

# 伝染源排除によるイネいもち病の減農薬防除

秋田県農林水産技術センター農業試験場 <sup>あ</sup> 深 <sup>や</sup> 谷 <sup>と</sup> 富 <sup>お</sup> 夫

## はじめに

秋田県ではこれまで、葉いもち防除対策として小林が提案した発生予察技術（小林，1984）に基づいて薬剤散布時期を決定するなど指導対応を図ってきた。本技術は第2世代期以降の葉いもちの感染防止をねらいとし、例年、2～3回の茎葉散布を行うものである。また、穂いもちについては出穂直前と穂揃期、さらに葉いもち多発年には傾穂期にも薬剤散布するなど予防防除に徹して被害軽減に努め、長年実績をあげてきた。しかし、1990年代以降、兼業化・高齢化、さらには基盤整備による水田の拡大に伴って粉剤や液剤の茎葉散布による適期防除が困難となり、粒剤や箱施用剤の導入による暦日防除に移行して防除経費も割高となった。そのため消費者の減農薬に対するニーズだけではなく、生産者からも農薬の散布回数の削減とともに防除作業の軽労化と低コスト技術の確立が求められた。そこで、筆者は薬剤散布の大幅な削減防除体系を構築するためには伝染源を効率的に排除することが最も効果的であると考えた。本田発病をもたらず伝染源については、既に数多い研究成果が報告されている（篠田，1958；三浦ら，1975；栗山，1982）。しかし、これらが報告された時期と現状とでは水稻の生産・管理状況が大きく異なっている。そこで、秋田県における伝染源の実態把握と、伝染源対策、さらに現地における伝染源排除による減農薬防除の広域実証試験を行い、ほぼ満足する成果が得られたのでここに報告する。

なお、技術確立のための一連の調査などは本県の農業試験場生産環境部病害虫担当や病害虫防除所職員、さらには病害虫防除員の協力により実施されたものである。

## I 伝染源の所在

### 1 稲残渣から本田への伝染

乾燥状態で冬を越した稲わらをマルチとして使用した野菜畑に隣接する水田では早期から葉いもちが発生し、後の防除に苦慮した事例がしばしば認められた。そこで1995年に、水田地帯に散在して稲わらを使用しているスイカ畑周辺の水田での葉いもちの発生状況を調査し

た。調査は全般発生開始期の8日後の7月3日に各水田100mの見歩き法（小林，1986）で行った。当年の全般発生開始期は6月19日の感染好適な気象条件によりもたらされ、一般水田での病斑密度は10a当たり10個以下であった。しかし、スイカ畑周辺では病斑の形状から6月19日に感染した病斑のほかに、6月24日ごろに感染したと推定される病斑がおおむね半数の割合で確認された。これら水田の10a当たりの病斑密度は一般水田よりかなり高く100～600個と推定され、スイカ畑に近いほど病斑密度が高かった（深谷ら，1996）。調査地点から約3km離れた水田に設置している微気象観測装置では、6月24日が日照時間のみが少なく微気象法の基準（小林，1984）から外れ、その他の日は風速が強くて基準から外れることが多かった。このことから、風が弱く気温が高く、しかも結露条件が確保されれば伝染が起こり、稲わらマルチした畑からの伝染は10～20haに及ぶものと考えられた。当地では1回目の伝染が全般発生開始期をもたらず感染時期と重なったが、気象次第では通常よりも1サイクル早い時期に伝染が起こる場合があり、過去にこれが多発の原因になったことを示唆する現象も観察されている。

このように早くから伝染が起こる場合の対策としては、プロベナゾール粒剤の10a当たり1.5kgの6月上旬と下旬の2回散布が効果的であることを確認している（未発表）。

秋田県における稲わらの活用場面はスイカ畑やミョウガ畑に限られており、これらからの影響は特定の産地に留まっている。したがって、その年の郡単位あるいは全県規模の全般発生開始期の早晩やこの時期の病斑密度の高低に関与することがないと考えられる。

