

ミニ特集：雑草防除に関する最近の話題

外来雑草の非意図的導入と耕地への侵入・拡散

(独)農研機構 中央農業総合研究センター 浅井元朗

はじめに

日本には海外から毎年多くの雑草が非意図的に持ち込まれ、農耕地にも侵入・定着し、一部の草種が著しい経済的被害をもたらしている。その背景には、①輸入飼料に依存する畜産、②検疫体制の不在、③早期警戒の全国情報網の不在、④(畑作における)除草剤選択肢の不足、⑤大規模省力化による現場の除草圧の衰退といった構造的な要因が関与している。侵入植物の管理は拡散前の初期防除が最も効率的かつ経済的であるとの観点に立ち、本稿では、外来雑草による農業問題の現状と、被害の未然防止に向けた今後の課題について述べる。

I 拡大する外来雑草問題

1 飼料の輸入は雑草の輸入

日本の畜産は輸入飼料に大きく依存している。濃厚飼料用の輸入穀物の主体はトウモロコシで年間約1,600万tが輸入され、その9割が米国産である。ダイズ350万tがそれに次ぎ、やはり米国産がその7割を占める。

輸入穀物は過剰な窒素養分とともに原産地に生育する雑草の種子を日本国内に持ち込んでいる。鹿島港に入港した穀物を1990年代に調査したところ、輸出国の主要雑草が多数混入していることが確認された(清水, 1998; 浅井ら, 2007)。また、1990年代半ばに栃木県の酪農地域に搬入された輸入乾牧草にも多くの雑草種子の混入が認められた(浅井ら, 2009)。近年では、穀物輸入港の周辺路傍への除草剤抵抗性遺伝子組換えナタネの定着(Sait et al., 2005)や、オーストラリア産コムギ中に日本で未登録の除草剤に抵抗性を有する雑草種子の混入が認められている(Shimono et al., 2010)。

雑草種子は飼料とともに畜産地域に運び込まれ、給餌された後、家畜糞に排出され、堆肥として圃場に拡散する(西田, 2002)。十分に完熟した堆肥であればほとんどの雑草種子は作成中に死滅するものの、100%の根絶は期待できない。若干量の生存種子が断続的に圃場に移

入し続けるだろう。外来雑草の問題は畜産飼料の自給率の向上が根本的な解決ではあるが、短中期的に達成できる目標ではない。今後も穀物とともに雑草が日本に移入し続けるという前提で、定着初期の発見と初動防除により被害を最小化する仕組みを整える必要がある。

2 飼料作から普通作へ

上述の背景により、1990年代以降、飼料作における外来雑草問題が顕在化し、それに関する対策研究も実施された。「強害帰化植物の蔓延防止技術の開発」(1993～97年)(農林水産技術会議事務局1998)、「飼料畑等における強害外来雑草被害防止と緊急対策技術の確立」(1995～98年)(群馬県畜産試験場ら, 1998)等である。当時の外来雑草の定性的実態把握とイチビ、シヨクヨウガヤツリ等の代表的害草種に対する数々の対症療法的防除策が提示された。しかし、構造的な問題はいまだ何ら解決していない。

その後の水田転作の拡大と耕畜連携の進展にともない、水田転作圃場への堆肥投入が増加している。畜産地域だけでは処理困難な過剰な堆肥を普通作地帯にも還元し、水田転作による地力の減退を防止する、という意図である。以降、普通作においてもダイズ作ではヒユ類、ホオズキ類、イヌホオズキ類、帰化アサガオ類等外来雑草の侵入事例が増加している(浅井, 2008)。特にダイズ作における帰化アサガオ類の被害は近年著しい。愛知県では2000年ころから被害が認識され(平岩ら, 2009)、その後同県内のダイズ圃場の半分以上にまん延が報告されている。また、2008年の調査では関東以西の多くの県で被害が確認されている(渡邊ら, 2009)。飼料作同様、大規模省力化にともなう圃場およびその周辺地の管理労力の減少が外来雑草のまん延を助長していると思われる。

II 混入雑草は検疫フリーパス

植物防疫法の第一条には「この法律は、輸出入植物及び国内植物を検疫し、並びに植物に有害な動植物を駆除し、及びそのまん延を防止し、もつて農業生産の安全及び助長を図ることを目的とする。」とある。第二条2項に「この法律で「有害植物」とは、真菌、粘菌、細菌、寄生植物及びウイルスであつて、直接又は間接に有用な

Unintentional Introduction and Spreading of Alien Weeds into Arable Fields in Japan. By Motoaki Asai

(キーワード：輸入穀物、検疫、情報網、除草剤選択肢、水田輪作)

植物を害するものをいう。」とある。したがって現行法制下では輸入農産物中の雑草種子は検疫対象ではない。多量に混入したとしても病害虫と異なり、その規制はできない。また、輸入港での薫蒸、および飼料加工工場での圧扁等の処置は雑草種子を死滅させる効果はなく、海外の雑草の種子が生きたまま農業地帯に持ち込まれている。

