

福島県相双地域のタマネギ秋まき移植栽培におけるカラシナ防除

福島県農業総合センター
浜地域農業再生研究センター

小椋 智文

緒言

2011年の東日本大震災による東京電力福島第一原子力発電所事故に伴う避難指示により農作物の栽培を休止していた地域では、営農再開に当たりこれまで農業経営の主軸であった水稻よりも収益性の高い土地利用型野菜であるタマネギの作付けが始まった。相双地域（相馬地方の南相馬市、双葉地方の浪江町、大熊町、富岡町、楡葉町、広野町）のタマネギ作付面積は2016年の初作から年々増加し、2022年度では41.9haとなり（福島県相双農林事務所 2023）、2021年度には野菜指定産地に指定された。このように作付面積が拡大している一方で、休耕期間中に増殖した雑草に加え、新たに侵入、増殖した雑草が問題となる事例が見られるようになった。そのうち近年、局所的ではあるが、アブラナ科の冬生一年生雑草であるカラシナ（*Brassica juncea*）の侵入が確認されている。

当地域のカラシナは、秋に出芽して越冬する「秋出芽越冬個体」と、翌年

春（概ね4月上旬）から出芽する「春出芽個体」が存在する（図-1）。秋出芽越冬個体は風が当たりにくい畝間で発生が多く、春出芽個体は圃場全面に生育することを観察調査により確認した。タマネギ等ヒガンバナ科野菜の草姿と葉形では雑草の抑圧が難しいとされており（伊藤 2004）、特に秋出芽越冬個体は生育期間が春出芽個体よりも長く、5月には草丈が約120cmまでに達し、タマネギを覆うように生長するため、薬剤散布や収穫作業等の阻害要因となっている（図-2）。当地域の一般的な作型であるタマネギ秋まき移植栽培（10月定植、翌年6月収穫）の慣行の除草体系は図-3のとおりであり、3月の土壌処理剤散布による春出芽個体への防除効果は不明である。

雑草によるタマネギの収穫量への影響については、新潟県の秋まきタマネギにおいて雑草繁茂により最大40%の収量減少があったと報告されており（新潟県農業総合研究所 2014）、単一草種による事例では、スギナによって鱗茎肥大が20%抑制される（根本ら 2021）といった報告もある。カラシ

ナに関する報告は確認できないことから、本試験では、秋出芽越冬個体と春出芽個体に対する効果的な防除方法について検討し、カラシナによるタマネギ収穫量への影響も調査した。

なお、本記事は「東北の雑草」22号へ投稿した内容（小椋ら 2023）を一部改訂したものである。

方法

2021年10月下旬定植～2022年6月収穫のタマネギ秋まき移植栽培圃場で試験を実施した。試験地は福島県南相馬市小高区で、2011年から7年間休耕していた畑地圃場である。2016～2017年の保全管理（年3回の耕起）後、2018年からタマネギ秋まき移植栽培（品種：もみじ3号）を開始した圃場である。

一筆36.4aのうち、2畝分の2.4aで試験を実施した。試験圃場の栽培管理を図-3に示す。慣行除草体系については現地での聞き取りをもとに策定した。なお、試験箇所以外は3月にグリホサートカリウム塩液剤を散布し



図-1 左：畝間のカラシナ秋出芽越冬個体（2022年1月20日撮影）
右：畝上部のカラシナ春出芽個体（2022年4月15日撮影）



図-2 タマネギ秋まき移植栽培圃場のカラシナの様子（2022年5月18日撮影）

	2021年10月		2022年 3月	4月		6月	7月
生産者作業 ¹⁾		○		□		◇	×
慣行除草体系 ²⁾	◆		■ ▲	▲			×
試験 1 ³⁾	◆		■ ① ▲	▲			
試験 2 ⁴⁾	◆		■ ②	▲			

図-3 試験圃場の栽培管理及び試験除草体系

- 1) ○：定植（2021年10月28日），－：生育期間，□：中耕（2022年 3月14日）
◇：葉切り（2022年 6月15日），×：根切り・拾い上げ（2022年 7月20, 21日）
- 2) ◆：ジメテナミドP・ペンディメタリン乳剤（2021年10月30日）使用量400mL/10a 散布液量100L/10a,
■：アイオキシニル乳剤（2022年 3月 1日）使用量200mL/10a 散布液量100L/10a,
▲：プロスルホカルブ乳剤（2022年 3月14日, 4月25日）使用量500mL/10a 散布液量100L/10a
- 3) ①：無処理区（慣行除草体系），グリホサートカリウム塩液剤（RML）区 使用量500mL/10a 散布液量50L/10a,
グルホシネート液剤（BST）区 使用量500mL/10a 散布液量150L/10a（全て2022年 3月11日に散布した。）
- 4) ②：無処理区，プロスルホカルブ乳剤（BXR）区（慣行除草体系）使用量500mL/10a 散布液量100L/10a,
IPC乳剤（IPC）区 使用量300mL/10a 散布液量100L/10a, シアナジン水和剤（GMX）区 使用量200g/10a
散布液量100L/10a（全て2022年 3月14日に散布した。）

