

植調

第55巻
第10号

JAPR Journal

多筆大豆圃場における適期防除支援システム 高橋 英博

グリホサート抵抗性オオホナガアオゲイトウが日本の穀物輸入港で定着 下野 綾子

新除草解説 新規水稻用除草剤トリアファモンの開発と普及 杉浦 健司



公益財団法人日本植物調節剤研究協会

JAPAN ASSOCIATION FOR ADVANCEMENT OF PHYTO-REGULATORS (JAPR)

新提案! 「中期にジャンボ」ラクラク散布!

新技術

ソニックスプレッド®

テクノロジーだから

拡散力が違う!

ノビエ

コナギ

ホタルイ

クログワイ

オモダカ

各種雑草に幅広い効果!

水稲用中期除草剤

セカンドショット®



ジャンボMX

農林水産省登録
第23866号

動画を
チェック!



アトカラ®

農林水産省登録
第23866号

アジムスフロロン・ペノキスラム・メソトリオン粒剤

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



三井化学アグロ株式会社

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

ソニックスプレッド® テクノロジーとは……

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

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



カウントダウン®





一発、カウントダウン。

雑草の無い水田へ

JAグループ 農協 全農 経済連

® カウントダウンはバイエルグループの登録商標
© はクミアイ化学工業(株)の登録商標

新登場

<ol style="list-style-type: none"> 1 3成分で高い除草効果 2 ノビエへの優れた除草効果 3 難防除多年生雑草への高い除草効果 4 多年生イネ科雑草に対する高い除草効果 5 SU抵抗性雑草に対する高い除草効果 6 田植同時散布可能(1キロ粒剤・フロアブル) 	<ol style="list-style-type: none"> 7 無人航空機での処理可能(1キロ粒剤・フロアブル) 8 水口施用可能(移植水稲・フロアブル) 9 拡散性に優れたジャンボ剤 10 直播水稲への適用性 11 新規需要米(WCS、飼料米等)に対する高い安全性
--	---

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

バイエル クロップサイエンス株式会社

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

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



雑草防除の省力化と除草剤の使用量削減

公益財団法人日本植物調節剤研究協会 専務理事
高橋 宏和

新型コロナの感染は極めて低いレベルに減少し、久しぶりに新年を懐かしい人々と過ごした方も多いのではないだろうか。第6波の懸念、オミクロン株などまだ気を抜けない状況だが、とにかく平穏に収まることを祈念する。

農林水産省では、将来にわたって食料の安定供給をはかるとともに、SDGsや環境にも配慮した食料・農林水産業の持続性と生産力向上の両立をイノベーションで実現するとの「みどりの食料システム戦略」を策定した。本戦略のなかに示された取組内容には、農薬の使用量を現在より50%削減（リスク換算で）との目標がある。

水稲用除草剤の初期剤、中期剤、後期剤による体系防除が全盛であった1970年代には、水田における除草剤使用回数は推定2～2.3回であったが、一発処理剤普及後18年経た2000年代には推定1.6～1.7回に減ってきた。また、低成分活性物質の開発とそれらを利用した一発処理剤の開発により、国内の水田における除草剤有効成分投下量は1970年で約14,600トンであったが、2000年になると約3,600トン、2020年には約2,660トンにまで減少した（使用回数、投下分量は出荷量をもとに計算しているため、実際はもう少し低めの数値となると思われる）。一発処理剤開発当時の資料によると、その開発目的は「除草剤がやや過剰に利用される状態をさけるために、除草剤の合理的使用法を検討し、必要最低限にとどめる方策の研究を開始した」とされている。農薬会社、試験機関、普及機関の協力のもと試験研究を重ね実用化された一発処理剤であり、適正普及の徹底のために1回の使用で防除を可能とする条件が提示された。すなわち、水持ちの良い水田（日減水深2センチメートル以下）、当時問題としていた多年生雑草が多発しない水田、適期散布、適切な水管理であった。この姿勢は現在も同様で、さらに雑草防除の省力化をはかり除草剤使用量を減らす、すなわち必要最低限な除草剤使用による防除を可能とする圃場を増やすためには、水田での適正水管理の徹底とそのための圃場・畦畔整備が必要であり、防除困難な雑草を減らすことを徹底する

こと、そのうえで圃場に発生する雑草種や発生量に応じて適切に防除技術・除草剤を選択することが重要であろう。但し、課題となるのが圃場ごとに発生する雑草の種類と発生量を予測することであり、根拠となるのが数年間の圃場ごとの防除状況である。かつて一発処理剤1回だけの使用できれいに雑草を抑えられてきた圃場にて土壤中に蓄積された雑草種子量が少なく、多年生雑草の発生もないことを確認したうえで単成分の初期剤のみの防除に切り替える試験を行ったところ3年目に多年生雑草や当該初期剤が不得意とする一年生雑草の増加が確認された。一部の試験事例であるが発生状況の注視、予測と計画的な防除（順応的管理）の重要性をあらためて認識した。今後、発生予測のためAI等活用の新たな技術も必要かと考える。また、近年は侵略的外来植物が問題となっており、その防除技術の確立とともに農耕地への侵入を防ぐため農耕地周辺での防除の徹底も重要な課題となっている。

当協会では、近年、防除困難な雑草、将来警戒すべき雑草に関する情報を収集し、その情報や防除方法の発信に努めてきたが、さらに充実をはかため、あらためて試験研究機関、普及機関へのアンケートを行っており、現在検討中の特定外来生物に指定されているアレチウリ、ナガエツルノゲイトウなどの防除技術等も適宜発信したい。また、ドローンを用いた雑草検出技術について共同研究を行っており、圃場ごとの雑草発生状況の把握、早期発見と効率的雑草防除のための技術として確立することを目指している。

多筆大豆圃場における 適期防除支援システム

農研機構 西日本農業研究センター
中山間営農研究領域
高橋 英博

はじめに

大豆作では、マルバルコウやマメアサガオ等の帰化アサガオ類が繁茂して生産物の収量や品質に大きな影響を与えており、難防除雑草として問題となっている。対策となる防除体系は示されているが、防除効果をあげるには適期に作業を行うことが前提となる。

農業従事者の高齢化や減少に伴って家族経営体が減少する中で、大規模な経営体や集落営農組織は増加しているが、このような多筆圃場を管理する経営体において適期に作業を行うには、作業の進捗状況を管理し、圃場毎の作業適期を事前に把握して作業を計画することが重要となる。

そこで、大豆作における雑草の適期防除のために、気象データに基づいて圃場毎に作業適期を推定・提示する支援システムの開発に取り組んだ。

帰化アサガオ類の防除体系

帰化アサガオ類は、発生期間が長く、成長も早いので、大豆による被陰で後発の帰化アサガオ類の生育を抑制できるまで複数回の防除が必要となる。防除体系としては、土壌処理剤+茎葉処理剤+中耕培土+非選択性茎葉処理剤により完全防除する体系、および狭畦栽培で土壌処理剤+茎葉処理剤で8割防除を目指す体系が提起されている（農研機構中央農業研究センター2012）。農研機構西日本農業研究セン

ターにおいても中山間地域での晩播狭畦栽培で土壌処理剤+茎葉処理剤+非選択性茎葉処理剤で完全防除する体系を現地試験で実証している（橘ら2017）。

これらの防除体系において、茎葉処理剤のベンタゾン液剤は使用時期が大豆2葉期以降、非選択性茎葉処理剤のグルホシネート液剤は株間処理で大豆5葉期以降となるが、帰化アサガオ類の生育が進むにつれて防除効果が低下するため、できる限り早期の防除が必要である。したがって、帰化アサガオ類の適期防除では除草剤が散布可能となる大豆葉齢の把握がポイントとなる。

しかし、多筆圃場を管理する経営体において、適期に防除作業を行うために各圃場を定期的に巡回して大豆葉齢を把握することは労力的に厳しい。そこで、大豆葉齢を推定する方法について検討した。

大豆葉齢の推定モデル

大豆葉齢を推定するモデルとして、Sinclair(1984)の大豆出葉速度(LER)による葉齢推定モデル(式-1)を採用した。

$$LER = a \times (T - T_b) \quad (\text{式-1})$$

有効気温によるシンプルなモデルであり、 a は定数、 T は日平均気温、 T_b は日平均気温のしきい値で品種により異なる。鮫島(2000)が国内品種での適用を確認している。

農研機構西日本農業研究センター

(広島県福山市)における「サチユタカ」、「あきまろ」の2013年の栽培試験の葉齢調査のデータからMicrosoft Excelのゴールシーク機能を用い、定数 a はSinclair(1984)と同様に0.018として日平均気温のしきい値 T_b を算出した結果、サチユタカは9.08、あきまろは10.53が得られた。

この葉齢推定モデルは大豆本葉の出葉以降に対応するため、利用するには起点となる葉齢とその日付のデータが必要であるが、これを各圃場を巡回して把握するのでは利用が困難である。そこでデータの取得が容易な播種日まで逆算し、マイナス値となる仮想の葉齢を初期値として設定して利用することとした(図-1)。初期値はサチユタカが-2.9、あきまろが-2.8となった。

葉齢推定モデルの適合性を検証するため、広島県東広島市の農事組合法人Fの大豆圃場で葉齢調査を行った。サチユタカの葉齢5葉以下の調査データとモデルによる推定葉齢の比較では、2016年は15件で葉齢差-0.75~0.22、標準偏差0.27、2017年は51件で葉齢差-0.57~0.83、標準偏差0.22となり、両年で同程度の推定精度であった(図-2)。同一播種日での圃場間の葉齢差は最大で1.2葉であり、モデルによる1日の葉齢進展の推定値は日平均気温25°Cで0.29であり、標準偏差の値は葉齢進展で1日程度となることから、作業の指標としては実用的な推定精度であると判断した。ただし、実際の葉齢が推定値よ

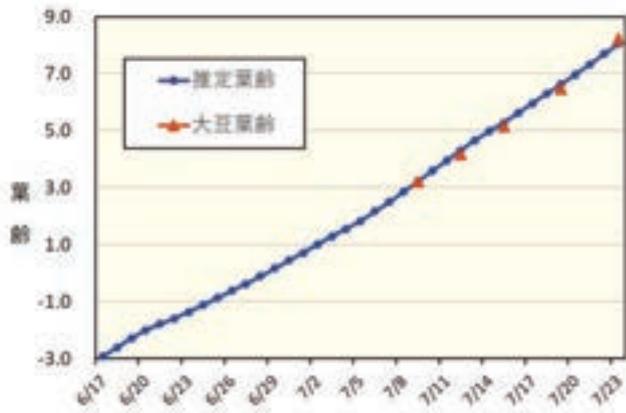


図-1 ダイズ播種日の仮想葉齢の推定 (品種「サチユタカ」)

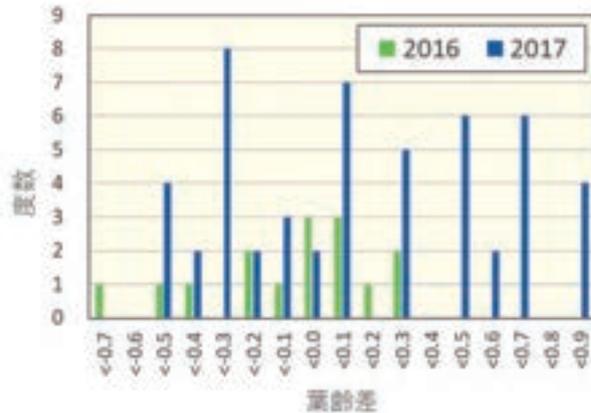


図-2 大豆の推定葉齢と実測値の葉齢差 (品種「サチユタカ」)

り遅れる可能性があるため、その点に留意して利用する必要がある。

雑草の適期防除の支援システム

多筆圃場の作業の進捗管理では地図表示による可視化が有用である。そこで、この大豆葉齢の推定式を組み込み、圃場地図を使用して作業適期を提示することで雑草防除作業の計画や進捗管理に利用できる Microsoft Excel 版と Web アプリ版の 2 種の支援システムを開発した。

Excel 版は、事務員や作業管理者が事務所等のパソコンで利用するシステムで、シートに表形式で播種日や防除日を入力することにより、播種日毎に塗り分けられた圃場地図で防除適期や防除済みの圃場が確認できる (図-3)。凡例に播種日毎に対応する防除適期を表示する方式としている。地図表示は圃場区画の描画や色分け表示をマクロプログラムで実装している。Excel 版のみの機能として、凡例でも利用している播種日に対する防除作業の適期日を早見表として一覧表示する機能がある。

Web アプリ版は、ブラウザ上から利用するシステムで、パソコンだけでなく、スマートフォンやタブレットでも利用でき、圃場地図から対象圃場を

サチユタカ散布適期 (2018/8/4 時点)

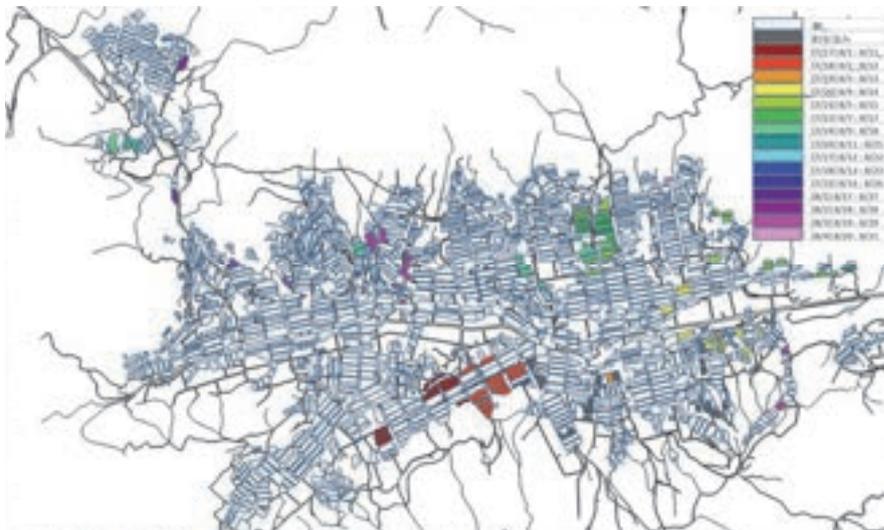


図-3 Excel 版 雑草防除支援マップの表示例 東広島市農事組合法人 F (2018)

