

農藥
青春

2021. 11 No. 98



産官学地域連携による里地里山の雑草管理

(関連写真・……本文はP2～P7)



P2 管理している遊休農地

高齢化及び過疎化が進行する大木須地区には広大な面積の遊休農地が広がっています。これら遊休農地は、耕作が停止する前の作付状況、耕作停止後の管理状況や年数によって、様々なタイプの雑草が繁茂しています。管理している遊休農地のほとんどは、年数回の刈り払いによって維持されていて、メヒシバやコセンダングサなど一年生雑草が優占する場合、ギシギシやセイタカアワダチソウ、スギナなど多年生草本が優占する場合、土壌が湿潤でガマやツルヨシなどが優占する場合があります。いずれのタイプもイノシシによる掘り返しが頻発し、地域住民がその管理に困っています。除草剤散布をする人もいますが、いまだ限られています。



P3 農地と森林の境界法面(こさ場)

森林に囲まれた大木須地区では、農地と森林の境界法面が広く、重要な管理対象となっています。管理が停滞した場所では灌木類が繁茂し、それをクズが覆っています。地域住民は共同作業で伐採や刈り払いを進めてきましたが、その維持管理が重要な課題となっています。



P4 河川の法面、概要

大木須地区には、地域の自然、住民の生活を支える木須川が流れています。その法面にはクズが繁茂するため、共同作業で刈り払いを実施していますが、危険を伴い大きな課題となっています。



P5 農地まわり(畦畔など)

イノシシ侵入防止のために電気柵などを設置する場合など、畦畔の雑草管理はとても重要となっています。大木須地区の畦畔では、ギシギシ、イタドリなどの広葉雑草、メヒシバ、カモジグサなどのイネ科雑草の管理が課題となっています。

- 産官学地域連携による里地里山の雑草管理
(企業版ふるさと納税を活用した地域再生プロジェクト)

宇都宮大学 雑草と里山の科学教育研究センター

小笠原 勝 …………… P2

- 佐賀県におけるトビイロウンカ防除対策および
試験研究事例の紹介

佐賀県農業試験研究センター 環境農業部
病害虫・有機農業研究担当 主査

成富 毅誌 …………… P8

- 『新農薬紹介』

北興化学工業株式会社 営業部
技術チーム ……………

P14

表紙説明

シロバナマンジュシャゲ 白花曼珠沙華



秋の道端などに咲く白い花。赤い曼殊沙華が咲く
中にところどころ咲いていました。

調べてみると、白花曼殊沙華(シロバナマンジュ
シャゲ)シロバナヒガンバナとも呼ばれています。

秋咲きの球根植物でヒガンバナの雑種とされ、ヒ
ガンバナとショウキラン(ショウキズイセン)の自然
交雑種と言われています。

曼殊沙華の赤い花に囲まれて、白い白花曼殊沙
華がとてきれいです。

産官学地域連携による里地里山の雑草管理 (企業版ふるさと納税を活用した地域再生プロジェクト)

宇都宮大学雑草管理教育研究センター

小笠原 勝
(Masaru Odasawara)

はじめに

栃木県那須烏山市は令和2年に企業版ふるさと納税を活用した地域再生プロジェクトを策定し、翌令和3年1月から那須烏山市大木須地区の「一般社団法人里山大木須を愛する会」を事業推進主体とした「産官学による里地・里山再生プロジェクト」をスタートさせた。本プロジェクトは「雑草と闘う里山プロジェクト」、「耕作放棄地の再生プロジェクト」および「古民家を活用した自然体体験村プロジェクト」の3つの事業から成っている。大変、失礼な言い方であるが2番目と3番目はどこにでもありそうな極ありきたりなプロジェクトであるのに対して、1番目は地域再生の最大の足枷になっている雑草問題を真正面から見据えたプロジェクトであり、そのサブタイトルもずばり「雑草問題を解決して持続可能な里山を！」というものである。



写真① 管理している遊休農地

企業版ふるさと納税は2016年に内閣府によって創設された制度で、2020年度から寄付金の9割が税額控除されるようになり、これまで認定を受けた自治体数は2021年7月時点で1,194件に達している。繰り返になるが多くの自治体が企業版ふるさと納税を活用しながら地域再生を進める中で、雑草問題に組み込んでいるのは今のところ那須烏山市だけである。

雑草は中山間地域（里地里山）のさまざまな場面で大きな問題になっているにもかかわらず、これまで何処の自治体も雑草対策に本腰を入れてこなかった。雑草問題を社会問題まで昇華させた那須烏山市と大木須地区の皆さんの進取果敢な取り組みにこの場を借りて賛辞を送りたい。

本稿では、那須烏山市の事例を交えながら、将来、大きな除草剤市場に成長すると予測される中山間地域の雑草管理の在り方を展望する。

わが国における雑草管理技術の現状

中山間地域の雑草問題に入る前に、わが国全体の雑草管理の実態を俯瞰してみたい。まず、雑草管理技術が最も進んでいる移植水稻作である。除草剤は雑草の発生状況に合わせて体系的に処理され、初期剤や中期剤から一発処理剤そして田植同時処理に進化した。散布に関わる製剤も3kg粒剤から1kg粒剤、フロアブル剤、パック製剤と格段の進歩を遂げた。これは企業のため技術開発努力だけではなく、高度な移植技術や水田圃場の整地技術さらには健苗育成技術などの栽培技術に負うところが大きく、除草剤と栽培技術の合わせ技と捉えることができる。移植水稻栽培では、クログワイをはじめとする難防除雑草、漏生イネ、除草剤抵抗性雑草、直播水稻用除草剤など、まだまだ多くの未解決な課題が残されているものの、雑草一本もない綺麗な田んぼを見るにつけ、水田の雑草管理は行き着くところまで行った感がある。

しかし、その内容を客観的に見てみると、われわれが制御できる雑草はノビエでせいぜいの6葉期までであり、それ以上、成長したノビエには有効な手立てを持ち合わせていないことに気付く。もちろん移植水稻作では、水稻苗の移植密度や水稻群落内の相対照度との関係から6葉期までのノビエを防除できればそれで十分であるが、除草適期がさらに拡大することに越したことはない。

それでは大豆作はどうであろうか。以前、本誌で述べたように、ダイズの国内自給率はわずか7%に過ぎない。コメ、ムギ類、イモ類の国内自給率がそれぞれ100%、74%、14%であることを考えると本当に惨憺たる状況である。ダイズの生産量が増加しない理由に、ダイズシストセンチュウやマメシクイガなど病虫害とともに、近年、急増しているアサガオ類による雑草害が挙げられる。ダイズ用除草剤の開発はなかなか進まず、依然として60年も前に上市されたベンタゾンに大きく依存しているのが現状である。ここでは詳しく紹介しないが、農耕地以外でも、道路、河川、鉄道でも近年、雑草問題が大きく取り沙汰されるようになったが、未だにこれと言った雑草管理技術は構築されていない。恐らく、除草剤そのものの問題よりも、それらの場面における雑草動態が良く分かっていないためと考えられる。



