

# 植調

第59卷  
第5号

*JAPR Journal*

日本列島における雑草フロラの形成 那須 浩郎

愛知県の水田畦畔におけるグリホサート抵抗性ネズミギの防除法 森崎 耕平

ジベレリンを用いたリンゴ苗木の新梢伸長促進技術 馬場 隆士

〔シリーズ・野菜の花〕 タマネギ 室 崇人

〔連載〕 植物の不思議を訪ねる旅 明治13年の中部山岳での植物採集 長田 敏行



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)

# しつこい畑地雑草を きれいに抑えます!



作用性の異なる3種の除草剤の混合剤です。

大豆、小麦・大麦、とうもろこし、ばれいしょ、にんじんの雑草防除に

# クリアターン®

乳 剤      細粒剤F

細粒剤F

乳 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。 ●防除日誌を記載しましょう。



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

©:クミアイ化学工業(株)の登録商標



## 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>



## 農業経営研究への期待

公益財団法人日本植物調節剤研究協会 理事  
東海支部長  
髙谷 斉

今年度からご縁をいただき植調協会にお世話になっている。それまでは三重県に奉職し、その大半は試験研究関係に従事してきた。研究員時代の専門は農業経営であり、農学分野では数少ない社会科学系の分野を担当していた。社会科学は、自然科学とは対照的に人間社会の諸現象を研究の対象とする。このため作物の栽培や調査・分析に携わった経験が少なく、まして雑草についてはこれまで直接触れる機会がなかったことから、植調関係者のマニアックな会話に戸惑っているのが正直な現状である。

近年、地方の農業試験研究機関は、諸般の事情によるのだろうが、農業経営研究の担当を置く都道府県が少なくなってきたと思う。農業経営研究はどのような研究を行うのか、ご存じない方もみえるかもしれないので、県の農業試験研究機関に従事してきたものの視点でご紹介したい。

これまで農業経営研究の意義や手法については、関係学会や研究会等でも議論されてきた。それらを参考に県の農業試験研究機関としての研究目的を大きく捉えると、「農業経営の多様性をふまえながら、その持続的成長に向けた効率的な運営を行うための理論や実践についての研究」といえる。もう少し具体的にするため主なテーマを私見で整理して提示すると、土地や資源の最適な活用方法を導き出す「生産管理」、消費者行動の分析や農産物の販路開拓・ブランド戦略を示す「販売戦略」、財務指標等の分析により収益性の向上や投資の意思決定を支援する「財務分析」などがあげられる。また農業従事者の高齢化と減少に伴い、いよいよ待ったなしとなっている「担い手確保」の問題や、大規模化した農業経営体の「事業継承」は重要テーマとなっている。なお、「生産管理」では、近年、農業経営体が大規模化・企業化していることから、ビジネスモデルの観点からのアプローチが重要になっている。ビジネスモデルを利益を上げる仕組みと理解すると、そのための事業構成のあり方やその成立条件の解明が求められる。このように対象とする研究領域は広く多様であるが、いずれのテーマに取り組むにせよ肝要なことは、農業経営者や普及指導員、農業技術研究者、農政の担当者等の関係者から寄せ

られる様々な問題に、現場で解決に取り組む「実践性」が伴うことと思う。自分のこれまでの取り組みを振り返ってみると、実践性を伴う課題解決の提案がどれだけでできたのか大いに反省するところである。

さて、地方の農業試験研究機関の経営研究担当においては、新しい技術を導入する際の費用対効果を経営全体の視点で評価し、その効果や導入条件を明らかにする「経営的評価」が重要な役割となっている。経営的評価の結果は農業経営者の技術導入の判断材料になるほか、定着条件や改善点も含めた普及資料としても活用が期待されるからである。経営的評価の具体的な手法としては、数理計画法の一つである線形計画法（Linear Programming：LP）を用いた分析が主流となっている。LPは土地や労働力、機械などの経営資源を制約条件とし、利益が最大になる資源配分を計算で求めることができる。また、資源量を変化させたシミュレーションを行うことで、目標とする利益を得るための条件を明らかにできるなど、経営的評価の強力なツールとなっている。

一方、近年では技術導入の判断に経済的視点だけでは評価しにくいケースが増えている。持続的な農業の実現には単なる生産効率の向上だけでなく、環境負荷の低減や地域社会との共存が不可欠となっていることはご承知のことと思われる。その他にも気候変動による異常気象等によるリスクの増大、農業労働力の量的・質的な変容、農業政策の変更、消費者の安全性への関心の高まりなど、農業を取り巻く環境の変化や価値観の多様化は進んでおり、農業経営者が意思決定を行う際に経済性以外にも無視できない要因が増えている。このため経営的評価は経済的視点が基本になることは間違いないが、様々な影響要因も加味した分析を行い、だれもが納得できて現場の実践につながっていく結果となることが望まれる。今後の農業経営研究の取組に期待したい。

# 日本列島における 雑草フロアの形成

岡山理科大学  
教育推進機構基盤教育センター  
准教授  
那須 浩郎

本稿では、日本列島の雑草フロアがどのように形成されたのかを考古植物学的手法により検討した試みを紹介する。考古植物学は、遺跡から出土する植物を調べることにより、当時の人々が利用していた植物や当時の人々が暮らしていた環境を研究する考古学の一分野である。特に弥生時代以降の水田遺構の堆積物には、当時の水田で生育していた雑草の種子や果実が多数含まれている場合がある。本稿では、これらを調べることで、特に弥生時代から近代までに水田雑草の多様性がどのように変化してきたのかを検討した例を紹介する。縄文時代以来の人の生産活動の変化の中で、どのように日本列島の雑草フロアが形成されてきたのかを考えるための一助となれば幸いである。なお、本稿は、那須・百原 (2018) と那須 (2024) をもとに加筆・修正したものである。

## 1. 日本列島における雑草の出現

日本列島にはいつから雑草があるのだろうか？ そもそも雑草とは何だろうか？ 農学の定義では、「人類の使用する土地に発生して、人類に直接あるいは間接に損害を与える植物 (半澤 1910)」とされる。一方、生物学の定義では、「絶えず攪乱され、物理的環境要因の変化の明瞭な律動に欠ける、極めて不安定な環境に生活する一群の植物 (河野 1975)」とされている。農業以前の雑草の出現を考える場合は後

者の定義が参考になる。野生植物のうち、河川の氾濫原などの絶えず攪乱がある環境に適応して生育していた植物が、人類の定住以来、人類の作り出した攪乱環境 (人為生態系) に進出して適応した植物が雑草だと考えられる。特に攪乱の頻度が高い農地生態系で急速に増えてきた植物群であるが、農業開始以前の縄文時代の定住社会にも雑草はあったはずである。

日本列島では人が定住を開始した縄文時代早期 (約 1 万年前) 以降に雑草が出現したと考えられる。縄文時代の人々が暮らした住居の周りは、おそらく森林の伐採や草刈り、火入れ等によって絶えず攪乱されていたであろう。そのような環境に適応した一年生の草本が、初期の雑草だと考えられる。その候補となるのが、イヌビエ、ヤブツルアズキ、ツルマメである。イヌビエは現在の水田雑草だが、栽培植物のヒエの原種でもある。ヤブツルアズキはアズキの原種、ツルマメはダイズの原種であるが、現在の水田畦畔や畑地にも見られる雑草である。縄文時代の住居址の炉跡からはこれらの炭化種子がよく見つかるので、縄文人は集落周辺の攪乱環境に適応して出現したこれらの種子を集めて食べていたと考えられる (那須 2018)。農業以前の初期の雑草は、人に害があるというより、むしろ人に食料や資源をもたらす有益な植物だった可能性がある。雑草は、作物 (栽培植物) と同様に人類の干渉のもと進化してきた植物であり、人の意図は無いとはいえ、人の暮らしが作り

出した文化財であるともいえる。

## 2. 農耕地雑草の伝来と増加 (史前帰化植物の再検討)

縄文時代晩期終末から弥生時代になると大陸から朝鮮半島を経て稲作文化が渡来した。これ以降、多くの水田雑草や畑地雑草が史前帰化植物として日本列島に渡来したと考えられている (前川 1943)。前川は、水田稲作に伴う史前帰化植物としてカナムグラやイヌタデなど 83 種、ヨーロッパ原産、中国経由の史前帰化植物として、スイバやサナエタデなど 35 種、それ以外の史前帰化植物としてヒガンバナやツルボなど 8 種を挙げている。史前帰化植物の概念は、現在の植物の分布と生態的特徴から原産地を推定して考案された仮説であり、厳密には日本での農耕の開始以前にこれらの種が日本列島に自生しないことを証明しなければ確定できない。笠原安夫は、遺跡から出土した植物種子から初めてこれを検討し、コナギ、キカシグサ、オモダカ、イボクサ、タマガヤツリなどは水田稲作導入以前の遺跡からは出土しないことを確認し、これらが水稲と同時に渡来したとした (笠原 1979)。

筆者は、この笠原のパイオニア的な仕事を引き継ぎ、千葉大学の百原新と共同で、史前帰化植物の再検討を行い、そのリストを雑草学入門に掲載した (那須・百原 2018)。この再検討では、確実に稲作の渡来が無いと考えられる縄文時代中期以前と縄文時代よ

表-1 史前帰化植物の可能性が高い種類

トチカガミ科	ミズオオバコ
ススキノキ科	ヤブカンゾウ
ヒガンバナ科	ヒガンバナ
ミズアオイ科	コナギ
カヤツリグサ科	ヒンジガヤツリ
イネ科	ヌカボ, スズメノテッポウ, カラスムギ, カズノコグサ, スズメノチャヒキ, ギョウギシバ, メヒシバ, アキメヒシバ, カリマタガヤ, タイヌビエ, カモジグサ, カゼクサ, ニワホコリ, チガヤ, チカラシバ, スズメノカタビラ, イタチガヤ, ハイヌメリ, ヌメリグサ, エノコログサ, ネズミノオ, ジュズダマ
ベンケイソウ科	コモチマンネングサ
ミソハギ科	キカシグサ
マメ科	クサネム, タヌキマメ, ヤハズソウ, ミヤコグサ, カラスノエンドウ
トウダイグサ科	トウダイグサ, ニシキソウ
ミカンソウ科	コミカンソウ
アブラナ科	コイヌガラシ, ミチバタガラシ, グンバイナズナ
ジンチョウゲ科	ミツマタ
ナデシコ科	ミミナグサ
ヒユ科	シロザ
ザクロソウ科	クルマバザクロソウ
ハマミズナ科	ツルナ
ムラサキ科	キュウリグサ
オオバコ科	オオバコ, アブノメ, キクモ, ムシクサ
アゼナ科	アゼトウガラシ, スズメノトウガラシ, ウリクサ, アゼナ
シソ科	ナギナタコウジュ
サギゴケ科	サギゴケ (ムラサキサギゴケ)
キク科	トキンソウ, フジバカマ, ハハコグサ, アキノハハコグサ, キツネアザミ, ノニガナ, ジシバリ (イワニガナ), ハルノノゲシ (ノゲシ), センダングサ, ヒレアザミ, シュウメイギク

りも古い更新世以前の出土記録を確認した。例えば、イボクサは、前川が史前帰化植物としていたが、縄文時代中期以前や更新世以前の資料からも見つかったため、イボクサは日本列島の在来種で、水田という環境に適応して水田雑草化した種類だということがわかる。ツユクサは、縄文時代中期以前からは出土しているが、更新世以前には見つかっていない。こういう種類は、旧石器時代から縄文時代にヒトの移動とともに大陸から渡来した可能性は残されているが、稲作伝来に伴う史前帰化植物ではないと考えられる。一方、コナギは、縄文時代中期以前にも、更新世以前の地層からも見つかってお

らず、弥生時代以降に出土例が増加するため、前川や笠原の指摘どおり、史前帰化植物だと考えられる。最近、ツルボが縄文時代早期の遺跡から報告されており、ツルボも在来種か、縄文時代の早い時期に渡来した植物である可能性がある。タイヌビエは史前帰化植物だが、イヌビエは縄文時代早期からよく出土するため（那須 2018）、在来種だと思われる。エノコログサはアワの祖先野生種だが、縄文時代以前からは確実な証拠が無いため、アワ作の畑地雑草として伝来した史前帰化植物だと考えられる。このように再検討した結果、史前帰化植物として可能性が高い種類は 67 種類になる（表-1）。

ただし遺跡から出土する種子は、必ずしも種レベルで同定できるわけではなく、属レベルや科レベルでの同定に留まる分類群も多い。そのためカヤツリグサ科などは、史前帰化植物かどうかを判断できない種類が多く前川のリストよりも大幅に減少しているが、今後種レベルでの同定が可能になれば史前帰化植物はもっと多くなる可能性もある。重要なことは、現在の日本の水田雑草フロアの形成には、農耕の伝来とともに入ってきた種類と在来の攪乱環境に適応した種類が混生して出来上がっているということである。

### 3. 縄文—弥生移行期の水田雑草

稲作が渡来した縄文—弥生移行期の水田雑草がどのようなものだったか、京都府京都市の北白川追分町遺跡の事例（那須 2012）から紹介する。北白川追分町遺跡は、京都大学の構内で見つかった遺跡で、比叡山西麓に広がる扇状地の末端に位置する。この遺跡では、縄文時代晩期の湿地だったと考えられる泥炭層が広がっており、東側の斜面付近には樹木の埋没株が多く、西側に向かって樹木は少なくなり、泥炭が堆積する湿地が広がっていたと考えられる。この西側の断面と東側の埋没株集中地点付近で堆積物を採取し、当時の植物の空間分布を復元した。その結果、南西側の泥炭層から、未炭化のイネの籾殻が約 100 点出土し、北西側のシルト層からは、炭化したアワの種子が 14 点出土した。イネや雑穀だけでなく、野草や雑草の種子も多数出土した。南側の地点では、ヒシ、ミゾソバ、ボントクタデ、ヒルムシロ属、イグサ属、ホタルイ属、ハリイ属などの、現在の水田雑草にもなるような種類が多く出土した。一方で、アワが出土した北側の地点では、水田雑草は少なく、畑雑草のクワクサなどしか見つからなかった。

東側斜面の樹木の埋没株が多い地点では、トチノキの埋没株や石斧で伐採された伐採痕のあるコナラ節の倒木も見つかっており、カヤ、オニグルミ、

アカガシ、コナラ、ミズキ、トチノキ、クリなど木本の種子も多数出土した。木本の組成変化をみると、泥炭層の下部では、アカガシ亜属やオニグルミ、トチノキなどが多かったが、上部になると、コナラ節、ヤマグワなどが多くなり、次第にカエデ属、カラスザンショウ、フジなど明るく開けた環境で生育する種類が増えており、森林が伐採されていたと見られる。イネやアワが見つかったのは、この上部の層に対応するので、湿地林を開いてイネの生育に必要な日当たりの良い空間を創出していた可能性がある。

これらの植生の空間分布を復元すると、東側には湿地林があり、西側には開けた湿地があったと考えられる。この開けた湿地でイネが栽培されており、一緒に、ホタルイ属やボントクタデ、ハリイ属、ミゾソバ、イヌビエなどの雑草が生育していたと考えられる。ヨシのような高茎草本は見られないことから、適度に攪乱された湿地だった可能性が推定できる。自然の湿地ではなく、ある程度人が伐採して手を加えた湿地でイネを栽培していたと思われる。北側では、アワが出土したが、クワクサなどの畑雑草も一緒に見つかった。アワが炭化していたことも考慮すると、おそらく、湿地周辺の少し高い場所で栽培していたアワが、畑雑草と一緒に流れ込んだ可能性が考えられる。このような分析結果から、初期の稲作は、縄文人が湿地林を切り開いて明るい湿地を供出し、そこでイネを栽培していたと考えることができ

る。このときには、まだ水田の区画はなかった。

この結果を、小区画に区切られた日本最古級の水田跡として有名な、佐賀県の菜畑遺跡の水田跡での分析結果と比較してみた（那須 2014）。菜畑遺跡の雑草種子は、笠原（1982）によって詳しく調べられている。菜畑遺跡には弥生早期の原初的水田と、弥生前期の本格的な小区画水田があるが、まず、共通種として挙げられるのが、水田（水中）雑草のホタルイ属、ハリイ属、ボンドクタデ、田畑（湿性）共通雑草のスゲ属、ミゾソバ、イヌビエ類、イヌコウジュ属、カヤツリグサ属、ツユクサなどである。畑地（人里）雑草では、ハコベ属、イヌタデ属、クワクサ、イラクサ科、イヌホオズキ、カナムグラ、スマレ属、ヘビイチゴが共通種として挙げられる。その一方で、菜畑水田との大きな違いは、典型的な水田雑草のコナギやオモダカ科が見られないこと、山野草や木本植物の量がまだ圧倒的に多いことである。コナギやオモダカ科が見られないことは、畝で区画された狭い帯水域が無かった可能性があることを示している。山野草や木本植物が多いことは、この湿地のすぐそばにはまだ森林が豊富にあったことを示している。湿地稲作から小区画を持った本格的な水田稲作に移行するにあたり、山野草が減少すること、雑草の種類が多くなることが考えられる。これは、史前帰化植物としての雑草の増加とともに、こうした攪乱環境が増加したことによる一年草の増加が関係あ

