

## ダイズ・コムギ立毛間播種栽培における帰化雑草ハルザキヤマガラシ、 カミツレモドキ、イヌカミツレの出芽特性とその防除

橋 雅明\*・伊藤一幸\*\*・渡邊寛明\*\*\*・中山壮一\*・山口裕文\*\*\*\*

**キーワード**：ダイズ・コムギ立毛間播種体系、茎葉処理型除草剤、中耕

**Keywords**：soybean-wheat relay-intercropping system, foliar applied herbicide, inter-row cultivation

### 緒 言

北東北地域では、コムギを9月に播種し、翌年7月に収穫する。そのため、圃場占有期間が長くなり、他の作物を作付しにくくなるので、コムギの連作が長期化する<sup>2,6)</sup>。冬作物の連作は作物の生育に同調した生活史をもつ越年型の雑草の増加を招き<sup>10)</sup>、近年には、ヨーロッパ原産の帰化雑草ハルザキヤマガラシ (*Barbarea vulgaris* R.Br.)、カミツレモドキ (*Anthemis cotula* L.) の秋播きコムギ畑での発生がみられる<sup>1,5)</sup>。北海道のコムギ畑ではヨーロッパ原産の越年型帰化雑草イヌカミツレ (*Matricaria inodora* L.) が発生している<sup>7)</sup>。これらは春季と秋季に出芽し、害を及ぼすが<sup>9)</sup>、この対策として上記3草種の単作コムギにおける出芽特性と除草剤処理の効果が調査され、リニュロンやアイオキシニルを用いた防除体系が提示されている<sup>2,9)</sup>。

近年、1年1作の作付け体系を主としていた北東北地域においてダイズとコムギを前作物の収穫前に播種する立毛間播種栽培法が確立され二毛作が可能となった<sup>3)</sup>。立毛間播種栽培の第2作目以降では、収穫前の前作物の立毛条間に次作物を播種するため、

播種から前作物の収穫までの2週間から1ヵ月間を間作状態とする。そのため、雑草対策に慣行栽培のように土壌処理型除草剤を利用できない。また、乗用管理機を転用した部分耕播種方式の立毛間播種機<sup>3)</sup>を用いると、同一圃場内に作物を条播した耕起部と前作物条の不耕起部が混在するため、コムギの単作とは異なる環境条件が生じる。立毛間播種栽培法の普及に備えて、蔓延の危惧される帰化雑草の防除対策が必要となる。本研究では、上記3草種の制御に関する知見を得る目的で、ダイズ・コムギ立毛間播種栽培における3草種の出芽特性を明らかにするとともに、茎葉処理型除草剤と中耕による防除法を検討した。

### 材料および方法

青森県から1992年に導入したハルザキヤマガラシ、カミツレモドキおよびイヌカミツレが定着し、自然発生する東北農業研究センター内の畑圃場4aにおいて以下の試験を実施した。第1作目のダイズ栽培では、2001年6月5日に品種「リュウホウ」の種子を10aあたり4.0 kg条播し、同年10月9日に収穫した。第2作目のコムギ栽培では、2001年9月26日にダイズ作物の条間を部分耕起し、品種「ネバリゴシ」の種子を10aあたり6.4 kg条播し、2002年7月5日に収穫した。第3作目のダイズ栽培では、2002年6月25日にコムギ作物の条間を部分耕起し、品種「リュウホウ」の種子を10aあたり5.4 kg条播し、同年10月18日に収穫した。第4作目のコムギ栽培では、2002年9月26日にダイズ条間を部分耕起し、品種「ネバリゴシ」の種子を10aあたり6.4 kg条播した。第4作目では収穫前の2003年5月に雑草の生育量を調査して試験を終了した。ダイズ作およびコムギ作とも条間をすべて75 cmとし、部分耕起の幅を50 cmとした。ダイズ作では成分比でN:P:K=3:10:10 (10aあたりN:3 kg, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:10 kg, K<sub>2</sub>O:10 kg)、コムギ作では成分比でN:P:K=1:1:1 (10aあたりN:10 kg, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:10 kg, K<sub>2</sub>O:10 kg)の化学肥料を施用した。

