

大豆栽培における除草剤畦間処理技術の開発

宮城県古川農業試験場 水田利用部 水田輪作班 平 智文

1. はじめに

宮城県の水田転作作物としてダイズが作付けされ、約30年になる。当初は雑草の埋土種子は少なかったものと考えられ、雑草による被害は小さかった。しかし、十数年前から宮城県内全域のダイズ栽培圃場に雑草が多発生し、コンバイン収穫時の雑草まきこみによる品質の低下(汚粒)や、雑草との競合により生育不良となる場合があった。当時の雑草防除技術はダイズ播種後の土壌処理剤、生育期では機械による耕種の除草に限られていた。ダイズが湿害を起こすような圃場が多い本県において、梅雨期間の耕種の除草は時機を逸しやすく適期に除草することが難しく、収穫前等の手取除草が余儀なくされてきた。近年、広葉対象茎葉処理剤として登録された大豆ベンタゾン液剤Na塩(以下、大豆ベンタゾンと記す)は、本県優占草種のアメリカセンダングサ、オオイヌタデには卓効を示し、平ら³⁾の報告により、その効果を上げているが連年処理により効果の劣るシロザ、イヌホオズキ類、ヒユ類等の雑草種が多くなってきたことが平ら⁵⁾により報告されている。加えて、近年は農薬飛散の問題が注目され、このような茎葉処理型除草剤の全面散布は近隣水田、環境への飛散(ドリフト)が懸念されるため飛散しない処理法が望まれている。

本報告では非選択性茎葉処理型除草剤を使用

し、ダイズへの飛散を懸念することなく雑草を効率よく防除するダイズ生育期畦間(条間)処理法(以下、畦間処理と記す)について與語ら⁸⁾の報告等を参考にして検討した。

試験1ではピアラホス液剤を用い(1)畦間処理のダイズ生育に影響を及ぼさない散布時期等について検討し、さらに(2)畦間処理による薬液がダイズへ飛散した場合の収穫物への残留や収量等に及ぼす影響について検討した。試験2では試験1で得られた知見を元に宮城県南部の大河原町と北東部の石巻市で現地実証試験を実施した。

現地試験1の大河原町では長期間畑作(麦類—大豆、飼料作物—大豆)での固定転作が行われてきた。その結果、特定の雑草種が優占化する圃場は少なく多様性に富んでいる。さらに、輸入飼料に由来すると考えられる外来雑草のヒルガオ科アサガオ類(ホシアサガオ、マメアサガオ)が侵入している。これらはダイズに巻き付くため、最終の防除手段である手取除草も困難を極める状態となっている。雑草種が豊富であるため大豆ベンタゾンを連年処理することにより、効果の劣る雑草種の選択と優占化が促進されたと考えられ、アサガオ類、シロザ、ハキダメギク等が多発生している。これらの雑草種に対し畦間処理による除草効果について検討した。

現地試験2の石巻市を含む県北東部地域のダイズ栽培において難防除雑草であるコウキヤガ

ラは、海岸に近い湿地や干拓地に多いとされ、秋田県の八郎潟干拓地では長い間、水稻の難防除雑草となっていたことを千葉ら²⁾が報告している。当地域のダイズ栽培圃場で発生が多くなった原因として、海岸に近いこと、圃場整備後の圃場でも加湿になりやすいこと、水稻作期間で除草しきれなかったこと、さらに、その後輪換したダイズ栽培時に有効な除草技術が少ないこと等が考えられる。また、大豆ベンタゾンで効果の劣る雑草種で県北部を中心に発生が多いイヌホオズキ類等に対し、ピアラホス液剤、ジクワット・パラコート液剤の畦間処理による除草効果について検討した。

2. 試験方法

試験 1. 畦間処理によるピアラホス液剤の除草効果とダイズへの影響について

1. 畦間処理によるピアラホス液剤の除草効果

試験は2004年、宮城県古川農業試験場内の圃場で行った。試験面積は1区当たり10㎡で供試ダイズ品種はタンレイ、播種時期と処理時ダイズ葉齢は5月27日播種（本葉9葉期処理；以下、本葉は省略）、6月15日播種（6葉期処理）、7月2日播種（3葉期処理）である。播種方法は機械播種により条間75cm、株間15cm（1株2本立て）、播種量は10a当たり5kgを播種した。播種後、試験圃場全面にジメテナミド・リニュロン乳剤を10a当たり500ml、希釈水量100ℓで処理し中耕培土は実施しなかった。

雑草防除効果とダイズへの影響をみるために、9葉期処理は7月20日に処理し（播種55日後）、6葉期処理は7月22日に処理（播種37日後）、3葉期処理は8月2日（播種31日後）に供試薬剤ピアラホス液剤を、10a当たり500ml、希釈水量100ℓで株式会社クボタ製薬剤散布等用乗

用管理機（以下、乗用管理機と記す）に株式会社丸山製作所製吊り下げノズル（以下、吊り下げノズルと記す）を装着し、散布高を地上約20cmとして処理した。それぞれ無処理区を設置し2反復とした。なお、使用した吊り下げノズルは5条用であるが、試験区の大きさに合わせて3条用に設定し、さらに、噴口部分を株式会社サンエー製エポックノズルから、噴射角度の調整等の必要がない株式会社YAMAHO社製YAMAHO SR-6ノズルに変更して処理した。

