

# 植調

第56卷  
第12号

*JAPR Journal*

日持ち性に優れたダリア新品種エターニティシリーズの育成とその普及戦略 小野崎 隆  
高密度播種苗栽培における水稻除草剤の薬害要因と安全使用のための注意点

古山 千恵・金久保 秀輝・濱村 謙史朗

〔緒(いとぐち)〕 No.11 雑草を以て雑草を制す 與語 靖洋



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)



エィワ化学  
農薬事業に広く深く

# 誕生

水田除草の勝者と成る。

## ラオウ®

1キロ粒剤 ジャンボ フロアブル



詳しい使い方、  
登録内容は  
こちらから

米づくりに、希望の光。

## アカツキ®

1キロ粒剤 豆つぶ250 ジャンボ フロアブル



詳しい使い方、  
登録内容は  
こちらから

### クミカの初・中期一発処理除草剤

- 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。
  - 防除日誌を記帳しましょう。
- ※商品画像はイメージです。®はクミアイ化学工業(株)の登録商標



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 TEL:03-3822-5036  
ホームページ <https://www.kumiai-chem.co.jp>



クミカの  
facebookは  
こちら



新登場



ノビエ、難防除多年生雑草を  
「一発処理」で枯らす除草力。  
鉄コーティング直播栽培にも適応。  
多角化・大規模化に貢献できる  
次世代の水稲用除草剤です。

除草力の  
カウンスシル。  
高葉齢ノビエも、難防除も！



- 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。
- ®カウンスシルはバイエルグループの登録商標

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



## 最近思うこと。

公益財団法人日本植物調節剤研究協会 評議員  
日本曹達株式会社農業化学品事業部 開発部部长  
横田 因

1989年に入社し、長年農業の研究開発に携わっているが、今でも予想外のことがよく起こる。ある薬剤が国内でも欧州でも効かないのにインドで有効という話を聞いた。世界中で効かないと思っていたら例外が出た。思い込みはよくない。日頃若い人にそう言っているにもかかわらず自分ができていなかった。ガンジス川の水で希釈したから効いたのではない。これをヒントに研究すれば、世界中で有効な薬剤になるかもしれない。将来に向けて研究モチベーションが高まった。まずはインドに行って効いた理由を考えたい。

話は変わるが、インドと言えば、去年はインドからのお客様が大幅に増えた。農業の原料や中間体製造のビジネスのためである。品質がよくて安価な原料の供給元の起用は、農業メーカーにとって重要な仕事の一つである。世の中が不安定になり、原料価格が高騰し、利益の維持のために各社工夫が必要になっている。ふと考えてみた。最近流行のAIロボットの採用で人件費を節約できないかと。例えば部長ロボット。業務でいろんな決断をするときに過去の知識や経験に基づいて判断することが多いのではないかと。部長ロボットに過去の知識や経験をインプットしておけば、部下の質問に瞬時に正確に回答してくれる。ミスがなくなり経費の節約にもなるので一石二鳥。部長席にロボットが座っている姿を想像するとおもしろい。フリーアドレスを採用している事務所では人間部長がどこに座っているのかわからないことも多いが、ロボットなので席は固定。ところが、若い人に意見を訊いたら、「部長に気を遣うわけではなく、部長ロボットに反対。モチベーションが下がります」とのこと。やはり大事なことはメンバーと一緒に苦労や喜びを共にすることか。一緒に考えて行動し将来を創造すること。ロボット部長にはこれができない。ロボットが喜んでくれても有り難くない。発想力、行動力、求心力が部長には必要だと改めて思った。

将来を創造することと言えば、国内の農業市場は転換点を迎えている。世界の中の日本という意識を持ち、みどりの食料システム戦略を前向きにとらえて、将来の病害虫雑草防除

法を創造したい。化学農業だけに頼らずに非化学農業を組み合わせて、いかにして防除水準を維持するか。スマート農業や総合防除について組織や会社の壁を越えて取り組む必要があるだろう。これまでの研究戦略や販売体制の変化が求められる。ところが、新聞のコラムによると、日本人は変化が苦手な民族らしい。それはそれでよい面もあるが、生き残れるものは「変化するもの」とダーウインは言っている。強くて賢くても生き残れない。会社も同じではないか。生物のように突然変異で異なる多数の選択肢を生み出す戦略は取れないが、生き残りをかけて進むべき方向を定めて組織や事業を変化させることはできる。方向性を定めるためには、過去の知見の解析や統計分析に加えて、発想とストーリー構築が必要だ。変革や創造はリスクを伴うが、複数のパターンを想定して失敗を最小限に抑えることはできる。将来も生き残るためにメンバーと一緒に勇気をもって組織や事業の変革に取り組みたい。

偉大な業績は年月が経過してから評価されることがある。そんな大きな仕事を私ができるとは思わないが、自分が携わった製品が引退後も社会貢献し続けていれば大きな喜びである。私の理念である「世界の食糧増産に寄与し、地球全体の豊かな生活を実現する。」を念頭に置いて、グローバルな農業生産に末永く貢献できる農業の開発を目指したい。思い込みをせずに。メンバーと一緒に。

# 日持ち性に優れるダリア新品種エターニティシリーズの育成とその普及戦略

農研機構野菜花き研究部門  
野菜花き品種育成研究領域  
小野崎 隆

## はじめに

ダリア (*Dahlia variabilis*) は、豪華な花容と豊富な花型、多彩な花色が目され、全国的に生産・消費が拡大している新規有望花き品目である。豪華な大輪から中小輪まで花の大きさもバリエーションに富み、ブライダルなどの業務需要を中心に全国的に需要が高まり、人気の切り花となっている。元々は夏花壇用に使われてきた花きであり、1990年代までの切り花出荷は‘祝盃’などの中小輪品種が主に仏花用に少量生産されているのみで、ダリアの切り花利用は少なかった。従来は庭植えの花であったダリアが切り花品目として注目を集めるようになったのは、1990年代後半から2000年代にかけての大輪花が人気を集めた時期に、秋田国際ダリア園での鷲澤幸治氏による育種により、‘黒蝶’をはじめとして、‘熱唱’、‘かまくら’、‘ミッチャン’など、観賞性に優れ、切り花生産にも適した中大輪の切り花用品種が次々と育成されたためである。

ダリアは、他の主要花き品目の生産額が減少する中、例外的に生産額が増加した。その間、栽培面では冬春期施設電照栽培による周年栽培技術の確立、流通面では湿式輸送の導入や品質保持技術の研究が進み、切り花の高品質化に貢献した。ダリアは農林水産統計の対象品目ではないので全国での生産面積は不明であるが、三吉 (2017) は2017年のダリア切り花主要産地

12県の栽培面積を露地約23.6ha、施設約24.4haの合計約48ha、生産本数を約830万本と概算している。(株)大田花き花の生活研究所によると、2020年のダリアの生産額は28.2億円と推定されており、切り花の重要品目としての成長が期待されている。

東京都中央卸売市場におけるダリア取扱金額の推移を図-1に示したが、2009年の3.91億円(主要30品目中19位)から、2019年には6.97億円(主要30品目中14位)へと、10年間で1.8倍増加した。ダリアは主要花き30品目中、最も取扱金額の伸び率が高い切り花品目である。

しかしながら、ダリアには大きな欠点がある。それは、切り花としての日持ち性に劣り、収穫後の取り扱いが難しいということである(市村2016)。ダリアは切り花用としてではなく、元々は夏花壇用として改良されてきたので、切り花にすると水揚げが悪い傾向にある。その茎には中空の空洞があ

り、特に夏期に採花した切り花では生け水に浸かった部分の茎が腐り易く、家庭における切り花消費は十分に広がっていない。

2018年に「植調」誌にダリアの特集を組む話をいただき、「植調」52巻8号(2018)に、当方のほか3名の著者に執筆をお願いして、「特集ダリアの育種・栽培と技術開発の動向」を紹介させていただいた。今回は、上記の特集掲載後のダリアの生産動向や、農研機構野菜花き研究部門における育種研究により2020年に開発された、日持ち性に優れるダリア新品種エターニティシリーズの育成とその普及戦略について解説したい。

## 1. 近年のダリア切り花品種の動向

日本最大の花き市場である(株)大田花きのダリア品種別入荷量資料によると、ダリア品種の2020年のシェア

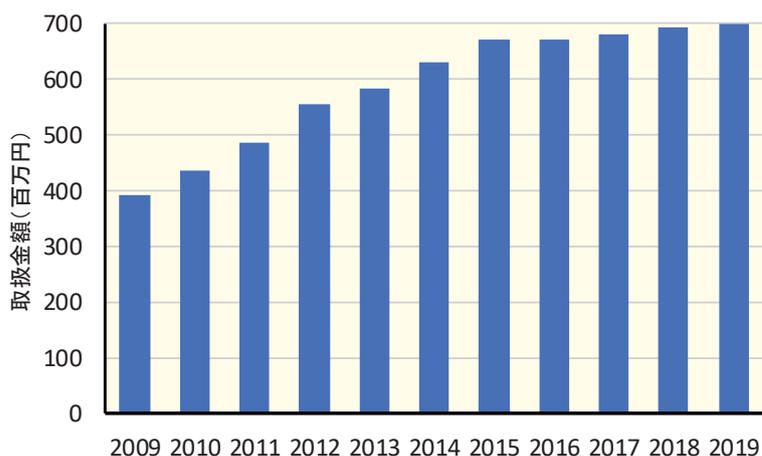


図-1 ダリア切り花の東京都中央卸売市場での市場取扱金額の推移  
東京都・中央卸売統計より作成

表-1 ダリア切り花における品種別シェア ((株) 大田花き)

順位	2018年		2019年		2020年	
	品 種	シェア (%)	品 種	シェア (%)	品 種	シェア (%)
1	ミッチャン	6.9	ミッチャン	6.7	ミッチャン	7.2
2	黒蝶	5.9	黒蝶	5.8	彩雪	6.2
3	彩雪	5.8	彩雪	5.8	黒蝶	6.1
4	かまくら	5.6	かまくら	5.5	朝日てまり	4.5
5	朝日てまり	3.8	朝日てまり	4.2	かまくら	4.0
6	ガーネット	3.8	ガーネット	3.4	オレンジストーン	3.5
7	P.ペアビューティ	3.3	P.ペアビューティ	2.9	ガーネット	2.3
8	ムーンワルツ	2.2	ムーンワルツ	2.4	P.ペアビューティ	2.1
9	アジャート	2.1	オレンジストーン	1.8	シャイニーオレンジ	2.0
10	シベリア	1.7	ラ・ラ・ラ	1.7	ピンクダイヤモンド	1.6

注) 日本ダリア会会報15, 16号「ダリアの消費動向について」および同17号「ダリア販売について」((株) 大田花き 多田裕也氏)の品種別入荷量資料により作成

上位は、1位‘ミッチャン’ (桃色)・7.2%、2位‘彩雪’ (白色)・6.2%、3位‘黒蝶’ (暗赤色)・6.1%、4位‘朝日てまり’ (赤色)・4.5%、5位‘かまくら’ (白色)・4.0%の順であった (表-1)。2000年代のダリアブームの火付け役となった大輪品種の‘黒蝶’が長期間品種別の首位を独走してきた (市村 2013) が、2017年にはピンクの中輪ボール咲きで日持ちの良い品種である‘ミッチャン’が首位に替わり (小野崎 2018)、2020年まで4年連続で首位となっている (表-1)。そのほかにも‘黒蝶’、‘朝日てまり’といった日持ち性の比較的良好な品種が上位5位以内を占めている。花色や花型などの外観だけでなく、日持ち性の良さが流通量の多い品種の必要条件となりつつあることがうかがえる。

消費者や花き流通関係者に切り花に求めることは何かと尋ねると、常に上位に来る回答は「日持ちの良さ」である。一例を挙げると、日本農業新聞が2018年に行った花きトレンド調査で、花き卸売り会社、スーパー、小売専門店、小売りチェーン店など46社に、国産花きに求められるキーワード (複数回答) を尋ねたところ、「日持ち」 (67%) が最多の回答であった (日本農業新聞 2018年2月26日16面)。2020年からの新型コロナウイルス感染拡大の影響により、花きのホーム

ユース需要が拡大するなか、消費者は日持ち性の良い切り花を求めている。ダリアの需要は、コロナ前には婚礼やイベントなど業務用需要が主であったが、近年では小売店での取扱いが増加し、ホームユース需要が増えつつある。そのため、日持ち性に優れた品種が望まれており、最近では日持ち性にも注目して品種が選ばれるようになってきている (山形 2022)。したがって、ダリアを業務用だけでなくホームユース向けの切り花として定着させるためには、日持ち性を重視した品種の開発を進める必要がある。

## 2. 日持ち性の品種間差異と品質保持技術

ダリアは日持ちが短い代表的な品目であるが、日持ちには品種間差があることがこれまでの研究で報告されている (小野崎 2018)。著者らはダリア24品種の日持ち性を調査した結果、‘祝盃’、‘凜華’、‘ミッチャン’などの日持ち性良の品種から、‘銀映’、‘ポートライトペアビューティ’、‘夢水蓮’などの日持ち性劣の品種まで、蒸留水、抗菌剤液 (ケーソン CG 0.5 mL・L<sup>-1</sup>) および品質保持剤である GLA 液 (1% グルコース + ケーソン CG 0.5 mL・L<sup>-1</sup> + 硫酸アルミニウム 50mg・L<sup>-1</sup> の混合液) を用いたはず

れの場合においても大きな品種間差異が認められた (図-2; Onozaki and Azuma 2019)。このように、ダリアの日持ち性に大きな品種間差異があるということは、日持ち性に関する遺伝的な変異の存在を示唆しており、日持ち性向上を目指した育種の可能性が示された。

品質保持技術についても、農研機構旧花き研究所等での基礎的な研究や、民間各社でダリアに効果的な品質保持剤開発が進められた。出荷前と湿式での輸送中にグルコースなどの糖質と抗菌剤を連続処理することにより、ダリア切り花の日持ちを1.5倍程度延ばすことができる (市村 2016)。さらに、サイトカイニンの一種である6-ベンジルアミノプリン (BA) を花卉全体にスプレーで散布処理することにより、日持ちが1.3倍に延長する (Shimizu-Yumoto and Ichimura 2013)。BA 散布処理による日持ち延長効果には品種間差がみられるが、無処理区と同等もしくは延長効果があり、広範な品種に有効である (辻本ら 2016)。しかし、生産者が花全体に散布処理後、出荷箱詰めするまでに切り花を乾かすことが必要であり、労力や手間がかかるという問題点がある。現在では、糖質と抗菌剤を含む品質保持剤としてブルボサス (クリザール・ジャパン (株))、美咲ファーム (OAT アグリオ (株))、BA 剤としてミラクルミスト (クリザール・ジャパン (株)) などが市販されている。

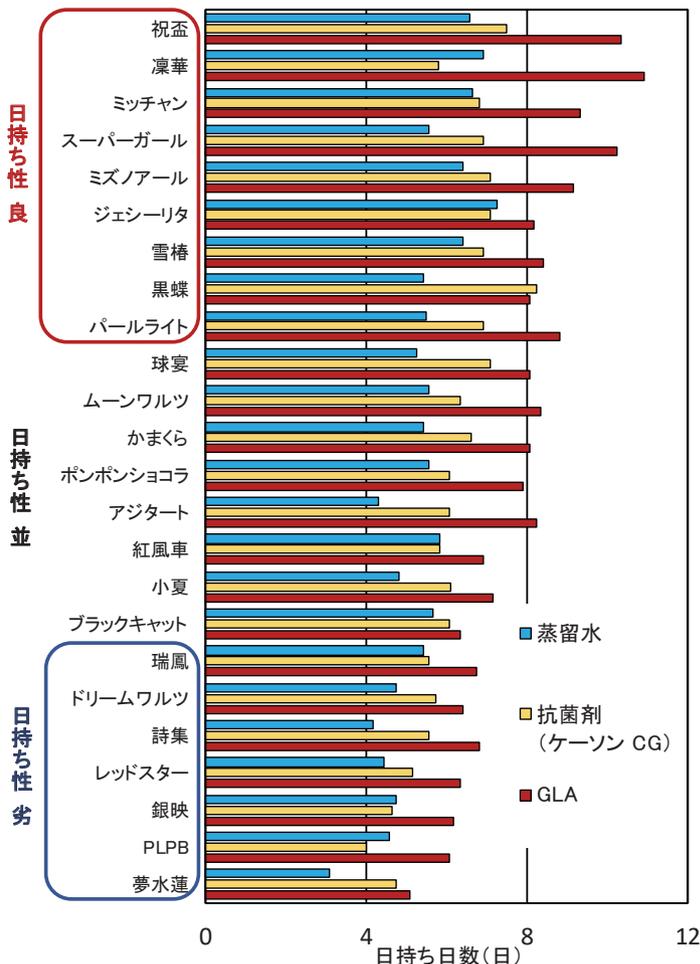


図-2 切り花用ダリア 24 品種の日持ち性の品種間差異

2014, 2015 年実施の日持ち性調査結果 (Onozaki and Azuma, 2019) の平均値. PLPB: 'ポートライトベアビューティ'  
 抗菌剤: ケーソン CG 0.5 mL・L<sup>-1</sup>  
 GLA: 1%グルコース+ケーソン CG 0.5 mL・L<sup>-1</sup> + 硫酸アルミニウム 50 mg・L<sup>-1</sup>  
 各品種は、3 区 (蒸留水区, 抗菌剤区, GLA 区) の総平均値の降順に配置した.  
 日持ち性 良; 3 区の総平均値が 7.0 日以上, 日持ち性 並; 6.0 日以上 7.0 日未満, 日持ち性 劣; 6.0 日未満.

