

植調

JAPR Journal

第60巻

第4号

微生物除草剤によるギシギシ類の選択的管理の可能性 泉 真隆・佐藤 豊三

雑草管理ロボットによる踏圧が雑草植生に及ぼす影響

稲垣 栄洋・Gorachad Goshami・Kunwar Ishwor Jung・瀧田 萌・山口 直信・大塚 政洋

茶の有機栽培は生態系サービス“雑草種子捕食”を強化する 市原 実

大豆作におけるトリフルラリン乳剤の全面土壌混和处理(は種前)

による雑草防除技術 宮崎 隆雄・織田 知宏・古橋 孝将



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)

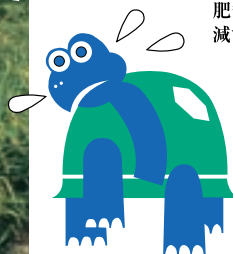
出穂まぎわに使える倒伏軽減剤「ビビフル」



【特長】

- ① 出穂まぎわに散布可能：倒伏が予測できるのでムダがありません。
- ② 新タイプ：茎葉処理タイプの倒伏軽減剤です。
- ③ 安定した効果：土壌や水管理に関わらず安定した効果を示します。
- ④ 環境に配慮：まわりの作物や後作物に安全です。

※本剤は倒伏防止剤ではありません。基本的な倒伏防止対策（施肥管理等）を行なっても、倒伏が予測される場合に、倒伏を軽減させる目的で使用していただく薬剤です。



ビビフルフロアブル **ビビフル粉剤DL**

●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。

JAグループ
農 協 | 全 農 | 経済連

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
ホームページアドレス <http://www.kumiai-chem.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>



小規模なぶどう農家になってみて

公益財団法人日本植物調節剤研究協会 評議員
 バイエルクロップサイエンス株式会社 開発本部長
 渡辺 賢

4年ほど前に東京都23区に隣接する市に居を構え、庭で毎年野菜や果物を作って楽しんでいる。もともと農学部出身であることから、農業そのものに対する興味が高いことが家庭菜園を行っている主な理由であるが、長年農薬メーカーに勤務しマーケティングと開発業務に従事しているため、少しでも生産者と同じ立場から農業と向き合いたいというのももう一つの理由である。畑では夏にはきゅうり、ミニトマト、オクラ、さつまいも、いんげんまめなどを輪番で植え付け、秋から冬にかけてははくさいやキャベツといった葉菜類を栽培し、年間を通して収穫の喜びを楽しんでいる。

もう一つの大きな挑戦は、カーポートでのブドウ栽培である。今では国内で最も人気のある品種となったシャインマスカットと定番品種の巨峰を植樹し、主枝をカーポート下に誘引し雨よけ栽培を実施している。植樹後3年目からはなんとか1樹あたり20～30房のぶどうを収穫できるようになった。今年が5年目のシーズンである。スーパーで売っている商品と遜色ない品質のシャインマスカットを初めてカーポートの下で食したときの喜びは今でもしっかりと覚えている。

ブドウ栽培で重要な要素は、適切な雑草・病害虫防除もその一つではあるものの、剪定作業、施肥管理、無核化と果実肥大を促す植物ホルモン処理、鳥害対策などがあげられる。特に永年作物の将来の樹形をデザインする1～2年目の冬場の剪定作業は、その後の樹形がほぼ決まり、収穫量などにも直接影響を与えるので大変重要な作業である。

最も苦労が大きいのは鳥害対策である。初めて生った巨峰が緑色から紫色に変化し始めた2年目の夏の終わりに、ある朝、半分以上の巨峰がカラスに食べられていた。翌日もその翌日も彼らはやってきては次々とブドウを食べていき、地面に皮だけを残して去って行く。房を袋掛けしても嘴で破いてしまうし、個別にネットで覆ってもその上から食べてしま

うのだ。最終的にはカーポートの4面全体をネットで覆うことで事なきを得たのだが、車はカーポートから追い出されてしまい、夏から秋にかけては終日炎天下にさらすことになってしまい何のためのカーポートなのか本末転倒である。

病害虫については総合防除の重要性を学ぶこととなった。春になるとあちこちでヤブカラシが繁茂する。本種は地中に地下茎が残っていると、たとえ地上部を枯死させても次々と再生してしまう難防除雑草であるが、ブドウを食すブドウスズメというガの食草でもある。ブドウスズメの終齢幼虫は大人の中指くらいもありその摂食量は全く無視できない。ブドウを守るために敷地内のあらゆるヤブカラシも防除する必要がある。

3年目はカラス対策も万全で大きな問題もなく収穫できたのだが、4年目は巨峰でべと病を出してしまい、果実にも感染したため思うような結果が得られなかった。おそらくは前年の落葉や落枝といった残渣を完全に除去せずに放置したため、感染源となってしまったのだろう。そこで昨年の冬はカーポート周りを徹底的に清掃し残渣の除去を行った。その結果5年目の6月現在では、薬剤散布を数回行うことでほぼ問題なく病気の発生を防げている。ところが今年はまた別の害虫が発生している。一つはブドウスカシクロバというガの幼虫、もう一つはキマダラカメムシという近年急激に北上を進めている大型のカメムシで、ブドウの葉に産卵し無数の幼虫が発生している。

改めて生産者の立場に立って作物を栽培して実感したことは、生産者は極めて多くの事象に短期間に対処しなくてはならず、私たちが専門としている雑草・病害虫防除対策は、あくまでもその一部であるということである。私たち農薬メーカーはいかに効率的に、かつ多角的な視野で、私たちが提供する農薬をどのように使えば最大限の効果を得られるかを伝えなければならないことを深く感じている。

微生物除草剤によるギンギン類の選択的管理の可能性

京都大学

泉 真隆

新潟食料農業大学

佐藤 豊三

はじめに

化学除草剤は、現代農業における雑草防除の中心的手段として、作物生産の効率化を支えてきた。しかし近年、化学除草剤の連続使用に伴う抵抗性雑草の出現が世界各地で広がりつつある (Heap 2025)。新しい作用機構を持つ除草剤の登場が以前と比べて著しく少なくなっているなかで、抵抗性問題への対応は難しさを増している (Umetsu and Shirai 2020)。加えて、化学農薬の規制強化による代替防除手段への転換を求める社会的な要請も高まっている。このような背景から、化学除草剤を代替する雑草防除技術の研究開発への関心は、以前にも増して強くなっている。

こうした流れのなかで、植物病原菌を利用した微生物除草剤は、化学除草剤への依存を低減しうる代替的な防除手段として注目されてきた。特に、化学合成農薬の使用を抑えたい場面や、有機農業などに適用可能な雑草防除技術を求める文脈において、微生物除草剤への期待は小さくない (Duke et al. 2022)。また、登録・利用例が限られていることもあり、化学除草剤で問題となっている抵抗性雑草と同様の問題は、現時点では大きく顕在化していない。一方で、除草効果の不安定性、製剤化や大量生産の困難さなど、実用化への壁は低くない (Gressel 2024)。世界的に見ても、登録・販売にまで至った製品は限られており、「期待の割に

実用化が進まない分野」という印象が長く続いてきた。

これまでに筆者らは、植物の白化症状を引き起こす微生物を例に、化学除草剤に代わる新たな雑草防除技術としての微生物除草剤の可能性を紹介してきた (泉・岡崎 2024)。一方で本稿では、そのような「化学除草剤の代替」という観点から視点を移し、高い宿主特異性を活かして特定の雑草を選択的・抑制的に管理する技術として、微生物除草剤を捉え直すことを試みる。その具体例として、牧草地におけるギンギン類の管理に着目し、これらに感染する糸状菌 *Teratoramularia rumicicola* を素材として進めてきた一連の研究を紹介する (Izumi and Sato 2025; Izumi, Oka, and Sato 2026; Izumi and Sato 2026)。この研究は、1990 年代に萌芽的な検討がなされながらも中断した研究資源を掘り起こし、現代の分類学・ゲノム解析を加えながら、微生物除草剤研究の基盤を再構築する試みである。

1. 微生物除草剤の歴史と課題

微生物除草剤の歴史と課題については、「微生物除草剤の歴史と今後の展望」および「微生物除草剤の歴史と課題解決に向けた新展開」で述べてきたため、ここでは本稿の議論に必要な範囲で概要のみを述べる (泉・岡崎 2024; 泉 2025)。微生物除草剤は、植物病原菌などの微生物を一時期に大量に処理することで、標的雑草を

防除する技術である (郷原 1998)。その研究開発は 20 世紀後半から進められてきたが、1980 年代初頭に、柑橘類の雑草 *Morrenia odorata* を標的とした DeVine[®] と、水稻・ダイズの雑草 *Aeschynomene virginica* を標的とした Collego[®] が米国で相次いで登録・上市されたことにより、この分野への関心は大きく高まった (Kenney 1986; Bowers 1986)。その後、各地で製品化の試みが続き、日本でもスズメノカタビラ (*Poa annua*) を標的としたキャンペリコ液剤[™] が 1997 年に上市された (Imaizumi et al. 1999)。1990 年代には、微生物除草剤の研究開発がさらに活発化し、将来的な市場形成への期待も高まった (郷原 1998)。

しかしながら、その後、期待されたような普及には至らなかった。登録を維持しているものの、実際に製品として入手できる微生物除草剤は現在も限られている (Morin 2020)。この背景には、除草効果の不安定性、製剤化や大量生産の困難さ、そして商業的利益性の問題など、複数の課題が重なっている (Duke 2024; Gressel 2024)。これらの課題を克服するため、病原力の向上、製剤化技術の改善、微生物の混用、処理条件の最適化など、さまざまな研究が行われてきた。しかし、実用化に結びついた例は依然として限られており、微生物除草剤は長く「可能性は大きいが、実用化が難しい技術」として位置づけられてきた。



図-1 牧草地に侵入したエゾノギンギン

2. 選択的・抑制的な雑草管理技術としての微生物除草剤

微生物除草剤は、化学除草剤に代わる新たな雑草防除技術として期待されてきた。一方で、その実用化を考えるうえでは、化学除草剤と同じ尺度で性能を評価するだけでは限界がある。化学除草剤に近い速効性や広いスペクトラムを追い求める方向性がある一方、微生物ならではの特性を活かして、化学除草剤とは異なる役割を担わせるという発想も、古くから研究者のあいだに存在していた。微生物除草剤の価値が「安全性」や「環境負荷の低さ」を前面に出して語られることが多かったのは、市場形成や社会的受容を意識した文脈の反映でもある。いずれにせよ、実用化に至った製品が限られているという現実、この分野が抱える課題の根深さを示している (Duke 2024; Morin 2020)。

こうした課題のなかで、「殺草スペクトラムが狭い」という特性は、しばしば商業的な弱点とみなされてきた。一般に、市場価値の高い除草剤には、より多くの雑草種を対象とする性能が期待されやすく、限られた雑草にしか効かない微生物除草剤は、販売上の訴求力に劣ると評価されやすい。しかし、

この「狭さ」を宿主特異性の高さとして捉え直せば、それは同時に、周囲の植生に影響を与えないという特性でもある。もちろん、この視点は過去の研究者たちも持っていたことがうかがえるが、その意義を改めて強調する価値があると考えている。

その意義が特に明確に現れる場面として、牧草地が挙げられる。牧草地は、イネ科牧草、マメ科牧草、そして各種雑草が混在する複合的な植生空間である。そのため、一般的な作物栽培とは異なり、複数の有用草種を維持しながら問題雑草を抑制する必要がある、高い選択性が求められる。また、牧草地での雑草管理では、問題雑草を完全に枯殺することだけが目標ではなく、牧草の優位性を維持できる程度にその繁茂を抑制することにも管理上の意義がある。したがって、特定の雑草のみを選択的に弱らせ、完全枯殺ではなく生育抑制を通じて牧草群落の回復を促すという微生物除草剤の性質は、牧草地管理の考え方とよく合致している。なお、このような考え方は、牧草地に限らず、将来的により広い農業体系においても意義を持つ可能性がある。近年、リビングマルチやカバークロップなど、主作物と有用植物を同一圃場内で共存させながら雑草を抑制する栽培体系への関心が高まっている (Bhaskar

et al. 2021)。こうした場面では、圃場内の有用な植生を維持しながら、特定の問題雑草だけを選択的に抑制する技術が求められる可能性がある。本稿では、その具体的なモデルとして、牧草地におけるギンギン類の管理に焦点を当てる。次節では、このギンギン類という雑草の問題と、選択的管理の必要性について述べる。

3. 牧草地におけるギンギン類問題と選択的管理の必要性

日本の牧草地で問題となるギンギン属雑草のなかでも、エゾノギンギン (*Rumex obtusifolius* L.) は特に防除困難な雑草として知られている (図-1)。旺盛な多年生の繁殖力を持ち、牧草と競合して飼料生産量を低下させるとともに、一旦牧草地に侵入すると根を深く張り、機械的・化学的防除のいずれにおいても完全な除去が容易でない (Zaller 2004)。ナガバギンギン (*R. crispus* L.) もまた問題となりうる外来雑草であり、温帯域を中心に世界各地でも広く防除困難な雑草として知られている (Zaller 2004)。ギンギン (*R. japonicus* Houtt.) は在来種であるが、同様に牧草地に侵入して問題となることがある。エゾノギンギンとギンギンは、日本草地畜産種子協会の飼料

作物種子証明規程において、精選種子への混入防止が求められる「特定雑草」とされている（日本草地畜産種子協会 2019）。このことから、ギシギシ類が飼料作物種子の品質管理上、注意を要する雑草群として扱われていることがわかる。

化学的防除にはチフェンスルフロンメチルなどの除草剤が用いられているが、利用できる薬剤の選択肢は限られており、処理適期、マメ科牧草への影響など、利用上の制約もある。また、フランスではエゾノギシギシにおいてアセト乳酸合成酵素阻害型除草剤への抵抗性が報告されており（Heap 2025）、こうした問題が今後他地域にも波及する可能性は否定できない。こうした状況を踏まえると、牧草群落を維持しながらギシギシ類を選択的に抑制する技術の開発は、牧草地管理にとって切実な課題の一つである。ギシギシ類に特異的に感染する植物病原菌を利用した生物的防除は、そのような管理を実現しうるアプローチとして、日本でも 1990 年代に着目されていた。次節では、その先行する探索研究の経緯を振り返る。

4. ギシギシ類病原菌への着目——1990 年代の探索研究

ギシギシ類の生物的防除を目的とした病原菌の探索は、日本でも 1990 年代に着手されていた。四国農業試験場（当時）の佐藤豊三らは、牧草地の難防除雑草として問題となっていたギ

シギシ類を対象として、植物病原菌を利用した雑草防除技術の開発を検討した。その記録は、日本菌学会での発表要旨（佐藤ら 1997）および国際会議資料（Sato and Tomioka 2006a, b）として残っており、各地での病原菌の調査・採集、分離菌株の病原性評価、分生子の人工増殖・保存、野外交種までを視野に入れた検討が行われていたことが読み取れる。小笠原諸島・母島で採集された *Ramularia pratensis* GR1 株はギシギシ類に対する病原性が認められ、のちに NARO ジーンバンクに MAFF 238946 として登録・保存された。しかし、これらの研究は担当者の異動などにより中断し、実用化に向けた継続的な発展には至らなかった。

こうした研究の存在は、通常であれば容易には参照しにくいものであった。筆者の一人（泉）がこの研究の経緯を知ったのは、佐藤が自身のブログに公開していた記事（佐藤 2023）がきっかけである。その記事を読んで連絡を取ったことが、本研究の共同研究としての出発点となった。学会発表要旨として記録されていながら広く継承されることのなかった研究資源が、このようにして現在の研究につながっている。

その後、*Ramularia* 類縁菌の分類体系は、複数遺伝子領域に基づく分子系統解析を軸とした大規模な再検討によって根本的に見直されることになる。旧来の *Ramularia* 属は多系統であることが明らかとなり、*Teratoramularia*、*Xenoramularia* など複数の新属が設立された（Videira et al. 2016）。さらに、

旧来「*R. pratensis*」と記録されていた材料は、改訂分類体系のもとでは複数の種にまたがるものが含まれることも指摘された。これにより、GR1 株の分類学的位置づけを現在の体系に照らして改めて確認する必要性が生じた。過去に蓄積された研究資源を、現代の分類・分子解析手法で改めて見直すことは、微生物除草剤研究の基盤を再構築するための第一歩である。次節では、GR1 株の再評価の結果を述べる。

5. GR1 株の再同定とその意義（Izumi and Sato 2026）

GR1 株の分類学的再評価は、ITS・LSU rDNA 領域の塩基配列解析、分子系統解析、形態観察、宿主情報、地理的由来を組み合わせで行われた。総合的に検討した結果、GR1 株は現時点では *Teratoramularia rumicicola* と再同定された。ただし、近縁種 *T. rumicis* との種境界については、現在公開されている配列情報や菌株数が限られており、なお検討の余地が残っていることを付記しておく。あわせて、GR1 株のギシギシ類に対する病原性が改めて確認された。ギシギシ、ナガバギシギシ、エゾノギシギシの 3 種への接種試験では、いずれの種においても発病と生育抑制が認められた。

GR1 株の再評価が持つ意義は、種名の更新にとどまらない。1990 年代に「*Ramularia pratensis*」として蓄積された探索・病原性・保存に関する知見が、現代の分類体系のもとで *T. rumicicola*