播種の進捗状況



赤:未了 緑:完了

防除の進捗状況と適期予測



赤:播種未了 灰:適期未達
茶:適期内 青:適期遅れ 緑:完了

図-4 Web アプリ版 雑草防除支援マップの表示例 東広島市農事組合法人 F (2019)

選択して防除適期を表示・確認することや播種日・防除日を記録することが簡易にできる (図-4)。品種毎、作業別に進捗状況を圃場地図に表示する方

式としており、播種作業は未了、完了の色分けのみであるが (図-4 左)、防除作業は圃場毎に播種日を起点とした葉齢推定を行い、適期未達、適期

内、適期遅れのような期間を設けて対応する葉齢で色分けが可能である(図-4右)。ネットワーク経由での利用となるので現場で作業適期の確認や作業記録を行うことができ、複数の端末から同時に利用できることから経営体内のメンバーが個々に作業を記録することやメンバー間で情報共有を図ることが容易である。このシステムはWCS(ホールクroppサイレージ)用稲コントラクター組織を対象とした収穫作業記録作成ツール(寺元 2019)をベースに大豆作での雑草防除向けに改良を加えている。

利用に際しては、気象データ(日平均気温)と地図表示に使用する圃場区画のデータが必要となる。Excel版では、気象庁のアメダスデータなど無償で公開されている気象データを利用する場合は手入力での更新となるが、農研機構メッシュ農業気象データシステムを利用してデータ更新の負担を軽減することができる。Webアプリ版では、気象データの更新はシステム側で自動的に行われ、利用者が行う必要はない。圃場区画のデータは、利用者が準備する必要があるが、農林水産省が提供している農地の区画情報「筆ポリゴン」等が利用可能である。

現在Webアプリ版の支援システムが農事組合法人Fで継続して利用されている。播種・防除作業の記録を簡易に行うことができ、作業の進捗状況の把握に有効だとの評価を受けているが、帰化アサガオ類の適期防除ができない圃場もある。これは、作付面

積が大きいために播種期間が長いことによる茎葉処理剤と選択性茎葉処理剤の防除作業の競合や降雨による作業遅延、湿害や獣害による生育量不足で後発の帰化アサガオ類が繁茂する等、複数の要因が関係している。現地状況の詳細は浅見ら(2021)を参照いただきたい。

おわりに

今回開発した雑草の適期防除の支援システムでは、ベンタゾン液剤、グルホシネート液剤による防除体系を念頭に置いたが、その後帰化アサガオ類に対応する除草剤としてフルチアセットメチル乳剤(農研機構中央農業研究センター 2019)等が新たに登録されている。このような新規の除草剤を組み入れた防除体系に対しても防除適期が大豆葉齢で示されていれば、基準とする葉齢の設定変更で対応できる。

今後このような適期作業の支援システムの利用拡大を図る上では、スマート農業の進展で導入が進んでいる経営管理システムでの活用が考えられる。「農業データ連携基盤」(通称:WAGRI)で取り込まれているWeb APIによる提供は、葉齢予測という機能のみを提供して多種のシステムとの連携が図れることから有効な方策であると思われる。

本稿で紹介した雑草の適期防除の支援システムは、農研機構職務作成プログラムとして登録されている。Excel

版は農研機構西日本農業研究センターの開発で「大豆雑草防除適期をマップ表示するMicrosoft Excel用マクロプログラム」(機構-M21)、Webアプリ版は農研機構農業技術革新工学研究センターの開発で「防除適期提示機能付き現場情報収集アプリ及びサーバプログラム」(機構-S21)である。

また、これらのシステム開発の一部は、農研機構生研支援センターの「革新的技術開発・緊急展開事業(うち地域戦略プロジェクト)」の「売れる麦を核とする中山間水田輪作体系における収益力強化と省力化の実証」で実施した。

引用文献

- 浅見秀則ら 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. 2021. 雑草研究 66, 1-11. 農研機構中央農業研究センター
- 2012. 帰化アサガオ類まん延防止技術マニュアル. 農研機構.
- 農研機構中央農業研究センター 2019. 大豆用新規茎葉処理除草剤. フルチアセットメチル乳剤の雑草種別効果と初期葉害. 農研機構.
- 鯨島良次 2000. 気象環境要因に対する大豆の生育反応の解析およびモデリングに関する研究. 農業研究センター研究報告 32, 1-119.
- Sinclair T.R. 1984. Leaf area development in field grown soybeans. Agron. J. 76, 141-146.
- 橘雅明ら 2017. ダイズ晩播狭畦栽培におけるマルバルコウの省力的防除体系. 雑草研究 62, 25-35.
- 寺元郁博 2019. WCS用稲コントラクター組織を対象としたスマートフォン用収穫作業記録作成ツールの開発. 農研機構研究報告 1, 77-88.

グリホサート抵抗性オオホナガアオゲイトウが日本の穀物輸入港で定着

東邦大学理学部
生物学科
下野 綾子

はじめに

グリホサート剤は2000年代に世界で最も使用された除草剤とされている (Bonny 2016)。グリホサート剤は植物の5-エノールピルビルシキミ酸-3-リン酸合成酵素 (EPSPS) の阻害剤で、EPSPSは芳香族アミノ酸 (トリプトファン、フェニルアラニン、チロシン) の生合成を担うシキミ酸経路の6番目の反応を触媒する酵素である。グリホサート剤の使用量増加の背景には、除草剤抵抗性を導入した遺伝子組換え作物の普及がある。

世界で商業栽培される遺伝子組換え作物の面積は増加を続け、2019年には約1億9040万ha (日本の国土面積の約5倍) に達した (ISAAA 2019)。主要な導入形質は除草剤耐性であり、最も普及している除草剤耐性が、非選択性茎葉処理除草剤グリホサートに対する耐性である。

グリホサート剤使用量の増大に伴い、抵抗性雑草の進化が深刻な問題となっている。現在までに53種のグリホサート抵抗性雑草が報告されており (Heap 2021)、中でもグリホサート抵抗性のヒユ科ヒユ属オオホナガアオゲイトウ (*Amaranthus palmeri*, 以降GRオオホナガ) は、2005年に米国のジョージア州で発見されて以降 (Culpepper et al. 2006)、米国で急速に蔓延し、難防除雑草となった。米国においてオオホナガアオゲイトウは1990年代まで問題雑草として取り上

げられることは無かったが、現在、最も有害な雑草としてリストアップされている (Van Wychen 2019, 2020)。

米国は日本の主要な穀物輸入相手国であり、米国で問題となっているGRオオホナガは、輸入穀物への混入を通じて日本に移入してくる可能性が高い。これまでに海外から日本に輸入される穀物には、多くの雑草種子が混入していることが報告されている (浅井ら 2007)。その中には除草剤抵抗性個体も含まれていることが報告されている (Shimono et al. 2010)。また穀物輸入港湾では遺伝子組換えのダイズやナタネが生育していることが報告されている (Aono et al. 2006; 農林水産省 2021)。日本は遺伝子組換え作物の商業栽培は行われていないため、野外における遺伝子組換え作物の生育は、輸入穀物のこぼれ落ちが生じている証拠と言える。

オオホナガアオゲイトウは北アメリカ原産の1年草で、日本での初確認は1936年とされている (長田 1972)。その後、1960年代までには本州から九州に広がったとされている

が、現状の分布は稀で、日本で問題雑草として報告はされていない。しかし、米国で有害雑草として急速に蔓延した事実や、グリホサート剤は日本の農耕地だけでなく非農耕地においても汎用されていることを考慮すると、今後分布を拡大し難防除雑草となる可能性が高い。そのため、本研究では日本の主要な穀物輸入港湾において、オオホナガアオゲイトウの分布状況について調査した。

オオホナガアオゲイトウの抵抗性メカニズム

オオホナガアオゲイトウの主要なグリホサート抵抗性メカニズムは、標的タンパク質の過剰生産による (図-1)。つまりグリホサート剤が阻害する以上のEPSPSが生産されることで、植物は生存できる。これはEPSPS遺伝子の増幅によるもので、EPSPS遺伝子の転写量およびタンパク質量は、EPSPS遺伝子の数と正の相関を示す。時に100倍にも及ぶ増幅が見られる場合もある (Gaines et al. 2010)。

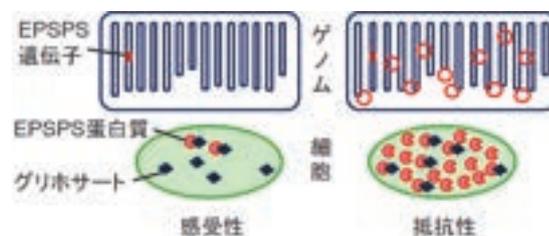


図-1 オオホナガアオゲイトウの遺伝子増幅による抵抗性メカニズム
感受性個体では、グリホサートがEPSPS蛋白質の活性を阻害する。抵抗性個体では、EPSPS遺伝子が増幅し、グリホサートが阻害する以上のEPSPS蛋白質を生産する。増幅領域は染色体外環状DNAとして存在する。

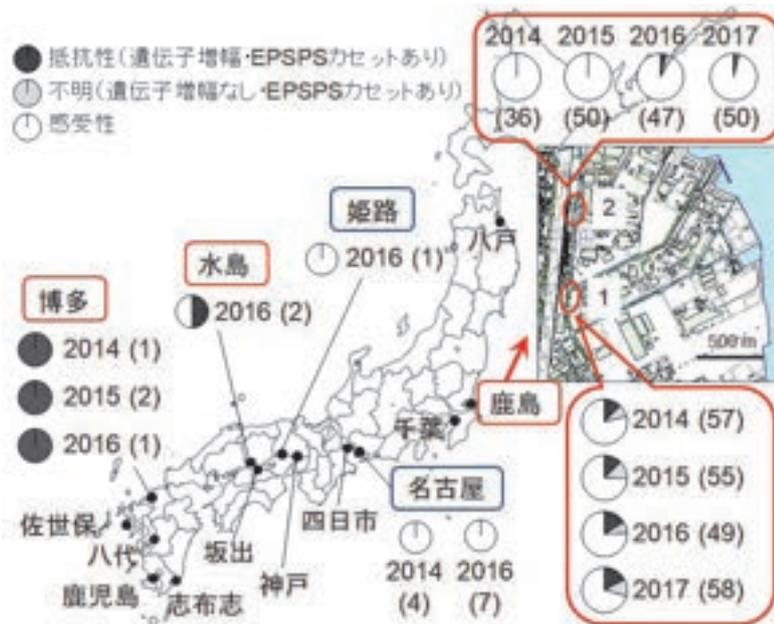


図-3 鹿島港におけるオオホナガアオゲイトウの生育状況

港湾における GR オオホナガの分布調査

2014～2017年の8～9月に日本全国の主要穀物輸入港湾14港において、オオホナガアオゲイトウの分布調査を行った(図-2)。穀物の積上げ地の飼料工場・製粉工場周辺を踏査し、本種が分布していた場合には、遺伝解析を行うため全個体から葉を採集した。

採取した葉からDNAを抽出し、遺伝子増幅が起きているか確認するために、EPSPS遺伝子のコピー数をリアルタイムPCRで解析した。また、EPSPSカセットは先述したように399 kbに及ぶため、カセット上のEPSPS遺伝子以外の8領域の配列の有無を、既往研究のプライマー(Molin *et al.* 2018)を用いてPCRによって確認した。

その結果、5港でオオホナガアオゲイトウの生育が確認され、そのうち鹿島港、水島港、博多港の3港でGRオオホナガが検出された(図-2)。鹿島港以外の港では、本種の生育は1～7個体であり、こぼれ落ちた種子が偶発的に生育していると考えられた。一方、鹿島港においては数万個体の生育が確認され、一部の区画では一面に繁茂していた(図-3)。鹿島港では全個体の解析は不可能だったため、500～600m離れた2地点から40～60個

図-2 港湾におけるオオホナガアオゲイトウの分布状況と抵抗性個体の頻度 (Shimono *et al.* 2020 を改変)

数字は調査した年、()の数字は解析個体数を示す。50個体以上生育している場合は約50個体を、50個体未満の場合は全ての生育個体を解析。

こうした遺伝子増幅による除草剤抵抗性メカニズムは本種で初めて報告されたが、その後、ヒユモドキ、ハリビユ、ホウキギ、オヒシバ、ネズミムギ、ヒゲナガスズメノチャヒキ、チャボヒゲシバなどでも報告されている。ただし、増幅メカニズムは種によって異なり、ハリビユについてはオオホナガアオゲイトウとの交雑によるものとされている(Nandula *et al.* 2014)。

興味深いことに、オオホナガアオゲイトウのEPSPS遺伝子は10 kbほどにも関わらず、増幅領域は約399 kbにおよびEPSPS以外にも様々な遺伝子や転移要素が含まれる(Molin *et al.* 2017, 2020)。以降、この領域をEPSPSカセットと呼ぶ(Molin *et al.* 2017)。EPSPSカセットは構造タンパク質によって染色体に結合しているものの、染色体内に組み込まれてはならず、染色体外環状DNAとして存在している(Koo *et al.* 2018)。そのため、後代に遺伝するが、メンデル遺伝には従わない。遺伝子増幅にはトランスポゾンが関与していると考えられている

