

植調

第59巻
第3号

JAPR Journal

帰化アサガオ類の開花期と種子生産性の違い 浅見 秀則

ジベレリンはブロッコリーの茎を伸ばし、収量に影響を与えずに頂芽成長を促進する 中嶋 香織

〔シリーズ・野菜の花〕パプリカ (*Capsicum annuum* L.) の花と栽培 本間 優

〔連載〕雑草のよもやま よみがえるか？ 1960年代以降忘却された
水田のイネ科一年生雑草ヌメリグサ 森田 弘彦



公益財団法人日本植物調節剤研究協会

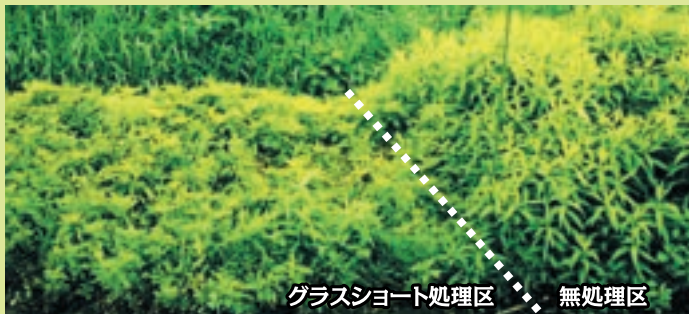
JAPAN ASSOCIATION FOR ADVANCEMENT OF PHYTO-REGULATORS (JAPR)



草刈りの回数を減らしましょう!

雑草の生育を長期間抑制し、草刈りの労力を軽減します。

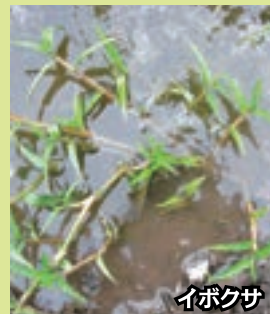
やっかいなクズやイボクサは枯らします。



グラスショット散布26日後の抑草効果 (ヨモギ、スギナ、セイトカアワダチソウ等)



クズ



イボクサ

雑草を「枯らす」のではなく、「抑える」ことで、理想的な畦畔管理を実現!

抑草剤 **グラスショット**® 液剤



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



®:クミアイ化学工業(株)の登録商標

ストレングス® 1キロ粒剤



イネ1葉期から使える。
直播も一発!



- 1 3成分で高い除草効果
- 2 ノビエへの高い除草効果 (殺草効果・残効性)
- 3 SU抵抗性雑草に対する高い除草効果 (ホタルイ・コナギ・アゼナ類・ミスアオイ等)
- 4 匍匐性雑草への高い除草効果 (キシュウスズメノヒエ・エノソサヤヌカグサ・アシカキ)
- 5 難防除雑草への高い除草効果 (クログワイ・オモダカ・コウヤガラ・アメリカセンダングサ等)
- 6 広い散布適期幅 (移植後5日～ノビエ4葉期)
- 7 速い殺草スピード (クサネム・イボクサ・アメリカセンダングサ)
- 8 直播水稲にも使用可能 (イネ1葉期～ノビエ4葉期)

4葉期のノビエも、枯らす。
あなたの除草は、強くなる。

製品のより詳しい情報はこちら!



1kg



4kg

●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。●ストレングスはバイエルグループの登録商標。TM コルテバ・アクリサイエンスならびにその関連会社商標

バイエル クロップサイエンス株式会社

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

お客様相談室 ☎0120-575-078 9:00~12:00,13:00~17:00 土日祝日および会社休日を除く



近未来の食糧危機と平和を考える

公益財団法人日本植物調節剤研究協会 監事
筑波大学名誉教授
松本 宏

温室効果ガスの排出削減は、近未来における地球規模での災害発生や作物生産減少のリスクを低減させるため、全ての国が継続して取り組まなければならない課題である。世界の温室効果ガス総排出量の1/4は農業・林業・その他土地利用からの排出とされ、日本でも、「みどりの食糧戦略システム戦略」の下、技術革新も想定して、2050年におけるゼロエミッション達成に向けた種々の取組が行われている。また、それを支える「みどりの食料システム法」では、革新的食料システムの実現を通して、農林漁業・食品産業の持続的発展と食料の安定供給の確保を目指すとされている。しかし、現状ではいずれの目標達成も非常に危ぶまれると言わざるを得ない。

20～30年後には日本国内での生産と輸入を合わせた食料調達力は、現状の半分程度になっているという予測もある。それでも日本の経済力が相当程度保持されかつ自由貿易が保たれていれば、世界から穀物などを購入することは可能かもしれない。しかし、極端な保護主義が台頭し、国との間の経済的な相互依存が弱まると紛争が起こりやすくなる。また、日本の相対的な経済力が低下してしまうと、円安を現状以上に強める可能性があり、外国からの食料調達に支障が出る可能性もある。そして、その時に世界の食料生産が気候変動などにより大きく不安定化しているとしたら、世界全体で食料価格が急騰し、国内に生産力がない中では食料危機が発生することになってしまうかもしれない。

食料は人間の生命の維持に欠くことができないものであるだけでなく、その確保は平和の維持にも欠かせない。飢餓撲滅の運動家で、国連食糧農業機関（FAO）の初代事務局長であるノーベル賞受賞者のジョン・ボイド・オール氏は、「You can't build peace on empty stomachs」（空腹では平和を築くことはできない）という言葉を残している。大学の授業でもこの言葉は常に引用させてもらったが、1950年に語られたこのシンプルな言葉は当時と同じように今日でも真実で

あり、今後、世界の人口がさらに増加し、政治的分断と多極化、過密、社会的圧力等が増大するにつれてさらに意味のある言葉になるのではないだろうか。すなわち食糧不足は世界規模の社会混乱を招く可能性がある。なぜなら、生物の性質として、生命が食糧不足で脅かされると、群れをなして暴力を振るって生存手段を獲得しようとする傾向があるからである。

このような将来の食糧難を懸念させる出来事が昨年からのコメの問題である。コメの生産調整が続く中でもこれほどのコメ不足と価格高騰が起こるとは想像していなかった。農林水産省はこれまでコメ高騰の原因としてきた「売り惜しみ」という説明を撤回した。昨夏の品薄で不安が高まり、早期の直接買い付け競争が激しく、在庫も分散して流通の目詰まりが起きて米価を引き上げた可能性が強まっている。農水省は、今後5年間の農政の方向性を決める「食料・農業・農村基本計画」で、食料安全保障の強化を目指して農業構造を転換させる方針をまとめたが、せめてコメぐらいは不安なく供給される日本であってほしいと願っている。食料保障の重要性とその影響を幅広くとらえ、どのような取組や技術が真に食料の確保そして平和の維持につながるのかを考える必要がある。みどり戦略での取組も取捨選択やプライオリティの検討を進める必要があるに違いない。

一方、身近なところでは、雑草防除技術についても革新的展開があるのだろうと思っていた折、アメリカの友人が今年2月のバンクーバーでのアメリカ雑草学会の様子を知らせてくれた。彼が聞いた発表の中で最も興味深かったのはレーザー除草機に関するもので、4つの異なるグループから4つの発表があり、いずれも優れた除草効果が得られていて、非常に印象的だったと言っていた。まだ装置の価格の面では壁はあるが、近い将来、特に畑地では実際の雑草防除手段として用いられる場面も出てくるのではと思った次第である。

帰化アサガオ類の開花期と種子生産性の違い

農研機構西日本農業研究センター
地域営農グループ
兼 植物防疫研究部門
雑草防除グループ
浅見 秀則

背景

帰化アサガオ類 (*Ipomoea* spp.) はダイズ圃場における難防除雑草であり、近年では、アメリカアサガオ (*I. hederacea* (L.) Jacq.), マルバアメリカアサガオ (*I. hederacea* (L.) Jacq. var. *integriuscula* A. Gray), ホシアサガオ (*I. triloba* L.), マメアサガオ (*I. lacunosa* L.), マルバルコウ (*I. coccinea* L.) 等の侵入が確認されている (平岩ら 2007; 池尻ら 2015; 河野ら 2020; 浅見ら 2021)。

ダイズ圃場では帰化アサガオ類に対して有効な除草剤が限られており、土壌処理剤の効果は低く (Crowley *et al.* 1979; 住吉・保田 2011), 広葉用の選択性茎葉処理剤であるベンタゾン液剤, フルチアセットメチル乳剤およびイマザモックスアンモニウム塩液剤も単独では高葉齢個体の枯殺は困難である (澁谷ら 2006; 杉浦・平岩 2008; Asami *et al.* 2021)。従って、化学的防除手段に加え、帰化アサガオ類の発生消長や開花フェノロジー、種子生産等の生態的特性の解明に基づく耕種的防除手段を組み合わせた総合的管理技術を構築する必要がある。

圃場の雑草管理においては、当年の雑草の発生や生育を抑制するだけでなく、翌年以降の埋土種子量を低減するための管理が重要であり、そのためには雑草の生殖成長期の特徴把握が必要である。また、開花フェノロジーの解明は、種子の生産時期や生産量の予測

にも役立つと考えられる。マメアサガオやマルバアメリカアサガオを含む複数種のヒルガオ属について、開花時期や種子生産の比較を行った先行研究はあるが (Crowley and Buchanan 1982), マルバルコウやホシアサガオについては調査されておらず、また、帰化アサガオ類の開花フェノロジーや種子生産に関する特性を同一条件下で比較検討した研究事例は見当たらない。そこで、本研究では、国内のダイズ圃場で特に問題となっている主要な帰化アサガオ類4草種 (マルバルコウ, マメアサガオ, マルバアメリカアサガオ, ホシアサガオ) について同一栽培条件下における開花フェノロジーや種子生産特性を調査し、草種間での比較により各草種の生態的特性の解明を試みた。なお、本稿は Asami *et al.* (2023) の内容を一部抜粋、改変して再編集したものである。

材料および方法

(1) 試験概要

試験は 2017～2019 年に農研機構西日本農業研究センター (広島県福山市) の網室または屋外で実施した。供試草種はマルバルコウ, マメアサガオ, マルバアメリカアサガオ, ホシアサガオの4草種で、種子は前年に広島県または岡山県で採集した。試験には水田土壌 (灰色低地土) を充填した 20L のプランターを供試し、無施肥で栽培した。播種は7月3日～7月24日に

行い、広島県の慣行栽培に準じてダイズ播種直後に帰化アサガオ類が出芽する時期を想定した。各草種それぞれ3プランターで栽培し、1プランターあたり4株植えとした。

(2) 調査方法

帰化アサガオ類の開花期間中は毎朝、プランター毎に合計開花数を調査した。開花した花の花柄部分に開花日を記入した針金荷札 (60mm×30mm) を括り付け開花数を調査した。成熟後の種子は風雨によって落下する可能性があったため、2～7日に1度の頻度で定期的に収穫した。収穫時は開花日が記録された荷札を併せて回収し、開花時期毎の稔実率等の推定に用いた。収穫の基準は花柄や果皮が枯れ上がり、果実内の種子が黒色硬実種子となって果皮から分離した状態を目安とした。

2017～2018年に種子の生存率調査を行うため、採種直後に発芽試験を実施した。供試種子数は1反復10～15粒で3反復とし、刺傷処理後に湿潤海砂上に置床して25℃暗条件2週間での発芽数を調査した。未発芽種子は、胚断面で切断してTTC (2, 3, 5-Triphenyl-tetrazolium chloride) 水溶液 (0.1% w/v) に12時間浸漬し、生死判別を行った。発芽数とTTC検定の生存判定種子数を併せて生存率を算出した。

開花数の推移および総開花数には実測値を用いた。日ごとの推定稔実率は以下の式で算出した。

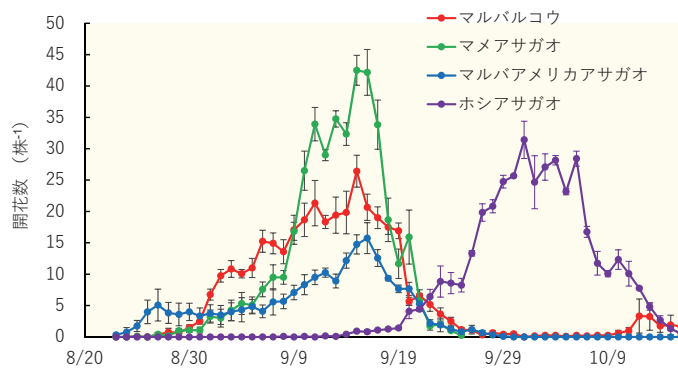


図-1 帰化アサガオ類4種の開花数の推移 (2017年) (Asami *et al.* 2023より一部改変)
エラーバーは標準誤差 (n=3)

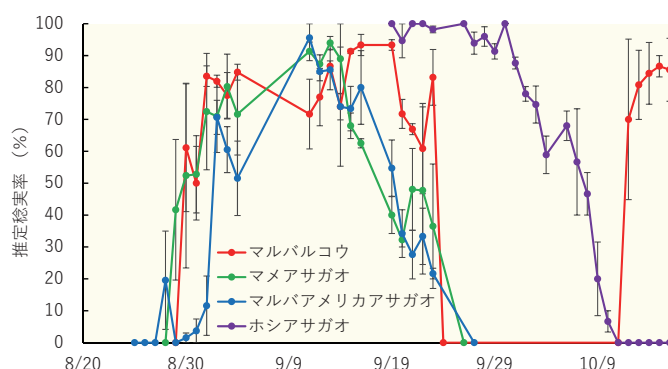


図-2 帰化アサガオ類4種の推定稔実率の推移 (2017年) (Asami *et al.* 2023より一部改変)
エラーバーは標準誤差 (n=3)。推定稔実率は、開花期間中に取り付けた荷札のうち着果後まで残存した荷札の割合から算出した。

稔実率 = 収穫時に回収した荷札の数 / 開花日に付けた荷札の数 × 100
栽培期間中の平均稔実率は総開花数と総果実数の実測値から算出した。日ごとの推定果実数は、開花数の実測値に推定稔実率を乗じて算出した。総果実数は実測の値を用いた。日ごとの果実あたりの種子数は収穫時に開花日の荷札が付いていた果実の数とそれらに含まれる種子数から算出した。栽培期間平均の果実あたりの種子数は総果実数と総種子数の実測値から算出した。種子100粒重は収穫した果実数が最も多かった日の種子重を種子数で除して算出した。一株当たりの種子重は実測した総種子数と100粒重の値から算出した。

本試験ではプランターを反復として、4株の平均値を反復の代表値とした。総開花数、推定稔実率、および種子生産の各構成要素の草種間差について、年次をブロック因子とする乱塊法として、分散分析を行った。また、各年次について、草種毎にTukeyのHSD法による多重比較を行った。有意水準は5%とし、稔実率のデータは解析前にアークサイン変換を行った。統計解析にはJMP13.0.0 (SAS Institute) を用いた。

