

大豆の難防除雑草について ～ アサガオ対策を中心に ～

中央農業総合研究センター
雑草バイオタイプ・総合防除研究チーム
渡邊寛明

農研機構は食料・農業・農村に関する研究開発などを総合的に行う我が国最大の機関です

- 大豆作の雑草防除技術の現状
 - 防除の基本
 - 除草剤利用技術
- 大豆作の難防除雑草
- 帰化アサガオ類について
 - 発生状況
 - 対策研究の状況
 - 防除対策
- イヌホオズキ類とホオズキ類の対策

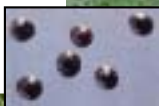
大豆畑での大型広葉雑草

ヒユ科

タデ科

アカザ科

キク科



ホソアオゲイトウ

オオイヌタデ

シロザ(アカザ)

アメリカセンダングサ

除草剤を利用した防除技術

出芽前 非選択性茎葉処理剤

出芽前 土壌処理剤

生育期(中耕後) 土壌処理剤

生育期 選択性(イネ科・非イネ科)茎葉処理剤

生育期 非選択性茎葉処理剤(畦間処理)

除草剤を利用した防除技術

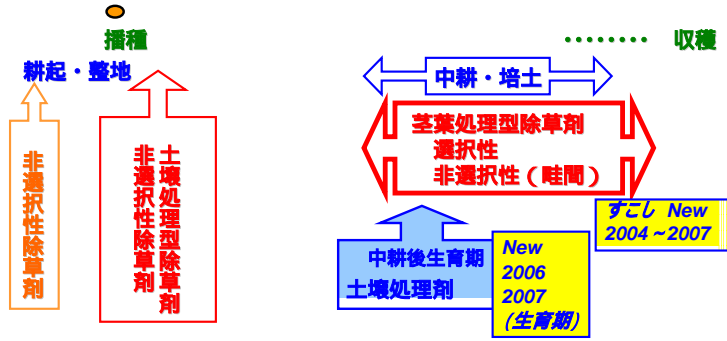
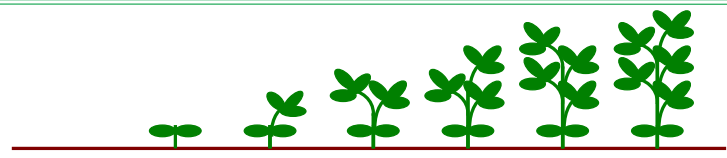


日本で大豆生育期に使用できる非イネ科対象の除草剤ができた(2005~)

処理時期	処理方法	除草剤	対象雑草		
			イネ科	広葉	芽ツリガサ
播種前	全面茎葉処理	非選択性・茎葉			
	全面土壌処理(湿和)	選択性・土壌	⊘	⊘	⊘
播種直後	全面茎葉処理	非選択性・茎葉			
	全面土壌処理(表面)	選択性・土壌			
生育期	全面茎葉処理	選択性・茎葉			
	全面茎葉処理	非選択性・茎葉	グリホサート(SR, STS)		
	畦間処理	非選択性・茎葉			
	塗布処理	非選択性・茎葉	(グリホサート)		
収穫前	全面茎葉処理	非選択性・茎葉(枯滅剤)			
収穫後	全面茎葉処理	非選択性・茎葉			

RR = ラウンドアップレディー大豆, STS = スルホニルウレア系除草剤耐性大豆

除草剤を利用した防除技術



除草剤を利用した防除技術



生育期(中耕後) 土壌処理剤
トリフルラリン粒剤、トリフルラリン乳剤(トレファノサイド)

- 2008.9.10 現在
1. は種後発芽前(土壌表面散布)
 2. 定植前(土壌表面散布)
 3. 生育期 ただし、収穫45日前まで(畦間土壌表面散布)

リニュロン水和剤(ロロックス)

- 2008.9.10 現在
1. は種直後(全面土壌散布)
 2. 本葉3葉期以降雑草生育期 ただし、収穫30日前まで 雑草茎葉兼土壌散布(畦間・株間処理)

除草剤を利用した防除技術



ベンタゾン液剤(大豆バサグラン)

