

愛知県内の水田におけるグリホサート抵抗性ネズミムギの発生実態

森崎耕平¹⁾・井手康人¹⁾・平岩 確²⁾・船生岳人¹⁾・黒野綾子¹⁾・山下有希³⁾・池田彰弘¹⁾

摘要：本県におけるグリホサート抵抗性ネズミムギの発生実態を調査した。また、グリホサート抵抗性ネズミムギ多発地区のほ場において、作付体系ごとの発生状況の推移を調査し、その防除方法について検討した。西三河地域以外ではグリホサート抵抗性ネズミムギの発生が確認されず、西三河地域の中でも抵抗性個体の比率が異なった。西三河地域のグリホサート抵抗性ネズミムギ多発地区では、ネズミムギが畦畔に蔓延するだけでなく、小麦や水稲不耕起V溝直播栽培ほ場内でも発生が拡大していることが明らかとなった。グリホサート抵抗性ネズミムギが多発するほ場では、ネズミムギの発生を抑制するために作付体系の中に水稲の移植栽培を入れるか、小麦においてネズミムギの防除体系を実施し、ネズミムギの種子がほ場内に供給されるのを防止する必要があると考えられた。

キーワード：グリホサート抵抗性ネズミムギ、発生実態、作付体系、移植栽培

緒言

ネズミムギ(イタリアンライグラス、*Lolium multiflorum* Lam.)は外来の雑草で、農耕地において野生化し、水田畦畔やコムギほ場で蔓延するなど問題となっている¹⁾。グリホサート抵抗性ネズミムギは2011年に静岡県において確認された²⁾。愛知県においても西三河地域の水田で、グリホサート低感受性ネズミムギの発生が確認され³⁾、今後の発生拡大が懸念されている。井手ら³⁾が報告したグリホサート低感受性ネズミムギの調査は市原ら⁴⁾が報告したグリホサート抵抗性ネズミムギと同様の方法で調査しており、グリホサート低感受性ネズミムギとグリホサート抵抗性ネズミムギは同義のものと考えられる。国内で発見された当初の報告からグリホサート抵抗性ネズミムギの名称が用いられているため^{2,4)}、本報告でもグリホサート抵抗性ネズミムギの名称を用いることとする。一般にグリホサート系の除草剤は、省力的に畦畔管理をするために広く使用され⁴⁾、水稲不耕起V溝直播栽培(以下、V直)における水稲出芽前の雑草防除では必要不可欠となっている⁵⁾。グリホサート抵抗性ネズミムギの発生が拡大すると、機械除草が必要になるなど畦畔管理労力が増大し、V直で収量が減少するなどの被害が予想される。

しかし、愛知県内において、ネズミムギのグリホサート抵抗性個体の比率を調査した事例はない。そこで、本

研究では、本県の各地域におけるネズミムギの抵抗性個体比率を調査した。また、安城市のグリホサート抵抗性ネズミムギ多発地区のほ場において、作付体系ごとの発生状況を調査し、作付体系がネズミムギの発生状況に与える影響について考察した。

材料及び方法

1 愛知県におけるネズミムギのグリホサート抵抗性個体比率の調査

2015年5月下旬から6月上旬に弥富市、愛西市、大口町、長久手市、東浦町、安城市、岡崎市、西尾市、豊田市、豊橋市、豊川市、田原市、新城市の水田畦畔23地点において、任意の10個体から採取した種子を各地点ごとに混合し、その種子を、井手ら²⁾が用いたシードバイオアッセイ法により抵抗性を検定した。種子をシャーレに20粒ずつ置床し、グリホサートカリウム塩48.0%液剤希釈液(22.8 mg a. i. /L)を5 mL、あるいは蒸留水5 mLをそれぞれ注入した。各処理は3反復とした。注入後、20°Cで11時間の明条件と13時間の暗条件の人工気象器中に9日間置床後、グリホサートカリウム塩希釈液で発芽させた根長と、蒸留水で発芽させた根長とを比較して50%以上伸長している個体を抵抗性個体とし、その比率を算出した。

本研究は公益財団法人日本植物調節剤研究協会「植物調節剤の開発事業に関わる試験研究課題」により実施した。

¹⁾作物研究部 ²⁾作物研究部(現西三河農林水産事務所) ³⁾作物研究部(現尾張農林水産事務所)

(2018.9.5 受理)

