

暖地のダイズ作におけるトリフルラリン乳剤土壌混和处理を活用したホシアサガオの防除

農研機構九州沖縄農業研究センター
大段 秀記

はじめに

九州北部の水田では水稲、ムギ類、ダイズの輪作が行われており、全国有数のダイズの産地となっている。以前は200 kg/10aを超える高い単収を実現していたが、近年は右肩下がり、2025年は福岡県で139 kg/10a、佐賀県で151 kg/10aとなっている（農林水産省 2026）。単収低下の原因は大雨や干ばつなどの気象リスク、葉焼病やカメムシなどの病害虫被害が挙げられるが、難防除雑草の増加も単収低下の要因の一つとなっている。特に帰化アサガオ類（*Ipomoea* spp.）は深刻な被害をもたらしている。

帰化アサガオ類の出芽可能深度は深い、既存の土壌処理剤だけで発生を抑えることは難しく（住吉・保田 2011）、茎葉処理剤の併用が不可欠である。しかし、ベンタゾン液剤などの茎葉処理剤は葉齢の小さい個体には有効である一方、登録上の処理早限時にはすでに葉齢が進んでいる場合があり、十分な防除効果が得られない可能性がある（浅見ら 2021; 浅見 2022）。このため、茎葉処理剤の除草効果を安定させるには、播種直後に発生する個体を防除することが重要である。

トリフルラリンは各種作物で播種後土壌処理剤として利用されている（杉山ら 1987; 大段 2022; 菅原ら 2024）。本剤は蒸気圧が高く、土壌混和处理による効果も確認されており

（Reynolds et al. 1995）、国内でもダイズでその登録がある。土壌混和处理は深い位置まで薬剤処理層を形成できるため（浅井・興語 2010）、出芽深度の深い雑草への防除効果が期待される。一方、散布から混和までの時間が長くなると防除効果は低下する可能性が報告されている（Smith and Wiese 1973）が、国内では本剤の土壌混和处理に関する知見が少ないため、暖地のダイズ作における帰化アサガオ類に対する防除効果を、散布から混和までの時間および散布時の雑草発生程度の影響から検討した。

ダイズ畑で問題となっている帰化アサガオ類は、マルバアメリカアサガオ（*Ipomoea hederacea* Jacq. var. *integriscula* A. Gray）を含むアメリカアサガオ（*I. hederacea* Jacq. var. *hederacea*）、ホシアサガオ（*I. triloba* L.）、マメアサガオ（*I. lacunosa* L.）、マルバルコウ（*I. coccinea* L.）、マルバアサガオ（*I. purpurea* (L.) Roth）の5種が報告されている（平岩ら 2009; 保田・住吉 2010; 佐藤・三浦 2011）が、九州北部のダイズ畑ではホシアサガオの発生が多いことから、ホシアサガオを対象に研究を実施した。

なお本稿は「雑草研究」第70巻に掲載された「暖地ダイズ作のホシアサガオに対するトリフルラリン乳剤の土壌混和处理における散布から混和までの時間と散布時の雑草発生程度の影響」を再構成したものであることをご了承ください。

試験と気象の概要

試験は2021年と2022年の2か年、農研機構九州沖縄農業研究センター（福岡県筑後市）内の試験圃場（軽埴土、Light Clay）で実施した。すべての試験において、トリフルラリン乳剤（有効成分44.5%）の散布薬量は製品量で300 mL/10aとし、散布水量は100 L/10aとした。耕起は正転ロータリで行い、耕起深度は約12 cmとした。播種直後にホシアサガオ以外の雑草管理のため、無処理区を含む全処理区にアラクロール・リニュロン粒剤（4.0+1.04%）を製品量で4 kg/10a散布した。

