

暖地ダイズ作におけるヒロハフウリンホオズキの生態と防除

農研機構九州沖縄技術支援センター
住吉 正
公益財団法人日本調節剤研究協会
福岡研究センター
山口 晃
半田 浩二
中下 真吾

はじめに

ヒロハフウリンホオズキ (*Physalis angulata* L.) は熱帯アメリカ原産のナス科の一年生帰化雑草(清水ら 2001)で、近年、北部九州のダイズ畑において発生が拡大傾向にあり(住吉・小荒井 2016)、蔓延圃場も各地にみられている(図-1)。また、ダイズの成熟期になっても茎葉や子実は緑色を保ち(図-2)、高水分のためそのまま収穫するとダイズ汚粒の原因となり問題となっている。ヒロハフウリンホオズキに対しては一部の土壌処理剤による防除効果が高い(住吉・小荒井 2016)ものの、発生期間が長期に渡る(住吉 2018a)ため、ダイズ生育期における



図-1 ヒロハフウリンホオズキが蔓延したダイズ圃場(2017年10月11日撮影)



図-2 ダイズ成熟期でも茎葉は緑色(2013年11月9日撮影)

防除が必須であり、難防除の一因となっていた。

近年、ダイズの生育期に使用できる広葉雑草対象の茎葉処理除草剤が実用化されたことから、その効果的な利用技術に関する研究が進められ、農林水産省委託プロジェクト研究「多収阻害要因の診断法及び対策技術の開発」で実施された研究については、「診断に基づく大豆栽培改善技術導入支援マニュアル：大豆栽培における難防除雑草の防除」として成果が取りまとめられた。以下に紹介する研究は、そのプロジェクト研究において、(公財)日植調協会福岡研究センターと(国研)農研機構九州沖縄農業研究センターとが共同で行ったものである。

1. フルチアセットメチル乳剤の使用法試験

当該プロジェクト研究は2015年に開始され、まずは、フルチアセットメ

チル乳剤の除草効果、ダイズへの影響についての基礎的な試験を2017年まで実施した。ダイズは九州地域の代表的品種である「フクユタカ」を供試した。

フルチアセットメチル乳剤による除草効果試験の一部結果を表-2に例示した。試験は年次や処理時期を異にした条件で実施され、フルチアセットメチル乳剤は、生育期処理でヒロハフウリンホオズキやホソアオゲイトウに対して高い効果が確認された。

次に、ダイズへの影響について、播種時期や栽植密度、ダイズの葉齢などが異なる条件での検討を行った(表-1)。その結果、フルチアセットメチル乳剤は、ダイズの茎葉に散布する全面処理では、処理時の上位2葉の葉身に「微」程度の褐斑がみられたものの、その後に展開した新葉には葉害症状はみられず、回復は早かった。一方、畦間・株間処理では、葉害はみられなかった。さらに、ダイズの生育ステ

表-1 フルチアセットメチル乳剤のダイズへの影響(2015)

試験区					薬害		収量 対完全 除草区比
播種時期	栽植密度	処理時期	処理日	散布法	症状	程度	
2015年 7月17日	75cm× 20cm	無処理	—	—	—	—	285kg
		大豆2~3L	8月3日	全面散布	葉身褐斑	微	100
		大豆4L	8月7日	全面散布	葉身褐斑	微	98
		大豆4L	8月7日	畦間・株間	—	無	94
2015年 7月30日	75cm× 20cm	無処理	—	—	—	—	193kg
		大豆2~3L	8月15日	全面散布	葉身褐斑	微	103
		大豆4L	8月21日	全面散布	葉身褐斑	微	105
		大豆4L	8月21日	畦間・株間	—	無	108
2015年 7月30日	50cm× 20cm	無処理	—	—	—	—	235kg
		大豆2~3L	8月15日	全面散布	葉身褐斑	微	100%
		大豆4L	8月21日	全面散布	葉身褐斑	微	99
		大豆4L	8月21日	畦間・株間	—	無	105
							99