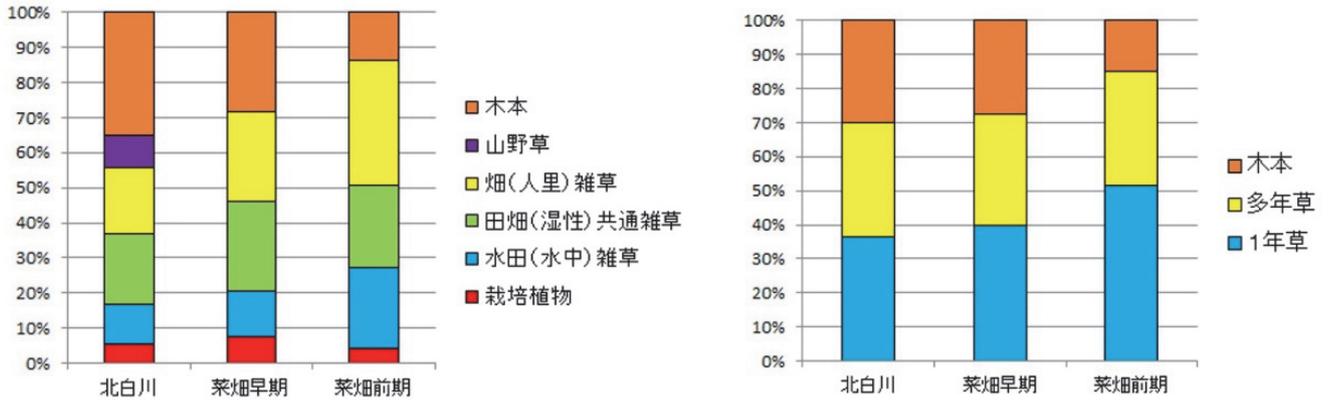


図-1 北白川追分町遺跡の湿地稲作と菜畑遺跡の水田稲作での出現植物種数(左)と多年草・1年草割合(右)の比較

ると考えている(図-1)。

#### 4. 古代～中世の水田雑草の多様性増加

古代～中世に水田雑草の多様性が増加した事例を紹介する(那須 2013)。神奈川県茅ヶ崎市にある本村居村B遺跡は、相模川の氾濫原と海岸砂丘に挟まれた砂丘間低地に位置する。この遺跡では、平安時代から昭和期までの水田跡が見つまっている。平安古段階(9～10世紀頃)の水田は区画が明

確ではないが、平安新段階(10～11世紀)になると区画がより明確になる。中世や近世、昭和期にいたるまで、区画は少し変化するが、基本的にはこの時期の区画がベースとして用いられてきたことが分かる。この遺跡の東壁セクションから水田内と畦畔に分けて、それぞれから植物種子を分析するための試料を採取した。

その結果、雑草の種類組成は、大きく3時期で変化していた。まず、古代から中世の時期には、コナギを含むミズアオイ属やオモダカ科、ホタルイ

属やハリイ属などの抽水生の雑草が多かった。水田跡はみつっていないが、平安古段階の地層の直下には、飛鳥～平安時代の7～9世紀の地層もあり、イネが出土していることと、含まれる雑草が平安古段階の雑草と類似していることから、おそらく7世紀頃から水田があったと思われる。近世から近現代になるとホッサモやトリゲモなどのイバラモ類の沈水性植物が多く、水が抜けにくい湿田だった可能性が考えられる。昭和期には雑草の種類が大きく変化し、イグサ科/ホシクサ科、

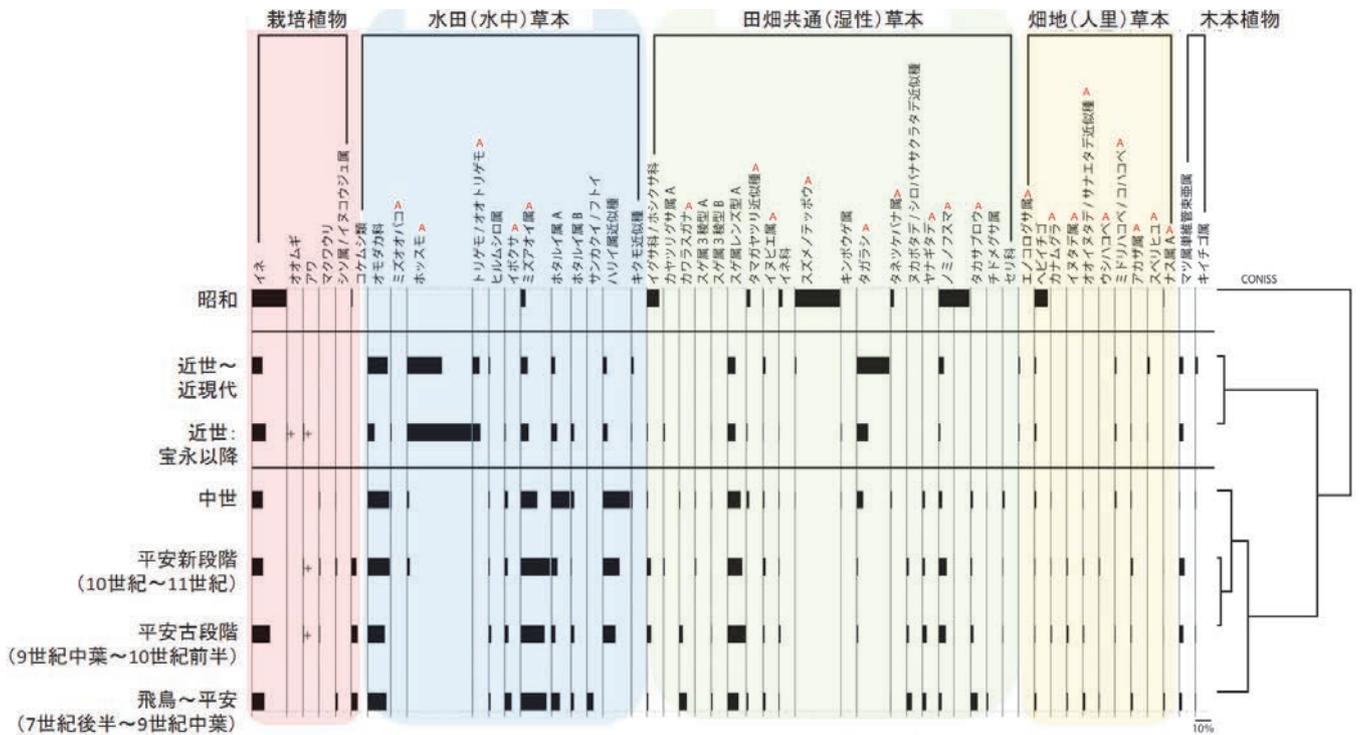


図-2 本村居村B遺跡のA・B地点から出土した大型植物遺体のダイアグラム(種名に付しているAは1年草・越年草を示す)

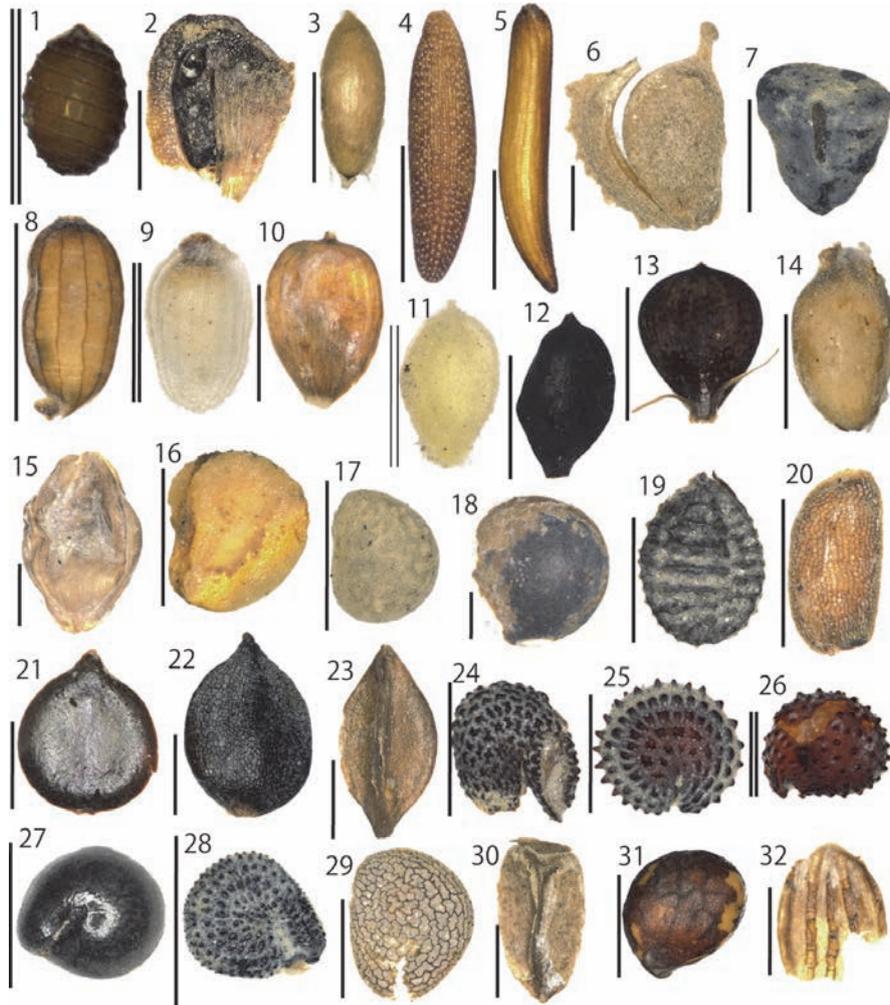


図-3 本村居村 B 遺跡の水田堆積物中から出土した種実 (那須 2013)

1: シャジクモ属, 2: オモダカ科, 3: ミズオオバコ, 4: ホッソモ, 5: オオトリゲモ/トリゲモ, 6: ヒルムシロ属, 7: イボクサ, 8: コナギ, 9: イグサ科/ホシクサ科, 10: スゲ属アゼスゲ節, 11: タマガヤツリ近似種, 12: カワラスガナ, 13: ホタルイ属, 14: スズメノテッポウ, 15: ヒエ属, 16: タガラシ, 17: ヘビイチゴ, 18: カナムグラ, 19: カタバミ属, 20: タネツケバナ属, 21: オオイヌタテ/サナエタテ, 22: ヤナギタテ, 23: ギシギシ属, 24: ウシハコベ, 25: ミドリハコベ/コハコベ, 26: ノミノフスマ, 27: アカザ属, 28: スベリヒユ, 29: ナス属, 30: オドリコソウ属, 31: シソ属/イヌコウジュ属, 32: セリ科. スケール: 単線 1mm, 二重線 0.5mm. 大胞子 (1), 種子 (2~9, 19~20, 24~29, 32), 瘦果 (10~13, 16, 18, 21~23), 穎果 (14), 内外穎 (15), 核 (17), 分果 (30~31).

スズメノテッポウ、ノミノフスマなどの田畑共通雑草と人里雑草のヘビイチゴが多い状態へと変化した。この変化を、生育環境別の出土割合で見ると、これまで、50%程度で優占していた水田水中雑草は、5%程度に急減していた。この原因として、この時期の乾田化による地下水位の低下があった可能性が考えられる。実際に、この時期の地層からは、排水のための暗渠用土管が見ついている。耕作機械を導入するために排水して乾田化したことで、これまでとは大きく異なった雑草の種組成になった可能性がある (図

-2, 図-3)。

それでは、なぜ中世で水田雑草の多様性が高かったのだろうか？ 中世には二毛作の導入などの農耕技術の変化もあったが、この遺跡では、施肥の影響が大きかったのではないかと考えられる。平安古段階から中世の水田跡からは、水田には生育しないマクワウリやナスの種子が出土する。同時に行った寄生虫卵分析では、人糞由来の回虫卵と鞭虫卵も出土した。これらのことから、人糞を肥料として水田に入っていたことが考えられる。当時、人糞は重要な肥料だったので、このよう

な肥料の影響で栄養状態が向上し、雑草の多様性も増加したのではないかと考えている。

## 5. 近世の水田雑草の多様性減少

近世になって水田雑草の多様性が減少したことについて、神奈川県逗子市の池子遺跡のデータから検討する (那須 2011)。池子遺跡は、三浦半島の丘陵に位置する遺跡である。ここでは、丘陵内に刻まれた谷 (谷戸) を利用してつくられた水田跡が見つかる

いる。この水田は、棚田状の水田で、200m 程の谷に、杭列と石積みで畦畔が築かれた 15 枚ほどの水田が棚田状に造成されている。この水田跡は、富士山の宝永火口より噴出した富士宝永テフラ（軽石と火山灰）によってバックされている。古文書の記録によると、富士宝永テフラは、AD1707 年（宝永 4 年）の 12 月 16 日から 31 日の間に噴火したことが分かっている。したがって、この水田跡は 1707 年の年末の状態を保存していることになる。この富士宝永テフラ直下の水田堆積物を、各地点から 100cc ずつ採取し、0.25mm のフルイで水洗して含まれる植物種子を分析した。

その結果、合計 1400cc の試料から、61 種 2965 点の植物種子を同定した。池子遺跡の近世水田では、イバラモ科の沈水性植物が多く、サガミトリゲモ、イトトリゲモ、ホッスモ、トリゲモ／オオトリゲモなど、イバラモ科の多様性が高いことが明らかになった。他にもミズオオバコなども出土している。これらの種は、水田内の面的に広い範囲にまんべんなく出土しており、当時の主要雑草だったと考えられる。特にイトトリゲモやミズオオバコは現在希少な種類であり、除草剤を使った近代的水田ではほとんど見られなくなっている。池子遺跡は三浦半島の丘陵地の谷戸に位置する棚田で、本村居村 B 遺跡は、相模川の氾濫原にできた砂丘間低地にある。それぞれ立地が異なるが、1707 年の水田雑草のフロラは、どちらもイバラモ科などの沈水生植物

が優占していた。このことは、水位を高く維持するような水田管理技術が関わっていた可能性がある。例えば、棚田では畦が崩れないように冬場にも水を張ることや、江戸時代に始まった冬季湛水水田などの技術も関係しているかもしれない。この冬季湛水水田（冬水田んぼ）は生物多様性を高く維持する農法として、最近も再評価され始めているが、冬季に水を張ることで、雑草を抑制していたのかもしれない。

## 6. 現代の水田との雑草多様性の比較

以上のような縄文時代から歴史時代の水田雑草の多様性を現代の神奈川県葉山町にある谷戸田の雑草フロラと比較してみた（那須・百原 2018）。この水田は「こさくの会」が営んでいる水田で、大規模な耕作機械や除草剤は使用していない（金田 1999）。この水田の表層の土壌を採取して含まれる埋土種子の調査を行った。

まず、種数を見ると、縄文—弥生移行期から飛鳥—平安時代に増加し、中世で最も多くなっている。近世には減少して、昭和の乾田化でもっとも種数が少なくなるが、現在の自然農法の谷戸田では種数が近世よりも多くなっている。これをシャノンの多様度指数で比較すると、飛鳥—平安から中世までは多様性が高かったが、近世から減少していた。種数については、近世の宝永の段階ではまだあまり減少していなかったが、多様度指数では大きく減

少していた。この原因は、大量に検出されたホッスモ種子の影響で、種の均等度が減少したことによると考えられる。これらのサンプル個体数に依存しないように、Rarefaction という手法を使って、個体数—種数累積曲線として種多様性を評価した。これは、化石などの古生物学でよく使われる手法で、出現した種子の総数に対する種数の累積曲線で表される。例えば、昭和期には、120 個の種子が出土しているが、種数は 10 種程度で曲線が頭打ちになっているため、分析サンプル数を増やして出土個数が増えたとしても種数はあまり増えないことが予想される。一方、中世は、同じ 120 個の種子が出土したときに、すでに 24 種が見つかっており、曲線が頭打ちになっていなので、もっと分析数を増やせば、さらに種数が増える可能性がある。この個体数—種数累積曲線で種多様性を評価すると、古代—中世にかけての多様性が最も高く、昭和の乾田がもっとも多様性が低いことが分かる。縄文—弥生も比較的曲線の傾きが急なので、多様性が高そうである。現在の谷戸田は近世と類似した曲線になっており、昭和期に激減した多様性は、近世レベルまで回復していると考えられる（図-4、図-5、図-6）。