2 作付体系ごとのネズミムギの発生状況調査

2014年および2015年6月上旬に安城市のグリホサート抵抗性ネズミムギ多発地区の全ほ場(408ほ場)において、畦畔及びほ場内でのネズミムギの発生程度を調査した。2014年6月上旬と2015年6月上旬に、「小麦-水稲移植栽培(以下、移植)」の順に作付されていたほ場を作付体系1とし、以下同様に、「小麦-V直」を作付体系2、「小麦-小麦」を作付体系3、「移植-小麦」を作付体系4、「移植-移植」を作付体系5、「V直-V直」を作付体系6として、ほ場内のネズミムギの発生程度ごとのほ場割合の変化を評価した。なお調査は、表1に示した基準に基づき実施した。調査したほ場数は、作付体系1が183ほ場、作付体系2が120ほ場、作付体系3が14ほ場、作付体系4が32ほ場、作付体系5が37ほ場、作付体系6が22ほ場であった。

結果及び考察

1 愛知県におけるネズミムギのグリホサート抵抗性個体比率の調査

愛知県の各地域におけるネズミムギのグリホサート抵抗性個体比率の調査結果を表2に示した。県内23地点

表1 グリホサート抵抗性ネズミムギのほ場内発生程度の評価基準

発生程度	ほ場内の発生状況
無	発生なし
少	ほ場面積の10%未満で発生
中	ほ場面積の10~30%で発生
多	ほ場面積の30%以上で発生

のうち、安城市と西尾市の5地点でグリホサート抵抗性ネズミムギの発生を確認した。しかし、弥富市、愛西市、大口町、長久手市、東浦町、岡崎市、豊田市、豊橋市、豊川市、田原市、新城市の地点での発生は認められなかった。安城市と西尾市におけるグリホサート抵抗性個体の比率は0~63.6%と地点によって差が見られた。抵抗性の個体比率が高かった地点では、抵抗性個体が蔓延しつつあり、抵抗性の個体比率が低かった地点では、抵抗性個体の侵入が始まったばかりであると考えられた。グリホサート抵抗性ネズミムギは花粉によって広範囲に拡散する可能性があり⁴⁾、今後、分布域拡大を防止するため、水田畦畔やほ場内におけるグリホサート抵抗性ネズミムギの防除法を開発する必要がある。

2 作付体系ごとのネズミムギの発生状況調査

安城市のグリホサート抵抗性ネズミムギ多発地区における作付体系ごとのネズミムギの発生状況調査結果を表3に示した。なお、ほ場ごとのネズミムギの抵抗性の

表2 愛知県の各地域におけるネズミムギのグリホサート抵抗性個体比率

地点	市町	抵抗性 個体比率 %	地点	市町	抵抗性 個体比率 %
1		0.0	13		40.0
2	弥富市	0.0	14	西尾市	28.6
3		0.0	15		17.1
4		0.0	16		0.0
5	愛西市	0.0	17	豊田市	0.0
6	大口町	0.0	18		0.0
7	長久手市	0.0	19	豊橋市	0.0
8	東浦町	0.0	20		0.0
9		0.0	21	豊川市	0.0
10	安城市	63.6	22	田原市	0.0
11		4.3	23	新城市	0.0
12	岡崎市	0.0			

表3 安城市のグリホサート抵抗性ネズミムギ多発地区における作付体系別ネズミムギの発生ほ場率

調査場所	発生程度	作付体系1 (183ほ場)		作付体系2 (120ほ場)		作付体系3 (14ほ場)	
		2014 小麦	2015 移植	2014 小麦	2015 V直	2014 小麦	2015 小麦
		%	%	%	%	%	%
畦畔	無	4.9	1.6	1.7	0.0	7.1	0.0
	有	95.1	98.4	98.3	100.0	92.9	100.0
ほ場内	無	36.6	100.0	24.2	15.8	35.7	7.1
	少	53.6	0.0	51.7	46.7	50.0	85.8
	中	6.0	0.0	15.0	24.2	14.3	7.1
	多	3.8	0.0	9.2	13.2	0.0	0.0

調査場所	発生程度	作付体系4 (32ほ場)		作付体系5 (37ほ場)		作付体系6 (22ほ場)	
		2014 移植	2015 小麦	2014 移植	2015 移植	2014 V直	2015 V直
		%	%	%	%	%	%
畦畔	無	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	有	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
ほ場内	無	100.0	53.1	100.0	100.0	72.7	63.6
	少	0.0	46.9	0.0	0.0	22.7	36.4
	中	0.0	0.0	0.0	0.0	4.6	0.0
	多	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

