残効期間と残草量と

の関係に論究しておらず、投入量と残効期間との定量的関係は不明確である。

こうした知見を参考に、今後、日本の温暖地麦作でのトリフルラリンによるカラスムギの防除に関するデータを収集する必要がある。すなわち、播種時期の早晚とトリフルラリンの消長・カラスムギ発生パターン of データを収集・解析したうえで、防除効果とその変動要因を明確し、総合的な防除対策を立案していく必要がある。

筆者らは問題の大きい各県との連携のもとに、カラスムギに対する耕種的・化学的防除対策を進展させる研究を進めている。その経過、結果は今後、別途報告していく予定である。

最後にこれに関連した最近の話題をひとつ取り上げる。1998年5月に環境庁が公表した「外因性内分泌攪乱化学物質問題への環境庁の対応方針について—環境ホルモン戦略計画SPEED'98—」には、内分泌攪乱作用を有すると疑われる化学物質にトリフルラリンも挙げられている。リストに挙げられた薬剤のリスクについてのデータは今後明らかにされていくであろう。

しかし、SPEED'98を受けて、トリフルラリンを含む剤を防除指針から外すことを早々と決めた県もある。それは少なくとも科学的な判断とは言い難い。この問題は、個々の農薬のリスクとベネフィットについて、定量的・科学的に論議するための一つのよい題材ではないだろうか。

引用文献

- Anderson, W.P. (1996) Wheat. In: *Weed Science, principles and applications, 3rd edition*, (Ed., W.P. Anderson) West Pub. Co. pp. 296-312.
- 浅井元朗 (1999) 関東の麦作におけるカラスムギ問題と防除. 農業技術54, 245-249.
- 浅井元朗, 與語靖洋 (1999) 関東東海地域の麦作におけるカラスムギ, ネズミムギの発生実態—アンケート結果と現地での事例. 雑草研究44(別), 114-115.
- Aston, F.M. & T.J. Monaco (1991) Small grains and flax. In: *Weed science -principles and practices*, (Eds., F.M. Ashton & T.J. Monaco) John Wiley & Sons, Inc. pp. 331-340.
- Beckie, H.J., L.F. Friesen, K.M. Nawolsky & I.N. Morrison (1990) A rapid bioassay to detect trifluralin resistant green foxtail (*Setaria viridis*). *Weed Tech.* 4, 505-508.
- Bourgeois L., Kenkel N.C. & Morrison I.N. (1997) Characterization of cross-resistance patterns in acetyl-CoA carboxylase inhibitor resistant wild oat (*Avena fatua*). *Weed Sci.* 45, 750-755.
- Chow, P.N.P. (1986) Sequential application of soil-incorporated and post-emergence herbicides for controlling wild oat (*Avena fatua* L.) and green foxtail (*Setaria viridis* (L.) Beauv.) in spring wheat. *Crop Protection* 5, 209-213.
- Clay, S.A., J.F. Gaffney & L.J. Wrage (1995) Spring wheat (*Triticum aestivum*) cultivar responses to trifluralin and postemergence herbicides. *Weed Tech.* 9, 352-355.
- Darwent, A.L. (1980) Effects of soil temperature on the phytotoxicity of trifluralin to wild oats. *Can. J. Plant Sci.* 60, 929-938.
- Darwent, A.L., P.A. O'Sullivan & L.P. Lef

- kovitch (1990) Factors influencing the tolerance of barley to fall-applied trifluralin. *Can. J. Plant Sci.* 70, 785-797.
- Friesen, H.A. & K.E. Bowren (1973) Factors affecting the control of wild oats in rapeseed with trifluralin. *Can. J. Plant Sci.* 53, 199-205.
- Grover, R., J.D. Banting & P.M. Morse (1979) Adsorption and bioactivity of di-allate, tri-allate and trifluralin. *Weed Res.* 19, 363-369.
- Jasieniuk, M., A.L. Brûlé-Babel & I.N. Morrison (1994) Inheritance of trifluralin resistance in green foxtail (*Setaria viridis*). *Weed Sci.* 42, 123-127.
- Kern A.J., Coliver C.T., Maxwell B.D., Fay P.K. & Dyer W.E. (1996) Characterization of wild oat (*Avena fatua* L.) populations and an inbred line with multiple herbicide resistance. *Weed Sci.* 44, 847-852.
- Kirkland, K.J. (1996) Use of incorporated and non-incorporated granular trifluralin for annual grass control in barley (*Hordeum vulgare*), wheat (*Triticum aestivum*), and canola (*Bassica napus*). *Weed Tech.* 10, 907-913.
- Lemerle, D., A.R. Leys, R.B. Hinkley & J.A. Fisher (1985) Tolerances of wheat cultivars to pre-emergence herbicides. *Aust. J. Exp. Agric.* 25, 922-926.
- 真中多喜夫, 磯輝雄, 萱間昌弘 (1984). 転換畑麦作におけるカラスムギの発生実態 - 埼玉県大宮市見沼の事例から - . 植調 18, 9-14.
- Morrison, I.N., K.M. Nawolsky, M.H. Entz & A.E. Smith (1991) Differences among certified wheat seedlots in response to trifluralin. *Agron. J.* 83, 119-123.
- Morrison, I.N., K.M. Nawolsky, G.M. Marshall & A.E. Smith (1989) Recovery of spring wheat (*Triticum aestivum*) injured by trifluralin. *Weed Sci.* 37, 784-789.
- Morrison, I.N., B.G. Tood & K.M. Nawolsky (1989) Confirmation of trifluralin resistant green foxtail (*Setaria viridis*) in Manitoba. *Weed Tech.* 3, 544-551.
- Moyer, J.R. (1979) Soil organic matter, moisture, and temperature: effect on wild oats control with trifluralin. *Can. J. Plant Sci.* 59, 763-768.
- Moyer, J.R. & R.D. Dryden (1977) Effects of combined applications of triallate or trifluralin with solution nitrogen on wheat, wild oats and green foxtail. *Can. J. Plant Sci.* 57, 479-484.
- O'Sullivan, P.A., G.M. Weiss & D. Friesen (1985a) Tolerance of spring barley to trifluralin deep-incorporated in the fall spring. *Can. J. Plant Sci.* 65, 169-177.
- O'Sullivan, P.A., G.M. Weiss & D. Friesen (1985b) Tolerance of spring wheat (*Triticum aestivum* L.) to trifluralin deep-incorporated in the autumn or spring. *Weed Res.* 25, 275-280.
- Olson, B.M. & R.B. Mc Kercher (1985) Wheat and triticale root development as affected by trifluralin. *Can. J. Plant Sci.* 65, 723-729.
- Rahman, A. (1973) Effects of temperature and

soil type on the phytotoxicity of trifluralin. *Weed Res.*13, 267-272.

Rahman, A. & R. Ashford (1970) Selective action of trifluralin for control of greenfoxtail in wheat. *Weed Sci.*18, 754-759.

Scursoni, J.A. & E.H. Satorre (1997) The effect of trifluralin applied preplant on grass weed control and establishment and yield of barley (*Hordeum vulgare*). *Weed Tech.*11, 515-519.

Stahlman, P.W. Jointed goatgrass control methods-A review,

<http://www.ianr.unl.edu/jgg/stahlman.htm>
(1999/12/1)

鶴内孝之(1986)長崎県における畑麦作の雑草に関する研究VI. 埋土期間中の夏期湛水の有無と冬雑草種子の出芽及び死滅. 日作九支報53, 45-47.

United States Geographical Survey, PESTICIDE USE: National Maps of Pesticide Use, <http://water.wr.usgs.gov/pnsp/use92/index.html> (1999/12/1)

WSSA(1994)Herbicide handbook. 7th edition. Weed Sci. Soc. America, Champaign, IL.



こりゃい~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

フジグラス® 1キロ粒剤

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



軽量・コンパクト、しかも 効きめはハード。



1. 軽量・コンパクト

10アール当り、わずか60gの薬剤量。持ち運びが楽で、保管スペースも少なくてすみます。

2. 省力除草

機械の不要なボトル散布。大型水田では散布機器の使用…いずれも省力的です。

3. 省資源

ボトルのサイクル利用、散布機器の使用によりプラスチック容器ゴミが削減できます。

4. 優れた拡散性

水田に入らず畦畔からの散布も可能です。

5. 長い残効性

ノビエなど各種雑草に対し通常40～50日間の残効性が期待できます。

6. 広い散布適期幅

ノビエ2.5葉期まで使用できるので余裕をもって散布できます。

顆粒らくらく用直射スプレー
2リットルタイプ



水田初・中期一発処理除草剤

ダイハード 顆粒

【新剤型フロアブル】

ダイハード協議会

塩野義製薬株式会社 八洲化学工業株式会社 永光化成株式会社
事務局 日産化学工業株式会社 〒101-0054 東京都千代田区神田錦町3-7-1

スルホニルウレア抵抗性水田雑草の迅速検定法

東北農業試験場水田利用部 雑草制御研究室 内 野 彰

はじめに

水稻用初中期一発処理型除草剤の成分として広く使用されているスルホニルウレア系化合物は、比較的低薬量で多くの雑草に対して高い除草効果を持ち、作物選択性が広いこと、人畜毒性が低いことなど、非常に優れた特性を持つ除草剤成分である¹⁾。しかしながら、近年、スルホニルウレア系除草剤に対して抵抗性を示す雑草の生物型が数多くの国や地域で見つかり¹⁾、日本でも、水田雑草にスルホニルウレア抵抗性の生物型が見つかった²⁾。日本のスルホニルウレア抵抗性は、北海道のミズアオイで最初に報告された後³⁾、北海道と東北地域を中心にアゼナ、アメリカアゼナ、タケトアゼナ⁴⁾、アゼトウガラシ⁵⁾、イヌホタルイ⁶⁾等で報告され、現在も発生地域、発生種とも広がりつつある状況にある。

スルホニルウレア抵抗性雑草の防除は、スルホニルウレア系成分と異なる作用機作を持つ除草剤成分を利用することで十分可能である。アゼナ、アメリカアゼナ、タケトアゼナ、アゼトウガラシといったアゼトウガラシ属雑草と、イヌホタルイに関しては、スルホニルウレア系以外の各種除草剤の防除効果が試験されており、効果のある成分が既に数多く判明している^{7, 8, 9)}。¹⁰⁾。抵抗性雑草が蔓延した水田では、そうした効果のある除草剤を組み合わせることで抵抗性

雑草に対応することが可能になっている。従って、スルホニルウレア抵抗性雑草の防除に関しては、水田に発生した雑草が抵抗性であるか否かを早期に判別し、抵抗性であれば早期に防除体系を適切な体系に変更することが重要といえる。

では、スルホニルウレア抵抗性雑草の判別はどのようにすれば良いのか？これまで見つかった水田雑草のスルホニルウレア抵抗性生物型は、外見上はスルホニルウレア感受性の生物型と区別がつかず、その判別はポット試験で行われている^{3, 4, 5, 6)}。しかし、ポット試験で判別する場合は、その場で直ちに判定することができず、多くの場合結果が判明するまでに長い時間がかかる。

スルホニルウレア抵抗性の雑草については既に海外でも数多くの報告があり¹⁾、迅速な判別のための迅速検定法が既に提唱されている¹¹⁾。これは、スルホニルウレア系化合物の作用点であるアセト乳酸合成酵素の活性測定を利用した方法で、この方法によれば1～2日間程で検定が可能となる。筆者らは、この方法を日本の水田雑草に適用するために条件検討を行い、若干の改変を加えた方法でアゼトウガラシ属雑草とイヌホタルイの抵抗性検定を行っている^{12, 13, 14)}。以下、この迅速検定法について、原理や実際の操作と注意点などを紹介したい。