写真② 農地と森林の境界のり面(こさ場)

このように、わが国全体の雑草管理を俯瞰してみると、どうにかこうにか対処できているのは移植水稲だけであることが分かる。移植水稲作では、6葉期のノビエを防除できれば事足りるというようなことを述べたが、中山間地域ではそうはいかない。防除を要する雑草はサイズの比ではない。草高が人の背丈を優に超えるクズ、セイタカアワダチソウ、ススキ、イタドリなどの大型の多年生雑草は言うまでもなく、相手はタケ類やササ類さらにはニセアカシヤなどの雑灌木類で、6葉期のノビエが可愛くさえ思えてくる。

雑草だけでなく、複雑な地形で傾斜地の多い中山間地域では、平坦な水田に比べて除草剤散布も格段に難しくなる。中山間地域における雑草管理は待った無しの状況にある。現場で求められているのは理論ではなく実装性の高い技術あり、そのためには多方面の力の結集が不可欠である。それが産官学そして地域を巻き込んだ連携である。



写真③ 河川の のり面(のり面にはクズが繁茂)

産官学連携の重要性

雑草が問題になっているのは何も農地だけに限ったことではない。道路や河川はもちろんのこと、地域の共有地や木障場（後背林地と農地の境界）から屋敷周りまで、あらゆる場面で問題となっているが、国（農水省）や県（農業試験場）の公的な研究機関が面倒を見ているのは農地だけである。農地以外は自分たちで適当な方法を見つけてやってくださいということである。

本来であれば、あらゆる場面に対して公的な支援がなされるべきであるが、それができずに現場に丸投げしているのである。それならば、さまざまな分野の力を糾合して事に当たるしかない。それが産官学そして地域の連携である。産官学だけでは不十分である。現実的な対策を見つけるためには当事者である地域住民の参画が不可欠である。

話はそれるが、授業で農薬の問題点を学生にアンケート調査をしたことがある。生態系への安全性に不安を感じる学生が何人かいたがこれは想定内であり、それよりも意外だったのは使い方が難しくて良く分からないという回答であった。

どんな雑草にどんな除草剤をどうやって撒けば良いのか、除草剤の周辺環境に対する影響はどのようなのか、電子伝達系の阻害とは何かというものであった。若い学生でさえ分からないのだから、高齢者ではなおさらである。



写真④ 農地まわり(畦畔など)

また、除草剤を選ぶ際も、性能や価格よりも農協の推薦を重視しているという調査結果もある。これも除草剤が分からないためと解釈できる。

医薬品は医師に薬局で処方してもらうのだから、農薬（除草剤）も専門家に処方してもらうべきであり、そして除草剤を実際に使う人たちに除草剤のことよく知ってもらう必要がある。そのために除草剤に詳しい企業や大学の専門家と地域サービスを業務とする行政の支援、すなわち産官学地域連携が不可欠だということになる。

次に、産官学地域連携によって中山間地域を対象とした雑草管理技術を構築しようとした場合のそれぞれの役割分担を論じてみたい。

(1) 農薬メーカーの役割

農薬メーカーには二つの役割がある。一つは除草効果、安全性、コストなどにおいて、今の除草剤よりもさらに優れた除草剤を開発することである。例えば、最近、ドローンを用いた散布技術が検討されており、ドローンで何でもかんでも散布できるように考えている人もいるようだがそれは間違いである。散布薬量の少ない除草剤だけが当てはまるのであって、その意味でもメーカーにはさらなる高活性な除草剤の開発を期待したい。

もう一つは役割というよりも業界全体の横断的な取り組みである。例えば、耕作放棄地がクズで優占されていたとする。クズ用の除草剤でクズはなくなるかも知れないが、クズの後にスギナが生えてくれば、スギナ用の除草剤必要になる。さらに何か作物を作るとなれば、それ専用の土壌処理剤なり茎葉処理剤が必要になってくる。つまり耕作放棄地を再び畑に戻す場合、一種類の除草剤だけでは雑草問題は解決するものではなく、複数の除草剤の組み合わせが必要になってくるということである。

耕作放棄地一つとってみても、除草剤の効果発現に関わる雑草群落の種組成や生物量が放棄されてからの経過年数やその間の管理圧によって大きく異なり、このことが雑草管理を難しくさせている。中山間地域は平場の農地に比べ、あらゆる意味で複雑系であることから、そこで通用する除草技術は到底一企業で開発できるものではない。除草剤メーカー同士あるいは除草剤メーカーと散布機械メーカーさらには大学などの研究機関の総力の結集が求められる。

体系処理という概念はすでに移植水稻作にあるが、中山間地域では対象とする雑草の種類や大きさからみても、これまでとは次元の異なる企業横断的な提携が不可欠である。

(2) 地域の役割

自分の田んぼや畑にどんな除草剤を撒こうがそれは個人の自由であり、他人がとやかくいう筋合いはないが、道路や河川あるいは入会地などでは話は違って来る。そのような公共空間で雑草管理、特に除草剤散布を行う場合には、地域全体の合意が必要になってくる。端的には除草剤を撒くのか否かということである。

地域によっては無農薬栽培を売りにしているところもあり、除草剤散布は非常にデリケートな問題を含んでいることから、雑草管理の合意形成は慎重に進めなければならない。近い将来、除草剤の広域散布技術が実用化されるかも知れないが、その技術が普及するか否かも除草剤散布に関わる合意形成の如何に深く関わっているといえる。地域住民の役割の一つは自らの責任において、除草剤の是非に対して審判を下すことである。

(3) 行政の役割

栃木県では、平成20年度から「とちぎの元気な森づくり県民税事業」の一環として奥山林整備事業が進められており、その一部が木障場の管理費に充てられている。これまで木障場の管理はもっぱら刈り払い機によって行われていたが、除草剤の有効性が明らかにされた暁には、積極的な活用を期待したい。

これまで雑草管理技術について述べてきたが最後はお金である。いくら素晴らしい管理技術が開発されたとしても、コストが嵩むようであれば当事者は二の足を踏むに違いない。個人が経費を負担できないならば、公的資金つまり補助金（税金）で賄うしかない。近頃の度重なる洪水被害を考えれば、上流域の環境整備は下流に位置する都市住民にも決して無関係ではない。耕作放棄地の雑草管理は広い意味では治山治水と解釈できることから、税金を雑草管理のための除草剤の購入に充てることになんらの矛盾もない。

現在、中山間地域を対象に直接支払いの名目で多額の補助金が投入されているが、その多くは用途の大枠は決められているものの詳細はそれぞれの地域に任されていることから、用途を雑草対策に限定した補助金があっても良いのではないかと考えられる。お金のことばかり言うとは卑しいように思われてしまうが、掛け声だけでは何も解決されない。行政の最大の役割とは、これまで個人の対応に頼っていた地域の雑草管理を公的な補助金事業に整備することと、それと併せて民間企業の新技術開発を加速させるための動機付けや新たな市場を作ることである。行政による雑草管理技術の公募やコンテストもその一つである。行政がインセンティブとして優良技術を優先的に公共事業に採用するようになれば、企業のやる気も自ずと高まっていくというものである。

