

植調

JAPR Journal

第57巻

第7号

輸入穀物に混入する雑草種子と穀物輸入港における外来雑草の定着状況 下野 嘉子

山梨県における水稻高密度播種苗を用いた移植栽培技術の開発状況

石井 利幸・向山 雄大・上野 直也

山形県における水田畦畔管理について 大場 伸一

沖縄県宮古島地域のサトウキビ圃場における

外来雑草カワリバトウダイ (*Euphorbia graminea* Jacq.) の侵入・定着状況 荷川取 佑記



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

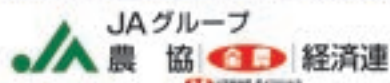
乳 剤 細粒剤F

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。 ●防除日誌を記録しましょう。



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

©クミアイ化学工業(株)の登録商標



カウンシル
コンプリート

”除草力の
カウンシル。
高葉齢ノビエも、難防除も!”



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

製品情報の詳細は
こちらから



●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。 (R)カウンシルはバイエルグループの登録商標

バイエル クロップサイエンス株式会社

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

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



見えているけど見えないもの

公益財団法人日本植物調節剤研究協会 評議員
株式会社エス・ディー・エス バイオテック 取締役 技術開発部長
関野 景介

5月の連休が終わると弊社では水田の区割りのシーズンとなる。研究所の化学系、生物系の研究員だけでなく工場や本社の新入社員は研修という名のもとに区割りに駆り出されるのであるが、その大半の時間は作業で終わることになる。指導する側も少しでも早く区割りを終わらせ、播種や水管理、薬剤処理に時間を割きたいのであるが、研修という名目上、少しは教育的なこともしないといけないと感じている（試験区の設置方法も十分な教育内容であるが）。

水田雑草を教えようにも当然このタイミングでは全て発生前なので如何ともしがたい。そんな時に畦畔や法面に目を向けると春雑草から夏雑草に変遷するさまが見て取れる。作業の合間や休憩時間に研修生に雑草の名前や見分け方を教えると、それまで道端の単なる緑の風景でしかなかったものが、一つひとつ名前と特徴を持った植物に変わってくる。まさにぼんやり目に入っている風景から区別できる対象物に変わる瞬間である。興味を持って覚えた雑草は記憶に定着し、次からはほっといても目に飛び込んでくることになる。

似たようなことは試験区の雑草調査でも起こりうる。あの試験区にあの雑草が残っていたよねと話しても通じないことがある。知らない雑草は目に映っているだけで認識していないということだろう。

おもしろいことに、畦畔や法面の雑草を教えている際に、葉に白い粉のついたホトケノザを見て、殺菌剤の人ほうどんこに罹病していると言う。見えている部分が違うのだ。こうしてみるとその人のバックグラウンドにより見え方は異なってくるようだ。すなわち、バックグラウンドを豊かにすれば、見える景色も豊かになるのではないだろうか。

話は変わるが、最近文献検索も非常に楽になった。検索キーワードを登録しておき、ヒットした論文タイトルを毎週メールで受け取るサービスを利用している方も多いのではないだろうか。一昔前、私が大学の研究室に入った頃の1990

年代初頭はインターネットもなく、文献検索と言えば、1日割いて図書館にこもり、関連する文献を探してくるというスタイルであった。それでもちょうど5インチフロッピー版のカレントコンテンツ（CCOD）が図書館に導入され、検索は多少楽にはなってきたが、主流はカレントコンテンツの冊子体や最新の雑誌をバラバラめくって関連する文献を探していた。このバラバラ検索は時間がかかる上、かなりの頻度で協道にそれ、研究主題とは別の少し気になる文献を読んだりして非効率この上ないが、たまたま見かけた文献が後々の研究に役立ってくることがある。視野を広げて知識を深めていくと、それまで気にしていなかったものが急に目につくようになる。まさに先の知っている、覚えた雑草は目に飛び込んでくる、である。キーワード検索アラートサービスは私も多く利用しているので、否定するわけではないが、効率的に専門分野の最新文献を集め、知識を深めるには都合が良いが、周辺分野や全く異なる分野の知識が疎かになるきらいがあるため、一つの手段として活用することになっている。

本誌には原著論文や様々な情報のコラム、植調講座、田畑の草種、緒（いとぐち）、各種連載物、表紙写真の解説など多くの情報が詰まっている。誌面を構成される編集委員の皆さんや執筆者の先生方の多大なご苦勞には頭が下がるが、毎号知らないことを知る機会としてワクワク感を持って拝読している。今号が発行される頃は、秋も深まり、読書のしやすい季節になっている頃と思われるが、様々な方面にアンテナを張り、知識を吸収することで、観察力と洞察力を鍛え、今まで見えなかったものが見えるものに変える力（先見力）をつけてはどうだろうか。

今年は猛暑、東海～九州・沖縄地方の局所的大雨被害、新潟をはじめとした北陸地方の水不足などの報道がなされたが、被害にあわれた方々にお見舞い申し上げます。

輸入穀物に混入する雑草種子と穀物輸入港における外来雑草の定着状況

京都大学農学研究科 雑草学研究室
下野 嘉子

はじめに

現在日本には1700種を超える外来植物が定着している (Egawa and Koyama 2023)。この外来植物種数は、アメリカ合衆国の沿岸地域やニュージーランドと並んで世界でもトップレベルの高い水準である (van Kleunen *et al.* 2015)。日本の在来植物種数は7000～8000種ほどと報告されていることから、国内で生育する植物の約20%が外来植物ということになる。とはいえ、生育環境によって外来植物の割合は大きく異なる。日本の外来植物のほとんどが日当たりの良い場所を好む陽生植物で、森林に入り込むものは非常に少ない (榎本 1997)。一方、河川の氾濫原、砂浜、草原、湖沼などの自然生態系に侵入して環境を大きく変えてしまったり、農耕地などに侵入して強害雑草になったりする外来植物は多い (Vilà *et al.* 2011; Diagne *et al.* 2021)。

外来生物の侵入経路

外来植物はどのような経路を経て日本に侵入しているのだろうか。外来植物の侵入経路は大きく2つに分けられる (図-1, Hulme *et al.* 2008)。1つ目は、食用や鑑賞用として、あるいは牧草や緑化植物として意図的に導入する経路である。2つ目は、輸入農産物に混入したり、輸入貨物に付着したりして非意図的に侵入する経路である。こうして国内に侵入した植物の全てが新たな地で繁栄できるわけではない。侵入した種のうち野生化するものは10%程度、野生化したもののうち分布を拡大し侵略的となるものは10%程度と言われている (Williamson and Fitter 1996)。

外来植物はなんらかの人間活動に伴って国内に侵入してきたわけだが、どのような経路を経て日本にやってきたのかわからないもののほうが多い。国内の外来植物のうち、意図的経

路で侵入したものは約30%、非意図的経路で侵入したものは約10%、侵入経路が不明なものは約60%にもおよび、不明種のほとんどが非意図的な経路によって国内に持ち込まれたと推測されている (Egawa and Koyama 2023)。意図的に導入したものが野生化した場合、その侵入経路は明らかだが、非意図的な経路の場合、輸入物資を積極的に調べない限り、どのようなものが混入したり付着したりして持ち込まれているのかはわからない。非意図的に侵入する外来植物の調査は労力が大きく、1990年代に大規模な輸入穀物および輸入乾草における混入種子調査が実施されたが (農林水産技術会議事務局 1998; 浅井ら 2007; 2009)、それ以降は一部の輸入穀物に対して調査されたのみで (Shimono and Konuma 2008; Ikeda *et al.* 2022)、まだまだ実態把握研究は不足している。

非意図的な侵入経路：輸入穀物における雑草種子の混入

非意図的な侵入経路の代表例が、輸入穀物への雑草種子の混入である。日本は毎年約2500万トンもの穀物 (トウモロコシ、コムギ、オオムギなどのイネ科作物の種子およびダイズなどのマメ科作物の種子) を輸入している。この輸入穀物の中には、輸出国の農耕地に生育していた様々な雑草の種子が混入している (浅井ら 2007; Shimono and Konuma 2008;

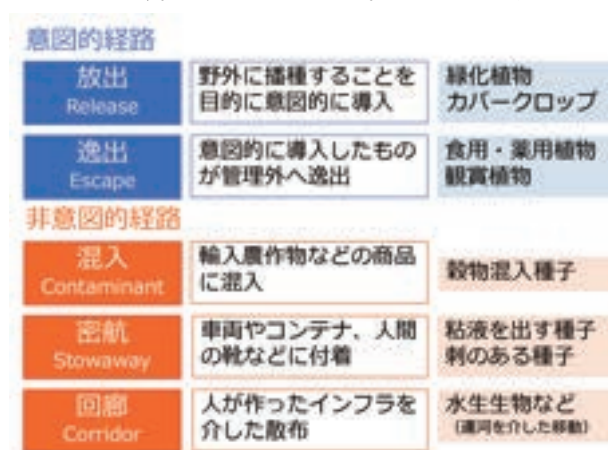


図-1 外来植物の侵入経路 (Hulme *et al.* 2008 の Fig.2 を改変)



図-2 輸入コムギから見つかった混入種子

1: ヤギムギ, 2: カラスムギ, 3: ウマノチャヒキ, 4: エノコログサ, 5: セトガヤモドキ, 6: オオムギ, 7: セイヨウノダイコン, 8: ウサギアオイ, 9: ヤグルマギク属

Wilson *et al.* 2016)。例えば、カナダから日本へ輸入されたコムギには 1 kg あたり平均 170 個のコムギ以外の種子が混入していた (Shimono and Konuma 2008)。これは重さにするとわずか 0.2% であり、日本における農産物規格規定によって定められた品質基準を十分に満たしている。しかし、雑草の種子の多くは非常に小さいため、わずかな重さでも相当の数が混入する。持ちこまれた混入種子は、国際貿易港において穀物の積み降ろしの際にこぼれ落ちたり、濃厚飼料に加工され畜産に利用される過程で逸出したりして雑草となることがある。日本の河川敷や畑地などに蔓延し問題になっている外来植物の一部はこのような穀物貿易を介して侵入したことが報告さ

れている (黒川 2017)。

具体的にどのような種が混入していたか紹介しよう。2005 年から 2006 年に米国、カナダ、オーストラリアから輸入されたコムギ 6 銘柄、各 20kg 3 ロットに混入する雑草種子を調査したところ、15 科 92 種約 6 万個の混入種子が見つかった (図-2, Ikeda *et al.* 2022)。コムギ銘柄ごとに混入種の組成が異なり (図-3)、米国産冬コムギ 2 銘柄 (ハード・レッド・ウインターおよびウェスタン・ホワイト) にはウマノチャヒキ (*Bromus tectorum*)、カラスムギ (*Avena fatua*)、ヤギムギ (*Aegilops cylindrica*) のような冬生一年草のイネ科雑草の種子が、米国産春コムギ (ダーク・ノーザン・スプリング) には夏生一年草のエノコログサ属 (*Setaria*) と

カラスムギの種子が多く含まれていた。カナダ産春コムギ (カナディアン・ウェスタン・レッド・スプリング) からはアブラナ属 (*Brassica*) の種子が、西オーストラリア産冬コムギ (オーストラリア・スタンダード・ホワイト) からはドクムギ属 (*Lolium*) の種子が大量に見つかった。東オーストラリア産冬小麦 (プライム・ハード) には、*Erucastrum austroafricanum*, ミヤガラシ (*Rapistrum rugosum* var. *venosum*), ハリゲナタネ (*Brassica tournefortii*) などのアブラナ科植物が多く混入していた。

混入量の多い種は、各地で問題雑草として報告されている種ばかりである。ウマノチャヒキは米国西部の農耕地の強害雑草で、ウマノチャヒキが蔓延した冬コムギ畑では、収量が最大 92% まで減少したとの報告がある (Rydrych and Muzik 1968)。ヤギムギもまた、コムギ収量を大きく減少させる強害雑草である。ヤギムギはコムギと近縁で、コムギに薬害を出さずにヤギムギを選択的に枯死させる除草剤がないため (USDA 2014)、コムギ畑におけるヤギムギの防御が困難となっている。カラスムギは冬コムギ、春コムギ両方に多くの種子が混入していた。カラスムギの発芽時期はばらつきが大きく、秋から春まで長期にわたる (Beckie *et al.* 2012)。秋に発芽したカラスムギは翌春に開花結実し、春に発芽したカラスムギは低温を経験せずとも当年の夏に開花結実するため、春コムギおよび冬コムギ両方の栽培体系において繁栄することができ

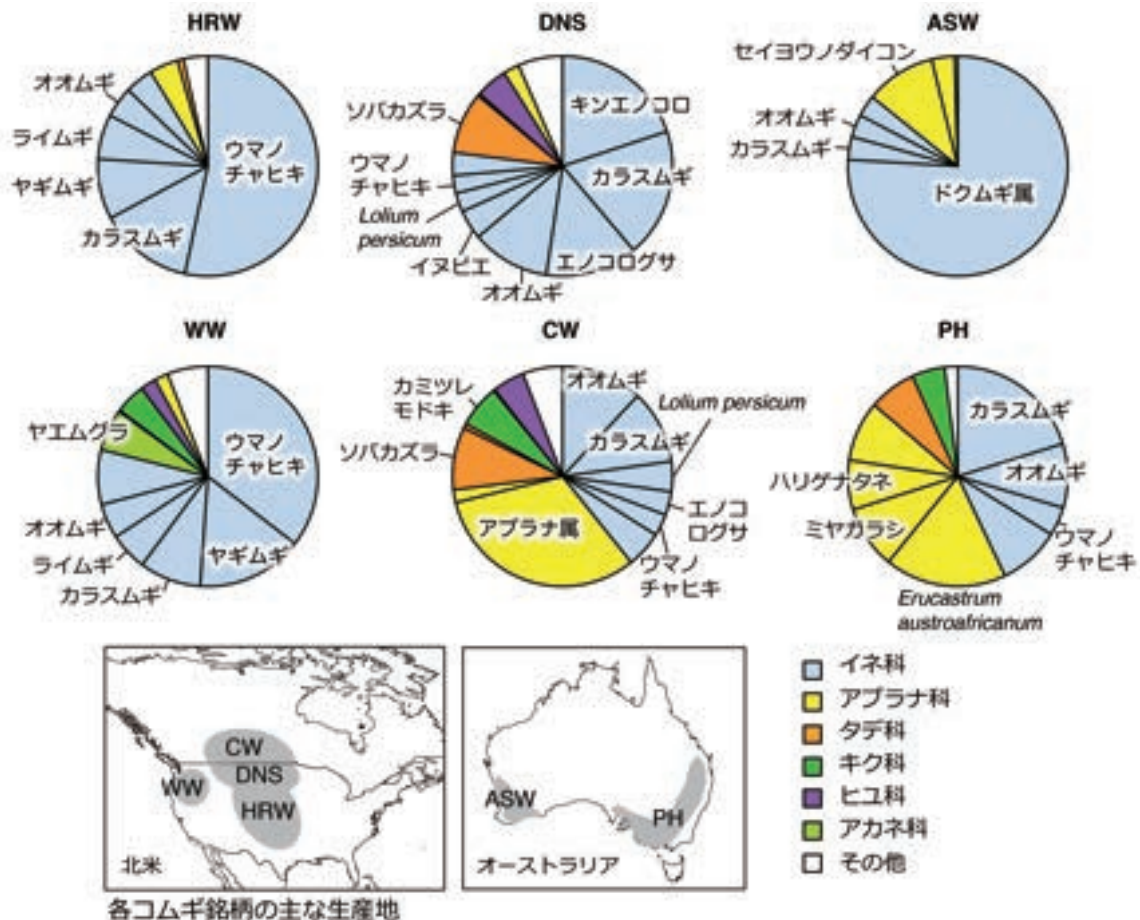


図-3 輸入コムギ6銘柄の生産地と混入種子の組成

HRW: ハード・レッド・ウィンター (米国産冬コムギ), WW: ウェスタン・ホワイト (米国産冬コムギ), DNS: ダーク・ノーザン・スプリング (米国産春コムギ), CW: カナディアン・ウェスタン・レッド・スプリング (カナダ産春コムギ), ASW: オーストラリア・スタンダード・ホワイト (オーストラリア産冬コムギ), PH: プライム・ハード (オーストラリア産冬コムギ)

る。西オーストラリア産冬コムギにはドクムギ属の種子が非常に多く、混入種子の75%を占めていた。西オーストラリアの農耕地では除草剤抵抗性を獲得したドクムギ属の蔓延が深刻な問題となっており (Owen *et al.* 2014), 混入個体の半数以上が抵抗性を示した (Shimono *et al.* 2010)。混入種子を調べると貿易相手国の雑草問題を垣間見ることができる。

穀物を挙げる港と挙げない港間の植生の違い

これら混入種子は、地域の植生にどのくらい影響を与えているのだろうか。国際貿易港では輸入穀物からのこ

ぼれ落ちに由来すると考えられる外来植物が生育しており (Shimono *et al.* 2015), 外来植物の初期侵入地として着目すべき場所である。輸入穀物に混入して侵入する外来植物の多くが輸出国の農業害草であり、初期侵入地での定着状況の把握は、外来植物のまん延予防策の立案の観点からも重要である。そこで、全国の国際貿易港20港で植生調査を行い、穀物の輸入量が多い港 (穀物輸入港) と穀物を輸入していない港 (非穀物輸入港) の植生を比較し、穀物輸入港に多く生育する植物の種類と、輸入穀物への混入量との関係を調査した (Ikeda *et al.* 2022)。

北海道から九州の穀物輸入港10港、非穀物輸入港10港の合計20港で春

と秋に植生調査を行った。穀物輸入港は、年間平均20万トン以上の穀物を輸入している港と定義した。非穀物輸入港は、穀物の年間輸入量が約1万トン未満の港と定義し、地理的な偏りをなくするために、各地域の穀物輸入港にできるだけ近い港を選んだ。道路上に100mのトランセクトを20本設定し、路肩1mの範囲内で開花あるいは結実している植栽以外の草本を記録した。

植生調査の結果、合計64科612種が確認された。春の調査では合計238種の外来種と141種の在来種が、秋の調査では220種の外来種と223種の在来種が記録された。在来種の種数は穀物輸入港と非穀物輸入港で大きな

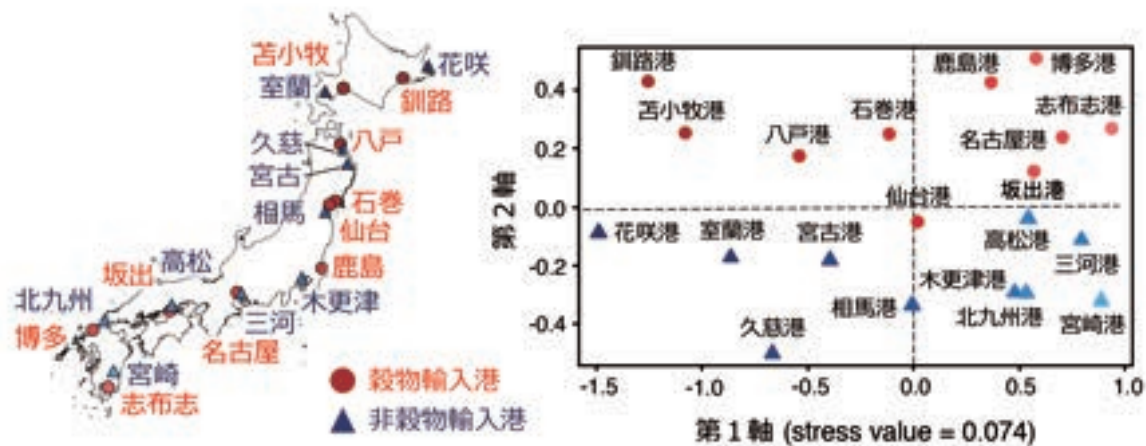


図-4 国際貿易港 20 港の位置と、春の植生調査から得られた植物種組成の類似度にもとづいた非計量多元尺度法（NMDS）による二次元配置図

違いは見られなかったが、外来種の種数は春・秋ともに穀物輸入港で有意に多かった。各港の植物種組成を類似度にもとづいて分類したところ、20の調査港は、第1軸で緯度、すなわち北海道、東北、関東以西に分類され、第2軸で穀物輸入港と非穀物輸入港に分類された（図-4）。つまり、港湾路傍の植物の種組成は、気候に加えて、穀物輸入港か否かによって大きく影響を受けていた。