なお、稲刈り後に水田内に放置された稲残渣内では冬期間にいても病菌が不活性化して翌年の伝染源にならないとされており（三浦ら，1975）、筆者らも秋田県において同様の現象を確認している。

### 2 育苗施設での苗の発病状況

育苗施設から本田への発病苗の持ち込みが葉いもちの全般発生の開始をもたらず伝染源になり得るかを明らかにするため、1997年に県内全域で移植直前の箱苗の保菌状況を調査した。標本は1地点1箱苗とし、各旧市町村当たり2～3地点、合計200地点の育苗施設から採集

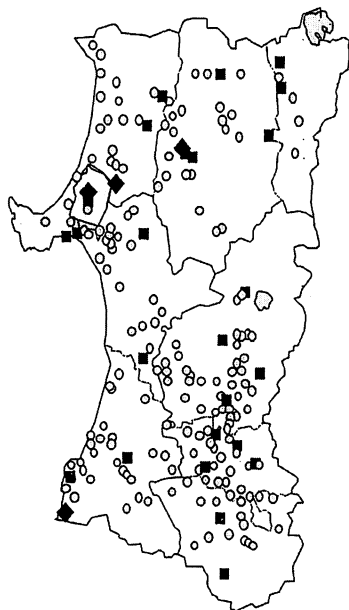


図-1 箱苗での発病状況

■：病斑が単独で確認される，◆：病斑が坪を形成し確認される，○：病斑なし。

した。採集した箱苗はビニールハウス内に移して、24時間湿潤状態に保ち箱内での感染を促した。7～9日後に二次伝染により発病した病斑をたどり、箱内の伝染源の有無を判定した。その結果、29地点（発病地点率：14.5%）の箱苗で病斑が確認され、しかも、発病苗は特定の地域に偏ることなく県内一円に分布した（図-1；深谷ら，2001）。県内全域に分布している状況から全県規模の全般発生の開始に箱苗発病は非常に大きく関与していると考えられた。次に、育苗施設内での発病の原因を探るため、1998年に施設環境の調査を行った。その結果、35.5%の施設で伝染源になりうるであろう稲わらや籾殻が、育苗施設の内外に放置されていることが確認された（未発表）。以上の結果から、本田発病をもたらす伝染源としては育苗施設からの発病苗の持ち込みが最も重要な要因であると推察された。また、これまでの知見から種子伝染の可能性も高いので、減農薬防除のためには、種子消毒とともに育苗施設内での防除効果の高い発病阻止技術の確立が必要であると考えられた。

## II 伝染源排除による減農薬防除

### 1 伝染源排除による隔離水田でのいもち病発生状況

これまでの調査結果から、稲残渣からの伝染および育苗施設からの発病苗の持ち込みをなくせば本田でのいもち病の発生を防止できると仮説を立て、一般の水田から

約1km離れた隔離水田において2001年に仮説の実証を試みた。ベフラズエート水和剤を種子重量の0.5%湿粉衣した‘あきたこまち’を供試し、育苗期防除としては緑化始期にトリシクラゾール水和剤75の500倍液を箱当たり500ml灌注し、さらにカルプロパミド箱粒剤を箱当たり5gを散布した。第2葉期以降はフサライド粉剤を2回散布し、徹底防除した苗を試験水田4haに移植した。また、稲残渣処理としては試験水田の近くに堆積されていた籾殻にはビニールシートを覆い、稲わらは前年収穫時にコンバインで水田内にまき散らして雪の下に置いて、稲体のいもち病菌を死滅させるなど稲残渣からの伝染阻止にも努めた。

その結果、実証水田では一切薬剤散布をしなかったが、葉いもち、穂いもちの発生は全く確認されず仮説が実証された（表-1；深谷ら，2002）。

本試験では育苗期防除に多大な労力を費やしたが、発病苗の持ち込みを回避する簡便な育苗期防除方法が確立されれば、一般水田においても大幅な減農薬防除は可能になると考えられた。