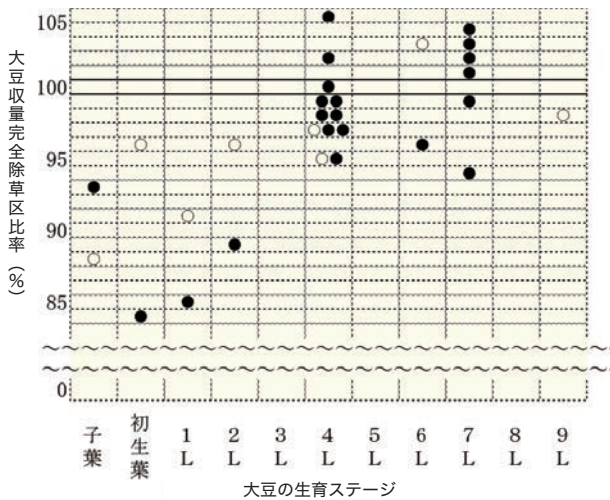


図-3 フルチアセットメチルおよび混合剤処理のダイズ収量への影響 (2016) ○:フルチアセットメチル乳剤, ●:フルチアセットメチル乳剤+イネ科雑草対象剤+土壌処理剤

ジと薬害との関係性を詳しく見た試験では、ダイズ2葉期以降の処理であれば収量への影響は問題にならないと判断されたが、子葉～1葉期の処理では減収傾向が認められた(図-3)。

以上のことから、フルチアセットメチル乳剤はヒロハフウリンホオズキの防除に有効で、暖地においてはダイズの2葉期以降に安全に使用できることが明らかとなった。

また、効率的な防除法を模索するため、フルチアセットメチル乳剤と他の除草剤との混用処理についても検討した。すなわち、イネ科雑草対象剤との2種混合と、さらに後発生の雑草を抑える目的で土壌処理剤を加えた3種混合の全面処理による除草効果及びダイズへの影響について検討した。その結果、2種混合ではヒロハフウリンホオズキなどの広葉雑草とともに、イネ科雑草に対する高い効果が認められ、生育期にある主な雑草を同時に防除することができた。一方、2種混合によるダイズへの影響は、フルチアセットメチル乳剤を単独で処理した場合とほぼ同等であった(表-2)。なお、イネ科雑草対象剤としてキザロホップエチルフロアブル、クレトジム乳剤、セトキシジム乳剤及びフルアジホップP

表-2 フルチアセットメチル乳剤とその混合剤の除草効果と薬害 (2015年)

	ヒロハフウリン ホオズキ	ホソアオ ゲイトウ	イネ科雑草 (ヒビエ・アゼガヤ)	フクユタカ 薬害
フルチアセットメチル乳	1	0	95	微(褐斑 その 後回復)
フルアジホップ®P乳	95	75	2	-
フルチアセットメチル乳+ フルアジホップ®P乳	6	3	4	微(褐斑 その 後回復)
フルチアセットメチル乳+ フルアジホップ®P乳+土 壌処理剤(3剤)	t~2	0	3	小~微(褐斑、白 斑、抑制) 剤により差がある

- ①処理区の数値は、残草量の対無処理区比(%)
- ②土壌処理剤:アラクロール乳剤,ジメテナミド乳剤,S-メトラクロール乳剤の結果
- ③イネ科雑草:アゼガヤ,ノビエ
- ④ダイズへの影響:微・薬害症状あり 小:薬害による減収あり

乳剤を供試したが、除草効果及びダイズへの影響について大きな差はなかった(データ省略)。

フルチアセットメチル乳剤とイネ科雑草対象剤の2種混合に、土壌処理剤としてアラクロール乳剤,ジメテナミド乳剤またはS-メトラクロール乳剤を加えた3種混合では、土壌処理剤による雑草発生抑制効果に加わったことにより、除草効果は2種混合よりも高かった(表-2)。しかしながら、ダイズへの影響は、ダイズ茎葉への薬害程度が単独や2種混合に比べて大きく認められ、ダイズ2葉期以下の処理での減収程度が大きかった(図-3)。これらの結果に加え、ダイズ出芽前に処理する土壌処理剤をダイズの生育期に使用するためには農薬登録の拡大が必要であり、3種混合による検討の継続は困難と判断した。

これらことから、フルチアセットメチル乳剤とイネ科雑草対象剤との2種混合については、効率的な防除法としての可能性が示唆されたが、北部九州におけるダイズ品種「フクユタカ」のみによる試験結果であり、実用化に向けては年次、地域、品種なども含め、さらなる検討が必要である。また、イネ科雑草対象剤については展着剤の加



図-4 乗用管理機での散布状況 (2019年試験)

用が推奨されているが、フルチアセットメチル乳剤との混用時に展着剤を加用した場合、ダイズへの影響が大きくなることを経験しており、展着剤は加用しないように注意が必要である。

2. 現地試験

ダイズ栽培におけるフルチアセットメチル乳剤を用いたヒロハフウリンホオズキの防除効果を検証するため、現地圃場において実証的な試験を行った。なお、前述の基礎的な試験の結果を考慮し、将来の畑作雑草防除技術の省力化を見据え、フルチアセットメチル乳剤の散布については乗用管理機(図-4)を使用し、イネ科雑草対象除草剤との混用処理を行った。また、これまでの知見から、土壌処理剤との体系防除を基本とした。

