

コムギ赤かび病に対する防除手法の検討

宮城県農林水産部農業振興課 ^{おお}大 ^ば場 ^{あつ}淳 ^し司

はじめに

コムギ赤かび病は、コムギの収量や品質に大きな影響を及ぼす重要病害である。現在、我が国では、コムギの生産子実において、赤かび病菌の一部が産生するかび毒の一種デオキシニバレノール（以下 DON と略）に関する暫定基準値（1.1 ppm）および赤かび粒の限界混入率（0.0%）が設定されている。したがって、コムギ栽培現地（以下栽培現地と略）では本病に対する薬剤防除が必須となっている。

宮城県では、主要コムギ品種として‘シラネコムギ’および‘ゆきちから’が栽培されている。本県では、これまで、コムギ赤かび病に対する薬剤防除回数を品種にかかわらず2回としてきたが、‘ゆきちから’については、赤かび病に対する抵抗性が弱く、しばしば多発生が認められてきた（大場ら、2006）ことから、現在では、3回の薬剤防除を慣行としている。

一方、本県の赤かび病防除は、無人ヘリコプターを用いた航空防除またはブームスプレーヤを用いた地上防除（以下、地上防除と略）が広く行われている。このうち、地上防除では水和剤が広く用いられ、その多くには、「10a 当たりの散布量は 60～150 l」、「散布量は作物の生育段階や栽培形態および散布手法に合わせ調整する」と記載されている。しかし、ほとんどの栽培現地では、本病に対する防除の重要性を考慮し、10a 当たりの散布量を最大の 150 l としており、行政上も同様に指導している。しかし、それらの妥当性について検討した事例はない。加えて、薬剤防除回数他家品種よりも多い‘ゆきちから’では、生産費に占める薬剤防除費の割合が高くなることから、栽培現地では、同等の効果を保ちながら、さらに効率的で低コスト化された防除手法の確立が強く求められてきた。そこで、地上防除において、現行の農薬希釈倍数のままで、単位面積当たりの散布量を低減できるのか、できる場合にはどの程度まで可能であるかについて検討したので紹介する。

他方、本県では、広域でダイズが栽培されており、コ

ムギとダイズを栽培している農家も多い。ダイズ栽培地の一部では、非選択性除草剤散布用として吊り下げ式の畦間処理装置（商品名万能散布バー：北海道糖業社製、以下吊り下げ式処理装置と略）が用いられている。本装置は、散布部の高さや幅、角度の調整を自由に行うことができ、作物の生育や栽植密度にかかわらず立体的かつ効率的な薬剤散布が可能であることから、ダイズ圃場における除草のみならず、子実病虫害の防除への適応性があることも報告されている（笹原ら、2008）。そこで、本装置が赤かび病防除にも利用可能であると考え、コムギ赤かび病防除への適応性を検討したので、その結果を合わせて紹介する。

I 試験方法

1 耕種概要等

(1) 供試コムギ品種

供試品種は‘ゆきちから’を用いた。いずれの年も、宮城県の標準播種時期に相当する10月15日前後に播種し、播種方式は条間 0.25 m、1条6列の条播とした。基肥や追肥の量および施用時期は、宮城県慣行に従った。なお、試験は2009年と2010年の2か年実施した。

(2) 供試薬剤

メトコナゾール水和剤の2,000倍液を用いた。

2 地上防除における減量散布の可能性の検討

(1) 試験圃場

試験区として、10a 当たりの散布量を、それぞれ、現在の指導散布量である 150 l のほか、100 l、75 l および 50 l、そして無処理区を設けた。さらに、それぞれの試験区を3区に分け、すべてに赤かび病菌の接種区（1 m²）を設け、調査区とした（3反復）。

(2) 赤かび病菌の接種

赤かび病の発生を促すため、各調査区に赤かび病菌孢子懸濁液を接種した。供試菌株には、DON 産生型赤かび病菌 (*Fusarium graminearum*, DON 5) (中島・吉田, 2007; SUGA et al., 2008) を用いた。供試菌株をマングビーン液体培地で振とう培養し、分生孢子を形成させ、 2×10^5 /ml に孢子濃度を調製した。展着剤として Tween 20 を 0.02% 添加し、背負い式の動力噴霧器を用い、第1回目と第2回目の薬剤散布の間および第2回目と第3回目の薬剤散布の間に、10a 当たり 100 l 換算で噴霧接種

Examination of Control Techniques for Fusarium Head Blight of Wheat. By Atsushi OHBA

(キーワード：防除手法、コムギ、赤かび病、減量散布、吊り下げ式処理装置)