2021年は7月13日に梅雨明けした。ダイズの播種前は降雨がほとんどなく、播種後も晴天が続いたが、8月第2半旬から降雨が続き、8月11日から14日にかけて644 mmの大雨となり、気温も例年に比べて低く推移した。2022年は7月第1半旬から第4半旬にかけて断続的に降雨があり、7月19日に141 mmの降雨があり、7月22日に梅雨明けした。その後、8月第2半旬までほとんど降雨はなく、気温は高く推移したが、第2半旬以降は断続的に降雨があり、気温は平年に比べて低く推移した。

薬剤散布から土壌混和处理までの時間が防除効果に及ぼす影響

土壌混和はダイズ播種時の耕起で行った。播種は2021年が7月21日、

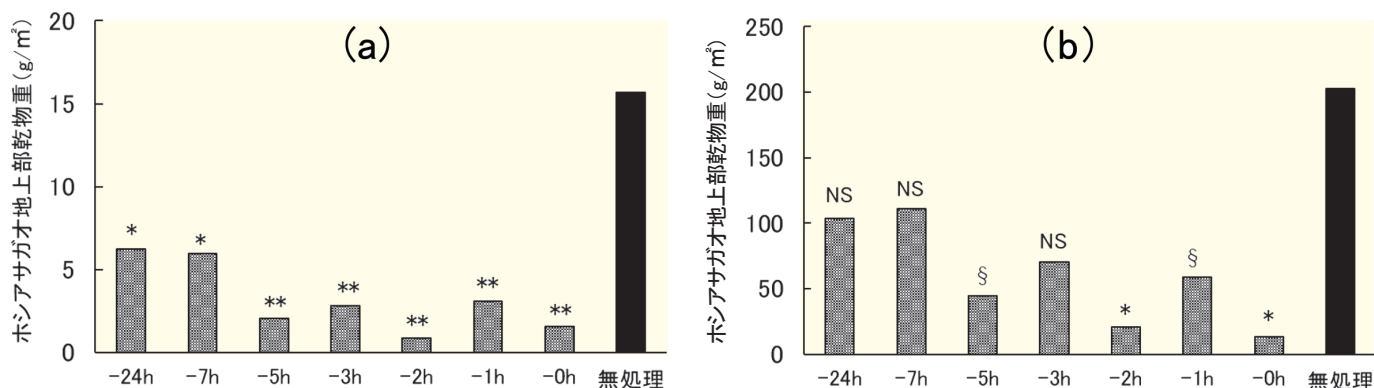


図-1 トリフルラリン乳剤の薬剤散布から土壌混和までの時間がホシアサガオに対する防除効果に及ぼす影響 (2021 年)
(a) 播種 15 日後の地上部乾物重, (b) 播種 42 日後の地上部乾物重。
横軸の -Xh は土壌混和 X 時間前にトリフルラリン乳剤を散布した区を表し, -0h は混和直前に散布した処理区を表す。
図中の記号は Dunnett の多重比較による無処理区との有意差を表す (§: <0.1, *: <0.05, **: <0.01, NS: 有意差なし)。

