

福岡県の麦圃場における 除草剤抵抗性スズメノテッポウの発生とその防除対策

福岡県農業総合試験場 農産部 栽培品質チーム 内川 修

1 はじめに

イネ科に属するスズメノテッポウは水田麦圃場の主要雑草であり、多発生した場合、麦の減収率は85%にも達する⁴⁾ことが報告されている。福岡県でも麦作面積の93.5%にあたる17979haで発生が認められており、重要雑草となっている(2004年福岡県農業技術課調べ)。

スズメノテッポウの防除は、中耕培土による耕種的防除²⁾や除草剤による化学的防除が実施されている。除草剤では土壌処理のジントロアニリン系除草剤、生育期処理のスルホニルウレア系除草剤(以下、SU系除草剤)が多く使用されている。特にSU系除草剤のチフェンスルフロンメチル水和剤(以下、TM水和剤)はスズメノテッポウ以外の広葉雑草にも効果があることや、雑草の発生を確認してから散布できることから、TM水和剤の販売開始以来、使用面積が急激に増加した。しかし、2004年4月にTM水和剤を連用した福岡県の麦圃場で、多量の除草剤低感受性スズメノテッポウ残草を確認した³⁾。

除草剤抵抗性雑草に関しては水稻ではSU系除草剤の抵抗性バイオタイプが全国で確認され問題となっている^{5), 6)}が、麦圃場での除草剤抵抗性雑草の報告はない。残草したスズメノテッポウが除草剤抵抗性バイオタイプであるかを判定し、適切な防除対策を講ずることは、高品質麦の安定生産のために極めて重要である。



抵抗性スズメノテッポウの発生状況

そこで、残草したスズメノテッポウの種子を用いて、各種除草剤に対する感受性を確認するとともに、水稻雑草で使用されている発根法⁷⁾によるSU系除草剤抵抗性簡易検定法の適用を検討した。さらに、スズメノテッポウが残草した現地圃場で各種除草剤の効果を検討し、除草剤抵抗性スズメノテッポウの防除法を明らかにした。

2 スズメノテッポウに対する各種除草剤の感受性検定(ポット試験)

供試したスズメノテッポウ種子は、2004年5月に福岡県朝倉町の現地で残草した個体を採取し、成熟した個体の穂を切り取り、風乾後5℃で保管したものをを用いた。対照として筑紫野市の福岡県農業総合試験場の圃場から同様に採取し保管したスズメノテッポウ種子を供試した。

表－1 除草剤低感受性スズメノテッポウの各種除草剤に対する反応

除草剤名	10a当たり 処理量	朝倉町産		筑紫野市産	
		残草率	残草量	残草率	残草量
		%	g/pot	%	g/pot
TM水和	10g	38	3.1b	2	t
TM水和	20g	21	1.1ab	0	0
TR乳	300ml	42	3.9b	2	t
P.L.B乳	500ml	3	0.1a	0	0
TR乳+TM水和	300ml+10g	29	2.4b	0	0
無処理	—	67	6.6c	95	10.0

- 1) 処理量は製品量。残草率は生存個体数/播種数を率で示した。
tは0.1g以下。
2) TRはトリフルラリ、TMはチフェンスフロメチル、P.L.B乳はペンディメタリン・リニエロン・ベンチオカーブを示す。
3) TR乳およびP.L.B乳はスズメノテッポウ播種後出芽前（播種0日後）、
TM水和はスズメノテッポウ1.0葉期（播種18日後）に処理。水量は10a当たり100L。
4) 残草率は播種18日後、残草量は播種46日後に生体重を調査。
5) 英異文字間には5%水準で有意差あり。

土壌は乾燥機で80℃、24時間の熱処理を行った
場内の水田土壌（砂壤土）を用いた。1/5000a
ワグネルポットに土壌を充填し、2004年12月3
日に朝倉町産および筑紫野市産のスズメノテッ
ポウ種子を深さ1cmに50粒播種した。試験区は
2区制とし、播種後土壌が乾き次第、適宜上部
から灌水した。

福岡県で主に使用されている麦用除草剤とし
て表－1に示す剤を選択し、12月3日または12
月21日に処理を行った。スズメノテッポウの残
草率は播種18日後、残草調査は播種46日後に実
施し、残草量はポット当たりの生体重で示した。