した。

(3) 薬剤散布

薬剤散布時期や散布回数は慣行に従い、開花始期、開花始期の約10日後および約20日後の3回防除とした。なお、メトコナゾール剤の使用回数は2回以内とされているが、本試験では、本剤の連用試験とした。散布は、ブームスプレーヤを取り付けた乗用管理機（ノズルはヤマホSR-1.1）で行った。

なお、試験区ごとの薬剤散布量を調査し、それらを10a当たりの散布量を換算することで、各区に計画通りの薬剤が散布されたか否かを確認した。

(4) 薬剤付着量調査

第1回目の薬剤散布直後に、各区より50穂をランダムに採取し、冷蔵庫で保管した。その後、抽出溶媒（メタノール/水 = 80/20, v/v）50 mlを加え、振とう抽出した後、HPLCでメトコナゾール量（有効成分量）を測定した。

(5) 発病調査およびDON濃度調査

開花期から約20日後に各調査区の主茎50穂について、BAN and SUENAGA (2000)の手法に従い、発病穂率と8段階の発病指数を調査し、発病度： Σ （発病穂率×発病指数）を求めた。また、開花期からおよそ40日後に調査区の中央部（長さ約2m）のコムギを刈り取り、ビニールハウス内で約1週間自然乾燥した後、脱穀調整作業を行い試験に供試した。なお、脱穀機で脱穀されなかったものについては、手作業により脱穀し、両者をあわせて子実とした。DONの分析には、Neogen社製のELISAキットを用いた。発色の測定は、Neogen社製のマイクロプレートリーダー（Awareness Miclowell reader, Cat, No. 9302）を用いた。

3 吊り下げ式処理装置のコムギ赤かび病への適応性の検討

(1) 試験区の構成

ムギ類栽培現地の赤かび病防除に最も一般的に用いられている殺虫殺菌ノズル（ヤマホ工業株式会社製）を装着したブームスプレーヤを乗用管理機に取り付けたものを慣行区とし、同様に殺虫殺菌ノズル（株式会社サンエー製）を付けた吊り下げ式処理装置を装着したブームスプレーヤを乗用管理機に取り付けたもの（図-1）を試験区（以下吊下区と略）とした。また、栽培現地で、強風時などのドリフトを阻止するために用いられている除草剤ノズル（ヤマホ工業株式会社製）を用いた区（以下除草剤ノズル区と略）も設けた。

また、吊り下げ式処理装置は、ソリ型のバーに三つ又の散布部を上下2箇所配置したものであるが、本試験



図-1 試験に用いた吊り下げ式処理装置



図-2 試験に用いた吊り下げ式処理装置のノズル

では、下部ノズルの噴口は閉じ、上部ノズルのみの散布とした。そして、上部ノズルをコムギ穂に対し上部斜め45度から噴霧されるように高さや角度の調整を行い、試験に供した（図-2）。

(2) その他

赤かび病菌の接種や発病調査法等はいずれも2と同様とした。

II 結果と考察

いずれの試験でも、実散布量はいずれもほぼ計画通りの散布量であった（図略）。

1 地上防除における減量散布の可能性

2009年は、発病度では、現行の10a当たり150l散布区に対し、同100lおよび75l散布区では高い防除価を示したが、同50l散布では効果が著しく劣った（図-3）。一方のDON濃度では、同75l散布以下では防除効果が

