

植調

第52卷
第12号

JAPR Journal

畦畔管理の省力化「シバ二重ネット工法」 伏見 昭秀

連続施用した除草剤の残留パターンを把握するための小規模試験の方法 中村 直紀

新規抑草剤ナインG[®] (ニコスルフロン) 乳剤の芝地での適用性 宮下 めぐみ



公益財団法人日本植物調節剤研究協会

JAPAN ASSOCIATION FOR ADVANCEMENT OF PHYTO-REGULATORS (JAPR)

新提案! 「中期にジャンボ」ラクラク散布!

新技術

ソニック Spreッド®

テクノロジーだから

拡散力が違う!

ノビエ

コナギ

ホタルイ

クログワイ

オモダカ

各種雑草に幅広い効果!

水稲用中期除草剤

セカンドショット® ジャンボMX

農林水産省登録
第23867号

アトカラ® ジャンボMX

農林水産省登録
第23866号

アジムスルフロン・ペノキスラム・メソトリオン粒剤

セカンドショット、アトカラ、ソニック Spreッドは三井化学アグロ(株)の登録商標です。

動画を
チェック!



ソニック Spreッド® テクノロジーとは……

独自のキャリアーと数種の界面活性剤の絶妙な配合によって、拡散性能を飛躍的に向上させた三井化学アグロ独自のジャンボ剤新製剤技術です。



三井化学アグロ株式会社

東京都中央区日本橋1-19-1 日本橋ダイヤビルディング
ホームページ <http://www.mitsui-agro.com/>

○使用前にはラベルをよく読んでください。 ○ラベルの記載以外には使用しないでください。 ○小児の手の届く所には置かないでください。 ○容器・空袋などは雨場などに放置せず、適切に処理してください。 ○防除日誌を記録しましょう。



カウンシル®
エナジー



®カウンシルはバイエルグループの登録商標 第5641965号
☪はクミアイ化学工業(株)の登録商標 第6070948号

雑草に負けてたまるか!
除草力を鍛えた
カウンシル エナジーがある。

新登場



- 3成分で高い除草効果
- ノビエへの優れた除草効果
- 難防除多年生雑草への高い除草効果
- 多年生イネ科雑草に対する高い除草効果 (1キロ粒剤・ジャンボ)
- SU抵抗性雑草に対する高い除草効果
- 田植同時散布可能(1キロ粒剤)
- 無人航空機による散布または滴下登録あり (1キロ粒剤・フロアブル)
- 拡散性に優れたジャンボ剤
- 直播水稲への適用性(1キロ粒剤・ジャンボ)
- 新規需要米に対する高い安全性

●使用前にはラベルをよく読んで下さい。 ●ラベルの記載以外には使用しないで下さい。 ●本剤は小児の手の届く所には置かないで下さい。

バイエル クロップサイエンス株式会社

東京都千代田区丸の内1-6-5 〒100-8262 <https://cropscience.bayer.jp/>

お客様相談室 ☎0120-575-078 9:00~12:00, 13:00~17:00
土・日・祝日を除く



先端技術で農業を魅力的な産業に

公益財団法人日本植物調節剤研究協会 評議員
 パイエル クロップサイエンス株式会社 執行役員 開発本部長
 大嶋 明久

「ドイツのおもちゃ屋では沢山の農業機械のミニチュアが売っているのに、何故日本では目にしないのだろうか?」。これは、20年近く前にドイツに赴任し、はじめて海外のおもちゃ屋を覗いた時の感想です。

ドイツの玩具店では、様々なタイプのトラクター、収穫機、播種機、散布機などが所狭しと置かれ、かなりマニアックなパーツまで売られていました。また町のお祭りでは、巨大なトラクターが山車を引き、運転する父親を憧れの目で見ている子供たちをよく目にしました。「農業が魅力ある産業として認知されているなあ」と、手前勝手な想像をしたものです。

その後、フィリピン・タイ・中国で農業の開発に携わり、様々な国の農業を見る機会を得ました。その中で、アジア各国における農業は辛く厳しく、そしてリスクの高い産業であると考える方が非常に多いと感じました。また、農業を最も重要な産業の一つとしている中国でさえ、日本同様、農家の高齢化と、新規就農者の不足による深刻な人手不足に直面しています。

中国で米生産の重要な役割を担っている東北部では、人手不足に対処し農業生産性を高めるため、早くから機械化を進め、ほとんどの農家が代掻き・田植え・収穫といった作業を機械で行っています。しかしながら、農業散布だけは手作業であり、黒龍江省の比較的大きな農家では、農業散布をする労働者を工場に取られ、農業を撒きたくても撒けないと嘆いていました。

このような中、中国を中心に新しい農業用法が注目を集めています。「マルチローター（ドローン）」と呼ばれる小型無人航空機による農業散布です。無人航空機による農業散布と言えば、日本は30年以上の歴史を持ち、産業用無人ヘリコプターによる延べ防除面積は約100万haにおよび、日本の農業（特に水稲防除）に大きな貢献をしています。一方、2015年頃から中国で実用化されたマルチローターは爆発的な普及を遂げ、2018年には約3万機が実稼働、延べ防除面

積は1700万haに達し、人手不足解消の切り札として、水稲栽培のみならず、トウモロコシ・小麦・綿花から果樹・野菜まで、殺菌・殺虫剤は勿論、除草剤や生育調節剤の散布に幅広く使われています。

2013年に中国で見た農業散布用マルチローターは、細かな動きを自動補正し、ジョイスティックを上下・前後・左右に動かすだけで、私のような素人にも簡単に操作することができました。更に、2015年にはGPSを用いた半自動航法、2017年には完全自動航法が実用化され、現在では風による影響の少ない夜間飛行が普及し、農業散布に劇的な変化をもたらしています。

そしてこの技術は東南アジア各国、インド、パキスタンなどにおいても使用が積極的に検討されており、携帯電話に次ぐ「リープフロッグ現象」（新興国などで、先進国が歩んできた技術発展のプロセスを飛び越えて、一気に最先端の技術に到達してしまう現象）となる可能性を秘めています。

日本においても、マルチローターによる防除が水稲・麦・大豆のみならず果樹・野菜にまで広がっていくのではないかとされていますが、農作物の形状や栽培方法によっては農業が植物体を均一に被覆することが難しいことから、散布装置の改良、農業の活性を最大化させる飛行・散布条件の最適化、マルチローターによる防除に適した原体・製剤の開発が検討されています。

こうした無人航空機による農業散布技術、各種センサーによる植物の生育診断、病虫害雑草の診断・発生予察技術、人工知能やロボットの活用などによる「スマート農業」が、省力化・精密化そして高品質な農作物の生産に貢献し、日本のみならずアジア全体で、農業をより魅力的にしてくれるものと思います。

近い将来、日本の玩具店でスマート農業のゲームやミニチュアが売られ、ドローンで農業散布する農家の背中を憧れの目で見ている子供たちを見かける日が来るものと期待しています。

畦畔管理の省力化 「シバ二重ネット工法」

農研機構西日本農業研究センター
水田作研究領域

伏見 昭秀

はじめに

高齢化が深刻かつ畦畔率の高い中山間地域においては、畦畔管理における草刈り作業の安全性の確保と省力化が喫緊の課題である。解決策のひとつとして、シバ (*Zoysia japonica*) を主体とする芝生畦畔への植生転換があげられる (図-1)。通常の雑草の繁茂する畦畔では、背が高く、茎の太い雑草が多く、草刈りに多大な労力を必要とするが、背丈の低いシバが覆うと、草刈りがしやすくなり、また、回数も減る。従来、農村の畦畔では、シバのマットを張り付ける張芝工法やポットで養成した苗を打ち込むポット苗工法により、芝生の造成が図られた。しかし、これらの植栽技術では、農村に多い30°から45°の急斜度の畦畔法面では、作業者の姿勢や足場の確保が極めて難しいことなど、作業性が大きな問題となり、大規模な植生転換は望めなかった。

本稿では、農村畦畔をシバへ植生転換を図るうえで、足枷となっていた畦

畔法面での大規模な芝生畦畔への植生転換を可能とした「シバ二重ネット工法」の技術開発の着眼点、施工方法、留意点等を、日本国特許第6357445号(2018年6月22日登録, 農研機構とゾイシアンジャパン(株)との共同特許)に基づいて紹介する(伏見ら2016)。また、芝生畦畔の群落高の推移等の研究成果を紹介する。

1. 「シバ二重ネット工法」 の開発の基礎と特徴

シバ植栽の既存技術は、先に紹介した張芝工法、ポット苗工法が見られる一方、大規模にシバを植生する技術として、河川堤防などの法面に関連した日本植生株式会社の張芝体が公開特許として存在する(神部・長岡2002)。しかし、張芝体は植生マットをジオテキスタイルネットに絡みつけたものであり、重量が重く農家には扱いにくいものであった。また、幅の狭い畦畔に植生しようとする、畦畔の形にあわせてびったり曲げたりするのは困難で、特に法肩では角の付近に空間がで

きてしまうことが難点であった。一方、ゴルフ場や庭園などに芝を植栽するものとして、ゾイシアンジャパン株式会社の商品名「GO-LAWN」(登録商標第2517188号)がある(宮池1996)。これは、芝を植栽する二重ネット工法と呼ばれるものであり、当方らは、「GO-LAWN」由来の製品について、畦畔法面に対してシバが生育できるかどうかの観点において専ら研究を実施し、畦畔を管理する上で農家の負担を軽減したうえで、法面における良好な生育を実現し、かつ維持することができる可能性を示した(伏見ら2013)。

農村における従来のシバの植栽法の張芝工法、ポット苗工法に比較し、「シバ二重ネット工法」では、高い作業効率でシバが植栽できる(表-1)。シバ二重ネット工法によって、例えば、3時間の5人作業で、斜度35°天端長100m×法長1.5m(計150㎡)のシバ植栽が可能であり、農村の畦畔法面においても少人数で大規模な芝生畦畔への転換が可能となった。

表-1 畦畔法面における二重ネット工法と従来の植栽方法におけるシバ植栽作業の比較¹⁾

工法	作業者	人数	作業効率 (㎡/人時)	資材費 (円/㎡)	養生期間
二重ネット工法	農家	5	16	800~850	2~3年
張芝工法 ²⁾	技能者	-	6	500~950	2~3か月
ポット苗工法 ³⁾	農家	10	2~8	200~800	2~3年
種子吹付法 ⁴⁾	技能者	-	10~100	200~2,500	1~2年

1) 斜度35°、天端長21m、法長6mの畦畔法面における作業効率を示す。

2) 切芝は竹串で法面に固定する。

3) 植栽時に25cm~50cm間隔でセル苗を法面に打ち込む。

4) 種子吹付機等で法面に吹き付ける資材の厚さは1mm~50mm。



図-1 西日本農研天神地区(光量子測定中)

表-2 畦畔法面におけるシバ植栽手順

作業時期	作業内容
～4月	前植生の除去（除草剤、野焼き）
4～5月	床土入れ
6月	二重ネットの展開と目土入れ 灌水



図-2 庄原市濁川地区（シバ植栽中）



図-3 シバ苗を挟んだロール

2. 「シバ二重ネット工法」の施工手順

手順として、前植生を野焼きや除草剤で処理したところに、5cmの床土を入れておき、6月上旬に畦畔の天端から、ほぐし芝を挟んだ木綿の二重ネットを展開し、直ちに厚さ1cmの目土を入れる（表-2、図-2）。

木綿の二重ネットにシバのほぐし苗を新鮮重で200 g/m²、本数で400本/m²挟んだものを、ロールにして販売している。ロールの形状は幅が1.1m、長さ50.0m、直径0.3m、重さ20kgである（図-3）。

床土、目土には雑草種子を含まない真砂土を用いる。新規造成圃場では前植生の処理および床土は、不要な場合もある。

畦畔法面では灌水が難しいため、シバの植栽は入梅期6月に実施することを基本とし、植栽年には9月に1回、次年からは5月、7月および9月の年3回の刈取りで、西日本では2年から3年、東北では3年から4年で芝生畦畔が成立し、維持管理へと移行する。

シバの品種としては、農林水産省品種登録の日本シバ「朝駆」、「朝萌」、「ひめの」等が被覆力、カメムシ対策から適している。

植栽手順は、農研機構HPよりダウ

ンロードできる。「畦畔面における二重ネット工法を用いたシバの植栽手順（具体的な施工法）」で、陸前高田市での導入事例を紹介するとともに、シバ導入から維持管理までのポイントや導入の利点、お勧めどころなどを分かりやすく説明している（農研機構2018）。

