

京都府のアズキ栽培における ホオズキ類の発生

京都府農林水産技術センター
農林センター
羽根 沙苗

はじめに

丹波大納言アズキは、生産・流通団体と行政が一体となって進めている『京のブランド産品』に認定されるなど、京菓子にはなくてはならない原材料である。近年、担い手の減少による生産基盤の変化に対応して、京都府では、2006年ごろから集落型法人を中心に大型機械化体系が導入され（岩川2014）、2019年現在、大型機械化体系によって、約50集団、200haにて栽培されている。収穫には汎用コンバインが利用されるため、中耕培土を行わずに畝を立てない狭条密植栽培（条間約30cm、株間20～25cm）が普及している（河合2009）。

このような省力機械化栽培体系の導入により生産量の減少に歯止めはかかっているが、近年アズキ圃場では、ヒロハフウリンホオズキ（*Physalis angulata* L. var. *angulata*）を中心とした難防除外来雑草であるホオズキ類（以下、ホオズキ類）の発生が拡大してきており（図-1）、産地で問題になっている（辻2019）。

ホオズキ類の発生がアズキ栽培に及



図-1 小豆を覆う外来ホオズキ類

ぼす影響として、減収に加え、収穫時に茎の汁や土によって発生する汚粒による品質低下が挙げられる。特に、狭条密植栽培においては、コンバイン収穫への影響を避けるため畝を立てず、中耕培土も行わない。雑草の抑制は、密植による早期の被陰に期待するものであったが、京都府内では、ホオズキ類がアズキよりも旺盛な繁茂を示す状況が多数生じている。このため、生産現場から早急な対策が求められている。

ダイズ作におけるヒロハフウリンホオズキの発生は、6～10月と長期におよび、要防除期間は播種後3～4週間であるが（農研機構2019）、アズキ作におけるホオズキ類の発生期間や種子の生産に要する期間については明らかになっておらず、要防除期間は明らかではない。

また、京都府のアズキ産地において発生しているホオズキ類はヒロハフウリンホオズキとされているが、ヒロハフウリンホオズキには、変種であるホソバフウリンホオズキ（*P. angulata* L. var. *lanceifolia*）や、同属のセンナリホオズキ（*P. pubescens* L.）が存在しており、ヒロハフウリンホオズキのみが問題となっているのかは明らかになっていない。

そのため、京都府のアズキ作におけるホオズキ類の発生実態及び発生生態について調査を行い、要防除期間の検討を行ったので、現在の府内での対策状況及び課題と併せて報告する。

1. 京都府内で発生するホオズキ類の形態的・生態的特徴

2016年に京都府内7カ所から、それぞれホオズキ類果実を採取し、2017年に京都府農林水産技術センター農林センター（以下、農林センター）にて栽培し、形態及び生態を調査した。種子はホオズキ類果実から洗い出し、Y社製送風定温乾燥機（型式：DKN601）を45℃条件に設定し72時間乾燥を行い、休眠打破を行った後、室温で保管したものを用いた。2017年6月12日に、農林センター内ホオズキ類未確認圃場の土壌を充填した1/5000aワグネルポットに、各地域で採取した種子を播種し、栽培を行った。栽培したホオズキ類について、観察を行い、種及び変種の判別を行った。種及び変種の判別については、ヒロハフウリンホオズキ、ホソバフウリンホオズキ及び、センナリホオズキの形態的な特徴（浅井2015）、（森田・浅井2014）である葉の形状、花冠の

表-1 ホオズキ類の種及び変種の形態的特徴

種及び変種名	本葉の形状	鋸歯	花冠内面中央の色	萼の脈の色
ヒロハフウリンホオズキ	卵形	鋭い鋸歯	褐色	褐色
センナリホオズキ	卵形	粗い鋸歯	中央が紫色	緑色
ホソバフウリンホオズキ	披針形	粗い鋸歯	褐色	褐色