穀物輸入港および非穀物輸入港それぞれの指標種（片方の港ではよく見られるが、もう片方の港にはほとんど分布していない種）を指標種分析によって抽出したところ、穀物輸入港ではコムギやオオムギ、セイヨウアブラナといった作物の他、穀物への混入が報告されている雑草種が抽出された（表-1）。穀物輸入港では、道路沿いにコムギやオオムギなどの作物が生育している様子をよく目にする。これはまさに穀物からのこぼれ落ち由来の種子が芽生えていることを示しており、非穀物輸入港ではこうした作物の生育を目にすることはなかった。一方、非穀物輸入港の指標種は数が少なく、在来種の割合が高かった（表-1）。

さらに、輸入穀物の混入種子調査の結果（浅井ら 2007; Wilson *et al.* 2016; Ikeda *et al.* 2022）から種ごと

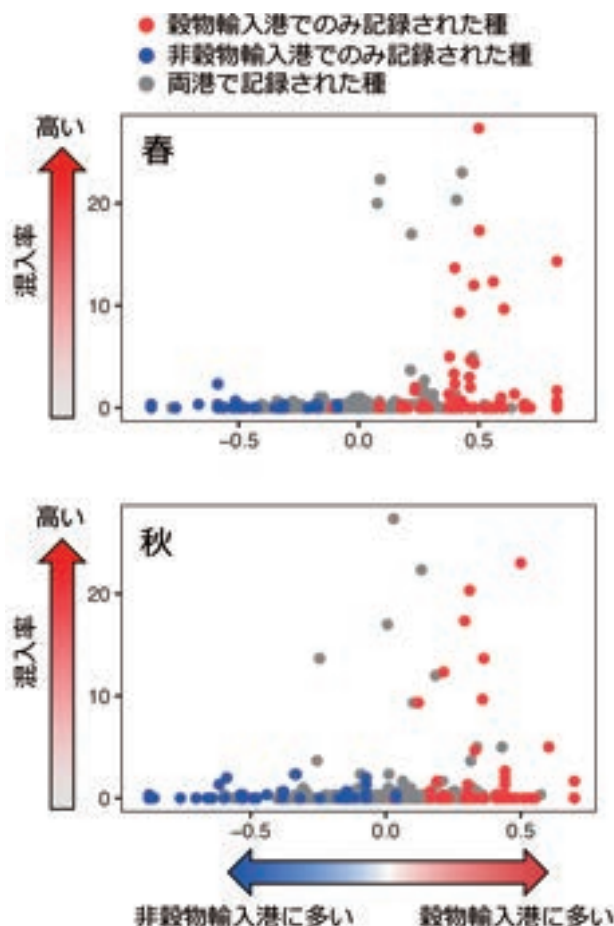


図-5 春と秋の植生調査で記録された各種の分布パターンと混入率との関係
X 軸は各種の NMDS 第 2 軸のスコア。スコアが正の種は穀物輸入港により多く分布し、スコアが負の種は非穀物輸入港により多く分布することを示す。Y 軸は複数の混入種子調査の結果から算出した種ごとの混入率を示す。

に混入率を算出し、植生調査の結果と比較した結果、穀物に多く混入していた種ほど穀物輸入港に偏って生育している傾向が認められた（図-5）。このように、輸入穀物への種子混入量が

穀物輸入港周辺での外来植物の定着の成否に強く影響していることが示された。したがって、外来植物の初期侵入地において定期的に定着状況をモニタリングすることによって、侵略的な植

(a) 表-1 穀物輸入港および非穀物輸入港における春 (a) と秋 (b) の植生調査の結果から算出した指標種

港タイプ	科	和名	学名	区分	混入報告
穀物輸入港	アオイ	ウサギアオイ	<i>Malva parviflora</i>	外来	✓
	アカネ	シラホシムグラ	<i>Galium aparine</i>	外来	✓
	アカネ	ヤエムグラ	<i>Galium spurium</i> var. <i>echinospermon</i>	在来	✓
	アブラナ	イヌカキネガラシ	<i>Sisymbrium orientale</i>	外来	✓
	アブラナ	ハリゲナタネ	<i>Brassica tournefortii</i>	外来	✓
	アブラナ	セイヨウノダイコン	<i>Raphanus raphanistrum</i>	外来	✓
	アブラナ	ナズナ	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	在来	✓
	アブラナ	セイヨウアブラナ	<i>Brassica napus</i>	作物	✓
	イネ	ヒゲナガスズメノチャヒキ	<i>Bromus diandrus</i>	外来	✓
	イネ	カラスムギ	<i>Avena fatua</i>	外来	✓
	イネ	スズメノカタビラ	<i>Poa annua</i>	在来	✓
	イネ	コムギ	<i>Triticum aestivum</i>	作物	✓
	イネ	オオムギ	<i>Hordeum vulgare</i>	作物	✓
	タデ	ミチヤナギ	<i>Polygonum aviculare</i>	在来	✓
	ナデシコ	コハコベ	<i>Stellaria media</i>	在来	✓
	ヒユ	ホナガイヌビユ	<i>Amaranthus viridis</i>	外来	✓
非穀物輸入港	アヤメ	オオニワゼキショウ	<i>Sisyrinchium micranthum</i>	外来	
	イグサ	クサイ	<i>Juncus tenuis</i>	在来	
	マメ	シロツメクサ	<i>Trifolium repens</i>	外来	✓

港タイプ	科	和名	学名	区分	混入報告
穀物輸入港	アオイ	アメリカキンゴジカ	<i>Sida spinosa</i>	外来	✓
	スベリヒユ	スベリヒユ	<i>Portulaca oleracea</i>	在来	✓
	ヒユ	ホソアオゲイトウ	<i>Amaranthus hybridus</i>	外来	✓
	ヒユ	ホナガイヌビユ	<i>Amaranthus viridis</i>	外来	✓
	ヒルガオ	アメリカアサガオ	<i>Ipomoea hederacea</i>	外来	✓
	ヤマゴボウ	ヨウシュヤマゴボウ	<i>Phytolacca americana</i>	外来	✓
非穀物輸入港	イネ	ヨシ	<i>Phragmites australis</i>	在来	
	イネ	アキメヒシバ	<i>Digitaria violascens</i>	在来	
	イネ	ススキ	<i>Miscanthus sinensis</i>	在来	
	キク	ヒメムカシヨモギ	<i>Erigeron canadensis</i>	外来	✓
	マメ	メドハギ	<i>Lespedeza cuneata</i>	在来	

物の意図しない侵入と拡散を予測し、適切な管理対策に生かすことができると考えられる。

さいごに

日本の主要な穀物輸入先である北米の雑草防除体系は、除草剤耐性を有する遺伝子組換え作物の大規模な商業栽培開始に伴い大きく変化し、これに伴い優占する雑草種も変化している。グリホサート耐性の遺伝子組換え

作物の栽培が普及して以降、グリホサート抵抗性雑草の出現が問題視されている (Bonny 2016)。中でもグリホサート抵抗性オオホナガアオゲイトウ (*Amaranthus palmeri*) が猛威をふるっており、2005 年にこの種でグリホサート抵抗性バイオタイプが報告されてから 10 年もたたないうちに抵抗性個体が日本の穀物輸入港に定着していることが報告された (Shimono *et al.* 2020)。こうした新たなバイオタイプが国内で分布を拡大するのは現段階

では不明だが、その定着状況を継続的に監視していくことは必要であろう。

謝辞

本研究を進めるにあたりご指導およびご協力いただいた農研機構の小沼明弘博士、浅井元朗博士、岡山大学の榎本敬博士、京都大学の富永達博士、龍谷大学の三浦励一博士に心より感謝申し上げます。また、港湾地帯の植物についてご指導いただきました近畿植物同好会の水田光雄氏と植村修二氏、混

入種子の選別をお手伝いいただきました農業環境技術研究所（現 農研機構 農業環境研究部門）の技術支援室の皆様，ともに研究に取り組んでくれた京都大学雑草学研究室の学生の皆様に心より感謝申し上げます。

引用文献

- 浅井元朗ら 2007. 1990 年代の輸入冬作穀物中の混入雑草種子とその種組成. 雑草研究 52, 1-10.
- 浅井元朗ら 2009. 1995 年に輸入された乾草中に混入していた雑草種子. 雑草研究 54, 219-225.
- Beckie HJ. *et al.* 2012. The Biology of Canadian Weeds. 27. *Avena fatua* L. (updated). Can J Plant Sci. 92, 1329-1357.
- Bonny S. 2016. Genetically modified herbicide-tolerant crops, weeds, and herbicides: Overview and impact. Environ Manage. 57, 31-48.
- Diagne C. *et al.* 2021. High and rising economic costs of biological invasions worldwide. Nature 592, 571-576.
- Egawa C. and Koyama A. 2023. Temporal trends in the accumulation of alien vascular plant species through intentional and unintentional introductions in Japan. NeoBiota 83, 179-196.
- 榎本敬 1997. 雑草フロラをつくりあげる帰化植物. In 雑草の自然史 山口裕文編著. 北海道大学図書刊行会.
- Hulme P.E. *et al.* 2008. Grasping at the routes of biological invasions: A framework for integrating pathways into policy. J Applied Ecol. 45, 403-414.
- Ikeda M. *et al.* 2022. The role of weed seed contamination in grain commodities as propagule pressure. Biol Invasions 24, 1707-1723.
- 黒川俊二 2017. 農耕地における外来雑草問題と対策. 雑草研究 62, 36-47.
- 農林水産技術会議事務局 1998. 強害帰化植物の蔓延防止技術の開発. プロジェクト研究成果シリーズ 326, 1-255.
- Owen M.J. *et al.* 2014. Multiple herbicide-resistant *Lolium rigidum* (annual ryegrass) now dominates across the Western Australian grain belt. Weed Res. 54, 314-324.
- Rydrych D.J. and Muzik T.J. 1968. Downy brome competition and control in dryland wheat. Agron J. 60, 279-280.
- Shimono A. *et al.* 2020. Initial invasion of glyphosate-resistant *Amaranthus palmeri* around grain-import ports in Japan. PPP. 2, 640-648.
- Shimono Y. and Konuma A. 2008. Effects of human-mediated processes on weed species composition in internationally traded grain commodities. Weed Res. 48, 10-18.
- Shimono Y. *et al.* 2015. Establishment of *Lolium* species resistant to acetolactate synthase-inhibiting herbicide in and around grain-importation ports in Japan. Weed Res. 55, 101-111.
- Shimono Y. *et al.* 2010. Contamination of internationally traded wheat by herbicide-resistant *Lolium rigidum*. Weed Biol Manag. 10, 219-228.
- USDA 2014. Field guide for managing jointed goatgrass in the Southwest. <https://www.fs.usda.gov/detail/r3/forest-grasslandhealth/invasivespecies/?cid=stelprd3813522> (2023 年 9 月参照)
- Van Kleunen M. *et al.* 2015. Global exchange and accumulation of non-native plants. Nature 525, 100-103.
- Vilà M. *et al.* 2011. Ecological impacts of invasive alien plants: A meta-analysis of their effects on species, communities and ecosystems. Ecol Lett. 14, 702-708.
- Williamson M. and Fitter A. 1996. The varying success of invaders. Ecol. 77, 1661-1666.
- Wilson C.E. *et al.* 2016. Pathway risk analysis of weed seeds in imported grain: A Canadian perspective. NeoBiota 30, 49-74.

農業における女性活躍に関する意識・意向調査結果

農林水産省は、農林水産業や農山漁村の活性化に重要な役割を担う女性農業者について、「農業における女性活躍に関する意識・意向について調査（令和4年度）」を実施し、個人経営体の女性農業者1,693人及び男性農業者1,842人から回答を得た結果を公表している（令和5年7月31日）。

現在の農業経営への関わり方についての回答割合をみると、男性農業者では「経営者として関わっている」が87.6%と高いのに対し、女性農業者では「共同経営者として関わっている」が33.0%と最も高く、次いで「パートナーやその親族等が経営を行い、必要に応じて意見を述べている」（25.0%）の順となっている（表-1）。

女性農業者がより農業経営への関わり方を進めるための課題として、男女とも「農作業のきつさ」「休日や自由時間の確保の難しさ」、次いで「家事・育児・介護の負担」「技術・知識・

経験の不足」があげられている（表-2）。

そのため、女性農業者がバランスの取れた農業経営への関わり方を実現するための有効な取組については、男女とも「農作業の省力化（機械化・ITの活用）」や「農業技術・経営等に関する知識の習得」が高く、次いで男性では「雇用等による農業労働力の確保」の順であるが、女性では「家事・育児・介護等に関する家族間の役割分担の適正化」がこれを僅かに上回って次に来る（表-3）。

また、農業経営と家事・育児・介護との分担に関して、パートナーとの分担が適正だと感じているかについては、「適正な分担当と思わない」が26.4%あるのに対し、男性農業者では12.2%とその差が大きく、その適正化も課題の一つである。

(K. O)

表-1 現在の農業経営の関わり方について（数字は回答割合%）

区 分	経営者として関わっている	共同経営者として関わっている	特定部門の責任者として関わっている	パートナーやその親族等が経営を行い、必要に応じて意見を述べている	指示された農作業だけを行っている	忙しいときだけ農作業を手伝っている	農作業以外の事務作業に関わっている
男性農業者	87.6	5.0	0.4	2.3	1.2	1.0	0.4
女性農業者	9.3	33.0	4.7	25.0	17.4	5.6	1.2

表-2 女性農業者の農業経営への関わり方を実現するための課題（複数回答 数字は割合%）

区 分	家族の理解不足	地域の理解不足	自身の意識	家事・育児・介護の負担	農作業のきつさ	技術・知識・経験の不足	休日や自由時間の確保の難しさ	特にない
男性農業者	5.6	4.1	14.2	27.3	41.2	24.1	43.6	21.0
女性農業者	8.2	3.0	8.7	28.8	38.4	23.6	43.3	21.1

表-3 女性がバランスの取れた農業経営への関わり方を実現するための有効な取組（複数回答 数字は割合%）

区 分	農業技術・経営等に関する知識の習得	農業経営への女性の関わり方に関する取決め（家族経営協定等）の締結	女性が研修に参加することについての家族や地域の理解促進	家事・育児・介護等に関する家族間の役割分担の適正化	農繁期等における託児サービス	雇用等による農業労働力の確保	農作業の省力化（機械化・ITの活用）	農業委員・農協役員等の地域や団体の方針を決定する場への女性の参画	特にない
男性農業者	51.1	15.4	26.5	28.6	11.7	45.4	54.1	15.0	7.9
女性農業者	41.5	16.5	31.1	38.2	12.6	37.4	45.0	9.9	12.9

山梨県における水稻高密度播種苗を用いた移植栽培技術の開発状況

山梨県食糧花き水産課

石井 利幸

山梨県果樹・6次産業振興課

向山 雄大

山梨県総合農業技術センター

上野 直也

1 背景及び目的

山梨県は四方を山に囲まれ、県全体の77.5%が森林となっている。農地はわずか5.7%で、しかも農地の60%以上は山沿いの地域にあり、農家一戸あたりの耕地面積は、全国平均値の約1/3(0.74ha)と狭い。そのため、水田機能を維持しつつ、担い手が経営を継続していくためには、担い手への農地の集積・集約とあわせて省力栽培技術の導入は不可欠である。特に、水稻生産における育苗から移植の期間は作業が集中しており、規模拡大の制限要因の一つになっている。このような中、近年新たな栽培技術として、箱あたりの播種量を慣行よりも多くして、必要な育苗箱数を大幅に削減できる高密度播種栽培が開発され、全国で導入が進んでいる(澤本ら2019a,b)。本技術の導入には、特殊な移植爪を有した田植機(以下、対応田植機)の整備が推奨されている。しかし、本県では当該仕様を有していない田植機(以下、非対応田植機)が大部分を占めていることから、当該技術を普及させるためには、非対応田植機の移植精度を明らかにする必要がある。そこで、高密度播種苗の対応田植機と併せて非対応田植機の移植精度の検証結果とともに、現在の県内での普及状況と課題について報告する。

2 試験：田植機の違いが高密度播種苗の移植精度と水稻の生育、玄米収量および玄米外観品質に及ぼす影響

試験は2019年と2020年に山梨県総合農業技術センター内圃場(甲斐市、標高312m、褐色低地土、砂壤土)で行った。試験区は1箱あたりの播種量として乾籾300g、250g、150gの3水準を設け、田植えは対応田植機(ヤンマー社YR-4J、横送り26回、2019年のみ実施)および非対応田植機(クボタ社SPJ40A、横送り26回)の2機種で縦送りを調整して行った。品種は本県奨励品種のコシヒカリを用いた。播種を2019年は4月23日、2020年は5月19日に行い、それぞれ5月22日(育苗期間30日)、6月9日(育苗期間25日)に移植した。栽植密度は、30cm×16cm、1区あたりの試験規模は2019年が22.6㎡、2020年が12㎡とし、2反復で行った。調査は、移植時の苗質として草丈、葉齢、地上部乾物重、地下部乾物重および根マット強度を調べた。また移植12日後に欠株率の調査を行った。根

マット強度は、7.5cm四方に切り取った苗切片をデジタルフォースゲージ(イマダ製DST-500N)にて水平方向に引っ張り、破断した時の最大荷重を計測した。移植後は山梨県総合農業技術センター慣行技術で管理し、出穂期や生育を調査した。収量および玄米外観品質は、成熟期に3.24㎡を坪刈りし、網室内で1週間程度乾燥後、脱穀、グレーダー選別(1.8mm)を行った玄米試料を用いて調査した。

移植時の苗質を表-1に示した。高密度播種苗は慣行の播種量の苗と比べて、草丈は短く、葉齢進展は遅い傾向だった。地上部乾物重は300g区がやや重くなり、地下部乾物重および根マット強度は年次によって傾向が異なった。

次に2機種の田植機で移植した時の欠株率を表-2に示した。対応田植機は播種量の違いに関係なく1%以下となり、高い移植精度を示した。一方、非対応田植機は2019年において播種量が多くなるほど欠株率が高くなり、300g区は5%以上になった。2020年は播種量の違いによる影響は認められなかった。

表-1 移植時の苗質

試験年度	播種量 (1箱あたり)	草丈 (cm)	葉齢 ^z (葉期)	地上部 乾物重 (g/箱)	地下部 乾物重 (g/箱)	根マット 強度 (N)
2019年	300g	11.5	3.8	97.5	206.8	76.8
	250g	11.4	3.9	91.5	182.9	74.8
	150g(慣行)	12.0	4.0	92.0	167.2	70.1
2020年	300g	12.7	3.2	125.8	133.2	30.0
	250g	12.3	3.3	123.7	188.0	34.4
	150g(慣行)	13.2	3.3	117.9	182.6	53.0

^z 葉齢は不完全葉を含む。

表-2 田植機と播種量の違いと欠株率^z

試験年度	播種量 (1箱あたり)	欠株率	
		高密度播種苗 対応田植機 (%±SD)	高密度播種苗 非対応田植機 (%±SD)
2019年	300g	0.40±0.40	6.45±1.61
	250g	0.00	4.03±1.61
	150g(慣行)	0.40±0.41	0.40±0.38
2020年	300g	—	2.63±0.38
	250g	—	3.00±0.75
	150g(慣行)	—	2.63±1.13

z 5m×4条(6㎡)を調査, 2反復

表-3 田植機と播種量の違いが生育、玄米収量および玄米タンパク質含有率に及ぼす影響(2019年)

