

長野県の普通作における外来雑草の総合防除対策の確立と普及体制

長野県農政部農業技術課
青木 政晴

はじめに

日本の農耕地では海外から非意図的に持ち込まれ、定着した外来雑草による著しい経済的被害が発生している。農耕地における外来雑草の問題には、早期警戒に関する全国情報網の不足、除草剤選択肢の不足や雑草防除圧の低下等が関係した社会構造的な背景がある（浅井 2013）。長野県の水田作においても、効率的な防除手段が乏しいために経済的被害をもたらす問題雑草が草種数、発生面積ともに増加しつつある。こうした草種の初発段階では、生態等の基本情報、効果的な対策技術情報とも知られていないことが多いが、農業経営者等は、除草剤による応急的な対応や作業体系に適合した防除技術を求めている。

長野県では、普通作における外来雑草を主体とする難防除雑草対策において、複数の組織が連携したチームを構築し、情報を集約・共有するとともに、雑草の生態解明にもとづいた防除技術の成果を総合防除対策として現地への普及を図ってきた。

1. 長野県における問題雑草

長野県の普通作において近年、経済的被害も発生している問題雑草には、水稲では雑草イネ（酒井ら 2014）、クサネム等の6科、畑作ではオオムギ及びコムギにおいてカラスムギ、ヤグルマギク等の8科、ダイズにおい

ては帰化アサガオ類、シロザ等の6科、ソバにおいてはイヌビユ、マルバルコウ等の4科があげられている（青木 2018）。この他に水稲作ではアシカキ、藻類や表層剥離、ムギ作ではナガミヒナゲシ、ナヨクサフジ等が問題となっている。畑作では、問題雑草の多くが外来雑草である。

これら雑草の問題化の背景と要因は、以下の3点に大別できる。第1点は、雑草に関する情報不足による初期対応の失敗である。難防除草種であることへの認識不足（青木 2014）から、侵入初期での対応がなされず、発生圃場から機械作業を經由して周辺圃場へ種子が拡散したり、圃場周辺部に定着した侵入初期の集団が放置され、翌年以降の発生源となるといった事態が生じている。

2点目に防除技術の問題として、除草剤を含む効果的な防除技術の未確立（青木 2014）があげられる。

3点目は、栽培体系や営農体系の変化に起因する問題である。大規模経営体における作業競合や低コスト化に伴う防除回数の減少、周辺非農耕地における管理体制の不備といった地域での土地利用形態の変化等があげられる。

2. 外来雑草に対する防除技術の開発

長野県農業試験場（以下、長野農試）ではこれまで、県内の農業改良普及センター（以下、普及センター）等から、主に連作を行う水田転換畑における外

来雑草対策の相談を受けた後、相談者と共同し、ムギ作およびダイズ作における数種の外来雑草に対する防除技術開発を行ってきた。

普及センター等の現地機関から草種名、防除法が不明な問題雑草について個別の相談が寄せられ、2007年にはヒメアマナズナ（*Camelina microcarpa* Andr. ex DC.），2008年にはクジラグサおよびグンバイナズナ（*Thlaspi arvense* L.），2009年にはツノミナズナ（*Chorispora tenella* (Pall.) DC.），2010年にはヤグルマギク（*Centaurea cyanus* L.）を同定した。また、ムギ類の現地栽培試験の際に2010年にはカミツレ（*Matricaria chamomilla* L.），2011年にはノハラジャク（*Anthrosus vulgaris* Pers.）の多発圃場を発見した。ダイズ作では2009年以降毎年、マルバルコウ（*Ipomoea coccinea* L.）について相談が寄せられている。