ものの、その増幅メカニズムは明らかにはされていない。

米国では地理的に離れた地域のGRオオホナガのEPSPSカセットが、ほぼ同じ塩基配列を有していたことから、GRオオホナガは複数地域で進化したというより、1地域で進化した個体が急速に分布拡大したと考えられている(Gaines *et al.* 2019; Molin *et al.* 2018)。一方、ゲノム全体を対象にした塩基配列の多型を調べた研究では、地理的に離れた地域の集団間に、遺伝的分化が生じている傾向を見出し、抵抗性個体の進化は複数回生じたと考察している(Küpper *et al.* 2018)。しかし、EPSPSカセットは染色体外環状DNAとして存在していることから、その挙動は核ゲノムのものとは異なる可能性が指摘されている(Gaines *et al.* 2019)。また、ほぼ同じ塩基配列を有する399 kbにおよびEPSPSカセットが、複数回独立に進化する可能性は低いと考えられている(Gaines *et al.* 2019)。

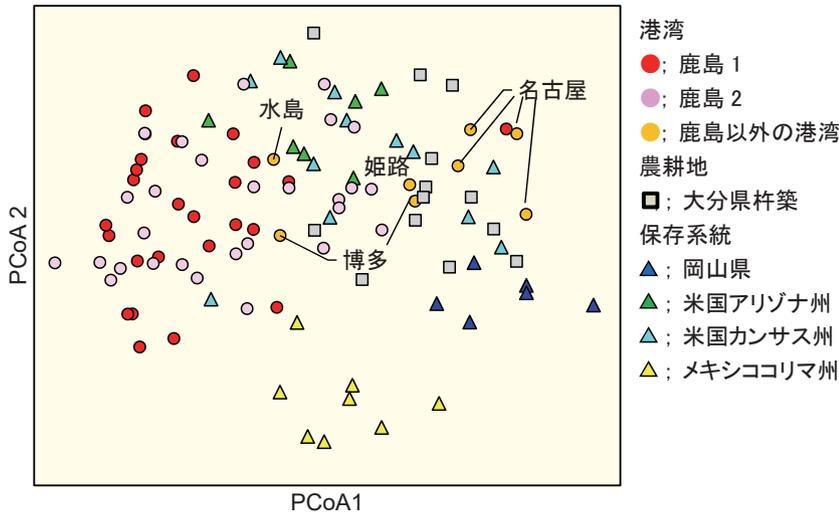


図-4 マイクロサテライトマーカー 10 座の遺伝距離に基づく主座標分析 (Shimono *et al.* 2020) を改変)

体の葉を採集し、抵抗性個体の頻度を評価した。その結果、地点 1 では抵抗性個体の頻度は 12 ~ 17%，地点 2 では 0 ~ 2% であった(図-2)。4 年間、抵抗性個体が安定して検出されたことから、抵抗性個体が定着に成功した結果と考えられた。

EPSPS 遺伝子のコピー数の増加が検出されなくても、EPSPS カセットの 8 領域を有する個体も存在した(図-2)。これらの個体は EPSPS カセットを有するもののコピー数が少なく抵抗性個体とみなされなかった。ただし、先述したように EPSPS カセットは染色体外環状 DNA として存在し、体細胞分裂によっても娘細胞に不均一に分配される。従って同一個体でも EPSPS カセットのコピー数は組織によって異なることが報告されている (Giacomini *et al.* 2019)。そのため解析に使用した葉では EPSPS カセットのコピー数が少なくても、他の組織では多い可能性も考えられる。EPSPS カセットを有する個体を抵抗性とみなす場合、地点 1 の抵抗性個体の頻度は 24 ~ 29% となる。

オオホナガアオゲイトウの遺伝構造

EPSPS カセット以外にも、オオホナガアオゲイトウの核ゲノムの遺伝変異を解析するためにマイクロサテライトマーカーを開発した。DNA の中には、マイクロサテライトと呼ばれる 2 ~ 4 塩基程度の短い配列が複数回反復した構造が含まれる。このマイクロサテライトの反復数は、同じ遺伝子座でも個体間によって異なるため、個体識別や集団間の遺伝的分化の程度を評価するうえで有効なマーカーとされている。

日本の港湾と、その他の地域の集団とで遺伝構造を比較するために、以下に示す 5 系統のサンプルを入手した。なお、これらのサンプルは抵抗性を付与する遺伝変異は検出されなかった。

- ・農耕地のサンプルとして大分県農林水産研究指導センターより提供いただいた 2018 年に大分県杵築市に生育していた個体。
- ・日本の種子保存系統として、岡山大学資源植物科学研究所より提供いただいた 1989 年に岡山県で採集された系統。

- ・原産地の種子保存系統として、アメリカ農務省より提供いただいた米国アリゾナ州およびカンサス州由来の 2 系統およびメキシコのコリマ州由来の 1 系統。

10 座のマイクロサテライトマーカーの遺伝子型を決定し、遺伝距離に基づく主座標分析を行った。この分析で得られる散布図では遺伝的に似た個体が近くにプロットされる。その結果、メキシコの系統は遺伝的に異なる一方、米国の系統と日本の港湾の個体は、遺伝的によく似ていることが示された(図-4)。また港湾の個体は 1989 年に採集された岡山の集団より、米国の系統と遺伝的に近い傾向が見られた(図-4)。これらの結果は、グリホサート抵抗性の進化は日本の港湾で生じたのではなく、輸入穀物を介した移入に由来することを支持するものである。

さいごに

米国で 2005 年に見つかった GR オオホナガが、10 年もたたずに日本に移入し定着していることが明らかとなった (Shimono *et al.* 2020)。グリホサート剤を使用しない場合、抵抗性個体が存続し続けるかどうかは、抵抗性個体の適応度によるだろう。遺伝子増幅による抵抗性個体は EPSPS タンパク質を過剰生産しており、感受性個体に比べて何らかのコストがかかっていると考えるのが妥当である。しかし予想に反して、栽培条件上では、抵抗性個体と感受性個体で成長や繁殖に有

意差は見られなかった (Giacomini *et al.* 2014; Vila-Aiub *et al.* 2014)。

これまで外来雑草の対策の多くは問題が顕在化した後に講じられてきた。しかし蔓延後の対策はコストも時間もかかる。著者らは現在も港湾におけるGR オオホナガの分布調査を継続しており、その動向を評価するとともに、除草剤に依存しない防除対策を検討しているところである。

引用文献

- Aono, M. *et al.* 2006. Detection of feral transgenic oilseed rape with multiple herbicide resistance in Japan. *Environmental Biosafety Research* 5, 77-87.
- 浅井元朗ら 2007. 1990 年代の輸入冬作物中の混入雑草種子とその種組成. *雑草研究* 52, 1-10.
- Bonny, S. 2016. Genetically modified herbicide-tolerant crops, weeds, and herbicides, overview and impact. *Environmental Management* 57, 31-48.
- Culpepper, AS. *et al.* 2006. Glyphosate-resistant Palmer amaranth (*Amaranthus palmeri*) confirmed in Georgia. *Weed Science* 54, 620-626.
- Gaines TA, *et al.* 2010. Gene amplification confers glyphosate resistance in *Amaranthus palmeri*. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 107, 1029-1034.
- Gaines TA, *et al.* 2019. Molecular mechanisms of adaptive evolution revealed by global selection for glyphosate resistance. *New Phytologist* 223, 1770-1775.
- Giacomini DA, *et al.* 2014. Impact of genetic background in fitness cost studies: an example from glyphosate-resistant Palmer amaranth. *Weed Science* 62, 29-37.
- Giacomini DA, *et al.* 2019. Variable Inheritance of Amplified EPSPS Gene Copies in Glyphosate-Resistant Palmer Amaranth (*Amaranthus palmeri*). *Weed Science* 67, 176-182.
- Heap, I. 2021. The international survey of herbicide resistant weeds. Available: www.weedscience.org. (Accessed: October 10, 2021).
- ISAAA. 2019. Global status of commercialized biotech/GM crops in 2019. Ithaca, NY.: ISAAA.
- Küpper, A. *et al.* 2018. Population genetic structure in glyphosate-resistant and-susceptible Palmer amaranth (*Amaranthus palmeri*) populations using genotyping-by-sequencing (GBS). *Frontiers in Plant Science* 9.
- Koo, DH. *et al.* 2018. Extrachromosomal circular DNA-based amplification and transmission of herbicide resistance in crop weed *Amaranthus palmeri*. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 115, 3332-3337.
- Molin, WT. *et al.* 2020. The EccDNA Replicon: A Heritable, Extranuclear Vehicle That Enables Gene Amplification and Glyphosate Resistance in *Amaranthus palmeri*. *Plant Cell* 32, 2132-2140.
- Molin, WT. *et al.* 2017. The unique genomic landscape surrounding the EPSPS gene in glyphosate resistant *Amaranthus palmeri*: a repetitive path to resistance. *BMC Genomics* 18, 91.
- Molin, WT. *et al.* 2018. Survey of the genomic landscape surrounding the 5-enolpyruvylshikimate-3-phosphate synthase (EPSPS) gene in glyphosate-resistant *Amaranthus palmeri* from geographically distant populations in the USA. *Pest Management Science* 74, 1109-1117.
- Nandula, VK. *et al.* 2014. EPSPS amplification in glyphosate-resistant spiny amaranth (*Amaranthus spinosus*): a case of gene transfer via interspecific hybridization from glyphosate-resistant Palmer amaranth (*Amaranthus palmeri*). *Pest Management Science* 70, 1902-1909.
- 農林水産省 2021. 令和元年度遺伝子組換え植物実態調査. Available at <https://www.maff.go.jp/j/press/syouan/nouan/210108.html>. Accessed: October 10, 2021.
- 長田武正 1972. 日本帰化植物図鑑. 北隆館, 東京.
- Shimono, A. *et al.* 2020. Initial invasion of glyphosate-resistant *Amaranthus palmeri* around grain-import ports in Japan. *Plant, people, planet*, 2, 640-648
- Shimono, Y. *et al.* 2010. Contamination of internationally traded wheat by herbicide-resistant *Lolium rigidum*. *Weed Biology and Management* 10, 219-228.
- Van Wychen, L. 2019. Survey of the most common and troublesome weeds in broadleaf crops, fruits & vegetables in the United States and Canada. *Weed Science Society of America National Weed Survey Dataset*. Available: https://wssa.net/wp-content/uploads/2019-Weed-Survey_broadleaf-crops.xlsx (Accessed: October 10, 2021).
- Van Wychen, L. 2020. Survey of the most common and troublesome weeds in grass crops, pasture, and turf in the United States and Canada. *Weed Science Society of America National Weed Survey Dataset*. Available: https://wssa.net/wp-content/uploads/2020-Weed-Survey_grass-crops.xlsx (Accessed: October 10, 2021).
- Vila-Aiub, MM. *et al.* 2014. No fitness cost of glyphosate resistance endowed by massive EPSPS gene amplification in *Amaranthus palmeri*. *Planta*, 239, 793-801.

新規水稲用除草剤トリアファモンの開発と普及

バイエルクロップサイエンス株式会社
開発本部生物開発部

杉浦 健司

はじめに

トリアファモンは、バイエルクロップサイエンス社が創製したスルホンアニリド系の新規水稲用除草剤である。本剤は、水稲に対して高い安全性を示し、ノビエ並びに一年生カヤツリグサ科雑草のほか、クログワイ、オモダカ、コウキヤガラ、キシウスズメノヒエ等の難防除多年生雑草に対して高い除草効果と長い残効性を有する。2006年から社内圃場試験を開始し、水稲除草剤として優れた特性を有することを見出し、2010年から（公財）日本植物調節剤研究協会（以下、日植調と省略）を通じ、各地で委託試験を開始した。本剤に広葉雑草全般に高い除草効果を有するテフリルトリオンを混合することで、幅広い殺草スペクトラムと水稲への高い安全性を併せ持つ混合剤となるため、2012年から BCH-121-1kg 粒剤、BCH-122 フロアブルおよび BCH-123 ジャンボの開発を進

めた。これらの混合剤は、2013年に新設された問題雑草一発処理剤の区分（A-1S）でも十分な成績を示し、2016年に農薬登録され、同年に上市に至った。トリアファモンを含有する混合剤は、上市5年目の2020年に水稲の栽培面積の約1割に相当する約19万haの普及面積を占めるに至った。

1. トリアファモンの作用機構

トリアファモンは、主として雑草の根部、莖葉基部から吸収されるが、吸収されたトリアファモンは雑草体内で代謝され、分岐鎖アミノ酸生合成経路上のアセト乳酸合成酵素（ALS）を阻害する活性本体へと変化する。この活性本体がALSを阻害することで、正常なタンパク質の生合成ができなくなり、雑草が枯死に至る。一方で、水稲の体内においては、活性本体がほとんど生成されず、加えて速やかに解毒されることも相まって、水稲に対して選

択的に高い安全性を示す（図-1）。このような水稲と雑草間の代謝の違いを利用した生化学的な選択性が、水稲に対する高い作物安全性をもたらすと考えられている。

2. トリアファモンの生物効果

(1) 殺草スペクトラム

トリアファモンは、ノビエ並びに一年生カヤツリグサ科雑草に加え、クログワイ、オモダカ、コウキヤガラ等の難防除多年生雑草に対して高い除草効果と長い残効性を有する。さらに多年生のイネ科雑草であるキシウスズメノヒエに対しても高い除草効果を有する。一方、コナギ等の一年生広葉雑草に対する除草効果は高くない（図-2）。このような草種による殺草効果の違いも主として活性本体の生成量の違いに起因していると考えられる。