てカラシナを防除した。栽植密度は20,833本/10a（畝幅160cm，条間25cm，株間12cm）とし，タマネギの定植後のカラシナの生育状況を経時観察した。

試験1 非選択性茎葉処理剤の畦間処理の効果

畝間に多発したカラシナ秋出芽越冬個体に対し，非選択性茎葉処理剤の散布効果を調査した。試験箇所の畝間を0.6m×8.0m/区に分け，無処理区（慣行除草体系），グリホサートカリウム塩液剤（RML）区，グルホシネート液剤（BST）区の3区×3反復を設置し，両剤とも2022年3月11日（中耕3日前）に散布した（図-3）。散布当日に各区の秋出芽越冬個体の密度が平均的な箇所（0.6m×1.0m）の秋出芽越冬個体の最大ロゼット径（cm）と個体数（本/m²）を計測し，各除草剤の登録使用量・散布液量の最大量（RML区は少量散布用ノズル使用）で畝間に雑草茎葉散布した（図-3）。その3日後（2022年3月14日）に全ての区にプロスルホカルブ乳剤を散布し，約1ヵ月後（2022年4月14日）に秋出芽越冬個体の密度が平均的な箇

所（0.6m×1.0m）の個体数（本/m²）を調査した。

タマネギの収穫に先んじて，葉切り6日前（2022年6月9日）に秋出芽越冬個体の残草密度が平均的な箇所（0.6m×1.0m）のサンプリングを行い，個体数（本/m²）を調査した。サンプリングした残草については，室内で根部に付着した土を落として秤量し，生体重（g/m²）を算出した。また，当該箇所に隣接する平均的な生育のタマネギ5株から鱗茎を収穫し，室内で約1ヵ月自然乾燥させた後に1球重（g/球）を秤量し，栽植密度（20,833本/10a）を基に収穫量（t/10a）を算出した。

試験2 タマネギ生育期の土壌処理剤の効果

畝上部のカラシナ春出芽個体（畝間はカラシナ秋出芽越冬個体で被陰される）についての土壌処理剤の散布効果を調査した。試験箇所の畝上部を1.0m×8.0m/区に分け，無処理区，プロスルホカルブ乳剤（BXR）区（慣行除草体系），IPC乳剤（IPC）区，シアナジン水和剤（GMX）区の4区×3反復を設置し，各除草剤の登録使

用量・散布液量の最大量で2022年3月14日に全面土壌散布した（図-3）。散布時に春出芽個体は確認できなかった。

試験1と同様に，タマネギ葉切り6日前（2022年6月9日）に，春出芽個体の密度が平均的な箇所（0.5m×0.5m）の春出芽個体とその範囲内の平均的な生育のタマネギ5株をサンプリングし，春出芽個体の個体数（本/m²），生体重（g/m²），タマネギの収穫量を調査した。

結果

試験1の慣行除草体系箇所（無処理区）でカラシナの発生長を調査したところ，ジメテナミドP・ペンディメタリン乳剤散布後，年内には畝間にカラシナ秋出芽越冬個体が確認でき，翌年3月のアイオキシニル乳剤散布までに最大ロゼット径は平均約14cmとなった（表-1）。このサイズのカラシナに対しては，アイオキシニル乳剤散布後もロゼット葉が枯れるにとどまり，個体の枯死には至らず気温の上昇と共に再生した。さらに，この後に散布したプロスルホカルブ乳剤は，カラ