3. 芝生畦畔の群落高

草刈り回数が芝生畦畔と雑草畦畔の群落高の推移および発生種に及ぼす影響を2年間検討した。芝生畦畔はシバ在来品種「朝駆」でシバの被度が80%

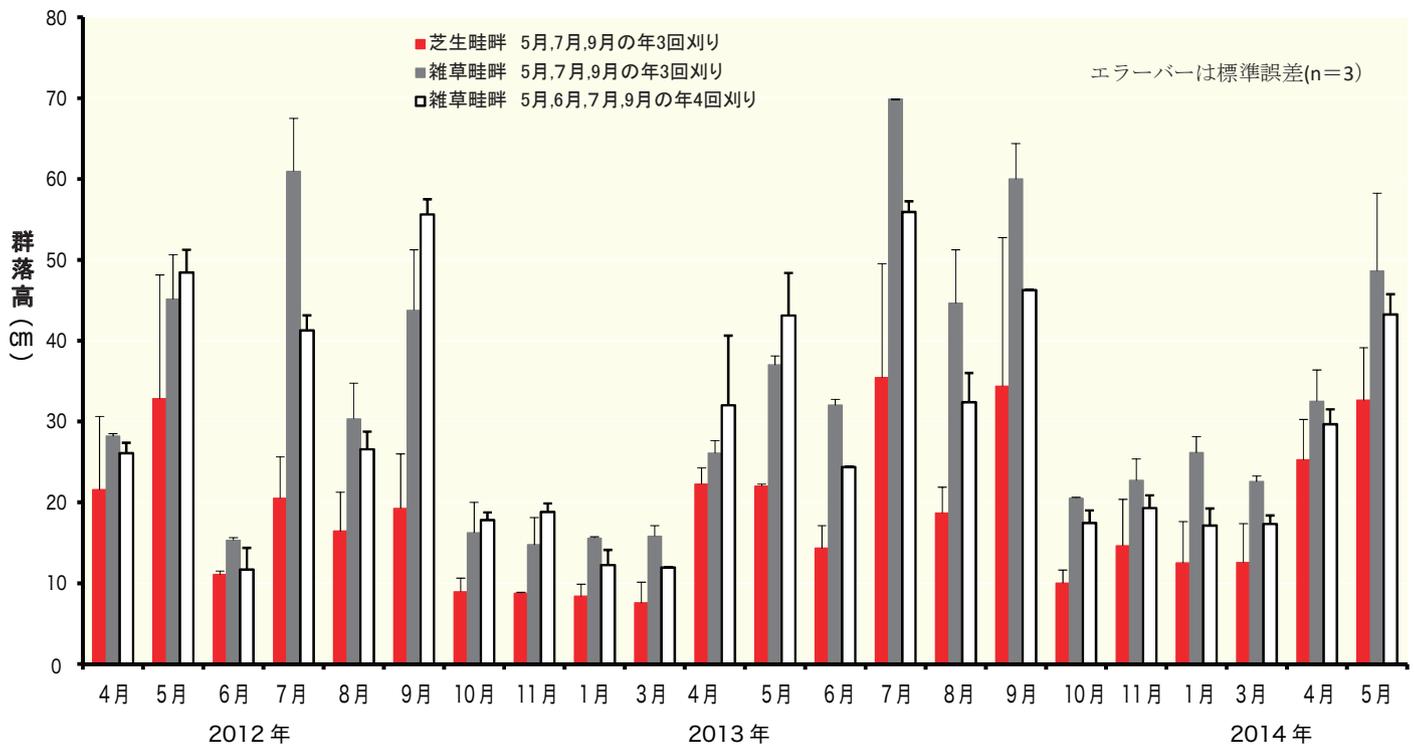


図-4 草刈りによる芝生畦畔と雑草畦畔の群落高の推移

に達した2年目の4月からの法面を供試した。雑草畦畔は隣接の慣行管理された法面を供試した。芝生畦畔の年3回刈り区は、雑草畦畔の年4回刈り区に比較し、5月から9月の群落高は低く推移する傾向で(図-4)、シバの導入によって、草刈り回数を慣行の年4回から年3回に減少できた(伏見ら 2015)。

シバの光環境を検討したところ、シバにとって光環境が良好な4月から10月の毎月年7回刈りと比べて、年3回刈りでは、芝生畦畔の群落高の推移は高い傾向の一方(図-5)、群落内におけるシバ直上の相対光量子密度の推移はほぼ同様であり(図-6)、年3回刈りで、シバの生育に必要な光環境は確保できた(伏見・長沼 2016)。

関連研究データは、「畦畔法面における二重ネット工法を用いたシバ(*Zoysia japonica*)の植栽技術」(農村の畦畔管理にお困りの方へ)および(普及員、指導者等向け)として、掲載している(農研機構 2015)。これらも農研機構HPよりダウンロードできる。

4. 今後の方針

芝生畦畔の維持管理については、現在、西日本では5月、7月、9月の年3回刈りで実施している。従来の年4回から5回の草刈りが、芝生畦畔では年3回で可能で、とくに、夏場のきつい草刈りを1回、略することができた。また、芝生畦畔では、草刈り毎の草量が極めて少なくなるとともに、作業者の足元の確保も容易になり、

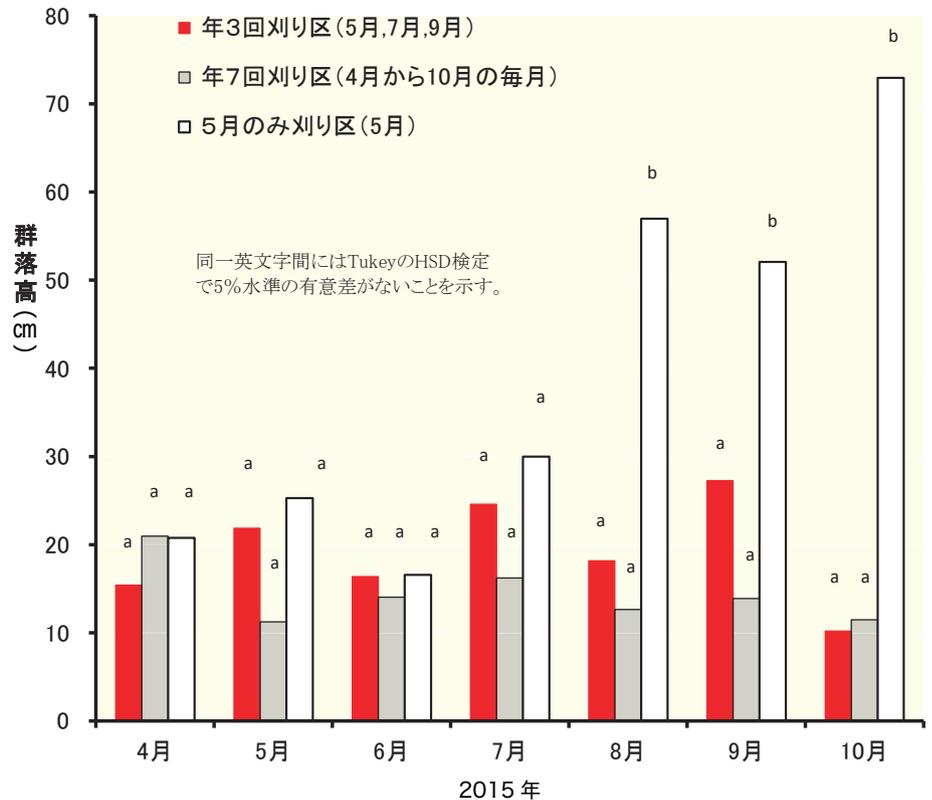


図-5 草刈り回数による芝生畦畔の群落高の推移

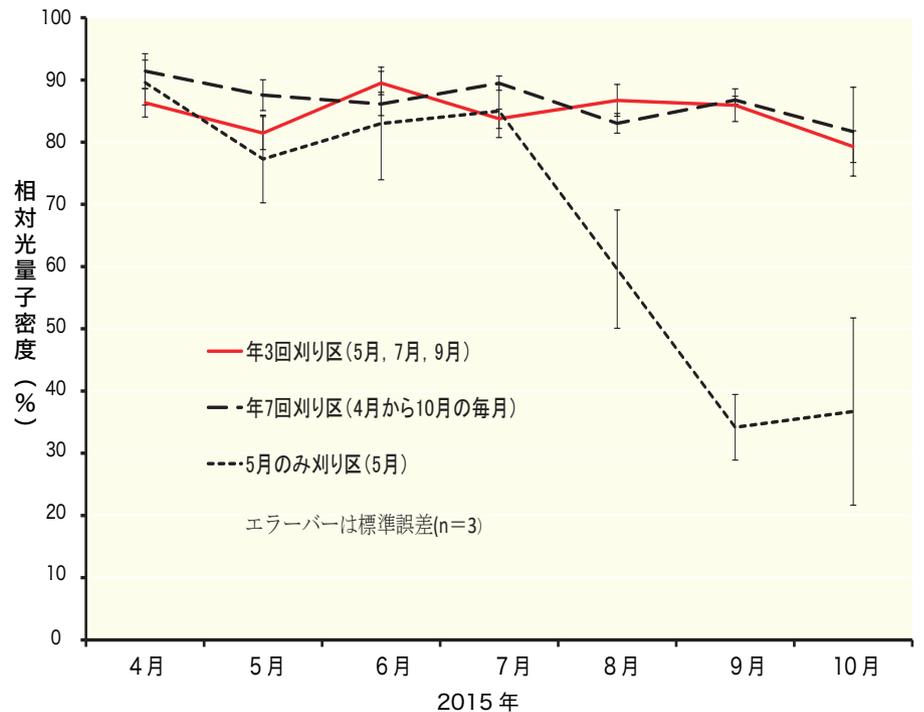


図-6 草刈り回数が芝生畦畔の光環境に及ぼす影響

軽労化になった。芝生畦畔では、雑草に対して除草剤の利用も可能である。そこで、現在、もっともキツイ7月の草刈りを除草剤に代替することを検

討している。

本稿では、芝生畦畔への植生転換による省力的な畦畔管理技術の開発を紹介したが、元来、農村畦畔の形状や植



図-7 西日本農研西深津地区(芝生畦畔展示)

生は、地域条件、立地条件、気象条件等によって、大きく左右される。例えば、同一地区内の隣の圃場においても同じ形状の畦畔を見つけることは難しい。したがって、作物の栽培手法のような統一的な畦畔管理手法を示すことは非常に難しいところである。しかし、本技術は、シバが利用できる農村地域全体への普及を目標に、研究開発を進めて参りたい(図-7)。

謝 辞

本成果は、復興庁・農水省が実施する「食料生産地域再生のための先端技術展開事業(中小区画土地利用型)」、農研機構生物系特定産業技術研究支援センターが実施する「攻めの農林水産業の実現に向けた革新的技術緊急展開事業(うち産学の英知を結集した革新的な技術体系の確立)(水田作)」、農水省委託プロ「低コスト・省力化、軽労化技術等の開発(畦畔除草ロボット)」および農水省交付金で得られた。ここに関係各位に感謝の意を表す。

参考文献

- 伏見昭秀ら 2013. 農村畦畔の法面における二重ネット工法によるシバ在来品種「朝駆」植栽の検討. 芝草研究 42,130-136.
 伏見昭秀ら 2015. シバ在来品種「朝駆」の

導入が農村畦畔の群落高の推移および発生種に及ぼす影響. 芝草研究 43,163-167.

- 伏見昭秀ら 2016. 農村における畦畔法面での二重ネット工法によるシバ植栽方法. 日本国特許庁特開広報, 第 2016-214201 号.
 伏見昭秀・長沼和夫 2016. 瀬戸内沿岸地域における農村の芝生畦畔では年 3 回の草刈りでシバ (*Zoysia japonica*) の生育に必要な光環境は確保できた. 芝草研究 45,12-15.
 神部廣之・長岡保男 2002. 法面緑化工法. 日本国特許庁特開広報, 第 2002-363990 号.
 宮池誠文 1996. 移植栽培用芝. 日本国特許庁, 実登公報第 3030216 号.

農研機構 2015. 畦畔法面における二重ネット工法を用いたシバ (*Zoysia japonica*) の植栽技術. (http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/laboratory/warc/059322.html) 2018.11.23 取得.

農研機構 2018. 畦畔法面における二重ネット工法を用いたシバの植栽手順(具体的な施工法). (http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/pub2016_or_later/pamphlet/tech-pamph/079635.html) 2018.11.23 取得.

田畑の草種

葦・芦・蘆・葭(ヨシ・アシ)

イネ科ヨシ属の大型の多年草。全国の河川、池・沼・湖などの水際に背の高い群落を形成する。地下茎は時には5mを超え、草丈も猛暑の時などには5m以上にもなる。茎は丸くて中空、葉は長さ30cm～50cm、幅2～4cmの広線形。

日本在来で古より水辺に群落を形成していた。その出芽時の突き上げるようなたくましさは古人の耳目を集めていたのだと思われる。古事記上巻の創世編冒頭、天地が混沌とした泥の中から「葦芽のごと萌えあがる物に因りて」産まれた二柱の天神、我々の国土はこの泥のような中から「葦」が一斉に芽吹いていくように萌えあがっていった、だから日本の古名を「豊葦原瑞穂の国」というようになった、とされている。

万葉人にも「葦」はしっかりと目に留まっていた。万葉集には「葦」を詠み込んだ歌が50首ほどあり、さらに小倉百人一首にも3首選ばれている。しかし、古事記やこれらの歌に歌われた「葦」はすべて「あし」で、「葦」が「よし」として出て

(公財)日本植物調節剤研究協会
 兵庫試験地 須藤 健一

くるのは1170年の「嘉応二年住吉社歌合」からのようである。

牧野富太郎は、アシは桿が変化したもので「悪し」に通ずるのを嫌ってヨシと呼んだもので、本来の名はただしくはアシだ、と言ひ、さらには、ヨシが生える水辺を「アシハラ」とは呼ばずに「ヨシハラ」と呼ぶのは面白い、とも言う。その「葭」が生える原に作られた江戸時代の遊郭が「葭原」であり、のちに縁起を担いで「吉原」となった。

葦の中を嚙とする鳥が「葦切」であり、葦の茎を編んで作った簀を「葦簀」という。

一方、パスカルの「パンセ」の中の一文、前田らの訳では「人間はひとくきの葦にすぎない。(中略)だが、それは考える葦である」と、「あし」と読ませる。

「葦」を「アシ」と読むか「ヨシ」と読むかは場面によって異なるようである。

現在、植物の標準名は「ヨシ」である。

連続施用した除草剤の残留パターンを把握するための小規模試験の方法

公益財団法人日本植物調節剤研究協会
研究所

中村 直紀

はじめに

除草剤のなかでも優れた効果や特性をもつものは、その有用性から毎年繰り返して使用されることが多い。このような圃場への連続施用によって除草剤成分が土壤中に徐々に蓄積し、さらには土壌から作物に吸収されるという懸念が生じることがある。このため植調協会では関係農薬会社の協力のもと、同一圃場に同一除草剤を連続施用し、土壌ならびに作物の残留濃度を調査する、いわゆる永年蓄積残留量分析試験（以下、「永残試験」と略す）を1974年から45年にわたって実施している。