## 7. おわりに

このように、遺跡の水田跡から出土する種子を直接調べることで、水田雑草の多様性の歴史を再現することがで

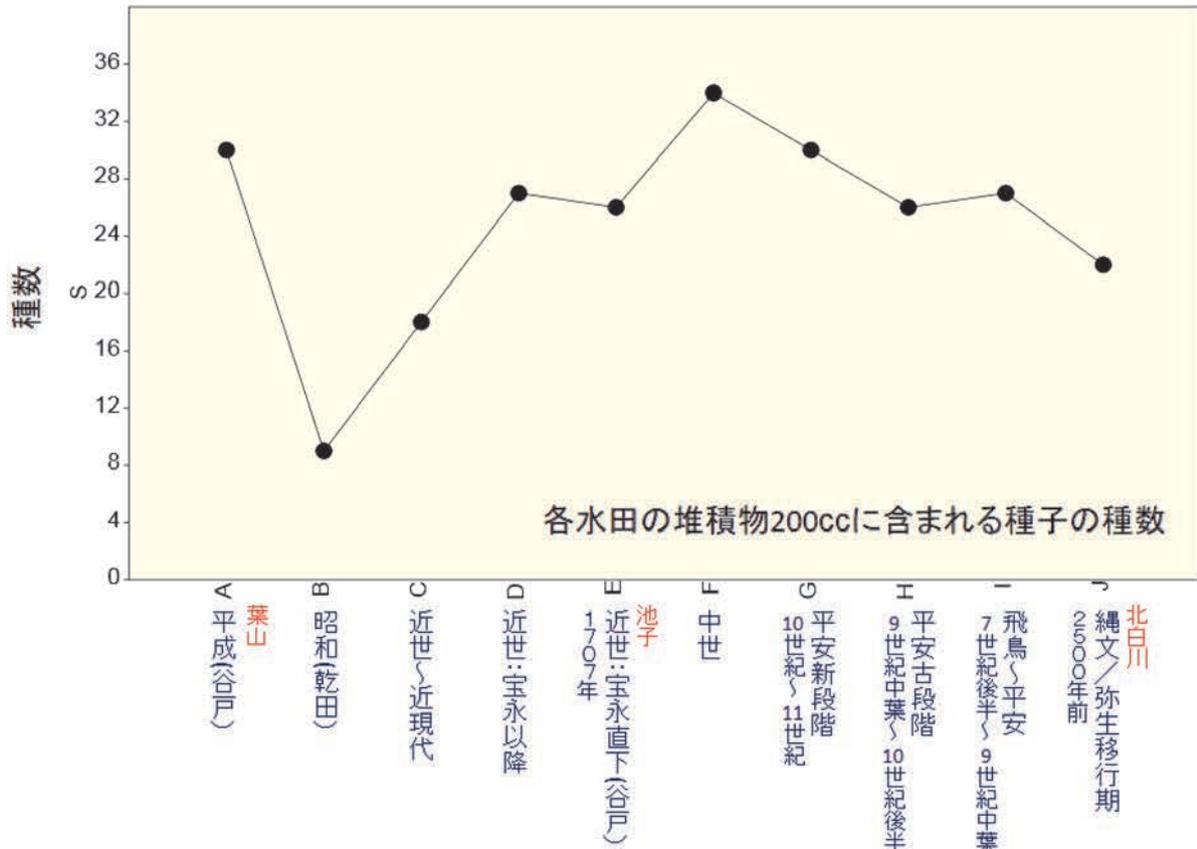


図-4 縄文-弥生移行期から現在までの雑草の種数変化

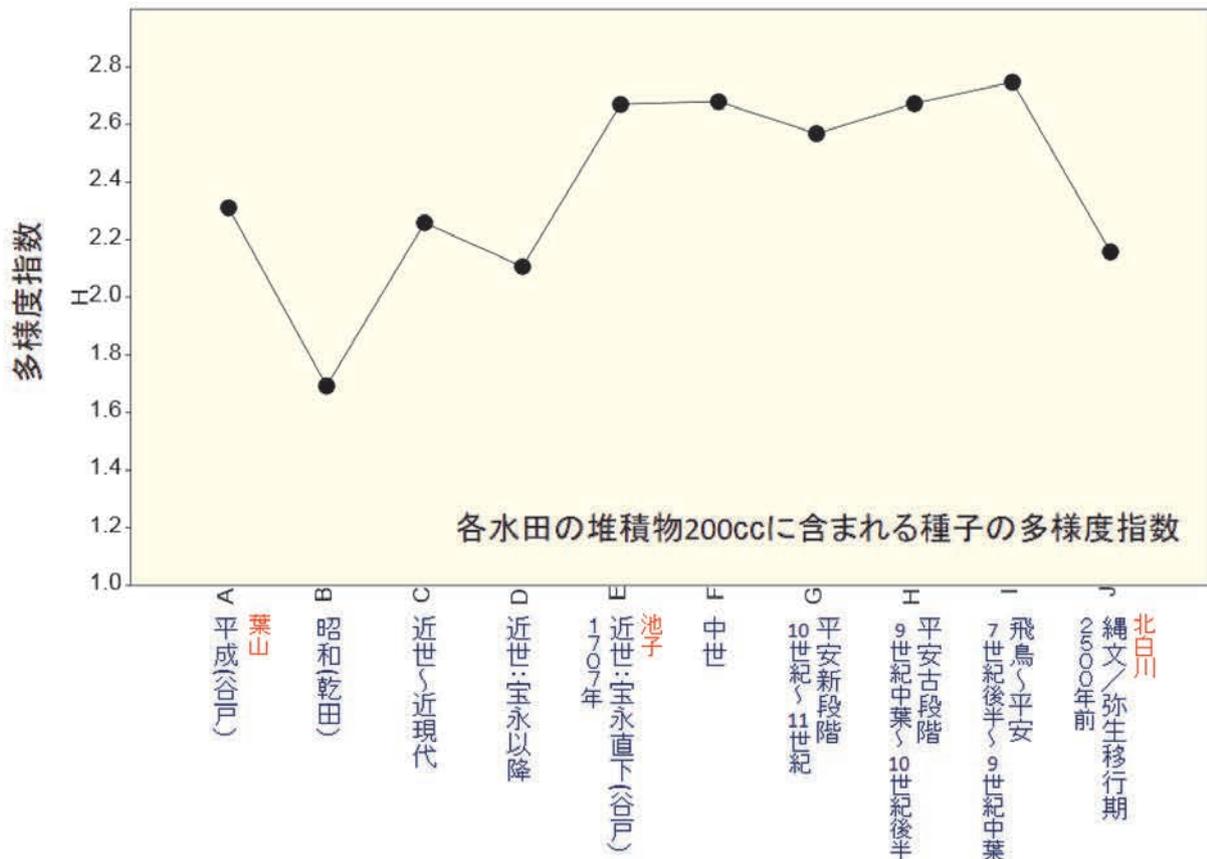
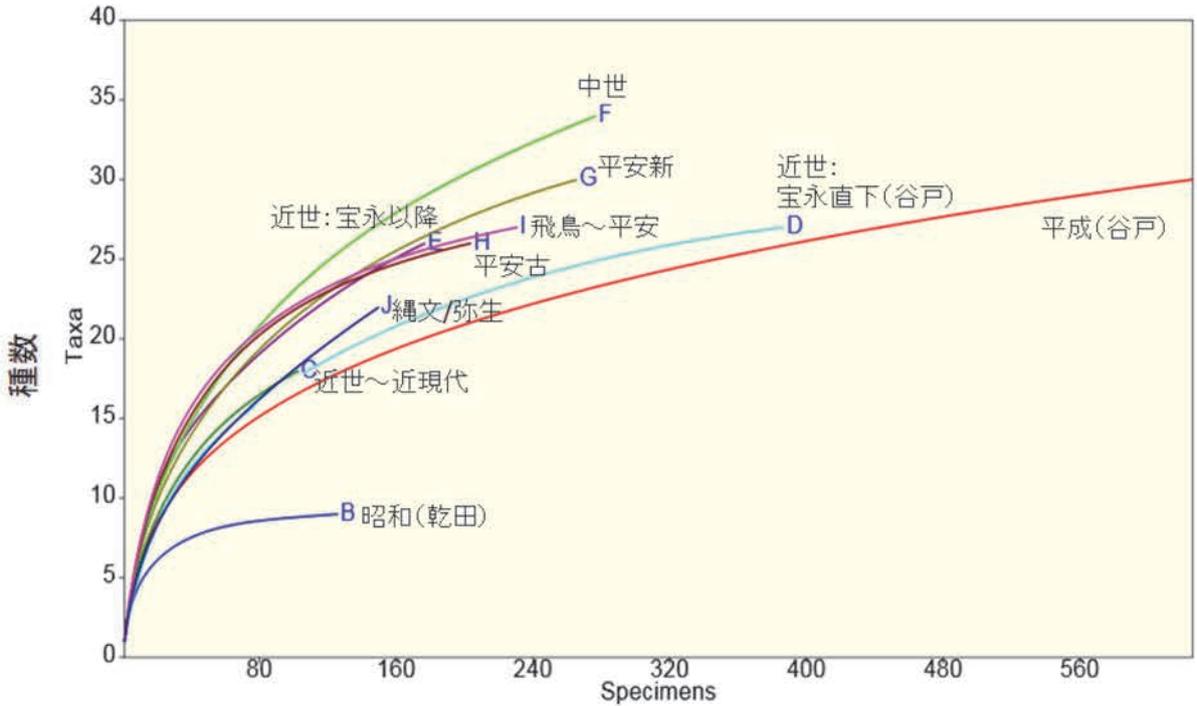


図-5 縄文-弥生移行期から現在までの雑草の多様度指数 (Shannon H') 変化



各水田の堆積物200ccに含まれる種子の種数と個体数の累積曲線

図-6 縄文-弥生移行期から現在までの雑草の個体数-種数累積曲線 (Individual-based Rarefaction curve)

きる。このような事例研究を、さまざまな地域や水田タイプごとに検討出来れば、より正確な水田雑草フロラの変遷過程を復元することが可能になると考えられる。過去の水田経営の営みが、どのように雑草フロラに影響を与えてきたのかがより詳細になるだろう。こうした歴史時代の水田遺構からは、過去の人々がいかに水田雑草の多様性を維持しながら、生産性を上げてきたかを理解することが可能である。

日本列島では昭和期以降、大規模で生産性の高い水田が増加した。一方、水田雑草の多様性は著しく低下したとされ、その保全が急務となっている。日本列島の水田雑草の多様性を維持しながら、水田の生産性を上げていくには、生産性の高い大規模な水田を維持する一方で、小規模であっても自然農法で営むような水田を各地に増やし

ていく必要がある。パッチ状であっても、こうした水田が各地に点在することで、日本列島の水田雑草フロラの多様性を地域レベルで高く維持することは可能であると考えられる。

#### 引用文献

- 半澤 洵 1910. 雑草学. 六盟館, 1-414.  
 金田正人 1999. 田んぼが好きだ! 田んぼに学んだ自然保護. 地人書館, 1-166.  
 笠原安夫 1979. 遺跡の出土種実から見た史前帰化植物の種類, 原産地と来歴について. 雑草研究 24(別), 1-2.  
 笠原安夫 1982. 菜畑遺跡の埋蔵種実の分析・同定研究-古代農耕と植生の復元-. 『唐津市教育委員会編 菜畑遺跡』, 唐津市教育委員会, pp.354-379.  
 河野昭一 1975. 種生物学の立場からみた雑草. 雑草研究 20, 145-149.  
 前川文夫 1943. 史前帰化植物について. 植物分類, 地理 13, 274-279.  
 那須浩郎 2011. 富士宝永テフラ (1707年) に埋積された池子遺跡近世水田の雑草群落復元. 『かながわ考古学財団編 池子遺跡

群 XI 第2分冊』. かながわ考古学財団, pp.673-692.

那須浩郎 2012. 大型植物遺体分析 (京都大学北部構内 BH31 区の発掘調査). 『京都大学文化財総合研究センター編 京都大学構内遺跡調査研究年報 2009 年度』. 京都大学文化財総合研究センター, pp.209-224.

那須浩郎 2013. 本村居村 B 遺跡の大型植物遺体分析-古代から現代までの水田雑草多様性の変遷-. 『茅ヶ崎市教育委員会編 本村居村 B 遺跡』. 茅ヶ崎市教育委員会, pp.184-195.

那須浩郎 2014. 雑草からみた縄文時代晩期から弥生時代移行期におけるイネと雑穀の栽培形態. 国立歴史民俗博物館研究報告 187, 95-110.

那須浩郎 2018. 縄文時代の植物のドメスティケーション. 第四紀研究 57, 109-126.

那須浩郎 2024. 稲作伝来後の水田雑草の変遷. 中国・四国雑草研究会会報 16, 15-24.

那須浩郎・百原新 2018. 稲作農耕伝来後の水田雑草フロラの変遷. 『山口裕文監修・宮浦理恵・松嶋賢一・下野嘉子編 雑草学入門』. 講談社, pp.50-65.

# 愛知県の水田畦畔における グリホサート抵抗性 ネズミムギの防除法

愛知県農業総合試験場  
作物研究部作物研究室  
森崎 耕平

## はじめに

近年、グリホサートに抵抗性を有するネズミムギ (*Lolium multiflorum* Lam.) の発生が確認され (Niinomi *et al.* 2013), 愛知県では2015年頃に西三河地域の水田畦畔でグリホサート抵抗性ネズミムギの発生が確認された (井手ら 2015)。その後の調査で、愛知県西三河地域では水田畦畔だけでなくコムギ圃場の周縁部やコムギ圃場内、水稲不耕起V溝直播栽培 (以下、水稲V直) 圃場内でも発生が確認された (森崎ら 2018)。グリホサート抵抗性ネズミムギは水田畦畔の防除に多く用いられているグリホサート剤を散布した場合でも生残するため、除草剤による省力的な防除が難しくなっている。愛知県や静岡県ではグリホサート抵抗性ネズミムギに対してグルホシネート剤の効果が不十分であると報告されており (井手ら 2015; 市原ら 2018; Ichihara *et al.* 2020), 除草剤による省力的な防除をさらに難しくし

ている。

本試験では、表-1に示した除草剤を用いて、静岡県で効果の高かったDBN粒剤とフルアジホップP乳剤を組み合わせた体系処理 (宮田ら 2015; 静岡県農林技術研究所 2020) のほか、低コストな体系処理として、より安価なジクワット・パラコート液剤による体系処理の処理時期と防除効果について検討した。また散布労力の省力化が可能な新たな防除法の開発を目的に、1回処理でも有効な除草剤を選定し、現地水田畦畔においてその処理時期と防除効果について検討した。

なお、本稿は雑草研究 68 巻 3 号に掲載された論文 (森崎ら 2023) を一部改変し、試験結果の状況写真を加えるなどしたものである。

## 材料および方法

### 試験1：体系処理による防除効果

2014年から2018年にかけてグリホサート抵抗性ネズミムギが優占して

いる水田畦畔で試験を実施した。各年次における体系処理の試験場所、処理内容を表-2に示した。液剤、乳剤、水溶剤、水和剤は散布液量100L/10aとした。幅1mで長さ50~100mの1本の水田畦畔の中で、ネズミムギの発生が均一な箇所を区切って処理区 (面積2.5㎡) とし、各処理につき2反復を設けた。各処理区に50cm四方の枠を設置し、除草剤の処理直前と処理後の5月中旬~6月上旬にネズミムギの被度を調査した。ネズミムギの被度は枠内のネズミムギが地面を被覆している割合を目視により評価した。草丈は枠内のネズミムギ5個体の平均値とし、5個体未満の場合は全個体の平均値とし、除草剤の処理直前に計測した。2014~2015年、2016年および2017年の1回目処理時は遠観で各処理区に大きな差がみられなかったため、畦畔全体で1処理区のみネズミムギの草丈を調査した。2014~2015年および2016年の被度も同様の理由で各処理につき1反復のみ調査した。

表-1 供試した薬剤名、製剤投入量、有効成分量および処理内容の略称 (森崎ら 2023)

略称	薬剤名	処理内容		有効成分量 kg ai/ha
		製剤投入量 /10a	散布液量 /10a	
DP	ジクワット7.0%・パラコート5.0%液剤	1000ml	100L	ジクワット 0.7, パラコート 0.5
DP2	ジクワット7.0%・パラコート5.0%液剤	2000ml	150L	ジクワット 1.4, パラコート 1.0
Glu	グルホシネート液剤	500ml	100L	グルホシネート0.93
Gly	グリホサートカリウム塩48%液剤	500ml	100L	グリホサートカリウム塩 2.4
DBN	DBN4.5%粒剤	8kg	— *2	DBN 3.6
FP, FP+, FP+(4) *1	フルアジホップP17.5%乳剤	400ml	100L	フルアジホップP 0.7
SCL	塩素酸塩水溶剤	15kg	100L	塩素酸ナトリウム 90
SCL0.5	塩素酸塩水溶剤	7.5kg	100L	塩素酸ナトリウム 45
QE	キザロホップエチル7.0%水和剤	1000ml	100L	キザロホップエチル 0.7

\*1 「FP+」は、フルアジホップP17.5%乳剤に展着剤ポリオキシエチレンオクチルフェニルエーテル50%を散布液10Lあたり5ml加用したことを示す。「FP+(4)」はFP+の処理が4月であることを示す。

\*2 「—」は粒剤を散布処理したことを示す。

表-2 体系処理における試験年次、場所、処理日および処理内容（森崎ら 2023）

年次	場所	体系	1回目処理		2回目処理	
			処理日 月/日	処理内容 *	処理日 月/日	処理内容 *
2014 ~2015	安城市 水田畦畔A	DP-DP Glu-Glu Gly-Gly 無処理	10/30	DP Glu Gly —	4/2	DP Glu Gly —
2016	安城市 水田畦畔B	DP-DP DBN-FP 無処理	1/15	DP DBN —	4/15	DP FP —
2017	安城市 水田畦畔C	DP-DP 無処理	1/13	DP —	2/16	DP —
2018	安城市 水田畦畔D	DP-DP DBN-FP+ 無処理	2/1	DP DBN —	2/19	DP FP+ —

\* 第1表を参照。「—」は無処理を示す。

表-3 1回処理における試験年次、場所、処理内容および処理日（森崎ら 2023）

年次	場所	処理内容 *1	処理日 *2 月/日
2016	場内	FP, SCL, DBN, DP2, DP	2/16
	コンクリート枠	無処理	—
2017	場内	FP+, QE	2/15
	コンクリート枠	無処理	—
	安城市 水田畦畔C	FP+, SCL, SCL0.5, DBN, DP	1/13
		無処理	—
2018	安城市 水田畦畔D	FP+	2/1
		SCL	2/2
		FP+(4)	4/4
		無処理	—

\*1 第1表を参照。

\*2 「—」は無処理を示す。

## 試験 2：1 回処理で有効な除草剤の選定

2016年および2017年に、水田畦畔用除草剤を用い、2月中旬における1回処理の効果を検討した。試験は愛知県農業総合試験場作物研究部作物研究室内のコンクリート枠で実施した。2014年6月に安城市の現地水田畦畔から採種し、2014年9月24日に播種後、自然更新させたグリホサート抵抗性ネズミムギを用いた。各年次における処理内容を表-3に示した。コンクリート枠内(1.8m×1.8m)を0.54㎡(0.6m×0.9m)ずつ区切り、各処理につき2反復を設けた。コンクリート枠内は平坦であった。散布液量は、DP2のみ150L/10aとし、その他は100L/10aとした。除草剤の処理時に

各処理区に30cm四方の枠を設置し5個体平均草丈と被度を調査し、5月中旬または6月中旬の調査では、30cm四方の枠内のネズミムギの被度と乾物重を調査した。乾物重は、刈り取ったネズミムギの地上部を、80℃で48時間乾燥後に測定した。ネズミムギの被度は、ネズミムギが地面を被覆している割合を目視により評価した。

## 試験 3：現地畦畔での1回処理による防除効果

2017年および2018年に、愛知県安城市の水田畦畔において、2016年および2017年の場内試験で供試した除草剤を用いて1回処理による防除効果を比較した。各年次における処理内容を表-3に示した。試験1と同様に草丈や被度を調査し、除草剤を散布

した。水田畦畔の端(耕地との境界部分)には傾斜が急な肩の部分が存在し、平坦ではなかった。2016年の処理時の草丈は、遠観で大きな差がみられなかったため、畦畔全体で1処理区のみ調査した。