### 3. カーネーションの日持ち性育種研究とそのダリアへの応用

農研機構野菜花き研究部門では、2014 年からダリアの日持ち性向上を目標とした育種研究に取り組んでいる。日持ち性は重要な品質構成要素であるため、育種による遺伝的に日持ち性の優れた花き品種の開発は重要な育種目標となっている (小野崎 2016)。しかし、花色、花型などの観賞性に関わる質的な形質と比較すると、日持ち性は外観からは判別できない形質であり、多数の個体について経時的に評価

する労力がかかる、環境の影響を大きく受ける量的形質であるため評価が難しい等の理由により、日持ち性の改良は必ずしも容易ではない。

著者らはこれまで、カーネーションの日持ち性の育種研究に長年取り組み、日持ち性の育種方法を確立してきた (小野崎 2016; Onozaki 2018)。選抜と交配によるカーネーションの日持ち性の改良が可能であることを明らかにし、老化時のエチレン生成量が極めて少なく、従来品種の約 3 倍の優れた花持ち性を有する良日持ち性スタンダード系品種 'ミラクルルージュ', 'ミラクルシンフォニー' を 2005 年

に育成した (小野崎ら 2006)。さらに、2015 年に愛知県との共同研究で良日持ち性スプレー系品種 'カーネ愛農 1 号' を共同育成した (堀田ら 2016)。2021 年には、'カーネ愛農 1 号' の枝変わりから濃桃色花色の良日持ち性スプレー系品種 'カーネフジ愛農 1 号' が愛知県、イノチオ・フジプランツ、農研機構の三者で共同育成されている。このカーネーションで培った日持ち性の育種法をダリアに適用して、日持ち性に優れたダリアを開発しようと考えた。

### 4. 農水委託プロジェクト研究での取り組み

2014 年 12 月 1 日に花き振興法が施行された。花き振興法では、花き産業の振興を図るため、国産シェアの奪還や輸出の拡大に向けた新品種の育成、国産花きの強みを活かす日持ち性の向上等、研究開発を推進することが第 15 条に記載されており、これに対応した研究開発の支援策として、農林水産省委託プロジェクト研究「国産花きの国際競争力強化のための技術開発」が 2015～2019 年の 5 年間の研究期間で実施された。この中の「育種」の実施課題の一つとして、日持ち性に優れたダリアの育種研究を実施した。

消費者は購入した切り花を家庭で 1 週間程度楽しめることを望んでいるが、ダリア切り花の日持ちは短く、流通期間を含めると、常温で 1 週間の日持ちを保証することは品質保持剤を

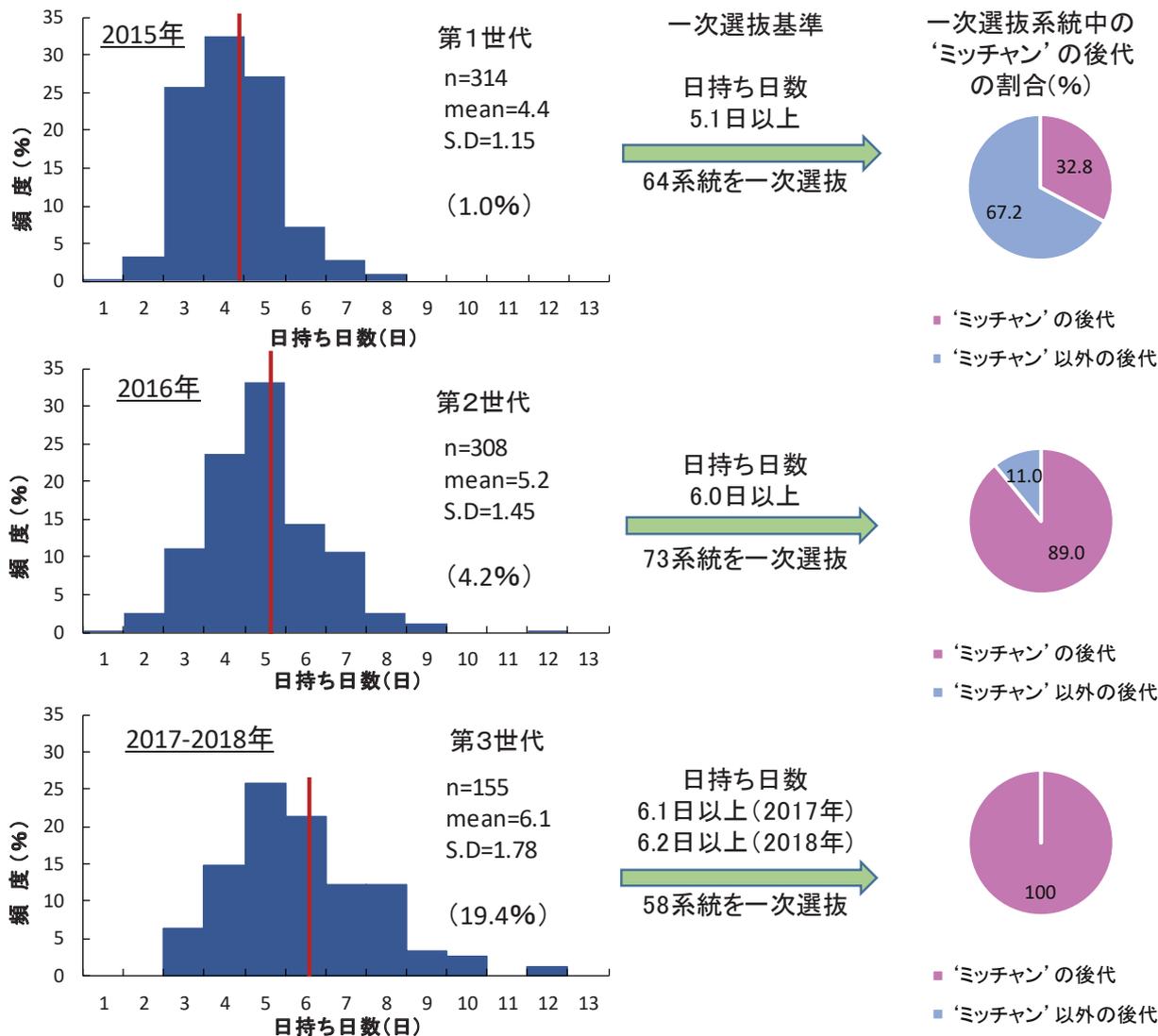


図-3 ダリア各世代における日持ち日数の分布 (左) と一次選抜系統における‘ミツチャン’の後代の割合 (右)  
 抗菌剤 (ケーソン CG 0.5mL・L<sup>-1</sup>) 液に、茎長 40cm、最上位葉以外を除去した切り花を挿し、23°C、70% RH、12h 日長条件で日持ち日数を評価した。  
 ( ) 内の数値は、日持ち日数 8.0 日以上の頻度。赤の縦棒は平均値を示す。

利用しても非常に困難であった。この現状を品種面から打破するため、本プロジェクトでは、研究終了の 2020 年までに、常温 (23°C) の条件で、品質保持剤利用で 2 週間、蒸留水で 10 日の日持ちを有する品種を 1 品種以上作出することを最終目標として研究に取り組んだ。

## 5. 日持ち性に優れたダリアの育種研究

前述したように、ダリア 24 品種の日持ち性を調査した結果、大きな品種

間差異が認められ、日持ち性向上を目指した育種の可能性が示された。そこで、2014 年秋に日持ち性、花型、花色などに特徴のある 22 品種を交配親として、45 組合せの品種間交配を行った。2015 年春に交雑種子を播種して、開花した 314 個体の日持ち日数を調べた (第 1 世代)。2015 年秋に第 1 世代一次選抜系統間で 29 組合せの交配を行い、2016 年に開花した 308 個体の日持ち日数を調べた (第 2 世代)。2016、2017 年秋に第 2 世代一次選抜系統間で 24 組合せの交配を行い、2017、2018 年に開花した 155 個体

の日持ち日数を調べた (第 3 世代)。

このように、切り花の日持ち日数を指標とした選抜とその選抜系統間での交配を繰り返すことで、抗菌剤液に生けた切り花の平均日持ち日数は第 1 世代の 4.4 日から第 2 世代では 5.2 日、第 3 世代では 6.1 日へと 1.7 日増加し、さらに、日持ち日数 8.0 日以上の日持ち性個体の出現頻度は第 1 世代では 1.0%、第 2 世代では 4.2%、第 3 世代では 19.4% に増加した (図-3)。以上の結果から、ダリアの日持ち性を交雑育種法により改良できることが明らかになった (Onozaki and Azuma 2019)。



図-4 良日持ち性ダリア新品種‘エターニティトーチ’



図-5 良日持ち性ダリア新品種‘エターニティロマンス’



図-6 良日持ち性ダリア新品種‘エターニティルージュ’

## (1) 日持ち性による実生選抜法

具体的な育種方法について、以下で少し詳しく説明する。毎年秋の良日持ち性選抜系統間交雑により得た種子を、3月下旬から4月上旬に播種して育苗する。ダリアの種子はつまんで播けるほどの大きさ（10mLで250粒程度）で、播種用土入りの72穴プラグトレーに1粒ずつ播種し、発芽個体を9cmポットに鉢上げして育苗する。5月下旬～6月上旬に露地圃場へ定植して無摘心で栽培する。ダリアの交雑種子には休眠性があり、播種2か月後に発芽する個体もあり、発芽は揃わない。

露地圃場に定植後、生育が早い個体では7月上旬には初開花を迎える。9月中旬までに開花した花すべてについて各実生個体各々を区別して収穫し、日持ち日数を詳細に調査する。実生切り花の日持ち日数の調査は、ダリアの日持ちが低下しやすい7～9月の夏期高温期に実施する。外花卉が水平状態に達したステージで切り花を収穫し、最上位葉以外を除去し茎長40cmに調整した切り花を、抗菌剤液（ケーソンCG 0.5mL・L<sup>-1</sup>）入りのコニカルビーカーに2～3本ずつ挿し、恒温室（気温23℃、相対湿度70%、12時間日長）内で日持ち日数を調査し、平均日持ち日数の優れる実生のみを選抜する。さらに10月に良日持ち性選抜系統間の交配を進め、11月下旬に採種する。以上の方法で、毎年1世代ずつ世代を進めて、育種を行っている。

## (2) ダリアの日持ち性向上に適した育種素材

選抜育種の過程で、日持ち性向上にはある特定の品種が大きく関わっていることがわかった。‘ミッチャン’は研究開始時の日持ち性品種間差異の調査により日持ち性良と判定された品種である（図-2）が、日持ち日数を指標として選抜した一次選抜系統の中で‘ミッチャン’の後代が占める割合は、第1世代の32.8%から、第2世代では89.0%、第3世代では100%と、世代を進めるに伴い増加した（図-3）。エターニティシリーズとして品種化した3品種についても、親をたどるとすべて‘ミッチャン’の後代である（小野崎・東2022）。したがって、‘ミッチャン’にはダリアの良日持ち性の発現に関与する遺伝子が存在し、その良日持ち性は後代に遺伝することが示唆された（Onozaki and Azuma 2019）。

一方で、‘ミッチャン’よりも良日持ち性を示した‘祝盃’、‘凜華’を用いた交雑後代は日持ち性に劣るため選抜されず、‘祝盃’、‘凜華’は日持ち性向上の育種素材として適さないことが示唆された。

## (3) 良日持ち性ダリア新品種エターニティシリーズの開発

一次選抜した第1世代、第2世代選抜系統を、様々な時期に異なる栽培法で育て日持ち性を再評価して二次選

抜し、最終選抜では、日持ち性の他に、露心しにくい、花型が整っている、鮮やかな花色、収量性など、その他の形質についても評価した。研究で得られた良日持ち性有望系統について、全国5カ所（農研機構（茨城県つくば市）、秋田農試、奈良農研セ、高知農技セ、宮崎総農試）で様々な時期に異なる気候や栽培法で育てても良日持ち性を示し、その他の形質についても対照品種と同等以上の特性を示した3系統の品種化が2020年2月に決定し、同年4月に品種登録出願を行った（小野崎・東2022）。

品種名は、3品種とも日持ち性の優れる品種であるという特徴から、英語で「永遠」を意味する「エターニティ（eternity）」を冠したエターニティシリーズとして、‘エターニティトーチ’（図-4）、‘エターニティロマンス’（図-5）および‘エターニティルージュ’（図-6）と命名した。

3品種の切り花の日持ち性は、農研機構（茨城県つくば市）で2018年に栽培時期、栽培法の異なる3区（冬春期加温電照温室鉢栽培・夏秋期露地栽培・夏秋期ハウス鉢栽培）で栽培した切り花をそれぞれ供試して、恒温室（気温23℃、相対湿度70%、12時間日長）内で日持ち日数として調査した。切り花用主要品種‘かまくら’の日持ち日数は、蒸留水で5.0～6.2日、GLA液で6.0～7.6日であったが、3品種の日持ち日数は、蒸留水で6.9～

表-2 ダリアエターニティシリーズと一般品種‘かまくら’の蒸留水、GLA 処理での日持ち日数（日）

品種名	冬春期・施設・鉢栽培				夏秋期・露地栽培				夏秋期・ハウス・鉢栽培			
	2018年1～4月 (n=5)				2018年9～11月 (n=10)				2018年9～11月 (n=5)			
	蒸留水	% <sup>2</sup>	GLA	% <sup>2</sup>	蒸留水	% <sup>2</sup>	GLA	% <sup>2</sup>	蒸留水	% <sup>2</sup>	GLA	% <sup>2</sup>
かまくら	6.2 a	100	7.6 a	100	5.0 a	100	6.8 a	100	5.4 a	100	6.0 a	100
エターニティオーチ	12.0 c	194	13.4 b	176	6.9 b	138	11.3 b	166	11.4 b	211	11.4 b	190
エターニティロマンス	9.0 b	145	11.2 b	147	7.3 b	146	9.8 b	144	8.2 ab	152	11.0 b	183
エターニティルージュ	10.0 b	161	12.6 b	166	9.2 c	184	10.5 b	154	9.8 ab	181	11.8 b	197

日持ち日数は、気温23℃、相対湿度70%、蛍光灯で12時間日長に調節した恒温室内で評価した。

同一列の異なる英文字間に、TukeyのHSD検定により5%水準で有意差あり。

<sup>2</sup>%、‘かまくら’の日持ち日数を100としたときの相対値。

GLA: 1%グルコース+ケーソンCG 0.5 mL・L<sup>-1</sup> +硫酸アルミニウム 50 mg・L<sup>-1</sup>

12.0日(‘かまくら’の1.4～2.1倍)、GLA液で9.8～13.4日(‘かまくら’の1.4～2.0倍)と、優れた日持ちを示した(表-2)。また、2019年に全国5カ所の栽培環境下で栽培した切り花も同様の良日持ち性を示したことから、3品種の優れた日持ち性は環境によるものではなく、遺伝形質であることが明確に示された(小野崎・東2022)。

## 6. ダリアエターニティシリーズの普及戦略

良日持ち性ダリアエターニティシリーズの普及活動の一環として、2020～2022年にダリア切り花主産地である秋田県、奈良県、高知県、宮崎県のダリア生産者をお願いして、現地の公設試験場の協力の下、現地実証試験を実施している(図-7)。現地実証試験で生産された切り花については、各地の花き市場への試験出荷も

行っている。2021年からは、ダリアの主産地である秋田県、長野県、山形県での栽培適性を評価するため、秋田国際ダリア園、長野県野菜花き試験場、山形置賜産地研究室に協力をいただき、ダリア園や試験場での新品種試作試験を実施している。

ダリアを取り扱う花き市場関係者、ダリア生産者などを会員とする日本ダリア会を通じた宣伝活動も積極的に行っている。日本ダリア会会報への記事掲載や、同会主催のダリア勉強会での研究内容に関する講演、毎年10月上旬に東京池袋で開催されている「ダリアの華展」において、エターニティシリーズの切り花展示、会場の大型ビジョンでの写真上映等を行った。

2022年3月に利用許諾先の種苗会社等に種苗生産用の原種苗を有償配布した。2022年夏から大手種苗会社2社((株)ミヨシ、福花園種苗(株))により商用苗の販売が開始されており、2023年からは本格販売される予

定である。大手種苗会社2社の2022年フィールドトライアル(新品種を栽培・展示し、生産者・販売業者へ宣伝・営業活動を行う展示会イベント)において、エターニティシリーズを数株ずつ栽培展示して、PRをしていただいている。

さらに、生産拡大への取り組みとして、研究成果の内容や栽培方法をわかりやすく解説し、生産者や普及担当者等に品種の導入を検討していただくため、「日持ち性に優れたダリア新品種エターニティシリーズ標準作業手順書」を2022年5月に作成し、農研機構HPで公開しているの、是非参照していただきたい(農研機構2022)。

## おわりに

日持ち性は環境の影響を受けやすく季節変動も大きい、正確な評価が難しい形質である。本研究では日持ち性を正確に評価するため、様々な時期に異なる栽培法で栽培して日持ち性を再評価しているが、効率的な育種を行うには、DNAマーカー等による早期選抜技術の開発を進める必要がある。長時間の輸送に耐える輸送適性も重要な育種目標である。日本産の高品質な切り花は、海外で高い関心が持たれている。ダリア切り花についても、輸送適性や日持ち性が大幅に改善され



図-7 秋田県、高知県の現地実証試験地で開花中の良日持ち性ダリア新品種

れば、日本ブランドの有望な輸出切り花品目になり得る。輸送適性を向上するには、花卉が硬くて厚く傷つきにくい、花散りしない、茎が折れにくい等の特性が重要と考えられるが、詳細は不明である。将来的には、輸送適性の向上に寄与する因子を探索するとともに、それらを効率的に集積する育種法を開発し、良日持ち性と高い輸送性を兼ね備えた実用品種の育成を進めたいと考えている。

ダリアの営利切り花生産では、球根利用ではなく挿し芽苗の利用が一般的である。挿し芽苗は球根に比べてコストが大幅に低く、球根のような発芽の不揃いがないので、初期生育が揃うためである。植物ホルモン類であるオーキシンの一種インドール酪酸 (IBA) を成分に含む、オキシベロン液剤 (バイエルクロップサイエンス (株)) などの挿し芽発根剤の使用がダリアの挿し芽発根率向上に効果的であるが、挿し芽発根率の難易には大きな品種間差があり、品種によっては挿し芽発根率が極端に低く (特に夏期の高温下)、挿し芽発根率の低い品種では苗生産ができない事例が発生している。良日持ち性ダリア育種においても、日持ち性に優れた有望系統でも、挿し芽発根率の低い系統は品種化候補とはなりえない。

近年、名古屋大などの研究グループでオーキシンが発根を促進するメカニズム (Ito *et al.* 2016)、神戸大などの

研究グループでオーキシン応答機構の基本原則 (Kato *et al.* 2020) が解明され、成果がプレスリリースされた。オーキシンは植物の生長、発生、環境応答を調節する重要な植物ホルモンであり、植物調節剤として園芸分野で広く活用されているが、これらの基礎研究から、オーキシンがどのように根を作り出す細胞分裂を引き起こすのか、その仕組みの一端が解明されたことで、発根を調節する農薬の開発に期待が高まっている。「植調」誌の読者である植物調節剤関連企業の皆様には、ダリアや発根困難な栄養系花き品目、花木等に効果的な、新しい発根促進剤の開発を是非お願いしたい。

## 引用文献

- 堀田真紀子ら 2016. 日持ち性の優れたスプレーカーネーション「カーネ愛農1号」の開発とその特性. 愛知農総試研報. 48, 63-71.
- 市村一雄 2013. 花き流通最新の動向. 花き研報. 13, 1-15.
- 市村一雄 2016. 切り花の鮮度・品質保持 基礎と実践. 誠文堂新光社. 東京.
- Ito, J. *et al.* 2016. Auxin-dependent compositional change in Mediator in ARF7 and ARF19 mediated transcription. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 113, 6562-6567.
- Kato, H. *et al.* 2020. Design principles of a minimal auxin response system. Nature Plants 6, 473-482.
- 三吉一光 2017. わが国のダリア切り花の営利栽培の現状と将来展望 第2回 ダリア切り花の安定供給に向けて. 農耕と園芸

72(11), 42-46.

