

水田における ナガエツルノゲイトウ防除マニュアル



はじめに

ナガエツルノゲイトウ (*Alternanthera philoxeroides*) は南米原産のヒユ科の多年生雑草で、現在では、世界各地の水辺に拡がり、生態系に影響を及ぼすだけでなく利水や通水への障害を引き起こしています。日本では1989年に兵庫県で初めて見つかリ、その後1990年代にかけて千葉県や滋賀県、佐賀県など15府県以上に侵入・定着しました。2020年以降には新たな定着先の報告が相次ぎ、2024年時点で26都府県（うち水田への侵入が確認されているのは14府県）に侵入・定着の報告があるなど、今後さらなる分布拡大が懸念されています。ナガエツルノゲイトウは環境適応力が高くさまざまな環境で生育することが可能であり、その「繁殖力」、「拡散力」、「再生力」の大きさから、ひとたび定着すると根絶が非常に難しい侵略的な外来雑草です。河川で大群落を形成するだけでなく、農地周辺では水路やため池に繁茂し、農業水利施設の機能を損なわせることで治水や利水に大きな影響を及ぼします。水田に侵入すると、慣行の除草剤散布では防除しきれずに、水稻と競合したりコンバインによる収穫作業を妨げます。ナガエツルノゲイトウは節を含む切断茎や根の断片からの栄養繁殖によって増殖するため、除草剤を使用しない刈払いなどによる管理は、再生能力のある断片を生じさせ、さらなる分布拡大の原因にもなり得ます。農林水産省では「みどりの食料システム戦略」にて、2050年までに化学農薬の使用量（リスク換算）の50%低減や有機農業の取組面積を100万 haに拡大などの目標を掲げていますが、ナガエツルノゲイトウに対しては農薬（除草剤）を使用せずに断片を生じさせない管理を行うことは難しいため、農地へのナガエツルノゲイトウの定着が拡大すると、目標の達成にも支障をきたすことが懸念されます。

また、ナガエツルノゲイトウは、生態系への影響や農林水産業にもたらす被害の大きさから、環境省より外来生物法で「特定外来生物」に指定されています。そのため、生きた個体の保管や運搬には許可等が必要であることなど、法に基づいた適切な対応が求められ

ます。また、流域内に広範囲に広がることから、防除には農業者や農地の整備や管理に携わる関係者だけでなく、特定外来生物対策や河川管理、廃棄物処理などに携わる多くの関係者間での情報共有や連携が必要となります。

ナガエツルノゲイトウは流域内に広範囲に分布を拡げるため、流域スケールでの防除が必要です。そこで農林水産省委託プロジェクト研究「野生鳥獣及び病害虫等被害対応技術の開発」JPJ007966（課題名：農業被害をもたらす侵略的外来種の管理技術の開発）では、ナガエツルノゲイトウの農地への侵入防止対策と、侵入後の防除技術の開発および生産現場における効果の実証に取り組みました。

本マニュアルは、プロジェクト研究の終了にあたり、研究で得られた成果のうちナガエツルノゲイトウが発生する千葉県と神奈川県での試験結果をもとに、関東以西における水稻の移植栽培を行う水田と水田畦畔でのナガエツルノゲイトウ防除技術をまとめたものです。水稻直播栽培では、使用可能な除草剤が移植栽培と異なるため、本マニュアルは利用できません。

本マニュアルが、本種の発生地域の生産者の皆様の参考となれば幸いです。

本マニュアル作成にあたり実施した研究は、外来生物法に基づき、関東地方環境事務所よりナガエツルノゲイトウの個体の採取、輸送の許可を受けて実施しました（許可番号18001804）。

本マニュアルの対象読者

本マニュアルは、ナガエツルノゲイトウが発生する地域において、農地内の雑草防除の技術的指導にあたる都府県の「普及指導員」やJAの「営農指導員」、農地の栽培・管理を行う「生産者」を主な対象としています。対象とする読者が普及指導員や営農指導員だけの項目には、目次や項目の冒頭に（普及員対象）と記載しています。アイコンがついていない項目は普及指導員等や生産者の両方を対象としています。

■ 留意事項

- 本マニュアルは、農林水産省委託プロジェクト研究「野生鳥獣及び病害虫等被害対応技術の開発（課題名：農業被害をもたらす侵略的外来種の管理技術の開発）」で実施された研究成果によるものです。
- 本マニュアルは、発行日の時点の情報に基づいて作成しています。適宜、修正をするようにしていますが、マニュアルとは別に最新の情報をご確認ください。
本マニュアルは、「私的利用」または「引用」など著作権法上認められた場合を除き、無断で転載、複製、販売などの利用はできません。
- 本マニュアルに記載の表Ⅱ-1は（公財）日本植物調節剤研究協会から使用の許諾を得ています。表Ⅱ-1は同協会が実施する適用性試験の結果に基づき、有識者による検討にて有効剤と判定された除草剤（同協会ホームページにて2024年2月現在の情報として公開中）のうち、全国で使用可能な農薬登録を有し、かつ、農薬登録適用表の適用雑草欄にナガエツルノゲイトウ、もしくは多年生雑草、あるいは多年生広葉雑草の記載があるものを掲載しています。
- なお、有効剤の判定は地域別に行われており、同協会ホームページにおいては、適用性試験が実施された関東・東海地域の判定内容が掲載されています。
- 本マニュアルに記載のその他の図表は、千葉県農林総合研究センター、神奈川県農業技術センターから使用の許諾を得ているものか、農研機構が著作権を有するもの、または著作権が放棄されたものです。

■ 免責事項

- 農研機構は、利用者が本マニュアルに記載された技術を利用したこと、あるいは技術を利用できないことによる結果について、一切責任を負いません。
- 本マニュアルに示した経営上の効果は、あくまでも千葉県、神奈川県における実証試験での実測値をもとに試算した概算値です。地域、気候条件、ほ場規模、品種、取引や流通状況その他の条件より変動することにご留意ください。本マニュアルに記載の技術の利用により、このとおりの効果が得られることを保証したものではありません。

目次

はじめに	i
本マニュアルの対象読者	ii
留意事項	iii
免責事項	iii
I. ナガエツルノゲイトウ対策が必要とされる背景	1
1) ナガエツルノゲイトウとは	1
2) 農地やその周辺への侵入状況	2
3) 水稲作への影響	3
コラム：ナガエツルノゲイトウの水田への侵入経路	5
II. 水田内の防除・低密度管理技術	6
1) 作業手順	7
(1) 防除効果安定化のための代かき	7
(2) 除草剤（初期剤、一発処理剤）の散布	8
(3) 除草剤（中・後期剤）の散布	12
(4) 水稲収穫後の管理	15
①非選択性除草剤の散布	16
②秋耕起	16
2) 水稲栽培期間中の防除コスト	17
3) 低密度化した後のモニタリング	19
4) 実証事例	20
(1) 実証事例1：早期栽培地域における防除事例	20
①実証事例地区と水田内でのナガエツルノゲイトウ定着状況、試験期間	20
②ほ場条件	21

③耕種概要と除草剤散布	21
④ほ場の設定	23
⑤体系処理の防除効果	25
⑥水稲への影響	28
⑦各防除体系にかかるコスト	28
⑧留意点と課題	30
(2) 実証事例2：普通期栽培地域において、効果的な初期防除が難しかった場合の事例	32
①実証事例地区と水田内でのナガエツルノゲイトウ定着状況、試験期間	33
②ほ場条件	33
③耕種概要と除草剤散布	33
④実証体系における各除草剤散布後の経過	35
⑤ナガエツルノゲイトウ防除効果と水稲への影響	37
⑥防除にかかるコスト（2023年度での比較）	38
⑦留意点と課題	39
Ⅲ．水田畦畔における防除・低密度管理技術	40
1) 本マニュアルで示す水田畦畔の管理体系のねらい（普及員対象）	41
2) 管理体系ごとのねらいと防除効果（普及員対象）	41
(1) 体系-1：ナガエツルノゲイトウの徹底防除を目指す管理体系	41
①管理体系とねらい	41
②ナガエツルノゲイトウの防除効果と畦畔植生への影響	42
(2) 体系-2：畦畔保護とコストに配慮した管理体系	44
①管理体系とねらい	44
②ナガエツルノゲイトウの防除効果と畦畔植生への影響	44
(3) 体系-3：景観に配慮した管理体系	47
①管理体系とねらい	47
②ナガエツルノゲイトウの防除効果と畦畔植生への影響	47

3) 防除にかかるコストと体系ごとの特徴（普及員対象）	50
コラム：ロイヤント乳剤による水田と畦畔の一体管理	53
4) 水田畦畔における実証事例（普及員対象）	56
(1) 実証事例：畦畔のナガエツルノゲイトウを低密度に管理する体系処理	56
①防除事例地区と試験期間	57
②ほ場条件	57
③防除体系	57
④体系処理の防除効果	59
⑤技術の導入による労働時間および費用の比較	68
⑥まとめ	71
コラム：水田のナガエツルノゲイトウ防除は畦畔管理が重要	74
本マニュアルに記載の除草剤	78
用語解説	80
よくある質問と回答	82
参考資料	86
問い合わせ先	88
執筆者一覧	88

I. ナガエツルノゲイトウ対策が必要とされる背景

1) ナガエツルノゲイトウとは

ナガエツルノゲイトウ (*Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb.) は南米を原産とするヒユ科の多年生雑草です (図 I -1)。主に水辺で生育し、世界30か国以上に分布して、河川や湖沼、水路で大群落を形成し、在来生物との競合により生物多様性に悪影響を及ぼしたり、通水や船の運航を阻害したりします。また、ナガエツルノゲイトウは水田や畑、畦畔、農道などの農地にも侵入し、作物の減収要因にもなります。日本では、1989年に兵庫県で初めて見つかリ、2024年現在で福島県以南の26都府県 (うち水田への侵入は14府県) で侵入が確認されています。



図 I -1 ナガエツルノゲイトウの外観 (左) とナガエツルノゲイトウによって覆われた排水路 (右)

現在まで、日本国内に侵入したナガエツルノゲイトウで種子の形成は確認されていません。ナガエツルノゲイトウは節や根から盛んに発根・萌芽し (図 I -2)、日本では節を含む切断茎や根の断片からの栄養繁殖によって増殖します。冬に霜が降りる地域では、地上部は霜にあたり枯れてしましますが、土中の地下部は生き残り越冬します。切断茎や根からの再生・増殖能力は高く、大きさが1 cmの断片からでも再生可能です。

ナガエツルノゲイトウは茎の中心が空洞で (図 I -3) 水に浮きやすく、盛んに分枝

するため水辺ではマット状に水面を覆います。また、節から折れやすく水流によって拡散しやすい特徴があります。

これらのことから、ナガエツルノゲイトウは環境省より「**特定外来生物**」に指定され、許可のない栽培や輸入、移動などが禁止されています。



図 I -2 1節を含む切断茎から再生するナガエツルノゲイトウ



図 I -3 ナガエツルノゲイトウの茎断面

節と節の間の茎は空洞です。

2) 農地やその周辺への侵入状況

ナガエツルノゲイトウは主に水辺に生育する雑草のため、水稻移植栽培を行う水田や直播栽培の水田、ハス田などの水田にも侵入・定着します（図 I -4）。また、水田だけでなく畑や休耕地や耕作放棄地にも侵入します。ヨシやガマなどが密生した放棄地では侵入が見られませんが、少し空間のある環境では、ヨシやガマの株元でナガエツルノゲイトウが生育します。本種がまん延する地区では、ヨシやガマを刈り払うとたちまちナガエツルノゲイトウが繁茂してしまいます。ナガエツルノゲイトウは水田の畦畔にも侵入・定着し、本種がまん延する地区では畦畔の草刈によって再生可能な切断茎が周囲に飛散してしまう他、畦畔の雑草がナガエツルノゲイトウだけになる場合もあります。



図 I -4 農地に侵入・定着するナガエツルノゲイトウ

左から順に、水稻移植栽培の水田、直播栽培の水田、ハス田での様子を示します。白線の枠内はナガエツルノゲイトウを示します。

3) 水稻作への影響

ナガエツルノゲイトウが水田にまん延すると、使用する除草剤の種類によっては慣行の除草剤散布では防除できず、地上部は水稻に寄りかかるように上方に伸長して、水稻の生育を阻害します（図 I -5）。海外では23～28%減収する事例も報告されています。ナガエツルノゲイトウの茎はつる性で水分を多く含むため、水稻の登熟期まで生き残った個体は、コンバイン等による水稻の刈取り効率低下の要因となります。さらに、水稻に絡みついたまま刈り取られたナガエツルノゲイトウは、コンバインの詰まりの原因や脱穀部での水稻の脱穀を阻害して脱穀効率を低下させる他、ナガエツルノゲイトウの茎の水分により稲穂が汚損され、粳の品質を悪化させることも懸念されています。



図 I -5 水稻と競って草丈を伸ばすナガエツルノゲイトウ（左）とその拡大図（右）

白線の枠内はナガエツルノゲイトウを示します。

登熟期に台風などで水稻が倒伏すると、倒れた水稻に覆い被さるようにナガエツルノゲイトウが繁茂するため、コンバイン収穫を断念せざるを得ないこともあります（図 I -6）。このような水田では、水稻に絡みついたナガエツルノゲイトウを手でよけながら手刈りしなければならず、生産者への聞き取りによると、通常は約20分でコンバイン収穫できる5 aの水田で、2人で2日間かけて収穫する場合もあるそうです。図 I -6のような状態の水田では、収穫を断念することも多く、その場合、収量は皆無となります。

ナガエツルノゲイトウは水稻収穫後の水田でも生育します。冬になると地上部は霜にあたって枯れますが、地下部は生きてまま越冬して、翌年水稻を作付けする水田での発生源となります。



図 I -6 ナガエツルノゲイトウの繁茂により収穫を断念した水田（左）とその拡大図（右）

黄線の枠内はナガエツルノゲイトウを示します。

（農研機構植物防疫研究部門 雑草防除研究領域 雑草防除グループ

井原 希）

コラム: ナガエツルノゲイトウの水田への侵入経路

ナガエツルノゲイトウが定着している水田地帯では、開水路、パイプラインにかかわらず、水田の給水栓付近での発生が見られます（図 I -7）。そこで、図 I -8のように立ち上がり給水栓に収穫ネットを被せて、用水とともに排出されるゴミ等を捕獲してみると、落ち葉や魚とともに、ナガエツルノゲイトウの断片が多数、捕捉されました（図 I -9）。なかには再生可能な断片も含まれており、水田への主な侵入経路は用水経由であることがわかりました。

また、水田内で定着すると畦塗りなどを通じて隣接する畦畔にも定着します。畦畔のナガエツルノゲイトウは茎を伸ばして水田内に侵入し、耕起等で水田にすき込まれた断片は畦塗りによって再び畦畔に侵入します。このように水田内と畦畔との間で侵入しあうことによって、水田と畦畔の両方でまん延が進みます。



図 I -7 水田の給水栓付近に発生するナガエツルノゲイトウ



図 I -8 給水栓に設置した収穫ネット



図 I -9 用水に含まれるナガエツルノゲイトウの断片

(農研機構植物防疫研究部門 雑草防除研究領域 雑草防除グループ

井原 希)

Ⅱ. 水田内の防除・低密度管理技術

ポイント

- ・ 水稲栽培を行う水田にナガエツルノゲイトウが広く発生する場合、「水稲の移植栽培期間中」と「収穫後」に防除します。
- ・ 水稲の移植栽培期間中は、有効な除草剤2～3剤を処理する「体系処理」、収穫後は「非選択性除草剤の散布と耕起の組み合わせ」で防除します。
- ・ これらの管理を続けることで、水稲栽培期間中の手取り除草などの追加防除がなくても、水田内のナガエツルノゲイトウを大幅に減少させ低密度に抑制することが可能です。

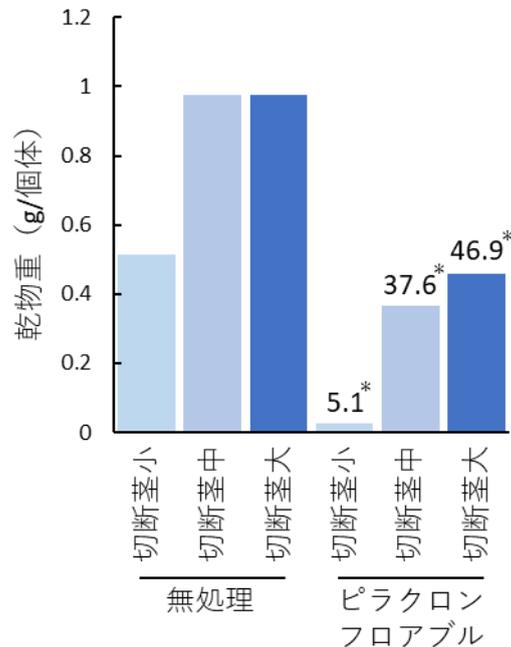
月 旬	タイミング	管理
4 中 下	入水 ↓ 移植	代かき
5 上 中 下	水稲の移植栽培期間中	1剤目 初期剤・初中期一発剤
6 上 中 下		2剤目 中後期剤 <small>(発生量によっては省略可能な場合がある)</small>
7 上 中 下	中干し	2～3剤目 中後期剤・後期剤
8	↑ 収穫	
9 上 中 下		
10	↑ 収穫後	↑ 非選択性除草剤
11～	↑ 除草剤散布 約1か月後以降	↑ 秋耕起

千葉県早期栽培地域の水田における防除体系の例

1) 作業手順

(1) 防除効果安定化のための代かき

ナガエツルノゲイトウは根からのみならず、節を含む切断茎からも再生します。水稲用除草剤の防除では、大きな茎から再生した個体ほど防除効果は小さくなります（図Ⅱ-1）。そのため、**移植前の代かきを丁寧に行い、再生能力を持つ切断茎を小さくします**（図Ⅱ-2）。さらに、代かきで土中に埋め込み、代かき前に発生している個体を防除することでナガエツルノゲイトウの出芽数を減らすことができます。



図Ⅱ-1 ナガエツルノゲイトウの大きさが除草剤の防除効果に及ぼす影響

大中小の3段階の大きさに調製した2節を含むナガエツルノゲイトウ切断茎を1/5,000 aワグネルポットに植え付け、2日後（再生始期）にピラクロンフロアブル（ピラクロニル水和剤）を散布し30日後の乾物重を測定しました。反復数は4です。植え付け時のナガエツルノゲイトウの節から節までの乾物重は、大が 0.28 ± 0.09 g/個体、中が 0.19 ± 0.06 g/個体、小が 0.02 ± 0.02 g/個体でした。

*：ピラクロンフロアブル散布区の数値は同じ大きさの無処理区の乾物重を100とした時の割合（%）を示します。井原ら（2022）を改変して転載。



図Ⅱ-2 代かき直後の水田に見られるナガエツルノゲイトウ（矢印）

枠内は拡大写真を示します。代かきが不十分だと、除草剤の散布時（pp. 8-15参照）にナガエツルノゲイトウに対して防除効果のある草丈（表Ⅱ-1、図Ⅱ-3）を超過し、除草剤の効果が十分に発揮されない場合があります。丁寧な代かきにより再生能力を持つ切断茎を小さくし、土中に完全に埋め込むことが重要です。

（2）除草剤（初期剤、一発処理剤）の散布

水稻移植後に、ナガエツルノゲイトウに防除効果のある除草剤を散布します。ナガエツルノゲイトウは出芽期間が長く、水稻の生育後期も出芽することから、**本種に対する防除効果等から実用性が確認された除草剤（表Ⅱ-1）を水稻移植後に 2～3 回散布する「体系処理」で防除します。**

有識者による検討でナガエツルノゲイトウ有効剤として実用化可能と判定された水稻用除草剤は、2024年2月現在で表Ⅱ-1の12剤です。有効成分に**ピラクロニル**または**フロルピラウキシフェンベンジル**を含んでいます。除草剤は、ラベルに記載された「ナガエツルノゲイトウに対して有効な散布時期（表Ⅱ-1の右端から2列目）」を逸すると防除効果が低下するので、ナガエツルノゲイトウの草丈をよく観察し、適切な時期に適切な除草剤を散布します。再生始期に散布する除草剤は、図Ⅱ-3に示すような再生開始以

降～草丈 5 cm 未満の時期に散布します。除草剤の登録内容は随時更新されるので、農薬メーカーのホームページ等で最新の登録内容を確認してから使用してください。

表Ⅱ-1 ナガエツルノゲイトウに有効な水稲用除草剤（2024年2月現在） ※1,2

商品名	農薬の種類	農薬登録番号	使用量(/10a)	ナガエツルノゲイトウに有効な時期	散布時期に基づく除草剤の分類
アップレZ ジャンボ	ピラクロニル・プロ ピリスルフロン・ブ ロモブチド粒剤	第23720号	40 g×10個	再生始期 (草丈2 cm 以下) ※3	一発処理剤
アップレZ 400FG	ピラクロニル・プロ ピリスルフロン・ブ ロモブチド粒剤	第24241号	400 g	再生始期 (草丈2 cm 以下) ※3	一発処理剤
兆1キロ 粒剤	ピラクロニル粒剤	第22225号	1 kg	再生始期 (草丈2 cm 以下) ※3	初期剤
ピラクロン 1キロ粒剤	ピラクロニル粒剤	第22087号	1 kg	再生始期 (草丈2 cm 以下) ※3	初期剤
アットウZ ジャンボ	テフリルトリオン・ピ ラクロニル・プロピ リスルフロン粒剤	第24323号	40 g×10個	再生始期※3,4	一発処理剤
アットウZ 400FG	テフリルトリオン・ピ ラクロニル・プロピ リスルフロン粒剤	第24324号	400 g	再生始期※3,4	一発処理剤
デルタ アタック 1キロ剤	イマゾスルフロン・ オキサジクロメホ ン・ピラクロニル・ プロモブチド粒剤	第23697号	1 kg	再生始期※3,4	一発処理剤
バッチリLX 1キロ粒剤	イマゾスルフロン・ オキサジクロメホ ン・ピラクロニル・ プロモブチド粒剤	第23521号	1 kg	再生始期※3,4	一発処理剤

