

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。

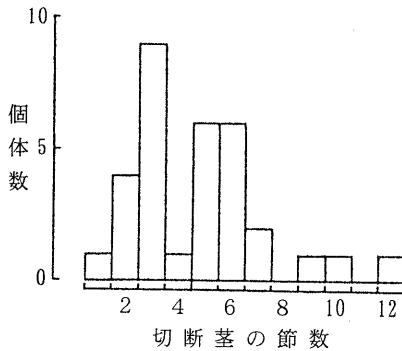


図-1 水田で再生したキシュウスズメノヒエの切断茎の節数の頻度分布
注) 早期田植後24日目(5月18日)に採取

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。

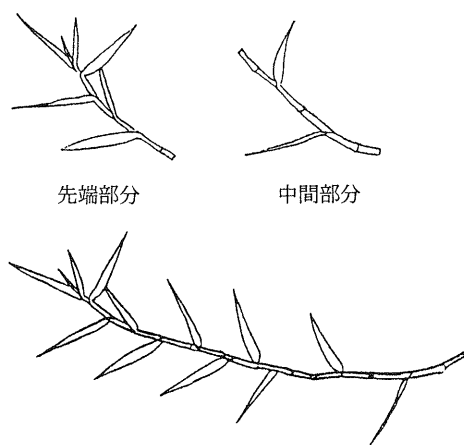


図-2 切断茎の部位

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

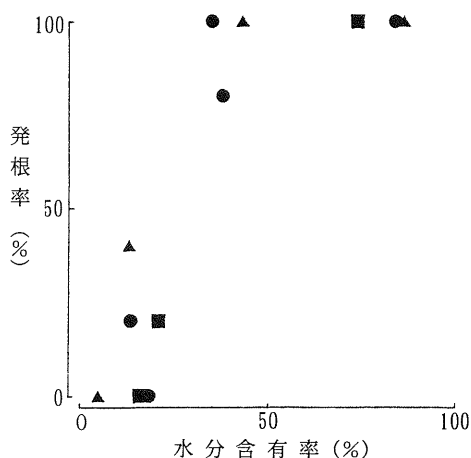


図-3 キシュウスズメノヒエ切断茎の生存に及ぼす乾燥の影響

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⁾。

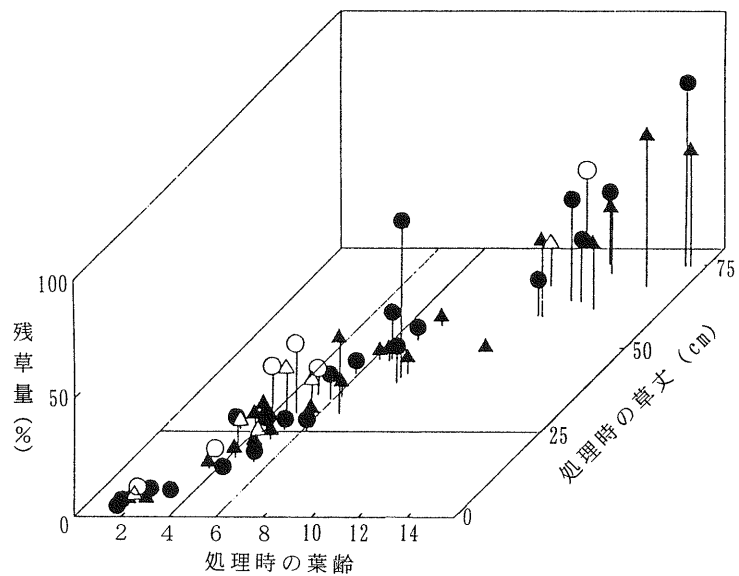


図-4 キシウスズメノヒエとチクゴスズメノヒエに対するシハロホップブチル剤とシハロホップブチルベンタゾン液剤の効果に及ぼす処理時の葉齢と草丈の影響
●○シハロホップブチル剤, ▲△シハロホップブチルベンタゾン液剤。
黒塗りはキシウスズメノヒエ, 白抜きはチクゴスズメノヒエ。
*処理後3週目の地上部乾物重の無処理区比(%)。

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 1 kg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3 cmの条件よりも5～8 cm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5～8 cmでは再生芽の葉身が水面に位置したが、水深3 cm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⁾。

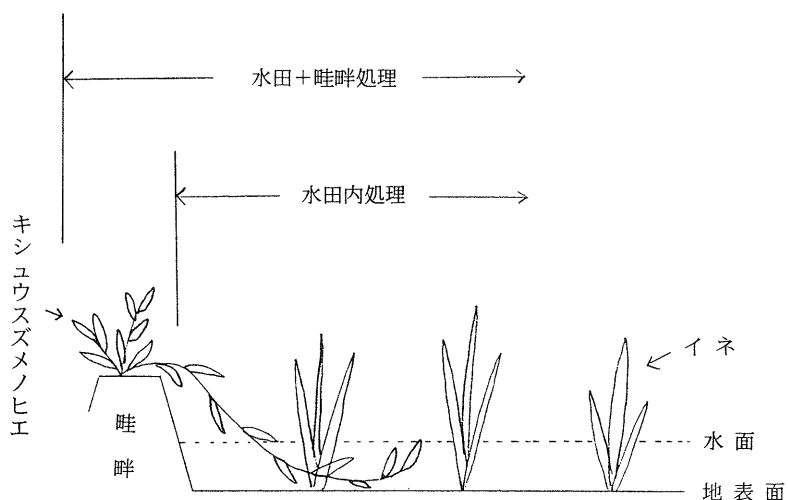


図-5 畦畔から侵入したキシュウスズメノヒエに対する除草剤の処理範囲

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、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・ピラゾスルフロメチル	76	20	105	28
エトベンザニド・ピラゾスルフロメチル	74	12	101	27
ピラゾスルフロメチル	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
メフェナセート	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、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