(1) 2018年の試験

福岡県久留米市の小麦跡圃場を用い、ダイズ「フクユタカ」を①7月12日及び②7月23日に、条間

表-3 土壤処理剤とフルチアセットメチル乳剤の混用処理（茎葉処理）による除草効果とダイズへの影響（2018年）

ダイズ播種日	土壤処理	茎葉処理*	除草効果**							ダイズへの影響*** (処理1~6日後)	ダイズ収量 (kg/10a)
			ヒロハフウリンホオズキ	ホソアオゲイトウ	ザクソウ	スベリヒユ	カヤツリグサ	アゼガヤ	メヒシバ		
7月12日	無し	無し	80.0	36.0	124.0	196.0	108.0	276.0	16.0	-	
		(無処理区)	20	8	2724	264	356	388	36		
	無し	混用処理	100	0	33	100	100	0	52	+	褐変、縮葉 66(出芽不良、雑草害)
	トリフルラリン乳剤(+3)	無し	100	60	100	100	100	20	20	-	
		混用処理	0	5	3	25	100	4	5	+	褐変、縮葉 65(出芽不良、雑草害)
7月23日	無し	無し	52.8	79.2	40.4	65.2	14.4	17.6	169.2	-	
		(無処理区)	1.2	1.6	52.4	2.0	29.2	18.0	22.8		
	無し	混用処理	0	0	t	t	2	0	0	+	褐変、縮葉 242
	トリフルラリン乳剤(+1)	無し	0	21	0	t	28	0	2	-	
		混用処理	0	t	0	t	1	0	0	+	褐変、縮葉 229
7月23日	アラクロール・リニユロン乳剤(+3)	無し	0	0	100	60	0	0	30	-	
		混用処理	0	0	0	0	0	t	2	+	褐変、縮葉 108(出芽不良)
	アラクロール・リニユロン乳剤(+1)	無し	0	0	12	0	0	0	8	-	
	混用処理	0	0	t	0	0	0	t	+	褐変、縮葉 223	

* 処理時期は、7月12日ダイズ播種ではダイズ5.5葉期、7月23日ダイズ播種ではダイズ2.5葉期。混用処理はフルチアセットメチル乳剤+キザロホップエチルフロアブル剤。
 ** 無処理区は上段：生重 (g/m²) 及び下段：発生本数 (本/m²)、処理区は生重の無処理区に対する比率 (%)。
 *** ダイズへの影響の程度：- 症状が認められない、+ 症状がみられ、生育にわずかに影響。

75cm, 株間21cm, 1点3粒播きで播種した。8月10日に以下の方法でブームスプレーヤーを用いて下記の薬剤を処理した。9月4日に残草量を調査した。なお、前処理として土壤処理剤を処理する区と処理しない区を設けた。また、中耕培土は行わなかった。

1) 除草剤処理の方法

前処理剤：トリフルラリン乳剤 200mL/10a, または、アラクロール・リニユロン乳剤 400mL/10a。

2種混合：フルチアセットメチル乳剤 50mL/10a + キザロホップエチルフロアブル剤 300mL/10a。

処理方法：ブームスプレーヤー（丸山製作所ハイクリブーム ベジキング (BSA-950)), ブームノズル7m（エコシャワーノズル, 23頭口）により全面散布。

散布液量：123L/10a（目標は100L/10a）、試験規模：630m²/区（7m×90m）。

2) 処理時の状態

① 7月12日播種（播種後29日目）
 ダイズ5.5葉期（草高38cm）、ヒロハフウリンホオズキ8葉期（草高30cm）。
 その他雑草：ホソアオゲイトウ10葉期（草高30cm）、アゼガヤ草高40cm、メヒシバ草高40cm。

② 7月23日播種（播種後18日目）
 ダイズ2.5葉期（草高20cm）、ヒロハフウリンホオズキ4葉期（草高7cm）。
 その他雑草：ホソアオゲイトウ2葉期（草高3cm）、アゼガヤ7葉期（草高12cm）、メヒシバ5葉期（草高5cm）。