1990年代に鹿島港に荷揚げされた輸入ムギ類中の混入雑草種子の調査では約90種が検出され、混入種の組成と日本のムギ作で問題となっている草種との関係が検討された(浅井ら, 2007)。また, SHIMONO and KONUMA (2008) はカナダ産コムギ中から検出した雑草種子と原産地の雑草フロラを比較し、混入しやすい草種の特徴を抽出した。このような、研究者による輸入穀物中の雑草種子の実態解析は断片的にしか行われておらず、継続されていない。関係機関・業者の意向で調査結果が公開されない場合もある。輸入穀物中の雑草種子混入調査は、将来の日本国内への雑草侵入・定着とそのリスクを評価し、拡散の未然防止には極めて有用である。国別、作物別の定期的な検査を実施し、種組成の変化と侵入から定着までのタイムラグを把握することで、定着現場での初期発見と駆除 (Early detection and rapid response ; EDRR) を支援することが望まれる。

III 雑草情報ネットワークの構築

日本の農業分野で外来雑草問題への対応が遅れる一因に、地方自治体レベルでの雑草防除の専任者が少なく、全国的な情報網が存在しないことが挙げられる。雑草防除情報は地方自治体では普通作、飼料作(畜産)、園芸の各栽培分野の担当者が片手間で対応している場合が多い。そのため、新規の雑草について、現場からどの部署にどのような情報を伝えるべきかがわからない。一方、専門家が新規の外来雑草の局所的な初発を発見しても、現場に周知させるルートがない。防除情報のネットワークが存在しないため、情報の断絶が生じている。

新規の病害虫の侵入や発生が確認された場合、植物防疫所や病害虫防除所によって速報が伝達される。特殊報や注意報・警報の発令の判断並びにその実効性については様々な見解はある。しかし、伝達網と定点観測機能が日本に存在する意義は大きい。各地で防除所の統廃合が進む中で、現状、約1/3の所でWeb上に雑草防除・除草剤に関連した情報も発信しており、防除所に雑草の警戒情報の伝達機能をもたせることは検討の価値がある。

IV 侵入・拡散する雑草の特徴

1 外来雑草は北米の普通種

近年、日本のトウモロコシ、ダイズ作で問題となっている外来草種の多くは北米の夏畑作物における普通草種である。トウモロコシ作とダイズ作では共通する草種が多いが、これはコーンベルト地帯では通常、この両作物を2年輪作で作付けるためである。

日本に侵入・定着している外来雑草のうち、作物栽培上の被害をもたらす草種はその一部である。定着したとしても、日本での慣行栽培体系における防除手段が有効な障壁となっていればまん延は防止できる。アサガオ類など、近年問題が拡大している草種は、輸出国では日本と異なる除草剤で防除されている場合が多く、日本での既登録除草剤による防除効果が低い。“soybean + weed control + herbicide” といった語でWeb検索すると、輸出国における雑草防除技術情報が容易に収集できる。

2 水田輪作体系への適応

外来草種が日本の水田転換畑圃場に適応するためには、水田期間の湛水条件で種子が持続する必要がある。種子の湛水耐性・持続性は定着の重要な要因であり、各種除草剤への感受性とともによりリスク評価の重要な指標となる。なお、水稻を栽培しない固定畑連作では外来雑草の被害が著しく、水田輪作と比較して、まん延する種数、増殖率も高い。固定転作圃場はその地域の外来雑草問題の早期検知の役割を果たしているとも言える。

3 今後予想される移入

1990年代後半以降、輸出国の雑草相に大きな変化が生じている。ダイズ作ではグリホサートなどの非選択性除草剤への抵抗性を付与した組換え体品種の普及により除草体系が一変した。それに伴い雑草種の構成も耐性草種が優占する組成 (de la FUENTE et al., 2006) に変化している。米国のグリホサート抵抗性ダイズ圃場における主要な残草種として、アメリカアサガオ、ソバカズラ、ギンセンカ、セイヨウエビラハギ、セイヨウヒルガオ、ヒユモドキ等がリストアップされている。また、ネズミムギ、ヒメムカシヨモギ等グリホサート抵抗性雑草の報告数は年々増加している (POWLES, 2008)。清水 (1998) の調査当時と比較して、現在ではこれらの草種が混入している可能性が高く、実態調査が望まれる。

V 畑作の除草剤選択肢

1 日本の畑作除草剤選択肢は20年遅れ

北米の雑草防除に関する技術情報は相当蓄積されており、州単位の普及情報がWeb上で公開されている。例

として米国ミズーリ州のダイズ作の普及資料を筆者が和訳・整形した(表-1)。薬剤ごとに主要草種への効果が0～10の11段階で評価されている。日本では2011年時点でベンタゾンしか登録のないダイズ作の広葉雑草対象の生育期処理剤がいくつも存在する。ただし、グリホサート抵抗性組換え体品種が導入以後、生育期全面茎葉処理剤の使用面積は大幅に減少し、グリホサートの寡占が進んでいる。