結果および考察

(1) 開花フェノロジー

図-1に帰化アサガオ類4種の開花推移を示す。開花始期はマルバアメリカアサガオが最も早く、次いでマメアサガオ、マルバルコウ、ホシアサガオの順であった(3年間平均:それぞれ8月22日, 8月27日, 8月28日, 9月12日)。各草種の平均開花期間は、マルバアメリカアサガオでは40日間、マルバルコウでは38日間、ホシアサガオでは37日間、マメアサガオでは36日間であった。1株あたりの日最高開花数(3年間平均)はホシアサガオが28.0、マメアサガオが27.5、マルバルコウが19.2、マルバアメリカアサガオが11.1であった。

帰化アサガオ類4種はそれぞれ特徴的な開花パターンを示した。マルバルコウの日最高開花数はマメアサガオやホシアサガオと比較して少なかったが、開花期間はマルバアメリカアサガオに次ぐ長さであった。よって、マルバルコウはピーク時の開花数を抑制し、他の草種と比較して長期間開花し続けることで、長期間安定的に種子を生産すると推察された。マメアサガオは開花期間が4草種の中で最も短かつ

たが、1日あたりの開花数は最も多かつたことから、短期間で一斉に開花・種子生産を行う特性を有していると考えられた。マルバアメリカアサガオは開花期間が4草種の中で最も長いものの、1日あたりの開花数は最も少かつたことから、長期間に渡って種子生産が可能なる一方、他の草種と比較して日ごとの種子生産量は少なくなる傾向と推察された。ホシアサガオは他の草種と比較して開花時期が16~22日遅く、開花期間はマメアサガオに次いで短かつた。ホシアサガオの開花期間は短い、日最高開花数は4草種のなかで最も多く、突出した開花ピークが現れるマメアサガオと開花パターンが類似していた。

(2) 種子生産特性

図-2に帰化アサガオ類4種の推定稔実率の推移を示す。推定稔実率の最高値はマルバアメリカアサガオおよびホシアサガオでは100%、マメアサガオでは97%、マルバルコウでは93%、最低値は0~3%であった。マメアサガオおよびホシアサガオでは開花日が遅くなるほど推定稔実率は低下する傾向(有意な相関関係)が認められ、またマルバルコウ、ホシアサガオでは開花日の日平均気温と推定稔実率との間に正の相関関係が認められた

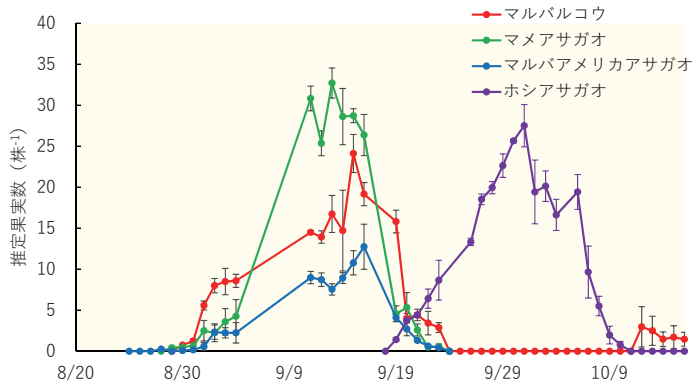


図-3 帰化アサガオ類4種の推定果実数の推移(2017年)(Asami et al. 2023より一部改変)

エラーバーは標準誤差(n=3)。推定果実数は、日開花数の実測値に推定稔実率を乗じて算出した。

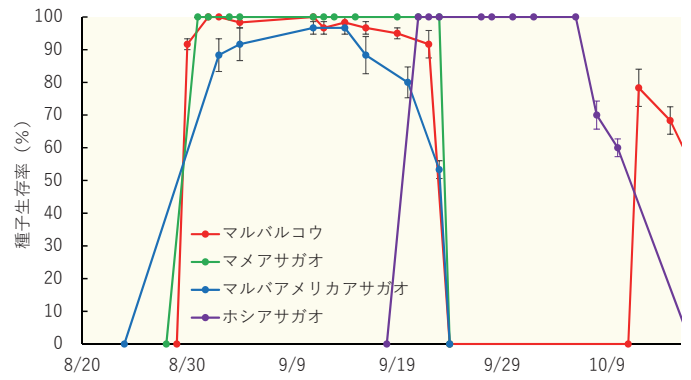


図-4 帰化アサガオ類4種の種子生存率の推移(2017年)(Asami et al. 2023より一部改変)

エラーバーは標準誤差(n=3)。種子生存率は、発芽試験およびTTC検定の生存判定種子数を合計して算出した。

(データ略)。マルバアメリカアサガオの推定稔実率については開花時期および開花日の日平均気温のいずれとも相関関係が認められなかった。

図-3に帰化アサガオ類4種の推定果実数の推移を示す。1日あたりの1株あたりの最多果実数はマメアサガオ、ホシアサガオ、マルバルコウ、マルバアメリカアサガオの順に多かった。また、総果実数の9割の生産に要する日数(3か年の平均)はマルバルコウ、マルバアメリカアサガオ、マメアサガオ、ホシアサガオの順に長く、それぞれ34日、30日、15日、14日であった。

図-4に帰化アサガオ類4種の生存種子率の推移を示す。平均種子生存率(3か年の平均)はマメアサガオ、マルバアメリカアサガオ、ホシアサガオ、マルバルコウの順に高く、それぞれ95%、86%、85%、73%であった。草種毎に日ごとの種子生存率の変

動幅は異なり、マルバルコウでは92%~100%、マメアサガオでは100%、マルバアメリカアサガオでは53%~97%、ホシアサガオでは60%~100%であった。

表-1に帰化アサガオ類4種の総開花数および種子生産構成要素を表2-2に示す。1株あたりの総開花数はマルバルコウ、マメアサガオ、ホシアサガオ、マルバアメリカアサガオの順に高く、それぞれ502、352、320、179花株⁻¹であった。稔実率はマメアサガオの74.7%が最も高く、次いでホシアサガオが68.3%、マルバルコウが67.0%、マルバアメリカアサガオが52.9%であった。1株あたりの総果実数はマメアサガオ、マルバルコウ、ホシアサガオ、マルバアメリカアサガオの順に高く、それぞれ334、311、250、101個株⁻¹であった。1株あたりの総種子数はマルバルコウ、ホシアサガオ、マメアサガオ、マルバ

アメリカアサガオの順で高く、それぞれ985、831、616、405粒株⁻¹であった。種子100粒重はマルバアメリカアサガオが3.29gで最も高い値であり、次いでマメアサガオが2.42g、ホシアサガオが1.91g、マルバルコウが1.17gであった。1株あたりの総種子重はホシアサガオが15.9gで最も高く、次いでマメアサガオが14.9g、マルバアメリカアサガオが13.6g、マルバルコウが11.6gであった。

種子生産特性についても帰化アサガオ類4種はそれぞれ異なる特徴を示した。マルバルコウの推定稔実率の日変動幅は4草種の中で最も小さく(図-2)、他の草種と比較しても長期間開花し続けた(図-1)。従って、長期間開花し続けながら稔実率の日変動を低く抑えることで長期安定的に種子を生産する戦略を選択し、生育途中の刈り取りや生育不良等による種子生産停止のリスクを軽減すると共に、成熟時期

表-1 帰化アサガオ類4種の総開花数および種子生産構成要素(Asami et al. 2023より一部改変)

草種	総開花数 (株 ⁻¹)	稔実率 (%)	総果実数 (株 ⁻¹)	種子数 (果実 ⁻¹)	総種子数 (株 ⁻¹)	100粒重 (g)	種子重 (g株 ⁻¹)
マルバルコウ	502 a	67.0 b	311 b	3.19 b	985 a	1.17 d	11.6 c
マメアサガオ	352 b	74.7 a	334 a	1.88 c	616 c	2.42 b	14.9 ab
マルバアメリカアサガオ	179 c	52.9 c	101 d	4.07 a	405 d	3.29 a	13.6 b
ホシアサガオ	320 b	68.3 b	250 c	3.30 b	831 b	1.91 c	15.9 a

3か年の平均値。各調査項目において、異なる英小文字間にはTukeyのHSD検定により5%水準で有意差があることを示す。

の異なる多様な埋土種子を生産することが可能と考えられた。また、マルバルコウの総開花数と推定稔実率との間には有意な負の相関関係が認められたことから（データ略）、両者はトレードオフの関係にあり、単純な開花数の増加は種子生産量の向上に寄与しないと推察された。

マメアサガオは開花ピーク時の推定果実数が4草種の中で最も高かったことから（図-3）、帰化アサガオ類4草種の中でも特に短期間で一斉に開花・着果する特性を有していると考えられた。加えて、開花日が遅くなるほど推定稔実率は低下する傾向であることから（図-2）、マメアサガオを効率的に防除する上では種子生産力が優れている生殖成長期前半の種子生産を抑制する除草管理が肝要である。また、マメアサガオもマルバルコウと同様、総開花数と推定稔実率との間に有意な負の相関関係が認められたため（データ略）、単純な開花数の増加は種子生産量の向上に寄与しないと考えられた。

マルバアメリカアサガオは開花期間が4草種の中で最も長い一方、1日あたりの最大開花数は最も低く（図-1）、推定稔実率の日変動幅はホシアサガオと並んで最も大きかった（図-2）。よって、マルバアメリカアサガオは長期間に渡って種子を生産する能力を有するものの、他の草種と比較して種子生産が不安定かつ低位な特性を有していることが明らかになった。また、総開花数と推定稔実率との間に負の相関関係が、総種子数および総種子

重との間に正の相関関係が認められたことから（データ略）、マルバアメリカアサガオには開花数と稔実率との間にトレードオフの関係は存在するものの、総開花数の増加は種子生産量の増加に寄与する可能性が示唆された。

ホシアサガオは開花時期が他の3草種と比較して半月以上遅く、開花期間も短い、突出した開花ピークが出現するマメアサガオと開花パターンが類似した（図-1）。総開花数はマルバアメリカアサガオに次いで少ないが（表-1）、総開花数と総種子数および総種子重の間には有意な正の相関関係が認められた（データ略）。従って、生育環境が改善し、ホシアサガオの着花数が増加することで種子の増産は可能と推察された。ただし、ホシアサガオの推定稔実率は開花日が遅いほど、また日平均気温が低いほど低下する傾向であったことから（図-2）、開花時期の遅れに伴う生殖成長期後半の気温低下が種子生産の律速因子となっており、より温暖な地域や、今後の秋季の温暖化によっては開花数や種子生産量が増加する可能性も考えられた。

(3) 終わりに

除草剤による化学的防除が困難とされる帰化アサガオ類について、生態的特性の解明に基づく新たな管理技術の開発が求められていることから、本研究では国内のダイズ圃場で問題となる主要な帰化アサガオ類4草種について、それぞれの開花フェノロジーと種子生産の特性解明を目的とした。開花

フェノロジーは草種毎に異なり、ホシアサガオの開花時期は他3草種よりも半月程度遅く、ホシアサガオ以外の3草種は開花期間がおおよそ一致した。種子生産特性も草種毎に異なる特徴が認められ、開花数および種子生産数はマルバルコウ、マメアサガオ、ホシアサガオ、マルバアメリカアサガオの順に高い傾向であった。また、マメアサガオ、ホシアサガオは生殖成長期後半になるほど稔実率が低下する傾向であった。開花数と稔実率、種子生産量との関係も草種毎に異なり、本試験の結果から帰化アサガオ類は草種によって開花フェノロジーおよび種子生産特性が異なることが明らかになった。

謝辞

本研究の一部は農林水産省委託プロジェクト研究「収益力向上のための研究開発」のうち「多収阻害要因の診断法及び対策技術の開発」の予算で実施した。

参考文献

- Asami H., Tachibana M., Homma K. 2021. Chemical and cultural control of *Ipomoea hederacea* var. *integriuscula* in narrow-row soybean in southwestern Japan. *Weed Biology and Management* 21, 135-145.
- 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.
- Asami, H., Ishioka, G., Tachibana, M., Homma, K. 2023. Differences in flowering phenology and seed production of four

- morning glory (*Ipomoea*) species in Japan. *Weed Biology and Management* 23, 14-22.
- Crowley, R. H., Teem, D. H., Buchanan, G. A., Hoveland, C. S. 1979. Responses of *Ipomoea* spp. and *Cassia* spp. to preemergence applied herbicides. *Weed Science* 27, 531-535.
- Crowley, R. H., Buchanan, G. A. 1982. Variations in seed production and the response to pests of morningglory (*Ipomoea*) species and smallflower morningglory (*Jacquemontia tamnifolia*). *Weed Science* 30, 187-190.
- 平岩確・林元樹・濱田千裕・小出俊則 2007. 愛知県田畑輪換水田ほ場における帰化アサガオ類の発生状況. 愛知県農業総合試験場研究報告 39, 25-32.
- 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残草実態. 雑草研究 60, 137-143.
- 河野礼紀・柿原千代文・近乗偉夫・松尾光弘・西脇亜也 2020. 大分県のダイズ作における雑草の発生実態. 雑草研究 65, 31-40.
- 澁谷知子・浅井元朗・與語靖洋 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 2008. 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.
- 住吉正・保田謙太郎 2011. 帰化アサガオ類に対する各種除草剤の防除効果. 日本作物学会九州支部会報 77, 47-50.

