

## ALS阻害剤交差抵抗性イヌホタルイの発生状況と対策

宮城県古川農業試験場

### 1 取り上げた理由

本県においてスルホニルウレア（SU）抵抗性雑草に効果のある新規のアセト乳酸合成酵素（ALS）阻害剤（プロピリスルフロン・ピリミスルファン・ペノキスラム等）に対しても抵抗性を示す（以下、ALS阻害剤交差抵抗性）イヌホタルイが確認されている（普及に移す技術第89号）。そこで、県内の発生状況を調査するとともに、対策成分含有除草剤の使用法を明らかにしたので普及技術とする。

### 2 普及技術

#### 1) ALS阻害剤交差抵抗性イヌホタルイの発生状況と使用除草剤の影響

- a 県内の水稻作付けほ場に残草したイヌホタルイを対象に遺伝子解析を行った結果、ALS阻害剤交差抵抗性を示す個体が存在するほ場の割合はここ3ヵ年で微増しており、その分布は特定の地域だけではなく県内一円である。（表1）
- b ALS阻害剤交差抵抗性を示すイヌホタルイは、当年に新規ALS阻害剤を使用したほ場で確認される頻度が高い。ただし、直近3ヵ年で使用歴がないほ場からも確認されているため、使用の有無にかかわらず注意が必要である。（表2）

#### 2) 対策成分含有除草剤の効果

- a ALS阻害剤とは作用機作の異なる除草剤成分であるブロモブチドやベンゾビシクロンを含有する除草剤は、ALS阻害剤交差抵抗性個体に対しても高い除草効果を示す。（図1）
- b ベンゾビシクロン（実効薬量20g/10a）含有除草剤のうち1キロ粒剤はイヌホタルイ発生始まで、フロアブルはイヌホタルイ2葉までに処理することで、安定した除草効果が得られる。（図2）

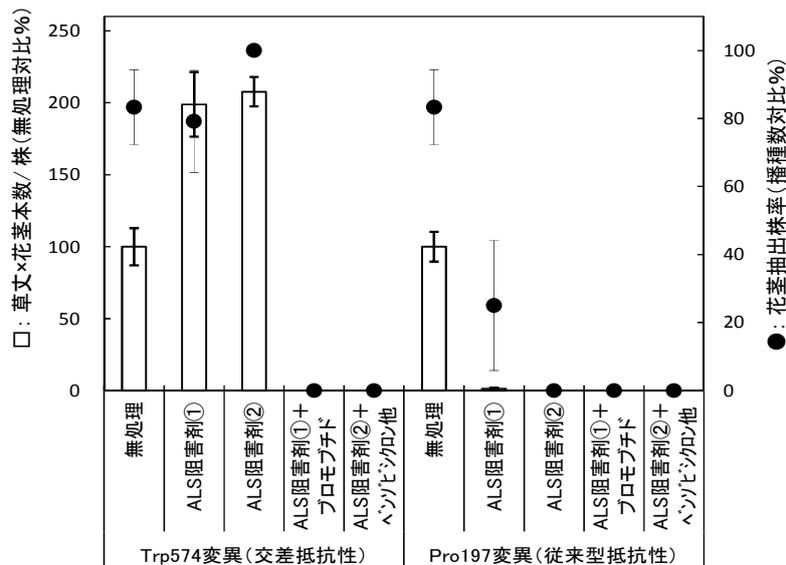


図1 ALS阻害剤交差抵抗性イヌホタルイに対する各種対策成分の効果(平成26年ポット試験)

注1) 平成25年に現地ほ場から採取したイヌホタルイのうちALS遺伝子の変異を確認した個体の種子を用いた。  
 注2) 平成26年5月29日：0.5mm篩を通した試験場内の水田土壌（埴壤土）を1/10,000aワグネルポットに充填し、8粒ずつ播種した（3反復）。6月11日：イヌホタルイ2葉期に、ALS阻害剤①：プロピリスルフロン粒剤、ALS阻害剤②：ピリミスルファン粒剤、ALS阻害剤①+プロモブチド：プロピリスルフロン・プロモブチド粒剤、ALS阻害剤②+ベンゾビシクロン他：ピリミスルファン・ベンゾビシクロン・オキサジクロメホン粒剤を散布。7月21日：残草状況を調査。  
 注3) 草丈×花茎本数は株当たり、花茎抽出株率はポット当たりの平均値。エラーバーは標準誤差。

### 3 利活用の留意点

- 1) ブロモブチド含有除草剤は、イヌホタルイ2葉期までの処理で安定した高い除草効果が得られる。(普及に移す技術第89号参照。)
- 2) ベンゾビシクロン含有除草剤については、除草効果の安定・向上を図るため、ベンゾビシクロンの実効薬量を20g/10aから30g/10aに増量した除草剤が近年開発されている。
- 3) イヌホタルイに対して効果が高く、ALS阻害剤とは作用機作の異なる成分には、ブロモブチドやベンゾビシクロンの他に、クロメクロップやシメトリン、MCPBなどがある。新規ALS阻害剤(プロピリスルフロンのピリミルスルファン・ペノキススラム・メタゾスルフロンの)を適正使用したにも関わらず、特異的にイヌホタルイが残草した場合、ALS阻害剤交差抵抗性であることが疑われる。残草状況によっては、連年施用や体系処理における連用を避け、上記有効成分を含む混合剤の使用を検討する。

(問い合わせ先：宮城県古川農業試験場 水田利用部 電話0229-26-5106)