永残試験で調査した除草剤の大部分は、施用直後の土壌において一時的な濃度上昇は認められるものの、翌年の春期には検出されないか、あるいは検出されたとしてもごく微量の濃度にまで低下し、毎年繰り返し施用しても、土壌中での蓄積はほとんど認められていない。例外として、土壌粒子に強く吸着するパラコートは、連年施用により土壌中の残留濃度は増加する傾向が認められている。しかしながら、このような高い蓄積性を示すパラコートであっても、土壌中の残留濃度は試験開始から15年程度でほぼ一定濃度（15～20ppm）となり、半永久的に上昇し続けるわけではないことが確認された。さらに、パラコートが土壌中に高濃度（10ppm以上）で残留する圃場であっても、そこで栽培された水稲（玄

米や稲わら）からは、パラコートは検出されなかった。

現在行っている永残試験は圃場試験であり、毎年1回の施用を最低でも8～10年繰り返して実施するため、試験に要する時間と管理費用等での負担が大きい。このため著者らは、連続施用した場合の残留傾向を約2年程度の短期間で把握できるような試験（以下、「小規模試験」と略す）の確立を試みたので、この試験結果を紹介する。

小規模試験の方法

供試土壌として茨城県牛久市にある植調協会研究所内の火山灰水田土壌を用いた。試験土壌（風乾土として400g）を、900mL容（面積：64cm²）ガラス容器に詰め、各々に水を入れて攪拌し、25℃の暗条件に設定したインキュベーター内に静置した（図-1）。水深2cmに調整した後、供試薬剤のうちフロアブル剤や乳剤は水で100倍に希釈したものを、粒剤はそのまま、面積相当量の薬量を施用した。

水分条件として、3ヵ月間湛水を維持する試験区（以下「湛水区」と略す）と、より実際の圃場条件を想定し、湛水と乾燥の条件を繰り返す試験区（湛水状態を1ヵ月間維持し、その後2ヵ月間は水を補給せず干上がらせる試験区、以下「湛乾反復区」と略す）の2つを設けた。各区とも、3ヵ月間隔で施用を行い、施用回数1～8の試料を調製して土壌中の残留濃度を求めた。



図-1 小規模試験の様子
(試験は暗条件で実施)

各供試薬剤の残留傾向を解析するため、得られた残留濃度から計算により残留率（3ヵ月）を求めた。残留率の求め方については図-2に示すが、ここでの残留率は「施用直後の濃度」に対する3ヵ月後の「残留濃度」の割合である。1回目は施用前の濃度は0であるため、分母である「施用直後の濃度」は今回の施用に伴う理論残留濃度（理論投下濃度、 M_{add} ）のみであるが、2回目以降は前回の施用により残った濃度（ M_t ）が加わり、この濃度と施用に伴う理論残留濃度（ M_{add} ）の合計（ $M_t + M_{add}$ ）が分母となる（図-2左側）。回数を重ねるごとに施用によって残った濃度が積みあがって増えていくため、理論投下濃度と3ヵ月の間に分解消失する濃度は等しくなり、最終的に残留濃度は一定状態に達することになる（残留率が100%未満で、かつ一定であると仮定した場合）。図-2右側に示したように、残留率が低ければ分解は速く、残留濃度が一定状態に達するまでの期間は短くなり、逆に残留率が高ければ分解は遅く、残留濃度が

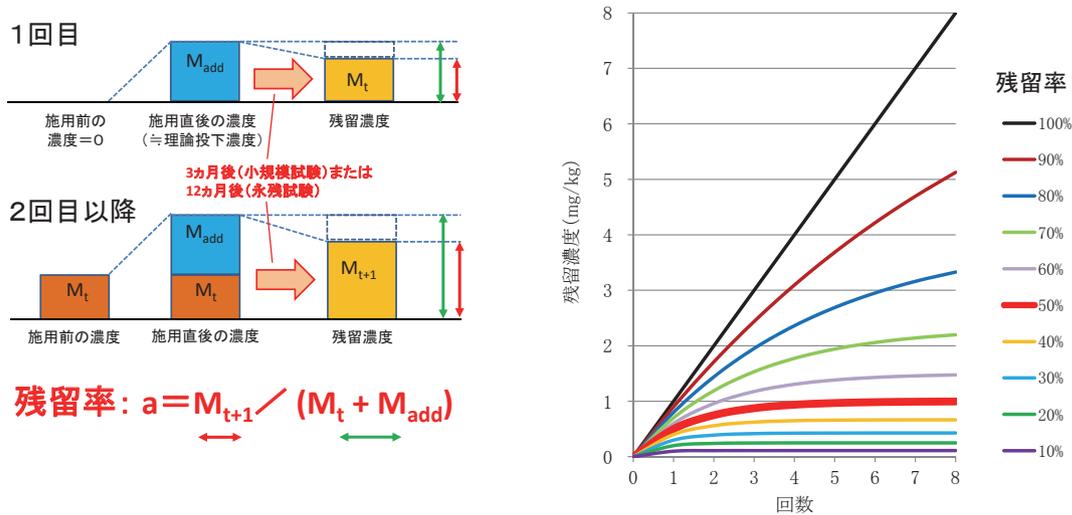


図-2 残留率の求め方および残留率と残留濃度の関係

左図：「残留濃度 (M_{t+1})」を「施用前の残留濃度 (M_t)」と「理論投下濃度 (M_{add})」の和 ($M_t + M_{add}$) で除した値を「残留率 (a)」とした (小規模試験では施用 3 ヶ月後、永残試験では施用 12 ヶ月後の残留率となる)。

右図：このようにして導き出された残留率と残留濃度の関係は、例えば残留率が低ければ分解は速く、残留濃度が一定状態に達するまでの期間は短くなる。逆に、残留率が高ければ分解は遅く、残留濃度が一定状態に達するまでの期間は長くなる。

一定状態に達するまでの期間は長くなる。また、この残留率が試験期間中ある程度一定であれば分解性は持続されていることが推察され、経時的に高くなるようであれば分解性は低下、低くなるようであれば分解性は上昇していることが推察される。

また、小規模試験と比べて永残試験での施用間隔は 12 ヶ月と 4 倍長い点で大きく異なるが、これまでの永残試験で得られた残留濃度から同様の計算により残留率を求め、小規模試験の残留率と比較した。

試験結果

これまでに確認してきた供試薬剤のうち、除草剤 (成分) A, B, C および D の結果について紹介する。

(1) 小規模試験

除草剤 D を除く 3 剤の残留濃度は、湛水区および湛乾反復区ともに、試験期間中に一定の状態となり、理論投下濃度 (1 回当たり) を超えることはなかった (図-3 ~ 5 左側)。除草剤 D

では、理論投下濃度 (1 回当たり) を超えて増え続け、試験終了時点でも一定濃度となるような状態は得られなかった (図-6 左側)。

小規模試験の残留濃度から計算により求めた残留率 (3 ヶ月) と平均残留率 (3 ヶ月) を表-1 に示した。除草剤 D を除く 3 剤では、早い段階で残留濃度が一定状態となったことから予想されるとおり残留率は低く、平均残留率は 18% 以下であった。一方、試験終了時点でも一定濃度状態が得られなかった除草剤 D では、平均残留率は 80% を超える高い値を示した。

今回の小規模試験は容器内という限られた環境下での試験であるため、時間の経過とともに微生物等による分解活性が低下することにより、連続施用回数の増加に伴って残留率が上昇するのではないかという懸念があった。表-1 の結果から、変動幅の大小はあるものの 4 剤とも試験期間を通して残留率が上昇し続けることはなく、ほぼ一定の残留率を示したことから、分解活性は維持されていることが推察された。

(2) 永残試験との比較

永残試験の結果は、小規模試験の結果と並べて図-3 ~ 6 の右側に示した。永残試験における残留濃度は、全ての供試薬剤において早い段階でほぼ一定状態となった。

永残試験においても小規模試験と同様に残留率 (12 ヶ月) および平均残留率 (12 ヶ月) を求め、この平均残留率 (12 ヶ月) から推定した残留濃度の推移を図中に一緒に示した。

永残試験では、供試薬剤によっては残留率が一時的に大きく変動する時期も認められたが概ね試験期間を通してほぼ一定の残留率を示した。また、施用間隔が小規模試験の 3 ヶ月間に対して永残試験の 12 ヶ月間では遥かに長いためか、平均残留率は小規模試験と比べ同等かそれ以下であった。

平均残留率が低いため早い段階で一定の濃度状態となる点で、除草剤 D を除く 3 剤では小規模試験と永残試験とで残留傾向が符合した。一方、小規模試験において平均残留率が高く、残留濃度が増え続けた除草剤 D では、

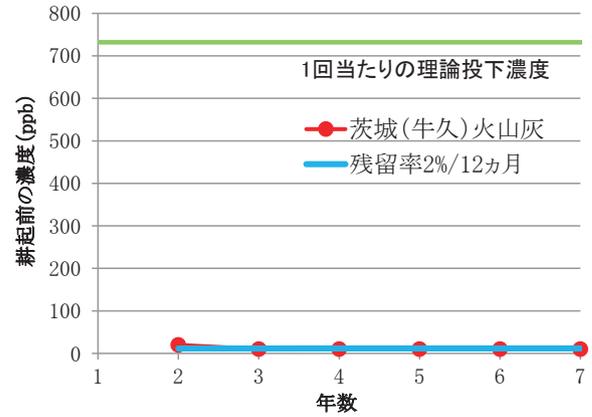
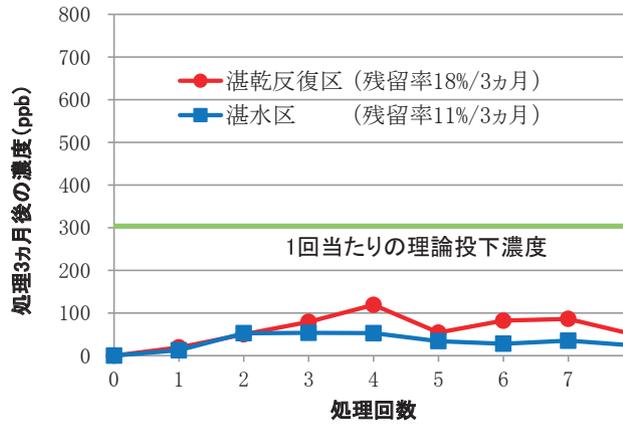


図-3 除草剤 A の残留濃度の推移

左：小規模室内試験系，右：永年蓄積残留量分析試験（圃場試験）

プロットを結んだ線は実際の残留濃度の推移，右図に示したプロットの無い青線は平均残留率（2% /12 ヲ月）から推定した残留濃度の推移。

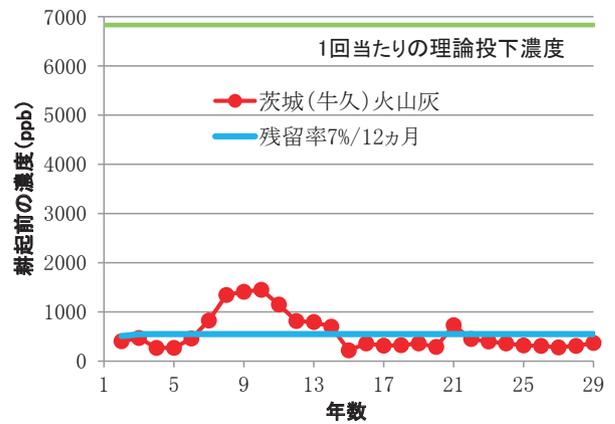
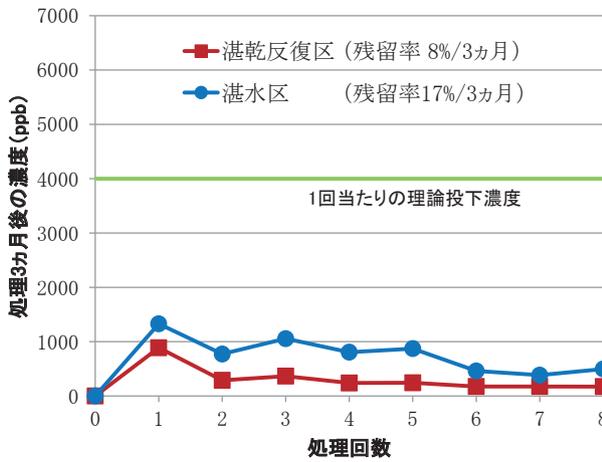


図-4 除草剤 B の残留濃度の推移

左：小規模室内試験系，右：永年蓄積残留量分析試験（圃場試験）

プロットを結んだ線は実際の残留濃度の推移，右図に示したプロットの無い青線は平均残留率（7% /12 ヲ月）から推定した残留濃度の推移。

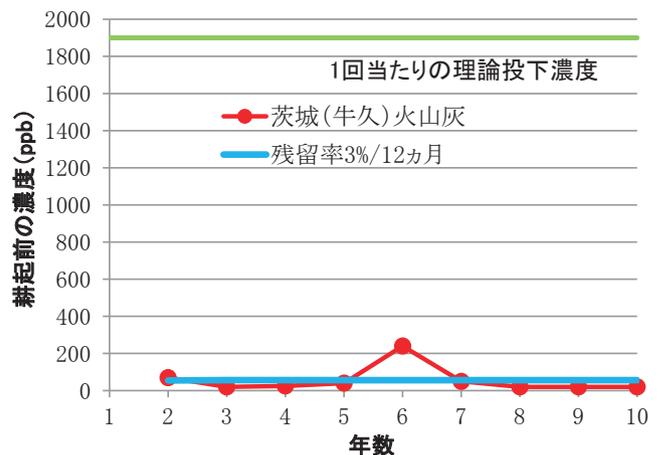
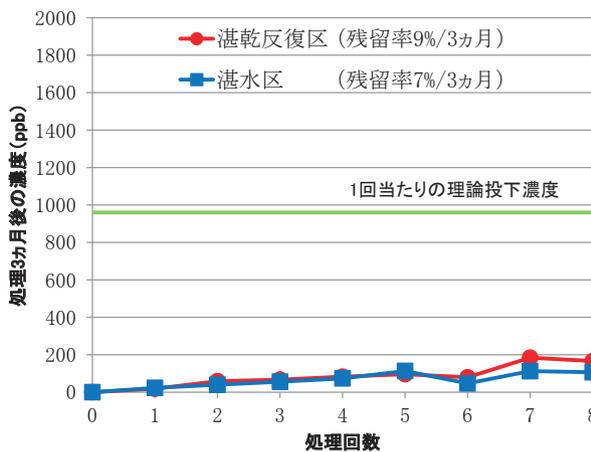