残草調査はダイズ9葉期処理（5月27日播種、7月20日処理）が処理21日後（8月10日）に、6葉期処理（6月15日播種、7月22日処理）が処理22日後（8月13日）に、3葉期処理（7月2日播種、8月2日処理）が処理11日後（8月13日）におのおの0.5㎡のコドラート枠内に残草した個体を抜き取り調査した。ダイズの葉害は処理7日および20日（3葉期処理は7、14日後）後の2回、同じ条の1m内の連続したダイズ株における葉面積に対する葉斑等の発生割合を観察によって評価した。

ダイズが成熟した10月25日に収穫し、乾燥後の11月7日に成熟期調査と収量調査を行った。

2. ピアラホス液剤等非選択性除草剤のダイズ生育期別、処理高別による収穫物等への影響

試験は2005年、宮城県古川農業試験場内の圃場で行った。供試ダイズ品種はタンレイ、播種時期は6月7日、播種方法は機械播種により条間75cm、株間15cm（1株2本立て）、播種量は10a当たり5kgに設定して播種した。雑草発生を抑制するため播種後、ジメテナミド・リニュロン乳剤を10a当たり500ml、希釈水量100ℓを試験圃場全面に処理した。供試薬剤のピアラ

ホス液剤は処理後、植物体に吸収された部位から作用点のある部位まで移動する「吸収移行型茎葉処理型除草剤（以下：吸収移行型）」と、移動しない「接触型」の除草剤の中間型「接触型・吸収移行型の中間型茎葉処理型除草剤（以下：中間型）」（與語⁷⁾による）と、いわれており接触部位から大きく移動しないことを想定し、対照剤を「吸収移行型」のグリホサートカリウム塩液剤とし、3葉期、8葉期、11葉期にそれぞれ処理した。

3葉期処理は播種21日後（6月28日）に、ダイズの株元である地際から約10cmの高さまで処理し、本葉や初生葉には付着しないように（葉柄部へのドリフトはあり）霧吹きで2方向から1回約6mlずつを合計約12ml噴霧処理した。8葉期処理は播種35日後（7月12日）に、地際から10cmの高さまでの区と、20cmの高さまでの区を設置し、主茎を中心に本葉にも付着するように、霧吹きで2方向から噴霧処理した。処理量は地際から10cmでは1回あたり約6mlを合計約12ml、地際から20cmでは1回あたり約6mlで、地際から10cmの高さで2方向から1回ずつ処理し、さらに、その上部20cm高で2方向からおのおの1回ずつ、合計約24mlを噴霧処理した。ダイズ11葉期処理は播種52日後（7月29日）に、地際から10cmの高さまでと、20cmの高さまでで主茎を中心に本葉にも付着するように、霧吹きで2方向から噴霧した。地際から10cmは1回約6mlを合計約12ml噴霧処理し、8葉期処理と同様に地際から20cmは1回約6mlを合計約24ml処理した。いずれも3反復で試験した。

ダイズが成熟した10月25日に収穫し、乾燥調製後の11月7日に成熟期調査と収量調査を行った。薬剤の収穫物（子実）への残留調査は明治製

菓株式会社が収量調査後の検体を分析調査した。

試験2. 現地のダイズ栽培における畦間処理によるピアラホス液剤の効果と影響について

現地試験1：大河原町での実証

試験は2007年に宮城県大河原町の圃場で実施した。試験は50a圃場で1区あたりの面積は10a。ダイズ品種はタンレイ、播種は6月10日頃で10a当たり5kgを条間80cmで機械播種した。播種後、土壌処理剤のジメテナミド・リニュロン乳剤を処理した。基肥等は現地の慣行栽培に準じた。

供試薬剤はピアラホス液剤で10a当たり500ml、希釈水量100ℓで乗用管理機に平ら⁶⁾の報告による北海道糖業株式会社製万能散布バー（以下、万能散布バーと記す）を装着し、散布高を地上約20cmに設定し、ピアラホス液剤処理1回区および2回区と無処理区を設定し2反復で試験した。調査は1回目の処理（7月11日）の9日後（7月19日）、2回処理区は2回目の処理（8月9日）後の27日後（9月5日）に、0.5㎡のコドラート枠内に残草した個体を抜き取り、残草草種、残草量を調査した。ダイズへの葉害は処理後10日目に、植付条1m内の連続したダイズ株における葉面積に対する葉斑等の発生割合を観察で判断し、さらに、生育調査とあわせて評価した。

現地試験2：石巻市での実証

試験は2007年に宮城県石巻市の圃場2箇所で開催した。圃場はおのおの50aで1区当たりの面積は10a、ダイズ品種はタンレイ、播種は6月7日で10a当たり5kgを条間65cmで機械播種した。播種後、土壌処理剤のジメテナミド・リニュロン乳剤を処理した。基肥等は現地の慣行栽培に準じた。

1箇所目の供試薬剤はピアラホス液剤と大豆ベンタゾンで、ピアラホス液剤は10a当たり500ml、希釈水量100ℓで、乗用管理機に万能散布バーを装着し、散布高を地上約20cmに設定し処理した。大豆ベンタゾンは10a当たり150ml、希釈水量100ℓで、平ら⁴⁾の報告から、あわせてイネ科対象茎葉処理剤のセトキシジム乳剤を150ml現地混用し乗用管理機で全面処理した。