表－1にスズメノテッポウの各種除草剤に対
する感受性を示した。TM水和剤を10a当たり10g
使用した場合、筑紫野市産のスズメノテッポウ
は残草率が2%と除草効果が高かったが、朝倉
町産のスズメノテッポウは残草率が38%と除草
効果は筑紫野市産に比べ大幅に低かった。また、
朝倉町産のスズメノテッポウは通常の2倍量に
あたる10a当たり20gのTM水和剤で処理した場合
でも21%残草し、TM水和剤に対する感受性が低

下していることが明らかであった。

この朝倉町産スズメノテッポウに
ついて、九州沖縄農業研究センター
にALS活性によるSU剤抵抗性検定
を依頼した結果、抵抗性パイオタ
イプであることが判明した⁸⁾。

トリフルラリン乳剤（以下TR乳
剤）を処理した場合、筑紫野市産
のスズメノテッポウに対しては残
草率2%と高い除草効果が認めら
れた。しかし、朝倉町産スズメノ
テッポウでは残草率42%とTM水和
剤同様、感受性が低下しているこ
とが明らかであった。さらにTR乳

剤とTM水和剤の体系処理の場合でも、朝倉町産
では残草率29%と筑紫野市産の0%に比べ除草
効果が低かった。ペンディメタリン・リニエロ
ン・ベンチオカーブ乳剤（以下P.L.B乳剤）を
処理すると、朝倉町産および筑紫野市産両方と
も高い除草効果が認められた。

麦用の土壌処理除草剤で低感受性バイオタイ
プの確認は全国でも初めてであり、朝倉町産ス
ズメノテッポウはTR乳剤とTM水和剤の体系処理
でも効果が低かったことから2剤の複合抵抗性
である可能性が示唆される。複合抵抗性バイオ
タイプについては海外のカラスムギで報告があ
る³⁾ものの、日本での報告はない。P.L.B乳剤
は朝倉町産のスズメノテッポウに対して高い除
草効果があり、対策剤として有望であると考え
られる。

2 発根法によるTM水和剤感受性検定

2005年4月に、朝倉町で残草したスズメノテッ
ポウを土壌ごと採取し、水洗いした個体を供試
した。比較として、農産部の圃場から同様に採

表-2 発根法によるスズメノテッポウのTM水和剤感受性検定

TM濃度 ppm	朝倉町産 (抵抗性)		筑紫野市産 (感受性)	
	発根数 本/個体	最長根長 mm	発根数 本/個体	最長根長 mm
0	7.4	36	5.4	25
0.100	5.4	44	3.1	20
0.200	4.4	30	1.1	13
0.375	5.0	33	0.2	10
0.750	3.1	38	0	—
1.500	0.8	7	0	—

1) 出穂直後のスズメノテッポウ個体を供試。

取したスズメノテッポウ個体を供試した。水稻のSU系除草剤抵抗性雑草の発根による簡易検定法⁷⁾に基づいて蒸留水および各濃度のTM水和剤希釈液を50mLのプラスチックチューブに注入し、水洗い後、根を1cmの長さに切りそろえたスズメノテッポウ1個体を液に浸漬した。チューブは日の当たらない室内に設置し、5反復とした。浸漬後15日目に不定根の発生数や最長不定根長を測定した。

SU系除草剤に抵抗性を持つことが確認されたスズメノテッポウについて、発根法による検定を行いTM水和剤に対する不定根の発生反応を示した(表-2)。TM濃度が0.000ppmの場合、抵抗性および感受性スズメノテッポウのいずれも発根が確認されたもののTM水和剤の濃度が高くな

るに従って感受性スズメノテッポウは発根数が減少し、0.750ppmでは発根が全く認められなかった。一方、抵抗性スズメノテッポウはTM水和剤の濃度が濃くなるにつれて、発根数がやや減少するものの、0.750ppm(図-1図)、1.500ppmでも個体当たりそれぞれ3.1本、0.8本の発根が確認された。

以上のことから、水稻のSU系除草剤抵抗性雑草検定法として用いられている発根法で、水田裏作麦の雑草であるスズメノテッポウの抵抗性検定が簡易に実施できることが明らかとなった。なお、発根法によりスズメノテッポウのTM水和剤抵抗性検定を実施する場合、検定に使用するTM水和剤の濃度は0.750ppmでは抵抗性バイオタイプでも発根しない場合があるため、0.375ppmが適当と考えられる。