タデ科ギンギン属の多年草。全国の道端、空き地、耕作放棄地、樹園地など様々な場所に生育する。背丈は大きくても40-50cm、茎は細く直立し、葉は鉾形で基部が耳状に張り出す。スイバに比べると小さく目立たないが、この耳状の突起で区別できる。

ロゼットあるいは地下茎で冬を越し、春から初夏にかけて花茎を伸ばす。花期は4月-7月で、茎の上部の1/2から1/3に円錐状の花序をつけ、1本の花茎には数百個の小花が咲く。雌雄異株で風媒花であるが地下茎を横に伸ばして増殖していくため、雌株だけあるいは雄株だけの群落を作ること多い。

雌花は花が2mmほどと小さく、雌蕊の柱頭が手のひらのように開き、雄花は少し大きくて3mmほどで雄蕊は6本で下向きにぶら下がった葯が微風で揺れ、花粉を放出する。

雌株と雄株は被子植物では珍しい性染色体によって決定される。その決定機構は、同属のスイバの性がX染色体と常染色体との比によって決まるXO型であるのに対し、ヒメスイバではY染色体の存在の有無が性を決するXY型と近縁種で異なっているという。

学名を *Rumex acetosella* subsp. *pyrenaicus* (ピレネー山脈近くの、槍のような葉を持ったちょっと酸っぱい草) というが、そのフランス南部のピレネー山脈に近い所にカルカッソヌという歴史的城塞都市がある。紀元前から栄え2500年ほどの歴史を持つこの都市は、フランスでモン・サン＝ミシェルと並んで世界遺産に登録され、一大観光名所となっている。長い歴史を持つこの都市は、様々な攻撃を跳ね返して繁栄してきた。こんな話がある。

古代ローマ時代、ローマの元老院から属州ガリアの総督となっていたカエサルは、3年目のガリア戦争としてフランスの北西部へ向かっていた。その途中カルカッソヌを通りかけたが、すでにローマの属州の都市として発達していたカルカッソヌの住民たちは、カエサル軍を元気づけようと豆や肉を大きな鍋で煮込んだ料理を振舞った。その鍋の中には味を調え酸味を付けるため周りに生えていたヒメスイバの葉や茎を刻んで煮込んだという。カエサルたちはたいそう喜び、この経験がそれ以降住民たちに引き継がれていった。

初代ローマ皇帝カール大帝がカルカッソヌを攻略しようとした時、籠城していた市民が家に残っていたマメや雑穀、豚やカモの肉など持ち寄り大鍋に入れて煮込んだ料理を兵士や住民に振舞い、カール大帝の攻略を退けた。

また、イングランドとフランスとの間の百年戦争の時、カルカッソヌはイギリス軍の包囲を受けた。この時も、倉庫に残っていたマメと村人が持ち寄った塩漬け肉やソーセージを煮込み、調味料として周辺に雑草として普通に生えているヒメスイバの葉や茎を刻んで混ぜ、兵士に振舞って撃退したという伝説が残っている。この時の料理をフランス料理のカスレと言うが、カルカッソヌの名に因みカスールから転じたという。

カスレ料理のレシピにヒメスイバの記載はないが、ヒメスイバはシープソレル "sheep sorrel" と呼ばれ、スイバのコモンソレル "common sorrel" とともに野菜として食べられたり、ソース作りの材料として利用されたり、ヨーロッパでは市販もされているということである。



ジベレリンはブロッコリーの茎を伸ばし，収量に影響を与えずに頂芽成長を促進する

農研機構基盤技術研究本部
農業情報研究センター
中嶋 香織

はじめに

近年日本で普及しているブロッコリーの品種の傾向としては花蕾のボリュームが増す一方で短茎化の傾向が著しい (Takahashi *et al.* 2021; Takahashi and Sasaki 2019)。日本ではブロッコリーの収穫は手作業が主であるため，茎が短いと，花蕾収穫位置の低さから腰をかかめての作業になり収穫作業の負荷が増大する。また，機械収穫機が開発されている (ヤンマーアグリ株式会社 2021) が，収穫機に適した作物条件として茎長 23cm 以上が推奨されているため，茎の短い品種への適用が制限される可能性があり，手作業，機械作業，いずれの収穫方法においても，茎を伸ばさせる技術開発が望まれている。

植物ホルモンの一種であるジベレリン (以下 GA と略記) は植物の発達に大きく影響し (Hedden and Sponsel 2015)，特に茎の伸長促進 (Stowe and Yamaki 1957)，生殖成長期への移行制御 (Lang 1957)，根の伸長制御 (Tanimoto 2012)，葉の形状変化 (Gray 1957) などに影響を及ぼす性質を有している。GA の茎・節間伸長にかかわる作用機序について，シロイヌナズナでは，内在性 GA の量が変化することで茎・葉が伸長することが知られている (Thingnaes *et al.* 2003)。内在性 GA の発現量変化は気温や日長により起き，発現量の変化により

茎 (頂端組織) における表皮細胞と随細胞が長くなることが報告されている (Thingnaes *et al.* 2003)。

ブロッコリーでは，GA は生殖成長期への移行を制御しているという報告がある (Duclos and Bjorkman 2015) が，茎長伸長効果は小さいという結果が報告されていた。しかし，散布方法や濃度次第では，ブロッコリーでも GA 処理で茎の長さが変化する可能性があり，茎長制御が可能になると，収穫作業の軽労化や効率化を図ることができる。

そこで，本稿では，茎伸長効果を明らかにするためにブロッコリーに対する GA 処理試験を行った結果を報告する。なお，GA 処理の葉や花芽への影響について詳細は中嶋らが報告しており，併せて参照されたい (Nakajima *et al.* 2023)。

1 材料と方法

(1) 試験概要

試験は 2021 年に農業・食品産業技術総合研究機構 (NARO) にてブロッコリー品種 'SK9-099' (株式会社 サカタのタネ) を用いて行った。春作として 4 月に定植し 6 月に収穫した実験 1，夏作として 5 月に定植し 7 月に収穫した実験 2，秋作として 8 月に定植し 11 月に収穫した実験 3 の 3 回の栽培試験を行った。播種日および移植日は，実験 1 が 3 月 26 日および 4 月 13 日，実験 2 が 4 月 13 日および

5 月 14 日，実験 3 が 8 月 2 日および 31 日であった。播種は，セルトレイ (25 mL×128 セル) に行い，育苗後の苗は 60cm 間隔，40cm 間隔の二列に移植し，栽植密度は 1m² 当り 3.3 株とした。各実験および GA 処理区画ごとに 3～5 株反復を行った。

(2) GA 処理

実験 1～3 で共通の処理をした。週 1-2 回，0 (Cont.)，20，100，500 ppm の GA (住友化学株式会社) を各株 4ml ずつ散布した。定植後 1 週間程度の小さい株に対しては茎葉を中心とした株全体に対して，以降の時期については茎を含む株中心に対してスプレーを用いて散布した。散布は出蕾時期まで行った。合計で実験 1 では 10 回，実験 2 では 11 回，実験 3 では 14 回散布した。

(3) 茎長・節間長の調査

出蕾までの背丈の経時的変化の測定方法として，実験 1 および 2 において，定植後から出蕾時期まで週 1,2 回の頻度で地際地上から生長点までの高さを計測した。

収穫時の茎長測定は実験 1～3 において花蕾の直下で茎と頂花蕾にカット分断し，茎長 (地際から切断面までの長さ) を計測することにより行った (図-1)。実験 1 および 2 では定植後 63 日に一斉にサンプリングし，実験 3 では花蕾径 15cm に達した個体から順次サンプリングした。

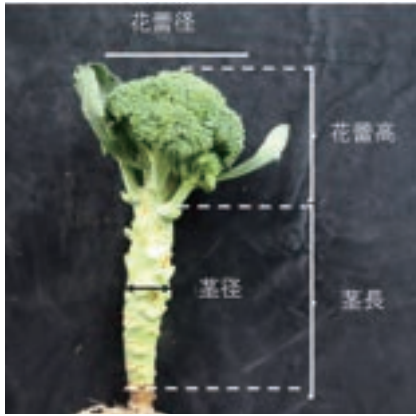


図-1 ブロッコリーの調査部位名称

(4) 収穫時の花蕾への影響解析

実験1および3で収穫した花蕾について、新鮮重、直径(花蕾径)、高さ(花蕾高)(図-1)を計測した。その後、約5cmの長さのフローレットにカットし、フローレット新鮮重を計測した。

2 結果

(1) 茎への影響

栄養成長期において実験1では定植後17日まで草丈の差がなかったが、23日後100ppm、500ppmにおいてCont.と有意差が生じ、34日後には20ppmにおいてもCont.との有意差が生じた。その後出蕾時期である定植49日後まで草丈の順番は

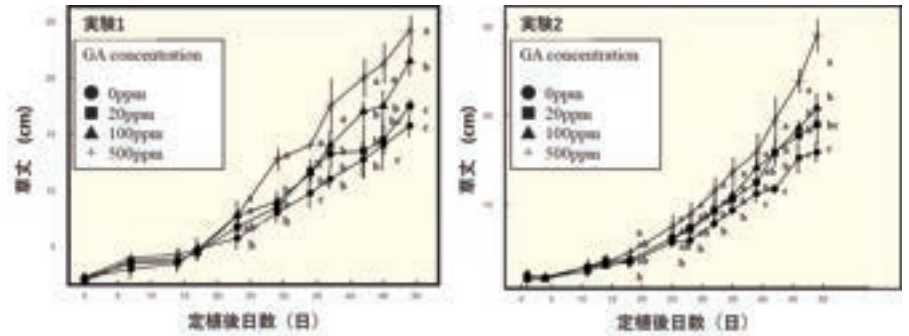


図-2 実験1(春作)および2(夏作)におけるGA濃度毎の定植後草丈変化(Nakajima. *et al.* 2023)を改変。平均値±SD (n = 4), Tukeyの多重比較検定により異符号間には5%水準で有意差あり。

500ppm>100ppm>20ppm> Cont.と変わらなかった(図-2)。定植期が1か月後の実験2でも実験1と同様の傾向がみられた(図-2)。実験2では定植後18日後500ppmで、39日後100ppmでもCont.との有意差が生じ、出蕾期である定植49日後まで有意差が生じたままであった。

収穫時の茎長については実験1~3のいずれにおいても、GA濃度依存的に茎が伸長する傾向があり、Cont.に対して、500ppmでは茎長が有意に増加した(図-3, 図-4)。特に、実験2では、Cont.に対して、20ppm、100ppmでも有意な増加がみられた。

(2) 花蕾への影響

実験3において頂花蕾重は、GA処理区間で有意差はなかった。フローレット重も、有意差は見られなかつ

た。花蕾径についても有意差はなかったが、花蕾高については濃度依存的に高くなっていた(図-5)。実験1でも同様の傾向がみられた(データ略)。

このように、GA処理によって花蕾重とフローレット重には濃度依存的な有意差がなく収量に影響はなかった。一方で、品質面では、花蕾の表面が荒くなる傾向がみられた(図-5)。

3 考察

(1) ジベレリン投与によるブロッコリーの茎への影響

500ppm以下ではGA濃度依存的に経時的な背丈および茎が伸長することが確認された(図-2)。GA濃度依存の背丈の伸長が始まるのは大体定植後20日前後であった。我々

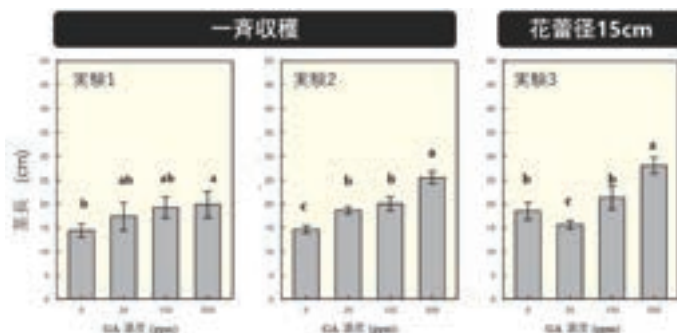


図-3 収穫時の茎長(Nakajima. *et al.*, 2023)を改変。平均値±SD(実験1 n = 4, 実験2 n = 3, 実験3 n = 5)。Tukeyの多重比較検定により異符号間には5%水準で有意差あり。

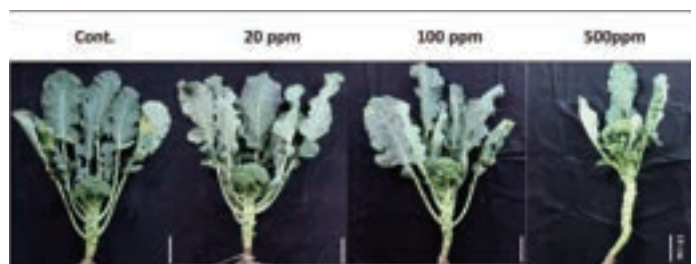


図-4 実験3(秋作)における収穫時のブロッコリー株の様子(Nakajima *et al.* 2023)より撮影の際には茎の長さや花蕾の様子を見やすくするため前方の葉を取り除いた。

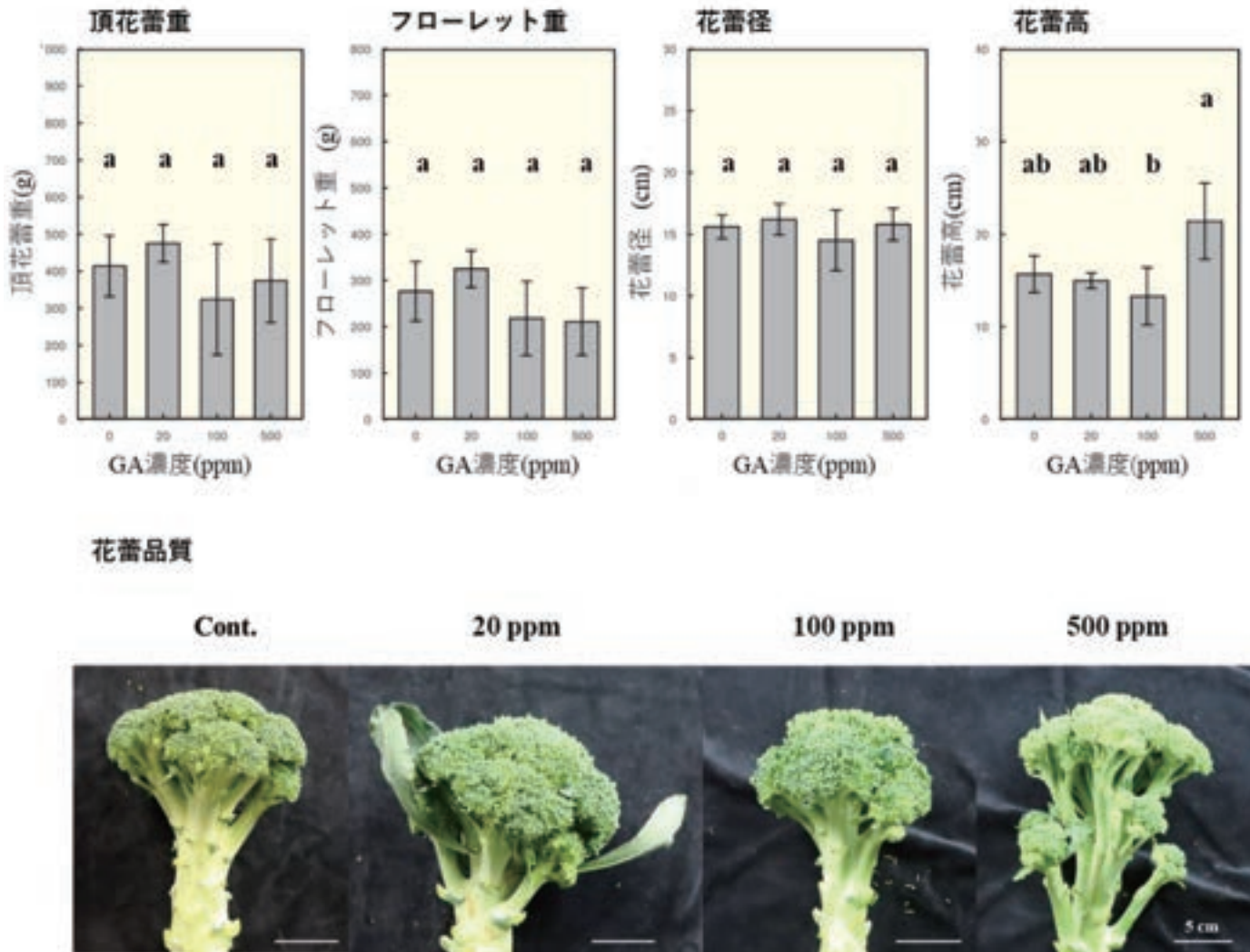


図-5 実験3(秋作)におけるGA処理区ごとの花蕾への影響 (Nakajima *et al.* 2023) より一部抜粋

の研究では、収穫時のブロッコリーに対しても茎伸長効果が認められたが、先行研究ではブロッコリーにおいてGA₄₊₇、GA₃いずれも茎伸長の有意差がないと報告されていた (Duclos and Bjorkman 2015)。本研究との結果が異なる理由としてはジベレリン散布濃度の違いであると推測できる。先行研究でのGA処理は2ug/ulの濃度のGA溶液2ulを3回散布した。これは約0.012mgのGAに相当する。本研究では、先行研究の100倍から1500倍程度の20,100,500ppm(=0.02ug,0.1ug,0.5ug/ul)濃度のGA溶液4ml(=0.08mg,0.4mg,2mg)を10回以