浅井2015及び森田・浅井2014を参考にした。

表-2 採取地点毎のホオズキ類の種と開花・結実日

採取地点	種*	開花日	着果日
福知山市I	ヒロハ	7月14日	7月19日
福知山市O町K	ヒロハ	7月14日	7月19日
福知山市O	センナリ	7月19日	7月24日
福知山市H	ホソバ	7月23日	7月29日
亀岡市U町I	ホソバ	7月23日	7月28日
亀岡市K町K	ホソバ	7月27日	8月1日
農林センター(亀岡市)	ホソバ	7月25日	7月29日

*ヒロハはヒロハフウリンホオズキ、センナリはセンナリホオズキ、ホソバはホソバフウリンホオズキを示す。

表-3 雑草発生程度の基準

雑草発生程度	雑草によるほ場の被度
無	0.01%未満
微	0.01%以上, 0.1%未満
少	0.1%以上, 1%未満
中	1%以上, 10%未満
多	10%以上, 50%未満
甚	50%以上

浅井 2011を参考にした。

内面中央の色、萼の脈の色から判別した。ホオズキ類の種及び変種の形態的特徴を、表-1に示す。

京都府内7カ所で採取したホオズキ類種子について、着果を確認するまで栽培したところ、形態から判別した種及び変種の結果は表-2のとおりであり、ヒロハフウリンホオズキ、ホソバフウリンホオズキ、センナリホオズキの3種が存在していると確認された(表-2)。これらのことから、京都府内各地で問題となっているホオズキ類は複数の種や変種が存在していることが明らかになった。ガラスハウスでの栽培条件では、開花・着果期はヒロハフウリンホオズキで早く、ホソバフウリンホオズキが遅く、10日程度違いが見られ、センナリホオズキがそれらの中間型である傾向が見られた(表-2)。

2. 現地におけるホオズキ類の発生量調査

2017年9月6日に、集落全体でホオズキ類の発生が確認されている京都府亀岡市U町のアズキ栽培圃場15筆について、ホオズキ類の発生程度及びホオズキ類の種・変種毎の存在比の調査を行った。

調査を行った圃場は、農作業受託組合によって丹波大納言アズキの在来品種が栽培され、耕種概要は、平畝に条間40cm、株間25cmで7月下旬に播種されていた。雑草防除としては、慣行的に使用されている除草剤として、トリフルラリン乳剤をアズキ出芽

表-4 K市U町のアズキほ場におけるホオズキ類の発生程度と種・変種の存在比

調査ほ場	発生程度	圃場内におけるホオズキ類の存在比(%)		
		ホソバ	ヒロハ	センナリ
ほ場①	多	96	3	1
ほ場②	中	0	0	100
ほ場③	中	1	0	99
ほ場④	多	85	15	0
ほ場⑤	多	85	15	0
ほ場⑥	多	95	5	0
ほ場⑦	中	3	97	0
ほ場⑧	中	15	85	0
ほ場⑨	中	15	85	0
ほ場⑩	多	70	30	0
ほ場⑪	多	60	40	0
ほ場⑫	甚	3	97	0
ほ場⑬	甚	3	97	0
ほ場⑭	甚	3	97	0
ほ場⑮	甚	97	3	0

ホオズキ類の存在比は遠観で調査を行った。調査ほ場④～⑮は南北方向に400m、東西方向に250mの範囲内に存在する隣接したほ場である。

前に散布しているのみであった。

雑草の発生程度は、表-3の基準(浅井 2011)で、種の判別は表-1に示す形態的特徴により判別したところ、15筆の圃場におけるホオズキ類の発生程度及び種・変種の存在比は表-4のとおりであった。現地アズキ圃場では、ヒロハフウリンホオズキ、ホソバフウリンホオズキ、センナリホオズキの3種が確認された。調査を行った圃場では、ホオズキ類の発生程度は、すべて中以上の発生程度であった。センナリホオズキが発生している圃場は3圃場と少なく、センナリホオズキが優占している圃場②及び③では、ホオズキ類の発生程度はともに中程度と少ない傾向であった(表-4)。

調査圃場①～⑮は図-2に示すとおりであり、調査圃場④～⑮は南北方向に400m、東西方向に250mの範囲内に存在する隣接した圃場であった。また、隣接している圃場④～⑮につい