理条件などには注意を要する。

実際の操作・注意点

実際の検定の操作は、(1) 対象雑草の組織に対して試薬・除草剤処理を行う(表-1)、(2) 処理した組織からアセト乳酸を抽出する(表-2)、(3) 抽出したアセト乳酸をアセトインに変換して比色分析する(表-3)、という手順となり、比色分析の結果の赤色の発色程度によって診断する。以下に各段階での操作と注意点を記す。

表-1 試薬・除草剤処理の手順

- (1) 6cmシャーレに4mlの処理溶液*を入れる。
- ↓
- (2) 検定試料**を40~60mg程度シャーレに浮かべる。
- ↓
- (3) シャーレを30℃、明条件で約1日(24時間前後)静置する。
- ↓
- (4) 試料をシャーレから取り出し、冷凍保存する。

*処理溶液

25% ムラシゲスクグ培地用混合塩類
500μM 1,1-cyclopropanedicarboxylic acid
10~100ng/ml チフェンスルフロンメチル水和剤
(除草剤を含まない溶液も別に調製して、同様に処理を行う)

**検定試料は若い葉を使用するなど、ALS活性の高いものを使用する。得られない場合には、地際部の数

(1) 試薬・除草剤処理

筆者らは、雑草の葉(花茎)を切り取ってシャーレ中で処理溶液に浸している(表-1)。一方、対象雑草の葉に直接処理溶液をスプレーするという方法もある¹⁴⁾。筆者らは前者の方法を採っているが、現場の圃場では後者の方が利点も多いと考えられるので、検定の目的と環境に適した方法を選択することをお勧めする。

アゼトウガラシ属雑草の検定の場合、処理を明条件で行うとALS活性を安定的に検出できる¹³⁾(図-2)。また、葉は比較的若いものを使用する必要がある¹²⁾。具体的には茎頂から2~3枚目の葉を使用する必要がある、筆者らのタケトアゼナを使用した予備実験では、茎頂から5、

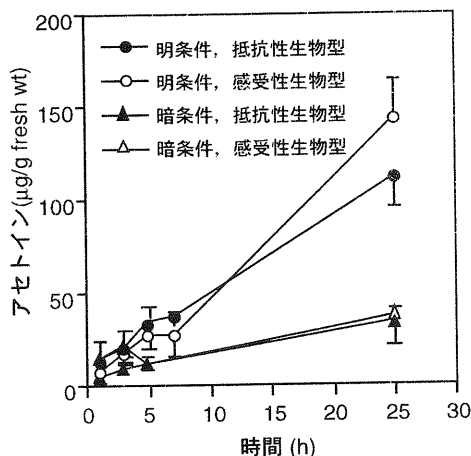


図-2 タケトアゼナのアセトイン蓄積量における光条件の影響

6枚目以降の葉になるとALS活性が殆ど検出できなかった。タケトアゼナでは、雑草の生育ステージに関しても若い個体を使用する必要がある、生育ステージが進んだ個体(葉令にして15~20葉期以降)ではALS活性が検出できない。既に生育が進んでしまった個体しか

節を残して地上部を切除すると地際部にある腋芽から新たに若い植物体が成長するので、そこから展開した若い葉を使用すると良い。そうした葉では、比較的高いALS活性が検出される。アゼトウガラシに関しては、生育ステージが進んだ個体でも、茎頂に近い葉であれば比較的高いALS活性が得られる。

イヌホタルイに関しても、生育ステージはタケトアゼナほど重要でなく、花茎が伸長する播種7週間後から19週間後までの間では、どの時期でもALS活性を検出できる¹⁰⁾。ただし、やはり材料の採取部位によってALSの活性が変動し、花茎の基部近くを材料とした場合、非常に低いALS活性しか得られない場合がある。伸長中の

花茎の小穂着生部位近辺が比較的安定的に高いALS活性が得られるので、イヌホタルイの場合はこの部位を採って検定材料とするのが良い¹⁰⁾。なお、シャーレに入れて処理する場合は、浸透性を良くするため、イヌホタルイの花茎を2～3 mm程度の長さに細断して処理溶液に浸すようにしている。

処理溶液に関しては、KARI阻害剤の1,1-cyclopropanedicarboxylic acid (CPCA) とMS塩類溶液、そしてスルホニルウレア系化合物を加える。原著では溶液の葉への浸透性を高めるために界面活性剤 (0.025% Triton X-100) を加えているが¹¹⁾、水田雑草の場合は原著の濃度で界面活性剤を加えると葉の周辺部が白化して損傷がみられる場合がある。水田雑草の場合は界面活性剤を加えなくても検定に問題は無く、加える場合でも1/10程度の濃度で十分と考えられる。

検定に使用するスルホニルウレア系化合物としては、筆者らはチフェンスルフロメチル水和剤 (商品名: ハーモニー) を使用している。これは畑地用除草剤として市販されているものであるが、スルホニルウレア系化合物の単剤であること、水溶性が高いことなどの理由で使用している。アゼトウガラシ属雑草、イヌホタルイともに、チフェンスルフロメチル水和剤を10～100 ng/mlの濃度になるように処理溶液を調製すると、感受性生物型ではアセトインの蓄積による発色がほとんど見られず、アセトインが蓄積されて発色する抵抗性生物型との差異が明確に区別できる^{12, 13, 14)} (図-3)。従って、検定はこの濃度で行うのが良い。また、上述したように、除草剤無処理でALS活性が検出できることの確認も必要なため、スルホニルウレア系化合物を加えない除草剤無処理のシャーレも、忘れずに同時に調製して検定する。

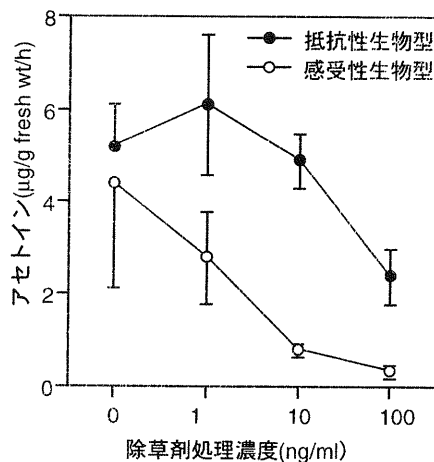


図-3 タケトアゼナのアセトイン蓄積速度における除草剤処理濃度の影響。除草剤はチフェンスルフロメチル水和剤を使用

(2) アセト乳酸の抽出

原著では乳棒と乳鉢を用いて葉を磨碎しているが¹¹⁾、筆者らは1.5 mlのマイクロチューブを使用していることから、1.5 mlマイクロチューブ用のホモジナイザーを使用して磨碎を行っている (表-2 A)。アゼナ、アメリカアゼナ、タケトアゼナに関しては、MS塩類溶液中で磨碎した後遠心し、その上清を抽出液として使用している¹²⁾。アゼトウガラシ、イヌホタルイの場合は、MS塩類溶液中で磨碎すると、試料中の夾雑物のために透明な上清が得られない。夾雑物は過塩素酸を利用した方法でも、除去できるが¹³⁾、アセト乳酸は試料を蒸留水に浸して攪拌するだけでも抽出できることが報告されており^{16, 17)} (表-2 B)、その場合は夾雑物の問題も起こらない。蒸留水に浸して攪拌する方法は、遠心機を必要としないなどの点でも非常に簡便であり、筆者らは最近こちらの抽出方法を使用している。

(3) アセト乳酸のアセトインへの変換と比色分析

抽出液に硫酸を加えて60℃に30分間静置する

表-2 アセト乳酸の抽出

A. 磨砕による抽出

- (1) 1.5mlマイクロチューブに150 μ lのMS塩類溶液*を入れ、保存しておいた試料を入れる**。
- ↓
- (2) マイクロチューブ用ホモジナイザーを使用し、氷水中で約5分間磨砕する***。
- ↓
- (3) ホモジナイザーの先を、別のチューブに入れた150 μ lのMS塩類溶液で洗う****。
- ↓
- (4) (2) と (3) の液をあわせて(300 μ l)、ボルテックスミキサーなどで攪拌する。
- ↓
- (5) マイクロ遠心機で14,500rpm, 5分間遠心する。
- ↓
- (6) 上清を抽出液とする。

*25%ムラシゲスクグ培地用混合塩類。

**試料をチューブに入れる際に3~5mm程度に裁断するとその後の磨砕が容易になる。

***磨砕中は熱が出るため、チューブの先を氷水につけて冷やしながら磨砕する。

****先に、各試料につき2本づつ150 μ lのMS塩類溶液を入れたチューブを用意しておく。

B. 攪拌による抽出

- (1) 1.5mlマイクロチューブに300 μ lの蒸留水を入れ、保存しておいた試料を入れる。
- ↓
- (2) 60℃で5分間静置する。
- ↓
- (3) 25℃で45分間静置する。この間、15分ごとにボルテックスミキサーなどで攪拌する。
- ↓
- (4) 試料を除いた液を抽出液とする。

表-3 アセト乳酸のアセトインへの変換と比色分析

- (1) 1.5mlチューブに100 μ lの抽出液を入れる。
- ↓
- (2) 10 μ lの5% (v/v) H₂SO₄を加える。
- ↓
- (3) 60℃で30分間静置する。
- ↓
- (4) 50 μ lの0.5% (w/v) クレアチン溶液を加える。
- ↓
- (5) 50 μ lの5% (w/v) 1-ナフトール溶液*を加える。
- ↓
- (6) 37℃で30分間静置する。
- ↓
- (7) 発色程度(赤色)で抵抗性を検定する。

*1-ナフトールを2.5N NaOH溶液に溶かして5% (w/v) 溶液とする。また、使用直前に調製する。

ことで、アセトインの脱炭酸が進みアセトインができる。その後、クレアチンと1-ナフトールを加えることにより、アセトインが赤色に発色する(表-3)。1-ナフトール溶液に関しては、2.5NのNaOH溶液に溶かして5% (v/v) 溶液とし、毎回使用直前に調製することに注意する¹⁸⁾。アセトインの発色は、時間とともに濃くなり、約30~40分で最大となる。アセトインの定量は530

nmの吸光度の測定によって可能であるが、検定では特にアセトインを定量しなくとも、赤色の発色で視覚的に診断できる。すなわち、除草剤処理をした検定結果に赤色の発色があれば抵抗性、なければ感受性と診断される。

以上が実際の手順である。特に、除草剤無処理で高いALS活性が検出できるよう、対象雑草

の葉令・採取部位や試薬・除草剤の処理条件などには注意を要する。また、検定に使用するスルホニルウレア系化合物は、別のものを使用すれば処理濃度が異なると考えられるため、チフェンスルフロンメチルでなく別の化合物を使用する場合は、除草剤処理濃度についての検討も必要である。

おわりに

ここに紹介した方法は、スルホニルウレア抵抗性が疑われる雑草が出た場合に、その葉や花茎を採取して短時間で抵抗性を検定する方法である。しかし、抽出法を簡便にした場合でも、ある程度の実験施設は必要であり、農家や普及所で直ちに応用できる技術にはなっていない。また、雑草種が異なれば新たな工夫が必要な場合もあると予想される。今後は、より多くの雑草に適用できる、より簡便な方法を考案し、農家が現場で対応できるような技術とすることが課題であろう。最後に、この項をまとめるにあたり助言を頂いた渡辺寛明氏、迅速検定法の検討について貴重な助言を頂いたDale L. Shaner博士、伊藤一幸博士、実験補助として御協力頂いた鈴木奈美子氏に深く感謝し、お礼申し上げます。