上散布した(total 0.8mg, 4mg, 20mg)。この結果からブロッコリーはシロイヌナズナなどのモデル植物と比較して植物体が大きく、組織が固くGA溶液浸透しにくいいため高濃度で多量に投与して初めて効果が見られた可能性が考えられる。あるいは、ブロッコリーの茎の組織のGA応答の閾値が高い可能性も考えられる。実際、本研究でも、20ppmでは効果が小さく、500ppmでは明らかに効果があったため、本研究は、茎伸長効果を図る目的では効果が現れる水準を超える(挟む)ように試験設計されていたといえる。

実験2(夏作)においては20ppm、

100ppmでもCont.との有意差が認められた。実験1の栽培期間は4月定植~6月収穫(春作)、実験3は8月末定植~11月収穫(秋作)であったのに対し、実験2の栽培期間は5月定植~7月収穫であり、夏の高温条件・日長時間が長い条件となった実験2において茎の伸長率が高い結果となった。シロイヌナズナでは、12°C~27°Cの範囲では日中の気温が高いほど茎の伸長速度が速くなり、温度によって非活性型内在性ジベレリンGA₂₉の量が変化している(Thingnaes *et al.* 2003)という報告がある。エンドウ豆(Grindal *et al.* 1998)、ニ

ンジン (Hiller *et al.* 1979) やレタス (Fukuda *et al.* 2009) についても温度によって内在性ジベレリンの量が変化すると報告されており、ブロッコリーにおいても気温の変化によって内因性ジベレリンのレベルが変化するなどして、伸長効果が高くなった可能性が考えられる。

(2) ジベレリン投与によるブロッコリーの花蕾への影響

すべての実験において、ヘッド新鮮重・フローレット重ともに、GA 処理区間で有意差はなかった。花蕾径についても有意差はなかったが、花蕾高 (ヘッド長) については濃度依存的に高くなっていった。これは花蕾の花序部分が伸びていたことが原因であり、花序が伸びる現象は先行研究 (Duclos and Bjorkman 2015) と一致している。以上からジベレリン散布による花蕾・フローレット収量に影響がないことが明らかとなった。一方で花蕾の品質への影響を考えるとジベレリン散布に際して濃度や回数、時期の検討が必要である。

まとめ

本研究ではジベレリンを投与し、花蕾収量にほとんど影響を及ぼさずにブロッコリー茎長を伸ばすことが可能であることを明らかにした。本研究の成果により、ブロッコリーの茎長制御が可能となり、収穫作業の軽労化や機械化が見込めるなどの農業上のメリットがあるといえる。ただし、背丈の増加に伴う倒伏の危険性

の増大から中耕、土寄せの回数を増やす必要性や、ジベレリン投与効果の安定性、すなわち気温や日長といった環境条件による影響を考慮する必要がある。作業体系を最適化するようなジベレリン投与のタイミングや濃度を調整の検討をすることで、これらの問題は解決される可能性がある。

補足

本論文は、The Horticulture Journal 第92巻3号に掲載された記事 (Nakajima *et al.* 2023) を加筆・修正したものである。

参考文献

- Duclos, D. V. and T. Bjorkman 2015. Gibberellin Control of Reproductive Transitions in *Brassica oleracea* Curd Development. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 1401, 57-67.
- Fukuda, M., S. Matsuo, K. Kikuchi, W. Mitsuhashi, T. Toyomasu and I. Honda 2009. The endogenous level of GA1 is upregulated by high temperature during stem elongation in lettuce through LsGA3ox1 expression. *J. Plant Physiol.* 166, 2077-2084.
- Gray, R. A. 1957. Alteration of leaf size and shape and other changes caused by gibberellins in plants. *Am. J. Bot.* 448, 674-682.
- Grindal, G., A. Ernstsens, J. B. Reid, O. Junttila, B. Lindgard and R. Moe 1998. Endogenous gibberellin A1 levels control thermoperiodic stem elongation in *Pisum sativum*. *Physiol. Plant* 1024, 523-531.
- Hedden, P. and V. Sponsel 2015. A Century of Gibberellin Research. *J. Plant Growth Regul.* 344, 740-760.
- Hiller, L. K., W. C. Kelly and L. E. Powell 1979. Temperature Interactions with Growth Regulators and Endogenous Gibberellin-like Activity during Seedstalk Elongation in Carrots. *Plant Physiol.* 636, 1055-1061.
- Lang, A. 1957. The effect of gibberellin upon flower formation. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 43, 709-717.
- Nakajima, K., Ohishi, M., Sato, F., & Takahashi, M. 2023. Gibberellin-induced Stem Elongation and Apical Bud Growth Acceleration Without Decreased Yield in Broccoli (*Brassica oleracea* L. var. *Italica*). *Hort. J.* 92(3), 281-289.
- Stowe, B. B., and T. Yamaki 1957. The history and physiological action of the gibberellins. *Annu. Rev. Plant Physiol.* 8, 181-216.
- Takahashi, M., M. Ohishi, F. Sato, K. Okada and H. Sasaki 2021. Enlarging Broccoli (*Brassica oleracea* L. var. *Italica*) Heads by Extending the Growing Period and Sparse Planting to Increase Floret Yield. *Hort. J.* 90, 75-84.
- Takahashi, M., and Sasaki, H. 2019. Competitive biomass allocation between the main shoot and lateral branches of broccoli (*Brassica oleracea* L. var. *Italica*). *Hort. J.* 88, 401-409.
- Tanimoto, E. 2012. Tall or short? Slender or thick? A plant strategy for regulating elongation growth of roots by low concentrations of gibberellin. *Annals of Botany* 1102, 373-381.
- Thingnaes, E., S. Torre, A. Ernstsens and R. Moe 2003. Day and night temperature responses in Arabidopsis: Effects on gibberellin and auxin content, cell size, morphology and flowering time. *Ann. Bot.* 924, 601-612.
- Yanmar Agribusiness Co., Ltd. 2021. Broccoli harvesting machine HB1250, https://www.yanmar.com/media/news/2022/01/24015547/hb1250_202112.pdf.

パプリカ (*Capsicum annuum* L.) の花と栽培

農研機構野菜花き研究部門

本間 優

はじめに

ピーマン (*Capsicum annuum* L.) は、ナス科トウガラシ属に分類される、メキシコ地方原産の多年草である。ピーマンの辛味が生じない品種では、未熟果および完熟果が商用利用されており、そのうち、完熟果はカラーピーマンと呼称される。カラーピーマンのうち、ベル型かつ果重が約 120g 以上の大果系品種はパプリカ (ジャンボピーマンとも呼称)、それ以下で果重が約 80g までの小中果系品種は小型ピーマンと定義されている (三村 2004; 野菜情報 2006)。パプリカは、我が国では 1990 年代より輸入が開始され、近年消費量が増加しつつある (図-1, 農林水産省 2018)。なお、同品目の自給率は約 20 % であり、80 % 近くが輸入品 (韓国およびオランダ産) により代替されている。

本稿では、読者にはあまり馴染みがないと思われるパプリカ栽培の概要、パプリカの花の着生、花が着果・落花するメカニズム等を通り紹介し、それが農業上どのようなインパクトを与えているかについて概説する。

パプリカ栽培の概要

我が国におけるパプリカ栽培の歴史は、1990 年代からの約 30 年間と極めて短い。ヨーロッパから輸入された種子を用いた養液栽培 (ハウス利用) が一般的であり、この生産方

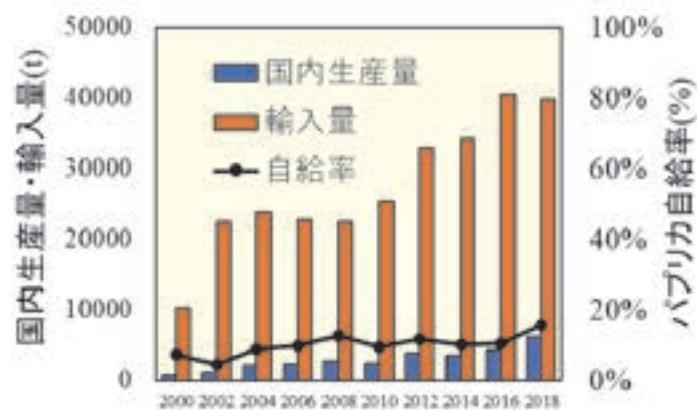


図-1 我が国におけるパプリカ消費量の推移

式は国内生産量の約 80 % を占める (本間ら 2023)。ハウスでは定植された幼苗が定期的に管理され、株当たり 2 ~ 3 本の主枝を、紐などの誘引具を用いてハウス上部へ伸長させるように栽培することが一般的である。日平均気温が 20°C で、1 日に約 1 ~ 1.5 cm 主枝が伸長することから、パプリカの植物体は栽培後期 (例: 定植後 300 日) には約 3 ~ 4 m 以上の高さになる (図-2)。そのため、パプリカ栽培を専門に行うハウスの軒高は非常に高く特徴的な外見をしており、栽培後期の栽培管理や収穫作業には専用の高所作業車を用いる必要がある (図-3)。

我が国の夏季は、高温のためパプリカの生育に適していないことから、ハウス栽培は主に 8 月下旬 ~ 翌年 7 月頃まで行われる (一部、高緯度地域や標高の高いハウスでは夏越し栽培も実施)。周年栽培を行う関係上、低温障害を避けるために冬季は暖房装置を稼働させ、気温を 18 °C 以上に管理する (Bosland・Votava 2012; Russo 2012)。また、養液の肥料濃度は 1.5 ~ 3.0 dS/m の範囲内、かつ排水率 (排水量 / 給液量) は 20 ~ 30 % 以上にて管理する (橋本 2012)。上記の栽培方式は、主要な輸入元である韓国やオランダでも一般的であることから、同方式の生産物が国内のスーパーに広く流通していることになる。

パプリカの花

栽培種のパプリカでは、6 個の花弁にて構成された白い花が咲く (図-4, 松島 2021)。花部の中心に柱頭があり、葯が柱頭を取り巻いた構造をしている。この花は各主枝で発生する節に、1 つだけ着生することが特徴的である (図-5)。パプリカの主枝は上部へ伸長する際、約 5 日ごとに節が生じるため、定植後 300 日では約 60 個の節が主枝に生じることになる (本間ら 2023)。そのため、1 株 2 本仕立ての栽培方式では、300 日の栽培期間で、1 株当たり約 120 個の花が着生することになる (栽植密度が 3 株 / m² の場合: 1.2 花 / m² / 日)。これらの花は自家受粉により受精が行われ、約 50 ~ 60 日間の成長過程を経て果実となる (図-6)。しかし、着生した花の多くは、開花後 1 ~ 2 週間以内に枯死して花柄基部から脱落 (落花) するため (図-5,



図-2 パプリカ栽培後期の植物体



図-3 パプリカ栽培で用いる高所作業車



図-4 パプリカの花

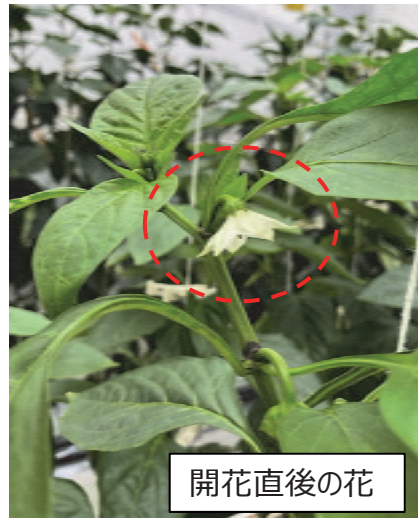


図-5 各節に着生した花

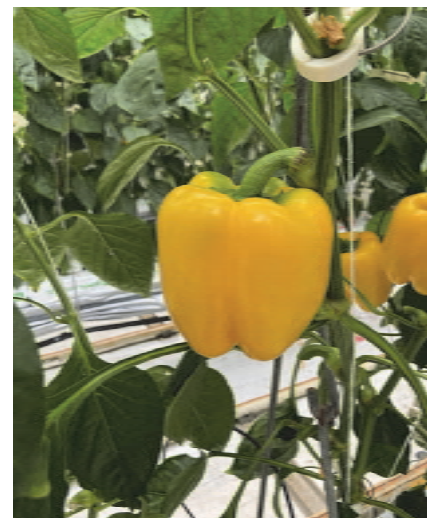


図-6 成熟後の果実

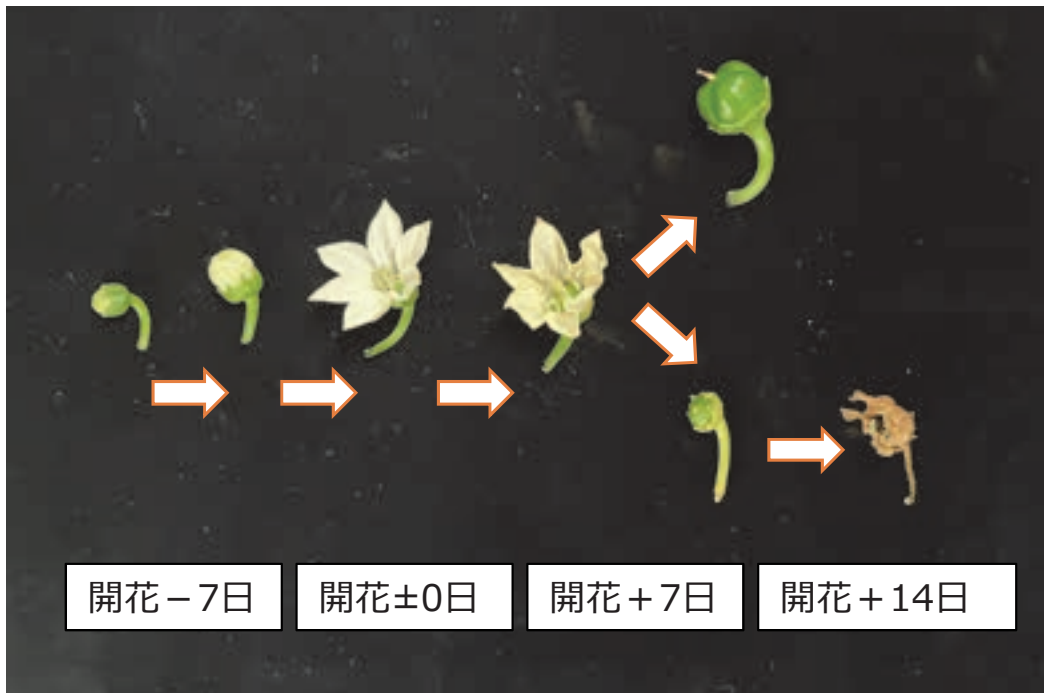


図-7 開花から着果・落花に至るまでの経緯

図-7)、実際には、開花した花の一部が果実となり収穫される。

着果・落花のメカニズム

品種により異なるが、パプリカは開花数のうち約50～70%が落花する。この落花は厳しい栽培環境（給液不足、肥料不足、極端な高低温、等）で助長されるが、植物にとって最適な栽培環境でも周期的な落花が発生する（Homma *et al.* 2022; 本間ら 2024）。この落花は開花後1週間の光合成産物（ソース）の花への供給量と密接に関連している（図-8, 本間ら 2024）。つまり、花が開花後1週間の間に、多くの光合成産物を利用できる条件（植物体の光合成産物（ソース）が大きく着果負担（シンク）が小さい、ソース・シンク比が大きな状態、図-8）では、着果率が増加することから、落花数が減少し着果数が増加する。しかし、複数の果実が着果して日々の果実成長量が増加すると、着果負担が大きくなり、ソース・シンク比が小さくなることから着果数が減少する（図-9: 定植後100, 150, 200日前後; 本間ら 2024）。この過程が栽培期間を通して繰り返されることにより、パプリカの樹上では周期的な着果が発生する（図-10）。