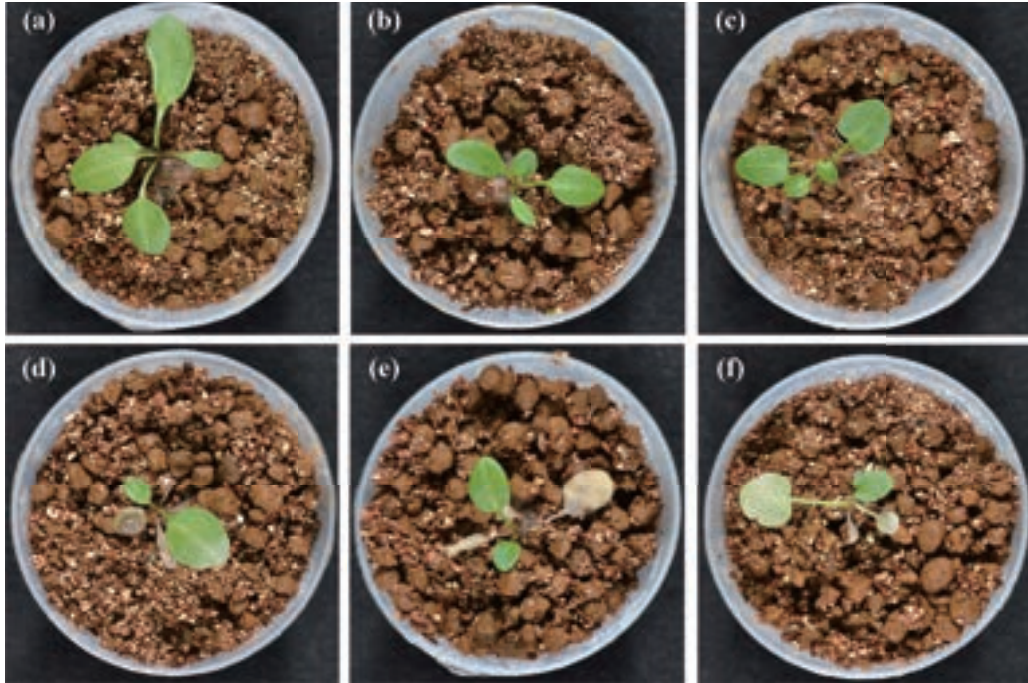


図-2 TR4 株接種によるギシギシ類 3 種の発病と生育抑制
(a-c: 無処理, d-f: TR4 接種; a, d: ナガバギシギシ, b, e: ギシギシ, c, f: エゾノギシギシ)
1-2 葉期に菌懸濁液を噴霧処理した。噴霧処理した葉に明瞭な病徴が認められ、以後の生育も抑制された。

に関する情報として位置づけ直された。GR1 株は、微生物除草剤候補としての本格的な基礎評価の主役というよりは、埋もれていた過去の研究資源を現代的に再評価し、現在の研究へ接続するための足がかりとして位置づけられる。この再評価を経て、本州のギシギシ類から新たに分離された TR4 株の評価へと研究は展開した。次節では、TR4 株の宿主範囲と特性を述べる。

6. 本州のナガバギシギシ病斑から分離された TR4 株 (Izumi and Sato 2025)

GR1 株の再評価を進める過程の 2024 年、茨城県つくば市においてナガバギシギシの葉に、*T. rumicicola* の感染に特徴的な白色粉状の病斑が確認された。この病斑から単孢子分離によって得られた菌株を TR4 株と命名し、GR1 株と同様の手法で *T. rumicicola* と同定した。TR4 株は NARO ジーンバンクに MAFF 248116 として登録・保存されている。GR1 株が小笠原・母島で採集された

歴史的な保存菌株であるのに対し、TR4 株は本州で新たに分離された菌株であり、*T. rumicicola* の宿主範囲と病原性を評価する本格的な基礎試験の主役として位置づけられる。

TR4 株について、ギシギシ、ナガバギシギシ、エゾノギシギシの 3 種と、牧草 5 種（オーチャードグラス、イタリアンライグラス、チモシー、アルファルファ、シロクローバ）を対象に、制御環境下での接種試験を実施した。その結果、3 種のギシギシ類すべてで接種後に明瞭な病徴と生育抑制が確認されたのに対し（図-2）、供試した牧草 5 種では明瞭な病徴は認められなかった。TR4 株はギシギシ類の生育を明瞭に抑制したが、完全な枯殺には至らなかった。しかし、本稿で述べてきた選択的・抑制的管理の観点からは、ギシギシ類の競争力を低下させ、牧草群落の優位性を維持・回復させることでも十分に意義がある。この点は、完全枯殺を前提とする評価では弱点とみなされうるが、選択的・抑制的管理の文脈では、管理目標に合致した性質

として評価できる可能性がある。また、TR4 株は液体培地での培養が可能であることが確認されており、将来的な大量生産を考えるうえで重要な手がかりとなる。ただし、生産効率の具体的な評価はこれからの課題である。

なお、この宿主範囲試験は制御環境下での予備的スクリーニングである。より広い植物種への影響、圃場条件下での効果、環境中での挙動、非標的生物への影響については、今後の検討が必要である。これらの点をクリアすることが、実用化に向けた基盤として求められる。また、GR1 株と TR4 株を比較することで、日本産 *T. rumicicola* の病原性、宿主範囲、地理的多様性への理解が深まるものと期待される。

7. ゲノム情報から始まる作用機構研究 (Izumi, Oka, and Sato 2026)

TR4 株の宿主範囲と液体培養性が確認されたことで、微生物除草剤候補としての基礎的な評価が一段階進んだ。次の課題は、病原性や宿主特異

性の分子的基盤を理解することである。そのための第一歩として、筆者らは TR4 株のドラフトゲノムを公開した。*Teratoramularia* 属ではゲノム配列情報がこれまで公開されておらず、本ゲノムが属として初の公開配列となる。このゲノム情報は、近縁種との比較解析、病原性に関わる遺伝子群の探索、宿主特異性の分子的基盤の解明、さらには二次代謝産物研究や感染機構研究の出発点として幅広く活用されることが期待される。ゲノム配列が得られたことは、直ちに作用機構が解明されたことを意味するものではない。しかし、作用機構の理解とそれに基づく病原力の向上が実用化に向けた技術設計の核心となりうることは、*Fusarium oxysporum* を有効成分とするストライガ防除剤 Kichawi Kill™ の開発事例が示しており（泉・岡崎 2024; Baker et al. 2024）、*T. rumicicola* においても同様の視点が重要になると考えられる。

今後 GR1 株についても同様のゲノム解析が進めば、両株の比較ゲノム解析を通じて、種レベルで共通する病原性基盤と菌株間の差異を区別することが可能になると期待される。こうしたゲノム情報の蓄積は、単一菌株の性能評価を超えた、より広い視点での微生物除草剤開発の基盤となるものである。

8. 実用化に向けた課題と今後の展望

T. rumicicola を素材とした微生物除草剤の実用化には、現時点の研究結果

を踏まえつつ、さらに解決すべき課題がある。第一に、圃場条件での効果確認が不可欠である。これまでの試験はすべて制御環境下での試験であり、圃場では温度、降雨、日射などの変動因子が加わる。感染成立条件、効果の再現性、環境変動を把握することが、実用化評価の前提となる。第二に、安全性評価の充実が必要である。供試牧草 5 種で明瞭な病徴が認められなかったことは有望な結果だが、これは予備的なスクリーニングにとどまる。より広範な植物種、非標的生物への影響、および環境中での分散・定着・越冬の実態把握が、農薬登録に向けて求められる。第三に、製剤化と大量生産の技術確立が課題である。液体培養が可能であることは重要な手掛かりだが、農薬製品として安定的に供給するための製剤形態、保存安定性、および生産コストの低減が不可欠である。第四に、実用化に向けた技術設計の基盤となる作用機構の解明である。作用機構が明らかになることで、病原力の向上や使用条件の最適化、安全性の科学的な説明、宿主特異性の理解が可能になり、製品設計や使用方法に具体的な指針を与えることができる。

こうした課題を踏まえると、*T. rumicicola* を利用した微生物除草剤はギンギン類を単独で根絶する万能技術ではなく、化学除草剤、草地更新、施肥管理など、既存の技術と組み合わせることで、牧草地管理のなかで役割を担いうる補完的技術として位置づけることが現実的である。ギンギン類の競争力を低下さ

せ、牧草群落の優位性を維持・回復させるという管理目標のもとで、微生物除草剤の可能性を粘り強く評価していくことが重要である。

おわりに

本稿では、牧草地のギンギン類問題を出発点として、微生物除草剤研究の意義と限界を整理したうえで、ギンギン類病原菌 *T. rumicicola* を素材とした一連の研究を紹介した。1990 年代に佐藤豊三らが試みたギンギン類病原菌の探索・評価研究は中断したが、その研究資源は現代の分類・分子解析手法によって *T. rumicicola* として新たに位置づけ直された。加えて、本州で自然感染ギンギン類の葉から新たに分離された TR4 株の宿主範囲評価とゲノム情報の取得が進み、ギンギン類病原菌を微生物除草剤候補として考えるための基盤がひとつひとつ整いつつある。

微生物除草剤は、化学除草剤を直ちに置き換えるものではない。除草効果の安定性、製剤化、安全性評価など、解決すべき課題は多い。しかし、高い宿主特異性を活かして特定雑草を選択的に抑制し、望ましい植物群落を維持するという方向性は、牧草地のような場面で特に意義を持ちうる。微生物除草剤を、化学除草剤と同じ役割を担う技術としてのみ評価するのではなく、既存技術と組み合わせながら特定雑草を選択的・抑制的に管理する技術として捉えることが、この分野の研究開発を前進させるうえで重要ではないかと

考えている。GR1 株の再評価と TR4 株の分離・評価、そしてゲノム情報の取得は、その基盤を少しずつ築く作業である。今後、圃場試験、製剤化研究、安全性評価、作用機構解析が着実に積み上げられ、化学除草剤との補完的な防除体系のなかで微生物除草剤がその役割を担える日が来ることを期待したい。

謝辞

本研究の一部は、日本雑草学会研究課題補助事業 (No. 2501)、日本学術振興会科学研究費助成事業 特別研究員奨励費 (24KJ1012) および研究活動スタート支援 (25K23640) の支援を受けた。また、1990 年代の GR1 株に関する研究は、四国農業試験場(当時)における佐藤豊三・富岡啓介・小金澤頌城の各氏による先駆的な検討の上に成り立っている。関係各位に深謝する。

引用文献

Baker, C.S., Sands, D.C. and Nzioki, H.S. 2024. The Toothpick Project: commercialization of a virulence-selected fungal bioherbicide for *Striga hermonthica* (witchweed) biocontrol in Kenya. *Pest Management Science* 80, 65–71.

Bhaskar, V., Westbrook, A.S., Bellinder, R.R. and DiTommaso, A. 2021. Integrated management of living mulches for weed control: a review. *Weed Technol.* 35, 856–868. doi:10.1017/wet.2021.52.

Bowers, R.C. 1986. Commercialization of Collego™—an industrialist's view. *Weed Science* 34(Suppl. 1), 24–25.

Duke, S.O. 2024. Why are there no widely successful microbial bioherbicides for weed management in crops? *Pest Management Science* 80, 56–64.

Duke, S.O., Pan, Z., Bajsa-Hirschel, J. and Boyette, C.D. 2022. The potential future roles of natural compounds and microbial bioherbicides in weed management in crops. *Advances in Weed Science* 40, e020210054.

Gressel, J. 2024. Four pillars are required to support a successful biocontrol fungus. *Pest Management Science* 80, 35–39.

Heap, I. 2025. The International Herbicide-Resistant Weed Database. URL: <https://www.weedscience.org/>

Imaizumi, S., Honda, M., Morita, K., Tatenno, A. and Fujimori, T. 1999. Study of the biological control of annual bluegrass using a plant-pathogenic bacterium. *Journal of Weed Science and Technology* 44, 361–369.

Izumi, M. and Sato, T. 2025. Bioherbicidal activity and host range of *Teratoramularia rumicicola* strain TR4 isolated from *Rumex crispus* in Japan. *Weed Biology and Management* 25, e70008.

Izumi, M. and Sato, T. 2026. Reidentification of *Teratoramularia rumicicola* strain GR1 in Japan and its pathogenicity on *Rumex* species. *Journal of General Plant Pathology*. doi:10.1007/s10327-026-01284-1.

Izumi, M., Oka, T. and Sato, T. 2026. Draft genome sequence of *Teratoramularia rumicicola* strain TR4 isolated from *Rumex crispus*. *Microbiology Resource Announcements* 15, e01309-25.

Kenney, D.S. 1986. DeVine® - the way it was developed - an industrialist's view. *Weed Science* 34(Suppl. 1), 15–16.

Morin, L. 2020. Progress in biological control of weeds with plant pathogens. *Annual Review of Phytopathology* 58, 201–223.

Sato, T. and Tomioka, K. 2006a. Possibility of a mycoherbicide agent of *Ramularia pratensis* to *Rumex japonicus*. 11th IUPAC International Congress of Pesticide Chemistry, Book of Abstracts (2) for Poster Session, I-3-03C, p. 88. Kobe, Japan, August 6–11, 2006.

Sato, T. and Tomioka, K. 2006b. Pathogenicity of *Ramularia pratensis* to *Rumex japonicus* and methods of its artificial reproduction and long term preservation. In: Meyer, W. and Pearce, C. eds. The 8th International Mycological Congress, Cairns, Australia, August 20–25, 2006. Medimond International Proceedings, pp. 257–260.

Umetsu, N. and Shirai, Y. 2020. Development of novel pesticides in the 21st century. *Journal of Pesticide Science* 45, 54–74.

Videira, S.I.R., Groenewald, J.Z., Braun, U., Shin, H.D. and Crous, P.W. 2016. All that glitters is not *Ramularia*. *Studies in Mycology* 83, 49–163.

Zaller, J.G. 2004. Ecology and non-chemical control of *Rumex crispus* and *R. obtusifolius* (Polygonaceae): a review. *Weed Research* 44, 414–432.

郷原雅敏 1998. 生物除草剤の現状と展望. *植物防疫* 52, 429–431.

佐藤豊三 2023. 強毒雑草ギンギシの病原菌を利用する試み —*Teratoramularia* 属菌—. 菌を知らば百戦危うからず, 2023 年 2 月 6 日. URL: <https://www.hesodim.or.jp/satoh/313>

佐藤豊三・富岡啓介・小金澤頌城 1997. *Ramularia pratensis* Sacc. のギンギシに対する病原性と分生子の人工増産・保存法. *日本菌学会第 41 回大会講演要旨集*, C-8, p. 32.

日本草地畜産種子協会 2019. 飼料作物種子証明規程.

泉真隆 2025. 微生物除草剤の歴史と課題解決に向けた新展開. *生物防除部会ニュース* 84, 17–23.

泉真隆・岡崎伸 2024. 微生物除草剤の歴史と今後の展望. *植調* 58, 1–6.

雑草管理ロボットによる踏圧が 雑草植生に及ぼす影響

静岡大学

稲垣 栄洋・
Gorachad Goshami・
Kunwar Ishwor Jung・
瀧田 萌

フィールド開発株式会社

山口 直信・大塚 政洋

はじめに —‘図書館戦争’の風景—

英国の農村に出かけたとき、奇妙な光景を見た。

収穫の終わった小麦畑の真ん中に、緑の帯がまっすぐに伸びているのだ。よく見ると、その緑の帯のところに、カミツレが生えている（図-1）。聞けば、そこは古くから教会に行くための道だと言う。圃場の大規模化によって、そこは広大な畑となったが、今でも教会に行くために人々がそこを通行することが許されているらしい。そして、広大な小麦畑の真ん中を、カミツレの生えた緑色のラインが、丘の向こうの教会に向かって、まっすぐに伸びているのだ。

雑草を研究する私たちが良く知るように、雑草は「得意なところ」に生える。草刈りが続けば草刈りに強い植生になり、人々が行き来するところは踏まれることに強い植生となる。おそら

くカミツレは「踏みつけ」に強いのだろう。人々が歩く教会への道だけにカミツレが生えているのである。

映画化もされた有川浩さんのSF小説「図書館戦争」では武力弾圧から図書館を守る図書隊のシンボルが「苦難の中の力」の花言葉を持つカミツレだった。踏まれながら生えるカミツレを見ながら、私は一人勝手に、腑に落ちたような気がした。ちなみの有川浩さんは、雑草の名前が次々に登場する恋愛小説「植物図鑑」の作者でもある。

そういえば、と私は思い出した光景があった。我が家の犬の散歩道である土手道は、草刈りで管理されていてチガヤやセイバンモロコシ、シナダレスズメガヤ、オニウシノケグサなどの多年生のイネ科の雑草が生えている。そこに、土手の上から河川敷のグラウンドに降りていく小道がある。実際には、そこは正式な道ではないのだが、みんなが勝手に行き来しているうちに、次第に、道ようになってしまったのだ。いわゆる「けもの道」のようなもので

ある。その小道はシロツメクサやオオバコなどの踏みつけ群落の雑草が優占して、雑草が伸びない。

踏みつければ、踏みつけに強い雑草が優占する。これは雑草研究者にとっては容易に想像ができる現象だが、実際にはどうだろう。そこで私は、園芸用の腰掛台車を定期的に走らせてみた。その結果、腰掛台車が上を通るという極めて小さな刺激であるにも関わらず、イネ科雑草が減少し、シロツメクサなどが優占することを確認したのである（稲垣ら 2017）。しかし、定期的な頻度で踏圧を行うことは、人間が作業する場合には多大な労力を伴う。そこで筆者らは、自律走行し、雑草を踏圧するロボットの開発を進めている。本稿では、筆者らの2つの論文（Goshami et al. 2025; 稲垣ら 2024）の内容を中心に、雑草を踏圧する雑草管理ロボットの可能性について紹介したい。

1. 踏圧ロボット‘グラプレス’の概要

本研究には、FRD ロボットシステム‘グラプレス’（フィールド開発株式会社）を用いた（図-2）（以下、踏圧ロボットとする）。このロボットは、740 mm×1040 mm×400 mm の大きさであり、重量は 106 kg である。後方についた 90 mm 幅のタイヤ 6 輪で駆動し、前方についた 980 mm×342 mm のブレードで約 20 kg (158.7 kg/m²) の荷重で踏圧する仕様である。



図-1 人々の往来により小麦畑の中に形成されたカミツレ群落



図-2 踏圧ロボット‘グラプレス’

なお、果樹園の試験では比較対象のロボット草刈り機として、ロボモア KRONOS MR300-H（和同株式会社）を用いた（以下、草刈りロボットとする）。本機は 840 mm×510 mm×360 mm の大きさで重量は 17 kg である。3 輪駆動で自律走行を行い、回転刃を用いて 30 cm の刈り幅で草刈りを行う。本試験では草刈り高は 50 mm で設定をした。

両機種ともに自律走行も可能であるが、本研究ではリモコン操作による走行を行った。

2. 果樹園の下草管理におけるイネ科雑草の抑制 —踏みつけて害虫を防ぐ—

近年では斑点米カメムシによる被害が、米生産を不安定にする一因として問題になっている。2015 年に私が斑点米カメムシ対策に取り組んでいた当時、静岡県でもっとも問題になっていたのが、アカスジカスミカメであった。不思議なことに、病虫害防除所の調査では、アカスジカスミカメは古くから、水田周辺に生息していることが記録されていたが、害虫として認識されていなかった。ところが近年、大繁殖して大害虫として振る舞うようになったの