第1作目のダイズの播種直後に動力散布機でトリフルラリン(44.5%乳剤)を土壌処理した。2001年7

\* 独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構東北農業研究センター 〒014-0102 秋田県大仙市四ツ屋字下古道3

\*\* 神戸大学大学院農学研究科 〒657-8501 兵庫県神戸市灘区六甲台町1-1

\*\*\* 独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構中央農業総合研究センター 〒305-8666 茨城県つくば市観音台3-1-1

\*\*\*\* 大阪府立大学大学院生命環境科学研究科 〒599-8531 大阪府堺市学園町1番1号

Masaaki Tachibana, Kazuyuki Itoh, Hiroaki Watanabe, Soichi Nakayama and Hirofumi Yamaguchi: Emergence and control of naturalized weeds, *Barbarea vulgaris* R.Br., *Anthemis cotula* L., and *Matricaria inodora* L., in soybean-wheat relay-intercropping system.

(2008年3月1日受付, 2008年7月24日受理)

月2日に中耕し、7月10日には手取り除草を行い、それ以前に出芽した雑草を除去した。9月10日に反復を設けずに2.9aの面積で7月中旬以降に出芽した3草種の実生、ロゼット個体、抽苔個体の個体数と乾物重を測定した。

第2作目のコムギ畑において2001年10月から2002年6月までの間、1週間毎に調査区内に出芽した3草種を抜き取り、出芽数を記録した。1調査区の面積を0.75 m×1 m (0.75 m<sup>2</sup>)とし、3区設定した。3調査区の出芽数の合計で傾向を把握し、出芽消長を分析した。カミツレモドキとイヌカミツレの実生は識別できなかったため、カミツレ類として集計した。また、別途標識した出芽個体について2002年5月14日にハルザキヤマガラシを、同年6月11日にイヌカミツレを出芽時期毎（コムギ播種前、播種後15日、25日、35日、45日および春季）にそれぞれ5個体ずつ抜き取り、乾物重を測定した。

第3作目のダイズ畑では2002年7月24日と8月8日に中耕した。7月22日と8月8日（中耕直前）および8月22日に前作から続いて生育していた3草種の個体数を記録した。反復を設けず、3aに生育する個体を調査した。

第4作目のコムギ畑において播種後35日目の2002年10月31日にアイオキシニル（30%乳剤）またはチフェンスルフロンメチル（75%水和剤）を茎葉処理する区（除草剤処理区）および中耕する区（秋季中耕区）を設定した。さらにこれらの区の一部を2003年5月6日に中耕した（春季中耕区）。2003年5月22日に全ての処理区において0.75 m×4 m (3 m<sup>2</sup>)内に残存したハルザキヤマガラシとイヌカミツレを抜き取り、乾物重を測定した。試験は3反復とした。

### 結果および考察

ダイズ・コムギ立毛間播種栽培の第1作目ダイズ畑では7月10日以降に出芽したハルザキヤマガラシ、カ

ミツレモドキ、イヌカミツレの実生、ロゼットおよび開花個体数は9月10日の時点で少なく、3草種を併せた乾物重は0.5 g/m<sup>2</sup>以下であった（第1表）。これは土壌処理剤と中耕などの除草に加えて生育しているダイズに被蔭されたためと考えられる。イヌカミツレの抽苔はみられなかったが、カミツレモドキでは圃場外縁部に生じた個体が抽苔・開花し、少量の種子をつけていた。