これらの全草種に共通した試験の内容として、試験場内では、ワグネルポットおよび圃場において出芽消長を把握し、それに応じた有効な土壌処理型除草剤および生育期茎葉処理型除草剤の選定を行った。さらに、ムギ類の播種期移動による雑草発生の抑制効果を調査した。また、現地圃場では、多発によるムギ類収量への影響を定量的に調査するとともに、出芽消長、発生個体数と埋土種子数および種子生産量を調査した。さらに、試験場内試験により選定された除草剤体系処理による防除効果を実証した。併せて、試験場内および現地の水田転換畑において夏期湛

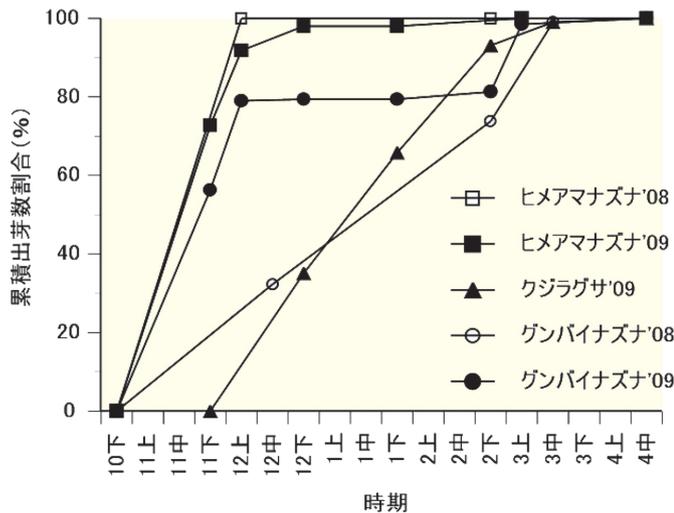


図-1 現地圃場における帰化アブラナ科雑草 3 種の出芽パターン (青木・浅井 2016)
 コムギ播種期 (年 / 月 / 日) は、ヒメアマナズナ '08 が 2008/10/28, ヒメアマナズナ '09 が 2009/10/31, クジラグサ '09 が 2009/11/29, グンバイナズナ '08 が 2008/10/28, グンバイナズナ '09 が 2009/10/29。

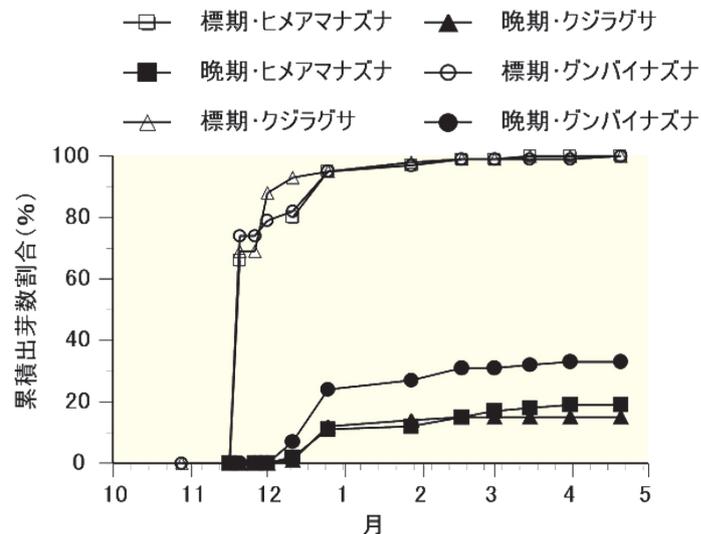


図-2 コムギ播種時期とアブラナ科帰化雑草 3 種の出芽パターンとの関係 (青木・浅井 2016)
 播種期 (年 / 月 / 日) は、標期が 2009/10/28, 晩期が 2009/11/16。