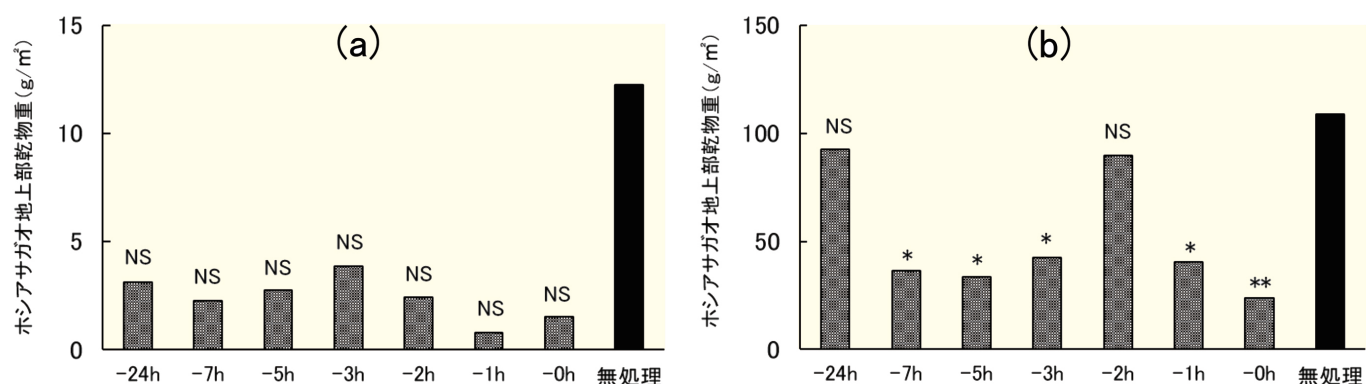


図-2 トリフルラリン乳剤の薬剤散布から土壌混和までの時間がホシアサガオに対する防除効果に及ぼす影響 (2022 年)
(a) 播種 23 日後の地上部乾物重, (b) 播種 34 日後の地上部乾物重。
横軸の -Xh は土壌混和 X 時間前にトリフルラリン乳剤を散布した区を表し, -0h は土壌混和直前に散布した処理区を表す。
図中の記号は Dunnett の多重比較による無処理区との有意差を表す (*: <0.05, **: <0.01, NS: 有意差なし)。

2022 年が 7 月 26 日であった。トリフルラリン乳剤散布から土壌混和までの時間を処理区として、土壌混和 24 時間前散布区 (-24h 散布区)、7 時間前散布区 (-7h 散布区)、5 時間前散布区 (-5h 散布区)、3 時間前散布区 (-3h 散布区)、2 時間前散布区 (-2h 散布区)、1 時間前散布区 (-1h 散布区)、混和直前散布区 (-0h 散布区) を設定した。2021 年は 8 月 5 日 (播種 15 日後、ダイズ 2 葉期) と 9 月 1 日 (播種 42 日後) に、2022 年は 8 月 18 日 (播種 23 日後、ダイズ 3 葉期) 及び 8 月 29 日 (播種 34 日後) にホシアサガオの地上部乾物重を測定した。

図-1 に 2021 年の播種 15 日後 (a) 及び播種 42 日後 (b) のホシアサガ

オの地上部乾物重を示した。播種 15 日後の無処理区では 15 g/m²であるのに対して、-24h 散布区と -7h 散布区では約 6 g/m²と無処理区比で 40% 程度に有意に低減し、-5h ~ -0h 散布区では 3 g/m²以下と、無処理区比で 20% 以下に有意に低減した。無処理区に残草するホシアサガオは 3 葉期以上の個体が多く、5 葉期を超える個体もあったのに対して、土壌混和処理区では子葉 ~ 2 葉期の個体が多く、最大でも 3 葉期であった。播種 42 日後では、無処理区で 202 g/m²であるのに対して、-24h 散布区と -7h 散布区では約 100 g/m²であり、有意ではなかったものの無処理区比で約 50% 程度に低減した。-5h ~ 0h 散布区で

は 70 g/m²以下であり、特に -2h 散布区と 0h 散布区では約 20g 以下となり、有意に低減した。

図-2 に 2022 年の播種 23 日後 (a) 及び播種 34 日後 (b) のホシアサガオの地上部乾物重を示した。播種 23 日後の無処理区では約 12 g/m²であるのに対して、有意ではないもののいずれの土壌混和処理区においても 4g 以下となり、無処理区比約 30% 以下に低減した。無処理区の個体はつる化している個体が多かったものの、土壌混和処理区では 3 葉期以下の個体が多く、つる化している個体はわずかであった。播種 34 日後では、無処理区で約 109 g/m²であるのに対して、-24h 散布区と -2h 散布区では約 90



図-3 トリフルラリン乳剤散布後、播種前に事前耕起をする発生多区の様子（2021 年）

g/m²と有意差はなかったが、その他の土壌混和处理区では約 40 g/m²以下であり、無処理区比で 37% 以下に有意に低減した。-0h 散布区で最も少なく 22% に低減した。