て、航空写真上のそれぞれの位置に優占するホオズキ類及び、発生程度を図-3に示した。畦を挟んで隣接している圃場⑨及び⑩では、優占しているホオズキ類変種が異なっていた(図-3)ことから、ホオズキ類の拡散する経路は、点的な侵入後、地域全域に拡散したのではなく、複数の侵入時期や経路が存在していることが推察された。

3 豆類圃場におけるホソバフウリンホオズキの生態調査

ホソバフウリンホオズキ優占圃場である農林センター内の水田転換畑にて、アズキ栽培期間中及び初秋期の圃場耕うん・整地後におけるホソバフウリンホオズキの開花・結実を調査した。当圃場の一部では、2017年5月31日から8月16日までの期間は、黒ダイズエダマメを栽培しており、栽培終了後の2017年9月4日に耕耘・整

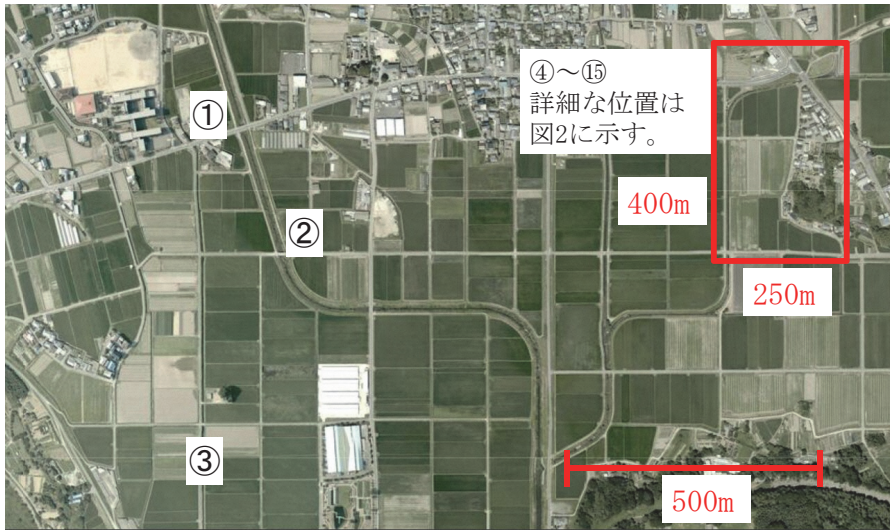


図-2 調査ほ場①～⑮の位置
 国土地理院 (<https://maps.gsi.go.jp/>) の「空撮写真」を基に作成。

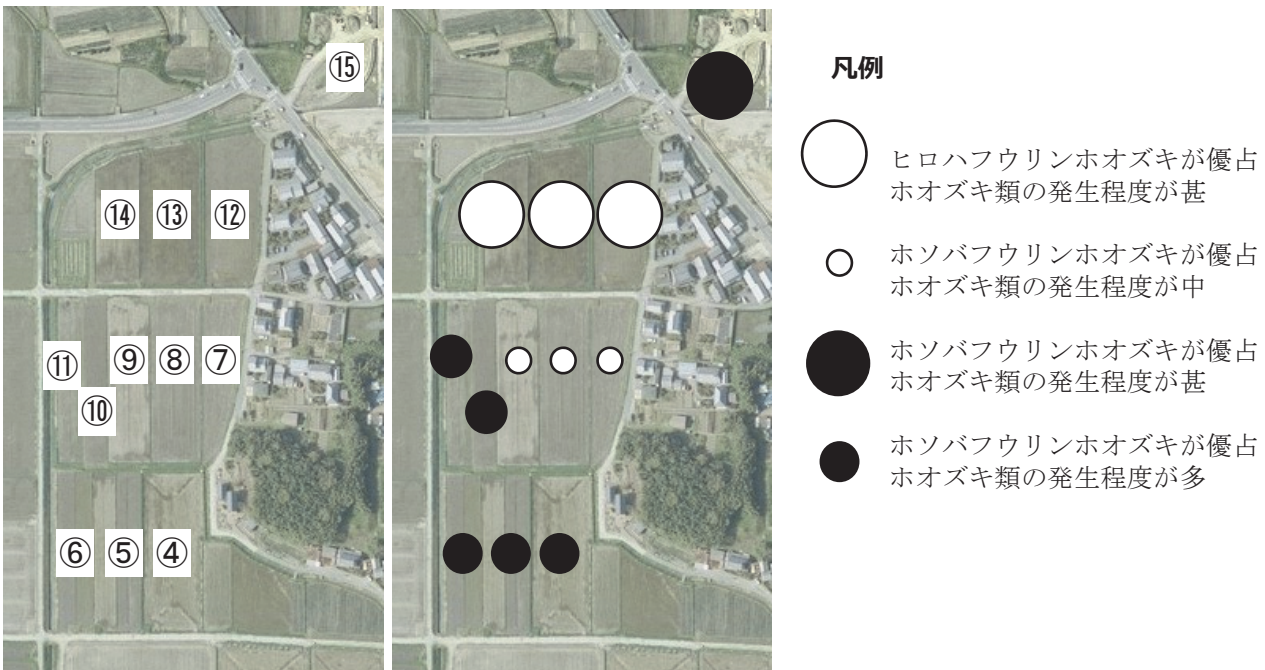


図-3 調査ほ場④～⑮の位置 (左) と各ほ場のホオズキ類の優占種と発生程度
 国土地理院 (<https://maps.gsi.go.jp/>) の「空撮写真」を基に作成。

地を行った。エダマメ栽培期間中に使用した除草については、2017年5月28日にトリフルラリン粒剤 6g/m² (薬剤成分の投下量は 0.15g a.i./m²) を土壌全面に散布した。

2017年9月4日の耕耘・整地後に、再発生したホソバフウリンホオズキについて、2017年11月7日に圃場内の一部である 220.8m²の範囲について、全個体数、開花個体数及び結実個体数の調査を行った。