である。どうしてなのだろう。温暖化の影響もあるだろうが、私は雑草管理が一因であると推察している。

斑点米カメムシは幼虫も成虫もイネ科植物の種子を吸汁する。イネが出穂するまでは、斑点米カメムシはイネ科雑草の穂を食いつなぐ。そして世代更新を繰り返しながら、広範囲に拡散していくのである（稲垣ら 2012）。現在は、草刈り機械が発達し、頻繁に草刈りが行われることで農耕地周辺の雑草地や水田畦畔は、草刈り圧に強いイネ科雑草が蔓延している（Inagaki et al. 2020）。これにより、斑点米カメムシの餌植物であるイネ科植物の穂が切れ目なく存在している（静岡県農林技術研究所 2016）。このことは斑点米カメムシの害虫化に少なからず影響していると考えられる。そこで初めに、水田周辺に見られる果樹園の下草管理における雑草の踏圧の影響を調査した。

調査方法

静岡大学附属地域フィールド科学教育センターのミカン幼木園（静岡県藤枝市）を調査地とした。試験前は年に数回の草刈り管理が行われており、調査開始前の 2024 年 3 月 8

日調査では、積算優占度はシロツメクサ 83.5%、ネズミギ 10.2% であり、その他 19 種の雑草種が観察された。

踏圧ロボットを 2024 年 3 月 15 日から使用し、リモコン走行により 1 カ所を 1 回走の走行を 1 週間に 2 回行った。試験区は、踏圧ロボットを走行させた「踏圧ロボ区」、草刈りロボットを走行させた「草刈りロボ区」に、慣行の管理方法としてハンマーナイフモアで草刈りを行った「慣行草刈り区」と除草を行わない「無除草区」を加えた計 4 試験区とした。1 試験区は 5m×15m とし、反復は行わなかった。なお慣行草刈り区では、試験期間中に 4 回、草刈りが行われた。

調査結果

雑草の量を示す乗算優占度（MDR）は、慣行の草刈り管理と比べて、草刈りロボットと踏圧ロボットで抑制された（図-3）。

無除草区は、多年生イネ科雑草のススキや、大型のキク科雑草であるセイタカアワダチソウ、ヒメムカシヨモギ、アキノノゲシが多く観察された（図-4）。一方、慣行の草刈り管理や草刈りロボットは、斑点米カメムシの餌植物となる一年生イネ科植物が多かった。特に草刈りロボット区は一年生イネ科雑草のメヒシバとその他の雑草としてヒメクグの 2 種のみが優占し、その他の雑草は観察されない単純な植生

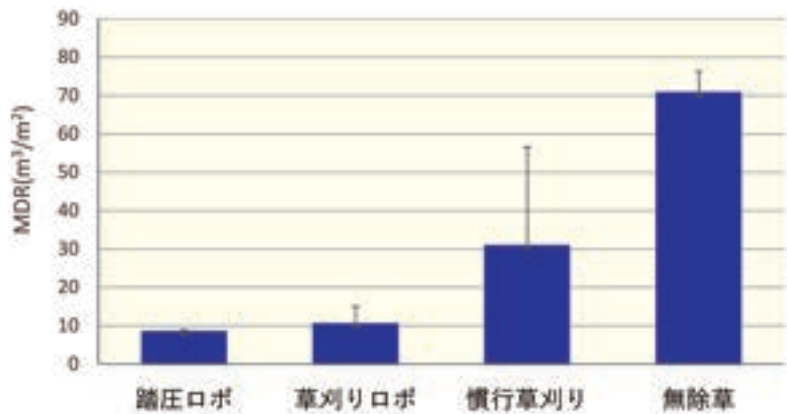


図-3 果樹園の各試験区における雑草のバイオマス量（2024年7月15日）エラーバーは標準偏差

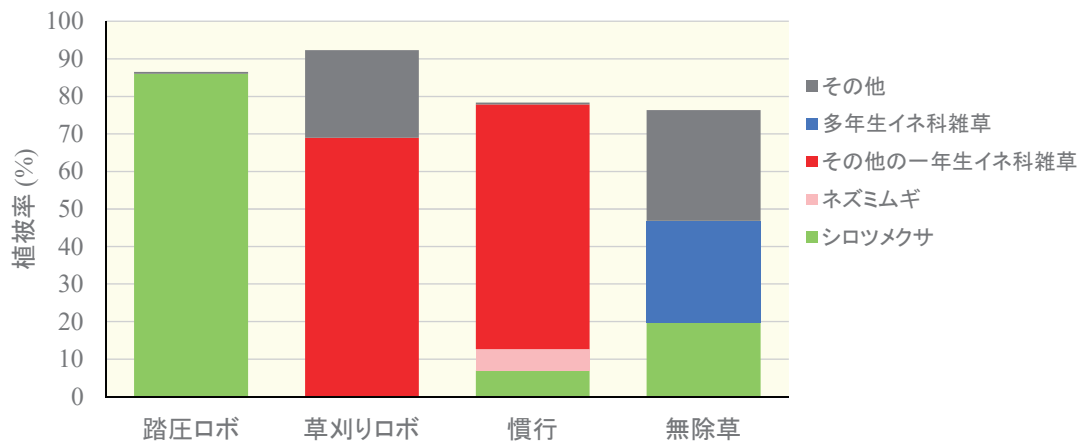


図-4 果樹園の各試験区における雑草の植被率（2024年7月15日）

となった。これに対して、踏圧ロボット区は、イネ科雑草の発生が抑制されて、シロツメクサが優占した。

3. 飛行場の緑地帯管理におけるセイタカアワダチソウの抑制 —踏みつけで鳥害を防ぐ—

飛行場の着陸帯は、離着陸時の航空機の視界確保や消火救難活動車両進入のための緑地帯が設けられている。これらの緑地帯は草刈りによる雑草管理が行われているが、草刈り、集草、搬出のコストには多大な費用と時間が費やされている。さらに、収集した大量の雑草の処分はゴミ問題の原因ともなっている。一方、草刈り作業による地面の露出、雑草種子の後熟、昆虫や

小動物の生息地の消失は、餌を求める鳥を引き寄せ、バードストライクを引き起こす原因となっている。またヘリコプターによって吹き下ろされるダウンウォッシュによって刈取った草が飛散する事象も問題となる。そこで2番目に、飛行場の雑草管理における雑草の踏圧の影響を調査した。

調査方法

竜ヶ崎飛行場（茨城県龍ヶ崎市）を調査地とした。試験前は年に数回の草刈り管理が行われており、セイタカアワダチソウとススキが優占する植生である。

試験区域は試験開始前の2022年6月29日から7月1日にハンマーナイフモアで草刈り作業を行った。踏圧ロ

ボットを2022年7月5日から使用し、リモコン走行により1カ所を1回踏み込む走行を行った。試験区は、ロボットの走行頻度の違いにより、「週に4-5日区」「週に3日区」「週に2日区」「週に1.5日区」「週に1日区」の5試験区に、慣行の方法である人力による肩掛け式草刈り機で草刈りを行った「草刈り区」と除草を行わない「無除草区」を加えた計7試験区とした。なお草刈り区では、慣行として夏季を中心に年5回程度の草刈りが行われている。1試験区の大きさは約117 m²とし、反復は行わなかった。

調査結果

MDRは、踏圧ロボットが稼働したすべての試験区で、「無除草区」に比して極めて

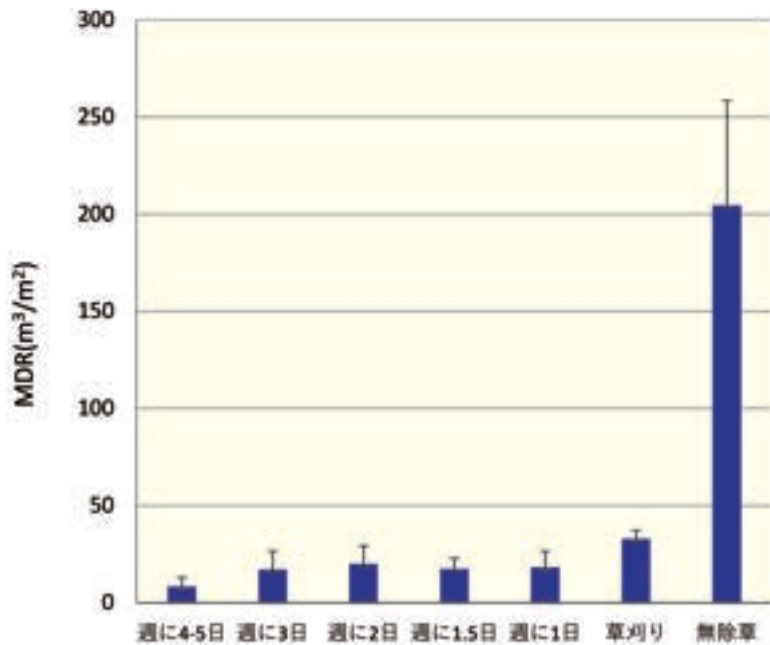


図-5 飛行場における各試験区の雑草のバイオマス量（2023年10月19日）

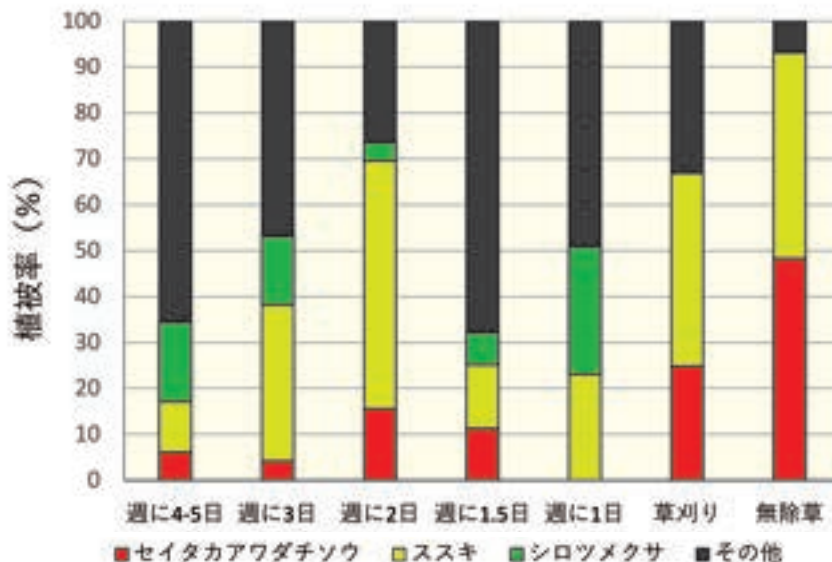


図-6 飛行場における各試験区の植被率（2023年10月19日）

小さくなり、踏圧ロボットによる雑草抑制効果が認められた（図-5）。また、慣行の「草刈り区」のMDRが3278.0 m^3m^{-2} であるのに対して、踏圧処理を行ったいずれの試験も小さくなり、もっともMDRが小さかった「週に4-5日区」では833.0 m^3m^{-2} と、草刈り区に対してMDRを4分の1程度に抑制した。

「無除草区」は、主にススキとセイタカアワダチソウの2種が優占し、その他の雑草として、メマツヨイグサと

ヤブガラシが認められた。「草刈り区」では、ススキとセイタカアワダチソウに加えてワラビが優占した（図-6）。

一方、踏圧ロボットを走行させた試験区では、「無除草区」や「草刈り区」に比して、雑草種数が多くなり、セイタカアワダチソウの占有率が低かった。さらに、踏圧ロボットを稼働させたすべての試験区でシロツメクサの出現が観察された。MDRがもっとも小さかった「週に4-5日区」では12種の雑草

が認められ、シロツメクサやアキノエノコログサが優占した。また、ツユクサ、メヒシバ、イヌタデ、キンエノコロ等の一年生雑草が多く見られる点で特徴づけられた。また、「週に2日区」ではススキの占有率が高いことで特徴づけられた。また、「週に1.5日区」では、その他の雑草として、カゼクサやセイバンモロコシが多かった。

4. 考察 —踏圧ロボットの可能性と限界—

草刈りは基本的な雑草防除方法であるが、いくつかの問題を引き起こす可能性がある。たとえば、日本の農業地域では、頻繁な草刈りによってイネ科雑草が増加し、イネの害虫である斑点米カメムシの繁殖地となる（稲垣ら2012; Inagaki et al. 2020）。一方、飛行場では、残渣の収集にコストを必要としたり、刈り取った残渣が飛散したりすることが問題となる。また、草刈りをすることで鳥を呼び寄せるなどの害がある。さらに草刈りは、砂利を飛ばしたり、配線を切断するリスクもある。

本研究では、踏圧ロボットが、果樹園においてイネ科雑草を抑制し、飛行場においてはセイタカアワダチソウを抑制させることが明らかとなった。このことから、雑草踏圧ロボットは草刈りが難しい場所における有望な雑草管理ツールの1つとなり得ると考えられる。

また、踏圧による雑草植生の変化は、軽量の接触刺激によっても引き起こされる（稲垣 2017）。草刈りを行わずに走行するだけの踏圧ロボットは、草刈りのための動力を必要としないため、モーターを小型化することが可能である。現在の踏圧ロボットは大型であるが、今後、小型化することで、狭所を含めたさまざまな場所での活用も可能となるだろう。

ただし、踏圧による雑草管理は課題もある。踏圧ロボットはシロツメグサ等の踏みつけに強い植生を誘導するが、もともとシロツメグサのような植物がない場所では、踏みつけに強い群落が成立するのに時間が掛かったり、裸地化することもある。そこで筆者らは、踏圧ロボットとカバークロップを組み

合わせた植生管理法を検討しているところである。また、ギシギシ類やタチスズメノヒエ等、踏圧では抑制できない雑草も明らかになりつつある。

今後は、ターゲットとなる雑草や問題雑草にスポット的な除草剤散布を行う機能を搭載させる方法も含めて、茶園のような複雑な構造の場所の雑草管理も可能な踏圧ロボットの開発を検討していく予定である。

引用文献

Gorachad G., Kunwar I. J., Naruse H., Sudo M., Otsuka M., Yamaguchi N., and Inagaki H. 2025. Utilization of trampling robots for vegetation management in orchards to suppress Poaceae weeds, which are rice stink bug hosts. *Landscape and Ecological Engineering* 22, 135-141.

稲垣栄洋・Kunwar Ishwor Jung・瀧田 萌・切岩祥和・小田部美智男・山口直信・真坂博男・大塚政洋 2024. 雑草管理ロボットによる踏圧が雑草植生に及ぼす影響. *日本緑化工学会誌* 50, 115-118.

稲垣栄洋・市原 実・松野和夫・済木千恵子 2012. 水田畦畔の植生管理の違いが斑点米カメムシおよび土着天敵の個体数に及ぼす影響. *日本緑化工学会誌* 38, 240-243.

稲垣栄洋・稲垣舜也・加藤百合子・河合 眞・砂川利広 2017. 踏圧処理が畦畔雑草植生に及ぼす影響. *日本緑化工学会誌* 43, 183-184.

Inagaki H., Saiki C., Ichihara M., Matsuno K., Tanno Y., Yamashita M., Sawada H. 2020. Effect of mowing height on dominance of annual Poaceae Plants. *Landscape and Ecological Engineering* 21(1), 8-13.

静岡県農林技術研究所農村植生管理プロジェクト 2013. 地域の植生管理, 農山漁村文化協会, 東京.

こんにゃくの需給とものの生産状況について

こんにゃくいもは東南アジア原産のサトイモ科の植物で、我が国では古くから栽培されている。2～3年かけて肥大した球状の地下茎（球茎）がこんにゃくの原料となる。

我が国におけるこんにゃくの2024年の需給量（精粉換算）は5,020tで、10年前の2014年の6,230tから約2割減少している（表-1）。このうち2024年の国産は約4,700t、輸入品が約400tで、国産シェアは約9割に上昇し高い。輸入量は、いもではミャンマーが中心で、製品では中国が主で輸入量の約8割を占めているが、いずれも減少している（表-2）。

我が国のこんにゃくは、中山間地域の基幹作物として重要な役割を担っているが、その栽培面積は長期的には減少傾向で推

移している。2025年産の収穫面積は前年比11%減、収穫量は前年比25%減の38,500tとなっている（表-3）。

収穫量の9割以上を占める群馬県では、栽培農家数が20年間で4分の1に減少する一方で、農家1戸当たりの作付面積が増加しており、5ha以上の大規模経営農家の割合は29.9%と3割が大規模経営となっている。

こんにゃくいもの生産に係る作業時間のうち、植付作業が14%、収穫・調製作業が39%と労働負担が大きい。特に収穫作業については、掘り取り、拾い上げ、選別工程を一貫して行う機械化体系が確立していないことから、大規模経営において雇用労働力の確保が大きな課題となっている。（K.O）

表-1 こんにゃくいもの供給状況（精粉換算）

2014年				2024年			
供給量 (t)	内訳			供給量 (t)	内訳		
	国産	輸入製粉	輸入製品		国産	輸入製粉	輸入製品
6,230	5,050	536	644	5,020	4,654	44	322
割合（%）	81	9	10	（%）	93	1	6

資料：（一財）日本こんにゃく協会「こんにゃくに関する資料」

表-2 こんにゃくいも・製品の国別輸入の状況（2025年度）

こんにゃくいも			こんにゃく製品				
輸入量(t)	ミャンマー	中国	輸入量(t)	中国	韓国	タイ	インドネシア
63	割合（%）		10,627	割合（%）			
	98	2		80	7	7	7

資料：財務省「貿易統計」

表-3 こんにゃくいもの栽培面積上位5県の生産状況（2025年産）

項 目	全国	群馬県	栃木県	茨城県	長野県	埼玉県
栽培面積(ha)	2,590	2,400	16	16	7	4
割合(%)	100	92.7	0.6	0.6	0.3	0.2
収穫量(t)	38,500	37,000	186	199	70	1
割合(%)	100	96.1	0.5	0.5	0.2	0.003
単収 (kg/10a)	2,310	2,400	1,896	1,439	1,607	33

資料：農林水産省「作物統計」

茶の有機栽培は生態系サービス “ 雑草種子捕食 ” を強化する

静岡大学大学院農学領域
市原 実

はじめに

農地生態系は、天敵生物による害虫制御など多様な生態系サービスを提供することで、持続的な農業生産を支えている。このような農地の生態系サービスの一つに、種子食動物による“ 雑草種子捕食 ” がある。種子捕食は雑草種子の主要な死滅要因の一つであり、種子捕食の強度によっては雑草個体群を抑制しうる (Ichihara et al. 2012; Daouti et al. 2022)。フランスの穀物圃場では、種子捕食によって雑草による作物収量の損失が 20% 減少し、その経済的利益は年間 285 ユーロ / ha と推定されている (Muneret et al. 2026)。

このような雑草種子捕食に関する研究は、主に欧米の穀物圃場を対象に行われてきた (Heggenstaller et al. 2006; Daouti et al. 2022; Muneret et al. 2026) が、アジア地域では比較的少なく (Ichihara et al. 2011, 2021)、茶園を対象とした研究はない。日本を含むアジア地域の茶生産量は世界全体の 85% を占めており (Chang 2015)、茶園における雑草種子捕食サービスの実態を定量的に把握することは、本地域における持続的な茶生産にとって不可欠である。

日本では「みどりの食料システム戦略」が 2021 年に策定され、近年では茶生産を含め有機農業が推進されている (農林水産省 2021)。しかし、有機茶園では化学合成除草剤が使用できな

いため、刈払機や手取りによる除草が一般的であり、雑草防除に多大な労力を要することが課題となっている (市原ら 2022a)。今後、効率的かつ持続的な雑草防除を実現するためには、雑草生態に基づいた総合的雑草管理戦略の構築が必要である。特に、種子捕食などの雑草個体群を減少させるプロセスや、それらに影響を及ぼす要因について、理解を深めることが重要である。

Muneret et al. (2018) は、欧米を中心とした種子捕食研究に基づくメタ解析により、有機農法は慣行農法と比べて、種子捕食による生物的雑草防除レベルを総じて高めることを示した。例えば、ニュージーランドの野菜類、穀物類および牧草を栽培する圃場では、慣行圃場よりも有機圃場において雑草種子捕食率が高い (Navntoft et al. 2009)。しかし、有機圃場が必ずしも慣行圃場より高い種子捕食率を示すとは限らないことも指摘されている (Diekötter et al. 2010)。茶園において、農法の違いが雑草種子捕食に及ぼす影響については、依然として不明である。

農地には、雑草種子を捕食する多様な無脊椎動物が生息しており、コオロギ類、ゴミムシ類、ダンゴムシ類などが主要な種子捕食者として知られている。コオロギ類は日本の水田および畑地における主要な種子捕食者であり、雑草シードバンクの低減に寄与しうる (Ichihara et al. 2011, 2014)。種子食ゴミムシ類も、日本の水田や畑地などに広く生息している (Yamazaki et al.