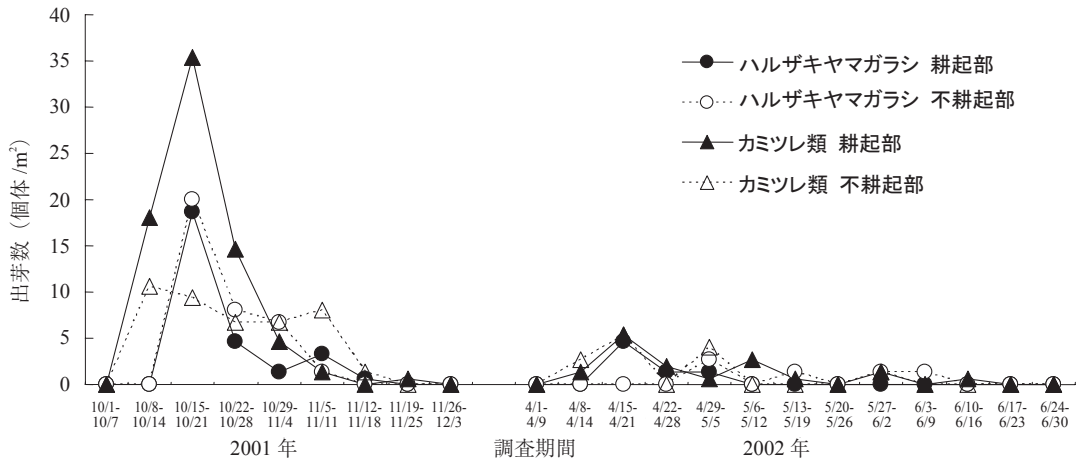
第2作目のコムギ畑ではハルザキヤマガラシ、カミツレモドキおよびイヌカミツレはダイズの収穫後に出芽を始めた（第1図）。カミツレ類の出芽は、ダイズ刈り株跡の不耕起部分でコムギを条播した耕起部分より37%少なく、そのパターンも耕起部では10月中旬に大量に一斉であるのに対し、不耕起部では10月中旬から11月上旬にかけて耕起部より少なく、耕起の有無によって異なった（第1図）。この結果は、耕耘される場所で多く出芽し、攪乱されない土地には生育しないカミツレモドキの性質<sup>4)</sup>を反映しているようである。ハルザキヤマガラシは、不耕起部分で耕起部分より19%多く出芽したが、耕起の有無で出芽パターンに違いはなかった（第1図）。コムギの播種後40日目（11月5日）以降翌年6月下旬までの3草種の出芽数は全期間の出芽数の26%以下であった（第1図）。ハルザキヤマガラシは、耕起による土中への埋没によって死滅し易い<sup>8)</sup>とされ、ダイズ作期間中に出芽した個体は不耕起部分だけに残っていた。この残存個体の最終生育量はコムギ播種後15日目（10月11日）に出芽した個体に比べて3倍以上大きかった（第2表）。また、コムギ播種後35日目に生じた個体の最終生育量は、ハルザキヤマガラシで1.5 g、イヌカミツレで12 gと少なく（第2表）、大きな雑草害を及ぼさないと考えられた。

コムギ作の期間中に出芽し、第3作目のダイズ畑に残っていた個体数は、カミツレモドキでは約0.01/m<sup>2</sup>、イヌカミツレでは約0.1/m<sup>2</sup>と少なく、ハルザキヤマガラシでは約1.9/m<sup>2</sup>であった。これらの個体の多くはコムギ

第1表 ダイズ・コムギ立毛間播種栽培における第1作目ダイズ畑でのハルザキヤマガラシ、カミツレモドキおよびイヌカミツレの生育

草 種	実 生				ロゼット個体				抽 苔 個 体		
	個体数 /m <sup>2</sup>	個体数 /m <sup>2</sup>	直径 cm	乾物重 g/m <sup>2</sup>	個体数 /m <sup>2</sup>	直径 cm	乾物重 g/m <sup>2</sup>	開花 /m <sup>2</sup>	個体数 /m <sup>2</sup>	草丈 cm	乾物重 g/m <sup>2</sup>
ハルザキヤマガラシ	0.08	0.61	9.0	0.118	0.00	-	-	-	-	-	-
カミツレモドキ	0.00	0.01	8.0	0.006	0.12	37.2	0.328	0.03	-	-	-
イヌカミツレ	0.00	0.07	11.8	0.034	0.00	-	-	-	-	-	-