- 農研機構 2022. 日持ち性に優れたダリア新品種エターニティシリーズ標準作業手順書 [https://www.naro.go.jp/publicity\\_report/publication/laboratory/naro/sop/153294.html](https://www.naro.go.jp/publicity_report/publication/laboratory/naro/sop/153294.html)
- 小野崎隆ら 2006. 花持ち性の優れたカーネーション農林1号‘ミラクルルージュ’および同2号‘ミラクルシンフォニー’の育成経過とその特性. 花き研報. 5, 1-16.
- 小野崎隆 2016. 育種による花持ち性の向上. P.103-116. 農文協編. 最新農業技術 花卉 vol.8. 農文協. 東京.
- 小野崎隆 2018. ダリアの育種・生産の現状と今後の展開方向. 植調 52 (8), 6-12.
- Onozaki, T. 2018. Breeding of carnations (*Dianthus caryophyllus* L.) for long vase life. Breeding Sci. 68, 3-13.
- Onozaki, T. and M. Azuma. 2019. Breeding for long vase life in dahlia (*Dahlia variabilis*) cut flowers. Hort. J. 88, 521-534.
- 小野崎隆・東未来 2022. 良日持ち性ダリア品種‘エターニティトーチ’, ‘エターニティロマンス’および‘エターニティルージュ’の育成とその特性. 農研機構研報. 10, 1-19.
- Shimizu-Yumoto, H. and K. Ichimura. 2013. Postharvest characteristics of cut dahlia flowers with a focus on ethylene and effectiveness of 6-benzylaminopurine treatments in extending vase life. Postharvest Biol. Technol. 63, 111-115.
- 辻本直樹ら 2016. BA 製剤散布処理によるダリア切り花の日持ち延長効果における品種間差異. 奈良農研セ研報. 47, 11-17.
- 山形敦子 2022. 冷涼地のダリア技術体系. pp.232-246. 農文協編. 最新農業技術 花卉 vol.14, 農文協. 東京.

# 高密度播種苗栽培における 水稲除草剤の薬害要因と 安全使用のための注意点

(公財) 日本植物調節剤研究協会  
研究所

古山 千恵  
金久保秀輝  
濱村謙史朗

## はじめに

水稲高密度播種苗栽培は、育苗箱1枚あたりの播種量を増量した苗を本田に移植するため、従来苗（慣行苗）に比べ育苗数を減らすことができ、低コストで省力的な技術として期待されている。一方で、慣行苗に比べ徒長しやすい、苗が老化しやすい、欠株となりやすい、浮き苗が発生しやすいなどいくつかの栽培上の欠点も指摘され（澤本ら 2016）、除草剤による薬害事例も報告されている（三浦ら 2020）。そこで（公財）日本植物調節剤研究協会（以下植調または植調協会と略す）では、高密度播種苗移植栽培技術の現場への導入実態を把握するとともに、除草剤を活用した雑草防除に関連する課題を見つけ出し、農薬メーカー、研究機関、指導機関との情報共有と、問題や課題に対する改善策の検討に役立てることを目的に、2020年度に全国47都道府県の水稲栽培技術担当部署を対象にアンケート調査を実施した。本アンケート結果には、31県（地域別県数内訳：北海道・東北6県、関東・東海・北陸12県、近畿・中国・四国8県、九州・沖縄5県）における37件の高密度播種苗移植栽培実施者の個別事例回答が含まれている。「高密度播種苗移植栽培における慣行栽培と比較した除草剤の薬害の発生について」という設問に対する回答結果は、「①多い」：6件16%、「②変わらない」：23件62%、「③不明」：8件22%で

あった。「①多い」の回答における薬害の発生要因としては、「苗が短く浅植え傾向となるため根が露出し薬害を受けやすい、また、圃場の均平が不十分で苗が冠水する。」「老化苗の移植」「転び苗」など、移植時の苗質やそれに伴う移植後の活着状況を要因と推測している（4件）ほか、「初・中期一発剤の影響」など除草剤の使用時期、種類（2件）が挙げられた。また、「①多い」の回答では、上記の推測要因のほかに、「初期剤＋中・後期剤の体系処理で対応している。」「圃場の土質により薬害の多少は圃場ごとで異なる傾向がある。」「県として除草剤の田植同時処理を避け、活着後の散布を勧めている。」「高密度播種苗栽培では、薬害防止のため初期剤を田植え同時処理している。」等の薬害に対する対応についてのコメントも挙げられた。また、「②変わらない」に関して、「老化苗を移植した際に薬害が生じることがある。」のコメントが挙げられたほか、「③不明」に関しても、「老化苗を移植したため活着が劣り、薬害が発生しやすい状況となっている場合がある。」「苗質や活着条件不良と除草剤の特定種類との組み合わせで、薬害の発生が多いと推察される。」「浮き苗防止で田植え前の落水を徹底するため、田面が固く植え穴の戻りが悪い個所では根部吸収により生育停滞がみられる。」など、検証が不十分としながらも、苗質と関連した薬害を懸念するコメントが挙げられた。

本研究では、アンケート結果で示さ

れた中から、高密度播種苗栽培において除草剤の影響が懸念される「老化」「移植精度」「活着不良」のキーワードに着目し、苗質等の慣行苗との差異や除草剤による影響程度についていくつかの試験を行い、高密度播種苗栽培で安全に除草剤を使用するための注意点について検討した。なお、本研究は植調協会の研究開発事業の一環として、2020～2021年度の2ヶ年で実施した。2年間の試験で苗質等の差異や除草剤が及ぼす影響に関してはほぼ同じ結果が得られたことから、ここでは2021年度の試験結果を中心にその概要を報告する。

## 1. 高密度播種苗と慣行苗の苗質の差異

2021年に、茨城県牛久市の植調研究所にて、4月中旬移植、5月中旬移植、6月中旬移植の苗を育苗し、高密度播種苗と慣行苗で苗質を比較した。水稲品種はコシヒカリ、播種量は乾籾150g/箱（慣行苗）と300g/箱（高密度播種苗）の2段階とした。これらは茨城県農業総合センター農業研究所(2018)を参考にした。育苗期間は、4月中旬移植は14日、21日、28日、5月中旬移植は14日、21日、28日、35日、6月中旬移植は7日、14日、21日の3～4段階とした。いずれも播種日をずらして移植日を合わせるように育苗した。培土は“苗みどり(N-P-K:1.6g-4.0g-2.0g/箱)”を使用し、床土には約2kg/箱を充填した。



図-1 播種後覆土前  
(左：高密度播種苗，右：慣行苗)

事前に浸種し催芽した種子を均一に手播き播種し、播種後は1L/箱を灌水し(図-1)、培土約1.1kg/箱を播種機にて均一に覆土した。播種直後から育苗器(約28°C)で管理し、播種3日後に苗出し後、育苗ハウスに平置きし育苗シートをかけた。緑化後にシートをはずした後は、4月中旬移植および5月中旬移植の苗は育苗ハウスで、6月中旬移植の苗は屋外にて育苗した。苗質は、移植時の草丈、葉齢、地上部乾物重、老化程度、マット強度等により評価した。老化程度は1葉目の壊死部分の割合を測定し、0.5%以上で老化開始、20%以上で老化苗と判断した。マット強度は、5cm幅×30cmに切り取ったマットが切れる最大強度をデジタルフォースゲージ(FGJN-5;日本電産シンボ製)を用いて測定し、7.5N以上を田植機で移植可能なマット強度として評価した(高橋ら2017)。老化程度およびマット強度の測定方法は茨城県農業総合センター農業研究所(2018)を参考にした。なお、苗はそれぞれ2反復で育苗し、移植時の草丈、葉齢、地上部乾物重、老化程度は反復ごとに苗箱の中心部の30個体について調査した。マット強度は反復ごとに苗箱の中心部から5本切り取り測定した。

表-1に2021年4月中旬移植苗の苗質、表-2に2021年5月中旬移植

表-1 4月中旬移植苗の苗質

育苗日数	播種量 (乾粉g/箱)	草丈		葉齢		地上部乾重g/30本		老化程度	マット強度
		cm	%**	L	%**	g	%**	%***	N
14日	150g	9.9	80.9	1.6	84.4	0.23	79.3	0.0	2.7
	300g	10.0	81.3	1.6	87.7	0.21	70.7	0.0	4.2
21日	<u>150g*</u>	<u>12.2</u>	<u>100.0</u>	<u>1.9</u>	<u>100.0</u>	<u>0.29</u>	<u>100.0</u>	<u>0.0</u>	<u>18.1</u>
	300g*	12.3	100.4	1.9	100.3	0.27	91.4	0.0	15.8
28日	150g*	12.7	104.1	2.0	110.4	0.37	125.9	0.0	19.7
	300g	13.1	106.6	2.0	107.9	0.33	113.8	5.8	12.9

\*: 老化が始まっておらず、十分機械移植可能な引っ張り強度(7.5N以上)を有する移植適期の苗

\*\* : 下線の移植適期の慣行苗比

\*\*\* : 老化程度は1葉目の壊死部分の割合

表-2 5月中旬移植苗の苗質

育苗日数	播種量 (乾粉g/箱)	草丈		葉齢		地上部乾重g/30本		老化程度	マット強度
		cm	%**	L	%**	g	%**	%***	N
14日	150g	11.7	101.1	2.0	90.6	0.25	87.1	0.0	4.3
	300g*	10.7	92.5	2.0	91.6	0.21	75.3	0.0	7.7
21日	<u>150g*</u>	<u>11.6</u>	<u>100.0</u>	<u>2.2</u>	<u>100.0</u>	<u>0.28</u>	<u>100.0</u>	<u>0.1</u>	<u>19.0</u>
	300g	12.1	104.0	2.1	97.5	0.28	98.8	0.7	17.6
28日	150g	11.9	102.4	2.6	119.6	0.49	172.9	4.0	24.7
	300g	11.2	96.6	2.3	104.3	0.37	130.6	6.7	20.3
35日	150g	11.0	95.0	2.6	119.8	0.39	137.6	27.0	23.9
	300g	11.7	100.6	2.4	107.8	0.32	112.9	38.7	18.9

\*: 老化が始まっておらず、十分機械移植可能な引っ張り強度(7.5N以上)を有する移植適期の苗

\*\* : 下線の移植適期の慣行苗比

\*\*\* : 老化程度は1葉目の壊死部分の割合

表-3 6月中旬移植苗の苗質

育苗日数	播種量 (乾粉g/箱)	草丈		葉齢		地上部乾重g/30本		老化程度	マット強度
		cm	%**	L	%**	g	%**	%***	N
7日	150g	7.6	72.3	1.3	60.3	0.21	72.4	0.0	4.3
	300g	7.4	70.1	1.2	57.6	0.18	60.3	0.0	5.8
14日	<u>150g*</u>	<u>10.5</u>	<u>100.0</u>	<u>2.1</u>	<u>100.0</u>	<u>0.29</u>	<u>100.0</u>	<u>0.0</u>	<u>14.7</u>
	300g	10.7	101.8	2.0	97.3	0.24	82.8	2.0	10.4
21日	150g	17.1	162.5	2.2	107.3	0.39	132.8	22.8	23.0
	300g	15.6	148.0	2.0	98.2	0.32	110.3	27.0	24.3

\*: 老化が始まっておらず、十分機械移植可能な引っ張り強度(7.5N以上)を有する移植適期の苗

\*\* : 下線の移植適期の慣行苗比

\*\*\* : 老化程度は1葉目の壊死部分の割合

苗の苗質、表-3に2021年6月中旬移植苗の苗質を示した。表-1の4月中旬移植苗は、高密度播種苗では育苗期間が28日の苗で1葉目に壊死部分が5.8%程度認められたのに対し、慣行苗では認められなかった。また、どちらの苗についても育苗期間が21日を超えない場合は、マット強度の面から機械移植に適していないと判断した。従って、慣行苗は育苗期間が21

～28日の苗、高密度播種苗は育苗期間が21日の苗が移植適期と考えられた。表-2の5月中旬移植苗は、葉齢と地上部乾物重は育苗期間21日までは慣行苗と高密度播種苗で差はなかったが、育苗期間28日以降では慣行苗のほうが高密度播種苗よりも両値が大きくなり生育に差が認められた。慣行苗では育苗期間28日以降、高密度播種苗では育苗期間21日以降に1葉目

表-4 5月中旬移植苗の移植深度の変動係数

育苗日数	播種量 (乾糶g/箱)	移植深度の	
		変動係数	移植深度の 平均値 (cm)
14日	150g	0.045	4.0
	300g*	0.117	4.6
21日	150g*	0.055	4.0
	300g	0.100	4.3
28日	150g	0.069	3.7
	300g	0.062	4.7
35日	150g	0.044	3.7
	300g	0.059	4.6

\*：老化が始まっておらず、十分機械移植可能な引っ張り強度を有する移植適期の苗

に0.5%以上の壊死部分がみられ、老化開始が確認された。また、慣行苗は育苗期間が21日を超えない場合はマット強度の面から機械移植に適していないと判断した。一方、育苗期間14日の高密度播種苗は苗取り板を用いれば機械移植可能な程度のマット強度だった。従って、慣行苗は育苗期間が21日の苗、高密度播種苗は育苗期間が14日の苗が移植適期と考えられた。なお、移植適期の慣行苗と高密度播種苗を比較すると、高密度播種苗のほうが草丈と葉齢が小さい傾向がみられた。これは、既報の高密度播種苗の性質(澤本ら2019)と合致していた。表-3の6月中旬移植苗は、慣行苗は育苗期間が14日では1葉目の壊死部分は認められず、育苗期間が21日で壊死部分が22.8%認められたのに対し、高密度播種苗は育苗期間が14日で1葉目に2%の壊死部分が認められ、育苗期間が21日では壊死部分が27%に達した。また、どちらの苗についても育苗期間が14日を超えない場合はマット強度の面から機械移植に適していないと判断した。従って、慣行苗は育苗期間が14日の苗が移植適期で、高密度播種苗は移植適期の苗はなかった。

以上の結果より、高密度播種苗は慣行苗と比較して老化開始が早く、苗の移植適期が短いことが明らかになっ

表-5 4月中旬移植苗の水耕11日後の新根の根長

育苗日数	播種量 (乾糶g/箱)	根長
		cm
14日	150g	6.4
	300g	4.8
21日	150g*	6.7
	300g*	5.8
28日	150g*	6.1
	300g	4.8

\*：老化が始まっておらず、十分機械移植可能な引っ張り強度を有する移植適期の苗

た。また、高密度播種苗では移植時期が遅くなるほど、すなわち育苗中の気温が高くなるほど苗の移植適期が短くなる傾向がみられ、機械移植可能なマット強度が得られる頃には苗の老化開始も起こり得ることが問題点として挙げられた。

## 2. 高密度播種苗と慣行苗の移植精度の差異

表-2の5月中旬移植の苗を、2021年5月10日に、高密度播種苗はヤンマー社YR8D.XVTSD(高密度播種苗専用田植機)、慣行苗はクボタ社WP60D-F-JP-SP(植調研究所慣行田植機)を用いて茨城県牛久市の圃場に機械移植した。いずれの田植機についても、苗掻き取り量：標準、移植深度：標準、株数：60株/坪に設定した。圃場の代掻きは5月7日に実施しており、田面の状況等に特筆する点はなかった。苗移植直後に、地際部を抑えながら苗を株ごとと抜き、1株内のバラツキを調べるため個体ごとに地際部から基部までの長さ(移植深度)を測定した。株ごとに移植深度の標準偏差を求め、移植深度の平均で割ったものを移植深度の変動係数とした。サンプリングは育苗条件ごとに20株ずつ実施した。

表-4に移植深度の変動係数および

表-6 6月中旬移植苗の水耕8日後の新根の根長

育苗日数	播種量 (乾糶g/箱)	根長
		cm
7日	150g	5.6
	300g	4.2
14日	150g*	5.1
	300g	3.8
21日	150g	3.6
	300g	3.6