### 2 育苗期の発病を阻止する防除法

育苗施設内は苗の葉いもち感染に好適な条件になりやすい（小林，1974）。そのためには育苗期間を通じ、常に高い防除効果を維持する技術が必要である。そこで、稲体に速やかに吸収・浸透し、薬害のない薬剤を選定するとともに、施用方法など作業性がより効率的であることが必要条件となる。これらの条件を備えるMBI-D剤を用い、実用性を検討した。

ここでは供試品種に、いもち病圃場抵抗性のやや弱い‘あきたこまち’を供試し、育苗ハウス内で無加温出芽方式で管理した。育苗箱周辺には前年にいもち病が多発した圃場から採取した稲わらを置き感染を促した。供試薬剤にはベフラズエート顆粒水和剤を用い、2,000倍液を播種覆土前、あるいは緑化始期に箱当たり500mlを灌注する区を設けた。また、カルプロパミド箱粒剤については緑化始期に箱当たり10gを均一に散布した。

その結果、いずれも完全に発病を抑えることはできなかったが、防除価90以上となり、薬害の発生はなく、しかも対照としたトリシクラゾール水和剤75の500倍液の箱当たり500mlを緑化始期に灌注した区よりも防除効果の高い傾向が見られた（表-2）。このことから、本技術は完全ではないが、効率的に持ち込みを回避できる育苗期防除法として活用できるものと考えられた。なお、両剤は苗立枯病防除剤と同時施用しても、防除効果の低下や薬害の発生を促すことはない（未発表）。

表-1 伝染源を排除した隔離圃場でのいもち病の発生

| 圃場 No        |   | 7 月 18 日調査（見歩き調査） |              |              | 8 月 3 日調査 |                     | 9 月 7 日調査 |                     |
|--------------|---|-------------------|--------------|--------------|-----------|---------------------|-----------|---------------------|
|              |   | 調査<br>単位数         | 10 a 当たり病斑数  |              | 調査<br>株数  | 葉いもち<br>発病株率<br>（％） | 調査<br>株数  | 穂いもち<br>発病株率<br>（％） |
|              |   |                   | 散在病斑数<br>（個） | 坪状発生数<br>（坪） |           |                     |           |                     |
| 隔離圃場         | A | 40                | 0            | 0            | 800       | 0                   | 800       | 0                   |
|              | B | 42                | 0            | 0            | 800       | 0                   | 800       | 0                   |
|              | C | 17                | 0            | 0            | 400       | 0                   | 400       | 0                   |
| 一般圃場<br>(対照) | A | 1                 | 20           | 0            | 100       | 2                   | 100       | 11                  |
|              | B | 1                 | 0            | 0            | 100       | 4                   | 100       | 5                   |
|              | C | 1                 | 20           | 0            | 100       | 11                  | 100       | 17                  |
|              | D | 0.5               | —            | 20           | 100       | 15                  | 100       | 7                   |
|              | E | 1                 | 0            | 0            | 100       | 2                   | 100       | 5                   |

調査単位数：1 単位を 100 m とする。隔離圃場では本田防除は全く行わない。一般圃場では葉いもち防除としてプロベナゾール粒剤を 6 月中旬に散布し、穂いもち防除として出穂直前および穂揃期にフサライド剤を散布した。

表-2 本田への発病苗の持ち込みを回避するための育苗期防除（2001 年）

|   | 薬剤処理                                       | 発病苗率 (%) | 病斑数/1 苗   | 薬害 |
|---|--------------------------------------------|----------|-----------|----|
| ① | ジクロシメット顆粒水和剤 2,000 倍液<br>500 ml/箱を播種、覆土前灌注 | 1.3      | 0 (100)   | —  |
| ② | ジクロシメット顆粒水和剤 2,000 倍液<br>500 ml/箱を緑化始期灌注   | 0.5      | 0 (100)   | —  |
| ③ | カルプロバミド箱粒剤 10 g/箱<br>緑化始期散布                | 8.3      | 0.1 ( 94) | —  |
| ④ | ジクロシメット顆粒水和剤 2,000 倍液<br>500 ml/箱を播種、覆土前灌注 | 10.8     | 0.2 ( 88) | ±  |
| ⑤ | 無処理                                        | 90.5     | 1.6       |    |