以上の 2 か年の試験から、トリフルラリン乳剤散布後 24 時間以内に土壌混和すれば、播種 2 ～ 3 週間後までのホシアサガオ残草量を無処理区比 40% 以下に抑えられ、5 時間以内ではより安定した効果が期待された。播種 34 日以降も、-24h 散布区では無処理区比 50 ～ 80% にとどまったのに対し、-5h ～ -0h 散布区では 35% 程度以下、-0h 散布区では 20% 程度以下まで低減した。したがって、散布から混和までの時間が短いほど、防除効果は安定すると考えられる。

ホシアサガオは播種後土壌処理剤のみでは防除が難しく、ベンタゾン液剤との体系処理が推奨されている（農研機構 2022）。ベンタゾン液剤は残草個体の葉齢が小さいほど効果が安定する。2021 年の播種 15 日後では、無処理区で 5 葉期を超える個体があった一方、土壌混和处理区では最大 3 葉期にとどまった。したがって、トリフルラリン乳剤の土壌混和处理は、ベンタゾン液剤の効果安定化と散布適期の拡大に寄与すると考えられる。

薬剤散布時の雑草発生程度が防除効果に及ぼす影響

トリフルラリン乳剤散布時の雑草発生程度を変えた区を設定するために、播種前のグリホサートカリウム塩液剤の散布時期を変えて、発生無区、発生中区、発生多区の 3 処理区を設定した。グリホサートカリウム塩液剤（有効成分 48.0%）の散布量は製品量で 500 mL/10a とし、散布水量は 100L/10a とした。両年ともに午前 9 時にトリフルラリン乳剤を散布し、午前 11 時に播種した。無処理区の播種前の雑草管理については発生無区と同様に行った。散布、播種日は 2021 年が 7 月 13 日、2022 年が 7 月 26 日であった。

2021 年のトリフルラリン乳剤散布時に発生していた草種は、ホシアサガオの他に、イネ科、ヒロハフウリンホオズキ、ヒユ類等で、発生多区及び発生中区の発生は多く、草高が発生多区では 70cm 程度、発生中区では 30cm 程度であり、いずれの区も土壌表面は見えない状態であった。播種時の耕起では十分にすき込めない可能性があったため、これらの両区については午前 10 時に事前耕起を行った（図-3）。

図-4 にホシアサガオの残草量（地

上部乾物重）を示した。播種 17 日後では、無処理区の 19 g/m² に対して、土壌混和处理区では有意差は認められなかったものの 3-4 g/m² に低減した。播種 48 日後では、無処理区の 204 g/m² に対して、発生多区で 190 g/m²、発生中区で 148 g/m²、発生無区で 11 g/m² であったが、いずれの土壌混和处理区も無処理区との間には有意差は認められなかった。

2022 年のトリフルラリン乳剤散布時に発生していた草種は、ホシアサガオ、イネ科、ヒロハフウリンホオズキ、ヒユ類であった。トリフルラリン乳剤散布時のホシアサガオの最大葉齢は、発生多区で 5 葉期、発生中区では 3.5 葉期（第 4 葉展開中）、発生無区では 0.5 葉期（第 1 葉展開中）であり、事前耕起は行わずに播種した（図-5）。

図-6 にホシアサガオの残草量（地上部乾物重）を示した。播種 15 日後では、無処理区の 8 g/m² に対して、土壌混和处理区では有意差は認められなかったものの無処理区比で 30% 以下に低減した。播種 28 日後の調査では、無処理区の 106 g/m² に対して、有意差は認められなかったものの無処理区比で約 40% に低減した。