引用文献

- 1) Saari, L.L., J.C. Cotterman and D.C. Thill. 1994. Resistance to acetolactate synthase inhibiting herbicides. In S.B. Powles and J.A. M. Holtum, eds. *Herbicide Resistance in Plant: Biology and Biochemistry*. Boca Raton, FL: CRC Press. pp. 83-138.
- 2) 伊藤一幸 1998. スルホニルウレア系除草剤の使用状況と抵抗性水田雑草の発生動向. 農業技術53:317-321.
- 3) 古原洋・山下英雄・山崎信弘 1996. 北海道における水田雑草ミズアオイのスルホニルウレア系除草剤抵抗性. 雑草研究41 (別1): 236-237.
- 4) 内野彰・伊藤一幸・汪光熙 1997. スルホニルウレア系除草剤に抵抗性を持つアゼナ類について. 雑草研究42 (別): 20-21.
- 5) Itoh, K., G-X. Wang and S. Ohba 1998. Sulfonylea resistant in *Lindernia micrantha* D. Don., an annual paddy weed in Japan. *Weed Res.* (印刷中)
- 6) 古原洋・今野一男・竹川昌和 1998. 北海道岩見沢市におけるスルホニルウレア系除草剤抵抗性イヌホタルイの出現. 雑草研究43 (別): 36-37.
- 7) 伊藤一幸・汪光熙・内野彰・橘雅明 1997. スルホニルウレア系除草剤抵抗性のアゼナ類の防除. 雑草研究42 (別): 24-25.
- 8) 青木美里・畑克利・大塚一雄・倉持仁志 1998. スルホニルウレア系除草剤抵抗性アメリカアゼナ多発圃場における数種薬剤の効果と防除体系. 雑草研究43 (別): 32-33.
- 9) 渡辺寛明・汪光熙・内野彰・伊藤一幸 1998. スルホニルウレア系除草剤抵抗性広葉雑草(アゼナ類, キクモ, ミズアオイ)に対する数種除草剤の効果. 雑草研究43 (別): 46-47.
- 10) 福本俊彦・香川正明・白倉伸一 1999. 水稲作でのスルホニルウレア系除草剤抵抗性雑草をも対象としたベンスルフロンメチル含有一発処理剤の開発 2. スルホニルウレア系除草剤抵抗性イヌホタルイをも対象とした一発剤の開発. 雑草研究44 (別) 90-

- 91.
- 11) Gerwick, B.C., L.C. Mireles and R.J. Eilers. 1993. Rapid diagnosis of ALS/AHAS-resistant weeds. *Weed Technol.* 7:519-524.
- 12) 内野彰・渡邊寛明・汪光熙・伊藤一幸 1998. スルホニルウレア系除草剤抵抗性簡易検定法のアゼナ類への適用. *雑草研究*43 (別):44-45.
- 13) Uchino, A.H. Watanabe, G-X. Wang and K. Itoh. 1999. Light Requirement in rapid diagnosis of sulfonylurea-resistant weeds of *Lindernia spp.* (Scrophulariaceae). *Weed Tech.* (印刷中)
- 14) 内野彰・古原洋・渡邊寛明 1999. スルホニルウレア系除草剤抵抗性イヌホタルイにおけるアセト乳酸合成酵素活性の *in vivo* assay. *雑草研究*44 (別):82-83.
- 15) Simpson, D.M., E.W. Stoller, and L.M. Wax. 1995. An *in vivo* acetolactate synthase assay. *Weed Technol.* 9:17-22.
- 16) Lovell, S.T., L.M. Wax, D.M. Simpson and M. McGlamery. 1996. Using the *in vivo* acetolactate synthase (ALS) assay for identifying herbicide-resistant weeds. *Weed Technol.* 10:936-942.
- 17) Foes, M.J., L. Liu, P.J. Tranel, L.M. Wax and E.W. Stoller. 1998. A biotype of common waterhemp (*Amaranthus rudis*) resistant to triazine and ALS herbicides. *Weed Sci.* 46:514-520.
- 18) Westerfeld, W.W. 1945. A colorimetric determination of blood acetoin. *J. Biol. Chem.* 161:495-502.

21世紀の雑草管理を切り拓く水稻除草剤 カフェンストール混合剤

ジャンボ剤

クサトリエース Hジャンボ
Lジャンボ
テクノスター ジャンボ
ナイスショット ジャンボ

初・中期一発除草剤

ウィードレス A1キロ粒剤36
1キロ粒剤51
クラッシュ 1キロ粒剤
ジョイスター A1キロ粒剤36
1キロ粒剤51
ジョイスター フロアブル
Lフロアブル
ストライカー 1キロ粒剤

ダイハード 顆粒
ラクダー フロアブル
Lフロアブル

一年生持続型除草剤

クサライト 1キロ粒剤

長期持続型一発処理剤

ネビロス

中外製薬グループ

永光化成株式会社

東京都千代田区神田松永町18-1 (ビオレ秋葉原)
TEL.(03)5256-3861

これからは コレ!

農林水産省登録 第20108号

ラウンドアップ ハイロード

スギナも
根まで
枯らす

雨に
強い

使い方、
高い安全性は
今までどおり

効果アップのひみつ

新・特許製剤により、活性成分量をアップ。吸収の速さもアップしたので、これまでと同じ使い方、むすかしい雑草にもよく効きます。さらに、散布後の雨にも強くなりました。

散布後3時間以上たったら大丈夫!

きちんと枯らすポイント

ラウンドアップハイロードは、一年生雑草には100倍、多年生雑草には50倍、スギナには25倍で散布してください。

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

日本モンサント株式会社 アグロサイエンス事業部 〒108-0073 東京都港区三田3-13-16 三田43森ビル ©:モンサントカンパニー登録商標



地球もイキイキ
元気に育ち

ホクコーの水稲用除草剤

パピカ®フロアブル

レインジャー®A 1キロ 粒剤 36

イネグリーン®1キロ 粒剤75 D粒剤51

パピカ®
1キロ粒剤36

レインジャー®1キロ 粒剤 51

バトル®1キロ粒剤

クサメッツ®フロアブル

ユニハーブ®フロアブル

マイキード®1キロ粒剤

●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。

JAグループ

農 協 経 済 連

全 農



北興化学工業株式会社

〒109-8341 東京都中央区日本橋本石町4-4-20

植物間のアレロパシーのバイオアッセイによる検定法 — プラントボックス法とサンドイッチ法 —

農業環境技術研究所環境生物部 藤井 義晴

はじめに

アレロパシーは広義には植物に含まれる成分が周辺に放出され、周辺の生物（植物・昆虫・微生物・動物など）に成長阻害、促進あるいは何らかの変化を及ぼす作用を意味する。狭義には植物間の化学物質を介した相互作用を意味する。

著者らは、これまでに、主として植物同士の他感作用を検定し、作用の強い植物を探索し、農業に利用することを目的に研究を進めてきた。まず、圃場試験やガラス室で他感作用を識別する手法を追試し、新たな方法として無影日長栽培法¹⁾や改良型置換栽培法²⁾を開発した。しかし、これらの識別手法には多大の労力がかかり、他感作用の証明法としては意味があるが、他感作用の強い植物を検索するための手法としては適当ではない。そこで、実験室規模の検索法として、植物体の抽出液を用いた、発芽・生育試験による他感作用候補植物の検索法の開発を行った。

他感作用の作用経路には大きく分けて、根からの滲出(exudation)、葉やリターからの浸出(溶脱)(leaching)、葉などからの揮散(evaporation)がある。自然界における他感作用現象を証明する場合、作用経路を特定して説明する必要がある。また、直接、植物体から作用の強い物質が同定されたとしても、その物質が真に

生態系において作用しているのかを、作用経路を明らかにして証明する必要がある。ところが、このような作用経路を意識した、他感作用に特異的な検定法はこれまでにほとんどなく、生態系における他感作用の検索と実証を妨げていた。

そこで、他感作用のそれぞれの作用経路を意識した検定手法の開発を試みた。まず、発芽・生育試験を生物学的に意味のある成長関数で解析し、結果に普遍性を持たせる手法を開発した。つぎに、寒天培地を用いた混植法によって、葉や生きている植物の根から出る物質による作用を実験室規模で再現し、他感作用を検定する手法を開発し、サンドイッチ法、プラントボックス法と名づけた。

1) ロジスチック関数を用いた解析

これまでの発芽・生育試験は研究者毎に条件が異なり一般性を欠くので、成長関数、とくにロジスチック関数を用いた解析を行った。具体的には、最も一般化されたロジスチック関数であるRichards 関数によって解析する方法を開発した³⁾。一例として、発芽・生育曲線に、次式をあてはめて、生物学的に意味のあるパラメータで発芽・生育に及ぼす他感物質の影響を調べようとした。

$$W=A[1+b \cdot \exp(-kT)](1/(1-m)) \quad (m>1)$$

$$W=A[1-b \cdot \exp(-kT)](1/(1-m)) \quad (m<1)$$

ここで、 W は時間 T における発芽率、 A は最終発芽率、 b 、 k 、 m は定数である。発芽を説明する3要素として、平均発芽速度(R)、発芽開始時間(T_s)、および、最終発芽率(A)を、さらにこれらを総合した指数として、発芽指数(I)を次式に従って計算した。

$$R = A \cdot k / (2m + 2)$$

$$T_s = \ln \left[\frac{\{ (1/n) (1-m) - 1 \}}{b} \right] / (-k) \quad (m > 1)$$

$$T_s = \ln \left[\frac{\{ 1 - (1/n) (1-m) \}}{b} \right] / (-k) \quad (m < 1)$$

$$I = A \cdot R / T_s$$

生育試験についても、発芽試験の場合と同様の手法で解析し、平均生長速度(R)、最終生長量(A)を算出した。

開発した手法で、バイオアッセイに用いる検定種子の最適発芽試験条件を求めた。すなわち、発芽試験に用いる各種シャーレの径とその時に用いる最適種子数と水分量の関係、光の有無、温度条件、pH、電気伝導度(EC)、浸透圧の最適条件を求めた。その結果、レタスの場合、最適種子数は、試験に用いるシャーレの大きさ毎に異なり、内径8.5cm(通常のシャーレ)、7.0cm、5.5cm、4.0cm、2.8cmのガラス製シャーレを用いたときの、最適条件は、それぞれ、50/4.0、30/2.4、20/1.6、10/1.0、および5/0.5(粒/ml)であった。この条件下では、どのシャーレを用いても統計的有意差のない結果が得られることを示した。また、被検液の電気伝導度、浸透圧の影響について調べた結果、電気伝導度が1mS/cm以下では、発芽に影響はなかったが、10mS/cm以上では強い発芽阻害がみられた。また、強電解質と、グルコース等の非電解質について、浸透圧と発芽の関係について調べた。その結果種子の発芽を真に阻害しているのは浸透圧であると推定された。レタスの場合、浸透圧が50kPa(0.5atm)以下では発芽にほとんど影響がない

こと、この浸透圧は植物体の粗抽出液では約1~2mS/cmに相当することが明らかとなった。次に、被検液のpHの影響について調べた。Reynolds(1975)は、pH2.6~10.6の範囲では、pHはレタスの72時間後の発芽率に影響しないと報告している。著者がガリチャーズ関数を用いた解析によって最適範囲を調べた結果、pH4.4~8.1の範囲では、pHによるレタスの発芽・生育に及ぼす影響は全く見られなかった。植物体の水抽出液のpHは概ね4.7~7.0の範囲にあり、この範囲ではpHによる発芽への影響はないと考えられる。温度条件についても、発芽の3要素から最適条件を求めた。レタスの場合は、最終発芽率(A)では25℃以下が、発芽速度(R)では15~20℃が、発芽開始時間(T_s)では25℃以上が良く、これらをまとめた発芽指数(I)では25℃がもっとも良く20℃がこれに次いだ。

2) 発芽・生育試験による作物・雑草からの他感作用候補植物の検索

開発したロジスティック関数を用いる解析手法によって、レタスを検定植物として、通常作物、一般畑雑草、約70種を検索した⁴⁾。その結果、阻害活性の強いものは、ヨモギ茎葉、ムクナ葉、コモンベッチ茎葉、ドクダミ地上部、サトイモ葉、サクラ葉であった。これに次ぐのは、オオムギ根、ライムギ葉、クズ葉、ヘアリーベッチ茎葉、フダンソウ根、イヌタデ茎葉、レモンバーム葉、ヨウシュヤマゴボウの葉と根、クリの葉と落葉であった。ドクダミ、クズ、ムクナ、ヨウシュヤマゴボウ、ヨモギなど、薬用植物として知られているものの活性が強かった。そこで、同じ手法を用いて、薬用植物を材料に検索を行った結果⁵⁾、一般的な植物の10倍の頻度で阻害活性の強いものが得られた。植物発芽・生