(2) ノビエに対する除草効果

トリアファモンは、水田の主要な雑草であるノビエに対して、5 g a.i./10aの低薬量で、4.5葉に至る高葉令のノビエにまで高い除草効果を示した（図-3）。このようなノビエに対する高い除草効果と広い処理適期幅は、移植水稲および直播水稲栽培において、高い適用性をもたらしめている。

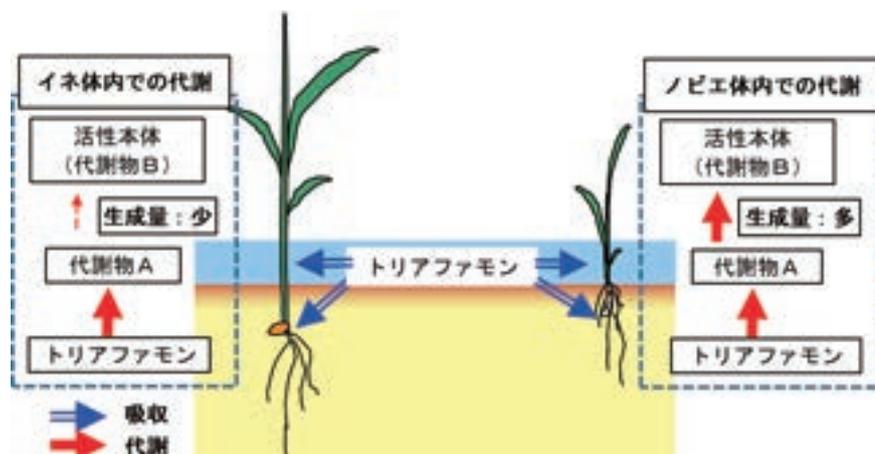


図-1 トリアファモンの代謝模式図

表-1 トリアファモンの殺草スペクトラム

草種	一年生雑草										多年生雑草									
	ノビエ	カヤツリグサ	コナギ	ミズアオイ	アゼナ類	キカシグサ	ヒメミソハギ	クサネム	イボクサ	ホタルイ	マツバイ	ミズガヤツリ	ウリカワ	セリ	ヒルムシロ	クログワイ	オモダカ	コウキヤガラ	シズイ	キシウスズメノヒエ
トリアファモン	●	●	×	×	○	△	△	○	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	○	●

●: 卓効, ○: 有効, △: やや不十分, ×: 不十分

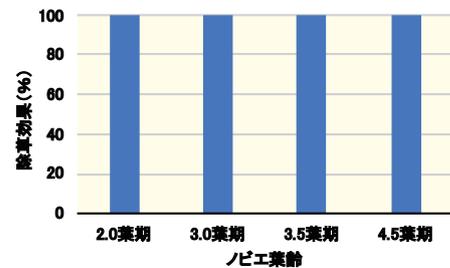


図-3 ノビエに対する除草効果
2006年 バイエルクロップサイエンス社内試験
トリアファモン 5 g a.i./10a



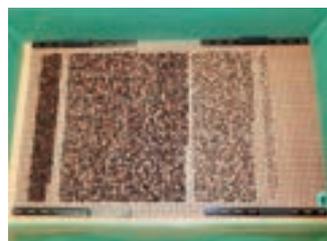
無処理



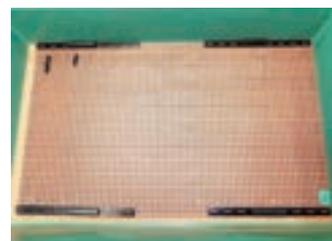
トリアファモン

図-4 クログワイへの効果 (地上部)

2017年 バイエルクロップサイエンス社内試験
トリアファモン 5 g a.i./10a
クログワイ 10cm 処理, 処理 62 日後



無処理



トリアファモン

図-5 クログワイへの効果 (塊茎)

2017年 バイエルクロップサイエンス社内試験
トリアファモン 5 g a.i./10a
クログワイ 10cm 処理



無処理



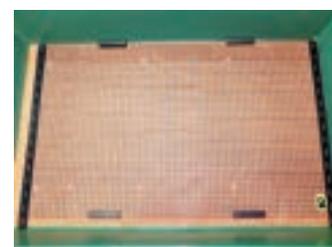
トリアファモン

図-6 オモダカへの効果 (地上部)

2017年 バイエルクロップサイエンス社内試験
トリアファモン 5 g a.i./10a
オモダカ 10cm 処理, 処理 62 日後



無処理



トリアファモン

図-7 オモダカへの効果 (塊茎)

2017年 バイエルクロップサイエンス社内試験
トリアファモン 5 g a.i./10a
オモダカ 10cm 処理

(3) クログワイ, オモダカに対する除草効果

トリアファモンは、難防除多年生雑草であるクログワイおよびオモダカに対しても 5 g a.i./10a の低用量で高い除草効果を示す。クログワイを植え付けたコンクリートポットにトリアファモンを処理したところ、地上部の生育を長期にわたって抑制するとともに地下の塊茎形成も非常に強く抑制した (図-4, -5)。同様にオモダカを植え付けたコンクリートポットにトリアファモンを処理したところ、クログ

ワイと同様にオモダカ地上部の生育を長期にわたって抑制するとともに地下の塊茎形成も非常に強く抑制した (図-6, -7)。このように地上部の生育を抑制するのみならず、地下の塊茎形成を強く抑制する点が、トリアファモンの特長の一つである。

(4) キシュウスズメノヒエに対する除草効果

ポットで育成したキシウスズメノヒエを水田畦畔上に移植・育成し、本田内に継続して侵入するような試験条件 (図-8) で、トリアファモン・テフリルトリ

オン混合剤を本田に処理したところ、キシウスズメノヒエの侵入を長期にわたって抑制した。このようにトリアファモン混合剤は、多年生イネ科雑草であるキシウスズメノヒエに対して高い除草効果を有し、本田内の発生個体への効果のみならず、畦畔からの侵入を抑える効果も期待することができる。

(5) 直播水稻に対する適用性

トリアファモンは、水稻に対して高い安全性を示すため、テフリルトリオンとの混合剤についても土中播種であるカルパー種子のみならず、表面播種



無処理



トリアファモン混合剤

図-8 キシュウスズメノヒエへの除草効果

2016年 バイエルクロップサイエンス社内試験（高知）
トリアファモン・テフリルトリオン粒剤 5+30 g a.i./10a
処理時期：イネ移植5日後*キシュウスズメノヒエの苗を水田畦畔に植え付けた。
処理42日後

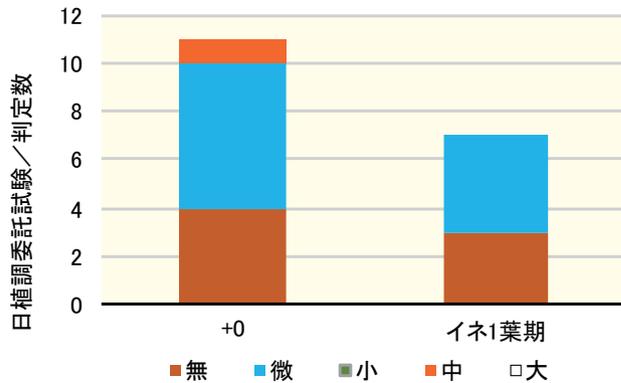


図-9 直播水稻への安全性

2014～2016年 植調委託試験（B-1区分）
トリアファモン・テフリルトリオン粒剤 5+30 g a.i./10a *+0には、播種同時（±0）処理を含む

である鉄コーティング種子を用いた湛水直播水稻栽培でも使用可能である。当初、イネ1葉期処理から委託試験を開始したが、社内試験の結果、播種時処理でも水稻への安全性が確保できることが分かり、2014年から播種直後（+0）処理、2015年から播種時（±0）処理の委託試験を実施した（図-9）。トリアファモン・テフリルトリオン混合剤は、カルパー種子と鉄コーティング種子を用いた湛水直播水稻栽培において、播種時からノビエ3.5葉期までの幅広い処理適期を有することが確認された。

3. トリアファモン混合剤の開発の経緯

2012年からテフリルトリオン混合剤の開発を進めるとともに、2015年

からフェンキノトリオンおよびフェントラザミドを混合したBCH-151-153の開発を行い、2016年からは、エトキシスルフロン、クロメプロップおよびフェントラザミドを混合したBCH-162の開発を行った。2019年からは、フロルピラウキシフェンベンジルおよびテフリルトリオンを混合したBCH-191の開発も進めている。このように農家の様々なニーズに対応すべく、各種の混合剤の開発を進めるとともに、各協力会社でも、さまざまな組み合わせの混合剤の開発を行っている。

4. トリアファモン混合剤の普及

トリアファモン混合剤の普及に当たっては、全国で多数の現地試験を行い、薬剤の特性を丁寧に説明しながら

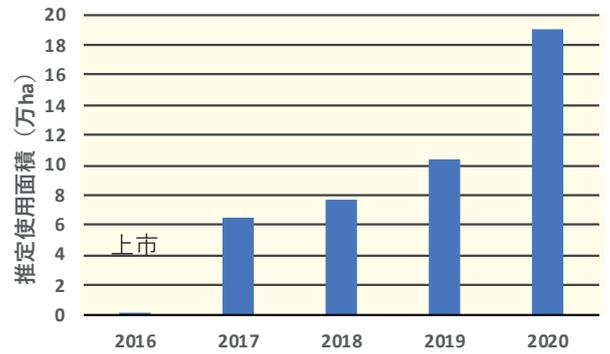


図-10 トリアファモン混合剤の普及面積の推移（推定）

普及を進めていった。その結果として年々使用面積が拡大し、上市5年目の2020年には、水稻の栽培面積の約1割に相当する約19万haの普及面積を占めるに至った（図-10）。

終わりに

近年、水稻栽培において大規模化が進んでいることから、難防除雑草も含めた高い除草効果が求められるようになっており、さらに直播栽培や密苗など栽培形態の多様化も進んでいる。このような多様なニーズに対応すべく、今後もトリアファモンを混合母材とする様々な混合剤の開発を進め、水稻栽培における雑草防除の有効な手段として提供できるように努めていきたい。

謝辞

本剤の開発・上市にあたり、ご指導とご支援を賜りました（公財）日本植物調節剤研究協会、各都道府県農業試験場などの関係機関および関係農薬会社の関係者各位に改めて深く感謝の意を表します。

イチゴ

農研機構 野菜花き研究部門
野菜花き品種育成研究領域
野口 裕司

イチゴと聞けば赤くて三角形の甘酸っぱい果実を想像し、その花についてはあまりイメージできないかも知れないが、家庭菜園やイチゴ狩りなどで目にすることもあると思う。栽培イチゴ (*Fragaria × ananassa*) はバラ科オランダイチゴ属の植物であり、他のバラ科植物のサクラやウメに似た5枚の花弁を持つ清楚な花を咲かせるが (図-1 左)、より多くの花弁を着生する場合も多い。また7枚の花弁を基本とする近縁野生種ノウゴウイチゴ (*Fragaria iinumae*) も存在する (図-1 右)。イチゴの花の大きな特徴は、1つの花の中に多くの子房を持っていることである (図-2)。その子房が着生している組織 (花托) が肥大して、我々が食用としている赤い部分になる。「果実」とは「狭義には種子植物の子房が発達した器官、すなわち真果のこと。」(岩波生物学事典第4版)であるため、イチゴにおいては表面に着生した「瘦果」と呼ばれる小さなつぶつぶが本当の果実 (真果) であり、食用部分は偽物の果実 (偽果) ということになる。そのため「イチゴ

の赤い部分は果実ではない」という記述を一度は目にしたことがあるのではないだろうか。ただし岩波生物学事典第4版の果実の項には「広義には種子植物の花部が発達して生じる器官の外観的な形態に対する一般名称。この場合、果実を構成している花部器官の発生的由来は問わない。したがって真果と偽果の総称。」ともあるので、植物学的には「果実 (真果)」とは言えなくとも、一般的にはイチゴの赤い部分を「果実」として認識しても問題はないと思われる。また「イチゴは果物ではない (野菜である)」という記述を目にしたことがある人もいるかと思う。これは農林水産省において園芸作物が「野菜」と「果樹 (概ね2年以上栽培する草本植物及び木本植物であって、果実を食用とするもの)」に分けられており、草本植物であるイチゴは「果実的野菜」として「野菜」に分類されているためである。「果実」であるかないか、「果物」であるかないかに係わらず、イチゴは美味しくて人気のあるフルーツであることには変わりはない。

イチゴは受精した子房からオーキシンが分泌されて花托が肥大する。受粉しなかった子房が着生している花托部分は肥大が悪くなり、奇形果となる。そのため、イチゴ生産現場ではミツバチなどの花粉媒介昆虫を放飼して受粉を促し、綺麗な形の果実となるようにしている。可視光線 (肉眼) では模様の確認できない花であっても紫外線写真では花の中央部が紫外線を吸収して蜜標といわれる模様を呈することがあり (図-3 左)、ミツバチは紫外線がよく見えることから、



図-1 栽培イチゴ (左) と近縁野生種ノウゴウイチゴ (右) の花
基本的に栽培イチゴ (*Fragaria × ananassa*) は5枚、ノウゴウイチゴ (*Fragaria iinumae*) は7枚の花弁を持つ

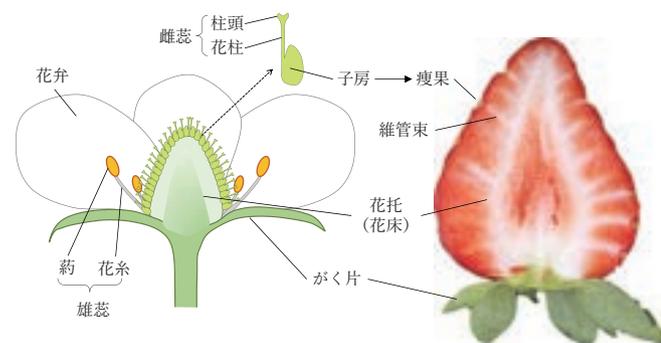


図-2 イチゴの花と果実の構造



図-3 ハクサイ (左) とイチゴ (右) の花の可視光線 (上段) および紫外線写真 (下段)
ハクサイの紫外線写真では蜜標 (矢印) が明瞭であるが、イチゴでは確認できない。(写真提供: 筑波大学准教授 吉岡洋輔氏)

