

秋耕・春耕の省略とグリホサートカリウム塩のダイズ播種前 処理の組み合わせによる難防除雑草コウキヤガラ対策

佐伯研一*・平 智文**・大川茂範**

Control of *Scirpus planiculmis* Fr. Schm. in paddy soybean by preplant
application of glyphosate-potassium without fall and spring plowing

Kenichi Saeki*, Tomofumi Taira** and Shigenori Okawa**

要約 水田輪換圃場での難防除雑草であるコウキヤガラ (*Scirpus planiculmis* Fr. Schm.) は、水稲作ではペンタゾン液剤 (ナトリウム塩) の防除効果が高いことが報告されているが、ダイズ作では塊茎由来の出芽個体は土壌処理型除草剤では制御できず、中耕培土を行ってもダイズ株間に残草した個体が子株・孫株を形成するため、輪換後の水稲作にも影響している。コウキヤガラの前年産塊茎の多くは、晩秋から翌春にかけて出芽するため、前作の水稲収穫後に圃場の秋耕・春耕を行わなければ、5月上旬頃に出芽が揃う傾向にある。そこで、ダイズ播種前に出芽した個体にグリホサートカリウム塩 44.7%液剤を全面処理したところ、大きな除草効果が得られた。

キーワード: ダイズ, コウキヤガラ, グリホサートカリウム塩 44.7%液剤,
播種前処理, 秋耕・春耕の省略

はじめに

平成19年度の宮城県におけるダイズ栽培面積は10,800haであり、生産調整の推進等により、ここ数年作付け面積は拡大してきた。また、宮城県のダイズの水田作付け率は94.4%と全国平均の85.0%よりも高く、水稲とダイズ、ムギ類の作物を組み合わせた田畑輪換による栽培が行われている。近年、田畑輪換圃場での難防除雑草であるコウキヤガラは、宮城県の太平洋沿岸部において発生が増加しており、水稲作、ダイズ作で問題となっている (大川ら2008; 平ら2008)。水稲作では、コウキヤガラの草丈が10cmを越えた頃にペンタゾン液剤 (ナトリウム塩) を処理すると防除効果が高いことが報告されているが (千葉1991)、発生密度が高い場合には薬剤処理だけでは防除しきれず、多大な労力と時間、費用をかけて手取り除草を行わなければならない。しかし、手取り除草にも限界があり、効果的・効率的な防除方法の確立が生産者から求められている。また、コウキヤガラは

種子と塊茎の両方で繁殖するが、代かきや田植え時に機械に塊茎が付着することで、発生密度の高い圃場から近隣の圃場へ発生が拡大していくことが懸念されている。一方、ダイズ作では、以下のような要因から大きな防除効果が期待できず、多くの個体が残草して塊茎を形成し、輪換後の水稲作に再び大きな影響を及ぼしている。

- ①塊茎由来の出芽個体は、土壌処理型除草剤では防除できないこと。
- ②中耕培土後にダイズ株間に残草した個体が、子株・孫株を形成すること。
- ③出芽が不斉一であるため茎葉処理剤散布後も長期間にわたり発生すること。

これまでの現地調査から、水稲からダイズへ輪換する際に圃場の秋耕・春耕をしない管理下では、コウキヤガラの前年産塊茎の多くが晩秋から翌春にかけて出芽し、4月下旬には出芽盛期を迎えるということが分かっている (千葉2005)。そこで、このコウキヤガラの発生生態を利用して、秋耕・春耕の省略と非選択性茎葉処理型除

* 宮城県石巻農業改良普及センター 〒986-0812 宮城県石巻市東中里1-4-32

Miyagi Prefectural Ishinomaki Agricultural Extension Center, Higashinakazato, Ishinomaki, Miyagi 986-0812, Japan

** 古川農業試験場

第1表 石巻市桃生町における残草個体数および乾物重

処理区	残草個体数 (個体/m ²)					合計
	コウキヤガラ	イヌタデ	スズメノテッポウ	タチイヌノフグリ	オランダミミナグサ	
GA250ml/25L	5.6	0	0	0	0	5.6
GK250ml/25L	11.2	0	0	0	0	11.2
GK250ml/50L	0	0	0	0	0	0
GK500ml/25L	0	0	0	0	0	0
無処理	182.0	5.6	67.2	19.6	2.8	277.2

処理区	残草乾物重 (g/m ²)					合計
	コウキヤガラ	イヌタデ	スズメノテッポウ	タチイヌノフグリ	オランダミミナグサ	
GA250ml/25L	1.5	0	0	0	0	1.5
GK250ml/25L	2.9	0	0	0	0	2.9
GK250ml/50L	0	0	0	0	0	0
GK500ml/25L	0	0	0	0	0	0
無処理	117.9	t	93.5	0.8	t	212.2