育阻害活性も抗菌性もともに最も強かったのは、キンポウゲ科のオキナグサとセンニンソウであった。これらは著名な毒草としてすでに知られており、とくにセンニンソウは牧草地に侵入する有害雑草として良く知られている。これに次ぐものとして、オオグルマ、フレンチタイム、アンミビスナーガ、ゲッケイジュがあった。ニラとニンニクは水抽出液の抗菌性が、カンゾウとクスリウコンはメタノール抽出液の抗菌性が強かったが、植物生育阻害は小さかった。逆にヨウシュヤマゴボウ、ニッケイ、ペパーミントは、抗菌性は小さかったが植物の発芽・生育阻害が強かった。

3) 落葉・落枝からの他感作用活性の検定—サンドイッチ法の開発—

①背景と目的

他感作用の作用経路の中で、とくに葉からの溶脱（浸出）を特異的に検出する手法を開発して、この分野の他感作用の検索と実証を試みた。その中でもとくに、農業生態系における寄与率が高いと考えられる、樹木や作物・雑草等の落葉・落枝等のリターから放出される物質による作用とした。

仮説として、同様の形態で同量の落葉が蓄積したとき、光の遮蔽や水分条件等の物理的要因以外に、化学物質による他の植物の発芽・生育への影響がある場合を想定した。この仮説の応用面として、植物によるマルチ、すなわち『敷きわら』の他感作用効果の実証と、有望な植物の敷きわらの利用による雑草防除への利用の可能性が考えられる。

具体的には、実験室内で、落葉・落枝からの化学物質の放出を、物理的要因を排除して測定する試みとして、落葉を寒天培地にサンドイ

チ状に包埋し、この上で検定植物を栽培することによって、通常下へ溶脱（浸出）される物質を上へ移動させ、そこに栽培したレタス等の検定植物の生育に及ぼす影響を調べることによって、他感作用を特異的に検出しようとするものである。

②方法と結果

(1) ゲル支持体の検討

サンドイッチ法に用いるゲルを決定するために、まず、寒天、ゼラチン、粘土、デキストラン等をゲル支持体として比較検討した。その結果、寒天が最も生育阻害が小さかったこと、透明で根の観察が容易であること、最も低い濃度でゲル化することから、ゲル支持体に採用した。ただし、シリカゲルや活性炭の寒天ゲルへの添加により、さらに根の伸長がよくなることは、この寒天にはなお不純物を含むことを示唆している。

(2) 寒天濃度の検討

用いる寒天の濃度を、0.25%～2.5%の範囲で検討した。寒天濃度が0.5%以下では、ゲル強度が弱く軟弱な寒天となるため、濃度はこれ以上とした。0.5%～2.5%を比較した結果0.5% (W/V) が最も生育が良かった。

(3) 測定時間の決定

確立した条件で培養したときの、測定時間の決定を行った。すなわち、幼根と胚軸の伸長を吸水開始後、経時的に測定した結果、幼根伸長は、1.5日～2.5日、胚軸伸長は、2.5日から4.5日が直線関係にあることがわかった。両者が直線関係にある部分とし、吸水開始後2.5日(60時間)に測定することにした。

(4) サンドイッチ法の設定

材料は、主として樹木の葉とし、一部の作物・雑草の落葉・落枝も対象にした。自然に落ち

た枯葉で、できるだけ新鮮なものを、落葉樹では秋(11~12月)、常緑樹では初夏(5~6月)に採取したものを供試した。用具は、ヌンク社製の6穴の組織培養用マルチディッシュを用いた。包埋量は、実際に蓄積する葉の量から推定した。落葉の量は、落葉広葉樹の場合樹種によらずほぼ一定であり、1ヘクタールあたり、年間で約3トンであることから、包埋量は、50mg/10cm²/10mlとした。なお、針葉樹の落葉量はその2倍、熱帯多雨林では、3倍であることから、これらの葉ではその倍量(100mg)でも調べた。まず葉を秤量し、ディッシュに入れ、オートクレーブ後45℃に温置した0.5%の寒天5mlを添加して葉を浮かせた状態でゲル化させた。その上に、更に5mlの寒天を加えて葉をサンドイッチ状に重層包埋した(図-1)⁷⁾。検定植物

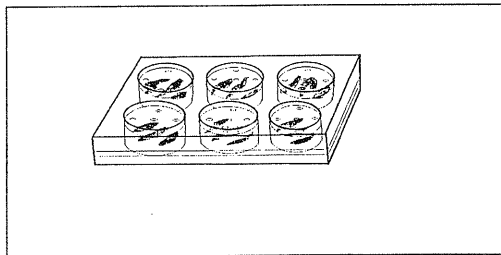


図-1 サンドイッチ法による検定法

基本的な検定手順

- ①落下直後の落葉を採取し、60℃で一夜乾燥する。
- ②50mgを切り取り、径35mmの6穴マルチディッシュに入れる。
- ③0.5%の低温ゲル化寒天5mlを添加し葉を表層に固定する。
- ④固化後更に5mlを重層して寒天で葉をサンドイッチにする。
- ⑤検定すべき植物種子を最適数置床し、最適温度で検定する。
レタスの場合、5粒を置床し、20℃暗黒条件で60時間培養する。

としては、レタス(Great Lakes 366)を用いた。

(5) 検索結果

の植物の落葉・落枝を今回考案した寒天包埋法で検定した結果の抜粋を、表-1に示した。

発芽まで阻害する強い活性を持っていたのは、

表-1 サンドイッチ法によるアレロパシー活性の比較

学名	和名	活性*
<i>Eucalyptus citriodora</i>	レモンユーカリ	0
<i>Nandina domestica</i>	ナンテン	4
<i>Metasequoia glyptostroboides</i>	メタセコイア	10
<i>Delonix regia</i>	ホウオウボク	11
<i>Aleurites cordata</i>	アブラギリ	11
<i>Enkianthus perulatus</i>	ドウダンツツジ	12
<i>Duranta repens</i>	タイワンレンギョウ	12
<i>Bougainvillea spectabilis</i>	イカダカズラ	14
<i>Sequoia sempervirens</i>	セコイア	16
<i>Cedrus deodara</i>	ヒマラヤシダー	16
<i>Leucaena leucocephala</i>	ギンゴウカン	16
<i>Erythria indica</i>	デイゴ	19
<i>Camellia japonica</i>	ツバキ	20
<i>Ginkgo biloba</i>	イチョウ	23
<i>Coffea arabica</i>	コーヒーノキ	24
<i>Cassia surattensis</i>	モクセンナ	31
<i>Picea jezoensis</i>	エゾマツ	34
<i>Sophora japonica</i>	エンジュ	34
<i>Castanea crenata</i>	クリ	44
<i>Populus nigra</i> var. <i>italica</i>	ポプラ	44
<i>Juniperus chinensis</i> var. <i>procum</i>	ハイビャクシン	46
<i>Liquidambar formosana</i>	アメリカフウ	47
<i>Eugenia javanica</i>	オオフトモモ	49
<i>Cinnamomum camphora</i>	クスノキ	50
<i>Quercus serrata</i>	コナラ	50
<i>Acer palmatum</i>	イロハカエデ	54
<i>Pinus densiflora</i>	アカマツ	54
<i>Larix lebolepis</i>	カラマツ	57
<i>Quercus dentata</i>	アカカシ	60
<i>Quercus acutissima</i>	クヌギ	63
<i>Quercus phylliraeoides</i>	ウバメガシ	68
<i>Quercus glauca</i>	アラカシ	72
<i>Fagus japonica</i>	イヌブナ	76
<i>Quercus acuta</i>	アカカシ	81
<i>Betula platyphylla</i> var. <i>japonica</i>	シラカバ	97
<i>Magnolia obovata</i>	ホオノキ	98
<i>Castanopsis cuspidata</i> var. <i>sieboldii</i>	スダジイ	104
<i>Fagus crenata</i>	ブナ	107

* 活性は、レタスの幼根伸長率で示した。0%は完全阻害を意味する。

今回調べた中ではユーカリ類のみであった。これらは、ディッシュ内に50mgの葉を入れて揮発性物質のみの作用で検定しても強い発芽・生育阻害が見られた。

一般に、ブナ科など落葉広葉樹の活性は強くなかった。一方、ヒマラヤシダー、セコイアなどの古代から生育し続けている針葉樹、デイゴ、ギンネム、ムクナなどの熱帯性マメ科植物、マンゴー、アブラギリ、ゴムノキ、ムクゲ、コーラ、コーヒー、インドボダイジュ、オンプ、ベニノキなどの熱帯性植物から強い活性が検出された。この他にも、アベマキ、ハナミズキ、

スダジイ、クリ、ハウチワカエデ、フウ、プラタナス、アカメガシワ、イチョウ、ドウダンツツジ等から強い活性が検出された。また、稲わらにもかなり強い活性が見られた。

今回の結果を見ると、ヒマラヤシーダー、セコイア、イチョウなど、古い種類の樹木でありながら、今日まで生き残っている植物の活性が強いことが注目される。これらの樹木が、今日まで生き永らえた理由の一つに、他感作用を持つために、競争に有利であった可能性が考えられる。

一方、これらの中で、ハナミズキやフウやプラタナス等、街路樹として多く栽培されている植物やアカマツの落葉、あるいは稲わらなど、多くの材料の供給が可能なものについては、その雑草防除等への有効利用が考えられる。

③ 考察と今後の展望

本手法を用いることによって、樹木の落葉や作物の枯れ葉による他感作用を証明することが可能となる。また、寒天培地中へ移行した物質を調べることによって、本当に作用している物質を同定することが期待される。

4) 生きている植物の根から出る物質による他感作用の検定—プラントボックス法の開発—

従来のアレロパシー（他感作用）に関する報告の多くは生育阻害や促進等の現象面の観察と植物の体内成分の分析が主であり、両者を結びつけ候補物質が実際に作用していることを証明した研究は少ない。それは、他感作用と栄養素や光などの競合との区別が困難で、特異的な評価法がなかったためである。そこで、寒天培地中で混植し、根から滲出される物質による作用を特異的に検出する手法を開発し、他感作用候補植物の探索とその活性の評価、および作用物

質の実証を試みた。

① 研究方法

(1) プラントボックス法の確立^{8, 9)}：根の乾物重が100～500mg程度の植物の根を、直径32mmのセルロース透析膜、又は同形のナイロン製網を張った筒に入れ、組織培養用プラントボックス（Magenta社製、60x60x100mm）の隅に置き、40℃～45℃の0.5% (W/V) 寒天を満たし、氷水で急冷してゲル化させた。寒天上の10mm間隔の格子点にレタス（Great lakes 366）を穿刺播種し（図-2）、播種後5日めに、幼根長、下胚軸長

