

大区画直播水田における薬剤局所散布がいもち病発生に及ぼす影響

荒井 治喜・藤田 佳克

Michiyoishi ARAI and Yoshikatsu FUJITA :

Effect of spot application of fungicide on rice blast disease occurrence in the large size paddy field with direct seeding culture

近年の水稲栽培においては、省力化や労力分散をねらった直播栽培が注目され、大区画圃場の整備とともに全国的に導入が進められている²⁷⁾。大区画圃場は経歴の異なる圃場や農道等を集合して造成していることから、土壌肥沃度の不均一性(地カムラ)が極めて大きく、長期間に渡ってイネの生育に影響する²⁸⁾。また、直播栽培では播種量の不均一性や圃場面の高低差によって苗立ち密度が大きく変化しやすい²⁹⁾。このため、大規模直播栽培においてはイネの生育が不揃いとなりやすく、病害の発生にムラが生じる可能性が高いものと考えられる。イネいもち病は、防除技術が進歩した現在においても北陸地域の水稲栽培で最も重要な病害であり、最近でも1991年と1993年に新潟県をはじめ各県で多発生し、大きな被害を与えている³⁰⁾。いもち病は伝染源からの孢子飛散によって拡大していくことから、発生初期に伝染源となる発病部分を中心に防除することによって、その後の発病を抑制できれば効率的と考えられる。また、低投入型の病害防除を推進する上からも、圃場全体への薬剤散布を行わずに、発病部分を中心に局所的に散布することで防除ができれば薬剤投下量を大幅に削減することが可能となる。そこで、局所的にいもち病を発生させた直播栽培圃場において時期を変えて薬剤を局所的に散布し、周辺への伝染抑制効果を調査して、薬剤局所散布の大規模直播栽培システムへの導入の可能性を検討した。

材料および方法

栽培条件：1996年および1997年に、北陸農業試験場 明治圃場(新潟県中頸城郡頸城村)の1.2ha 大区画圃場(200m×60m)の一部を用い、試験区面積を10m×20mの200㎡とし、2反復で試験を実施した。供試品種には

良食味で直播適性の高い「キヌヒカリ」を用いた。播種量は乾籾で8kg/10aとし、催芽種子を潤土直播方式で散布した。施肥は化成肥料を用い、1996年はN、P₂O₅およびK₂Oをそれぞれ10a当たり3kg、7kg、6.3kgずつ早期追肥の形で施用し、穂肥としてNおよびK₂Oを10a当たり2kgずつ2回施用した。1997年は全量基肥とし、N成分には緩効性のLPS30およびLPS100を混合して用いたが、各要素の総施肥量は前年と同量とした。播種や肥料散布等の栽培管理作業は、トラムライン型潤土直播栽培システム²⁷⁾により、ハイクリアランス型トラクタに装着した定幅散布機で行った。この定幅散布機は、北陸農試作業技術研究室開発によるもので、種子や肥料などの粒状物を精密に散布することが可能な機械である。

伝染源：伝染源用の罹病苗は、育苗箱(30×60cm)にキヌヒカリ催芽種子を箱当たり100g播種し、育苗期間中に温室処理した前年度自然感染いもち病保菌種子(キヌヒカリ)を投入し、その保菌種子より感染した苗を用いた。育苗箱を8等分した15×20cmのブロック分の苗を試験区当たりの罹病苗量とし、さらに小分けして各試験区中央0.25㎡(50×50cm)の範囲に植え込んで伝染源とした。

薬剤散布：フェリムゾン・フサライド水和剤1000倍液を供試し、伝染源を中心とする4㎡(2×2m)の範囲に150リットル/10a相当量を散布した。薬剤散布は1回散布とし、散布時期は、葉いもち発生期間中の3回に分けて実施したが、1997年は散布予定日の天候等から、前年に比べて1週間～10日遅れの散布日となった。

発病調査：1996年は伝染源中央から2m離れた部分(薬剤散布範囲の外側1m)から計300茎(穂)、1997年は同様に200茎(穂)の発病程度を調査した。葉いもちの発病程度は1茎あたりの罹病性病斑数、穂いもちの発病程度は発病穂率および次式の発病度で示した。

発病度 = (1A + 2B + 3C + 4D) × 100 / 調査穂数 × 4
(A : 枝梗発病 1/3 以下, B : 枝梗発病 1/3 ~ 2/3, C :