表-1 除草剤処理時のカラシナの最大のロゼット径と処理による個体数と生体重への影響

区名	最大ロゼット径		個体数				生体重			
	(cm)		(本/m ²)				(g/m ²)			
	2022年3月11日 ¹⁾	3月11日	比率 ⁸⁾	4月14日 ²⁾	比率	6月9日 ³⁾	比率	6月9日	比率	
試験1 ⁴⁾	無処理	15.6 ± 4.7 a ⁷⁾	21.7 ± 3.3	100	20.0 ± 6.7	100	31.7 ± 18.0	100	7584.7 ± 3.7	100
	RML	14.3 ± 5.8 a	22.2 ± 9.6	102	2.8 ± 4.8	14	1.1 ± 1.0	4	16.8 ± 0.0	t ⁹⁾
	BST	13.4 ± 4.7 a	27.8 ± 1.9	128	7.2 ± 1.0	36	8.9 ± 5.4	28	1194.9 ± 1.0	16
試験2 ⁵⁾	無処理	—	—	29.3 ± 34.9	100	22.7 ± 15.1	100	264.4 ± 263.7	100	
	BXR	—	—	2.7 ± 4.6	9	0.0 ± 0.0	t	0.0 ± 0.0	t	
	IPC	—	—	1.3 ± 2.3	4	2.7 ± 4.6	12	0.3 ± 0.5	t	
	GMX	—	—	0.0 ± 0.0	t	0.0 ± 0.0	t	0.0 ± 0.0	t	

1) 試験1の処理当日(散布前に調査)

2) 試験1, 2の処理約1か月後

3) タマネギ葉切り6日前

4) カラシナ秋出芽越冬個体が平均的に発生している畝間0.6m×1.0m内の全個体を調査。

5) カラシナ春出芽個体が平均的に発生している畝上部0.5m×0.5m内全個体を調査。3月11日は発生を確認できなかった。

6) 表中の数値は平均値±標準偏差を示す。

7) Tukeyの多重比較検定により同一符号間には5%水準で有意差なし。

8) 各処理区/無処理区×100を示す。

シナ秋出芽越冬個体の再生個体への効果はなく、6月のタマネギ葉切り作業までに開花・結実に至った。

試験1 非選択性茎葉処理剤の畦間処理の効果

除草剤処理時(2022年3月11日)の各区間のカラシナ秋出芽越冬個体数は同程度であり、平均23.9本/m²であった(表-1)。処理1ヵ月後(2022年4月14日)の個体数は無処理区ではほとんど変化はなかったが、RML区、BST区では無処理区比14%、36%となり、タマネギ収穫時では無処理区比4%、28%となった(表-1)。タマネギ葉切り6日前(2022年6月9日)の秋出芽越冬個体の生体重は無処理区比でRML区1%未満、BST区16%であった(表-1)。また、タマネギ収穫量は、無処理区比でRML区180%、BST区169%であった(表-2)。この時期の無処理区の秋出芽越冬個体はタマネギを完全に被陰し、タマネギの生育及び鱗茎の肥大を阻害したが、本試験の結果から、除草剤処理によって収量の低下を回避

表-2 カラシナ防除によるタマネギ収穫量への影響

区名		1 球重 (g/球)	収穫量 (t/10a)		比率 ⁶⁾
試験 1 ²⁾	無処理	169.0 ± 0.6 b ⁵⁾	3.5 ± 0.8 b		100
	RML	301.0 ± 0.1 a	6.3 ± 0.2 a		180
	BST	285.4 ± 0.3 a	5.9 ± 0.5 a		169
試験 2 ³⁾	無処理	220.2 ± 0.5 b	4.6 ± 0.7 b		100
	BXR	303.3 ± 0.4 a	6.3 ± 0.8 a		137
	IPC	314.7 ± 0.1 a	6.6 ± 0.4 a		144
	GMX	246.1 ± 0.2 ab	5.1 ± 0.2 ab		111

1) 採取 2022年6月9日,

調査 2022年7月12日(屋内で約1か月間自然乾燥したもの)

2) カラシナ秋出芽越冬個体が平均的に発生している畝間0.6m×1.0mに隣接した生育が平均的な5株を調査。

3) カラシナ春出芽個体が平均的に発生している畝上部0.5m×0.5m内の生育が平均的な5株を調査。

4) 表中の数値は平均値±標準偏差を示す。

5) Tukeyの多重比較検定により同一符号間には5%水準で有意差なし。

6) 各処理区/無処理区×100を示す。

できることが確認された。しかしながら、BST区で残草したカラシナは無処理区と同様に秋出芽個体は結実していた。作業機械によって雑草種子が圃場内、圃場間で拡散され発生が拡大する事例があることから(浅井・與語2005)、BST処理においても残草したカラシナ個体の種子が収穫作業等に