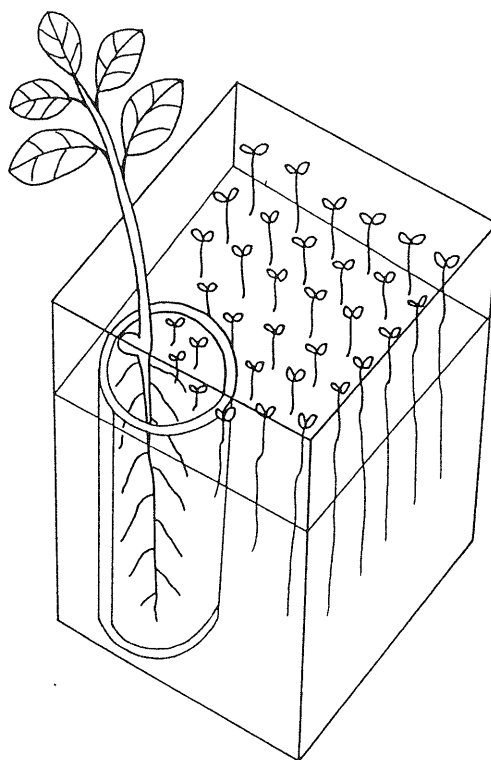


図-2 プラントボックス法のやりかた

を測定した。膜からの距離を横軸に、伸長を縦軸にとったグラフを作成し、一回帰式を求め、直線の傾きと膜に接した点における伸長から活性を求めた（図-3）。

(2) 他感作用候補植物の検索：約300種類の作

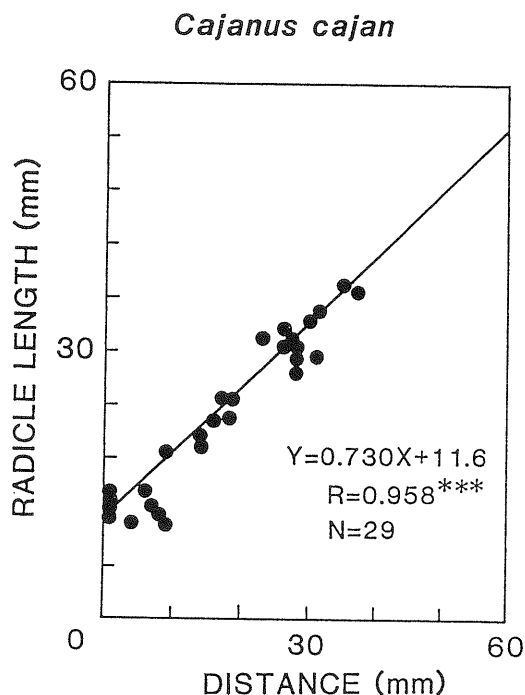


図-3 プランとボックス法での活性測定法
横軸に根からの距離を、縦軸に伸長率をプロットする。
一次回帰直線を求め、根表面における阻害を算出。

物、雑草を検定した。砂、又はパーライトに播種し、Hoaglandの培養液を灌水して約1～3ヶ月栽培した植物体を用いた。

(3) 作用物質の同定：栽培した寒天培地にマイクロシリンジを穿刺し、HPLCに導入することで根から滲出された物質を分析した。純品の活性と比較しその関与を調べた。

②結果と考察

(1) 本法では根が湛水状態となるので、予め通気組織を発達させる砂耕栽培で植物を育て、寒天の添加温度等も検討し、植物が枯れない条件で測定した。

(2) 検索結果の抜粋を表-2に示した。その結果、ムクナ、ハルガヤ、エンバク等は、圃場での雑草抑制の報告も知られているが、本法でも強い活性を示した。この他に、Vicia属(ベツ

表-2 プラントボックス法によるアレロパシー活性の比較

学名	和名	科名	活性*
<i>Mucuna pruriens</i> cv. ana	ムクナ	マメ科	11
<i>Vicia faba</i>	ソラマメ	マメ科	15
<i>Linum usitatissimum</i>	アマ	アマ科	20
<i>Symphytum officinale</i>	コンフリー	ムラサキ科	21
<i>Secale cereale</i>	ライムギ	イネ科	22
<i>Avena sativa</i>	エンバク	イネ科	25
<i>Canavalia ensiformis</i>	タチナタマメ	マメ科	26
<i>Vicia villosa</i>	ヘアリーベッチ	マメ科	30
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	ハルガヤ	イネ科	30
<i>Triticum aestivum</i>	コムギ	イネ科	34
<i>Cajanus cajan</i>	キマメ	マメ科	40
<i>Amaranthus tricolor</i>	ハゲイトウ	ヒユ科	42
<i>Sorghum bicolor</i>	モロコシ	イネ科	44
<i>Calendula officinalis</i>	キンセンカ	キク科	50
<i>Medicago sativa</i>	ルーサン	マメ科	51
<i>Lycopersicon esculent</i>	トマト	ナス科	52
<i>Ricinus communis</i>	ヒマ	トウダイグサ科	56
<i>Poa pratensis</i>	ケンタキ-ブル-グラス	イネ科	57
<i>Gossypium barbadense</i>	カイトウメン	アオイ科	64
<i>Dactylis glomerata</i>	オチャ-ド-グラス	イネ科	65
<i>Astragalus sinicus</i>	レンゲ	マメ科	67
<i>Cucumis sativus</i>	キュウリ	ウリ科	67
<i>Helianthus annuus</i>	ヒマワリ	キク科	69
<i>Chenopodium album</i>	シロザ	アカザ科	73
<i>Allium fistulosum</i>	ネギ	ユリ科	76
<i>Phalaris arundinacea</i>	リド-カリ-グラス	イネ科	76
<i>Glycin max</i>	ダイズ	マメ科	84
<i>Artemisia princeps</i>	ヨモギ	キク科	85

* 活性は、供試植物の根表面におけるレタスの幼根伸張率で示した。

0%は完全阻害を意味する。

チ類、ソラマメ)、アマ、コンフリー、ガラスマメ、エビスグサ、ナタマメも活性が強く、有望な候補植物と思われた。概してマメ科植物の活性は強く、イネ科とアブラナ科にも強いものが多かったが、キク科、シソ科の活性は弱かった。活性の品種間差の大きいものもあった。本法の検索結果は従来の体内成分からの検索結果と必ずしも一致しなかった。例えば、ムクナやベツチ類は共に活性が強かったが、ヨウシュヤマゴボウやヨモギ、ドクダミ等の活性は本法では強くなかった。

(3) 本法で最も活性が強い植物の一つであることが明らかとなったムクナの他感作用候補物質として、L-3,4-dihydroxyphenylalanine (L-DOPA)が報告されている⁶⁾。そこで、ムクナを栽培した寒天培地中の各地点に存在するL-DOPA

を測定し、寒天中におけるL-DOPAの純品の活性と比較した結果、阻害活性は存在するL-DOPAの濃度でほぼ説明できた。本手法を用いることにより、生きている植物の根から滲出される物質による他感作用を評価し、作用物質の推定も行えることが明らかとなった。今後、本法を更に改良して、他感作用を確実に証明できる手段としたい。

引用文献

- 1) 藤井義晴, 安田 環, 渋谷知子, 米元志保 (1991): 無影日長栽培法と階段栽培法によるムクナの他感作用の検証 日本土壤肥料学会誌, 62, 258~264
- 2) a) 藤井義晴, 安田 環, 渋谷知子 (1991): 置換栽培法とその改良法による他感作用検証の試みーリクトウ, サトイモ, エンバクの検定ー, 日本土壤肥料学会誌, 62, 357~362, b) 藤井義晴, 安田 環, 渋谷知子 (1991): 置換栽培法によるムクナの混植ートウモロコシ, インゲンとの共生関係の示唆ー, 日本土壤肥料学会誌, 62, 363~370
- 3) a) 藤井義晴, 渋谷知子, 安田 環 (1990): 他感作用物質検索のための発芽・生育試験のロジスチック関数を用いた解析, 雑草研究 35, 353~361, b) 藤井義晴 (1988): Richards関数による発芽・生育試験の解析, 農林・水産試験研究におけるソフトウェア開発・利用研究会講演要旨集, 1, 112~113
- 4) 藤井義晴, 渋谷知子, 安田 環 (1990): 発芽・生育試験による雑草・作物からの他感作用植物の検索 雑草研究, 35, 362~370
- 5) 藤井義晴, 渋谷知子, 安田 環 (1991): 発芽・生育試験による薬用植物からの他感作用候補植物の検索, 雑草研究 36, 36~42
- 6) Fujii, Y., T. Shibuya, T. Yasuda (1991): L-3,4-dihydroxyphenylalanine as an allelopathic candidate from *Mucuna pruriens*, Agr.Biol.Chem., 55, 617~618
- 7) 藤井義晴, 渋谷知子 (1991): 寒天培地を用いた他感作用検定手法, 1) 落葉・落枝の浸出物による他感作用の検索, 雑草研究 36 (別), 150~151
- 8) 藤井義晴, 渋谷知子 (1991): 寒天培地を用いた他感作用検定手法, 2) 根の滲出物による他感作用の検索, 雑草研究 36 (別), 152~153
- 9) 藤井義晴, 渋谷知子 (1992): アレロパシーに特異的な活性評価法の確立ープラントボックスを用いた植物の検索ー, 雑草研究 37 (別), 156~157

最新 除草剤・生育調節剤解説 1998年版

企画・編集／財団法人 日本植物調節剤研究協会
B5判 285頁 本体5,000円(税別)

ジャンボ剤、フロアブル剤、1キロ粒剤など最近の水田除草剤16剤。畑地・非農耕地除草剤5剤。水稲倒伏軽減剤1剤について、特長、使い方、性質、試験成績などを解説。

全国農村教育協会 〒110-0016 東京都台東区台東1-26-6
Tel.03-3833-1821 Fax.03-3833-1665

新 登 録 除 草 剤 一 覧

農林水産省農産園芸局植物防疫課

平成11年4月1日～平成11年10月31日

(1) 移植水稻

種類名	商品名	有効成分の 種類および 含有量	剤 型	適用作 物名・ 場所	適用雑草	適 地	用 帯	適 用 壤	使用時期	10a 当り 使用量	使用方法	登録会社
カフェンストロ ール・シロホッ プ・ブチル・ ダ・イムロン・ ベンスルフロン メチル水和 剤	ジョイスター-L フロアブル	既登録薬剤に同じ									ダウ・ケミカル 日本(株)	
アジメスルフロ ン・カフェンスト ロール・シロホ ップ・ブチル・ ダ・イムロン・ ベンスルフロン メチル粒剤	ジョイスター-A 1キロ粒剤36	既登録薬剤に同じ									ダウ・ケミカル 日本(株)	
カフェンストロ ール・シロホッ プ・ブチル・ ダ・イムロン・ ベンスルフロン メチル粒剤	ジョイスター-1 キロ粒剤51	既登録薬剤に同じ									ダウ・ケミカル 日本(株)	
カフェンストロ ール・シロホッ プ・ブチル・ ダ・イムロン・ ベンスルフロン メチル水和 剤	ジョイスター-フ ロアブル	既登録薬剤に同じ									ダウ・ケミカル 日本(株)	
アジメスルフロ ン・インダノフ ァン・ベンスル フロンメチル粒 剤	クサストップ A 1キロ粒剤36	1-(4,6-ジメトキシ ピリミジン-2-イル)- 3-[1-メチル-4-(2- メチル-2H-テトラゾ ール-5-イル)ピラゾ ール-5-イルスルホニ ル]尿素 ・・・0.060% (RS)-2-[2-(3-クロ ロフェニル)-2,3-エ ポキシプロピル]-2- エチルインタン-1,3- ジオン・・・1.5% メチル=α-(4,6-ジ メトキシピリミジン-2- イルカルバモイルスル ファモイル)-o-トル アート・・・ 0.30%	粒 剤	移植水稻	水田一年 生雑草及 びマツバ イ、ウリ カ、ミズ ガヤヅリ (北海道 道を除く)、ヘラオ モダカ (北海道 、東北)、 オモダ カ(東北 、近畿・ 中国・四 国、九州 の普通期)、ヒメシ ロ(東北 、近畿・ 中国・四 国を除く)、セリ (九州を 除く)、ク ログワイ (東北、 近畿・中 国・四国 、九州の 普通期)、 ヨキガウ (東北)、 シズイ (東北)、 エゾノサ サガサ (北海道)、アオミ	北海道	砂壤土 ～埴土 減水深 2cm/日 以下、 但し、 砂壤土 は1.5 cm/日 以下	移植後 5～ 20日 (トリエ 2.5 葉期まで)	1 k g	湛水散布 本剤のみを 使用する場 合の使用回 数1回 アジメスル フロンを含 む農薬の 総使用回数 1回 インダノフ ァンを含む 農薬の総使 用回数2回 以内 ベンスルフ ロンメチル を含む農薬 の総使用回 数2回以内	三菱化学 (株)、日 本農薬(株)、 デュボン(株)	
東北	埴土 ～埴土 減水深 1.5cm/ 日以下	移植後 5～ 15日 (トリエ 2.5 葉期まで)										
北陸	埴土 ～埴土 減水深 2cm/日 以下											
関東・ 東山・ 東海の 早期栽 培地帯	埴壤土 ～埴土 減水深 1cm/日 以下											