2箇所目の供試薬剤はピアラホス液剤とジクワット・パラコート液剤でのおおの10a当たり500ml、希釈水量100ℓで乗用管理機に万能散布バーを装着し、散布高を地上約20cmに設定して7月24日に処理した。2箇所とも2反復で、それぞれ無処理区を設定して試験を行った。

調査は処理の10日後(8月2日)に、0.5㎡のコドラート枠内に残草した個体を抜き取り、残草草種、残草量を調査した。ダイズへの被害は処理10日後に同じ条の1m内の連続したダイズ株における、葉面積に対する葉斑等の発生割合を、観察調査し、さらに生育調査とあわせて評価した。

3. 結果と考察

試験 1. 畦間処理によるピアラホス液剤の防除効果とダイズへの影響について

1) 畦間処理によるピアラホス液剤の除草効果

吊り下げノズルの噴口部分をエポックノズルから、YAMAHO SR-6 ノズルに変更した結果、散布前の噴射角度の調整は不用になり、かつ観察上、ダイズへのドリフトはほとんど見られず規定薬量を散布することができた。

3葉期処理は播種が晩播であったことと、土壌処理剤の効果が持続している期間中であったこともあり、試験圃場内の雑草の発生は少なく、無処理区内の発生も非常に少なかった(表-1)。この時期は除草時期として適切ではないと考えられた。6葉期の処理区では残草が認められず、その効果は大きかった。処理区内における雑草草丈別の防除効果は、雑草20cm以下では極大の効果が得られた。また、20～50cmの雑草でも、イヌタデのように大型化すると茎が匍匐から斜上する草型、オオバコのように地上茎がごく短く葉が根際から出るロゼット型、そしてノボロギクのように大型化すると直立できず斜上から他の植物に寄りかかる草型では、薬液が処理しやすく防除効果は大きかった(表-1, 表-2)。9葉期処理では20cm以上の大型化した雑草が残草した。無処理区では20cm以下の雑草の発生が多くあったことから、20cm以下の雑草への防除効果は大きかったと推察された。9葉期頃になると土壌処理剤との体系処

表-1 ピアラホス液剤処理後の残草調査結果(2004年)

大豆 播種時期	ピアラホス 処理日	処理の有無	雑草名	雑草草丈別発生数(本/㎡)				乾物重 (g/㎡)	備 考
				70cm<	50-70cm	20-50cm	20cm>	合計	
3 葉期	7月2日 8月2日	有		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	晩播のため雑草の発生は極少
		無		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
6 葉期	6月15日 7月22日	有		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	中耕培土 無
		無	オオイタデ	0.0	0.0	8.4	0.0	8.4	
			イタデ	0.0	0.0	0.0	66.7	66.7	
			ルエ	0.0	0.0	4.2	0.0	4.2	
9 葉期	5月27日 7月20日	有	オオイタデ	0.0	4.2	0.0	0.0	4.2	中耕培土 無
		無	ルエ	0.0	2.1	2.1	0.0	4.1	
			オオイタデ	4.2	4.2	0.0	0.0	8.4	
			ルエ	4.2	4.2	0.0	4.2	12.5	
			イタデ	0.0	0.0	4.2	8.3	12.5	

注) 調査日 3葉期処理: 8月13日, 6葉期処理: 8月13日, 9葉期処理: 8月10日

表-2 ダイズの葉齢別におけるピアラホス液剤の雑草草丈別防除効果(2004年)

雑草名	大豆葉齢および雑草草丈				特筆事項
	6葉期		9葉期		
	20cm 以下	20～50 cm	50～70 cm	70cm 以上	
オオイヌタデ	極大	大	中～大	中	50cm以上でも軟弱徒長気味の場合は枯死が見られる
アメリカセンダングサ	極大	大	中～大	中	50cm以上でも軟弱徒長気味の場合は枯死が見られる
ノビエ	極大	大	大	中	
ノボロギク	極大	極大	—	—	
イヌホウズキ類	—	大	大	大	大型化すると匍匐する
シロザ	—	大	中～大	中	
ホソアオゲイトウ	—	大	中～大	中	
イヌタデ	極大	極大	—	—	大型化すると匍匐しやすい
メヒシバ	極大	—	—	—	極端な大型化がない
ギシギシ類	—	極大	大	—	極端な大型化がない
ツユクサ	—	大	—	—	極端な大型化がない
小型の不明雑草	極大	—	—	—	極端な大型化がない

注) 防除効果調査は以下の基準で行った。

極大: 完全枯死

大: 薬剤が付着した部位の茎葉は落葉する等、効果は大きく回復には数日を要する

中: 薬剤が付着した茎葉は枯死に至るが回復する

理であっても、播種後約2ヶ月が経過しているため土壌処理剤の効果は消失し、後発生した雑草が大型化していることもあり、草丈20cm以上の雑草が残草した。雑草草丈別の防除効果は20~50cmの雑草では薬剤による影響は大きかったが、完全枯死までに至らず回復する草種もあった。また、50cm以上になると効果はさらに劣り、薬剤が付着した茎葉のみが枯死し、これらによって付着が阻まれた雑草の主茎は残存し再生した(表-1, 表-2)。