また、アズキ栽培期間におけるホソバフウリンホオズキの発生生態を明らかにするため、同一圃場内のアズキ栽培部分で発生個体数の調査を行った。アズキ品種は「京都大納言」で、NH社製トラクタ (型式: T2100KL II) にM社製アップカッター (型式: APU1610H) を牽引し、その後部にAY社製施肥装置付き目皿式播種機 (型式: TDRG-U) を連結した耕耘畝立て同時播種による直播栽培と

した。栽植様式については、アップカッターにより形成される畝間 160cm の平高畝上面に、アズキの条間が 30cm で 4 条となるよう播種機を配置し、株間 20cm, 2 粒播種とした。播種は、2017年7月24日に行った。播種前には、既存の雑草を枯殺するためグリホサートカリウム塩液剤を登録範囲内で処理した。また、播種当日の7月24日にトリフルラリン乳剤 0.3ml/m² (希釈水量 100ml/m²) を

表-5 農林センター内の豆類栽培ほ場に発生したホソバフウリンホオズキ発生個体数

	個体数(本/㎡)
9月耕起後発生個体数	0.3
うち開花個体数	0.2
うち結実個体数	0.0
通常の発生個体数	8.0

9月耕起後発生個体数は、9月4日以降に発生した個体を11月4日に調査、通常発生個体数は、7月24日以降に発生した個体を9月11日に調査を行った。

土壌処理（薬剤成分の投下量は0.13g a.i./㎡）した。なお、施肥は基肥のみとし、当時、京都府内の豆類栽培で慣行使用されていた一部有機資材が配合される化成肥料（商品名：豆有機322号）を用いて、N:P₂O₅:K₂O = 1.2:4.8:4.8 g/㎡を播種機付属の施肥装置を用いて播種同時施用した。2017年9月11日に、50cm四方の枠をアズキの播種条を1条含むように設置し、雑草をすべて抜き取り、ホソバフウリンホオズキの個体数を計測した（表-5）。