種類名	商品名	有効成分の種類および含有量	剤型	適用作物名・場所	適用雑草	適用地帯	適用土壌	使用時期	10a当り使用量	使用方法	登録会社
つづき					ド・ロ・藻類による表層剥離(東北、九州を除く)	関東・東山・東海、近畿・中国・四国の普通期栽培地帯	砂壤土～埴土 減水深1.5cm/日以下				
						九州の普通期栽培地帯	埴土～埴土 減水深1.5cm/日以下				
インダノファン・ベンシルフロンメチル粒剤	クサストップ1キロ粒剤5l	(RS)-2-[2-(3-クロロフェニル)-2,3-エポキシプロピル]-2-エチルインタン-1,3-ジオン...1.5% メチル=α-(4,6-ジメトキシベンジル)-2-エチルカルバモイルスルファモイル)-オートラート...0.51%	粒剤	移植水稻	水田一年生雑草及びマツバ、イ、オ、ウリ、カ、ミ、ガ、ヤ、ウリ、ヒルムシロ(北陸、近畿・中国・四国の普通期を除く)、セリ、コ、キヤウ(九州の普通期)、アミドロ・藻類による表層剥離(北陸を除く)	北陸、関東・東山・東海、近畿・中国・四国の普通期栽培地帯	埴土～埴土 減水深2cm/日以下	移植後5～15日(ビエ2.5葉期まで)	1kg	湛水散布 本剤のみを使用する場合の使用回数1回 インダノファンを含む農薬の総使用回数2回以内 ベンシルフロンメチルを含む農薬の総使用回数2回以内	三菱化学(株)、日本農業(株)、デュポン(株)
						関東・東山・東海、近畿・中国・四国の早期栽培地帯	埴土～埴土 減水深1cm/日以下				
						近畿・中国・四国の普通期栽培地帯	砂壤土～埴土 減水深2cm/日以下				
						近畿・中国・四国の早期栽培地帯	埴土～埴土 減水深1cm/日以下				
						九州の普通期栽培地帯	砂壤土～埴土 減水深1.5cm/日以下				
						九州の早期栽培地帯	砂壤土～埴土 減水深1cm/日以下				
インダノファン・ベンシルフロンメチル水和剤	クサストップフロアブル	(RS)-2-[2-(3-クロロフェニル)-2,3-エポキシプロピル]-2-エチルインタン-1,3-ジオン...3.0% メチル=α-(4,6-ジメトキシベンジル)-2-エチルカルバモイルスルファモイル)-オートラート...1.4%	水和剤	移植水稻	水田一年生雑草及びマツバ、イ、オ、ウリ、カ、ミ、ガ、ヤ、ウリ(東北)、ヒルムシロ、セリ、アミドロ・藻類による表層剥離(北	北海道	埴土～埴土 減水深2cm/日以下	移植後5～20日(ビエ2.5葉期まで)	500ml	原液湛水散布 本剤のみを使用する場合の使用回数1回 インダノファンを含む農薬の総使用回数2回以内 ベンシルフロンメチルを含む農薬	三菱化学(株)、日本農業(株)、デュポン(株)
						東北	埴土～埴土 減水深	移植後5～15日(ビエ2.5			

種類名	商品名	有効成分の種類および含有量	剤型	適用作物名・場所	適用雑草	適用地帯	適用土壌	使用時期	10a当り使用量	使用方法	登録会社
つづき					海道)		1.5cm/日以下	葉期まで		の総使用回数2回以内	
インダノファン・ベンシルフロニメチル水和剤	クサストップLフロアブル	(RS)-2-[2-(3-クロロフェニル)-2,3-エポキシプロピル]-2-エチルインダノ-1,3-ジオン...3.0% メチル=α-(4,6-ジメトキシベンジル)リジン-2-イルカルバモイルシルファモイル)-o-トルアト...1.0%	水和剤	移植水稻	水田一年生雑草及びマツバ、イネ、オシロイ、ウリカワ、ミズガヤツリ、ヒルムシロ(北陸を除く)、セリ、アオミドロ・藻類による表層(関東・東山・東海の普通期)	北陸・関東・東山・東海の普通期栽培地帯	壤土～埴土 減水深2cm/日以下	移植後5～15日(1/2葉期まで)	500ml	原液湛水散布本剤のみを使用する場合の使用回数1回 インダノファンを含む農薬の総使用回数2回以内 ベンシルフロニメチルを含む農薬の総使用回数2回以内	三菱化学(株)、日本農業(株)、デュボン(株)
インダノファン・ビラゾスルフロニエチル粒剤	キリファ1キリ粒剤	(RS)-2-[2-(3-クロロフェニル)-2,3-エポキシプロピル]-2-エチルインダノ-1,3-ジオン...1.5% エチル=5-(4,6-ジメトキシベンジル)リジン-2-イルカルバモイルシルファモイル)-1-メチルビラゾール-4-カルボキシアト...0.30%	粒剤	移植水稻	水田一年生雑草及びマツバ、イネ、オシロイ、ウリカワ、ミズガヤツリ(北海道を除く)、ヘオモダカ(北海道)、ヒルムシロ(北陸を除く)、セリ(北陸、九州を除く)、アオミドロ・藻類による表層剥離(北陸を除く)	北海道	壤土～埴土 減水深2cm/日以下	移植後5～20日(1/2葉期まで)	1kg	湛水散布本剤のみを使用する場合の使用回数1回 インダノファンを含む農薬の総使用回数2回以内 ビラゾスルフロニエチルを含む農薬の総使用回数1回	三菱化学(株)、日産化学工業(株)、八洲化学工業(株)
						東北	埴壤土～埴土 減水深1.5cm/日以下	移植後5～15日(1/2葉期まで)			
						北陸・関東・東山・東海の普通期及び早期栽培地帯	壤土～埴土 減水深2cm/日以下				
						近畿・中国・四国の普通期栽培地帯	砂壤土～埴土 減水深2cm/日以下				
						近畿・中国・四国の早期栽培地帯	壤土～埴土 減水深1cm/日以下	移植後5～12日(1/2葉期まで)			
						九州の普通期栽培地帯	埴壤土～埴土 減水深1cm/日以下	移植後5～15日(1/2葉期まで)			
インダノファン・ビラゾスルフロニエチル水和剤	グラッシュ顆粒	(RS)-2-[2-(3-クロロフェニル)-2,3-エポキシプロピル]-2-エチルインダノ-1,3-ジオン...37.5% エチル=5-(4,6-ジメトキシベンジル)リジン-2-イルカルバモイルシルファモイル)-1-メチルビラゾール-4-カルボキシアト...0.30%	水和剤	移植水稻	水田一年生雑草及びマツバ、イネ、オシロイ、ウリカワ、ミズガヤツリ(北海道を除く)、ヘオモダカ(北海道)、ヒルムシロ(北陸を除く)、セリ(北陸、九州を除く)、アオミドロ・藻類による表層剥離(北陸を除く)	北海道	壤土～埴土 減水深1.5cm/日以下	移植後5～20日(1/2葉期まで)	40g 希釈水量500ml	湛水散布本剤のみを使用する場合の使用回数1回 インダノファンを含む農薬の総使用回数	三菱化学(株)、日産化学工業(株)、大塚化学(株)
						東北	埴壤土	移植後			

種類名	商品名	有効成分の種類および含有量	剤型	適用作物名・場所	適用雑草	適用地帯	適用土壌	使用時期	10a当り使用量	使用方法	登録会社
つづき		ル)-1-メチルピラジ-ル-4-カルボキシレート...5.25%			カ(東北)、ヒルシロ(北陸、九州を除く)、セ(九州を除く)、アオミドロ・藻類による表層剥離(北海道、関東・東山・東海の普通期)	北陸	壤土 ～埴土 減水深 1.5cm/日以下	5～15日 (ノビエ2.5葉期まで)		2回以内 ピラジスルホンメチルを含む農薬の総使用回数1回	
						関東・東山・東海の普通期栽培地帯	砂壤土 ～埴土 減水深 2cm/日以下				
						近畿・中国・四国の普通期栽培地帯	壤土 ～埴土 減水深 1.5cm/日以下				
						九州の普通期栽培地帯	砂壤土 ～埴土 減水深 1cm/日以下				
カエントロール・ガイムロン・プロモグチド・ベンスルフロンメチル水和剤	ラクダ・プロアザール	N、N-ジエチル-3-メチルスルホニル-1H-1,2,4-トリアジン-6-カルボキシレート...5.5% 1-(α , α -ジメチルベンジル)-3-(パラトリル)尿素...10.0% (RS)-2-プロモ-N-(α , α -ジメチルベンジル)-3,3-ジメチルプロピルアミド...12.0% メチル= α -(4,6-ジメトキシリジン-2-イルカルバモイルスルファミル)-o-トルアト...1.4%	水和剤	移植水稻	水田一年生雑草及びマツバ、オカワ、ウリカワ、セリ、アオミドロ・藻類による表層剥離	北海道	壤土 ～埴土 減水深 2cm/日以下、 但し、 埴土は 1.5cm/日以下	移植後 3～20日 (ノビエ2.5葉期まで)	500ml	湛水散布 本剤のみを使用する場合の使用回数1回 カエントロールを含む農薬の総使用回数1回 ガイムロンを含む農薬の総使用回数2回以内 ベンスルフロンメチルを含む農薬の総使用回数2回以内	北海三共(株)、デユボン(株)、永光化成(株)
プロモグチド・ベンゾフェナップ・ベントキサゾン水和剤	草闘力ふろあぶる	(RS)-2-プロモ-N-(α , α -ジメチルベンジル)-3,3-ジメチルプロピルアミド...14.2% 2-[4-(2,4-ジクロロ-m-トルイル)-1,3-ジメチルピラジ-ル-5-イルオキシ]-4'-メチルアセトフェノン...15.9% 3-(4-クロロ-5-シクロペンチルオキシ-2-フルオロフェニル)-5-イソプロピリデン-1,3-オキサリジン-2,4-ジオン...5.3%	水和剤	移植水稻	水田一年生雑草及びマツバ、オカワ、ミズガヤツリ(北海道を除く)	北海道	壤土 ～埴土 減水深 2cm/日以下、 但し、 埴土は 1.5cm/日以下	移植直後 ～10日 (ノビエ1.5葉期まで)	500ml	原液湛水散布 本剤のみを使用する場合の使用回数1回 プロモグチドを含む農薬の総使用回数1回 ベンゾフェナップを含む農薬の総使用回数1回 ベントキサゾンを含む農薬の総使用回数1回	(株)アグロス
						近畿・中国・四国の普通期栽培地帯	壤土 ～埴土 減水深 1cm/日以下				