図-5 除草剤 C の残留濃度の推移

左：小規模室内試験系，右：永年蓄積残留量分析試験（圃場試験）

プロットを結んだ線は実際の残留濃度の推移，右図に示したプロットの無い青線は平均残留率（3% /12 ヲ月）から推定した残留濃度の推移。

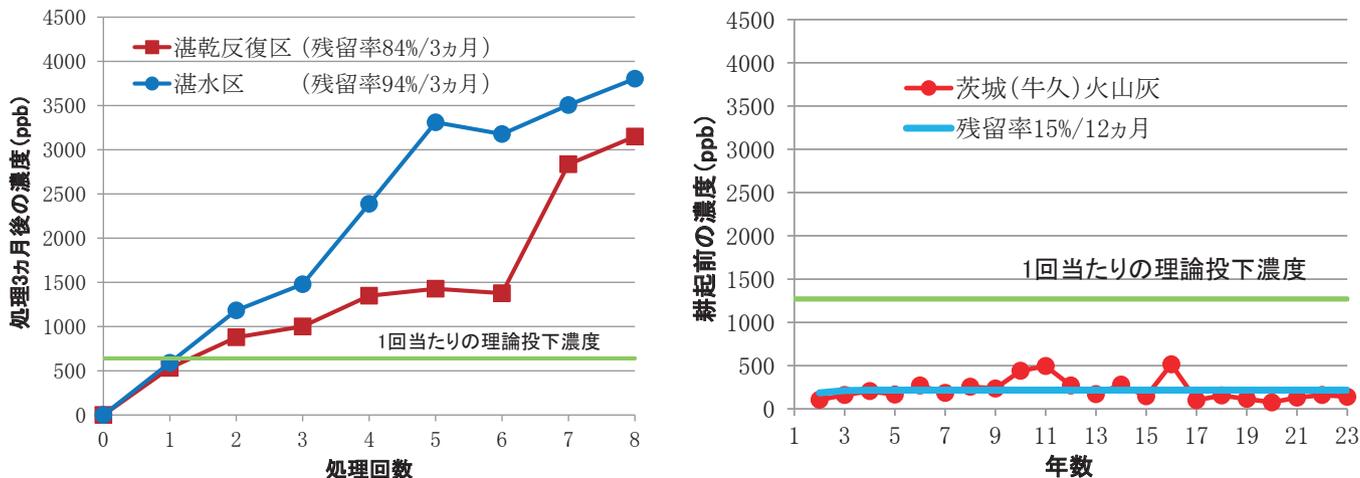


図-6 除草剤Dの残留濃度の推移

左：小規模室内試験系、右：永年蓄積残留量分析試験（圃場試験）

プロットを結んだ線は実際の残留濃度の推移、右図に示したプロットの無い青線は平均残留率（15%/12ヵ月）から推定した残留濃度の推移。

表-1 除草剤A, B, CおよびDの施用3ヵ月後の残留率（%）

薬剤名 試験区	除草剤A		除草剤B		除草剤C		除草剤D	
	湛乾反復区	湛水区	湛乾反復区	湛水区	湛乾反復区	湛水区	湛乾反復区	湛水区
1回目	6	4	22	33	2	2	83	92
2回目	15	17	6	14	6	4	75	96
3回目	22	15	9	22	7	6	66	81
4回目	31	15	5	16	8	7	82	113
5回目	13	10	6	18	9	11	72	109
6回目	23	8	4	9	8	4	67	80
7回目	22	11	4	9	18	11	141	92
8回目	13	7	4	11	15	10	91	92
平均	18	11	8	17	9	7	84	94
併行相対標準偏差	43	41	81	49	56	51	29	12

永残試験の残留傾向と異なる結果を示した。この理由として小規模試験は閉鎖系の暗条件で行っており、光分解などの分解消失要因が抑えられたためと考えられる。

おわりに

小規模試験の検討結果から、変動幅はあるもののほぼ一定の残留率を示し、試験中の分解活性は維持されることが推察された。また、永残試験と比較すると、供試薬剤の大部分は残留濃度が早い段階で一定濃度となるな

ど、残留傾向が符合した。従って小規模試験は、連続施用した除草剤の残留傾向を短期間で予測可能な試験であると考えられる。

一方、当該試験は密閉系の暗条件で実施するので光分解などの消失要因が抑制されるため、永残試験に比べて残留率や残留濃度が高くなるなど、永残試験の結果と符合しない場合も認められた。今後は、一定の明条件などを加えた試験方法の検討も必要である。

最近では土壤中の半減期が短い除草剤が多い傾向にあるが、土壌残留試験の半減期が100日を超えるものも一

部見受けられる。このような場合、後作物残留試験を実施して土壌から作物への除草剤の吸収移行性を確認することが要求されている。土壌残留試験や後作物残留試験はともに単回施用での評価であるため、土壌残留性が認められるような除草剤については、さらに連続施用での残留性を評価できる永残試験（圃場試験）や小規模試験の方法を用いて確認することで、薬剤の開発あるいは普及の過程で役立つ情報が得られると考えている。

新規抑草剤ナイン G[®] (ニコスルフロン) 乳剤の芝地での適用性

石原産業株式会社 中央研究所
生物科学研究室

宮下 めぐみ

はじめに

ニコスルフロンは、石原産業株式会社が開発したスルホニルウレア系（以下、SU系と省略）の除草活性成分である。本化合物は、飼料用トウモロコシに優れた選択性を持ち、一年生/多年生イネ科雑草および一年生広葉雑草に高い除草活性を示す茎葉散布型の除草剤として、国内外で広く使用されている。国内では、飼料用トウモロコシ用の除草剤として1994年に登録認可されたのち、非農耕地分野の抑草剤として2003年より公益財団法人日本植物調節剤研究協会（以下、日植調と省略）を通じ試験を開始した。その後、2012年にナイン G[®] 乳剤として登録認可され、チガヤ等の多年生イネ科雑草を長期間抑制する刈込み軽減剤として、道路の法面等で使用されてきた。ナイン G[®] 乳剤は、2017年に日本芝への適用拡大が認可され、今後はゴルフ場のラフ等の管理資材としての使用が期待されている。本稿では、ナイン G[®] 乳剤の芝地での適用性を紹介する。

1. 物理化学性および安全性

構造式：



一般名：ニコスルフロン (nicosulfuron)
化学名 (IUPAC)：2- (4,6-ジメトキシピリミジン-2-イルカルバモイル)スルファモイル)-N, N-ジメチルニコチンアミド

化学式：C₁₅H₁₈N₆O₆S (分子量：410.4)

性状：無色結晶

水溶解度：0.07 g/L (pH4.7, 20°C)

蒸気圧：< 5.6×10⁻⁷ mmHg (110°C)

急性毒性 (製剤)：

経口：LD₅₀ > 2,000 mg/kg
(ラット♂♀)

経皮：LD₅₀ > 2,000 mg/kg
(ラット♂♀)

吸入 (ミスト)：LC₅₀ > 5.04 mg/L
(ラット♂♀)

眼刺激性 (製剤)：軽度の刺激性あり
(ウサギ)

皮膚刺激性 (製剤)：刺激性なし
(ウサギ)

皮膚感作性 (製剤)：あり
(モルモット)

水生生物への影響 (製剤)：

オオミジンコ：EC₅₀ 206 mg/L (48hr)

コイ：LC₅₀ 390 mg/L (96hr)

藻類：ErC₅₀ 36.3 mg/L (72hr)

2. 作用機構

ニコスルフロンは、雑草の根部、茎葉部のいずれからも吸収され、植物体内に移行する。吸収されたニコスルフロンは雑草体内で合成される分岐鎖アミノ酸 (バリン, ロイシン, イソロイシン) の生合成酵素であるアセトラクテート合成酵素 (ALS) を阻害するこ

とで、雑草の細胞分裂を阻害し、生育を停止させる。

3. 生物活性

(1) 多年生イネ科雑草に対する抑草効果

緑地管理において、抑草剤を使用することの意義としては①草刈りの労力・経費の節減、②畦畔・法面の保護、③景観の維持、④畦畔におけるカメムシ等の害虫や、葉鞘褐変病等の病原菌の繁殖源になることの軽減、などが挙げられる。特に②において抑草剤は、雑草を完全枯殺せず法面等の裸地化を防ぐため、土壌流亡を抑止でき、法面を保護することが可能である。多年生イネ科雑草であるチガヤおよびシマズメノヒエに対するナイン G[®] 乳剤の抑草効果を評価した結果、チガヤに対し約2ヶ月間、シマズメノヒエに対し約1ヶ月間の抑草効果が認められた (図-1)。本結果から、ナイン G[®] 乳剤の散布により、法面等を裸地化させることなく、多年生イネ科雑草の草丈伸長を抑制することで、草刈り作業の軽減化が可能であると考えられた。

(2) SU系除草剤低感受性スズメノカタビラに対する除草効果

スズメノカタビラはイネ科イチゴツナギ属の一年草 (または越年草) 雑草であり、ゴルフ場などの芝地で最も防除困難な雑草のひとつである。近年では、除草剤に対する感受性が低下した

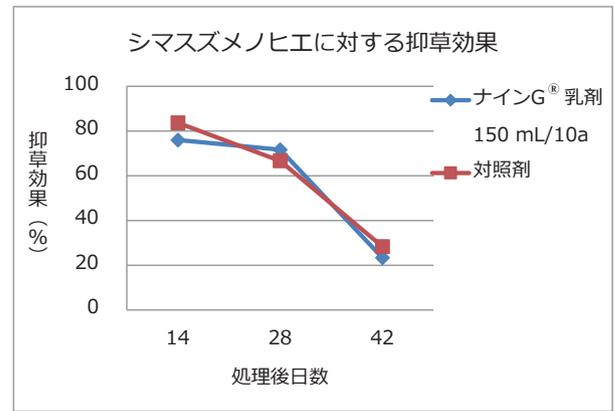
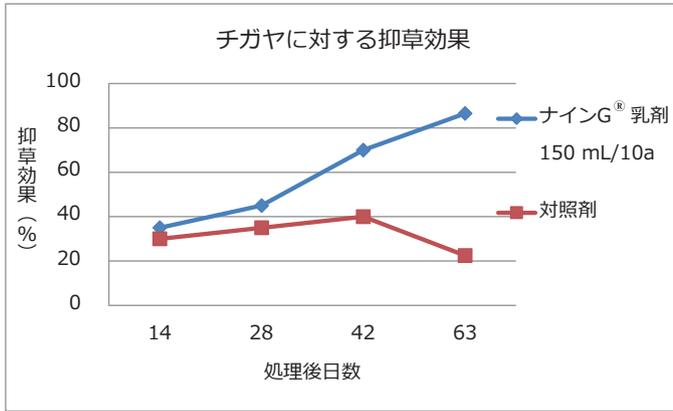


図-1 ナイン G® 乳剤の多年生イネ科雑草に対する抑草効果
 処理時草丈：チガヤ (15～30 cm)、シマスズメノヒエ (30～40 cm)
 散布水量：200 L/10a (シリコン系展着剤「まくびか®」：5,000 倍希釈)
 抑草効果：0% (無処理区同等)～100% (完全枯死)



図-2 薬剤処理時のスズメノカタビラ
 左：2～3 分けつ
 右：4～5 分けつ (出穂初期)

スズメノカタビラも出現している。国内ゴルフ場にて採取後、種子継代した SU 系除草剤低感受性スズメノカタビラおよび感受性スズメノカタビラに対するナイン G® 乳剤の除草効果をポット試験で評価した結果、ナイン G® 乳剤は何れのタイプのスズメノカタビラにも有効であった (図-2 および図-3)。

(3) 芝に対する安全性

ナイン G® 乳剤の日本芝 (ノシバおよびコウライシバ) に対する安全性を評価した結果、日本芝の生育期処理で高い安全性が確認された。一方、萌芽期処理では生育期処理に比べ強い黄化症状が認められたが、薬剤処理から約 1 ヶ月後には回復した (図-4 および図-5)。また、西洋芝 (ベントグラス、登録外) に対する安全性は日本芝の登

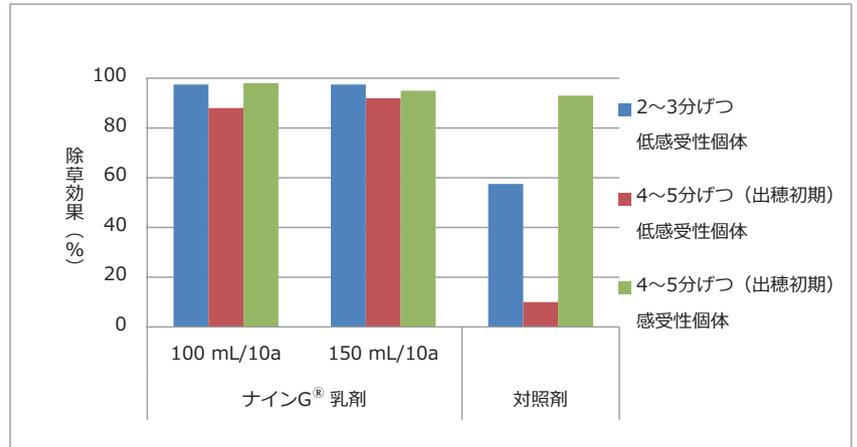


図-3 ナイン G® 乳剤の SU 系除草剤低感受性スズメノカタビラに対する除草効果
 散布水量：200 L/10a (シリコン系展着剤「まくびか®」：5,000 倍希釈)
 調査日：低感受性個体…2～3 分けつ：処理 28 日後 4～5 分けつ (出穂初期)：処理 22 日後
 感受性個体…4～5 分けつ (出穂初期)：処理 42 日後
 除草効果：0% (無処理区同等)～100% (完全枯死)