注) 調査は除草剤処理後16日にあたる5月23日に行った。

草剤の播種前処理の組み合わせによる効果的な防除方法を検討した。

材料および方法

試験1：薬量と希釈水量が除草効果とダイズの生育に及ぼす影響

試験1は、2008年5月～7月に宮城県石巻市桃生町(黒泥土壌)および宮城県東松島市野蒜(グライ土壌)の現地圃場で実施した。石巻市桃生町の圃場は、2007年秋の水稲収穫後に秋耕および春耕を省略、東松島市野蒜の圃場は、2007年秋の水稲収穫後に秋耕を1度行ったが春耕を省略し、コウキヤガラの出芽を揃わせるように管理した。ダイズ播種前の圃場内でコウキヤガラの発生程度が平均的な部分に、2m²(1×2m)の試験区を各2反復で設置した。供試薬剤として、浸透移行性の非選択性除草剤グリホサートカリウム塩44.7%液剤(商品名 タッチダウンiQ;以下GKとする)、対照薬剤として、浸透移行性非選択性除草剤のグリホサートアンモニウム塩(以下GAとする)を処理した。試験区は、GKが使用薬量250ml/10a、希釈水量25L/10aの区(以下250ml/25L区とする)、希釈水量を50L/10aに増量した区(以下250ml/50L区とする)、使用薬量を500ml/10aに増量した区(以下500ml/25L区とする)を設けた。対照薬剤のGAについては、250ml/25L区のみとした。無処理区は、25L/10aの水を散布した(桃生2008年5月7日、野蒜2008年5月16日)。処理は、加圧式散布器にヤマホ社製50L動力用ノズル(N-KA-6SY 通称:泡ノズル)を取り付け、手散布で行った。2008年5月23日に桃生で、2008年5月30日に野蒜で、各調査区内に残草した全個体

数および乾物重を草種別に計測した。調査後、桃生では2008年6月15日に圃場を全面耕起し、2008年6月18日にダイズ(品種:ミヤギシロメ)を播種した。播種後に土壌処理型除草剤は処理せず、2008年7月19日にベンタゾン液剤(ナトリウム塩)を使用薬量150ml/10a、希釈水量100L/10aで全面処理した。2008年7月24日にダイズの草丈および葉齢を1区あたり5個体計測するとともに、調査区内に発生したコウキヤガラの個体数を調べた(野蒜では、調査未実施)。調査後、2008年8月9日に中耕培土を行った。

試験2：現地実証試験

試験2は、2008年5月～7月に宮城県石巻市桃生町(黒泥土壌)の現地圃場で実施した。圃場の面積は35aである。2007年秋の水稲収穫後に秋耕および春耕を省略し、コウキヤガラの出芽を揃わせるように管理した。コウキヤガラの出芽後、2008年5月7日にグリホサートカリウム塩44.7%液剤を使用薬量500ml/10a、希釈水量50L/10aで全面処理した。除草剤処理は、ハイクリアランス型のブームスプレーヤーに少量散布用のタッチダウンiQ専用ノズル(ドリフトレス、少水量散布用ノズル 通称:泡ノズル)を取付けて行った。また、1回目の処理後に残草個体および後発個体がみられたため、2008年5月28日にグリホサートカリウム塩44.7%液剤の2回目の処理を使用薬量500ml/10a、希釈水量50L/10aで行った。除草剤処理後、コウキヤガラへの防除効果を観察により調査した。調査後、2008年6月15日に圃場を全面耕起し、2008年6月18日にダイズ(品種:ミヤギシロメ)を播種した。土壌処理型除草剤は処理せず、2008年7月19日にベンタゾン液剤(ナトリウム塩)を使用薬量

第2表 東松島市野蒜における残草個体数および乾物重

処理区	残草個体数 (個体/m ²)					
	コウキヤガラ	オオイヌタデ	シロザ	イヌホオズキ類	アメリカセンダングサ	ツユクサ
GA250ml / 25L	11.2	0	0	0	0	11.2
GK250ml / 25L	11.2	0	0	0	0	8.4
GK250ml / 50L	5.6	0	0	0	0	0
GK500ml / 25L	0	0	0	0	0	0
無処理	42.0	260.4	109.2	184.8	42.0	5.6

処理区	残草個体数 (個体/m ²)						合計
	コアカザ	イヌタデ	ハルタデ	ノビエ	エノコログサ	ナズナ	
GA250ml / 25L	0	0	0	0	0	0	22.4
GK250ml / 25L	0	0	0	0	0	0	19.6
GK250ml / 50L	0	0	0	0	0	0	5.6
GK500ml / 25L	0	0	0	0	0	0	0
無処理	25.2	25.2	11.2	14.0	14.0	2.8	736.4