3) 試験結果（表-3）

2種混合（フルチアセットメチル乳剤+キザロホップエチルフロアブル剤）により、ダイズ2.5葉期（7月23日ダイズ播種）の処理でヒロハフウリンホオズキを含む雑草全般に高い防除効果が認められた。一方、ダイズ5.5葉期（7月12日ダイズ播種）の処理では、処理時に雑草の生育が進んでおり、2種混合のみの防除効果は不十分で、ヒロハフウリンホオズキ及びその他の雑草に残草が認められた。しかし、土壤処理剤との体系処理区では残草は減少し、アラクロール・リニユロン乳剤との体系処理区では残草がほとんど認められなかった。

ダイズへの影響は、2.5葉期及び5.5葉期のいずれの処理においても、葉身に褐斑や縮葉が認められたものの、薬害症状は軽微で、収量には問題なかった。

(2) 2019年の試験

福岡県大川市の現地圃場を用い、7月12日にダイズ「フクユタカ」を条間70cm, 株間25cmで播種した。播種後に降雨が続いたため、土壤処理除草剤が散布できず、雑草が多発した状態となった。そのため、多発したアサガオ類を防除する目的で、8月2日にベンタゾン液剤を全面に散布した（ダイズ2.1葉期, ヒロハフウリンホオズキ3.5葉期, アサガオ類4葉期）。続いて、8月9日に2種混合処理を行った。

その後、8月22日に残草量調査、9月7日に中耕・培土、11月6日に収量調査を行った。

1) 薬剤処理の方法

前処理剤：ベンタゾン液剤（150mL/10a）。

2種混合：フルチアセットメチル乳剤（50mL/10a）+キザロホップエチルフロアブル剤（300mL/10a）。

処理方法：ブームスプレーヤー（共立乗用管理機RVH500, ブームノズル10.2m, 泡状ノズルSR-4, 34頭口）により全面散布。

散布液量：100L/10a, 試験面積27a。

2) 処理時の状態

ダイズ4.5葉期, ヒロハフウリンホ

<実証防除体系（九州北部・7月中旬播種・条間75cm）>

時期	大豆 (フクユタカ)	ヒロハフウリン ホオズキ	実証体系 (ポイントとなる技術は赤字)	タイミング (目安)
7月 中	播種	出芽始	←播種後土壌処理型除草剤 ラクサー乳剤 (600mL/10a)	播種後大豆の出芽前
7月 下	2葉期	4~5葉期	←茎葉処理型除草剤 アタックショット乳剤* (50mL/10a)	播種後約2週間
8月 上	3葉期		←中耕培土1回目	茎葉処理の翌日以降
8月 中	4~5葉期		←中耕培土2回目 (可能であれば)	
8月 下	開花期			

*登録の範囲で高濃度で使用します。

<防除のポイント>

- ①出芽期間が長期に渡るため複数回の防除が必要です。また、大豆播種前に繁茂している場合は**非選択性茎葉処理型除草剤**で防除します。
 - ②**リニュロンを成分に含む土壌処理型除草剤** (ラクサー乳剤など) の効果が高いので、播種後に必ず散布します。
 - ③**アタックショット乳剤**はヒロハフウリンホオズキの**5葉期**を目安に散布します。
 - ④**アタックショット乳剤**散布後も出芽が続くため、さらに**中耕培土 1~2回**が必要です。
 - ⑤大豆2葉期に残草が少ない場合には、中耕培土後に発生するヒロハフウリンホオズキを対象に開花期までにアタックショット乳剤を散布した方が効果的です。
- (注. ラクサー乳剤：アラクロール・リニュロン乳剤, アタックショット乳剤：フルチアセットメチル乳剤)

診断に基づく大豆栽培改善技術導入支援マニュアル「大豆栽培における難防除雑草の防除」より抜粋。

ホオズキ 6葉期。

その他雑草：アゼガヤ草丈20cm, ホソアオゲイトウ5葉期, アサガオ類草丈20cm。

3) 試験結果 (表-4)

天候の影響により、当初予定していた試験条件とはならなかったが、前年と同じ2種混合 (フルチアセットメチル乳剤+キザロホップエチルフロアブル剤) で、ヒロハフウリンホオズキを含む雑草に概ね高い除草効果が認められた。ただし、アサガオ類に対しては、ベンタゾン液剤及びフルチアセットメチル乳剤のいずれの散布後にも殺草作用は現れたものの、その後再生や後発生が認められ、防除効果は不十分であった。

ダイズへの影響は、葉身に褐斑や縮葉が認められたものの、葉害症状は軽微であった。降雨による圃場の冠水や8月下旬の日照不足などのためにダイズは低収となったが、葉害による影響は認められなかった。