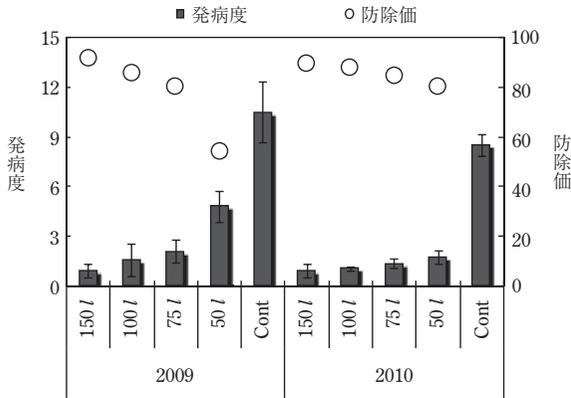


図-3 薬液散布量と赤かび病発病度の関係
いずれも地上防除、10a当たりの散布量（ブームスプレーヤーに殺虫殺菌ノズルを装着）。

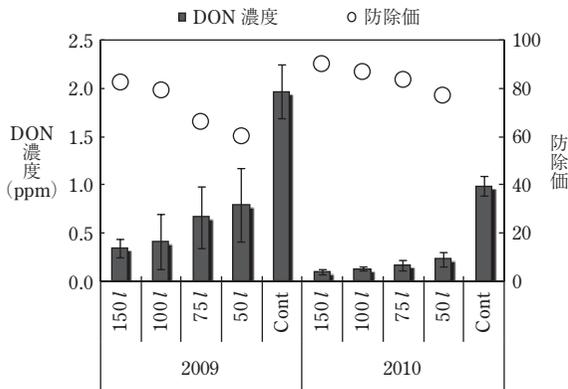


図-4 薬液散布量とDON濃度の関係
いずれも地上防除、10a当たりの散布量（ブームスプレーヤーに殺虫殺菌ノズルを装着）。

劣る傾向が認められた（図-4）。2010年についても、散布量の減少とともに防除効果の低下が認められたが、発病度では、10a当たり50l散布区でも高い防除価を示し（図-3）、DON濃度でも同75l散布以上で高い防除価を示した（図-4）。

薬剤（有効成分）付着量は、両年ともに薬液散布量の減少とともに低下した（図略）。

このように、試験を行った2か年とも、現在指導している10a当たり150l散布に対し、発病度、DON濃度ともに、同100l散布までは安定して高い防除効果が得られた。そのため、本試験では、同100l散布までの散布量の削減が可能であると結論づけることができた。このことから、「ゆきちから」の赤かび病防除に使用する薬剤の量は、これまでの10a当たり150lから100l、すな

わち2/3に低減されたこととなり、防除コストを削減することが可能となった。

一方、10a当たり75l散布以下の場合には、効果が安定せず、防除効果が低い事例も見受けられた。しかし、少発生条件下ではあるが、同75l散布以下でも高い効果が得られた事例も認められたことから、使用するノズルなども含め、今後さらなる検討が必要である。

試験で用いたメトコナゾール水和剤、栽培現地で主に使用されていたテブコナゾール水和剤およびチオファネートメチル水和剤は、いずれも浸透移行性を有する薬剤である。防除体系を確立するうえでは、用いる薬剤の種類、あるいはそれらの組合せにより効果が異なる可能性も考えられる。したがって、特に浸透移行性のない、あるいは同移行性の低い薬剤を用いる場合については、今後さらなる検討が必要であろう。

2 吊り下げ式処理装置のコムギ赤かび病への汎用性の検討

薬剤を散布した区では、ノズルの種類にかかわらず、いずれの区でも有意な防除効果が認められたが、吊下区と慣行区では発病度およびDON濃度の防除価が比較的高かったが、除草剤ノズル区では他区よりもやや劣った（図-5、6）。

本試験から、吊り下げ式処理装置はコムギの赤かび病防除に利用可能であるが、ノズルの目が粗い除草剤ノズルは、防除効果がやや劣ることが明らかとなった。通常、赤かび病に対する薬剤防除は複数回行うのが一般的であるが、コムギの本病感受性が最も高まるのは開花始期～開花期ころであることから（大場ら、2009）、同時期の防除、すなわち第1回目にあたる防除を適期に行うことが最も重要である。そのため、同時期の薬剤散布に関しては、降雨時を避け確実に実施するよう指導するのが一般的であるが、本病の第1回目防除に関しては、降雨だけでなく強風時も避けることが重要となる。このことから、除草剤ノズルの使用が必要な強風時の防除は回避し、防除に適した気象条件下で、慣行ノズルまたは吊り下げ式処理装置を用いて薬剤散布を行う必要があると考えられる。

また、ノズル別のコムギ穂における薬剤（有効成分）付着量は、吊下区で最も多く、除草剤ノズル区と慣行区における付着量はほぼ同量であった（吊下区の40～50%程度、図略）。つまり、慣行区と吊下区では防除効果が同等であったにもかかわらず、吊下区で薬剤（有効成分）付着量が多かった。本試験で供試したメトコナゾール剤は浸透移行性の高い薬剤であり、コムギ穂の一部に薬剤が付着すれば、そこから有効成分が植物内に浸

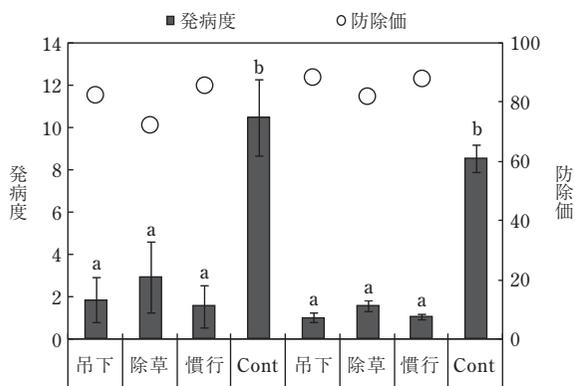


図-5 使用ノズルと赤かび病発病度の関係
 慣行：ブームスプレーヤーに殺虫殺菌ノズルを装着。
 吊下：ブームスプレーヤーに殺虫殺菌ノズルを付けた吊り下げ式処理装置を装着。
 除草：ブームスプレーヤーに除草剤ノズルを装着。
 散布量はいずれも 100 l/10 a。
 縦バーは標準誤差を示す。
 同一品種間の同一英小文字間には Tukey-Kramer の HSD 検定結果。