水管理による埋土種子の死滅効果について試験を行った。

このうち、ムギ作の雑草に関して試験成果を紹介する。ヒメアマナズナ、クジラグサ、グンバイナズナが多発により、コムギ収量が約 25～45% 減少すること、コムギの晩播により出芽数、生存個体数が大幅に減少し、その程度は草種および積雪条件により異なることを明らかにした (図-1, -2) (青木・浅井 2016)。また、水田転換畑の 2 ヶ月間の夏期湛水管理によりヒメアマナズナ、クジラグサ、グンバイナズナ種子が 3% 未満に減少すること (図-3) を明らかにし、多発圃場における埋土種子の根絶には 2 作以上の水稲作への転換が必要なことを示した (青木ら 2012; 青木 2013)。さらに、ジフルフェニカン含有剤の播種後土壌処理が 3 草種に対して高い防除効果があり、クジラグサおよびグンバイナズナに対しては、2 月以降にチフェンスルフロンメチル水和剤の茎葉処理との体系処理が有効であることを明らかにした (青木・浅井 2016)。

また、ヤグルマギクについては、出

芽消長の解明、播種期移動および圃場の夏期湛水管理による耕種的防除技術、除草剤による防除技術の開発に取り組んだ。その結果、転換畑における夏期 2 ヶ月間の湛水管理、ムギ類の晩播、アイオキシニル乳剤およびベンタゾン液剤の体系処理が有効なことを明らかにした (青木ら 2014)。

ヤグルマギクの防除技術開発については、2011 年に (公財) 日本植物調

節剤研究協会 (以下、植調協会) からの助成が得られた。これにより植調協会、農研機構中央農業総合研究センター (以下、中央農研) から助言を得るとともに、同様の防除試験を行っていた埼玉県農業技術センターとも共同試験を行い、試験精度の向上や成果の共有が図られた。

さらに、カミツレおよびノハラジャクについても同様に防除技術の開発に

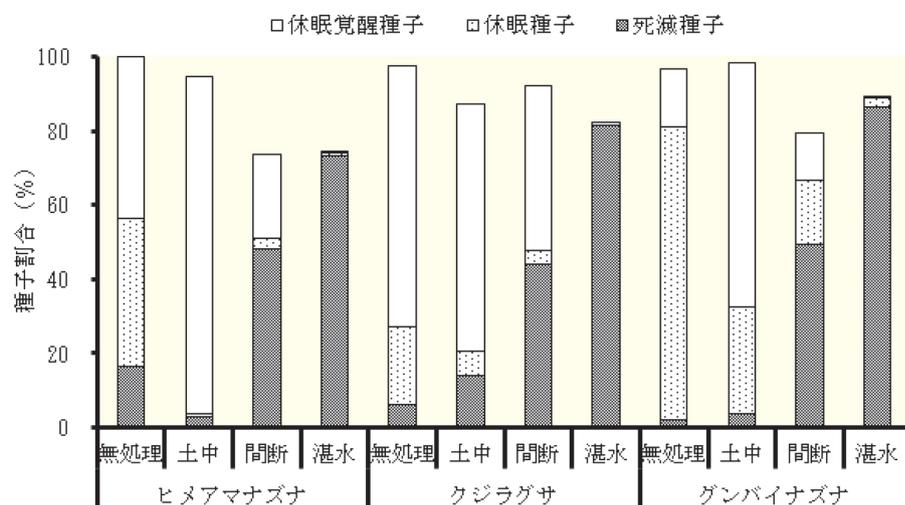


図-3 ヒメアマナズナ、クジラグサ、グンバイナズナ種子の発芽、生存に及ぼす越冬条件の影響 (青木ら 2012 改変)
 土中は畑土壤中、間断は間断かん水管理とした代かき土中、湛水は常時湛水管理とした代かき土中で 2 ヶ月間の越冬した。