処理区	残草乾物重 (g/m ²)					
	コウキヤガラ	オオイヌタデ	シロザ	イヌホオズキ類	アメリカセンダングサ	ツユクサ
GA250ml / 25L	5.0	0	0	0	0	0.6
GK250ml / 25L	4.3	0	0	0	0	0.3
GK250ml / 50L	1.5	0	0	0	0	0
GK500ml / 25L	0	0	0	0	0	0
無処理	16.5	104.7	87.6	6.8	3.2	t

処理区	残草乾物重 (g/m ²)						合計
	コアカザ	イヌタデ	ハルタデ	ノビエ	エノコログサ	ナズナ	
GA250ml / 25L	0	0	0	0	0	0	5.6
GK250ml / 25L	0	0	0	0	0	0	4.6
GK250ml / 50L	0	0	0	0	0	0	1.5
GK500ml / 25L	0	0	0	0	0	0	0
無処理	0.7	0.6	0.3	0.6	0.3	0.3	221.6

注) 調査は除草剤処理後14日にあたる5月30日に行った。

150ml/10a, 希釈水量100L/10aで全面処理した。2008年7月24日に、コウキヤガラの発生状況を観察により調査した。調査後、2008年8月9日に中耕培土を行った。

結果および考察

試験1：薬量と希釈水量が除草効果とダイズの生育に及ぼす影響

第1表に、2008年5月23日に行った石巻市桃生町の圃場における残草調査の結果を示した。コウキヤガラの残草個体数は、GA250ml/25L区で5.6本/m²、GK250ml/25L区で11.2本/m²、GK250ml/50L区およびGK500ml/25L区では残草はなかった。無処理区では182.0本/m²であった。コウキヤガラの残草乾物重は、GA250ml/25L区で1.5g/m²、GK250ml/25L区で2.9g/m²、GK250ml/

50L区およびGK500ml/25L区では0g/m²であった。無処理区では117.9g/m²であった。

第2表に、2008年5月30日に行った東松島市野蒜の圃場における残草調査の結果を示した。コウキヤガラの残草個体数は、GA250ml/25L区で11.2本/m²、GK250ml/25L区で11.2本/m²、GK250ml/50L区で5.6本/m²、GK500ml/25L区では残草はなかった。無処理区では42.0本/m²であった。コウキヤガラの残草乾物重は、GA250ml/25L区で5.0g/m²、GK250ml/25L区で4.3g/m²、GK250ml/50L区で1.5g/m²、GK500ml/25L区では0g/m²であった。無処理区では16.5g/m²であった。

GK250ml/25L区よりもGK250ml/50L区で高い除草効果が得られたことから、GKの希釈水量を25L/10aから50L/10aに増量することで、除草効果が高まることが明らかとなった。使用薬量は250ml/10aと同量であるため、

第3表 石巻市桃生町の圃場におけるダイズの生育とコウキヤガラが発生状況

処理区	ダイズ草丈 (cm)	ダイズ葉齢	コウキヤガラ発生個体数 (本/m ²)
GA250ml / 25L	38.2	6.3	0
GK250ml / 25L	39.7	6.3	1.0
GK250ml / 50L	38.5	6.3	0
GK500ml / 25L	38.4	6.3	0
無処理	38.3	5.9	5.0

注) 調査は除草剤処理後78日目にあたる7月24日に行った。

除草効果が高まった要因は、散布液量を増量したことにより散布ムラが軽減され、除草剤の効果が安定したためと考えられた。また、GK500ml/25L区で最も高い除草効果が得られた。希釈水量は25L/10aと同量であるため、除草剤の使用量を増量することで処理濃度が高まり、より高い除草効果が得られたと考えられた。

これらの結果から、使用薬量500ml/10a、希釈水量50L/10aで処理するとより除草効果が高まると考えられた。

第3表に、2008年7月24日に石巻市桃生町の圃場で行ったダイズの生育調査の結果を示した。ダイズの草丈は38.2~39.7cm、葉齢は5.9~6.3と各調査区の間で生育に差は見られなかった。また、この時の各調査区のコウキヤガラの発生状況は、GK250ml/25L区で1個体/m²、無処理区で5個体/m²であった。GA250ml/25L区、GK250ml/50L区、GK500ml/25L区では、ダイズ播種後にコウキヤガラの発生が見られなかったため、殺草成分の浸透移行により、出芽個体の茎葉だけでなく未出芽の子株・孫株も防除することができたと考えられた。