(4) 大学の役割

地域の知の拠点である大学には二つの役割がある。一つは、純粋に学術的なものである。先述したように、中山間地域の雑草問題の根本は雑草の動態が良く分かっていないことである。そのためには、まず中山間地域の雑草植生の遷移や土地利用形態という観点から明らかにする必要がある。

例えば先日、那須烏山市で行われている各メーカーによる除草剤実証試験の現地視察会に参加して気付いたことがある。中山間地域は平野部と異なり斜面が多く複雑な地形をしていると述べてはみたものの、そのような地形的な特性が除草剤の使い方とどのような関係にあるのか判然としていなかった。しかし現地を視察して、除草剤の効果が同じ場所でも、わずか数メートル離れるだけで大きく異なることが分かった。谷状の地形が複雑に入り組んだ場所では、方角によって日照時間が大きく異なり、日当たりには陽生植物が優占し、日陰には陰生植物が優占するようになる。

つまり同じ場所でも植生の種組成や生物量が異なるために、除草剤の効果に大きな違いが生じてくるということである。光合成阻害剤や光要求型除草剤はなおさらかも知れない。水稲用除草剤の開発が華やかなりし頃に土壌中や湛水中での除草剤の挙動が熱心に研究されていたように、中山間地域における雑草管理技術を構築するためには、雑草の生態と合わせて中山間地域における除草剤の挙動を明らかにする必要がある。それを主導するのが大学であり学会である。

また、自然科学の一つ分野である雑草管理では、場面ごとに要因を解析して共通点を見つけ、そこから最適な解を導こうとする帰納法的な考え方が合っているよう思われるが、近年、一般論からマニュアルを作って、それを実際場面に落としこもうとする演繹的な考え方が主流になっているような気がしてならない。往往にして、現場ではマニュアル通りに行かないことが多く、だから社会実装が強く叫ばれているのかも知れない。大学には、単に研究を進めるだけでなく、その基本的な方向性についても明確な理念を持つておくことが求められる。

大学の二つ目の役割が異分野や組織を有機的に結びつける機能、すなわち結節機能である。大学、企業、行政、地域にはそれぞれ得意な分野があるが単独では機能しない。中立な立場にある大学が旗振り役になって、それぞれの組織を糾合することである。

三つ目の機能は人材育成である。除草剤がなかなか普及しない原因に、除草剤が一般の人々にとって難解なものだけでなく、教えてくれる専門家がないことが挙げられる。人材育成は単なる専門家の育成にとどまらず、現場で問題解決のできる実務者を養成しなければならない。

最後に

栃木県那須烏山市において、雑草問題を全面に出した「企業版ふるさと納税を活用した地域再生プロジェクト」が本年の4月からスタートした。冠に雑草をつけた事業は全国で初めてのケースであり、漸く、ここまで来たかと感慨も一入である。これまで、農薬（除草剤）は農業生産や環境保全に大きな役割を果たしてきたにもかかわらず、必ずしも十分に評価されてきたとは言い難い。ここにきて社会の潮目が大きく変わってきたように思われる。雑草管理とその防除手段である除草剤の重要性に社会が目を向け始めてきたのである。除草剤が積極的に受け入れられたというよりも、少子高齢化によって除草剤に頼らざるを得なくなってきたというのが実情かも知れないが、とにかく農薬にとっては千載一遇の名誉獲得のチャンスが回ってきたといえる。

これまで、学会のランチョンセミナーや技術講習会などで農薬の安全性や重要性を訴えてきたが、対象が限られていたことから社会全体に対する啓発効果は十分ではなかった。しかし、ここで述べた那須烏山市の取り組みは事業規模としては小さいが、地方自治体と地域が除草剤を用いた雑草対策にコミットした初めてのケースであり、その社会的な波及効果は極めて大きいものと考えられる。

中山間地域は日本国土の70%を占め、潜在的な市場規模は農耕地よりもはるかに大きい。ビジネスだけでなく農薬の社会貢献の観点からも、本事業は是が非でも成功裏に終わらさなければならない。本事業は本年4月に始まったばかりであるが、予想外の反響があり多くの企業から賛同を頂いている。読者諸氏の支援を期待しています。

佐賀県におけるトビイロウンカ防除対策および試験研究事例の紹介

佐賀県農業試験研究センター 環境農業部
病害虫・有機農業研究担当 主査 成富毅誌

はじめに

トビイロウンカ (*Nilaparvata lugens*)、セジロウンカ (*Sogatella furcifera*)、ヒメトビウンカ (*Laodelphax striatellus*) は、近年の水稲栽培における最重要病害虫である。その中でも、トビイロウンカは増殖能力が高く、集中的な吸汁加害によって「坪枯れ」と呼ばれる稲の枯死を生じ、多発した場合は圃場全体が枯死して収量皆無となる程の深刻な被害をもたらす(図1、2)。



図1 イネを吸汁するトビイロウンカ成幼虫



図2 トビイロウンカによる坪枯れ(2013年撮影)

本種は、毎年6~7月頃に九州北部へかかる梅雨前線に向かって南西から吹き込む下層ジェット気流によって中国大陸から日本へ飛来し、水田で3~4世代を経て秋季に爆発的に増殖する。また、イネのみを寄主とする単食性で、秋季に水稲が収穫された後の日本では越冬できない。

このことから、本種の防除対策にあたっては、毎年の飛来虫の状況把握やそれに基づく防除適期の推定といった発生予察が特に重要である。

本県でも佐賀県農業技術防除センターを中心に、予察灯やネットトラップを用いた発生予察による適期防除の指導を行っている。また、本種は薬剤に対する抵抗性を高度に発達させてきたことでも知られ、水稲における被害抑制を妨げてきた最大の要因となっている。

本稿では、佐賀県の水稲栽培におけるトビイロウンカ防除体系、および当センターで取り組んでいる試験研究について紹介する。

なお、紹介する研究の一部は、一般社団法人九州病害虫病害虫防除推進協議会の連絡試験により関係機関と協力して取り組んでいる課題である。

1. 近年の発生状況

表1に、平成以降に佐賀県で発表したトビイロウンカに関する警報・注意報の発令推移を示す。まず目につくのは、2000年代中頃までほとんどなかった注意報が、2005年頃から頻度を増し、2013年に警報まで至った点である。特に2013年には、西日本全体の被害金額が105億円、そのうち佐賀県では17億3000万円という深刻な被害を受けた。

表1 佐賀県における近年のトビイロウンカに対する警報および注意報の発令推移(1989年、平成以降)

発表年	月日	区分	対象作物名
1990	10月17日	注意報	水稲
1993	8月2日	注意報	水稲
2005	9月1日	注意報	水稲
2006	8月30日	注意報	水稲
2007	8月30日	注意報	水稲
2009	9月8日	注意報	水稲
2012	9月6日	注意報	水稲
2013	8月21日	注意報	早植えおよび普通期水稲
	9月20日	警報	普通期水稲
2014	9月22日	注意報	普通期水稲
2016	10月5日	注意報	普通期水稲
2017	8月30日	注意報	普通期水稲
	9月14日	警報	普通期水稲
2019	8月1日	注意報	早植え及び普通期水稲
	9月6日	注意報	早植え及び普通期水稲
2020	7月22日	注意報	早植え及び普通期水稲
	8月20日	警報	早植え及び普通期水稲