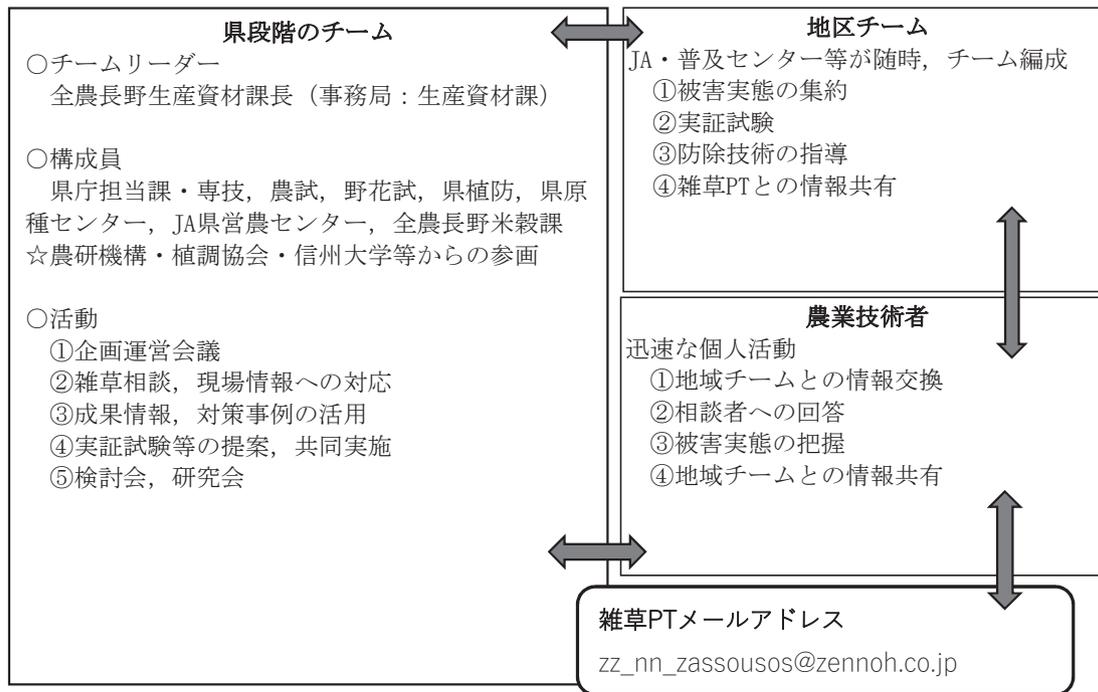


図-4 長野県主要農作物難防除雑草対策プロジェクトチームの概要

取り組み、その結果を県内の関係機関に情報発信した。

3. 情報共有を強化した新たな対策チーム体制の構築

(1) 長野県雑草イネ対策チームの活動

長野県では、技術確立と機関連携による組織活動の両面を体制化した先進事例として、2007年に発足した長野県雑草イネ対策チーム（以下、雑草イネチーム）がある（酒井ら 2014）。取り組みの成果として、雑草イネ総合防除対策マニュアル（長野県農業試験場 2012）を策定し、県および地域段階でのチーム活動において防除指導の柱として活用されている。

(2) 長野県主要農作物難防除雑草対策プロジェクトチームの発足と活動内容

上記の雑草イネチームを参考として、雑草イネ以外の雑草相談の窓口開

設と情報の集約および共有のために、2014年に長野県主要農作物難防除雑草対策プロジェクトチーム（以下雑草PT）を発足させた。全国農業協同組合連合会長野県本部生産資材課長をチームリーダーとして、県農業者団体、県農業振興部門などの関係機関の担当者が参集する連携組織である（図-4）。

まず、チーム活動の一つとして、雑

草相談窓口となる専用のメールアドレスを開設した（図-4）。相談は原則として、普及センターおよび農業者団体に配布した共通様式（図-5）を活用している。様式にもとづく相談以外にも、メール本文と添付画像や電話などの多様な相談について、県チーム構成員が様式に転記し、整理している（青木・堀口 2016）。草種の特定と除草

草種名	作目・品種名	年月日	
相談者			
氏名	所属	電話	メール
対応者			
氏名	所属	電話	メール
相談内容	（草種名が分からない、除草剤（体系）の紹介、薬害の発生等の相談内容を記載して下さい）		
発生場所	（集落名、位置情報、地図など）		
発生状況	（面積・圃場数、圃場全面～圃場のなかに数株等を記載して下さい）		
画像	（圃場の全景と発生部分、雑草や作物の全体、花器や薬害症状など特徴的な部分を撮影し、添付して下さい）		
回答、対応			