以上の 2 か年の結果から、トリフルラリン乳剤散布時の雑草発生程度は、播種 2 週間後（ダイズ 2 葉期程度）

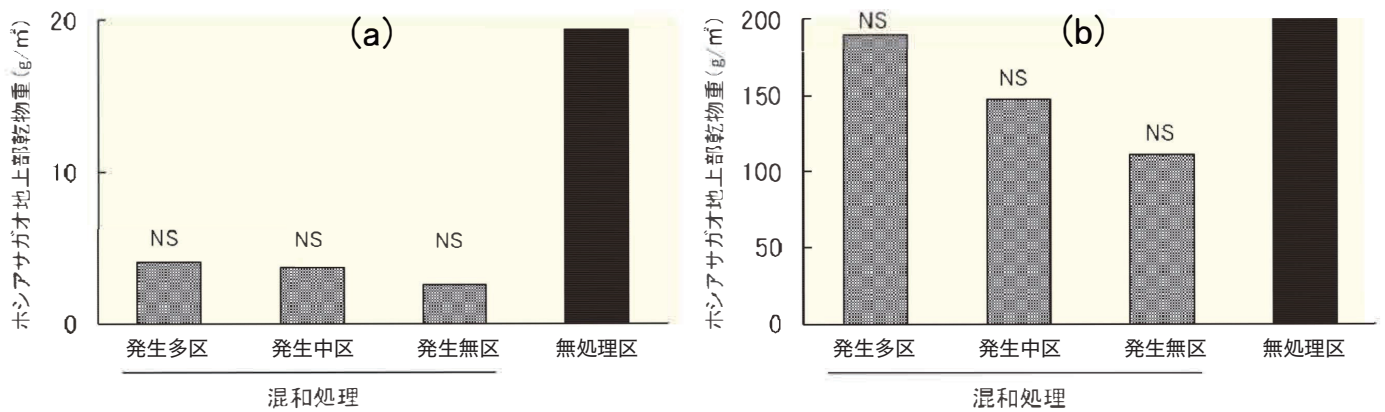


図-4 トリフルラリン乳剤薬剤散布時の雑草発生程度が土壌混和处理によるホシアサガオに対する防除効果に及ぼす影響 (2021 年)
(a) 播種後 17 日目の地上部乾物重, (b) 播種後 49 日目の地上部乾物重。

図中の記号は Dunnett の多重比較により無処理区との有意差を表す (NS: 有意差なし)。



図-5 トリフルラリン乳剤散布後, 事前耕起を行わずに播種する様子 (2022 年)
手前は発生多区。

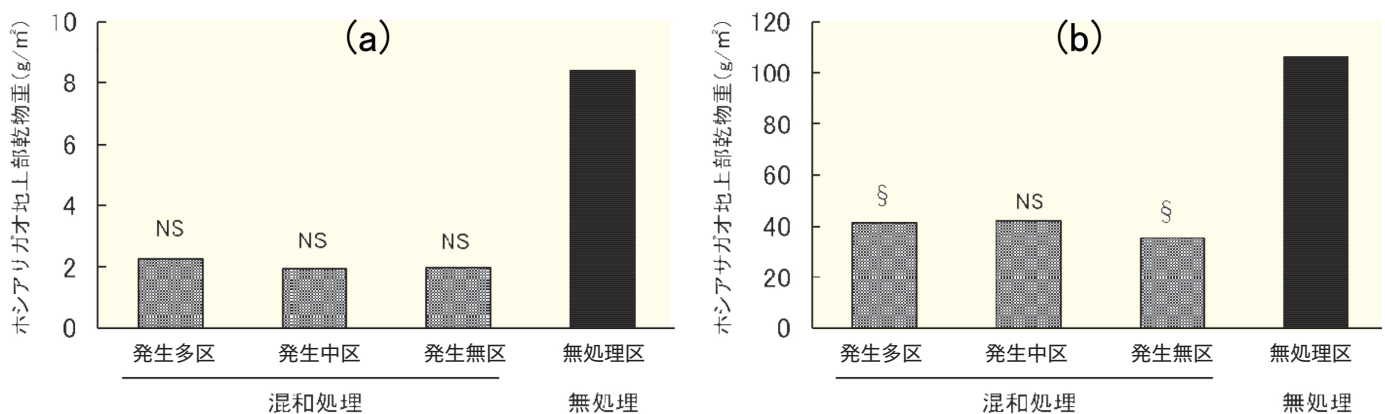


図-6 トリフルラリン乳剤薬剤散布時の雑草発生程度が土壌混和处理によるホシアサガオに対する防除効果に及ぼす影響 (2022 年)
(a) 播種後 15 日目の地上部乾物重, (b) 播種後 28 日目の地上部乾物重。