松村・真田（2014）は、多発に至った複合的な要因の一つとして、薬剤抵抗性の発達を挙げている。佐賀県においても、当時広く普及していたイミダクロプリド剤およびプロフェジン剤の感受性低下を確認し（近藤ら 2014）、この年を境に、育苗箱施用剤ではピメトロジン剤、本田散布剤ではジノテフラン剤を中心とした防除体系への転換を図った（善・山口 2014）。

なお、そのように警報や注意報の発令頻度が増加傾向にある中でも、本虫の発生は各年の気象条件等に左右される形で年次間差が非常に大きいことが特徴的である。

直近では、警報を発令した2017年の翌年の2018年は、トビイロウンカの注意報どころか飛来自体がほとんど認められなかったが、翌年の2019年には再び多発生が予想され、注意報を発令した。その後も関係機関が綿密に連携し、ウンカ類に優れた効果を示すトリフルメゾピリム剤（彌富ら 2019）の効果を一早く検討し、2019年産の防除体系に取り入れるなどの改良を続けた。

その結果2020年は九州のみならず普段トビイロウンカの飛来自体が珍しい本州地域でも甚大な被害が発生したが（真田 2020）、佐賀県では多飛来に伴う警報が発令されたにもかかわらず、的確な薬剤防除により被害を比較的少なく抑えることができた。

2. 佐賀県における防除対策

なお、注意報や警報の発令頻度は、当時の有効薬剤の存在などの要因もあり、各年のトビイロウンカの飛来量の多少とは必ずしも一致しないが、それでも2020年の事例から示唆されるように、今後も本種の発生を警戒すべき状況が続いていくと考えられる

佐賀県における水稲栽培は、6月中旬前後に本田移植を行って10月頃収穫する、普通期水稲とよばれる作型がメインである。この作型はトビイロウンカの増殖に好適な条件が整いやすく、被害を特に受けやすいことから、以降の対策はこの普通期水稲を中心に述べる。

防除対策を述べるにあたり、トビイロウンカの防除を困難にしている要因を総合的病害虫・雑草管理（IPM）の視点で整理する。

まず耕種的防除について、本種は単食性で越冬をせず、毎年日本に飛来してくるため、斑点米カメムシ類のような圃場周辺の雑草管理や、ヒメトビウンカのように越冬虫の対策で密度を抑制できない。

また、本種による被害回避の方法として、疎植栽培（佐藤ら2007）や7月の初期生育を抑えた施肥体系（森ら 2013）、本種の発生量が移植時期が早い水稲で多い（山中ら 1989）ことを踏まえた6月30日以降の晩植（三原2011）などの技術が開発、提唱されている。

しかし、収量および品質の確保、農家の労力分散などの面で、これら技術の圃場へ導入には制約がある。加えて、近年品種開発が進んでいる高温登熟性に優れた良食味品種はトビイロウンカの加害を受けやすい傾向があり（松村・真田 2014）、本県の主力品種である「さがびより」も例外ではない。

次に生物的防除対策について、トビイロウンカの土着天敵として知られるカタグロミドリカスミカメやカマバチ類は本県でも普遍的に認められ、水田におけるトビイロウンカの密度抑制に寄与していると考えられる。しかし、トビイロウンカの加害を受けやすい品種の作付けや、天敵の捕食量を大幅に上回る飛来や増殖の条件が重なった場合は、土着天敵類を主体とした被害抑制は困難である。

加えて、これら天敵類はウンカ類や斑点米カメムシ類の防除で用いるネオニコチノイド系剤等の影響を強く受けてしまうため、現状の栽培条件下で土着天敵層を充実させることが一層難しくなっている。

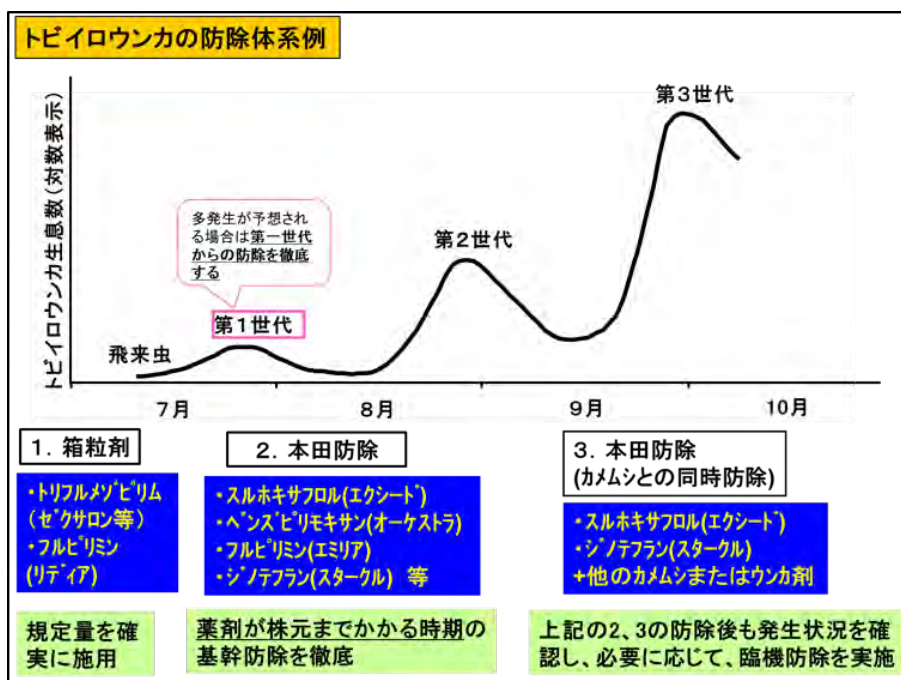


図3 トビイロウンカ防除体系例 (2021年度版、佐賀県農業技術防除センター)

以上を踏まえたうえで、トビイロウンカに対する最も効果的な防除対策は、育苗箱施用剤（以下、「箱剤」）および本田防除剤（以下、「本田剤」）の組み合わせによる化学的防除である。

図3に、令和3年度（2021年）に、県内の技術指導担当者を対象とした研修会で佐賀県農業技術防除センターから提示した防除体系例を示す。

まず、育苗時にはウンカ類に対する効果が高く、長期残効性を有するトリフルメゾピリム剤を施用する。

移植後の本田防除の時期は各年前後するが、概ね8月中旬前後に出現する飛来第2世代（飛来虫の孫世代）の幼虫孵化揃い期に1回目、その後の9月中旬頃の飛来第3世代幼虫孵化揃い期に、斑点米カメムシ類との同時防除を兼ねた2回目の防除を行う。