試験区		出穂期	稈長	倒伏 程度	穂数	1穂粒数	精玄米 歩合	千粒重	玄米収量 ^z	玄米タンパク ^y 質含有率
田植機	播種量 (1箱あたり)	(月・日)	cm	0-5	本/㎡	粒/本	%	g/1000粒	kg/10a	%
高密度播種苗 対応田植機	300g	8.04	87.4	2.0	391	72.6	88.1	20.8	568b	6.8
	250g	8.04	82.7	1.5	401	72.9	94.0	20.6	565b	6.5
	150g(慣行)	8.04	83.2	1.5	390	75.9	88.7	20.7	554b	6.6
高密度播種苗 非対応田植機	300g	8.04	88.0	1.5	316	88.1	82.5	20.7	520a	6.6
	250g	8.04	82.9	1.5	353	76.4	92.7	20.9	558b	6.6
	150g(慣行)	8.04	82.7	1.5	386	73.7	92.8	20.7	544ab	6.5

z 異なるアルファベット間には有意差あり(Tukeyの多重検定で有意差(5%水準)があることを示す)

y サタケ社製食味計(RLTA10A)にて調査

2019年における移植後の生育、玄米収量および玄米タンパク質含有率を表-3に示した。欠株率が高かった非対応田植機の300g区は、他の区と比べて、穂数は少なく、1穂粒数は多く、精玄米歩合が低くなった。これに伴い、玄米収量がやや少なくなった。その他の項目については慣行の播種量区と明確な差異はなかった。250g区は、いずれの田植機で移植しても、すべての項目について慣行区と同程度であった。また、穀粒判別器(サタケ社RGQI20A)を用いて整粒割合などの玄米外観品質を調査した結果、試験区の違いによる影響はなかった(データ省略)。

以上により、高密度播種苗は慣行の播種量より草丈が短く、葉齢進展が遅くなったが、対応田植機を利用することで、1箱あたり乾籾300gまでの苗は移植可能であることが明らかになった。ただし、高温で育苗した場合、高

密度播種苗は慣行播種量の苗より老化しやすいため、育苗条件によって育苗期間の短縮が必要になる場合があり(宇野2019)、今後さらに検討を重ねる必要がある。また非対応田植機では、1箱あたり300gの苗で欠株率が5%以上となる事例が確認された。水稻では欠株率が5%以上になると減収のリスクが高まることから(西山1986)、非対応田植機は1箱あたり250gまでとするのが適当であると考えられた。

3 山梨県の普及状況と課題

本技術は、育苗から田植えまでの作業の大幅な省力化、軽労化を図ることができる上に、他の技術より低いインシャルコストで導入可能であることから、担い手の高齢化対応や担い手への農地の集積、集約化に大きく貢献できると考えられる。山梨県においては対応田植機の導入は数台にとどまってい

るが、導入した生産者からは経営面積の維持、拡大に有益であったと聞く。また、対応田植機を所有してしない担い手も前述の研究成果を参考にしながら、適度な高密度播種苗を利用して導入が進んでいる。

一方で、本技術を用いた安定生産には課題もある。まずは、移植精度の安定化である。移植精度は苗質や圃場条件によって異なることが推察されるため、育苗条件、土壌の種類および代かき程度などの違いが水稻の生育、玄米収量に及ぼす影響について事例を収集し、利用者毎に最適な移植方法をカスタマイズする必要がある。次に、健全な苗質確保である。高密度播種苗は、慣行の播種量の苗と比べて草丈が小さく、葉の展開が少なくなるなどの特徴があり、ムレ苗などの苗質低下が起りやすい。そのため、プール育苗は避けることが望ましいと思われる。さらに、病害虫や雑草防除についても留意

表-4 高密度播種苗栽培におけるヒドロキシイソキサゾール液剤^zの処理効果^y

処理区	草丈(cm)			茎数(本/株)			観察評価値			SPAD値 ^x	地上部乾物重 (移植21日後) g/本
	7日後	14日後	21日後	7日後	14日後	21日後	7日後	14日後	21日後		
①ヒドロキシイソキサゾール処理→除草剤処理	12.3	26.0	33.0	—	6.5	9.9	87	90	83	38.4	0.75
②ヒドロキシイソキサゾール無処理→除草剤処理	12.6	25.7	31.8	—	4.3	8.5	83	70	67	37.9	0.87
③ヒドロキシイソキサゾール処理→除草剤無処理	13.0	27.1	34.8	—	6.2	10.7	103	103	97	38.7	0.69
④ヒドロキシイソキサゾール無処理→除草剤無処理	13.2	27.7	34.7	—	5.3	10.0	100	100	100	39.6	0.88

z ヒドロキシイソキサゾール液剤:タチガレン液剤500倍希釈液

y 耕種概要:3.24㎡/区, 3反復, 沖積砂壤土, 2020年6月28日移植, 施肥 N-P2O5-K2O=0.35-0.35-0.35kg/a

x 移植21日後に完全展開葉の最上位葉を調査

表-5 ヒドロキシイソキサゾール液剤の登録内容^z(高密度播種関連)

作物名	適用病害虫名	希釈倍数	使用液量	使用時期	本剤の使用回数	使用方法	ヒドロキシイソキサゾール カリウムを含む農薬の 総使用回数
稲(箱育苗)	砂壤土, 高温, 低温 又は高密度は種苗に おける水稲用除草剤 起因の生育抑制軽減	500倍	育苗箱(30×60× 3cm, 使用土壌約5 %)1箱当り500mL	移植5日前 ～移植前日	1回	灌注	3回以内(移植前の土壌 混和は1回以内, 移植前 の土壌灌注及び灌注は 合計2回以内)

z 令和5年8月31日現在

が必要である。病害虫については、単位面積あたりの使用苗箱数が少なくなることから、移植時の箱施用剤については薬剤投下量が少なくなる。そのため、高密度播種栽培ではいもち病が発生しやすいとの報告もあり(萬田ら2019), 生育期間中のいもち病の発生を十分把握し、状況に応じて本田防除を実施する必要があると考えられる。近年は高密度播種苗に対応した処理量(75g/箱)で登録された殺虫殺菌剤も登場しており、これらの利用も有効であろう。また、雑草防除に関しては、高密度播種苗の育苗期間が長くなると苗が老化しやすくなるため、初期剤および初中期一発剤の除草剤による生育抑制が懸念される(古山ら2023)。筆者らが2020年に日本植物調節剤研究協会の水稲関係生育調節剤の委託試験において、生育ストレス条件下(高密度播種+除草剤起因)におけるヒドロキシイソキサゾール液剤の生育抑制軽減効果について検討した結果、高密

度播種苗を用いた移植栽培では、初中期一発剤によるやや強い生育抑制(葉色黄化, 草丈抑制)が認められたが、ヒドロキシイソキサゾール液剤500倍希釈液を移植3日前に500ml/箱相当量土壌灌注処理することで、移植21日後における草丈, 茎数および観察評価値は、無処理区より生育が勝った。この生育抑制は、砂壤土や移植直後の高温などの条件が助長要因として考えられ、ヒドロキシイソキサゾール液剤の処理効果が認められた(表-4)。現在の登録内容は表-5の通りとなっており、状況に応じて活用いただきたい。

近年は、高密度播種苗と疎植栽培を組み合わせた超省力栽培技術の研究がなされ(青羽ら2021; 金高ら2004), 実装が進んでいる。今後も担い手の現状に対応した省力低コスト栽培技術の研究開発がたゆまなく行われ、ハイレベルな日本の水稲生産技術が更に発展していくことを望む。

引用文献

- 青羽遼ら 2021. 水稲品種「めんこいな」の高密度播種苗の疎植栽培における生育の特徴と安定生産. 日本作物学会東北支部会報 64, 25-26.
- 古山千恵ら 2023. 高密度播種苗栽培における水稲除草剤の薬害要因と安全使用のための注意点. 植調 56(12), 9-18.
- 金高正典ら 2004. コシヒカリの密播疎植栽培技術 第1報 慣行の稚苗移植栽培との比較. 北陸作物学会報 40, 11-14.
- 萬田等ら 2019. 水稲高密度播種栽培のいもち病防除. 植物防疫 73(11), 703-706.
- 西山岩男 1986. 補植をしない稲作のすすめ. 農業および園芸. 61 (10), 1189-1191.
- 澤本和徳ら 2019a. 石川県における育苗箱に高密度に播種した水稲稚苗の形質および本田での生育・収量・玄米品質. 日作紀 88(1), 27-40.
- 澤本和徳ら 2019b. 高密度播種した水稲苗移植栽培技術の地域適応性. 農業食料工学会誌 88 (4), 256-265.
- 宇野史生 2019. 高密度播種苗による水稲栽培省力化に関する研究. 北陸作物学会報. 54, 7-10.

山形県における水田畦畔管理について

大場技術士事務所
大場 伸一

はじめに

水稲作において畦畔は湛水維持、管理作業を行う際の通路としての機能があり（農業農村工学会 2011）、農業者は畦畔の雑草防除と形状を維持するための作業を通年行っている。

昭和 40 年頃まで各農家では役畜として牛馬数頭を飼育していることが多く、畦畔の刈り草は飼料として利用され（山口・梅本 1996）、草刈り作業には積極的な目的があった。しかし各農家の家畜飼養がなくなってからは畦畔刈り草の必要性は少なくなり、焼却、放置されている（高橋・尾形 2004）。

現在、水稲作では担い手への土地集約化が進められ、山形県においても 1 経営体当たり耕作面積は 2010 年の 2.6 ha から 2020 年の 3.5 ha にまで拡大してきている（農林水産省農業センサス 2010, 同 2020）。このような規模拡大の中、耕耘代かき、田植え、収穫の主要 3 作業では効率化が図られている一方、畦畔雑草の草刈りでは小型の機械に依っている。鬼頭ら（2010）は水稲生産作業時間のうち、田植えや稲刈りなど直接作業時間の短縮程度に較べて、畦畔草刈り、水管理などの管理作業では省力化の進みが鈍いとしている。また高橋・尾形（2004）は草刈り作業を多くの農業者が負担に感じていると報告している。

山形県内では、畦畔は主に 4 つの作業で管理されている。まず雑草防除の目的としての草刈り機による草刈り

と除草剤処理である。また畦畔の形状維持、漏水防止を目的とした畦塗り、そして漏水防止のために前畦、即ち水路下流方向に位置する畦畔の内側法面への畦マルチシートの設置である。これらの方法の内、近年多くなっているのが除草剤処理である。竹下（2005）によれば全国の畦畔と休耕田には年間 1 回程度は除草剤が使われていると推定されている。刈り草利用の必要が無く、経営の規模拡大が進んでいる状況下では、省力的方法として除草剤処理が選択されることは容易に理解できる。

また近年は畦塗り機の普及に伴い畦塗りが施される畦畔が多く見られるが、その際は畦畔強度の検討が重要と考えられる。土壌の可塑性は含まれる粘土鉱物によってその強弱が変わる（南條 2002）とされおり、これを畦畔の畦塗りに当てはめれば、崩れ易さが異なることとなる。

山形県は自然条件と藩政時代からの歴史の違いなどにより日本海沿岸の庄内地域と村山、最上（もがみ）、置賜（おきたま）の内陸地域に区分することができる。従来から内陸地域に較べて庄内地域では畦畔に除草剤を処理する例が少ないと言われているが、これまでその実態は明らかにされていない。

そこで筆者は、内陸部の置賜地域に位置する長井市と日本海沿岸の庄内地域に位置する鶴岡市において畦畔管理の現状を把握したうえで、両地域における管理方法、関連する条件及び農業者の意識を分析した。

1 材料及び方法

(1) 調査方法

山形県長井市と同鶴岡市の 2 地区を調査地とした（図-1）。長井市では田植え盛期（山形県農林水産部農業技術環境課 2021）10 日後の 2020 年 6 月 1 日～同 2 日を調査日とし、同市九野本の野川土地改良区第二維持管理会該当地区内の面積 176.49 ha、673 筆の水稲作付圃場を調査対象とした。本地区は水稲単作地帯であり、他の品目は転作の大豆、露地野菜である。また鶴岡市では同じく田植え盛期（山形県農林水産部農業技術環境課 2021）33 日後の同 6 月 16 日を調査日とし、旧藤島町の鶴岡市大川渡地区、同市古



図-1 調査地区

表-1 畦畔の管理状況

長井市							鶴岡市						
	農業者 (人)	畦畔 本数	畦畔本数 割合(%)		畦畔本数	畦畔本数 割合(%)		農業者 (人)	畦畔 本数	畦畔本数 割合(%)		畦畔本数	畦畔本数 割合(%)
草刈り	10	113	16.8	他の処理なし	37	5.5	草刈り	35	255	100.0	他の処理なし	130	51.0
(内10ha以上 作付1)				'+畦塗り	49	7.3					'+畦塗り	66	25.9
				'+畦畔シート	27	4.0					'+畦畔シート	59	23.1
除草剤	53	538	79.9	他の処理なし	76	11.3	除草剤	0	0	0.0	他の処理なし	0	0.0
(内10ha以上 作付8)				'+畦塗り	338	50.2					'+畦塗り	0	0.0
				'+畦畔シート	120	17.8					'+畦畔シート	0	0.0
				'+畦塗り+畦畔シート	4	0.6					'+畦塗り+畦畔シート	0	0.0
畦塗りのみ*	(7)	22	3.3									0	0.0
計	63	673	100.0		651	96.7		35	255	100.0		255	100.0

注1) 畦塗りの割合 a. 全畦畔に対する割合 $(49+338+4+22)/673=0.614$
b. 除草剤使用畦畔に対する割合 $(338+4)/538=0.636$
c. 草刈り畦畔に対する割合 $49/113=0.434$

注2) *は調査時点で法面、天端（平坦部）共に畦塗り間もない状態であり、雑草が確認されなかった。

注3) 畦塗りのみの農業者7人は計63人に重複する。草刈り1人、除草剤6人。

郡地区の連続している面積 74.27 ha、255 筆の水稲作付圃場を対象とした。本地区も水稲単作地帯で飼料用米、加工米の生産も多く水稲作付率が高い。圃場間傾斜は長井市の調査地区両端間の勾配が 1/182 (m/m) (5.49 パーミル)、鶴岡市では 1/1,868 (m/m) (0.535 パーミル) である（国土地理院地図より）。

調査は湛水維持機能と最も関連がある隣接圃場と境をなす畦畔を対象とし、水路下流方向に位置する畦畔を該当圃場の畦畔とみなして 1 筆毎に管理状況を目視で確認した。用水路、排水路側および農道側の畦畔は調査対象としなかった。

調査時点で確認できる畦畔の状態から「草刈りのみ」と「畦畔除草剤の使用」とに分け、さらに 2020 年春期に施したとみられる「畦塗り」、「畦マルチシート設置」の 4 つに分類した。目視調査では雑草の黄化または枯死が確認できれば春期の除草剤使用とした。一方、雑草が伸びて健全な緑色を保っているか、あるいは刈り跡が確認できれば除草剤の使用はなく草刈りのみの管理と判断した。畦塗りについては畦畔法面の表面が新しく堅ろうであり、さらに雑草発生が少なければ 2020 年春期の

畦塗り処理と判断した。法面の表面の凸凹が目立つ場合、雑草発生が多いかあるいは枯死した雑草があった場合には 2020 年春期の畦塗りとは判断しなかった。畦マルチシートは調査時点での設置状況のみを調査データとした。

それぞれの地区において、主だった複数の担い手から次々と聞き取りを重ねて 1 筆毎に耕作している農業者を特定した。

以上の結果を基にして除草剤使用の農業者と草刈りのみで管理している農業者を分類し、それぞれのカテゴリー毎の 10 ～ 15 名に対し、直接面談して畦畔管理に関連する項目を聞き取った。聞き取り項目は除草剤使用時期、使用を始めてからの年数、草刈り機の種類と台数、畦塗り実施状況、水稲作付面積、水稲作付筆数、除草剤使用の理由あるいは除草剤を使用せず草刈りのみで管理している理由他である。聞き取り調査は長井市で 2021 年 1 月 16 日～同 23 日および同 2 月 5 日～7 日、鶴岡市では同 2 月 2 日に行った。

他に畦畔管理に関連する環境要因となる両地区の土壌図（農研機構）、山形県内特別栽培実施面積（山形県 2021）のデータを得た。

2 結果

(1) 畦畔管理の実態

長井市の調査地区内で目視調査した畦畔総本数は圃場数と同数の 673 本で水稲作付農業者は 63 人であった。

この中で畦畔除草剤を処理した畦畔は 538 本で総本数の 79.9% であった。また除草剤を使用していた農業者は 53 人で水稲作付農業者の 84.1% であった。一方、除草剤を使用せず、草刈りで雑草防除が行われていた畦畔は 113 本で総本数の 16.8%、農業者数は 10 人であった。

除草剤処理あるいは草刈りによる雑草防除に加えて畦塗り実施（図-2）



図-2 畦塗り

表-2 除草剤使用農業者の畦畔管理状況(長井市)

n = 15

水稲作付 面積	農 業 者 数	1 農業者 当たりの ほ場筆数 (筆／ 農業者)		除草剤を使用 する理由 (複数回答)		除草剤の 不具合な点	除草剤使用 開始年	除草剤年間 使用回数		畦塗り				自走式草 刈り機の 所有
								1回	複数 回	畦塗りの頻度		片側	両側	
1ha未満	1	3						1	2年毎	1		1	0	
1ha以上 3ha未満	8	4～12	作業時間 の短縮 8 労働負荷 の軽減 8	畦畔の崩れ 13	20年前から 6		3	5	毎年 2	2年毎 3	4	3	0	
3ha以上 5ha未満	4	12～15			10～20年前 7		1	3	毎年 3	2年毎 0	4		0	
10ha以上	2	34～60			不明 2		1	1	毎年 2		2		2	

注1) 調査対象に5ha~10ha未満の農業者はいなかった。

注2) 表中で単位が示されていない数値は農業者数。

表-3 草刈りのみの農業者の畦畔管理状況(長井市)

n = 10

水稲作付面積	農業者数	1 農業者 当たりの ほ場筆数 (筆／ 農業者)	除草剤を使用せず草刈りのみの理由 (複数回答)	畦塗り				自走式草 刈り機の 所有	
				畦塗りの頻度		片側	両側		
1ha未満	3	1～7	畦畔の崩れ防止 8 草刈り畦畔の景観が良い 4 健康への影響，環境への影響， 植物多様性への影響 各 1	3年毎	1	無し	2	1	0
1ha以上3ha未満	3	4～13		3年毎	1	無し	2	1	2
3ha以上5ha未満	3	12～17		毎年	1	無し	1	2	2
10ha以上	1	80		3年に2回	1				
				4年に1回	1		1		1

注1) 調査対象に5ha~10ha未満の農業者はいなかった。

注2) 表中で単位が示されていない数値は農業者数。

注3) 調査地区内で除草剤を使用していない農業者は10名である。

または畦マルチシート設置の状況では、最も多いのが除草剤処理と畦塗りで50.2%，次に除草剤処理と畦マルチシート設置で17.8%，除草剤処理のみは11.3%であった。草刈りのみの畦畔では草刈りと畦塗り実施が最も多くて7.3%，次に草刈りのみで5.5%であった。

また除草剤処理と草刈りの畦畔でそれぞれの畦塗り実施率は前者で63.6%，後者で43.4%であった(表-1)。

鶴岡市の調査地区内で調査した畦畔総本数は255本で水稻作付農業者は35人であった。

調査日時時点で畦畔除草剤処理の畦畔は確認できず0本であった。

草刈りによる雑草防除に加えて畦塗り実施または畦マルチシート設置の状況は、草刈りと畦塗り実施、草刈りと畦マルチシート設置がそれぞれ25.0%と23.1%であり、最も多いのが草刈りのみの51.0%であった(表-1)。

(2) 聞き取りによる具体的な畦畔管理状況

長井市では除草剤を使用していた農業者53名中15人に聞き取り調査を行った。

除草剤を使用する理由として「雑草防除作業時間の短縮」と「労働負荷の軽減」をそれぞれ8人があげている。一方で15人中13人が除草剤使用に伴う「畦畔の崩れやすさ」を不具合な

点としてあげている。また14人が田植え前に除草剤を処理しており、内10人はその後も処理し、複数回の処理であった。除草剤を使用し始めた時期は約20年前からが多く、遅い場合でも約10年前からの使用であった。

畦塗りは14人が行っていた。内訳は毎年実施が7人、2年毎が4人、3年毎が1人、不定期が2人で、畦塗り様式は片側塗りが10人、両側が4人であった。一方、畦塗りをしないとの回答は1人であった。