2003; Ichihara et al. 2011; 豊島ら 2011; Kagawa and Maeto 2014)。ダンゴムシ類も雑草種子を捕食し、雑草個体数の減少に貢献しうる (Saska 2008; 高倉 2016)。しかし、茶園において、これらの無脊椎動物が雑草種子捕食にどの程度寄与しているのかは明らかにされていない。

そこで著者らは、日本の主要茶産地である静岡県内の有機茶園と慣行茶園を対象に、無脊椎動物による雑草種子捕食率と、主要な種子捕食者であるコオロギ類、種子食ゴミムシ類およびダンゴムシ類の活動密度の推移を調査したので、その研究成果 (Ichihara et al. 2026) を解説する。なお、本研究は静岡県の新成長戦略研究「世界市場に向けた新時代の『静岡茶アクティブ有機栽培技術』の開発」において実施された。

1. 調査地の概要

静岡県牧之原市と島田市における有機茶園と慣行茶園 (図 -1) において、2020 年から 2021 年にかけて調査を行った。慣行茶園では、害虫防除のために化学合成殺虫剤が使用されており (年 6 ~ 9 回、計 6 ~ 15 剤)、有機茶園では使用されなかった。2021 年の牧之原市の慣行茶園では、除草剤による雑草防除が行われた (年 5 回、計 3 剤) が、それ以外は手取りまたは刈払機による除草が行われた。

2020 年 7 ~ 9 月の間、牧之原市の有機茶園のうね間における雑草植被率

(a) 有機茶園



(b) 慣行茶園



図-1 本調査を実施した (a) 有機茶園と (b) 慣行茶園（静岡県島田市）

は21.6～72.5%であり、ヒナタイノコヅチ (*Achyranthes bidentata* var. *fauriei*) が優占していた。これに対し、同市の慣行茶園うね間の雑草植被率は0～1.2%と低く、ダンドボロギク (*Erechtites hieracifolius*) やベニバナボロギク (*Crassocephalum crepidioides*) などの雑草が散在していた。同期間における島田市の有機茶園うね間の雑草植被率は0～0.6%で、コチヂミザサ (*Oplismenus undulatifolius* var. *undulatifolius* f. *japonicus*) などの雑草が散発的に見られた。一方、同市の慣行茶園うね間の雑草植被率は0～4.8%で、ヒナタイノコヅチやダンドボロギクなどの雑草が散在していた。2021年8月において、牧之原市の有機茶園うね間の雑草植被率は77.5%であり、メヒシバ (*Digitaria ciliaris*) が優占していた。一方、その他の調査茶園では雑草がほとんど確認されなかった。

2. 茶園における雑草種子捕食強度

2020年と2021年の6～10月に、各茶園における雑草種子捕食率の推移を調査した。2020年はネズミムギ (*Lolium multiflorum*)、2021年はネズミムギ、メヒシバ、オヒシバ (*Eleusine indica*)、コセンダングサ (*Bidens pilosa* var. *pilosa*) およびダンドボロギク

の種子捕食率を調査した。これらは本調査地域の茶園に一般的に生育している草種である（市原ら2020; 2022a,b）。種子捕食率の推定には、種子カード（雑草種子を糊付けした布やすり、Westerman et al. 2003）を用いた。コセンダングサの種子はカード1枚あたり20粒、その他草種の種子は50粒を糊付けした。種子カードの周囲は金網（開口部面積：2.6 cm²）で囲み、鳥類とげっ歯類による影響を除外した。種子カードは2週間ごとに交換し、回収時に残存していた種子数から、2週間あたりの種子捕食率を算出した。

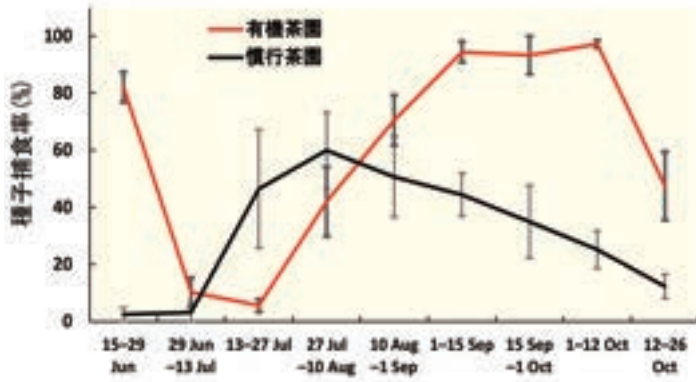
本研究より、茶園における無脊椎動物による雑草種子捕食強度が明らかとなった。2週間あたりの平均種子捕食率は、有機茶園では42.8～80.5%、慣行茶園では21.7～59.6%であり、いずれの茶園においても、各草種の種子の多くが捕食された（図-2、2021年の島田市の結果のみ抜粋）。これまでに、生物多様性の高い伝統的棚田では、近代的な大規模農地よりも雑草種子捕食強度が高いことが報告されている（Ichihara et al. 2021）。茶園における種子捕食強度はその棚田と同等、あるいはそれ以上であった。これらのことから、有機茶園と慣行茶園のいずれにおいても、雑草種子捕食サービスが高い水準で維持されていると考えられた。

3. 茶園における雑草種子捕食者

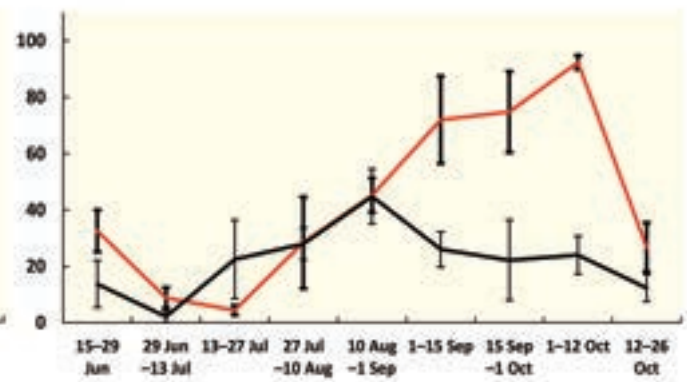
コオロギ類、種子食ゴミムシ類およびダンゴムシ類の活動密度の推移を、粘着トラップを用いて調査した。各茶園の茶樹下に、粘着トラップを設置し、2週間ごとに交換した。捕獲されたコオロギ類、種子食ゴミムシ類（特に種子を捕食することが確認されている *Amara*, *Anisodactylus*, *Harpalus* 属に含まれる種）およびダンゴムシ類の個体数を調査した。さらに、種子捕食者を特定するために、各草種の種子カードを1箇所追加して設置し、その上部に自動撮影カメラを設置した。

茶園では、コオロギ類とダンゴムシ類が主要な種子捕食者であった（図-3、2021年の島田市の結果のみ抜粋）。特にコオロギ類は7月頃から出現し始め（図-3）、これに伴い種子捕食率も7月以降に高まる傾向が認められた（図-2）。カメラ画像でも、7月以降にコオロギ類による種子捕食が頻繁に観察された（図-4）。これまで、アメリカの穀物圃場（Heggenstaller et al. 2006; O'Rourke et al. 2006）や日本の水田（Ichihara et al. 2014）では、コオロギ類が主な種子捕食者であることが報告されている。本研究より、茶園においても、コオロギ類は夏期の

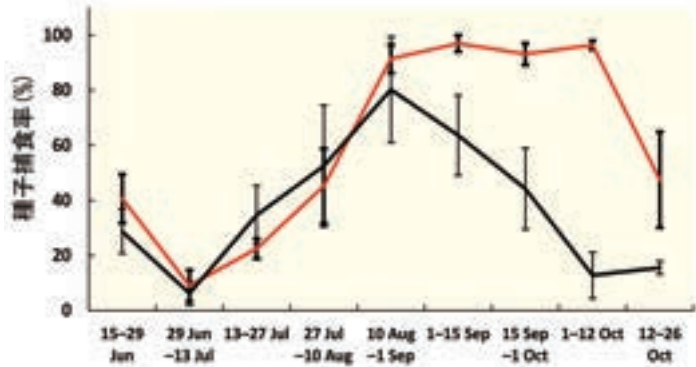
(a) ネズミムギ



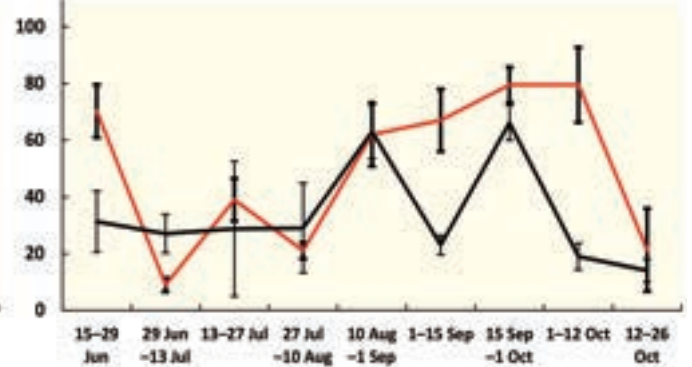
(b) メヒシバ



(c) オヒシバ



(d) コセンダングサ



(e) ダンドボロギク

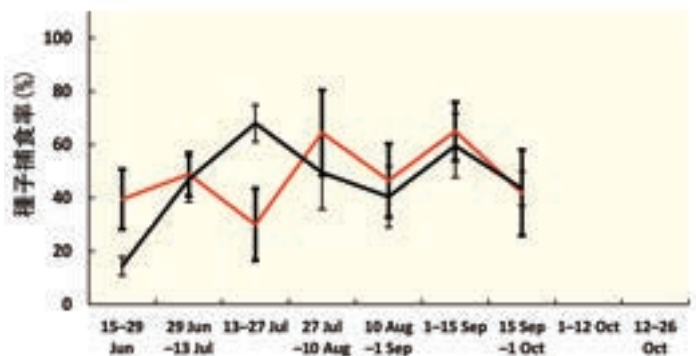


図-2 2021年の島田市内の有機茶園と慣行茶園における(a)ネズミムギ、(b)メヒシバ、(c)オヒシバ、(d)コセンダングサ、(e)ダンドボロギクの種子捕食率の推移 (Ichihara et al. 2026 を一部改変)
※垂線は標準誤差を示す。

雑草シードバンクの低減に重要な役割を果たしていると考えられた。

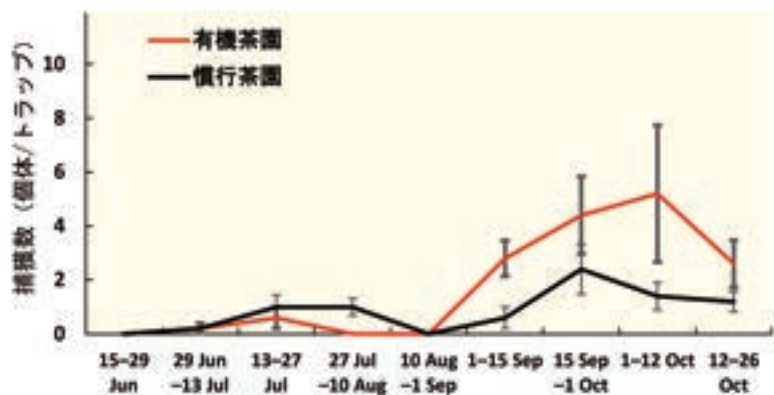
一方、6月はコオロギ類の活動密度がまだ低く、この時期はダンゴムシ類とゴミムシ類が種子を捕食していると考えられた(図-3)。農地でのダンゴムシ類の種子捕食に関する知見は少ないが、アメリカのダイズ圃場ではダンゴムシ類の消化管内容物

の分析により、これらがエノコログサ (*Setaria viridis*) の種子を捕食することが確認されている (Lundgren and Anderson 2023)。本研究においても、カメラ画像によりダンゴムシ類が種子を捕食の様子が確認され、日本の茶園においてもダンゴムシ類が種子捕食者であることが実証された。

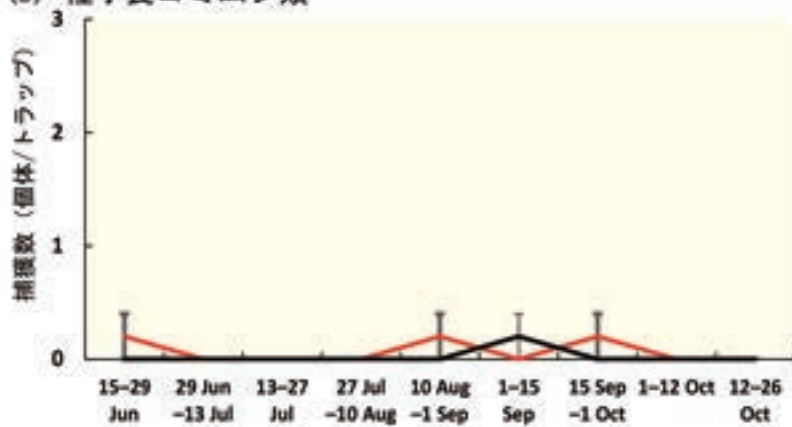
コオロギ類は植物残渣に覆われた環

境下で活動密度が高まる傾向があり (稲垣ら 2012; Law and Gallagher 2018)、ダンゴムシ類はリターを摂食する分解者である (Souty-Grosset and Faberi 2018)。茶園の土壌表面には、剪定作業によって生じた茶葉や枝が堆積しており、このような環境はコオロギ類やダンゴムシ類にとって適した生息場所と考えられる。特

(a) コオロギ類



(b) 種子食ゴミムシ類



(c) ダングムシ類

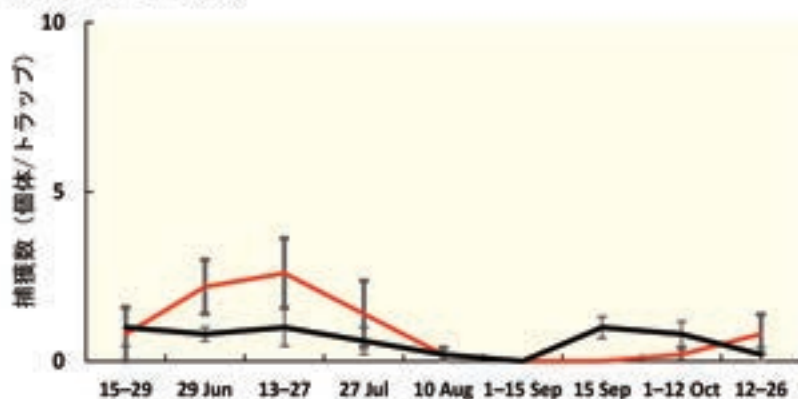


図-3 2021年の島田市内の有機茶園と慣行茶園における (a) コオロギ類, (b) 種子食ゴミムシ類 (*Amara*, *Anisodactylus*, *Harpalus* 属), (c) ダングムシ類の活動密度の推移 (Ichihara et al. 2026 を一部改変)
※垂線は標準誤差を示す。

にコオロギ類は茶園における最も重要な無脊椎動物の種子捕食者であり、計8種のコオロギ科昆虫が確認された。これらのうち、エンマコオロギ (*Teleogryllus emma*)、ツヅレサセコオロギ (*Velarifictorus micado*) およびオカメコオロギ属 (*Loxoblemmus*) の種は、

水田でもしばしば確認され、雑草種子の低減に寄与している (Ichihara et al. 2014; 2015)。したがって、コオロギ類は茶園および水田の双方において、種子捕食サービスの重要な提供者と考えられる。



図-4 種子カード上の雑草種子を捕食するコオロギ

4. 農法による雑草種子捕食への影響

有機茶園では慣行茶園と比較して、無脊椎動物による種子捕食率と、コオロギ類およびダングムシ類の活動密度が総じて高かった (図-2, 3)。慣行茶園では、化学合成殺虫剤が頻繁に使用されており (年間6~9回、合計6~15剤)、これが種子捕食者の密度や種子捕食強度を低下させた可能性がある。Muneret et al. (2018) は、主に欧米の農地を対象としたメタ解析により、種子捕食による生物学的雑草防除レベルが慣行栽培よりも有機栽培で高いことを示しており、日本の茶園を対象とした本研究の結果と一致した。

茶園における雑草植生も、種子捕食者の密度と種子捕食率に影響を及ぼした可能性がある。コオロギ類は、植生に密に覆われた場所を好んで生息すると考えられる。Davis and Liebman (2003) は、コムギとムラサキツメクサ (*Trifolium pratense*) の混作区では、コムギ単作区と比べて、コオロギ科 *Gryllus pennsylvanicus* の活動密度とアキノエノコログサ (*Setaria faberi*) の種子捕食率が高かったことを報告している。夏期の牧之原市の有機茶園では、雑草