処理翌年のネズミムギの発生状況を調査するため、前年の処理区の場所が特定できた2017年1月13日処理のFP+, SCL, DBN区と無処理区において、2018年1月31日に各処理区に自然発生したネズミムギの被度を調査した。2017年5月18日以降は、各処理区ともに5月下旬と7月中旬にグリホサート剤を処理し、他の除草剤処理や草刈りは実施しなかった。

## 結果と考察

### 試験 1：体系処理による防除効果

処理時および処理後のネズミムギの草丈、被度を表-4に示す。2014年から2018年のいずれの試験においても2回目の除草剤処理後、最終調査の間にネズミムギの出芽は認められなかった。

同一剤を連用した2014年~2015年の試験では、6月8日の最終調査でのネズミムギの被度は「Gly-Gly」体系は95%で無処理の98%と同等であり、グリホサート抵抗性ネズミムギが優占していた水田畦畔であった。「Glu-Glu」体系におけるネズミムギの被度は、1回目処理時から2回目処理時は減少したものの、2回目処理時から6月8日

表-4 体系処理における試験年次、場所と各調査日におけるグリホサート抵抗性ネズミムギの草丈、被度（森崎ら 2023）

年次	場所	体系	1回目処理時 *1			2回目処理時 *1,2			5月中旬～6月上旬 *1		
			調査日	草丈 cm	被度 %	調査日	草丈 cm	被度 %	調査日	被度 *3 %	
2014 ～2015	安城市 水田畦畔A	DP-DP			35		19	5 (±0)		2 (±2) a	
		Glu-Glu	10/30	20	35	4/2	20	10 (±0)	6/8	58 (±3) b	
		Gly-Gly			40			26		45 (±0)	95 (±0) c
		無処理			30			33		50 (±0)	98 (±3) c
2016	安城市 水田畦畔B	DP-DP			100		28	55 (±10)		65 (±0) b	
		DBN-FP	1/15	20	80	4/15	29	20 (±10)	6/7	3 (±2) a	
		無処理			80			47		75 (±5)	80 (±0) c
2017	安城市 水田畦畔C	DP-DP	1/13	24	50 (±0)	2/16	5	5 (±0)	5/18	10 (±0) a	
		無処理			60 (±0)			28		80 (±0)	98 (±3) b
2018	安城市 水田畦畔D	DP-DP			17		5	5 (±0)		15 (±0) a	
		DBN-FP+	2/1	21	63 (±23)	2/19	20	10 (±0)	6/5	15 (±2) a	
		無処理			24			53 (±3)		—	—

\*1 2014～2015年，2016年，2017年の1回目処理時の草丈はネズミムギの生育が平均的であった1処理区のみでの調査。2014～2015年，2016年の1回目処理時の被度は各処理で1反復のみでの調査。被度の値は平均値（±標準偏差）。

\*2 「—」は調査データなし。

\*3 異なる英数字間は，各年次の処理間において5%水準で有意であることを示す（Tukey法）。



図-1 2014～2015年試験における無処理（左）と「DP-DP」体系（右）（2015年6月8日）



図-2 2016年試験における無処理（左）と「DBN-FP」体系（右）（2016年6月7日）

までは大幅に増加した。その原因として，試験した水田畦畔にグリホサート剤に抵抗性を有するネズミムギが存在した可能性が考えられる。

「DP-DP」体系の最終調査におけるネズミムギの被度は，2014～2015年が2%と最も低く（図-1），次いで2017年の10%，2018年の

15%となっていた。2016年が65%と最も高くなった。1回目の処理の効果が高かったのは，2014～2015年，2017年，2018年であり，特に1回目処理の効果が高かったため，2回目処理時の被度が低かった。2016年は1回目の処理時のネズミムギの被度が高く，2回目処理時の草丈が長かった

ため，効果が劣ったと考えられる。同体系での防除効果を高めるためには，1回目と2回目の処理時期をネズミムギの草丈が20cm程度より低く，被度が低い（50%以下）時期とすることが重要と考えられる。

「DBN-FP」体系の最終調査におけるネズミムギの被度は，2016年が3%

表-5 1回処理における試験年次、場所と各調査日におけるグリホサート抵抗性ネズミムギの草丈、被度および乾物重（森崎ら 2023 を一部改変）

年次	場所	処理内容	処理時		5月中旬～6月中旬				
			調査日	草丈 *1 cm	被度 *2 %	調査日	被度 *2 %	乾物重 *2 g/m <sup>2</sup>	乾物重の 無処理区比 %
2016	場内 コンクリート枠	FP	2/16	24	93 (±7)	6/10	7 (±3) a	13.4 (±9.1) a	5
		SCL			95 (±5)		2 (±1) a	20.6 (±8.6) a	7
		DBN			85 (±10)		5 (±3) a	32.3 (±0.7) a	11
		DP2			70 (±20)		18 (±3) a	45.8 (±4.8) a	16
		DP			68 (±13)		30 (±15) a	97.4 (±17.0) b	34
	無処理	70 (±20)	80 (±10) b	288.2 (±14.3) c	100				
2017	場内 コンクリート枠	FP+	2/15	26	5/15	3 (±3) a	10.7 (±10.4) a	2	
		QE		27		7 (±2) a	43.8 (±14.1) a	8	
		無処理		26		45 (±5)	80 (±10) b	568.7 (±32.0) b	100

\*1 1回目処理時のネズミムギの草丈は、2016年は生育が平均的であった1処理区のみ調査、2017年は各処理で1反復のみの調査。

\*2 値は平均値（±標準偏差）。異なる英数字間は、処理年ごとに各処理間において、5%水準で有意であることを示す（Tukey法）。「-」は調査データなし。

と低く（図-2）、DBN 処理から FP 処理までの期間を短縮した 2018 年で 15%であった。2016 年は、1 回目処理時の被度が 80%と高かったにも関わらず、防除効果が高かった。1 回目処理時の被度が高い場合には「DP-DP」体系より「DBN-FP」体系が効果的であると考えられる。また、「DBN-FP」体系では、DBN 処理からの期間が短い場合、FP 処理の効果が不十分になることが示唆されたため、DBN 処理からある程度の期間を空けて FP 処理をする必要がある。

### 試験 2：1 回処理で有効な除草剤の選定

調査結果を表-5 に示した。2016 年および 2017 年の試験では、全ての供試薬剤で処理後のネズミムギの出芽は認められなかった。

2016 年の試験では、6 月 10 日におけるネズミムギの被度と地上部乾物重は FP、SCL、DBN、DP2 で有意差はないものの、被度 DP2 の 18%に対して、FP で 7%、SCL で 2%、DBN で 5%と低かった。DP2 は DP と比較して被度が低かったが、FP、SCL および DBN には及ばなかった。

2017 年の試験では、5 月 15 日におけるネズミムギの地上部乾物重は対無処理区比で FP+ は 2%、QE は 8%と無処理区と比べて有意に少なくなり、

被度もそれぞれ 3%、7%と低かった。

2016 年と 2017 年の場内試験の最終調査で被度が 5%以下となった FP+、SCL、DBN が「DP-DP」や「DBN-FP」体系と同等の効果があり有望と判断した。

### 試験 3：現地畦畔での 1 回処理による防除効果

調査結果を表-6、図-3、図-4 に示した。2017 年および 2018 年の試験では、全ての供試薬剤で処理後のネズミムギの出芽はなかった。

5 月中旬～6 月中旬のネズミムギの被度は、FP+ の 2017 年の 1 月中旬、2 月中旬、2018 年の 2 月上旬での処理（草丈 20～29cm、被度 65～68%）で 1～4%と低く、防除効果が高かった。一方で 2018 年の 4 月処理の FP+(4) は、被度が 40%と高く、防除効果が低かった。処理時の長い草丈や出穂に近づいているネズミムギの生育進度のちがいが要因である可能性がある。

SCL の 2017 年 1 月中旬と 2018 年 2 月初旬の処理（草丈 20～24cm、被度 55～63%）で 0～5%と低く、安定的にネズミムギを防除可能と考えられた（表-5）。それに対して、2 月中旬の SCL 処理では、処理時の草丈が 28cm、被度が 88%と高かったため、効果が劣った可能性がある（表-5）。

また、低コスト化を念頭に置いて実施した SCL0.5 は被度が 50%と高く、半量では防除効果が低いことが明らかとなった（表-5）。

1 回処理は除草剤の散布回数が 1 回のため、体系処理と比較して省力的にネズミムギを防除可能である。土壌処理効果を持つ SCL、DBN の他に茎葉処理剤の FP+ においても 1 回処理後に出芽したネズミムギが認められなかったことから、愛知県の水田畦畔におけるネズミムギの種子は 1 月中旬頃までに出芽しており、そのため、1 回処理でも防除が可能であったと考えられる。一方で DBN は試験場内の平坦な場所での防除効果が高かった（2016 年）ものの、平坦ではない現地の水田畦畔（2017 年）では効果が低かった（第 5 表）。粒剤である DBN は、急な傾斜がある水田畦畔の肩の部分に対しては均一な処理が難しく、しばしばネズミムギが生残する。静岡県の試験においても DBN の散布ムラによるネズミムギの生残が指摘されている（宮田ら 2015）。そのため、DBN は 1 回処理ではなく、FP+ 等との体系処理とすることがある。

2017 年 1 月処理で効果の高かった FP+、SCL の処理翌年におけるネズミムギ被度は、無処理に比べて顕著に低くなっており（表-5）、単年の徹底した防除によりネズミムギの発生を大幅

表-6 現地水田畦畔での1回処理における試験年次、場所と各調査日におけるグリホサート抵抗性ネズミギの草丈、被度(森崎ら2023を一部改変)

年次	場所	処理内容	処理時		5月中旬～6月中旬		処理翌年		
			調査日	草丈 *1	被度 *2	調査日	被度 *2	調査日	被度 *2
				cm					
2017	安城市 水田畦畔C	FP+	1/13	23	65 (±15)	5/18	1 (±0) a	1/31	3 (±1) a
		SCL		24	55 (±3)		0 (±0) a		3 (±1) a
		SCL0.5		26	70 (±3)		50 (±0) b		—
		DBN		23	65 (±10)		20 (±0) ab		68 (±3) b
		DP		24	50 (±5)		50 (±0) b		—
	無処理	24	60 (±0)	98 (±3) c	83 (±3) c				
	安城市 水田畦畔D	FP+	2/16	29	65 (±5)	5/18	4 (±1) a	調査なし	—
		SCL		28	88 (±3)		18 (±3) a		—
		DBN		29	78 (±3)		25 (±5) a		—
		DP		27	65 (±10)		65 (±5) b		—
無処理		28		80 (±0)	98 (±3) c		—		
2018	安城市 水田畦畔D	FP+	2/1	20	68 (±13)	6/5	3 (±3) a	調査なし	—
		SCL	2/2	20	63 (±8)		5 (±0) a		—
		FP+(4)	4/4	33	48 (±3)		40 (±10) b		—
		無処理	2/1	25	53 (±13)		100 (±0) c		—

\*1 1回目処理時のネズミギの草丈は、2017年、2018年は各処理で1反復のみの調査。

\*2 値は平均値(±標準偏差)。異なる英数字間は、2017年は処理日ごとに各処理間において、2018年は各処理間において5%水準で有意であることを示す(Tukey法)。「—」は調査データなし。



図-3 2017年試験(1月13日処理)における無処理(左), SCL(中), FP+(右)(2017年5月18日)



図-4 2017年試験(1月13日処理)の無処理(左), SCL(中), FP+(右)の1年後(2018年1月31日)

に減らすことができると考えられる。

## まとめ

本研究において展着剤を加用したフルアジホップP乳剤(1月中旬～2月中旬)や塩素酸塩水溶剤(1月中旬

～2月初旬)の1回処理でも体系処理と同等の防除効果があることが明らかとなった。体系処理では1月中旬頃のDBN粒剤と4月中旬頃のフルアジホップP乳剤の体系処理の他に、低コストな体系処理として、ジクワット・パラコート液剤を10月末頃と4

月初め頃を目安として処理する体系処理も高い効果を示した。ジクワット・パラコート液剤による体系処理では1回目の処理を効果的な時期(草丈20cm以下かつ被度50%以下)に実施してネズミギの被度を低く抑え、ネズミギが再生して草丈が20cm程度

になった頃に2回目の処理をすることで高い防除効果を得ることができると。これらの体系処理や1回処理により、短期間にネズミムギの発生量を著しく減少させることができる可能性がある。ただし、同じ除草剤の連用はネズミムギが新たな抵抗性を獲得する危険性があるため、年次によって体系処理や1回処理を交互に実施するなどの配慮が必要である。また、年次や地域によってネズミムギの生育状態が異なるため、それに合わせて除草剤の処理時期を検討する必要がある。

本研究は公益財団法人日本植物調節剤研究協会「植物調節剤の開発事業に関わる試験研究課題」により実施した。

## 引用文献

市原実・宮田祐二・石田義樹・小池清裕・山下雅幸・澤田均 2018. 静岡県中遠地域の水田周辺部におけるグリホサート抵抗性ネズミムギ (*Lolium multiflorum* Lam.) の発生実態. 雑草研究 63, 109-112.

Ichihara, M., T. Tominaga, M. Yamashita and H. Sawada 2020. Emergence of Glyphosate-resistant Italian Ryegrass (*Lolium multiflorum*) populations in Japanese pear orchards in Japan and their Responses to several foliar-applied herbicides. JARQ 54, 129-135.

井手康人・平岩確・船生岳人・黒野綾子・野々山利博・加藤満 2015. 愛知県安城市の水田におけるグリホサート低感受性ネズミムギの発生状況と防除法. 愛知農総試研報 47, 123-126.

宮田祐二・井鍋大祐・白鳥孝太郎・市原実・鈴木亨 2015. 水田畦畔におけるグリホサート抵抗性ネズミムギの防除法. 研究成果情報. [http://www.agri-exp.pref.](http://www.agri-exp.pref.shizuoka.jp/report/report00004.html)

[shizuoka.jp/report/report00004.html](http://www.agri-exp.pref.shizuoka.jp/report/report00004.html) (2023年2月2日アクセス確認)

森崎耕平・井手康人・平岩確・船生岳人・黒野綾子・山下有希・池田彰弘 2018. 愛知県内の水田におけるグリホサート抵抗性ネズミムギの発生実態. 愛知農総試研報 50, 59-61.

森崎耕平・井手康人・伊藤幸司 2023. 愛知県の水田畦畔におけるグリホサート抵抗性ネズミムギの防除法. 雑草研究 68, 133-139.

Niinomi, Y., M. Ikeda, M. Yamashita, Y. Ishida, M. Asai, Y. Shimono, T. Tominaga and H. Sawada 2013. Glyphosate-resistant Italian ryegrass (*Lolium multiflorum*) on rice paddy levees in Japan. Weed Biol. Manag. 13, 31-38.

静岡県農林技術研究所 2020. 静岡県農林技術研究所成果写真集: 水田に多発する雑草ネズミムギの新しい防除法. <https://www.agri-exp.pref.shizuoka.jp/photo00280.html> (2023年2月2日アクセス確認)

# ジベレリンを用いたリンゴ苗木の新梢伸長促進技術

農研機構果樹茶業研究部門  
果樹生産研究領域  
馬場 隆士

## はじめに

植物ホルモンの一種であるジベレリンは、園芸生産の現場では植物成長調節剤として様々な目的で使用されている。果樹の苗木をみると、ナシ、モモ、スモモ、ウンシュウミカンでは、ペースト剤を頂芽の基部に1～3回塗布することで新梢伸長の促進に用いることができる。またウンシュウミカンや他のカンキツでは、花芽抑制による樹勢の維持という液剤の使用法もある。一方、リンゴの苗木ではこれまでジベレリンの農薬登録がなかった。従来フェザー苗の側枝発生促進に使われてきたベンジルアミノプリン（サイトカイニン）も樹高を大きくする効果はないことから、大苗の育成では育苗期間の延長やかん水・施肥等の工夫といった手段に頼っている。ジベレリンは様々な植物に対して発芽や新梢伸長を促進する機能をもつことから、リンゴでも同様の機能が想定され、適切な用法を整理・検証することで育苗時の生育促進に利用できると期待された。

リンゴでは、新品種‘紅つるぎ’（系統名：盛岡74号）が育成されたことで話題となったカラムナー性の発現メカニズムにもジベレリンが関与している（岡田2022）。カラムナー性は円筒状のコンパクトな樹形を自然と形成する形質で、‘旭’の枝変わり突然変異に由来する。カラムナー性の遺伝子をもつ樹では、活性型のジベレリンが減少することで枝が伸びにくくなって

おり、その結果、主幹などの立ち上がった骨格に短い側枝が多数着生した樹形となる。そのため、カラムナー性の品種にジベレリンを施用すると発芽や新梢伸長が促進されて非カラムナー性の品種と類似した生育特性を示すようになる（Okada *et al.* 2020）。カラムナー性のリンゴは、整枝せん定が簡単で平面状の樹列をつくりやすいことから、省力栽培やスマート農業に利用しやすいと期待されている（図-1）。しかし、その性質は伸長成長の抑制に起因するため、枝が伸びにくく育苗に時間がかかるという欠点にも繋がっている。

これらの背景を踏まえ、農研機構果樹茶業研究部門ではリンゴの育苗時におけるジベレリンの施用効果を検討した。そこで一定の効果が認められ、適用性試験が実施された結果、ジベレリ

ンペーストとジベレリン液剤に「りんご（苗木）／新梢および副梢の伸長促進」の登録が2025年5月14日付で拡大された（表-1, 表-2）。本稿では、特にカラムナー性をもつリンゴへの利用に着目しつつ、リンゴ苗木に対するジベレリンの効果と利用法について紹介する。

## 1. ジベレリンの効果的な施用法

2018年～2020年にかけて、カラムナー性と非カラムナー性の品種に対して、ジベレリンペーストの効果を検討した（馬場ら2022）。試験では、新梢先端（頂芽）の直下に100mgの剤を生育期間中最大3回塗布するという他樹種と類似した体系を踏襲



図-1 高密度植栽培に適したリンゴの樹形  
非カラムナー性品種では側枝の下垂誘引など整枝せん定に手間がかかる（‘ふじ’、左）が、カラムナー性品種ではわずかな整枝剪定で簡単に壁状に仕立てられる（‘紅つるぎ’、右）