\*：老化が始まっておらず、十分機械移植可能な引っ張り強度を有する移植適期の苗

平均値を示した。移植深度の変動係数は、慣行苗では育苗期間にかかわらずほぼ一定だったのに対し、高密度播種苗では慣行苗と比較して大きく、さらに育苗期間が短いほど大きい傾向が認められた。今回の試験結果では移植深度の平均値は慣行苗と比較して高密度播種苗で深くなる結果となったが、高密度播種苗では専用の田植機を用いた条件でも1株内で移植深度にバラツキを生じやすいことから、土壌条件等によっては浅植えとなる個体が生じる可能性もあると推察された。

## 3. 高密度播種苗と慣行苗の活着程度の差異

表-1の4月中旬移植の苗を1cmに剪根し培養試験管4本に10個体ずつ入れ、水耕11日後の新根の長さを測定した。また、表-3の6月中旬移植の苗を1cmに剪根し培養試験管4本に10個体ずつ入れ、水耕8日後の新根の長さを測定した。

表-5に4月中旬移植苗の水耕11日後の新根の根長を、表-6に6月中旬移植苗の水耕8日後の新根の根長を示した。育苗期間にかかわらず、新根の長さは慣行苗と比較して高密度播種苗のほうが短い傾向だった。また、6月中旬移植苗は移植適期が過ぎて老化している苗の新根がより短い傾向



図-2 ヤンマー社 YR8D.XVTSD  
(高密度播種苗専用田植機)

だった。新根の伸長が速いほうが活着が早いと推察されるため、慣行苗と比較して高密度播種苗は活着が遅いことが推察された。

以上1～3をまとめると、高密度

播種苗は慣行苗と比較して、①短い育苗日数で老化が開始し老化苗になりやすい傾向、②株の中で移植深度のバラツキが大きい傾向、③移植後の活着が遅くなる傾向がみられ、これらが原因

表-7 5月中旬移植苗の水耕15日後の水稲への除草剤の影響

育苗日数	播種量 (乾粒g/箱)	老化程度 %**	除草剤	草丈		葉齢		根数		根長		地上部乾重/5本		地下部乾重/5本		
				cm	%***	L	%***	本	%***	cm	%***	g	%***	g	%***	
14日	150g	0.0	無処理	13.3	100.0	2.9	100.0	7.6	100.0	10.0	100.0	0.11	100.0	0.049	100.0	
			PP	13.4	101.0	3.1	108.4	7.9	103.5	3.2	31.6	0.11	100.6	0.040	80.6	
			PT	12.9	97.0	2.5	89.1	7.4	96.5	6.7	66.6	0.11	101.0	0.044	88.2	
	300g*	0.0	無処理	13.2	100.0	2.9	100.0	7.0	100.0	10.0	100.0	0.11	100.0	0.047	100.0	
			PP	13.3	100.7	3.1	106.3	7.9	112.7	3.2	31.8	0.11	106.3	0.041	87.7	
			PT	12.9	97.6	2.8	97.7	7.0	99.8	6.5	64.9	0.11	99.4	0.041	87.1	
	21日	150g*	0.1	無処理	13.7	100.0	3.1	100.0	7.8	100.0	9.8	100.0	0.11	100.0	0.060	100.0
				PP	13.5	98.8	3.4	108.5	8.1	103.0	3.1	32.0	0.12	104.6	0.052	86.1
				PT	12.7	93.1	2.9	91.6	7.9	101.5	6.0	60.8	0.11	97.8	0.056	93.7
300g		0.7	無処理	12.7	100.0	2.8	100.0	6.7	100.0	9.4	100.0	0.10	100.0	0.041	100.0	
			PP	12.5	98.2	2.9	104.7	6.4	95.5	2.0	21.5	0.10	96.8	0.028	68.4	
			PT	12.4	97.2	2.6	92.8	6.6	98.5	3.9	41.2	0.10	99.4	0.032	78.2	
28日		150g	4.0	無処理	13.7	100.0	3.2	100.0	7.3	100.0	9.8	100.0	0.13	100.0	0.048	100.0
				PP	13.7	100.4	3.7	114.6	7.2	97.9	2.6	26.1	0.14	102.5	0.038	78.9
				PT	13.4	98.1	3.2	97.9	7.4	101.4	5.9	60.1	0.14	104.1	0.038	79.3
	300g	6.7	無処理	12.8	100.0	3.2	100.0	6.4	100.0	8.4	100.0	0.10	100.0	0.038	100.0	
			PP	13.0	101.4	3.3	103.7	6.3	99.2	1.8	20.8	0.11	106.4	0.024	63.6	
			PT	12.0	94.0	3.0	94.2	6.5	102.9	3.6	43.2	0.10	101.7	0.024	63.8	
	35日	150g	27.0	無処理	12.4	100.0	3.4	100.0	6.9	100.0	9.5	100.0	0.12	100.0	0.067	100.0
				PP	13.1	105.3	3.8	112.7	6.7	97.1	2.4	24.9	0.13	104.1	0.037	55.7
				PT	12.4	99.5	3.2	95.3	6.9	100.7	5.3	55.8	0.12	101.3	0.038	57.6
300g		38.7	無処理	12.6	100.0	3.2	100.0	6.7	100.0	8.0	100.0	0.11	100.0	0.044	100.0	
			PP	12.1	96.0	3.4	105.9	6.2	93.3	1.7	21.1	0.10	92.3	0.024	54.2	
			PT	12.2	96.9	3.1	96.6	5.6	83.7	3.1	39.2	0.10	85.2	0.027	62.0	

\*: 老化が始まっておらず、十分機械移植可能な引っ張り強度を有する移植適期の苗

\*\* : 表-2より引用

\*\*\* : 各苗の除草剤無処理比

PP : プロピリスルフロンフロアブル, PT : プレチラクロール乳剤

で現場における除草剤の薬害が引き起こされている可能性が示唆された。

#### 4. 高密度播種苗と慣行苗の除草剤による薬害程度の差異（水耕試験）

表-2の5月中旬移植の苗を、高密度播種苗はヤンマー社 YR8D.XVTSD（高密度播種苗専用田植機）、慣行苗はクボタ社 WP60D-F-JP-SP（植調研究所慣行田植機）を用いて、田植機を停止させて苗を掻き取った（図-2）。掻き取った苗の地下部の培土を洗い流し、剪根せずに培養試験管4本に5個体ずつ入れ、除草剤溶液中での水耕試験を実施した。除草剤はプロピリスルフロロン1.7%フロアブル、プレチラクロール12%乳剤を供試し、これに除草剤無処理区を加えて3条件とした。水耕溶液の除草剤濃度は、水深5cmの水田に両除草剤の農薬登録ラベルに記載された使用量（プロピリスルフロロン1.7%フロアブルは500mL/10a、プレチラクロール12%乳剤は300mL/10a）を処理した場合の濃度とした。培養試験管の水深は4cmで管理した。除草剤の影響として、水耕15日後の草丈、葉齢、根数、根長、地上部乾物重、地下部乾物重を測定した。

表-7に水耕15日後の水稲への除草剤による影響を示した。地上部は、育苗日数35日の高密度播種苗で、プロピリスルフロロンフロアブルおよびプレチラクロール乳剤の影響により地上部乾物重が小さかった。その他、地上部

には慣行苗と高密度播種苗の差は認められなかった。地下部は、全ての苗でプロピリスルフロロンフロアブルおよびプレチラクロール乳剤の影響により根長が短かった。また、育苗日数35日の高密度播種苗で、プレチラクロール乳剤の影響により根数が少なかった。

それぞれ移植適期にあたる慣行苗の育苗期間21日苗と高密度播種苗の育苗期間14日苗を比較すると各除草剤の薬害程度に差は認められなかった。一方、苗の老化が進むほど、除草剤の影響をより強く受ける傾向が認められた。

#### 5. 高密度播種苗と慣行苗の除草剤による薬害程度の差異（圃場試験）

表-2の5月中旬移植の苗を、前述2. 高密度播種苗と慣行苗の移植精度の差異に記載のとおり機械移植した。1.5m×2mの試験区を2反復で設置し、ピラゾレート10%粒剤(3kg/10a)、プロピリスルフロロン0.9%粒剤(1kg/10a)、プレチラクロール4%粒剤(1kg/10a)、ピラクロニル1.8%粒剤(1kg/10a)、ペントキサゾン2.5%粒剤(1kg/10a)を移植直後に湛水土壤処理した。処理後の経時的な観察により薬害症状、程度、回復状況等を調査し、6月8日(移植後29日)および6月25日(移植後46日)に草丈および茎数を測定した。草丈および茎数は区ごとに中心部の4個体について測定した。なお、ピラゾレート粒区を完全除草区とした。

表-8に移植後29日、46日の水稲へ

の除草剤による影響を示した。移植後29日の調査では、プロピリスルフロロン粒、プレチラクロール粒で分げつ抑制がみられた。それぞれ移植適期にあたる慣行苗の育苗期間21日苗と高密度播種苗の育苗期間14日苗を比較すると薬害程度に大きな差は認められなかった。移植後46日(最高分げつ期)の調査についても、それぞれ移植適期にあたる慣行苗の育苗期間21日苗と高密度播種苗の育苗期間14日苗を比較すると薬害程度に差は認められなかった。また、移植後15日頃にピラクロニル粒およびペントキサゾン粒で葉鞘褐変が認められたが、褐変程度や回復状況は全ての苗でほぼ同等だった。

今回の圃場試験では、高密度播種苗は慣行苗と比較して株の中で移植深度のバラツキが大きい傾向が認められたものの、極端な浅植え個体はみられず、慣行苗と比較して高密度播種苗で比較的深植えとなった個体が多かったことが、除草剤による極端な薬害を回避できた要因であると考えられた。

#### 6. 高密度播種苗と慣行苗の除草剤による薬害程度の差異（浅植え条件ポット試験）

表-1の4月中旬移植の苗を2021年4月15日に、表-3の6月中旬移植の苗を6月14日に、水田土壤を充填した50cm×50cmのコンクリートポットに移植した。植代は両時期とも移植日の2～3日前に行った。移植苗は各育苗条件において平均的な生育個体を選苗し、根を1cmに剪根

表-8 5月中旬移植苗の移植後29日, 46日の水稲への除草剤の影響(圃場試験)

育苗日数	播種量 (乾籾g/箱)	薬剤名	移植後29日調査				移植後46日調査			
			草丈		茎数		草丈		茎数	
			cm	%**	本	%**	cm	%**	本	%**
14日	150g	PI(完全除草)	36.0	100.0	20.9	100.0	64.6	100.0	39.8	100.0
		PP	32.8	91.0	18.4	88.3	65.3	101.2	38.6	96.8
		PT	32.3	89.7	18.6	89.1	64.8	100.4	40.7	102.2
		PR	34.6	96.1	21.1	101.3	64.3	99.5	39.6	99.5
		PX	35.4	98.1	20.7	99.0	65.2	100.9	39.4	98.8
	300g*	PI(完全除草)	31.9	100.0	21.0	100.0	63.1	100.0	41.7	100.0
		PP	29.7	93.1	17.7	84.4	60.9	96.6	41.3	99.2
		PT	33.9	106.3	19.9	94.6	64.4	102.1	40.2	96.4
		PR	32.1	100.5	21.4	102.0	62.4	98.9	40.8	97.9
		PX	32.7	102.4	20.1	95.8	63.5	100.7	42.0	100.8
21日	150g*	PI(完全除草)	34.3	100.0	16.0	100.0	68.7	100.0	40.8	100.0
		PP	31.0	90.3	13.8	85.9	65.1	94.7	36.8	90.1
		PT	34.2	99.6	14.0	87.5	69.7	101.5	40.3	98.8
		PR	35.2	102.8	16.9	105.5	66.9	97.4	40.3	98.8
		PX	35.1	102.4	15.0	93.8	65.9	96.0	39.0	95.5
	300g	PI(完全除草)	32.5	100.0	16.5	100.0	63.1	100.0	40.0	100.0
		PP	31.0	95.4	14.0	84.8	62.6	99.2	36.6	91.4
		PT	32.5	99.9	16.1	97.8	63.0	100.0	38.4	95.9
		PR	32.1	98.8	17.0	103.0	62.5	99.0	40.6	101.6
		PX	33.5	103.1	17.0	103.0	63.9	101.3	41.7	104.2
28日	150g	PI(完全除草)	34.5	100.0	16.2	100.0	69.8	100.0	40.5	100.0
		PP	34.2	99.1	15.8	97.7	69.3	99.3	40.3	99.6
		PT	34.8	100.9	16.8	103.6	66.9	95.9	40.6	100.2
		PR	34.5	100.1	15.6	96.3	67.2	96.3	39.5	97.5
		PX	36.0	104.4	16.6	102.8	66.9	95.9	40.0	98.8
	300g	PI(完全除草)	34.7	100.0	15.1	100.0	65.6	100.0	40.1	100.0
		PP	35.1	101.1	14.9	98.2	66.5	101.4	40.8	101.7
		PT	34.1	98.3	16.0	105.8	65.0	99.1	40.1	100.0
		PR	35.8	103.0	15.7	103.9	65.9	100.4	40.0	99.6
		PX	33.5	96.4	15.6	103.0	65.3	99.5	41.3	102.8
35日	150g	PI(完全除草)	32.8	100.0	15.4	100.0	68.0	100.0	40.6	100.0
		PP	32.2	98.3	13.9	90.1	65.7	96.7	38.4	94.6
		PT	32.4	98.8	15.8	103.0	67.6	99.4	39.9	98.2
		PR	33.4	101.8	15.6	101.3	69.6	102.4	41.0	101.1
		PX	33.9	103.2	16.6	107.8	67.6	99.4	40.0	98.6
	300g	PI(完全除草)	33.2	100.0	15.3	100.0	67.8	100.0	41.4	100.0
		PP	34.1	102.6	14.7	96.0	67.1	98.9	40.6	98.0
		PT	33.6	101.3	15.9	103.5	66.5	98.0	41.6	100.5
		PR	33.7	101.4	16.0	104.3	68.5	101.0	41.2	99.4
		PX	32.7	98.5	16.3	106.2	67.0	98.7	41.3	99.7

\*：老化が始まっておらず，十分機械移植可能な引っ張り強度を有する移植適期の苗

\*\*：各苗の完全除草区比

PI：ピラゾレート粒，PP：プロピリスルフロン粒，PT：プレチラクロール粒，PR：ピラクロニル粒，PX：ペントキサゾン粒

表-9 浅植え条件における4月中旬移植苗水稲への除草剤の影響（ポット試験）

育苗 日数	播種量 (乾籾g/ 箱)	薬剤名	移植深度3cm						移植深度1cm									
			薬害**			草丈		茎数		薬害**			草丈		茎数			
			+20	+30	+45	症状	cm	%	本	%	+20	+30	+45	症状	cm	%	本	%
14日	150g	完全除草					41.9	100	19.9	100					41.9	100	23.0	100
		PI	-	-	-		42.3	101	20.0	101	-	-	-		42.4	101	24.1	105
		PP	-	+	-	草丈抑制, 分げつ抑制	41.7	100	19.7	99	+	+	-	草丈抑制, 分げつ抑制	41.9	100	22.4	97
		PT	-	-	-		43.8	105	20.6	104	-	-	-		43.6	104	22.8	99
		PR	+	-	-	葉鞘・葉身褐変	42.5	102	19.7	99	+	-	-	葉鞘・葉身褐変	44.1	105	24.0	104
	PX	+	-	-	葉鞘・葉身褐変	40.9	98	20.3	102	+	-	-	葉鞘・葉身褐変	43.0	103	22.9	99	
	300g	完全除草					40.1	100	19.9	100					40.6	100	23.8	100
		PI	-	-	-		39.9	99	19.3	97	-	-	-		41.1	101	24.0	101
		PP	+	+	-	草丈抑制, 分げつ抑制	40.8	102	19.7	99	+	+	-	草丈抑制, 分げつ抑制	41.4	102	25.4	107
		PT	-	-	-		41.1	102	19.3	97	-	-	-		41.3	102	23.8	100
PR		+	-	-	葉鞘・葉身褐変	41.0	102	19.4	98	+	-	-	葉鞘・葉身褐変	40.9	101	22.9	96	
21日	150g*	完全除草					42.3	100	19.0	100					42.6	100	21.4	100
		PI	-	-	-		44.1	104	19.3	102	-	-	-		43.5	102	22.0	103
		PP	-	+	-	草丈抑制, 分げつ抑制	43.9	104	19.9	105	+	+	-	草丈抑制, 分げつ抑制	42.4	100	21.3	100
		PT	-	-	-		43.7	103	20.3	107	+	-	-	草丈抑制	41.9	99	22.3	104
		PR	+	-	-	葉鞘・葉身褐変	41.5	98	18.5	97	+	-	-	葉鞘・葉身褐変	42.3	99	22.4	105
	PX	+	-	-	葉鞘・葉身褐変	41.0	97	19.2	101	+	-	-	葉鞘・葉身褐変	41.3	97	21.6	101	
	300g*	完全除草					40.2	100	18.4	100					41.4	100	21.4	100
		PI	-	-	-		40.4	101	19.1	104	-	-	-		40.8	99	22.1	104
		PP	+	+	-	草丈抑制, 分げつ抑制	40.0	99	18.1	99	+	+	-	草丈抑制, 分げつ抑制	39.9	97	21.6	101
		PT	-	-	-		40.6	101	19.1	104	+	-	-	草丈抑制	40.6	98	20.6	96
PR		+	-	-	葉鞘・葉身褐変	41.7	104	18.3	99	+	-	-	葉鞘・葉身褐変	42.3	102	21.1	99	
28日	150g*	完全除草					41.6	100	19.4	100					42.8	100	22.1	100
		PI	-	-	-		44.0	106	20.0	103	-	-	-		44.1	103	22.8	103
		PP	+	+	-	草丈抑制, 分げつ抑制	42.7	103	19.9	103	-	-	-		43.9	103	20.9	94
		PT	-	+	+	分げつ抑制	41.4	99	17.5	90	-	+	+	草丈抑制, 分げつ抑制	40.4	95	20.4	92
		PR	+	-	-	葉鞘・葉身褐変	43.8	105	19.0	98	+	-	-	葉鞘・葉身褐変	44.3	104	23.1	105
	PX	+	-	-	葉鞘・葉身褐変	44.3	106	20.1	104	+	-	-	葉鞘・葉身褐変	44.3	103	21.9	99	
	300g	完全除草					41.3	100	19.3	100					42.2	100	21.0	100
		PI	-	-	-		42.6	103	19.5	101	-	-	-		43.1	102	21.9	104
		PP	+	+	+	草丈抑制, 分げつ抑制	42.5	103	17.7	92	+	+	+	草丈抑制, 分げつ抑制	41.7	99	18.6	89
		PT	-	+	-	草丈抑制, 分げつ抑制	41.3	100	18.6	96	+	+	+	草丈抑制, 分げつ抑制	40.7	96	18.7	89
PR		+	-	-	葉鞘・葉身褐変	43.4	105	20.8	107	+	-	-	葉鞘・葉身褐変	43.6	103	21.9	104	
PX	+	-	-	葉鞘・葉身褐変	43.8	106	19.6	101	+	-	-	葉鞘・葉身褐変	42.6	101	20.6	98		