の植被率 (21.6 ~ 77.5%) が慣行茶園 (0 ~ 1.2%) よりも高く、こうした高い植被率が種子捕食率を高めた一因かもしれない。一方、島田市の茶園では、有機茶園と慣行茶園の間で植被率 (0 ~ 4.8%) にほとんど差がなく、これらの茶園間における種子捕食率の違いは、殺虫剤使用の有無など植生以外の要因によるものと考えられた。

5. まとめと今後の展望

本研究により、コオロギ類などの無脊椎動物による種子捕食が、茶園の雑草シードバンクに影響を及ぼす重要な生態学的プロセスであることが明らかとなった。さらに、種子捕食の強度は慣行茶園よりも有機茶園のほうが総じて高く、茶の有機栽培は種子捕食による生物学的雑草防除レベルを高めうると考えられた。今後は、有機茶園と慣行茶園における種子捕食強度の違いが、雑草の個体群動態や、茶の収量・品質に及ぼす影響を評価する必要がある。

近年、日本の茶生産では有機栽培が推進されており、将来的に有機茶園のさらなる増加が見込まれている (農林水産省 2021)。フランスのブドウ園を対象とした研究では、ランドスケープにおける有機圃場の割合が高いほど、雑草種子捕食が強化されることが報告されている (Muneret et al. 2019)。今後、茶の生産地域において有機茶園の割合が高まれば、茶園における種子捕食サービスが地域レベルでさらに強化されるかもしれない。今後

は個々の茶園の農法だけでなく、圃場周辺環境やランドスケープ構造といった広域的な環境要因が、茶園における雑草種子捕食に及ぼす影響を評価する必要もあるだろう。

引用文献

- Chang, K. 2015. World tea production and trade, Current and future development. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Daouti, E. et al. 2022. Seed predation is key to preventing population growth of the weed *Alopecurus myosuroides*. Journal of Applied Ecology 59, 471-482.
- Davis, A.S., and Liebman, M. 2003. Cropping system effects on giant foxtail (*Setaria faberi*) demography: I. green manure and tillage timing. Weed Science 51, 919-929.
- Diekötter, T. et al. 2010. Landscape and management effects on structure and function of soil arthropod communities in winter wheat. Agriculture, Ecosystems and Environment 137, 108-112.
- Heggenstaller, A.H. et al. 2006. Seasonal patterns in post-dispersal seed predation of *Abutilon theophrasti* and *Setaria faberi* in three cropping systems. Journal of Applied Ecology 43, 999-1010.
- Ichihara, M. et al. 2011. Quantifying the ecosystem service of non-native weed seed predation provided by invertebrates and vertebrates in upland wheat fields converted from paddy fields. Agriculture, Ecosystems and Environment 140, 191-198.
- Ichihara, M. et al. 2012. Postdispersal seed predation by *Teleogryllus emma* (Orthoptera: Gryllidae) reduces the seedling emergence of a non-

native grass weed, Italian ryegrass (*Lolium multiflorum*). Weed Biology and Management 12, 131-135.

Ichihara, M. et al. 2014. Postdispersal weed seed predation by crickets in a rice paddy field after irrigation water recedes. Japan Agricultural Research Quarterly 48, 63-69.

Ichihara, M. et al. 2015. Creation of paddy levees to enhance the ecosystem service of weed seed predation by crickets. Landscape and Ecological Engineering 11, 227-233.

市原実ら 2020. 静岡県内における茶園周縁部の植生および茶摘採面上の蔓性雑草の発生実態. 雑草研究 65, 114-117.

Ichihara, M. et al. 2021. Quantifying the ecosystem service of non-native weed seed predation in traditional terraced paddy fields. Weed Biology and Management 21, 192-201.

市原実ら 2022a. 静岡県内の有機栽培および慣行栽培茶園における雑草植生. 雑草研究 67, 25-30.

市原実ら 2022b. 静岡県内の茶園周縁部における春期の雑草植生. 雑草研究 67, 21-24.

Ichihara, M. et al. 2026. Organic farming can promote weed seed predation by invertebrates in tea fields. Weed Biology and Management 26, e70017.

稲垣榮洋ら 2012. 水田畦畔の植生管理の違いが斑点米カメムシおよび土着天敵の個体数に及ぼす影響. 日本緑化工学会誌 38, 240-243.

Kagawa, Y. and Maeto, K. 2014. Ground beetle (Coleoptera: Carabidae) assemblages associated with a satoyama landscape in Japan: the effects of soil moisture, weed height, and distance from woodlands. Applied Entomology and Zoology 49, 429-436.

- Law, J.J. and Gallagher, R.S. 2018. Seed distribution and invertebrate seed predation in no-till and minimum-till maize systems. *Agronomy Journal* 110, 2488–2495.
- Lundgren, J.G. and Anderson, R.L. 2023. Suppression of weed communities by agroecosystem. *Ecosphere* 14, e4641.
- Muneret, L. et al. 2018. Evidence that organic farming promotes pest control. *Nature Sustainability* 1, 361–368.
- Muneret, L. et al. 2019. Organic farming at local and landscape scales fosters biological pest control in vineyards. *Ecological Applications* 29, e01818.
- Muneret, L. et al. 2026. Weed control provided by seed predators saves 20% crop yield in cereal fields. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 400, 110196.
- Navntoft, S. et al. 2009. Weed seed predation in organic and conventional fields. *Biological Control* 49, 11–16.
- 農林水産省 2021. みどりの食料システム戦略. <https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyo/seisaku/midori/>
- O'Rourke, M.E. et al. 2006. Post-dispersal weed seed predation by invertebrates in conventional and low-external-input crop rotation systems. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 116, 280–288.
- Saska, P. 2008. Granivory in terrestrial isopods. *Ecological Entomology* 33, 742–747.
- Souty-Grosset, C. and Faberi, A. 2018. Effect of agricultural practices on terrestrial isopods: a review. *ZooKeys* 801, 63–96.
- 高倉耕一 2016. 雑草防除用生物資材としてのオカダンゴムシ *Armadillidium vulgare* の有効性. *日本環境動物昆虫学会誌* 27, 81-87.
- 豊島真吾ら 2011. 茶園におけるゴミムシ群集の多様性評価. *茶業研究報告* 112, 9-18.
- Westerman, P.R. et al. 2003. Annual losses of weed seeds due to predation in organic cereal fields. *Journal of Applied Ecology* 40, 824–836.
- Yamazaki, K. et al. 2003. Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) and other insect predators overwintering in arable and fallow fields in central Japan. *Applied Entomology and Zoology* 38, 449–459.

大豆作におけるトリフルラリン乳剤の全面土壌混和处理（は種前）による雑草防除技術

日産化学株式会社 生物科学研究所
宮崎 隆雄
織田 知宏
古橋 孝将

はじめに

農耕地への外来雑草の侵入は新たな問題雑草の発生要因となっており（清水 1998）、近年では大豆作において帰化アサガオ類（アメリカアサガオ、マルバアサガオ、マルバルコウ、マメアサガオ、ホシアサガオなど）やアレチウリが問題雑草として話題になることが増えてきている（平岩ら 2009；保田 2010；佐藤・三浦 2011；黒川 2016）。帰化アサガオ類やアレチウリは発生量が増えると収穫前の雑草の抜き取りに多大な労力が必要となる、大豆の収量が減る（池尻ら 2015）、蔓が大豆に巻き付き機械作業が阻害されるなどの理由から、収穫を放棄する（遠藤ら 2010；安藤 2015）といった深刻な被害を及ぼす。一方でこれらの雑草は土中深くから発生し、また発生期間が長いことから除草剤による防除が難しく、このことが問題を深刻化する要因として考えられる（農研機構 2011；住吉ら 2011；安藤 2015）。

トリフルラリン乳剤（トリフルラリン 44.5%）（以下、本剤）は古くから大豆作で使用されている土壌処理剤である。本剤は国内では一般的な土壌処理剤の使用法である播種後出芽前に圃場全面へ散布を行う全面土壌散布の登録の他に、播種前の土壌に薬剤を散布し混和を行う全面土壌混和の登録も有している。全面土壌散布では除草剤の処理層が土壌表面にしか形成されな

いのに対し、全面土壌混和では混和した深度まで除草剤の処理層が形成されるため、深くから発生する雑草にも除草効果がある可能性がある。そこで本報では、日本国内における本剤の全面土壌混和による帰化アサガオ類やアレチウリ防除の可能性についての研究成果について、既報内容（宮崎ら 2021；宮崎 2021）を含めて報告する。

1. 温室試験における全面土壌混和の検討

試験は埼玉県白岡市の日産化学（株）生物科学研究所内の温室にてトリフルラリン乳剤を用いて行った。また温室試験での評価は観察評価（0：影響なし-100：完全枯死）で実施した。

1-1. 帰化アサガオ類 5 種に対する温室ポット試験による全面土壌混和と全面土壌散布の比較

帰化アサガオ類は国内においてマルバアサガオ、アメリカアサガオ、マメアサ

ガオ、ホシアサガオ、マルバルコウの存在が報告されている（農研機構 2008）。そのため本剤の全面土壌混和による帰化アサガオ類 5 種に対する除草効果について、土壌混和深度 10cm で検討を実施した。本剤 300mL/10a の全面土壌処理は薬剤処理 19 日後において深度 3 cm から発生した帰化アサガオ類 5 種に対して観察評価で 30-52 と中程度の抑制を示した（図-1）。一方、全面土壌混和では同条件において帰化アサガオ類 5 種いずれに対しても観察評価で 90 以上の高い除草効果を示した。以上の結果から、本剤の全面土壌混和を行うことにより全面土壌散布に比べて帰化アサガオ類への除草効果が向上すると考えられた。

1-2. 土壌混和深度とマルバアサガオの発生深度が除草効果に及ぼす影響

次に、土壌混和の深度や帰化アサガオ類の発生深度が効果に与える影響を検討した。本試験では薬量は 200、

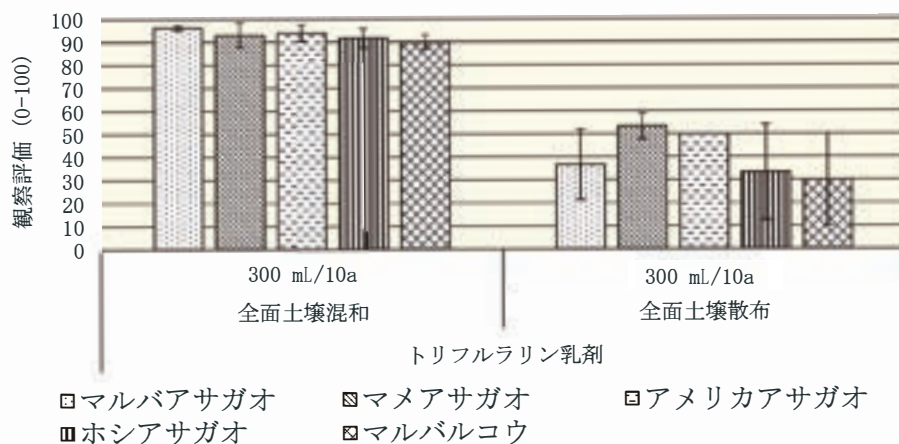


図-1 帰化アサガオ類 5 種に対するトリフルラリン乳剤の処理方法別除草効果（薬剤処理 19 日後）

250, 300mL/10a とし、草種はマルバアサガオを用い、発生深度を 3, 5, 8cm の 3 条件、土壌混和の深度については 5, 10, 15cm の 3 条件で比較を行った。薬剤処理 33 日後に 200, 250, 300mL/10a の薬量においてマルバアサガオの播種深度が 5, 8cm の条件では土壌混和深度が 5-15cm いずれにおいても観察評価で 90 以上の高い効果を示した(図-2)。しかし播種深度が 3 cm の条件においては土壌混和深度による差が見られ、200mL/10a の薬量で土壌混和深度が 5, 10, 15cm それぞれの条件の時、効果は 95, 87, 80 であった。一方で 300mL/10a の薬量では効果が安定し、土壌混和深度が 5, 10, 15cm それぞれの条件の時、効果は 95, 93, 89 であった。以上の結果から、マルバアサガオの発生深度については深いほど、土壌混和深度については浅いほど効果が高く、薬量 300mL/10a においてより効果が安定することが確認された。

1-3. 土壌混和時の土壌水分が効果に及ぼす影響

全面土壌混和を実施する際、現場では降雨などによって土壌水分が高くなる場合がある。土壌水分が高いと土壌混和が不均一となり薬剤成分が土壌内に均一とならないことが想定される。そのため、異なる土壌水分条件下で全面土壌混和を行うことを想定した温室ポット試験を実施した。試験は土壌混和深度 10cm で 11, 22, 29, 43% の土壌水

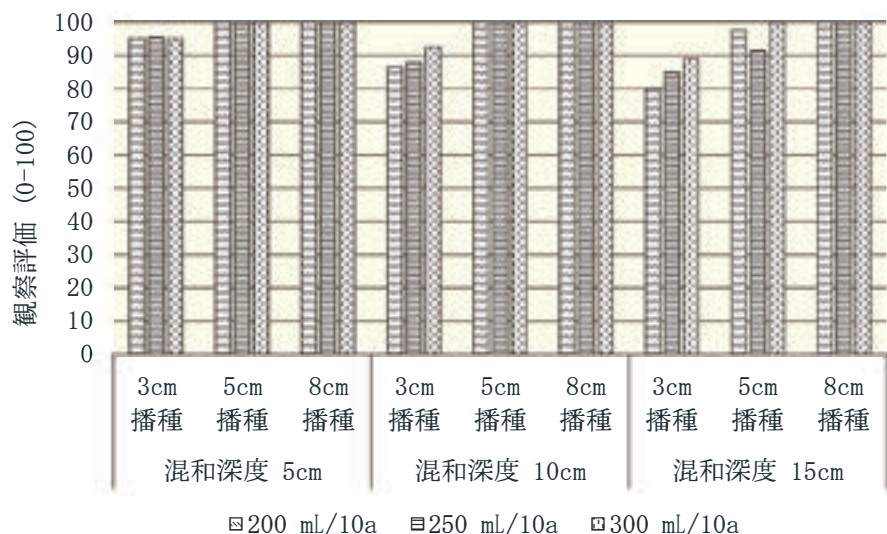


図-2 土壌混和深度、及びマルバアサガオの発生深度によるトリフルラリン乳剤の除草効果への影響(薬剤処理 33 日後)

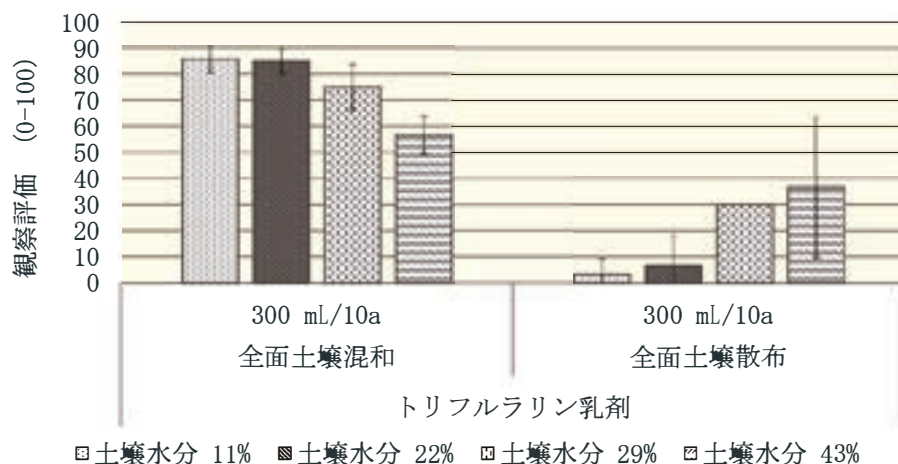


図-3 処理時の土壌水分によるマルバアサガオに対するトリフルラリン乳剤の除草効果への影響(薬剤処理 20 日後)

分に調整した土壌を用いて 300mL/10a の薬量でマルバアサガオを対象に行った。その結果、薬剤処理 20 日後において全面土壌散布では処理時の土壌水分が高いほど効果が高くなるのに対し、全面土壌混和では土壌水分が低いほど効果が高い結果となった(図-3)。

1-4. 帰化アサガオ類以外の一年生雑草に対する効果

本剤の全面土壌混和における帰化アサガオ類以外の草種に対する効果への影響についても土壌混和深度 10cm で試験を実施した。一年生イネ科雑草であるイヌビエ、メヒシバ、エノコログサ及び一年生広葉雑草のアオゲイトウを対象として、薬

量 200, 300mL/10a で行った。薬剤処理 26 日後においていずれの草種に対しても全面土壌散布と全面土壌混和は薬剤処理方法に関わらず 200, 300mL/10a の薬量において観察評価で 90 以上の高い除草効果を示した(図-4)。

2. 大豆作圃場試験における全面土壌混和のマルバアサガオに対する除草効果検討

圃場試験においても除草効果と大豆に対する安全性を検証した。埼玉県白岡市の圃場において本剤の全面土壌混和と全面土壌散布の比較を実施した。全面土壌混和については 2020 年 6 月 10 日に本剤 300mL/10a を試験区内