録葉量である 100 mL/10a の 1/16 量 (6.25 mL/10a) でも強い黄化症状および生育抑制が認められた (図-6)。日本芝に本薬剤を散布する際は、ベントグリーン周辺での散布を避け、ドリフトや流れ込みが起らないよう注意する必要があると考えられた。

(4) 圃場における適用性

日本芝分野への適用拡大を目的として、2015 および 2016 年に日植調を通じ、委託試験を実施した。日本芝 (ノシバおよびコウライシバ) への影響と

して、一時的な草丈抑制および黄化症状が認められた試験場があったが、何れの症状も速やかに回復し、問題ないことが確認された。チガヤに対する抑草期間は、何れの試験場でも 60～90 日程度であり、更にチガヤ密度の低減および発生本数の抑制も認められた (図-7 および表-1)。社内圃場試験では、傾斜の強い法面での散布においても、チガヤに対する高い抑草効果と密度の低減が認められた (図-8)。

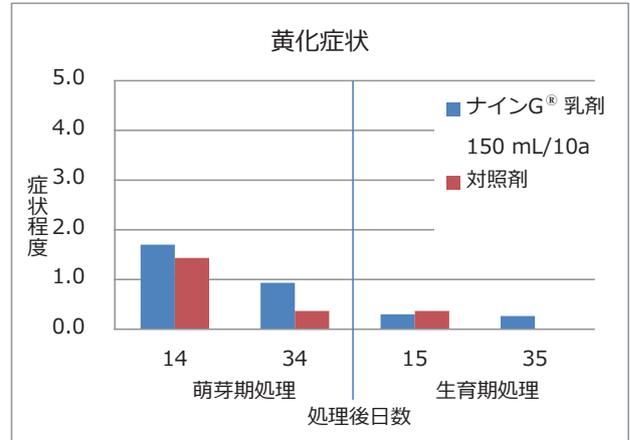
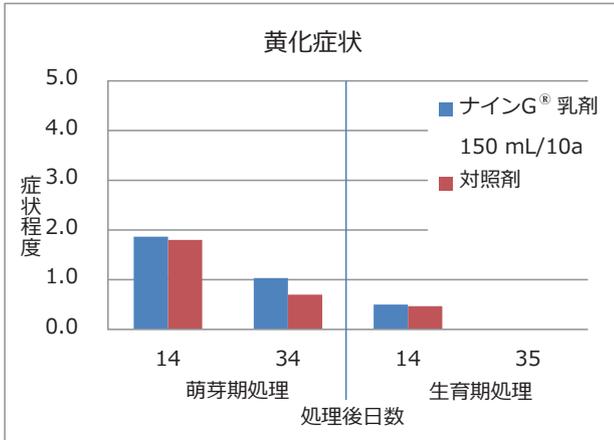
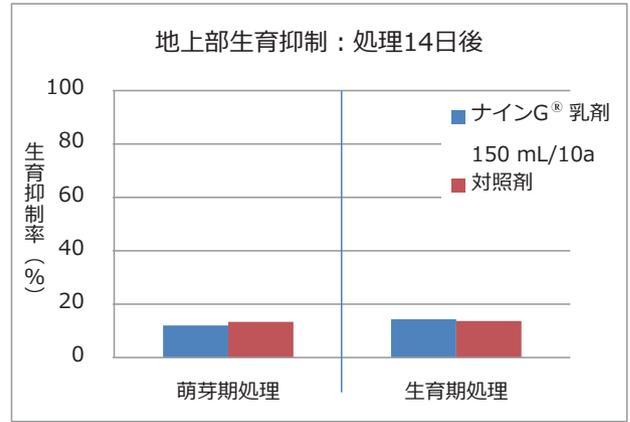
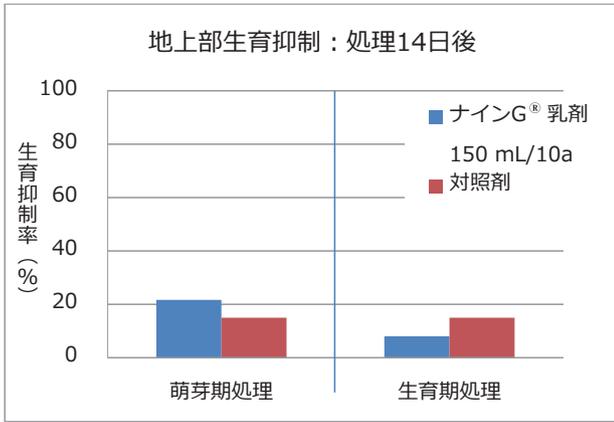


図-4 ナイン G® 乳剤の日本芝 (ノシバ) に対する影響
 処理時期：萌芽期 (3月下旬) および生育期 (5月上旬)
 散布水量：100 L/10a (シリコン系展着剤「まくびか®」:5,000倍希釈)
 生育抑制率：0% (無処理区同等) ~ 100% (完全枯死)
 症状程度：0.0 (症状無) ~ 5.0 (甚大)

図-5 ナイン G® 乳剤の日本芝 (コウライシバ) に対する影響
 処理時期：萌芽期 (3月下旬) および生育期 (5月上旬)
 散布水量：100 L/10a (シリコン系展着剤「まくびか®」:5,000倍希釈)
 生育抑制率：0% (無処理区同等) ~ 100% (完全枯死)
 症状程度：0.0 (症状無) ~ 5.0 (甚大)

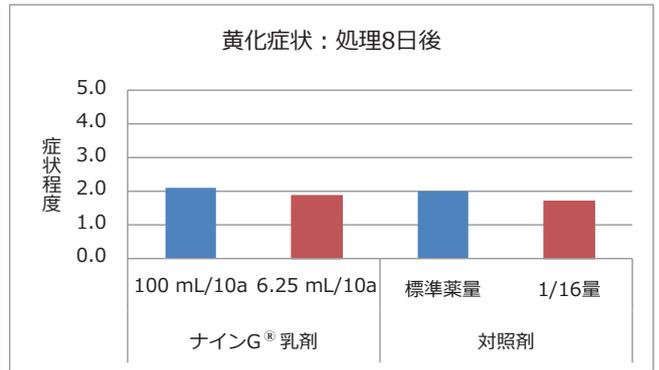
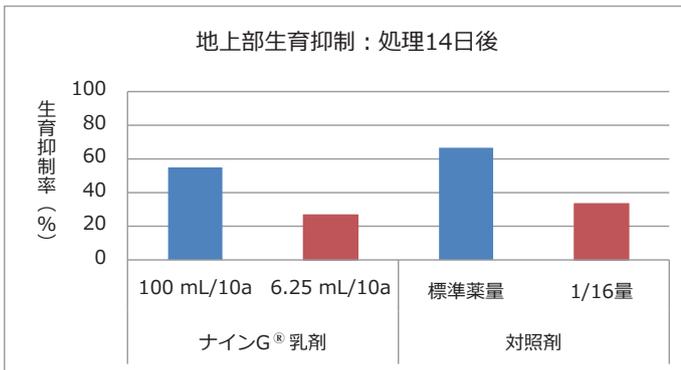


図-6 ナイン G® 乳剤の西洋芝 (ベントグラス) に対する影響
 処理時期：生育期 (6月中旬)
 散布水量：200 L/10a (シリコン系展着剤「まくびか®」:5,000倍希釈)
 生育抑制率：0% (無処理区同等) ~ 100% (完全枯死)
 症状程度：0.0 (症状無) ~ 5.0 (甚大)

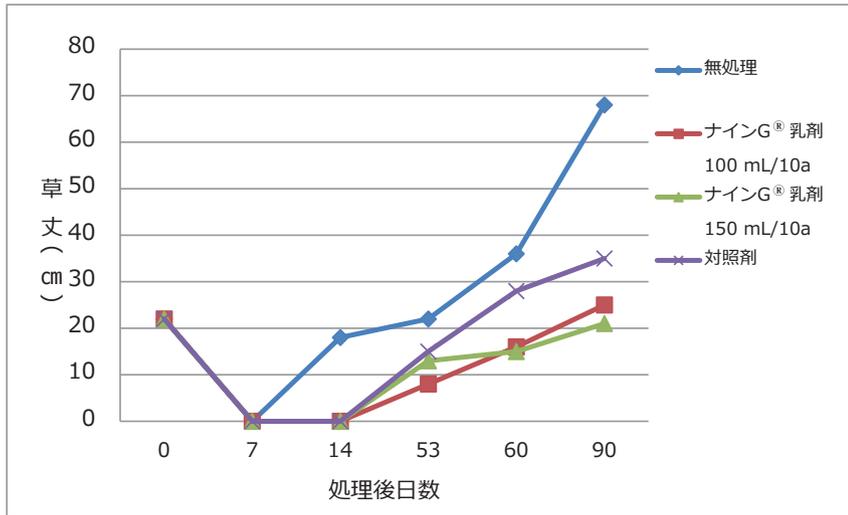


図-7 ナインG® 乳剤のチガヤに対する抑草効果
 試験場所：福岡県内ゴルフ場，斜面ラフ（ノシバ）
 対象雑草：チガヤ（生育期）薬剤処理7日後に刈込み実施

表-1 処理90日後のチガヤの状態

供試薬剤	本数 (/m ²)	重量 (g/m ²)
無処理	418	1,125
ナインG® 乳剤	100 mL/10a	39
	150 mL/10a	24
対照剤	324	74

おわりに

芝地管理において、雑草防除や景観維持は重要課題として挙げられる。刈込み管理では、大型機械の導入により作業効率を向上させてきたが、機械メンテナンスの比重も大きいことから、農業や肥料などの資材を有効利用していくことも、コスト削減や芝草の高い品質を維持する上では必要である。ナインG® 乳剤は、日本芝に対する高い安全性を有し、雑草防除と抑草管理を同時に達成できる資材であることから、春夏期のより効率的な芝地管理に大きく貢献することが期待される。

参考文献

- 村井重夫ら 2000. 除草剤ニコスルフロンの開発. 日本農業学会誌 25,332-342
- 山田龍ら 2013. ニコスルフロンの多年生イネ科雑草に対する効果と混用性能について. 日本雑草学会 第52回大会講演要旨
- 宮下めぐみら 2018. 新規抑草剤ニコスルフロンの芝地での適用性. 日本雑草学会 第57回大会講演要旨

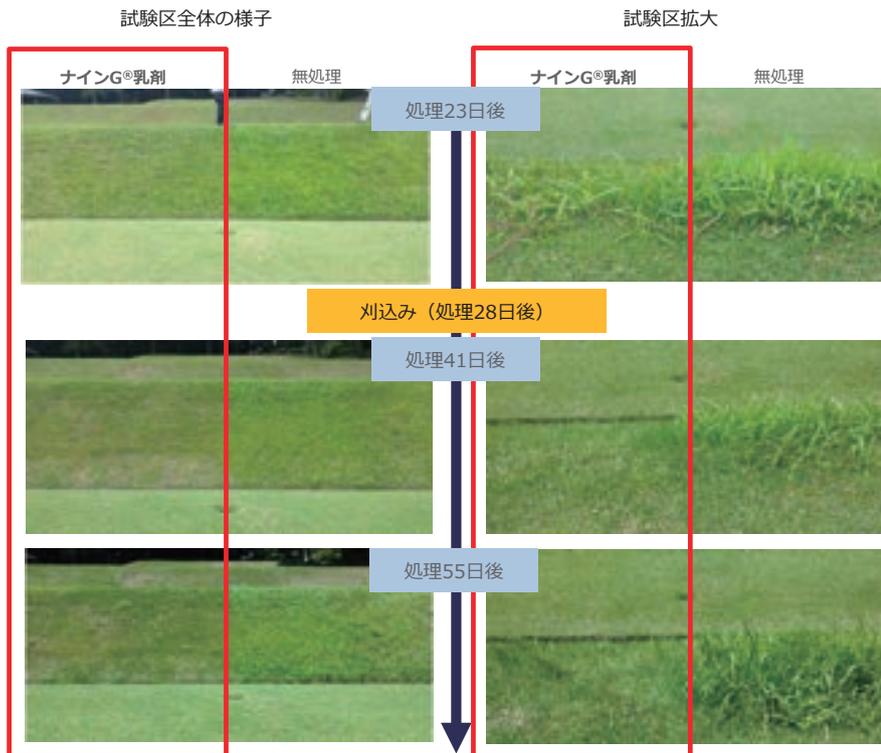


図-8 社内試験結果（赤枠内 ナインG® 乳剤処理区）
 試験場所：中国地方ゴルフ場，斜面（ノシバ）
 対象雑草：チガヤ
 供試薬剤：ナインG® 乳剤 150 mL/10a
 圃場管理：薬剤処理28日後に刈込み実施

平成 29 年度冬作関係 除草剤・生育調節剤試験判定結果

(公財) 日本植物調節剤研究協会 技術部

平成 29 年度冬作関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会は、平成 30 年 9 月 13 日(木)にホテルラングウッドにおいて開催された。