自走式草刈り機(図-3)を所有しているのは10ha以上作付けの2人であった(表-2)。

次に草刈りのみで雑草防除を行って

表-4 農業者の畦畔管理状況（鶴岡市）

										n = 13	
水稲作付面積	農業 者数	1 農業者当 たりのほ場筆数 (筆／農業者)	除草剤を使用せず草刈りのみの理由 (複数回答)		畦塗り						自走式草刈り機 の所有
					畦塗りの頻度				片側 両側		
					毎年	2年毎	3年毎	各1	3		
1ha以上3ha未満	3	6～9	特別栽培を行っている	8							3
3ha以上5ha未満	3	15～18	畦畔の崩れを防ぐ	5							3
			草刈による管理が地域の習慣、風土	4	2年毎	2	無し	1	2	(内2台所有が1)	
5ha以上10ha未満	4	22～37	環境保全のため	3							4
			景観を損なわない	2	毎年	1	2年毎	2	4	(内2台所有が3)	
10ha以上	3	50 ～70	以前から除草剤を使っていないので	2	毎年	2	2年毎	1	3	3	(内2台所有が2)

n = 13

注) 表中で単位が示されていない数値は農業者数。



図-3 自走式草刈り機

いる農業者、即ち長井市では草刈りのみの管理の10人、鶴岡市では調査地区内で作付している35人中13人に対して調査を行った。

長井市では除草剤を使用せずに草刈りのみで管理している理由として「畦畔の崩れを未然に防ぐため」が最も多く8人、次に「景観が良い」との回答は4人であった。他は「環境への影響に配慮」「健康への影響に配慮」「植物の多様性に配慮」との回答があった(表-3)。一方鶴岡市では「特別栽培を行っているため」が8人、「畦畔の崩れを未然に防ぐため」が5人、「草刈りで管理するのが地域の習慣であるため」が4人、「環境保全のため」が3人であった。他に「景観を損ねないため」などがあげられた(表-4)。

長井市で自走式草刈り機を所有しているのは水稲作付面積1～3haと3

～5haの農業者各2人、10ha以上で1人の計5人であった(表-3)。鶴岡市では聞き取りした13人全員が自走式草刈り機を所有していた(表-4)。

畦塗りについて長井市では、毎年実施が1人、3年に2回が1人、3,4年毎が3人で何れも片側畦塗り、また畦塗りをしないのが5人であった(表-3)。鶴岡市では毎年が4人、2年毎が6人で、両側畦塗りを基本としていた(表-4)。

3 考察

(1) 畦畔雑草の管理方法

長井市では春期の畦畔除草剤使用割合が高く全畦畔の79.9%、耕作している農業者数では調査地区内の63人の内、84.1%の53人が除草剤を使用しており、春期の除草剤使用が慣行的作業になっているとみられる(表-1)。聞き取り調査によれば代かき前に除草剤を処理している農業者が多かったが、これは代かき水を水田に入れる前は畦畔が硬くて歩きやすいこと、代かきが始まってから田植えが終わるまでは除草剤処理作業の時間を十分に確保できないこと、また田植え終了後の5月下旬から6月上旬では雑草の生育が進み、除草剤処理適期を逸してしまうことなどが理由として考え

られる。

聞き取り調査対象の15人中13人は「除草剤を処理した畦畔の土は締りに欠け」、「歩く感触が柔らかく」、「崩れやすい」との感想を述べており(表-2)、中谷(2002)、徐(2009)が指摘している除草剤使用による畦畔の強度低下の問題と共通の認識を抱いていた。しかし、このように畦畔の崩れを危惧しているものの、軽労化と作業時間の短縮のために除草剤を用いるとの回答が多く、春期作業の効率化を優先していることが分かる。1筆毎の耕作者特定により、長井市の調査地区内では水稲作付面積10ha以上の農業者は9名であると把握できたが、内8名が除草剤を使用しており、特に作付面積が広い農業者にとって雑草防除の軽労化は大きなメリットと考えられる。

一方、除草剤を使用せずに草刈りのみで管理している農業者は10名で15.8%と少なかった。各農業者の水稲の作付面積は最小が10aから最大は10ha以上であり、1農業者当たり作付面積と草刈りとの関連は明確ではなかった(表-3)。聞き取りによれば草刈りのみで管理している理由として、8人が「畦畔が崩れることを避けたい」と回答している(表-3)。これは徐(2009)が除草剤を使用しない最も大きな理由が畦畔の崩れ防止であるとし

表-5 山形県内の水稲作付面積（2019年）

	作付面積 (ha)	特別栽培 面積 (ha)	特別栽培全 面積に対す る割合(%)	地域毎作付 面積に対す る割合(%)
村山地域	14,800	2,509	17.0	17.0
最上地域	10,500	1,056	7.2	10.1
置賜地域	13,400	3,409	23.1	25.4
庄内地域	26,200	7,756	52.7	29.6
県計	65,000	14,731		

注1) 令和2年 山形県米に関する資料より。

注2) 端数が生じるため合計値が必ずしも一致しない。

ているのと同様の結果であった。さらに「水田の景観を損なわないこと」、「環境への影響」といった環境への配慮も理由としてあげられていた。

鶴岡市の調査地区においては除草剤が処理された畦畔は確認されず0%であり、長井市における除草剤使用率79.9%とは大きく異なっていた（表-1）。また調査地区内35人の水稲作付農業者の内、13人に対する聞き取りによると、13人全てが特別栽培を行っており、除草剤を使用しない理由として8人が「特別栽培であること」をあげている。しかし13人は全ての圃場で特別栽培を行っているのではなく、慣行栽培の圃場も併せて管理しているが、その場合でも草刈りのみの管理であった。なお13人中2人は有機栽培の圃場を持っていた。13人中5人は「畦畔の崩れ防止」をあげており長井市と同様であったが、「環境保全」あるいは「景観」について触れている農業者が5人いた。また4人が「草刈りが地域の習慣、風土となっている」をあげており（表-4）、これらの点は長井市とは異なっていた。

近年山形県内では畦畔に除草剤を使用する例が多いことを著者は観察している。長井市の調査結果も除草剤使用の一事例と推測できるものの、これを把握できる知見は無い。そこで2021年2月に県内に設置されている県農業普及指導機関の普通作物担当職員から

聞き取りあるいはアンケートによって令和2年の状況を調査した。その結果、内陸地域の6普及指導機関全ての地域で除草剤使用が観察され、その内5機関から水稲作付面積の20～80%であるとの回答を得た。一方、鶴岡市を活動エリアに持つ指導機関では除草剤を処理した畦畔を確認したのは1例、また同じく庄内地域のもう1か所の指導機関では2例であり、畦畔除草剤の使用は少なかった。即ち鶴岡市での調査結果に代表されるように、庄内地域では畦畔除草剤使用が一般的な作業とされていないと推測される。

表-5に山形県内の特別栽培実施面積を示したが、庄内地域の特別栽培作付面積は他地域に比べて広く、また地域内全作付面積に対する特別栽培作付面積の割合も高い傾向がみられる。調査結果では、草刈りによる管理を行っている理由として「特別栽培を行っていること」をあげている農業者が多かった（表-4）。「地域の習慣、風土」を草刈りの理由にあげている農業者もあり、この地域全体で草刈りによる畦畔管理が行われていることを考えると、特別栽培実施の有無に関わらず、地域の農業者には草刈りによる畦畔管理の意識が根付いていると考えられる。このような農業者の意識は特別栽培の円滑な普及を後押ししているのかも知れない。今後、庄内地域における草刈りによる畦畔管理の意識づけを分

析することは、環境保全的な水稲栽培を進めるうえで有意義と考えられる。

(2) 畦塗りの状況

畦塗りは長井市の調査地区の61.4%で実施されていたが、除草剤処理と併せて畦塗りを実施している場合が多く、この場合の実施率は63.6%であった。徐（2009）は水田畦畔の雑草防除で非選択性茎葉処理除草剤の利用の際は、畦畔補強のために畦塗りも重要であるとしている。今回の調査結果からも除草剤による畦畔の崩れを防ぐために積極的に畦塗りを行っていると考えられる。なお畦マルチシート設置と併せると85.9%となり、除草剤を使用した畦畔の漏水防止には注意を払っていることが分かる。

草刈のみの畦畔の畦塗りは43.4%で実施されているが、これを除草剤処理畦畔の畦塗り実施率63.6%と比較すると、農業者は、草刈りのみの管理では崩れや漏水の恐れが小さいと認識していると考えられる（表-1）。

鶴岡市では草刈りのみの管理であるが、畦塗りの実施率は25.9%であり、崩れ、漏水の危惧がより小さいとの認識である（表-1）。

ここで両調査地区の土性を比較すると、長井市では礫質普通灰色低地土、中粒質湿性低地水田土、中粒質斑鉄型グライ低地土、細粒質還元型グライ低地土の4種の土壌統群の土壌が混在

し、一方で鶴岡市では細粒質還元型グライ低地土の土壌統群の土壌が均一に広がっている(農研機構)。南條(2002)によれば大きな膨潤収縮を示す粘土鉱物であるスメクタイト質土壌は日本ではグライ低地土などとして存在し、粘着性、可塑性が強いとされる。そして佐野ら(2010)は長井盆地ではスメクタイト含量が低く、一方庄内ではスメクタイト質土壌が多いか、あるいは準スメクタイト質土壌が優位であると報告している。これらのことから長井市では崩れやすい土壌であり、畦塗りの必要性が高いが、庄内地域の鶴岡市では畦畔が崩れ難く形状を維持し易いため、必ずしも毎年の畦塗りを要しない土壌条件にあると考えられる。

畦塗りの様式では長井市の場合、前畦のみの処理が多いのに対し、鶴岡市では天端(畦畔の平坦な部分)を挟んで両側面を畦塗り処理する例が多い(表-2, 3, 4)。この違いは地域の勾配の程度が関わっていると考えられる。即ち、長井市の調査地区の標高より求めた両端間の勾配は1/182 (m/m) (5.49 パーミル)であるのに対し、鶴岡市では1/1,868 (m/m) (0.535 パーミル)であり(国土地理院)、長井市では圃場間傾斜が大きい。長井市における調査筆数673筆、面積176.49 haに基づけば1筆平均面積は26.2 aであり、長辺100 mの圃場を想定した場合に、隣接圃場間の田面の高低差は14.3 cmとなる。土地改良事業においては土畦畔の断面は高さ30 cmが標準とされている(農業農

村工学会 2014) ので、後畦の高さは44.3 cmとなる。一方、鶴岡市では255筆の面積が74.27 haで1筆の平均面積は29.1 a、隣接圃場間の田面の高低差は1.6 cmであり、前畦と後畦の高さの差は小さい。

K社製畦塗り機の主要諸元によれば適応畦高さは20～30 cmとされており、圃場間傾斜の大きい長井市では後畦の畦塗りは困難であり、前畦のみの片側畦塗り処理にならざるを得ない圃場が多い。

(3) 草刈り用機材、作業負担

草刈り用機材の所有について、長井市では除草剤を使用している5 ha未満の農業者では自走式草刈り機の所有者がいなかったが(表-2)、草刈りのみで管理している農業者の場合は、作付面積1 haから3 ha未満の5名中4名が、また同3 ha以上では全ての農業者が自走式草刈り機で管理しており、作業時間短縮と労働負荷軽減を図っていると考えられた(表-3)。

一方、鶴岡市では聞き取りした13名全てが自走式草刈り機を所有していた(表-4)。駆動輪が1輪の自走式草刈り機は、畦畔天端に両側から土が盛られた場合に水平性が保たれ走行性が良くなるものと推定され、「両側畦塗りの場合にはより安定した作業が可能である」との回答も得ている。圃場間傾斜の小さい鶴岡市では、両側畦塗りが可能であることが自走式草刈り機導入の一因となっていると考えられる。

鬼頭ら(2010)は地形勾配が1/10

～1/200の傾斜地では作業面積1 a当たり作業時間は平坦地の1.5倍になると報告している。長井市の勾配は鶴岡市に比較して大きいため後畦の法面面積も広がっている。さらに既述のとおり調査地区の平均1筆面積は長井市で26.2 a、鶴岡市で29.1 aであり、長辺を100 mとし1筆25 aと同30 aを想定すると、同一面積では1筆25 aの場合畦畔数は20%多くなり、長井市では鶴岡市に比較して雑草防除の面積が広く作業負担が大きい。

4 まとめ

今回の調査により、山形県鶴岡市の調査地区では畦畔除草剤が使用されていない一方、長井市の調査地区では鶴岡市に比較して傾斜があり、崩れ易い土壌条件にありながら除草剤が約80%の畦畔で使用されていることが明らかになった。同じく鶴岡市の畦畔管理は、鶴岡市と地理的に接している新潟県の農道、畦畔の管理が一部中山間地域を除いて年数回の除草剤散布によって行われ(徐 1999)、新潟平野では除草剤散布のみによって年間の畦畔管理体系となっている地域が多いこと(徐 2009)と異なることが明らかになった。

除草剤使用の場合と草刈りのみの場合とでは出現する草種が異なると考えられる。大塚ら(2006)は千葉県で、4月上旬の除草剤散布によって畦畔が一時的に裸地化し、多年生種が少なく一年生種が多いと報告している。岩田

ら（2021）は非選択性除草剤使用によりメヒシバなどのイネ科一年生種（夏生）の植被率が高まるとしている。山形県においても春期の除草剤使用によって畦畔の裸地化率が高くなり、草刈りの場合と比較して一年生種の出現が多くなっていると推測される。カメムシの発生源と指摘される畦畔のメヒシバ（石本・岩田 2019）に着目すれば、裸地条件下で出芽が盛んになり（露崎・中川 1985）、発生が一般に不斉一でダラダラ発生する（高柳・草薨 1989）ため、畦畔除草剤の使用はメヒシバの出現を促している可能性が考えられる。今後、畦畔の植生調査を行うことにより、除草剤使用がカメムシ発生に及ぼす影響を推し量れる可能性がある。

本報告では鶴岡市で草刈りのみで雑草防除が行われている条件を分析したが、これらは草刈りのし易さの条件であり、畦畔除草剤を使用しない理由とは言えない。除草剤を使用している長井市との比較において鶴岡市で除草剤を使用しない理由として、作業技術的要因以外の「草刈り管理が地域の風土である」「環境を守る」「景観を維持する」との回答があった。鶴岡市の調査地区の全圃場では草刈りのみで管理が行われており、聞き取り対象以外でも「草刈りが地域の習慣」または「環境」「景観」への配慮の意識を持っている農業者が一定程度いるものと推測され

る。鶴岡市における畦畔管理方法に対する農業者の意識付けに関しては技術的要因だけではなく、今後の地域農業の方向付けのためにも社会的な要因分析がなされることが期待される。

謝辞

本研究の実施にあたり鶴岡市における調査でご協力いただきました元庄内たがわ農業協同組合藤島支所長 成澤一男氏に感謝申し上げます。

引用文献

- 石本万寿広・岩田大介 2019. 水田畦畔の植生とその変化ならびに斑点米カメムシ類（カメムシ目：カスミカメムシ科）発生量との関係. 日本応用動物昆虫学会誌 63, 109-121.
- 岩田大介ら 2021. 水田畦畔の管理方法がイネ科雑草特にメヒシバの植被率に及ぼす影響. 雑草研究 66(1), 16-21.
- 鬼頭功ら 2010. 傾斜地水田における畦畔管理負担の評価. 農業経営研究 48(1), 67-72.
- 国土地理院 地理院地図 <https://maps.gsi.go.jp/> (2021 年 6 月 20 日閲覧)
- 中谷敬子 2002. 水田畦畔の管理手法と雑草群落構造の解析. 関東雑草研究会報 13, 22-28.
- 南條正巳 2002. 土壌中の粘土鉱物. 粘土科学 41(4), 202-209.
- 農業農村工学会 2011. 改訂五版 農業土木標準用語事典. 農業農村工学会 48-49.
- 農業農村工学会 2014. 土地改良事業計画設計基準及び運用・解説 計画「圃場整備（水田）」. 農業農村工学会 88-91.
- 農研機構 日本土壌インベントリー <https://soil-inventory.dc.affrc.go.jp/figure.html>

(2021 年 6 月 20 日閲覧)

- 大塚広夫ら 2006. 管理手法の異なる谷津の水田と畦畔の植生. 雑草研究 51(4), 229-238.
- 佐野大樹ら 2010. 南東北地方の水田土壌の粘土鉱物. ペドログリスト 54(2), 83-92.
- 徐錫元 1999. 新潟県における非選択性茎葉処理除草剤の利用と畑の問題雑草へアンケート調査の結果～. 雑草研究 44(1), 84-87.
- 徐錫元 2009. 水田畦畔雑草の管理に関する現地情報の収集と除草剤使用指針の提示. 雑草研究 54(3), 157-165.
- 高橋政夫・尾形茂 2004. 水田畦畔管理に関する農業者の意向. 雑草研究 49 (別), 84-85.
- 高柳繁・草薨得一 1989. メヒシバの発生消長を気温と土壌水分によって表現する動的モデルの策定. 雑草研究 34(3), 253-260.
- 竹下孝史 2005. 我が国における除草剤使用の推移 3. 芝関係, 水田畦畔・休耕田関係, 隣地・緑地管理関係除草剤について. 雑草研究 50(2), 106-118.
- 露崎浩・中川恭二郎 1985. メヒシバ属植物の種子の土中における動態 II 裸地化によるメヒシバ種子の発芽促進について. 雑草研究 30 (別), 77-78.
- 山形県 2021. 米の図書館 令和 2 年 米に関する資料 <https://agrin.jp/hp/kome/library/> (2021 年 6 月 20 日閲覧)
- 山形県農林水産部農業技術環境課 2021. 気象経過と農作物の生育概況 生育診断圃等調査成績報告書 令和 2 年版.
- 山口裕文・梅本信也 1996. 水田畦畔の類型と畦畔植物の資源学的意義. 雑草研究 41, 286-294.