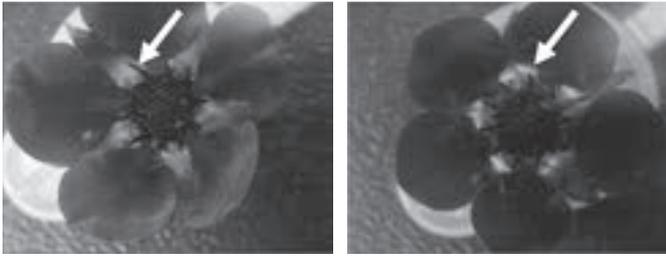


図-4 紫外線撮影した‘さぬき姫’（左）と‘よつぼし’（右）の花
花弁とがく片基部（矢印）の色差に品種間差異が認められる（写真提供：
元香川大学教授 柳智博氏）

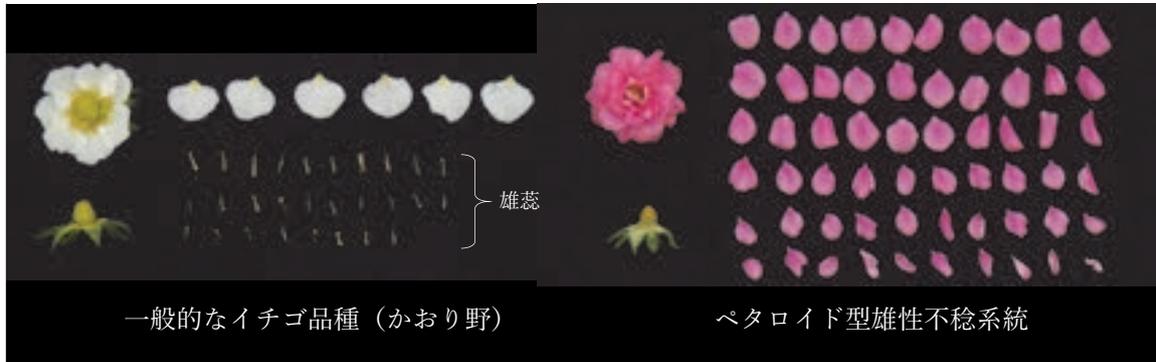


図-5 一般的なイチゴ品種とペタロイド型雄性不稔系統の花器形態の差異

蜜標は花がミツバチに蜜のありかを知らせる標識になっていると考えられている（山崎 1995）。イチゴの花弁には特徴的な蜜標は認められないようである（図-3 右）が、鳴橋（2012）は「花弁の様子とともに、がく片基部の顕著な紫外線反射も特徴的であった。」としている。イチゴの花が有するミツバチ誘引性には品種間差異があり、‘よつぼし’の花は‘さぬきひめ’に比べて誘引性が高いとされている（橋本ら 2019）。柳ら（2019）は開花したイチゴの花弁とがく片の UV 色差（紫外線吸収・反射程度の差）に品種間差異を認めており（図-4）、ミツバチ誘引性との関連をさらに詳しく検討する必要があるとしている。果形の良い果実の生産は生産者にとって重要であるため、品種改良ではミツバチ誘引性を考慮する必要もあるが、誘引性の良い‘よつぼし’では訪花過多による奇形果発生も認められていることから、異なる品種を混植した生産現場においては注意が必要となろう。

‘よつぼし’と言えば種子繁殖型として初めての普及 F₁ 品種である（森ら 2015）。図-2 に示したように、イチゴでは雌蕊と雄蕊が同一の花に存在していることから、F₁ 品種の採種のための交配時には雄蕊（花粉）を除去する作業である「除雄」が必要となる。これを人手によって行っているため、労力（コスト）が必要であり、種苗の値段が高くなるとともに、除雄失敗による自殖種子の混入（種子純度の低下）も懸念される。そこでタマネギ、ダイコンなど F₁ 品種の多くの野菜では雄性不稔系統を用いた採種が行われている。花粉の出ない雄性不稔系統を種子親とすることにより、花粉親を混植して訪花昆虫を放つのみで、除雄作業なしに低コストで純度の高い F₁ 種子を得ることが可能となる。農研機構では、近縁

野生種の細胞質を用いることで、細胞質型雄性不稔（CMS）の作出に成功している（特許第 6833205 号）。これは雄蕊が花弁になるペタロイド型雄性不稔であり（図-5）、このタイプの雄性不稔はニンジンの F₁ 採種に利用されている。細胞質の提供者である近縁野生種の核遺伝子中に回復遺伝子の存在することを明らかにし、実際に雄性不稔性種子親と回復遺伝子を保有する花粉親を用いた F₁ 採種モデルも示されている（野口ら 2018）。しかし、現在の雄性不稔系統は着果が悪い（奇形果が多い）ため採種量が非常に少ないという問題がある。ペタロイド型雄性不稔では雄蕊が花弁化した八重咲きとなるため、鳴橋（2012）や柳ら（2019）が指摘した「がく片基部の顕著な紫外線反射」がミツバチには見えず、その上、花粉もないためミツバチにとっては魅力的な花ではない可能性がある。ペタロイド型雄性不稔系統にもミツバチの訪花自体は観察することができるが、花弁の間に頭を入れて柱頭に触れる機会が少ないように見える（図-6）。人工授粉によって限定的ながら着果性の向上が認められることから、花托部分が露出するような構造的な改良が必要と考えられる。採種性の問題を克服し、イチゴにおいても雄性不稔の利用に



図-6 ペタロイド型雄性不稔イチゴへのミツバチの訪花



図-7 イチゴに出現した花形や花色のバリエーション

よる採種コストの低減，種子純度の保証を実現することができれば，種子繁殖型品種のさらなる普及への貢献が期待される。

また，*Comarum palustre* との属間交雑により赤花のイチゴ‘Frel’（ピンクパンダ）が育成されてから，世界的にも観賞用イチゴの育種は盛んに行われ，日本においても‘久留米IH 4号’，‘PM10号’，‘PM11号’（農研機構），‘桜香’・‘紅香’（千葉県），‘ミランシエ’（個人育種家）などが育成されているが，全て一重咲きである。オランダの種苗会社で育成された二重咲き（ダブル）のイチゴF₁品種が日本でも販売されているが，花卉の数はそれほど多くはない。ペタロイド型雄性不稔系統は雄蕊が全て花卉となるため，ボリューム感のある八重咲きの花となり，花形や花色などもバリエーションに富んだイチゴの作出が可能（図-7）であることから，より観賞価値の高いイチゴ品種の育成も可能であろう。美しい花を愛で，美味しい果実も楽しめるイチゴ品種の出現が楽しみである。

参考文献

- 橋本壮生ら 2019. イチゴ品種‘さぬき姫’と‘よつぼし’の花におけるミツバチ誘引性の差異. 園芸中国四国支部要旨, 園学研 18 別 2, p518.
- 岩波生物学事典第4版. 岩波書店
- 森 俊樹ら 2015. 共同育種によるイチゴ種子繁殖型品種‘よつぼし’の開発. 園学研 14(4), 409-418.
- 鳴橋直弘 2012. バラ科植物の紫外線写真図鑑. 大阪自然史センター.
- 野口裕司ら 2018. イチゴ雄蕊形態異系統を利用した F₁ 採種モデル. 園学研 17 別 2, p172.
- 農研機構. フラガリア・イイヌマエ (*Fragaria iinumae*) 由来の細胞質を有し，核遺伝子細胞質雄性不稔 (Gene-Cytoplasmic male sterility) を有するイチゴ. 特許第 6833205 号. 2018-09-20.
- 山崎純一 1995. 特 2 紫外線カラー化カメラ (BeeCAM… ミツバチの目で見た世界). 可視化情報 15(1), 3-6.
- 柳 智博ら 2020. ミツバチの訪花性とイチゴの花の UV 吸収・反射特性の品種間差異. 園学研 19 別 1, p115.

カヤツリグサ科カヤツリグサ属の多年草。ほとんど全世界に分布し、日本では関東以西の本州、四国、九州の海岸の砂浜、河原、畑地、原野、路傍など日差しが強いところでよく生育する。細長い地下茎が横に長く這い、先端に塊茎をつけ、塊茎から高さ20～40cmの稈が直立する。艶のある深緑の根出葉をよく発達させる。晩夏から花茎を出し花序をつけ、線香花火のような花穂を広げる。小穂の鱗片は血赤色、葉と同じように小穂にも艶がある。畑地に入ると害草として防除にてこずるが、畦などでは背が高くないのであまり問題にはならない。路傍ではアスファルトを突き破っているのを見ることがある。

日本在来種で、古くから目の前にあったはずであるが目立つ草ではないので取り立てて記載されることはなかった。古事記にも万葉集にも出てこない。とはいえ「菅」ならば古事記に1首、万葉集では「山菅」として14首、「菅の根」として18首が詠われている。この菅が何であったのか、10世紀初頭に編纂された「本草和名」に生薬の「麦冬門」の和名が「山菅」とあるとの記載があったことから、万葉集の歌のほとんどがそのように解釈された。しかし、牧野富太郎を始めとして「山菅」が何

かということについて諸説あり、最近では、山菅は *Carex* 属 (スゲ属) というのが有力とされている。仮に、山菅がスゲ属であるとするなら、万葉集の歌はハマスゲではないことになる。

「本草和名」にはさらに記載があり、「莎草香附子」がハマスゲだということである。中国の本草書では、ハマスゲの塊茎が生薬の「香附子」として使われ、植物体も「莎草」として利用されているということであった。その「莎草香附子」が日本の古典に記載があるかを探してみると、「出雲国風土記」にその記述が見つかる。

「出雲国風土記」は現存する風土記の中でほぼ完全な形で残っているとされる最古のものであるが、その中の「島根郡」の海岸地形に記載される「蛭蝮嶋」(今の大根島)に、ハマスゲが「莎」として初めて登場する。栽培していたのか他の草に紛れていたのか、風になびく草の中にハマスゲもあり、当時の出雲の人たちはその塊茎を薬草や食料として利用していたのでは、と思う。さらに、奈良の正倉院から薬草としての香附子が見つかってもある。日本在来であるハマスゲは古くから西南暖地で利用されてきたのである。

統計データから

令和2年産大豆の生産費

農林水産省は令和2年産の大豆生産費を公表(令和3年8月27日)。それによると、個人経営における10a当たり資本金・地代全額算入生産費(全算入生産費)は全国平均では6万7,195円である。うち北海道は7万4,075円、都府県は5万7,278円である。また、60kg当たり全算入生産費の全国平均は1万9,510円で、北海道は1万7,345円、都府県は2万5,415円である。一方、組織法人経営における全算入生産費は5万6,105円で、60kg当たり全算入生産費は2万3,445円である。

表-1には、それぞれの経営体における生産概況を示した。1経営体当たり作付面積は北海道の個人経営が約460a、都府県では約370a、組織法人経営では約1,200aとなっている。

表-2には、資本金・地代等を含まない農産物の生産に要した材料(種苗、肥料、農業薬剤、光熱動力、その他の諸材料)、土地改良及び水利費、賃借料及び料金、物件税及び公課諸負担、労働費(雇用・家族(生産管理労働を含む))、固定資産(建物、自動車、農機具、生産管理機器)の財貨や用役等を合計した「生産のために消費した経済費用」を示した。北海道における個人経営では、農機具費が21.0%、次いで労働費17.2%の順である。

一方、都府県における個人経営では労働費が24.3%、次いで農機具費の20.0%となる。組織法人経営では、労働費が23.2%、農機具費が20.1%を占める。なお、いずれの経営でも賃借料及び料金が15～16%を占め第3位である。(K.O)

表-1 大豆の生産概況

区分		経営耕地面積 (a)	1経営体当たり 大豆作付面積 (a)	10a当たり 収量 (kg)	10a当たり 労働時間 (hr.)
個別経営	北海道	3,436	458.1	256	5.83
	都府県	1,422	368.2	135	7.27
組織法人経営		5,191	1,241.6	143	6.74

表-2 大豆の10a当たり生産費(物財費と労働費)に占める主要品目の構成割合

区分	単位	物 財 費							労働費	費用合計	
		種苗費	肥料費	農業薬剤	光熱動力	賃借料及び 料金	農機具費	その他			
個人経営	円	51,531	4,578	7,853	7,386	2,571	9,206	13,080	6,857	10,700	62,231
(北海道)	%	82.8	7.4	12.6	11.8	4.1	14.8	21.0	13.3	17.2	100.0
個人経営	円	34,812	2,914	3,927	5,238	1,683	7,543	9,192	4,315	11,200	46,012
(都府県)	%	75.7	6.3	8.5	11.4	3.7	16.4	20.0	12.3	24.3	100.0
組織法人経営	円	35,583	3,511	4,295	5,676	1,903	6,899	9,310	3,989	10,742	46,325
	%	76.8	7.6	9.3	12.2	4.1	14.8	20.1	8.6	23.2	100.0

2021 年度緑地管理関係 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

2021 年度緑地管理関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会は、2021 年 10 月 21 日(木)～22 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 38 名、委託関係者 30 名ほか、計 83 名の参集を得

て、裸地管理区分 20 薬剤(209 点)、展着剤 1 薬剤(8 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。