枝梗発病 2/3 以上, D: 穂首発病)
 なお, 穂いもちについては, 薬剤散布範囲内から 100 穂の発病程度も併せて調査した。

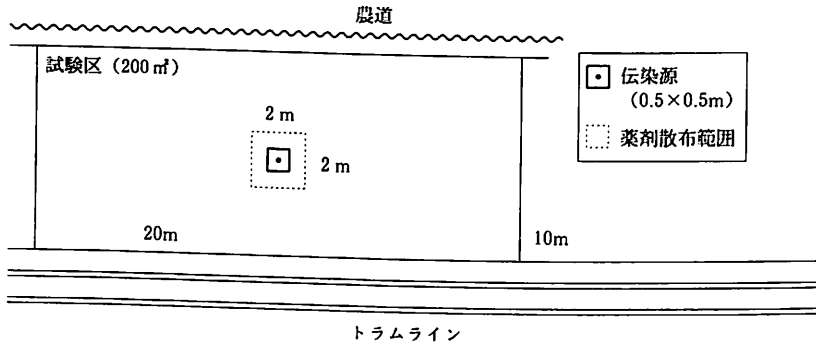
試験区全体のイメージを模式的に第 1 図に示した。1996 年および 1997 年の播種, 施肥, 罹病苗移植, 出穂期, 薬剤散布および発病調査の時期は第 1 表に示した通りである。

結 果

1996 年: 葉いもち調査を実施した 7 月 26 日時点のイネの生育段階はほぼ止葉抽出開始期に当たり, 葉いもち病斑は最上位展開葉の次々葉以下に散見された。各試験区の伝染源 (罹病苗植え込み部分) を中心に病斑が認められたが, 周辺への発病拡大は少なかった。無散布区の

平均 1 茎当たり病斑数が 0.16 個程度と発病程度は低かったものの, 薬剤局所散布区の発病程度は無散布区よりさらに低く, 7 月 12 日散布区の 1 茎当たり病斑数が 0.05 個と最も少なかった (第 2 表)。穂いちは葉いもちと同様に少発生であったが, 無散布区に比べ薬剤局所散布区では穂いもち発生が少なかった。発病抑制効果は 7 月 4 日散布区でも認められたが, 散布時期が遅くなるほど大きく, 7 月 18 日散布区で発病穂率 1.3%, 発病度 0.5 と無散布区の 1/3 程度に抑えられた (第 2 表)。

1997 年: 葉いもち調査を実施した 7 月 31 日時点のイネの生育段階は止葉抽出途中であり, 反復 2 の生育が揃っていたのに対して反復 1 は葉色が全体に淡く, 特に無散布区で顕著であった。試験区全体の観察では, 伝染源に近いほど病斑が多い傾向にあったが, ほぼ全体に発病が



第 1 図 試験区の模式図

第 1 表 試験圃場における播種, 施肥, 罹病苗移植, 薬剤散布, 発病調査の時期

年次	播種	時 期 (月, 日)									
		施肥			罹病苗移植		出穂期		薬剤散布		発病調査
										葉	穂
1996年	5. 9	6. 5	7.19	7.30	6.20	8.11	7. 4	7.12	7.18	7.26	9.18
1997年	5.13	5. 1			6.25	8.13	7.11	7.22	8. 1	7.31	9.10

第 2 表 薬剤散布時期の違いと葉および穂いもち発病程度 (1996年)¹⁾

試験区	葉いもち ²⁾			穂いもち ³⁾			発病度		
	1 茎当たり病斑数 (個)			発病穂率 (%)					
	反復 1	反復 2	平均	反復 1	反復 2	平均	反復 1	反復 2	平均
1. 7 月 4 日散布区	0.09	0.02	0.06	4.3	1.3	2.8	1.5	0.4	1.0
2. 7 月 12 日散布区	0.05	0.05	0.05	2.3	1.7	2.0	0.6	0.5	0.6
3. 7 月 18 日散布区	0.11	0.06	0.08	1.3	1.3	1.3	0.7	0.3	0.5
4. 無散布区	0.24	0.07	0.16	4.3	3.7	4.0	1.7	1.4	1.6