図-5 雑草相談様式

表-1 雑草防除にかかわる主な相談と回答の概要

作目 品種	草種	相談		対応日	相談経過
		期日	地区等		
水稻	雑草イネ	R1.5.10	A	R1.5.14	現場から雑草イネに対して効果が確認されていない除草剤試験を実施するが、試験事例について助言依頼→含有成分からは効果は期待できそうもない旨を回答
タマネギ	ナガミヒナゲシ	R1.5.14	A	R1.5.14	大連連作後のタマネギ圃場で発生して困っているので防除法について助言依頼→防除試験結果（松本農改，平成28年度東海北陸雑草研究会要旨集）から回答助言
小麦	イネ科，ヤグルマギク	R1.6.6	B		転換畑で連作する小麦作で問題となっているネズミムギ，カラスムギ，イヌムギ，ヤグルマギクに対して作成した防除情報についての助言依頼→資料を修正して回答
小麦	チャヒキ類		C	R1.6.24	小麦畑にイヌムギのような雑草が繁茂していると画像により助言依頼→スズメノチャヒキと回答
大豆	ガカイモ，カナムグラ	R1.7.1	D		転換畑での連作大豆で帰化アサガオ類に似たつる性雑草が問題となり，画像による同定依頼→ガカイモ，カナムグラと回答
サニーレタス	ゴウシュウアリタソウ	R1.7.10	E		以前，野菜畑での不明草種として相談したゴウシュウアリタソウについて，新たな場所のサニーレタス畑での発生情報→耕種概要や発生経過の聞き取りを依頼
小麦	ソバカズラ	R1.7.19	B	R1.7.20	転換畑での連作小麦でつる性雑草が繁茂し，麦を覆って収穫を断念した。画像による同定依頼→ソバカズラのよう。ソバカズラの成熟種子は光沢のある黒色なので再確認，耕種概要の聞き取りを依頼
水稻	不明	R1.8.4	F	R1.8.5	除草剤試験の採取試料にホタルイのような雑草があり，画像による同定依頼→判断しにくい，イネ科，カヤツリグサ科，ヒデリコ（カヤツリグサ科），ホシクサ（ホシクサ科）が候補。再度の採取，鮮明画像の送付を依頼
施設花き	カラスノビシヤク	R1.10.25	D	R1.10.26	カラスノビシヤクらしき雑草が問題となっていて防除法について助言依頼→国内外の文献情報を提供し，品目での登録内容との整合により指導を依頼
水稻	漏生イネ	R1.10.31	G県	R1.11.1	漏生イネの防除対策として，「雑草イネ・漏生イネ防除技術マニュアル」に掲載された防除技術について助言依頼→G県の早期，普通期により予想される出芽動態とともに除草剤，耕種的手段について助言回答
水稻	雑草イネ	R1.11.14	県外団体	R1.11.14	農業経営者から相談があった雑草イネに対する除草剤（メテオフロアブル，フルイニンゲンジャンボ，ナイスミドル1キロ粒剤）について問い合わせ→相談のあった除草剤の特徴，他に注目している除草剤（エリジャン乳剤，クミスター1キロ粒剤，ライジンパワーフロアブル，ナイスミドル1キロ粒剤）も紹介
小麦	カラスムギ	R1.11.22	C	R1.11.22	例年問題となっているカラスムギ対策として検討した複数の防除体系（休耕，トレファノサイド乳剤，ゲザガード50，サターンバアロ粒剤等）について助言依頼→出芽消長から除草剤の処理時期，休耕での防除体系等を回答→現地試験の実施支援
水稻	葉害	R1.12.26	県内団体	R1.12.26	4-HPDP阻害剤による水稻「ふくおこし」の葉害について詳細情報提供，現場指導内容の依頼→関係情報の送付と回答