大豆品種間で薬害に差
新葉には影響しない



注) 公的試験またはそれに準じる試験事例から作成(1989~2004年) 処理時期: 大豆3葉期~開花前 薬量: 100~150ml/10a

雑草種に対する効果の違い

科名	雑草名	効果	科名	雑草名	効果	科名	雑草名	効果
クサ科	アマリギナシタテ		アブラナ科	イヌカラシ		アカザ科	アカザ	
	イヌタテ			スシタコホウ			コウシュウアリタソウ	
	オオイヌタテ			クネツクハナ			シロサ	
	オオハルタテ			オスナ			アオゲイトウ	
	ハカスラ			オランダミナグサ			イヌビユ	
キク科	ハルタテ		ナデシコ科	ミナソマ		ヒユ科	ハルビユ	
	ヤチキタテ			ハコバ			ホソアゲイトウ	
	アマカシタテ		アオイ科	イチビ			ホソハツルゲイトウ	○～
	アマカササフドウ			キョウリクサ			ホソカイイヌビユ	○～
	アレチキク		ムラサキ科	ハチハチ			エノキクサ	～X
	イヌカミシラ	～		アキナ	～○		オオニシキク	X
	オオオオミ		マノハグサ科	オオイヌフクリ			コニシクサ	～X
	オオオミ			ホソアサガオ	～		ニシクサ	～X
	カササフドウ	～○	ヒルガオ科	マメアサガオ	～X		ツユクサ	
	トキノク			マルバアサガオ	○～		ホトケナ	
ノボキク		マルバアメリカアサガオ	マルバアメリカアサガオ	～X	クワクサ	～x		
ハキタスキク			マルハルコウ	○～	ザクソク	～x		
ヒメシオン		ナス科	イヌホオズキ	○～	サクロソク			
ヒメムカシヨモギ			オオイヌホオズキ	～X	マメ科			
フタクサ			ヒロハフクリンホオズキ	～X	イネ科雑草			
スヘリビユ科	スヘリビユ		ホソハツルゲイトウ	○～				
カヤツリクサ科	カヤツリクサ							

雑草の種類によって効果が異なる 雑草を見分けることが大切

最近の難防除雑草

1) ヒユ類



イヌビユ (在来種)



ホナガイヌビユ



1.5 ~ 2m

ベンタゾンに対する感受性が低い



ホソアゲイトウ

生育ステージで姿が違うので違う主のように思ってしまう...

最近の難防除雑草



1 マルバアメリカアサガオ

2 マメアサガオ

3 マルバルコウ

4 ホシアサガオ

5 マルバルコウ

最近の難防除雑草

2-1) イヌホオズキ類



ベンタゾン



畑雑草見本園のイヌホオズキは典型的な形でないのだからいい... (種内変異)

イヌホオズキ

オオイヌホオズキ

テリミノイヌホオズキ

最近の難防除雑草

ホオズキ類



ヒロハフウリンホオズキ

ヒロハフウリンホオズキ

ヒロハフウリンホオズキ

ホソバフウリンホオズキ

輸入穀物には雑草種子が多数混入

1994年に畜産草地研究所が中心となり、鹿島港に入港した輸入穀物の混入種子が調査された(榎本・清水・黒川, 1996)

種が同定された雑草	59種
北米(アメリカ・カナダ)から	54種
オーストラリアから	23種
南米から	4種
ヨーロッパから	2種
アフリカから	2種
中国から	1種

このうち、日本在来種ではない雑草 45種

現在、普通畑で深刻な問題になっている
外来雑草はどこから来たの？

- イヌホオズキ類(アメリカから)
- アサガオ類(アメリカから)
- オオオナモミ(オーストラリアから)
- オオイヌタデ(オーストラリアから)

外来雑草(上陸した後は?)

15種類の外来雑草の種子を牛の胃内に3日間滞留させた後で発芽試験を行ったところ

発芽率が変わらないか上昇した(11種類)	アメリカイヌホオズキ、ウルナスビ、ホソアオグイトウ、ホナガイヌビユ、オオイヌタデ、オオクサキビ、イヌビエ、ハリビユ等
発芽率が低下した(4種類)	アメリカオニアザミ、アメリカセンダングサ、イチビ、イヌタデ

(西田らによる一連の研究)

輸入穀物 → 牛の胃内滞留 → 糞堆肥 → 雑草種子の発芽

堆肥化

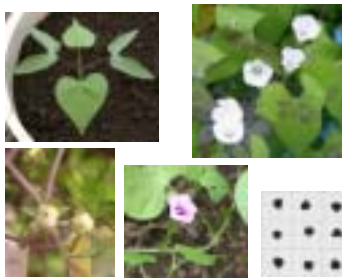
55 3日間または60 丸1日でほとんどの雑草種子は死滅する(完熟堆肥なら雑草の心配はない?)