種類名	商品名	有効成分の種類および含有量	剤型	適用作物名・場所	適用雑草	適用地帯	適用地帯	使用時期	10a当り使用量	使用方法	登録会社
つづき						九州の普通期栽培地帯	砂壤土～埴土 減水深2cm/日以下				
シロホップ ブチル・シメ リン・ベンゾ セート・MCPB 粒剤	ザ・ベックス DX1キロ粒 剤	ブチル(R)-2-[4-(4-シアノ-2-フルオロフェニル)フェニル]プロピオネート...1.5% 2-メチルチオ-4,6-ビス(エチルアミノ)-s-トリアジン...4.5% 2,3-ジヒドロ-3,3-ジメチルベンゾフラン-5-イル=エタンルホネート...6.0% 2-メチル-4-クロロフェニル酢酸エチル...2.4%	粒剤	移植水稻	水田一年生雑草及びマツバ、イネ、ウリカワ(東北を除く)、ミズガヤツリ、クロガサ(北陸、関東・東山・東海の早期栽培地帯を除く)、アオミドロ・藻類による表層剥離(東北、北陸を除く)	東北	砂壤土～埴土 減水深1.5cm/日以下	移植後20～30日(1/13.5葉期まで)(移植前後の初期除草剤による土壌処理との体系で使用)	1kg	湛水散布 本剤のみを使用する場合の使用回数1回 シロホップブチルを含む農薬の総使用回数2回以内 シメリンを含む農薬の総使用回数2回以内 ベンゾセートを含む農薬の総使用回数2回以内 MCPBエチルを含む農薬の総使用回数2回以内	三共(株)
						北陸	埴土～埴土 減水深2cm/日以下	移植後20～30日(1/13.5葉期まで)(移植前後の初期除草剤による土壌処理との体系で使用)			
						関東・東山・東海の普通期栽培地帯	砂壤土～埴土 減水深1.5cm/日以下	移植後20～30日(1/13.5葉期まで)(移植前後の初期除草剤による土壌処理との体系で使用)			
						関東・東山・東海の早期栽培地帯	埴土～埴土 減水深1cm/日以下				
						近畿・中国・四国の普通期栽培地帯	埴土～埴土 減水深1cm/日以下				
アジメスルフロ ン・インダ ン・ベン ゾンメチル 粒剤	ダニシン [®] A 500gラム 粒剤	1-(4,6-ジメチルピリミジン-2-イル)-3-[1-メチル-4-(2-メチル-2H-テトラゾル-5-イル)ピラゾル-5-イル]スルホニル尿素...0.12% (RS)-2-[2-(3-クロロフェニル)-2,3-エポキシプロピル]-2-エチルインダン-1,3-ジオン...3.0% メチル=α-(4,6-ジメチルピリミジン-2-イルカルバモイルスルファモイル)-o-トルアト...0.60%	粒剤	移植水稻	水田一年生雑草及びマツバ、イネ、ウリカワ、ミズガヤツリ(東北)、ヘラオモダカ(東北)、ヒルムシロ、セリ、アオミドロ・藻類による表層剥離(北海道)	北海道	埴土～埴土 減水深2cm/日以下、但し、埴土は1.5cm/日以下	移植後5～15日(1/12葉期まで)	500g	湛水散布又は湛水周縁散布 本剤のみを使用する場合の使用回数1回 アジメスルフロンを含む農薬の総使用回数1回 インダダンを含む農薬の総使用回数2回以内 ベンゾメチルを含む農薬の総使用回数	日本農業(株)、三菱化学(株)、デューボン(株)

種類名	商品名	有効成分の種類および含有量	剤型	適用作物名・場所	適用雑草	適用地帯	適用土壌	使用時期	10a当り使用量	使用方法	登録会社
つづく							日以下			数2回以内	
インダノファン・ベンシルフロニメチル粒剤	ダシシグ [®] L 500gラム粒剤	(RS)-2-[2-(3-クロロフェニル)-2,3-エポキシプロピル]-2-エチルインダン-1,3-ジオン...3.0% メチル=α-(4,6-ジメトキシベンジル)-2-イソカルバモイルスルファモイル)-O-tertブチル...1.0%	粒剤	移植水稻	水田一年生雑草及びマツバ、イナ、ウリカ、ミズガヤツリ、ヒルムシロ(関東・東山・東海、九州)、セ、アミドロ・藻類による表層剥離(九州)	北陸、関東・東山・東海の普通期栽培地帯	壤土～埴土 減水深2cm/日以下	移植後5～15日(15日葉期まで)	500g	湛水散布又は湛水周縁散布本剤のみを使用する場合の使用回数1回 インダノファンを含む農業の総使用回数2回以内 ベンシルフロニメチルを含む農業の総使用回数2回以内	日本農業(株)、三菱化学(株)、デュボン(株)
インダノファン・ビラゾスルフロニメチル粒剤	レグネット500gラム粒剤	(RS)-2-[2-(3-クロロフェニル)-2,3-エポキシプロピル]-2-エチルインダン-1,3-ジオン...3.0% エチル=5-(4,6-ジメトキシベンジル)-2-イソカルバモイルスルファモイル)-1-メチルビラゾール-4-カルボキシル...0.42%	粒剤	移植水稻	水田一年生雑草及びマツバ、イナ、ウリカ、モガカ(東北)、ウリカ(東北を除く)、ミズガヤツリ(北海道を除く)、ヒルムシロ(北海道、東北、関東・東山・東海、九州)、セ(北陸を除く)、アミドロ・藻類による表層剥離(北海道)	北海道	壤土～埴土 減水深2cm/日以下、但し、埴土は1.5cm/日以下	移植後5～20日(15日葉期まで)	500g	湛水散布又は湛水周縁散布本剤のみを使用する場合の使用回数1回 インダノファンを含む農業の総使用回数2回以内 ビラゾスルフロニメチルを含む農業の総使用回数1回	三菱化学(株)、日産化学工業(株)
						東北	埴土～埴土 減水深1.5cm/日以下	移植後5～15日(15日葉期まで)			
						北陸	壤土～埴土 減水深2cm/日以下	移植後5～10日(15日葉期まで)			
						関東・東山・東海の普通期栽培地帯	埴土～埴土 減水深2cm/日以下	移植後5～15日(15日葉期まで)			
						近畿・中国・四国、九州の普通期栽培地帯	埴土～埴土 減水深1.5cm/日以下				

(2) 水田耕起前・水田畦畔・休耕田・水稲刈後・畑作・野菜作・永年生物作・非農耕地対象

種類名	商品名	有効成分の種類および含有量	剤型	適用作物名・場所	適用雑草	適地	適用土壌	使用時期	10a当り使用量	使用方法	登録会社
リザリン水和剤	サフランDF	3,5-ジクロロ-N ⁴ , N ⁴ -ジプロピルスルファニルアミド・・・80.0%	水和剤	日本芝(生産圃場)	畑地一年生雑草			雑草生育期(芝生育期)	100~200g 希釈水量 200~300 l	全面土壌散布 本剤のみを使用する場合の使用回数2回以内 リザリンを含む農薬の総使用回数2回以内	ダウ・ケミカル日本(株)
DCMU水和剤	カーメックスD	既登録薬剤に同じ									カセガリイン(株)
ビラフルフェンエチル水和剤	エコバートフロアブル	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セタート・・・2.0%	水和剤	小麦 大麦	畑地一年生広葉雑草	北海道 全域(北海道を除く)		広葉雑草2~4葉期(小麦2~4葉期) 広葉雑草2~4葉期(但し、収穫45日前まで)	50~100ml 希釈水量 100 l	雑草茎葉散布 本剤のみを使用する場合の使用回数2回以内 ビラフルフェンエチルを含む農薬の総使用回数2回以内	日本農業(株)
グリホサートリメシウム塩・ビラフルフェンエチル水和剤	サンタート	トリメシウム塩・グリホサート・・・28.5% 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・・・0.19%	水和剤	りんご、かんきつ、なし 公園、庭園、堤とう、駐車場、道路、運動場、宅地、のり面、鉄道等 水田畦畔	一年生雑草、多年生雑草			雑草生育期(草丈30cm以下)但し、収穫7日前まで 雑草生育期(草丈30cm以下) 雑草生育期(草丈30cm以下)但し、収穫14日前まで	400~600ml 希釈水量 100 l	雑草茎葉散布 本剤のみを使用する場合の使用回数3回以内 グリホサートを含む農薬の総使用回数3回以内 雑草茎葉散布 本剤のみを使用する場合の使用回数2回以内 グリホサートを含む農薬の総使用回数2回以内 ビラフルフェンエチルを含む農薬の総使用回数2回以内	日本農業(株)、ゼネカ(株)
カフェンストロール・ハロスルフロメチル水和剤	サンシールドF	N, N-ジエチル-3-メチルスルホニル-1H-1,2,4-トリアゾール-1-カルボキサイド・・・50.0% メチル=3-クロロ-5-(4,6-ジメトキシピリミジン-2-イル)カルボキシル-1-メチルピラゾール-4-カルボキサイド・・・10.0%	水和剤	日本芝	一年生雑草			芝生育期(雑草発生前)	200~400g 希釈水量 200~300 l	散布 本剤のみを使用する場合の使用回数2回以内 カフェンストロールを含む農薬の総使用回数2回以内 ハロスルフロメチルを含む農薬の総使用回数3回以内	日産化学工業(株)、永光化成(株)

種類名	商品名	有効成分の種類および含有量	剤型	適用作物名・場所	適用雑草	適地	適用土壌	使用時期	10a当り使用量	使用方法	登録会社	
トリフルリン・ベンチメタリン粉粒剤	コンボール	既登録薬剤に同じ									ダウ・ケミカル日本(株)	
ジフルフェニカン・トリフルリン乳剤	ガレス乳剤	既登録薬剤に同じ									ダウ・ケミカル日本(株)	
ジフルフェニカン・トリフルリン粉粒剤	ガレスG	既登録薬剤に同じ									ダウ・ケミカル日本(株)	
ジチオビル・ハロスルフロメチル水和剤	アロハ・ビィ-L水和剤	S、S'-ジメチル=2-ジフルオロメチル-4-イソプロピル-6-トリフルオロメチルビリジン-3, 5-ジカルボチオアト・・・12.0% メチル=3-クロロ-5-(4, 6-ジメチルピリミジン-2-イルカルボモイルスルファモイル)-1-メチルビラリル-4-カルボキシラト・・・10.0%	水和剤	日本芝	一年生雑草			芝生育期(春期雑草発生前)	200～400 g 希釈水量 200～300 l	散布 本剤のみを使用する場合の使用回数1回 ジチオビルを含む農薬の総使用回数2回以内 ハロスルフロメチルを含む農薬の総使用回数3回以内	日産化学工業(株) アグリート(株)	
ハロスルフロメチル水和剤	シャト-水和剤	メチル=3-クロロ-5-(4, 6-ジメチルピリミジン-2-イルカルボモイルスルファモイル)-1-メチルビラリル-4-カルボキシラト・・・5.0%	水和剤	飼料用とうもろこし	イレビ、ショヨカヤツリ(キハスガ)	全域	全土壌(砂土を除く)	イレビ、ショヨカヤツリ(キハスガ)2～5葉期(とうもろこし3～5葉期)	50～75 g 希釈水量 100 l	雑草茎葉散布 本剤のみを使用する場合の使用回数1回 ハロスルフロメチルを含む農薬の総使用回数1回	日産化学工業(株)	
					さとうきび(春植又は夏植)	畑地一年生広葉雑草		九州、沖縄	畑地一年生広葉雑草3～5葉期(さとうきび生育初期)(収穫90日前まで)	150～200 g 希釈水量 100 l		雑草茎葉散布 本剤のみを使用する場合の使用回数1回 ハロスルフロメチルを含む農薬の総使用回数2回以内
									ハマスガ	ハマスガ 3～5葉期(収穫90日前まで)		
インダナファン水和剤	トレビース水和剤	(RS)-2-[2-(3-クロロフェニル)-2, 3-エポキシプロピル]-2-エチルインダン-1, 3-ジオン・・・50.0%	水和剤	日本芝	一年生雑草			春期雑草発生前(芝生育期)	200～300 g 希釈水量 200～300 l	全面土壌散布 本剤のみを使用する場合の使用回数2回以内 インダナファンを含む農薬の総使用回数2回以内	三菱化学(株)、日本農業(株)	
								秋期雑草発生前(芝生育期)	150～300 g 希釈水量 200～300 l			
カフェンストロル水和剤	ハイメドウ水和剤	既登録薬剤に同じ									(株)アメテック	
イソキサベン・トリフルリン粒剤	家庭園芸用スナップショット粒剤	既登録薬剤に同じ									北興産業(株)	