沖縄県宮古島地域のサトウキビ圃場 における外来雑草カワリバトウダイ (*Euphorbia graminea* Jacq.) の侵入・定着状況

沖縄県農業研究センター
荷川取 佑記

はじめに

沖縄県の離島である宮古島地域は、県内の主要なサトウキビ生産地であり、2018/2019 年期的サトウキビ (*Saccharum* spp. hybrids) 生産量で県全体の約 40% を占める (沖縄県糖業農産課 2019)。サトウキビ栽培において除草作業は、管理作業全体の約 2 ～ 3 割を占める重要な管理作業の一つである。植付け直後あるいは株出し処理後の除草により、雑草との養分および光の競合を防ぐことができ、その結果原料茎数を多く確保できる。沖縄県のサトウキビ圃場ではアワユキセンダングサ (*Bidens pilosa* L. var. *radiata* Scherff, 別名オオバナノセンダングサ)、ムラサキカタバミ (*Oxalis corymbosa* DC.), メヒシバ (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler) 等が主要雑草である (比屋根 2017)。また、地下拡大型多年生雑草のヒイラギヤブカラシ (*Cayratia tenuifolia* (Wight et Arn.) Gagnep.) のように、一旦サトウキビ圃場に定着すると防除が困難な雑草種もある (比屋根 2017)。難防除雑草については定着後の防除に多大な労力とコストがかかるため、雑草の侵入初期に発見し対策を講じることが重要となる (沖縄県農業研究センター 2016)。

メキシコ原産であるトウダイグサ科のカワリバトウダイ (*Euphorbia graminea* Jacq.) は、台湾 (Yang et al. 2005) あるいはイタリア (Scafidi

et al. 2016) 等、世界各地で侵入・帰化が確認されている外来種であり、日本においても、2004 年に沖縄県のうるま市で最初に確認されたのち、沖縄本島中部の広い範囲に広がっているとされている (植村ら 2010)。近年、宮古島地域でも本種の帰化が報告されている (佐藤ら 2020) が、生育状況などの詳細は明らかにされていない。著者らは、宮古島地域の各所でカワリバトウダイの帰化を観察し、サトウキビ圃場への侵入も確認しているが、これまでカワリバトウダイが国内の農耕地で繁殖し、雑草となっているとした報告はない。そこで、宮古島地域でのサトウキビ圃場におけるカワリバトウダイの分布状況およびその推移を把握するため、標本調査、過去に行われた植生調査の確認を実施した。また 2017 ～ 2018 年および 2019 年の 2 回に渡って現地における分布調査を行った。その結果、短期間で急速に分布拡大をしており、今後サトウキビ圃場における主要な雑草の一つになる可能性があると考えられたため、ここに報告する。なお本稿の内容は荷川取ら (2021) を再構成したもので、著者が沖縄県農業研究センター宮古島支所在籍時に実施したものである。

1. 標本調査

宮古島地域での侵入時期あるいは最初の定着場所を特定するために、国内外のトウダイグサ科標本が多く収蔵されている福島大学貴重資料保管室植物

標本室 FKSE にて標本調査を行った。また、採集者から当時の状況に関する聞き取り調査を行った。なお、沖縄県内の標本の多くが保管されている琉球大学理学部植物標本室 (RYU) には本種の標本はなく、同大学教育学部植物標本室 (URO) (立石・齊藤 2014) には 2010 ～ 2014 年に沖縄本島中南部で採集された標本が保管されていたが、宮古島産の標本はなかった (米倉・天野 私信)。標本調査の結果、FKSE には、2007 年に宮古島市平良下里で採集された 2 枚の標本 (FKSE62763, 121525) (図 -1) および、2018 年に宮古島の 3 箇所で採集された 3 枚の標本が保管されていた。2007 年の標本採集者によると、採集場所 (図 -2) は平良港から 100 m 程の畑作圃場 (現在は歩道沿いの花壇) であり、採集した当時にはカワリバトウダイは宮古島内でこの地点でのみ見られたとのことであった (川上 私信)。これよりも前に宮古島地域でカワリバトウダイが確認された記録もないため、本種は 2007 年頃に平良港の隣接地が最初の侵入・定着地と思われた。従って、2007 年当時は宮古島地域のサトウキビ圃場に本種は未侵入であったと考えられた。

2. 植生調査の確認

2010 ～ 2015 年に、沖縄県内全域のサトウキビ圃場における雑草の発生実態を把握するために植生調査が行われ、その結果の一部が公表されている



図-1 宮古島地域のカワリバトウダイ

- a: 2007年に宮古島地域で最初に確認されたカワリバトウダイの標本 (FKSE62763)
 b: カワリバトウダイの花序
 c: サトウキビ圃場で繁茂するカワリバトウダイ (2017年11月6日撮影)

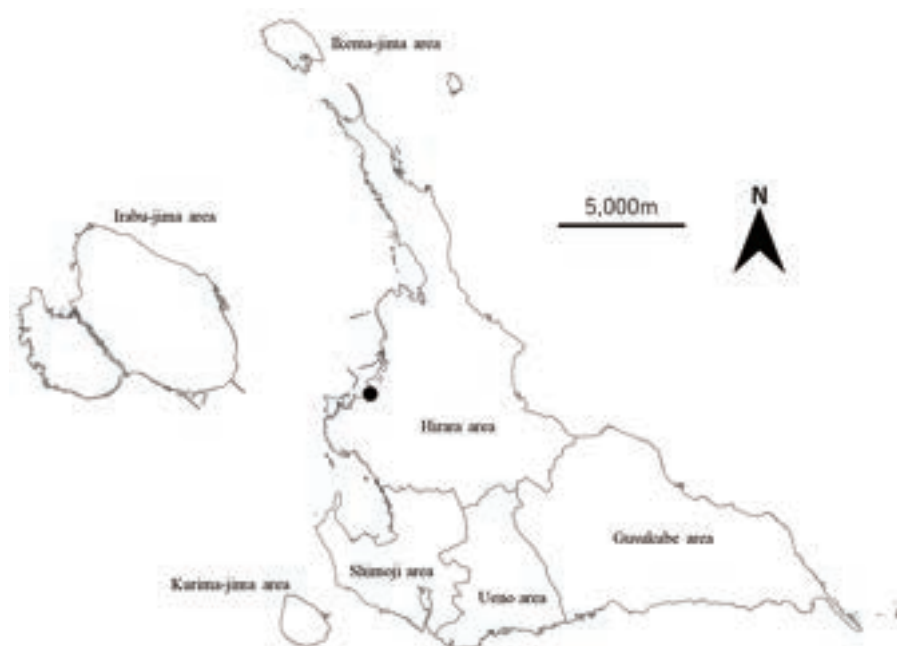


図-2 宮古島地域における地区の区分

図中の●印は、2007年に宮古島地域で初めてカワリバトウダイを確認した位置 (北緯24.804112, 東経125.274439)。

(沖縄県農業研究センター 2016)。宮古島地域での調査は2012年12月11日から2015年6月6日の間に実施し、池間島を除く宮古島地域のサトウキビ圃場147か所を対象に、高江洲(2009)に準じて各圃場全体の面積、全植被率、雑草植被率、群落高、優占種とその草高および発生草種についての Braun-Blanquet 法の被度階級を記録した。同調査のデータから、宮古島地域におけるカワリバトウダイの記録を抽出した(調査時は"ユーフォルビア"と記録)。本調査では、調査場所142圃場を示す地名あるいは近隣施設について地理院地図(国土地理院ウェブサイト)上で記されている箇所の位置情報を取得し、各圃場の大まかな位置を特定した。対象圃場の内、同一地名のデータ群については1調査地点とし、計32地点の情報を得た。なお、同一地点内にカワリバトウダイを確認した圃場が一つでも含まれる場合は、確認地点とした。

本植生調査において、2013年1月18日に宮古島南部の5圃場、2014年11月28日に宮古島中央部の空港近くの2圃場、2015年6月6日に宮古島地域の離島である伊良部島の1圃場、計8圃場でカワリバトウダイが記録されていた(表-1, 図-3)。これら8圃場のうち、本種が優占種であったのは宮古島南部で確認した1圃場のみであり、被度は2(25~50%)、草高は40cmであった。

サトウキビ圃場への侵入について、2011年には宮古島北端付近にて確認

表-1 宮古島地域のサトウキビ圃場におけるカワリバトウダイの確認状況

地区	2012年12月～2015年6月			2017年11月～2018年1月			2019年6月		
	調査圃場数 (a)	確認圃場数 (b)	b/a×100	調査圃場数 (a)	確認圃場数 (b)	b/a×100	調査圃場数 (a)	確認圃場数 (b)	b/a×100
池間島	-	-	-	13	0	0.0	8	0	0.0
伊良部島	49	1	2.0	79	12	15.2	205	24	11.7
平良	44	2	4.5	168	22	13.1	277	45	16.2
下地	9	2	22.2	70	36	51.4	68	28	41.2
上野	6	3	50.0	50	36	72.0	59	48	81.4
城辺	31	0	0.0	118	33	28.0	231	36	15.6
来間島	3	0	0.0	10	0	0.0	14	0	0.0
合計	142	8	5.6	508	139	27.4	862	181	21.0

2012年12月～2015年6月のデータは未公表の植生調査の記録から抽出したものの。

2017年11月～2018年1月および2019年6月のデータは分布調査による。

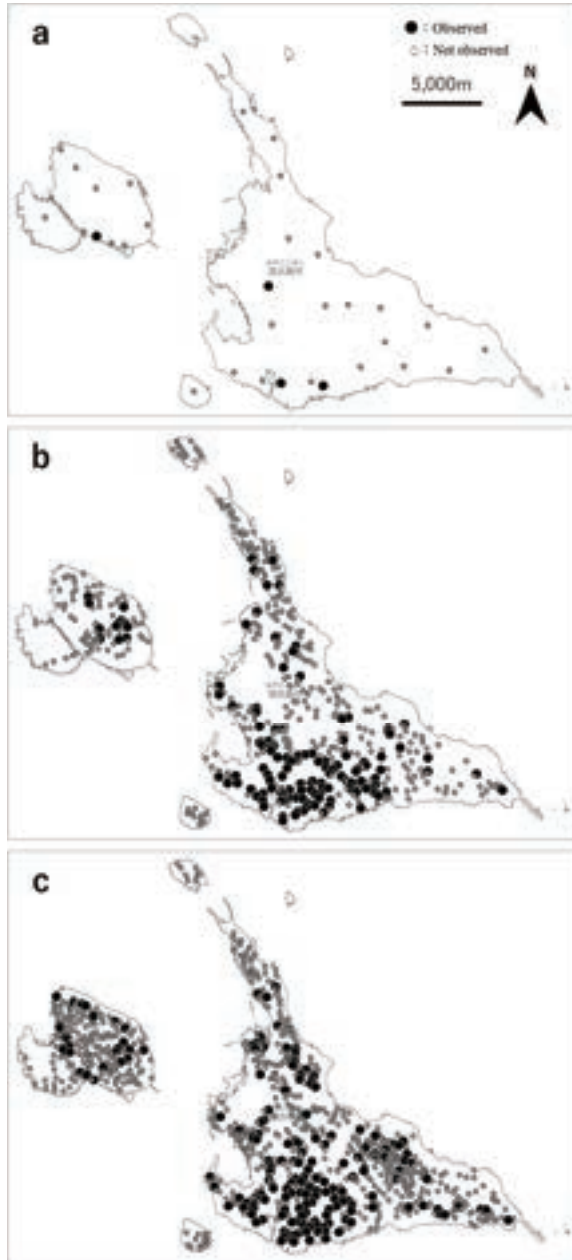


図-3 宮古島地域におけるカワリバトウダイを確認したサトウキビ圃場の分布の変遷
a: 2012年12月～2015年6月 b: 2017年11月～2018年1月 c: 2019年6月
●: カワリバトウダイ確認圃場 ○: カワリバトウダイ未確認圃場

されていることから（高江洲 私信），2008年から2011年の間に本種が平良港付近から分布を広げ，その際にサトウキビ圃場内にも侵入したと考えられた。

3. 現地における分布調査

宮古島地域におけるカワリバトウダイの分布調査を2回実施した。1回目の調査は2017年11月6日から2018年1月22日に（2017年度調査），2回目の調査は2019年6月10日から6月24日に（2019年度調査）それぞれ実施した。2回の調査の間で，調査時期の違いに伴って，栽培型毎のサトウキビの生育ステージは異なる。サトウキビの栽培型は春植え・夏植え・株出しの3つに分けられる（沖縄県糖業農産課 2014）。2017年度調査では，当年植え付けの夏植え圃場で生育初期（サトウキビ茎長約80cm），春植え圃場，株出し圃場および前年植え付けの夏植え圃場は収穫適期であった。2019年度調査では，春植え圃場および株出し圃場は生育初期，前年植え付けの夏植え圃場は生育盛期（茎長約160cm）であった。なお，事前の観察からカワリバトウダイの幼植物から成植物は時期やサトウキビの生育ステージによらずほぼ通年見られた。

調査範囲は，2回の調査のいずれも宮古島（平良地区，上野地区，下地

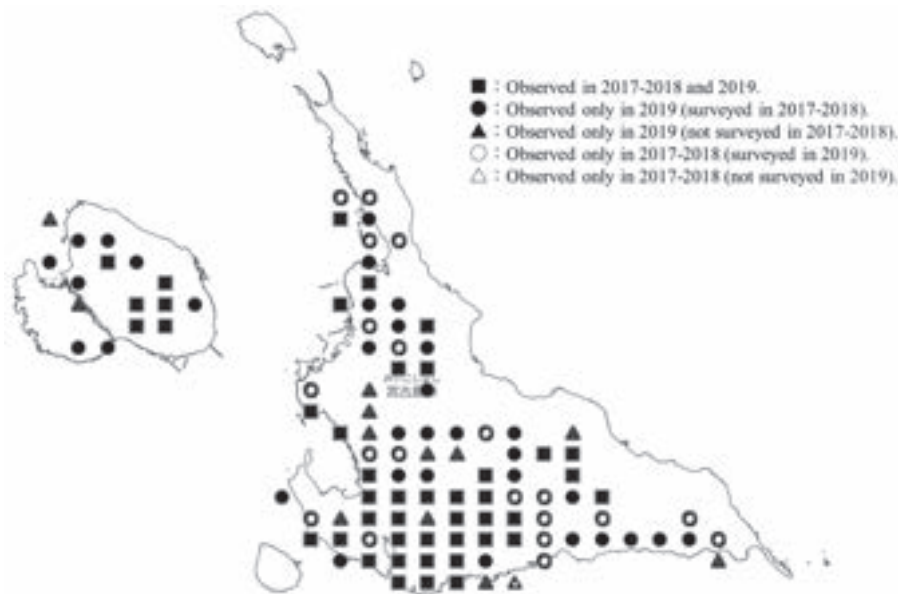


図-4 2017年度調査および2019年度調査における宮古島地域のカワリバトウダイ分布状況
各アイコンは第3次メッシュの左下座標を示している。
■：2017年度調査および2019年度調査の両方で確認
●：2019年度調査のみ確認（2017年度調査では未確認）
▲：2019年度調査のみ確認（2017年度調査では調査を未実施）
○：2017年度調査のみ確認（2019年度調査では未確認）
△：2017年度調査のみ確認（2019年度調査では調査を未実施）

区、城辺地区）および多良間島と大神島を除く各離島（伊良部島地区、池間島地区および来間島地区）とした（図-2）。調査方法は、500m～1kmの間隔毎にサトウキビ圃場を無作為に選び、調査圃場の位置情報およびカワリバトウダイの有無を記録した。2017年度は508圃場、2019年度は862圃場をそれぞれ調査した。2回の調査において対象とした圃場は、一部重なる可能性があるが、おおむね異なると判断した。各調査圃場の面積は約5～10a程度であり、圃場周辺部の枕地は約1～3a程度であった。圃場周辺部から目視できる範囲内を確認し、カワリバトウダイの侵入・生育が1個体でも確認された場合を確認圃場とした。

現地調査での調査圃場における位置情報を3次メッシュコードに変換し、同一区画毎に分類して、確認圃場数の推移を取りまとめた。

現地調査において、2017年度調査

および2019年度調査のいずれにおいても、サトウキビの栽培型および生育ステージによらず草高10～40cmのカワリバトウダイが確認された。2017年度調査では、調査した508圃場中139圃場において、2019年度調査では862圃場中181圃場において本種の侵入・生育を確認し、宮古島全地区および伊良部島地区のサトウキビ圃場で本種が定着していることが明らかとなった（表-1、図-3）。宮古島の各地区において、特に確認圃場率が高かった地区は同島南部の上野地区であり、2017年度の確認圃場率は72.0%、2019年度では81.4%であった（表-1）。3次メッシュコードにおいて、2回の調査の内、1回でもカワリバトウダイを確認した区画は宮古島全域および伊良部島に広く分布していた（図-4）。一方、2回とも確認した区画は宮古島の南部に集中していた。また、宮古島南東部および伊良部島では、2019年度調査において、侵入が新規

に確認された区画が多かった。池間島および来間島では、2017年度調査および2019年度調査においてそれぞれ累計で21圃場および24圃場を調査したが、本種の侵入を確認できなかった。

上野地区では、2013年の植生調査にもサトウキビ圃場でカワリバトウダイが確認されており、うち1圃場で本種が優占していた。また、同地区では2017年度調査および2019年度調査の両方とも確認圃場率が特に高く、宮古島地域内において比較的早い時期に本種がサトウキビ圃場へ侵入・定着した地域と考えられた。同地区では、2019年時点において多くの圃場に本種の侵入・定着が確認されており、サトウキビ栽培の管理作業に伴う機械の移動により、周辺圃場への拡散が頻繁に生じている可能性が高い。一方、宮古島の南東側では、2013～2015年の植生調査では確認できず、2019年度調査のみで確認した圃場を含む区画が多かった。したがって、この地域では2017年以降に本種が侵入してそれ以降に拡散したと考えられた。

宮古島の離島である伊良部島については、2013～2015年の植生調査では、サトウキビ圃場において49圃場中、1圃場のみでカワリバトウダイの生育が確認された。しかし、2017年度調査と2019年度調査では島全域で確認され、また2019年度には新規に生育を確認した区画も多かったことから、この間に急速に拡散したと考えられる。一方、池間島および来間島は、

伊良部島と同様に宮古島の離島であるが、2017年度調査および2019年度調査ではいずれもカワリバトウダイの生育が確認できなかったことから、2019年時点で2島にはカワリバトウダイは未侵入と考えられた。伊良部島、池間島、来間島への侵入経路および今後の推移については、各島のサトウキビ関連産業の面積および橋梁の交通量等の観点から、検討する必要がある。

4. おわりに

本調査によって、宮古島地域のサトウキビ圃場におけるカワリバトウダイの分布状況が明らかとなった。2007年に初めて侵入が確認されてから5年ほどの間に分布を拡大するとともに、その一部はサトウキビ圃場に侵入して10年ほどで一部の離島を除くほぼ全域に拡散し、その結果宮古島地域におけるサトウキビ圃場数の20～30%で侵入が確認されるまでに至った。本調査結果から、宮古島地域ではカワリバトウダイが既にサトウキビ圃場における主要な雑草の1種となっておりと考えられた。2020年時点における本種の確認記録は沖縄本島および宮古島地域のみであるが、他の地域にも侵入している可能性が高いことから、各地域の状況確認は急務である。また、特に宮古島地域において短期間で急速に

分布拡大をしていることから、他の地域においてもサトウキビ圃場の主要雑草となる可能性があり、注視していく必要がある。

本種の生態的特性に関する報告はこれまでに見られず、沖縄地域における出芽時期、開花迄期間、種子の発芽特性および栄養繁殖の実態等は明らかにされていない。2021年以降、沖縄本島の南部地域のサトウキビ圃場でもカワリバトウダイの生育を確認しており、着実に分布を広げている。一方で、本種に有効な除草剤を明らかにするなど、防除技術の確立に向けた取り組みも進めている。今後はカワリバトウダイがサトウキビ生産に及ぼす影響を把握するために、定点調査による推移あるいは定期的に成植物と幼植物の量を調査し季節変動を明らかにするなど、サトウキビ圃場内における本種の生活史を解明し、サトウキビ栽培の管理体制ならびに雑草防除体系との関係を調査して有効な防除技術を早急に確立させる必要がある。

謝辞

本調査の一部は、沖縄振興特別推進交付金事業「島嶼を支える作物生産技術高度化事業」の研究課題として行った。記して感謝申し上げる。

引用文献

- 比屋根真一 2017. 沖縄県のサトウキビ栽培における雑草防除. 植物の化学調節 52, 48-51.
- 国土地理院ウェブサイト. 地理院地図. <https://maps.gsi.go.jp/> (2023年9月4日アクセス確認).
- 荷川取佑記ら 2021. 沖縄県宮古島地域のサトウキビ圃場における外来雑草カワリバトウダイ (*Euphorbia graminea* Jacq.) の侵入・定着状況. 雑草研究 66, 35-40.
- 沖縄県農業研究センター 2016. さとうきび畑における雑草防除マニュアル. 沖縄県農業研究センター, 糸満, 2-3, 44.
- 沖縄県糖業農産課 2014. さとうきび栽培指針. 沖縄県農林水産部, 那覇, 58-60.
- 沖縄県糖業農産課 2019. 平成30/31年度さとうきび及び甘しゅ糖生産実績. 沖縄県農林水産部, 那覇, 2.
- 佐藤宣子ら 2020. 宮古諸島維管束植物目録. 宮古島市史編さん委員会編「宮古島市史第三巻自然編 第I部みやこの自然別冊」. 宮古島市教育委員会. 宮古, 229-256.
- Scafidi, F. et al. 2016. First record of *Euphorbia graminea* (Euphorbiaceae) in Italy. *Flora Mediterranea* 26, 25-30.
- 高江洲賢文 2009. 新規造成地に発生した雑草の群落組成について. 沖縄県農業研究センター研究報告 3, 21-27.
- 立石庸一・齊藤由紀子 2014. 琉球大学教育学部植物標本室 (URO). 琉球大学教育学部紀要 85, 75-82.
- 植村修二ら 2010. 日本帰化植物写真図鑑 第2巻. 全国農村教育協会, 東京, 468-469.
- Yang, S.-Z. et al. 2005. *Euphorbia graminea* Jacquin (Euphorbiaceae), a newly naturalized plant in Taiwan. *Taiwania* 50, 131-136.