発病調査は播種 28 日後に各区 300 本の苗について行い、表中の数字は 2 区の平均とした。品種「あきたこまち」を 10 日 4 日播種、無加温出芽とし、ビニールハウス内で育苗。発病を促すためいもち病が多発圃場から採取した稲わらをハウス内に放置。

### 3 大規模水田地域における伝染源排除による減農薬防除試験

これまでの基礎試験を踏まえ、2001～06 年にかけて現地において大規模（30～100 ha）な減農薬防除実証試験を計 8 箇所、延べ 340 ha で実施した。その結果、いずれの年においても満足する成果が得られた。

ここではいもち病が多発した 2004 年の試験結果について述べる。

減農薬防除試験は、横手市平鹿町明沢の約 30 ha の水田が集約した地域で実施した。種子消毒は 60℃、10 分間の温湯消毒法で行い、育苗施設からの持ち込みを最小限に抑えるために、緑化始期にジクロシメット顆粒水和剤 1,500 倍液を箱当たり 500 ml 灌注した。さらに、周辺圃場からの伝染阻止のための葉いもち防除としてプロベナゾール粒剤を 10 a 当たり 2 kg（深谷，1990）を 6 月 17 日に散布し、穂いもち防除は省略した。なお、稲

残渣処理や防除作業などはすべて生産者が実施した。

一般圃場では育苗期防除の実施率が低く、2～3 割の生産者がフサライド剤を用いて防除している状態である。しかし、本田葉いもち防除の実施率は高く、プロベナゾール粒剤の 6 月中旬散布か、移植時のプロベナゾールの側条施用剤や箱粒剤、またはピロキロン、チアニジルの箱粒剤のいずれかで防除している。2005 年の全般発生開始期は 6 月 27 日で例年より 5 日早かった。その後、7 月中旬にかけて感染好適な気象条件が続いたことから葉いもちが多発し、7 月中旬以降、ズリコミ症状が確認されるようになり 7 月 23 日付けで警報が発令された。そこで被害を最小限に食い止めるべく穂いもち防除が追加され、一般水田では出穂期以降 3～4 回の薬剤が散布された。しかし、いたるところで穂いもち発生による減収が認められた。本試験の対照としていた一般防除地域でも 7 月 26 日には葉いもちの平均発病株率が 61%

表-3 伝染源排除による減農薬防除の現地実証試験 (2004 年)

| 調査場所         | 葉いもち (7月26日) |              |                | 穂いもち (9月8日)  |              |                |                        |
|--------------|--------------|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|------------------------|
|              | 調査圃場数<br>(筆) | 発病圃場率<br>(%) | 平均発病<br>株率 (%) | 調査圃場数<br>(筆) | 発病圃場率<br>(%) | 平均発病<br>株率 (%) | 発病穂率 (%)<br>(1/3 ≤ 枝梗) |
| 明沢地区 (減農薬防除) | 91           | 16           | 0.0            | 47           | 72           | 4              | 0.2                    |
| A 地区 (一般防除)  | 58           | 100          | 61             | 32           | 100          | 62             | 7.1                    |

種子消毒：明沢地区は 60℃ 10 分温湯浸法，A 地区はオキシリニック酸・ベフラゾエート吹付。育苗期防除：明沢地区は全戸で緑化始期にジクロシメット顆粒水和剤 1,500 倍液を 500 ml/箱を灌注，A 地区はフサライド剤を 2～3 割の農家が散布。葉いもち防除：明沢地区はプロベナゾール粒剤を 2 kg/10 a，A 地区では 2～3 kg/10 a を 6 月中旬に散布。穂いもち防除：明沢地区は防除なし，A 地区は航空防除 2 回と地上防除 1～2 回（フサライド剤ほか）。葉いもち・穂いもちの調査は各 100 株とし，発生がない場合は 100 m の見歩き調査で発生の有無を確認。