おわりに

パプリカの長期栽培では、圃場内に花が連続的に着生し、多くの花が落花する。その結果として、着果が不安定にな

り、顕著な収量変動が生じる。着果の不安定さに起因する収量変動は、不適切な人員配置（収量増減による急な残業や人余り、等）や販売単価の低下（余った果実の安売りや単価交渉の失敗、等）を生じさせ、収益の低下を招くため、経営上大きな問題となり得る（Heuvelink *et al.* 2004; Homma *et al.* 2023）。パプリカの落花には、開花後1週間の光合成産物の花への供給量（図-8）が関与することから、ハウスの環境制御装置を適切に稼働させ、植物体の光合成産物を最大化させることが着果には重要な役割を果たす。このように、パプリカの花は非常に興味深い性質を備えており、農業者の収益に影響を与える事から、この性質を考慮した栽培を行うことが重要である。

なお、この性質はピーマンでも観察することができるので、もし家庭菜園でピーマンを育てている読者がいれば、花をつぶさに観察してみてもらいたい。植物体の葉が多く晴天日が続けば光合成産物の供給量が増えるので着果数は増加するが、逆に葉が少なく曇天日が続けば着果数は減少するはずである。そこには不思議な世界が広がっており、我々の食生活と密接に結びついていることを体感できるだろう。

引用文献

Bosland, P. W. and E. J. Votava 2012. Botany. Peppers: Vegetable and spice capsicums (2nd ed.). CABI. 39-54pp.

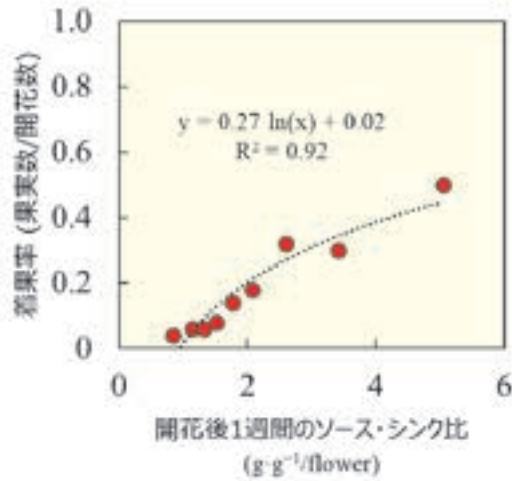


図-8 開花1～7日間における各花の光合成量と着果率の関係

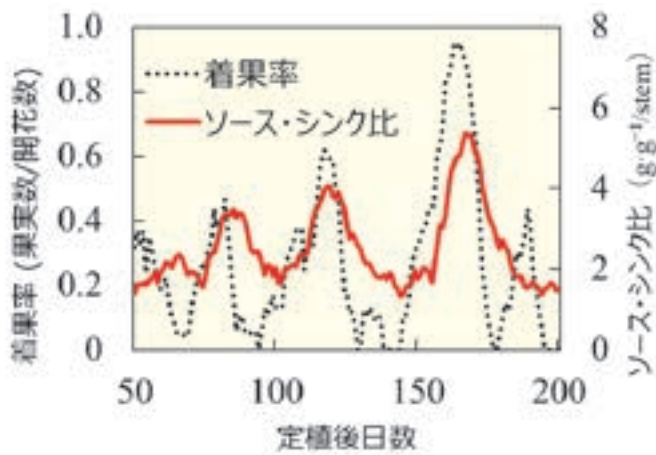


図-9 パプリカ栽培で生じる着果率とソース・シンク比の振幅

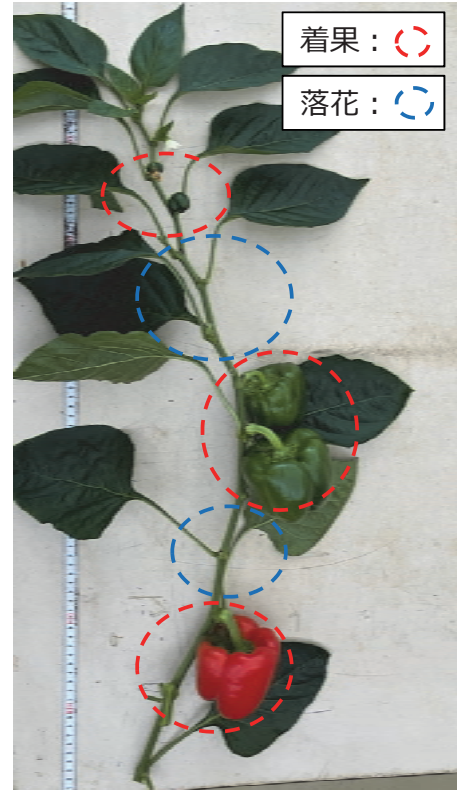


図-10 周期的に増減するパプリカの着果数

橋本文博 2012. パプリカ. 養液栽培のすべて. 誠堂新光社. 246-252pp.

Heuvelink, E. *et al.* 2004. How to reduce yield fluctuations in sweet pepper?. *Acta Horticulturae* 633, 349-355.

Homma, M. *et al.* 2022. Dry matter production and fruit sink strength affect fruit set ratio of greenhouse sweet pepper. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 147, 270-280.

本間優ら 2023. 収量構成要素に基づいた長期養液栽培カラーピーマンにおける生育特性の評価. *園芸学研究* 22, 163-172.

Homma, M. *et al.* 2023. Modeling short-term yield changes in sweet pepper based on dry matter production and fruit growth.

Journal of the American Society for Horticultural Science 148, 292-303.

本間優ら 2024. 物質生産および1果重の違いがパプリカの着果負担および着果率へ与える影響. *園芸学研究* 23, 7-20.

松島憲一 2021. トウガラシ (*Capsicum* spp.) の分類と花. *植調* 54, 290-291.

三村裕 2004. カラーピーマンのタイプと特徴. *農業技術* 5, 基3-5.

農林水産省 2018. 平成30年産地域特産野菜生産状況.

Russo, V. M. 2012. *Transplant Production. Peppers: Botany, Production and Uses.* CABI. 87-99pp.

野菜情報 2006. 専門調査報告 パプリカ生産における国内・外の生産・流通の変化.

よみがえるか？
1960年代以降忘却された水田のイネ科一年生雑草ヌメリグサ
森田 弘彦

イネ科一年生植物のヌメリグサ (*Sacciolepis indica* (L.) A. Chase 図-1) が「不明の水田雑草」として筆者のもとに持ち込まれたことはこれまでに数回あったが、2023年度水稲関係除草剤適2試験の地域別検討会で、N県の試験成績書での「その他イネ科雑草」の詳細を聞いたところ、「ヌメリグサ」の名が返ってきた。2024年の同県の成績書などでは「ヌメリグサ」の欄が設けられた。この植物は、牧野富太郎博士校訂の「博物学研究会編 續野外植物の研究, 1907」や「東京博物学研究会篇 植物圖鑑, 1908」などに「(ハイヌメリ, 一名ヌメリグサ) 多く水田等に生ずる草にして」と図示され、「沼田眞・吉沢長人 日本原色雑草図鑑, 1968」に「溝や湿った所, あぜや水田の中に多く生育する。」、さらに「笠原安夫 日本雑草図説, 1968」には「(ヌメリグサ) 水田, 田のあぜ, みぞにはえる1年草, (中略) 稲田で除草剤2,4-Dが普及した後, 本種はこの2,4-Dに抵抗性があるので, 所によってやっかいな害草となりつつある。」とある。また、長野県を中心に植物の方言と民俗を多くの著書に記録した宇都宮貞子氏は「よばいぐさ (チゴザサの類, イシミカワの類)」の項で、畦畔から田に入り込む雑草の一つにハイヌメリをあげた(「草木覚書」, 1968)。

(長野市) 若穂のKさんに田の草を聞いていると, こんな話が出た—ほんとの田の草じゃないが, ヨバイグサというのは一晩のイト(間)に畦から田へ這いこむ。それでまたイチヤグサともヒトバングサともいう。針金みたいに細くて固い茎をイチゴのランナのように走らす。この蔓は引つつめると四, 五尺もひつつまる。本家は畦にかたまつて, そっから八方へ伸び出し, 節毎に根え出して分家になる, と。これは生えている畦まで案内してもらったがハイヌメリで, 全く畦から長い匍莖を田の中へ伸ばしていた。

ヌメリグサが五尺(約1.5m)の硬い稈を伸ばすとは思えないので, 「若穂のヨバイグサ」の本体はアシカキかチゴザサのように思えるが, 宇都宮氏がそこでハイヌメリを見たのは確かだろう。上記の雑草図鑑などの記載と併せて考えると, 1960年代まではヌメリグサが水田雑草と認められていたといえよう。

その後, 2,4-Dで制御できなかったイネ科植物の雑草ヒエを主な対象に, 優れた「ヒエ剤」が多種にわたって開発・普及されたので, これらがヌメリグサも併せて抑制してきたと考えられる。しかし筆者は前記のN県の農業試験研究機関で2006年の8月下旬に, 落水後の試験ほ場においてヌメリ

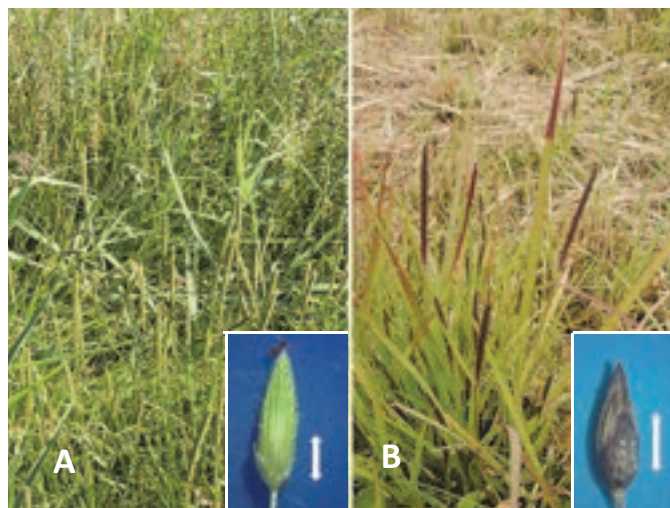


図-1 出穂中のイネ科一年生雑草ヌメリグサ (*Sacciolepis indica* (L.) Chase)。変種に扱う場合は, 稈の基部がほふくし, 淡緑色の穂をつけるハイヌメリ (var. *indica*: A, 2015年9月, 茨城県土浦市) と, 株状に叢生し, 暗紫色の穂をつけるヌメリグサ (var. *oryzeturum* (Makino) Ohwi: B, 同年同月, 茨城県牛久市)。(小穂のスケール: 1mm)



図-2 収穫前に落水した田の周縁部に発生したヌメリグサの幼植物 (2006年8月23日, N県の農業試験研究機関のほ場)

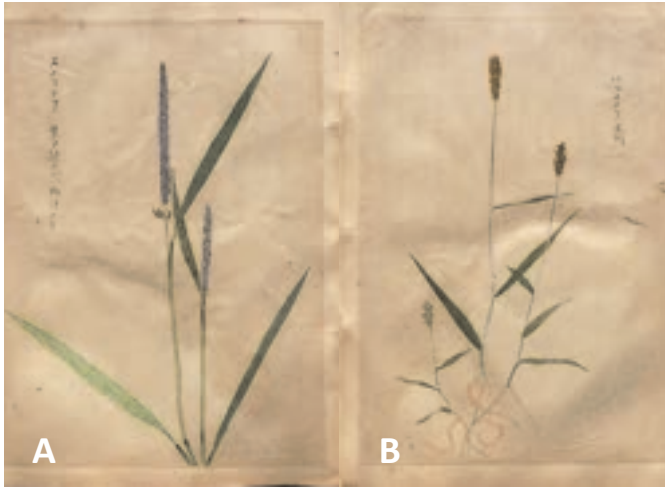


図-3 曲直瀬正貞（1858 没）のイネ科植物彩色稿本「雑艸譜 上冊」のヌメリグサ (A) とハイヌメリ (B) の図 (国立公文書館デジタルアーカイブ <https://www.digital.archives.go.jp/img/1238588> から)

グサの幼植物を観察したことがある (図-2)。除草剤が適正に使用される条件下で、毎年発生していても気づかれないのか、時々発生・残存するのか、判断としない。しかし、水管理の複雑な直播栽培や中干期間の延長など栽培管理の変化によって、この種が水田雑草として復活する余地が生まれるのかもしれない。

明治年間に東京大学・理科大学の松村任三博士が編纂した日本産植物の目録で、*Panicum indicum* L. の学名にあてたイネ科植物には「ハイヌメリ、ヌメリグサ、ネバリガヤ」の和名があった (『日本植物名彙』, 1884:「改正増補 植物名彙」, 1895)。幕末に長崎に滞在した (1823-30) フィリップ・フランツ・フォン・シーボルトに、本草学者大河内存真が贈った植物標本に「ヌメリグサ」と筆書きされており (Yamaguchi, T. *et al.* The specimens of Japanese plants collected by Ph. F. von Siebold, H. Burger and von Siebold's collaborators, and now housed in the National Herbarium of the Netherlands and the Botanische Staatssammlung München, 2003), また、徳川幕府の医官、曲直瀬正貞 (1809-58: 磯野直秀 慶大日吉紀要 自然科学 31, 2002) のイネ科植物の彩色稿本「雑艸譜」に「ヌメリグサ、ハヘヌメリ」が描かれている (図-3: 国立公文書館デジタルアーカイブ) ので、江戸時代末期には既にこれらの名称が使われていたことになる。