剤の選択など即応性が必要な案件については、該当雑草の画像およびメールで受け付け、一方、まん延に関わる周辺情報等については後日の報告を求める等、弾力的な運営を行っている。この相談及び回答メールはチーム員に自動転送され、相談から回答までチーム員が共有できる体制としている。こうして、専用アドレスの開設以降、草本から木本、農耕地から周辺地、土地利用型作物以外の作目に対しても多様な相談があった。また、チーム員の専門分野以外については、農業革新支援専門員が連携して専門試験場からの回答を得ることにより、全ての相談に対応している。

もう一つの活動である情報共有では、難防除雑草の発生実態および防除技術について、現地研究および研修会

の開催、雑草相談情報の公表、機関誌への情報掲載等とともに、雑草相談の経過を集約し、県内の関係機関、農業メーカー等に対して研修会等で配布し（表-1）、情報共有を進めている。

4. 防除情報の発信及び円滑な普及

(1) 防除情報の発信

長野農試では前述の研究成果を、主に県内の農業経営者、現地関係機関に対して積極的に公表し、研究成果である「新しく普及に移す農業技術」として、ヒメアマナズナ、クジラグサ、ゲンバイナズナ（図-6）に対する夏期湛水圃場管理（長野県農業試験場

2010）及び有効な除草剤体系を Web 上で公表した。除草剤体系に使用した除草剤については「長野県農作物病害虫・雑草防除基準」（長野県農政部、（一社）長野県植物防疫協会（以下、長野県植防協会））にすでに記載されていることから、注意事項として草種毎の防除適期および使用量を追記した。

また、ヤグルマギクについても、アイオキシニル乳剤等の茎葉処理による防除効果が高いこと等の防除情報を発信した（長野県農業試験場 2013）。

(2) 防除情報の活用

上記のヤグルマギク防除の成果を活かし、長野県植防協会が実施する農業等普及展示圃事業として、ヤグルマギクが問題となっている 2 地区におい



図-6 夏期湛水管理と除草体系処理によるグンバイナズナの防除事例
 ①グンバイナズナが多発した小麦圃場
 ②当年夏期は不作付けで耕起を繰り返し、翌年水稻作に転換
 ③水稻収穫後に小麦作に復帰し、除草剤の体系処理によりグンバイナズナは極少発生

野生化した「ヤグルマギク」の抜き取りにご協力を

安曇野市農業再生協議会

近頃、野生化したヤグルマギクが麦畑や道沿い・畦周りで目立っています。麦畑で広がると農作業の妨げになるばかりでなく、たくさん発生すると大減収となってしまいます。いったん増えると絶やすのが困難なので、生産者は対策に苦慮しています。

きれいな花ですが、道端や畦に残しておく、種子が畑に飛び込み、麦畑で増えてしまいます。これ以上、野生化したヤグルマギクを増やさないよう、種子ができる前の抜き取りについて、市民の皆様のご協力をお願いします。

ヤグルマギクの特徴

- ・冬を越して花が咲く一年生雑草
- ・花の色は青、白、ピンクなど
- ・芽のでる時期：10月～11月
- ・花の咲く時期：5～6月



抜き取りについて

- ① 道端や畦で咲いているものは抜き取る
- ② 種子ができる6月始めまでに抜き取る



市民の皆様のご協力が必要です！
 道端でヤグルマギクを見つけたらぜひ抜き取りを！

図-7 ヤグルマギクに対する防除啓発資料（左：市民向けチラシ、右：農業者向けチラシ）

て、普及センターがアイオキシニル乳剤や体系処理の有効性を実証した。JA 営農技術員、市町村農政担当者等の関係機関による確認も行われ、JAが発行する地区雑草防除基準への掲載、現地指導会での周知を通じて広く農業経営者に周知した。