これに加え、ウンカ類の飛来が例年比較的多い地域などでは、生産現場の実情に応じて、飛来第1世代を対象とした防除や、収穫後期の臨機防除を行うよう指導がなされている。

この体系で最も重要なポイントは、トリフルメゾピリム剤の確実な施用である。過去には、発生するかが分からないうちから箱剤を施用するよりも、トビイロウンカの発生を見てから本田剤で防除をする方が経済的であると考えた農家や指導員も少なくなかった。

しかし、世代を経て爆発的に増殖したトビイロウンカに対し、本田剤の複数回散布による対処が困難であることは、これまでの多発圃場の解析からも明らかである。有効な箱剤によって飛来直後からトビイロウンカの密度を抑えることは、トータルの防除コストを抑えつつ安定した密度抑制効果が得られるため、現在では広く普及している。

3. 取り組んでいる試験研究

(1) 育苗箱施用剤の効率的な施用時期の検討

箱剤の処理が可能な時期は、登録薬剤にもよるが播種時覆土前から移植当日までと幅広く、生産現場からも適切な処理方法や時期に関する相談が多く寄せられる。よりよい現場指導のためには、箱剤の特性や効果の変動要因を把握したうえで、トビイロウンカが多飛来や遅い時期の飛来に対しても殺虫効果を最大限に発揮できる方法を明らかにする必要がある。

このような背景から、箱剤の処理時期の違いがトビイロウンカの密度抑制効果に及ぼす差異について、2020年のトビイロウンカ多飛来かつ甚発生条件下の普通期水稲（品種：さがびより）において検討した。

トリフルメゾピリムを含む箱剤（フェルテラゼクサロン粒剤）を、異なる処理時期、すなわち播種時覆土前、緑化期（播種9日後）、移植2日前（播種21日後）、移植当日（播種23日後）にそれぞれ50g/箱処理した苗を同一圃場に移植し、トビイロウンカの寄生密度推移を調査した。その結果、移植76日後（9月1日）までは、処理区間で大きな差は認められなかったが、移植90日後（9月15日）には播種時覆土前処理区および緑化期処理区で若齢幼虫が急増するなどし、箱剤の処理時期が移植日に近づくほど寄生頭数が少ない傾向が認められた（図4）。

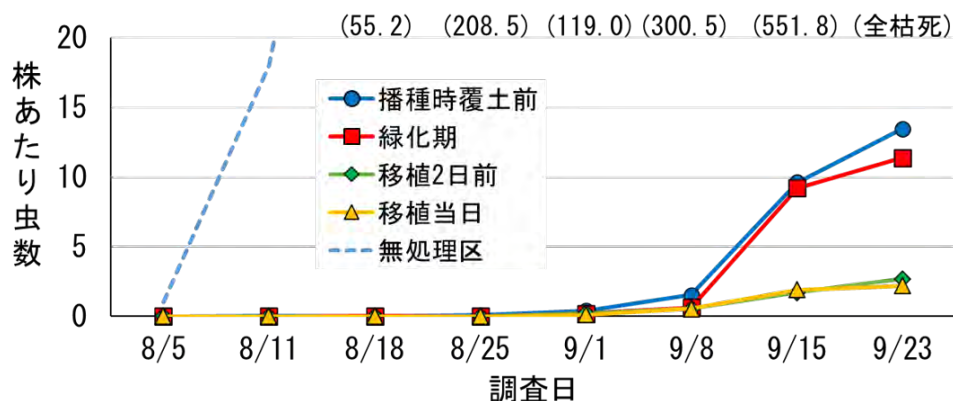


図4 各試験区におけるトビイロウンカの株あたり払い落とし虫数の推移
(カッコ内は、各調査日における無処理区の虫数を示す)

なお、本試験は無処理区が全枯死するような甚発生条件下であったが、いずれの処理区も8月下旬までの密度を株あたり1頭未満に抑制しており、本田散布と組み合わせた防除体系における箱剤の効果として問題のない水準であった。

以上のことから、トビイロウンカの被害を受けやすい品種や、トビイロウンカの飛来量が多いような産地においては、箱剤の処理時期を移植日に近づけることで、より持続的な効果を発揮できる可能性が示唆された。

ただし、本事象は飛来条件の異なる年次におけるデータの蓄積や、育苗方法や育苗培土など、箱剤の効果を変動させる可能性のあるその他の要因の影響も包括的に考慮したうえでの、さらなる検証が必要である。また、化学的な面から、稲体中のトリフルメゾピリムの残留濃度と防除効果との相関などが得られれば、より普遍的な知見として現場指導に活用できると思われる。

(2)本田散布剤に対する展着剤加用による防除効果の安定化

本田期の薬剤防除の剤型には、粉剤、粒剤、液剤など様々あるが、佐賀県では乗用管理機や無人ヘリコプターを用いた液剤散布が防除の大部分を占める。そのような中で、トビイロウンカの幼虫は、稲の葉よりもむしろ水面に近い株元付近の茎に多く寄生しており、噴霧された薬液を株元へ十分に付着させることが難しく、殺虫効果が上がりにくいことが課題となってきた。

一方、薬剤の効果を安定化させる方策として、野菜・果樹を中心に、展着剤の加用に関する報告が数多くある（田代 2009、井村 2009）ものの、水稻の害虫防除における知見は少ないことから、トビイロウンカ防除における有効性を検討した（成富ら 2021）。

まず、展着剤選抜のための予備試験として、本田散布剤のスルホキサフロル水和剤（エクシードフロアブル）へ蛍光塗料および各種展着剤を加用して水稻へ噴霧し、株元への拡張性を評価した。

その結果、機能性展着剤をそれぞれ加用した区では、株元付近に滴り落ちた薬液の蛍光が縦線を描くように認められた茎の割合、すなわち株元への到達割合が高まった（図5）。

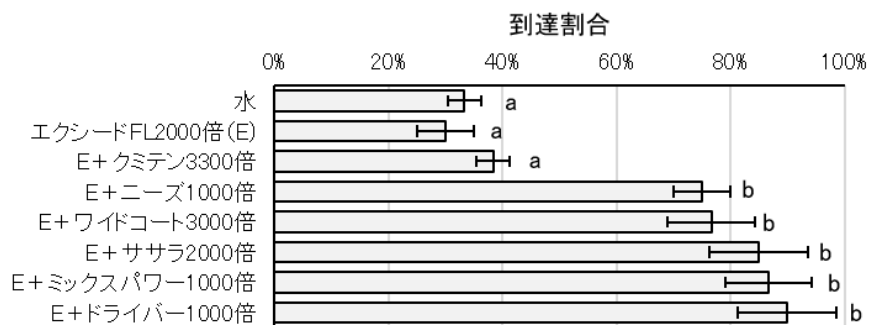


図5 薬剤の噴霧処理による稲体株元への薬液の到達割合
(平均±S.D.、異なるアルファベット間で有意差があることを示す、TuleyHSD、 $p < 0.05$)

そこで、有効成分としてポリオキシエチレンアルキルエーテルを含む展着剤を、前述の箱剤試験と同じく2020年の圃場試験（品種：さがびより）に供試した。試験圃場はトビイロウンカ甚発生かつ茎葉も繁茂して薬液が株元へ到達しにくい条件であったことから、単用散布での効果が十分に発揮されにくかった。そのような中、スルホキサフロル水和剤2000倍に対するササラ2000倍またはミックスパワー1000倍を加用した区の補正密度指数は、いずれも無加用区よりも低く、加用効果が認められた（図6）。