(3) まとめ

以上のように、フルチアセットメチル乳剤をダイズの生育期に用いることに

よって、ヒロハフウリンホオズキを効果的に防除できることが実証された。また、フルチアセットメチル乳剤とイネ科雑草対象除草剤との混用処理はヒロハフウリンホオズキに対する防除効果には影響を及ぼさなかったことから、雑草防除の省力化に向けて、混用処理についての今後のさらなる検証が期待される。

これらのことから、ダイズ栽培にお

けるヒロハフウリンホオズキの防除体系は、ダイズ播種後のリニュロンを成分に含む土壌処理剤と、生育期のフルチアセットメチル乳剤の組み合わせが最も効果的であることが証明された。

その後も現場での事例を積み重ね、様々な状況下での散布結果などを基に、以下の通りマニュアルの改訂を行い、防除の指針とした。

3. 防除において考慮してほしいこと

当該プロジェクト研究においては、防除体系確立のための試験と並行して特性解明試験も実施された。その中で、特にヒロハフウリンホオズキの防除において考慮すべき発生生態についての試験結果を以下に示したので、より効

表-4 フルチアセットメチル乳剤の混用処理による除草効果とダイズへの影響 (2019年)

試験区	残草量 (8/22) *				ダイズへの影響**		ダイズ収量 (kg/10a)
	アゼガヤ	ヒロハフウリン ホオズキ	ホソアオ ゲイトウ	アサガオ類	(処理後1~8日)		
無処理区	12.0	54.3	51.6	16.7	-	-	104
処理区	t	t	t	100<	+	褐変、縮葉	128

処理区ではダイズ4.5葉期にフルチアセットメチル乳剤とキザロホップエチルフロアブル剤を混用処理した (前処理として、全区にベンタゾン液剤を処理)。

* 無処理区は上段:生重 (g/m²) 及び下段:発生本数 (本/m²), 処理区は生重の無処理区に対する比率 (%). ** ダイズへの影響の程度: - 症状が認められない, + 症状が認められる。

表-5 ヒロハフウリンホオズキ出芽始期及び終期

	出芽始期	出芽終期
2012年	4月12日	9月29日
2013年	3月28日	11月25日
2014年	4月23日	11月2日
2015年	4月21日	12月9日

1/5,000a ポット試験

出芽始期は最初に出芽を確認した日、出芽終期は最後に出芽を確認した日とした。

果的な防除を実現するための参考資料としていただきたい。

(1) 出芽消長について (住吉 2018a)

調査は2012年～2015年に九州沖縄農業研究センター（福岡県筑後市）において行った。所内で育成・採集したヒロハフウリンホオズキの果実を用い、調査前年の11月に1/5,000 aポットの表層約5cmの土中に埋め込んだ。耕起時期として、3月、4月、5月、6月、7月の5区を設け、表層約5cmを耕起し、2～3日おきに出芽した個体を抜き取って出芽消長を調査した。

その結果、暖地におけるヒロハフウリンホオズキの出芽期間は非常に長く、最も早い出芽は3月中に、最も遅い出芽は12月に認められた。また、出芽期間には年次間差も認められた（表-5）。

次に、出芽パターンにも年次間で違いが認められ、2012年は耕起時期にかかわらず初期の4月に発芽が集中したが、2015年は耕起前の出芽はほとんどなく、3月から7月の各耕起後に出芽が開始した。これらの内、最も出芽がばらついた2013年の出芽様相を図に示した（図-5）。7月から11月のダイズ栽培期間中を通して、いつでも出芽可能なことを示している。

このように、ヒロハフウリンホオズキは出芽期間が長く、出芽消長にもばらつきが認められる。そのため、暖地においては、ヒロハフウリンホオズキはダイズの播種前には既に出芽しており、状況に応じて耕起・播種前の防除

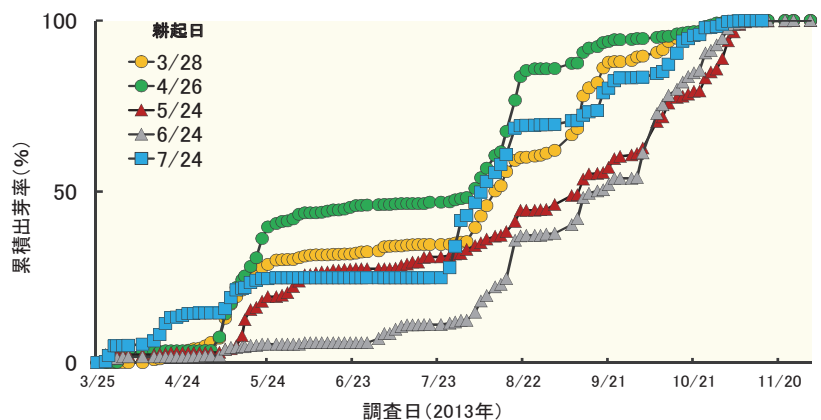


図-5 ヒロハフウリンホオズキの発生消長（2013年）

1/5,000 aポットを用い、2012年11月5日に果実を6個宛て混入して畑水分で管理した。2013年3月～7月に耕起した。

が必要となる。また、播種後は常時出芽する可能性があることから、ダイズ生育期の防除手段として複数の選択枝が準備されていることが望ましい。

(2) 出芽年限について (住吉 2019)