この検討会には、試験場関係者 32 名、委託関係者 37 名ほか、計 87 名の参集を得て、除草剤 17 薬剤 (89 点)、生

育調節剤 1 薬剤 (3 点) について、試験成績の報告と検討が行われた。

その判定結果および使用基準については、次の判定表に示す通りである。

平成 29 年度冬作関係除草剤・生育調節剤試験 判定

A. 除草剤 (1)小麦

薬剤名 有効成分及び含有率(%)	判定	使用基準						継続の内容	
		対象雑草	処理法	処理時期	使用量 (/10a)	適用土壌	適用地域		使用上の注意
1. AH-01 液 グルホシネートPナトリウム塩 11.5% [北興化学工業 *Meiji Seika ファルマ]	実・継 (従来どおり)	一年生雑草	茎葉処理 (圃場内周縁部)	小麦生育期・雑草生育期 (草丈30cm以下)	300~500mL 散布水量 100L	全土壌	北海道	・周辺作物に飛散しないように注意する。	・効果、薬害の確認 (耕起または播種前)
2. DPX-16顆粒水和 チフェンスルフロンメチル 75% [デュボン・プロダクション・アグリサイエンス]	実・継 (従来どおり)	一年生広葉雑草, スズメノテッポウ	土壌処理 (全面)または茎葉兼土壌処理(全面)	播種後～節間伸長前 スズメノテッポウ 5葉期まで	5~10g 散布水量 50~100L (播種後～小麦2葉期処理は水量 100L, 10gの小麦3葉期以降の処理は水量25~100L)	全土壌 (砂土を除く)	東北~四国	・単用での茎葉処理の場合は7.5~10g/10aでの使用が望ましい ・少量散布(25L/10a)の場合は専用ノズルを使用する。 ・播種後処理の場合はヤエムグラに効果が劣る。 ・処理後散布器具をよく洗浄する。	・散布水量の拡大
				小麦1葉～節間伸長前 スズメノテッポウ 5葉期まで			九州		
				幼穂形成期	7.5~10g 散布水量 100L		北海道		
		一年生広葉雑草	茎葉処理 (全面)	節間伸長開始期～穂ばらみ期, 雑草4葉期まで	3~5g 散布水量 100L		東北以南		
カズノコグサ		小麦1葉～節間伸長前 カズノコグサ 1~3葉期	10g 散布水量 100L		九州	・土壌処理剤との体系処理で使用する			
ギシギシ類		小麦幼穂形成期, ギシギシ生育期	3~5g 散布水量 100L		北海道	・効果の完成に時間が掛かる場合がある			
3. HSW-062 フロアブル インダノファン:10.0% ジフルフェニカン:4.0% [ホクサン]	実・継 (従来どおり)	一年生雑草, (イヌカミツレを含む)	土壌	播種後出芽前, 雑草発生前	150~250mL 散布水量 70~100L	全土壌 (砂土を除く)	北海道	・葉に白斑を生じる場合がある ・イヌカミツレが多発する圃場では高薬量で使用する	・小麦3~6葉期処理での効果・薬害の確認(北海道)
			茎葉兼土壌	出芽直前～小麦3葉期, 雑草発生前	100~200mL 散布水量 70~100L				
4. JAC-01 液 ペンタザンナトリウム塩:40.0% [日本アグロサービス]	継								・効果、薬害の確認

A. 除草剤 (1)小麦

薬剤名 有効成分及び含有率(%)	判定	使用基準							継続の内容
		対象雑草	処理法	処理時期	使用量 (/10a)	適用土壌	適用地域	使用上の注意	
5. KUH-165 フロアブル ジフルフェニカン:7.4% ピロキサスルホン:7.4% [クマイ化学工業]	継								・効果, 薬害の確認 (播種後出芽前, 出芽揃期, 小麦1~3葉期)
6. NC-622液 グリホサートカリウム塩 48% [日産化学]	実	一年生雑草	茎葉処理 (全面)	耕起または播種前 雑草生育期 (草丈30cm以下)	200~500mL 散布水量 5~6L, 25~100L	全土壌	全域	・散布水量5~6L/10a, 25~50L/10aの場合は専用ノズルを使用する。 ・周辺作物に飛散しないように注意する。	
				播種後出芽前 雑草生育期 (草丈30cm以下)	200~500mL 散布水量 25~100L				
					200~500mL 散布水量 5~6L				
		多年生イネ科雑草(シバムギ, レッドトップ)	茎葉処理 (全面)	小麦生育期 雑草生育期 (草丈30cm以下)	200~500mL 散布水量 25~100L		東北以南		
					200~500mL 散布水量 5~6L		全域		
		耕起前 雑草生育期 (草丈30cm以下)	200~500mL 散布水量 25~100L		北海道				
7. NH-009 液 グルホシネート:18.5% [日本農薬]	実・継	一年生雑草	茎葉処理 (全面)	耕起または播種前 雑草生育期 (草丈10cm以下)	300~750mL 散布水量 100~150L	全土壌	東北以南	・周辺作物に飛散しないように注意する。	・薬量500~750mL/10aでの効果, 薬害の確認(播種後出芽前)
播種後出芽前 雑草生育期 (草丈10cm以下)	300mL 散布水量 100~150L								
茎葉処理 (圃場内周縁部)	小麦生育期 雑草生育期 (草丈20cm以下)			300~750mL 散布水量 100~150L					
8. ZH-1402 フロアブル 新規化合物A:30% [全国農業協同組合連合会]	継								・効果, 薬害の確認 (播種後出芽前, 小麦1~3葉処理)
9. トリフルラリン乳 トリフルラリン 44.5% [日産化学]	実・継	一年生雑草(ツユクサ科, カヤツリグサ科, キク, アブラナ科雑草を除く)	土壌処理 (全面)	播種後出芽前, 雑草発生前	200~300mL 散布水量 100L	全土壌 (砂土を除く)	全域	・小麦生育期処理は, 播種後の土壌処理剤との体系で使用する。	・カズノグサに対する効果の変動要因の確認
		一年生イネ科雑草		播種後~小麦3葉期, イネ科雑草1葉期まで			北海道		
		一年生イネ科雑草, カズノグサ		小麦生育期, 雑草発生前			全域		

A. 除草剤 (2)大麦

薬剤名 有効成分及び含有率(%)	判定	使用基準							継続の内容
		対象雑草	処理法	処理時期	使用量 (/10a)	適用土壌	適用地域	使用上の注意	
1. JAC-01 液 ペンタゾンナトリウム塩: 40.0% [日本アグロサービス]	継								・効果、葉害の確認 (大麦生育期、広葉 雑草3～6葉)
2. NC-622液 グリホサートカリウム塩 48% [日産化学]	実	一年生雑 草	茎葉処理 (全面)	耕起または 播種前 雑草生育期 (草丈30cm以 下)	200～500mL 散布水量 25～100L	全土壌	全域	・散布水量5～ 6L/10a, 25～ 50L/10aの場合は 専用ノズルを使用 する。 ・周辺作物に飛散し ないように注意す る。	
					200～500mL 散布水量 5～6L				
				播種後出芽 前 雑草生育期 (草丈30cm以 下)	200～500mL 散布水量 5～6L, 25～100L				
			茎葉処理 (圃場内 周縁部)	大麦生育期 雑草生育期 (草丈30cm以 下)					
3. NH-009 液 グルホシネート:18.5% [日本農薬]	実・継	一年生雑 草	茎葉処理 (全面)	耕起または 播種前 雑草生育期 (草丈20cm以 下)	300～750mL 散布水量 100～150L	全土壌	全域	・周辺作物に飛散し ないように注意す る。	・薬量500～ 750mL/10aでの効 果葉害の確認(播種 後出芽前)
					播種後出芽 前 雑草生育期 (草丈10cm以 下)				
			茎葉処理 (圃場内 周縁部)	大麦生育期 雑草生育期 (草丈30cm以 下)	300～750mL 散布水量 100～150L				
4. ZH-1402 フロアブル 新規化合物A:30% [全国農業協同組合連 合会]	継								・効果、葉害の確認 (播種後出芽前, 大 麦1～3葉)

A. 除草剤 (3)いぐさ

薬剤名 有効成分及び含有率(%)	判定	使用基準							継続の内容
		対象雑草	処理法	処理時期	使用量 (/10a)	適用土壌	適用地域	使用上の注意	
1. NC-360 フロアブル キザロホップエチル 7% [日産化学]	実 (従来 どおり)	一年生イネ 科雑草	茎葉処理 (落水, 全 面)	いぐさ生育 期, イネ科雑 草3～8葉期	200～300mL 散布水量 100L	全土壌	全域	・スズメノカタビラに は効果劣る	

A. 除草剤 (4)水稻刈跡

薬剤名 有効成分及び含有率(%)	判定	使用基準							継続の内容
		対象雑草	処理法	処理時期	使用量 (/10a)	適用土壌	適用地域	使用上の注意	
1. DBN4.5 粒 DBN:4.5% [アグロカネショウ]	実	一年生雑 草	土壌処理 (全面)	水稻刈取り 後30日まで, 雑草生育期	3kg/10a	全土壌	東北以南		

A. 除草剤 (4)水稲刈跡

薬剤名 有効成分及び含有率(%)	判定	使用基準						継続の内容	
		対象雑草	処理法	処理時期	使用量 (/10a)	適用土壌	適用地域		使用上の注意
2.JC-401 粒 (旧NHS-50) 塩素酸ナトリウム:50% [日本カーリット]	実・継	一年生雑草, 多年生イネ科雑草, マツバイ	土壌処理 (全面)	水稲刈取後雑草生育期	20~25kg/10a	全土壌	東北以南		・多年生イネ科雑草に対する薬量と効果の確認
		オモダカ (翌年発生低減効果)		水稲刈取後10日以内, 雑草生育期	30~40kg/10a				
		セリ (翌年発生低減効果)		水稲刈取30日後以降, 雑草生育期	20~40kg/10a				

A. 除草剤 (5)水田畦畔

薬剤名 有効成分及び含有率(%)	判定	使用基準						継続の内容	
		対象雑草	処理法	処理時期	使用量 (/10a)	適用土壌	適用地域		使用上の注意
1.DBN 4.5 粒 DBN:4.5% [アグロ カネショウ]	実	一年生雑草, 多年生広葉雑草(マメ科雑草を除く), スギナ	土壌処理 (全面)	秋冬期~春期(雑草発生前~始期)	6~8kg/10a	全土壌	東北以南		
		一年生雑草, 多年生広葉雑草(マメ科雑草を除く), スギナ (翌春までの発生抑制)		秋冬期(雑草発生前~始期)	12~15kg/10a				

B. 生育調節剤 (1)大麦

薬剤名 有効成分及び含有率(%)	判定	使用基準						継続の内容	
		対象作物 使用目的	処理法	処理時期	使用量 (/10a)	適用土壌	適用地域		使用上の注意
1. エテホン 液 エテホン:10% [2, 4-D協議会]	実・継 (従来どおり)	二条大麦 対象 ・節間伸長抑制による倒伏軽減	茎葉処理 (全面)	出穂始期	300~500倍 散布水量 50~100L	全土壌	東北以南		・処理時期, 散布方法についての確認 ・止葉期における薬量300~500倍<100L>/10aでの効果・葉害の確認

平成 30 年度春夏作芝関係 除草剤・生育調節剤試験判定結果

(公財) 日本植物調節剤研究協会 技術部

平成 30 年度春夏作芝関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会は、平成 30 年 11 月 12 日(月)にホテルラングウッドにおいて開催された。

この検討会には、試験場関係者 20 名、委託関係者 41 名ほか、計 70 名の参集を得て、除草剤 5 薬剤 (33 点)、生育

調節剤 5 薬剤 (21 点) について、試験成績の報告と検討が行われた。

その判定結果および使用基準については、次の判定表に示す通りである。

平成 30 年度春夏作芝関係除草剤・生育調節剤試験 判定

A. 除草剤

薬剤名 有効成分および含有率(%) [委託者]	作物名	ねらい	判定	判定内容
1. HPW-115 顆粒水溶 アシュラム:82% [保土谷UPL]	コウライシバ	雑草発生初期(メヒシバ3L以内)	継	継) ・効果、薬害の確認(コウライシバ、ノシバ)
	コウライシバ	雑草生育期, 多年生イネ科		
	ノシバ	雑草発生初期(メヒシバ3L以内)		
	ノシバ	雑草生育期, 多年生イネ科		
3. SB-201 乳 メチオゾリン:25% [エス・ディー・エス パイ オテック]	コウライシバ	雑草発生前, 散布水量拡大	実・継	実)[春夏作;(コウライシバ)メヒシバ] ・芝生育期, 雑草発生前 ・0.2~0.3 mL<200-300mL>/m ² 0.3~0.4mL<200-600mL>/m ² ・土壌処理(全面) [春夏作;(ベントグラス)メヒシバ] ・芝生育期, 雑草発生前 ・0.3~0.4mL<200-300mL>/m ² ・土壌処理(全面) [春夏作;(ベントグラス,)メヒシバ] ・芝生育期, 雑草発生前 ・0.2mL<200-300mL>/m ² 2回 ・土壌処理(全面) 注)散布間隔は1ヶ月程度を目安とする。 [春夏作;(ベントグラス)スズメノカタビラ] ・芝生育期, 雑草生育期 ・0.2~0.3mL<200-300mL>/m ² 2回 ・0.4mL<200-300mL>/m ² ・茎葉兼土壌処理(全面) 注)0.2~0.3mL<200~300mL>2回処理の散布間隔は1ヶ月程度を目安とする。 [春夏作;ケンタッキーブルーグラス)一年生イネ科雑草] ・芝生育期, 雑草発生前 ・0.2mL<200-300mL>/m ² 2回 0.3~0.4mL<200-300mL>/m ² ・土壌処理(全面) 注)散布間隔は1ヶ月程度を目安とする。
	ケンタッキーブルーグラス	雑草発生前, 散布水量拡大		