すでに畜産・飼料畑から普通畑・水田にも侵入している！

アメリカアサガオ、マルバアサガオ

<p>5. アメリカアサガオ</p> <p>アメリカアサガオ</p>	<p>4. マルバアサガオ</p> <p>マルバアサガオ</p>
<p>6. マルバアメリカアサガオ</p> <p>マルバアメリカアサガオ</p>	<p>4. マルバアサガオ</p> <p>熱帯アメリカ原産の一年生草本。子葉の切れ込みは小さく丸みを帯びる。葉やつる。萼などに短毛が数生し、ざらざらする。葉はやや厚く全縁で先端が尖る円形で互生する。茎はよく分枝する。</p> <p>夏から秋にかけて葉柄より短い花柄の先に直径5-8cmほどの漏斗型の上から見る半球形の花を1-5つつける。花の色は赤-青色と変化に重む。花柄の途中に苞葉が1対ある。萼は厚く、着蕾時から先端が細長く大きく反り返り、結実期には縁が内側に巻き込んで苞み込むのが特徴である。種子が完熟すると萼はやや開いてくる。</p>

2. マメアサガオ



3. ホシアサガオ



2. マメアサガオ

北アメリカ原産の一年生草本。子葉の切れ込みが深くとがっている。葉は薄く、毛あるがほとんど目立たない。葉は先のとがった心臓形で全縁か3-5裂し、互生する。葉にアントシアニンができやすい。茎はよく分枝する。

夏から秋にかけて葉柄より短い花柄の先に直径1.5cmほどの白色、まれに淡紅色の五角形でロート型の花を1-3個つける。花柄にはイボ状突起があり、核がある。

果実は上向き、種子は丸みがあり、ややいびつな形をしている。

3. ホシアサガオ

熱帯アメリカ原産の一年生草本。子葉の切れ込みが深くとがっている。葉は薄く、毛はあるがほとんど目立たない。葉は先のとがった心臓形で全縁か3-5裂し、互生する。茎はよく分枝する。

夏から秋にかけて葉柄より長い花柄の先に直径2cmほどの淡紅色で中心が濃い赤紫色の五角形でロート型の花を3-10個つける。

果実は上向き、種子は球を縦に4等分した形で整っており、表面は滑らか。

愛知県農業総合試験場

- ホシアサガオが増えている
- 非選択性除草剤の畦間散布では、残った株間のアサガオが最終的には大豆を覆い雑草害が生じる。

九州沖縄農業研究センター

- 必要除草期間は大豆播種後30日程度
- 硬実が打破された種子は湛水条件で死滅する

□ マルバルコウ

低温でも発芽し、結実に必要な積算温度が低い
(寒地でも早く出芽し、秋までの結実が可能)

□ マルバアサガオ

開花の日長反応性が低い
(北日本でも比較的早く開花する)

□ マメアサガオ、ホシアサガオ

開花の日長反応性が高い
(北日本では開花期が遅くなり、結実し難い)

□ マルバアメリカアサガオ

低温では発芽しない
(寒地では出芽が大きく遅れるため、秋までの結実が困難)

アメリカでの除草剤の効果の検討

- ラウンドアップ耐性大豆での補足的な除草剤利用
- ベンタゾンの抑制効果が種間、種内で異なる(大豆バサグランの約倍量での試験結果)。
- 土壌処理剤ではプロメトリンの効果が高い。
- 茎葉処理剤では、グリホサート、パラコート、リニユロン、2,4-Dの畦間処理で高い効果があった。
- その他にも、イマザキン、イマザビル、フルミオキサジン、アトラジン、シマジン、メソトリオン、グルホシネート、dicamba、bromoxinilで効果が高い(海外での報告)。

日本での今後の検討

- 効果の高いグルホシネートやリニユロンの株間処理での薬害程度と除草効果の草種関連
- 海外で効果が高かった成分の大豆作での利用可能性

イヌホオズキ類

イヌホオズキ



中軸がやや発達して茎になっていく

イヌホオズキ
一年生草本。
よく分枝して株になる。葉は先のとがった卵形で、縁に不揃いの鋸歯があり、互生する。茎葉には縦に線があり、よく分枝して株になる。夏に直径8-12mmの白-淡紫の5裂した花を散房状に懸ける。花冠は基部まで深く裂け込む。1花序の花数は5-12花。果実は熟すと直径7-10mmで紫-黒色になる。光沢はやや鈍い。果実中に球状種子を含まない。よく熟すまで、果肉は緑色。
種子は、淡黄褐色で約2mm、1果実中に30-60個入っている。