\*：老化が始まっておらず，十分機械移植可能な引っ張り強度を有する移植適期の苗

\*\*：- 薬害なし，+ 薬害症状は現れるが問題はない，++：薬害症状が明らかで問題視される

PI：ピラゾレート粒，PP：プロピリスルフロロン粒，PT：プレチラクロール粒，PR：ピラクロニル粒，PX：ペントキサゾン粒

表-10 浅植え条件における6月中旬移植苗水稻への除草剤の影響（ポット試験）

育苗 日数	播種量 (乾粃g/ 箱)	薬剤名	移植深度3cm							移植深度1cm								
			薬害**			症状	草丈		茎数		薬害**			症状	草丈		茎数	
			+20	+30	+45		cm	%	本	%	+20	+30	+45		cm	%	本	%
7日	150g	完全除草					72.0	100	21.5	100					72.5	100	22.5	100
		PI	-	-	-		71.7	100	21.3	99	-	-	-		72.5	100	23.0	102
		PP	++	+	-	草丈抑制, 分けつ抑制	70.7	98	21.0	98	++	+	-	草丈抑制, 分けつ抑制	71.9	99	21.9	97
		PT	-	-	-		72.9	101	21.5	100	+	+	+	欠株	62.7	87	20.3	90
		PR	+	-	-	葉鞘褐変	72.5	101	21.4	99	+	-	-	葉鞘褐変	72.3	100	22.9	102
		PX	+	-	-	葉鞘褐変	70.6	98	21.1	98	+	-	-	葉鞘褐変	70.0	97	22.5	100
	300g	完全除草					71.2	100	20.6	100					69.3	100	22.1	100
		PI	-	-	-		71.9	101	20.5	99	-	-	-		68.5	99	22.0	99
		PP	++	+	-	草丈抑制, 分けつ抑制	69.5	98	20.3	98	++	+	+	草丈抑制・ 分けつ抑制	68.0	98	19.6	89
		PT	-	-	-		71.9	101	20.6	100	+	+	+	草丈抑制・ 分けつ抑制 (株間差)	68.4	99	20.0	90
		PR	+	-	-	葉鞘褐変	72.1	101	21.1	102	+	-	-	葉鞘褐変	69.1	100	22.5	102
		PX	+	-	-	葉鞘褐変	71.6	101	20.8	101	+	-	-	葉鞘褐変	68.8	99	22.1	100
14日	150g*	完全除草					74.9	100	19.6	100					72.6	100	20.9	100
		PI	-	-	-		76.1	102	19.4	99	-	-	-		73.5	101	21.3	102
		PP	+	+	-	草丈抑制, 分けつ抑制	75.3	101	19.5	99	+	+	-	草丈抑制, 分けつ抑制	72.3	100	20.9	100
		PT	-	-	-		76.8	102	19.9	101	-	-	-		73.3	101	20.6	99
		PR	+	-	-	葉鞘褐変	75.6	101	20.4	104	+	-	-	葉鞘褐変	73.7	102	20.9	100
		PX	+	-	-	葉鞘褐変	73.9	99	19.1	97	+	-	-	葉鞘褐変	72.4	100	20.4	98
	300g	完全除草					70.8	100	20.0	100					70.3	100	20.4	100
		PI	-	-	-		72.5	102	20.1	101	-	-	-		70.5	100	20.4	100
		PP	+	+	-	草丈抑制, 分けつ抑制	70.3	99	20.0	100	+	+	-	草丈抑制, 分けつ抑制	70.1	100	20.4	100
		PT	-	-	-		72.9	103	19.9	99	-	-	-		70.6	100	21.0	103
		PR	+	-	-	葉鞘褐変	71.9	102	20.5	103	+	-	-	葉鞘褐変	71.8	102	20.8	102
		PX	+	-	-	葉鞘褐変	71.2	101	19.9	99	+	-	-	葉鞘褐変	70.7	101	20.1	99
21日	150g	完全除草					76.8	100	17.9	100					74.6	100	20.3	100
		PI	-	-	-		78.8	103	17.6	99	-	-	-		73.9	99	19.9	98
		PP	+	+	+	草丈抑制, 分けつ抑制	78.7	102	16.6	93	+	+	+	草丈抑制, 分けつ抑制	69.8	94	17.4	86
		PT	-	-	-		75.8	99	18.5	103	-	-	-		73.3	98	20.4	101
		PR	+	-	-	葉鞘褐変	77.2	100	18.3	102	+	-	-	葉鞘褐変	74.0	99	19.9	98
		PX	+	-	-	葉鞘褐変	76.2	99	17.1	96	+	-	-	葉鞘褐変	72.2	97	20.0	99
	300g	完全除草					73.5	100	17.4	100					70.5	100	19.5	100
		PI	-	-	-		73.6	100	17.4	100	-	-	-		70.6	100	19.8	101
		PP	+	+	-	草丈抑制, 分けつ抑制	73.2	100	17.0	98	+	+	+	草丈抑制, 分けつ抑制	69.3	98	18.8	96
		PT	-	-	-		74.1	101	17.8	102	-	-	-		71.6	102	19.5	100
		PR	+	-	-	葉鞘褐変	74.4	101	18.3	105	+	-	-	葉鞘褐変	71.2	101	20.1	103
		PX	+	-	-	葉鞘褐変	71.3	97	17.4	100	+	-	-	葉鞘褐変	69.2	98	20.1	103

\*：老化が始まっておらず、十分機械移植可能な引っ張り強度を有する移植適期の苗

\*\*：-薬害なし，+薬害症状は現れるが問題はない，++：薬害症状が明らかで問題視される

PI：ピラゾレート粒，PP：プロピリスルフロロン粒，PT：プレチラクロール粒，PR：ピラクロニル粒，PX：ペントキサゾン粒

した。移植深度は3cmおよび1cmとし、1ポット8株(2本/株)を移植した。ピラゾレート10%粒剤(3kg/10a)、プロピリスルフロン0.9%粒剤(1kg/10a)、プレチラクロール4%粒剤(1kg/10a)、ピラクロニル1.8%粒剤(1kg/10a)、ペントキサゾン2.5%粒剤(1kg/10a)を2反復で供試し、移植直後に湛水処理した。処理時は3cm湛水とし、処理翌日より2日間2cm/日の漏水操作を行った。その後は水深3~4cmで管理した。完全除草区は手取り除草とした。処理後経時的に観察により薬害症状、程度、回復状況等を調査し、6月2日(移植後48日)および8月2日(移植後45日)に草丈および茎数を測定した。

表-9に4月中旬移植苗の水稲への除草剤による影響を、表-10に6月中旬移植苗の水稲への除草剤による影響を示した。表-9の4月中旬移植苗において、移植深度3cm条件では、育苗期間28日の苗は慣行苗と比較して高密度播種苗のほうがプレチラクロール粒で薬害が軽く、逆にプロピリスルフロン粒では薬害が強かった。それぞれ移植適期にあたる慣行苗の育苗期間21日苗と高密度播種苗の育苗期間21日苗を比較すると、各除草剤による薬害程度に差は認められなかった。移植深度1cm条件では、育苗期間28日の苗は慣行苗と比較して高密度播種苗のほうがプロピリスルフロン粒で薬害が強かった。それぞれ移植適期にあたる慣行苗の育苗期間21日苗

と高密度播種苗の育苗期間21日苗を比較すると、各除草剤による薬害程度に差は認められなかった。

表-10の6月中旬移植苗において、移植深度3cm条件では、育苗期間21日の苗は慣行苗と比較して高密度播種苗のほうがプロピリスルフロン粒で薬害が軽く、回復が早かった。移植深度1cm条件では、育苗期間7日の苗はプレチラクロール粒で欠株や局所的な強い生育抑制が認められた。慣行苗と高密度播種苗では同様の傾向だった。また、移植深度3cmと比較して欠株や局所的な強い生育抑制がみられる頻度が高かった。

本試験の結果より、播種密度にかかわらず、移植深度3cm条件と比較して移植深度1cmの浅植え条件で除草剤による薬害が強い傾向が認められたものの、移植適期の慣行苗と高密度播種苗の間には、除草剤による薬害程度に差は認められなかった。

以上4~6の除草剤による影響に関する試験結果をまとめると、①健全な苗と比較して老化苗では除草剤の薬害が強まる傾向、②播種密度にかかわらず、移植深度3cm条件と比較して移植深度1cmの浅植え条件で除草剤の薬害が強い傾向が認められた。

## まとめ

慣行苗と比較して高密度播種苗の特徴として、①短い育苗日数で老化が始まるため老化苗になりやすい、②植付

した株の中で移植深度のバラツキが大きくなりやすい、③移植後の活着が遅くなりやすい、の主に3点が挙げられた。また、これに関連する除草剤による薬害の特徴としては、①移植深度1cm程度の浅植え条件では移植深度3cm程度と比較して除草剤の薬害が強い、②老化苗では健全な苗と比較して除草剤の薬害が強まる、の主に2点が挙げられた。

以上のように苗の特徴と除草剤による薬害の特徴を考え合わせると、慣行苗と比較して高密度播種苗では除草剤の薬害を生じやすいことが十分に予測された。しかし一方で、移植深度を最低2cm程度確保し実施した圃場試験では、移植適期にあたる慣行苗と高密度播種苗において除草剤の薬害程度に差が認められないことも確認された。

従って高密度播種苗栽培で安全に除草剤を使用するためには、①老化苗を使用しない、②移植深度を確保し、浅植えにならないように留意する、③活着が遅れる可能性があるため、活着遅延に伴う薬害が懸念される場合は活着後に除草剤を散布する、の一般的な水稲用除草剤の使用上の注意事項の3点を遵守することが重要で、それにより薬害のリスクが低減できることが明らかとなった。しかし、6月移植栽培では苗の老化程度とマット強度の両面から適切な育苗期間を設定することができなかったように、高密度播種苗栽培では上記の遵守が困難な場面もあり得ることが併せて本研究により明らかとなった。さらに生産現場では、天候

の急変や圃場条件等によっても注意事項の遵守が困難となる状況もあると考えられる。前述したアンケート調査結果や本研究の成果から、普及現場に高密度播種苗栽培における除草剤の安全使用に関して何らかの情報を提供することは重要と考え、現在、植調協会では高密度播種苗栽培での適用性試験など、圃場レベルでの実証が可能か鋭意議論を進めている。今後、除草剤開発メーカー、公設の農業試験場、普及関係機関などと連携し適切な情報を現場に提供したいと考える。

## 謝辞

本研究を遂行するにあたり、茨城県農業総合センター農業研究所水田利用研究室室長（現 茨城県農業総合センター専門技術指導員）森拓也氏にご指導を賜りました。ヤンマーアグリジャパン株式会社 関東甲信越系統推進部（茨城県担当）松山慶治郎氏には、高密度播種苗専用田植機のYR8D.XVTSDをお貸しいただきました。また、アンケートの実施および結果のとりまとめについては、植調協会事務局中谷敬子技術顧問、村岡哲郎企画課長および植調研究所試験研究部第1研究室福田和明研究員（現植調北海道研究センター）にご尽力いただきました。ここに記して深く感謝の意を表します。

## 引用文献

- 茨城県農業総合センター農業研究所 2018. 主要成果；5月上旬移植「コシヒカリ」における高密度播種育苗栽培技術。
- 澤本和徳・宇野史生 2016. 「高密度播種した稚苗による水稲移植栽培技術」の現地栽培における生育、収量、玄米品質および経営者評価. 北陸作物学会報 (The Hokuriku Crop Science) 51, 44-49.
- 澤本和徳ら 2019. 石川県における育苗箱に高密度に播種した水稲稚苗の形質および本田での生育・収量・玄米品質. 日作紀 (Jpn. J. Crop Sci.) 88(1), 27-40.
- 高橋行継ら 2017. プール育苗条件での水稲育苗箱全量基肥栽培における育苗箱内施肥量の検討. 日作紀 (Jpn. J. Crop Sci.) 86(3), 258-266.
- 三浦恒子ら 2020. 水稲高密度播種苗栽培における移植直後除草剤散布が移植後の生育および収量に及ぼす影響. 雑草学会第60回講演要旨集 p.75.

# 雑草を以て雑草を制す

公益財団法人日本植物調節剤研究協会  
技術顧問

與語 靖洋

2023年2月22日に植調協会主催の緑地管理研究会がオンラインで開催され、300名を超える参加者があった。その午後の講演会において、“草で草を制す！”をテーマに、6名の演者から話題提供があり、その後のセッションや全体討議を含めて、盛り上がりを見せていた。一方、「毒を以て毒を制す」という諺がある。これは、1204年（宋代）の禪宗史伝の書の一つである『嘉泰普灯録』にある「以機奪機，以毒制毒」に由来する。すなわち「自分の好機をつかむことで相手の好機を奪い、毒を用いて毒を攻撃する」の後半部分である。雑草が悪かどうかは別にして、“雑草を以て雑草を制す”について考える。

## 1. 雑草間の競合

まず思い浮かぶのが、雑草間の競合である。作物－雑草間の競合同様に、雑草間でも光、水、養分を奪い合う。そのため、それらの生息環境において有利な雑草が不利な雑草の生育を抑える。競合にかかわるこれらの環境要因については、多くの成書があるので参考にさせていただきたいが、ここでは、畑水分条件においては、砂、シルト、粘土の割合で類型化される土性が雑草の分布に少なからず関連することを付記しておく。また、その他の性質として土壌pHと有効態リン酸の上昇が、農地周辺や耕作放棄地において外来雑草が蔓延する要因の一つとして考えられている（平舘ら 2008）。

さて、競合にかかわる植物側の要因としては、下記のようにいくつか考えられる。

第一に個体の大きさである。先発または大型の雑草に被覆されれば、後発または小型の雑草は光競合で不利になる。

第二に成長スピードである。栄養繁殖器官から萌芽する多年生雑草は、種子から発生する一年生雑草に比べて初期生育が早い点で有利である。一方、先発の雑草があっても、その被度が低いまたは成長が遅ければ、後発の雑草は成長スピードの速さによって競合に有利に働くこともある。

第三に発生活長である。初期の成長スピードが遅くても、先に出芽してある程度の大きさを確保できれば、競合には有利である。一方、ダラダラと長期間発生する草種で

あれば、他の雑草が発生しない時期または自然枯死した後に個体群を確保することができる。この発生活長には、温度だけでなく、発生深度や土壌水分等も関与することは言うまでもない。

第四に個体群密度である。競合はまさに“多勢に無勢”である。この密度を決めるのが種子や栄養繁殖器官の埋土量であるが、それ以外に休眠覚醒程度や埋土位置の違いも影響し、そのことによって発生活長の様相も異なる。

農耕地においては、さらに栽培要因としての耕起・培土等の耕種作業や、除草剤の利用等が組み合わさることにより、雑草間の競合に有利または不利に働き、結果としてその土地の雑草分布または植生が決定される。

以下詳細は割愛するが、今回のテーマである“雑草を以て雑草を制す”現象として、他感作用、いわゆるアレロパシー（Allelopathy）がある。この作用は、雑草の葉や根、または枯死個体から環境中に放出される他感物質の作用によって、他の雑草の生育を抑制または促進するものであり、競合だけにとどまらない。

他に変わったところでは、寄生植物がある。農業場面における寄生植物の寄主と言えばまず作物であるが、雑草に寄生する植物もある（Kebede and Ayana 2018）。例えば、ストライガ属の*Striga asiatica*はインド、南アフリカ、米国等、海外において、イネ科作物であるトウモロコシ、ソルガム、イネ、サトウキビ等で問題となっている寄生植物であるが、イネ科の様々な属の野生植物や雑草にも寄生する。一方、ネナシカズラ属（*Cuscuta* spp.）は、豆類、トマト、イモ類等、多くの広葉作物で問題となっているが、一部のイネ科あるいは単子葉の広葉雑草にも寄生する。

なお、当然のことながら、アレロパシーや寄生植物も、農業現場では先に挙げた各種競合要因と相互に関連しながら作用する。

## 2. 競合の利用

1で述べた農業生態系における雑草間の競合の結果として生じる雑草の分布や植生の変化を逆に積極的に利用することもできる。以下のことは別の言葉で言えば、何れも“植生誘導”であり、誘導後に優占する草種が他の草種を制することになる。なお、アレロパシーについては実用的な利用報告がたくさんあるものの、ここでは割愛する。また、寄生植物の実用場面における利用に関する情報は見つけることができなかった。

佐合隆一氏は、樹園地等の緑地管理においては、雑草の根絶を目指すのではなく、その場における雑草の種構成を考慮して、“理想的植生”に誘導することが重要であると示

ている（佐合 2007）。ここでいう理想的植生とは、管理が容易な植生のことである。また、渡辺修氏は、雑草すなわち害草ではなく、例えば畦畔に生育する雑草は、土壤保全機能や生物多様性保全、さらには資源利用の面で重要であると、それらの価値を見いだす必要性に言及している（渡辺 2010）。