日本産ヒエ属植物の変異

－タイヌビエ小穂のC型・F型と形態的・生態的形質との関係－

元草地試験場 清水 矩宏

前回までで野生ヒエの変異について、形態的・生態的特性を網羅して述べてきた。そうした中でいくつか不十分な点が指摘されていたため補足をしていきたい。まず、最初にタイヌビエについて、小穂のC型、F型を取り上げる。

タイヌビエには、小穂内の2小花のうち、不稔の第1小花外穎の形態に、革化膨出して光沢のあるC型と革化せず粗く平らなF型が存在し（図-1）、地理的分布を異にすることが認められている（Yabuno 1961）。最近に至って、森田（2009）は、秋田県内の水田でのC型の分布について調査し、日本海側にもC型が出る、同一ほ場でC型・F型が混在するといった報告を行い、保田・中山（2016）、保田（2018）は、全国から多数の小穂を取り寄せ、両型の分布についてさらに詳細な知見を得て藪野の報告を補強している。

筆者が全国から収集して栃木県で栽培したタイヌビエの系統においても、表-1に示すようにC型とF型が確認された。収集したC型は東北から以南の地域に、F型は主として東北

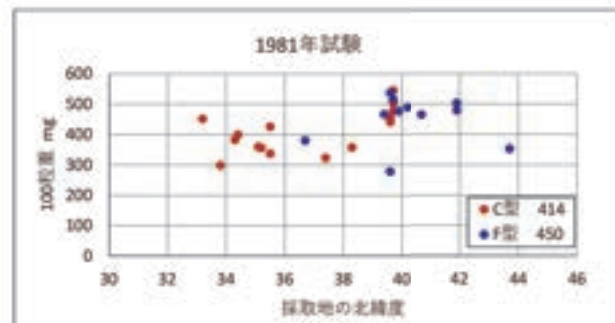
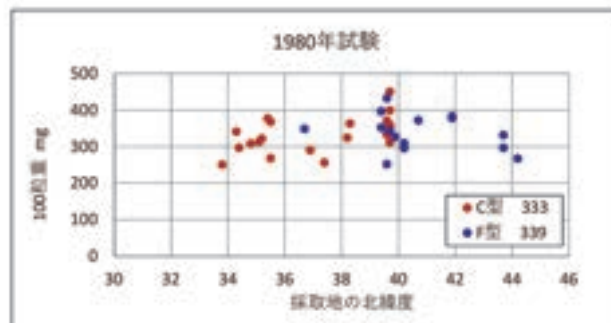
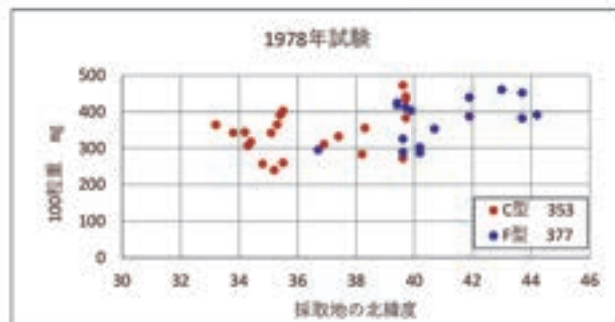
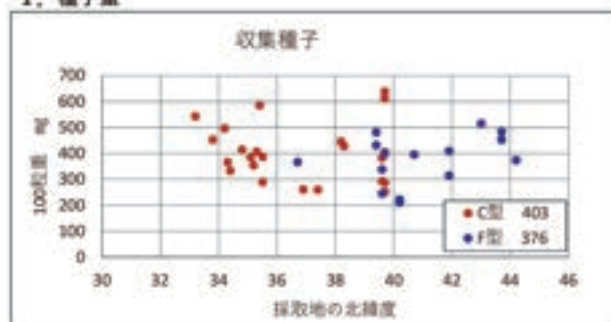


図-1 タイヌビエのC型（左）とF型（右）
10数個の小穂を着けた枝梗を小穂の腹側（第1小花の外穎）が見えるように撮影した。

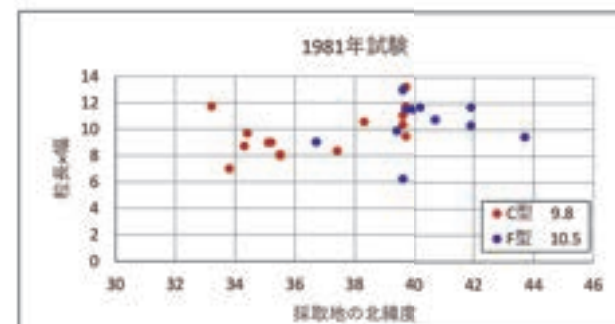
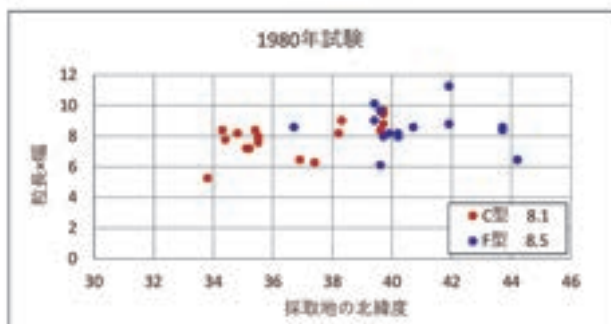
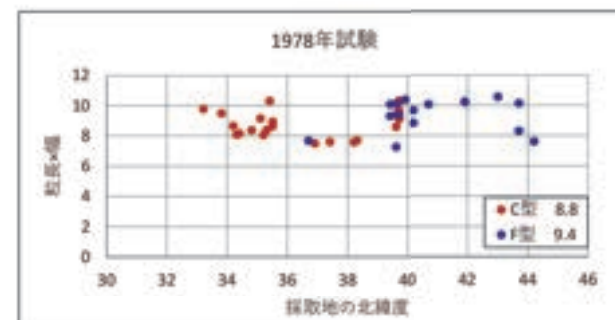
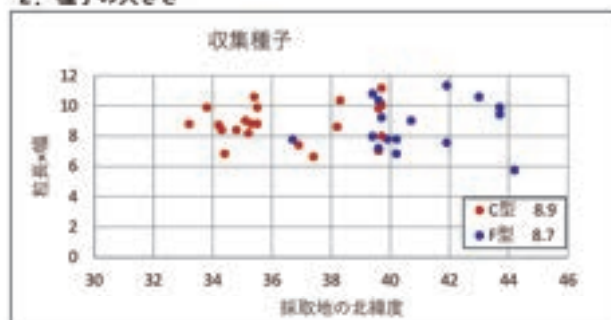
表-1 収集したタイヌビエ系統の小穂のC型・F型の区分

系統名	採取地		緯度	第1小花外穎の型	系統名	採取地		緯度	第1小花外穎の型
	道・県	市町村 ¹⁾				道・県	市町村 ¹⁾		
42 NK-61	岩手	滝沢村	39.7	C	30 NK-43	香川	高松市	34.3	C
80 TH-39	岩手	盛岡市	39.7	C	31 NK-44	愛媛	松山市	33.8	C
83 TH-52	岩手	盛岡市	39.7	C	132 NG-23	福岡	筑後市	33.2	C
87 TH-59	岩手	紫波町	39.6	C	1 NK-1	北海道	旭川市	43.7	F
88 TH-61	岩手	紫波町	39.6	C	2 NK-2	北海道	訓子府町	43.7	F
145 NG-36	岩手	盛岡市	39.7	C	168 1C-05	北海道	士別市	44.2	F
146 NG-37	岩手	盛岡市	39.7	C	3 NK-3	北海道	長沼町	43.0	F
7 NK-7	山形	山形市	38.3	C	4 NK-4	北海道	大野町	41.9	F
8 NK-8	宮城	名取市	38.2	C	5 NK-5	北海道	大野町	41.9	F
9 NK-9	福島	郡山市	37.4	C	41 NK-59	青森	黒石市	40.7	F
249 4A-02	栃木	西那須野町	36.9	C	63 TH-19	岩手	紫波町	39.6	F
18 NK-22	岐阜	岐阜市	35.4	C	86 TH-58	岩手	紫波町	39.6	F
17 NK-21	愛知	長久手町	35.2	C	6 NK-6	秋田	秋田市	39.7	F
19 NK-23	三重	嬉野町	34.8	C	43 NK-67	秋田	大曲市	39.4	F
20 NK-24	滋賀	安土町	35.1	C	44 NK-68	秋田	大曲市	39.4	F
24 NK-30	和歌山	貴志川町	34.2	C	102 TH-96	秋田	大館市	40.2	F
29 NK-40	鳥取	鳥取市	35.5	C	104 TH-100	秋田	大館市	40.2	F
109 TH-108	鳥取	赤崎町	35.5	C	106 TH-103	秋田	大潟村	39.9	F
28 NK-39	島根	出雲市	35.3	C	16 NK-20	長野	須坂市	36.7	F
26 NK-34	広島	東広島市	34.4	C	注1：1977年当時の行政区分				

1. 種子重



2. 種子の大きさ



3. 種子の形状

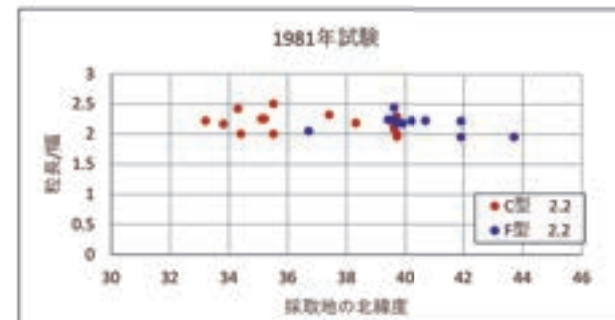
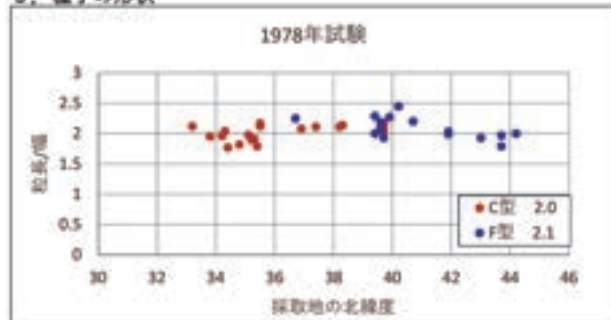


図-2 タイヌビエ系統の採取地の北緯度と種子の千粒重、大きさ、形状との関係
(凡例中の数字は供試系統の平均値を示す)

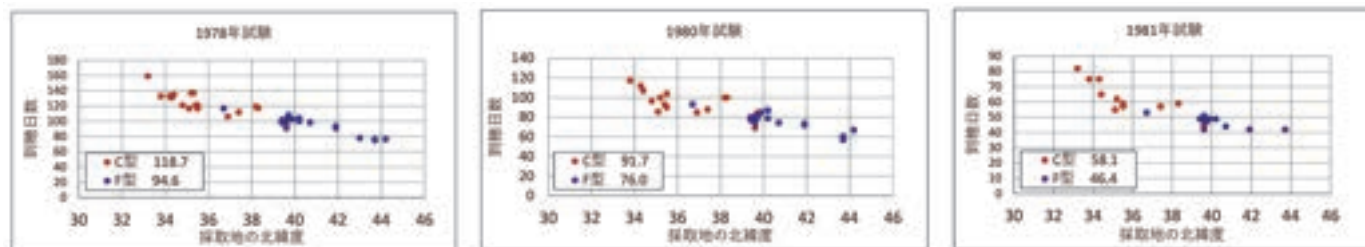


図-3 タイヌビエ系統の採取地の北緯度と到穂日数との関係
(凡例中の数字は供試系統の平均値を示す)

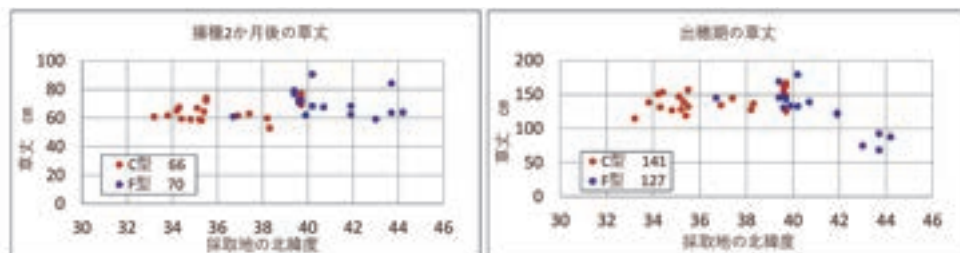


図-4 タイヌビエ系統の採取地の北緯度と草丈との関係 (1978 年試験)
(凡例中の数字は供試系統の平均値を示す)

から北海道地域に分布しているが、上記で指摘された分布の範囲に含まれていた。

Yabuno (1961) は、小穂の C 型と F 型の間に生態的、形態的に顕著な違いを見い出せないとしているが、今まで本講座で両型を区別せずに論じてきたタイヌビエの収集系統のデータを対象に、小穂の形状に基づいて C 型と F 型を区別して、様々な形質との関係を網羅的に検証した。

1 種子の形質

図-2 に、採種地産種子及び播種期の異なる条件下で生育した種子の諸形質 (種子重, 大きさ (小穂長 × 幅), 形状 (小穂長 / 幅) : 講座 4) について、採取地の緯度との関係を小穂の C 型・F 型を区別して示した。

表-1 と図-2 に示した採取地の緯度から C 型は低緯度地域に、F 型は高緯度地域に分布していることが分かるが、ここでは北陸地方での試料を欠くために日本海側での特徴は判然としなかった。種子重, 大きさ, 形状いずれをとっても C 型と F 型の測定値は重なっており、有意差はなく差異は認められない。

2 到穂日数 (早晩性)

採種地の緯度と到穂日数の関係については、複数年のデータがあるが (講座 5), 各系統の小穂の C 型・F 型を分けて示すと (図-3), C 型と F 型の系統とも到穂日数は、地理的変異を反映して緯度と負の相関関係を示した。到穂日数は、高緯度地域の F 型で短く (早生), 低緯度地域の C 型でより長かった (晩生)。この差異は、C 型, F 型の本質的な差異ではなく、タイヌビエの出穂期が緯度に依存していることによるものと考えられる。

3 草丈

草丈に関しては、1978 年の播種 2 か月後の中期生育時と出穂期のデータを用いた (講座 7) が、これを C 型・F 型に分けて示すと (図-4), いずれも両型の分布は重なっており差異がなかった。

4 稈長

稈長に関しては、1978, 1980 および 1981 年の出穂期の主稈の測定値を示した (講座 3)。稈長の測定値に年次間変動が大きくみられるが、小穂の C 型・F 型に分けた場合には (図-5), いずれの年次においても両者の変異は同様に差異はなかった。

5 茎数

1980 および 1981 年の出穂期の茎数の測定値を小穂の C 型・F 型で分けた場合には (図-6), F 型で茎数が若干少なくなる傾向があるが、測定値の分布傾向に差異はなかった。

6 伸長節間数

講座 3 で解説した伸長節間数について、1980 年の測定値を C 型・F 型で分けて解析した (図-7)。C 型でも F 型でも伸長節間数はそれぞれ緯度と高い負の相関を示し、平均値では C 型が明らかに多かった。タイヌビエの伸長節間数は到穂日数 (早晩性) と高い相関を示すこと (講座 3 図-4) から、図-2 と同様の傾向で、小穂の C 型・F 型とは関連しないものと考えられる。

7 止葉の大きさ

講座 3 で解説した止葉の大きさ (長さ × 幅) について、1978, 1980 および 1981 年の測定値を小穂の C 型・F 型に

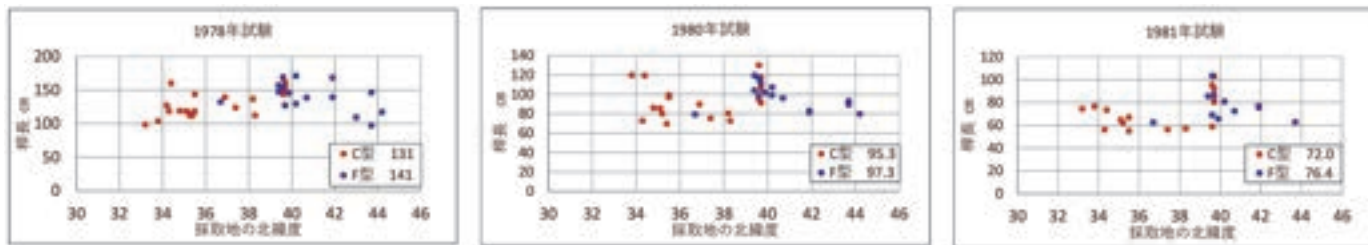


図-5 タイヌビエ系統の採取地の北緯度と稈長との関係
(凡例中の数字は供試系統の平均値を示す)

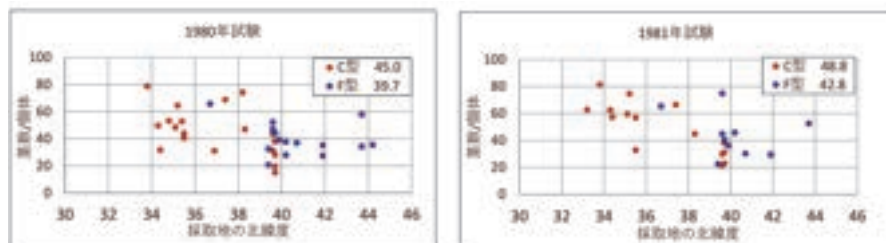


図-6 タイヌビエ系統の採取地の北緯度と茎数との関係
(凡例中の数字は供試系統の平均値を示す)

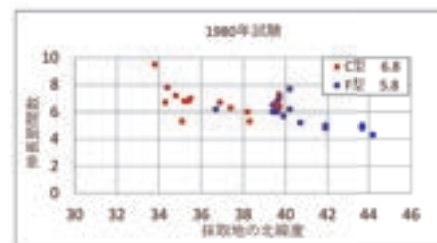


図-7 タイヌビエ系統の採取地の北緯度と主稈の伸長節間数の関係
(凡例中の数字は供試系統の平均値を示す)

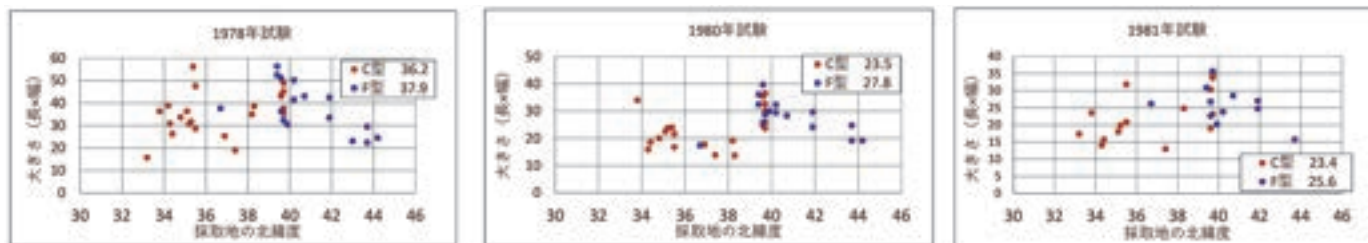


図-8 タイヌビエ系統の採取地の北緯度と止葉の大きさとの関係
(凡例中の数字は供試系統の平均値を示す)

分けた場合 (図-8), 両型とも系統間の変動が大きかったが, その変動の幅はほぼ同様で, 3 か年を通じて差異はなかった。

8 個体あたり乾物重

出穂期の個体あたり乾物重に関しては, 講座7で用いた1978年と1980年の測定値をC型・F型に分けて示した (図-9)。出穂期の個体あたり乾物重は, C型もF型もそれぞれ緯度と負の相関を示し, 測定値ではC型が明らかに多かった。(1980年のデータが振れているが, 1980年は冷害年で生育に遅れが出たことと関係があるかもしれない。) これはタイヌビエの出穂期の乾物重は到穂日数 (早晩性) と正の相関を示すこと (講座7 図-3) から, 図-2と同様の傾向で, 小穂のC型・F型とは関連しないものと考えられる。

9 穂の形質

穂の形質として, 講座4で用いた1978, 1980および1981年の穂長, 枝梗数, 1978年の穂重の測定値を小穂のC型・F型に分けて示した (図-10)。穂長, 枝梗数, 穂重を取り上げたが, 3 か年とも両型とも系統の測定値の変動幅は同様で差異はなかった。

以上のように, 全国から収集したタイヌビエ系統の種子 (小

穂) の重さや大きさ, 草丈, 稈長, 止葉の大きさ, 穂関連形質, 茎数などの計測値を, 小穂のC型・F型に分けて網羅的に検証した。その結果, C型とF型では採種地の緯度を異にする以外に, 諸形質の測定値には差異が認められなかった。

一方, 乾物重と伸長節間数は, C型とF型に明らかな差がみられたが, これは, 両形質が緯度と相関する到穂日数の差 (早晩性) に起因することによる差であって, 両型の本質的な差異とは言えない。

本講座で提示したタイヌビエ系統の諸形質の測定値を, 小穂のC型・F型を区別して網羅的に検証した結果, 小穂の両型で形態的・生態的形質に顕著な差が認められないとした先行研究の結果 (Yabuno 1961) を多くの形質について再確認した。

参考文献

- Yabuno, T. 1961. *Oryza sativa* and *Echinochloa crus-galli* var. *oryzicola* Ohwi. Seiken Zihō 12:29-34.
- 森田弘彦 2009. 秋田県の水田におけるC型タイヌビエの分布. 雑草研究 53 (別): 102.
- 保田謙太郎・中山祐一郎 2016. タイヌビエの小穂C型およびF型の日本国内での地理的分布. 雑草研究 61: 9-16.
- 保田謙太郎 2018. 日本に生育するタイヌビエの由来—小穂2型の地理的変異からの仮説—. 植調 52 (8): 2-5.