試験2 現地実証試験

タッチダウンiQ専用ノズルを取り付けたブームスプレーヤーで除草剤処理を行ったため、散布液量が少量でもコウキヤガラ等の雑草茎葉への薬剤の付着程度は良好であった。2008年5月7日に行った1回目の処理後9日頃には、雑草茎葉の黄化が確認され、処理後16日目には、ほ場全体が褐色になり除草効果が確認された。しかし、散布時の走行位置がずれたことにより、除草剤が処理されなかった部分では、コウキヤガラ等の雑草が枯れずに残草していた。また、除草剤処理後に新たに塊茎から出芽したコウキヤガラの個体も散見された。残草個体および後発個体が見られたことから、2008年5月28日に2回目の処理を行った結果、散布ムラによる未処理部分の残草個体や1回目処理後の後発個体も防除することができた。

以上のことから、生産現場におけるグリホサートカリウム塩44.7%液剤のダイズ播種前処理によるコウキヤガ

ラ対策としては、使用薬量500ml/10a、希釈水量50L/10aで2回処理を行うことにより、散布ムラによる残草個体や後発個体も防除することができ、高い除草効果が得られると考えられた。

2008年7月24日の調査では、圃場全体のコウキヤガラの発生個体はダイズの条間1条(100m)あたり0~1個体程度であった。また、2008年7月19日にベンタゾン液剤(ナトリウム塩)を使用薬量150ml/10a、希釈水量100L/10aで全面処理したところ、発生していたコウキヤガラの茎葉に黄化症状が見られたが、その後も完全枯死には至らなかった。

おわりに

試験1の結果から、前年秋の水稻収穫後に、秋耕・春耕を省略して翌春コウキヤガラの出芽を揃わせ、グリホサートカリウム塩44.7%液剤をダイズ播種前に処理することで、コウキヤガラに対する除草効果が確認された。また、希釈水量を増量することで散布ムラが軽減されて除草効果が安定し、使用薬量を増量することで、処理濃度が高まり、より高い除草効果が得られた。これらの結果から、使用薬量500ml/10a、希釈水量50L/10aで処理するとより除草効果が高まると考えられた。

試験2の現地実証試験においては、前年秋の水稻収穫後に、秋耕・春耕を省略して翌春コウキヤガラの出芽を揃わせ、グリホサートカリウム塩44.7%液剤をダイズ播種前に使用薬量500ml/10a、希釈水量50L/10aで処理を行い、高い除草効果が得られた。しかし、散布ムラによる残草個体や後発個体の発生が見られる場合には、2回目の処理を行う必要があると考えられた。

現地実証試験圃場を提供していただいた生産者から、以下のような感想が得られた。

①ダイズ生育期間中の非選択性除草剤の畦間処理では、ダイズの株元に防除しきれない雑草が残草してしまうと考えられる。一方、ダイズ播種前処理では、圃場の全面に処理できるため、より高い防除効果が得られたと思う。今後も、同様の取組みにより、コウキヤガラを防除し、

徐々に発生密度を減らしていきたい。

②水稲－ムギ－ダイズのブロックローテーションの中で、コウキヤガラ対策のために秋耕・春耕を省略し、水稲収穫後のムギの作付けを休まなければならない。ムギの作付けを休むと収入が減少するので経営的に不利である。

③圃場の秋耕・春耕を行わずに雑草を発生させていると、地権者から管理が不十分と思われて嫌がられる場合がある。

今回の試験結果をコウキヤガラに対する新たな防除技術として生産現場へ普及させるためには、上述の②、③のような課題を解決していく必要がある。②については、長期的視野に立ち防除効果を評価してもらうこと、③については、地権者にも効果的な雑草防除のために耕起しない圃場管理を行っていることを事前に説明する等の解決方法が考えられる。

今回の試験結果から、ダイズ作付け時については作付け前の対策で高い除草効果が得られることが分かったが、一度だけの取り組みでは深層に存在する未出芽の塊茎まで

防除することは困難と思われる。水稲作付け時にも防除を徹底し、継続的な取り組みを行うことで、徐々にコウキヤガラの発生密度を低下させていく必要がある。

引用文献

- 千葉和夫 1991. 水稲とコウキヤガラの競合に関する研究. 雑草研究 36(2) : 109 - 117.
- 千葉和夫 2005. 水田多年生雑草コウキヤガラの生態, 雑草害及び防除. 東北の雑草 5 : 3 - 8.
- 大川茂範・平 智文・吉田修一 2008. 宮城県の水稲栽培圃場における難防除雑草の発生状況 (2007 年). - 地理的分布の特徴について - 雑草研究 53(別) : 33.
- 平 智文・吉田修一・大川茂範・柳 修一・五十嵐公一 2008. 非選択性茎葉処理型除草剤のダイズ生育期畦間 (条間) 処理. 宮城県古川農業試験場研究報告 7 : 39 - 52.

(2009 年 6 月 14 日受理)