普及展示圃事業への展開、防除効果

の実証、周知は、雑草PTが主体となった情報共有、機関連携による取り組みの成果の一例である。

(3) 地区での取組みの活性化

外来雑草には、ダイズ作のマルバルコウのように県下全域で問題化する草種と、被害発生地域に限られる草種と

がある。ムギ作でのナガミヒナゲシ、カミツレは、一部地域で問題化していたものの長野農試での技術開発が十分ではない草種であった。そこで、地区普及センターが主体となり多発圃場において防除試験を実施し、雑草PTも支援した。通常行われている除草剤効果試験の調査項目にとどまらず、上記

ヤグルマギクを防除しましょう！！

令和2年11月 安曇野市農政課

近頃、野生化したヤグルマギクが、麦畑や道沿い・畦周りで目立っています。麦畑に広がると農作業の妨げになるばかりでなく、たくさん発生すると減収となってしまいます。

ヤグルマギクの特徴

- 冬を越して花が咲く一年生雑草（冬雑草）
- 花色：青、白、ピンクなど
- 芽のでる時期：10月～12月
- 花の咲く時期：5～6月



対策のポイント

1 抜き取り、草刈り

花の色を目印に、圃場や周囲の畦畔で見つけ次第、除去しましょう。

2 麦収穫後に代かきをし、2ヶ月間湛水状態を続けると、埋もれた種子が激減します。（半月程度の水張りでは効果が劣ります。）

3 除草剤散布（莖葉散布）

①散布時期：11月末～12月初め頃
 ヤグルマギクの展開葉が横径5cm以内の時期が効果的です。それ以上展葉すると効果が劣ります。

②散布薬剤：アクチノール乳剤
 10a当たり100～200mlを70～100ℓの水に希釈して散布。
 ※越冬後に残草が見られる場合は、麦の茎立ち前にバサグラン液剤 10a 当たり 100～200mlを70～100ℓの水に希釈して散布。

4 麦の播種期

遅まきにするほどヤグルマギクの発生が減少しますが、遅すぎると麦は生育不足等で減収します。ヤグルマギクの多発ほ場では、遅まきも有効な対策ですが、播種晩限（11月上旬）までには播種しましょう。
 ※11月に播種する場合は、播種量を多くしましょう（10kg/10a）



この資料は、令和2年9月30日現在の登録内容により作成したものです。農業を使用する際は最新の登録状況を確認して下さい。また、同じ農業名であっても販売メーカーにより登録内容（例えば、使用できる作物や使用方法など）が異なる場合がありますので、購入時・使用時等に農業のラベルを必ず確認して下さい。 令和2年度版 資料適用期間：令和2年9月30日から1年間

防除方法やご不明な点は、お近くのJAまたは
 松本農業農村支援センター（TEL 40-1889）までご相談ください。

の長野農試での試験に準じて薬剤処理時の生育量等を詳細に調査した。これにより、両種ともチフェンスルフロンメチル水和剤の効果が高いこと、ナガミヒナゲシに対する防除は越冬前または越冬後が適することを明らかにし、地区の栽培指針や防除暦への掲載、栽培指導会で活用された。

また、新たに発生した外来雑草は、防除手段はもちろんのこと、種名や農業上の防除対象であることも一般には知られていない。このため農地周辺の非農耕地に定着している草種で、ヤグルマギクのように花が美しいものは除草が避けられ、農地への侵入源となることもある。そこで、長野県安曇野市では、外来雑草が発生した圃場の農業者とともに、地区全体の農業者への防除の必要性や防除法の周知に加え、一般市民に対してもチラシ配布により認知度の向上、防除への協力の呼びかけが行われている(図-7)。

従来は、個人が新たな問題雑草を発見しても、草種の同定に至らずに対策が施されずに放置され、その後被害の拡大に至った事例が多くみられた。雑草PTの発足によって、明確な相談窓口を設置し、長野農試が公表した生態および防除技術を含めた情報を活用するなど、問題雑草に対して関係機関が連携できる体制が整ったことで、現場での普及活動、農業経営者への支援が円滑に行えたと考えている。