9月4日に実施した耕耘・整地後に発生したホソバフウリンホオズキは0.3本/㎡で、慣行のアズキ栽培期間中の発生個体数である8.0本/㎡と比較して少なかった（表-5）。また、再発生した個体のうち、開花に至った個体は0.2本/㎡であり、結実に至った個体は認められなかった。

9月以降に発生した個体数が少なかったことから、9月上旬以降の環境条件では、アズキの播種期である7月下旬と比較して、ホソバフウリンホオズキの出芽に適した条件ではないと考えられた。また、9月以降に発生した個体では、開花から結実に至るまでに気温の低下や日照時間の減少によって必要な同化量が確保できず、果実や子実の発育が抑制された可能性が考えられた。

まとめと今後の課題

これらの結果から、府内ではヒロハフウリンホオズキ、ホソバフウリンホ



図-4 トラクタに除草カルチを装着し走行している様子

オズキ、センナリホオズキが発生していることが明らかになり、侵入は複数の時期や経路によると考えられた。アズキ作におけるホオズキ類の要防除期間は、長くともアズキ播種から9月上旬までの約1ヶ月間程度であると考えられた。また、本稿では省略したが後年の試験により、アズキ植物体による被陰が生じている状況では、8月末以降に出芽する外来ホオズキ類が小豆の生育や収量に及ぼす影響は少ないことが分かっている。

このため、当センターでは小豆播種後から8月末までに実施する雑草防除技術として、①2018年の農業登録適用拡大により北海道以外での都府県でも使用が可能となったイマザモックスアンモニウム塩液剤とトリフルラリン乳剤の2種類の初期除草剤の組み合わせ、②麦・大麦若葉用除草機として佐賀県等で普及している除草カルチ処理（図-4）の検討を行い、防除体系の構築を行った。現在府内では、播種直後のトリフルラリン乳剤に加えて、アズキ出芽揃いまでのイマザモックスアンモニウム塩液剤を組み合わせる経営体が増加している。ホオズキ類の発生箇所が拡大しつつある中、アズキ栽培の初期段階で圃場ごとにホオズキ類の発生量を把握し、前述の対策技術を機を逃さずに講ずる必要がある。

また、府内では、用水路など圃場周辺地域を中心にアサガオ類の発生が見られている。これらの外来雑草が圃場に侵入している場合、被害が大きくな

らない初期の段階で速やかに対応を行う必要がある。今後、引き続き生産者への注意喚起を行うとともに、雑草発生状況を把握し、アズキ栽培に及ぼす影響を確認の上、必要に応じて対策技術を検討する必要がある。

謝辞

本調査の一部は、公益財団法人日本豆類協会「豆類振興事業」の支援を受けて行った。記して感謝申し上げる。

引用文献

- 浅井元朗 2011. 畑作雑草の防除対策 - 情報共有と早期対応・雑草と作物の制御 7, 18-24.
- 浅井元朗 2015. 植調雑草大鑑. 全国農村教育協会, 214~215.
- 岩川秀行 2014. 丹波大納言小豆省力機械化栽培体系の確立. 特産種苗 18, 76-80.
- 河合哉 2009. 京都府中丹地域における土地利用型作物の産地づくり～丹波大納言小豆の機械化と売れる米づくりの支援～. 豆類時報 58, 23-28.
- 国土地理院 HP, 地理院地図 (簡易空撮写真 2003年撮影: <https://maps.gsi.go.jp/>, 2020年4月23日確認)
- 森田弘彦・浅井元朗 2014. 原色 雑草診断・防除事典. 農山漁村文化協会, 解説畑 96.
- 農研機構 2019. 警戒すべき雑草「ヒロハフウリンホオズキ」. https://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/080364.html, 2020年4月23日確認.
- 高林実・中山兼徳 1981. 主要畑雑草種子の休眠性の季節的变化. 雑草研究 26, 249-252.
- 辻康介 2019. 難防除雑草の最新情報と現場で取れる対策 (96) ヒロハフウリンホオズキ ホソバフウリンホオズキ. 技術と普及 56(12), 10-11.