オオイヌホオズキ



中軸は不揃い

オオイヌホオズキ
北アメリカ原産の一年生または多年生草本。暖地では越冬して大きな株になる。葉は先のとがった卵形で、縁に不揃いの鋸歯があり、互生する。茎はよく分枝して株になる。夏に直径8-12mmの白-淡紫の5裂した花をやや総状に懸ける。花冠は基部まで深く裂け込む。1花序の花数は5-9花。果実は熟すと直径7-10mmで紫-黒色になるがときに暗緑色で熟してしまふものもある。光沢はやや鈍い。果実中に球状種子を4-10個含む。よく熟すまで、果肉は緑色。
種子はイヌホオズキよりも小さいことが特徴で、淡黄褐色で1-1.3mm、1果実中に60-120個入っている。

イヌホオズキ類とホオズキ類

ナス科イヌホオズキ類 (*Solanum* spp.)

- イヌホオズキ、オオイヌホオズキ(アメリカイヌホオズキ)、
テリミノイヌホオズキ

ナス科ホオズキ類 (*Physalis* spp.)

- 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

除草剤の効果

- ジントロアニリン系除草剤(トリフルラリン、ペンディメタリンなど)の効果が低い
- ベンタゾンの効果が種間、種内で異なる。
- リニュロン(ノコ)の効果が低い。
- その他、アトラジン、メトラクロール、アラクロー、ジメテナミド、シマジン、グルホシネート、グリホサート、カフェントラゾンエチル、dicamba、bromoxinil、イマザピル、pyridateの効果が低い(海外での報告)。

ホオズキ類

ヒロハフウリンホオズキ



ヒロハフウリンホオズキ

ヒロハフウリンホオズキ
北アメリカ原産の一年生草本。茎は太く、水辺に生ずる。ほとんど無毛である。葉は卵形で縁には不揃いな鋸歯があり、両面無毛である。花冠は7-10mm、淡黄色で、内部中央が多少褐色を帯びることがある。果実は長さ10-20mm、宿存萼は緑色で時に萼が褐色を帯び、10個がある。果実は熟すと径約12mmとなる。
2001年以前はヒロハフウリンホオズキとセンナリホオズキは混同されていた。センナリホオズキは花冠の内部中央はつきりとした紫斑があることと葉が毛で腺毛が混ざるといった特徴があることで、ヒロハフウリンホオズキと識別できる。

ナス科ホオズキ属 *Physalis* spp.
花は葉腋に単性。萼は鐘型で5裂。花冠は杯型で半開または半開に平開。果実は液果で柄があって垂れさがり、肥大した萼にゆるい包まれる。

種名	一年生/多年生	葉	花冠	花柄・果柄・宿存萼	果実
ヒロハフウリンホオズキ	一年生	卵型	径7-10mm	花時5-15mm 果時10-20mm	径約12mm
<i>P. angulata</i> L. var. <i>angulata</i>		両面無毛 あるいは毛 はわずか	淡黄色 中央が多少 褐色を帯び ることがあ るが腺毛 は濃紫色の 斑はない	緑色 萼が褐色を 帯び10 個	
ホソバフウリンホオズキ	一年生	披針型	径4-5mm	花時20-30mm 果時30-50mm	
<i>P. angulata</i> L. var. <i>incanifolia</i> (Nees) Waterf.					
センナリホオズキ	一年生	有毛 腺毛が混ざ る	淡黄色 中央に紫斑		
<i>P. pubescens</i> L. var. <i>pubescens</i>			縁に不揃い な鋸歯 径7-10mm		

ヒロハフウリンホオズキはセンナリホオズキと混同されていた

まとめ

- 大豆栽培では、大豆の旺盛な初期生育の確保と土壌処理剤の適正使用が基本
- 除草剤の種類によって効果の低い雑草があるので、雑草にあわせた有効な成分を利用
- アサガオ類やイヌホオズキ類等の難防除帰化雑草については畑圃場への侵入を防止することが重要
(耕地周辺の管理を徹底する)
- 非選択性除草剤等の畦間・株間処理も有効であるが、最適な処理時期の設定や省力散布技術の開発が課題
- 海外では有望な除草剤成分が登録されているので、日本でもそれらの開発に期待
- 帰化雑草の生態と種内変異の情報収集と日本での研究が必要