商品名	農薬の種類	農薬 登録番号	使用量 (/10a)	ナガエツルノゲイト ウに有効な時期	散布時期に基づく 除草剤の分類
ウィードコア 1キロ粒剤	フロルピラウキシフ エンベンジル・ペノ キススラム・ベンゾ ビシクロン粒剤	第24389号	1 kg	再生始期 ^{※4} ～草丈5 cm ^{※5}	中・後期剤
ストレングス 1キロ粒剤	テフリルトリオン・ト リアファモン・フロル ピラウキシフェンベ ンジル粒剤	第24577号	1 kg	再生始期 ^{※4} ～草丈15 cm ^{※5}	一発処理剤
クミアイ ロイヤント 乳剤	フロルピラウキシフ エンベンジル乳剤	第24388号	200 ml (散布水量 25～100 L)	生育期 (草丈35 cm 以下) ^{※5}	中・後期剤
ロイヤント 乳剤	フロルピラウキシフ エンベンジル乳剤	第24387号	200 ml (散布水量 25～100 L)	生育期 (草丈35 cm 以下) ^{※5}	中・後期剤

※1 使用量・使用時期は、実際の登録ラベルと異なる場合がありますので、実際に除草剤を使用する際は、最新の登録ラベルの情報を確認してください。

※2 除草剤が効くメカニズム等は除草剤メーカーのウェブサイトや普及資料をご覧ください。

※3 ナガエツルノゲイトウに有効な後処理剤（作物の1作期の中で、雑草防除のため複数回の除草剤散布を行う際の2回目以降に散布する除草剤）との組み合わせで使用します。

※4 本マニュアルにおいて、ナガエツルノゲイトウの再生始期は草丈5 cm未満のことを指します。

※5 ナガエツルノゲイトウに有効な前処理剤（作物の1作期の中で、雑草防除のため複数回の除草剤散布を行う際の1回目に散布する除草剤）との組み合わせで使用します。



図Ⅱ-3 ナガエツルノゲイトウの生育ステージ（草丈）と水稲用除草剤の散布時期

黄色枠で囲んだ生育ステージが、表Ⅱ-1に示すナガエツルノゲイトウに有効な除草剤の散布時期です。カッコ内は再生茎の草丈を示します。再生始期-1の黄色矢印は再生開始後すぐの萌芽茎を示します。再生始期は再生開始以降～草丈5 cm未満の大きさを示します。水深によっては水面上に見えていなくても再生始期を超過していることがあるので、生育をよく観察して時期を逃さず散布します。

除草剤の散布時にナガエツルノゲイトウの節が水面上に出ている条件（図Ⅱ-4）

や、減水深が大きい水田では除草剤の効果が低下します。事前に水尻や畦畔の漏水対策を行い、除草剤処理後7日間は落水やかけ流しは行わないようにします。



図Ⅱ-4 除草剤散布時の水位がナガエツルノゲイトウ防除効果に及ぼす影響

ナガエツルノゲイトウ切断茎を1/5,000 aワグネルポットに植え付け、植え付け当日（再生前期）にピラクロン1キロ粒剤を散布しました。左：散布時に成長点（節）が水面上に位置した場合、右：散布時に成長点（節）が水中にある場合。写真は散布後28日の様子を示します。

（3）除草剤（中・後期剤）の散布

水稻栽培期間中のナガエツルノゲイトウは水稻生育後期まで出芽が続くため、初期剤や一発処理剤を散布した後に、防除効果のある中・後期剤を散布します（表Ⅱ-1、図Ⅱ-5）。

月 旬	移植水稻	ナガエツルノゲイトウ	推奨体系-1	推奨体系-2	処理時期の目安
4 下	代かき				
5 上 — 中 — 下	移植	再生始期	1剤目 (初期剤) ピラクロン1キロ 粒剤	1剤目 (一発処理剤) バッチリLX1キロ 粒剤	ナガエツルノゲイトウ再生始期 (草丈2 cm以下) ナガエツルノゲイトウ再生始期
	移植 約20日後		2剤目 (中・後期剤) ウィードコア1キロ 粒剤		ナガエツルノゲイトウ再生始期 ～草丈5 cm
6 上 — 中 — 下	移植 約40日後	生育期		2剤目 (中・後期剤) ロイヤント乳剤	ナガエツルノゲイトウ生育期 (草丈35 cm以下)
	中干し				
7 上					

図 II -5 温暖地の水稻の移植栽培期間中におけるナガエツルノゲイトウの防除体系の例

千葉県早期栽培地域での試験事例をもとに作成しました。各除草剤の薬量は標準量を散布します。カッコで記述がない場合、再生始期は再生開始以降～草丈5 cm未満の大きさを示します。生育期は草丈5 cm以上の大きさを示します。

図 II -5 に示すような初期剤（ピラクロン 1 キロ粒剤）・一発処理剤（バッチリ LX1 キロ粒剤）と中・後期剤（ウィードコア 1 キロ粒剤、ロイヤント乳剤）との体系処理（推奨体系-1 および-2）によって、水稻作付期間中に減収やコンバイン収穫の阻害をもたらすナガエツルノゲイトウ地上部を無処理の 5%以下、繁殖器官で翌年の発生源となり得る地下部を 8%以下にそれぞれ防除できます（図 II -6、図 II -7）。

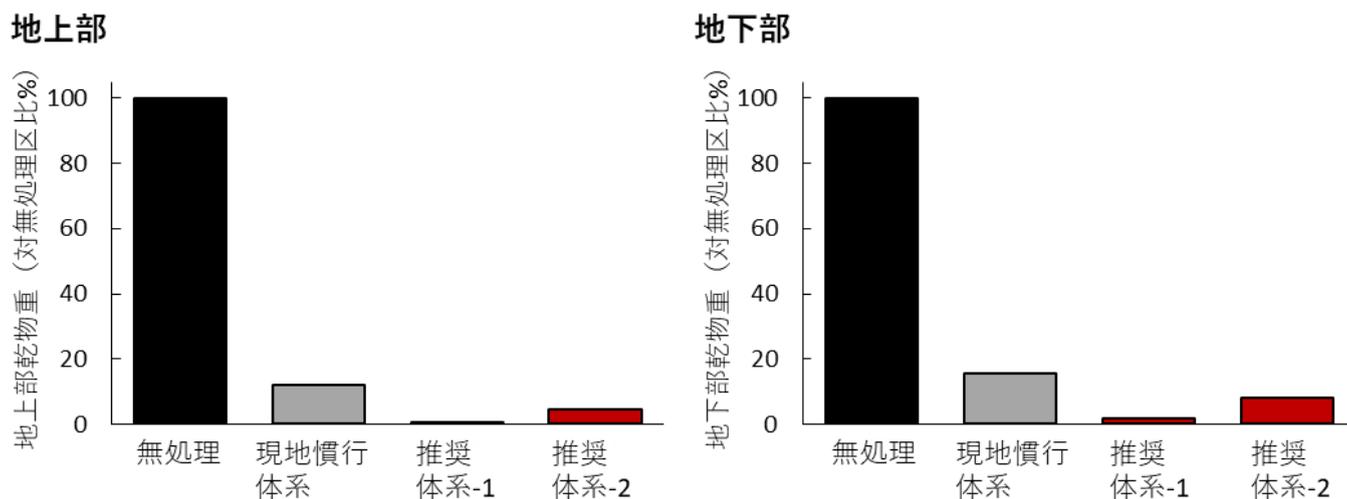


図 II -6 除草剤体系処理によるナガエツルノゲイトウの防除効果

ナガエツルノゲイトウがまん延する5 aの現地水田を2.7 m²区画に区切り、ナガエツルノゲイトウに有効な除草剤であるピラクロン1キロ粒剤を再生始期、ウィードコア1キロ粒剤を再生始期～草丈5 cmに散布（推奨体系-1）またはバッチリLX1キロ粒剤を再生始期、ロイヤント乳剤を生育期（草丈35 cm以下）に散布（推奨体系-2）し、移植69日後に地上部乾物重（左）を調査しました。また水稲収穫後には地下部乾物重（右）を調査しました。現地慣行体系は、ナガエツルノゲイトウ再生始期にバッチリLX1キロ粒剤を、生育期（草丈35 cm以下）にリンチャーバスME液剤（シハロホップブチル・ベンタゾン液剤）を散布しました。推奨体系-1、推奨体系-2の詳細は図 II -5を参照してください。値は平均値を示します。反復数は4です。井原ら（2024）を改変して転載。



図 II -7 体系処理後の水田の様子（一発処理剤と中・後期剤の体系処理）

左：無処理、中央：現地慣行体系（バッチリLX1キロ粒剤とリンチャーバスME液剤の体系処理）、右：推奨体系-2（バッチリLX1キロ粒剤とロイヤント乳剤の体系処理）。2021年6月14日撮影（移植48日後）。白線の枠内はナガエツルノゲイトウを示します。

体系処理では、使用する除草剤によって適切な散布時期やナガエツルノゲイトウ以外の雑草に対する防除効果が異なるため、発生する他の雑草の種類に応じて適切な除草剤を選択します。また、**ナガエツルノゲイトウに有効な体系処理を2年以上継続すると、イヌホタルイやコウキヤガラが防除しきれずにはほ場に残ることがあります。**そのため、これらの雑草が多く発生すると見込まれる、または発生したほ場では、イヌホタルイやコウキヤガラに防除効果があるペノキスラム、ベンタゾン、メタゾスルフロン等を有効成分に含む中・後期剤の散布を検討しましょう。

また、**同じ有効成分を含む除草剤のみを繰り返し散布すると、除草剤抵抗性を持つ雑草（ナガエツルノゲイトウを含む）が出現するリスクが高まります。**除草剤抵抗性雑草を出さないためにも、ピラクロニルを有効成分に含む除草剤のみ、フロルピラウキシフェンベンジルを含む除草剤のみの体系処理のように、有効成分が同じものの体系処理は避けて、図Ⅱ-5で示すようなピラクロニルとフロルピラウキシフェンベンジルそれぞれを含む除草剤の体系処理を心がけましょう。除草剤の有効成分は表Ⅱ-1も参考にしてください。

（4） 水稻収穫後の管理

関東の水田では、ナガエツルノゲイトウは水稻収穫後も霜が降りる11月ころまで出芽します。霜が降りると地上部は枯れますが、残った地下部が翌年の発生源の一つとなります。水稻収穫後のほ場でも管理を行い、翌年の発生源となり得る地下部の量を減らすことが重要です。**収穫後の水田のナガエツルノゲイトウ防除は非選択性除草剤（ラウンドアップマックスロード（グリホサートカリウム塩液剤））の散布と散布約1か月後から12月の秋耕起の組み合わせが有効です（図Ⅱ-8）。**



図Ⅱ-8 水稲収穫後の水田におけるナガエツルノゲイトウ防除

左：収穫後に発生した個体に対するラウンドアップマックスロードの散布、右：秋耕起。

①非選択性除草剤の散布

水稲収穫の約 1 か月後から霜が降りるまでの間にラウンドアップマックスロードを水田刈跡の多年生雑草に対する農薬登録内容に従い、薬量 1,000 ml/10a、水量 5～100 L/10a で散布します。ラウンドアップマックスロードは対象雑草に薬液が直接かかることで防除効果が現れる茎葉処理型の除草剤のため、ナガエツルノゲイトウが稲わらの下に埋もれている状態での散布では効果は不十分です。ナガエツルノゲイトウが稲わらの上に見えるくらい再生・生育してから散布します。また、霜が降りると地上部は自然に枯死し、その後に除草剤を散布しても効果がないので、除草剤散布は遅くとも霜が降りるまでに行います。関東の初霜の平年値は、茨城県で 11 月 11 日、千葉県で 12 月 8 日など、11 月から 12 月です。

②秋耕起

除草剤の効果が現れた散布約 1 か月後以降に耕起（耕深約 15 cm）を行います。除草剤散布と耕起の組み合わせにより、翌年の作付け時に土中に残存するナガエツルノゲイトウの量を減らすことができます（図Ⅱ-9）。



図 II -9 水稲収穫後の管理が翌年のナガエツルノゲイトウの地下部に及ぼす影響

水稲収穫後のほ場で非選択性除草剤の散布と秋耕起を行い、翌年2月に縦横50 cm、深さ15 cm分の土壌から地下部を回収しました。

2) 水稲栽培期間中の防除コスト

水稲栽培期間中のナガエツルノゲイトウ防除にかかる労働時間を表 II -2、防除コストを表 II -3 にまとめました。労働時間を現地慣行体系（バッチリ LX1 キロ粒剤とクインチャーバス ME 液剤の体系処理）と比較すると、**推奨体系-1 では 0.5 h/10a 短く、推奨体系-2 では同等**でした。コストも**推奨体系-1 では現地慣行体系より約 2,300 円 /10a 安く、推奨体系-2 では同等**となりました。なお、労働時間と除草コストは早期栽培地域における防除事例（pp. 20-31）における除草剤散布に要した時間と防除に用いた資材費等をもとに算出しました。

推奨体系-1、推奨体系-2 の体系処理は労働時間やコストだけでなく、除草剤の散布時期や方法なども異なります。これらの情報を総合的に考えて場面に応じた除草剤を選択する必要があります。

**表Ⅱ-2 水稲栽培期間中の現地慣行体系とナガエツルノゲイトウ防除
推奨体系の労働時間の比較**

防除 体系	除草剤	散布方法	労働 時間 ^{※1} (h/10a)	労働力 (人/10a)	延べ労働 時間 (h/10a)
推奨 体系- 1 ^{※2}	ピラクロン1キロ粒剤	動力散布機 ^{※3}	0.3	1	0.6
	ウィードコア1キロ粒剤	動力散布機 ^{※3}	0.3	1	
推奨 体系- 2 ^{※2}	バッチリLX1キロ粒剤	動力散布機 ^{※3}	0.3	1	1.1
	ロイヤント乳剤	動力噴霧機 ^{※4}	0.4	2	
現地 慣行 体系	バッチリLX1キロ粒剤	動力散布機 ^{※3}	0.3	1	1.1
	クリンチャーバスME液剤	動力噴霧機 ^{※4}	0.4	2	

※1 労働時間には散布時間の他、薬剤調整に要した時間も含まれます。

※2 ナガエツルノゲイトウに有効な除草剤を含む体系処理を示します。

※3 背負式の動力散布機（メーカー・型式不明、薬液タンク16 L）を用いました。

※4 動力噴霧機（丸山製作所、MSV413M）を用いました。

表Ⅱ-3 水稲栽培期間中の現地慣行体系とナガエツルノゲイトウ防除推奨体系の除草コストの比較

防除体系	除草剤	使用量 (/10a)	除草剤費 ^{※1} (円/10a)	燃料費 ^{※2,3} (円/10a)	労働費 ^{※4} (円/10a)	合計 (円/10a)
推奨体系-1 ^{※5}	ピラクロン1キロ粒剤	1 kg	1,590	36	450	6,062
	ウィードコア1キロ粒剤	1 kg	3,500	36	450	
推奨体系-2 ^{※5}	バッチリLX1キロ粒剤	1 kg	3,150	36	450	8,406
	ロイヤント乳剤	200 ml	3,470	100	1,200	
現地慣行体系	バッチリLX1キロ粒剤	1 kg	3,150	36	450	8,356
	クリンチャーバスME液剤	1,000 ml	3,420	100	1,200	

※1 除草剤費は千葉県における2023年の標準価格で計算しました。

※2 燃料費は背負動力散布機：混合燃料179.5円/L、消費量0.2 L/10a、動力噴霧機：ガソリン166.8円/L、消費量0.6 L/10aで計算しました。

※3 混合燃料代、ガソリン代は2023年10月25日現在の価格をもとに計算しました。

※4 労働費は表Ⅱ-2の延べ労働時間をもとに、時給1,500円で計算しました。

※5 ナガエツルノゲイトウに有効な除草剤を含む体系処理を示します。

3) 低密度化した後のモニタリング

水田に定着したナガエツルノゲイトウを除草剤の体系処理で防除しても、水源に群落が残っている限り、水流に乗って外部から新たに侵入する可能性があります。有効な体系処理で低密度化した後も、地域のモニタリングを継続し、再度の侵入があった場合でもまん延前に対策することが重要です。

(農研機構植物防疫研究部門 雑草防除研究領域 雑草防除グループ

井原 希)

4) 実証事例

ここでは、1) (1) ~ (3) (pp. 7-15) で示した水稻の移植栽培期間中の除草剤体系処理によるナガエツルノゲイトウ防除技術の実証事例を2つ紹介します。事例ごとにナガエツルノゲイトウの発生量、移植時期などが異なります。これらの情報を各地への技術導入の参考にしてください。

(1) 実証事例1：早期栽培地域における防除事例

ポイント

・ナガエツルノゲイトウの防除に効果が高いピラクロニルを含む初期剤または一発処理剤と、フロルピラウキシフェンベンジルを含む中・後期剤を散布するという2剤の体系処理を2年間継続することで、ナガエツルノゲイトウがまん延する水田での繁殖器官の低密度化に成功しました。

・初期剤のピラクロン1キロ粒剤と中・後期剤のウィードコア1キロ粒剤の組み合わせは、まん延水田でも導入初年度から翌年のナガエツルノゲイトウの発生ポテンシャルを大きく減少させました。

・2年間の体系防除の継続でナガエツルノゲイトウの発生が大幅に減少すれば、翌年に一発処理剤散布のみの雑草防除に移行しても、ナガエツルノゲイトウは増加せず、低密度の状態を維持できました。

①実証事例地区と水田内のナガエツルノゲイトウ定着状況、試験期間

事例地区：千葉県A市（定着・まん延地区）、3筆

定着状況：畦畔沿いや水口付近に多いが、水田全面に発生。

試験期間：2021～2023年

②ほ場条件

土壌分類名（土性）：表層無機質腐朽質泥炭土（壤土）

畦 畔：土畦畔（畦畔上にもナガエツルノゲイトウがまん延）

③耕種概要と除草剤散布

2023年の耕種概要を表Ⅱ-4、試験期間中に使用した除草剤の種類と散布日を表Ⅱ-5にそれぞれ示します。

表Ⅱ-4 2023年の耕種概要^{※1}

面積	品種	耕起	入水日	植代日	移植日	中干し	収穫日
30 a	ミルクークイーン	3月中旬	5/1	5/3	5/5	6/17~6/20 (+43~+45) ^{※2}	9/2

※1 試験期間中の耕種概要は3年間ともほぼ同様だったため、2023年を代表として示します。

※2 カッコは移植後日数を示します。

表Ⅱ-5 試験年ごとの散布除草剤、移植日、除草剤散布日、中干し開始日

除草剤	2021年			2022年			2023年		
	移植日	薬剤 散布日	中干し 開始日	移植日	薬剤 散布日	中干し 開始日	移植日	薬剤 散布日	中干し 開始日
ピラクロン 1キロ粒剤※1,2	5/4	5/4 (+0) ※3	6/5	5/6	5/8 (+2)	6/15	5/5	5/9 (+4)	6/17
バッチリLX 1キロ粒剤※1,2	5/4	5/11 (+7)	6/5	5/6	5/15 (+9)	6/15	5/5	5/12 (+7)	6/17
ウィードコア 1キロ粒剤※1,2	5/4	5/19 (+15)	6/5	5/6	5/20 (+14)	6/15	5/5	5/19 (+14)	6/17
ロイヤント 乳剤※1,2	5/4	6/11 (+38)	6/5	5/6	6/16 (+41)	6/15	5/5	6/20 (+47)	6/17
クリンチャーバス ME液剤※1,2	5/4	6/11 (+38)	6/5	5/6	6/16 (+41)	6/15	散布無し		

※1 散布時のナガエツルノゲイトウの生育ステージは、ピラクロン1キロ粒剤とバッチリLX1キロ粒剤では再生始期、ウィードコア1キロ粒剤では再生始期～草丈15 cm、ロイヤント乳剤とクリンチャーバスME液剤では生育期（草丈35 cm以下）でした。

※2 各除草剤の有効成分は表Ⅱ-1を参照してください。

※3 カッコは移植後日数を示します。

実証事例1では、表Ⅱ-5で記した5つの除草剤を組み合わせた4つの除草剤防除体系を実施しました。

・推奨体系-1（初期剤+中・後期剤）

初期剤「ピラクロン 1 キロ粒剤」と中・後期剤「ウィードコア 1 キロ粒剤」のナガエツルノゲイトウ有効剤 2 剤による体系処理。推奨体系-2 と比較して、ナガエツルノゲイトウの生育ステージ（草丈）が小さく、中干しの開始前に散布します。

・推奨体系-2（一発処理剤+中・後期剤）

一発処理剤「バッチリ LX1 キロ粒剤」と中・後期剤「ロイヤント乳剤」のナガエツルノゲイトウ有効剤 2 剤による体系処理。推奨体系-1 と比較して、中干し期を含むナガエツルノゲイトウの草丈が大きい時期に散布します。

・現地慣行体系-1

一発処理剤「バッチリ LX1 キロ粒剤」と中・後期剤「クリンチャーバス ME 液剤」2 剤による体系処理。

・現地慣行体系-2

一発処理剤「バッチリ LX1 キロ粒剤」の単用処理。ほ場内にノビエが発生していなかったため、中・後期剤「クリンチャーバス ME 液剤」は散布しませんでした。

④ほ場の設定

前述の4つの除草剤防除体系を組み合わせた3つの防除体系を1筆につき1つ、合計3筆で実施しました（図Ⅱ-10）。

2021～2022年は推奨体系-1、推奨体系-2と現地慣行体系を比較し、各体系によるナガエツルノゲイトウおよびその他雑草に対する除草効果を検証することを目的としました。また、2023年の試験目的は下記のとおりです。