さて、制する側の植物の大半は人為的に導入するものであり、雑草ではないが、主に休閑期に栽培するカバークロープや主に作期に栽培するリビングマルチは、この植物間の競合を上手に利用したものであり、その他にデッドマルチもある（Petit *et al.* 2018.）。デッドマルチは、カバークロープやリビングマルチの後に、それらの植物の刈草をその場に残す、除草剤で枯殺する、またはそれらが自然に枯死したもので、思いの外効果が高い。畝間や樹冠下の敷き草は草場や収穫した作物の刈草を利用したものであるが、これも枯死した草で被覆する原理から考えれば、デッドマルチに分類しても良いであろう。

また、当協会が開発した技術に、「水田における簡易なシバ畦畔の造成法」があり、先に述べた緑地管理研究会でも紹介された。ここでは、元々畦畔の在来雑草であるシバ（*Zoysia japonica*, 別名：ノシバ）を植え付けるのだが、4～5月セル苗の作成から、シバが優占した畦畔の造成・維持管理までの一連の作業を示したマニュアルを当協会のWebsiteで公開している。これ以外にも、畦畔や法面管理において人為的に優占化させる植物種としてセンチピートグラス（*Eremochloa ophiuroides*, ムカデシバ）やハードフェスク（*Festuca ovina* var. *duriuscula*, コウライウシノケグサ）等もある。なお、このような植生誘導の手段として、それらが残草するような選択性除草剤や抑草剤\* の処理も有効である。

### 3. 不稔種子の産生

Successful Farming（成功する農業）のWebsiteに“WEEDOUT WEEDS”という記事が掲載された。私なりに意識すると、“除草する雑草”である。この記事はこのWebsiteの作物技術部門の編集長であるGil Gullickson氏が執筆した。2020年11月末のことである（Gullickson 2020）。この技術を簡単に説明すれば、雄性不稔の花粉を雌しべと交配させることによる稔性のない種子の生産、つまり沖縄等で行われているウリミバエ対策の雑草版である。防除対象とする雑草の開花期に、放射線処理によって

不稔化した花粉を複数回散布する。複数回散布する理由は、その間当該雑草の花粉も自然に飛散しているためである。放射線処理した花粉が受精した種子は不稔になるため、次年度以降に発生する個体数が減少する、いわゆる“埋土種子管理技術”である。

この技術は、米国で猛威を振るうオオホナガアオゲイトウ（*Amaranthus palmeri*）の防除のために開発された。この雑草においては、ALS/AHAS\*\*阻害剤（HRAC Code=2）やEPSPS\*\*\*阻害剤（HRAC Code=9）等、10近くの作用点異なる除草剤に対して抵抗性を示すバイオタイプとともに、多剤抵抗性を示すものも見つっている。除草剤処理後に残草した抵抗性バイオタイプにこの技術を適用することにより、次年度以降の発生を抑制することができる。つまり、この技術の導入により、毎年約半分の個体を不稔にすることができ、埋土種子の寿命も考えると数年以上かかるものの、抵抗性バイオタイプの根絶が期待でき、既存除草剤の延命にもつながると想定されている。

埋土種子量の動作予測については、今年の4月に日本農学賞を受賞された酒井憲司氏が1990年代に開発した埋土種子量の推移の行列モデル（酒井 1996）があるが、他にも多くの雑草研究者が様々な考え方や方法で取り組んでいる。例えば、現在公開されているものとして、西オーストラリアの“Weed Seed Wizard”というシミュレーションモデルがある。ヒゲナガスズメノチャヒキ（*Bromus diandrus*）やオオムギ属植物（*Hordeum* spp.）について、収穫時の雑草種子管理を変えて6年間の埋土種子量の変化をこのモデルを利用してシミュレーションしたところ、2つの草種で大きく異なる結果になったとの報告がある（Borger *et al.* 2021）。

Gullickson氏は、当該技術について最初に記事を書いた2年後に、“The Future of Weed Management may be seed Prevention Technologies”，意識すれば“未来の雑草管理は埋土種子量低減技術であろう”という記事を掲載した（Gullickson 2022）。化学合成した除草剤と比較したこの技術の強みとして、受粉が植物における生殖の最も基本的なプロセスであるため、抵抗性の発現がほぼ不可能なことがある。加えて、この放射線処理によって受精はできないものの不稔になること、化学農業におけるドリフトの懸念がないことがこの技術の肝である。また、この雑草の花粉寿命は1年以上あるものの、実用化に向けて更なる延長技術の

\* 植物の成長を一定期間抑制する薬剤。ジベレリン生合成阻害、オーキシン作用、ALS/AHAS 阻害等があり、薬剤感受性の草種間差があり、実用的な薬量において枯死する草種もある。

\*\* アセト乳酸合成酵素/アセトヒドロキシ酸合成酵素。スルホニルウレア系、イミダゾリノン系、ピリミジニルオキシ安息香酸系除草剤等の作用点。

\*\*\* 5-エノールピルビルシキミ酸-3-リン酸合成酵素。グリホサートの作用点。

開発が進められている。また、通常はブームスプレーヤーによって、作期あたり約300g/haの不稔花粉を数回に分けて全面処理するが、疎らに残草した抵抗性雑草を対象とするならば、AIとドローンを活用して、スポット処理することで花粉量の節減も可能である。

なお、米国環境庁（USEPA）において、この技術の認可までに要する期間は約1年半と推定されており、化学除草剤と比較して大幅に短く、2023年の上市が見込まれている。

“雑草を以て雑草を制す”が誇張しすぎたタイトルであることは否めない。というのも、実際の圃場には様々な雑草が発生しており、植生誘導するには、様々な場面、地域、季節に応じた適切な対策を立てる必要がある。ましてや不稔種子の利用に至っては適用草種（雑草）が1種に限定されていることから、コストや労力の面を考えればその困難度は極めて高い。しかし、後者については、上記で触れた除草剤抵抗性雑草のように、ある圃場で1草種だけ残草するケースにおける利用価値はあると思われる。また、これまで「緒」において、除草剤抵抗性雑草の抵抗性形質の発現抑制のためのRNA干渉（RNAi）やメンデル性遺伝制御等についても若干触れてきた。何れも1つの草種だけを対象としているので、不稔種子と同様の困難さはあるものの、RNAiの利用については、殺虫剤の非作用点抵抗性害虫の対策として既に論文が出ているので、そんなに遠い将来ではないと思われる。これらを含めて、“雑草を以て雑草を制す”技術が今後どのような発展を示すか注目していきたい。

参考文献等（Websiteは全て2023年2月28日に確認した。）  
Borger, C. P. D. *et al.* 2021. Modelling the long-term impact of harvest weed seed control for species like *Bromus diandrus* and *Hordeum* spp. that shed a portion of seed prior to harvest. *Weed Research* 61, 307-316.

Government of Western Australia: Weed Seed Wizard., <https://www.agric.wa.gov.au/weed-seed-wizard-0>.

Gullickson, G. 2020. Weedout Weeds. *Successful Farming*, <https://www.agriculture.com/crops/weedout-weeds>.

Gullickson, G. 2022. The future of weed management may be seed prevention technologies. *Successful Farming*, <https://www.agriculture.com/crops/crop-protection/the-future-of-weed-management-may-be-seed-prevention-technologies>.

平舘俊太郎 2008. 外来植物と在来植物の住み分け—これからの植生制御に向けて—. *関東雑草研究会報* 19, 23-33.

Kebede, M. and B. Ayana 2018. Economically important parasitic weeds and their management practices in crops. *Journal of Environment and Earth Science*. 8-12, 104-115.

日本植物調節剤研究協会. 水田における簡易なシバ畦畔の造成法（2022年1月18日改訂版）<https://japr.viewer.kintoneapp.com/public/file/inline/e27fa9a06f87d9bd3d19e704a69a1d36/20220118100548A8B0FD91E57C41EB943992662E023E89180>.

Petit, S. *et al.* 2018. Biodiversity-based options for arable weed management. A review. *Agronomy for Sustainable Development* 38, 48.

佐合隆一 2007. 雑草防除から「理想的」植生管理へ. *雑草研究* 52(2), 78-82.

酒井憲司 1996. 雑草生活史モデルとファイトテクノロジー. *日本農業機械学会誌* 58(5), 114-120.

渡辺修ら 2010. 基盤整備地における畦畔植生の特徴. *農業および園芸* 85(4), 420-424.

## 田畑の草種

### 母子草（ハハコグサ）

明治から大正時代にかけての歌人三ヶ島霞子は、まだ幼いわが娘の手を引いて、迎えに来てくれた夫の実家の母とともに東京の麻布谷町から三ヶ島村（現所沢市）へと帰ろうとしていた。長く無職だった夫は職を得たが長続きせず、機嫌のいい時には鉄幹の歌を口ずさんだりするが、機嫌が悪くなると霞子に辛く当たり、プイっと出かけて遊んでくるという、それはまるで分別のある大人の男ではなかった。そんな夫も新聞の編集長格の仕事を得て大阪へと赴任し、それから1年が過ぎるが音沙汰はなかった。住まいの2階には親友の原阿佐緒を住まわせていたが、その店賃だけではぎりぎりの生活であった。加えて自分は胸を患い、世の中では後にスペインかぜと呼ばれる流行性感冒が流行り、子どもが罹らぬようにと夫の両親のもとへ連れて行く途次であった。

暖かくなつてはきていたが時に風が冷たい午後であった。ふと視線を落とすと黄色い色が目に飛び込んできた。何だろうと目を凝らすと、親指の先くらの花の塊が足首ほどのところにあった。そこは霞子の背丈の倍以上にまで高く積まれた石垣で、黄色い花はその石垣の下にぼつんと1本だけあわく咲いていた。母子草であった。

（公財）日本植物調節剤研究協会  
兵庫試験地 須藤 健一

母子草、母が子を想う草とも子が母を想う草とも。霞子の場合には手を引いて歩くわが娘を想う母子草であったであろう。1本だけの母子草に自らと娘のことを想いながらも、一方で石垣の上では与謝野晶子や平塚らいてふといった新時代の女性たちに吹いている風のことを想っていた。

三ヶ島霞子にこんな歌がある。

ははこぐさ小さく一本咲きにけり

高き石垣の下のところに

ハハコグサはキク科ハハコグサ属の越年草。全国の日当たりの良い荒地、人里の道端や畑、畦畔などに普通。秋に発芽して冬場は白っぽいへら形の根出葉が地面に張り付くようにロゼットとして越冬する。春になると茎を伸ばし15cm～40cmになる。茎と葉には白い綿毛が密生する。花期は春から初夏。茎の先に黄色い頭花を密に付ける。

この白毛などが蓬げ起つことから「ホウコグサ」と呼ばれ、それが「ハハコグサ」と呼ばれるようになったという。

春の七草の「御形」は本種のロゼット。また、3月の節句には若芽を摘んで餅に入れて「母子餅」にした。

## 2022 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

2022 年度春夏作芝関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会は、2022 年 11 月 29 日(火)に Zoom を用いた Web 会議において開催された。

この検討会には、試験場関係者 17 名、委託関係者 40 名ほか、計 67 名の参集を得て、除草剤 4 薬剤 (23 点)、生育

調節剤 2 薬剤 (7 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。

### 2022 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. AKH-0031 顆粒水和 ベスロジン:60%  [アグロカネショウ]	コウライシバ	適用性の検討(一年生イネ科雑草発生前)	継	継) ・効果・葉害の確認(コウライシバ、ノシバ、ベントグラス、ケンタッキーブルーグラス)
	ノシバ	適用性の検討(一年生イネ科雑草発生前)		
	ベントグラス	適用性の検討(一年生イネ科雑草発生前)		
	ケンタッキーブルーグラス	適用性の検討(一年生イネ科雑草発生前)		
2. HAT-2115 粒 シアナジン:0.5% ブタミホス:1.0% DBN:0.5%  [保土谷アグロテック、 保土谷化学工業]	ノシバ	適用性の検討(家庭用、一年生・多年生広葉雑草発生前)	継	継) ・効果・葉害の確認(コウライシバ、ノシバ)
	ノシバ	適用性の検討(家庭用、一年生・多年生広葉雑草発生初期)		
3. MBH-2124 フロアプル テトフルピロリメト :35.0%  [丸和バイオケミカル]	コウライシバ	適用性の検討(一年生イネ科雑草発生前)	継	継) ・効果・葉害の確認(コウライシバ、ノシバ)
	ノシバ	適用性の検討(一年生イネ科雑草発生前)		
4. NC-248 水和 マンゼブ:80%  [日産化学]	ベントグラス	適用性の検討(藻類発生初期、1~3回処理)	継	継) ・効果・葉害の確認

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. ALF-1211 フロアブル フルオキサストロピン : 40.3 %  [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 ・ 0.125mL<100~500mL>/m <sup>2</sup> 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)
2. BYF-1501 フロアブル フルオピコリド:40.0%  [バイエル クロップサイ エンス]	ベントグ ラス	ベントグラスへの芽数増加効果の検 討	実・継	実) [春夏作; (ベントグラス)芽数増加 ] ・ 芝生育期 ・ 0.5mL<100mL>/m <sup>2</sup> ・ 散布  継) ・ 0.5mL<500mL>/m <sup>2</sup> での効果・薬害の確認 ・ 0.5mL<100mL>/m <sup>2</sup> での年次変動の確認 ・ 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)

# 2022 年度畑作関係 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

2022 年度畑作関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会は、2022 年 12 月 1 日(木)～2 日(金)に Zoom を用いた Web 会議において開催された。

この検討会には、試験場関係者 43 名、委託関係者 54 名ほか、計 118 名の参集を得て、除草剤 18 薬剤(88 点)、生

育調節剤 1 薬剤(6 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。

## 2022 年度畑作関係除草剤・生育調節剤試験 判定

### A. 除草剤

薬剤名 有効成分及び 含有率(%)	作物名	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. AC-263 液 イマザモックスアンモ ニウム塩:0.85%  [BASFジャパン]	大豆	実・継  前 回 通 り	一年生広 葉雑草	茎葉兼 土壌処 理 (全面)	大豆出芽直前 ～本葉1葉 期、雑草発生 始期～2葉期	200～ 300mL  <散布水量 100L>	全土壌(砂 土を除く)	北海道	・大豆に縮葉や褐変 が生じる場合がある	・一年生イネ科雑草に 対する効果・葉害の年 次変動の確認(東北以 南)		
			一年生雑 草		大豆出芽前期 ～本葉 3葉期、 雑草発生始期 ～2葉期			東北以南			・大豆に縮葉や褐変 が生じる場合がある	
			一年生広 葉雑草		茎葉兼 土壌処 理 (畦間)			大豆生育期、 雑草2葉期ま で			北海道	・作物に飛散しない ように散布する ・体系処理；イネ科 雑草対象の土壌処理 剤を使用する
2. BAH-2210 液 新規化合物a:211g/L  [BASFジャパン]	大豆	—								(作用性)		
3. BAH-2211 液 新規化合物a:125g/L  [BASFジャパン]	大豆	—								(作用性)		
4. BCH-181 フロアブル チエンカルバゾンメチ ル:2.9% ホラムスフロ ン:4.8%  [バイエルクロップサイ エンス]	てんさい (ALS阻害 剤耐性) (直播)	実・継	一年生雑 草	土壌処 理 (全面)	てんさい子葉 期以降、雑草 発生始期	50～100mL  <散布水量 25～100L>	全土壌(砂 土を除く)	全域	・低葉量、高水量で はシロザに対する効 果が劣る場合がある ・散布水量25～ 50L/10aの場合は専 用ノズルを使用する	・散布水量100Lにおけ る効果・葉害の確認 (子葉期以降・広葉雑 草1～2葉期)		
					茎葉兼 土壌処 理 (全面)						てんさい子葉 期以降、広葉 雑草1～2葉期	50～100mL  <散布水量 25～50L>
											てんさい子葉 期以降、広葉 雑草3～4葉期	50～100mL  <散布水量 25～100L>

A. 除草剤

薬剤名 有効成分及び 含有率(%)	作物名	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		
4. BCH-181 フロアブル つづき	てんさい (ALS阻害 剤耐性) (移植)	実・継	一年生雑 草	土壌処 理 (全面)	てんさい移植 後、雑草発生 始期	50～100mL <散布水量 25～100L>	全土壌(砂 土を除く)	全域	散布水量25～50L /10aの場合は専用ノ ズルを使用する	・散布水量25L/10aに おける効果・薬害の確 認(移植後広葉雑草3 ～4葉期) ・散布水量100L/10aに おける効果・薬害の確 認(移植後広葉雑草1 ～2葉期)	
				茎葉兼 土壌処 理 (全面)	てんさい移植 後、広葉雑草 1～2葉期	50～100mL <散布水量 25～50L>					
					てんさい移植 後、広葉雑草 3～4葉期	50～ 100mL<散 布水量50 ～100L>					
5. CG-123 α フロアブル アトラジン 27.8% S-メトクロール 26.4%  [シンジェンタジャパ ン]	とうもろ こし (飼料用)	実・継	一年生雑 草	土壌処 理 (全面)	播種後出芽 前、雑草発生 前	140～ 200mL<水 量100L>	全土壌(砂 土を除く)	北海道	・イネ科雑草の多発 圃場ではイネ科雑草 の2葉期までに使用 する。	・効果薬害の確認(と うもろこし出芽直前 ～出芽揃) ・水量70L, 150L/10a での効果・薬害の確認 (とうもろこし2～4葉 期)	
						140～ 260mL<水 量100～ 150L>		東北以南			
				茎葉処 理 (全面)	とうもろこし 2～4葉期	140～ 200mL<水 量100L>		北海道			
						140～ 260mL<水 量100L>		東北以南			
とうもろ こし (食用)	実・継	一年生雑 草	土壌処 理 (全面)	播種後出芽 前、雑草発生 前	140～ 200mL<水 量100L>	140～ 260mL<水 量100～ 150L>	全土壌(砂 土を除く)	北海道	・イネ科雑草の多発 圃場ではイネ科雑草 の2葉期までに使用 する。	・効果薬害の確認(と うもろこし出芽直前 ～出芽揃) ・水量70L, 150L/10a での効果・薬害の確認 (とうもろこし2～4葉 期)	
								東北以南			
								北海道			
								東北以南			
6. Hoe-866 液 グルホシネート:18.5%  [BASFジャパン]	大豆	実・継	一年生雑 草	茎葉 (全面)	大豆播種前10 ～14日	300～ 500mL <散布水量 100～ 150L>	全土壌	東北以南	・雑草の生育量に応 じて薬量を増減する ・播種後土壌処理剤 との体系処理をする	・低薬量での効果・薬 害の確認(播種後出芽 前) ・効果・薬害の確認(播 種後出芽前、北海道、 九州) ・アレチウリに対する効 果・薬害の確認(大豆播 種10～14日前) ・効果・薬害の確認(大 豆落葉終期)	
					大豆播種後出 芽前、雑草生 育期(草丈 30cm以下)			東北以南 (九州を除 く)			・大豆の発芽開始後 は、薬剤が直接触れ ると薬害が発生するこ とがあるので注意する
				茎葉 (畦間)	大豆生育期 雑草生育期			全域			・作物に飛散しないよ うに散布する ・雑草の草丈30cm以 下で散布する
				茎葉 (畦間・株 間)	生育期(本葉5 葉期以降)、雑 草生育期(草 丈20cm以下)						・専用ノズルを使用す る ・噴口はできるだけ低 くし、本葉にかからな いように散布する