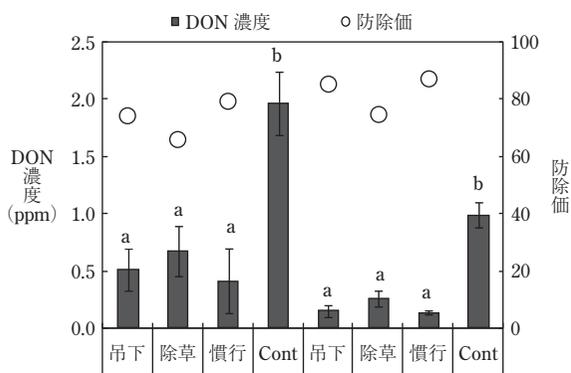


図-6 使用ノズルと DON 濃度の関係
 慣行：ブームスプレーヤーに殺虫殺菌ノズルを装着。
 吊下：ブームスプレーヤーに殺虫殺菌ノズルを付けた吊り下げ式処理装置を装着。
 除草：ブームスプレーヤーに除草剤ノズルを装着。
 散布量はいずれも 100 l/10 a。
 縦バーは標準誤差を示す。
 同一品種間の同一英小文字間には Tukey-Kramer の HSD 検定結果。

透、移行して効果が得られる薬剤である。そのため、本試験において慣行ノズルと吊り下げ式処理装置の効果は同等であったが、浸透移行性が低い、あるいはない薬剤

を用いる際には、薬剤が植物に均一にかつ十分量散布される必要性が生じることから、同量の薬液散布でも薬剤付着量のより多い吊り下げ式処理装置を用いることが有効であると推察できる。

一方、除草剤ノズルと慣行ノズルでは薬剤(有効成分)付着量が同等であったにもかかわらず、除草剤ノズルでの防除効果が劣った。薬剤の付着状態などの影響が推察されたが、今後さらにデータを蓄積し、考察したい。

他方、各区における薬剤飛散状況は、いずれのノズルでも、ノズル直下では薬剤の付着が確認されたが、外側 1m および 2m では付着は確認されず、今回の試験条件下では、いずれのノズルでも問題となるような薬剤飛散(ドリフト)は全く認められなかった。しかし、前述のように、コムギの穂における薬液の付着量はノズルの種類で異なったことから、コムギの穂のみに効率よく薬剤が付着するノズルと、そうではないノズルがあることが示唆されたが、この点については、さらなる詳細なデータの蓄積が必要である。

以上、これまでの知見と本試験の結果を合わせると、コムギとダイズを栽培している農家では、本装置を用いることで、個々のノズルの購入や交換等が不要となり、より効率的かつ省力的な防除が可能になると考えられた。

また、本試験では、いずれの試験区でも 10 a 当たりの散布量を一律 100 l としたが、吊り下げ処理装置は薬剤(有効成分)付着量が多かったため、今後は同一濃度での減量散布について検討する必要があると考えられる。

おわりに

本試験結果により、「ゆきちから」の栽培現地では、これまでと同等の防除効果を保ちながら、低コストが図れる防除手法を確立できた。しかし、ノズルの種類や、浸透移行性等の薬剤特性、あるいはそれらの組合せ、薬剤付着量と防除効果の関係等、新たな課題も見えてきた。

栽培現地では、昨今のコムギ栽培を取り巻く状況を考慮し、低コストでより高い効果が得られることに加え、環境負荷が少ないことも求められており、今後、これらの要望に応えられるよう防除技術開発を進めたい。

引用文献

- 1) BAN, T. and K. SUENAGA (2000): Euphytica. 113: 87 ~ 99.
- 2) ————・吉田めぐみ (2007): 日植病報 73: 106 ~ 111.
- 3) 大場淳司ら (2006): 北日本病害虫研報 57: 218 (講要).
- 4) ————ら (2009): 日植病報 75: 93 ~ 101.
- 5) 笹原剛志ら (2008): 北日本病害虫研報 59: 228 (講要).
- 6) SUGA, H. et al. (2008): Phytopathology 98: 159 ~ 166.