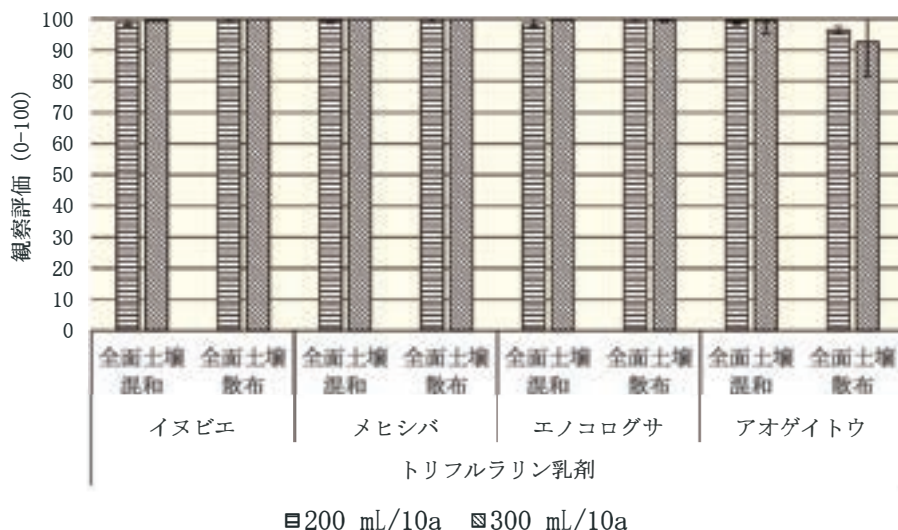


図-4 トリフルラリン乳剤の全面土壌混和、全面土壌散布による一年生雑草への除草効果（薬剤処理26日後）

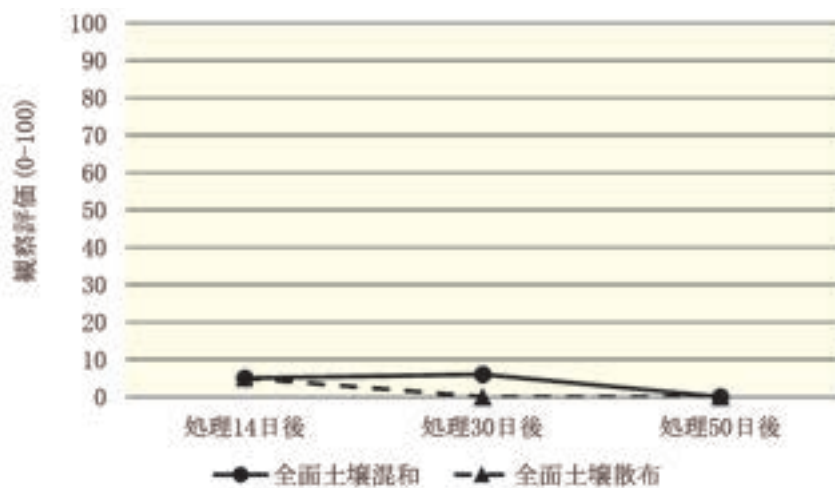


図-5 トリフルラリン乳剤の大豆に対する葉害

に薬剤散布後、マルバアサガオ種子を試験区に散播し、混和深度が10cmとなるよう土壌を混和し、大豆（品種：エンレイ）を深度1-2cmで播種した。その後、対照区として本剤300mL/10aの全面土壌散布を設置した。また対象雑草以外の雑草を防除するため、アラクロール・リニュロン乳剤（アラクロール30.0%，リニュロン12.0%）を400mL/10aで全ての試験区に散布した。1試験区あたり16㎡、1反復で試験を実施した。大豆に対する葉害については図-5の通り、いずれの処理方法においても軽微であった。播種16日、33日後のマルバアサガオの発生本数は、全面土壌散布区ではそれぞれ対無処理

区比で62%，75%，全面土壌混和区ではそれぞれ15，16%まで減少した（表-1）。また葉齢の分布については播種33日後調査では子葉-3葉期，3葉期-蔓抽出前，蔓抽出後の3時期に分けて調査を行った。土壌表面処理区，無処理区ともに全てのマルバアサガオが蔓を抽出した個体であったのに対し，本剤土壌混和处理では子葉-3葉の個体割合が51%，3葉-蔓抽出前の個体割合が40%，蔓抽出後の個体割合が9%であった。このように本剤土壌混和处理することによってマルバアサガオの発生数を低下させるだけでなく，その葉齢進展も遅らせる効果が認められた。

3. 大豆圃場における全面土壌混和のアレチウリに対する除草効果検討

試験は公益財団法人日本植物調節剤研究協会の協力のもと2019年6月14日から、アレチウリが自然発生する福島県郡山市内の圃場にて開始した。試験区は13.5㎡で、2反復設置した。大豆は品種「あやみどり」を用いた。全面土壌混和、全面土壌散布、耕起、播種を2019年6月14日に行い、39日後にアレチウリの区内全数調査を実施し、草丈の対無処理区比を算出した。2日後の播種41日後にベンタゾン液剤（ベンタゾンナトリウム塩40.0%）300mL/10aを散布し、播種60日後に無処理区比に対する残草量を乾物重により調査した。

播種39日後に実施したベンタゾン液剤処理前の調査では、トリフルラリン乳剤の全面土壌混和によって全面土壌散布よりアレチウリの草丈を強く抑制していた（図-6）。またその後のベンタゾン液剤処理により、播種60日後におけるアレチウリの残草量は本剤の全面土壌混和250-300mL/10a区で大きく減少していることが確認された（図-7）。

4. おわりに

本剤は全面土壌混和を行うことで、全面土壌散布より帰化アサガオ類やアレチウリに対して除草効果が向上することが確認された。全面土壌混和を行

表-1 薬剤処理 16 日後, 33 日後におけるトリフルラリン乳剤のマルバアサガオに対する除草効果

供試薬剤	薬剤処理方法	薬剤処理 16 日後				
		合計		葉齢分布		
		発生本数	対無処理区比	1L未満	1L-2L未満	2L以上
トリフルラリン乳剤 300 mL/10a	全面土壌混和	52	15%	77%	19%	4%
	全面土壌散布	208	62%	10%	13%	77%
無処理	-	338	100%	2%	3%	95%

供試薬剤	薬剤処理方法	薬剤処理 33 日後				
		合計		葉齢分布		
		発生本数	対無処理区比	3葉未満	3葉- 蔓抽出前	蔓抽出後
トリフルラリン乳剤 300 mL/10a	全面土壌混和	55	16%	51%	40%	9%
	全面土壌散布	254	75%	0%	0%	100%
無処理	-	338	100%	0%	0%	100%

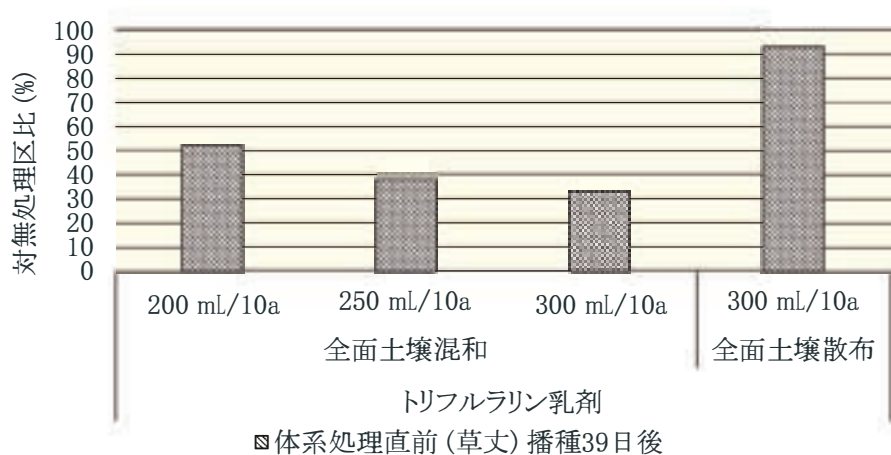


図-6 トリフルラリン乳剤によるアレチウリに対する草丈への影響 (播種 39 日後)

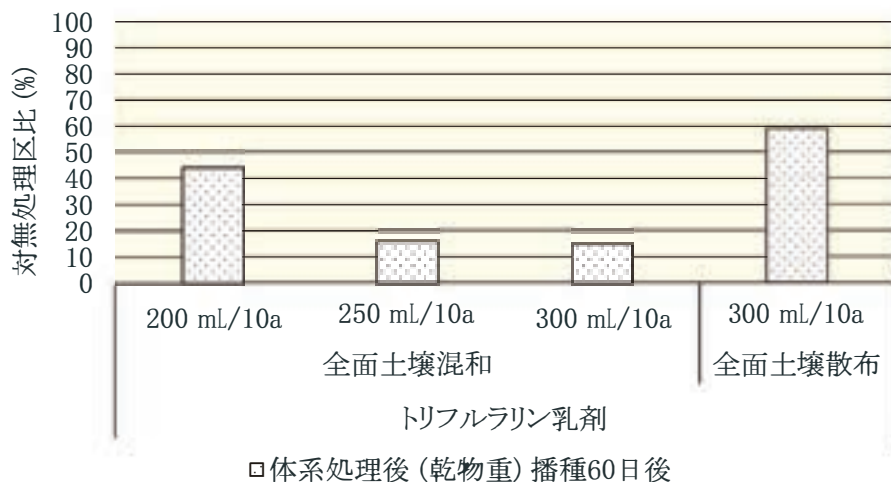


図-7 トリフルラリン乳剤及びベンタゾンナトリウム塩液剤の体系処理によるアレチウリに対する乾物重への影響 (播種 60 日後)

うことによって除草効果が向上する要因としては、より薬剤処理層が深くまで形成されること、及び土壌に混和し土層全体でトリフルラリン濃度を維持

することで雑草抑制効果が高まると考えられる (浅井・與語 2010)。一方で土壌混和深度が深くなると除草効果は低下傾向にあったことから、薬剤処

理層の薬剤濃度も重要であることが考えられる。また図-2の結果からマルバアサガオの発生深度と除草効果の関係は全面土壌混和において発生深度が深いほど除草効果が高くなる傾向にあった。このような事例はアメリカアサガオにおいても報告されており、その理由としてアメリカアサガオが地中で発芽してから地表に現れるまでに除草剤の処理層に曝される期間が長くなることが要因であると考察されている (S.D. PROSCH et al. 1983)。本試験のマルバアサガオに対する除草効果も同様の理由であると考えられる。また発生深度の浅い個体については発生が認められたものの、トリフルラリンの影響により著しい生育抑制が認められた。一方全面土壌混和時の土壌水分が高いほど除草効果が低下する傾向にあった。これは土壌水分が過多になると土壌を均一に混和することができず、薬剤が土層全体に均一にいきわたらないためと考えられる。

温室試験だけでなく、圃場試験においてもトリフルラリン乳剤の全面土壌混和は全面土壌処理と比較してマルバアサガオに対して高い除草効果を示すことが確認された。トリフルラリン乳剤の全面土壌混和の除草効果の特長としてはマルバアサガオの発生数を減少させるとともに、発生した個体についてはその葉齢進展も抑制していることが挙げられる。帰化アサガオ類の防除はこれまで茎葉処理除草剤が主であったが、生育が進展した個体に対しては

除草効果が劣ることが報告されている(杉浦・平岩 2007; 澁谷ら 2006)。そのため薬剤散布時期が重要であるが、天気や他の作業により適期に除草剤散布を実施することが難しい場合もある(浅見ら 2021)。しかしトリフルラリン乳剤の全面土壌混和は帰化アサガオ類の発生密度を低下させるだけでなく、その生育も抑制させることが圃場試験においても確認されたため、茎葉処理除草剤の散布適期を広げることができ、現場での作業性を改善できる可能性がある。同様の報告は本報告のマルバアサガオだけでなく、ホシアサガオでも報告されており(大段ら 2025)、様々な帰化アサガオ類に対してその除草効果が期待される。

またアレチウリも蔓化する雑草として帰化アサガオ類と同様に問題となっている。トリフルラリン乳剤の全面土壌混和はアレチウリに対しても高い除草効果を示すことが圃場試験において確認された。

以上のことから、トリフルラリン乳剤の全面土壌混和は帰化アサガオ類、アレチウリに対して有効な防除手段となる可能性が示唆され、現場での活用が期待される。

謝辞

本研究を遂行するに当たり、公益財団法人日本植物調節剤研究協会に協力を頂いた。また 2021 年まで日産化学株式会社・農業化学品事業部に在籍した藤井清一氏に有益な助言を頂いた。ここに記して感謝の意を表する。

引用文献

- 浅井元朗・興語靖洋 2010. 出芽時期の異なるカラスミギに対するトリフルラリン・クロプロファム処理の効果. 雑草研究 55, 1-7.
- 浅見秀則・高橋英博・奥野林太郎・橘 雅明・本間香貴 2021. ダイズの葉齢進展モデルを活用した多筆圃場における帰化アサガオ類の適期防除. 雑草研究 66, 1-10.
- 安藤慎一郎 2015. 宮城県の水田地帯におけるアレチウリの発生状況と大豆作での防除対策. 植調 49, 15-18.
- 池尻明彦・片山正之・杉田麻衣子・井上浩一郎 2015. 山口県のダイズ圃場における成熟期の雑草実態. 雑草研究 60, 137-143.
- 遠藤征馬・平岩確・小出俊則・小出直哉・谷俊男・林元樹・久野智香子・田中雄一・野村有美・井上勝弘・杉浦和彦 2011. ダイズほ場に発生した帰化アサガオ類の除草剤畝間処理による除草効果. 愛知農総試験報 42, 51-56.
- 大段秀記・浜田暢之・古橋孝将 2025. 暖地ダイズ作のホシアサガオに対するトリフルラリン乳剤の土壌混和処理における散布から混和までの時間と散布時の雑草発生程度の影響. 雑草研究 70, 139-145.
- 佐藤健介・三浦恒子 2011. 秋田県における

ダイズほ場へのマルバアサガオ (*Ipomoea purpurea*) の侵入. 東北の雑草 11, 19-21.

清水矩宏 1998. 最近の外来雑草の侵入・拡散の実態と防止対策 (<特集> 移入生物による生態系の攪乱とその対策). 日本生態学会誌 48, 79-85.

澁谷知子・浅井元朗・興語靖洋 2006. ダイズ作における一年生広葉夏畑雑草のベンタゾン感受性の種間差. 雑草研究 51, 159-164.

杉浦和彦・平岩確 2007. 帰化アサガオ類に対するベンタゾン感受性の検討. 東海作物研究 138, 16.

農研機構中央農業総合研究センター 2011. 帰化アサガオ類の地域全体へのまん延を防止するための圃場周辺管理技術 Ver.2. https://www.naro.go.jp/publicity_report/publication/files/publication_narc_kika_asagao_00.pdf.

平岩確・林元樹・濱田千裕 2009. 愛知県の田輪輪換水田地帯における帰化アサガオ類 (*Ipomoea* spp.) の発生実態. 雑草研究 54, 26-30.

保田謙太郎 2010. 日本に侵入した帰化アサガオ類. 農業及び園芸 95(7), 577-585.

宮崎隆雄・織田知宏・古橋孝将・白井祐人・藤井清一 2021. 大豆作におけるトリフルラリン乳剤の全面土壌混和処理による帰化アサガオ類の防除. 日本雑草学会 第 60 回大会講演要旨集, 85.

宮崎隆雄 2021. 大豆作におけるトリフルラリン乳剤の全面土壌混和処理 (は種前) による帰化アサガオ類の防除効果. 中国・四国雑草研究会会報 14, 9-16.

S. D. PROSCH and GEORGE KAPUSTA 1983. Ivyleaf Morningglory (*Ipomoea bederaceai*) Control with Herbicides in Soybeans (*Glycine max*). Weed Science 31, 23-27.

トウダイグサ科エノキグサ属の一年生草本。全国の道端、畑地、明るい空き地などで普通に見られる。背丈は30～50cm。葉は互生し、長楕円形～広披針形、長さ3～8cm、幅1.5～3.5cm。葉の先端は尖り、縁には先の尖らない浅い鋸歯がある。葉脈は主脈の基部付近からはっきりとした側脈が左右に1本ずつ出て3本に見える3行脈、あるいは2本ずつ出る5行脈であり、これがアサ科エノキ属の落葉高木エノキの葉に似ることからエノキグサの名がある。

8月から10月に葉腋から長さ2cmほどの花序を1～5個出す。上部に小さな多数の雄花が穂状につき、基部に総苞に抱かれた雌花が1～3個つく。雄花の花被片の色が紅色を帯びるので、花全体が赤っぽく見える。雌花を抱く総苞は編み笠状で、ちょうど阿波踊りで女性の踊り手が被る編笠に似るので別名「アミガサソウ」の名がある。

トウダイグサ科のトウダイグサは「灯台草」と書く。ここでいう「灯台」は、岬の先端にあつて船の安全のために灯される灯台ではなく、室内用の照明器具で、上皿に灯油を満たし紐状の灯心に火をつけて明かりを取る灯台のことである。牧野富太郎はその説明に「和名ハ其草狀燈臺（往時使用セシ室内燈火ノ具即チ燈架ニシテ今日海岸ニ見ル燈臺ニ非ズ）ニ似タルヨリ云フ。」とあり、これはこの科が非常に特殊化した花序である杯状花序をつけ、それは小型のカップ状の総苞の内側に花が付いている花序で、ちょうど灯明皿の中に油を入れて火を灯している様子に因む。

ところがトウダイグサ科の学名は Euphorbiaceae で、灯台とは全く関係なく、草を切った時に出る白汁を薬として利用した医者エウフォルボス Euphorbus に因むという。学名と和名は関連するものでもないが、ならば和名をもっとその植物に即した名前にしてもよかったのかな、とも思う。

そこでこのエノキグサである。葉がアサ科のエノキに似るからエノキグサとされたというが、別名のアミガサソウはどうだろうか。

雌花を包む総苞は中央部から半分に折れたような形をしており、茎のある側に雌花が付く。その姿はちょうど阿波踊りや佐渡おけさ

須藤 健一

などで主に女性の踊り手が被る鳥追い笠を内から見た形をしており、雌花を、笠をかぶった人の頭と考えたら目深にかぶった踊り手の姿が浮かんできそうである。

あるいは、ちょっと見方を変えとこんな名前も考えられそうである。

エノキグサの総苞には茎近くの基部に雌花があり、その雌花を火床ととらえトウダグサ（科）の仲間に含まれているが、この総苞をよく見ると茎の反対側の先は細くなり丸く尖る。ここを持ち手と考える。茎の側には多数の紅色を帯びた雄花が穂状に集まった花序を伸ばす。この穂状花序を火のついた蠟燭と考える。すると溶けた蠟が滴り落ちて固まったものが火床にできた果実である。そんな風に考えると、それは手燭そのものである。エノキグサの別名として「テショクグサ」というはどうだろうか。

エノキグサの学名は *Acalypha australis*（南方のイラクサに似た植物）ということであるが、トウダイグサ科エノキグサ属では日本に1属1種の在来種である。アサ科のエノキに拘ることなく和名は《テショクグサ》の方がしっくりくるような気もする。



大豆畑から消えたマメダオシ

ふじのくに地球環境史ミュージアム 准教授

早川 宗志

生い茂った草むらにラーメンをぶちまけたような光景に出くわすことがある。このラーメンの正体は、アメリカネナシカズラというツル性の寄生植物である（図-1）。クズなど他の植物に絡みつき、茎の一部が他の植物体内に入り込むことで栄養を奪い取っている。植物でありながら光合成をせず、緑色の葉も持たない変わり者。さらに、栄養だけでなく、他の植物から水分も奪い取るため、根も必要ない。つまり、アメリカネナシカズラは「根も葉もない植物」なのである。「根も葉もない話」とは、全く根拠がない噂という意味であるが、「根も葉もない植物」は自然界に実在する。このような「寄生する一される」という関係では、寄生する側を寄生者、寄生される側を寄主（もしくは、宿主）と呼ぶ。図-1Aの場合、クズが寄主植物、アメリカネナシカズラが寄生植物となる。