表-1 ジベレリンペーストの登録内容

薬剤名	作物名	使用目的	使用量	使用時期	本剤の使用回数	使用方法	ジベレリンを含む農薬の総使用回数
住友ジベレリンペースト	りんご(苗木)	新梢および副梢の伸長促進	100mg/1枝	新梢伸長期	5回以内	新梢先端部に塗布	10回以内

使用上の注意事項：処理時が高温の場合や弱樹勢苗木では新梢先端部が枯死する場合がありますため、注意すること。

表-2 ジベレリン液剤の登録内容

薬剤名	作物名	使用目的	使用濃度	使用液量	使用時期	本剤の使用回数	使用方法	ジベレリンを含む農薬の総使用回数
住友ジベレリン液剤	りんご(苗木)	新梢および副梢の伸長促進	ジベレリン 300~500ppm	1枝当たり 5~10mL	新梢伸長期	10回以内	新梢先端部に散布	10回以内

使用上の注意事項：処理時が高温の場合や弱樹勢苗木では新梢先端部が枯死する場合がありますため、注意すること。

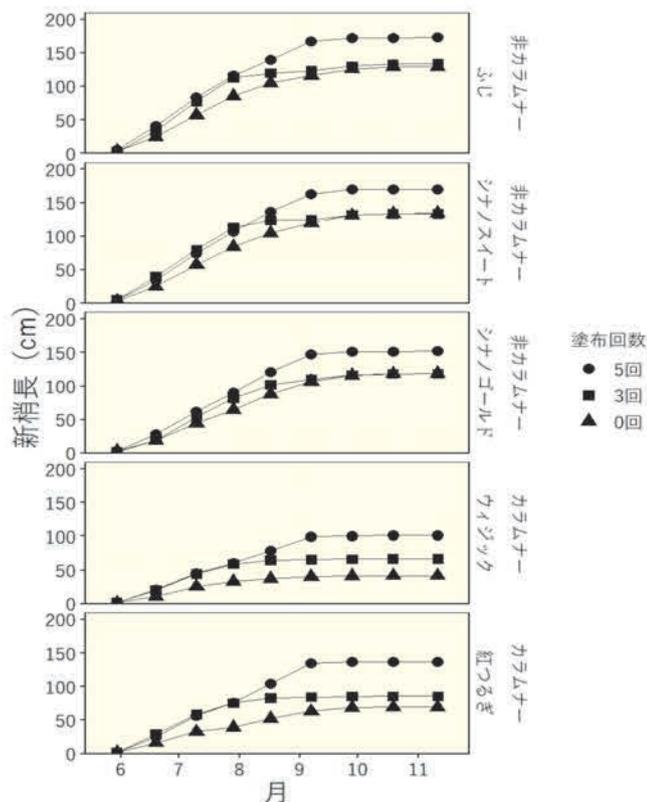


図-2 ジベレリンペーストの塗布が接ぎ木当年生苗の新梢伸長(副梢長を除く)に及ぼす影響  
馬場ら(2022)の調査に基づく。3回塗布では5/30, 6/19, 7/10に、5回塗布ではさらに7/30, 8/18にペースト剤を塗布した



図-3 ジベレリンペーストを塗布して育成した‘紅つるぎ’の接ぎ木当年生苗  
左より無施用, 3回塗布, 5回塗布

し、塗布量や塗布回数等の条件を変え、一本棒状に仕立てた接ぎ木当年生苗へペースト剤を施用した。2019年までの調査では、‘ふじ’(非カラムナー性)や‘ウイジック’(カラムナー性)で施用により新梢伸長が促進されることを確認できた。ただ、無施用の苗木でも伸長が優れる条件下では、‘ふじ’における塗布の効果がやや不明瞭で、副梢

の数はよく増えたものの主幹となる新梢の長さには差が認められなかった。

そこで2020年には、塗布回数が0回、3回、5回の試験区を設け、接ぎ木した穂木が十分活着して伸長しはじめた5月下旬から3週間間隔で100mgの剤を塗布する体系で試験を実施した。その結果、供試した全5品種において、5回塗布することにより3

回や0回塗布と比べて新梢長が有意に増加し、カラムナー性品種では60~70cmほど、非カラムナー性品種では40~50cmほど苗木が長くなった(図-2, 図-3)。カラムナー性品種では、ジベレリンを塗布しない接ぎ木当年生苗の最終新梢長は30~70cmであったため、その伸長量は塗布により2~3倍となっている。また品種

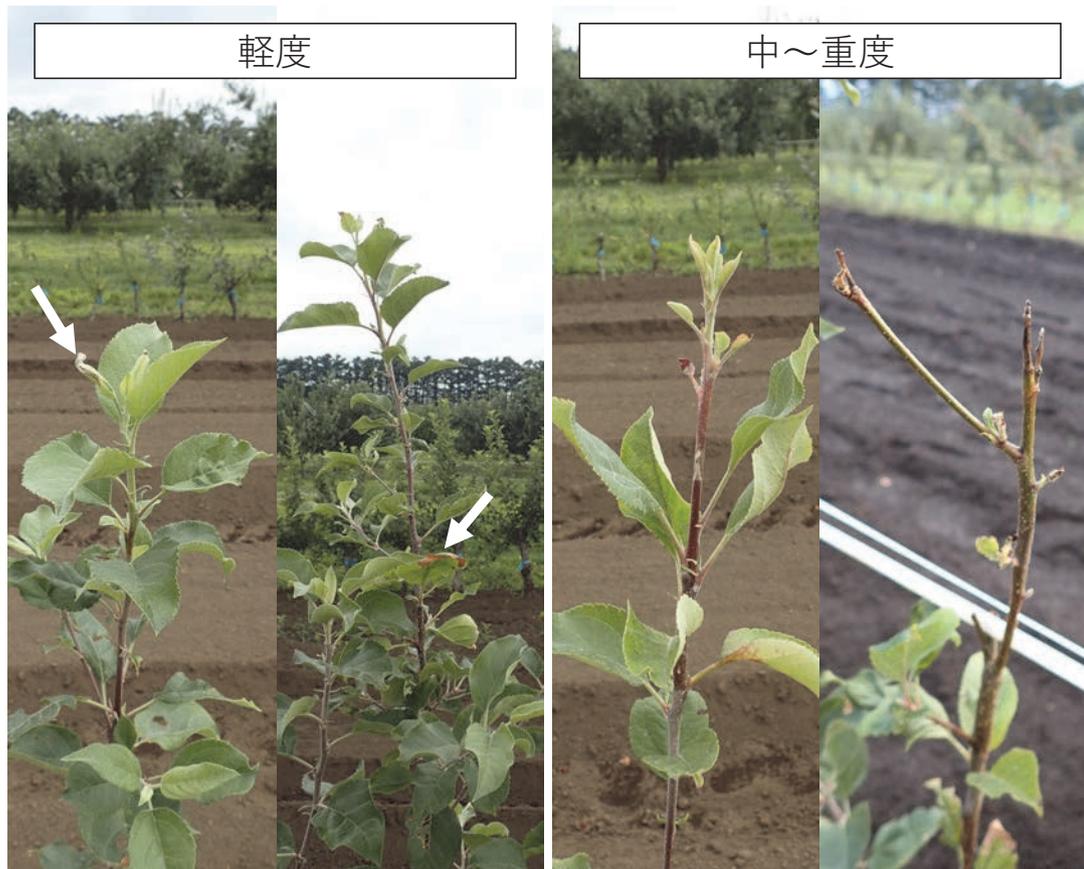


図-4 ジベレリン処理により生じた葉害  
軽度では葉やけ(矢印)が生じるが新梢は勢いよく伸長し続ける

間差はあるものの、‘ふじ’でみると5回塗布で10本程の副梢が発生しており、側枝の数が増える副次的効果も確かに認められることがわかった。

他の果樹とはやや異なり、リンゴの新梢伸長を促進するには3回以下の塗布では不十分なことが多いようである。図-2に示した新梢伸長の推移をみると、3回塗布では施用を継続していた7月中までは5回塗布と同様よく伸長していたが、その後伸長速度が維持できず、特に非カラムナー性品種において0回塗布と伸長量に差がなくなっている。ジベレリンペーストは、新梢先端の直下から離れた位置に塗布しても伸長は促進されず、伸長に応じて塗布部位から先端が遠くなってしまふ。そのため、効果を持続させるには定期的な塗布が必要である。また、園のある地域にもよるが、著者らの調査

圃場では、9月に入ると気温の低下に伴い伸長速度も低下するのでそれ以降の塗布は想定しにくい。作用期間をしっかりと確保して枝の充実を図るという観点からも、新梢が伸びにくくなる前に最後の塗布を済ませておくのが望ましいと考えられる。

これらの試験結果に基づき、リンゴ苗木に対するジベレリンの適用性試験が設計・実施され、結果的にペースト剤は5回まで使用できることとなった。また、本試験では液剤についても検討され、効果が認められている。品種等の条件にもよるが、著者らが実施した範囲では、500ppmの濃度の液剤を1週間程度の間隔で10回新梢先端付近に噴霧することで、ペースト5回塗布と同程度の効果が得られた(馬場ら2024)。

## 2. 施用時の注意点

リンゴでは処理回数が多いこともあり、ジベレリンの施用に関する注意点として葉害が挙げられる。葉害には、施用部付近に葉やけが生じるものの新梢自体は成長し続ける軽度のもの、新梢先端が先細りになり伸長停止あるいは枯死した後腋芽が伸長する中度のもの、そして新梢先端が枯死し腋芽が伸長しないか伸長しても再度枯死する重度のものが認められる(図-4)。新梢の枯死を伴わない葉やけは基本的に問題とならないため、ここでは新梢の枯死を伴う中～重度の葉害について述べる。

葉害の多くは7～8月以降に認められることから、夏季の高温が発生に関与していると考えられる。さらに、樹勢が強い苗と弱い苗で比較すると弱

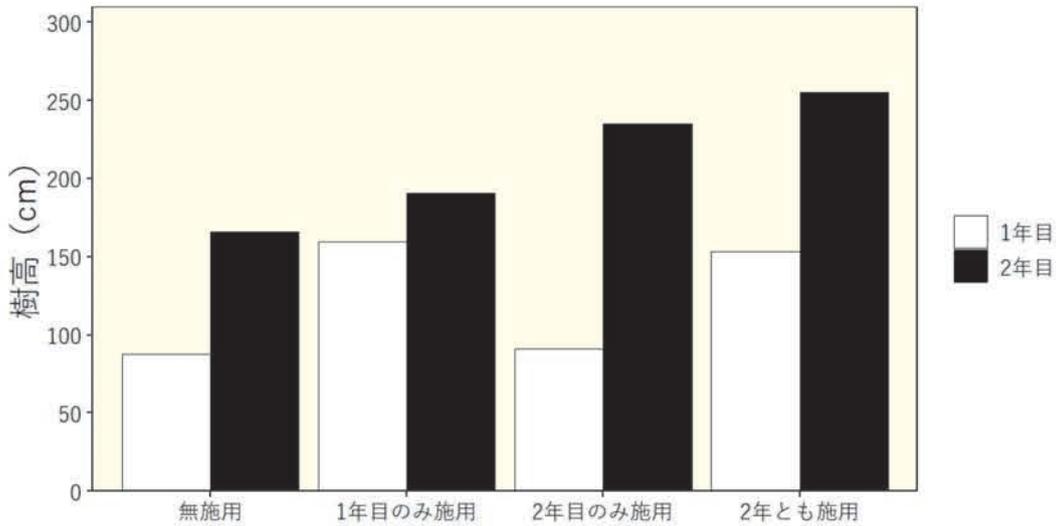


図-5 ジベレリンペーストの施用年次が‘紅つるぎ’の樹高に及ぼす影響  
馬場ら（2024）の調査に基づく。各年にペースト剤を5月下旬から約3週間間隔で施用して育苗した

い苗での発生が多い。そのため、登録内容では高温時や弱樹勢苗木への施用時に注意を促している。著者の経験では、8月以降1週間で2 cm程度も伸びないような弱い苗（注：無施用の苗での伸長量）にペーストを塗布すると高頻度で葉害が発生する。また、(1)より少ない塗布回数で伸長促進効果が得られないか検討するために8月頃から施用開始した試験において一次伸長の停止と処理開始が重なった場合や(2)1本の苗木から生じた多数の新梢に対して処理した場合にも葉害の発生が認められた。

ここで重要と考えられるのは、夏季の高温にしても弱樹勢にしても、伸長速度の低下や新梢伸長の停止（頂芽の休眠）と関連していることである。同一苗から生じた多数の新梢への処理において貧弱な枝でよく葉害が発生したことから推察すると、ジベレリンによる伸長促進効果はあくまで健全・旺盛に伸長している新梢に対して働くものなのであろう。なんらかの要因で休眠しかけている新梢先端では、成長に必要な要素が整わないままにジベレリン処理が発芽・伸長を誘発してしまい、結果として充実できなかつた伸長部位

が枯死しているのではないかと思える。

以上から、リンゴの育苗でジベレリンを効果的に使用するためには、苗木の健全な生育が確保されていることが前提条件といえる。自然に発想すると、弱樹勢の苗の生育を補うために施用したくなる。しかし、例えば、水や肥料の不足、いや地、たん水、異常気象というような普通の苗でも伸長に支障をきたす要因が想定できる場合は使用するべきではないだろう。近年、リンゴの生産現場でも温暖化の様々な影響が懸念されており、頻繁に高温が卓越するようになると、より注意を要するようになるかもしれない。なお、著者がこれまで上述の5回施用の体系で施用したケースでは、健全な圃場であれば、わい性台に接いだ‘ふじ’等できらに樹勢を抑えるために地上部台木長を40 cm程とした苗でも葉害の発生は確認されていない。ただし、‘JM1’や‘M.9’のようなわい化程度が強い台木では新梢伸長が抑制されやすく、圃場の土質等によって期待できる伸長程度も大きく異なるため、土壌改良を十分実施した上で使用し、はじめは少量の苗に施用して様子を見るといったステップを経るのが良いだろう。

### 3. カラムナー性品種における利用 — ①育苗時

著者らは、今後の‘紅つるぎ’の苗木の流通開始に備えてカラムナー性リンゴを用いた効率的な栽培法の確立に取り組んでいる。前述のように、カラムナー性のリンゴではジベレリン施用によって大きな成長促進効果を得ることができ、これが早期成園化の達成する上でも重要なポイントになり得る。ここではカラムナー性リンゴの栽培におけるジベレリンの活用について紹介したい。

現在のリンゴの育苗では、主に接ぎ木後当年の生育終了まで育成する1年育苗が行われている。一方、2年生以上の大苗は樹冠拡大や花芽の着生が早く、早期成園化に有利である。カラムナー性品種のように生育が遅い苗でも複数年にわたって育苗するケースが想定される。そこで著者らは、‘紅つるぎ’に対して2年間の育苗期間の中でジベレリンペーストをどう施用するのが良いかを検討した（馬場ら2024）。まず、2年目の生育終了後の苗のサイズをみると、2年連続で施用

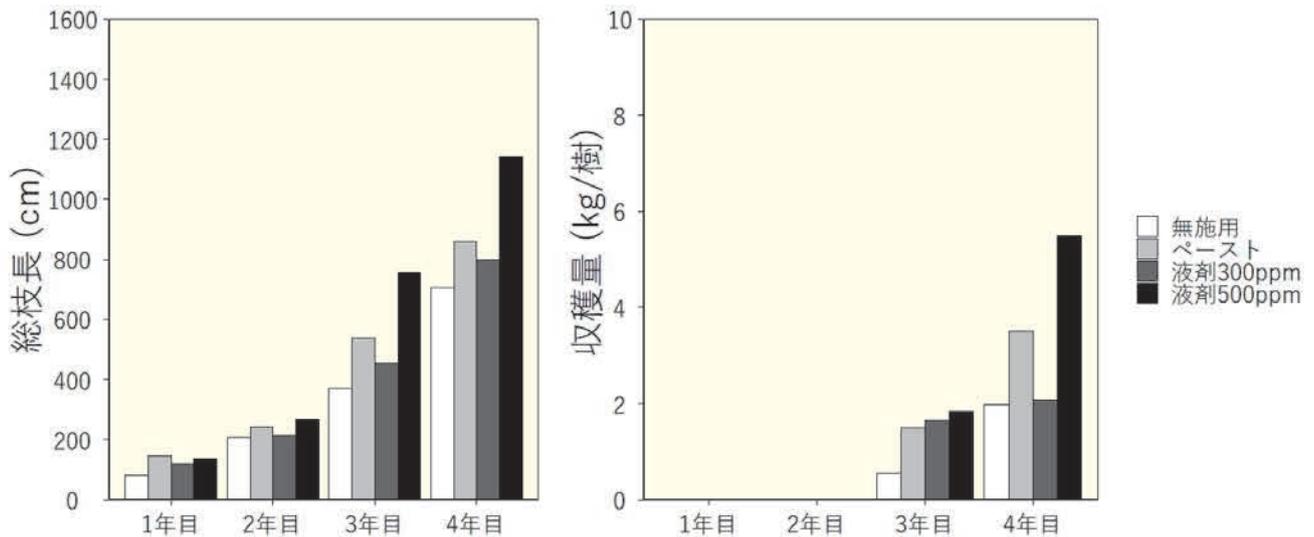


図-6 育苗1年目のジベレリンの施用が‘紅つぎ’の樹冠拡大と初期収量に及ぼす影響  
馬場ら (2024) で定植した苗を継続して調査した

した際に最も樹高が大きくなった (図-5)。一方、1年だけ施用する場合だと、1年目と2年目で効果が異なり、2年目に施用した方が最終的な樹高が大きくなった。1年目のみ施用した苗と無施用の苗を比較すると、育苗2年目の主幹延長枝の伸長が1年目の施用により抑制されており、伸長量の「前借り」のような状態となっていることがわかる。ジベレリンを施用すると苗の枝がよく伸びる代わりに根の成長は抑制される傾向が確認されており、このような苗の部位間での成長バランスの変化といった要因が翌年の伸長量に影響しているのかもしれない。ただし、後述のように定植に用いた場合を含めて、1年目のみ施用した場合でも2年目生育終了後の樹高は無施用の苗よりも大きくなるため、1年目施用でも伸長促進効果はある程度維持される。そのため完全に伸長量の前借りになるわけではないが、施用年数を少なくしたいのであれば、後年に施用する方がよさそうだ。