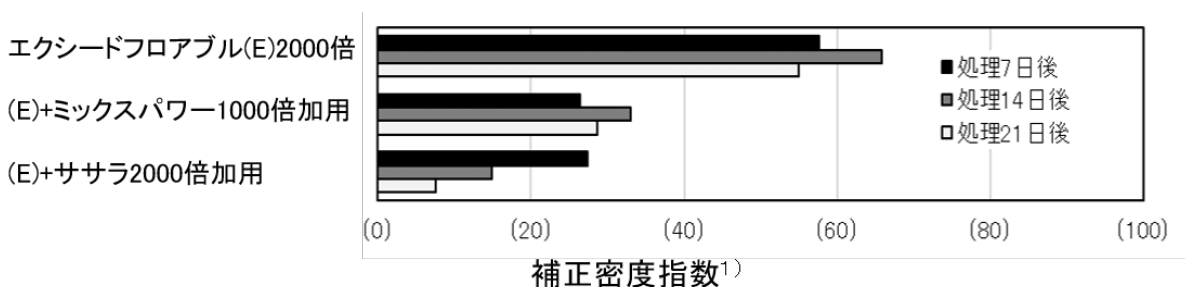


図6 トビイロウンカに対する密度抑制効果

1) 補正密度指数 = (処理区散布後密度 / 処理区散布前密度) × (処理区処理前密度 / 無処理区処理後密度) × 100

水稻害虫防除場面での展着剤加用実用化へ向けては、加用効果のメカニズムの解明や、乗用管理機を用いた実証、航空防除（無人ヘリ・マルチコプター）への適用性、他成分の展着剤の加用効果、組み合わせの検討など、取り組むべき課題が多くある。特に、近年はマルチコプター（ドローン）による空中散布が急速に普及しており、株元への薬液付着の面で不利となるダウンウォッシュの弱さをカバーし、防除効果を安定させる方策の一つとして展着剤の検討が急務である。

4. 今後の課題

前述のとおり、トビイロウンカの防除対策の歴史は薬剤抵抗性の発達が常に背景にあるにもかかわらず、対策の中心は依然として薬剤防除に委ねられているのが現状である。

日本へ飛来するトビイロウンカの薬剤感受性は、飛来源であるベトナム北部の状況を反映しており、発生予察における飛来源地域の情報収集が重要である（真田2011）。

防除場面においては、各年の飛来量や飛来虫の薬剤感受性を正確にモニタリングする一方で、多発生にも対応しうる防除技術の開発や、発生のない年には可能な限り防除を省略する判断ができるような、コストの面も考慮した発生予察の充実が求められる。さらに、中長期的な目標として、トビイロウンカ抵抗性品種の育種（田村・安井 2015）や、土着天敵を保護したIPM体系の構築による持続的な防除技術の構築が求められる。

【引用文献】

井村岳男（2009）植物防疫 63：222-227

近藤知弥・成富毅誌・山口純一郎（2014）九病虫研究会報 60：111-112（講要）

松村正哉・真田幸代（2014）植物防疫 68：336-340

三原実（2011）有機農業研究 3-1：56-60

森則子・三原実（2013）日作九支報79：22-26.

成富毅誌・井手洋一（2021）日本農薬学会第46回大会講演要旨集.

田村泰盛・安井秀（2015）植物防疫 69：738-743.

田代暢哉（2009）植物防疫 63：212-217.

真田幸代（2020）植物防疫 74：231-235.

真田幸代・大塚彰・竹内博昭・佐藤雅・松村正哉（2011）九病虫研究会報 57：100（特別講演）.

佐藤大和・荒木雅登・川村富輝・石塚明子・福島祐助・井上拓治（2007）福岡農総試験報 26：79-84.

山中正博・嶽本弘之・藤吉臨・吉田桂輔（1989）福岡農総試験報 A-9：51-56.

彌富丈一郎・宮崎仁実・五十嵐清晃・阿部新太郎（2019）九病虫研究会報 65：90-93.

善正二郎・山口純一郎（2014）九州病害虫研究会報 61：92-93（講要）.

『 新製品紹介 』

北興化学工業株式会社 営業部 技術チーム

TENE BENAL®



園芸用 殺虫剤

ブロフレア®SC

ブロフレア®は三井化学アグロの登録商標

■農林水産省登録 第24422号(三井化学アグロ登録)

■有効成分 : ブロフラニリド 5.0%

■毒性 : 普通物
(毒劇物に該当しないものを指している通称)

■有効年限 : 5年

■特長 :

- ① 新規作用性をもつ殺虫剤【殺虫剤分類30】で、既存剤に抵抗性を獲得した害虫にも優れた効果を示します。
- ② チョウ目・ハムシ類の専門剤として優れた効果で同時防除が可能です。
- ③ 数時間で作用を発現し、害虫の摂食行動を阻害、速やかな殺虫効果を示します。
- ④ 効果持続性に優れ、葉面上で3週間程度の安定した効果を示します。
- ⑤ 耐雨性に優れ、突然の降雨があっても効果の持続性に変わりありません。

■製品 : 2規格 (250ml、500ml)

2規格共にケースの入数は20本



250ml入り



500ml入り

2規格と希釈倍数、散布薬液量

規格 倍数	250ml	500ml
2000倍	500L	1000L
4000倍	1000L	2000L

作物名	適用害虫名	希釈倍数 (倍)	使用液量 (g/10a)	使用時期	使用方法	※総使用回数
キャベツ	コナガ、オオタバコガ ハイマダラノメイガ ヨトウムシ、アオムシ ハスモンヨトウ、ウワバ類	2000 ～ 4000	100 ～ 300	収穫前日 まで	散布	3回以内
はくさい	コナガ、オオタバコガ ハイマダラノメイガ ヨトウムシ、アオムシ ハスモンヨトウ ダイコンハムシ カブラハバチ キスジノミハムシ					
だいこん	コナガ、アオムシ、 ヨトウムシ、キスジノミハムシ カブラハバチ、ダイコンハムシ ハイマダラノメイガ					
かぶ	コナガ、キスジノミハムシ ハイマダラノメイガ					
はなやさい類	コナガ、オオタバコガ ハイマダラノメイガ、アオムシ ヨトウムシ、ハスモンヨトウ ウワバ類					
非結球あぶ らな科野菜	コナガ、アオムシ キスジノミハムシ					
レタス 非結球レタス	ハスモンヨトウ、ヨトウムシ オオタバコガ、ウワバ類					
ねぎ	ネギコガ、ネギハモグリバエ シロイチモジトウ					
えだまめ	ダイズサヤタマバエ フタスジヒメハムシ ハスモンヨトウ、オオタバコガ	16 ～ 32	0.8 ～ 1.6	無人航空機 による散布		
かんしょ	ヨツモンカメノコハムシ ハスモンヨトウ、ナカジロシタバ	2000 ～ 4000	100 ～ 300		発生初期	散布