調査は2012年～2018年に前記出芽消長の調査と同様に行い、ヒロハフウリンホオズキの果実を土中に埋め込んでから最長7年目までの出芽状況を調査した。その結果、常時畑条件で管理された場合、ヒロハフウリンホオズキの出芽は果実が埋土された翌年が最も多く、累積出芽数の73～100%が出芽した。2年目までに全体の99%以上が出芽し、3年目以降の出芽はごくわずかであったが、最長5年目まで出芽が認められた。

したがって、蔓延圃場においてヒロハフウリンホオズキを根絶するためには、最低2年間の徹底的な防除が必要であり、その後も2～3年間は発生しても種子を落とさせないような管理が望まれる。

(3) 湛水条件下での発生について (住吉 2019)

前述の調査では、特定の年次の夏期に湛水管理を行う区も設置した。その結果、夏期湛水期間中でも発芽して田面水中を浮遊した個体が多数確認され

た。また、別の試験では、まったく耕起しない条件でも湛水期間中に土中からの出芽が認められ、ヒロハフウリンホオズキは湛水された条件下でも水中や土中で発芽・出芽が可能と考えられた。ただし、これらの試験では比較的長期間湛水を維持したため、湛水期間中に出芽した個体は定着できず枯死した。

徐（2014）は、田畑輪換条件でのヒロハフウリンホオズキの発生について調査し、水稲収穫期に開花・結実状態に生育している個体を確認し、水稲中干し期に発生して生育したものと推察しているが、水稲作であっても湛水が維持できないような条件では、ヒロハフウリンホオズキの発生と繁殖について考慮する必要がある。

(4) 湛水管理が出芽消長に及ぼす影響について (住吉 2019)

湛水管理はヒロハフウリンホオズキの出芽消長にも影響した。果実を埋土した翌年に夏期湛水を行った場合、9月まで湛水した試験（表-6）では落水後の出芽数が増加し、11月まで湛水した試験（表-7）では翌年の出芽数が増加した。このことは、夏期湛水期間中に発芽が抑制され、休眠を維持した種子が増加したことを示している。

一方、表-6の夏期湛水管理を2カ年連続で行った試験の2年目～3年

表-6 ヒロハフウリンホオズキの出芽消長に及ぼす夏期湛水の影響 (1)

果実混入年月日	夏期湛水	1年目			2年目			3年目	合計
		～6/26	6/27～9/23	9/24～	～6/25	6/26～9/25	9/26～		
2016. 11. 10	2年間	329.3	(12.7)	53.6	2.7	(0.0)	0.0	0.0	385.6
	1年間	186.7	(26.0)	169.3	8.3	3.0	0.0	0.0	367.3
	なし	56.7	278.0	10.3	3.3	12.3	0.0	0.0	360.6

1/5,000 aポット条件, ヒロハフウリンホオズキ果実をポット当たり各6個混入した。毎年6月に耕起し, 夏期湛水区では6～9月に湛水を行った。数値は各期間のポット当たり出芽本数と, () 内は水面に浮遊した発芽個体数で, 発芽個体は出芽本数には含めていない (各3ポット)。網掛けは湛水期間を示す。3年目の数値は, 2019年10月27日までの調査結果。

表-7 ヒロハフウリンホオズキの出芽消長に及ぼす夏期湛水の影響 (2) *

果実混入年月日	耕起時期**	夏期湛水	1年目	2年目	3年目	4年目	合計
2015. 11. 11	4月	1年目	0.0***	39.3	6.0	0.0	45.3
	4月	なし	510.0	15.3	0.0	0.0	525.3
	6月	1年目	42.6***	336.3	0.0	0.0	378.9
	6月	なし	427.7	0.7	0.0	0.0	428.4

* 1/5,000 aポット条件, ヒロハフウリンホオズキ果実をポット当たり各6個混入した。数値は年間のポット当たり出芽本数(各3ポット)。網掛けは夏期湛水を実施した年次を示す(各耕起日から11月3日まで湛水した)。