図-9 タイヌビエ系統の採取地の北緯度と出穂期の乾物重との関係
(凡例中の数字は供試系統の平均値を示す)

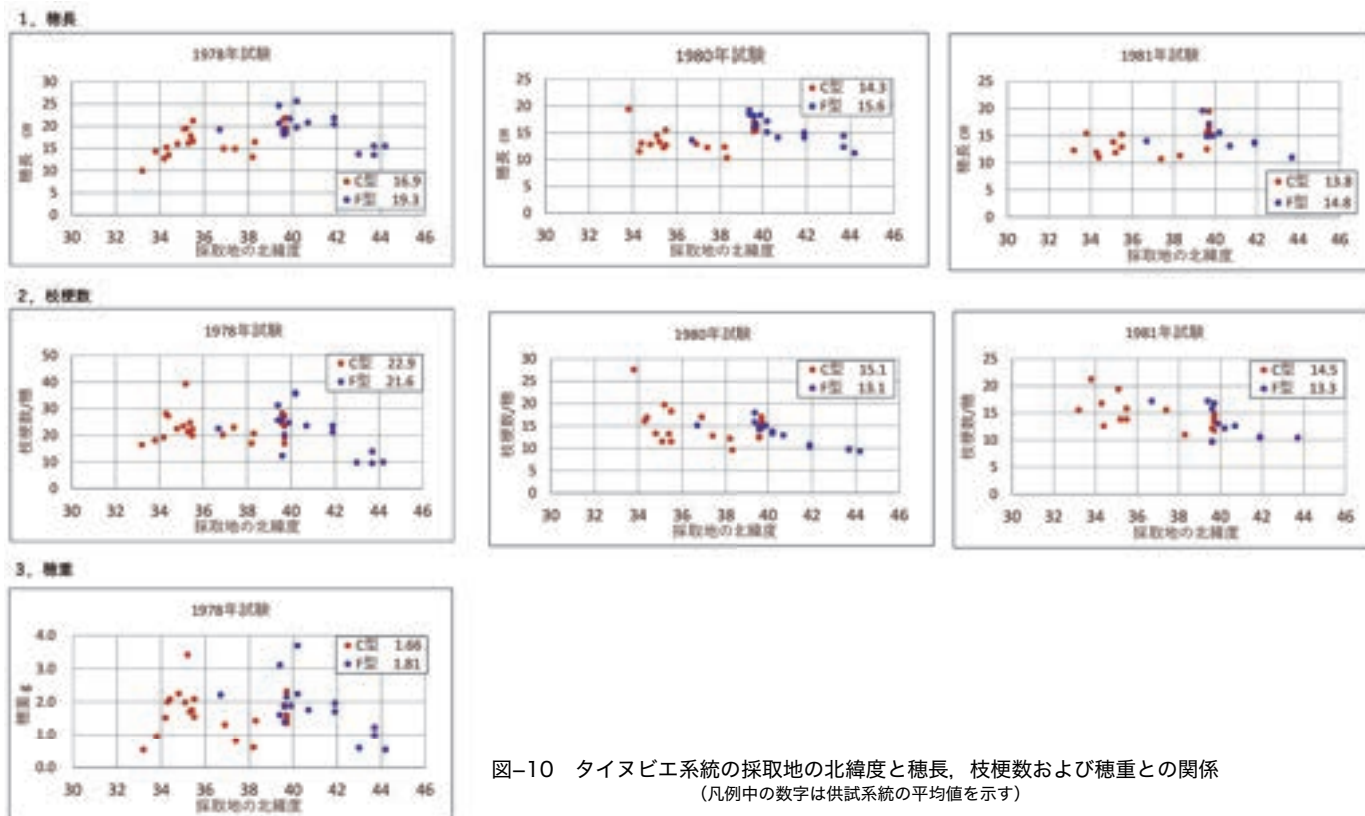


図-10 タイヌビエ系統の採取地の北緯度と穂長、枝梗数および穂重との関係
(凡例中の数字は供試系統の平均値を示す)

【訂正のお知らせとお詫び】

植調第56巻 11号に間違いがございましたので、訂正するとともに著者にお詫び申し上げます。

(植調講座)「ノビエ」の個性を見極める4. 日本産ヒエ属植物の変異－穂型と小穂－

20頁

図-5 穂型別の枝梗の地理的分布 (1978)

正しい図は、右図となります。

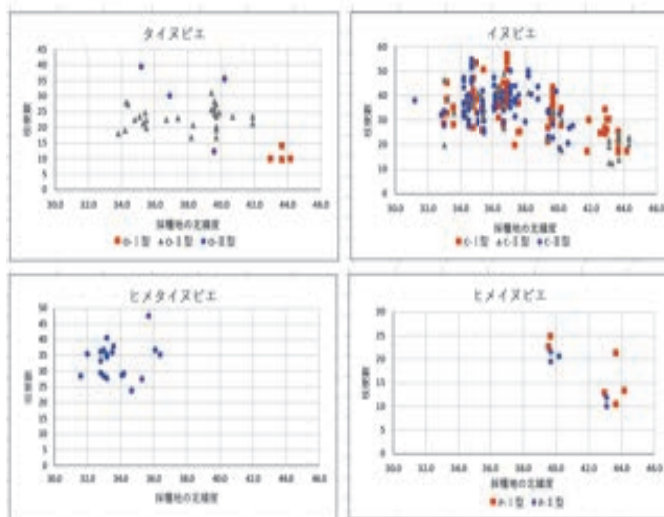


図-5 穂型別の枝梗数の地理的分布 (1978)

十勝試験地

公益財団法人日本植物調節剤研究協会
十勝試験地 主任
益村 哲

はじめに

十勝試験地は、北海道東部、十勝平野の中央に位置する芽室町にある。十勝平野では、畑がパッチワークのように広がり、大規模畑作経営が行われている。芽室町には、道総研十勝農業試験場や農研機構北海道農業研究センターなど、農業研究施設が集積している。

当試験地は、1982年十勝農試の施設と圃場を借りて、畑作物の試験を始めた。1996年には、十勝農試の隣接地に施設を建てて移転、圃場も近隣農家から借りて自前の試験体制を整えた（図-1）。

当試験地の施設は、事務室、調査室、試料調製室などの6棟、職員は、嘱託2名とパート7名の計9名が勤務している。圃場は、事務室から約300m離れており、面積は約1.5ha。圃場を10区に等分し、隣り合う左右2つの区を1ブロックとして、原則同じ作物を作付けする。ブロック単位で圃場を回すので、5年輪作が行われる（図-2）。

1 試験の内容

(1) 薬効薬害試験

ここ4年間の試験は、小麦、ばれいしょ、てんさい、大豆、そば、とうもろこし、ひまわり、牧草、葉草の9作物に対し、

除草剤を中心とした試験が行われている（図-3）。年間の試験数は、約30課題で、てんさいと小麦が5割を占める。試験で播種する雑草種子は、イネ科4種、広葉8種の中から、試験で指定された雑草や播種時期を考慮して、4～7種を使用する（図-4）。

(2) 作物残留試験

最近の4年間の試験作物は、小麦、ばれいしょ、てんさい、大豆、小豆、いんげんまめ、とうもろこし、そば、牧

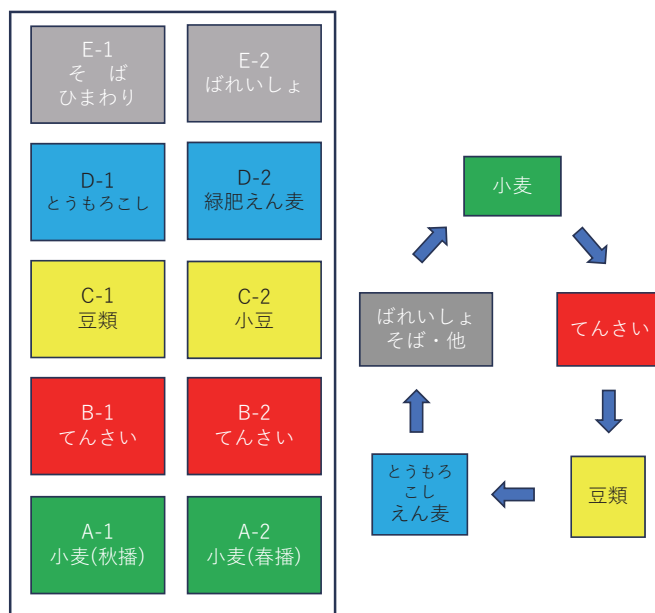


図-2 2023年 畑区分と輪作体系



図-1 事務室（中央）と調査室（左）



図-3 除草効果を調べる雑草選別作業



図-4 雑草の播種作業



図-5 やまのいもの作物残留試験



図-6 専用の被験物質調製室



図-7 採種時期や場所を記して保管

草、やまのいもの 10 作物で、年間約 10 課題を行っている（図-5）。特にてんさいは、除草剤の他、殺虫殺菌剤の試験もあるため、全体の 1/3 を占める。GLP 対応である本試験は、試験作物に分析妨害物質が入り込まないように、隔離した環境が求められるため、2 年前に隣接する建物付き土地を購入し、本試験専用の被験物質取扱室を設けた（図-6）。

2 近年の取り組み

(1) 雑草種子の安定確保

試験で使う雑草種子は、種類によって不足がちであったため、採種方法を見直した。雑草の選定、計画的な採種、在庫管理を行い、安定確保が可能になった（図-7）。

併せて種子の容積重、千粒重、発芽率を整理したことで、各雑草の発生数が揃うような播種量が求められるようになった。しかし実際の発生数は、土壌水分の影響を受けて変動するので、発芽を良くする播種方法が課題になっている。

表-1 今年の生育期節と平年との比較

作物名	生育期節	本年	平年	遅速日数
秋播小麦	成熟期	7/10	7/17	早7日
春播小麦	成熟期	7/17	7/31	早14日
大豆	成熟期	9/12	9/22	早10日
小豆	成熟期	8/27	9/12	早16日
いんげんまめ	成熟期	8/21	8/31	早10日
ばれいしょ	茎葉黄変期	8/1	8/9	早8日
生食用とうもろこし	糊熟期	8/13	8/28	早15日
飼料用とうもろこし	黄熟期	8/31	9/14	早14日

※平年値は、2019～2022年の平均値

(2) 定期作物調査による作業計画作成

2019 年から全作物を 5 月 15 日～10 月 15 日の間、毎月 1 日と 15 日に草丈や葉数などの生育と、出芽期、成熟期などの生育期節を調べ、データを蓄積している。このデータを活用して、薬剤処理や収穫などの作業計画を立てている。本年の作物生育は、高温によって生育が極端に早まり、収穫日を早めることが多かった（表-1）。



図-8 手押し式播種機による作業



図-9 ホーは3種類から選べる

(3) 作業体系の見直しと省力化

従来の播種は、手作業で播種深度が揃わなかったため、出芽がばらつき薬剤散布時期の見極めが難しいこともあった。解決策として、手押し式播種機を導入した結果、多くの作物で出芽のばらつきが減少した(図-8)。播種機使用では、同じ作物種子でも、年によって大きさや形状が異なることがあるので、種子に合った播種ベルトを選ぶことが重要である。

従来の除草は手取りのため、除草に多くの時間を要するうえ、取り切れなかった雑草が結実し、特にタニソバなどの自然発生数を増やす原因になった。そこで試験に影響を与えない範囲で除草剤を散布することや、小型の耕運機の使用、ホーの種類を増やすことで、以前より雑草抑制ができるようになった(図-9)。これら作業の見直しによって、腰を曲げての辛い除草作業や、作業時間の短縮が可能になった。

(4) 新たな鳥獣害の対応

以前は、キツネによるとうもろこし子実の食害や、カラスによる出芽時の抜き取り被害であった。近年では、アライグマと思われるとうもろこし子実(図-10)、カワラヒワによるひまわり子実の食害が見られるようになった。ネットを使って対策したが(図-11)、今後被害が増えるようなら、新たな対策を考える必要がある。



図-10 アライグマ?の食害



図-11 ネットによる鳥害対策

2022 年度冬作関係 除草剤・生育調節剤試験判定結果

(公財) 日本植物調節剤研究協会 技術部

2022 年度冬作関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会は、2023 年 9 月 7 日(木)に Zoom を用いた Web 会議において開催された。
この検討会には、試験場関係者 32 名、委託関係者 27 名ほか、

計 73 名の参集を得て、除草剤 6 薬剤 (38 点) について、試験成績の報告と検討が行われた。
その判定結果および使用基準については、次の判定表に示す通りである。

2022 年度冬作関係除草剤・生育調節剤試験 判定結果

A. 除草剤 (1)小麦

薬 剤 名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	ねらい	判定	判定内容
1. BAH-2215 乳 シンメチリン:5.0% ペンディメタリン:20.0% [BASF ジャパン]	小麦(秋播)における発生前の一年生雑草を対象とした播種後出芽前での土壌処理(全面)による作用性の検討(北海道:初年目) 発生前の一年生雑草を対象とした小麦播種後出芽前での土壌処理(全面)による適用性の検討(東北以南:初年目) 小麦(秋播)における発生前から始期の一年生雑草を対象とした小麦出芽揃いでの土壌処理(全面)による作用性の検討(北海道:初年目) 発生前から始期の一年生雑草を対象とした小麦出芽揃いでの土壌処理(全面)による適用性の検討(東北以南:初年目) 小麦(秋播)における1葉期までの一年生雑草を対象とした小麦1~3葉期での土壌処理(全面)による作用性の検討(北海道:初年目) 1葉期までの一年生雑草を対象とした小麦1~3葉期での土壌処理(全面)による適用性の検討(東北以南:初年目)	継	継) ・効果・葉害の確認
2. KUH-165 フロアブル ジフルフェニカン:7.4% ピロキサスルホン:7.4% [クミアイ化学工業]	小麦(秋播き)における発生前の一年生雑草を対象とした小麦播種後出芽前での土壌処理による適用性の検討(低水量拡大, 北海道:1年目) 小麦(秋播き)における発生前~始期の一年生雑草を対象とした小麦出芽揃いでの土壌処理による適用性の検討(低水量拡大, 北海道:1年目) 小麦(秋播き)における1葉期までの一年生雑草を対象とした小麦1~3葉期での土壌処理による作用性の検討(北海道:1年目)	実・継	実) [一年生雑草] ・播種後~小麦3葉期, 雑草発生始期まで ・土壌処理(全面) ・80~100mL/散布水量100L/10a ・全土壌(砂土を除く) ・北海道 注) ・葉に白斑を生じる場合がある 継) ・効果・葉害の確認(播種後出芽前散布水量(25L/10a, 50L/10a), 出芽揃い期散布水量50L/10a, 小麦1~3葉期イネ科雑草1葉期まで)

A. 除草剤 (2)水稲刈跡

薬 剤 名 有効成分および含有率(%) [委託者]	ねらい	判定	判定内容
1. NFH-101 液 (旧名MRS-301液) グリホサートイソプロピル ルアミン塩:10% 2, 4-PAイソプロピルアミ ン塩:5% [ニューファム]	生育期の一年生雑草および多年生広葉雑草を 対象とした水稲刈取後の茎葉処理(全面)による 適用性の検討(多年生広葉雑草に対する翌 年の発生密度低減効果)	実・継	実) [一年生広葉雑草] ・水稲刈取後 雑草生育期(草丈30cm以下) ・茎葉処理(全面) ・750～3000mL<散布水量100L>/10a ・全土壌 ・東北以南 [クログワイ(翌年発生低減効果)] ・水稲刈取後 雑草生育期(草丈30cm以下) ・茎葉処理(全面) ・3000mL<散布水量100L>/10a ・全土壌 ・東北以南 継) ・効果・薬害の確認(一年生イネ科雑草, クログワ イ(750mL, 2000mL), オモダカ)
2. NFH-131 液 (旧名MRS-195液) グリホサートイソプロピル ルアミン塩:41% [ニューファム]	生育期の一年生雑草および多年生広葉雑草を 対象とした水稲刈取後の茎葉処理(全面)による 適用性の検討(多年生広葉雑草に対する翌 年の発生密度低減効果)	実・継	実) [一年生広葉雑草] ・水稲刈取後 雑草生育期(草丈30cm以下) ・茎葉処理(全面) ・500～1000mL<散布水量50～100L>/10a ・全土壌 ・東北以南 継) ・効果・薬害の確認(一年生イネ科雑草, クログワ イ, オモダカ)

A. 除草剤 (3)水田畦畔

薬 剤 名 有効成分および含有率(%) [委託者]	ねらい	判定	判定内容
1. JC-401 粒 (IENHS-50) 塩素酸ナトリウム:50% [日本カーリット]	水田畦畔における生育期の多年生イネ科雑草 を対象とした水稲刈取後(秋冬期)での土壌処 理(全面)による適用性の検討	実・継	実) [一年生雑草] ・水稲刈取後, 雑草生育期(草丈20cm以下) ・土壌処理(全面) ・20～40kg/10a ・全土壌 ・東北以南 [多年生広葉雑草] ・水稲刈取後, 雑草生育期(草丈30cm以下) ・土壌処理(全面) ・20～40kg/10a ・全土壌 ・東北以南 継) ・多年生イネ科雑草に対する効果の確認

A. 除草剤 (4)休耕田

薬 剤 名 有効成分および含有率(%) [委託者]	ねらい	判定	判定内容
1. SBIH-207 粒 塩素酸ナトリウム:50% [エス・ディー・エス パイ オテック]	休耕田におけるスギナを対象とした秋冬期の 土壌処理(全面)による適用性の検討(翌年発 生抑制効果, 2年目)	実・継	実) [スギナ(翌年発生低減効果)] ・秋冬期 ・土壌処理(全面) ・30～40kg/10a ・全土壌 ・東北以南 継) ・効果・薬害の確認(20kg)

2023年度 緑地管理研究会 現地見学会 開催報告

公益財団法人日本植物調節剤研究協会
総務部企画課

当協会では、水田畦畔、農道等の農耕地周辺、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（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。

新型コロナ感染拡大の影響もあり、2018年度に開催して以降、中断していた現地見学会をこのたび5年ぶりに開催した。

開催日は2023年8月30日(水)で、参加者はユーザー関係者が36名、農業会社関係者が49名、その他、農研機構・大学・植調協会等関係者などが17名の総計102名であった。