雑草PTが発足して6ヶ年を経た2020年時点においても、県内の普通作圃場における未解決の問題雑草は少

なくない。水稲作では雑草イネ、ムギ作におけるカラスムギ、ネズミムギ、ダイズ作における帰化アサガオ類、アレチウリ等、有効な除草剤の少ない、より困難な課題が残されている。また、輸入穀物には多数の雑草種子が混入し(浅井ら 2007)、毎年新たな外来雑草の侵入が繰り返され(黒川ら 2015)、ヤグルマギクのように園芸種として販売されているものもある。前述の栽培技術や営農体系の変化からも、外来雑草問題はさらに拡大すると考えられる。

このため、全てに対して公設試験場において詳細な検討にもとづいた防除技術の開発は難しい。これまでは公設試験場での技術開発、雑草PTのような県段階の連携組織での現地情報の集約、防除情報の伝達及び現地実証への支援、普及センター等の現地機関での現地実証が連動した確実な体制により取組みがなされてきた。こうした技術開発から普及に至る確実な体制と合わせて、以下のような即応性のある取り組みの充実が求められている。発生地区に限られるものの被害の拡大が危惧される問題雑草に対しては、現地機関が主導し、県機関が支援し、現地において防除技術を確立し、対策化までの期間を短縮する取組みである。この二つの取組みは円滑に連携させる必要があるが、企画者・機関の推進力や人材育成が重要である。

引用文献

青木政晴ら 2012. 夏期湛水条件がヒメアマナズナ、クジラグサ、グンバイナズナ種子の

生存に及ぼす影響. 雑草研究 57, 109-115.
青木政晴 2013. 長野県のムギ作におけるアブラナ科帰化雑草の発生実態および夏期湛水管理による防除法. 植調 47(6), 11-18.
青木政晴 2014. 長野県における情報共有と連携体制による難防除雑草対策. 雑草と作物の制御 10, 41-44.
青木政晴ら 2014. 長野県のムギ作におけるヤグルマギクに対する播種時期移動, 夏期圃場湛水, 除草剤による防除効果. 日本雑草学会第53回大会講演要旨集, 15.
青木政晴・浅井元朗 2016. 長野県のコムギ作におけるヒメアマナズナ, クジラグサ, グンバイナズナの出芽消長と防除技術. 雑草研究 64, 1-10.
青木政晴・堀口利尚 2016. 長野県主要農作物難防除雑草対策プロジェクトチームの発足と現況. 植調 49(12), 2-6.
青木政晴 2018. 長野県における難防除雑草対策と適2試. 雑草と作物の制御 14, 48-52.
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 2013. 農耕地への外来雑草の侵入・拡散. 雑草研究 58, 78-84.
黒川俊二ら 2015. 農耕地における外来雑草早期警戒システム. 雑草研究 60, 101-106.
長野県農業試験場 2010. 1~2ヶ月間の夏期湛水管理は麦連作圃場におけるアブラナ科帰化雑草の耕種的防除として有効である. <https://www.agries-nagano.jp/wp/wp-content/uploads/2016/10/2010-1-h06.pdf>. (2021年4月4日アクセス確認)
長野県農業試験場 2012. 雑草イネ総合防除対策マニュアル. <https://www.agries-nagano.jp/wp/wp-content/uploads/2016/10/2012-2-h02.pdf>. (2021年4月4日アクセス確認)
長野県農業試験場 2013. 麦作におけるヤグルマギクの防除法. <https://www.agries-nagano.jp/wp/wp-content/uploads/2016/10/2013-1-h02.pdf>. (2021年4月4日アクセス確認)
酒井長雄ら 2014. 長野県における雑草イネの総合的防除対策: その展開と課題. 雑草研究 59, 74-80.