注) 1): 各区計300茎 (穂) 調査 2): 7月26日調査 3): 9月18日調査

拡大していた。葉いもち病斑は最上位展開葉の次葉以下に存在していたが、新しい病斑はほとんど認められなかった。葉いもち調査時点で、薬剤散布実施済みの7月11日および22日散布区と8月1日および無散布区との間では、発病程度に明瞭な差異が認められなかった(第3表)。9月10日に実施した穂いもち調査結果では、葉いもちと同様に反復1ではイネの生育がやや劣り、穂いもち発生も少ない傾向を示したが、発病率および発病度のいずれも、各薬剤散布区と無散布区の間で明瞭な差異は認められなかった(第3表)。一方、薬剤散布範囲内の発病程度を比較した場合には薬剤の散布効果が明瞭に現れ、反復2では無散布区の発病率18.0%、発病度9.0に対して、いずれの散布時期でも防除効果が認められ、7月22日散布区では発病率9.0%、発病度3.4と最も少なかった(第4表)。

考 察

直播栽培と病害の発生については、直播でいもち病が増加する、あるいは少なくなるとする報告と様々である。直播栽培では、種子伝染が起りにくく初期伝染源量は少ないものと考えられるが、イネの生育が遅延し、いもち病感受性の高い生育ステージと感染好適条件が重なるような場合には、周辺圃場からの飛散孢子によりいもち病が多発生する可能性がある。栽培条件によってイネの生育や体内窒素濃度が異なることの影響が大きいとの報告⁹⁾もあることから、直播と移植の違いというよりも、

播種時期や栽培条件の差異による生育状況やその地域の初発時期の違いなどによって、いもち病発生量は大きく変動するものと考えられる。

新潟県における葉いもち全般発生開始期は6月20日頃と推定されており⁹⁾、梅雨明けの平年値が7月22日頃であることから、平坦部においていもち病が発生しやすい条件となるのは、梅雨前線の活動が活発となる6月下旬から7月下旬までと考えられる。北陸農試総合研究第1チームを中心に研究を進めてきたトラムライン型潤土直播栽培システム^{2,7)}は、高密度播種と少基肥による穂数確保と生育中期の生育抑制を行い、後期重点施肥によって収量と品質の安定化を図ることを特徴としている。また、葉いもち発生期に当たる7月にイネ葉色の低下が著しいことから、イネ体質としてはいもち病に罹りにくい栽培法と考えられる。病害防除は、定幅散布機による薬剤散布によってきたが、高コストと予防散布による薬剤多投下が課題となっていた。環境保全型農業の推進とコスト面の問題から、必要最小限の薬剤投下量で効率的に防除する技術が求められていることから、圃場に多量の伝染源を投入して局部的にいもち病を発生させ、薬剤局所散布による防除の可能性を検討した。

1996年の少発生は、梅雨期間中の降水量が少なく空梅雨気味に経過したこと、梅雨明け後の7月中旬以降に記録的な高温少雨条件が連続したことにより、いもち病の感染が抑制されたことによると考えられる。試験圃場に最も近いアメダス観測点の大潟(中頸城郡大潟町)

第3表 薬剤散布時期の違いと葉および穂いもち発病程度(1997年)¹⁾

試験区	葉いもち ²⁾			穂いもち ³⁾					
	1茎当たり病斑数(個)			発病率(%)			発病度		
	反復1	反復2	平均	反復1	反復2	平均	反復1	反復2	平均
1. 7月11日散布区	2.29	2.15	2.22	15.5	19.5	17.5	7.4	7.4	7.4
2. 7月22日散布区	1.31	1.82	1.57	14.0	17.0	15.5	6.3	7.3	6.8
3. 8月1日散布区	1.09	1.82	1.46	12.0	20.5	16.3	5.0	8.8	6.9
4. 無散布区	0.63	1.83	1.23	8.0	21.5	14.8	4.0	9.3	6.6

注) 1): 各区計200茎(穂)調査 2): 7月31日調査 3): 9月10日調査

第4表 薬剤散布範囲内における穂いもち発病程度(1997年)¹⁾

試験区	発病率(%)			発病度		
	反復1	反復2	平均	反復1	反復2	平均
1. 7月11日散布区	5.0	12.0	8.5	2.0	6.3	4.1
2. 7月22日散布区	5.0	9.0	7.0	1.5	3.4	2.6
3. 8月1日散布区	5.0	9.0	7.0	2.3	4.3	3.3
4. 無散布区	11.0	18.0	14.5	3.5	9.0	6.3

注) 1): 薬剤散布範囲(2×2m)から、各区100穂調査(9月10日)