・推奨体系⁻² 継続区

推奨体系-2 を 3 年間継続することで、地上部および地下部のナガエツルノゲイトウを完全に防除できるかを検証しました。

・推奨体系⁻¹→現地慣行体系⁻² 区

推奨体系-1 を 2 年間継続後、ナガエツルノゲイトウの個体数が大幅に減少すれば、現地慣行体系-2（一発処理剤の単用処理）に移行しても、低密度状態を維持できるかを検証しました。

・現地慣行体系⁻¹→推奨体系⁻¹区

現地慣行体系-1 を 2 年間継続後、ナガエツルノゲイトウの個体数が増加したほ場において、これまでに確立された体系（本試験では推奨体系-1）に移行し、防除効果を検証しました。

除草剤処理年月日（試験開始からの年数）						
試験区	2021年、2022年（1、2年目）			2023年（3年目）		
	4月	5月	6月	4月	5月	6月
	移植 5月6日 ▽		中干し開始 6月15日 ▽	移植 5月5日 ▽		中干し開始 6月17日 ▽
推奨体系⁻² 継続区		▲ 移植後9日 (5月15日) バッチリLX 1キロ粒剤	▲ 移植後42日 (6月16日) ロイヤント 乳剤	▲ 移植後7日 (5月12日) バッチリLX 1キロ粒剤		▲ 移植後47日 (6月20日) ロイヤント 乳剤
推奨体系⁻¹ →現地慣行 体系⁻²区		▲ ▲ 移植後2日 移植後14日 (5月8日) (5月20日) ピラクロン ウィードコア 1キロ粒剤 1キロ粒剤		▲ 移植後7日 (5月12日) バッチリLX 1キロ粒剤		
現地慣行 体系⁻¹ →推奨 体系⁻¹区		▲ 移植後9日 (5月15日) バッチリLX 1キロ粒剤	▲ 移植後42日 (6月16日) クリンチャー バスME液剤	▲ ▲ 移植後4日 移植後14日 (5月9日) (5月19日) ピラクロン ウィードコア 1キロ粒剤 1キロ粒剤		

図 II -10 防除体系の概要

本事例では、ナガエツルノゲイトウ再生始期にピラクロン1キロ粒剤（薬量1 kg/10a）またはバッチリLX1キロ粒剤（薬量1 kg/10a）を、再生始期～草丈15 cmにウィードコア1キロ粒剤（薬量1 kg/10a）を、生育期（草丈35 cm以下）にロイヤント乳剤（薬量200 ml/10a、水量100 L/10a）またはクリンチャーバスME液剤（薬量1,000 ml/10a、水量100 L/10a）を散布しました。図中の2021年、2022年（1、2年目）の日付は2022年のものです。

⑤体系処理の防除効果

推奨体系⁻² 継続区

実証 1 年目は水田内におけるナガエツルノゲイトウが 8.0 本/m² 残りでしたが、**2 年目には中干し終了後の 7 月時点で水田内で発生がほとんどみられないほど抑制**できました（図 II -11）。なお、技術導入開始前年の詳細な発生量は調査していません。ロイヤント乳剤を乾田または落水状態で散布する場合、土壤水分が少ないと効果が十分に発揮されないことがあります。散布後 3 日以内に入水することで高い防除効果を得ることができます。また、本剤は水田畦畔にも農薬登録があるため、水口付近や畦畔沿いに局所的に発生する個体に対して散布することで、効果的に防除することが可能です。

しかし、本剤は乳剤のため散布に大型の動力噴霧器が必要となり、散布労力がかかりました（表Ⅱ-6）。

推奨体系⁻¹→現地慣行体系⁻² 区

推奨体系-1 を2年継続した水田では、ナガエツルノゲイトウの発生は1年目で0.4本/m²、2年目で0.8本/m²であり、2年間低密度に抑えることができました（図Ⅱ-11）。3年目に、ナガエツルノゲイトウに有効な除草剤の単用処理である現地慣行体系-2（バッチリLX1キロ粒剤の単用処理）に移行したところ、推奨体系-1の2年目と比較してさらに発生を抑制することができました。この結果から、**推奨体系-1での防除によりナガエツルノゲイトウの密度を十分に小さくできれば、ナガエツルノゲイトウに有効な一発処理剤のみの管理に移行することが可能であると示されました。**しかし、再びナガエツルノゲイトウが発生した場合は、翌年に推奨体系-1による防除を実施し、推奨体系-1によってナガエツルノゲイトウの発生が見られなくなれば翌年から現地慣行体系-2に戻すというローテーションを実施する必要があると考えられます。

現地慣行体系⁻¹→推奨体系⁻¹ 区

現地慣行体系-1 を2年間実施した水田では、2年目でナガエツルノゲイトウの個体数および乾物重が24.8本/m²、10.5g/m²まで増加しました。しかし、2023年に推奨体系-1による防除を実施したところ、局所的にナガエツルノゲイトウが穂の上まで伸びている状況が確認されましたが、発生本数は8.4本/m²（前年度比34%）、乾物重で0.7g/m²（前年度比8%）まで抑えることができました（図Ⅱ-11、図Ⅱ-12）。この結果から、**ナガエツルノゲイトウの発生が増えてしまったほ場においても、推奨体系-1による防除を採用すれば1年で大幅に減少させることが示されました。**また本事例では、田植え時の悪天候により一発処理剤の散布が遅れましたが、散布時のナガエツ

ルノゲイトウの生育ステージ（草丈）が本剤の有効な時期の範囲内だったため、除草剤の効果は十分発揮されました。

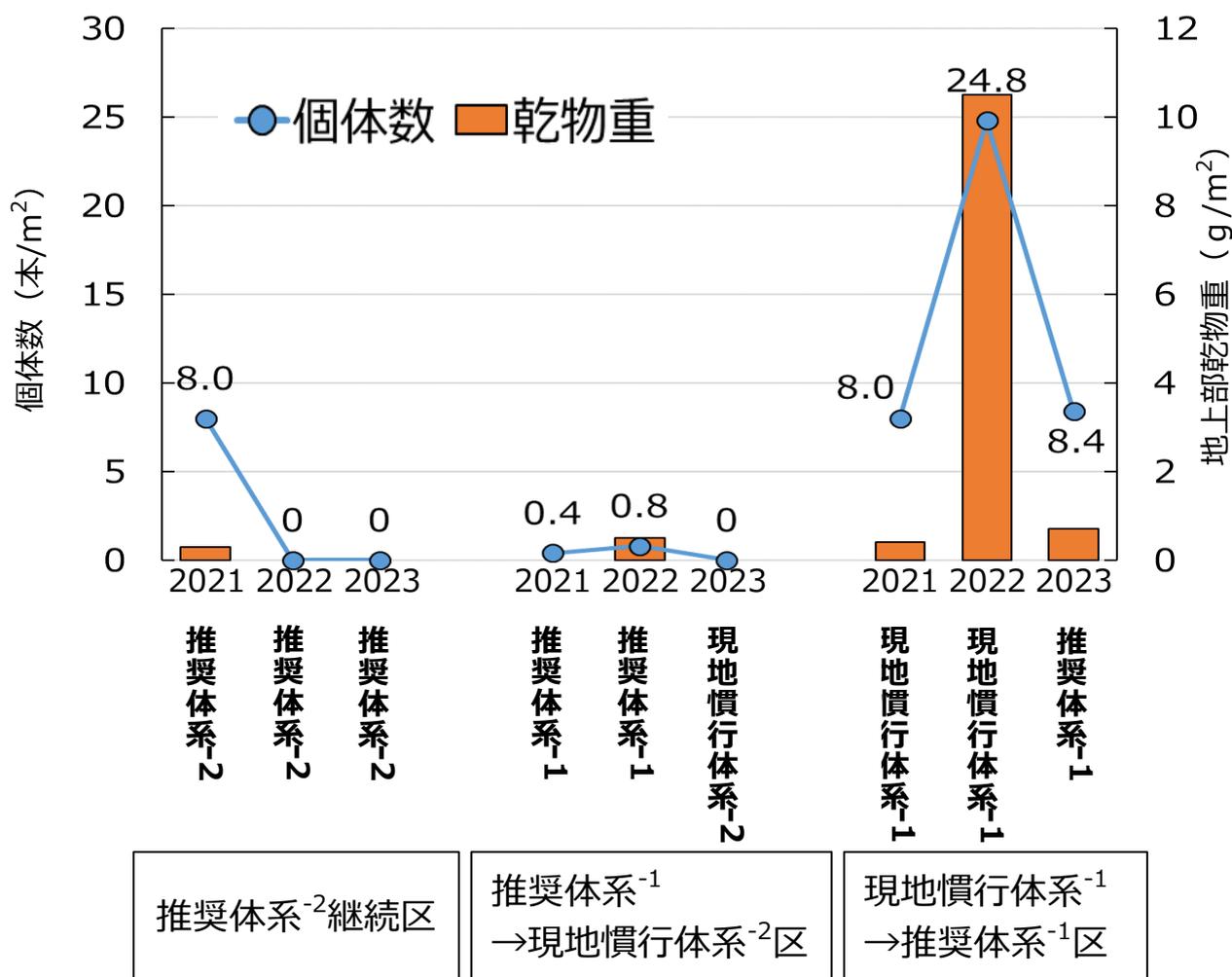


図 II - 11 ナガエツルノゲイトウの残草量の推移

ほ場あたり9か所を無作為に抽出し、50 cm×50 cm内の個体数および地上部乾物重を測定しました。青丸と図中の数値は個体数（本/m²）、オレンジの棒グラフは地上部乾物重（g/m²）を示します。値は平均値を示します。各年の処理時期は以下のとおりです。

2021年：移植62日後（推奨体系⁻²、現地慣行体系⁻¹の処理24日後、推奨体系⁻¹の処理47日後）

2022年：移植75日後（推奨体系⁻²、現地慣行体系⁻¹の処理34日後、推奨体系⁻¹の処理61日後）

2023年：移植69日後（推奨体系⁻²継続区の処理23日後、推奨体系⁻¹ → 現地慣行体系⁻²区の処理62日後、現地慣行体系⁻¹ → 推奨体系⁻¹区の処理55日後）



図Ⅱ-12 現地慣行体系⁻¹→推奨体系⁻¹区における水稲収穫時期の状況（2023年8月30日撮影）

白線の枠内はナガエツルノゲイトウを示します。

⑥水稲への影響

単年度の除草剤防除体系において、推奨体系-1 および 2、現地慣行体系-1 および 2 のいずれの防除体系でも散布除草剤による水稲への薬害症状は認められませんでした。また、収量は推奨体系、現地慣行体系間で差はなく、約 500 kg/10a でした。

⑦各防除体系にかかるコスト

表Ⅱ-7 について、2023 年度作を例にすると、10 a あたりの年間の防除コストは現地慣行体系-2 に比べて、推奨体系-1 で約 1.7 倍、推奨体系-2 で約 2.3 倍かかりましたが、推奨する体系処理を 2～3 年間続けて実施することで、ナガエツルノゲイトウは徹底防除できるため、継続して体系処理に取り組むことが重要です（表Ⅱ-7）。

表Ⅱ-6 10 aあたりの除草にかかる労働時間^{※1}

防除体系	除草剤	散布方法	労働時間 ^{※2} (h/10a)	労働力 (人/10a)	延べ労働時間 (h/10a)
推奨体系-1 ^{※3}	ピラクロン1キロ粒剤	動力散布機 ^{※4}	0.3	1	0.6
	ウィードコア1キロ粒剤	動力散布機 ^{※4}	0.3	1	
推奨体系-2 ^{※3}	バッチリLX1キロ粒剤	動力散布機 ^{※4}	0.3	1	1.1
	ロイヤント乳剤	動力噴霧機 ^{※5}	0.4	2	
現地慣行体系-2	バッチリLX1キロ粒剤	動力散布機 ^{※4}	0.3	1	0.3

※1 推奨体系-1、推奨体系-2は表Ⅱ-2の再掲です。

※2 労働時間には散布時間の他、薬剤調整に要した時間も含まれます。

※3 ナガエツルノゲイトウに有効な除草剤を含む体系処理を示します。

※4 背負式の動力散布機（メーカー・型式不明、薬液タンク16 L）を用いて湛水散布しました。

※5 動力噴霧機（丸山製作所、MSV413M）を用いて落水散布しました。

表Ⅱ-7 10 aあたりの除草コスト^{※1}

防除 体系	除草剤	使用量 (/10a)	除草剤費 ^{※2} (円/10a)	燃料費 ^{※3,4} (円/10a)	労働費 ^{※5} (円/10a)	合計 (円/10a)
推奨 体系 -1 ^{※6}	ピラクロン1キロ粒剤	1 kg	1,590	36	450	6,062
	ウィードコア1キロ粒剤	1 kg	3,500	36	450	
推奨 体系 -2 ^{※6}	バッチリLX1キロ粒剤	1 kg	3,150	36	450	8,406
	ロイヤント乳剤	200 ml	3,470	100	1,200	
現地 慣行 体系 -2	バッチリLX1キロ粒剤	1 kg	3,150	36	450	3,636

※1 推奨体系-1、推奨体系-2は表Ⅱ-3の再掲です。

※2 除草剤費は千葉県における2023年の標準価格で計算しました。

※3 燃料費は背負動力散布機：混合燃料179.5円/L、消費量0.2 L/10a、動力噴霧機：ガソリン166.8円/L、消費量0.6 L/10aで計算しました。

※4 混合燃料代、ガソリン代は2023年10月25日現在の価格をもとに計算しました。

※5 労働費は表Ⅱ-6の延べ労働時間をもとに、時給1,500円で計算しました。

※6 ナガエツルノゲイトウに有効な除草剤を含む体系処理を示します。

⑧留意点と課題

ナガエツルノゲイトウに有効な除草剤を組み合わせた2剤体系である推奨体系-1および-2を実施することにより、ナガエツルノゲイトウの残草量を大きく減少させることができました。また、2年間の体系防除を実施することにより、翌年現地慣行体系-2に移行しても発生が少ない状態を維持できました。

協力いただいた生産者からは、「推奨体系の採用前は、一部の水田でナガエツルノゲイトウによる収穫作業への支障や減収が見られたが、導入後はいずれの水田ともナガエツルノゲイトウによる減収等はない」との評価を得ています。

一方、現地の生産者からは、耕うんや田植え等の機械作業でほ場間を移動する際にナガエツルノゲイトウが混入した土塊を持ち込み拡散してしまうのではないかと懸念する声があります。機械作業はナガエツルノゲイトウの発生量が少ない水田から行い、作業後は機械の洗浄を徹底する等の対策が重要です。また、ロイヤント乳剤は大型の動力噴霧機を用いて散布するため、背負い式よりも労力がかかることや水田の面積、形状等の条件によって散布が難しい場合があります。

防除事例地区における水田内および畦畔のナガエツルノゲイトウ発生量調査で、畦畔の発生が多いほど本田内の発生量も多くなるため（pp. 74-77 参照）、畦畔における体系防除も併せ実施することも必要です。

（千葉県農林総合研究センター水稲・畑地園芸研究所 水稲温暖化対策研究室

山本 一浩）

(2) 実証事例2：普通期栽培地域において、効果的な初期防除が難しかった場合の事例

ポイント

・移植後の一発処理剤（バッチリLX1キロ粒剤）での効果的な防除ができなかった場合でも、ナガエツルノゲイトウに効果的な中・後期剤（ウィードコア1キロ粒剤とロイヤント乳剤）2剤（合計3剤）を散布することでナガエツルノゲイトウを防除できました。



・畦畔がコンクリート製で6月上旬に移植する普通期栽培地域では、耕起前に畦畔沿いに発生していたナガエツルノゲイトウを耕起・代かきで十分切断できず、一発処理剤の散布時期には、ナガエツルノゲイトウの再生始期を過ぎてしまい、防除できない場合があります。

・ウィードコア1キロ粒剤の効果は即効性がありますが、一時的だったため、収穫時の水稻への被害を防ぐには有効な中・後期剤（ロイヤント乳剤）との体系処理が効果的です。

・減水深が2 cm/日以上の水田でも、ロイヤント乳剤の散布により水稻への被害防止に一定の効果があります。

①実証事例地区と水田内のナガエツルノゲイトウ定着状況、試験期間

事例地区：神奈川県 B 市（実証体系 1 筆、現地慣行体系 1 筆）

定着状況：侵入初期段階。発生は畦畔沿いに集中し、一部、水田内部に見られる（図Ⅱ-13）。

試験期間：2023 年



図Ⅱ-13 実証事例ほ場での除草剤処理前のナガエツルノゲイトウの発生状況

畦畔のコンクリートを破損しないように耕起や代かきを行ったため、耕起前の畦畔沿いに発生していたナガエツルノゲイトウを十分に切断できず、移植時には畦畔沿いに生育した個体が確認されました。

②ほ場条件

土壌分類名（土性）：細粒質普通低地水田土（重埴土）

畦 畔：幅 12 cm のコンクリート※1

※1 コンクリートの劣化による隣接田への漏水を防ぐため、畦畔内側に波板を設置しました。

③耕種概要と除草剤散布

2023 年の耕種概要を表Ⅱ-8、試験期間中に使用した除草剤の種類と散布日を表Ⅱ-9 にそれぞれ示します。

表Ⅱ-8 耕種概要

面積	品種	耕起	入水日	植代日	移植日	中干し	収穫日
約 12 a	はるみ	3月下旬	6/5	6/7	6/8	7/15~7/25 (+37~+47) ※1	10/7

※1 カッコは移植後日数を示します。

表Ⅱ-9 防除体系、除草剤散布日および散布した除草剤

防除体系	散布日 (移植後日数)	散布した除草剤	使用量 (/10a)	散布時のナガエツルノゲイトウの生育
実証体系※1	6/13 (+ 5)	バッチリLX1 キロ粒剤	1 kg	草丈 10 cm 以上
	6/23 (+15)	ウィードコア 1 キロ粒剤	1 kg	水面から茎が出る大きさ
	7/19 (+41)	ロイヤント乳剤※2,3	200 ml	草丈 10 cm 以上
現地慣行体系	6/13 (+ 5)	カチボシ L ジャンボ (イプフェンカルバゾン・テフリルトリオン・ベンスルフロンメチル粒剤)	10 個 (300 g)	草丈 10 cm 以上
	7/19 (+41)	クリンチャーバス ME 液剤※3	1,000 ml	草丈 10 cm 以上

※1 ナガエツルノゲイトウに有効な除草剤を含む体系処理を示します。

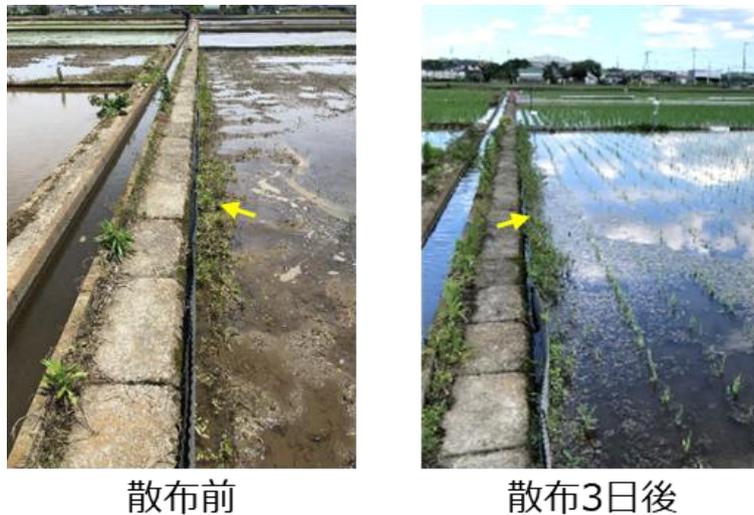
※2 バッチリLX1キロ粒剤とウィードコア1キロ粒剤の体系処理ではナガエツルノゲイトウが防除しきれなかったため、散布を追加しました。

※3 前処理剤（ウィードコア1キロ粒剤、カチボシLジャンボ）の散布後に、畦畔沿いに発生・再生したナガエツルノゲイトウや他の雑草にスポット散布しました。

④実証体系における各除草剤散布後の経過

一発処理剤（バッチリ LX 1 キロ粒剤）

バッチリ LX1 キロ粒剤はオモダカなど他草種には有効でしたが、ナガエツルノゲイトウに対する効果は現地慣行体系のカチボシ L ジャンボと同程度で、効果的な防除はできませんでした（図Ⅱ-14）。本剤はナガエツルノゲイトウの再生始期に有効とされますが、散布時にはそのステージを過ぎていました（草丈 10 cm 以上）。移植前の耕起・代かきによる切断が不十分で、移植時期が早期栽培地域より遅く、減水深が 2 cm/日以上と大きい本事例では、本剤の期待された効果が発現しにくいと考えられました。

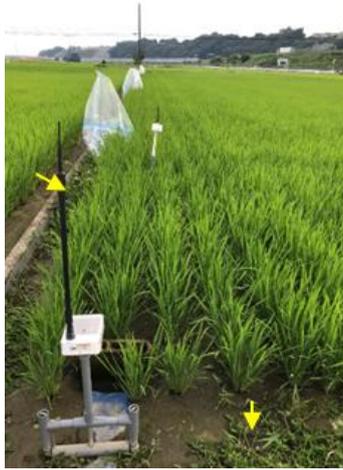


図Ⅱ-14 バッチリLX1キロ粒剤散布前後のナガエツルノゲイトウ

黄色矢印はナガエツルノゲイトウを示します。散布前（左）の写真は図Ⅱ-13を一部変更して再掲したものです。

中・後期剤（ウィードコア 1 キロ粒剤）

ウィードコア 1 キロ粒剤の散布 4 日後（6 月 27 日）において、水面下でナガエツルノゲイトウの黄化・枯死が見られ、防除効果が確認されました。しかし、水面上に茎が出ていた個体の一部は生き残り、散布 25 日後（7 月 18 日）に、再生が確認されました（図Ⅱ-15）。