2021 年度緑地管理関係除草剤・生育調節剤試験 判定

A. 裸地管理 (1) 一般

薬剤名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	ねらい	判定	判定内容
1. HCW-201 フロアブル DCMU:50% [保土谷UPL, 北興化学工業]	一般/茎葉兼土壤/生育期(膨潤状態時)/イシクラゲ/初年目	実・継	実)[一年生雑草] ・生育初期(草丈20cm以下) ・1~2mL<100mL>/m ² ・茎葉処理 [ゼニゴケ] ・生育期 ・0.5~1.0mL<100~200mL>/m ² ・茎葉兼土壤処理 継) ・イシクラゲに対する効果の確認
2. MBH-145 乳 フルボキサム:9% メコプロップPカリウム塩:14% [丸和バイオケミカル]	一般/土壤/発生前/一年生/初年目/低薬量への拡大	実・継	実)[一年生雑草] ・発生前 ・0.5~2.5mL<100~200mL>/m ² ・土壤処理 [一年生広葉雑草, 多年生広葉雑草] ・生育初期(草丈20cm以下) ・1.5~2.5mL<100~200mL>/m ² ・茎葉兼土壤処理 継) ・一年生雑草発生前に対する0.5mL<100~200mL>/m ² での年次変動の確認
3. SBH-207 粒 塩素酸塩:50% [エス・ディー・エス バイオテック]	一般/土壤/秋冬期/スギナ/初年目	実・継	実)[タケ類] ・生育期 ・45~60g/m ² ・土壤処理 継) ・タケ類の低薬量(30g/m ²)での効果の確認 ・ササ類での効果の確認
5. NB-002 テープ グリホサートカリウム塩: 3g/m ² [ニチバン]	一般/茎部貼付/生育期/クズ/2年目	実・継	実) [クズ] ・生育期(つる長2m以下, つる径5mm以下) ・10cm ² (3mg)~30cm ² (9mg)/つる ・茎部貼付処理 注) ・貼付部位から基部のつるには効果がない 継) ・クズ生育期における効果の年次変動の確認 ・クズ落葉後~萌芽前での効果の確認
	一般/茎部貼付/生育期/クズ/初年目		
	一般/茎部貼付/落葉後~萌芽前/クズ/初年目		

A. 裸地管理 (1) 一般

薬剤名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	ねらい	判定	判定内容
6.NP-65 液 トブラメゾン:3.6% [日本曹達]	一般/茎葉/生育期(草丈30cm以下)/一年生/3年目	実	実) [一年生雑草] ・生育期(草丈30cm以下) ・0.15~0.3mL<100mL~/m ² ・茎葉処理
7.Hoe-866 液 グルホシネート: 18.5% [BASFジャパン]	一般/茎葉/生育期(草丈2m以下)/アレチウリ/初年目	実・継	実) [一年生イネ科雑草, 多年生雑草] ・生育期(草丈30cm以下) ・1~2mL<100mL~/m ² ・茎葉処理 [一年生広葉雑草] ・生育期(草丈30cm以下) ・0.5~2mL<100mL~/m ² ・茎葉処理 継) ・薬量等の再検討(コケ類) ・一年生イネ科雑草生育期の薬量0.5mL/m ² , 水量100~200mL/m ² での効果の確認 ・一年生広葉, 多年生雑草生育期の水量200mL/m ² での効果の確認 ・アレチウリ生育期(草丈2m以下)の薬量0.5~1mL/m ² , 水量100mL/m ² での効果の確認
8.NC-622 液 グリホサートカリウム塩: 48.0% [日産化学]	一般/茎葉/生育期(草丈2m以下)/アレチウリ/初年目	実・継	実)[一年生雑草] ・生育期(草丈50cm以下) ・0.2~0.5mL<25~100mL~/m ² (25~50mLは専用ノズルを使用) ・茎葉処理 [多年生雑草] ・生育期(草丈50cm以下) ・0.5~1mL<25~100mL~/m ² (25~50mLは専用ノズルを使用) ・茎葉処理 [一年生雑草, 多年生雑草] ・生育期(草丈30cm以下) ・0.5~1mL<5~6mL~/m ² (専用ノズルを使用) ・茎葉処理 [スギナ, ススキ, ササ類, クズ, 雑かん木, ヒレハリソウについては省略] 継) ・スギナ, ススキ, ササ類, クズ, 雑かん木, ヒレハリソウについては省略 ・アレチウリ生育期(草丈2m以下)薬量0.5mL/m ² , 水量100mL/m ² での効果の確認

A. 裸地管理 (1) 一般

薬剤名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	ねらい	判定	判定内容
<p>9. 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%</p> <p>[サンダーボルト007普及会 (日本農薬, クミアイ化学工業)]</p>	<p>一般/茎葉/生育期(草丈2m以下)/アレチウ リ/初年目</p>	<p>実・継</p>	<p>実)[一年生雑草, 多年生雑草(スギナを除く)]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生育期(草丈 50cm 以下) ・0.5~1mL<100mL>/m² ・茎葉処理 <p>[スギナ]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生育期(草丈 20cm 程度) ・1~2mL<100mL>/m² ・茎葉処理 <p>[スギナ;根絶効果]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生育期(草丈 20cm 程度) ・3~4mL<100mL>/m² ・茎葉処理 <p>[タケ類;根絶効果]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生育期(秋期) ・10~20mL/個体(原液) ・注入処理 <p><参考></p> <ul style="list-style-type: none"> ・効果の確認されたタケ類: マダケ, ナリヒラダケ <p>継)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・スギナに対する2mL処理での根絶効果の確認 <p>・アレチウリ生育期(草丈 2m 以下)薬量 0.5mL/m², 水量 100mL/m²での効果の確認</p>
<p>11. サーベルDF 顆粒水和 (旧DPX-T76顆粒水和) メトスルフロンメチル:60.0%</p> <p>[丸和バイオケミカル]</p>	<p>一般/茎葉/生育期(草丈30cm以下)/アレチ ウリ/初年目</p>	<p>実・継</p>	<p>実)[広葉雑草]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生育初期(草丈20cm以下) ・0.005~0.01g<100~150mL>/m² ・茎葉処理 <ul style="list-style-type: none"> ・生育期(草丈50cm以下) ・0.01~0.02g<100~200mL>/m² ・茎葉処理 <p>[雑かん木]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生育期(150cm以下) ・0.01~0.02g<100~200mL>/m² ・茎葉処理 <p><参考>効果の確認された樹種: コマツナギ(外来種), ヌルデ, ハリエンジュ</p> <p>[クス]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生育期 ・0.01~0.02g<100~200mL>/m² ・茎葉処理 <p>継)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アレチウリ生育期(草丈30cm以下)薬量 0.02g/m², 水量100mL/m²での効果の確認

A. 裸地管理 (2) 家庭用

薬剤名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	ねらい	判定	判定内容	
1. HAT-903 粒 ターバシル:0.6% テブチウロン:1.0% ヘキサジノン:1.0% DCMU:3.0% [保土谷アグロテック]	家庭/土壌/生育初期(草丈20cm以下)/一年生・多年生・スギナ/初年目	実・継	実) [一年生雑草] ・発生前 ・5~20g/m ² ・土壌処理 [一年生雑草, 多年生雑草, スギナ] ・生育初期(草丈20cm以下) ・10~20g/m ² ・土壌処理 [一年生雑草, 多年生雑草, スギナ] ・生育期(草丈40cm以下) ・20~40g/m ² ・土壌処理 [ササ類] ・生育初期(草丈20cm以下) ・30~50g/m ² ・土壌処理 [ススキ] ・生育初期(草丈20cm以下, 株径30cm以下) ・20~40g/株 ・株元処理 注) ・大型多年生雑草(セイタカアワダチソウ, イタドリ等)を対象としない場面で使用する 継) 一年生, 多年生雑草, スギナ生育初期, ササ類生育初期, ススキ生育初期(草丈20cm以下, 株径30cm以下)に対する年次変動の確認。	
家庭/土壌/生育初期(草丈20cm以下)/ササ類/初年目	家庭/株元/生育初期(草丈20cm以下, 株径30cm以下)/ススキ/初年目			
2. HAT-2001 粒 テブチウロン:1.0% ヘキサジノン:1.0% フルボキサム:0.25% [保土谷アグロテック]	家庭/土壌/発生前/一年生/2年目		実・継	実) [一年生雑草] ・発生前 ・5~20g/m ² ・土壌処理 [一年生雑草, 多年生雑草, スギナ] ・生育期(草丈40cm以下) ・20~40g/m ² ・土壌処理 注) ・大型多年生雑草(ススキ, セイタカアワダチソウ, イタドリ等)を対象としない場面で使用する 継) ・一年生, 多年生雑草, スギナ生育初期, ササ類生育初期, ススキ生育初期(草丈20cm以下, 株径30cm以下)の効果の確認
家庭/土壌/生育初期(草丈20cm以下)/一年生・多年生・スギナ/初年目	家庭/土壌/生育期(草丈40cm以下)/一年生・多年生・スギナ/2年目			
家庭/土壌/生育初期(草丈20cm以下)/ササ類/初年目	家庭/土壌/生育初期(草丈20cm以下, 株径30cm以下)/ススキ/初年目			

A. 裸地管理 (2) 家庭用

薬剤名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	ねらい	判定	判定内容
3. HAT-2004 液 グルホシネート:0.1% ヘキサジノン:0.3% [保土谷アグロテック]	家庭/土壌/発生前/一年生/初年目 家庭/茎葉兼土壌/生育期(草丈30cm以下)/一年生・多年生・スギナ/2年目 家庭/茎葉兼土壌/生育期/コケ類/初年目	実・継	実) [一年生雑草] ・発生前 ・40~100mL/m ² (希釈せずそのまま散布) ・土壌処理 [一年生雑草, 多年生雑草, スギナ] ・生育期(草丈30cm以下) ・20~100mL/m ² (希釈せずそのまま散布) ・茎葉兼土壌処理 [コケ類] ・生育期 ・40~80mL/m ² (希釈せずそのまま散布) ・茎葉兼土壌処理 注) ・大型多年生雑草(ススキ, セイタカアワダチソウ, イタドリ等)を対象としない場面で使用する ・散布は専用容器を使用する 継) ・一年生雑草発生前, コケ類生育期に対する年次変動の確認
4. MBH-2101 粒 プロマシル:3% カルブチレート:0.5% DCMU:1.5% [丸和バイオケミカル]	家庭/土壌/発生前/一年生/初年目 家庭/土壌/生育初期(草丈20cm以下)/一年生・多年生/初年目 家庭/土壌/生育期(草丈40cm以下)/一年生・多年生/初年目 家庭/土壌/生育初期(草丈20cm以下)/ササ/初年目 家庭/土壌/生育期(草丈30cm以下, 株径40cm以下)/ススキ/初年目	継	継) ・効果の確認
5. MBH-2102 粒 プロマシル:1.5% カルブチレート:0.5% DCMU:1.7% [丸和バイオケミカル]	家庭/土壌/発生前/一年生/初年目 家庭/土壌/生育初期(草丈20cm以下)/一年生・多年生/初年目 家庭/土壌/生育期(草丈40cm以下)/一年生・多年生/初年目	継	継) ・効果の確認
6. MBH-2103 粒 プロマシル:1.7% ターバシル:0.3% DCMU:1.5% [丸和バイオケミカル]	家庭/土壌/発生前/一年生/初年目 家庭/土壌/生育初期(草丈20cm以下)/一年生・多年生/初年目 家庭/土壌/生育期(草丈40cm以下)/一年生・多年生/初年目	継	継) ・効果の確認
7. NC-662-AL 液 グリホサートカリウム 塩:0.96% トリアジフラム:0.17% [日産化学]	家庭/茎葉兼土壌/生育期(草丈30cm以下)/一年生/初年目 家庭/茎葉兼土壌/生育期(草丈30cm以下)/多年生/初年目 家庭/茎葉兼土壌/生育期(草丈30cm以下)/スギナ/初年目	実・継	実) [一年生, 多年生雑草] ・生育期(草丈30cm以下) ・15~40mL/m ² (希釈せずそのまま散布) ・茎葉兼土壌処理 [スギナ] ・生育期(草丈30cm以下) ・75~90mL/m ² (希釈せずそのまま散布) ・茎葉兼土壌処理 注) ・大型多年生雑草(ススキ, セイタカアワダチソウ, イタドリ等)を対象としない場面で使用する ・散布は専用容器を使用する 継) ・一年生, 多年生雑草, スギナ生育期(草丈30cm以下)に対する年次変動の確認

A. 裸地管理 (2) 家庭用

薬剤名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	ねらい	判定	判定内容
8. HAT-2101 粒 ターバシル:1.0% フルミオキサジン:0.2% ヘキサジノン:1.0% [保土谷アグロテック]	家庭/土壌/発生前/一年生/初年目	実・継	実) [一年生雑草] ・発生前 ・5~20g/m ² ・土壌処理 [一年生雑草, 多年生雑草, スギナ] ・生育初期(草丈20cm以下) ・10~20g/m ² ・土壌処理
	家庭/土壌/生育初期(草丈20cm以下)/一年生・多年生・スギナ/初年目		[一年生雑草, 多年生雑草, スギナ] ・生育期(草丈40cm以下) ・20~40g/m ² ・土壌処理
	家庭/土壌/生育期(草丈40cm以下)/一年生・多年生・スギナ/初年目		[ササ類] ・生育初期(草丈20cm以下) ・20~40g/m ² ・土壌処理 [ススキ] ・生育初期(草丈20cm以下, 株径30cm以下) ・5~15g/株 ・株元処理
	家庭/土壌/生育初期(草丈20cm以下)/ササ類/初年目		注) ・大型多年生雑草(セイタカアワダチソウ, イタドリ等)を対象としない 場面で使用する
	家庭/株元/生育初期(草丈20cm以下, 株径30cm以下)/ススキ/初年目		継) 一年生雑草発生前, 一年生, 多年生雑草, スギナ生育初期, 一年生, 多年生雑草, スギナ生育期(草丈40cm以下), ササ類生育初期, ススキ生育初期(草丈20cm以下, 株径30cm以下)に対する年次変動の確認。
9. HAT-2114 液 アシュラム:0.1% トリクロピル:0.05% [保土谷アグロテック]	家庭/茎葉/生育期(草丈30cm以下)/一年生・多年生広葉・スギナ/初年目	継	継) ・効果の確認