1) 2001年7月10日以降に出芽した個体を9月10日に調査。



第1図 ダイズ・コムギ立毛間播種栽培の第2作目コムギ畑における帰化雑草の出芽パターン  
カミツレ類：カミツレモドキとイヌカミツレの合計

第2表 ダイズ・コムギ立毛間播種栽培における第2作目コムギ畑でのハルザキヤマガラシとイヌカミツレの出芽時期と生育量

草種	出芽時期		乾物重 (g/個体) <sup>2)</sup>	
	コムギ播種後日数	(暦日)	耕起部	不耕起部
ハルザキヤマガラシ	前作期 <sup>1)</sup>		—	76.340
	15日目	(10月11日)	14.498	21.000
	25日目	(10月21日)	5.258	6.720
	35日目	(10月31日)	1.453	1.068
	45日目	(11月10日)	0.230	0.554
	春季発生		0.018	0.060
イヌカミツレ	前作期		—	166.760
	15日目	(10月11日)	19.800	20.520
	25日目	(10月21日)	19.467	14.666
	35日目	(10月31日)	4.598	12.110
	45日目	(11月10日)	—	5.733
	春季発生		0.114	0.105

- 1) 第1作目ダイズ栽培期間中。
- 2) 乾物重：5個体の平均値。—：発生無し。
- 3) 2001年9月26日にコムギを播種し、ハルザキヤマガラシは2002年5月14日に、カミツレモドキは6月11日に調査。

収穫跡のダイズ条間に生育していたが、2回の中耕によって大部分が除草された(第3表)。その結果、第4作目のコムギの播種時に生育していた個体の乾物重は、ハルザキヤマガラシでは2.3 g/m<sup>2</sup>、カミツレモドキでは0.1 g/m<sup>2</sup>、イヌカミツレでは1.1 g/m<sup>2</sup>と少なく、ダイズ作においてこれらの草種は雑草害を及ぼさないと考えられた。

第4作目のコムギ畑のハルザキヤマガラシに対する除草効果は、アイオキシニル乳剤の秋季処理と春季の中耕との組み合わせで最も高く、5月下旬の調査時

第3表 ダイズ・コムギ立毛間播種栽培における第3作目ダイズ畑でのハルザキヤマガラシ、カミツレモドキおよびイヌカミツレに対する中耕の効果

草種	生育個体数 (/m <sup>2</sup> )		
	2002年7月22日 (第1回中耕前)	2002年8月8日 (第2回中耕前)	2002年8月22日 (第2回中耕後)
ハルザキヤマガラシ	1.860 (100)	0.413 (22)	0.197 (11)
カミツレモドキ	0.013 (100)	0.007 (50)	0.003 (25)
イヌカミツレ	0.097 (100)	0.013 (14)	0.007 (7)

- 1) 2002年7月24日と8月8日の計2回中耕を実施。
- 2) ( ): 7月22日の個体数に対する比率(%)。

にハルザキヤマガラシはみられなかった。イヌカミツレに対する除草効果は、秋季のアイオキシニル乳剤またはチフェンスルフロンメチル水和剤あるいはそれらの除草剤と春季の中耕を組み合わせた処理で高く、調査時にイヌカミツレの乾物重は無処理区の2%未満であった(第4表)。このとき試験圃場内のカミツレモドキの個体数は、イヌカミツレより非常に少なかった。

以上のように、夏季のダイズ作では帰化雑草3草種はあまり発生せず、コムギ作時に生育して不耕起部に生育する個体もダイズ播種後の中耕により防除できた。冬季のコムギ作では、土壌を耕起した条播部分でカミツレモドキとイヌカミツレの出芽が多くなるため、中耕よりも茎葉処理型除草剤の使用が効果的である。また、コムギの播種後40日目以降に出芽する雑草の個体は少なく、その生育量も小さいため、コムギ単作での除草管理<sup>9)</sup>と同様に茎葉処理型除草剤は積雪前の11月上旬に用いるのが適切である。ハルザキヤマガラシでは、前作時に生育した大きな個体が不耕起部に