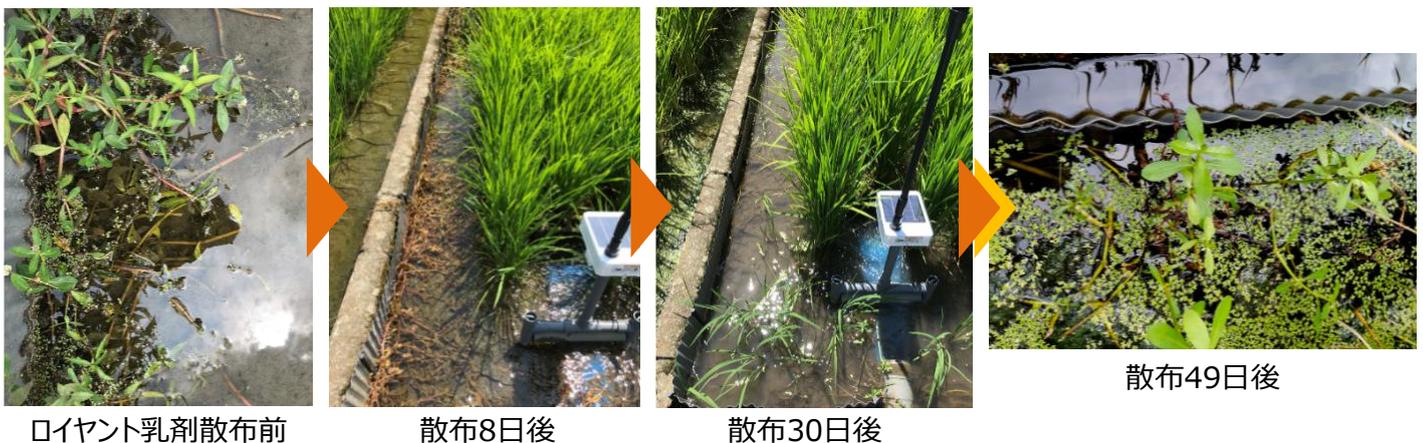


図Ⅱ-15 ウィードコア1キロ粒剤散布25日後のナガエツルノゲイトウ

黄色矢印はナガエツルノゲイトウを示します。散布25日後（7月18日）には再生が確認されました。

中・後期剤（ロイヤント乳剤）

ロイヤント乳剤の散布5日後（7月24日）には葉の黄化・枯死を確認しました。その後も、地上部の生育は抑制され、抑草効果は散布30日後（8月18日）まで確認されました（図Ⅱ-16 左から3つ目）。散布49日後（9月6日）には生き残った茎からの萌芽を確認したことから、抑草期間は30～40日程度と考えられました（図Ⅱ-16）。



図Ⅱ-16 ロイヤント乳剤散布後のナガエツルノゲイトウの経過

⑤ナガエツルノゲイトウ防除効果と水稻への影響

ナガエツルノゲイトウおよびその他の雑草防除効果

実証体系の処理 13 日後（移植 54 日後、8 月 1 日）において、生き残ったナガエツルノゲイトウ地上部は見られず、他の雑草もオモダカを除き防除できました（図 II-17）。

一方、現地慣行体系では他の雑草の発生はよく抑えられていたものの、ナガエツルノゲイトウは無除草区よりも多くなり、防除しきれませんでした。

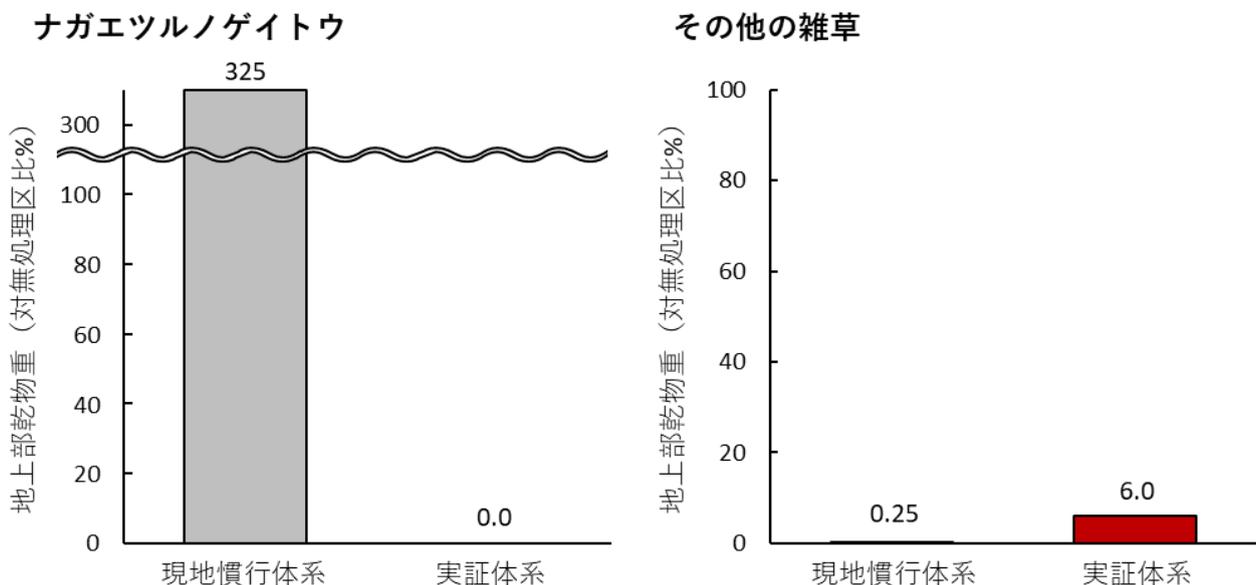


図 II-17 ナガエツルノゲイトウおよびその他の雑草に対する防除効果（無処理区比）

事前に除草剤散布を行わない無処理区（50 cm×50 cm）をほ場あたり4か所、ほ場の畦畔沿いに無作為に設置しました。体系処理13日後（移植54日後）に、無処理区と同様に畦畔沿いに50 cm×50 cmの調査区をほ場あたり5か所設置し、各調査区画内に発生した各種雑草の地上部乾物重を測定しました。左：ナガエツルノゲイトウ、右：その他の雑草。値は対無処理区比（%）の平均値を示します。その他の雑草にはヤナギタデ、コナギ、オモダカが含まれます。

水稻への影響

実証体系、現地慣行体系ともに散布除草剤による薬害症状は認められませんでした。

また、実証体系での収量は 573 kg/10a でした（神奈川県標準単収[※]は 533 kg/10a）。

※神奈川県農業技術センター（平塚市）での 2015～2022 年までの過去 8 年の平均収量

⑥防除にかかるコスト（2023 年度での比較）

実証体系で使用した除草剤のコストは現地慣行体系と比較して 39%増加しました。10 a あたりの延べ労働時間（除草剤散布に要した時間）は、現地慣行体系より散布回数が 1 回増加し、散布方法が異なったため、30 分長くなりました（表 II -11）。

表 II -11 10 aあたりの労働時間および除草剤使用量

防除体系	除草剤	散布方法	延べ労働時間 ^{※1} (分/10a)	使用量 (/10a)
実証体系	バッチリ LX1 キロ粒剤	動力散粒機	20	1 kg
	ウィードコア 1 キロ粒剤	動力散粒機	20	1 kg
	ロイヤント乳剤	動力噴霧機	15 ^{※2}	200 ml
	合計	—	55	—
現地慣行体系	カチボシ L ジャンボ	畦畔から投げ入れ	10	10 個 (300 g)
	クリンチャーバス ME 液剤	動力噴霧機	15 ^{※2}	1,000 ml
	合計	—	25	—

※1 除草剤散布に要した時間を示します。

※2 畦畔沿いに発生するナガエツルノゲイトウや他の雑草に対してスポット散布するのに要した時間。

⑦留意点と課題

ナガエツルノゲイトウに対する防除効果の持続期間は、ロイヤント乳剤が最長で抑草期間は30～40日でした。本剤は、移植20日後から収穫45日前までの比較的長い期間で散布可能です。水稻の収穫期まで抑草し、被害を防止するために、本剤の散布は必須と考えます。また、まん延していない侵入初期の水田であればナガエツルノゲイトウの発生場所へのスポット散布が可能です。本剤は、畦畔での農薬登録があることから、畦畔と水田を併せて散布することができ、畦畔沿いなど本種が発生しやすい場所を省力的に防除できることが利点です。しかし、今回の体系処理では、収穫期における水稻への影響を抑止できますが、完全に駆除はできなかつたためにその後の再生が認められました。まん延化を防ぐためには、収穫後の防除も併せて数年かけて根気強く体系処理による防除を行う必要があります。また、実証体系は現地慣行に比べ、コスト、労力がかかります。経営規模の大きい生産者への負担が大きくなることも課題であることから、より安価で省力的な防除体系の確立が求められます。

本事例では、一発処理剤での効果的な防除はできませんでした。コンクリート畦畔沿いで耕起が物理的に難しい場所では、収穫後の耕うん前に非選択性茎葉処理剤の散布が必要であり、防除効果の安定化のためには、ほ場の減水深を小さくする対策（畦塗りや波板の設置等）をとることが求められます。

（神奈川県農業技術センター普及指導部 作物加工課

藤田 信行、檜垣 知里、城戸 響介）

Ⅲ. 水田畦畔における防除・低密度管理技術

ポイント

- ・ ナガエツルノゲイトウが確認された畦畔では、再生能力のある断片を生じさせる刈払い機や畦畔草刈機による管理を避け、除草剤を中心とした防除を行います（図Ⅲ-1）。
- ・ 畦畔管理の目的や目指す畦畔植生についての考え方は多様です。本マニュアルでは、主に「ナガエツルノゲイトウの防除効果」、「畦畔植生（被度と草高）」、「管理回数と時間」、「コスト」の観点から畦畔管理の目的を複数設定し、それぞれに応じた畦畔管理体系（管理体系）を紹介します。
- ・ 管理体系によって、使用する除草剤の種類や期待される植生、コストなどが異なります。それぞれの特徴を参考にして、目的や場面に適した管理体系を選びましょう。



図Ⅲ-1 ナガエツルノゲイトウが発生する畦畔の管理

刈払い機や畦畔草刈機などによる管理（左）は、再生能力を持つ切断茎を生じさせ周囲にも飛散させてしまうリスクがあります。ナガエツルノゲイトウが発生する畦畔の雑草は除草剤で管理しましょう（右）。

1) 本マニュアルで示す水田畦畔の管理体系のねらい

(普及員対象)

ポイントで示したように、管理体系によって適した目的や場面が異なります。本マニュアルでは、

- ・ナガエツルノゲイトウを徹底的に防除するための体系（体系-1）
- ・畦畔の崩れを防ぎかつコストを抑えながらナガエツルノゲイトウを抑制するための体系（体系-2）
- ・体系-2 を改良し、夏の群落草高の極端な増加やイネ科雑草の出穂を抑制しつつナガエツルノゲイトウを抑制する体系（体系-3）

の3つの管理体系例を紹介します。さらに、これら3つの管理体系を現地で導入しやすく改良した体系を現地実証事例として紹介します（pp. 56-73）。これらの例を地域に適した技術導入の参考にしてください。

2) 管理体系ごとのねらいと防除効果

(普及員対象)

(1) 体系-1：ナガエツルノゲイトウの徹底防除を目指す管理体系

ポイント：非選択性茎葉処理剤を年間3回処理します。

①管理体系とねらい

有効成分が植物体内を移行し、地下部にも防除効果があるラウンドアップマックスロードをナガエツルノゲイトウの生育期に年に3回散布する体系です（図Ⅲ-2）。薬量（1,000 ml/10a）と水量（25 L/10a）は多年生雑草に対する農薬登録内容に従い、ナガエツルノゲイトウの茎葉部に薬液がかかるように丁寧に散布します。移行性のある除草剤を複数回散布することで、ナガエツルノゲイトウの越冬器官である地下部の防除もねらいます。

管理体系	5月	6月	7月	8月	9月
体系-1	▲ ラウンドアップ マックスロード		▲ ラウンドアップ マックスロード		▲ ラウンドアップ マックスロード
対照体系	▲ 刈取り		▲ 刈取り		▲ 刈取り

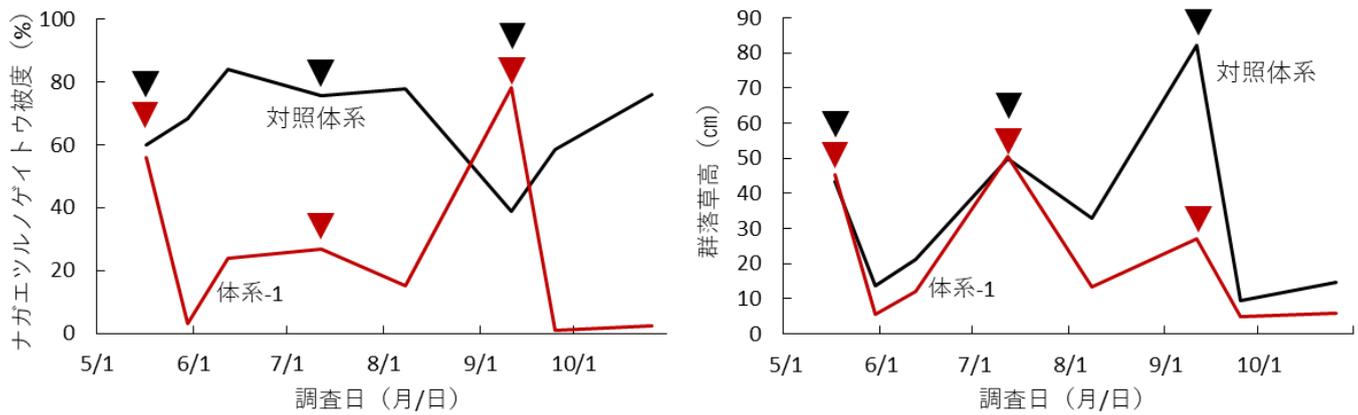
図Ⅲ-2 体系-1の処理内容

黒三角、赤三角はそれぞれ刈取り、ラウンドアップマックスロード散布を行う時期を示します。散布時のナガエツルノゲイトウの生育ステージ（被度）は図Ⅲ-3を参照してください。刈取りではナガエツルノゲイトウを含む全ての雑草を地際から刈取りました。

②ナガエツルノゲイトウの防除効果と畦畔植生への影響

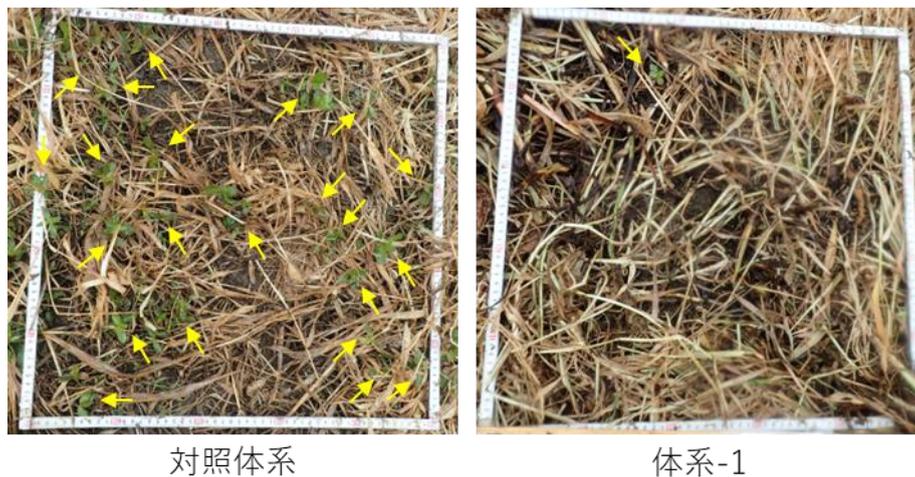
対照体系（3回の刈取り）では、管理期間を通じてナガエツルノゲイトウが優占しました（図Ⅲ-3）。8月から9月には刈取り後に再生したメヒシバを中心とする一年生夏雑草が群落の上層を覆い優占しましたが、ナガエツルノゲイトウは地際に近い群落の下層で生育し続け、翌年春には土中から多数の出芽が確認されました（図Ⅲ-4）。体系-1の場合、1回目、2回目のラウンドアップマックスロード散布後にナガエツルノゲイトウが一時的に枯れ、その後再生しました。3回目の散布後は再生せず、翌年春の出芽数も少なかったことから、繰り返しのラウンドアップマックスロード散布でナガエツルノゲイトウを地下部まで防除できると考えられました。

一方で、体系-1ではラウンドアップマックスロードの連用によってナガエツルノゲイトウ以外の雑草も防除された結果、畦畔が裸地に近い状態となり、崩れやすくなりました。管理回数は対照体系と変わりませんが、農薬費用のかかりましたが生じました。



図Ⅲ-3 処理期間中のナガエツルノゲイトウの被度（左）と群落草高（右）の推移

黒：対照体系、赤：体系-1。黒三角は刈取り、赤三角はラウンドアップマックスロードの散布時期を示します。



図Ⅲ-4 処理翌年のナガエツルノゲイトウの出芽個体

図Ⅲ-2の管理を1年行った翌年5月に撮影。黄色矢印はナガエツルノゲイトウを示します。

(2) 体系-2：畦畔保護とコストに配慮した管理体系

ポイント：土壤処理剤を用いて年間の散布回数を少なくします。

①管理体系とねらい

ナガエツルノゲイトウの防除効果に加え、体系-1の課題点である畦畔の崩れ、農薬費用の増加に対応した管理体系を目指した体系です。土壤処理型の除草剤であるカソロン粒剤 6.7（DBN 粒剤、薬量 6 kg/10a）をナガエツルノゲイトウの発生前～発生始期に散布し、ラウンドアップマックスロード（薬量 1,000 ml/10a、水量 25 L/10a）を関東ではおおよそ9月から10月（ナガエツルノゲイトウの生育期）に散布します（図Ⅲ-5）。薬量は多年生広葉雑草に農薬登録がある範囲とします。雑草の発生を長期間抑えるカソロン粒剤 6.7 を用いることで、田植え後の畦畔管理を省略して畦畔の崩れを防ぎながらナガエツルノゲイトウの繁茂抑制をねらいます。

管理体系	1年目					2年目						
	5月	6月	7月	8月	9月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
体系-2	▲ カソロン 粒剤6.7				▲ ラウンドアップ マックスロード	▲ カソロン 粒剤6.7						▲ ラウンドアップ マックスロード
無処理												

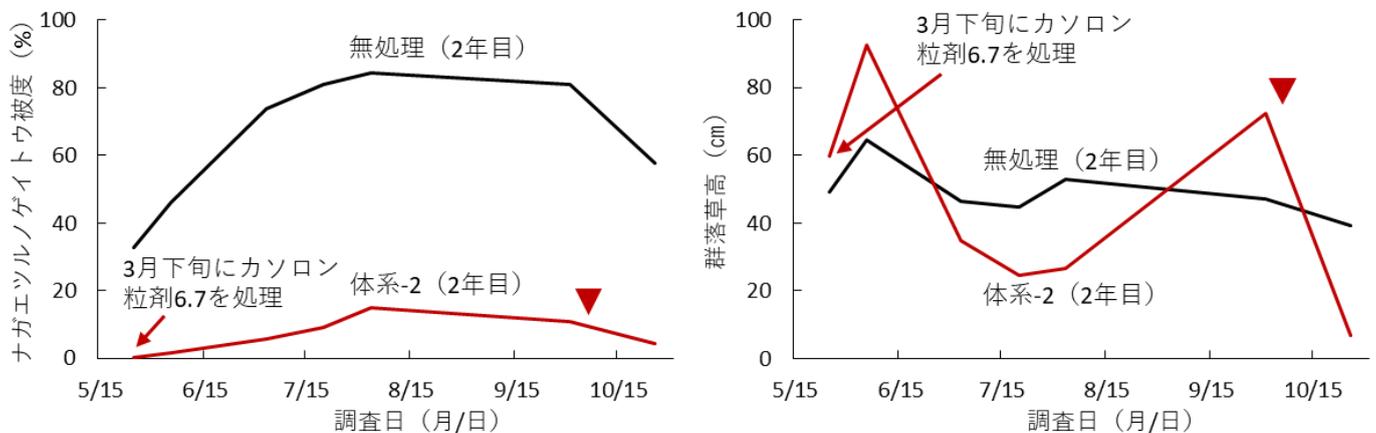
図Ⅲ-5 体系-2の処理内容

青三角、赤三角はそれぞれカソロン粒剤6.7、ラウンドアップマックスロード散布を行う時期を示します。散布時のナガエツルノゲイトウの生育ステージ（被度）は図Ⅲ-6を参照してください。