平成11年度水稲・畑作関係 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11年度水稲関係生育調節剤試験成績検討会は、平成11年12月8日、池之端文化センター（東京都台東区池之端）において、同畑作関係生育調節剤試験成績検討会は、平成11年12月7日、植調会館会議室（東京都台東区）において開催された。

水稲関係生育調節剤試験は、健苗育成を目的としたもの4剤（作用性2剤のうち1剤は適用性試験も同時に実施）のべ3点、適用性3剤のべ17点）、

倒伏軽減効果を目的としたもの5剤（作用性2剤のべ5点、適用性3剤のべ8点）について成績の報告および検討が行われた。

また、畑作関係生育調節剤は、ばれいしょ・小豆を対象として、合計3剤（作用性1剤、1点、適用性2剤のべ9点）の検討が行われた。

なお薬剤別の判定結果および実用化薬剤の使用基準は、次表の通りである。

平成11年度 水稲・畑作関係生育調節剤試験供試薬剤および判定・使用基準一覧

1. 水稲関係

A. 健苗育成等

薬 剤 名 [委託会社名]	有効成分および含有率(%)	試 験 目 的	判定	実用化に対する処理法	継続の内容
1. NOK-1 液剤 [NOK]	<i>Enterobacter cloacae</i> No. 11-5株 培養ろ液	〔作用性〕 湛水直播での出芽、苗立率の向上			・処理方法、処理濃度等の検討
		〔適用性〕 湛水直播での出芽、苗立率の向上	継		・効果発現条件の検討（温度条件、播種深度等）
2. S-327D 液剤 [住友化学]	ウニコナ'-LP : 0.025 %	〔適用性〕 育苗期の徒長防止 （主に地域拡大検討）	実・継	催芽前15～24時間 種子浸漬処理 （種子消毒後） 希釈倍数 250～350倍	・効果の年次変動の確認
3. TNZ-303 液剤 [ジープロ研究会（明治製菓）]	ブラシロイト' : 30ppm ジャストイト' : 30ppm	〔適用性〕 湛水直播での苗立率の向上	実・継	＜前年通り＞ 種子消毒後24時間浸漬処理 希釈倍数 3000倍 （表面播種）	・埋没条件下での検討 ・効果の年次変動
		〔適用性〕 移植時の低温（気温・水温）下での活着と生育の促進	継		・低温条件下での効果の検討
4. FCM-20 粉末剤 [三菱レイヨン]	尿素がリマ-70% （水分30%）	〔作用性〕 健苗育成、徒長防止			・効果の検討

B. 倒伏軽減

薬 剤 名 [委託会社名]	有効成分および含有率(%)	試 験 目 的	判定	実用化に対する処理法	継続の内容
1. CG-186 水溶剤 [キノバルティス ア グロ トモノアグ リカ・北興化学]	トリネブフェン：5%	〔適用性〕 節間短縮作用による倒伏 軽減効果及び葉害の検討 ・未実施場所での検討	実 ・ 継	＜前年通り＞ 全面茎葉散布 出穂前 10～2日 薬量3～4g/a (散布水量:2.5～10%)	・効果、葉害の年次変動 ・上位葉黄化の発生要因とその影響
2. KUH-833F (L)フロアブル [クミアイ化学]	プロヘキサゾンCa塩：1%	〔適用性〕 短稈効果及び倒伏軽減効果の 確認(処理薬量5ml/aへの拡大)	実 ・ 継	＜前年通り＞ 全面茎葉散布 出穂前 10～2日 薬量7.5～10ml/a (散布水量:2.5～10%)	・5ml/aでの効果の確認
3. KUH-833 粉DL(H)DL粉 [クミアイ化学]	プロヘキサゾンCa塩：0.12%	〔適用性〕 300g/a処理での短稈効果 及び倒伏軽減効果の確認	実 ・ 継	＜前年通り＞ 全面茎葉散布 出穂前 10～5日 薬量300～400g/a	・効果の年次変動
4. SSDF-15 粒剤 [住友化学]	ウニコザールP：0.003% (N-P205-K20:15-14-12)	〔作用性〕 節間伸長抑制による倒伏 軽減効果及び葉害の検討			・効果の検討
5. SSDF-17 粒剤 [住友化学]	ウニコザールP：0.002% (N-P205-K20:17-17-8)	〔作用性〕 節間伸長抑制による倒伏 軽減効果及び葉害の検討			・効果の検討

2. 畑作関係

薬 剤 名 [委託会社名]	有効成分および含有率(%)	作物名	試 験 目 的	判定	実用化に対する 処理法	継続の内容
1. DNK-01 水溶剤 [電気化学工業]	シアミド : 14%	ばれい しょ	〔適用性〕 前年(平成10年度)処理された収穫いもの萌芽性検討 〔適用性〕 茎葉枯凋促進効果の確認 品質、収量への影響 翌春の萌芽性について	実	・ 茎葉黄変期 300~500ml/a 散布水量10ℓ/a 茎葉処理 寒地のみ	
2. NH-611 乳剤 [日本農業]	ピラフルフェニル : 0.4%	ばれい しょ	〔適用性〕 茎葉枯凋促進効果の確認 品質、収量への影響	継		・ 効果、葉害の確認
3. AGP-001 水溶剤 [アグロス]	ジソ酸トリウム : 80%	小豆	〔作用性〕 小豆の黄化促進(落葉)効果を確認および品質への影響について	前回 判定 済		・ 適用性試験移行可

植調協会だより

◎ 会議開催日日程のお知らせ

- ・平成11年度落葉果樹関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会
日時：平成12年1月28日（金）10:00～17:00
場所：サンレイク土浦

茨城県土浦市港町3-30-23

TEL 0298-22-2001(代)

- ・平成11年度リング関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会

日時：平成12年2月2日（水）10:00～16:00

場所：岩手教育会館

岩手県盛岡市大通1-1-16

TEL 019-623-3301(代)

この草はなんだろう？ 手軽に調べたい。

三二雑草図鑑

—— 耕地雑草ハンドブック ——

A5判 本体2,200円（税別）

耕地には主要なものだけで150種を超える雑草が生えてきます。これら雑草の防除の第一歩は草を知ることです。本書は、農耕地や樹園地などによく見られる雑草397種を写真とともに紹介した、草を知るための野帳版雑草図鑑です。

原色図鑑 芽ばえとたね

浅野 貞夫／著

A4判 本体9,800円（税別）

芽ばえの姿はどうなんだろう。本書は、植物の芽ばえのようすを克明に表した精密図版と、種・成植物の写真による植物の一生図鑑です。成植物のみの図鑑と異なり、芽ばえのようすから紹介しているため、植生などの調査にたいへん役に立つとの声が寄せられています。

全国農村教育協会

〒110-0016 東京都台東区台東1-26-6
Tel. 03-3833-1821 Fax. 03-3833-1665

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)

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

平成11年12月発行

定価420円（送料270円）

植調第33巻第9号

（本体400円，消費税20円）

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 (有)

予約割引 受け付け開始

原色・中国雑草図鑑

A4判・418頁・掲載草種800種・カラー写真3,100枚使用
企画・編集／(財)日本植物調節剤研究協会／中国農業部農薬検定所
発売予定／平成12年4月1日

本体価格 22,000円を

↓
予約割引価格 **19,000円**

【予約受け付け締め切り】平成12年2月末日
(これ以後のお申し込みは22,000円となります)

1995年10月、(財)日本植物調節剤研究協会と中国農業部農薬検定所とが協議し、中国の雑草図鑑を作成することを決定した。以来4年の歳月をかけ、日・中双方が写真の撮影、解説の原稿作成・編集に従事し、平成12年4月発行の運びとなった。本図鑑は、中国の水田・畑地・果樹園・茶園・ゴム園等の耕地に生える雑草及び非農耕地に生育する雑草800種を取り上げ、幼苗、成植物、花・果実、種等1種類につき2～6点の写真を使い、生育場所、生態及び形態、分布、用途(薬用)、生活型を中国語、日本語、英語で解説したもので、従来の図鑑よりは内容を一層充実した本格的な雑草図鑑で農業関係者はもとより、植物・医薬・種苗関係者にも十分役立つ図鑑である。

●申し込み先

全国農村教育協会・中国雑草図鑑係
東京都台東区台東1-26-6(植調会館)
TEL 03-3833-1821 FAX 03-3833-1665

お申し込みはFAXまたは葉書でお願いします。
(内容見本をご希望の方は、ご連絡いただければお送り致します)



一発除草剤は「新時代へ」



早めに処理して長〜く効く

ザ・ワンフロアブル・1キロ粒剤

田植直後から使える

アワード®フロアブル

処理幅が長い

ロングゲット®フロアブル

自己拡散型

クラッシュ®1キロ粒剤

ノビエ3葉期まで使える

シェリフ®1キロ粒剤

安心の初中期一発処理剤

バトル®1キロ粒剤

湛水直播水稻にも

キックバイ®1キロ粒剤

ゴーサイン®粒剤 **ハヤテ**®粒剤

▲ 武田薬品工業株式会社
アグロカンパニー

〒103-8668 東京都中央区日本橋二丁目13番10号

自然の恵み。この言葉のもつ意味を大切にしたい。デュポン



“自然は祖先から譲り受けたものではなく、子孫から借り受けたものである”。自然と生きてきたアメリカ先住民ナバホ族に伝わるこの言葉こそ、デュポンが地球環境を考えていくうえでの原点です。グローバル企業として環境問題に取り組むことは当然の義務、そして早くからその実践に努めてきたデュポン。1990年には一企業として初めて「地球環境保護主義」を提唱しました。こうした姿勢はアグリ事業にも貫かれています。何よりも人や環境に対する安全を重視した製品開発、それにとりまう高度な技術の提供…。自然との調和をぬきに、豊かな実りはありません。デュポンはこれからも環境保護を基本にし、皆さまの収穫をサポートしてまいります。



デュポン 農業製品

ボトルのままで、アゼから、水口から!!
 水稻用初期除草剤

ショキニー® フロアブル

【使用時期】

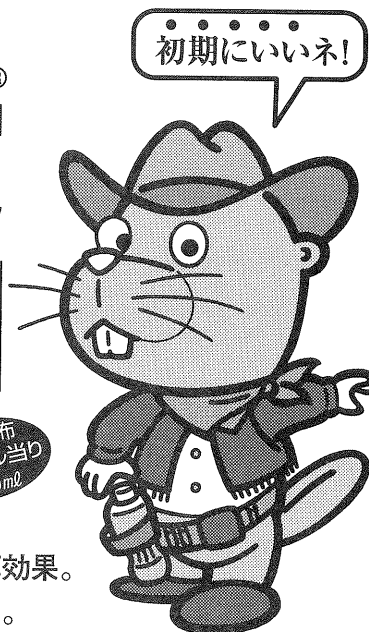
散布適期	移植	5日後	7日後
北海道・東北・北陸、九州の早期栽培地帯	散布最適期	中期剤又は一発処理剤	
関東以西の普通期栽培地帯	散布最適期	中期剤又は一発処理剤	

※本剤の使用時期は「移植直後からノビエ1葉期」、田植同時処理もできます。

特長

1. 原液散布で省力・簡単。
2. アゼナ、ホタルイにも卓効。
3. 持続効果に優れ、安定した除草効果。
4. 移植水稻に対する影響が少ない。

少量散布
 10アール当り
 300ml



初期除草は「カンタン」がいい。

●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。

お求めは皆様のJA(農協)へ



JAグループ

農協 全農 経済連

お問い合わせ・資料請求は

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 〒110-8782 TEL03-3822-5131

いのちの輝きを見つめる

Meiji



非選択性茎葉処理型除草剤
 (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



明治製菓株式会社

104-8002 東京都中央区京橋2-4-16