図中の記号は Dunnett の多重比較により無処理区との有意差を表す (§: <0.1, NS: 有意差なし)。

までであればホシアサガオの防除効果には大きく影響しないと考えられた。ただし、今回の試験では薬剤散布後すぐに混和、播種を行ったことから、雑草発生がある条件での薬剤散布から土壌混和までに時間の影響についてはさらなる検討が必要である。

まとめ

トリフルラリン乳剤の土壌混和处理は、播種直後に発生するホシアサガオ防除に有効であると考えられた。薬剤散布と土壌混和までの時間については24時間以内までであれば大きな問題はなく、薬剤散布時に雑草が発生していても防除効果に大きな影響はないと考えられた。ただし、今回試験を実施した2か年ともに梅雨明け後の処理で、比較的土壌水分が低くトリフルラリン乳剤の土壌混和が均一に実施できる条件であった。土壌混和处理前後もしくは播種前後に降雨があった場合の防除効果の変動については、検討が必

要である。今回はホシアサガオを対象としたが、他の帰化アサガオ類への有効性については検討する必要がある。また、暖地以外での土壌混和处理の防除効果については、気象条件が異なるため検討が必要である。

引用文献

- 浅井元朗・與語靖洋 2010. 出芽時期の異なるカラスミギに対するトリフルラリン、クロプロファム処理の効果. 雑草研究 55, 1-7.
- 浅見秀則ら 2021. ダイズの葉齢進展モデルを活用した多筆圃場における帰化アサガオ類の適期防除. 雑草研究 66, 1-10.
- 浅見秀則 2022. マルバルコウおよびマメアサガオの生態的特性の差異がダイズ作における新規選択性茎葉処理剤の除草効果に及ぼす影響. 雑草研究 67, 129-136.
- 平岩確ら 2009. 愛知県の田畑輪換水田ほ場における帰化アサガオ類 (*Ipomoea* spp.) の発生実態. 雑草研究 54 26-30.
- 大段秀記 2022. 播種後土壌処理剤の混用処理を活用した北部九州における水稲乾田直播栽培圃場の効果的雑草防除. 雑草研究 67, 159-166.
- 農研機構 2022. 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」. https://www.naro.go.jp/project/research_activities/soybeanzassoumanual_full_2_202103.pdf (2026年7月14日アクセス確認).

- 農林水産省 2026. 大豆をめぐる事情. <https://www.maff.go.jp/j/seisan/ryutu/daizu/attach/pdf/index-176.pdf> (2026年7月13日アクセス確認).
- Reynolds, D.B., et al 1995. Broadleaf weed control with trifluralin plus flumetsulam in soybean (*Glycine max*). Weed Technol. 9, 446-451.
- 佐藤健介・三浦恒子 2011. 秋田県におけるダイズほ場へのマルバアサガオ (*Ipomoea purpurea*) の侵入. 東北の雑草 11, 19-21.
- Smith, D.T. and A.F. Wiese 1973. Delayed Incorporation of trifluralin and nitratin. Weed Sci. 21, 163-165.
- 菅原茂幸ら 2024. ホウキギ栽培におけるトリフルラリン乳剤の雑草防除効果. 秋田農試報 62, 19-21.
- 杉山浩ら 1987. 野菜畑における土壌処理粒状除草剤の効果と土壌中濃度の変化. 雑草研究 32, 104-111.
- 保田謙太郎・住吉正 2010. 北部九州の大豆畑への帰化アサガオ類 (*Ipomoea* spp.) の侵入状況. 雑草研究 55, 183-186.