A. 除草剤

薬剤名 有効成分および含有率(%) [委託者]	作物名	ねらい	判定	判定内容
4. SB-3651 顆粒水和 チウラム:30% テトラクロロイソフタロ ニトリル(TPN):50% [エス・ディー・エス パイ オテック]	ベントグ ラス	藻類発生初期	実・継	実) [(コウライシバ)藻類] ・芝生育期, 藻類発生前 ・2g<500mL>/m ² 3回 ・土壌処理(全面) 注) 散布間隔は2週間を目安とする [(ベントグラス)藻類] ・芝生育期, 藻類発生前 ・2g<200~500mL>/m ² 2~3回 ・土壌処理(全面) 注) 散布間隔は2週間を目安とする ・芝生育期, 藻類発生初期 ・2g<500mL>/m ² 1~2回 ・土壌処理(全面) 注) 散布間隔は2週間を目安とする
	ベントグ ラス	コケ類発生前		継) ・コケ類発生前での効果薬害の確認 (ベントグラス) ・連用試験での確認(コウライシバ, ベントグラス) ・実証試験での確認(コウライシバ, ベントグラス) ・萌芽期薬害の確認(コウライシバ)
5. SW-989(L) 液 エンドタールニカリウム 塩:2.11% [三井化学アグロ]	ケンタッ キーブル ーグラス	スズメノカタビラ生育期	実・継 従 来 通 り	実)[春夏作;(ベントグラス)スズメノカタビラ] ・芝生育期, スズメノカタビラ生育期 ・1~2mL<100mL>/m ² 6回 ・茎葉処理(全面) 注) ・散布間隔は2週間が目安 ・一時的に変色する 継) ・3回処理でのスズメノカタビラに対する効果の確認 (ベントグラス) ・効果薬害の確認(ケンタッキーブルーグラス) ・実証試験での確認(ベントグラス) ・高温期薬害の確認(ベントグラス)

B. 生育調節剤

薬剤名 有効成分および含有率(%) [委託者]	作物名	ねらい・試験設計等	判定	判定内容
1. ALF-0614 フロアブル テトラコナゾール : 12.0% フルオキサストロビン : 20.0% [アリスタライフサイエ ンス]	ベントグ ラス	夏の高温期の根部衰退軽減効果の 検討	実・継	実) [春夏作;(ベントグラス)夏の高温期の根部衰退軽減] ・芝生育期 ・2000倍<500mL/m ² > 2回 散布間隔は30日を目安 ・散布 継) ・倍量薬害試験での確認(ベントグラス) ・実証試験での確認(ベントグラス)

B. 生育調節剤

薬剤名 有効成分および含有率(%) [委託者]	作物名	ねらい・試験設計 等	判定	判定内容
2. BAF-1504 WDG 顆粒水和 ピラクロストロビン:6.8% ボスカリド:13.6% [BASFジャパン]	ベントグ ラス	夏の高温期の根部衰退軽減効果の 検討	実・継	実) [春夏作; (ベントグラス)夏の高温期の根部衰退軽減] ・ 芝生育期 ・ 200倍<100mL/m ² > 1~2回, 1000倍<500mL/m ² > 1~2回 散布間隔は30日を目安 ・ 散布 継) ・ 1500倍処理での効果葉害の確認(ベントグラス) ・ 200倍<100mL/m ² >処理での効果葉害の年次変動の 確認(ベントグラス) ・ 倍量葉害試験での確認(ベントグラス) ・ 実証試験での確認(ベントグラス)
	ベントグ ラス	夏の高温期の根部衰退軽減効果の 検討(反復処理)		
3. BYF-1502 顆粒水和 ホセチル:60% [バイエルクロップサイエ ンス]	ベントグ ラス	ベントグラスの根の伸長および発 根促進	継	継) ・ 効果, 葉害の確認(ベントグラス)
4. MBF-162 顆粒水和 ピラクロストロビン:5.0% フルキサピロキサド:4.0% [丸和バイオケミカル]	ベントグ ラス	夏の高温期の根部衰退軽減効果	実・継	実) [春夏作; (ベントグラス)夏の高温期の根部衰退軽減] ・ 芝生育期 ・ 100倍<100mL/m ² >2回, 500倍<500mL/m ² >2回 散布間隔は30日を目安 ・ 散布 継) ・ 倍量葉害試験での確認(ベントグラス) ・ 実証試験での確認(ベントグラス) ・ 100倍<100mL/m ² >での効果葉害の年次変動の確認
5. NC-224 顆粒水和 (旧表示ドライフロアブル) アミスルプロム:50% [日産化学]	ベントグ ラス	夏期の高温時の根部衰退軽減効果 の検討	実・継	実) [春夏作; (ベントグラス)夏の高温期の根部衰退軽減] ・ 芝生育期 ・ 2000~4000倍<500mL/m ² > ・ 散布 継) ・ 倍量葉害試験での確認(ベントグラス) ・ 実証試験での確認(ベントグラス)

植物版ハッカー ネナシカズラの寄生戦略

筑波大学教授
サイエンスライター
渡辺 政隆

呪われた花言葉

愛らしい花にはそれにふさわしい花言葉が授けられている。しかしなかには残酷な花言葉もある。たとえば「下賤」などという花言葉を振られた植物に明日はあるだろうか。

いや、花言葉は人間の勝手な思い込みにすぎない。生きるのは、38億年前に生を受けて以来、タフにそれぞれの道を歩んできた。さてそこで、「下賤」なる花言葉を振られた植物は何か。それは、ネナシカズラという寄生性のツル植物である。なんでまたそんなことになったのか。

たしかに、ネナシカズラは見た目が悪い。黄褐色の細麵をぶちまけたかのような姿は、「悪魔の髪の毛」という英語の俗称にふさわしい(図-1)。ネナシカズラは、その名の通り、地中に張る根がない。もちろん、地面から発芽するのだが、葉のない茎をすばやく伸ばし、ぐるぐると回転運動をしながら巻き付く相手を探す。発芽後数日以内に宿主を見つけないと、そのまま枯れてしまうから必死だ。宿主に対する好みは少ないため、植生の豊かな場所で発芽すればなんとかなるのだろうが、好ましい宿主が発する揮発性物質を感知しているという報告もある。ネナシカズラ類の一種マメダオシは、そ



図-1 北海道からユーラシアに広く分布するクシロネナシカズラ (*Cuscuta europaea*) 黄褐色の麵状のツルがネナシカズラ。(Wikipedia より)

の名のごとくマメ科の植物が主な宿主で、栽培されているマメ類に巻き付いて押し倒してしまうことからその名がある。

巻き付く相手さえ見つければ、もうこっちのものである。そしてここからが悪魔にたとえられる所業を発揮する。ネナシカズラは、やがて根を失うだけでなく、葉緑体も欠いている。つまり自力では栄養分をいっさい入手できない体なのだ。なのでそのままでは生きていけない。

そこでネナシカズラは、巻き付いた茎から寄生根という吸引装置を発達させる。宿主である植物体の茎と接する面でネナシカズラの表皮が細胞分裂を開始し、宿主の組織内に寄生根を挿入するのだ。宿主の組織にまんまと侵入した寄生根は、その先端の細胞を探索糸というものに分化させ、宿主の維管束を探し当て、維管束を乗っ取ってしまう。この段階で、ネナシカズラは地面との接触を断ち、文字通りの根無し草となる。それにしてもなぜ、宿主の側は、そんなに易々とネナシカズラの蛮行を許すのだろうか。

寄生生物の奸計

ハリウッド映画の傑作「エイリアン」では、幼虫が人間の腹を食い破って出現する衝撃の映像が話題を呼んだ。そのモデルをあえて探せば、寄生バチだろう。ガやチョウの幼虫などに産み付けられた寄生バチの卵からはたくさんの幼虫がかえり、宿主の体内を食べまくり、やがて蛹となって繭を紡ぎ、成虫となる。エイリアンも寄生バチも、体外に出る準備が整うまでは、とりあえずは宿主を殺さない程度に貪り食う。そのイメージが怖気を誘う。

さすがにネナシカズラにそこまでの残虐性はない。ネナシカズラの所業はむしろ知能犯である。宿主の側は、寄生根を組織に挿入されてもほとんど物理的な抵抗を示さない。これまで、植物細胞の接着物質であるペクチンの分解酵素が寄生根の侵入直前に生成されているらしいことはわかっていた。しかし、それ以上の狡知は不明だった。

宿主の組織に侵入した探索糸は、宿主の維管束を探し当て

ると維管束へと変身し、宿主の維管束に連結される。すると、宿主が根から吸い上げた葉緑体で生産した養分や水を猛烈な勢いで吸い上げ横取りしてしまう。ネナシカズラの茎にはたくさんの気孔があるというから、宿主を上回る蒸散作用を駆使しているのかもしれない。取奪の度が過ぎると宿主が枯死することもあるというから、この能力は諸刃の剣である。

宿主と連結させた維管束からネナシカズラが取り込むのは水と養分だけではない。宿主のタンパク質や RNA も吸収していることがわかってきた。それによって、宿主の健康状態をチェックしているのではないかともいわれていた。そしてこれは、種を越えた遺伝物質の水平伝搬として注目されてきた。ところが2018年1月の「ネイチャー」誌に発表されたアメリカの研究グループの報告は、ネナシカズラの予想以上のしたたかさを明らかにした。ネナシカズラは、独自のマイクロ RNA を宿主に送り込むことで、宿主を操っていたのだ。

ネナシカズラの寄生根から見つかったマイクロ RNA はヌクレオチド22個分の長さのものが大半で、植物が生成するマイクロ RNA としては異例の短さだという。それらのマイクロ RNA は、宿主のメッセンジャー RNA と結合することで、傷口を修復したり異物を排除するためのタンパク質の生成を阻害する。これが、ネナシカズラが宿主の組織をやすやすと乗っ取る秘策だったのだ。寄生種が宿主となる種の遺伝システムを操作しているというのは驚きの発見である。

論文の著者の一人であるヴァージニア工科大学のジェイムズ・ウェストウッド教授は、「宿主と寄生者との間で繰り広げられている戦いを想像してみてください。この例では、ネナシカズラは宿主の情報システムをハッキングしようとし、宿主はそれを締め出そうとしているのです。マイクロ RNA は、この戦いで使用されるまったく新しい類いの武器なので

す」と、プレスリリースの中で語っている。

さらに共同研究者であるペンシルベニア州立大学のマイケル・アクテル教授は次のように語っている。「菌類と植物間で小さな RNA が交換されていたという前例も踏まえると、今回の結果からは、このような種を越えた遺伝子制御は他の植物とその寄生者との相互作用においても広く行われている可能性があると思われます。そうだとすると、マイクロ RNA の宿主側の標的の遺伝子を編集することで、マイクロ RNA が宿主の防御用遺伝子と結合して抑制（サイレンシング）してしまうのを防止する技術も夢ではなくなります。ゲノム編集による寄生者防除が可能になれば、寄生による作物の経済的損失を減らすことができるようになるでしょう。」

ネナシカズラの悪だくみが露見したことで、思わぬ光明も見えてきた。上記の夢は、ネナシカズラ対策よりも、植物の病原体防除への応用面のほうが大きいだろう。病原体の寄生メカニズムをマイクロ RNA という視点から探りなおすことで、たくさんの例が見つかるかもしれないからだ。

経済的な観点とは別に、寄生者の狡知は生物学的にも大いに興味深い。ネナシカズラ類はユウガオ科とされ、世界中に150～200種が分布している。かなりの大所帯だが、ほぼすべての種が完全な従属栄養生活を進化させている。他にもたくさんのツル植物が存在するなかで、このグループだけがなぜこれほど巧みな戦略を獲得したのだろうか。

ネナシカズラの英名は dodder（「よろめく」の意）だが、「天使の髪の毛」とか「愛のツル」という好意的(?)な俗称もある。ものの見方には裏表があるということなのだろう。さらには、アメリカネナシカズラは有害な帰化植物として問題視されているが、在来種のクシロネナシカズラとハマネナシカズラは絶滅危惧種に指定されている。

協会だより

■試験成績検討会

- 2019年度水稲関係除草剤沖縄試験成績検討会及び拡散性試験中間報告会

日時：2019年4月24日（水） 13:30～17:00

場所：植調会館3階会議室

東京都台東区台東1-26-6

TEL 03-3832-4188

■人事異動

2019年3月1日付

任 技術顧問 曾根 一人

研究会等

■日本農薬学会農薬生物活性研究会第36回シンポジウム

日時：2019年4月26日（金） 10:00～16:50

会場：東京農業大学 校友会館グリーンアカデミー 3F

大会議室

プログラム

<特別講演>

農薬取締法の改正について（仮題）

農林水産省農薬対策室

<殺虫剤編>

新規殺ダニ剤アシノナピルの生物活性（仮題）

川口 昌宏（日本曹達（株））

新規殺虫剤フルキサメタミドの生物活性（仮題）

加々美 貴弘（日産化学（株））

<除草剤編>

新規除草剤トリアファモンの生物活性（仮題）

伊藤 雅仁（バイエルクロップサイエンス（株））

新規除草剤シクロピリモレートの生物活性（仮題）

門谷 淳二（三井化学アグロ（株））

新規除草剤フロルピラウキシフェンベンジルの生物活性（仮題）

久池井 豊（デュポン・プロダクション・アグリサイエンス（株））

<植物成長調整剤編>

植物成長調整剤ベンジリアミノプリンの生物活性とその利用（仮題）

鈴木 良祐（（株）理研グリーン）

植調第52巻 第12号

■発行 平成31年3月19日

■編集・発行 公益財団法人日本植物調節剤研究協会
東京都台東区台東1丁目26番6号

TEL (03)3832-4188 FAX (03)3833-1807

■発行人 宮下 清貴

■印刷 (有)ネットワン

© Japan Association for Advancement of Phyto-Regulators (JAPR) 2016
掲載記事・論文の無断転載および複写を禁止します。転載を希望される場合は当協会宛にお知らせ願います。

取 扱 株式会社全国農村教育協会
〒110-0016 東京都台東区台東1-26-6（植調会館）
TEL (03)3833-1821

SDSの水稲用除草剤有効成分を含有する「新製品」

- アネシス1キロ粒剤(ベンゾピシクロン)
- ジャイロ1キロ粒剤/フロアブル(ベンゾピシクロン)
- ツルギフロアブル(ベンゾピシクロン)
- ニトウリュウ/テッケン1キロ粒剤/ジャンボ(ベンゾピシクロン)
- モーレツ1キロ粒剤/ジャンボ(ベンゾピシクロン)
- クサビフロアブル(ベンゾピシクロン)
- ゲパード1キロ粒剤(ベンゾピシクロン/ダイムロン)
- 天空1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ(ベンゾピシクロン)
- メルタス1キロ粒剤(ベンゾピシクロン)
- レプラス1キロ粒剤(ダイムロン)
- アールタイプ/シュナイデン1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ(ベンゾピシクロン)
- イネヒーロー1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ(ダイムロン)
- ベンケイ1キロ粒剤/豆つぶ250/ジャンボ(ベンゾピシクロン)
- オオワザ1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ(ベンゾピシクロン)
- ザンテツ1キロ粒剤/豆つぶ250/ジャンボ(ベンゾピシクロン)
- 銀河1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ(ダイムロン)
- 月光1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ(カフェンストロール/ダイムロン)
- ホットコンビフロアブル(テニルクロール/ベンゾピシクロン)



「ベンゾピシクロン」含有製品

SU抵抗性雑草対策に! アシカキ、イボクサ対策にも!