除草剤を前提とした大規模省力化体系の場合、日本のダイズ作における雑草防除技術は北米と比較して20～30年遅れている。2004年にダイズに登録されたベンタゾン剤は北米では1970～80年代から使用されている。近年、非選択性茎葉処理除草剤の畦間・株間処理(Post emergence directed application)、収穫前全面散布(Harvest aid)の登録が進んだ。これらの実用化は外来雑草の被害を一定程度は軽減するだろう。防除選択肢の多様化は農薬の多投化ではない。様々な状況に対応した多重の防壁として生産の安定化に資するものである。外来雑草の侵入・定着の防止と合わせて、防除手段の整備も遅滞なく進める必要がある。

2 剤×草種の効果対応データベース化

表-1によると、メトラクロール、ジメテナミドなど一般的な土壌処理剤の一年生雑草への効果は草種による違いが大きく、アサガオ類やイチビ等の種子サイズの大きな草種には効果が低いことがわかる。また、ベンタゾンによるダイズへの葉害は葉害と見なされておらず、アサガオ類に効果の高い有効成分は日本では未登録である。なお、同一薬剤を処理した場合の草種間の効果比較は参考になるが、薬量が日本と異なる場合も多く、表-1の効果が日本の同一有効成分の製剤でも得られるとは限らない。

日本の畑作除草剤ではこうした詳細な技術情報はまだ蓄積、提供されていない。先述した海外知見の収集、整理とあわせ、過去の委託試験結果も収集した「剤×草種の効果対応データベース」の作成・公開が望まれる。こうした知見の共有により、指導普及機関が技術的な問い合わせに迅速に対応でき、試験場や現地での防除試験の目的がより明確になる。既存剤では防除困難な外来草種の対策として、新規剤の導入や駆除事業の必要性提示にも利用できる。

VI 集団レベルの面的対応へ

耕地への雑草の侵入・定着を防ぐには、侵入初期に発見し、初動的な防除を行うのが最も経済的である。外来雑草が農地へ侵入する場合、特に普通作圃場に関しては

いきなり農地内に定着するのはまれである。農道脇や水路際等、一度周辺域に定着し、それが個体群のソースとなる場合が多い。本ミニ特集で後述するアレチウリ、ネズミムギはいずれもそうした草種である。

転作圃場では地権者と耕作者が異なるなどの事情から、周辺の植生管理が適切になされていない現場も少なくない。外来雑草のまん延を防ぐには、圃場内では作物収穫後の雑草による種子生産を防止し、圃場周辺域を地域集団で管理するしくみを整えることが長期的な雑草防除につながる。

周辺や休耕地の管理の重要性を建前や理想論としてだけ唱えるのではなく、地域での周辺管理の試行錯誤自体を研究の俎上に載せ、その過程を研究・普及の実績として表現するための工夫がいるだろう。例えば、「農地・水・環境」事業の活動要件に「外来雑草の識別、地図化、選択的除草」を組み込むなどである。新規資材を導入した技術普及だけでなく、研究者・指導者らが支援しつつ、地域社会の合意形成や調整によって全体としての外来種の定着を防ぐ取り組みが求められる。

おわりに

農研機構・雑草管理プロジェクトでは「双方向型雑草情報・早期警戒システム」を通じて、科学的根拠に基づいた現場と研究の互恵的な連携関係を築くことを目指している。その一環として、Web上で「警戒すべき帰化雑草」の公開を開始した。今後さらに「雑草生物情報データベース」として順次公開・拡充する計画である。早期検出・初動対応(EDRR)のために、システムを活かし、育てるのは現場からの情報と要望であり、関係者の持続的な協力をお願いしたい。

引用文献

- 1) 浅井元朗ら(2007):雑草研究 52:1～10.
- 2) ———(2008):東北の雑草 8:12～16.
- 3) ———ら(2009):同上 54:219～225.
- 4) de la FUENTE et al. (2006): Agric. Ecosys. Environ. 115:229～236.
- 5) 群馬県畜産試験場ら(1998):地域重要新技術開発促進事業研究報告「飼料畑等における強害外来雑草被害防止と緊急対策技術の確立」300 pp.
- 6) 平岩 確ら(2009): Agric. Ecosys. Environ. 54:26～30.
- 7) 西田智子(2002):日草誌 48:186～176.
- 8) 農林水産技術会議事務局(1998):特別研究成果326「強害帰化植物の蔓延防止技術の開発」257 pp.
- 9) POWLES, S. B. (2008): Pest Manag. Sci. 64:360～365.
- 10) SAI, H. et al. (2005): Environ. Biosafety Res. 4:217～222.
- 11) 清水矩宏(1998):日生態誌 48:79～85.
- 12) SHIMONO, Y. and A. KONUMA (2008): Weed Research 48:10～18.
- 13) ——— et al. (2010): Weed Biol. Manag. 10:219～228.
- 14) 渡邊寛明ら(2009):大豆作およびその周辺におけるアサガオ類等帰化雑草の発生実態に関する調査報告書, 中央農研, つくば, 30 pp.