他方、側枝や花芽の増加に対する効果をみると、少々結果が異なる。どの施用体系であっても2年目生育終了時点の側枝は同程度増えていたが、花芽

の数や割合を増加させたのは1年目の施用であった。リンゴでは幼果の種子で生産された内生のジベレリンが花芽形成を阻害すると考えられている。外生のジベレリンも同様に当年の花芽形成を阻害する可能性が高く、施用により伸長促進された新梢から伸びた副梢は花芽形成しにくいと考えられる。しかし、2年間の施用期間を考えた場合、1年目の施用で形成された側枝上には花芽を形成できるため、ジベレリン施用は結果として3年目の花芽を増やす効果をもつ。後述のように、同様の傾向が幼木期管理の研究においても確認されており (守谷ら 2023)、施用は初期収量の増加にも繋がる。ただし、育苗時点で着生した花芽は定植後に摘み取ることになるため、掘り上げて定植するならば後年に施用する方がよいということになる。

#### 4. カラムナー性品種における利用 — ②定植後のパフォーマンスや幼木期管理

ジベレリンを用いて育成した‘紅つぎ’は定植後も優れた生育パフォーマンスを発揮することができるのだろうか。ジベレリンペーストや液剤を施

用して育成した1年生苗を用いた試験では、500ppmの液剤やペーストを施用して育成した苗は定植1年後、無施用の苗よりも樹高が大きく側枝数や花芽数が多かった (馬場ら 2024)。その後の経過を観察してみても、ジベレリンで育成した苗は、樹冠拡大が早く、初期収量も多い傾向を示した (図-6)。そのため、カラムナー性品種では育苗時にジベレリンを施用することで成園化を早めることができると考えられる。カラムナー性品種は、普通のリンゴ品種と比べて枝が横に張り出さないため、大苗でも比較的にかさばりにくいというメリットがある。トールスピンドルシステムのような高樹高で栽植密度の高い栽培方式であれば、育苗期間中に必要となる樹高にできるだけ近づけておき、定植後早々に樹冠を完成させ迅速な成園化を図るといった工夫も可能かもしれない。

ジベレリンの効果は育苗のみならず、幼木期の管理でも有用である。例えば、複数の主枝をV字型に斜立させる樹形において、ジベレリンペーストを施用することで樹冠が完成されるまでの期間を短縮できることが既に報告されている (守谷ら 2023)。カラ

ムナー性品種を効率的に生産する上でどのような仕立て方が優れているのかは今後さらに検討していく必要があるが、例えば上方誘引型ジョイント樹形のような多数の側枝を骨格として立たせる樹形を作る場合でも、同様にジベレリンを利用できると考えられる。上述のV字栽培方式の例では、施用により頂芽や花芽の数を早期に増やせることが示唆されており、初期の収量増大や安定化にも寄与すると期待される。

## おわりに

本稿では、著者がこれまで取り組んできた研究をベースとして、リンゴの新梢伸長促進を目的としたジベレリンの活用法について紹介した。これから現場で使用可能になるというタイミングであるため、できるだけ使用局面や注意点がイメージできるように、薬害

への注意点など、多少経験的な内容等も含めて解説した。一方、実際的な利用を想定した部分については、カラムナー性品種の話が中心となったため、使用時のイメージに結びつけにくい部分もあると思う。ただ、当年生接ぎ木苗への効果（馬場ら 2022）をみれば、非カラムナー性リンゴでも大苗育成や樹冠拡大等、同様に利用できる可能性は高いと考えられる。カラムナー性品種とは異なり、副梢への作用はフェザー苗の育成にも活用できると考えられ、サイトカイニンとの混合施用によりフェザー数を増加させられることも報告されている（Okada *et al.* 2024）。最近表面化している苗木不足といった諸問題に立ち向かう一助として本技術が活用・発展されていくことを期待したい。

## 引用文献

- 馬場隆士ら 2022. ジベレリンペーストによる当年生リンゴ苗の新梢伸長の促進効果. 園芸学研究 21(2), 149-156.
- 馬場隆士ら 2024. カラムナー性をもつリンゴ盛岡 74 号において当年生苗へのジベレリン施用が翌年の新梢伸長と花芽形成に及ぼす影響. 園芸学研究 23(1), 1-6.
- Okada, K. *et al.* 2020. Columnar growth phenotype in apple results from gibberellin deficiency by ectopic expression of a dioxygenase gene. *Tree Physiology* 40(9), 1205-1216.
- 岡田和馬 2022. 省力樹形として期待されるリンゴのカラムナー性のメカニズム. 植調 56(8), 215-218.
- Okada, K. *et al.* 2024. Repeated applications of a mixture of gibberellin A3 and 6-benzyladenine increase the feather number on apple nursery trees in the current year of grafting. *The Horticulture Journal* 93(1), 33-41.
- 守谷友紀ら 2023. カラムナータイプリンゴ盛岡 74 号の V 字栽培方式に適した幼木期管理の検討. 園芸学研究 22(2), 155-162.

紀州雀の稗  
(キシウスズメノヒエ)

イネ科スズメノヒエ属の多年草。半抽水性で匍匐し、北陸から関東以西の水田などの日当たりの良い湿地に生育する。湖沼やため池、水路などでは、時に浮遊マットのように水面を覆うことがある。帰化植物で1924年に和歌山県で確認されたのでこの名があるが、戦後になって各地で増加した。また、1970年から始まったコメの生産調整で、湛水田でも栽培できる本種が、水田地帯の畜産農家で暖地型牧草として利用が検討されたこともあった。

ほとんどは越冬した根茎で繁殖するが、発芽率は低いものの種子からの繁殖もある。種子あるいは根茎から出芽・萌芽した個体は匍匐茎を伸ばしながら各節から分枝し、四方へと広がって大きな群落を作る。背丈は20～50cm、節には普通、毛があるが、葉身、葉鞘には毛がない。

7月頃から出穂・開花が始まる。稲株の間では立ち上がって稲と同じくらいの高さになるが、あまり高くはならない。出穂するまでは他草種と見分けにくい、出穂するとキシウスズメノヒエの花序はV字型の2股(まれに3, 4個)に分かれ、簡単に見分けがつく。種子の念実率は低い。

同属で、キシウスズメノヒエより大型で節や葉身に毛を密生するチクゴスズメノヒエがある。以前は、6倍体の基準変種キシウスズメノヒエと4倍体の変種チクゴスズメノヒエに分類していたが最近ではどちらも変種とされる。キシウスズメノヒエよりチクゴスズメノヒエの方が、匍匐茎からの発根は容易で、水田、湖沼、水路などでの被害は大きく、国の重点対策外来種に指定されている。

防除に際しては、水田では匍匐茎が畦畔から侵入することが多く、草刈りなどで畦畔を丁寧に管理することが重要である。前年に発生し耕起されて散らばった切断茎から発生してくることもあるが、代掻きを丁寧に行い土中に埋設させることで萌芽を抑制できる。水田の中で発生した個体や畦畔から水稲の間に侵入してきた個体には、シハロホップブチルやメタミホップの液剤をキシウスズメノヒエの株元まで薬液が十分に付着するように散布することで枯死させることができる。早期栽培では

須藤 健一

水稲収穫後の繁茂が問題になるが、刈り跡に繁茂してきた個体には非選択性除草剤を散布することで、翌年の発生を抑制できる。チクゴスズメノヒエも同様に防除できる。

もう30年以上前になるが、県の試験場で日本植物調節剤研究協会からの受託試験を行っていた。手元に資料がないのではっきりしたことは分からないが、その受託試験で、確か1993年か94年だったかと思うが、ノビエを対象とした薬剤としてDEH-112EWを受託した。たぶんノビエの5葉期か6葉期に対する効果の確認だったかと思うが、ノビエにしか効果がないということで初期に発生する広葉草種をベンタゾンで抑えた処理だったように思う。移植後30日目頃に薬剤を処理したがノビエに対する効果は十分であった。

残草量の調査時点で、DEH-112EW処理区でのノビエに対する効果は十分で水稲以外のイネ科草種はほとんど見られなかった。一方、無処理区では、ベンタゾンの効果により広葉草種はほとんど見られなかったが、あるイネ科草種が水稲を覆うほどに繁茂していた。それが除草剤試験圃場の全面に渡って発生していたキシウスズメノヒエであり、シハロホップブチルのキシウスズメノヒエに対しての抑草効果の発見であった。



*Paspalum distichum* var. *distichum*  
K. Sudo July 13 '25

# タマネギ

農研機構東北農業研究センター  
室 崇人

## はじめに

タマネギは、本州では9月に播種し11月に植え付け、翌年の5月に収穫される秋まき栽培で、北海道では2月にプラスチックハウス内に播種し5月に植え付け、9月に収穫される春まき栽培で、それぞれ生産されている。野菜類としては保存性に優れており、9月に収穫された北海道産タマネギは冷蔵保存で翌年4月まで出荷される。普通の倉庫でも十分に対応可能であるが、秋口と春先の庫温調整が難しいため、だんだんと温度管理のできる冷蔵倉庫での保管になっている。本州における収穫のピークは5月で遅くとも梅雨前までに収穫されている。だんだん暑くなる季節であるが、乾燥状態を保つことで常温でも2～3ヶ月は問題なく出荷され、冷蔵保存すれば年内の出荷も可能である。ただ商売的には、数量の多い北海道産が出回る9月よりも前に売り切ってしまう対応が多くなる。

## 抽台・開花・結実

タマネギ可食部は葉の基部であり栄養成長のみで生産が可能のため、通常の栽培において花を見ることはない。栽培期間中の望まぬ花芽形成および花茎伸長は「不時抽台」と呼ばれ、花茎が伸長したタマネギは商品価値がなくなり、収穫歩留りを低下させる減収要因となっている（図-1、図-2）。



図-1 生産者圃場における不時抽台の様子（愛知県）

タマネギでは栽培環境（主に低温条件）と株の大きさ（大きいほど花が咲きやすい）の相互作用により花芽ができるとされ、越冬作型となる秋まき栽培ではほとんどの地域で花芽ができるための環境条件を満たしている。不時抽台を回避するために、栽培においては低温期の株の大きさに注意が払われ、播種・定植時期の調整により花が咲くことのない大きさに寒い時期をやり過ぎような栽培スケジュールが設定されている。しかし、秋の気温が以前に比べて温暖となることが多くなり、定植後に想定以上に生育が進むことで、冬の寒さとの相互作用で不時抽台株が発生する事が生産上の課題となりつつある。なお、理由は定かではないが、それぞれの生産地域において相対的に早生の品種の方が、晩生の品種よりも抽台し難い傾向も認められる。

不時抽台株では、通常1株から1本の花茎が伸長するが、種を生産するための採種栽培では、得られる種の量を増やすため一度収穫した球を再び定植し大きな株として育て、1株から2-3本程度の花茎を伸長させている。伸長中の花茎の先端には、上部が尖った数センチ程度の水滴型の総苞に包まれた花蕾があり、花茎の伸長が終わるころに総苞が破れ、それぞれの小花が花柄を伸ばし、野球からソフトボール程度の大きさのボール状の花房となる。開花期は夏で、一般的には、球肥大が始まるころから花茎の伸長が目立つようになり、収穫時には花茎は伸びているものの、花序は総苞が破れ小花が



図-2 東北研（岩手県）における不時抽台の様子



図-3 開花した花房  
ネギの花房は山崎（2023）を参照



図-4 開花した小花



伸長している状態であることが多い。形態的には数百の小花からなる散形花序で、小花の開花が始まる頃には、花卉の白さが目立つ球形の外観となり、地植え花きとしても通用する存在感のある容姿となる。似たような形態となるネギの花序では、開花が始まっても花卉があまり目立たず上部がやや尖るので、印象はかなり異なる（図-3）。

小花には1本の雌しべと6本の雄しべがあり、同花での交雑を避けるため、開花するとまず雄しべが伸長し、6本の雄しべのうち、一つおきに3本の雄しべが先に、少し遅れて残りの3つがそれぞれ開葯し、その後、雌しべが伸長して受精能力が備わる（図-4）。

ただし、花房では多くの小花が連続して咲くため、個体全体でみると自家受粉が妨げられているわけではなく、他個体とは隔離した交配により自殖種子は容易に得られる。ちなみに、そうした特殊な採種をする育種の現場では交配にハエを用いる場合があり、図-5の花房右上にも一匹写りこんでいる。

子房は6つに分かれており完全に受粉すると6個の種子ができる。それぞれの種子は3mm程度の黒色で、アサガオ種子より小さく、球を6等分したような2面が平面で残り1面が曲面の3面体の形状となる。乾燥させると種子全体にしわがはいって不定形となるため、セルトレイへの機械播種には適さず販売される際は鉾物質の資材を用いて球状に加工される（図-6）。

## 生産の現状と課題

さて、本稿をお読みの皆さんは、家庭菜園以外でタマネギの栽培風景や花を見たことがありますか？「見たことがある」と答えた人は、北海道・佐賀県・兵庫県（淡路島）の近隣にお住まいの方ではないでしょうか？

国内のタマネギ生産は過去には全国的に取り組みまれていたが、1980年代から前述の3道県での生産が大半を占めるに

至っており、それぞれの道県でも、例えば兵庫県における淡路島のように生産地域に偏りがあり、限られた地域で生産される状況となっている。

ちなみに、44年前の1981年には約47%であった上位3道県の国内作付面積に占める割合は、2023年では約73%となっており寡占の度合いが高まっている。北海道を一つの自治体とみなすことはややアンフェアであるが、2023年では作付面積の58%が北海道で、さらにその半数、国産の1/4に相当する面積が北見市周辺の市町村において生産されている（農林水産省1981; 2023）。

北海道では大型作業機を利用した機械化体系の普及により、生産現場における省力・軽労化が実現され、結果として野菜類としては大規模（10ha以上）な生産体制が構築されるに至っている。販売単価の高い野菜ではないが、大規模に生産することで十分な収入が得られており、現在でも増産意欲は衰えていない。本州では、圃場の狭さもあり小型作業機の体系を選択しているが、一般に小型になるほど作業速度が遅くなり収穫などの作業速度が経営体の生産面積を制限し、タマネギ作だけで十分な収入が得られない原因となる。導入コストの観点から、当初は投資リスク低減のため小～中型の機械を選択したくなるが、その場合、生産に成功しても北海道で実現している省力的な体系は実現できず、生産面積にも制約が生じる。小面積での生産は、収入面でありメリットが感じられず生産意欲の減退を招いてしまう。つまり、機械類の性能により規定される生産規模は非連続的であるため、最終的な目標をしっかりと見定めてから導入する機械類を検討する必要がある。

## 栽培技術とその普及

最後に、農作物、特に園芸品目の安定生産には一定水準の栽培管理技術が必須であると考えられているが、タマネギ栽



図-5 稔実した花房  
花房の右上に交配に利用したハエが写りこんでいる



図-6 タマネギ種子  
左が球状に加工されたコート種子、右は不定形の生種

培における栽培技術について、比較的多くの生産現場を訪れた経験から整理してみたい。例えば育苗について、技術マニュアルでは「セル当たりの培土量が少ないため、ベンチ等で育苗する場合は追肥により生育をコントロールする。また、セル内の培土は容量が少なく乾燥しやすいので定期的なかん水を実施する。」の様な記載となり、作業に際しては生産者自身がマニュアルに表現された作業タスクを自身の所作に落とし込む必要がある。「かん水」で表現している作業は毎日一定量の水を散布する所作ではなく、天気や苗の状態により頻度や水量を加減するといった内容も含まれている。導入当初から高収量となる生産者は、過去にタマネギ栽培に応用できる作業経験があり、文章では十分に表現されていないタマネギ栽培に必要な作業を具体化できる人と解釈される。技術マニュアルは、理解を促すためにイラスト・写真・グラフ・表を利用して記載されているが、読み手（生産者）に「文章で未経験な動作を伝える」ことの困難さから、完全には脱却できていない。その解決策として、インターネット上の動画サイトに数多く含まれている農業系動画が、技術を必要とする人に素早く情報を伝える手段として活用されつつある。ただし、ネット上には正確でない情報も氾濫していることから、一定の信頼が置ける公的機関からの技術情報や動画に対するニーズも確実に存在しており、公的機関からの積極的な情報発信により公共コンテンツが拡充されることが期待される。

また、「いつ播種するか」など、個々の生産現場にアジャストした作業スケジュールの作成（と実施）も、生産者が取得すべきスキルである。結論から言えば、作業技術の取得とはその改善方法が大きく異なると考えられる。露地野菜栽培では、播種・定植、雑草、病害虫、収穫などの管理業務は、それぞれの適期に応じて事前に計画されたスケジュールに則

して実施することで、モレの無い生産管理が実現できる。タマネギは露地野菜の中でも播種や定植に適した期間が短く、適期外の作業では減収リスクが高くなるため、実際に体を動かす技術と同程度に、適切な作業スケジュールの作成と実施は安定生産に資する効果が大きくなる。しかし、これまで地域において作業スケジュールの作成や運用を担ってきた農業技術指導者は、残念ながら生産者以上にその数を大きく減らしており、今までのような産地支援は継続が困難な状況である。よって、作業スケジュールに関し、作物特性を理解した上での作成・運用といった人依存的な業務から、システムを利用した普遍的な業務へと、ICT技術も活用した新たな仕組みの構築によるパラダイムシフトが喫緊の課題である。今後妥当なスケジュール作成を担うアプリケーションが開発されることで、既に市販のサービスにより実施可能な実行支援や確認（記録）といった手順とあわせて、生産者自身による継続的な業務改善も可能となる。