松村博士の「nebari-gaya, numeri-gusa, hai-numeri: *Panicum indicum* L., Syn. *P. indicum* var. *contractum* Miq.」との記述 (『帝國植物名鑑 下巻 顕花部前編』, 1905) に対して、牧野博士はハイヌメリを学名上の基本種にあて、ヌメリグサをその新変種として英文で記載したうえで、同じ号の雑録に「禾本科ノはひぬめり二両品アリ」の和文記事を載せた (Bot. Mag. Tokyo 27, 1913)。



図-4 良質な飼料「佳良草」として掲載されたヌメリグサ(ハイヌメリ), (陸軍經理學校編「牧草圖譜」, 1908)

はひぬめりハ野外ノ普通禾本ノ一ニシテ両品アリ今日通常敢テ之ヲ別タズシテ總テはひぬめりの名ヲ以テ呼ビツヽアリト雖ドモ是レ宜シク相別テ両品トナスベキモノナリ一ハはひぬめりト云フ元ト尾州ノ方言ニ出ツ乾地ニ生ジ莖硬ク莖往々横臥シテ生ジ花穂ハ綠色ナリ即チ *Panicum indicum* L. 是レナリ *P. indicum* var. *contractum* Miq. モ同品ナリ、一ハぬめりぐさト云フ前品ノ一變種ニシテ好デ濕地ニ生ジ莖柔ニシテ常ニ叢生シ葉亦柔ニシテ長ク花穂ハ長キモノ多クシテ暗紫色ヲ呈ス即チ *P. indicum* L. var. *oryztorum* MAKINO. 是ナリ「葉ヲ揉スレバ粘汁アリ」ト茅譜ニ見ユ故ニぬめりぐさノ名アリ前品はひぬめりハ蓋シ「這ヒ滑リ」ノ義ニシテ「這ヒ」ハ其莖ノ往々地面ニ塌セルヨリ斯ク言ヒシモノナラン

「ネバリガヤ」の和名がどちらの変種に入るのかわからないが、*Panicum* 属から *Sacciolepis* 属に移された後もハイヌメリとヌメリグサは変種関係に扱われてきた (図-1) が、近年は「・・ハイヌメリを含めてヌメリグサ (広義) とし、学名を *Sacciolepis indica* とするのが普通である。(三河の植物観察, <https://mikawanoyasou.org/data/numerigusa.htm> 2024.01.26)」とされるので、本稿もこれに従う。

種としてのヌメリグサはインドからオーストラリア北部を含む東南・東アジアにかけての熱帯から温帯域に分布し、東南アジアでは水田の雑草図鑑などにマイナーな雑草として収録されている。これらの地域では家畜飼料としての用途もあって「Duthie, J. F. The Fodder Grasses of Northern India, 1888 (1978 Reprint)」に記載され、また「It is said to give good grazing, especially in drained swamp land. (Gilliland, H. B. A revised Flora of Malaya III Grasses of Malaya, 1971)」や「A good fodder grass (Soerjani, M. *et al.* Weed of Rice in Indonesia, 1987)」と紹介された。日本では 1908 (明治 41) 年に陸軍經理學校が編纂した「牧



図-5 イネの刈跡で出穂するヌメリグサ（「ハイヌメリ」の型、2004年10月10日、新潟県長岡市宮本町 雪国植物園前）

草圖譜」に「佳良草」の一つとして収録された（図-4）ものの、余り広まらなかったようで、これは発生量が少なかったためかもしれない。

コツブキンエノコロに似て刺毛のない穂と小穂に特徴があるが、関東・北陸地方での出穂は9月以降となるため（図-5）、イネ栽培期間の早い段階での穂のない個体の同定は難し

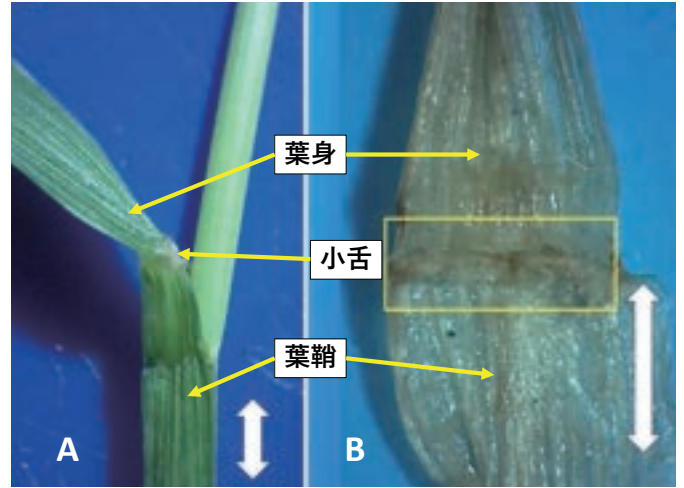


図-6 ヌメリグサの葉身、葉鞘（A）と小舌（B: さく葉標本を水に浸して撮影）。（スケール：2mm）

い。したがって、北海道以外の地方での水稲用除草剤試験などでの雑草調査では、幼植物段階では雑草ヒエと混同されている可能性がある。外からは不明だが、葉身・葉鞘を外すとはっきりとした小舌があり（図-6）、葉身が雑草ヒエより柔らかいイネ科雑草があった場合には注意していただきたい。

統計データから

農林水産物純輸入額の国別割合

改正食料・農業・農村基本法に基づく「食料・農業・農村基本計画」が閣議決定（令和7年4月11日）された。その一番の柱は食料安全保障の確保だとし、これを実現するために、生産基盤の強化、食料供給力のアップ、食料自給率を上げている。

その前提として、世界の食料需給を俯瞰すると、世界人口は増加し、食料需要も増加する一方で、気候変動による異常気象の頻発化や地政学的リスクの高まりにより、世界の食料生産・供給は不安定化していると分析している。

特に、食料自給率が低く、過去には世界1位の農林水産物の純輸入国である我が国にとって、直接関与しないものも含め、世界各国の間で行われている食料貿易の動向を把握することは重要である。

そこで、表-1に農林水産物純輸入額の国別割合を、1998年

と2021年とを対比して示した。世界全体の純輸入額は2021年には1998年の3.22倍に増加している。日本は1998年には、世界の農林水産物純輸入額シェア40%を占め、断トツの1位であった。ところが、2021年には、純輸入額は1.44倍に伸びているにも拘わらず、1998年にはベストテンにも入っていなかった中国が急伸長し、世界最大の純輸入国になるなど、貿易市場における我が国の地位は低下している。

このように、今後も新興国を中心とした人口増加・経済成長に伴い、これらの国の国際市場における存在感が増す中、人口減少が進行する我が国の国際市場における地位の低下や、他の輸入国との価格競争の激化が懸念される。このため、我が国の食料安全保障政策がより一層重要となる。 (K.O)

表-1 農林水産物純輸入額の国別割合

1998				2021/1998 (%)
順	国名	純輸入額 (億ドル)	シェア (%)	
	全体	1,341	100	
1	日本	533	40	
2	ドイツ	187	14	
3	英国	161	12	
4	イタリア	94	7	
5	ロシア	73	5	
6	香港	61	4	
7	台湾	41	3	
8	韓国	38	3	
9	スイス	38	3	
10	エジプト	38	3	
	その他	77	6	

⇒

2021				2021/1998 (%)
順	国名	純輸入額 (億ドル)	シェア (%)	
	全体	4,324	100	322
1	中国	1,251	29	
2	日本	765	18	144
3	英国	474	11	294
4	米国	408	9	
5	韓国	321	7	845
6	ドイツ	257	6	137
7	香港	179	4	293
8	エジプト	109	3	287
9	台湾	109	3	266
10	モンゴル	87	2	
	その他	364	8	472

資料：「Global Trade Atlas」を基に農林水産省作成

2024年度 緑地管理研究会 (Web講演会) 開催報告

公益財団法人日本植物調節剤研究協会
技術部企画課

当協会では、水田畦畔、農道等の農耕地周辺、道路法面、鉄道沿線などを対象に、それぞれの管理目的に応じ、植生を維持するための薬剤の開発及び利用に取り組んでいる。また、平成19(2007)年度からは、ユーザー関係者(河川、鉄道、高速道路、電力会社等の公共性の高い分野における現場の管理者や薬剤使用者)、農業会社関係者、そして行政・公的研究機関などの関係者を参集して緑地の管理方法や薬剤の利用についての研究会を開催し、情報の共有を図っている。

2024年度は、緑地管理用薬剤の効果的で安全性の高い利用方法についての講習会とともに、河川堤防における植生管理についての講演会を開催した。

今回も昨年に引き続き、旅費や移動時間のかからない参加費無料のリモート開催としたこともあり、参加者数は210名(ユーザー関係者38名、農業会社関係者109名、行政機関・農研機構・自治体・大学・植調協会等関係者63名)と多く、行政機関からは国有地を管理する財務省関係者18名、河川・道路等の管理を管轄する国交省関係者14名が参加された。また、本研究会は建築関連の継続教育制度CPD(Continuing Professional Development)対象プログラムの認定は受けていないものの、準じて発行している参加証明書希望された参加者は昨年度の3倍以上の44名あり、大幅に増加した。

以下、当日の概要について報告する。

講習会：緑地管理用薬剤の効果的で安全性の高い利用方法について

①緑地管理用除草剤・抑草剤の効果的な使用方法

(公益財団法人日本植物調節剤研究協会 筒井 芳郎)

②緑地管理用農薬を使用する上での注意点

(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基本的かつ重要なポイントについて、両講師から講義が行われた。農薬登録と安全確保の仕組みについて農薬取締法の解釈を交えた詳しい解説と緑地管理用農薬の安全使用ポイントや効果的な使用方法についてなど、初参加や経験の浅いユーザー関係者が理解を深めるのみならず、常連の参加者も認識を新たにする機会となった。

講演会：(テーマ) 河川堤防における植生管理

午後は、「河川堤防における植生管理」をテーマとし、第1部で3題の講演、第2部で農薬メーカー側から除草剤の紹介と効果的な使用方法の紹介が行われた。

第1部) 河川堤防における植生管理に関する講演

①河川堤防の維持管理における現状と課題

(公益財団法人河川財団 山本 嘉昭氏)

日本において、河川の洪水氾濫域の面積は国土の10%を占め、ここに全人口の1/2、資産(財産)の3/4が集中しており、河川堤防を適切に管理することが重要である。

堤防は土堤原則により盛土で築造され、法面は芝等(芝の他、チガヤ、その他の植生を含む)で覆うこととなっており、堤防植生を適切に管理して堤防の機能を維持する必要がある。平成2年の農薬の使用禁止、平成4年の野焼きの禁止、平成23年の維持管理費の地方負担の廃止など社会的動向に伴い、堤防の除草工は除草2回(集草1回)程度まで減少して、築造時に張られた芝が他の植生へ遷移しやすい状況となっている。特にセイヨウアブラナ・カラシナ、クズ、オオイタドリ、タケの侵入・繁茂が、河川巡視等における視認性への支障、耐浸食性の低下、堤体の弱体化などの影響を及ぼしている。

植生が及ぼす問題点への対応に向けては効率的・効果的な植生管理手法への改善が必要であり、刈り取り回数増加や遠隔式除草機等の活用などの取り組み、また令和6年に公表された「堤防の維持管理のための農薬使用の試行ガイドライン」に従った植物成長調整剤・除草剤使用の試行などが実施されている。

②渡良瀬川における植物成長調整剤・除草剤を用いた堤防植生管理

(公益財団法人河川財団 近 将史氏)

現状の維持管理コスト程度の範囲で、堤防機能の低下や堤防点検等への支障がない堤防植生管理を目標とし、課題の整理及び事前実施した実証実験等を踏まえて、令和2年度に植物成長調整剤・除草剤(以下、「植調剤等」)を用いた植生管理計画(案)をとりまとめた。これに基づき令和3年度から渡良瀬川河川事務所管内における植調剤等を用いた植生管理の実用化に向けた試験施行を行った。築堤

後3年間の養生工および4年目以降の除草工の場面におけるいくつかの実証とモニタリング調査の結果、芝の維持や外来雑草の衰退については概ね目標を達成しており、今後も、薬剤散布工の人件費の縮減、植生の変化に応じた順応的な植調剤の選定などの課題について検討を続ける。

③農薬利用時の周辺住民とのリスクコミュニケーションについて

(科学ジャーナリスト 松永 和紀氏)

農薬に対する誤解や不安が消費者に根強く存在する現状をふまえ、科学的根拠に基づく理解の必要性や、農薬使用者が周辺住民とのリスクコミュニケーションを進める際の考え方や姿勢について、分かりやすく解説された。

マスコミ報道はしばしば科学的根拠を欠き、危険性を過度に煽る傾向がある。消費者の農薬に対する印象と実際の毒性評価はしばしば乖離しており、科学的な情報に基づきリスクとベネフィットを明確化したうえで、冷静に判断することが求められる。そこで重要になるのが「情報リテラシー」であり、市民が自ら多様な情報を収集・分析し、判断する能力を育むことが不可欠である。また、リスクコミュニケーションは単なる情報提供や説得ではなく、「対話・共考・協働」が目的であり、住民、行政、メディア、事業者、専門家など関係者が対等に意見を交わす場であるべきとされる。人々のリスク認知は感情や直感に左右されやすく、信頼こそがそのギャップを埋める鍵である。そのためには、日頃から誠実に業務を遂行し、地域に根ざした取り組みを

行うことが大切である。

農薬利用の科学的妥当性を正しく伝えることと同時に、相手の立場や不安に丁寧に向き合う姿勢が、真のリスクコミュニケーションに不可欠である。

第2部) 河川堤防等の緑地管理場面を対象とした除草剤・抑草剤の紹介

- ①カソロン粒剤 (アグロ カネショウ株式会社)
- ②ラウンドアップマックスロード (日産化学株式会社)
- ③アフターエイドフロアブル (日産化学株式会社)

上記3薬剤について、河川堤防での雑草管理を目的とした使用方法や実証試験結果のプレゼンテーションが行われた。

全体討議

Zoomのチャット機能や口頭で寄せられた質問やコメントに対し、コメンテーターの浅井元朗氏(農研機構植物防疫研究部門)や司会者、他の参加者から回答や討議が行われた。

以上で研究会は終了したが、終了後の参加者アンケートでは、前半の講習会について何度も繰り返しの内容ではあるが重要事項のため継続してもらいたい、リスクコミュニケーションに関する討議が参考になったなどの意見や講演資料の配布の希望が寄せられた。今後の開催の参考としていきたい。

奈良試験地

公益財団法人日本植物調節剤研究協会
奈良試験地 主任
稲村 達也

1. 奈良試験地の沿革

奈良試験地は、1990年に初代主任の池田博道氏が畝傍山の北西側の奈良県橿原市慈明寺町に試験地を開いた。そして、1999年に第2代徳山博康氏が畝傍山の北側の橿原市四条町に立地していた奈良県農業試験場の北側に試験地を開き、2009年に第3代西尾和明氏がそれを引き継ぎ、農業試験場の移転に伴い2016年に現在の橿原市四条町の試験地に移動した。そして、2019年に稲村が引き継ぎ、現在に至っている。この様に、奈良試験地は、開設以来、畝傍山の裾野を時計回りにおおよそ60度、距離にして約1km移動したことになる(図-1)。なお、農業試験場の跡地には奈良県立医科大学の新キャンパス(畝傍キャンパス)が2025年4月に開校されており、今後、試験地の南側に隣接して交流ゾーンと駐車場ができる計画である。