発根法によるTM水和剤抵抗性雑草の検定は、農業改良普及センターや農協でも実施可能であり、ALS活性による検定法⁹⁾に比べ簡易に検定できる。今後、発根法によりスズメノテッポウのTM水和剤抵抗性を確認し、適切な対策を講ずることが重要と考えられる。

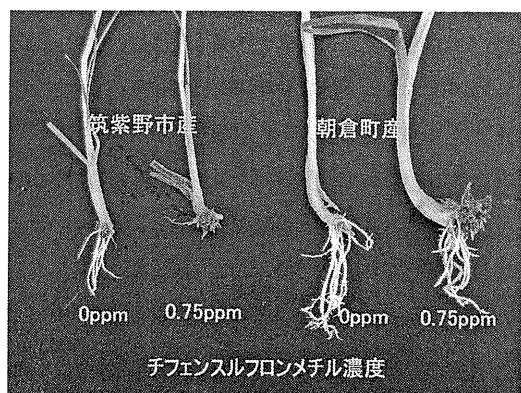


図-1 発根法によるスズメノテッポウの発根状況

1) 出穂直後の個体を供試。

3 現地における各種除草剤のスズメノテッポウに対する効果

スズメノテッポウの多量の残草が認められた朝倉町の現地圃場で、各種除草剤の効果を検討した。小麦品種は‘ニシホナミ’で2004年11月26日に播種した。播種後6日目に土壌処理剤、播種後64日後に茎葉処理剤をそれぞれ登録の範囲の最大量で処理した。使用した除草剤は県内で主に使用されている銘柄を用いた。

試験区は1区11.2m²で2区制とした。土入れ

表－3 現地スズメノテッポウの各種除草剤に対する反応

除草剤名	10a当たり	処理時期 処理量	播種28日後 出芽本数	播種104日後		小麦 収量
				本数	乾物重	
		月日	本m-2	本m-2	gm-2	gm-2
TM水和	10g	1.28	563c	2304c	149b(69)	301b
TR乳	300ml	12.2	291b	952b	139b(64)	329b
PM乳	500ml	12.2	193b	908b	143b(66)	301b
P.L.B乳	600ml	12.2	21a	248a	32a(15)	427c
無処理	—	—	497c	3084c	216c(100)	195a

1) TMはチフェンスルホンチル, TRはトリフルリン, PMはペンディメタリン, P.L.Bはペンディメタリン・リニロン・ベンチカーブを示す。

2) () 内の数字は対無処理区比を%で表した。

は2005年2月と3月にそれぞれ1回ずつ実施した。雑草調査は2005年3月10日に実施し、1区当たり0.5m²についてスズメノテッポウの発生本数と風乾重を調査した。また、2005年6月3日に1区当たり3.5m²について小麦を収穫し収量調査を行った。

表－3に朝倉町で発生した抵抗性スズメノテッポウに対する各種除草剤の効果を示した。スズメノテッポウは無処理区では播種104日後にm²当たり3084本と多量に発生した。その結果、麦の収量は大幅に低下し、10a当たり195kgと極めて低収となった。

TM水和剤を処理した場合、播種104日後の乾物重で対無処理区比の69%と多量のスズメノテッポウが残草し、ポット試験と同様の結果が得られた。

TR乳剤ではスズメノテッポウの出芽本数を無処理区に比べて60%程度に抑えていたものの、播種104日後には乾物重でm²当たり134gと無処理区比で64%残草し、ポット試験と同様、現地でもTR乳剤に対する感受性の低下が明らかとなった。同じジントロアニリン系のペンディメタリン乳剤（以下PM乳剤）もTR乳剤と同様に播種104日後には無処理区対比で66%の残草が確認された。

P.L.B乳剤を処理すると無処理区や他の剤に比べて播種28日後の出芽本数は有意に少なく、播種104日後の乾物重でも対無処理区比15%と最も高い除草効果を示し、ポット試験と同様の結果が得られた。麦の収量も無処理区の2倍以上確保され、