※総使用回数：収穫物への残留回避のため、本剤及び有効成分を含む農薬の総使用回数を示します。

【効果・被害等の注意】

- 使用前によく振って使用してください。 ●使用量に合わせ薬液を調製し、使いきってください。
- 本剤を無人航空機による散布に使用する場合は、次の注意を守ってください。
 - ①散布は各散布機種種の散布基準に従って実施してください。 ②散布にあたっては、散布機種に適合した散布装置を使用してください。
 - ③散布中、薬液が漏れないように機体の散布配管その他散布装置の十分な点検を行ってください。
 - ④散布薬液の飛散によって動植物及び自動車やカーラートタンの塗装等へ影響を与えないよう散布地域の選定に注意し、散布区域内の諸物件に十分留意してください。
- 使用液量は対象作物の生育段階、栽培形態及び使用方法に合わせて調節してください。
- みずかけな(水掛菜)に使用する場合は、ほ場内に水がない状態で使用してください。また、使用后14日間は入水しないでください。
- 蚕に対して影響があるので、周辺の桑葉にはかからないようにしてください。
- ミツバチに対して影響があるので、以下のことに注意してください。
 - ①ミツバチの巣箱及びその周辺にかからないようにしてください。
 - ②関係機関(都道府県の農業指導部局や地域の農業団体等)に対して、周辺で養蜂が行われているかを確認し、養蜂が行われている場合は、関係機関へ農薬使用に係る情報を提供し、ミツバチの危害防止に努めてください。
- 適用作物群に属する作物又はその新品種に本剤をはじめ使用する場合は、使用者の責任において事前に被害の有無を十分確認してから使用してください。
なお、病害虫防除所等関係機関の指導を受けることをおすすめします。

【安全使用上の注意】

- ❖ 魚毒性等：水産動植物(甲殻類)に影響を及ぼすおそれがあるので、河川、養殖池等に飛散、流入しないよう注意して使用してください。
無人航空機による散布で使用する場合は、飛散しないよう特に注意してください。
使用残りの薬液が生じないように調製を行い、使いきってください。散布器具及び容器の洗浄水は、河川等に流さないようにしてください。
また、空容器等は水産動植物に影響を与えないよう適切に処理してください。
- ❖ 保管：直射日光をさけ、なるべく低温な場所に密栓して保管してください。



ウイニングラン®

1キロ粒剤
フロアブル
ジャンボ

®は北興化学工業株式会社の登録商標

【農林水産省登録】

1キロ粒剤 : 第24355号
フロアブル : 第24363号
ジャンボ : 第24364号

【有効成分・含量】

剤 型	有効成分名	イプフェンカルバゾン	ブロモブチド	ベンスルフロンメチル
1キロ粒剤		2.5%	9.0%	0.75%
フロアブル		5.0%	18.0%	1.4%
ジャンボ		5.0%	18.0%	1.5%

【特 長】

- ① 水稲に対する安全性が高く、田植同時処理(1キロ粒剤、フロアブル)、水口処理(フロアブル、ジャンボ)、無人航空機(1キロ粒剤、フロアブル)に使用ができます。
- ② 有効成分イプフェンカルバゾンがノビエの発生を長期間抑えます。
- ③ SU抵抗性雑草のホタルイ、コナギ、アゼナ類にも有効です。

【製品ラインナップ】



1kg入り(10a)

1キロ粒剤

10kg入り(1ha)



500ml入り(10a)

フロアブル

2L入り(40a)



500g入り(10a)

ジャンボ

1.5kg入り(30a)





適用内容と散布時期

【1キロ粒剤の適用内容】

2021年11月末日現在の適用内容

作物名	適用雑草名	使用時期	使用量	※総使用回数	使用方法
移植水稻	一年生雑草 及び マツバイ、ホタルイ、ヘラオモダカ ミズガヤツリ、ウリカワ、クログワイ オモダカ、シズイ、ヒルムシロ、セリ アオミドロ・藻類による表層はく離	移植時	1Kg /10a	本剤:1回 イプフェンカルバゾン :2回以内 プロモブチド :2回以内 ベンスルフロンメチル :2回以内	田植同時散布機で施用
		移植直後～ ノビエ2.5葉期 但し、 移植後30日まで			湛水散布又は 無人航空機による散布
直播水稻	一年生雑草 及び マツバイ、ホタルイ、ヘラオモダカ ミズガヤツリ、ヒルムシロ、セリ	稲1葉期～ ノビエ2.5葉期 但し、 収穫90日前まで			

※総使用回数: 収穫物への残留回避のため、本剤およびそれぞれの有効成分を含む農薬の総使用回数を示します。

【フロアブルの適用内容】

2021年11月末日現在の適用内容

作物名	適用雑草名	使用時期	使用量	※総使用回数	使用方法
移植水稻	一年生雑草 及び マツバイ、ホタルイ、ヘラオモダカ ミズガヤツリ、ウリカワ、クログワイ オモダカ、シズイ、ヒルムシロ、セリ アオミドロ・藻類による表層はく離	移植時	500mℓ /10a	本剤:1回 イプフェンカルバゾン :2回以内 プロモブチド :2回以内 ベンスルフロンメチル :2回以内	田植同時散布機で施用
		移植直後～ ノビエ2.5葉期 但し、 移植後30日まで			原液湛水散布、 水口施用又は 無人航空機による滴下
直播水稻	一年生雑草 及び マツバイ、ホタルイ、ヘラオモダカ ミズガヤツリ、ウリカワ ヒルムシロ、セリ	稲1葉期～ ノビエ2.5葉期 但し、 収穫90日前まで			

※総使用回数: 収穫物への残留回避のため、本剤およびそれぞれの有効成分を含む農薬の総使用回数を示します。

【ジャンボの適用内容】

2021年11月末日現在の適用内容

作物名	適用雑草名	使用時期	使用量	※総使用回数	使用方法
移植水稻	一年生雑草 及び マツバイ、ホタルイ、ヘラオモダカ ミズガヤツリ、ウリカワ、クログワイ オモダカ、シズイ、ヒルムシロ、セリ アオミドロ・藻類による表層はく離	移植直後～ ノビエ2.5葉期 但し、 移植後30日まで	小包装 (パック) 10個(500g) /10a	本剤:1回 イプフェンカルバゾン :2回以内 プロモブチド :2回以内 ベンスルフロンメチル :2回以内	水口施用 又は 水田に小包装(パック) のまま投げ入れる。
直播水稻	一年生雑草 及び マツバイ、ホタルイ、ミズガヤツリ ウリカワ、ヒルムシロ、セリ	稲1葉期～ ノビエ2.5葉期 但し、 収穫90日前まで			

※総使用回数: 収穫物への残留回避のため、本剤およびそれぞれの有効成分を含む農薬の総使用回数を示します。

各雑草に対する散布時期(目安)