②ナガエツルノゲイトウの防除効果と畦畔植生への影響

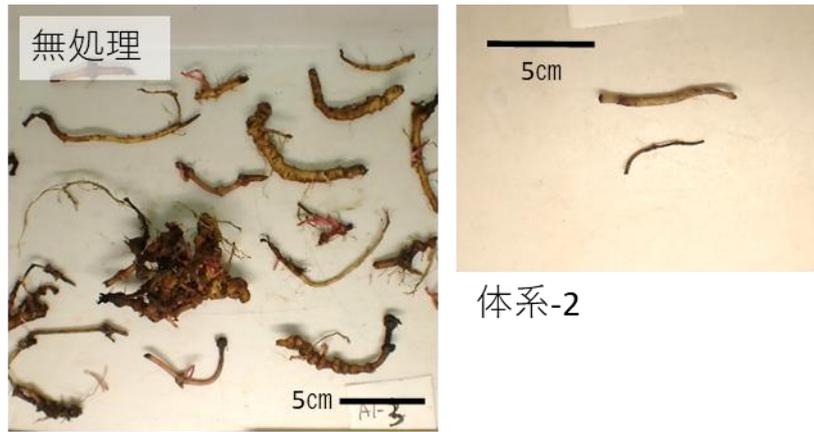
土壤処理剤を用いた体系-2を2年連年で散布することで、夏期のナガエツルノゲイトウの被度と連年処理後の翌年春の地下部を大幅に抑制することができました（図Ⅲ-6、図Ⅲ-7）。この体系は年間の畦畔管理の回数が前項の対照体系（年3回の刈取り）と比較して少なく、畦畔の崩れにつながる過度の裸地化も防ぐことができました。

一方、カソロン粒剤 6.7 の効果が切れた 6 月にはカモジグサやネズミギ、ケキツネノボタンなどの冬生の雑草が、ラウンドアップマックスロード散布前にはメヒシバやエノコログサ類、エノキグサなど夏生の雑草がそれぞれ生育し、10 月までにイネ科雑草の出穂も確認されました（図Ⅲ-8）。水稻栽培期間中の極端な裸地化は防止されましたが、群落草高が高いことで畦畔の景観の悪化や畦畔の通路としての機能の低下が懸念されました。また、イネ科雑草が出穂することで斑点米カメムシ類など水稻の病害虫の発生が増加する恐れがありました。



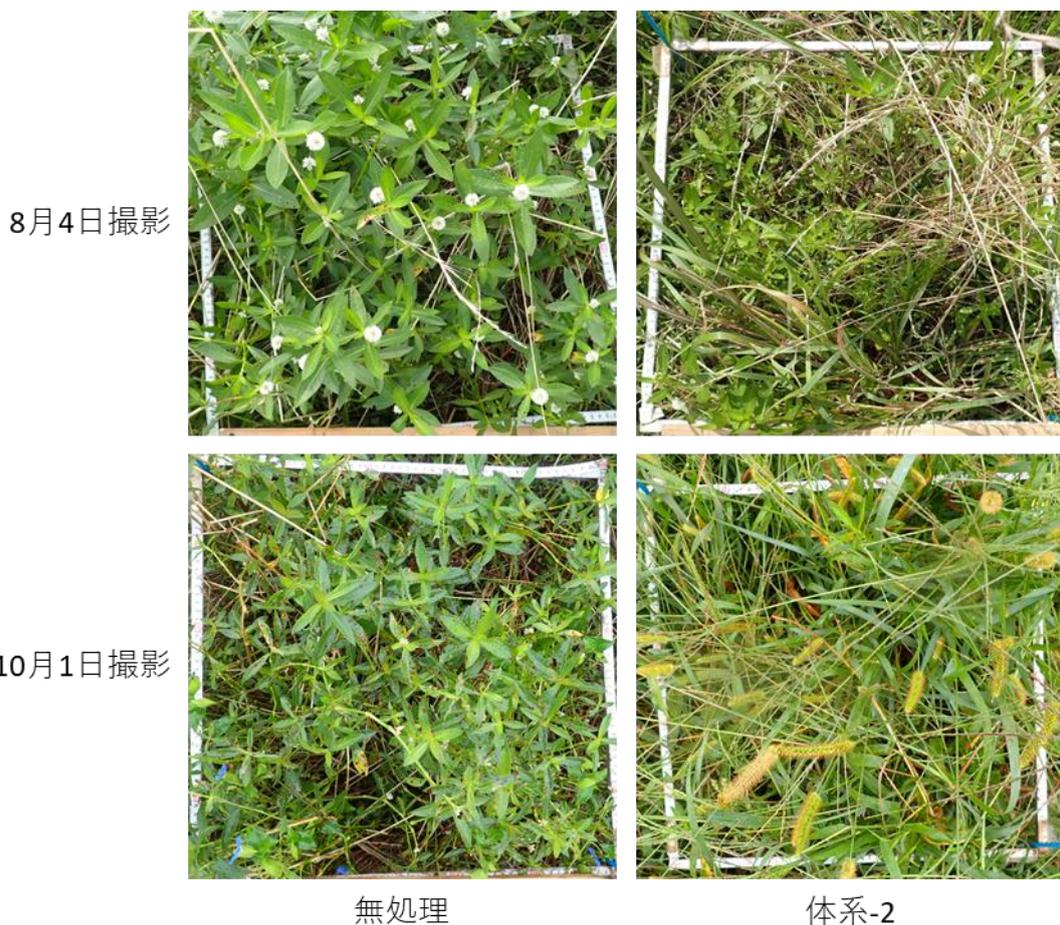
図Ⅲ-6 処理期間中のナガエツルノゲイトウの被度（左）と群落草高（右）の推移

同じ処理を2年間連年で行いました。図は、処理2年目の5月から10月の推移を示します。黒：無処理、赤：体系-2。赤三角はラウンドアップマックスロードの散布時期を示します。体系-1を行った場所とは異なる畦畔で管理を行いました。



図Ⅲ-7 連年処理翌年の畦畔におけるナガエツルノゲイトウの地下部

図Ⅲ-5に記す2年間連年処理を行った翌年2月に畦畔天面から深さ5 cm分の土壤に含まれるナガエツルノゲイトウの地下部を回収しました。



図Ⅲ-8 処理期間中の畦畔の様子

写真はいずれも処理2年目に撮影しました。白枠は50 cm×50 cm。

(3) 体系-3：景観に配慮した管理体系

ポイント：断片が飛散しにくい時期※に刈取りを1回追加する体系です。

※ 一年生イネ科雑草などと競合してナガエツルノゲイトウが群落の上層部に展開せず下層部にとどまり、高い位置で刈取りを行った時に断片が飛散しにくい時期。

① 管理体系とねらい

体系-2 に 7 月の刈取りを 1 回追加することで、ナガエツルノゲイトウの防除に加えて体系-1、体系-2 の課題点の改善を目指した体系です（図Ⅲ-9）。刈取りを 1 回追加することで、体系-2 と同様、畦畔の裸地化を防いでナガエツルノゲイトウを防除しつつ、群落草高を対照体系と同程度に抑えてイネ科雑草の過度な出穂も防ぎ、生産者が許容可能な雑草植生の維持を目指します。

管理体系	1年目							2年目						
	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
体系-3	▲ カソロン 粒剤6.7				▲ 刈取り		▲ ラウンドアップ マックスロード 粒剤6.7	▲ カソロン 粒剤6.7				▲ 刈取り		▲ ラウンドアップ マックスロード
対照体系			▲ 刈取り		▲ 刈取り		▲ 刈取り			▲ 刈取り		▲ 刈取り		▲ 刈取り

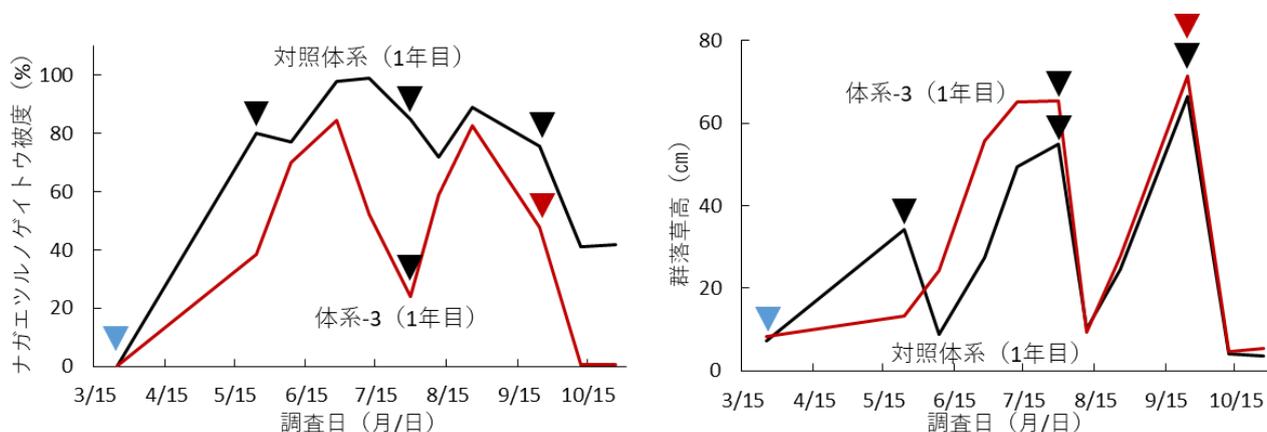
図Ⅲ-9 体系-3の処理内容

黒三角、青三角、赤三角はそれぞれ刈取り、カソロン粒剤6.7、ラウンドアップマックスロード散布を行う時期を示します。体系-3は、体系-2に黒三角を追加した体系です。散布時のナガエツルノゲイトウの生育ステージ（被度）は図Ⅲ-10を参照してください。刈取りではナガエツルノゲイトウを含む全ての雑草を地際から刈取りました。

② ナガエツルノゲイトウの防除効果と畦畔植生への影響

結果は、ナガエツルノゲイトウの被度は対照体系より小さく、群落草高は対照体系と同程度に保つことができました（図Ⅲ-10、図Ⅲ-11）。刈取り前の群落は図Ⅲ-11

のようにメヒシバなど一年生イネ科雑草が優占していました。さらに、この体系を 2 年間連年処理することで体系-2 と同程度のナガエツルノゲイトウ防除効果を得られました (図Ⅲ-12)。



図Ⅲ-10 処理期間中のナガエツルノゲイトウの被度 (左) と群落草高 (右) の推移

同じ処理を2年間連年で行いました。図は処理1年目の3月から10月の推移を示します。黒：対照体系、赤：体系-3。青三角はカソロン粒剤6.7、黒三角は刈取り、赤三角はラウンドアップマックスロードの散布時期を示します。体系-1、体系-2を行った場所とは異なる畦畔で管理を行いました。

7月30日撮影



9月24日撮影



対照体系

体系-3

図Ⅲ-11 処理期間中の畦畔の様子

処理1年目の7月30日に撮影しました。白枠は50 cm×50 cm。



体系-3

図Ⅲ-12 連年処理翌年の畦畔におけるナガエツルノゲイトウの地下部

図Ⅲ-9に記す2年間の連年処理を行った翌年2月に畦畔天面から深さ5 cm分の土壤に含まれるナガエツルノゲイトウの地下部を回収しました。

3) 防除にかかるコストと体系ごとの特徴

(普及員対象)

ポイント：体系防除は農薬費が増加しますが、刈取り管理より安価です。

体系-1～3と対照体系を実施した時、畦畔 100 m²あたりにかかるコストを表Ⅲ-1、表Ⅲ-2 にまとめました。管理に除草剤を用いることで、年間の延べ労働時間は刈取りのみの対照体系よりも 1.1～1.8 h/100m² 短縮されました。年間の管理コストは、農薬費が増加する一方、労働費が縮小されたため、対照体系と比較して約 1,400～2,600 円/100m² 安くなりました。

表Ⅲ-1 ナガエツルノゲイトウ防除のための畦畔管理にかかる労働時間^{※1}

体系	処理内容	散布にかかる時間 ^{※2} (h/100m ² ・回)	人員 (人/100m ² ・回)	管理回数 (回/年)	延べ労働時間 (h/100m ² ・年)
体系-1	ラウンドアップマックスロード	0.2	1	3	0.7
体系-2	カソロン粒剤 6.7	0.2	1	1	0.4
	ラウンドアップマックスロード	0.2	1	1	
体系-3	カソロン粒剤 6.7	0.2	1	1	1.1
	刈取り ラウンドアップマックスロード	0.7 0.2	1 1	1 1	
対照体系	刈取り	0.7	1	3	2.2

※1 数値は小数点以下第2位を四捨五入しているため、個々の集計値の合計と延べ労働時間欄の数字が一致しない場合があります。

※2 労働時間には散布時間の他、薬剤調整に要した時間も含まれます。また、ラウンドアップマックスロードは背負動力噴霧機で、カソロン粒剤は手で散布しました。

表Ⅲ-2 ナガエツルノゲイトウ防除のための畦畔管理にかかる除草コスト※1

体系	処理内容	除草剤費※2 (円/100m ² ・ 回)	燃料費※3,4 (円/100m ² ・ 回)	労働費※5 (円/100m ² ・ 回)	管理回数 (回/年)	合計 (円/100m ² ・ 年)
体系 -1	ラウンドアップマック スロード	119	24	333	3	1,428
体系 -2	カソロン粒剤 6.7 ラウンドアップマック スロード	228 119	0 24	258 333	1 1	962
体系 -3	カソロン粒剤 6.7 刈取り ラウンドアップマック スロード	228 0 119	0 66 24	258 1,111 333	1 1 1	2,140
対照 体系	刈取り	0	66	1,111	3	3,533

※1 数値は小数点以下第1位を四捨五入しているため、個々の集計値の合計と合計欄の数字が一致しない場合があります。

※2 除草剤費は千葉県における2023年の標準価格で計算しました。

※3 燃料費は背負動力噴霧機：混合燃料179.5円/L、消費量0.6 L/時、刈払い機：混合燃料179.5円/L、消費量0.5 L/時で計算しました。

※4 混合燃料代、ガソリン代は2023年10月25日現在の価格をもとに計算しました。

※5 労働費は表Ⅲ-1の延べ労働時間をもとに、時給1,500円で計算しました。

「ナガエツルノゲイトウの防除効果」、「畦畔の群落草高」、「管理回数や時間」、「コスト」の観点から3つの体系を評価すると、体系-1は1年の管理でもナガエツルノゲイトウに対する高い防除効果があるため、ナガエツルノゲイトウ防除を優先する畦畔で有効と考えられます。一方、除草剤散布後に畦畔が裸地に近い状態となり崩れやすくなるため、畦塗りなどの畦畔の漏水対策を併せて行う必要があります。

体系-2はナガエツルノゲイトウを省力的、安価に管理できる体系です。一方、6月から水稲収穫期にかけてイネ科雑草を含む他の雑草が発生・生育し、景観上の問題

や斑点米カメムシ類など水稻の病害虫の発生増加が懸念されることから、追加の対策をとる必要があると考えられました。

体系-3 では体系-1、体系-2 より管理時間やコストがかかりましたが、水稻栽培期間中の景観上の大きな問題を生じさせずに対照体系と比較してナガエツルノゲイトウを防除できる体系と考えられます。

(農研機構植物防疫研究部門 雑草防除研究領域 雑草防除グループ
井原 希)

コラム：ロイアント乳剤による水田と畦畔の一体管理

ナガエツルノゲイトウに有効な水稲用除草剤のうち、クミアイロイアント乳剤とロイアント乳剤では水田畦畔での農薬登録があります（表Ⅲ-3）。これらの除草剤を水田と畦畔の両方で使用可能な時期に処理することで、水田と畦畔のナガエツルノゲイトウを同時に防除し、畦畔からほ場への侵入と侵入した茎による収穫作業の阻害を防げる可能性があります。本コラムでは千葉県A市のナガエツルノゲイトウがまん延する水田と畦畔で実施した研究事例を紹介します。

表Ⅲ-3 クミアイロイアント乳剤、ロイアント乳剤の水田畦畔での農薬登録内容（2024年1月現在）

作物名	適用 雑草名	10 a あたり 使用量	使用時期	使用方法	フルルピラウキシフェン ベンジルを含む農薬の 総使用回数
水稲 (水田 畦畔)	一年生及 び多年生 広葉雑草	薬量： 200 ml 希釈水量： 25～100 L	収穫 45 日前まで (雑草生 育期)	雑草茎葉 散布	2 回

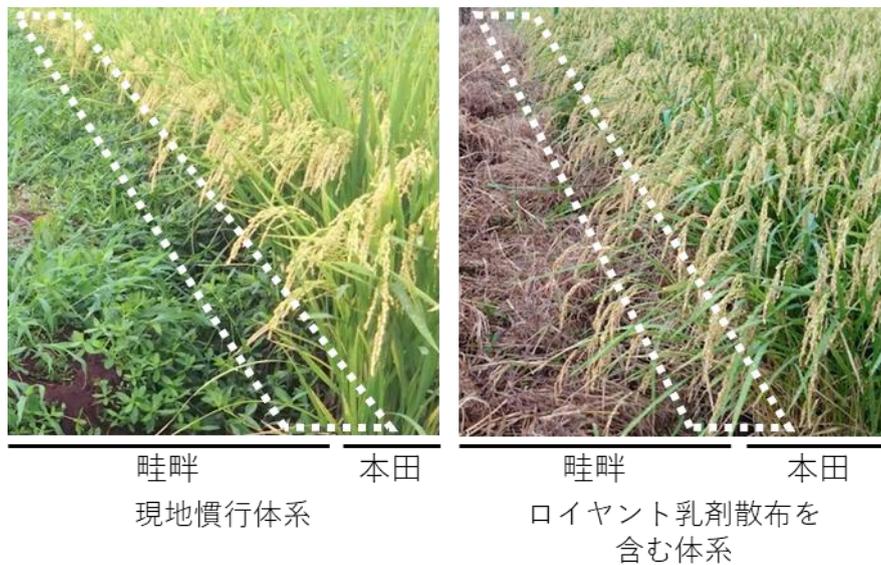
畦畔管理方法とナガエツルノゲイトウの防除効果

ナガエツルノゲイトウがまん延する地区でロイアント乳剤の散布を含む図Ⅲ-13の除草剤体系処理を行いました。ロイアント乳剤の散布は、水稲の中干し期に畦畔と畦畔法面、ほ場全面に同時に行いました。水稲成熟期から収穫期の畦畔とほ場の様子は、現地慣行体系では畦畔際に発生したナガエツルノゲイトウが生育してほ場内に茎を侵入させた一方、ロイアント乳剤の散布を含む体系では畦畔際の個体が防除され、ほ場への侵入を防止することができました（図Ⅲ-14、図Ⅲ-15）。

防除体系	3月	4月	5月	6月	7月	8月
ロイヤント乳剤の散布を含む体系		▲ カソロン粒剤6.7			▲ ロイヤント乳剤 (水田と畦畔の同時散布)	▲ バスタ液剤
現地慣行体系				▲ バスタ液剤	▲ バスタ液剤	▲ 刈取り

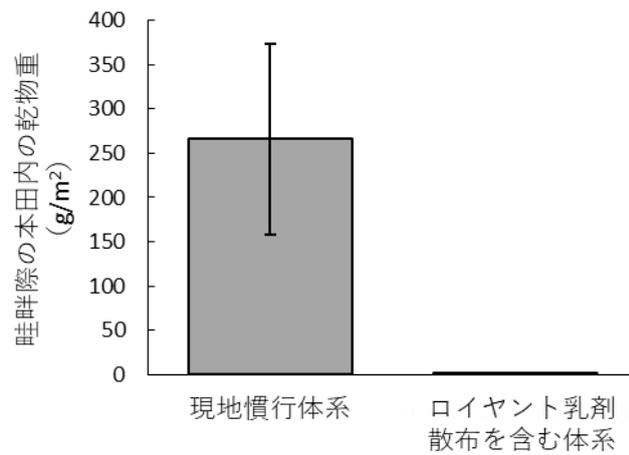
図Ⅲ-13 処理内容

青三角、赤三角、緑三角、黒三角はそれぞれカソロン粒剤6.7（薬量6 kg/10a）、ロイヤント乳剤（薬量200 ml/10a、水量100 L/10a）、バスタ液剤（薬量1,000 ml/10a、水量100 L/10a）散布、刈取りを行う時期を示します。ロイヤント乳剤は畦畔とほ場を同時に散布しました。処理時のナガエツルノゲイトウの生育ステージは未調査。



図Ⅲ-14 体系処理後の試験畦畔とほ場の様子

白い点線部分が畦畔法面（畦畔とほ場の境界部）。現地慣行体系（左）では畦畔や畦畔法面に発生したナガエツルノゲイトウがほ場に侵入していました。2023年8月23日撮影。



図Ⅲ-15 畦畔際のコナエツルノゲイトウに対する防除効果

図Ⅲ-13の体系処理を行った13日後の2023年8月23日に畦畔法面および畦畔際のは場内のコナエツルノゲイトウ地上部乾物重を調査しました。

(農研機構植物防疫研究部門 雑草防除研究領域 雑草防除グループ
井原 希)

4) 水田畦畔における実証事例

(普及員対象)

2) (1) ~ (3) (pp. 41-52) で示した管理体系例では、ナガエツルノゲイトウを低密度に管理できましたが、8月から発生する一年生イネ科雑草が優占し、畦畔植生に課題のみられた体系がありました。この課題を解消するために、現地の慣行的な畦畔管理に基づいて改良した体系を現地実証事例として紹介します。これらの例を地域に適した技術導入の参考にしてください。

(1) 実証事例：畦畔のナガエツルノゲイトウを低密度に管理する体系処理

ポイント

- ・ 畦畔のナガエツルノゲイトウを低密度に管理するには、ナガエツルノゲイトウに有効な成分を含むロイヤント乳剤処理を加えた4~5剤による体系処理を薦めます。
- ・ 水稻出穂時期（8月）にメヒシバなどイネ科雑草が優占する場合には、8月中旬にザクサ液剤（グルホシネートPナトリウム塩液剤）散布を加えることが望ましいです。
- ・ 体系防除前はハルジオンやブタクサ等のキク科雑草が優占していましたが、体系防除を続けるとイネ科雑草が優占してきます。
- ・ ロイヤント乳剤はイボクサにも効果的であり、畦畔から水田内へのイボクサの侵入も防ぐことができました。
- ・ 処理体系に刈払いを加える場合には、飛散した断片からの再生を抑制するために、刈払い前後にロイヤント乳剤を散布すると効果的です。
- ・ コストを優先する場合には、土壌処理剤（カソロン粒剤4.5（DBN粒剤））－ 茎葉処理剤（ザクサ液剤）2回－ 茎葉処理剤（ラウンドアップマックスロード）の4剤による体系処理がお奨めです。