B. 展着剤

薬剤名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	ねらい	判定	判定内容
1. Silwet806 液 ポリオキシアルキレン オキシド変性シリ コーンオイル:100% [モメンティブ・パフ オーマンス・マテリ アルズ・ジャパン]	展着剤(ワンサイド P乳剤に加用)/生育期(草丈20cm以下)/一年 生イネ科(スズメノカタビラ除く)/初年目 展着剤(MCPソーダ塩に加用)/生育期(草丈30cm以下)/一年生広葉 /初年目 展着剤(バスタ液剤に加用)/生育期(草丈30cm以下)/一年生/初年 目 展着剤(グリホエース PROに加用)/生育期(草丈30cm以下)/一年 生/初年目	-	

2021 年度草地飼料作関係 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

2021 年度草地飼料作関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会は、2021 年 12 月 2 日(木)～3 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 62 名、委託関係者 41 名

ほか、計 121 名の参集を得て、除草剤 4 薬剤(9 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。

2021 年度草地飼料作関係除草剤・生育調節剤試験 判定

A. 除草剤

薬剤名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名	ねらい	判定	判定内容
1. NC-622 液 グリホサートカリウム 塩:48% [日産化学]	牧草	耕起前年の最終刈取後における多年生広葉雑草に対する適用性の検討(草種拡大, 北海道:初年目)	実・継	実) [草地更新;リードカナリーグラス] ・耕起前年, 2 番草刈取後 雑草生育期(草丈 20~50cm) ・500~1000mL/10a <50~100L/10a (散布水量 50L/10a は専用ノズル使用)> ・茎葉処理(全面) 注) ・2番草の刈取りは8月中旬までに行う
	牧草	耕起前年の最終刈取後における多年生広葉雑草に対する適用性の検討(草種拡大, 東北以南:初年目)		継) [草地更新;シバムギ] ・1 番草刈取後, 雑草生育期(草丈 20~50cm) ・500~1000mL/10a <50~100L/10a (散布水量 50L/10a は専用ノズル使用)> ・茎葉処理(全面) 継) ・多年生広葉雑草に対する効果・薬害の確認
2. NFH-131 液 グリホサートイソプロピ ルアミン塩:41% [ニューファム]	牧草	牧野・草地(更新・造成)における生育期の雑草を対象とした耕起前の茎葉処理(全面)による適用性の検討(北海道:2年目)	継	継) ・効果・薬害の確認

B. 2020 年度 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. NC-622 液 グリホサートカリウム 塩:48% [日産化学]	牧草	低水量拡大5-6L (耕起整理後播種当日処理による適用 性の検討)	実・継	実) [草地更新;一年生雑草, 多年生雑草] ・播種前(播種当日まで) 雑草生育期(草丈30cm以下) 200~500mL/10a <25~50L>/10a(専用ノズル使用) 茎葉処理(全面) [草地更新;一年生雑草] ・播種前(播種当日まで) 雑草生育期(草丈30cm以下) 200~500mL/10a <5~6L>/10a(専用ノズル使用) 茎葉処理(全面) 継) ・散布水量5~6L/10aにおける多年生雑草に対す る効果の確認
2. NFH-131 液 (旧MRS-195) グリホサートイソプロピ ルアミン塩:41% [ニューファム]	牧草	耕起前 (茎葉処理(全面)による適用性の検 討)	2021 参照	

2021年度 緑地管理研究会 開催報告

公益財団法人日本植物調節剤研究協会
総務部 企画課

当協会では、水田畦畔、農道等の農耕地周辺や、道路法面、鉄道沿線などの場所を対象に、それぞれの管理目的に応じ、植生を枯らすことなく雑草の伸長を長期間抑制することを目的とした抑草剤の開発・利用に関する試験研究に取り組んでいる。平成19（2007）年度からは、緑地管理分野における抑草剤を主体とした薬剤の効率的な利用を目的として、鉄道、高速道路、電力会社等ユーザー各社による現地試験が実施され、その試験結果の報告などを行う研究会を毎年開催してきたが、昨年度は新型コロナウイルス感染拡大のためやむなく開催中止となった。今年度も長引くコロナ禍の中、開催が危ぶまれたが、感染防止対策として、初のリモート会議形式（Zoom使用）で開催した。今回は現地見学会の無い講演会のみとなったが、参加費無料で参加旅費も不要のリモート開催としたこともあり、参加者総数は例年の倍を超える過去最高の251名（農薬会社等関係者125名、高速道路・電力・河川等ユーザー関係者73名、農研機構・自治体・大学関係者23名、植調協会関係者30名）となった。

また、今回参加された高速道路関係者の一部の方々は、参加証明書を受領することにより、民間の建設コンサルタント資格における継続教育制度CPD（Continuing Professional Development）の登録継続に必要なポイントを取得されたことを付け加えておく。

講演1. 緑地管理用薬剤の効果的で安全な利用方法について

①緑地管理用除草剤・抑草剤の効果的な使用方法（植調協会 山木義賢氏）

②緑地管理用農薬を安全に使用するための注意点（緑の安全推進協会委嘱講師 森島靖雄氏）

午前中は緑地管理用薬剤を使用する上で重要なポイントについて、両講師から講義が行われた。常連の参加者にとってはほとんどが既知の内容であったが、ユーザー会社の方からは、初参加者にとってこのような基本的な使用方法の講義が大切であるとの話を伺って今回も実施することとした。その結果、今回は半数を超える参加者が初参加となり、参加者の幅が大きく広がったと言えるだろう。

講演2. 各利用場面における課題紹介

①沖縄の侵略的外来植物の現状と課題／主にギンネムとツルヒヨドリについて（株式会社南西環境研究所 徳丸慶太郎氏）

②高速道路関係その1（中日本ハイウェイ・エンジニアリング東京株式会社 高橋竜一氏）

③高速道路関係その2（西日本高速道路エンジニアリング九州株式会社 石黒 美穂氏）

④電力関係（中部電力株式会社 津田その子氏）

⑤河川関係（公益財団法人 河川財団 山本嘉昭氏）

午後は、各現場で問題となっている雑草や抱えている課題、その解決方法の検討状況などを現場で撮影したビデオ映像なども織り交ぜながら、ユーザー各社から紹介いただいた。沖縄からは、緑地帯で繁茂しているギンネムに対する防除対策マニュアル作成のための試験や特定外来生物に指定されたツルヒヨドリの発生状況についての紹介があった。高速道路関係では、大型道路法面における薬剤を用いた雑かん木の繁茂を抑制する試験の様子や、イタドリ駆除試験の様子、またGISを利用した分布状況調査結果の紹介もあった。電力関係では、未解決のクズ対策の現状について、電柱や鉄塔での駆除の様子を写したビデオ映像も交えて紹介され、河川関係では、平成2年の国土交通省の事務連絡により薬剤が使えないという河川の特異性を説明しつつ、渡良瀬川で行っている取組みが紹介された。今後は、このような河川特有の条件を考慮した薬剤および使用方法の開発が望まれる。

講演3. 薬剤紹介

①株式会社ニチノー緑化 ②石原バイオサイエンス株式会社 ③株式会社理研グリーン ④日産化学株式会社 ⑤バイエルクロップサイエンス株式会社 ⑥丸和バイオケミカル株式会社 ⑦アグロカネショウ株式会社 ⑧ニチバン株式会社

続いて、上記8社から各社開発の緑地管理用薬剤の特徴や適正使用等に関するプレゼンテーションが行われた。

全体討議

今回はZoomのチャット機能を利用した結果、多くの質問・コメントが寄せられ、これらに対し、各講演者やコメントーターの浅井元朗氏（農研機構 植物防疫研究部門）からそれぞれ回答が行われた。また、沖縄のツルヒヨドリに対しては、選択性除草剤などを用いた更なる防除方法の検討が、高速道路では、クズに効果が高く、かつ樹木類にも登録があり、サクラなどの有用樹にも影響の少ない薬剤や、今回、法面の雑かん木にマイルドに法面植生全体を抑制する薬剤が、電力関係では、つる植物に対し効果の高い薬剤や使用方法が、河川関係では、散布にかかる人件費なども考慮した低コスト化の検討や、タケなどの難防除雑草に対する効果の高い薬剤の提案が求められた。最後に浅井氏からは、散布の省力化（低水量化）や、難防除雑草を防除して管理しやすい植生に変えた上で安定的な管理を行う方法の開発が緑地管理場面における今後の重要な課題であることが示された。

山火事多発

2021年の夏も、世界各地で山火事のニュースが相次いだ。温暖化とそれに伴う降水量の減少が大きな原因だと思うのだが、人命はもちろん、家財や山林への被害の大きさを見るにつけ、何とかならないのかと思う。

アメリカの全米環境情報センター（NOAA）が、アメリカ合衆国における年ごとの山林火災の件数、消失面積に関する過去20年分のデータを公開している（図-1）。これを見ると、2020年と21年は、火災件数の割に焼失面積が大きかったことがわかる。用心を重ねていても、いったん火が出ると手の施しようがなくなったということなのか。

アメリカやオーストラリアなど、広大な森林や疎林を有する国では、森林火災の監視員を配置している場所がある。一夏にわたってただ一人、見晴らしのよい場所や高所の監視所で火災の発生を監視する孤独な任務だ。誰もがあこがれる仕事というわけでもないだろうに、そんな監視員を演じるコンピュータゲーム「Firewatch（ファイアー・ウォッチ）」なるものがある。ワイオミング州の自然保護区の森林火災監視

員になりきれぬゲームという触込みだ。製品のサイトから得た情報では、都会から逃れるようにしてこの仕事に就いたヘンリー（男性）が、上司デリラ（女性）の指示を無線で受けながら監視員の仕事をこなしていくというもの。無線を介して交わされるウィットに富んだ会話と、サスペンス仕立てのストーリー、そしてなにより大自然の映像が売りらしい。興味のある向きはお試しあれ。

大型草食獣の絶滅と山火事

2019年3月の国連総会で、2021年から2030年を「国連生態系回復の10年」とすることが定められた。これは、失われた自然環境の回復保全、生物多様性の保全強化を目指す活動で、劣化した生態系の機能回復を目指すという。

生態系の機能回復というと土壌や水質、植生などの改善がすぐに思い浮かぶ。そして、植生を貪り食うような動物には白い眼が向けられがちである。しかし生態学者によれば、それはまちがっているという。前回のこの連載（「道草」第26回）でも紹介した国際研究チームは、新たな論文（Global Ecol Biogeogr. 2021;30:896-908）を発表し、生態系の回

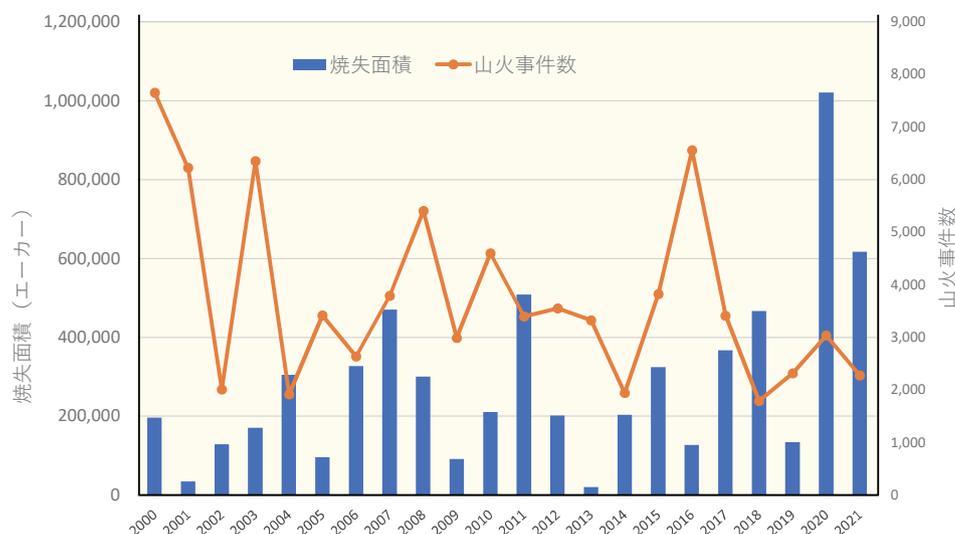


図-1 合衆国における過去20年間の山火事発生件数と焼失面積
(全米環境情報センター (NOAA) のデータを基に作成 <https://www.ncdc.noaa.gov/societal-impacts/wildfires/>)