アメリカネナシカズラが外来種であるのに対して、日本在来のヒルガオ科ネナシカズラ属植物には、ネナシカズラ、クシロネナシカズラ、マメダオシ、ハマネナシカズラがある。これらの在来種のうち、マメダオシは、日本、台湾、中国、

東南アジア、オーストラリアに分布する寄生性の一年草で、国内では北海道～琉球に生育する（藤井 2018）。

マメダオシは、“豆倒し”の名が示すとおりダイズなどに寄生する畑雑草である。マメダオシの発生に関しては、局地的に多発（笠原 1985; 古谷・野口 2014; 浅井 2015）、耕作地における雑草化の程度は不明（伊藤 1993）と異なる記述が存在する。また、本種は絶滅危惧 IA 類に選定されている希少種である。

この記述の違いはなぜ起こるのか？ その原因の一つは、ネナシカズラ属の 3 種（アメリカネナシカズラ、マメダオシ、ハマネナシカズラ）が形態的に類似し、混同されるためであろう。藤井（2019）は、マメダオシ標本の公開データにおける情報の正確性（同定の正しさ）が 7 割程度であったことを報告している。このため、マメダオシの同定について、文献記録をそのまま信頼することはできない。

藤井（2018）は、再同定した 132 点のマメダオシ標本の採集年代が、1969 年以前 114 点（86.4%）、1970 年以降 12 点（9.1%）、採集年不明 6 点（4.5%）であったこと、最も新しい標本が 1996 年採集であったことから、マメダオシが 1970 年以降に激減して現在は絶滅に近い状態であることを推測している。

このように、現在、マメダオシは絶滅寸前ともいえる状態にある。そのため、大豆畑からマメダオシは消え、代わりにアメリカネナシカズラが発生していると考えるのが自然だろう。

日本に生育するネナシカズラ属の同定を困難にしている理由の一つとして、形態的に比較できる写真が掲載されてこなかったことが考えられる。そこで、本稿に 4 種の比較写真を掲載する（図-2、図-3）。マメダオシは、花冠内面の鱗片が二裂し、縁の小突起が少ないことが特徴である（図-3F、藤井 2013）。ネナシカズラ属植物の各種の識別ポイントや分布については、既報（藤井 2013; 2018; 2019; 早川ほか 2018; 藤井ほか 2022, 早川・山本 2024 など）を参照いただきたい。



図-1 ネナシカズラ属 3 種の生育の様子。A：アメリカネナシカズラ（2015 年 8 月 10 日、撮影：大賀教平）、B：マメダオシ（2024 年 9 月 4 日、山形県）、C：ハマネナシカズラ（2019 年 9 月 7 日、静岡県）。

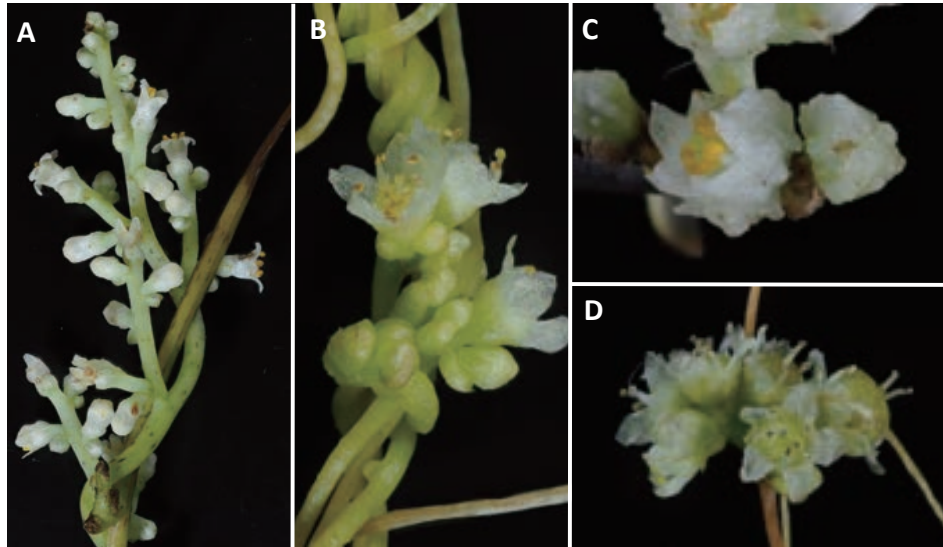


図-2 ネナシカズラ属 4 種の花序の比較。A：ネナシカズラ，B：マメダオシ，C：ハマネナシカズラ，D：アメリカネナシカズラ（撮影：石橋正行）。

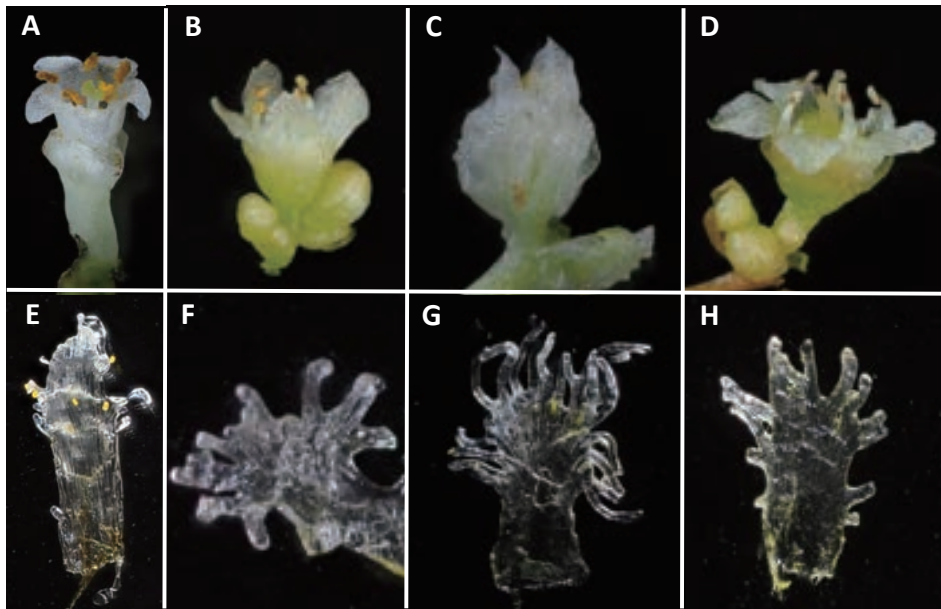


図-3 ネナシカズラ属 4 種の花の比較。A：ネナシカズラの花，B：マメダオシの花，C：ハマネナシカズラの花，D：アメリカネナシカズラの花，E：ネナシカズラの鱗片，F：マメダオシの鱗片，G：ハマネナシカズラの鱗片，H：アメリカネナシカズラの鱗片（撮影：石橋正行）。

謝 辞

マメダオシの現地調査にご協力いただいた沢和浩氏，ネナシカズラ属植物の写真を撮影いただいた石橋正行氏，大賀教平氏，文献をご教示いただいた浅井元朗氏に感謝します。

参考文献

浅井元朗 2015. 植調雑草大鑑 . p. 247. 全国農村教育協会，東京．
藤井伸二 2013. ハマネナシカズラ (ヒルガオ科) の国内分布 (調査報告) . 分類，103-107.
藤井伸二 2018. 寄主植物を用いたマメダオシ (ヒルガオ科) の生育環境の推定 . 植物地理・分類研究 66, 177-184.

藤井伸二 2019. 公開標本データの信頼性に関する検討事例：マメダオシ (ヒルガオ科) . 日本生態学会誌 69, 127-131.
藤井伸二ほか 2022. 大分県産ハマネナシカズラの標本を見いだす . 植物地理・分類研究 70, 85-88.
古谷友男・野口勝可 2014. ネナシカズラ . 森田弘彦・浅井元朗 (編) 原色雑草診断・防除辞典 . pp. 126-127. 農文協，東京．
早川宗志・山本薫 2024. ハマネナシカズラ (ヒルガオ科) の東限集団 . 植物研究雑誌 99, 203-205.
早川宗志ほか 2018. マダラケシツブゾウムシ (コウチュウ目ゾウムシ科) の寄主植物の再検討 . さやばねニューシリーズ (30), 51-55.
伊藤操子 1993. 雑草学総論 . 養賢堂，東京．
笠原安夫 1985. 日本雑草図説 . pp. 144-146. 養賢堂，東京 . (第 12 版)

2025 年度常緑果樹関係 除草剤・生育調節剤試験判定結果

公益財団法人日本植物調節剤研究協会 技術部

2025 年度常緑果樹関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会は、2026 年 6 月 2 日（火）に Microsoft Teams 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 26 名、委託関係者 17 名

ほか、計 53 名の参集を得て、除草剤 7 薬剤（20 点）、生育調節剤 3 薬剤（9 点）、展着剤 1 薬剤（4 点）について、試験成績の報告と検討が行われた。

その判定結果については、次の表に示す通りである。

2025 年度常緑果樹関係除草剤・生育調節剤試験 判定結果

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. AK-01 液 グリホサートイソプロピ ルアミン塩:41% [TAC普及会]	カンキツ	生育期のマルバツユクサを対象とした茎葉処理(樹間・樹冠下)による適用性の検討(水量25L/10aへの拡大 初年目)	実・継	実)[カンキツ:雑草全般] ・春～夏期 ・雑草生育期(草丈30cm以下) ・一年生雑草対象:250～500mL ・多年生雑草対象:500～1000mL ＜散布水量25～50L(専用ノズル), 50～100L>/10a ・茎葉処理(樹間・樹冠下) [カンキツ:マルバツユクサ] ・春～秋期 ・雑草生育期(草丈 30cm 以下) ・1000～2000mL<散布水量 100L>/10a ・茎葉処理(樹間・樹冠下) [カンキツ:スギナ] ・春～夏期 ・雑草生育期(草丈 30cm 以下) ・2000mL ＜散布水量25～50L(専用ノズル), 50～100L>/10a ・茎葉処理(樹間・樹冠下) 継) ・夏処理におけるスギナに対する効果の年次変動の確認 ・散布水量5L/10aにおける効果・薬害の確認 ・散布水量25L/10aにおける効果・薬害の確認(マルバツユクサ)
2. BCH-241 フロアブル インダジフラム:19.1% [バイエルクロップサイ エンス]	カンキツ	カンキツにおける発生前の一年生雑草を対象とした土壌処理(樹間・樹冠下)による適用性の検討(2年目)	実	実)[カンキツ:一年生雑草] ・春～夏期 ・雑草発生前 ・15～25mL/10a<散布水量100L>/10a ・土壌処理(樹間・樹冠下)
3. BCH-253 フロアブル イカホリンメチル:18.6% (2025/6/13公開) [バイエルクロップサイ エンス]	カンキツ	カンキツにおける生育期の一年生雑草を対象とした茎葉処理(樹間・樹冠下)による適用性の検討(初年目)	継	継) ・効果・薬害の確認
	カンキツ	薬害の確認		
4. CG-119a 乳 S-メトラクロール:83.7% [シンジェンタ ジャパ ン]	カンキツ	カンキツにおける発生前の一年生イネ科雑草を対象とした適用性の検討(初年目)	継	継) ・効果・薬害の確認
	カンキツ	薬害の確認		

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
5. NC-666 乳 キザロホップエチ ル:3.5% [日産化学]	カンキツ	カンキツにおける生育期のイネ科雑 草を対象とした茎葉処理(樹間・樹冠 下)による適用性の検討(2年目)	継	継) ・効果・薬害の確認
6. NFH-131 液 (IEMRS-195) グリホサートイソプロピ ルアミン塩:41% [ニューファム]	カンキツ	生育期の多年生イネ科雑草を対象と した茎葉処理(樹間・樹冠下)による適 用性の検討(4年目)	実・継	実) [カンキツ:一年生雑草] ・春～夏期 ・雑草生育期(草丈30cm以下) ・250～500mL<100L>/10a ・茎葉処理(樹間・樹冠下) [カンキツ:多年生イネ科雑草] ・春～夏期 ・雑草生育期(草丈30cm以下) ・500～1000mL<50～100L>/10a ・茎葉処理(樹間・樹冠下) [カンキツ:多年生広葉雑草] ・春～夏期 ・雑草生育期(草丈30cm以下) ・500～1000mL<50～100L>/10a ・茎葉処理(樹間・樹冠下) 継) ・効果・薬害の確認(多年生イネ科雑草 500mL<25L>, 1000mL<25L>)
	ビワ	生育期の多年生雑草を対象とした茎 葉処理(樹間・樹冠下)による適用性の 検討(6年目)	実	実) [ビワ:一年生雑草, 多年生雑草] ・春～夏期 ・雑草生育期(草丈30cm以下) ・一年生雑草対象:250～500mL ・多年生雑草対象:500～1000mL ・散布水量50～100L>/10a ・茎葉処理(樹間・樹冠下)
7. SDI-2501 液 ジクワットジプロミ ド:20% [Sharda Cropchem Ltd.]	カンキツ	温州ミカンにおける生育期の一年生 雑草を対象とした茎葉処理(樹間・樹 冠下)による適用性の検討(適用性初 年目)	継	継) ・効果・薬害の確認

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	判定	判定内容
1. CS-17H 水和 炭酸カルシウム:95.0% [白石カルシウム]	せとか	せとかに対する高温期の枝別または 樹別散布の3回処理による日焼け軽減 効果の検討(初年目)	実・継	実) [温州ミカン;日焼け軽減] ・日焼け果発生前 ・25～50 倍<十分量> 2 回 ・散布(果実表面に十分付着するよう) 注) ・散布間隔は1 か月が目安 ・降雨により効果が劣る場合がある ・果実の表面に白色の汚れが残る場合がある 継) ・効果・薬害の確認(せとか)

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	判定	判定内容
2. RM1963K 乳 調合油 (サフラワー油及び綿実 油の含量として):97.0% [OATアグリオ]	カンキツ	カンキツにおける収穫7日前～前日の 散布によるこはん症軽減効果の検討 (適用性:初年目)	継	継) ・効果・葉害の確認
3. ジベレリン 水溶 ジベレリン:3.1% [住友化学]	せとか	せとかにおける着色終期での果実散 布による水腐れ軽減効果の検討(作物 拡大, 適用性初年目)	実・継	実) [不知火, 愛媛果試第28号, 愛媛果試第48号, 清見, 媛小春;水腐れ軽減] ・着色終期 ・0.5~1ppm<十分量> ・果実散布
	はっさく	はっさくにおける着色終期での果実 散布による水腐れ軽減効果の検討(作 物拡大, 適用性初年目)		[ポンカン;水腐れ軽減] ・着色始期~3, 4分着色期 ・0.5ppm<十分量> ・立木全面散布 注)着色が遅れることがある
	媛小春	媛小春における着色終期の果実散布 による水腐れ軽減効果の検討(適用 性:3年目)		[カラ;水腐れ軽減] ・着色終期 ・1ppm<十分量> ・果実散布
4. ジベレリン 水溶 ジベレリン:3.1% [愛媛県農林水産研究所 果樹研究センターみかん 研究所]				継) ・温州ミカン, はれひめ, 伊予柑, せとか, はっさく に対する効果・葉害の確認(0.5ppm, 1ppm) ・カラに対する効果・葉害の確認(0.5ppm) ・ポンカン着色終期処理での効果・葉害の確認

C. 展着剤

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. AKD-9165 展着 ポリオキシエチレンアル キルエーテル:10.0% [アグロ カネショウ]	カンキツ	マデックEWへの本剤加用による後期 落果防止効果の検討 展着剤加用による影響の確認(薬効安 定化, 葉害影響)	-	(展着剤)
	温州ミカ ン	ターム水溶剤への本剤加用による摘 果効果の検討 展着剤加用による影響の確認(薬効安 定化, 葉害影響)	-	(展着剤)
	カンキツ	ターム水溶剤への本剤加用による後 期落果防止効果の検討 展着剤加用による影響の確認(薬効安 定化, 葉害影響)	-	(展着剤)

茨城結城試験地

公益財団法人日本植物調節剤研究協会
茨城結城試験地 主任
土田 邦夫

はじめに

植調茨城結城試験地が所在する茨城県結城市は、関東平野のほぼ中央、茨城県の西北端に位置する（図-1）。北西は江川（西仁連川）を隔てて栃木県小山市に接し、東は鬼怒川を挟んで筑西市と、南は古河市および八千代町と隣接する、県西の玄関口である。標高約38メートルのほぼ平坦な地形で常総台地の一部を形成しており、面積は65.76平方キロメートル、人口は約5万人を数える。

市の北部には中世城下町の面影を残す歴史的な街並みが広がり、ユネスコ無形文化遺産および国の重要無形文化財に指定された「結城紬」の産地として全国的に知られている。一方、市の南部は純農業地域である。鬼怒川流域の肥沃な沖積層からなる水田地帯に加え、猿島台地の一部を構成する台地上では、ハクサイをはじめレタス、トマト、スイートコーンなどの露地野菜の栽培が極めて盛んであり、首都圏への重要な生鮮野菜供給地となっている。

気候は、夏は高温多湿で蒸し暑く、冬は「筑波おろし」の影響で寒さが厳しく乾燥する内陸型気候である。年間平均気温は約14℃であるが、近年の夏季（7～8月）の最高気温は35℃を超えることが常態化しており、茨城県内でも屈指の酷暑地域として知られている。一方で1月の平均最低気温は-3℃前後まで下がり、冬期の寒暖差も大きい。年間降

水量は1,200～1,300mm程度である。

試験地の概要

1) 沿革と地理的特徴

当試験地は、2020年（令和2年）4月に開設された。事務所は結城市上山川地区に所在する。本地区は市の南部に位置し、かつて結城郡上山川村として独立していた歴史を持つ。古代には結城郡の郡庁舎があったと推定される地であり、現在は豊かな農地が広がる閑静な農村地帯となっている。

地理的な最大の特徴は、栃木県境に極めて近い点にある。車で5分ほどで小山市へ入ることが可能であり、当試験地では栃木県内の小山市や栃木市などでの現地試験も数多く実施している。隣県との密接な連携は、当試験地の業務における大きな特色となっている。土壌は関東ローム層に覆われた洪積台地が主体であり、周辺には好適な試験環境となる水田、畑作地帯が広がっている。

2) 所内施設

所内には事務所のほかに芝生圃場を備えている（図-2）。芝生圃場は約1,000平方メートルを有し、コウライシバ、ペントグラス、ケンタッキーブルーグラス、バーミュードグラスの4草種を植栽している。