①防除事例地区と試験期間

事例地区：千葉県 A 市（ナガエツルノゲイトウの定着・まん延地区）

試験期間：2022～2023 年の 2 か年

②ほ場条件

土壌分類名（土性）：表層無機質腐朽質泥炭土（壤土）

処理区：1 区 9 m×1.5 m の区画×10 か所で試験

③防除体系（図Ⅲ-16）

体系処理 1 （土壌処理剤－茎葉処理剤 A－茎葉処理剤 A－茎葉処理剤 B）

土壌処理剤「カソロン粒剤 4.5」を 3 月下旬、茎葉処理剤「ザクサ液剤」を 6 月上旬と 8 月中旬の 2 回、移行性のある茎葉処理剤「ラウンドアップマックスロード」を 9 月下旬に処理する 4 剤体系。

体系処理 2 （土壌処理剤－茎葉処理剤 A－茎葉処理剤 C－茎葉処理剤 B）

「カソロン粒剤 4.5」を 3 月下旬、「ザクサ液剤」を 6 月上旬、茎葉処理剤「ロイヤント乳剤」を 6 月中旬、「ラウンドアップマックスロード」を 9 月下旬に処理する 4 剤体系。

体系処理 3 （茎葉処理剤 B－刈払い－茎葉処理剤 C－茎葉処理剤 A－茎葉処理剤 B）

「ラウンドアップマックスロード」を 4 月中旬、刈払いを 6 月上旬、「ロイヤント乳剤」を 6 月中旬、「ザクサ液剤」を 8 月中旬、「ラウンドアップマックスロード」を 9 月下旬に処理する、刈払い 1 回と除草剤 4 剤による体系。

体系処理 4 (茎葉処理剤 B – 茎葉処理剤 A – 茎葉処理剤 C – 茎葉処理剤 A – 茎葉処理剤 B)

「ラウンドアップマックスロード」を 4 月中旬、「ザクサ液剤」を 6 月上旬、「ロイヤント乳剤」を 6 月中旬、「ザクサ液剤」を 8 月中旬、「ラウンドアップマックスロード」を 9 月下旬に処理する 5 剤体系。

対照体系 (除草剤を使用せず刈払いのみで管理した区)

肩掛け式の草刈機で刈払いを 4 月、6 月、8 月の 3 回行う体系。

栽培暦 →	移植 5月5日 ▽		中干し開始 6月17日 ▽		出穂 7月24日 ▽		収穫 9月2日 ▽	
	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
対照体系		▲ 4月19日 刈払い		▲ 6月7日 刈払い		▲ 8月15日 刈払い		
体系処理 1	▲ 3月20日 カソロン粒剤4.5			▲ 6月7日 ザクサ液剤		▲ 8月15日 ザクサ液剤	▲ 9月29日 ラウンドアップマックスロード	
体系処理 2	▲ 3月20日 カソロン粒剤4.5			▲ 6月7日 ザクサ液剤	▲ 6月20日 ロイヤント乳剤		▲ 9月29日 ラウンドアップマックスロード	
体系処理 3		▲ 4月19日 ラウンドアップマックスロード		▲ 6月7日 刈払い	▲ 6月20日 ロイヤント乳剤	▲ 8月15日 ザクサ液剤	▲ 9月29日 ラウンドアップマックスロード	
体系処理 4		▲ 4月19日 ラウンドアップマックスロード		▲ 6月7日 ザクサ液剤	▲ 6月20日 ロイヤント乳剤	▲ 8月15日 ザクサ液剤	▲ 9月29日 ラウンドアップマックスロード	

図Ⅲ-16 畦畔における試験区の雑草管理の体系（2023年）

青三角、赤三角は刈払い、除草剤散布を行う時期を示します。事例では、ナガエツルノゲイトウ発生前にカソロン粒剤4.5（薬量12 kg/10a）を、ナガエツルノゲイトウ生育期にラウンドアップマックスロード（草丈約5 cm、薬量1,000 ml/10a、水量50 L/10a）、ザクサ液剤（草丈15 cm以下、薬量1,000 ml/10a、水量100 L/10a）またはロイヤント乳剤（草丈35 cm以下、薬量200 ml/10a、水量100 L/10a）を散布しました。「刈払い」は畦畔の天端および法面からすべての草種を刈取りました。

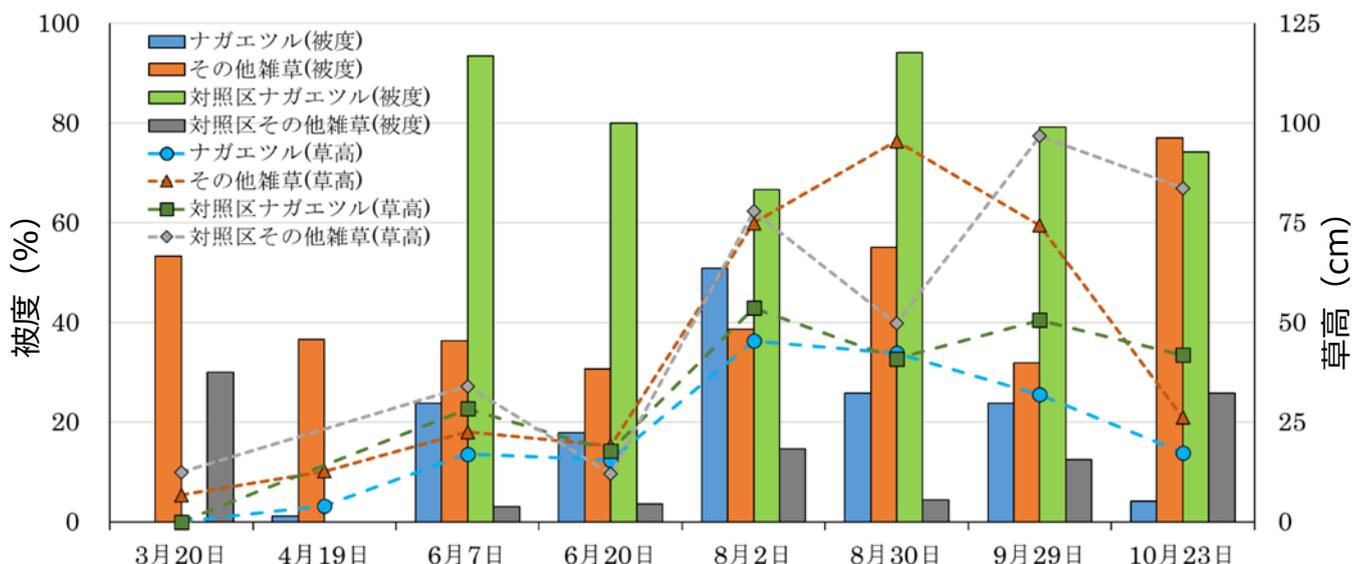
④体系処理の防除効果

体系処理 1

体系処理 1 と対照体系におけるナガエツルノゲイトウおよびその他雑草の被度（枯死個体を含む）、草高の調査結果を図Ⅲ-17 にまとめました。体系処理 1 では、水稻栽培期間中のナガエツルノゲイトウの草高は対照体系と同程度でした。被度は8月上旬を除き対照体系の30%以下に抑えることができました。体系処理 1 では、6月中旬にナガエツルノゲイトウに卓効を示すロイヤント乳剤を散布していないため、7月以降のナガエツルノゲイトウの生育を抑制することができず、8月上旬の被度が大きくなったと推察されました。

体系処理 1 では、その他雑草として水稻移植前の4月中旬にはブタクサ、ハルジオン

の発生が多く見られましたが、6月上旬頃からメヒシバが増加して優占種となり（写真 1 左）、8月上旬の植被率は対照体系と同程度（写真 1 中央）でした。8月中旬にザクサ液剤を散布した後、その他雑草は全て枯死したため、8月下旬の枯死個体を含む被度は対照体系の約 12 倍の 55%、草高は対照体系の約 2 倍の 95 cm となりましたが、この時の畦畔は対照体系より良好な景観を呈しました（写真 1 右）。



図Ⅲ-17 体系処理 1、対照体系における畦畔雑草の被度および草高の推移（2023年）

被度は50 cm×50 cm枠の中で植物体が被う面積の比率を調査しました。被度と草高には枯死個体を含みます。草高は50 cm×50 cm内の最高値の平均値を示します。4月19日の対照区は未調査。

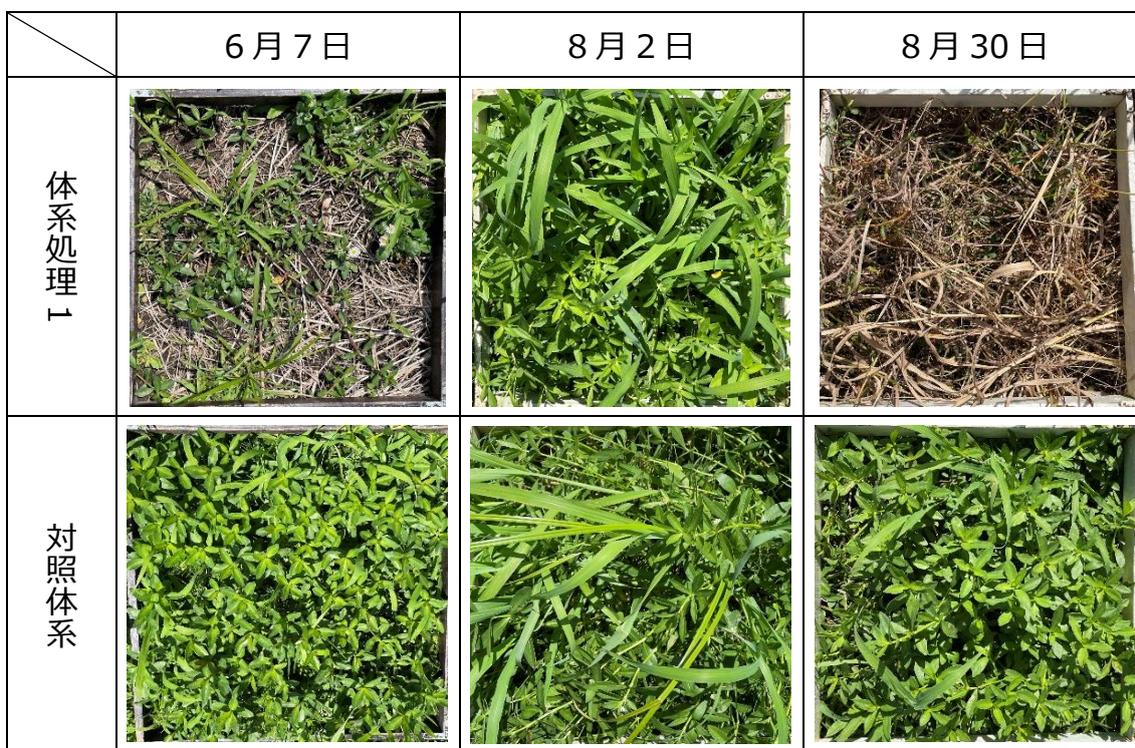


写真1 体系処理1、対照体系の畦畔管理による植生の比較（2023年）

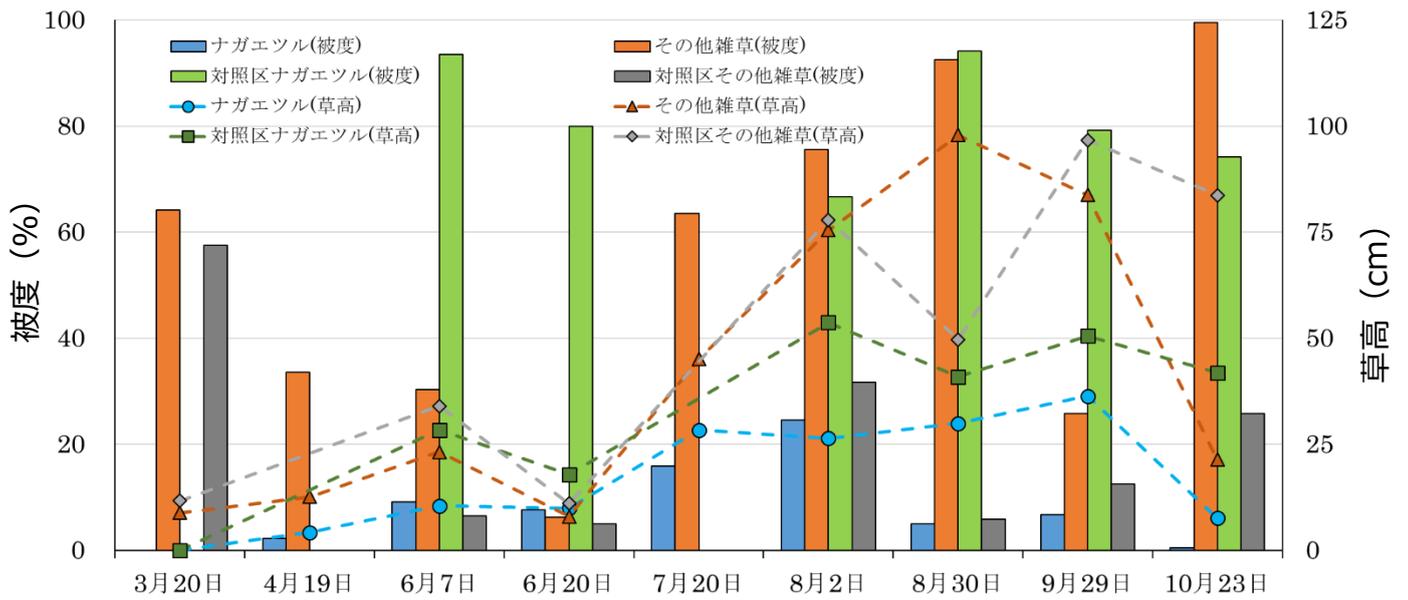
被度、草高の調査に用いた50 cm×50 cm枠内を撮影しました。

体系処理 2

体系処理 2 と対照体系におけるナガエツルノゲイトウとその他雑草の被度（枯死個体を含む）、草高の調査結果を図Ⅲ-18 にまとめました。体系処理 2 における水稻栽培期間中のナガエツルノゲイトウの被度および草高は、対照体系と比べて低い 5.0～24.8%、10～30 cm で推移し、ナガエツルノゲイトウを低密度で管理できました。

体系処理 2 では、その他雑草として 4 月中旬にハルジオン、カラスノエンドウ等の被度が 33.5% ありましたが、6 月上旬頃からはメヒシバの発生が増え始め（写真 2 左）、7 月下旬から 8 月下旬まで被度 51.7～92.5%、草高 54.8～97.9 cm で推移しました。その結果、草高は対照体系と同程度であるものの、被度は対照体系より多く、常に畦畔の 60% 以上をメヒシバが優占していました（写真 2 中央、右）。

以上のように、体系処理 2 ではナガエツルノゲイトウの発生は対照体系と比べて低密度で抑えられましたが、その要因はメヒシバとの競合によるものと考えられます。また、8 月中旬にザクサ液剤を散布していないため、8 月下旬はメヒシバの繁茂により群落草高は対照体系と同様に高くなり、協力いただいた生産者からは畦畔沿いにおける水稻の収穫作業の支障となったとの指摘がありました。メヒシバなどイネ科雑草の繁茂は斑点米カメムシ類など水稻の病害虫の発生を助長するため、ナガエツルノゲイトウ以外の畦畔雑草の繁茂についても留意する必要があります。



図Ⅲ-18 体系処理2、対照体系における畦畔雑草の被度および草高の推移（2023年）

調査方法は図Ⅲ-17と同様です。被度と草高には枯死個体を含みます。4月19日、7月20日の対照区は未調査。

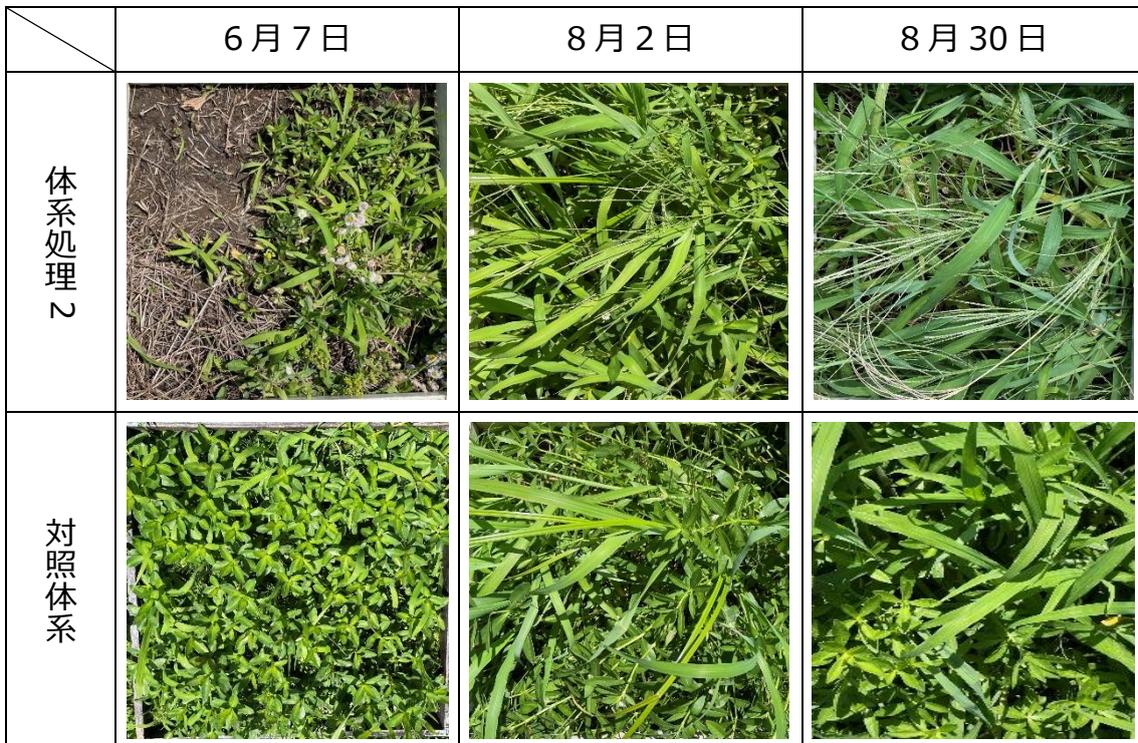


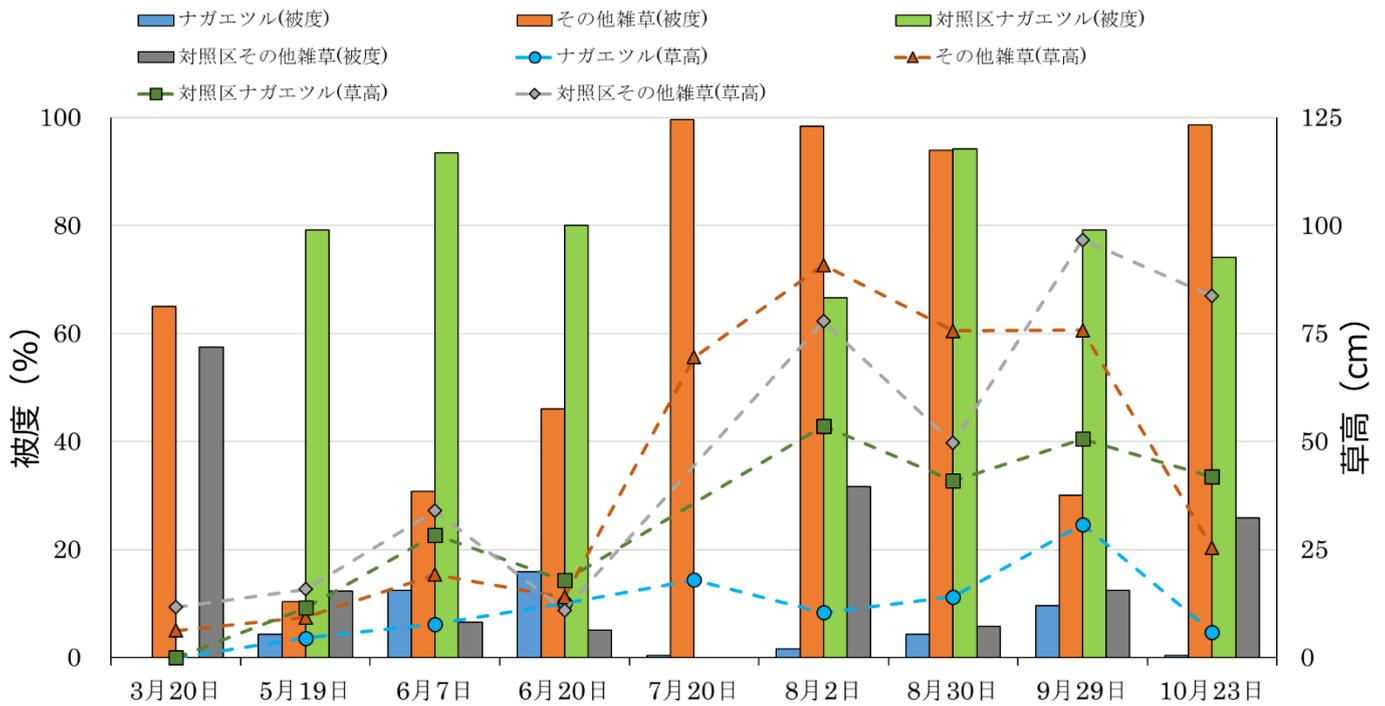
写真2 体系処理2、対照体系の畦畔管理による植生の比較（2023年）

被度、草高の調査に用いた50 cm×50 cm枠内を撮影しました。

体系処理 3

体系処理 3 と対照体系におけるナガエツルノゲイトウおよびその他雑草の被度（枯死個体を含む）、草高の調査結果を図Ⅲ-19 にまとめました。体系処理 3 により、水稻栽培期間におけるナガエツルノゲイトウの被度および草高は対照体系と比べて極めて低密度な 0.3～15.8%、4.5～18 cm に抑えられました。結果この処理には、十分な防除効果があったと考えられました。