### 4 背景となった主要な試験研究

- 1) 研究課題名及び研究期間
  - a 大規模水田農業地帯における総合的雑草管理システムの構築(平成24~26年度)
  - b 新資材・生育調整剤及び雑草防除に関する試験(平成14~26年度)
- 2) 参考データ

表1 ALS阻害剤交差抵抗性イヌホタルイの確認状況

		平成24年	平成25年	平成26年	累計(重複除外)
遺伝子解析	発根法及び遺伝子解析で検定したほ場(a)	33	27	31	58
	Trp574部位変異個体が確認されたほ場	2*	2	4	5
	Asp376部位変異個体が確認されたほ場	1	2	1	2
	計(b)	3	4	5	7
検定ほ場中の割合(b/a×100)%		9.1%	14.8%	16.1%	12.1%
(b)の分布	県北部	0	0	2	2
	県央	1	1	1	1
	県南部	1	3	1	3
	県東部	1	0	1	1

注) 遺伝子解析は全農営農・技術センターに依頼し、ALS1・ALS2遺伝子のTrp574、Asp376部位の変異(ALS阻害剤交差抵抗性を示す遺伝子変異)を調査した。解析する個体は原則として発根法(新規ALS阻害剤処理)により抵抗性個体の存在が疑われたほ場の個体とした。発根法は平成24年は3株/処理、平成25年、平成26年には5~10株/処理を供試し、新規ALS阻害剤は平成24年にはプロピリスルフロンのピリミルスルファン、ペノキススラム、平成25年、平成26年にはプロピリスルフロンのを用いた。\*:巡回調査前にTrp574部位変異個体の存在が確認されているほ場を含む。

表2 調査ほ場における除草剤使用履歴

	平成24年		平成25年		平成26年	
	無	有	無	有	無	有
当年における新規ALS阻害剤使用の有無						
新規ALS阻害剤交差抵抗性個体確認ほ場(a)	1	2	1	3	2	3
〃 未確認ほ場(b)	15	14	19	4	17	9
発生割合{a/(a+b)×100}%	6.3%	12.5%	5.0%	42.9%	10.5%	25.0%
(a)における直近3か年の使用除草剤						
新規ALS阻害剤使用有り	2		3		4	
従来型ALS阻害剤のみ	1		1		1	

注1) 新規ALS阻害剤：プロピリスルフロンのピリミルスルファン、ペノキススラム。

注2) 新規ALS阻害剤交差抵抗性個体：ALS1・ALS2遺伝子でTrp574部位やAsp376部位の変異が確認された個体。

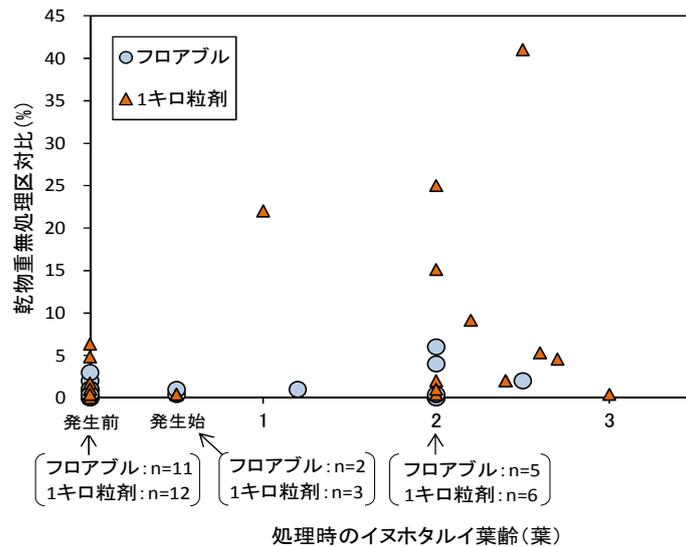


図2 ベンゾピシクロン含有除草剤の処理時イヌホタルイ葉齢と残草量

注) 平成14年～平成26年に古川農業試験場内ほ場（沖積・埴壌土）に供試し，現在上市されているベンゾピシクロン（実効薬量20g/10a）含有除草剤（2～4成分混合剤，新規ALS阻害剤は含まれていない）について，除草剤処理時のイヌホタルイ葉齢と残草量の関係を示す。水稲移植は5月中旬，残草調査は7月上旬に実施。試験区は6㎡/区，各年次2反復設置。なお，ほ場内に発生するイヌホタルイについては，SU系除草剤に抵抗性を示す個体の存在を確認しているが，新規ALS阻害剤に対しても交差抵抗性を示す個体は確認されていない。

### 3) 発表論文等

#### a 関連する普及に移す技術

- a) スルホニルウレア剤抵抗性水田雑草の確認(第76号参考資料)
- b) スルホニルウレア剤抵抗性水田雑草の防除法(第76号参考資料)
- c) スルホニルウレア剤抵抗性雑草の簡易検定法（発根法ITOキット）の活用（第79号普及技術）
- d) ALS阻害剤交差抵抗性イヌホタルイの確認（第89号参考資料）

#### b その他

- a) 大川茂範・北川誉紘・青木大輔\*・内野彰\*（\*：中央農研）2013，宮城県の水稲作ほ場におけるALS阻害剤交差抵抗性イヌホタルイの確認，雑草研究58号(別)，p94
- b) 北川誉紘・大川茂範2014，宮城県の水稲作ほ場におけるALS阻害剤交差抵抗性イヌホタルイの発生状況，日本雑草学会第53回大会講演要旨集，p36

### 4) 共同研究機関

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 中央農業研究センター，全農営農・技術センター，宮城県病虫害防除所