のデータでは、6月24日と7月12日にのみ準好適条件が出現している¹⁶⁾。薬剤局所散布を7月4日および12日に行った試験区で比較的葉いもち発生が抑えられているのは、葉いもち発生期前半に現れた準感染好適条件下での感染増殖を阻止したためと推察される。穂いもちの場合も7月12日散布区で最も発病が少ないが、上位葉の病斑形成を抑制した効果が、穂いもち感染期の好天によりそのまま持続したためと考えられる。このように、いもち病の感染増殖に不適な気象条件下では、伝染源が多く存在しても発病拡大は狭い範囲にとどまり、薬剤を伝染源周辺に局所散布することによって試験区全体の発病程度を低く抑えることが可能と考えられた。

1997年は、前年に比べて葉いもちの発生が明らかに多く、穂いもちの発病程度も高くなった。使用した肥料や施用時期の違いに加えて、気象条件の違いが大きく影響しているものと考えられる。新潟県内のアメダス観測点におけるBLASTAM判定結果は、前年に比べて中山間地帯を中心に感染好適条件が多く出現したことを示し、大潟のデータでも感染好適条件が7月3日と10日の2回出現している¹⁶⁾。このため、前年の発病経過とは大きく異なり、薬剤散布実施前にもいもち病の感染拡大が進み、各試験区の発病程度が同レベルになってしまったものと考えられる。薬剤散布範囲内に限れば、薬剤の防除効果が明瞭に現れていたことが確認されたものの、試験区全体にいもち病が拡大してしまったことから、中下位葉上の葉いもち病斑が伝染源となって穂いもち発生につながり、薬剤局所散布の効果が得られなかったと考えられる。

以上のことから、本試験のような平坦部いもち病少発生地帯における直播栽培では、薬剤局所散布により発病拡大を阻止できる場合があるものの、その効果は年次によって大きく異なると考えられる。いもち病を少ない散布回数で効率的に防除するには、イネの生育ステージと薬剤の残効期間を考慮して散布適期を設定する必要がある。さらに気象条件も考慮しなければならないであろう。このため薬剤局所散布を直ちに直播栽培体系に導入し、現行の予防粒剤水面施用と置き換えることは難しいと考えられた。しかし、懸念されていた地力ムラに起因すると考えられる発病程度の差異（発病ムラ）が認められたことから、大区画圃場におけるいもち病防除に当たっては、発病ムラを十分に考慮する必要があると考えられる。

今後は、薬剤局所散布による防除の可能性について、さらに散布時期や範囲に関する試験を行うとともに、長期残効型薬剤の種子処理による葉いもち抑制技術（荒井ら、投稿中）等との組み合わせについても検討したい。

摘 要

大区画圃場水稲直播栽培において、いもち病の発生に対する局所防除の効果を明らかにするため、局部的にいもち病を発生させた圃場で、時期を変えて薬剤を局所的に散布し、周辺への伝染抑制効果を調査した。その結果、新潟県平坦部のいもち病少発生地帯では、薬剤局所散布によって発病拡大を阻止できる可能性が示されたが、その効果は年次によって差が大きく、直播栽培体系に直ちに導入することは難しいと判断された。

引用文献

- 1) 阿部清文・根本文宏 (1999) JPP-NETを活用したイネいもち病の発生予察. 植物防疫 53: 12~16.
- 2) 大黒正道 (1998) トラムライン型潤土直播栽培システム. 機械化農業 1998年2月号: 24~27.
- 3) 藤巻雄一 (1992) 新潟県におけるイネいもち病の発生状況とその要因. 植物防疫 46: 161~163.
- 4) 藤巻雄一 (1994) 平成5年の異常気象に伴うイネいもち病の多発生 新潟県における多発生. 北陸病虫研報 42: 1~4.
- 5) 原澤良栄・堀 武志・小潟慶司・藤巻雄一 (2000) 新潟県における葉いもち全般発生開始期の発生生態. 北陸病虫研報 48: 1~8.
- 6) 越水幸男 (1988) アメダス資料による葉いもち発生予察法. 東北農試研報 78: 67~121.
- 7) 澤村宣志 (1998) 定幅散布機を用いた超省力・低コスト水稲潤土直播栽培. 研究ジャーナル 21: 27~31.
- 8) 徳永芳雄・太田義雄 (1959) 湛水直播培土栽培と穂いもち病との関係. 北日本病虫研報 10: 189~193.
- 9) 鳥山和伸 (2001) フィールドから展開される土壌肥料学—新たな視点でデータを探る・見る—1. 大区画水田における地力窒素ムラと水稲生育. 日土肥誌 72: 453~458.

(2001年10月10日受領)