動画による情報伝達とシステムを利用した業務改善と組み合わせることで、これまで蓄積された栽培技術に関する形式知・暗黙知の活用の幅が広がり、作物の特性にそれほど詳しくなくても農業法人の安定した運営が可能となることが期待される。本稿では取り上げなかった急速に進化する農業版AI技術も含め、急速に発展するデータ活用型の農業から目が離せない状況が続くそうである。

## 参考

- 山崎篤 2023. シリーズ・野菜の花 ネギ・植調 56(11), 14-19
- 農林水産省 1981. 野菜生産出荷統計 たまねぎ
- 農林水産省 2023. 令和5年産野菜生産出荷統計 たまねぎ

本稿の切っ掛けはかなり偶然の出来事によっている。幕末から明治初期にかけて、日本で活躍したイギリスの外交官サトウ (Ernest Satow) の足跡をたどるうち、当時在日外国人は横浜で学術講演会がもたれていたが、それらは報告として日本アジア協会誌に登場していることを知った。そのサトウの論文の前にアトキンソン (Robert W. Atkinson) (図-1) が極めて興味ある論考を寄せている (Atkinson 1879)。それは明治13年夏に1ヶ月かけて中部山岳の八ヶ岳、白山、剣岳の踏査報告で、そこには植物採集の記録が残されていた。この報告は重要な情報が含まれているにもかかわらず、筆者の知る限り余り知られていないと思われるのでその概略を紹介したいと思ったのである。このアトキンソンは、1877年に創立されたばかりの東京大学理学部化学科の分析化学・無機化学の教授である。いわゆるお雇い外国人教師であり、日本化学会の創設、桜井錠二他の日本の化学者の育成に貢献している。彼の守備範囲は広く、低温殺菌法はパスツール (L. Pasteur) の始めた殺菌法として広く知られているが、日本の酒造家はそれに先立つこと300年前からルーティーンとして同様な方法を行っていたことに気付いて、知らしめた人である。ここで紹介する内容は彼のもっと別な意外というべき側面である。

## アトキンソンの姿勢

この論文でもう一つ注目すべきは、報告の内容から彼の旅行が科学的探査の姿勢が明確であることである。単に未知の領域 (terra incognita) を踏査することではなく、例えばかつてのイギリスのエヴェレスト登山隊にも見られた姿勢である。当時、日本の海岸線は伊能忠敬の精密な測量で明らかになっていたが、内陸は地図もおおざっぱであり、山岳の標高も全く未同定であったが、それは国土地理院の前身「参謀本部陸地測量部」の活動以前であったからである。このため、彼らはアナロイド気圧計をサトウから借り、旅行中毎日複数回計測を行っている。しかも、その測定値は旅行の後、東京の加賀屋敷 (現東京大学本郷キャンパス) に住むお雇い外国

人の物理学教授メンデンホール (T. Mendenhall) により行われていた温度補正を行った水銀気圧計のデータと対比させて補正している。彼等の高度推定は十分な根拠のあるデータであった。また、訪問先での植物標本は複数用意して東京へ送付し、一部はカビによって毀損されたものがあつたものの、それらは当時助手であり、後に植物学教授となる松村任三によって同定が行われた。その上に、微笑ましいことには傾斜のきついところでは靴は滑ってしまうので草鞋を用いた方がいいと言っており、実際に使用していることであり、有用であれば日本の習慣にも従っていることである。

## 旅程抄録

アトキンソンは、ディキソン (William Dixon) 教授、日本人の中沢岩太とともに、1879年7月16日に加賀屋敷を出発してこの旅行に出たが、それは三つに分かれるので、それぞれについて紹介する。

**東京から八ヶ岳：**アトキンソンらは、加賀屋敷を出発して中山道をとって板橋へ出て、そこから川越街道へ入り、川越、飯能を経て正丸峠を越え秩父へ達した。必要に応じ人力車を利用し、人夫も雇い、馬や牛を荷物の運搬に用いた。秩父からさらに荒川の上流を遡り、栃本を経て十文字峠を越え信州側へ下った。十文字峠では、オウレン、ミヤマオダマキ、オサバグサ、キツリフネ、ハクサンサイコ、ギンリョウソウ、ツマトリソウ、ミヤマクワガタなどを採集している。その後、千曲川に沿って少し下り、海の口から八ヶ岳へ向かって、本沢温泉に達した。そこから、硫黄岳 (箕冠山とよんでいる)、横岳 (地藏山とよんでいる) から赤岳に向かったが、悪天のため途中で引き返した。それでも硫黄岳付近の植物採集を行っている。そこでの採集品は、コマクサ、キバナノコマノツメ、イワハゼ、イワウメなどである。当時、山名が場所によって異なって認識されていることも指摘している (図-2)。その後、本沢温泉から夏沢峠を越えて諏訪側へ向かい、途中神ノ原 (茅野市) に泊っている。この場所は筆者の育った場所



図-1 アトキンソン

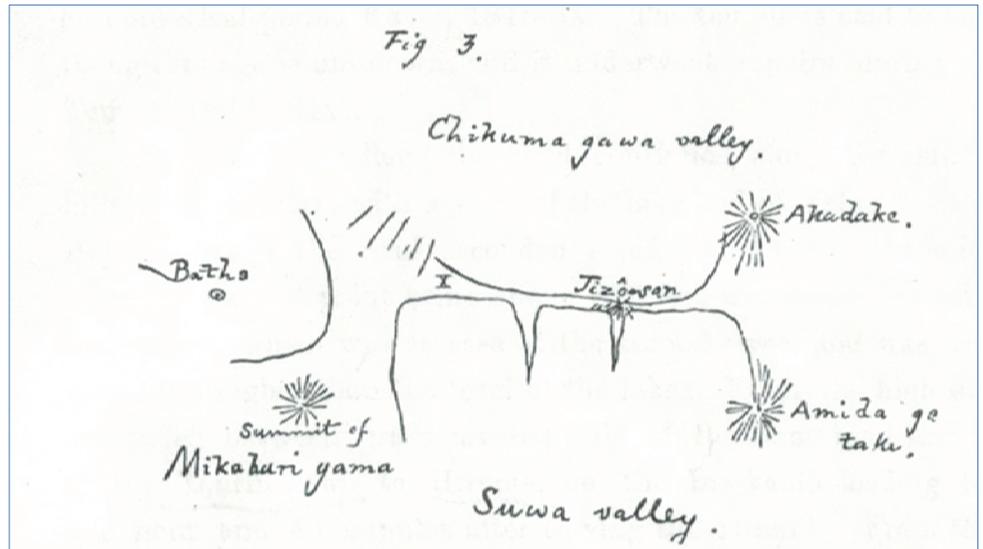


図-2 アトキンソンの論文に書かれた八ヶ岳略図

から 3km ほどであり、本沢温泉の経営者は今日でも神ノ原出身の原田氏であるので、その関りでこの部落に宿を取ったものと推定される。

**白山へ：**その後は、宮川を越えて諏訪神社を過ぎ、諏訪盆地を諏訪湖の西側に沿って横断し、有賀峠を越えて伊那谷へ入った。平出、伊那部を通して後天竜川を渡り、中央アルプス北部の権兵衛峠を越えて木曾谷へ入った。権兵衛峠では、ホトトギス属植物を採集している。木曾では宮ノ越、木曾福島を経て御嶽講の宿坊にも泊って、さらに王滝を通り、峠を越えて飛騨側へ向かった。御厩野、加子田を現代の地図で辿れるが、下呂から峠を越えて白川郷へ入った。当時下呂から白川への道程の情報がほとんど得られないことに著者らは困惑している。今日ではダムで知られる御母衣を経て白川郷に入ったが、そこでは外国人であるとは思わずに対応され、その場所の教育レベルが低いという感想をもらしている。今日インバウンドで多くの外国人で賑わっていることはまさに隔世の感が強い。その後白山へ向かうのであるが、どの道を辿るかに苦慮している。そして、白山への登りは険しく、<sup>ごうりき</sup>強力に助けられ杖の下に金属を付けた金剛杖に頼って雪道を難儀して室堂に向かった。また、いくつかの場所で川を渡渉せざるを得なかったが、その時草鞋を用いる便を感じている。山頂ではその素晴らしい景観に感動するも、登路の困難さゆえに、一旦飛騨側へ下って神通川を下って立山へ向かうという計画を変え、金沢側へ降りた。白山での採集品は、アオノツガザクラ、イワカガミなどである。

**立山：**北陸道は新道を経て高岡へ達し、富山を経て立山へ向かった。立山へは常願寺川に沿って谷を遡ったが、雨の降る

中沢筋を川に沿って右に左に曲がりながら遡行した。その後、気圧計の値が上がったことで早朝から出発したところ、果して好天となった。その途次、「籠の渡し」では急流に渡された綱に括りつけられた籠に載って渡ったが、その移動はまさにハラハラであり、その移動は人力に依っていた。なんとか<sup>あしくらじ</sup>芦峯寺に達し、さらにくねくねと曲がる九十九曲がりを経て室堂に向かった。その途次で火山活動の盛んな地獄谷とその結果生じた火口湖を巡って室堂に達した。そこでは立山講信者の泊る施設に泊ったが、狭隘と吹き付ける風を遮ってくれないことに閉口しており、その困難度は白山の室堂とは比較にならないと述べている。そして、立山の山頂では類のない眺望と素晴らしい景観に感動し、立山での神事にも参加している。そこでの神仏混交の祭事に興味を示している。立山での採集植物は、ハクサンイチゲ、ヨツバシオガマ、オオバユキザサ、コバイケイソウなどである。その後、針ノ木峠方向へ向かい、黒部谷を越えて大町に達した。

下山後は、大町から低い峠を越えて上田へ出て、碓氷峠を経由して東京へ帰った。通算 700km 余の大旅行である。東京へ帰着したのは 8 月 15 日で、正味一ヶ月にわたる長旅であるが、これまでこの報告が余り引用されることもないので敢えてここに紹介した。

## 筆者の体験

ここで筆者の個人的体験を加えたい。八ヶ岳の麓に育った筆者は小学 5 年生の時、阿弥陀岳に登り、そこでチシマギキョウに目を見張り、6 年生の時には硫黄岳、横岳、赤岳を回り、そこでコマクサ (図-3) を見、ウルップソウを見て感動した。それは長じてサトウの次男武田久吉の本で (武田 1963)、1900 年頃彼を含む日本の植物学者がその領域に注目してい



図-3 コマクサ

このコマクサは赤岳頂上近くで大阪大学名誉教授故柴岡弘郎博士により撮影されたが、硫黄岳のそれらの群落があまりにも人の手が加わったものと感じられたからである。柴岡博士と筆者は長年の約束を果たすために2008年8月初旬に八ヶ岳へ登ったが、その時の記録である。

ることを知って、自らの感動は十分に理由があることを知った。しかしながら、アトキンソンの報告はそれを20年もさかのぼるのであり、この論文がその後の日本の植物学者に与えた影響が少ないように見えるのはなぜだろうか、というのが筆者の感想である。しかも、植物種の同定に未だ修行中ではあったとはいえ、後に植物学教授となった松村任三が行っているのである。もう一点気になる点があり、ここで報告されている植物標本がどこにおさめられているか分からないのである。また、上記では各地で採集された植物の一部にふれたが、学名で表記されている114種の植物種は今日の表記とは若干異なっているものもある。東京大学の植物標本(TIと略称される)に詳しい東京大学名誉教授邑田仁博士にも調べ

ていただいたが、東京大学の標本室には入っていないということであり、それらの探索は現代的意義があろう。なお、アトキンソンはイギリスへ帰国後はウェールズのカーディフ大学の教授なったということを知ったので、先方に照会したが、まだその返事は得られていない。そういった意味でも、この論文は更なる解析が必要であろうと述べてアトキンソンの論文の存在が人々の目にふれればよいと述べて本稿を閉じる。

## 文献

Atkinson, R.A.: Asiatic Society of Japan 7, 1-57 (1879)

武田久吉, 原色高山植物図鑑, (1963) 原色日本高山植物図鑑, 増訂版, 保育社

# 高知試験地

公益財団法人日本植物調節剤研究協会  
高知試験地 主任  
山崎 幸重

## はじめに

高知県は日本全土の面積の1.9%を占める全国18位の大きさで、四国の南半分細長い扇型の地形をしており、東西の海岸線の長さは713kmに及ぶ。背後にそびえる四国山地には、標高1,000mを超える険しい山々が連なり、林野面積は県全体の84%を占め全国1位である。

気象条件では、夏には南寄りの湿った気流が四国山地に吹きつけ、山間部では平年の年間降水量が3,000mmを超える所が多く、日本でも有数の多雨地帯である。冬には北西の季節風が関門海峡や中国・九州山地の低地を通り四国山地に吹き付けるため、中山間地域は意外と降雪が多い。一方、海岸部・平野部では季節風が四国山地に遮られるのに加え、黒潮の影響も受けて温暖な気候であり、晴天が多くて日照時間も長いことから、狭い平野部の耕地を効率的に活用した施設園芸が盛んである。

## 試験地の概要

植調高知試験地は2023年4月に高知県香南市野市町に開設された(図-1, 図-2)。香南市は年間平均気温16.8℃、年間降水量2,309mm、年間日照時間2,243時間と温暖多雨な気象条件である。なお、試験で用いる気象データは高知龍馬

空港に設置されたアメダス南国日章の値としており、観測機器までの直線距離は2,380mである。

当試験地は高知市から東に約18kmであるが、高知龍馬空港までの経路は約4kmと近い。JRでも土讃線の後免駅で土佐くろしお鉄道ごめん・なはり線に乗り換えて3駅の「のいち駅」が最寄り駅で、試験地から1.2kmと交通の便は良好である。

## 試験の実施状況

### 1) 水稲用除草剤適用性試験(図-3, 図-4)

試験圃場の土壌は、細粒質下層黒ボク灰色低地土に分類され、土質・土性は沖積・軽植土(LiC)、腐植含量3.8%、減水深1cm/日、pH6.2である。農業用水は土佐2代藩主山内忠義の時代、野中兼山の治水灌漑事業により物部川から分水されており、一年を通じて用水に不便はない。

試験は早期栽培で実施しており、移植時期は4月上中旬、品種はコシヒカリを用いている。対象雑草はノビエ、一年生広葉、ホタルイ、ミズガヤツリ、ウリカワ、ヒルムシロ、セリであるが、開設前までの水稲栽培では雑草の発生がほぼ無かったことから、一部の一年生広葉雑草(主にアゼナ)を除き、ノビエ及びホタルイは種子を一定量ずつ播種、多年生雑草は塊茎(ミズガヤツリ、ウリカワ)、鱗茎(ヒルムシロ)、切断



図-1 高知県及び高知試験地の所在地



図-2 高知試験地



図-3 適2試験実施圃場（2025年）



図-4 2025年度近畿中国四国地域夏作関係除草剤試験中間現地検討会での圃場見学の状況



図-5 試験地周辺の主な見所

茎（セリ）を各5個体ずつ埋め込んで実施している。

なお、ノビエは自然発生での評価ができるように、試験開始時から試験枠外の通路への播種や5葉期程度まで育苗し移植するなどの増殖対策を実施してきたが、スクミリンゴガイの食害により3年目となる本年度も十分な自然発生が得られていない。なお、現在も自然発生での評価ができるように対策を実施している。

例年の残草調査は移植後55日前後の6月上旬、収穫調査は8月上旬である。

## 2) 水稻関係生育調節剤試験

試験地開設の2年目となる2024年度から実施している。

主に、普通期栽培での高温時の登熟向上に関する試験を実施しているが、品種や移植時期によっては登熟期間中の高温による著しい不稔粒の発生が見られ、登熟向上に関する評価に支障が出る場合がある。そこで、品種選定や移植時期などについて、高知県農業技術センター作物園芸課水田作物担当の協力により決定している。また、機械による玄米の外観品質調査や粒厚分布の調査においても協力を得て実施している。

## 3) GLPへの対応

2024年度から準備し、当試験地は植調近中四研究センターの現地ほ場としてGLPに基づく作物残留試験を実施している。



図-6 アンパンマンミュージアムと朴ノ木公園



図-7 県立牧野植物園の温室での「ラン展」入口

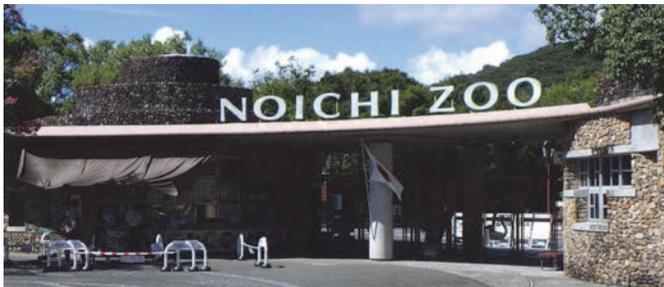


図-8 高知県立のいち動物園



図-9 龍河洞入り口と洞内略図



図-10 高知城天守閣からの眺望



図-11 「マルモッタン」で咲くモネの愛した青色の睡蓮 (2025.7.25)

## 試験地周辺の見所など

現在NHKでは、アンパンマンの生みの親であるやなせたかしとその妻、暢のぶをモデルとした愛と勇気の物語「あんばん」が放映中であり、2年前の牧野富太郎をモデルとした「らんまん」に続く高知が舞台の連続テレビ小説である。また、2010年に放送された坂本龍馬の大河ドラマ「龍馬伝」も思い出される。

高知龍馬空港から試験地周辺の観光地(図-5)までは、「香美市立やなせたかし記念館・アンパンマンミュージアム」(図-6)が約20km(車で約30分)であり、お二人の眠るほう朴ノ木公園も近くである。また、坂本龍馬像や桂浜水族館がある「桂浜」は約17km(車で約25分)、「高知県立牧野植物園」(図-7)は約13km(車で約17分)である。いずれも、やや時

間にかかるが公共交通機関や周遊バスで観光が可能である。

さらに当該試験地から3kmほどのところには、世界最大級の旅行口コミサイト「トリップアドバイザー」の2019年日本の動物園ランキングで1位、2020年動物園・水族館ランキングで1位となった「高知県立のいち動物園」(図-8)があり、動物の生息環境を再現した展示の中で、動物たちが伸び伸びと過ごしている様子が見られ、多くの方から好評を得ている。空港からは約7km(車で約12分)である。