草種	ノビエ	ホタルイ、ヘラオモダカ、ミズガヤツリ	ウリカワ、オモダカ、クログワイ	ヒルムシロ	セリ	シズイ	アオミドロ 藻類による表層剥離
雑草 葉齢	2.5 葉期まで	2葉期	発生始期	発生期	再生前～ 再生始期	草丈 3cm	発生前

1キロ粒剤の直播では、ヘラオモダカは発生前まで、クログワイは発生始期までが散布適期です。

ウイニングラン® の殺草スペクトラム

薬剤名/処理時期	一年生雑草				SU-R雑草				多年生雑草							その他		
	ノビエ	コナギ	ヘラオモダカ	アゼナ類	コナギ	アゼナ類	ホタルイ	マツバイ	ホタルイ	ミズガヤツリ	ウリカワ	ヒルムシロ	セリ	シズイ	クログワイ	オモダカ	アオミドロ	表層剥離
イプフェンカルバゾン	発生前	◎	◎	△	◎	◎	◎	△	◎	△	○	×	×	×	×	×	×	×
	ノビエ25葉期	◎	△	×	○	△	○	×	△	×	×	×	×	×	×	×	×	×
プロモブチド	発生前	×	○	×	×	○	○	◎	◎	◎	△	×	△	×	◎	△	×	×
	ノビエ25葉期	×	△	×	×	△	△	◎	◎	◎	△	×	△	×	◎	△	×	×
ベンスルフロンメチル	発生前	×	◎	◎	◎	×	×	×	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	◎
	ノビエ25葉期	×	◎	◎	◎	×	×	×	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	△
ウイニングラン1キロ粒剤	発生前	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	◎
	ノビエ25葉期	◎	◎	◎	◎	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	△

除草効果：◎(極大)、○(大)、△(中)、×(小)

プロモブチドのスペクトラム

イプフェンカルバゾンのスペクトラム



※主要雑草のみ抜粋

増量 ベンスルフロンメチルのスペクトラム

新規 水稲用省力製剤



らく りゅう



(新規 拡散型 粒剤)について

楽粒®は北興化学工業株式会社の登録商標

【楽粒とは】 ※ 楽粒は、北興化学工業株式会社が独自に開発した製剤です。

- 手軽に、短時間で処理ができる**新しい製剤**です。
- 従来の製剤(1kg/10a)に比べ**軽量(250g/10a)**です。
- 拡散性に優れ、**100m以上の拡散性**があります。

【楽粒の特長】

- ある程度の大きさの粒のまま、崩壊時間が長く維持されることで**高い拡散性を有する製剤**です。
- 特に土壌吸着が強く、水溶解度の低い有効成分を拡散させるために**最適な技術**です。

これまでより自由に広がる製剤で、特に大規模圃場で省力性を発揮します。

楽粒はまんべんなく圃場に拡散するように、粒の大きさが不揃いになっています。

一般的な1キロ粒剤



造粒径1mm

楽粒



造粒径2~3mm



AVH-301

Rinskor™ active

水稲用 初中期一発除草剤



サキガケ®、楽粒®は北興化学工業株式会社の登録商標 TM コルテバ・アグロサイエンスおよび関連会社商標

楽 サキガケ楽粒は北興化学の独自製剤技術を使った、
新しい水稲用 初中期一発除草剤です。

有効成分、含量

イプフェンカルバゾン・・・10.0%、テフリルトリオン・・・12.0%、フロルキシフェンベンジル・・・2.0%

【特長】

①新規の拡散型製剤

北興化学工業が開発した新規の拡散型製剤です。1ha水田でも中に入らずに散布でき、除草効果を発揮します。10aあたり250g処理で省力的です。

②さまざまな散布方法に対応

通常の湛水散布、湛水周縁散布のほか、水口施用、無人航空機による散布、水田の畦畔1辺から散布する方法など、さまざまな方法で散布ができます。

③特長ある3成分で、問題雑草を総合的に防除

異なった作用性をもつ、3成分をバランスよく配合し、一年生雑草から広葉雑草まで幅広い雑草に高い効果を示します。水田の強雑草ノビエのほか、抵抗性雑草(ホタルイ、コナギ、アゼナ類)に高い効果を示します。防除が困難なオモダカ、ミズアオイ、イボクサなど問題雑草の対策剤としてもおすすめです。

【殺草スペクトラム】

有効成分名	ノビエ	カヤツリグサ	コナギ	その他 広葉雑草	マツバイ	ホタルイ	ヘラ オモダカ	ミス カヤツリ	ウリカワ	クロ グワイ	オモダカ
イプフェンカルバゾン	◎	◎	○～◎	○	◎	○	□	○	△	△	△
テフリルトリオン	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎
フロルピラウキシフェンベンジル	○	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	◎	□	◎
サキガケ 楽粒	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎

除草効果 ◎：極大、○：大、□：中、△：小

サキガケ楽粒の製品
(イメージ)



250g(10a用)



2.5kg(1ha用)

【適用内容】

2021年10月末日現在の適用内容

作物名	適用雑草名	使用時期	使用量	※総使用回数	使用方法
移植水稲	一年生雑草及び マツバイ、ホタルイ、ウリカワ ミズガヤツリ、ヒルムシロ ヘラオモダカ、セリ オモダカ、クログワイ	移植直後～ ノビエ2.5葉期 但し、移植後30日まで	250g/10a	本剤 1回 イプフェンカルバゾン 2回以内 テフリルトリオン 2回以内 フロルピラウキシ フェンベンジル 3回以内	湛水散布、 湛水周縁散布、 水口施用又は 無人航空機 による散布

※総使用回数：収穫物への残留回避のため、本剤およびそれぞれの有効成分を含む農薬の総使用回数を示します。

【散布適期】



【上手な使い方】

サキガケ 楽粒 は様々な散布方法に対応！

水田に入らず畦畔からの省力散布が可能です！



袋のまま散布



水口施用



オイルジョッキ散布



ひしゃく散布

現在ご使用の散布機具も使用可能！



動力散布機



ラジコンボート



無人航空機

※使用機具によって薬剤の吐出量の調整が必要です

○ 編集後記 ○

今年もコロナ過で大変な年となりました。

なかなか思うような活動ができず、歯がゆい思いをされた方も多かったのではないのでしょうか…。11月に入り感染状況は落ち着いてきましたが、まだ、手放しでは喜べない状況であり、今後も注意をしながらの活動、行動を心がけるのがよいようです。

さて、本年の農薬春秋ですが、従来 of 刊行を中止し、ホームページへの掲載のみとさせて頂きました。紙面は現地取材が出来なかった事もありましたが、小笠原先生、成富先生よりご寄稿をいただき、充実した内容にすることができ、改めて御礼申し上げます。

農薬春秋も今回で98号になり記念の100号までわずかとなりましたが、今後も紙面の充実に努めてまいりますので、よろしくお願い致します。

(小野)

農薬春秋No.98

令和3年11月末日 発行

編集発行人 新出 守

発 行 北興化学工業株式会社

 HOKKO CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD.

〒103-8341

東京都中央区日本橋本町一丁目5番4号
営業部 TEL.03(3279)5161 FAX.03(3241)8125

農薬春秋

農薬春秋 2021.11 No98