** 毎年ほぼ同じ時期に耕起した。

*** 田面水中での発芽個体が多数あったが, 浮遊しており定着せずに最終的には枯死したため, カウントせず。4年目の数値は, 2019年10月27日までの調査結果。

目では, そのような出芽数の増加の傾向は認められなかった。したがって, 2回目の夏期湛水管理は発芽抑制及び休眠維持には繋がらない可能性がある。すなわち, 夏期湛水によるヒロハフウリンホオズキの出芽への影響については, 水稲1作目とその翌年に注意を払う必要がある。

木田ら(2007)及び徐(2014)は, 田畑輪換の水稲作1作ではヒロハフウリンホオズキの発生が減少しなかったことを報告している。ここに紹介した調査結果は, そのことを裏付けるものである一方, 2作以上水稲を作付けることでヒロハフウリンホオズキの埋土種子を減らせる可能性をも示唆している。ヒロハフウリンホオズキの防除における田畑輪換の活用については, 再検討の余地がある。

(5) 出芽深度について (住吉 2018c)

ヒロハフウリンホオズキの果実1個には約200粒の種子が入っている(半田 2015)。著者らの調査でも, 果実1個中の種子粒数は150から250個程度で, 果実の生重に概ね比例した(データ省略)。果実は圃場に落下後, 踏み潰されたり耕転等によって中身の

種子がバラバラに散布されることもあるが, 一部はそのままの状態か, 乾燥して小さく萎んだ状態で地表面に散布されたり, 土中に埋め込まれている。

麦作の収穫期や, ダイズ作の耕起前の圃場では, ヒロハフウリンホオズキの複数の個体が1カ所に集まって出芽している事例がよく観察されるが, 果実がそのままの状態では埋土された条件から出芽したものと推察される(図-6)。

そこで, ヒロハフウリンホオズキの出芽深度に, 散布された種子や果実の状態が影響するかどうかを確認するため, 種子や果実を異なる深さに埋め込んで出芽率を調査した。その結果, 果実のそのままの状態や, 種子をバラバラにして埋め込んだ状態のどちらにおいても, ヒロハフウリンホオズキの最大出芽深度は5cm程度と判断され, 1～3cmの埋没深度の浅いほど出芽が良好なことが明らかとなった。

しかしながら, 1カ所に播種する種子の粒数を1粒から200粒まで変えて試験した場合, 播種深度5cmでは1カ所の播種粒数の多いほど出芽率が高まる傾向が示された(図-7)。このことは, 果実がそのままの状態では埋め



図-6 収穫期の麦圃周縁部に発生したヒロハフウリンホオズキ (2015年4月28日撮影)

込まれた場合など, 1カ所に多くの種子がまとまって位置している場合には, より深い位置からも出芽し易くなることを示唆している。

(6) 土壌処理剤の効果変動について (住吉 2018b)

前述のように, ヒロハフウリンホオズキは5cm程度の深い位置からも出芽可能なことから, 出芽深度が土壌処理剤の効果に及ぼす影響について検討した。試験は, 1/5,000 aポットを用いて行い, 試験前年に採取して室温で保存したヒロハフウリンホオズキの果実を供試した。2017年7月11日に果実を土中1cm, 3cm及び5cmに埋設し, 7日後に土壌処理剤(ジメテナミド・リニュロン粒剤及びベンチオカーブ・ペンディメタリン・リニュロン粉粒剤)を処理した。また, 果実から洗い出した種子を7月12日に同様埋設し, 翌日, 土壌処理剤を処理した。なお, 除草剤処理時はいずれも未出芽の状態であった。

ヒロハフウリンホオズキは果実及び種子ともに埋設深度1cmからの出芽が

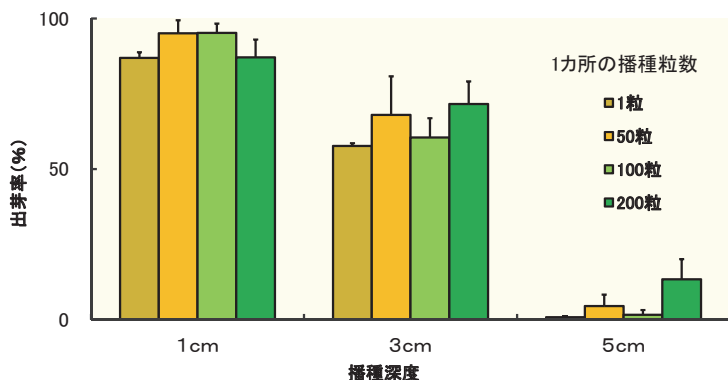


図-7 ヒロハフウリンホオズキの出芽に及ぼす1カ所粒数と播種深度の影響
1/5,000 aポット, 2017年7月7日播種。10月31日までの累積出芽率(3反復)。