畦間処理による薬害程度については、3葉期処理ではダイズの生育量が小さいことから、薬液の土からの跳ね返りや噴射時の微細なミストが舞うことによる微量の薬量の接触でも影響を受けやすく、回復にやや時間を要することが認められた(表-3)。

6葉期処理における薬害は3葉期処理と同じように土壌からの跳ね返り、噴射時の微細なミスト化による接触により、主茎や一部本葉の下位葉に薬斑が生じたが、20日後の調査では薬害

表-3 ダイズ葉齢別薬害調査結果(2004年)

処理時大豆葉齢	薬害症状						処理日	備	考
	7日後の薬害			20日後の薬害			処理時の天候		
	発生率	程度	症状	発生率	程度	回復状況	処理時の気温		
3葉期 草丈 30cm	20%	小	黄・褐変	※10%	微	やや遅い	8/2 晴天 約30℃	大豆の頂部(生長点付近)に薬剤が、かかったものは枯死。本葉1枚目や、その茎にかかっても枯死には至らない。	
6葉期 草丈 45cm	13%	微	黄・褐変	1%	極微	早い	7/22 晴天 約30℃	本葉3枚目以下や、その茎に薬剤が、かかっても薬害の影響は小さい。	
9葉期 草丈 60cm	15%	微～小	黄・褐変	1%	極微	早い	7/20 晴天 約30℃	大豆の草丈が大きく散布機械による倒伏が発生し薬害を助長している。倒伏は5日程度で回復した。本葉4枚目以下に薬剤が、かかっても薬害の影響は小さい。	

注1) 薬害発生率 植付条1m内の連続したダイズ株における葉面積に対する薬斑等の発生割合を観察によって評価

注2) 薬害程度 極微: 発生率5%以下, 微: 5~15%, 小: 15~25%

※: 処理10日後の調査結果

表-4 薬剤処理条件と成熟期生育および収量調査結果(2005年)

除草剤名	処理時 大豆葉齢	処理 高(cm)	全重 (g/本)	子実重 (g/本)	主茎長 (cm)	最下着 莢高(cm)	分枝数 (本/本)	茎径 (mm)
ピアラホス液剤	3葉期	10	50.7	25.7	82.4	23.4	3.7	9.2
	8葉期	10	61.5	29.0	86.0	25.1	3.4	8.7
	8葉期	20	45.2	21.3	88.7	27.8	3.2	9.2
	11葉期	10	59.0	29.4	85.9	25.8	3.7	9.6
	11葉期	20	55.9	25.3	88.3	28.0	3.4	10.1
グリホサート・カリウム 塩液剤	3葉期	10	35.8	17.3	80.1	23.2	3.5	9.3
	8葉期	10	45.9	20.4	84.6	23.5	3.5	9.5
	8葉期	20	36.4	17.5	83.0	25.2	3.5	9.0
	11葉期	10	49.6	22.4	82.7	24.5	3.8	9.1
	11葉期	20	43.4	19.2	83.6	29.6	3.4	9.4
無処理			58.6	30.8	85.6	25.9	3.8	9.3
除草剤間			**	**	*	ns	ns	ns

注 1) **: 1% 水準で有意, *: 5% 水準で有意, ns: 有意差無し

はほとんど目立たなかった(表-3)。これは主茎の下部は硬化(木質化)が進んだ後での処理であったことと、この時期における下位葉は健全葉であっても活性が鈍くなっているためと推察された。9葉期処理における葉害は3葉期・6葉期処理時と同様に、土壌からの跳ね返り等の現象に加え、薬剤が付着した大型の雑草がダイズに触れることと、ダイズが大型になっているため散布機械による倒伏が生じ、薬液が付着した雑草にダイズが触れたことによるもので、6葉期処理に比べ葉害が大きくなった。しかし、6葉期同様に葉害は一時的なもので回復は早く、処理20日後の調査では生育に影響は認められなかった。さらに、これら3時期の無処理区対比における葉害による収量への影響も認められなかった。これらのことから、6葉期頃はダイズの生育量が大きくなり、後発生の雑草の多くが出芽し、また、その草丈が約20cm程度であるため防除効果は大きく、ダイズへの葉害による影響も小さく、有効な防除時期と判断された(表-3)。

2. ピアラホス液剤等非選択性除草剤のダイズ生育期別、処理高別による収穫物等への影響

中間型であるピアラホス液剤と吸収移行型のグリホサートカリウム塩液剤の収穫物に及ぼす影響では、全重、子実重、主茎長に明らかに差が認められ、グリホサートカリウム塩液剤はピアラホス液剤に比べ収穫物に対し、減収や生育量の低下を生じることが認められた。また、最下着莢高、分枝数、茎径には剤による差は認められなかった。さらに、分枝数、茎径には無処理区対比でも大きな差は認められなかった。しかし、地際から20cmの高位置への処理では、両剤とも最下着莢高は高くなる傾向が認められた(表-4)。薬剤のダイズ株元への処理による影響は、分枝数や茎径に及ぼす影響は小さかったことから、茎に与える影響は小さいと推察された。ピアラホス液剤、グリホサートカリウム塩液剤の処理時期と処理高の違いによる全重、子実重に与える影響では、ピアラホス液剤は無処理区対比で、3葉期処理、8葉期の20cm処理で全重、子実重ともに減少し、11葉期の20cm処理は子実重が減少した。ピアラホス液剤ではダイズ葉齢が小さい内、または、処理高が高くなると減