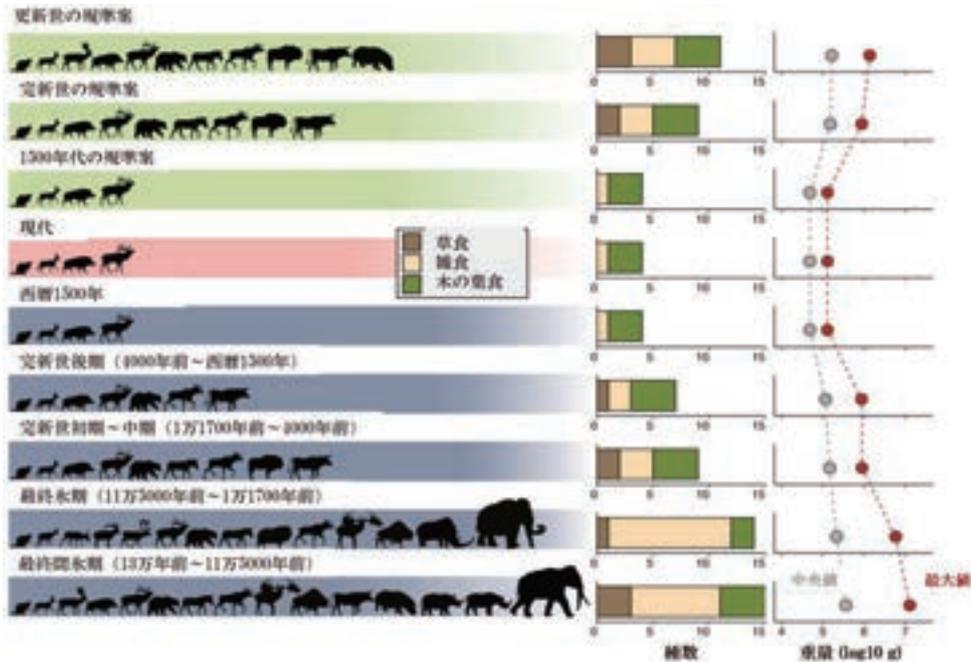


図-2 第四紀後期の西ヨーロッパにおいて減少した大型草食獣を現存種で置き換えるとしたら (Global Ecol Biogeogr. 2021;30:896-908 を改変)

復保全を期するためには大型草食獣の活躍が無視できないと訴えている。

その訴えの根拠の1つは、過去5万年間に地球上からは多くの大型草食獣が姿を消すと同時に、植生に大きな変化があったというものだ。そこで研究チームは、野生大型草食獣の現在と過去の分布状況を比較し、今は分布していないがかつてはいた地域に再導入するための指針となる基準案を提案している (図-2)。

一方、イェール大学とユタ自然史博物館の研究者チームは、植食動物の存在が山火事を抑止してきたのではないかと考えた (Science 2021; 374, 1145-1148)。草食動物が植相を刈り込むことで、結果的に火事の「燃料」を減らす働きをしているのではないかとこののだ。しかもその効果は、木の葉食よりも草食の大型獣のほうが大きいと予想した。この仮説を検証するために選んだのが、7000年前～5万年前に世界的規模で起きた大型哺乳類の絶滅である。

およそ1万年前、北アメリカではマストドンやジャイアントバイソンなどの大型哺乳類が絶滅した。その原因については、気候変動とそれに伴う環境変化、草原の焼失、クローヴィス尖頭器という必殺の石器を開発したアメリカ先住民による狩猟などが候補としてあげられ、論争が続いていた。

その論争については、思わぬ有力証拠が見つかり、先住民説に軍配が大きく傾いている (Science 2009; 326, 1100-1103)。思わぬ証拠とは、大型草食獣の糞に寄生する糞生菌の胞子である。インディアナ州の湖底の堆積物中から見つか

る胞子量の経年変化を調べることで、大型草食獣の減少は、従来の推定よりも早い1万4800年前から始まって1000年以上にわたって続いたことが判明した。ところが、クローヴィス文化の開始は1万3000年前であることから、大型草食獣の絶滅は、クローヴィス尖頭器が登場する以前に始まって終わっていたことになる。そして大型草食獣が消えた後の草原では大規模な火事が発生し、環境は姿を変えていった。

件のイェール大学ほかの研究チームは、その研究に想を得て、大型草食獣の衰退と山火事の世界規模で比較することにしたのだ。研究チームは古生物学のデータベースを用いて大陸別の絶滅規模を算出すると同時に、湖底の堆積物から得られている山火事の痕跡 (炭) との照合を行った。

その結果わかったのは、絶滅の規模では南アメリカが突出しており、6000年前～5万年前の間に草食獣の83%の種が絶滅していた。それに続いて多かったのは北アメリカの68%だった。それに対してオーストラリアは44%、アフリカは22%と比較的少なかった。そして大型草食獣の絶滅に続いて起こった火事の規模も、絶滅率が高いほど大きかったことがわかった。

陸上の環境は、およそ1万年前を境として変貌を遂げてきた。人類の狩猟によって大型草食獣が消えて野火が広大な草原を焼き払い、それに代わっておそらくは森林が広がった。その森林は今、山火事という地球温暖化の洗礼を受けている。人類がまいた因果が巡っている。

協会だより

2022年度植物調節剤の研究開発事業に関わる試験研究課題の募集について

日本植物調節剤研究協会では、植物調節剤の有効利用及び作物・雑草の生理・生態等の研究啓発を目的に、大学、国立研究開発法人、都道府県の試験研究機関との共同研究の一環として試験研究を委託している。

2022年度「植物調節剤の研究開発事業に関わる試験研究課題」を以下のとおり募集する。

1. 対象試験研究課題

除草剤、生育調節剤等の有効利用及び作物・雑草の生理・生態の解明に関わる課題とする。

2. 対象者

都道府県試験研究機関、大学、国立研究開発法人、民間企業等関係者とする。

3. 期間

原則として1事業年度（4月1日～翌年3月31日）とする。

4. 試験研究費

原則として1課題当たり50万円（税込み）を上限とする。

5. 応募方法

当協会理事長宛に申込み文書及び試験研究実施計画書を提出する。

6. 審査方法

書面審査により採択課題を決定する。併せてヒアリング審査を実施する場合もある。

7. 成果の報告

試験研究の成果は当該年度末までに当協会理事長宛に提出する。また、「植調」誌に記事を寄稿する。

8. 申込み

期限：2022年3月末日（必着）

宛先：総務部企画課（村岡・中谷）

〒110-0016 東京都台東区台東1-26-6

TEL：03-3832-4188 FAX：03-3833-1807

E-mail：kikaku@japr.or.jp

必要書類：応募申請書、試験研究実施計画書

（必要書類の様式については、企画課にお問合せ下さい）

研究会等のお知らせ

■日本農薬学会第47回大会

主催：日本農薬学会

期日：2022年3月7日（月）～9日（水）

日程及び開催方式：

3月7日 総会、授賞式、受賞講演 オンラインハイブリッド

※対面方式は岡山大学創立50周年記念館にて人数限定開催

3月8・9日 一般講演、企業・団体セミナー、シンポジウム オンラインのみ

一般講演申込み締切日：2022年1月14日（金）

事前参加登録：2月7日（月）までに申込みすれば参加登録費が割引されます

詳しくは日本農薬学会ホームページ（<http://pssj2.jp/>）

大会案内ページを参照のこと

■日本雑草学会第61回大会（リマインド）

主催：日本雑草学会

日時：2022年3月29日（火）・30日（水）

開催方式：オンラインのみ

日程：

3月29日（火）一般講演・ミニシンポジウム、学会賞受賞者講演

3月30日（水）一般講演・ミニシンポジウム

一般講演申込み締切日：2022年1月10日（月・祝）

参加申込み締切日：2022年2月25日（金）

参加費払い込み：講演会参加費と講演要旨費を2月25日までに振込み

詳しくは大会案内ウェブサイト（<https://wssj.jp/conference/>）を参照のこと

植調第55巻 第10号

■発行 2022年1月14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

SDSの水稲用除草剤有効成分を含有する「新製品」

- 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)
- イザナギ1キロ粒剤/フロアブル (ベンゾピシクロン)
- ゲバード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)
- レブラス1キロ粒剤/ジャンボ/エアー粒剤 (ダイムロン)
- サスケ粒剤200/サスケ-ラジカルジャンボ/レオンジャンボパワー
(カフェンストロール/ダイムロン/ベンゾピシクロン)
- 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)
- モーレッツ1キロ粒剤/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」含有製品

SU抵抗性雑草対策に! アシカキ、イボクサ対策にも!

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 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) イッテツ (1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ) イネキング/クサバルカン (1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ) ウエス (フロアブル) オークス (フロアブル) カービー (1キロ粒剤) キクトモ (1キロ粒剤) クサトリー-BSX (1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ) クサビ (フロアブル) サンシャイン (フロアブル) 忍 (1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ) ジャイブ (スカイ500グラム粒剤) シリウスエグザ (1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ/顆粒) シリウスターボ (1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ) シロノック (1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ) | <ul style="list-style-type: none"> スマート (1キロ粒剤/フロアブル) ダブルスターSB (1キロ粒剤/ジャンボ/顆粒) タンボエース (1キロ粒剤/ジャンボ/スカイ500グラム粒剤) トビキリ (ジャンボ) ナギナタ (1キロ粒剤/豆つぶ250/ジャンボ) ハーディ1キロ粒剤 ハイカット/サンパンチ1キロ粒剤 半蔵1キロ粒剤 フォーカスショットジャンボ/ブレッサフロアブル ブルゼータ (1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ) フルイニング (ジャンボ/スカイ500グラム粒剤) プレキープ (1キロ粒剤/フロアブル) ピラクロエース/カリュード (1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ) ライジンパワー (1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ) |
|---|---|



根も止める

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

これからの日本の米づくりに

アルテア[®]

配合除草剤シリーズ

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



 日産化学株式会社

東京都中央区日本橋二丁目5番1号 ホームページ <https://www.nissan-agro.net/> お客様窓口 TEL.03-4463-8271 (9:00~17:30 土日祝日除く)

協友アグリおすすめの水稲用一発処理除草剤

効果も！コストも！
使って爽KA!!!

水稲用一発処理除草剤

サラブレッド

KAI 1キロ粒剤
フロアブル
ジャンボ



ノビエへの持続性を
さらに強化!!

水稲用一発処理除草剤

**バッチリ
LX** 1キロ粒剤
フロアブル
ジャンボ

デルタアタック
1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ

※バッチリLXとデルタアタックは同一成分です。

水稲用一発処理除草剤

アツブレZ

1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ

いざ、問題雑草退治!

手強い雑草に喝!

SU雑草性
オモダカに喝!
SU雑草性
ホタルイに喝!
クログワイに喝!

後発のノビエも
長く抑える!

ホタルイも
しっかり枯らす!

イボクワ
難防雑草
にも!

水稲用一発処理除草剤

ジェイフレンド
1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ

◎は協友アグリ(株)の登録商標です。 ※ジェイフレンドはJA全農の登録商標です。



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

明日の農業を
考える

これは
なんだろう?

みんな農家さん
レイミーが
お手伝い!

あれは
去年どこの畑に出たんだっけ?

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! 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。
通信料を除く

対応作物
水稲 キャベツ レタス はくさい ブロッコリー ねぎ

アプリの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

日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。

日本農業株式会社

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS
2030
日本農業株式会社は持続可能な開発目標(SDGs)を支援しています

エフィーダ含有除草剤ラインアップ

皇帝の品格。
エンペラー®

移植も直播も飼料稲にも。高い安全性。

ベルーガ®

水田除草の未来を切り拓く。

アバンティ®

除草効果優先、使いやすさ優先。

プライオリティ®

この除草剤、ベッカク。

ベッカク®

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



自然に学び 自然を守る
クミアイ化学工業株式会社
本社 東京都台東区池之端1-4-26 〒110-8782 TEL.03-3822-5036
ホームページ <https://www.kumiai-chem.co.jp>



水田除草に、新たな風。

新規有効成分エフィーダ®とは

新しい成分「エフィーダ®」配合/水稲用除草剤シリーズ

白化作用を示し、SU剤抵抗性雑草を含めた幅広い雑草に優れた効果があります。

飼料用イネや多収米にも品種を問わず使用できます。

新しい水稲用除草剤をぜひお試しください。



©はクミアイ化学工業(株)の登録商標

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® 1キロ粒剤
フロアブル

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



ノビエ3.5葉期、高葉齢のSU抵抗性雑草にも優れた効き目

ゼンイチ® MX 1キロ粒剤 / ジャンボ®

ワルパグ® MX 1キロ粒剤 / ジャンボ®

スガチ® A 1キロ粒剤

ヒクマル® A 1キロ粒剤

ワルチン® ジャンボ®

ワルニン® ジャンボ®

ナイスドール® 1キロ粒剤

乾田直播専用 **ハードパンチ**® 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>

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

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・空容器は廃棄等々措置せず適切に処理してください。



大塚のあふみ、まっまっくへ
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**
サベル **ハレイ**

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

サファクトWK 丸和 **サファクト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
☎03-5296-2311 <http://www.mbc-g.co.jp/>

第55巻 第10号 目次

- 1 巻頭言 雑草防除の省力化と除草剤の使用量削減
高橋 宏和
- 2 多筆大豆圃場における適期防除支援システム
高橋 英博
- 5 グリホサート抵抗性オオホナガアオゲイトウが日本の穀物輸入港で定着
下野 綾子
- 9 新除草解説 新規水稻用除草剤トリアファモンの開発と普及
杉浦 健司
- 12 シリーズ・野菜の花 イチゴ
野口 裕司
 - 15 〔田畑^{くさくさ}の草種〕 浜菅(ハマスゲ)
須藤 健一
 - 15 〔統計データから〕 令和2年産大豆の生産費
- 16 2021年度緑地管理関係除草剤・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
- 23 2021年度草地飼料作関係除草剤・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
- 25 〔研究会報告〕 2021年度 緑地管理研究会 開催報告
(公財)日本植物調節剤研究協会 企画課
- 26 〔連載〕 道草 第27回 絶滅の余波
渡辺 政隆
- 28 広場

No.81

表紙写真 《ハマスゲ》



本州以南に分布する多年草。海岸の砂浜、河原、道ばた、空き地、芝地、畑地、樹園地など、日当たりのよい乾燥する土地に生育し、暖かい地域では強害草となる。塊茎は「香附子」と呼ばれ、漢方薬として利用される。(写真は©浅井元朗, ©全農教)



幼植物。
葉は線形。



花序枝。
1~5本出す。



塊茎。頂芽と数個の腋芽がある。



分枝。根茎を伸ばして形成する。