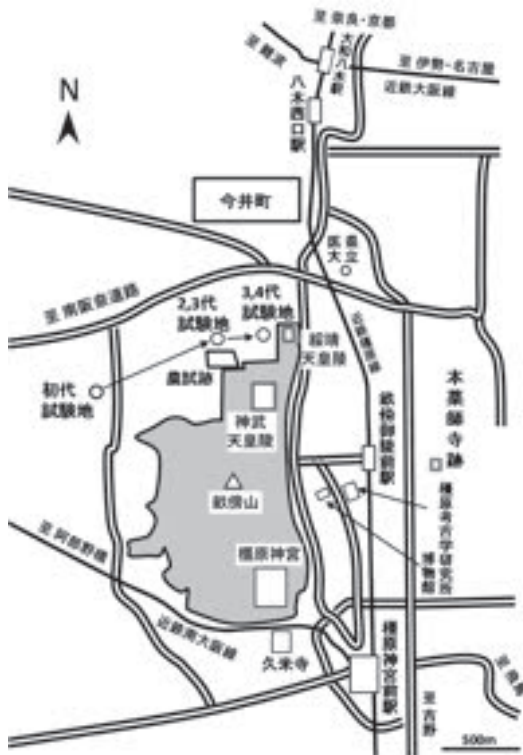


図-1 奈良試験地の沿革と試験地の立地
■：歴史的風土特別保存地区

2. 試験地の立地と試験の運営

1) 立地 (図-1)

奈良試験地と現地事務所のある橿原市四条町は、県庁が所在する奈良市から南へ24kmにある。近畿日本鉄道の大和八木西口駅または畝傍御陵前駅から徒歩約15分である。試験地が所在する四条町の地下には、弥生時代前期の環濠集落、弥生時代中期前葉の小区画水田と中世の素掘り小溝が眠っており、たゆまざる農地管理が同じ場所で少なくとも弥生時代から現在に至るまで続けられてきたことを物語っているのである(植調58(3):19-23)。そして、試験圃場として借用している水田群は、藤原京の右京五条七坊東北坪・東南坪から右京六条七坊東北坪にあたるのである。

借用している水田群は、一般住宅と第二代の^{すいげい}綏靖天皇の御陵がある歴史的風土特別保存地区に挟まれている。そのため、耕起・代掻き、農業散布および収穫時などにおける諸物の飛散を考慮して、試験圃場に隣接する住宅へ前もって作業日時を伝えている。

2) 栽培環境

試験水田の土性は沖積の砂質植壤土と砂壤土で、栽培品種は奈良県の奨励品種であるキヌヒカリである。移植・直播は6月上旬で、出穂は移植で8月上旬、直播で8月中旬となる。水利は、吉野川分水を使用しており、分水の通水期間は6月1日～9月20日で、県の主要品種ヒノヒカリを対象とした中干し期間(7月22日～27日)は止水される。止水期間が、水ストレスの影響を強く受ける移植の出穂10日前頃および直播の20日前頃に当たるため、分水の残り水や、分水とは異なる河川水を水路に供給して対応している。常時、水路を分水が流れていることをはじめ試験地の運営がスムーズに行えるのは、地域の方に数多くのご配慮・ご協力を頂いているからである。

奈良試験地での試験に特に影響を及ぼす生物として、スク

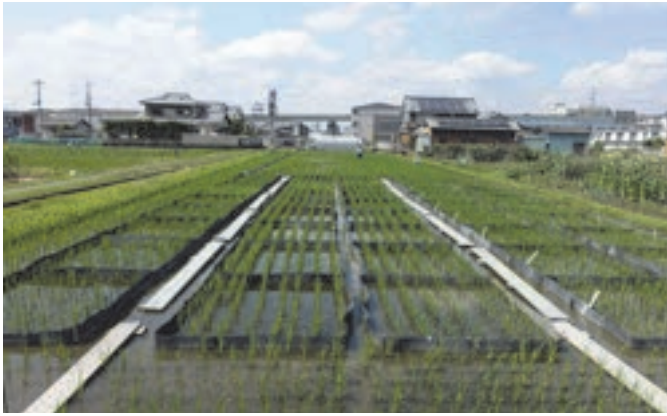


図-2 試験圃場の一例（中規模試験の普通枠（手前）と中規模枠（奥））
通路の両側に普通枠の試験区を設置している。図の左奥の水田はA-1、A-2圃場。図の右側の野菜圃場の隣に綾靖天皇陵がある。



図-3 奈良試験地のメンバーと地元の方々
前列の左から福田氏、山本氏、地元の辰巳氏、稲村、後列の左より船戸氏、前任者の西尾氏、地元の松井氏。

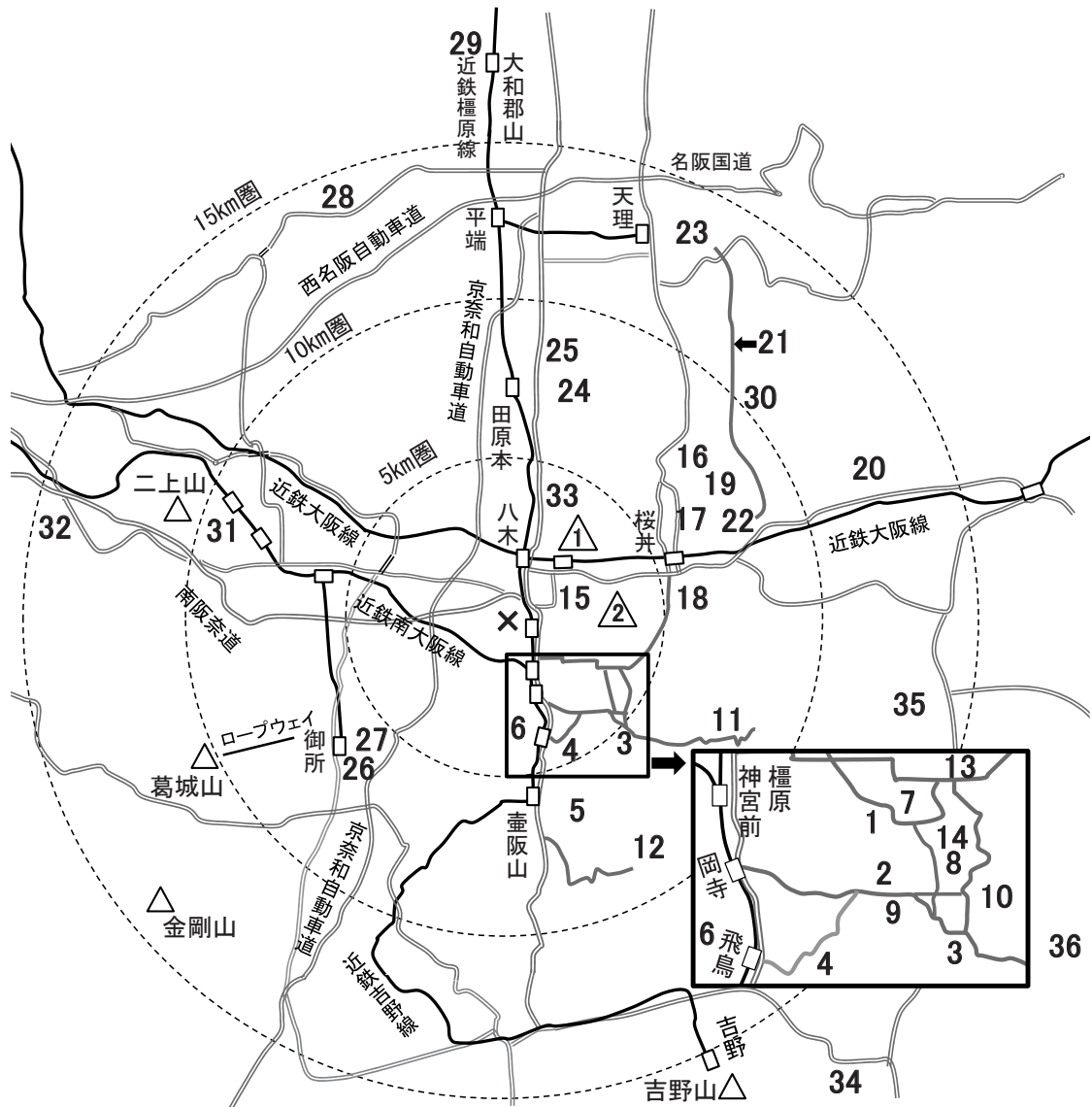


図-4 奈良試験地と「見所」の配置
図中央の×が奈良試験地で、図中の番号は表を参照。

1	飛鳥寺:6C末~7C初に蘇我馬子の発願で建てられた日本最古の本格的仏教寺院。	19	大神神社(おおみわじんじゃ):三輪明神ともいわれ、日本最古の神社。
2	飛鳥宮跡(伝 飛鳥板蓋宮跡):大化改新のはじまりの舞台となった場所。	20	長谷寺:全国に3000寺ある真言宗の豊山派の総本山。
3	石舞台古墳:6世紀築造の巨石30個を積み上げた石室古墳。馬子の墓との説が有力。	21	山の辺の道:歌垣で知られる海石榴市から、石上神宮を経て奈良へと続く日本最古の道。
4	高松塚古墳:小さな円墳で、石室内に彩色壁画(国宝)が発見され、大きな注目を集めた。	22	海石榴市(つばいち):万葉の時代には国内有数の交易の中心地で、交通の要衝であった。
5	キトラ古墳:高松塚古墳に次ぐ2例目の壁画古墳。	23	石上神宮:日本最古の神社のひとつで、漫画やアニメで有名な国宝の七支刀(しちしとう)を収蔵。
6	牽牛子塚(けんごしづか)古墳:飛鳥時代の天皇陵の象徴とされる八角形の墳丘が特徴。	24	唐古・鍵考古学ミュージアム:唐古・鍵遺跡の考古資料(植調59(2)で紹介した出土稲わらブロックなど)を展示。
7	飛鳥水落遺跡:中大兄皇子が斉明6年(660)に造った日本初の水時計台の跡。	25	唐古・鍵遺跡史跡公園:唐古・鍵遺跡の一部を史跡公園として整備。
8	酒船石遺跡:酒船石に加えて、亀形石造物と小判形石造物などの遺構を含めた遺跡。	26	秋津遺跡・中西遺跡:弥生時代前期の水田遺構。植調58(3):19-23で紹介。
9	橘寺:太子殿に、35歳の時とされる「聖徳太子座像(国重要文化財)」がある。	27	新村柳原遺跡:植調58(6):18-23で紹介。
10	岡寺:日本最初の厄除け霊場。	28	法隆寺:聖徳太子が造立を発願し、推古15年(607)ごろに完成。
11	談山神社:大化改新談合の地。藤原鎌足を祀る。	29	郡山城跡:大和で最も大きな城郭。NHK大河ドラマ「豊臣兄弟!」の主人公(豊臣秀長)が城主。
12	高取城跡:岡山の備中松山城、岐阜の美濃岩村城に並ぶ日本三大山城のひとつ。	30	相撲神社:当麻蹶速との力比べに勝った野見宿禰を祀る祠。
13	飛鳥資料館:奈良文化財研究所の展示施設。	31	相撲館:相撲の開祖「当麻蹶速」を顕彰する資料館。
14	県立万葉文化館:『万葉集』を主題とする文化館。富本銭などを産した飛鳥池工房遺跡に立地。	32	叡福寺:聖徳太子の御廟所。
15	藤原京:「条坊制」を日本で初めて採用した唐風都城。	33	安楽寺:浄瑠璃の名作「冥土の飛脚」の忠兵衛と梅川の墓碑がある。
16	箸墓古墳:前方後円墳で、邪馬台国の女王卑弥呼の墓とされる。	34	宮滝遺跡:天武天皇・持統天皇が行幸した飛鳥時代の離宮・吉野宮の跡地。
17	桜井市立埋蔵文化財センター:植調58(10):8-13で取り上げた出土米ブロック(SD1020, n1)を保管。	35	阿騎野・人麻呂公園:『日本書紀』、『万葉集』にみられる古代の「阿騎野(あきの)」の推定地。
18	阿部文珠院:大化元年(645)に創建された日本最古に属する寺院。本尊は快慶作の文殊菩薩で国宝。	36	ニホンオオカミ最後の地:明治38年に捕獲。

ミリングガイと雀がある。前者に対して冬季の耕起と特に直播試験での薬剤の複数回散布、そして後者に対して直播後と移植・直播の出穂後に防鳥糸を張り巡らして対応している。

3) 試験地の運営

A 区分の中規模試験と A-4 (自然発生のオモダカとクログワイ) および B 区分の試験圃場は、雑草の発生状況と水利を考慮して試験区分ごとに圃場を固定している。

調査・管理のための幅 25cmの通路の両側に試験区を設置している。通路の設置場所に幅 60cmの黒ポリマルチをしき、コンクリートブロックを等間隔に並べ足場板を乗せて通路としている。そして、通路の両側に、塩化ビニール製の畦波で作成した試験区枠 (3m²および 5m²) に給排水用の U 字パイプを組み合わせて試験区を設置している (図-2)。試験の実

施において、「水稻関係除草剤 適用性試験 実施に当たっての基本的な確認事項」(近中支部編)を常時使用している。

試験地での試験区の設定、調査などの運営全般では、前任者の西尾氏、山本氏、船戸氏および福田氏に協力を頂き、四条町の辰巳氏と松井氏には、試験地運営における諸課題についての相談・調整などで大変お世話になっている (図-3)。

3. 試験地周辺の見所

1) 奈良試験地から徒歩 15 分にある見所 (図-1)

神武天皇陵と第二代綏靖天皇陵がある。そして、天武天皇が皇后(後の持統天皇)の病氣平癒祈願のために建立した本薬師寺の跡がある。

「香具山は 畝火ををしと 耳梨と 相あそひき」と万葉集

で読まれた大和三山のひとつ叡傍山、「くめ（久米）の仙人」の伝説にちなんだ久米寺，戦国時代の寺内町が原型で江戸時代そのままの情緒と風情を残す今井町，および公的な埋蔵文化財研究機関としては最も古い歴史を持つ県立橿原考古学研究所と博物館がある。

2) 試験地から少し離れた見所（図-4，表）

山散策がお好きな方におすすめとして，試験地から5km圏内に前述した大和三山の耳成山（△）と香久山（△）がある。10kmから15km圏にツツジとススキの葛城山，サヌカイト製

石器の原産地遺跡群がある二上山，大阪・奈良・和歌山にまたがる葛城山脈の主峰である金剛山，そして山肌一面に滝のように桜が咲き誇る吉野山がある。

奈良試験地に来られる時の参考に，万葉の時代から連綿と続く歴史的な見所のおすすめを表に示し，その場所を図-4にプロットした。

これら以外に，ゲームシリーズ「ストリートファイター」のキャラクター「リュウ」と「春麗（チュンリー）」の銅像が近鉄大和八木駅の南側に，「ケン」の銅像が橿原神宮前駅の北方にあるので，興味のある方は探してみてください。