収することが認められた。8葉期および11葉期における処理高の影響をみると、8葉期では処理高が20cmになると10cmに比べ明らかに減収したが、11葉期では8葉期ほど大きな差は認められなかった(表-5)。このことから、ダイズの生育ステージが早いほどピアラホス液剤の影響が大きいことが示唆された。

グリホサートカリウム塩液剤では、いずれの処理時期・処理高でも無処理区対比で全重、子実重が減収することが認められた。処理時期、処理高における違いでは11葉期の10cmと8葉期の10cmが同等で、グリホサートカリウム塩液剤を処理した中では、収量低下が少なかった(表

-6)。グリホサートカリウム塩液剤では、ダイズへのドリフトは生育量、収量に影響を及ぼすため、現地で処理する場合は接触型もしくは中間型以上に、ダイズへの飛散を注意する必要があることが確認できた。

子実への残留分析結果では、ピアラホス液剤ではいずれの処理時期、処理高でも検出されなかった。グリホサートカリウム塩液剤は、11葉期の10cmと20cm処理で微量であるが検出され、吸収移行型と中間型による子実への移行に差が認められ、吸収移行型の11葉期以降の処理は微量であるが、子実へ移行することが示された(表-7)。

表-5 中間型 ピアラホス液剤のダイズ収穫物に与える影響(2005年)

	水準1	水準2	平均値1	平均値2	判定
全重	3葉期	無処理	50.7	58.6	*
	8葉期・10cm	無処理	61.5	58.6	ns
	8葉期・20cm	無処理	45.2	58.6	**
	11葉期・10cm	無処理	59.0	58.6	ns
	11葉期・20cm	無処理	55.9	58.6	ns
	3葉期	8葉期・20cm	50.7	45.2	ns
	8葉期・10cm	8葉期・20cm	61.5	45.2	**
	3葉期	8葉期・10cm	50.7	61.5	**
	3葉期	11葉期・20cm	50.7	55.9	ns
	8葉期・10cm	11葉期・20cm	61.5	55.9	ns
	8葉期・20cm	11葉期・20cm	45.2	55.9	**
	11葉期・10cm	11葉期・20cm	59.0	55.9	ns
	3葉期	11葉期・10cm	50.7	59.0	*
	8葉期・10cm	11葉期・10cm	61.5	59.0	ns
	8葉期・20cm	11葉期・10cm	45.2	59.0	**
子実重	3葉期	無処理	25.7	30.8	*
	8葉期・10cm	無処理	29.0	30.8	ns
	8葉期・20cm	無処理	21.3	30.8	**
	11葉期・10cm	無処理	29.4	30.8	ns
	11葉期・20cm	無処理	25.3	30.8	*
	3葉期	8葉期・20cm	25.7	21.3	*
	8葉期・10cm	8葉期・20cm	29.0	21.3	**
	3葉期	8葉期・10cm	25.7	29.0	ns
	3葉期	11葉期・20cm	25.7	25.3	ns
	8葉期・10cm	11葉期・20cm	29.0	25.3	ns
	8葉期・20cm	11葉期・20cm	21.3	25.3	ns
	11葉期・10cm	11葉期・20cm	29.4	25.3	ns
	3葉期	11葉期・10cm	25.7	29.4	ns
	8葉期・10cm	11葉期・10cm	29.0	29.4	ns
	8葉期・20cm	11葉期・10cm	21.3	29.4	**

注1) **: 1%水準で有意, *: 5%水準で有意, ns: 有意差無し

表-6 吸収移行型 グリホサートカリウム塩液剤のダイズ収獲物に与える影響(2005年)

	水準1	水準2	平均値1	平均値2	判定
全重	3葉期	無処理	35.8	58.6	**
	8葉期・10cm	無処理	45.9	58.6	**
	8葉期・20cm	無処理	36.4	58.6	**
	11葉期・10cm	無処理	49.6	58.6	*
	11葉期・20cm	無処理	43.4	58.6	**
	3葉期	8葉期・20cm	35.8	36.4	ns
	8葉期・10cm	8葉期・20cm	45.9	36.4	*
	3葉期	8葉期・10cm	35.8	45.9	*
	3葉期	11葉期・20cm	35.8	43.4	*
	8葉期・10cm	11葉期・20cm	45.9	43.4	ns
	8葉期・20cm	11葉期・20cm	36.4	43.4	ns
	11葉期・10cm	11葉期・20cm	49.6	43.4	ns
	3葉期	11葉期・10cm	35.8	49.6	**
	8葉期・10cm	11葉期・10cm	45.9	49.6	ns
	8葉期・20cm	11葉期・10cm	36.4	49.6	**
子実重	3葉期	無処理	17.3	30.8	**
	8葉期・10cm	無処理	20.4	30.8	**
	8葉期・20cm	無処理	17.5	30.8	**
	11葉期・10cm	無処理	22.4	30.8	**
	11葉期・20cm	無処理	19.2	30.8	**
	3葉期	8葉期・20cm	17.3	17.5	ns
	8葉期・10cm	8葉期・20cm	20.4	17.5	ns
	3葉期	8葉期・10cm	17.3	20.4	ns
	3葉期	11葉期・20cm	17.3	19.2	ns
	8葉期・10cm	11葉期・20cm	20.4	19.2	ns
	8葉期・20cm	11葉期・20cm	17.5	19.2	ns
	11葉期・10cm	11葉期・20cm	22.4	19.2	ns
	3葉期	11葉期・10cm	17.3	22.4	*
	8葉期・10cm	11葉期・10cm	20.4	22.4	ns
	8葉期・20cm	11葉期・10cm	17.5	22.4	*