体系処理 3 では、その他雑草として 6 月上旬頃からメヒシバが増え始め（写真 3 左）、7 月中旬から 8 月下旬にかけてメヒシバが被度 94%以上、群落草高も対照体系より高くなり、優占しました（写真 3 中央）。8 月中旬にザクサ液剤を散布した後、その他雑草は全て枯死しその残渣が畦畔を覆ったため、8 月下旬のその他雑草の被度、草高は 94%、76 cm だった一方、ナガエツルノゲイトウは低密度で管理され、草高も低く維持できました（写真 3 右）。なお、刈払いはナガエツルノゲイトウの茎断片を飛散させ発生拡大を助長しますが、刈払い後にナガエツルノゲイトウへの防除効果が高いロイヤント乳剤を畦畔の天端および法面部分に散布することで、拡散を抑制できたと考えます。実際に、その後の畦畔および水田の畦畔沿いのナガエツルノゲイトウの発生は少なく推移しました。



図Ⅲ-19 体系処理3、対照体系における畦畔雑草の被度および草高の推移（2023年）

調査方法は図Ⅲ-17と同様です。被度と草高には枯死個体を含みます。7月20日の対照区は未調査。

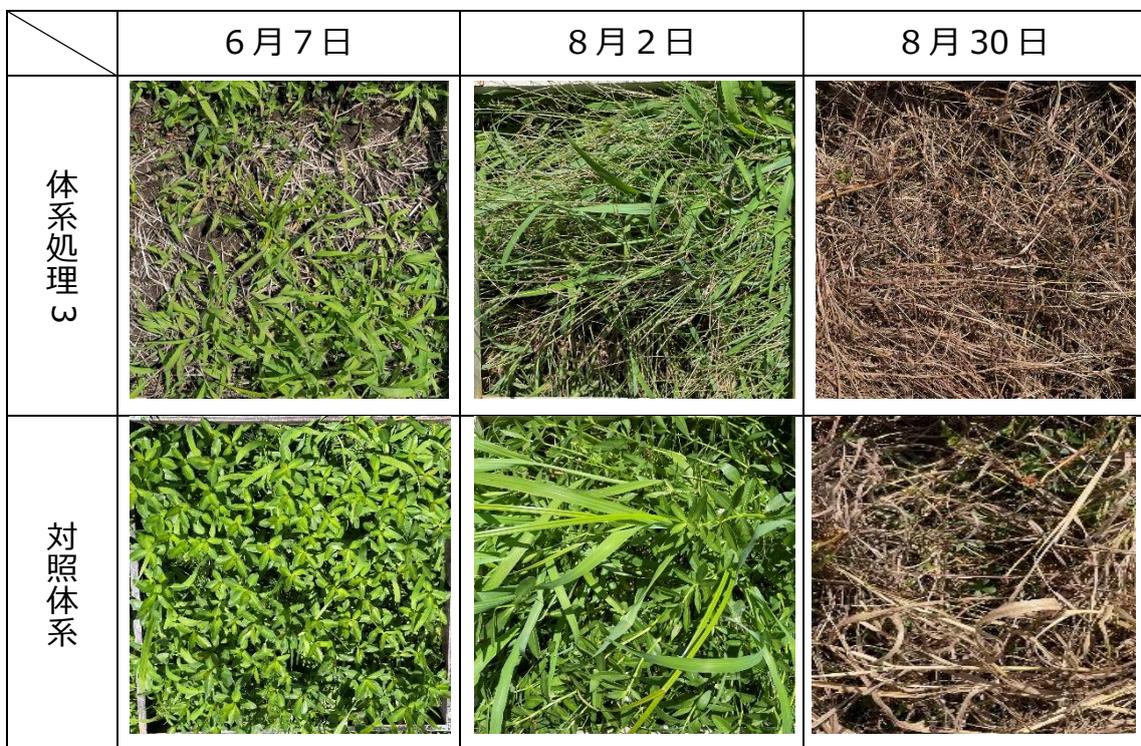


写真3 体系処理3、対照体系の畦畔管理による植生の比較（2023年）

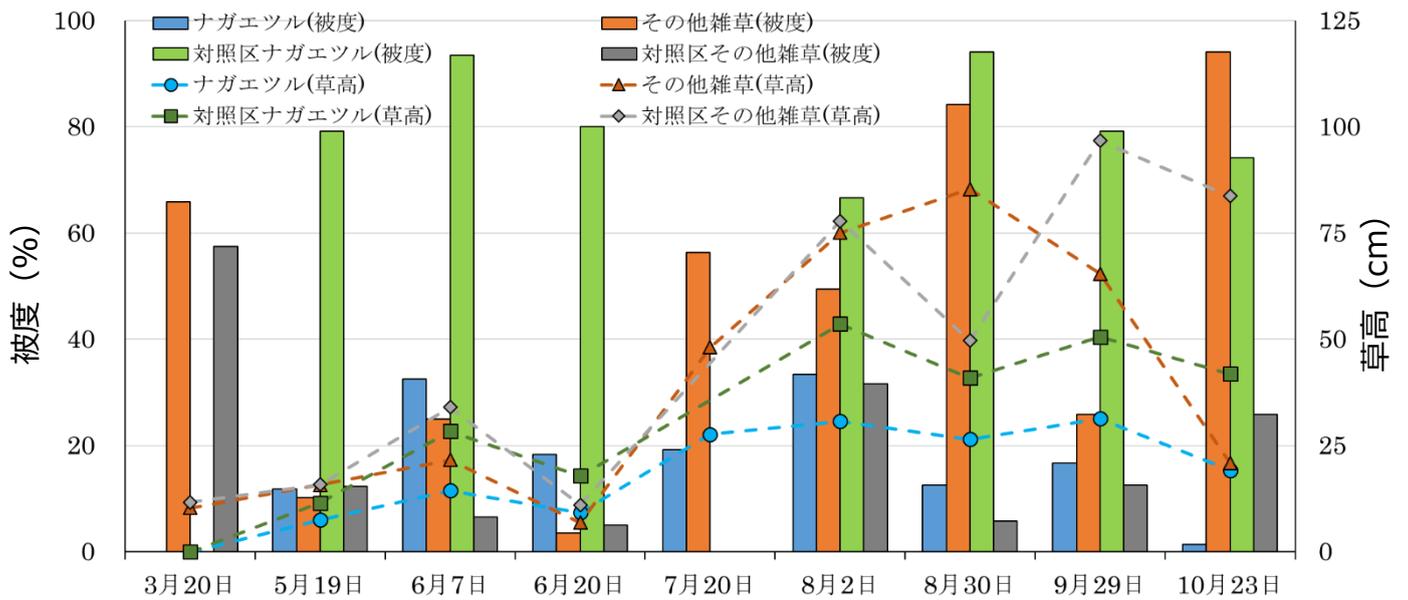
被度、草高の調査に用いた50 cm×50 cm枠内を撮影しました。

体系処理 4

体系処理 4 と対照体系におけるナガエツルノゲイトウおよびその他雑草の被度（枯死個体を含む）、草高の調査結果を図Ⅲ-20 にまとめました。体系処理 4 により、水稻栽培期間中のナガエツルノゲイトウの被度および草高は、対照体系と比べて低い 11.8～33.3%、8～31 cm で緩やかに推移し、体系処理 2、体系処理 3 と同様にナガエツルノゲイトウを低密度で管理することができました。

体系処理 4 では、その他雑草として 6 月上旬からメヒシバが優占種として増え始めました（写真 4 左）。その後のザクサ液剤の散布により 6 月中旬には被度と草高が対照体系と同程度の 3.5%、7 cm まで抑えられましたが、7 月中旬からメヒシバが再び増え始め、8 月上旬の被度はナガエツルノゲイトウよりも多い 49.5%、群落草高も 75 cm と高くなり、対照体系と同様に景観的に見苦しくなりました（写真 4 中央）。しかし、8 月中旬のザクサ液剤散布によって 8 月下旬にはメヒシバが全て枯死し、残渣が畦畔を覆うことにより、群落草高も低く維持できました（写真 4 右）。

また、体系処理 4 は他の試験区と比べてラウンドアップマックスロード、ザクサ液剤の散布回数が多く、畦畔強度の低下が懸念されましたが、畦畔の崩壊などはみられず、他の体系処理と変わりはありませんでした。



図Ⅲ-20 体系処理4、対照体系における畦畔雑草の被度および草高の推移（2023年）

調査方法は図Ⅲ-17と同様です。被度と草高には枯死個体を含みます。7月20日の対照区は未調査。

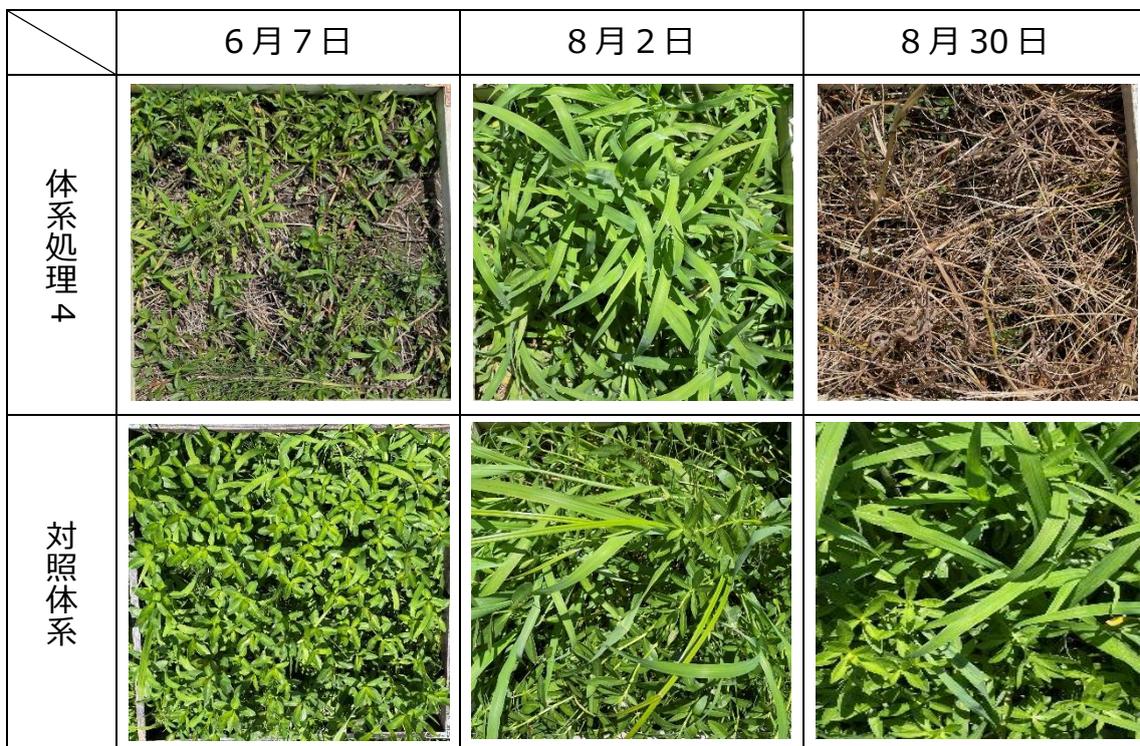


写真4 体系処理4、対照体系の畦畔管理による植生の比較（2023年）

被度、草高の調査に用いた50 cm×50 cm枠内を撮影しました。

⑤技術の導入による労働時間および費用の比較

対照体系の刈払いにかかる労働時間は、ナガエツルノゲイトウの茎葉断片が飛散しないよう丁寧に刈取ったため、7.4 h/10a と各除草剤の散布と比べて最も多く、労働費も11,111 円/10a と高くなりました（表Ⅲ-4）。それに伴い、刈払いを含む体系処理 3 の 10 a あたり除草コストは最も高く、対照体系（刈払い 3 回）と比べて約 1.11 倍（+4,024 円）のコストがかかる結果となりました（表Ⅲ-5）。

また、カソロン粒剤 4.5 はラウンドアップマックスロードと比べて除草剤費が約 2 倍かかるものの、本試験ではカネシャトル（写真 5）を用いて散布したことにより、燃料費および労働費が低くなったため、両剤の散布にかかるコストは同額程度となりました。カソロン粒剤 4.5 は散布作業を省力化できる他、春先散布が可能であるため、代かき作業等との労力分散を図ることができると考えられます。しかし、カソロン粒剤 4.5 はイネ科雑草への効果が劣るため、作業面や畦畔の強度、植生を考慮して除草剤を選択することが重要です。

表Ⅲ-4 除草剤散布にかかる労働時間および労働費

除草剤名または作業名	労働時間 ^{※1,2} (h/10a)	労働力 (人)	労働費 ^{※3} (円/10a)
カソロン粒剤 4.5	1.7	1	2,583
ラウンドアップマックスロード	2.2	1	3,333
ザクサ液剤	3.9	1	5,833
ロイヤント乳剤	3.9	1	5,833
刈払い	7.4	1	11,111

※1 労働時間は試験区の作業実績をもとに算出しました。労働時間には散布時間の他、薬剤調整に要した時間も含まれます。

※2 カソロン粒剤4.5はカネシャトル（アグロ カネショウ株式会社、税込8,800円）、それ以外は背負動力噴霧機（MS037D-15）を用いて散布しました。

※3 労働費は時給1,500円で計算しました。



写真5 粒剤散布器カネシャトルおよびカソロン粒剤4.5散布の様子

表Ⅲ-5 体系防除にかかる除草コスト（10 aあたり）※1,2

防除体系	農薬名または作業名	散布・作業 (回)	除草剤費※3 (円)	燃料費※4,5,6 (円)	労働費 (円)	合計 (円)
体系処理1	カソロン粒剤 4.5	1	2,336	-	2,583	4,919
	ザクサ液剤	2	4,160	838	11,667	16,664
	ラウンドアップマックスロード	1	1,188	239	3,333	4,761
	合計（円/10a）	4	7,684	1,077	17,583	26,345
体系処理2	カソロン粒剤 4.5	1	2,336	-	2,583	4,919
	ザクサ液剤	1	2,080	419	5,833	8,332
	ロイヤント乳剤	1	3,470	419	5,833	9,722
	ラウンドアップマックスロード	1	1,188	239	3,333	4,761
	合計（円/10a）	4	9,074	1,077	17,583	27,735
体系処理3	ラウンドアップマックスロード	2	2,376	479	6,667	9,522
	刈払い	1	-	665	11,111	11,776
	ロイヤント乳剤	1	3,470	419	5,833	9,722
	ザクサ液剤	1	2,080	419	5,833	8,332
	合計（円/10a）	5	7,926	1,981	29,444	39,352
体系処理4	ラウンドアップマックスロード	2	2,376	479	6,667	9,522
	ザクサ液剤	2	4,160	838	11,667	16,664
	ロイヤント乳剤	1	3,470	419	5,833	9,722
	合計（円/10a）	5	10,006	1,735	24,167	35,908
【参考】 対照体系	刈払い	3	-	665	11,111	35,328

※1 表中の除草剤費、燃料費、労働費は散布・作業回数をかけて算出しました。

※2 各コストは10 aあたりで算出しているため、実際に体系防除を実施する際は、畦畔の面積を考慮する必要があります。

※3 除草剤費は千葉県における2023年の標準価格を示します。

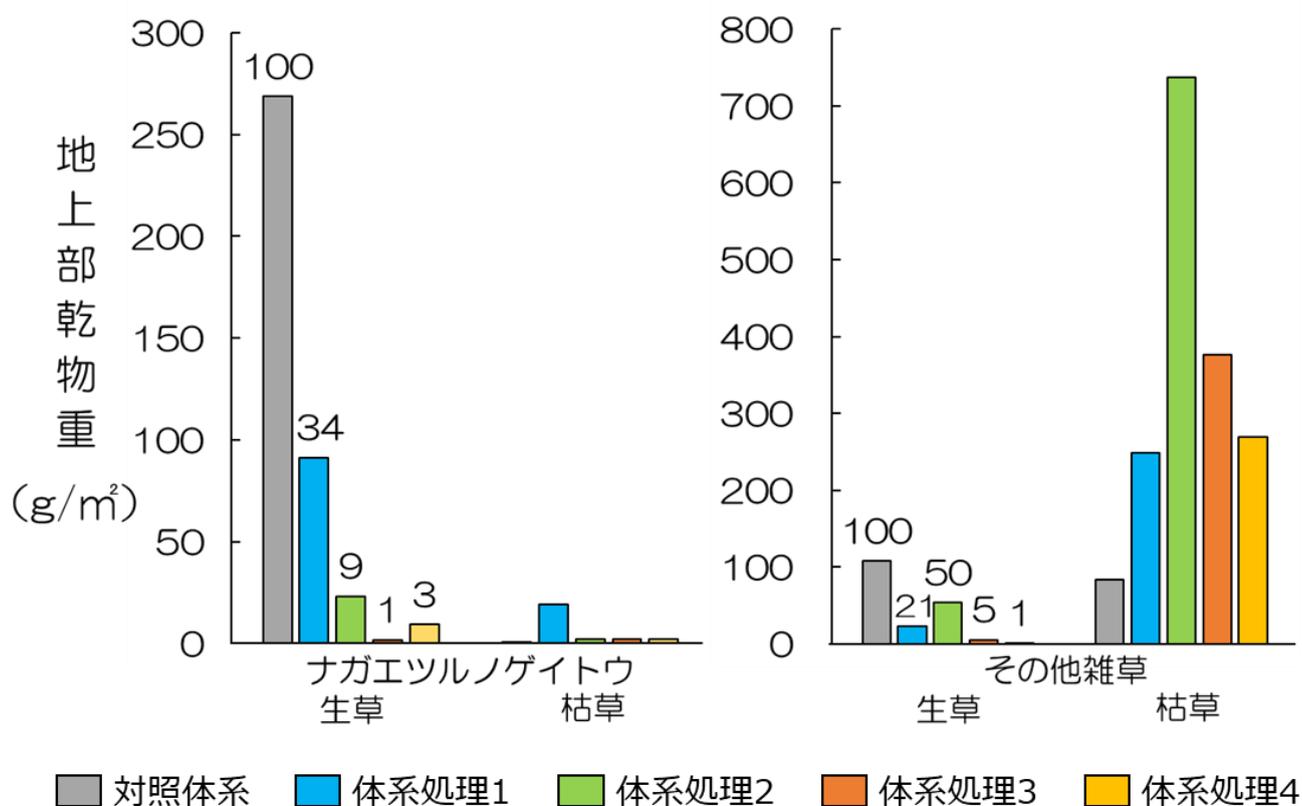
※4 燃料費は背負動力噴霧機：混合燃料179.5円/L、消費量0.6 L/時、刈払い機：混合燃料179.5円/L、消費量0.5 L/時で計算しました。

※5 混合燃料はガソリンと2サイクルエンジンオイルを50:1の割合で配合したものです。

※6 混合燃料代は2023年10月25日現在の価格を示します。

⑥まとめ

水稻収穫後の畦畔雑草の地上部乾物重について調査した結果を図Ⅲ-21 にまとめました。いずれの体系処理もナガエツルノゲイトウ、その他雑草ともに対照体系と比べて極めて低い数値でしたが、6月中旬にロイヤント乳剤を散布していない体系処理1ではナガエツルノゲイトウが他の体系処理より多く残り、8月中旬にザクサ液剤を散布していない体系処理2ではその他雑草が多く残る結果となりました。



図Ⅲ-21 畦畔における雑草管理の体系と水稻収穫後の畦畔のナガエツルノゲイトウ（左）およびその他雑草（右）の地上部乾物重（2023年）

水稻の収穫は9月2日、調査は10月24日。50 cm×50 cm内の地上部乾物重を調査しました。図中の数値は対照区を100とした場合の比率（%）を示します。

また、各防除体系における畦畔管理の評価について、以下にまとめました。

・体系処理 1

ナガエツルノゲイトウの防除効果は他 3 つの防除体系と比較すると低いものの、対照体系より高かった。畦畔管理回数は 4 回と少なく、除草コストは最も安価であった。

・体系処理 2

ナガエツルノゲイトウの防除効果は高く、除草コストは比較的安価であるものの、水稻収穫時期まで一年生イネ科雑草が繁茂するため、メヒシバ、カヤツリグサ類の発生が多い畦畔では他の防除体系を実施する。

・体系処理 3

ナガエツルノゲイトウの防除効果は最も高いものの、畦畔管理回数は 5 回と多いため、除草コストも高くなった。また、他防除体系と比べてその他雑草の発生時期が早く、6 月下旬から被度 40%以上となるため、特に一年生イネ科雑草の発生が多い畦畔では、8 月中旬のザクサ液剤の散布時期を早める必要があると考えられる。

・体系処理 4

ナガエツルノゲイトウの防除効果は比較的高いが、畦畔管理回数が 5 回と多いため、除草コストは対照体系と同程度だった。除草剤散布回数が多く、畦畔が裸地化しやすいため、崩壊しやすい畦畔では、移植前のラウンドアップマックスロードをカソロン粒剤 4.5 に変更する等、検討が必要である。

(現地実証に協力いただいた生産者からのコメント)