表-8 土壌処理剤のヒロハフウリンホオズキに対する防除効果(生存本数)

埋設深度	無処理	ジメテナミド・ リニュロン粒剤	ベンチオカーブ・ ペンディメタリン・ リニュロン粉粒剤
果実	1cm	166	50
	3cm	15	8
	5cm	0.3	0.3
種子	1cm	61	0
	3cm	45	0
	5cm	4	0

1/5,000aポット。2017年7月果実(各6個)及び種子(各100粒)埋設。数値は、土壌処理剤処理3~4週後の生存本数(本/ポット)。

最も良好で、埋設深度5cmからの出芽はごくわずかであった(表-8)。供試した土壌処理剤は両剤ともに、果実を用いた試験では埋設深度にかかわらず残草が認められ、除草効果が劣ったが、種子を用いた試験では全く残草がなく、非常に高い除草効果を示した(表-8)。

果実を用いた試験での土壌処理剤処理区における生存本数の無処理区に対する比率は、埋設深度1cmでは13~30%であったのに対して、埋設深度3cm及び5cmでは、それぞれ33~53%及び100%以上となり、出芽深度の深いほど残草率が高い傾向が認められた。

これらのことから、ヒロハフウリンホオズキの種子が土中でバラバラにならず、果実がそのままの状態では埋設しているような条件では、土壌処理剤の効果は低下するものと推察され、果実の埋設深度が深いほど効果の低下程度が大きくなるものと考えられた。

逆に、圃場に散布されたヒロハフウ

リンホオズキの果実を、そのままの状態ではなく種子がバラバラに分散した状態にすることができれば、ダイズ播種後の土壌処理剤の効果が高めることができることも考えられる。ダイズ収穫後の秋耕や麦類の作付け、春耕やダイズ播種前の耕耘・整地等、このことを念頭において作業体系を組み立てることも一つの手段かもしれない。

4. おわりに

ヒロハフウリンホオズキに対しては、これまでみてきたように土壌処理剤やフルチアセットメチル乳剤、そして今回は紹介できなかったが非選択性除草剤の畦間処理(浅井2012)や中耕培土など、いくつかの防除手段が有効で、それらをうまく活用することで防除が可能であり、ヒロハフウリンホオズキは必ずしも難防除雑草ではないかもしれない。しかしながら、未だに多くの

地域でヒロハフウリンホオズキの蔓延圃場が見受けられるのが現状である。雑草防除関係各位には、これらの情報が生産現場へ届いて有効活用されるように、ご助力を願うばかりである。

引用文献

- 浅井元朗 2012. 生育期における省力的で効果的な除草剤の畦間・株間処理法は?。「収量・品質の向上と安定生産のためのダイズづくりQ&A 増補改訂」, 全国農業改良普及支援協会, 152-153.
- 半田浩二 2015. 筑後地域のダイズ圃場に発生するヒロハフウリンホオズキの生育特性と種子生産. 植調 49, 23-27.
- 木田揚一ら 2007. 静岡県中越地域の転作圃場における夏期の管理条件とネズミムギ及びヒロハフウリンホオズキの発生の関係. 雑草研究 52 (別), 22-23.
- 清水矩宏ら 2001. 日本帰化植物写真図鑑. 全国農村教育協会, 東京, 280pp.
- 徐錫元 2014. 田畑輪換圃場における問題帰化雑草の発生消長(3) ヒロハフウリンホオズキ. 植調 48, 89-94.
- 住吉正・小荒井晃 2016. 北部九州のダイズ畑におけるヒロハフウリンホオズキの発生拡大と土壌処理除草剤による防除効果. 第79回九州農業研究発表会専門部会発表要旨集, 20.
- 住吉正 2018a. 帰化雑草ヒロハフウリンホオズキの出芽消長における年次変動について. 九州の雑草 47, 23-25.
- 住吉正 2018b. ヒロハフウリンホオズキに対する土壌処理除草剤の効果を下げる要因について. 第81回九州農業研究発表会専門部会発表要旨集, 24.
- 住吉正 2018c. 帰化雑草ヒロハフウリンホオズキの出芽深度について. 九州の雑草 48, 11-14.
- 住吉正 2019. 帰化雑草ヒロハフウリンホオズキの出芽年限について. 九州の雑草 49, 13-16.