注1) **: 1%水準で有意, *: 5%水準で有意, ns: 有意差無し

表-7 処理時期・処理高別子実中の薬剤残留調査結果(2005年)

検体名	大豆 葉齢	処理高 (地際から)	親化合物
ピアラホス液剤	3葉期		<0.004ppm 非検出
	8葉期	10cm	<0.004ppm 非検出
	8葉期	20cm	<0.004ppm 非検出
	11葉期	10cm	<0.004ppm 非検出
	11葉期	20cm	<0.004ppm 非検出
グリホサートカリウム塩液剤	3葉期		<0.01ppm 非検出
	8葉期	10cm	<0.01ppm 非検出
	8葉期	20cm	<0.01ppm 非検出
	11葉期	10cm	0.01ppm
	11葉期	20cm	0.02ppm

注1) (株)明治製菓による分析

試験 2. 現地のダイズ栽培における畦間処理によるピアラホス液剤の効果と影響について

現地試験 1. 大河原町での実証

1 除草効果

畦間処理によるピアラホス液剤 1 回処理後の残草調査結果では、無処理区対比で除草効果は非常に高かった。処理区の調査枠内でマメアサガオが残草したが、観察調査から薬剤処理後に後発生したもので、発生期間（出芽期間）が長いことによるものであった。また、処理区の調査枠外ではサトイモ科のカラスビシャクが残草しピアラホス液剤の効果が劣ったことが認められた（図-1）。

畦間処理によるピアラホス液剤 2 回処理後の残草調査結果では、無処理区対比で除草効果は非常に高かった。処理区の調査枠内のハキダメギク、シロザ、エノキグサは観察調査から薬剤処理後に後発生したもので、いずれも発生期間が長いことによるものであった。図-1 と比較して単位面積あたりの残草の乾物重が大きいのは残草調査が図-1 より 17 日間遅く雑草の生育期間が長くなったためである。また、処理区の調査枠外で残草した 8 葉期を超えたノビエは、完全枯死に至らず黄化した程度で、この葉齢に達した大型のノビエに対してピアラホス液剤は効果がやや劣ることが認められた（図-2）。

大河原町の現地実証におけるピアラホス液剤の畦間処理では、1 回処理より 2 回処理で大きな効果が認められた。アサガオ類のように垂直方向へ直立せず匍匐する草型では効果が得やすいことも認められた。また、ダイズ株元へ薬液が飛散したところではダイズ株間に発生した雑草への除草効果が大きくなることも認められた。本方法によりアサガオ類と発生期間や生育形態が似ているウリ科のアレチウリ、マメ科のヤブ

ツルアズキ、ツルマメ等、大型化することで大豆ベンタゾンの効果が低下し、さらに、蔓性で手取除草が困難な雑草に対しても同等の効果が得られるものと考えられた。しかし、薬剤処理後 10 日程度の経過で、マメアサガオ、ハキダメ

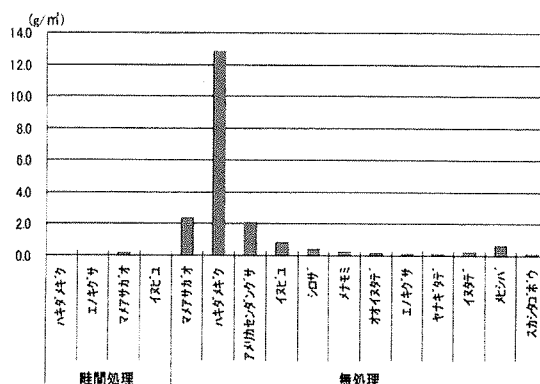


図-1 畦間処理によるピアラホス液剤 1 回処理後の残草調査結果(2007 年, 大河原町 現地圃場)

注 1) 調査日: 薬剤処理 (2007.7.11) から 9 日後 (2007.7.19) 調査はダイズの畦間株間を含む

注 2) 処理時のダイズ草丈は約 30cm

〔備考〕調査枠外でカラスビシャクが残草し、一部黄化していたものの枯死個体は確認できなかった。

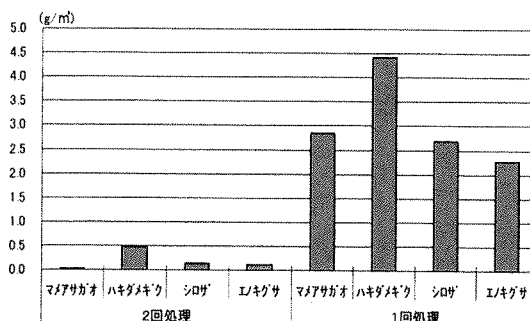


図-2 畦間処理によるピアラホス液剤 2 回処理後の残草調査結果(2007 年, 大河原町 現地圃場)