他の剤に比べても最も多収となった。

以上の結果から、朝倉町のスズメノテッポウはSU系およびジントロアニリン系の除草剤に対して低感受性を示し、その対策としてはP.L.B乳剤が高い除草効果があるため有望と考えられる。また、このスズメノテッポウに対するPM乳剤の除草効果が劣ったことから、P.L.B乳剤でこのスズメノテッポウに効果のある成分はベンチカーブと判断された。

4 おわりに

朝倉町現地圃場の除草剤使用歴については1996年までは土壌処理剤のTR剤を15年間以上連用しており、1997年以降はTM水和剤を7年間連続で単用処理していた。水稻のSU系除草剤抵抗性バイオタイプが出現する過程においても、同じSU系除草剤の連年施用が出現要因として指摘されている⁵⁾。福岡県の麦圃ではSU系除草剤であるTM水和剤の使用面積は広く連用圃場も多いことから、今後SU系除草剤抵抗性スズメノテッポウの発生が増加することが予想される。TM水和剤については連年で単用処理せず、土壌処理剤との体系処理を行う指導を徹底していくことが必要と考えられる。

ジントロアニリン系土壌処理除草剤のTR剤お

よびPM剤は多くの作物で使用され、福岡県の麦圃場でもよく使われている。しかし、2005年度福岡県雑草防除の手引きに登録している麦用土壌処理除草剤は7剤のみで、新規成分を含む除草剤が新たに販売されていない。今回確認されたSU系とジニトロアニリン系除草剤両方に低感受性を示すスズメノテッポウについては、その防除対策として使用可能な剤が限られるため、スズメノテッポウに除草効果の高い新規剤の開発が急務と考えられる。

除草剤抵抗性スズメノテッポウが発生した地域では、特に中耕・土入れなどの管理が徹底していない圃場で発生が多く見受けられた。スズメノテッポウは土壌水分の高いほ場で発生率が高くなる¹⁾ことから、抵抗性スズメノテッポウの発生を未然に防ぐためには、SU系やジニトロアニリン系除草剤の連年施用を避けるとともに、排水対策や中耕・土入れなどの管理作業を適切に実施し、スズメノテッポウの発生個体数を減少させることが重要と考えられる。

5 引用文献

- 1) 荒井正雄・片岡孝義(1956) 水田裏作雑草スズメノテッポウの生態学的研究. 日作紀(24):275-278.
- 2) 荒井正雄(1961) 水田裏作雑草の生態学的研究. 関東東山農業試験場研究報告:106-112.
- 3) Bourgeois L., Kenkel N.C. & Morrison I.N. (1997) Characterization of cross-resistance patterns in acetyl-CoA carboxylase inhibitor resistant wild oat. Weed Science(45):750-755.
- 4) 飯塚親弘・堤橋勝良・青柳直二郎・神保尚一・新井 文男(1988) スズメノテッポウが小麦の生育・収量に及ぼす影響. 日作関支報(3):27-28.
- 5) 伊藤一幸(2002) 最近のスルホニルウレア系除草剤抵抗性水田雑草の現状. 雑草とその防除39:14-18.
- 6) 森田弘彦(2001) 水田雑草の除草剤抵抗性雑草変異発生動向に関するアンケート調査. 植調35:3-10.
- 7) 村岡哲朗・濱村謙史郎・竹下孝史・則武晃二(2000) イヌホタルイの発根への影響を利用したスルホニルウレア抵抗性簡易検定法. 雑草研究45(別):40-41.
- 8) 内川修・宮崎真行・田中浩平・大段秀記(2005) 福岡県における除草剤低感受性スズメノテッポウの発生とその防除対策. 雑草研究50(別):68-69.
- 9) 内野彰・渡邊寛明(2003) SU剤抵抗性迅速検定法の改良と数種水田雑草への適用. 雑草研究48(別):30-31.

牧草・毒草・雑草図鑑

定価 2,940円
(本体2,800円+税5%)

編著：清水矩宏・宮崎茂・森田弘彦・廣田伸七

B6判 288頁 カラー写真 800点

牧草・飼料作物80種、雑草180種、有毒植物40種を収録した畜産のための植物図鑑

発行／社団法人畜産技術協会

販売／全国農村教育協会 電話 03-3839-9160 FAX 03-3839-9172