第4表 ダイズ・コムギ立毛間播種栽培における第4作目コムギ畑でのハルザキヤマガラシとイヌカミツレに対する除草剤および中耕の効果

処 理	生育量 (乾物重) <sup>4)</sup> (g/m <sup>2</sup> )	
	ハルザキヤマガラシ	イヌカミツレ
無処理	65.104 ± 52.424 (100)	51.056 ± 47.619 (100)
秋季アイオキシニル乳剤処理 <sup>1)</sup>	3.493 ± 4.711 ( 5)	0.054 ± 0.052 ( 0)
秋季アイオキシニル乳剤処理 + 春季中耕	0.000 ± 0.000 ( 0)	0.156 ± 0.225 ( 0)
秋季チフェンスルフロンメチル水和剤処理 <sup>2)</sup>	42.718 ± 46.761 ( 66)	0.617 ± 0.666 ( 1)
秋季チフェンスルフロンメチル水和剤処理 + 春季中耕	2.228 ± 0.856 ( 3)	0.421 ± 0.311 ( 1)
秋季中耕	6.025 ± 3.569 ( 9)	6.323 ± 7.067 ( 12)
秋季中耕 + 春季中耕 <sup>3)</sup>	1.347 ± 1.163 ( 2)	4.202 ± 2.521 ( 8)

1) 2002年10月31日に薬量200 ml/10a, 散布水量100 l/10aで茎葉処理。

2) 2002年10月31日に薬量10 g/10a, 散布水量100 l/10aで茎葉処理。

3) 秋季中耕は2002年10月31日, 春季中耕は2003年5月6日にシバウラ管理機畑楽 KF5525でロータリ耕(268 rpm)。

4) 2003年5月22日に採取。

5) 数値: 平均値 (3反復) ± 標準偏差, ( ): 対無処理比 (%)。

生育するが, アイオキシニル乳剤の秋季の処理と春季の中耕を組み合わせた体系で防除できる。

#### 引用文献

- 1) 原田二郎 1993. 東北地域の帰化雑草. 雑草研究 38 (別), 80-81.
- 2) 伊東秀則 1988. カミツレモドキの発生生態と防除法. 日植調東北支部会報 23, 10-15.
- 3) 伊藤信雄 2002. 小麦・大豆の立毛間播種栽培について. 水田輪作 - 東北農研センターにおける研究 - 10, 1-4.
- 4) Kay, Q.O.N. 1971. *Anthemis cotula* L.J. Ecol. 59, 623-636.
- 5) 的場和弘・橋 雅明・伊藤一幸・田村良文・伏見昭秀 1995. 東北における帰化種を中心とした雑草の発生状況. 草地学会誌 41 (別), 81-82.
- 6) 松田幹男・堀江正樹・本田勝雄・志村英二 1980. 畑輪

作に関する研究第11報 42年間にわたる連・輪作方式における畑作物収量の推移について. 日作紀 49, 548-558.

- 7) 森田弘彦 1981. 北海道における帰化雑草の特徴と防除上の問題点. 雑草研究 26, 200-214.
- 8) 橋雅明・渡邊寛明 1999. 土壌水分と埋土深がハルザキヤマガラシ根断片の萌芽に及ぼす影響. 雑草研究 44 (別), 138-139.
- 9) 橋雅明・伊藤一幸・渡邊寛明・中山壮一・山口裕文 2008. 北東北地域のコムギにおける帰化雑草ハルザキヤマガラシ (*Barbarea vulgaris* R. Br.), カミツレモドキ (*Anthemis cotula* L.), イヌカミツレ (*Matricaria inodora* L.) の出芽時期と防除体系. 雑草研究 53, 175-184 (2008).
- 10) 鳥山国土・豊川良一 1956. 畑雑草の防除に関する研究 第1報 輪作様式と雑草との関係. 青森県農事試験場研究報告 3, 31-38.