と高く，1/3 以上被害を被った罹病穂の平均発病穂率が 7.1%であった。一方，伝染源排除のため育苗期防除を徹底した明沢地区では 16%の水田で葉いもち病斑が確認されたが，いずれも 100 m の見歩き調査（小林，1986）で 1 個の葉いもち病斑が発見される程度で，病斑密度は著しく低かった。また，穂いもちについては 72%の水田で発生が確認されたが，平均発病穂率が 0.2%と極めて低く，1 回の穂いもち防除用農薬費に満たない被害（減収）であった（表-3）。

なお，本減農薬防除体系による穂いもち防除削減試験において，育苗期防除剤にカルプロパミド箱粒剤を緑化始期に箱当たり 10 g を箱苗に散布した場合でも同様の結果が得られた（加藤ら，2004）。

## お わ り に

本田におけるいもち病の発生を阻止するためには，伝染環を効率的に遮断する必要がある。そのためには乾燥状態で越冬させた稲残さを水田周辺に持ち込まないこと，また，育苗施設からの本田への持ち込みを避けることが必須条件となる。しかし，これまで行われてきた種子消毒や育苗期防除の効果は完全ではない（鈴木・藤田，1985）。しかも稲わらや刎がらは野菜・水稻の栽培資材や生活用品として活用されていたことから，稲残渣の処分も不完全であった。したがって，これまでのいもち病防除は被害軽減を前提としたもので，本田防除に主眼が置かれてきた。しかしながら，現在では稲残渣の活用は非常に少なくなり，また，農薬メーカーの協力により持ち込みいもちの発生を最小限に抑える MBI-D 剤の低濃度・減量施用による育苗期防除法が確立された。さらに，防除の不備な水田からの伝染阻止や，育苗期防除の補いとしての予防粒剤，側条施用剤および箱施用剤による葉いもち防除を組み合わせることで，穂いもちの伝染源が排除され，穂いもち防除の削減が可能になっ

た。本技術は普及初年目の 2005 年は県内の 2 割程度の水田面積で実施され，2 年目の 06 年には約 5 割に拡大した。これまでは毎年のように注意報などを発令して対応に苦慮してきたが，2006 年は注意報を発令することもなく，穂いもちは少ない発生で終息した。伝染源排除技術の導入がいかに効率的で，減農薬に結びつく防除法であるかを実証できた。ただし，ここで用いた MBI-D 剤は耐性菌の出現により防除効果が低下する懸念がある（佐々木ら，2005）。秋田県ではこれまで，原々種，原種および指定採種圃場では MBI-D 剤の使用を完全に禁じるとともに，周辺圃場からのいもち病伝染阻止のため徹底した防除対策を講じてきた。今後も継続して採種生産組織の協力を得るとともに，稲残渣の適切な処分を励行し，安定した穂いもち防除削減技術をさらに普及拡大させたいものである。

持ち込み回避技術の精度がより高まれば，本田における葉いもち防除をも省略できると考えられ，今後の課題としたい。

なお，本防除法ではイネ以外からの伝染について（糸井ら，1979）は考慮しなかったが，これまでの本田における発生状況などの観察から秋田県においては防除に大きな影響を及ぼすとは考え難い。

## 引 用 文 献

- 1) 深谷富夫 (1990): 北日本病虫研報 41: 17～22.
- 2) ——— (1996): 同上 47: 156 (講要).
- 3) ——— (2001): 同上 52: 11～13.
- 4) ——— (2002): 日植病報 68: 209 (講要).
- 5) 糸井節美ら (1979): 同上 45: 375～385.
- 6) 加藤雅也ら (2004): 北日本病虫研報 55: 37～39.
- 7) 小林次郎 (1974): 秋田農試研報 19: 41～85.
- 8) ——— (1984): 同上 26: 1～84.
- 9) ——— (1986): 植物防疫 40: 429～432.
- 10) 栗山数衛 (1982): 日植病報 2: 99～117.
- 11) 三浦春夫ら (1975): 北日本病虫研報 26: 36.
- 12) 佐々木直子ら (2005): 同上 56: 205 (講要).
- 13) 鈴木穂積・藤田佳克 (1985): 東北農試研報 71: 59～74.
- 14) 篠田辰彦 (1958): 植物防疫 12: 487～492.