注 1) 無処理区は設置無し

注 2) 2 回処理区処理日: 2007.7.11, 2007.8.9

1 回処理区処理日: 2007.7.11

注 3) 調査日: 処理 27 日後 2007.9.5 調査は大豆の畦間株間を含む

〔備考〕調査区以外でカラスビシャクが残草し、一部黄化していたものの枯死個体は確認できなかった。8 葉期を超えたノビエも完全枯死に至らず、黄化程度の個体が認められた。

ギク、シロザ、エノキグサ等の後発生が認められていることから、例年、これらの後発雑草が多発する圃場では畦間処理によるピアラホス液剤の1回処理での防除は困難で2回以上の処理が必要と考えられた。

2 薬害等調査結果

畦間処理によるピアラホス液剤1回処理後の薬害調査結果では、薬剤処理時のダイズ生育が小さかったこともあり、ダイズ初生葉および下位の本葉への薬害が認められた。その薬害程度は微程度で無処理区対比では草丈等の生育に差はみられなかった(表-8)。

ピアラホス液剤2回目処理の27日後の調査結果では、処理時のダイズ下位葉は自然落葉していたため、本葉への飛散はほとんど認められず薬害の影響は小さかった。株元の影響については茎が硬化(木質化)していたため生育抑制等の薬害症状は認められなかった(表-9)。

ドリフトによりダイズ株間・株元へ薬液が飛

表-8 ピアラホス液剤1回処理後のダイズ薬害調査(2007年, 大河原町現地圃場)

	草丈 (cm)	葉令 (葉期)	薬害 程度	症状
処理区	31.9	6	微	褐点およびその周辺の褐変
無処理区	31.1	6	無	—

注1) 薬害程度 微: 薬害が認められるが回復により減収しない。
薬害程度の判定は、日本植物調節剤研究協会「薬害評価基準」による

表-9 ピアラホス液剤2回処理後のダイズ薬害調査(2007年, 大河原町現地圃場)

	草丈 (cm)	葉令 (葉期)	薬害 程度	症状
2回処理区	50.7	12	無	下位葉が自然落葉したため薬害は確認できず
1回処理区	51.1	12	無	—

注1) 薬害程度の判定は、日本植物調節剤研究協会「薬害評価基準」による

散した場合の除草効果は高く、また、生育に影響が出るほどの薬害症状は認められなかったが、2006年現在の畦間処理の登録では浅井¹⁾の報告のとおり「ダイズに飛散しないこと」が前提である。

現地試験2. 石巻市での実証

3 除草効果

ピアラホス液剤の畦間処理と大豆ベンタゾンの全面処理について、残草調査の結果を比較すると大豆ベンタゾン処理区で残草したシロザ、イヌホオズキ類はピアラホス液剤の処理区での残草は認められず、除草効果は大きかった。しかし、シロザ、イヌホオズキ類は出芽期間が長いことから、1回処理では一時的な防除にすぎず後発生することが推察された(図-3)。

ピアラホス液剤、ジクワット・パラコート液剤の畦間処理によるコウキヤガラを残草調査結果では、両剤ともダイズ畦間から出芽発生したコウキヤガラに対し雑草の真上からの処理であるため、除草効果は大きかった(図-4)。しかし、ダイズ株間に発生した個体は防除できず、地下茎で繋がる個体の再生が認められた。コウキ

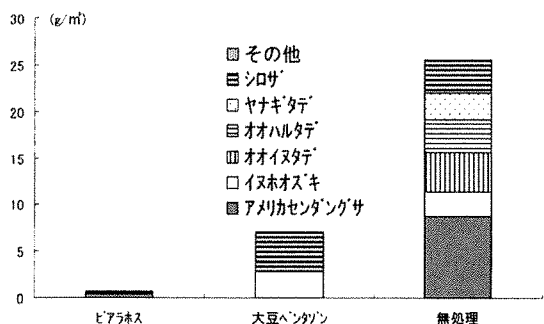
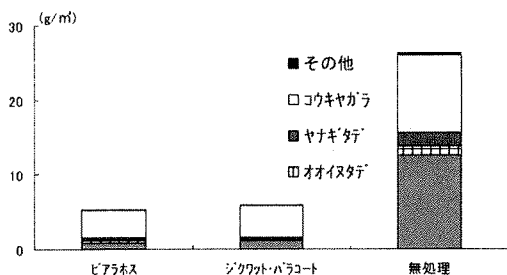


図-3 ピアラホス液剤の畦間処理と大豆ベンタゾンの残草調査結果(2007年, 石巻市現地圃場)

注1) ダイズ畦間のみを調査し株間は調査していない

注2) 大豆ベンタゾン処理区はセトキシジム乳剤を現地混用処理した



図－4 ビアラホス液剤とジクワット・パラコート液剤の畦間処理による残草調査結果(2007年, 石巻市現地圃場)

注1) ダイズ畦間のみを調査し株間は調査していない

ヤガラは地下部で塊茎から親株が出芽し腋芽が数個形成される。その後、地下部を水平に伸ばし分株を形成し、これを短期間に数度と繰り返して繁茂するため、株の地上部のみを枯殺しても根茎は生存し続け再生しやすい。今回供試した剤は両剤とも植物体内を移行しないことから、大きい除草効果は得られないことがわかった。さらに、コウキヤガラは草丈10cm以下では、葉が展開していないことから株間ではさらに薬剤が付着しにくい。また、葉が展開し大型化したものでは葉がしなだれ、外側の葉が枯れる程度で生長点には到達せず完全枯殺には至らないことが観察から確認された。