当日は、東京都練馬区にあるホテルカデンツァ東京に集合し、13時からホテル内の会議場で見学内容説明会を行い、14時から大型バス3台に分乗して東日本高速道路株式会社（以下、NEXCO東日本と表記）関東支社 所沢管理事務所管内の高速道路（関越自動車道）内の施設における除草剤や抑草剤を用いた雑草管理状況などを見学し、その後ホテルに戻り、名刺交換会を行った。

以下、その概要について報告する。

見学内容説明会

1) NEXCO東日本 関東支社の概要

（NEXCO東日本 関東支社 今井祥之氏）

関東支社が管理している高速道路と一般有料道路の営業区間、区間別交通量、および所沢管理事務所が管理している路線についての概略説明が行われた後、関東支社の農業取扱い方針と現状についての紹介があった。それによると、関東支社では、農業の取り扱いには特に制限を設けず、積極的に活用しており（メインは除草剤であり、殺虫剤と殺菌剤はあまり使用していない）、現場の省力化、管理コストダウン、迅速な対応といった観点からも必要な作業であると認識されている。ただし、現場社員の農業に関するノウハウの差が大きいこと、人事異動によって取り組

みが引き継がれなくなってしまう場合があることが課題となっており、今後、支社から管理事務所へ農業に関する情報提供を行うことで、現場でより効果的にケミカルコントロールがなされるようにサポートしていく予定とのことであった。

2) 各見学箇所の概要

（株式会社ネクスコ東日本エンジニアリング 太田英治氏）

見学区間は関越自動車道の練馬ICと東松山ICの区間であり、往路区間では、バス走行中の車窓から路側帯のアスファルト継目部分などから発生する雑草や、擁壁のコンクリート目地から発生する雑草などに対する除草剤の殺草効果や路肩部分の雑草に対する抑草剤による伸長抑制効果を確認する。次に、東松山ICでUターンした復路区間では、高坂SAの芝生園地における除草剤を用いた雑草管理状況を降車見学し、次いで鶴ヶ島ICの作業基地内で降車して高速道路用に開発した薬剤散布車両による散布デモンストレーションを見学する予定であることが説明された。

なお、所沢管理事務所では、高速道路の雑草管理現場における労働人口の減少、労務単価の高騰、交通規制・草刈作業に伴う作業安全リスク、気候変動による植生変化の影響などへ効率よく対応するために、薬剤を上手に利用することで、省力化、コスト低減、労働災害を低減しつつ良好な緑地の提供を実現することを目的に、2021年から計画的な薬剤管理の取り組みが開始されているとのことであった。

また、時間の都合により今回見学できない盛土のり面樹林地のクズ防除についての取り組み紹介も行われた。使用している薬剤は、デスティニーWDG(0.12g/m²)+パウンティフロアブル(3.0ml/m²)+アドミックス(0.08ml/m²)。2021年 秋、2022年 秋の2回散布を実施したところ、植栽樹木を覆ったり、遮音壁を上ったりしていたクズが大幅に減少し、イネ科主体の植生に遷移してきており、植栽樹木への悪影響も見られないとのこと。管内の沿線は、水田耕作地が多いため、散布時期を稲刈り後に設定したところ、薬剤が遅効性ということも相まって、それまで寄せられていた散布作業への苦情も低減したとのことであった。



図-1 高坂 SA 芝生園地における見学の様子



図-2 薬剤散布作業車による路肩散布デモ

現地見学会

1) 走行中のバスの車窓からの見学

①コンクリート目地部等の雑草防除（除草剤を用いた管理） 所沢IC～三芳PA

使用されている薬剤は、サブゾーン(1.5ml/m²)＋セットアップDF(0.2g/m²)。薬剤散布されていない中央分離帯周辺には雑草の発生が多く見られるのに対し、路側帯部分にはほとんど雑草は見られず、擁壁のコンクリート目地から発生する雑草も枯殺されているのを確認することができた。以前は草刈りで対応していたため、雑草の発生量も多く草丈も高かったが、薬剤処理により雑草が少なくなりドライバーの視界も改善されたとのことであった。

②高速道路内の路肩部分の雑草管理（抑草剤を用いた管理） 三芳PA～川越IC

使用されている薬剤は、ショートキープ液剤(0.8ml/m²)＋バウンティフロアブル(2.5ml/m²)。技術導入2年目だが一定の効果がみられ、イネ科植生へと推移している。全体にセイバンモロコシの発生が目立つが、その生育はショートキープ液剤により強く抑制されていた。将来的に建設当初に路肩部分に導入された芝生が復活することを期待しているが、以前に非選択性除草剤を施用された箇所については（芝生が消滅していて）期待できないかもしれないとのことであった。

2) 降車しての見学

①芝生園地における雑草管理状況 高坂SA

使用されている薬剤は、春季にウィーデンWDG(0.1g/m²)＋モニユメントフロアブル(0.05ml/m²)＋プラスコンM液剤(1.0ml/m²)、秋季にソリストSC(0.2ml/m²)＋モニユメントフロアブル(0.05ml/m²)＋プラスコンM液剤(1.0ml/m²)。昨年春→秋→今年春と散布した後の状況を見学した（図-1）。現場は定期的に芝刈りも行われていたため、全体としてはそれほど雑草が目立つ状況ではなかったが、上記の剤では効きにくいメリケンカルカヤやヤハズソウの残草が見られたことから、これらの雑草に効果の高い剤の追加または

ローテーション使用が望ましいと考えられた。

②薬剤散布車両による散布デモンストレーション 鶴ヶ島IC作業基地

交通規制作業の削減による作業者安全性の向上と作業時間縮減を目指して開発された高速道路用の薬剤散布作業車両による散布デモンストレーションを見学した。

路側帯への散布デモでは、作業車の左側面にある可動式の2つのノズルが使用され、作業者は降車せず運転席に座ったまま時速10kmほどの速度で散布が行われた（図-2）。これらのノズルには、中日本高速道路株式会社と丸和バイオケミカル株式会社が共同開発した散布粒子が大きく薬液が飛散しにくい除草剤散布専用ノズルが採用されているとのことであった。

路肩部分のアスファルトの継ぎ目部分などから発生している雑草に対する散布デモとして、作業車の前面に配置された4つのノズルが使用され、こちらも作業者は降車せず運転席に座ったまま散布が行われた。各ノズルは運転席横のレバーで開閉が可能となっており、路側帯内における雑草の発生位置に合わせて無駄なく薬液を散布できる仕組みになっていた。

見学会終了後の名刺交換会も、久しぶりの関係者の集いということで、98名の参加があり盛況であった。道路や河川などの雑草管理における薬剤の利用は未だこれからの部分が多い状況だが、農薬会社やユーザー関係者などが互いの要望や知識、技術、経験などを共有し合い、新たな利用技術の開発や利用の促進に役立ててもらえるよう、今後もこのような場を提供し続けていきたいと考える次第である。

最後に、今回の見学場所をご提供いただいたNEXCO東日本 関東支社 所沢管理事務所様、見学場所の調整、薬剤散布車両のデモンストレーションを行っていただいた株式会社ネクスコ・メンテナンス関東 所沢事業所様、並びに日産緑化株式会社様、そして企画立案の面で多大なご協力をいただいた株式会社ネクスコ東日本エンジニアリング様には、この場を借りて改めて深く感謝申し上げます。

田畑の草種

藪蔓小豆 (ヤブツルアズキ)

(公財)日本植物調節剤研究協会
兵庫試験地 須藤 健一

マメ科ササゲ属のつる性の一年草。河原、土手、畦畔、畑など比較的明るい草地に生える。かつては本州以南とされていたが今では全国に分布する。茎は長さ3m以上になり蔓になって他に絡みつく。全草に黄褐色の粗い長毛が生え、葉は互生し、長い葉柄のある3出複葉。花期は8-10月。葉腋から短い花序柄を出し、2-10個の花を持つ総状花序をつける。花色は黄色で15-18mm。普通、マメ科植物の花は蝶形花で、奥にある旗弁、その前の翼弁、その下の竜骨弁からなり左右相称であるが、ヤブツルアズキはすべて左右非相称。竜骨弁は2枚が合着し1/2から3/4回転し、左の翼弁は竜骨弁を抱き、右の翼弁は飛び出た竜骨弁の距にかぶさる。果実は線形の豆果で、小豆より小さい暗紫褐色の種子を6-14個ほど入れる。

このヤブツルアズキは小豆の原種とされ、縄文時代初期の遺跡からツルマメなどと一緒に土器表面の子実の痕跡や炭化種子などがみつまっている。およそ一万年続いたという縄文時代であるが、その比較的早い時期から利用されていたことが伺える。

例えば縄文中期の青森の三内丸山遺跡には200人ほどが暮らしていたとされる。一方、当時の縄文人の平均寿命は15歳とも30歳ともいわれ、現代から想像すると若者ばかりの集落である。しかし、その短い寿命の間にも、「子どもが生まれた」とか「栽培していた芋が収穫できた」とか、さらに巡り巡ってくる季節の節々に、長生きしている数人の壮老年者を中心に、若者たちがこぞって集落の中央にある広場に集まってお祭りとして楽しんでいたのではないだろうか。その時に必要になるのが非日常としての「ハレ」を演出するための「赤」であり、その「赤」を作り出していたのがヤブツルアズキであった。

縄文時代後期になると稲作の伝播とともにアズキももたらされ栽培が進んでいった。このころから弥生時代にかけての遺跡からアズキの痕跡とともにヤブツルアズキの痕跡も見つかっている。どちらも栽培されていたと思われるが、アズキは食用に、ヤブツルアズキは祭祀用に使われていたであろう。アズキに比べると子実色は黒に近いような褐色であるが、炊き上げた時には豆も煮汁もみごとに「赤」に変化する。その変化も祭祀用として意味があったのかもしれない。



協会だより

試験成績検討会

●2023年度畑作・草地飼料作関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会 (Web会議)

日時：2023年12月 6日 (水) 10:00~17:00
7日 (木) 10:00~17:00

●2023年度水稲関係除草剤直播栽培・畦畔等 適用性試験成績検討会 (Web会議)

日時：2023年12月12日 (火) 9:30~17:00
13日 (水) 9:30~17:00

●2023年度水稲関係除草剤試験成績中央判定会議 (Web会議)

日時：2023年12月15日 (金) 9:30~17:00

●2023年度春夏作野菜花き関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会 (Web会議)

日時：2023年12月19日 (火) 10:00~17:00
20日 (水) 10:00~12:00

●2023年度水稲関係生育調節剤試験成績検討会 (Web会議)

日時：2023年12月21日 (木) 10:00~17:00

植調第57巻 第7号

■発行 2023年10月23日

■編集・発行 公益財団法人日本植物調節剤研究協会
東京都台東区台東1丁目26番6号
TEL 03-3832-4188 FAX 03-3833-1807

■発行人 大谷 敏郎

■印刷 (有)ネットワン

© Japan Association for Advancement of Phyto-Regulators (JAPR) 2016
掲載記事・論文の無断転載および複写を禁止します。転載を希望される場合は当協会宛にお知らせ願います。

取 扱 株式会社全国農村教育協会
〒110-0016 東京都台東区台東1-26-6 (植調会館)
TEL 03-3833-1821

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

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

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(ベンゾビスシクロン)

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(ベンゾビスシクロン)

バットウZ1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ(ベンゾビスシクロン)

アシュラ1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ/400FG(ベンゾビスシクロン)

ダンクショットフロアブル(ベンゾビスシクロン/カフェンストロール)

天空1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ/エアー粒剤(ベンゾビスシクロン)

ゲパード1キロ粒剤/ジャンボ/エアー粒剤(ベンゾビスシクロン/ダイムロン)

ホットコンビ200粒剤/フロアブル/ジャンボ(ベンゾビスシクロン/テニルクロール)

レプラス1キロ粒剤/ジャンボ/エアー粒剤(ダイムロン)

ジカマック500グラム粒剤(ベンゾビスシクロン)

ツルギ250粒剤/フロアブル/ジャンボ(ベンゾビスシクロン)

アネシス1キロ粒剤(ベンゾビスシクロン)

ジャイロ1キロ粒剤/フロアブル(ベンゾビスシクロン)

テッケン/ニトウリュウ1キロ粒剤/ジャンボ(ベンゾビスシクロン)

ベンケイ1キロ粒剤/豆つぶ250/ジャンボ(ベンゾビスシクロン)

銀河1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ(ダイムロン)



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

「ベンゾビスシクロン」含有製品

アールタイプ/シュナイデン(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ)

イネキング(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ)

キクトモ(1キロ粒剤)

サスケ粒剤200(200グラム粒剤)

サスケ-ラジカルジャンボ

シルト(フロアブル)

忍(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ)

シロノック(ジャンボ)

タンボエース(1キロ粒剤/ジャンボ/スカイ500グラム粒剤)

トビキリ(ジャンボ)

ナギナタ(豆つぶ250/ジャンボ)

ハイカット/サンパンチ(1キロ粒剤)

半蔵(1キロ粒剤)

フォーカスショット(ジャンボ)/ブレッサ(フロアブル)

フルイニング(ジャンボ/スカイ500グラム粒剤)

プレキープ(1キロ粒剤/フロアブル)

ピラクロエース/カリユード(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ)

ライジンパワー(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ)



株式会社 **エス・ディー・エス バイオテック**

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



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タ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(ピラゾレート、テフリルトリオン等)と相性が良く、混合することで飛躍的な相乗効果を示します。

除草剤分類

33

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

新規有効成分サイラ配合製品ラインナップ

水稲用一発処理除草剤

ジェイソウル®

1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ

ジャスタ®

1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ

ワサウエポン®

1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ

ウルティモZ®

1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ

水稲用中・後期処理除草剤

バイスコープ®

1キロ粒剤

ルナクロス®

1キロ粒剤



**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
三井化学アグロ(株)はグループ内企業を再編し社名変更いたしました。



®を付した商標は登録商標です。

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

イネ科雑草の除草に。

ー8葉期まで使用できますー

たまねぎ・だいず・あずき・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)

生育期処理 **ナブ[®]乳剤**
除草剤 (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

フィールドスター[®]P 乳剤
(ジメテナミドP)

スズメノカタビラを含む
イネ科雑草の防除に

ーたまねぎは2回まで使用できますー

ホーネスト[®] 乳剤
(テプラロキシジム)

強さと、優しさで守る!
飼料用とうもろこし専用除草剤

アルファード[®] 液剤
(トプラメゾン)



日本曹達株式会社

本社 〒100-8165 東京都千代田区大手町2-2-1 ☎ 03-3245-6178
ホームページアドレス <https://www.nippon-soda.co.jp/nougyo/>



病害虫雑草の
プロを手の中に!

写真を撮るだけで
病害虫雑草診断
ができる

診断履歴を
管理・分析
できる!

有効薬剤
がわかる!



通信料を除く

無料!

スマートフォン用アプリ **レイミーの**

AI病害虫雑草診断

※画面は開発中のものです。

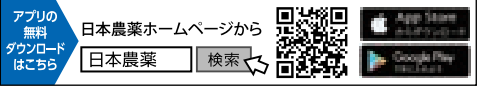


対応作物が増えました!!

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

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

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



豊かな稔りに貢献する 石原の水稲用除草剤



湛水直播の除草場面で大活躍！

非SU系水稲用除草剤

ブレキープ[®] 1キロ粒剤
フロアブル

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



ノビエ3.5葉期、高葉齢のSU抵抗性雑草にも優れた効き目

ゼンイチ[®] MX 1キロ粒剤 / ジャンボ[®]

フルパグ[®] MX 1キロ粒剤 / ジャンボ[®]

スーパ[®] A 1キロ粒剤

ヒエックル[®] A 1キロ粒剤

フルチア[®] ジャンボ[®]

フルイニグ[®] ジャンボ[®]

タイズドール[®] 1キロ粒剤

乾田直播 専用 **ハードパンチ[®] DF**

石原バイオサイエンスの
ホームページはこちら▶



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

ISK 石原産業株式会社

販売 **ISK 石原バイオサイエンス株式会社**

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



雑草調査のプロに必携の 雑草図鑑

植調 雑草大鑑

WEEDS OF JAPAN IN COLORS

浅井元朗 著

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

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

全国農村教育協会

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

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

私たちの多彩さが、
この国の農業を豊かにします。

®は登録商標です。

〒103-6020 東京都中央区日本橋2丁目7番1号 お客様相談室 0570-058-669 農業支援サイト  農力 <https://www.i-nouryoku.com>

●使用前にはラベルをよく読んでください。●ラベルの記載以外には使用しないでください。●小児の手が届く所には置かないでください。●空袋・空容器は廃棄等に放置せず適切に処理してください。



大勢の農家さんへ
SCG GROUP

 住友化学

大好評の除草剤ラインナップ

- 新登場!**
ゼータジャガー 1キロ粒剤
シヤンボ フロアフル
- 新登場!**
バットウZ 1キロ粒剤
フロアフル シヤンボ
- 新登場!**
ゼータプラス 1キロ粒剤
シヤンボ フロアフル 200Fg
- マスラオ** 1キロ粒剤
シヤンボ フロアフル
- ゼータタイガー** 1キロ粒剤
シヤンボ フロアフル 300Fg
- ズエモン** 1キロ粒剤
シヤンボ フロアフル
- メガゼータ** 1キロ粒剤
シヤンボ フロアフル 400Fg
- オサキニ** 1キロ粒剤
- 忍** 1キロ粒剤
シヤンボ フロアフル
- イッテツ** 1キロ粒剤
シヤンボ フロアフル
- ドニチS** 1キロ粒剤

農耕地から緑地管理まで
雑草防除に貢献します。

畑作向け除草剤

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

果樹向け除草剤

シンバー® **リバー**®

芝生向け除草剤

アトラクティブ® **ユニホップ**®
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

サファグントWK 丸和 **サファグント30**

MBC 丸和バイオケミカル株式会社

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

第57巻 第7号 目次

- 1 巻頭言 見えているけど見えないもの
関野 景介
- 2 輸入穀物に混入する雑草種子と穀物輸入港における外来雑草の定着状況
下野 嘉子
- 8 〔統計データから〕農業における女性活躍に関する意識・意向調査結果
- 9 山梨県における水稻高密度播種苗を用いた移植栽培技術の開発状況
石井 利幸・向山 雄大・上野 直也
- 12 山形県における水田畦畔管理について
大場 伸一
- 19 沖縄県宮古島地域のサトウキビ圃場における
外来雑草カワリバトウダイ (*Euphorbia graminea* Jacq.) の侵入・定着状況
荷川取 佑記
- 24 〔植調講座〕「ノビエ」の個性を見極める 追補-1
日本産ヒエ属植物の変異-タイヌビエ小穂のC型・F型と形態的・生態的形質との関係-
清水 矩宏
- 29 〔連載〕研究センター・試験地紹介(3) 一十勝試験地-
益村 哲
- 32 〔判定結果〕2022年度秋冬作関係 除草剤・生育調節剤試験 判定結果
(公財)日本植物調節剤研究協会 技術部
- 34 〔研究会報告〕2023年度 緑地管理研究会 現地見学会 開催報告
(公財)日本植物調節剤研究協会 総務部企画課
- 36 〔田畑の草種〕^{くさぐさ} 藪蔓小豆(ヤブツルアズキ)
須藤 健一
- 36 広場

No.102

表紙写真 『ヤブツルアズキ』



河原、土手、畦畔など明るい草地に生育するマメ科の夏生一年草。夏作物の畑にもしばしば入り込む。5~6月に萌芽して8~9月に開花する。栽培アズキの祖先種とされ、両者の中間的な形態をもつノラアズキがある。(写真は◎浅井元朗,◎全農教)

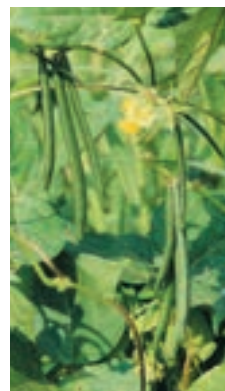


第1,2葉は単葉で対生。第3葉から複葉。



花冠は淡黄色で約2cm。

種子は黒色で4~5mm。



豆果(莢)は長さ6~8cm。