- ・今回、利用した各除草剤はナガエツルノゲイトウに対して非常に高い抑制効果があった。特にロイヤント乳剤はナガエツルノゲイトウのほか、地域で問題となるイボクサに対しても効果が高く、畦畔の法面にも散布できるため、使いやすい剤である。
- ・体系防除実施前はハルジオンやブタクサ等のキク科雑草が多かったが、実施後はメヒシバやカヤツリグサ類等のイネ科雑草主体に植生が変化した。防除適期の判断として、普段は雑草の草丈が 10 cm 程度を目標に農薬散布しているが、イネ科雑草は草丈の伸長が早いため、農薬散布回数が多くなる。今後はナガエツルノゲイトウおよびその他雑草に対する防除効果と畦畔管理の省力化を両立できる防除体系の開発を期待する。

以上から、各体系処理は、ナガエツルノゲイトウに高い抑制効果を示しました。さらに 6 月中旬にロイヤント乳剤を散布するとナガエツルノゲイトウを低密度で管理できる一方、メヒシバなどイネ科雑草が優占するため、水稻の出穂時期の畦畔の景観維持にはイネ科雑草への除草効果が高いザクサ液剤等を散布する必要があることが明らかとなりました。また、水稻の出穂時期および収穫時期における畦畔雑草の繁茂は、水稻の病害虫発生の助長や畦畔沿いの収穫作業に支障をきたす可能性があるため、体系処理 3 もしくは体系処理 4 をベースとして、8 月上旬のザクサ液剤の散布時期の繰上げや競合雑草のみ高刈り（地表から 10 cm 前後）を行う等の対策を実施するなど、適正な畦畔管理を意識した防除体系技術の確立が今後の課題として残りました。

(千葉県農林総合研究センター水稻・畑地園芸研究所 水稻温暖化対策研究室

山本 一浩)

コラム：水田のナガエツルノゲイトウ防除は畦畔管理が重要

千葉県A市のナガエツルノゲイトウがまん延する地区で、ほ場管理者ごとに水田内および畦畔のナガエツルノゲイトウの発生量を調査し、畦畔の管理方法をヒアリングしました。本コラムでは、畦畔におけるナガエツルノゲイトウの発生量と管理方法の違い、水田内と畦畔のナガエツルノゲイトウの発生量との関係性について、紹介します。

畦畔管理方法とナガエツルノゲイトウの発生量

表Ⅲ-6の基準で評価した畦畔のナガエツルノゲイトウの発生量と、評価年度（2020年度）およびその前年度（2019年度）における畦畔管理方法をほ場管理者別（A～Gの計7名）にまとめました（表Ⅲ-7、表Ⅲ-8）。

表Ⅲ-6 ナガエツルノゲイトウの発生量ランクとその評価基準

発生量 ランク	分布状況	
	本田（1 ほ場あたり）	畦畔（1 本あたり）
0	分布しない。	分布しない。
1	1～数個体分布。本田内を探さないと見つからない。	1～数個体分布。畦畔を探さないと見つからない。
2	畦畔際に分布。畦畔際に定着し、本田内に延びてきている。	一部に優占して分布。一部に群落が形成されている。
3	全面に分布。本田内の全面で確認できる。	全面に優占して分布。畦畔の全面で確認できる。

表Ⅲ-7 管理者の異なる畦畔における管理者ごとの畦畔管理方法

調査年	項目	管理者ごとの管理回数						
		A	B	C ^{※1}	D	E	F	G
2019年	茎葉処理剤散布回数	4	3	2	2	2	4	1
	刈払い回数	0	1	3	1	0	1	2~3
2020年	茎葉処理剤散布回数	3	3	3	2	5	1	1
	刈払い回数	0	1	1	1	1	2	2

※1 Cは2019年と2020年の管理者が異なります。

表Ⅲ-8 管理者の異なる畦畔におけるナガエツルノゲイトウ発生量ランク

調査時期 ^{※1}	管理者ごとの発生量ランク ^{※2}						
	A	B	C ^{※3}	D	E	F	G
最高分けつ期	0.3	0.7	2.4	1.2	0.6	1.2	2.2
登熟期	0.4	0.5	1.3	1.1	0.6	1.2	2.4
収穫後	0.4	0.8	2.3	1.2	1.3	1.4	2.6

※1 最高分けつ期は2020年6月2日および5日、登熟期は2020年8月7日および13日、収穫後は9月29日および10月6日に調査しました。

※2 発生量ランクは表Ⅲ-6と同じです。

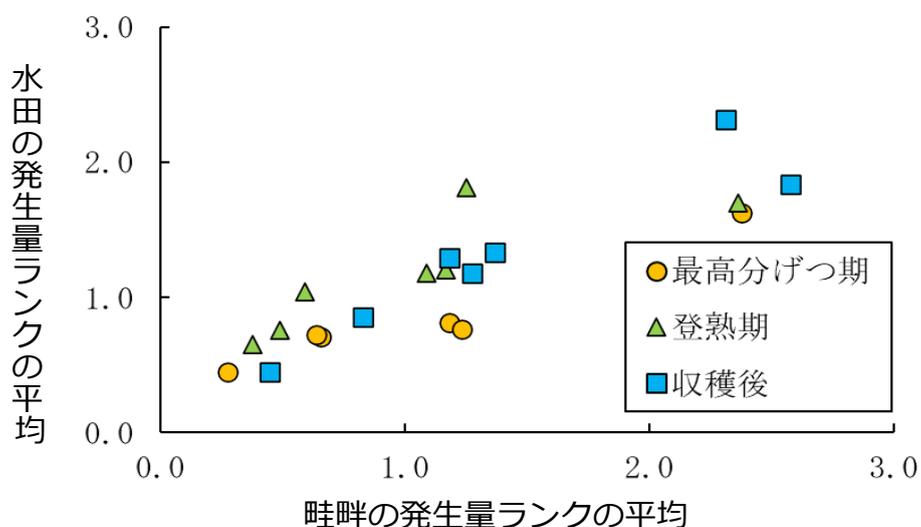
※3 Cは2019年と2020年の管理者が異なります。

2年間ともに刈払いを行わず、除草剤散布で管理しているA氏や茎葉処理剤の散布回数が多いB氏、E氏のほ場では、水稻栽培期間中のナガエツルノゲイトウの発生量は少なくなりました。一方、両年に刈払いを2回以上行ったG氏のほ場はナガエツルノゲイトウの発生量が多く、畦畔の全面に群落が形成されていました。また、C氏については、2019年度は別の生産者が管理し刈払い回数が多かったため、2020年度に除草剤主体の管理方法に切り替えたものの、発生量は減少しませんでした。

このことから、前年の管理方法が翌年のナガエツルノゲイトウの発生量に關与することが推察されました。

畦畔と水田におけるナガエツルノゲイトウ発生量との關係

畦畔と水田における最高分げつ期、登熟期および収穫後の発生量ランクを図Ⅲ-22に示しました。発生量調査では畦畔から水田に侵入し、定着する例が多く觀察され、ほ場ごとに見ると畦畔の発生量ランクが高いほど水田の発生量ランクが高い傾向が認められました。また、管理者ごとの発生量ランクは管理者によって大きく異なり、調査時期に拠らず畦畔の発生量が多い管理者ほど水田の発生量が多い傾向が見られました。



図Ⅲ-22 畦畔の発生量と水田の発生量との關係

発生量ランクは表Ⅲ-6と同じです。

以上の結果から、畦畔におけるナガエツルノゲイトウの刈払い回数が多いほど畦畔の発生量ランクが高く、除草剤散布回数が多いほど畦畔の発生量ランクが低い傾向があることが分かりました。ナガエツルノゲイトウの発生量を抑制するためには、茎葉処理剤主体の管理を数年継続することが重要と考えられます。また、ナガエツルノゲイト

ウの畦畔の発生状況と水田の発生状況には相関関係があることが明らかとなりました。水田におけるナガエツルノゲイトウの低密度管理には、畦畔にナガエツルノゲイトウの群落を形成させないことが重要であり、畦畔を適切に管理することで水田への分布拡大を抑制できることが示唆されました。

(千葉県農林総合研究センター水稲・畑地園芸研究所 水稲温暖化対策研究室

山本 一浩)

■ 本マニュアルに記載の除草剤

表1 本マニュアルに記載の水稲用除草剤（五十音順） ※1,2

商品名	農薬の種類
アットウZジャンボ	テフルトリオン・ピラクロニル・プロピリスルフロン粒剤
アットウZ400FG	テフルトリオン・ピラクロニル・プロピリスルフロン粒剤
アッパレZジャンボ	ピラクロニル・プロピリスルフロン・プロモブチド粒剤
アッパレZ400FG	ピラクロニル・プロピリスルフロン・プロモブチド粒剤
ウィードコア 1 キロ粒剤	フルピラウキシフェンベンジル・ペノキススラム・ベンゾビスクロン粒剤
カチボシ L ジャンボ※3	イプフェンカルバゾン・テフルトリオン・ベンスルフロンメチル粒剤
兆 1 キロ粒剤	ピラクロニル粒剤
クミアイロイアント乳剤	フルピラウキシフェンベンジル乳剤
クリンチャーバス ME 液剤※3	シハロホップブチル・ベンタゾン液剤
ストレンクス 1 キロ粒剤	テフルトリオン・トリアファモン・フルピラウキシフェンベンジル粒剤
デルタアタック 1 キロ粒剤	イマゾスルフロン・オキサジクロメホン・ピラクロニル・プロモブチド粒剤
バッチリ LX1 キロ粒剤	イマゾスルフロン・オキサジクロメホン・ピラクロニル・プロモブチド粒剤
ピラクロン 1 キロ粒剤	ピラクロニル粒剤
ピラクロンフロアブル	ピラクロニル水和剤
ラウンドアップマックスロード※4	グリホサートカリウム塩液剤
ロイアント乳剤	フルピラウキシフェンベンジル乳剤

※1 薬剤を使用する際はラベルの内容を十分確認し、使用量、使用時期、使用方法等について最新の情報を確認してください。

※2 除草剤が効くメカニズム等は除草剤メーカーのウェブサイトや普及資料をご覧ください。

※3 ナガエツルノゲイトウに対しては効果のない除草剤で、現地慣行体系で使用した除草剤です。

※4 水田刈跡で農薬登録されている除草剤です。

表2 本マニュアルに記載の水田畦畔用除草剤（五十音順） ※1,2

商品名	農薬の種類
カソロン粒剤 4.5	DBN 粒剤
カソロン粒剤 6.7	DBN 粒剤
クミアイロイアント乳剤	フロルピラウキシフェンベンジル乳剤
ザクサ液剤	グルホシネートP ナトリウム塩液剤
バスタ液剤	グルホシネート液剤
ラウンドアップマックスロード	グリホサートカリウム塩液剤
ロイアント乳剤	フロルピラウキシフェンベンジル乳剤

※1 薬剤を使用する際はラベルの内容を十分確認し、使用量、使用時期、使用方法等について最新の情報を確認してください。

※2 除草剤が効くメカニズム等は除草剤メーカーのウェブサイトや普及資料をご覧ください。

■ 用語解説（五十音順）

一発処理剤：除草剤の効果が持続する期間が30～50日程度と長く、1回散布するだけで水田の除草が完了する除草剤。水稻の移植後から約2週間程度の間を使用する。一発剤、一発処理除草剤、一発処理型除草剤、初中期一発剤、初中期一発除草剤などと呼ばれることもある。

再生始期：除草剤処理時期の目安となる対象雑草の生育ステージの一つ。ナガエツルノゲイトウの場合は、再生開始以降（出芽後）～草丈5 cm未満の生育ステージのこと。

初期剤：水稻の移植前後および雑草の発生前後の時期に使用する除草剤。

体系処理：2～3種類の除草剤をある程度の間隔をあけて組み合わせて散布すること。

単用処理：栽培期間中に1度だけ除草剤を散布すること。

中・後期剤：水稻の生育中期から後期（移植20日後から中干し期以降）にかけて使用する除草剤。

特定外来生物：生態系や人の生命若しくは身体又は農林水産業等に係る被害を及ぼし、又は及ぼすおそれがあるものとして、外来生物法によって規定された外来生物。生きたままの飼育、栽培、保管、運搬などが制限されている。

ナガエツルノゲイトウ：南米原産のヒユ科の多年生雑草。日本国内では茎や根（繁殖器官）からの栄養繁殖で増殖するとされ、水陸どちらの環境でも旺盛に生育するため、水田、畦畔、水路、河川などで繁殖し、問題化している。

農業水利施設：農業用水を安定的に供給するための頭首工、ポンプ場、用排水路などの設備のこと。

農薬登録：農薬を日本国内で製造、販売、使用するために必要な許認可のこと。

ピラクロニル：ノビエや広葉雑草、カヤツリグサ科雑草など多くの雑草に効果のある水

稲用除草剤の成分。現在市販されている水稲用除草剤（特に初期剤や一発処理剤）の多くに含まれている。

フロルピラウキシフェンベンジル：新たな化学構造を有する合成オーキシンの水稲用除草剤。既存の合成オーキシンと異なる受容体に結合することから、従来の合成オーキシンでは効果が期待できなかった高葉齢のノビエやナガエツルノゲイトウを含む多年生広葉雑草に対し高い効果が期待された。2020年に本成分を含む除草剤が初めて上市され、年々その数が増加している。中・後期剤の有効成分として使用されることが多い。

薬害：農薬の散布によって作物に生じる生理的障害のこと。

■ よくある質問と回答

(ナガエツルノゲイトウの生態や取り扱いについて)

Q1 : ナガエツルノゲイトウは、そんなに悪い草なのですか。

A1 : ナガエツルノゲイトウは、水草でありながら乾いた場所でも生育できるなど幅広い環境に適応し、また水辺では水面を覆ってしまうほどの旺盛な繁茂力があり、さらには小さな断片からでも容易に再生できるなど、侵略的な性質を持っています。そのため、日本だけでなく世界各地の水辺を中心にはびこり、船の通行障害や利水・排水に支障をきたしています。日本国内では水田など農地にも入り込み、まん延すると収穫皆無に追いやられるほど大きな経済的損害を与えています。経済的被害だけでなく、治水や生態系への影響も大きく、「史上最悪の侵略的植物」ともいわれるほどで、各地にまん延すると食糧生産だけでなく治水や景観、など私たちの暮らしにも大きな影響を与えかねない厄介な植物です。

Q2 : ナガエツルノゲイトウが水田に入るとどうなりますか。

A2 : ナガエツルノゲイトウが水田に侵入すると、早い段階で地下部を発達させ数年を待たずに定着してしまうので、早期の防除が必要です。水田内に定着すると耕起や代かきによって断片化されほ場内に拡がり、また畦塗りなどによって畦畔にも定着します。ナガエツルノゲイトウに効かない除草剤を使っていたり、収穫後の水田を春先まで放っておいたりすると、繁茂を促進し、発生量が多くなりほ場全体で密度が高くなってしまうと、水稻の生育が抑制されるだけでなく、コンバインなどが乗り入れなくなってしまう、収穫の断念に追いやられてしまいます。

Q3 : うちの近くにもナガエツルノゲイトウが侵入しているらしいが、どのような植物なの

かよくわかりません。また、疑わしい植物を見つけた場合、どうしたらよいでしょうか。

A3：参考資料1「ナガエツルノゲイトウ 駆除マニュアル」、2「技術紹介パンフレット「豊かな農地を守るためにナガエツルノゲイトウ（特定外来生物）の侵入・定着を防ぎましょう」、3「特定外来生物 同定マニュアル 植物」でナガエツルノゲイトウの特徴や他に似た植物との見分け方を紹介しているので参考にしてください。また、定着している都府県では啓発用のパンフレットを作成している場合も多く、まずお近くの行政機関（窓口は環境担当課）に相談してみてください。また、ナガエツルノゲイトウは特定外来生物のため、見つけても許可なく持ち運びはできません。不用意に取らずに、まずはその場所の管理者や行政機関（窓口は環境担当課）に相談しましょう。

（ナガエツルノゲイトウの防除や拡散防止に関して）

Q4：ナガエツルノゲイトウを駆除したいのですが、駆除や運搬に手続き等は必要でしょうか。

A4：特定外来生物であるナガエツルノゲイトウは、だれでも駆除することができますが、実施に手続きが必要となる場合もあります。具体的には実施主体ごとに手続きがまとめられている「特定外来生物防除実施要領」（https://www.env.go.jp/nature/intro/1law/files/jissshi_youryou.pdf）をご覧ください。なお、地方公共団体の職員がその職務の遂行に伴い、緊急に処分するために一時的に保管または運搬する場合には手続きの必要はありません。また、本マニュアルのナガエツルノゲイトウ防除技術は水田や水田畦畔に発生するナガエツルノゲイトウをその場で防除する技術であるため特別な手続きは不要です。

Q5：ナガエツルノゲイトウによく効く（枯れる）除草剤はありませんか。

A5：水田内や畦畔に定着するナガエツルノゲイトウの防除については、ナガエツルノゲイトウに効果的な農薬2～3剤を組み合わせた体系処理をすることで、密度をかなり低減させることが可能です。表Ⅱ-1（pp. 9-10）に水稻移植栽培でナガエツルノゲイトウ有効剤として実用性があると判定された除草剤を挙げていますのでご参照ください。

Q6：水田に侵入・定着させないようにできることはありますか。

A6：p. 5のコラムで紹介したように給水栓の出口にネットを被せておくと新たな断片の侵入が防げます。しかし、給水栓から排出されるゴミも多い場合には、こまめにネットを交換することが必要です。交換したネットはそのまま水を切って乾かした後、燃えるゴミ袋等に入れて固く口を縛り、家庭ゴミとして出せるところも多いですが、事前に市町村の窓口（廃棄物担当か環境担当）に確認されるとよいでしょう。

また、水田に隣接した畦畔に侵入すると、畦畔から水田へ茎をのばしたり、草刈で生じた断片が飛散するなどして水田へ侵入することがあります。畦畔への侵入が確認されたら早期に水田畦畔に農薬登録のある非選択性の除草剤を散布して防除しましょう。

（その他）

Q7：ナガエツルノゲイトウは熱帯の植物と聞きましたが、冬の寒さには弱いのでしょうか。

A7：文献によるとナガエツルノゲイトウは気温4℃以下だと生育がとまります。また、霜にも何回かあたると地上部は完全に枯れてしまうようです。しかし、いったん

根付いてしまい、地中深くまで根を下ろすようになると、氷点下以下となる冬の寒さにも耐え、越冬します。ナガエツルノゲイトウは、2024年8月時点では福島県南部まで侵入が確認されていますが、温暖化も進む中、持ち込まれる機会があれば、今後さらに分布が北上して定着する可能性があると考えられます。

Q8：ナガエツルノゲイトウは種をつけないのですか。

A8：原産地（南米大陸）ではわずかながら種子をつけるようですが、日本に広がっているのは種子をつけないタイプです。ナガエツルノゲイトウは栄養繁殖体（クローン）で増殖し、日本の各地でみられるものは遺伝的に同じタイプと報告されています。国内では今のところ、種をつけたナガエツルノゲイトウは報告されていません。

■ 参考資料

1. ナガエツルノゲイトウ駆除マニュアル（農林水産省、環境省、農業・食品産業技術総合研究機構刊、2021年10月）https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/attach/pdf/nagae-33.pdf からダウンロード可能
2. 技術紹介パンフレット「豊かな農地を守るためにナガエツルノゲイトウ（特定外来生物）の侵入・定着を防ぎましょう」（農研機構植物防疫研究部門、農村工学研究部門、農業環境研究部門刊、2025年4月）https://www.naro.go.jp/PUBLICITY_REPORT/publication/files/nagaetsurunogeito202504.pdf からダウンロード可能
3. 特定外来生物 同定マニュアル 植物（環境省刊）https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/manual/10hp_shokubutsu.pdf からダウンロード可能
4. 成果情報：水稲作で問題となるナガエツルノゲイトウは2年間の新規除草剤との体系処理で防除できる（農研機構 2023年度普及成果情報）https://www.naro.go.jp/project/results/5th_laboratory/nipp/2023/23_044.html
5. 井原ら（2022）特定外来生物ナガエツルノゲイトウ（*Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb.）に対する水稲用・水田畦畔用除草剤の効果. 雑草研究 67 : 1-12. https://www.jstage.jst.go.jp/article/weed/67/1/67_1/_article/-char/ja からダウンロード可能
6. 井原ら（2024）水稲移植栽培におけるナガエツルノゲイトウ（*Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb.）の地下部繁殖体を低減する除草剤の体系処

理技術の開発. 雑草研究 69 : 8-18. https://www.jstage.jst.go.jp/article/weed/69/1/69_8/_article/-char/ja からダウンロード可能

7. 重点普及成果：侵略的外来雑草ナガエツルノゲイトウの水田でのまん延防止技術（農研機構 2023 年度重点普及成果）https://www.naro.go.jp/project/results/juten_fukyu/2023/juten05.html
8. ナガエツルノゲイトウ有効剤として実用化可能と判定された水稲用除草剤（（公財）日本植物調節剤研究協会刊、2024 年）<https://japr.viewer.kintoneapp.com/public/file/inline/31fbbb2ea8d356ea274bc037afee4267cf4a8675ee2dee10824c7b075f404a40/20240209064945F19472A1083749F890A52FFFA2E0DE6B312> からダウンロード可能

■ 問い合わせ先

農研機構本部 お問い合わせフォーム

<https://www.naro.go.jp/inquiry/index.html>

■ 執筆者一覧

農研機構植物防疫研究部門 井原希

千葉県農林総合研究センター 山本一浩

神奈川県農業技術センター 藤田信行、檜垣知里、城戸響介

水田におけるナガエツルノゲイトウ防除マニュアル

発行 2025年5月

国立研究開発法人

農業・食品産業技術総合研究機構

植物防疫研究部門

〒305-8666 茨城県つくば市観音台2-1-18