協会だより

2024年度事業及び会計の監査

2025年5月8日（木），2024年度事業及び決算について当協会監事による監査を受け，適正との結果を得た。

第35回理事会開催

2025年5月14日（水），植調会館会議室において第35回理事会が開催され，次の事項について承認を得た。

【議案】

1. 2024年度事業報告及び決算の承認

【報告事項】

1. 代表理事・業務執行理事の職務の執行の状況の報告

第14回評議員会開催

2025年5月29日（木），植調会館会議室において第14回評議員会が開催され，次の事項について承認を得た。

【報告事項】

1. 2024年度事業報告

【決議事項】

1. 2024年度決算の承認

2. 理事・監事の選任

新任理事 糺谷 齊，土田 徹

退任理事 長澤 裕滋，横山 幸徳

3. 評議員の選任

新任評議員 井上 雅夫，大友 哲也，宗 和弘

退任評議員 氏家 敬，原田 孝則，藤本 博明

除草カタログ 公開中



植調協会は Web サイト「除草カタログ」を公開しました。
(<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，ユーザーの皆様へ情報共有していただく Web サイトです。

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少しでも早くご活用いただきたいと考え，現時点では掲載草種数等が少ない状態ですが，試験運用を開始しています。今後も掲載情報を充実させてまいりますので，ぜひご活用ください。

公益財団法人日本植物調節剤研究協会
技術部企画課

植調第 59 巻 第 3 号

■ 発行 2025年6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 大谷 敏郎

■ 印刷 (有)ネットワン

© Japan Association for Advancement of Phyto-Regulators (JAPR) 2025
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

Quality & Safety

食の安全と環境保護に配慮した製品を提供し、
安定した食料生産に貢献してまいります。

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稲除草剤

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

アピロファースト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/ジャンボSD/200SD粒剤 (ベンゾピシクロン/カフェンストール)

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/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 (ベンゾピシクロン)

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 (ベンゾピシクロン)

バットウZ1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ (ベンゾピシクロン)

アシュラ1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ/400FG (ベンゾピシクロン)

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)

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)

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 (ベンゾピシクロン/テニルクロール)

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)

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)



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



A hand is shown holding a rice seedling by its green leaves. The roots of the seedling are suspended in the air, just above a surface of clear blue water. The roots are thin and fibrous, and a small, dark, round seedling is visible at the top of the root system. The background is a soft, light blue gradient, suggesting a clear sky or a calm body of water. The overall image conveys a sense of care and precision in agriculture.

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・莖葉基部から吸収され、新葉に白化作用を引き起こし枯死させます。新規作用機構を有することから、抵抗性雑草の対策にも有効です。また、同じ白化作用を有する4-HPPD阻害剤(テフルリルトリオン、ベンゾピシクロン等)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

シエイソウル®

1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ

シヤスマ®

1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ・400FG

ワサウエポン®

1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ・400FG 500グラム粒剤・フロアブル・ジャンボ・150FG

ウルテモZ

1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ・350FG

グッドラック®

イネケーン®

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

ルナカロス®

1キロ粒剤

ソニックブームZ

1キロ粒剤

ガンカロスZ

1キロ粒剤

ソニックブーム®

ジャンボ

ガンカロス®

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。

植物成長調整剤

花類の節間伸長抑制に

ビーナイン[®]

ダミノジッド

顆粒水溶剤

ぶどうの品質向上、新梢管理の省力に

日曹 **フラスター**[®] 液剤

メピコートクロリド

除草剤

イネ科雑草の防除に。-8葉期まで使用できます-

生育期処理
除草剤

ナブ[®] 乳剤

たまねぎ・だいず・あすき・ばれいしょ・てんさい・かんしょ・
いんげんまめ・やまのいも・にんじん・そば（他40作物以上に登録）

セトキシジム

より強く、よりやさしく。進化した、畑作除草のキラ星 -たまねぎは定植前（雑草発生前）でも使用できます-

フィールドスター[®]P 乳剤

ジメテナミドP

強さと、優しさで守る! 飼料用とうもろこし専用除草剤

日曹 **アルファード**[®] 液剤

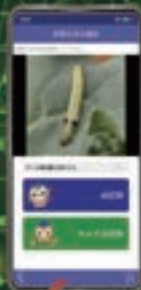
トプラメゾン



日本曹達株式会社

〒100-7010 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号
お問合せ (03) 4212-9655 (平日9~12時、13~17時 土日祝日を除く)

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!

※画像は実例中のものにつき、実際の作物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

アプリの
無料
ダウンロード
はこちら

日本農業ホームページから

日本農業

検索



参加 日産化学株式会社

日本曹達株式会社

国科振興の中心に位置するNTTデータ株式会社

エスティーエスバイオテック

MBC 丸和バイオケミカル株式会社

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(タテ210mm, ヨコ130mm) 264頁
本体3,500円+税 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。

- 持ち歩きに便利。タテ長コンパクトサイズ。
- 約300種掲載(27科244種 48雑種)。
- 高度な識別・同定にも対応(拡大写真・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。

2024年
12月発売



全農教出版サイトはコチラから



識別ポイント

葉の形質には個体差があるため、それぞれの識別ポイントの確認はかせません。

- 生態写真** 色および葉(羽片や小羽片など)のつき方や向きによる全形の立体感を確認できる。
- 拡大写真** 近似種との識別ポイントを種ごとに確認できる。



識別ポイントの見方を
第1部に解説

〈6つの識別ポイント〉

- 根
- 葉
- 茎
- 鱗片と毛
- 胞子嚢・胞子嚢群・包膜
- 胞子



〈胞子嚢・胞子嚢群・包膜〉

胞子嚢群の位置と形、包膜の形、時期による変化などを拡大写真で確認。葉脈や毛なども確認しよう。



〈鱗片と毛〉

葉柄基部の鱗片は、大型で種の特徴を観察しやすい



(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 03-3833-1665 Mail hon@zennokyo.co.jp

豊かな稔りに貢献する 石原の水稲用除草剤



ランコトリオンナトリウム塩がSU抵抗性雑草に効く!

- ・3.5葉期までのノビエに優れた効果
- ・SU抵抗性雑草に優れた効果
- ・無人航空機による散布も可能(1キロ粒剤)



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

ゼンアイフ® MX 1キロ粒剤 / ジャンボ

フルパワー® MX 1キロ粒剤 / ジャンボ

ステイタ® A 1キロ粒剤

ヒケツル® A 1キロ粒剤

フルパワー® ジャンボ

フルイニガ® ジャンボ

ナイスドリ® 1キロ粒剤

乾田直播専用 **ハードパワー**® DF

石原バイオサイエンスのホームページはこちら▶



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

ISK 石原産業株式会社

販売 ISK 石原バイオサイエンス株式会社

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



雑草調査のプロに必携の 雑草図鑑

植調雑草大鑑

WEEDS OF JAPAN IN COLORS

浅井元朗 著

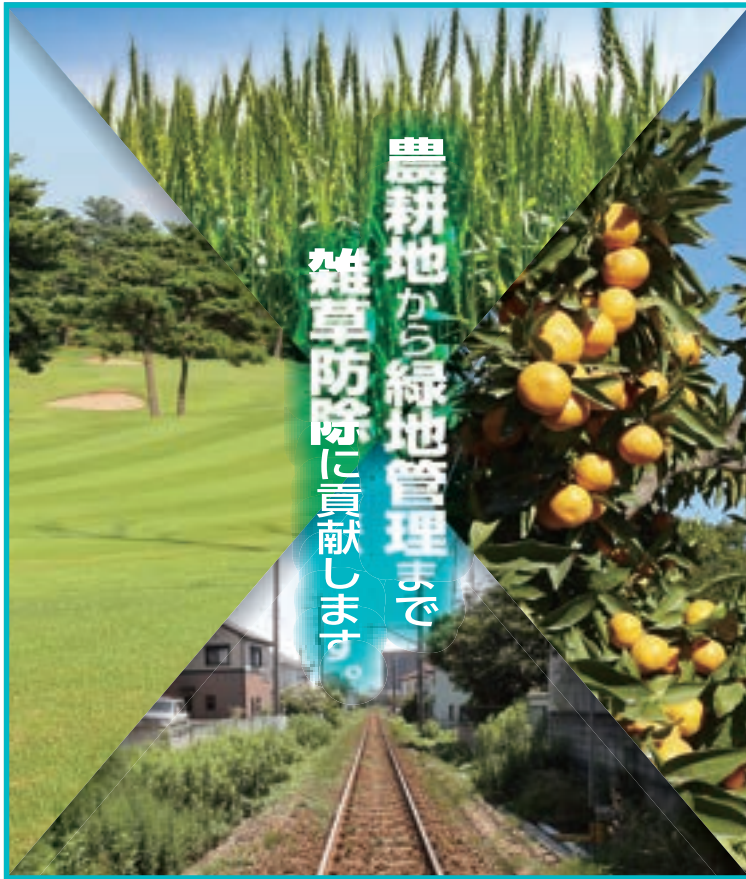
企画：公益財団法人 日本植物調節剤研究協会
B5判 360ページ 定価 10,560円(税込)
ISBN978-4-88137-182-4

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

全国農村教育協会

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

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



畑作向け除草剤

アタックショット 丸和 **ムギレノパー** 乳剤
ロックス 丸和

果樹向け除草剤

シンバド **ゾーバー**

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

ハイバドX 粒剤 **パワーボンバー**

除草剤専用展着剤

サファゾットWK 丸和 **サファゾット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2-19-23
 TEL03-5296-2311 <https://www.mbc-g.co.jp>

2025年度 水稲除草剤適正使用キャンペーン

水稲用除草剤 《散布後7日間》は田んぼの水※を外に出さない

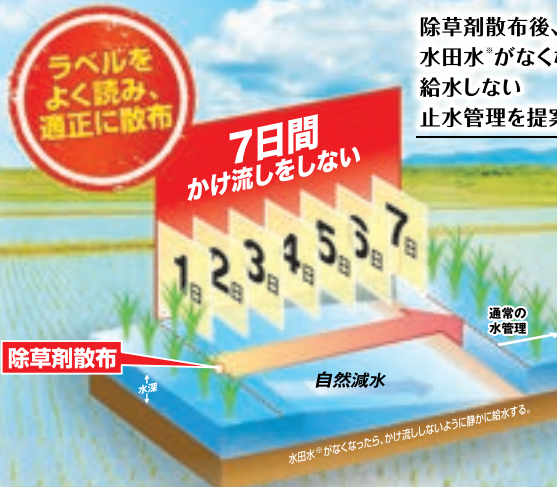
※「水田水」、「田んぼの水」は稲の栽培期間中に水田に蓄る田面水のこと。

薬剤成分の流出を防止し、安定した除草効果が得られます。

このキャンペーンに協力、推進しています。

- アピログロウMX** 1キログラム・フロアブル・ジャンボ・エアー粒剤
- イザナキ** 1キログラム・フロアブル・ジャンボSD 200SD粒剤
- イネリーヴ** 1キログラム・フロアブル・ジャンボ
- IMFZ** 1キログラム・フロアブル・ジャンボ
- カウンシル エナジー** 1キログラム・フロアブル・ジャンボ
- カウントダウン** 1キログラム・フロアブル・ジャンボ
- カフッド** 1キログラム・フロアブル・ジャンボ 400FG
- ウチノカサ** 1キログラム・フロアブル・ジャンボ・400FG
- クワザン** 丸粒
- サラブレードGO** 1キログラム・フロアブル・ジャンボ・400FG
- シバシバ** 1キログラム・フロアブル・ジャンボ・400FG
- ゼアス** 1キログラム・フロアブル・ジャンボ/粒剤/エアー粒剤
- セイテン** 1キログラム・ジャンボ
- セーザジャガー** 1キログラム・フロアブル・ジャンボ
- セーザプラス** 1キログラム・フロアブル・ジャンボ・200FG
- ゼンイチMX** 1キログラム・ジャンボ
- ダイノショット** フロアブル ジャンボSD 200SD粒剤
- バサアラン** 粒剤 1キログラム 液剤 500ML 1キログラム
- パットゥZ** 1キログラム・フロアブル・ジャンボ
- フルパワーMX** 1キログラム・ジャンボ
- ベッカク** 1キログラム ジャンボ 250
- レオセーダ** 1キログラム・フロアブル・ジャンボ・300FG

五十音順



除草剤散布後、
 水田水*がなくなるまで
 給水しない
 止水管理を提案します

2025年度キャンペーン協賛会社

- ISK** 石原産業株式会社
- アイエスアイ** アイエスアイバイオテクノロジー
- KAKEN** 科研製薬株式会社
- 協友アグリ株式会社**
- クミアイ化学工業株式会社**
- CORTEVA** agriscience
- syngenta**
- 住友化学**
- 日産化学株式会社**
- NICHINO** 日本農薬株式会社
- バイエル**
- BASF** the crop science
- 北興化学工業株式会社**
- 三井化学クロップ&ライフソリューション株式会社**

五十音順

詳細はHPへ! <https://japr.or.jp/josouzai-campaign2025/>



公益財団法人日本植物調節剤研究協会

第59巻 第3号 目次

- 1 巻頭言 近未来の食糧危機と平和を考える
松本 宏
- 2 帰化アサガオ類の開花期と種子生産性の違い
浅見 秀則
- 7 〔田畑の草種〕^{くさぐさ} 姫酔葉(ヒメスイバ)
須藤 健一
- 8 ジベレリンはブロッコリーの茎を伸ばし,収量に影響を与えずに頂芽成長を促進する
中嶋 香織
- 12 〔シリーズ・野菜の花〕 パプリカ(*Capsicum annuum* L.)の花と栽培
本間 優
- 16 〔雑草のよもやま〕 第40回
よみがえるか? 1960年代以降忘却された水田のイネ科一年生雑草ヌメリグサ
森田 弘彦
- 19 〔統計データから〕 農林水産物純輸入額の国別割合
- 20 〔研究会報告〕 2024年度 緑地管理研究会(Web講演会)開催報告
(公財)日本植物調節剤研究協会 技術部
- 22 〔連載〕 研究センター・試験地紹介 #20 奈良試験地
稻村 達也
- 26 広場

No.122

表紙写真 〔ヒメスイバ〕



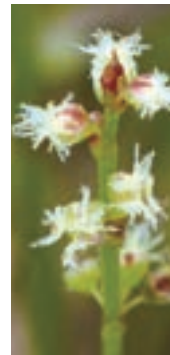
道ばたや空き地,芝地,樹園地に生育するタデ科の冬生多年草。北日本では牧草地の害草。開花期は5~7月。花序は円錐形で多数の花をつける。(写真は©浅井元朗,©全農教)



子葉は無毛で線状長楕円形~菱状披針形。



根生葉をロゼット状に広げて越冬し,多数の地上茎を叢生する。



雌雄異株。雌花は径約2mm。



地下約5cmの浅い位置で伸びる横走根に不定芽を形成。