3) アクセス

JR水戸線結城駅から車で約20分、北関東自動車道真岡

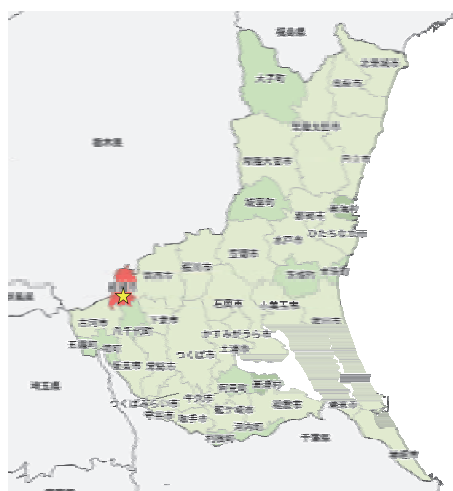


図-1 茨城結城試験地の位置（☆）



図-2 所内芝試験圃場



図-3 現地芝試験圃場（ペントグラス）



図-4 緑地管理試験



図-5 緑地管理試験圃場（多年生イネ科雑草）



図-6 樹木類試験圃場

IC または圏央道坂東 IC から約 30 分の距離にある。公共交通機関によるアクセスは限定的であるため、自動車の利用が基本となる。

試験の実施状況

1) 芝試験

所内圃場に加え、現在は山形、栃木、茨城、神奈川の各県に所在するゴルフ場や生産芝圃場において、コウライシバ、ノシバ、ペントグラス、ケンタッキーブルーグラス、バーミューダグラスを対象とした除草剤や生育調節剤の試験を実施している。

各薬剤の芝草および雑草への影響を実用的な視点から精緻に評価するため、所内圃場では刈込み、施肥、散水などの管理を徹底し、実地に近い品質を維持している。また、現地試験においては、グリーンキーパーなどの管理者と緊密に連携し、実際の管理条件下における薬剤の実用性を多角的に評価している（図-3）。

2) 緑地管理試験

山形、栃木、茨城の各県の果樹園跡地、畑地跡地、ゴルフ

場内の空き地などにおいて、除草剤や生育調節剤の試験を展開している（図-4）。各地には一年生雑草および多年生雑草の優占圃場を準備し、あわせて、ススキ、チガヤ、セイタカアワダチソウ、イタドリ、スギナといった難防除雑草の優占地を確保して、雑草管理技術の評価向上に努めている（図-5）。

3) 野菜花き試験

2025 年からは、新たに樹木類（花木）に関する試験を開始した（図-6）。栃木、茨城の両県内の農地跡地を利用し、ツツジ、ツバキ、カナメモチ、サクラ、ムクゲといった樹種を対象としている。これらはすべて苗木を定植した状態で試験を行うため、スペースや管理の面から多種類の樹種へ柔軟に対応できることが特徴である。また、薬剤感受性が高い傾向にある幼木への影響を、より精緻に調査できることも本試験の大きな意義となっている。

周辺の見所

1) (公財) 日本花の会 結城農場・桜見本園

試験地から車で数分の距離に、国内屈指の桜の研究拠点



図-7 (公財) 日本花の会 結城農場・桜見本園



図-8 健田須賀神社



図-9 見世蔵



図-10 結城紬の工房

である(公財)日本花の会 結城農場・桜見本園が位置する。約 83,000 平方メートルの広大な敷地で年間約 2 万本の苗木を生産し、国内外の桜の名所づくりを支えている。見本園には約 350 品種、1,000 本の桜が植栽され、春の開花期には次々と咲き誇る(図-7)。

2) 健田須賀神社と見世蔵の街並み

健田須賀神社は、結城市街地北部に鎮座する当市の総鎮守である(図-8)。毎年7月に開催される「結城夏祭り」は、絢爛豪華な神輿が街を練り歩く当市最大の伝統行事である。神社周辺の旧市街地には、明治や大正期に建造された歴史的な「見世蔵」が今なお数多く点在しており、神社参拝とあわせた歴史散策や写真撮影に好適なエリアとなっている(図-9)。

3) 結城紬の里

結城市は、ユネスコ無形文化遺産に登録されている「結城紬」の産地である。手でつむぎだす糸の素朴な風合いと優れた機能性が特徴で、奈良時代から続く日本最古の絹織物の一つとされる。市内には結城紬の歴史を紹介する見学施設や染

織工房が点在しており、実際の機織りや藍染めを体験できる施設もある(図-10)。

おわりに

当試験地は2020年の開設以来、内陸性気候という厳しい自然条件下にある農業地帯に根差し、芝および緑地管理試験を主軸として活動してきた。とくに地理的優位性を活かした茨城、栃木の両県にまたがる広域的な現地試験体制は、当試験地の大きな強みである。2025年からは野菜花き試験にも着手し、その活動領域を広げている。

今後も地域の農業や緑地の管理における課題解決に資するよう、除草剤や生育調節剤に関する有用なデータの蓄積と情報発信に注力していきたい。

参考資料

- ・結城市公式ホームページ <https://www.city.yuki.lg.jp/>
- ・公益財団法人日本花の会 <https://www.hananokai.or.jp/>

広 場

協会だより

試験成績検討会

- 2025年度冬作関係（麦類・いぐさ・水稻刈跡）除草剤・生育調節剤試験成績検討会（Web会議）

日時：2026年9月10日（木）10:00～17:00

- 2026年度茶園関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会（Web会議）

日時：2026年9月16日（水）13:00～17:00

【総合防除伴走支援プログラム】2026年度 畑作雑草管理研究会

日時：2026年8月7日（金）13:00～17:00

開催方法：Microsoft Teamsを用いたオンライン開催

内容：農地およびその周辺地におけるアレチウリ対策について

【現地視察】（録画映像配信）

長野県千曲川河川敷内農地および防除試験だいち圃場の視察

【講演会】（内容・タイトルは変更になる場合があります）

- ・総合防除における雑草対策に係る農林水産省の取り組み（農林水産省植物防疫課）
- ・アレチウリの生態的特性を知り防除に活かす（長野県環境保全研究所）
- ・アレチウリの広域空間管理の重要性（京都大学）
- ・空撮画像とAIを用いたアレチウリの自動検出と効率的防除（信州大学）
- ・アレチウリ等畑作雑草防除対策（長野県農業試験場）
- ・農地（大豆作主体）アレチウリの防除技術の現状と課題（植調協会研究所）

【意見交換会】講演者らによるパネルディスカッション

参加費：無料

申込み：Microsoft Formsにて受け付け

(<https://forms.cloud.microsoft/r/aARc5wF2wY>)



申込み期限：8月4日(火)

問合せ先：植調協会 技術部企画課（中山貴史）

E-mail：kikaku@japr.or.jp TEL：03-3832-4188

研究会等

- 日本作物学会第262回講演会およびシンポジウム

シンポジウムテーマ：不安定な食料安全保障情勢に向けた

北海道農業の果たす役割

開催日：2026年9月16日（水）～9月17日（木）

場所：酪農学園大学

（北海道江別市文京台緑町582番地）

参加費／懇親会費：

会員一般 8,500円／ 8,000円

非会員 12,000円／10,500円

申込み期限：2026年8月7日（金）

申込み・詳細については一般社団法人日本作物学会ホームページの日本作物学会講演会ページでご確認ください。

(<https://cropsociety.jp/event/meeting/meeting262/>)

- 植物化学調節学会第61回大会

開催日：2026年11月2日（月）～11月4日（水）

場所：東北大学片平キャンパス 片平さくらホール

（宮城県仙台市青葉区片平 2-1-1）

参加費：（括弧内は9月2日以降申込みの金額）

正会員 9,000円（10,000円）

非会員11,000円（12,000円）

懇親会費：8,000円

要旨集（冊子版）：予約販売 別途1,500円（植化調会員

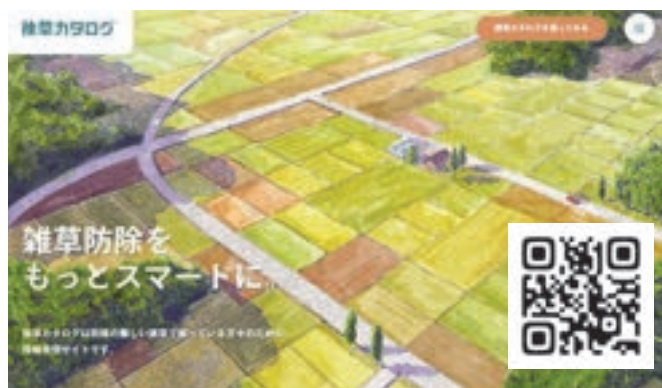
及び参加申込者は、PDF版を無料で入手可能）

申込み期限：10月19日（月）

申込み・詳細については一般社団法人植物化学調節学会ホームページの年次大会ページでご確認ください。

(<https://www.jsrjp.jp/calendar/years/taikai61sendai.html>)

除草カタログのご案内



植調協会はWebサイト「除草カタログ」を公開しています。
(<https://joso-catalog.japr.or.jp/>)

除草カタログは、難防除雑草や外来雑草など様々な問題雑草ごとに、有効とされた除草剤の処理時期・処理方法や各種技術と組み合わせた防除体系など、防除に役立つ情報を分かりやすくまとめて発信するとともに、全国各地で実践された問題雑草の防除レポートを掲載して、ユーザーの皆様に情報共有していただくWebサイトです。

今後も掲載情報を充実させてまいりますので、問題雑草で困っている農家の方々や技術普及関係者の皆様にご活用いただきたいと思います。

公益財団法人日本植物調節剤研究協会
技術部企画課

【お知らせ】

植調第60巻 第2号の訂正をお知らせいたします。

P.26

標本は語る 第19回

ホンコンネジバナの生植物に出会える日を期待して

左段6行目

誤) た。ひとはくの整理番号 C2-07273 が付いています。

正) た。ひとはくの整理番号 C2-072735 が付いています。

植調第60巻 第4号

■ 発行 2026年7月24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 住田 弘一

■ 印刷 (有)ネットワン

© Japan Association for Advancement of Phyto-Regulators (JAPR) 2026
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 バイオテックが開発した有効成分を含有する水稻除草剤

グッドラック500グラム粒剤/フロアブル/ジャンボ/150FG(ベンゾビスクロン)

アピロファースト1キロ粒剤(ベンゾビスクロン)

ダンクショットフロアブル/ジャンボSD/200SD粒剤(ベンゾビスクロン/カフェンストロール)

イザナギ1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボSD/200SD粒剤(ベンゾビスクロン)

イネヒーロー1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ/エアー粒剤(ダイムロン)

ウィードコア1キロ粒剤/ジャンボSD/200SD粒剤(ベンゾビスクロン)

ラオウ1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ(ダイムロン)

カイシMF1キロ粒剤(ベンゾビスクロン)

バットウZ1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ(ベンゾビスクロン)

アシュラ1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ/400FG(ベンゾビスクロン)

天空1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ/エアー粒剤(ベンゾビスクロン)

ゲバード1キロ粒剤/ジャンボ/エアー粒剤(ベンゾビスクロン/ダイムロン)

レプラス1キロ粒剤/ジャンボ/エアー粒剤(ダイムロン)

ホットコンビフロアブル(ベンゾビスクロン/テニルクロール)

アネシス1キロ粒剤(ベンゾビスクロン)

テッケン/ニトウリュウ1キロ粒剤/ジャンボ(ベンゾビスクロン)

ベンケイ1キロ粒剤/豆つぶ250/ジャンボ(ベンゾビスクロン)

銀河1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ(ダイムロン)



軽量・少量自己拡散製剤 Swift Dynamic製剤(SD製剤)の製品

Swift Dynamic

イザナギジャンボSD
イザナギ200SD粒剤



ウィードコアジャンボSD
ウィードコア200SD粒剤



ダンクショットジャンボSD
ダンクショット200SD粒剤



株式会社 **エス・ディー・エス バイオテック**

〒101-0022 東京都千代田区神田練塀町3番地 AKSビル5階
TEL.03-6867-8320 FAX.03-6867-8329 <https://www.sdsbio.co.jp>



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/>





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・茎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(テフリルトリオン、ベンゾビシクロン等)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

ジェイソウル

1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ

ジャスタ

1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ・400FG

リサウェポン

1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ・400FG

ウルティモ Z

1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ・350FG

グッドラック

500グラム粒剤・フロアブル・ジャンボ・150FG

イネグーン

1キロ粒剤・ジャンボ

水稲用 中・後期処理除草剤

バイスコープ

1キロ粒剤

ルナグロス

1キロ粒剤

ソニックブーム Z

1キロ粒剤

ガンナグロス Z

1キロ粒剤

ソニックブーム

ジャンボ

ガンナグロス

ジャンボ



**三井化学クロップ&ライフ
ソリューション株式会社**

東京都中央区日本橋 1-19-1 日本橋ダイヤビルディング



®を付した商標は三井化学クロップ&ライフソリューション(株)の登録商標です。

このアプリで
一気に問題解決!!

見つけて
AI診断・AI予測で
作物の問題を診断・早期発見

調べて
豊富なデータベースから
問題を検索・確認

対処する
問題に最適な農薬を紹介

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

農作物に被害を及ぼす病害虫や雑草を写真からAIが診断し、
有効な薬剤情報を提供する、スマートフォン用の防除支援ツールです。

無料!
通信料を除く

※画面は開発中のものにつき、実際の仕様とは異なる場合があります。

■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。

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

参加 **日産化学株式会社** **日本曹達株式会社** **農研機構 農業政策研究センター** **エスアイエスバイオテック** **MBC** 丸和バイオケミカル株式会社

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

QRコード
App Store
Google Play

シダにはシダの**識別ポイント**があります。

シダ識別入門図鑑

谷城勝弘・村田威夫・木村研一 著

A5変型判 264頁 本体3,850円(税込) ISBN978-4-88137-205-0

シダ植物の識別ポイントの見方を習得しよう。

葉の形質には個体差があるため識別ポイントの確認はかせません。

〈6つのポイント〉 **根** **葉** **茎** **鱗片と毛** **孢子嚢・孢子嚢群・包膜** **孢子**

- 約300種掲載(27科244種 48雑種)。
- 高度な識別・同定が可能(種ごとに孢子嚢群の拡大写真(成熟前・成熟後)・検索表(第4部))。
- コラムも充実28テーマ。見方のヒントになるはず。
- 持ち歩きに便利。タテ長コンパクトサイズ。

2024年
12月発売



全農教出版サイトはコチラから

(株)全国農村教育協会 出版部 〒110-0016 東京都台東区台東1-26-6

TEL 03-3839-9160

FAX 03-3833-1655

mail hon@zennokyo.co.jp

ノビエに対する長期残効！

水稲用一発除草剤

トリニティ®

1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ®



1キロ粒剤



ジャンボ



フロアブル

®は登録商標。「ジャンボ®」は(公財)日本植物調節剤研究協会の登録商標。



—— 石原の水稲用除草剤ラインナップ ——

セーフ®MX 1キロ粒剤・ジャンボ®

フルパグー®MX 1キロ粒剤・ジャンボ®

ナイスドール® 1キロ粒剤

スケーチ®A 1キロ粒剤

ヒュール®A 1キロ粒剤

●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。



Local Insight, Global Impact

石原産業株式会社

石原バイオサイエンス株式会社



好評発売中

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

全農教
観察と発見
シリーズ



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

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。

農業・肥料に関する
総合情報サイト【e-農力】や
各種SNSはC355



〒103-6020 東京都中央区日本橋2丁目7番1号

- 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・空容器は農場等に放置せず適切に処理してください。

大地のめぐみ、まっすぐ人へ
SCG GROUP



住友化学

大好評の除草剤ラインナップ

新登場!

レオゼータ 1キロ粒剤
シヤンボ フロアフル
300Fg

ゼータジャガー 1キロ粒剤
シヤンボ フロアフル

バットウZ 1キロ粒剤
フロアフル
シヤンボ

ゼータプラス 1キロ粒剤
シヤンボ フロアフル
200Fg

マスラオ 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

忍 1キロ粒剤
シヤンボ
フロアフル

ドニチS 1キロ粒剤

畑作向け除草剤

アタックショット 乳剤

ムギレゾーラー 乳剤

丸和 **ロックス**®

果樹向け除草剤

シンバー® **ラーバー**®

芝生向け除草剤

アトラクティブ® **ユニホップ**®

サベルDE **ハーレイDE**

緑地管理用除草剤

ハイバードX 粒剤 **パワーボンバー**®

除草剤専用展着剤

サファファントWK 丸和 **サファファント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2-19-23
TEL03-5296-2311 <https://www.mbc-g.co.jp>

農耕地から緑地管理まで
雑草防除に貢献します。

第60巻 第4号 目次

- 1 巻頭言 小規模なぶどう農家になってみて
渡辺 賢
- 2 微生物除草剤によるギンギン類の選択的管理の可能性
泉 真隆・佐藤 豊三
- 8 雑草管理ロボットによる踏圧が雑草植生に及ぼす影響
稲垣 栄洋・Gorachad Goshami・Kunwar Ishwor Jung・瀧田 萌・山口 直信・大塚 政洋
- 13 〔統計データから〕こんにゃくの需給といもの生産状況について
- 14 茶の有機栽培は生態系サービス“雑草種子捕食”を強化する
市原 実
- 20 大豆作におけるトリフルラリン乳剤の全面土壌混和处理(は種前)による雑草防除技術
宮崎 隆雄・織田 知宏・古橋 孝将
- 25 〔田畑の草種〕^{くさぐさ} 稷草(エノキグサ)
須藤 健一
- 26 〔連載〕標本は語る 第20回 大豆畑から消えたマメダオシ
早川 宗志
- 28 〔判定結果〕2025年度常緑果樹関係除草剤・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
- 31 〔連載〕研究センター・試験地紹介 #15 植調茨城結城試験地
土田 邦夫
- 34 広場

No.135

表紙写真 〔エノキグサ〕



道ばた、畑地、空き地など、明るい攪乱地に生育するトウダイグサ科の夏生一年草。茎は直立して硬く、分枝が多い。上部の葉柄は長く、全体にまばらな毛に覆われる。(写真は◎浅井元朗、◎全農教)



子葉はほぼ円形、先がわずかにくぼむ。



花序は葉腋につく。雌花は苞葉に包まれるように咲く。淡褐色の雄花は長さ約2cmの花軸に穂状につく。



朔果は径約3mmの球形。3室あり、1室1個の種子が入る。



茎や新葉は赤みを帯び、幼茎には白色のピロード状の毛がある。葉には3~5脈がある。