A. 除草剤

薬剤名 有効成分及び 含有率(%)	作物名	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
6. Hoe-866 液 つづき	とうもろこし (飼料用)	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30cm以下)	300～500mL <散布水量100～150L>	全土壌	東北以南	・効果・葉害の年次変動の確認(耕起または播種前) ・効果・葉害の確認(畦間処理、北海道)	
				茎葉処理 (畦間)	とうもろこし生育期、雑草生育期					・作物に飛散しないように散布する ・雑草の草丈30cm以下で使用する
	とうもろこし (食用)	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30cm以下)	300～500mL <散布水量100～150L>	全土壌	東北以南	・効果・葉害の年次変動の確認(耕起または播種前) ・効果・葉害の確認(畦間処理、北海道)	
				茎葉処理 (畦間)	とうもろこし生育期、雑草生育期					・作物に飛散しないように散布する ・雑草の草丈30cm以下で使用する
	ホップ	実・継	一年生雑草	茎葉処理 (畦間)	ホップ生育期、雑草生育期	300～500mL<散布水量100～150L>	全土壌	東北以南	・作物に飛散しないように散布する ・雑草の草丈10cm以下で使用する	・効果・葉害の確認(雑草草丈30cm以下)
ひまわり (種子)	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30cm以下)	300～500mL<散布水量100～150L>	全土壌	東北以南	・効果・葉害の年次変動の確認(畦間処理、北海道)		
			茎葉処理 (畦間)	ひまわり生育期、雑草生育期			全域		・作物に飛散しないように散布する ・雑草の草丈20cm以下で使用する	
7. HOK-1911 水和 ジメテナミドP:15.4% レナシル:19.2%  [北興化学工業]	てんさい (移植)	実・継	一年生雑草	土壌処理 (全面)	てんさい移植後、雑草発生前～始期	300～500g<散布水量80～100L>	全土壌(砂土を除く)	全域	・雑草発生始期処理では、展着剤を加用する	・シロザに対する効果の年次変動の確認
	てんさい	実	一年生雑草	土壌処理 (全面)	中耕後、雑草発生前～始期	300～500g<散布水量80～100L>	全土壌(砂土を除く)	全域	・雑草発生始期処理では、展着剤を加用する	
8. HSW-1801 フロアブル ピロキサスルホン:3.5% メトプロムロン:25.9%  [ホクサン]	ばれいしょ	実・継	一年生雑草	土壌処理 (全面)	ばれいしょ植付後萌芽前、雑草発生前	300～500mL<散布水量100L>	全土壌(砂土を除く)	北海道		・効果・葉害の確認(東北以南)
9. KUH-209 乳 ジメテナミドP:7.2% ピロキサスルホン:1.2% リニュロン:9.6%  [クミアイ化学工業]	大豆	実	一年生雑草	土壌処理 (全面)	大豆播種後出芽前、雑草発生前	300～500mL<散布水量100L>	全土壌(砂土を除く)	全域	・大豆の茎長が短くなる場合がある(北海道)	

A. 除草剤

薬剤名 有効成分及び 含有率(%)	作物名	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	
10. MBH-135 乳 フルチアセットメチル 2%  [丸和バイオケミカル]	大豆	実・継	一年生広 葉雑草	茎葉処 理 (全面)	大豆2～4葉 期、雑草生育 期(草丈10cm 以下)	30～ 50mL<100L >	全土壌(砂 土を除く)	東北以南	・シロザ、ヒユ科、 ナス科の優占圃場で 使用する ・キク科、カヤツリ グサ科には効果劣る ・処理時に展開して いた葉に褐斑を生 じ、生育が遅れる場 合がある	・有効草種についての 確認 ・大豆1～3葉期処理で の効果、葉害の確認 (北海道) ・大豆5葉期～開花前 での薬量50mL/10aの 効果、葉害の確認(東 北以南)
					大豆5葉期～ 開花前、雑草 生育期(草丈 10cm以下)	30～ 40mL<100L >				
11. MBH-2003 水和 メタミトロン:35.0% レナシル:40.0%  [丸和バイオケミカ ル]	てんさい (直播)	継								・効果・葉害の確認
	てんさい (移植)	継								・効果・葉害の確認
	てんさい	実	一年生雑 草	土壌処 理 (全面)	中耕後、雑草 発生始期	150～ 300g<散布 水量100L>	全土壌(砂 土を除く)	全域	・イヌビエ多発圃場 では、高薬量で使用 する ・雑草発生始期処理 では、展着剤を加用 する	
12. NH-007 フロアブ ル グリホサートイソプ ロピルアミン 塩:30.0% ピラフルフェンエチ ル:0.16%  [サンダーボルト007 普及会]	大豆	実・継	一年生雑 草	茎葉	耕起または播 種10日以前、 雑草生育期 (草丈30cm以 下)	400～ 600mL <散布水量 100L>	全土壌	東北以南		・播種後出芽前処理で の年次変動の確認(東 北以南) ・多年生雑草に対する 効果の確認(東北以南) ・アレチウリに対する効 果・葉害の確認(耕起ま たは播種10日以前)
					大豆播種後出 芽前、 雑草生育期 (草丈30cm以 下)					
				茎葉 (畦間)	大豆生育期、 雑草生育期					
13. S-482 顆粒水和 フルミオキサジ ン:50%	さとうき び (春植え)	実	一年生広 葉雑草	土壌処 理 (全面)	さとうきび植 付後萌芽前、 雑草発生前	5～10g<散 布水量 100L>	全土壌(砂 土を除く)	全域		
	さとうき び (夏植え)	継								・効果・葉害の確認
	さとうき び (株出し)	実	一年生広 葉雑草	土壌処 理 (全面)	さとうきび萌 芽前、雑草発 生前	5～10g<散 布水量 100L>	全土壌(砂 土を除く)	全域		
14. S-604 乳 クレトジム:24.0%  [夕張ツムラ・アリス ライフサイエンス]	おうぎ	実	一年生イ ネ科雑草	茎葉処 理 (全面)	おうぎ生育 期、イネ科雑 草3～5葉期	50～75mL< 散布水量 100L>	全土壌	全域		
	とうき	実	一年生イ ネ科雑草	茎葉処 理 (全面)	とうき生育 期、イネ科雑 草3～5葉期	50～75mL< 散布水量 100L>	全土壌	全域	・スズメノカタビラ 多発圃場では、高薬 量で使用する	
15. リニユロン 水和 リニユロン:50.0%  [TKI社]	そば	継								・効果・葉害の確認

薬剤名 有効成分及び 含有率(%)	作物名	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	
<b>B. 2021 年度 除草剤</b>										
1. AKD-7198 液 新規化合物:11% [アグロカネショウ]	大豆	—								(作用性)
2. Hoe-866 液 グルホシネート:18.5% [BASFジャパン]	大豆	2022 参照								
	さとうき び (春植え)	実・継	一年生雑 草、多年 生広葉雑 草	茎葉処 理 (全面)	耕起または植 付前、雑草生 育期(草丈 30cm以下)	300～ 2000mL<散 布水量 100L>	全土壌	全域		・多年生イネ科雑草に 対する効果の確認
	さとうき び (夏植え)	実・継	一年生雑 草、多年 生広葉雑 草	茎葉処 理 (全面)	耕起または植 付前、雑草生 育期(草丈 30cm以下)	300～ 2000mL<散 布水量 100L>	全土壌	全域		・多年生イネ科雑草に 対する効果の確認
	さとうき び (春植え)	実・継	一年生雑 草、多年 生広葉雑 草	茎葉処 理 (畦間)	さとうきび生 育期、雑草生 育期	300～ 2000mL<散 布水量 100L>	全土壌	全域	・作物に飛散しない ように散布する ・雑草の草丈30cm以 下で散布する	・多年生イネ科雑草に 対する効果の確認
	さとうき び (夏植え)	実・継	一年生雑 草、多年 生広葉雑 草	茎葉処 理 (畦間)	さとうきび生 育期、雑草生 育期	300～ 2000mL<散 布水量 100L>	全土壌	全域	・作物に飛散しない ように散布する ・雑草の草丈30cm以 下で散布する	・多年生イネ科雑草に 対する効果の確認
	さとうき び (株出し)	実・継	一年生雑 草、多年 生広葉雑 草	茎葉処 理 (畦間)	さとうきび生 育期、雑草生 育期	300～ 2000mL<散 布水量 100L>	全土壌	全域	・作物に飛散しない ように散布する ・雑草の草丈30cm以 下で散布する	・多年生イネ科雑草に 対する効果の確認
	さとうき び	実・継	一年生雑 草	茎葉処 理 (圃場内 周縁部)	さとうきび生 育期、雑草生 育期(草丈 30cm以下)	300～ 2000mL <散布水量 100L>	全土壌	全域	・作物に飛散しない ように散布する	・多年生雑草に対する 効果の確認
3. KUH-209 乳 ジメテナミドP:7.2% ピロキサスルホ ン:1.2% リニュロン:9.6% [クミアイ化学工業]	大豆	2022 参照								
4. NP-66H フロアブル ピロキサスルホ ン:3.4% リニュロン:24% [日本曹達]	大豆	実 前 回 通 り	一年生雑 草	土壌処 理 (全面)	大豆播種後出 芽前、雑草発 生前	250～ 350mL<散 布水量 100L>	全土壌(砂 土を除く)	全域		
<b>C. 生育調節剤</b>										
1. HSW-2101 乳 フルミオキサジン:10g/L (2022年6月24日公開) [ホクサン]	ばれいしょ	継								・効果・葉害の確認

水田雑草として知名度上昇中のアシカキ，村越・牧野図鑑に残る「謎」も

森田 弘彦

「雑草のよもやま第28回（植調56巻3号）」などで少し触れたアシカキ (*Leersia japonica* Makino ex Honda) が，畦畔やそこから水田に侵入するイネ科の多年生雑草として問題視されることが増えてきた。2021年に，九州地方では福岡県・佐賀県・宮崎県・鹿児島県で「横ばい，もしくは増減不明」（各県からの雑草発生状況の情報提供 九州の雑草 51, 2022），関東地方では群馬県・長野県で近年増加傾向（「雑草と作物の制御 16・17」, 2022）と認識されている。笠原安夫先生が「池，沼や野原の湿地，みぞべにはえる多年草・・・」（「日本雑草図説」, 1968）」と記述した頃の状態とは異なってきた。

雑草としての問題点は，「・・・水田周縁部や湿地等の湿潤な場所で越冬する多年生雑草である。春期に越冬した根茎から発生し，草刈り機による除草を行っても再生し，次第に水田内に侵入し，多発すると水稻生育に影響するばかりでなく，収穫作業の支障となり問題となる。（長野県農業技術課専技ニュース 2020）」で，増加の要因は「生産者の大規模化等に伴い畦畔管理にかかる手間が減ったこと（東 聡志 「日植調北陸支部だより 20」, 2020）」とされ，これらは北海道を除くアシカキの分布域でほぼ共通するものと思われる（図-1）。

関東地方では3月には越冬芽の萌芽が始まり，チゴザサと同様に頂芽の節間が長く伸びてほふくする稈の節などから発根，分株して繁茂する。ほふく稈や株基部が土中に入って

根茎のようになるが，土中を横走する根茎は持たない。夏の間，水分のある条件下では稈の切片から苗条が発生する（図-2）。9～10月に特徴のある穂を出すが，冬までに穂を着けない場合もしばしばあるので，種の識別には長い膜質の小舌を確認するのがよい（図-3）。

東京大学植物学教室の2代目教授をつとめた松村任三先生（1856-1928）は，当時知られていた日本の植物のリストを

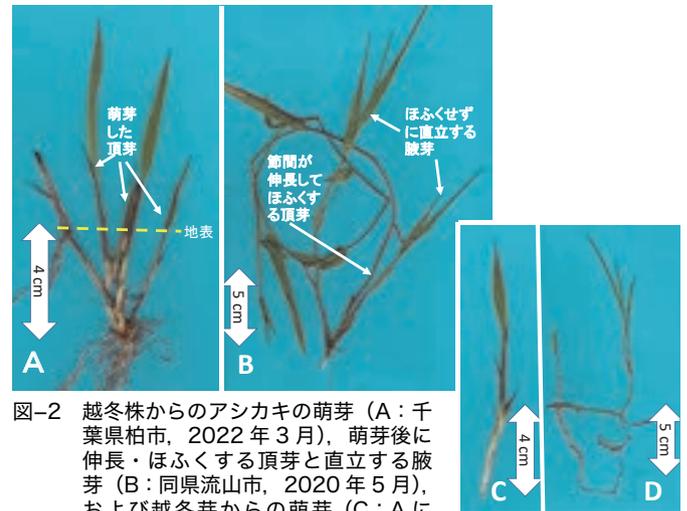


図-2 越冬株からのアシカキの萌芽 (A: 千葉県柏市, 2022年3月), 萌芽後に伸長・ほふくする頂芽と直立する腋芽 (B: 同県流山市, 2020年5月), および越冬芽からの萌芽 (C: Aに同じ), 2節を有する稈の節から再生した苗条 (D: 千葉県柏市で培養, 2022年8月)

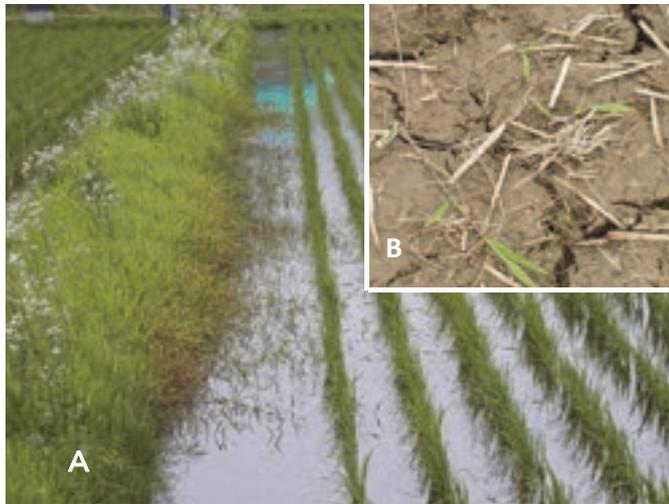


図-1 水田に発生するイネ科多年生雑草アシカキ (A: 移植水田に畦畔から侵入, 福島県, 2016年6月, B: 湛水直播水田の落水出芽期間に萌芽, 秋田県, 2008年5月)

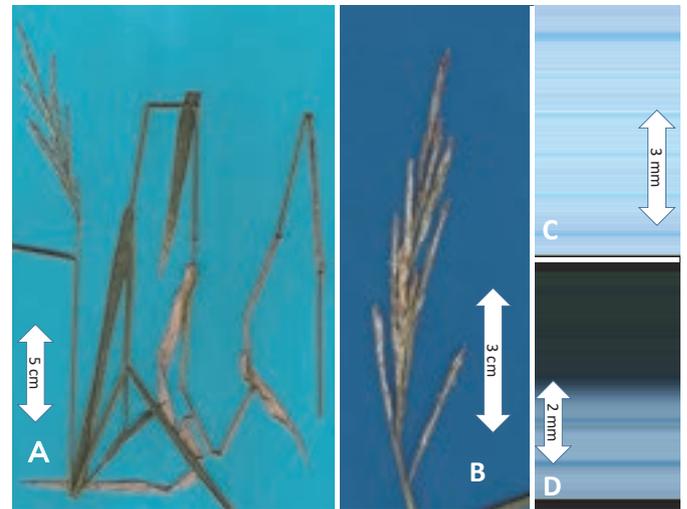


図-3 アシカキの穂 (A: 千葉県我孫子市, 2019年10月, B: 茨城県取手市, 2017年10月), 小穂 (C: Bに同じ) と小舌 (D: 千葉県松戸市, 2022年8月)

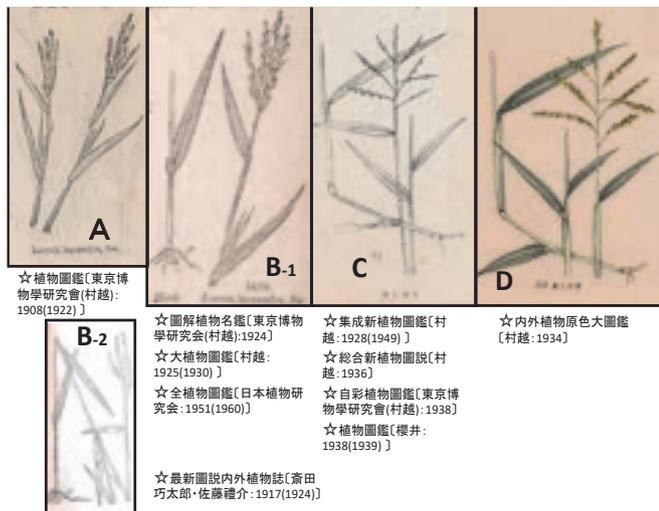


図-4 村越三千男氏(東京博物学研究会)およびその関係者による「植物図鑑類」でのアシカキの図の変遷  
注:「1908(1922)」は「1908年初版,1922年版に掲載の図」を示す,以下同