よって拡散し、圃場内に拡大する可能性が示唆された。

試験2 タマネギ生育期の土壌処理剤の効果

タマネギ葉切り6日前のカラシナ春出芽個体数は無処理区比でBXR区、GMX区共に1%未満、IPC区12%

となった（表-1）。同日の春出芽個体の生体重は無処理区比で BXR 区、IPC 区、GMX 区全て 1% 未満となり（表-1）、タマネギ収穫量は、無処理区比で BXR 区 137%、IPC 区 144%、GMX 区 111% であった（表-2）。この時期の無処理区の春出芽個体は、種子生産と未生産が混生しておりタマネギをやや被覆する程度のサイズであったが、各除草剤散布区と比較すると、春出芽個体の発生もタマネギの収量に影響を及ぼすことが確認されるとともに、本試験で供試したいずれの剤もカラシナの出芽を強く抑制しタマネギ減収を回避できることが明らかとなった。本結果から、慣行除草体系における 3 月のプロスルホカルブ乳剤散布によって春出芽個体を十分防除できることが確認された。春期のプロスルホカルブ乳剤散布によって収穫時まで冬生雑草を抑えることができる（横田ら 2022）ことが確認されていたが、本研究においても春出芽個体はカラシナ発生拡大の要因としての可能性は低いことが示唆された。

まとめ

福島県浜通り地方のタマネギ秋まき移植栽培におけるカラシナは、3 月の秋出芽越冬個体のロゼット径約 14cm 時に非選択性茎葉処理剤のグリホサー

トカリウム塩液剤の畦間処理によって効果的に防除できた。これにより、秋出芽越冬個体によってタマネギが被陰されていた無処理区（慣行除草体系）よりもタマネギ収穫量は 80% 向上した。一方で、同時期の非選択性茎葉処理剤のグリホシネート液剤の畦間処理は、タマネギ収穫量に影響のない範囲で秋出芽越冬個体の抑制が可能であるものの、再生個体がタマネギ葉切り作業までに結実・種子生産に至るため、再生個体を圃場外へ持ち出す等の対策を行わない限り、次作以降にカラシナが圃場内に蔓延する可能性があることが示唆された。春出芽個体については、慣行除草剤体系で使用するプロスルホカルブ乳剤で効果的に防除できることを確認した。

本試験では、秋出芽越冬個体を翌年 3 月に非選択性茎葉処理剤を散布することで防除したが、散布方法が背負式動力噴霧機であったため、発生面積が大きい場合にはかなりの労力を要する。そのため、次作では秋出芽越冬個体の生育初期に選択性茎葉処理剤を散布する防除方法について検討する予定である。

謝辞

本研究の実施に当たっては、飯崎生産組合代表 水谷隆氏並びに組合員の皆様、農研機構東北農業研究センター

山崎篤氏にご協力いただいた。ここに記して感謝の意を表する。

本研究は令和 3 年度農林水産省農林水産分野の先端技術展開事業のうち現地実証研究「先端技術を活用した施設野菜・畑作物の省力高収益栽培・出荷技術の確立」として実施した。

引用文献

- 浅井元朗・與語靖洋 2005. 関東・東海地域の麦作圃場におけるカラスミギ、ネズミミギの発生実態とその背景. 雑草研究 50(2), 73-81.
- 小椋智文ら 2023. 福島県相双地域のタマネギ秋まき移植栽培における生育期の除草剤処理によるカラシナ防除効果. 東北の雑草 22, 14-17.
- 伊藤操子 2004. 「雑草学総論 訂正第 2 版」. 養賢堂, 東京, 289-290.
- 福島県相双農林事務所 2023. 福島県相双地方・農林業の現状と取組. 福島県, <https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/36260a/sousounoima.html> (2024 年 8 月 30 日アクセス確認) .
- 新潟県農業総合研究所園芸研究センター 2014. たまねぎ栽培における雑草管理の効果. 新潟県農林水産業研究成果集（平成 26 年度）. <https://www.pref.niigata.lg.jp/uploaded/attachment/216459.pdf> (2024 年 8 月 30 日アクセス確認) .
- 根本知明ら 2021. 畑地多年生雑草スギナによる秋まきおよび春まきタマネギへの雑草害. 東北の雑草 20, 15-19. http://wssj.jp/~wsstj/pdf/tohoku_weed20_15.pdf (2024 年 8 月 30 日アクセス確認) .
- 横田祐未ら 2022. 福島県のタマネギ秋播き直播栽培における雑草防除体系の開発. 園芸学研究 21(2), 229-235.