コウキヤガラのように葉がしなだれ、たくさんの葉に生長点が保護されているような雑草、地下の根茎で増殖が可能な多年生のイネ科雑草も同じように防除効果が低いと考えられた。したがって、近年、ダイズ栽培圃場で増加しつつある雑草水稻についても畦間処理では防除しにくいと推察された。

4 薬害調査結果

薬害程度は大豆ベンタゾン処理区では微で、ビアラホス液剤の畦間処理では認められなかった(表－10)。また、ジクワット・パラコート液剤処理における薬害は試験圃場内で一部、散見

表－10 ダイズ薬害調査結果(2007年, 石巻市現地圃場)

	草丈 (cm)	葉令 (葉期)	薬害 程度	症 状
ビアラホス液剤畦間処理区	51.1	8	無	
大豆ベンタゾン区	51.3	8	微	褐点およびその周辺の褐変
無処理区	50.7	8	無	—

注1) 薬害程度 微：薬害が認められるが、回復により減収しない。日本植物調節剤研究協会「薬害評価基準」による。

注2) 調査日：処理(2007.7.24)の10日後(2007.8.2)

された程度で、畦間処理では薬害はほとんど認められなかった。

4. 摘要

- 1) ダイズ6葉期頃はダイズの生育量がある程度大きくなり、後発生する雑草の多くが出芽し、その草丈は約20cm程度となることから、防除効果は大きく、ダイズへの薬害による生育への影響も小さい。
- 2) グリホサートカリウム塩液剤はビアラホス液剤に比べ、収穫物に対し減収や生育量の低下を生じる。薬剤のダイズ株元への処理による影響は、分枝数や茎径に差がないことから茎に与える影響は小さい。ビアラホス液剤のダイズへのドリフトの影響は、生育ステージが早いほど大きい。グリホサートカリウム塩液剤のダイズへのドリフトは生育量、収量に影響を及ぼすため、ビアラホス液剤以上にダイズへの飛散を注意する必要がある。グリホサートカリウム塩液剤の11葉期以降の処理は、微量であるが子実へ移行した。
- 3) 大河原町の現地実証におけるビアラホス液剤の畦間処理では、1回処理より2回処理で大きな効果があった。アサガオ類のように垂直方向へ直立せず、匍匐する草型では効果が得やすい。ダイズ株元へ薬液が飛散したところでは雑草への除草効果が大きくなる。アサガオ類と発生期間(出芽期間)や生育形態が似

ているアレチウリ、マメ科の雑草も同等の効果が得られるものと考えられた。薬剤処理後10日程度の経過で、マメアサガオ、ハキダメギク、シロザ等の発生が認められていることから、これらの後発雑草が多発する圃場では畦間処理は2回以上必要と考えられた。

- 4) 大豆ベンタゾン処理ではシロザ、イヌホオズキ類は残草し、ビアラホス液剤の畦間処理ではこれらの雑草の残草は認められず除草効果は大きかった。シロザ、イヌホオズキ類は出芽期間が長いことから、1回処理では一時的な防除にすぎず後発生する。ビアラホス液剤、ジクワット・パラコート液剤の畦間処理によるコウキヤガラへの除草効果は、両剤ともダイズ畦間から出芽発生したコウキヤガラに対して、除草効果は大きかった。ダイズ株間に発生した個体は防除できず地下茎で繋がる個体の再生が認められ、高い除草効果は得られない。

備考

本稿の一部は日本植物調節剤研究協会東北支部会報第43号に掲載された内容と重複しています。また、宮城県古川農業試験場研究報告第7号

に掲載された内容と一部重複しています。

参考文献・資料

- 1) 浅井元朗.2006.雑草防除技術
- 2) 千葉和夫.1991.コウキヤガラの生態的特性と雑草害.「植調」誌.40:6:3-8
- 3) 平智文, 吉田修一.2004.ベンタゾン Na 塩液剤が宮城県の主要大豆品種の生育に与える影響と除草効果.東北農業研究 57, 95-96
- 4) 平智文, 吉田修一, 大川茂範.2006.ベンタゾン液剤 (Na 塩) とイネ科対象茎葉処理剤 (セトキシジム乳剤およびフルアジホップ P 乳剤) の混用処理による除草効果の改善と宮城県の主要大豆品種に対する安全性.東北農業研究 59:81-82
- 5) 平智文, 大川茂範, 吉田修一.2007.宮城県のダイズ栽培圃場における畑雑草の発生状況.東北の雑草.7:32-38
- 6) 平智文, 長屋栄一, 伊東知英.大豆作における畦間処理装置の開発.2007.雑草研究.52:220-221
- 7) 與語靖洋.2001.除草剤の化学
- 8) 與語靖洋, 澁谷知子.非選択性茎葉処理型除草剤の飛散による大豆への薬害.2004.雑草研究.49:200-201

牧草・毒草・雑草図鑑

定価 2,940円
(本体2,800円+税5%)

編著：清水矩宏・宮崎茂・森田弘彦・廣田伸七

B6判 288頁 カラー写真 800点

牧草・飼料作物80種、雑草180種、有毒植物40種を収録した畜産のための植物図鑑

発行／社団法人畜産技術協会

販売／全国農村教育協会 電話 03-3839-9160 FAX 03-3839-9172