残された。帝國大學編纂の「帝國大學理科大学植物標品目録,1886」では和名を示さずに「*Leersia* sp. ?」としたが、「帝國植物名鑑 下巻 顕花編,1905」や「改訂植物名彙 後編 和名之部,1916」では *L. hexandra* Sw. の学名でアシカキを記録した。

台湾産の試料とともに *L. hexandra* の学名で認識されていたアシカキについて、牧野富太郎博士が高知と武蔵産の標本に基づいて *L. hexandra* とは異なる新種として1892年に形態などの記載なしで *L. japonica* Makino の学名を付した(植物学雑誌 6, 1892)。新種の特徴は、1925年に本田正次先生(1897-1984)が日本のサヤヌカグサ属植物を *Leersia* から *Homalocenchrus* 属に移す見解を発表した際に、アシカキを「*H. japonicus* (MAKINO) HONDA nom. nov.」と整理したうえで記述された(Bot. Mag. Tokyo 39, 1925)。しかし、現在まで本田先生の見解ではなく、*Leersia* の属名が使われている。

筆者の知る限りで最も古いアシカキの図は、松森胤保氏(1825-1892)の「両羽博物圖譜・植物圖譜 竹稻部(酒田市立光丘文庫所蔵)」に「1891(明治24)年10月1日」の日付のある彩色図である(雑草のよもやま12, 植調52(2))。明治年間末期からの庶民向けの植物図鑑などの普及に伴い、アシカキも図付きで登場する。明治末期から昭和中期にかけて植物図鑑の大衆化に尽力した東京博物学研究会代表の村越三千男氏は、牧野博士の校訂で発行した「植物図鑑,1908」から「自彩植物図鑑,1938」まで4種のアシカキの図を用いた(図-4)。しかし、1924年の図(B-1)は、「斎田巧太郎・佐藤禮介「最新圖説内外植物誌」,1917」の図(B-2)と共通の構図に見え、また、1928年の「集成新植物図鑑」以降の図(C, D)は、牧野博士が「日本植物図鑑,1925」からそれ以降の「牧野日本植物図鑑,1940～」で使用したアシカキの図とは、①左右が逆転、②穂の枝梗数が11から8に減少、③小穂と雌雄ずいの図が欠如(③は

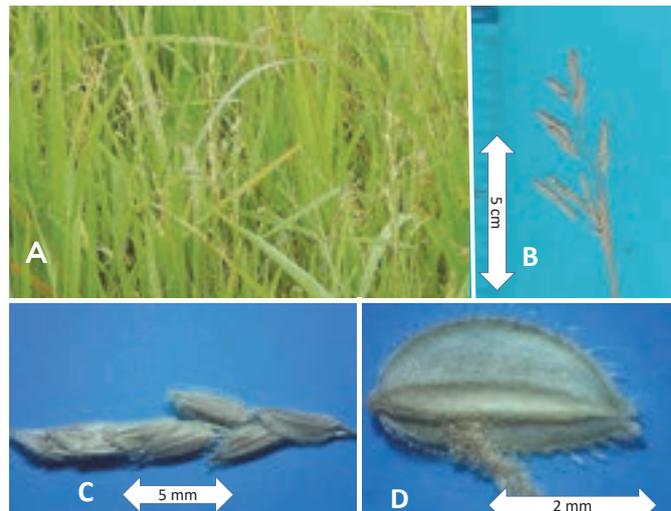


図-5 熱帯・亜熱帯に広く分布する台湾アシカキ *L. hexandra* Sw. A: イネほ場での出穂, ガーナ北部, 2014年9月, B: 穂, C: 穂の一部(枝梗), 中国 Xishuangbanna, 1992年9月採集の標本, D: 雌しべを抽出した小穂, ガーナ北部, 2009年9月採集の標本

「牧野日本植物図鑑」以降)するものの、共通の構図に見える。なお、村越氏の「植物図鑑」を校訂し、「日本植物図鑑」を執筆した牧野博士は、これらの書でのアシカキに、10年以上前に自身で発表した *L. japonica* を使わず *L. hexandra* のまま残した(筆者の確認は「植物図鑑」:1922, 19版,「日本植物図鑑」:1925, 3版)。また、「牧野日本植物図鑑」では「あしかき *Leersia japonica* Makino. (= *L. hexandra* Hack.)」と併記し(筆者の確認は1958, 33版<増補版・訂正版>まで)、1961年の「牧野 新日本植物図鑑」の発行に至って *L. hexandra* が消える。

植物図鑑の制作と普及にかけた村越氏と牧野博士の確執の過程は、「俵浩三 牧野植物図鑑の謎, 1999」や「田中純子 向坂道治と牧野富太郎の交流, やまとぐさ4, 2020」などに詳述されているが、上記のようにアシカキをめぐる「謎」も残されている。

アシカキの名については、牧野博士が「和名ハ足搔ノ意ニシテ人此草アル水ニ入レバ足ヲ擦過スル故スク云フ(「牧野日本植物図鑑」, 1940)」と説いた。この他にも、イシミカワやウナギツカミにも使われることがある(八坂書房編「日本植物方言集成」, 2001)。

牧野博士が新種 *L. japonica* を抽出した残りの *L. hexandra* に「台湾アシカキ」の和名をつけたのは上記の本田先生で、この種は日本では鹿児島県の島部や沖縄県に分布する。熱帯・亜熱帯の稲作ではごく普通に見られる雑草で、筆者も海外出張の際に中国南部や西アフリカのガーナ北部などで採集したことがある(図-5)。

アシカキは、日本の水田とその周辺で雑草として認知されるようになってきたが、チゴザサ、キシユウ(チクゴ)スズメノヒエとしばしば混生するので、十分に識別した上でその動向を注視して頂きたい。

## 協会だより

### ■試験成績検討会

- 2023年度水稻関係除草剤沖縄試験成績検討会及び拡散性中間報告会（Web会議）

日時：2023年4月27日（木） 14:00～17:00

## 研究会等

- 第28回アジア太平洋雑草学会（28th APWSS）

開催日：2023年11月26～29日

開催地：Phuket, Thailand

テーマ：国際食料安全保障のソリューションとしての雑草学

詳しくは下記ホームページを参照のこと。

[www.apwss2023-phuket.com](http://www.apwss2023-phuket.com)

## 植調第56巻 第12号

- 発行 2023年3月22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 大谷 敏郎
- 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

## 株式会社エス・ディー・エス バイオテックの水稲用除草剤有効成分を含有する「新製品」

- イザナギ1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボSD (ベンゾピシクロン)
- カイシMF1キロ粒剤 (ベンゾピシクロン)
- バットウZ1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ (ベンゾピシクロン)
- アシュラ1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ/400FG (ベンゾピシクロン)
- ウィードコア1キロ粒剤 (ベンゾピシクロン)
- ダンクショットフロアブル (ベンゾピシクロン/カフェンストロール)
- 天空1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ/エアー粒剤 (ベンゾピシクロン)
- パピリカ1キロ粒剤/フロアブル (ベンゾピシクロン/テニルクロール)
- ゲパード1キロ粒剤/ジャンボ/エアー粒剤 (ベンゾピシクロン/ダイムロン)
- ホットコンビ200粒剤/フロアブル/ジャンボ (ベンゾピシクロン/テニルクロール)
- レプラス1キロ粒剤/ジャンボ/エアー粒剤 (ダイムロン)
- ジカマック500グラム粒剤 (ベンゾピシクロン)
- ツルギ250粒剤/フロアブル/ジャンボ (ベンゾピシクロン)
- 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)
- テッケン/ニトウリュウ1キロ粒剤/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)
- 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)



ベンゾピシクロンはSU抵抗性雑草やアシカキ、イボクサにも高い除草効果を示します。

## 「ベンゾピシクロン」含有製品

- |                                  |                                  |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 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) | タンボエース (1キロ粒剤/ジャンボ/スカイ500グラム粒剤)  |
| イッテツ (1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ)          | トビキリ (ジャンボ)                      |
| イネキング (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)         |
| オークス (フロアブル)                     | ハイカット/サンパンチ (1キロ粒剤)              |
| キクトモ (1キロ粒剤)                     | 半蔵 (1キロ粒剤)                       |
| クサビ (フロアブル)                      | フォーカスショット (ジャンボ)/プレッサ (フロアブル)    |
| サスケ粒剤200 (200グラム粒剤)              | ブルゼータ (1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ)         |
| サスケ-ラジカルジャンボ/レオンジャンボパワー (ジャンボ)   | フルイニング (ジャンボ/スカイ500グラム粒剤)        |
| 忍 (1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ)             | プレキープ (1キロ粒剤/フロアブル)              |
| シリウスエグザ (1キロ粒剤/ジャンボ/顆粒)          | 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) |
| シロノック (ジャンボ)                     | モーレッツ (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)       |
| ダブルスターSB (1キロ粒剤/顆粒)              |                                  |



# 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<sup>®</sup>

配合除草剤シリーズ

<https://www.nissan-agro.net/altair/>





オモダカ



ホタルイ



コナギ



イボクサ

**サイラ®**とは 「サイラ/CYRA」は有効成分の一般名：シクロピリモレート (Cyclopyrimorate) 由来の原体ブランド名です。

サイラは、新規の作用機構を有する除草剤有効成分です。オモダカ、コナギ、ホタルイ等を含む広葉雑草やカヤツリグサ科雑草に有効で、雑草の根部・莖葉基部から吸収され、新葉に白化作用を引き起こし枯死させます。新規作用機構を有することから、抵抗性雑草の対策にも有効です。また、同じ白化作用を有する4-HPPD阻害剤(ピラジレート、テフリルトリオン等)と相性が良く、混合することで飛躍的な相乗効果を示します。

除草剤分類 **33** 除草剤の作用機構分類(HRAC)においても新規コード33 (作用機構:HST阻害)で掲載され、注目されています。

### 新規有効成分サイラ配合製品ラインナップ

水稲用一発処理除草剤

水稲用中・後期処理除草剤

**シエイソウル®**

1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ

**ジヤスマ®**

1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ

**ワサウエポン®**

1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ

**ウルティモZ®**

1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ

**バイスコープ®**

1キロ粒剤

**ルナグロス®**

1キロ粒剤



**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 <https://www.mitsui-agro.com/>

各剤の  
詳しい情報は  
こちら



®を付した商標は  
三井化学アグロの  
登録商標です。

協友アグリ®の省力化技術

# FG

FG剤で田んぼの除草が変わる。

水稲用一発処理除草剤 FG剤ラインナップ

**アツパレZ**

**バッチリLX**

**アットカZ**

**サラブレッドKAI**

**ガツンZ**

その他もラインナップたくさん ▶▶▶▶▶ **アシュラ ジェイフレンド バッチリ ビクトリーZ**

●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。 ●空袋は圃場などに放置せず、適切に処理してください。

JAグループ  
農 協 | 経済連

協友アグリ株式会社 〒103-0016 東京都中央区日本橋小網町6-1

お問い合わせ  
<https://www.kyoyu-agri.co.jp/contact/>

®は協友アグリ(株)の登録商標です。



レイミーが  
スマートに解決!



スマートフォン用アプリ **レイミー**の

# AI病害虫雑草診断 無料!

写真を撮るだけで  
病害虫雑草診断  
ができる

有効薬剤  
がわかる!

診断履歴を  
管理・分析  
できる!



通信料を除く

※画面は開発中のものです。

対応作物が増えました!!



■本アプリケーションで使用されているAI診断学習モデルは(株)NTTデータCCSと日本農業(株)の共同開発です。■本システムは農林水産省の農業界と経済界の連携による生産性向上モデル農業確立実証事業「防除支援システム研究会(H30~R1)」の成果を社会実装したものです。■学習に用いたデータは、農林水産省委託事業「人工知能未来農業創造プロジェクト・AIを活用した病害虫診断技術の開発」および、「官民共同開発投資拡大プログラム(PRISM)」の成果である「病害虫被害画像データベース」を用いた。

開発 **日本農業株式会社** **NTT DATA** 株式会社NTTデータCCS

アプリの  
無料  
ダウンロード  
はこちら

日本農業ホームページから  
日本農業 検索



参加 **日産化学株式会社** **日本曹達株式会社** **三井化学アグリ株式会社** **アイエスアイバイオテック** **MBC** **丸和バイオケミカル株式会社**

# 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

# プレキープ<sup>®</sup> 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!



ルビエ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<sup>®</sup> MX** 1キロ粒剤 / ジャンボ<sup>®</sup>

**フルパグ<sup>®</sup> MX** 1キロ粒剤 / ジャンボ<sup>®</sup>

**スウギチ<sup>®</sup> A** 1キロ粒剤

**ヒイカツパ<sup>®</sup> A** 1キロ粒剤

**フルチロ<sup>®</sup> ジ** ジャンボ<sup>®</sup>

**フルイニ<sup>®</sup> ガ** ジャンボ<sup>®</sup>

**タイズド<sup>®</sup> IL** 1キロ粒剤

乾田直播専用 **ハードパンチ<sup>®</sup> DF**

石原バイオサイエンスの  
ホームページはこちら▶



●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。

**ISK** 石原産業株式会社

販売 **ISK** 石原バイオサイエンス株式会社

ホームページ アドレス  
<https://ibj.iskweb.co.jp>



## 雑草調査のプロに必携の 雑草図鑑

# 植調雑草大鑑

WEEDS OF JAPAN IN COLORS

浅井元朗 著

企画：公益財団法人 日本植物調節剤研究協会  
B5判 360ページ 定価 10,560円(税込)  
ISBN978-4-88137-182-4

ひとつの雑草種について種子、芽生え、幼植物、生育中期、成植物から花・果実までのすべてを明らかにした図鑑。研究者から農業関係者まで、雑草調査のプロにお役にたつ図鑑です。

全国農村教育協会

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

<http://www.zennokyo.co.jp>

私たちの多彩さが、  
この国の農業を豊かにします。

大好評の除草剤ラインナップ

新登場!  
**ゼータジャガー** 1キロ粒剤  
シヤンボフロアフル

新登場!  
**バットウZ** 1キロ粒剤  
フロアフル  
シヤンボ

新登場!  
**ゼータプラス** 1キロ粒剤  
シヤンボ  
フロアフル  
200Fg

**マズオ** 1キロ粒剤  
シヤンボ  
フロアフル

**ゼータタイガー** 1キロ粒剤  
シヤンボ  
フロアフル  
300Fg

**ズエモン** 1キロ粒剤  
シヤンボ  
フロアフル

**メガゼータ** 1キロ粒剤  
シヤンボ  
フロアフル  
400Fg

**オサキニ** 1キロ粒剤

**忍** 1キロ粒剤  
シヤンボ  
フロアフル

**イッテツ** 1キロ粒剤  
シヤンボ  
フロアフル

**ドニチS** 1キロ粒剤

®は登録商標です。

〒103-6020 東京都中央区日本橋2丁目7番1号 お客様相談室 0570-058-669 農業支援サイト **農力** <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、まっぴんぐへ  
SCC GROUP

**住友化学**

農耕地から緑地管理まで  
雑草防除に貢献します。

畑作向け除草剤

**アタックショット** 乳剤 **ムギレンジャー** 乳剤  
丸和 **DDックス**®

果樹向け除草剤

**シンバー**® **リバー**®

芝生向け除草剤

**アトラクティブ**® **ユニホック7**®  
サベルDE **ハレイ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**

**MBC** 丸和バイオケミカル株式会社

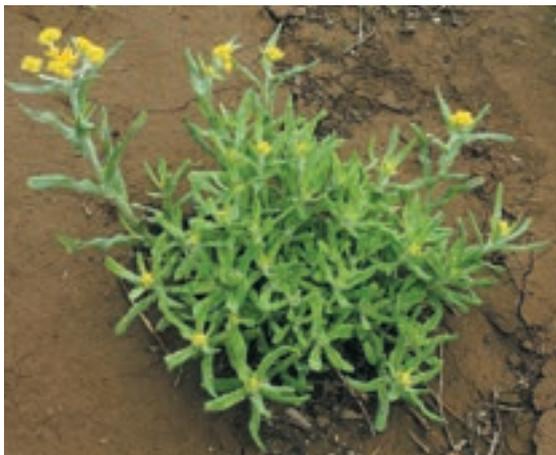
〒101-0041 東京都千代田区神田須田町2-5-2  
TEL03-5296-2311 <https://www.mbc-g.co.jp>

第56巻 第12号 目次

- 1 巻頭言 最近思うこと。  
横田 因
- 2 日持ち性に優れるダリア新品種エターニティシリーズの育成とその普及戦略  
小野崎 隆
- 9 高密度播種苗栽培における水稻除草剤の薬害要因と安全使用のための注意点  
古山 千恵・金久保 秀輝・濱村 謙史朗
- 19 〔緒(いとぐち)〕 No.11 雑草を以て雑草を制す  
與語 靖洋
- 21 〔田畑の草種〕<sup>くさくさ</sup> 母子草(ハハコグサ)  
須藤 健一
- 22 〔判定結果〕2022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
- 24 〔判定結果〕2022年度畑作関係除草剤・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
- 29 〔連載〕雑草のよもやま 第31回  
水田雑草として知名度上昇中のアシカキ, 村越・牧野図鑑に残る「謎」も  
森田 弘彦
- 31 広場

No.95

表紙写真 〔ハハコグサ〕



日本全国の空き地や道ばたなどに生える。畦畔や冬期の乾いた水田などに生育し、冬作物の畑地には普通。春の七草のゴギョウは本種。3~6月に茎の先に淡黄色の頭花をつける。(写真は©浅井元朗, ©全農教)



子葉。楕円形。対生状。



第5葉。葉はへら状。互生。



生育期。茎は基部で分枝する。