- | | |
|--------------------------------|--|
| イッテツ(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ) | ダブルスターSB(1キロ粒剤/ジャンボ/顆粒) |
| イネキング/クサバルカン(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ) | テラガード(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ/250グラム) |
| ウエスフロアブル | トビキリ(ジャンボ/500グラム粒剤) |
| オークス(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ) | ナギナタ(1キロ粒剤/豆つぶ250/ジャンボ) |
| カービー1キロ粒剤 | ハーディ1キロ粒剤 |
| キクトモ1キロ粒剤 | ハイカット/サンパンチ1キロ粒剤 |
| キチット(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ) | 半蔵1キロ粒剤 |
| クサスイーブ1キロ粒剤 | フォーカード1キロ粒剤 |
| クサトリーBSX(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ) | フォーカスショットジャンボ/ブレスサフロアブル |
| サスケ-ラジカルジャンボ/レオンジャンボパワー | プラスワン(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ) |
| サンシャイン(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ) | ブルゼータ(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ) |
| 忍(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ) | フルイニング/ジャイブ/タンボエース(1キロ粒剤/ジャンボ/スカイ500グラム粒剤) |
| シリウスエグザ(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ/顆粒) | プレキープ(1キロ粒剤/フロアブル) |
| シリウスターボ(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ) | ビッグシュアZ1キロ粒剤 |
| シロノック(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ) | ピラクロエース/カリユード(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ) |
| スマート(1キロ粒剤/フロアブル) | ライジンパワー(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ) |



根も止める

有効成分「アルテア」は、多年生雑草の地上部を枯らすだけでなく、翌年の発生原因となる塊茎の形成も抑えます。日本の米づくりを根本から進化させる新しい効き目、「アルテア」配合の除草剤シリーズに、どうぞご期待ください。

これからの日本の米づくりに

アルテア[®]

配合除草剤シリーズ
<https://www.nissan-agro.net/altair/>



水稲用一発処理除草剤

除草効果、安全性、使い勝手で選ぶなら…

バッチリ 1キロ粒剤
フロアブル
ジャンボ

バッチリ効果にノビエへの
持続性をさらに強化!!

バッチリ
LX 1キロ粒剤
フロアブル
ジャンボ



水稲用一発処理除草剤「公益財団法人 日本植物調節剤研究協会(日植調)」調べ
平成30年度普及面積1位133,578ha(平成29年10月～平成30年6月)
過去の日植調調べから、平成23年度～平成30年度8年連続普及面積1位
※普及面積はバッチリブランド(バッチリ、バッチリLX、デルタアタック)の合計です。
※バッチリLXとデルタアタックは同じ成分です。

®は協友アグリ(株)の登録商標です。

JAグループ
農協 | 全農 | 経済連

協友アグリ株式会社
東京都中央区日本橋小網町6-1
http://www.kyoyu-agri.co.jp

- 使用前にはラベルをよく読んでください。
- ラベルの記載以外には使用しないでください。
- 本剤は小児の手の届く所には置かないでください。
- 空容器・空袋は圃場などに放置せず、適切に処理してください。



省カタイプの高性能
水稲用初・中期
一発処理除草剤

問題雑草を
一掃!!

この一本が
除草を変える!

日農 **イッポン**®
1キロ粒剤75・フロアブル・ジャンボ



<写真はイメージです>



日農 **イッポンD**®
1キロ粒剤51・フロアブル・ジャンボ



DN協議会

事務局 日本農薬株式会社

水稲用初期除草剤

水稲用中・後期除草剤

ホクコー



メテオ®

1成分で雑草対策できる初期除草剤



1キロ粒剤



フロアブル



ジャンボ

雑草の発生状況に応じて体系防除でご使用ください。

ワイドショット®

1キロ粒剤



湛水散布可能な
中後期剤。
SU抵抗性雑草・
多年生雑草に有効!

JAグループ
農協 | 全農 | 経済連

北興化学工業株式会社

®は北興化学工業株式会社の登録商標

待望の新刊

全農教
観察と発見
シリーズ



陸生から水生まで、カメムシの全分野を網羅

カメムシ博士入門

安永智秀 前原諭 石川忠 高井幹夫 著 B5 212ページ 本体2,770円+税

- ◆日本原色カメムシ図鑑(陸生カメムシ類)一全3巻を発行してきた全農教が、読者の「より入門的な図鑑を」との声に応じてお届けするカメムシの基本図鑑。
- ◆数ある昆虫群のなかでカメムシのいちばんの特徴は「圧倒的な多様性」です。
 - 陸生から水生まで、生息環境の多様性
 - 肉食から植物食、菌食まで食性の多様性
 - 微小種から巨大種まで形態の多様性
 - 農業害虫、不快害虫から天敵まで人間との関係の多様性
- ◆本書はカメムシの分類から生態まで、採集から同定まで、カメムシの基本をすべて網羅し、多様性に富んだカメムシを理解するのに不可欠な入門書です。

第1章 カメムシの形とくらし 第2章 カメムシを探す
第3章 いろいろなカメムシ 第4章 カメムシ博士をめざして
〈付〉もっと知りたいカメムシの世界

全国農村教育協会
<http://www.zennokyo.co.jp>

〒110-0016 東京都台東区台東1-26-6
TEL.03-3839-9160 FAX.03-3833-1665



新規有効成分フェノキサスルホンは発生前～2.5葉期までのノビエにしっかりと、長く効果を発揮し、一年生広葉雑草の後発生も抑えます。

フェノキサスルホン含有の新しい除草剤を、ぜひお試しください。

フェノキサスルホン含有除草剤ラインナップ

ガンガン

クサビ
(北海道のみ)

クサコ

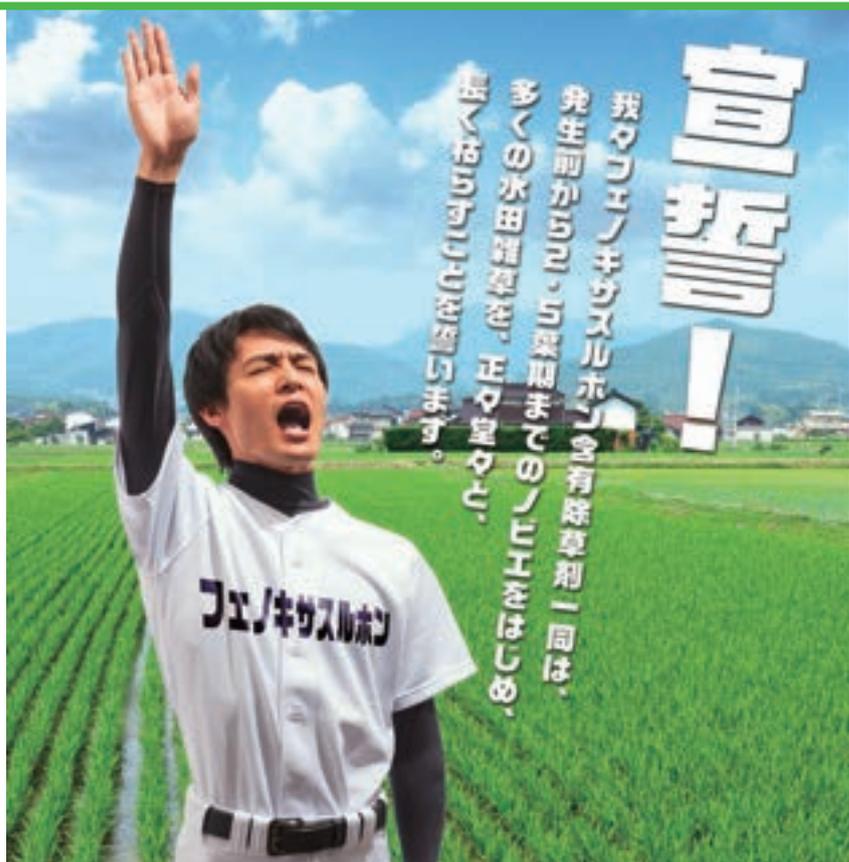
ベンケイ

ヤブサメ

- 使用前にはラベルをよく読んでください。●ラベルの記載以外には使用しないでください。●本剤は小児の手の届く所には置かないでください。●防除日誌を記載しましょう。



自然に学び 自然を守る
クミアイ化学工業株式会社
本社:東京都台東区池之端1-4-26 〒110-8782 TEL03-3822-5036
ホームページ <http://www.kumiai-chem.co.jp>



我々フェノキサスルホン含有除草剤一同は、発生前から2.5葉期までのノビエにしっかりと、長く効果を発揮し、一年生広葉雑草の後発生も抑えます。

豊かな稔りに貢献する 石原の水稲用除草剤



湛水直播の除草場面で大活躍!

非SU系水稲用除草剤

ブレキープ® 1キロ粒剤
フロアブル

- は種時の同時処理も可能!
- 非SU系の2成分除草剤
- SU抵抗性雑草に優れた効果!



ノビエ3.5葉期、高葉齢のSU抵抗性雑草にも優れた効き目

ゼンイチ® MX 1キロ粒剤/ジャンボ®

フルパワー® MX 1キロ粒剤/ジャンボ®

スゲイチ® A 1キロ粒剤

ヒエカッパ® A 1キロ粒剤

フルパワー® ジャンボ®

フルニンガ® ジャンボ®



フルセトスルフロロン剤
ラインナップ

ナイスドリ® 1キロ粒剤

乾田直播専用 **ハードパンチ**® DF

石原産業株式会社

販売 石原バイオサイエンス株式会社

ホームページ アドレス
<http://ibj.iskweb.co.jp>



私たちの多彩さが、
この国の農業を豊かにします。

®は登録商標です。

大好評の除草剤ラインナップ

- ゼータタイガー[®] 1キログラム シャンボフロアブル
- ゼータハンマー[®] 1キログラム シャンボフロアブル
- ズエモン[®] 1キログラム シャンボフロアブル
- カットダウン[®] 1キログラム 粒剤
- ゼータワン[®] 1キログラム シャンボフロアブル
- メガゼータ[®] 1キログラム シャンボフロアブル
- ゼータファイヤ[®] 1キログラム シャンボフロアブル
- ブルゼータ[®] 1キログラム シャンボフロアブル
- オサキニ[®] 1キログラム 粒剤
- シヨクリョクS[®] 粒剤
-  1キログラム シャンボフロアブル
- イッテリ[®] 1キログラム シャンボフロアブル
- シヨクリョク[®] ジャンボ
- ドニチS[®] 1キログラム 粒剤
- クラッシュEX[®] ジャンボ

〒104-8260 東京都中央区新川1丁目27番1号 お客様相談室 0570-058-669 農業支援サイト  <https://www.i-nouryoku.com>

●使用前にはラベルをよく読んでください。●ラベルの記載以外には使用しないでください。●小児の手の届く所には置かないでください。●空袋・空容器は廃棄等に放置せず適切に処理してください。



大塚のあふみ、まっちゃんへ
scc GROUP



畑作向け除草剤

アタックショット[®] ムギレンジャー[®]
乳剤 乳剤
丸和
DロックS[®]

果樹向け除草剤

シンバー[®] リーバー[®]

芝生向け除草剤

アトラクティブ[®] ユニホック[®]
サベルDE[®] ハーレイDE[®]

緑地管理用除草剤

ハイバーX[®] 粒剤 パワーボンバー[®]

除草剤専用展着剤

サファゴントWK[®] 丸和 サファゴント30[®]

 丸和バイオケミカル株式会社
〒101-0041 東京都千代田区神田須田町2-5-2
☎03-5296-2311 <http://www.mbc-g.co.jp/>

第52巻 第12号 目次

- 1 巻頭言 先端技術で農業を魅力的な産業に
大嶋 明久
- 2 畦畔管理の省力化「シバ二重ネット工法」
伏見 昭秀
- 5 〔田畑の草種〕^{くさくさ} 葦・芦・蘆・葎(ヨシ・アシ)
須藤 健一
- 6 連続施用した除草剤の残留パターンを把握するための小規模試験の方法
中村 直紀
- 10 新規抑草剤ナインG[®](ニコスルフロン)乳剤の芝地での適用性
宮下 めぐみ
- 14 平成29年度冬作関係除草剤・生育調節剤試験判定結果
(公財)日本植物調節剤研究協会 技術部
- 18 平成30年度春夏作芝関係除草剤・生育調節剤試験判定結果
(公財)日本植物調節剤研究協会 技術部
- 21 〔連載〕道草・第16回 植物版ハッカーネナシカズラの寄生戦略
渡辺 政隆
- 23 広場

No.48

表紙写真 〔ヨシ〕



全国各地の河原、湿地などに生育する多年草。太く長い根茎で増殖し、大群落をつくる。しばしば隣接する水田や畑地に入り込む。4～5月に出芽し、8～9月に程の先端に大型の円錐花序を出す。(植調雑草大鑑より。写真は©浅井元朗、©全農教)



幼植物。葉身は線形でややねじれる。



花序。先端が下垂する。



水田への侵入。周辺部から本田に入り込む。



小穂。長さ12～17mm。