比率については調査していないが、この地区は表2において最もグリホサート抵抗性ネズミムギの個体比率が高かった安城市の地点10及びその近隣であり、抵抗性個体比率が高いと考えられる地区である。ネズミムギが畦畔に発生しているほ場の割合は、作付体系によらず90%以上の高い割合を示し、畦畔で蔓延している可能性が高いことが明らかとなった。作付体系1では、無発生ほ場の割合が小麦作付時は36.6%であったが、移植時には100%となり、移植にするとほ場内でネズミムギは発生しないことが明らかとなった。2015年の作付が小麦またはV直である作付体系2、3、4、6では、無発生ほ場の割合が減少し、ほ場内へのネズミムギの侵入が増加した。特に作付体系2は、発生程度が中や多の割合も増加しており、ほ場内で増加しやすい作付体系であると考えられた。作付体系5では無発生ほ場の割合は100%で変化はなかった。これらのことから、小麦、V直にするとほ場内でのネズミムギの発生が増加し、移植にすると発生がなくなることが明らかとなった。小麦とV直では、ネズミムギの種子がほ場内で生産されるため、ほ場内での発生が増加しやすいと考えられた。一方、移植では、代かきとその後の湛水によってネズミムギの発生を抑えることができると考えられた。ネズミムギの種子は、埋土後50日間の連続湛水により約90%が死滅するとされている⁶⁾。また、イネ科雑草の種子寿命は短いとされており、ネズミムギの種子の1年後の生存率は6~10%と低率である⁷⁾。移植により土中のネズミムギ種子量を減少させることができ、また、ほ場内でネズミムギが発生せず、新たな種子が供給されないため、翌年作で小麦やV直の作付としても、ほ場内での発生程度を低くすることが可能であると考えられた。作付体系4で移植後に小麦が作付されたが、発生程度が中や多のほ場はなく、発生程度が低く抑えられていたことがそれを裏付けている。

3 まとめ

今回の調査で、安城市、西尾市以外ではグリホサート抵抗性ネズミムギの発生が確認されず、西尾市の中でも発生がみられない地点があることが明らかとなった。また、安城市のグリホサート抵抗性ネズミムギ多発地区では、ネズミムギが畦畔に蔓延するだけでなく、小麦やV直ほ場内でも発生が拡大していることが明らかとなった。ネズミムギは畦畔からほ場内へ侵入するため⁸⁾、畦畔における有効な防除方法の開発が発生拡大防止に重要である。V直ほ場では、グリホサート抵抗性ネズミムギの発生により播種精度の低下や出芽数の減少にともなう収量の減少などの被害が発生しつつある。しかし、畦畔

やV直ほ場内での防除体系は確立していないため、ネズミムギが多発するほ場で、発生を抑制するために作付体系の中に移植を入れる必要がある。しかし、V直は大規模経営体の基幹となる栽培であり、労力的な面からも移植への転換は難しい。その場合、小麦において既に確立しているネズミムギの防除体系⁹⁾を実施し、ネズミムギの種子がほ場内に供給されるのを防止する必要がある。

引用文献

1. 浅井元朗, 與語靖洋. 関東・東海地域の麦作圃場におけるカラスムギ、ネズミムギの発生実態とその背景. 雑草研究. 50, 73-81(2005)
2. Y. Niinomi, M. Ikeda, M. Yamashita, Y. Ishida, M. Asai, Y. Shimono, T. Tominaga and H. Sawada. Glyphosate-resistant Italian ryegrass (*Lolium multiflorum*) on rice paddy levees in Japan. Weed Biol. Manag., 13, 31-38(2013)
3. 井手康人, 平岩確, 船生岳人, 黒野綾子, 野々山利, 加藤満. 愛知県安城市の水田におけるグリホサート低感受性ネズミムギの発生状況と防除法. 愛知農総試研報. 47, 123-126(2015)
4. 市原実, 石田義樹, 小池清裕, 新實由貴, 木田揚一, 神谷径明, 鈴木亨, 済木千恵子, 山下雅幸, 澤田均. 静岡県内の水田周辺部におけるグリホサート抵抗性ネズミムギ (*Lolium multiflorum* Lam.) の分布. 雑草研究. 61, 17-20(2016)
5. 愛知県農業総合試験場. 不耕起V溝直播栽培の手引き(改訂第4版). 農業の新技术. No. 74, 33-34(2007)
6. 木田揚一, 浅井元朗. 夏期湛水条件がカラスムギおよびネズミムギ種子の生存に及ぼす影響. 雑草研究. 51, 87-90(2006)
7. 市原実, 山下雅幸, 澤田均, 石田義樹, 稲垣栄洋, 木田揚一, 浅井元朗. コムギーダイズ連作圃場における外来雑草ネズミムギの埋土種子動態と出芽動態—耕起体系と不耕起体系の比較. 雑草研究. 55, 16-25(2009)
8. 平野亮, 亀山忠, 平野裕二. 静岡県中遠地域の麦作におけるイタリアンライグラスの侵入状況と被害の拡大原因. 雑草研究. 45, 154-155(2000)
9. 森崎耕平, 寺島竹彦, 遠山孝通, 森賢一郎, 加藤満. 愛知県東三河地域のコムギ作圃場における播種前耕起と除草剤によるネズミムギの体系防除. 雑草研究. 63, 89-95(2018)