その動物園の北東、5kmほどに石灰岩の鍾乳洞「龍河洞」(図-9)がある。全長約4km(観光で歩くコースは約1km)の神秘的洞窟は、1億7,500万年の歳月を有した石灰岩の鍾乳洞で、古代人の遺した「神の壺」や石筍・石柱など多くの見どころがある。空港からは約12km(車で約16分)である。

その他にも、高知城（図-10）と高知県立高知城歴史博物館、長宗我部元親の城跡と城山にある高知県立歴史民俗資料館、はりまや橋、日曜市などがある。

県内全域では、クロード・モネが愛したジヴェルニーにある「モネの庭」の名を名乗ることを許された「北川村『モネの庭』マルモッタン」（図-11）、仁淀ブルーで有名な仁淀川、大規模なダムがなく日本最後の清流と言われる四万十川、世界ジオパークにも認定された室戸岬周辺、県最南端の絶景足摺岬などがあり、食関連ではひろめ市場など、イベントではよさこい祭や土佐のおきゃくなど、多くの観光スポットやイベントがある。

高知県は東西に長く、海から山まで高低差もあり、季節によって様々な表情が見られることから、行き先を考える場合は、高知県公式観光WEBサイト「こうち旅ネット」などを参考に、時期や行き先に応じたプランを練っていただきたい。

高知県の県民性は、もてなしの心と「酒を酌み交わせば誰とでもすぐ親しくなれる」のが特徴であると言われる。また、エネルギーな「よさこい祭り」は高知県民の元気が表れている。なかでも、特に女性が元気で負けん気が強く、「あんぱん」にもよく出てくるがそのような活発な女性を土佐弁で「はちぎん」という。諸説あるが、その強さは男4人分と同等とのことからのようである。

## さいごに

試験地の開設に当たっては、前職の退職前2020年頃から植調岡山研究センター赤澤所長にお声がけ頂くとともに、開

設前年の2022年度中に同センター赤澤所長、兵庫試験地須藤主任、滋賀試験地堀口主任からは試験実施状況の見学とともに試験地の運営、試験の実施に関する多くのご助言とご指導を頂いた。

また、同センター赤澤所長と広島試験地三善主任のご協力により、イレクター枠や試験枠など、試験にかかる器具、用具など多くの資材を広島試験地より譲渡いただいたことで2023年4月に試験を開始できた。

試験圃場の準備、試験区の設置及び調査などの作業の補助については、以前試験場で適2試験を担当していた方が1名、水田の管理を担当していた方が2名おり、様々な手順を熟知し率先して作業できることから、多くの場面で補佐して頂いている。加えて、他のメンバーも試験場経験者や教職員OBなどで、各種作業や調査の手順や精度についても理解が早く、重要な人材となっている。なお、ほぼ同年代のメンバーで行っていることから、高齢化への対応を考えていかなければならない。

県の試験研究機関である高知県農業技術センターには、開設当初から様々な場面でご協力頂いている。また、GLP作物残留試験では、同町内の一般社団法人日本植物防疫協会高知試験場から、栽培や試験に関して多くのご支援をいただいた。

開設から現在に至るまで、本当に多くの方々のご協力、ご支援により試験地の運営が続けられている。この場をお借りし、お世話になりました皆様に心から謝意を申し上げる。

## 統計データから

### 農業産出額上位 10 市町村

農林水産省公表（令和 7 年 3 月）の令和 5 年の市町村別農業産出額（推計）によると、1 位は 5 年連続で宮崎県都城市となっている。

市町村別農業産出額は次の按分方法によって、推計されている。市町村別農業産出額（推計）＝都道府県別農業産出額×市町村別作付面積（飼養（出荷）頭羽数）等／都道府県別作付面積（飼養（出荷）頭羽数）等。

表-1 に農業産出額上位 10 市町村を示した。都城市の農業産出額は 981 億円で、上位 2 品目は豚が 326 億 6 千万円、肉用牛が 205 億 9 千万円と、いずれも部門別で全国 1 位となっている。2 位は愛知県田原市の 891 億 1 千万円で、花きが 344 億 5 千万円、野菜が 312 億 6 千万円。3 位は茨城県銚田市の 677 億 1 千万円で、野菜が 358 億 2 千万円、いも類が 157 億円。4 位は北海道別海町の 639 億 3 千万円で、乳用牛が 605 億 6 千万円、肉用牛が 19 億 1 千万円。1 位から 4 位までは令和 4

年と同じ順位である。5 位は昨年 8 位の千葉県旭市の 559 億 4 千万円で、豚が 226 億 3 千万円、野菜が 160 億 2 千万円。

以下、6 位静岡県浜松市 545 億 6 千万円、7 位青森県弘前市 532 億 8 千万円、8 位新潟県新潟市 517 億 6 千万円、9 位熊本県熊本市 505 億 7 千万円、10 位栃木県那須塩原市 504 億円となっている。

部門別の市町村 1 位では、米は新潟県新潟市、豆類は北海道音更町（24 億 2 千万円）、いも類は茨城県銚田市、野菜は茨城県銚田市、果実は青森県弘前市（469 億 8 千万円）、花きは愛知県田原市、工芸農作物は沖縄県宮古島市（87 億 3 千万円）となっている。

畜産物は肉用牛が宮崎県都城市、乳用牛が北海道別海町、豚が宮崎県都城市、鶏卵が静岡県富士宮市（186 億 5 千万円）、ブロイラーが宮崎県日向市（253 億 8 千万円）となっている。

(K.O)

表-1 2023 年農業産出額上位 10 市町村（単位：億円）

順位	市町村	農業産出額	1 位部門		2 位部門	
			部門	産出額	部門	産出額
1	宮崎県都城市	981.0	豚	326.6	肉用牛	205.9
2	愛知県田原市	891.1	花き	344.5	野菜	312.6
3	茨城県銚田市	677.1	野菜	358.2	いも類	157.0
4	北海道別海町	639.3	乳用牛	605.6	肉用牛	19.1
5	千葉県旭市	559.4	豚	226.3	野菜	160.2
6	静岡県浜松市	545.6	果実	179.7	野菜	131.4
7	青森県弘前市	532.8	果実	469.8	米	35.9
8	新潟県新潟市	517.6	米	278.1	野菜	149.1
9	熊本県熊本市	505.7	野菜	269.2	果実	93.0
10	栃木県那須塩原市	504.0	乳用牛	237.6	鶏卵	113.6

## 協会だより

### 試験成績検討会

- 2025年度茶園関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会 (Web会議)

日時：2025年9月17日(水) 13:30～17:00

- 2025年度水稲関係除草剤作用性・拡散性・直播作用性・適1試験成績検討会 (Web会議)

日時：2025年10月17日(金) 10:00～17:00

### 2025年度緑地管理研究会現地見学会

日時：2025年10月2日(木) 11:00～17:30 (見学会)

集合場所：(見学内容説明会・情報交換会会場)

レイアップ御幸町ビル 5階 会議室5-D

(静岡市葵区御幸町11-8)

(JR静岡駅 北口より徒歩3分)

日程：11:00～見学内容説明会、講演

12:30～現地見学会 (予定)

- (1) 移動・車上見学 (静岡IC)
- (2) 昼食休憩・現地見学 (清水PA)
- (3) 散水車見学 (新富士IC)
- (4) 切土法面試験地見学 (沼津ICより現地)
- (5) 休憩・現地見学 (駿河湾沼津SA)

17:30 (会議室へ帰着)

17:30～19:30 情報交換会

参加費 (現地支払い)：現地見学会 (バス代込み) 6,000円,  
情報交換会 4,000円

参加申込方法：植調協会ホームページの新着情報に申込  
フォームURLを掲載【締切：9月9日(火)】

問い合わせ先：植調協会 技術部企画課 (筒井)

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

## 研究会等

- 第30回東北雑草研究会

日時：2025年9月3日(水) 13:00～15:45

場所：オンライン開催 (Zoom)

参加費：無料

申込み期限：8月29日(金)

申込み先：東北雑草研究会 (担当者：保田謙太郎)

E-mail: wsstj@wssj.jp

参加者ごとにE-mailでお申し込みください。

件名は「東北雑草研究会参加申し込み」として、

本文には「1.氏名 2.所属 3.住所」を記してください。

最新情報・詳細については東北雑草研究会Webサイト

(<http://wssj.jp/~wsstj/wsstj.html>)でご確認ください。

- 第40回報農会シンポジウム

テーマ：「植物保護ハイビジョンー2025」

ー節目の第40回：激動が続いた最近20年を顧み  
て今後を展望するー

日時：2025年9月26日(金) 10:00～16:45

場所：「北とぴあ」つつじホール

(東京都北区王子1-11-1)

参加費(講演要旨集代を含む)：3,000円

参加人数：200名 (先着順, 定員になり次第受付終了)

申込み期限：9月12日(金) 15:00まで

シンポジウム終了後に同会場で、功績者表彰式、祝賀会  
(参加費5,000円)も開催されます。

申込み・詳細については開催要領

(<https://honokai.org/wp-content/uploads/2025/07/40sinpo2507.pdf>)でご確認ください。

- 第44回 農業製剤・施用法シンポジウム

日時：2025年10月16日(木) 13:00～17:00

10月17日(金) 9:30～15:00

場所：はまぎんホール ヴィアマーレ

(神奈川県横浜市西区みなとみらい3-1-1)

プログラム(予定)：

10月16日(木)

特別講演(2件), 技術研究発表, 展示紹介

10月17日(金)

特別講演(1件), 技術研究発表

【特別講演】

「農業用ドローン産業の現状と課題 (仮)」

森谷 圭一 (株式会社丸山製作所)

「バイオスティミュラントの基礎および動向 (仮)」

鈴木 基史 (日本バイオスティミュラント協議会)

「世代農業生産技術『Plant Drug Delivery System』の  
開発へ向けて (仮)」

石橋 勇志 (九州大学 大学院農学研究院 資源生物  
科学部門)

申込み期限: 8月31日(日) (早期割引料金)

10月8日(水) (通常料金)

参加費・申込み・詳細については一般社団法人日本農業  
学会ホームページのシンポジウムページ(<https://pssj2.jp/committee/seizai/seizai44.html>)  
でご確認ください。

●第39回農業デザイン研究会

テーマ: 持続可能な農業へ, 新技術で挑戦する創農業

日時: 2025年11月14日(金)

10:30~19:30(懇親会含む)

場所: ホテルマイステイズ新大阪コンファレンスセンター  
(JR新大阪駅より徒歩8分)

定員: 150名

プログラム:

1. 招待講演 4 題
2. ショートプレゼンテーション (ポスター・企業)
3. ポスター発表・企業出展
4. 懇親会

参加費(要旨集代・懇親会費を含む):

一般	15,000 円	(非会員20,000円)
公的研究機関	10,000 円	(非会員15,000円)
学生	3,000 円	(非会員 5,000円)

申込み期限: 9月12日(金)

申込み・詳細については一般社団法人日本農業学会  
ホームページの農業デザイン研究会ページ(<https://pssj2.jp/committee/design/design39.html>)  
でご確認ください。

■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 5 号

- 発行 2025 年 8 月 25 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



パンダも驚く、  
タケを枯らす力。



タケ・ササを枯らすなら

**デソレート® AZ粒剤**



詳しくは  
下のQRを  
読み込んでね♪



株式会社カーリット

〒104-0031 東京都中央区京橋1-17-10  
TEL.03-6685-2046



オモダカ



ホタルイ



コナギ



イボクサ

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

サイラは、新規の作用機構を有する除草剤有効成分です。オモダカ、コナギ、ホタルイ等を含む広葉雑草やカヤツリグサ科雑草に有効で、雑草の根部・茎葉基部から吸収され、新葉に白化作用を引き起こし枯死させます。新規作用機構を有することから、抵抗性雑草の対策にも有効です。また、同じ白化作用を有する4-HPPD阻害剤(テフリルトリオン、ベンゾピシクロン等)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・シジャンボ

**シヤスタ**

1キロ粒剤・フロアブル・シジャンボ・400FG

**ワサウエポン**

1キロ粒剤・フロアブル・シジャンボ・400FG

**ウルテモZ**

1キロ粒剤・フロアブル・シジャンボ・350FG

**グッドラック**

500グラム粒剤・フロアブル・シジャンボ・150FG

**イネカイン**

1キロ粒剤・シジャンボ

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**

シジャンボ

**ガンカロス**

シジャンボ



三井化学クロップ&ライフ  
ソリューション株式会社  
東京都中央区日本橋 1-19-1 日本橋ダイヤビルディング



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

このアプリで  
一気に問題解決!!



**見つけて**  
AI診断・AI予測で  
作物の問題を診断・早期発見



**調べて**  
豊富なデータベースから  
問題を検索・確認



**対処する**  
問題に最適な農薬を紹介



レイミーが  
スマートに  
解決!

## スマートフォンアプリ レイミーのAI病害虫雑草診断

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

**無料!**  
通信料を除く

※画面は開発中のものにつき、実際の仕様とは異なる場合があります。  
 ■本アプリケーションで使用されているAI診断学習モデルは(株)NTTデータCCSと日本農業(株)の共同開発です。  
 ■本システムは農林水産省の農業界と経済界と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 日本農業株式会社



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

検索



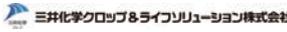





参加 日産化学株式会社



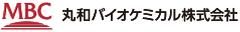
日本曹達株式会社



三井化学クラブ&ライフソリューション株式会社



イシハライシャ



MBC 丸和バイオケミカル株式会社

日本のアザミウマ450余種を詳説

# 日本 原色 アザミウマ 図鑑



日本アザミウマ図鑑  
THIRPS OF JAPAN  
岡島秀治・榎本雅身

アザミウマが同定できる専門図鑑が必要

これまで、わが国では重要害虫種のアザミウマのみに情報が集中してきた。応用昆虫学上大切なことではあるが、反面、アザミウマでは重要害虫はほんの一握りにすぎず、今後の侵入種の増加などを視野に入れると、アザミウマ全体に対する正しい同定技術の普及は急務。

カラー生態写真で生時の色彩や形態をありのままに再現

種の正確な同定には、脱色されたプレパラート標本は必須であるが、一方で生時の状態を正しく把握しておくことも重要である。本図鑑のために撮影された189種319点のカラー写真が、科・亜科・属の特徴などの基本情報を生き生きと伝えてくれる。

英文併記の解説、検索表、研究史から標本作成法まで

各論ではアザミウマ各種の形態、分布、生態を解説し、形態についての英文を併記した。これにより海外の読者はもちろんのこと、アザミウマ研究を志す初学者にとっても大いに有用である。概説では分類、生態、研究史、分布、採集、標本作成について解説。

岡島秀治・榎本雅身 / 著

B5判 624ページ  
(カラー48ページ・モノクロ576ページ)  
定価：本体20,000円+税  
ISBN978-4-88137-202-9

全国農村教育協会

http://www.zennokyo.co.jp

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

**センイチ** MX 1キロ粒剤 / ジャンボ

**フルパグー** MX 1キロ粒剤 / ジャンボ

**スガイチ** A 1キロ粒剤

**ヒエケツパ** A 1キロ粒剤

**フルチャー** ジャンボ

**フルイニガ** ジャンボ

**タイズドリ** 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>

## 好評発売中

全農教  
観察と発見  
シリーズ



### カメムシ博士入門

安永智秀 前原諭 石川忠 高井幹夫 著



全国農村教育協会

陸生から水生まで、カメムシの全分野を網羅

# カメムシ博士入門

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

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

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

全国農村教育協会  
<http://www.zennokyo.co.jp>

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



畑作向け除草剤

**アタックショット** **ムキレフホー**  
丸和 乳剤 丸和 乳剤  
**ロックス**

果樹向け除草剤

**シンバー** **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

**ハイバーX** 粒剤 **パワーボンバー**

除草剤専用展着剤

**サファゾントWK** 丸和 **サファゾント30**

**MBC** 丸和バイオケミカル株式会社

〒101-0041 東京都千代田区神田須田町2-19-23  
TEL03-5296-2311 <https://www.mbc-g.co.jp>

シダにはシダの**識別ポイント**があります。

## シダ識別入門図鑑

谷城勝弘・村田威夫・木村研一 著

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

**シダ植物の識別ポイントの見方を習得しよう。**

葉の形質には個体差があるため識別ポイントの確認はかかせません。

〈6つのポイント〉 根 葉 茎 鱗片と毛 孢子嚢・孢子嚢群・包膜 孢子

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

2024年  
12月発売



全農教出版サイトはコチラから



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

TEL 03-3839-9160

FAX 03-3833-1655

mail hon@zennokyo.co.jp

第59巻 第5号 目次

- 1 巻頭言 農業経営研究への期待  
梶谷 斉
- 2 日本列島における雑草フロラの形成  
那須 浩郎
- 10 愛知県の水田畦畔におけるグリホサート抵抗性ネズミギの防除法  
森崎 耕平
- 16 ジベレリンを用いたリンゴ苗木の新梢伸長促進技術  
馬場 隆士
- 22 〔田畑の草種〕<sup>くさくさ</sup> 紀州雀の稗(キシウスズメノヒエ)  
須藤 健一
- 23 〔シリーズ・野菜の花〕タマネギ  
室 崇人
- 26 〔連載〕植物の不思議を訪ねる旅 第43回  
明治13年の中部山岳での植物採集  
長田 敏行
- 29 〔連載〕研究センター・試験地紹介 #22 高知試験地  
山崎 幸重
- 33 〔統計データから〕農業産出額上位10市町村
- 34 広場

No.124

表紙写真 〔キシウスズメノヒエ〕



西日本に多く、湖沼、ため池、水路などではしばしば浮遊しマット状に水面を覆う。大正時代に和歌山県で気づかれたことが名前の由来。(写真は©浅井元朗, ©全農教)



種子由来の幼植物。新葉は2つ折れて抽出。



花序はV字型。中軸の下側に小穂が2列に並ぶ。



葉鞘の上部と節部にはまばらに毛がある。葉舌は高さ約2mm。



小穂は長楕円形で長さ約3mm。