

特集 北海道における小麦病害虫の 発生動向と防除対策

北海道農政部生産振興局技術普及課
上川農業試験場駐在 上席普及指導員 (農業革新支援専門員)

木俣 栄 (きまた さかえ)

は じ め に

北海道における小麦の作付けは約 12 万 ha で秋まき小麦と春まき小麦の栽培があり、畑作物の基幹作物である。

小麦に発生する病害虫は、品質に大きな影響を与える小麦赤かび病をはじめ、秋まき小麦では雪腐病、赤さび病、うどんこ病等が気象条件などで多発する年があり収量・品質に大きな影響を与えている。

北海道内では地域による気象の違いが大きく、少雪地帯、多雪地帯、土壌凍結地帯等地域ごとの防除対策に違いが見られる。

また、蒴萎縮病や、なまぐさ黒穂病等が地域により発生し、収量および品質に多大な被害を及ぼす事例も増えてきている。

これらのことから、それぞれの地域において病害虫の発生動向をふまえた総合的な防除体系が確立されている。

1 赤かび病

小麦の赤かび病は、その病原菌であるフザリウム菌が毒素「デオキシニバレノール (DON)」を産生する。DON は下痢などを引き起こすことから、我々の健康を脅かす物質として規制が強化されてきた (図-1)。

このため、生産場面においては、赤かび粒の混入は 0.0%, DON 濃度も 1.1 pm 以下と厳しい基準が設定され、防除の徹底を図るようになった。

(1) 病原菌

北海道で確認されている赤かび病原菌は、*Fusarium* 菌 3 種 (*F. graminearum*, *F. avenaceum*, *F. culmorum*) と *Microdochium* 菌 (*M. nivale*) で、いずれも多湿条件で発生しやすい。

穂に形成された標徴だけでは菌種は特定できないが、全道的に発生が多いのが *F. graminearum* で、DON の産生力はこの菌が最も強いとされている。平成 25 年度は

開花期の低温により *M. nivale* の発生が多かった。*F. culmorum* も毒素を産生するが、発生は少ない。

F. avenaceum は全道的に発生し、*M. nivale* (紅色雪腐病の菌と同じ) は道東の冷涼な地域で発生が多いが、この 2 種ではカビ毒の産生は認められない (図-2)。



図-1 赤かび病罹病穂 (春まき小麦)

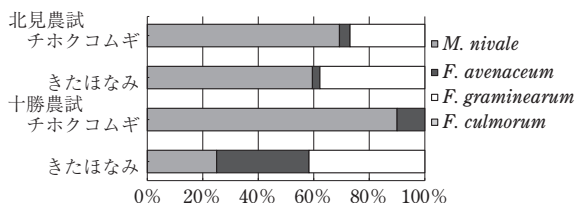


図-2 秋まき小麦赤かび病予察圃場菌種別発生割合

(2) 感染時期

これらの菌の感染時期は、開花初期と乳熟期であり、特に開花時期の小穂の穎花の合わせ目や、穂軸、小穂から露出した雄ずいが感染部位となる。

(3) 防除のタイミング

感染前に穂を保護する観点から、1回目の防除が最も重要である。防除効果を最大にするためには穂全体に薬剤が付着する必要があることから、穂が出揃った開花始に防除を実施する(図-3)。

秋まき小麦、春まき小麦の初冬まき、春まきと、播種時期に違いがあることから、各小麦の出穂期を的確に把握し、防除のタイミングを逸しないよう圃場観察を行う。

2回目以降の防除は1回目の散布後7日間隔を基本とするが、赤かび病菌の孢子飛散は降雨後に多いため、気象予報に留意して散布時期を決める。

(4) 散布回数と防除薬剤の選択

出穂期以降好天が予想され、上記タイミングで防除を実施できる場合は、秋まき小麦で2回、春まき小麦(初冬まき、春まき)で3回の防除でDON濃度を基準値内に抑える効果が期待できる(表-1)。

ただし、‘ハルユタカ’については、赤かび病の抵抗性が劣ることから防除回数は4回を基本とする。

薬剤の種類によって赤かび粒やDON濃度の抑制効果に差があるため、表-2を参考に防除薬剤の選択を行い、登熟時期に降雨が多い場合、薬剤の使用時期、使用回数について検討を行うこととした。

(5) 耕種的防除対策

赤かび病の防除では薬剤散布のほかには以下の耕種的防

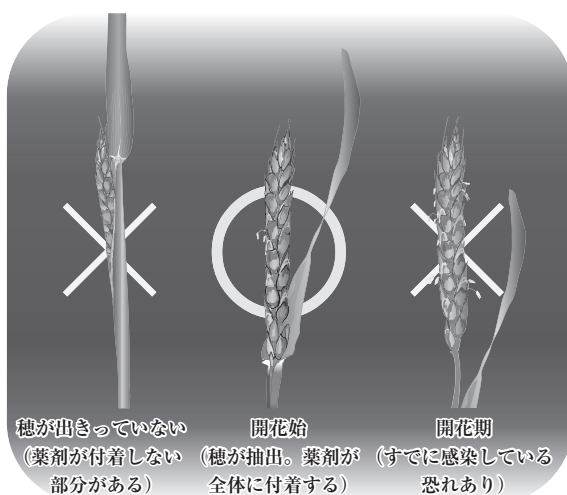


図-3 赤かび病防除(1回目)のタイミング

表-1 小麦の赤かび病に対する防除対策

	<秋まき小麦>	<春まき小麦>
対象品種	きたほなみ(赤かび病抵抗性: 中) ゆめちから(同: 中)	春よ恋(赤かび病抵抗性: 中) はるきりり(同: 中) ハルユタカ(同: やや弱)
防除回数	開花始とその1週間後の2回散布	開花始より1週間間隔で3回散布 ※ハルユタカを栽培する場合には4回散布
薬剤選択	・シルバキュアフロアブル(2,000倍) ・ベフラン液剤25(1,000倍) ・ベフトップジンフロアブル(1,000倍) ・トップジンM水和剤(1,500倍)	・シルバキュアフロアブル(2,000倍) ・トップジンM水和剤(1,500倍)
防除例	<u>1回目</u> シルバキュアフロアブル <u>2回目</u> ベフラン液剤25 またはトップジンM水和剤 またはベフトップジンフロアブル	<u>1回目</u> シルバキュアフロアブル <u>2回目</u> ベフラン液剤25 またはトップジンM水和剤 3回目 シルバキュアフロアブル

注1) 表中「薬剤選択」で挙げた効果の高い薬剤を用いることが望ましい。

注2) 同系統の薬剤の連用を避ける。

注3) 初冬まき栽培も本対策に準ずる。

注4) DON汚染と赤かび粒率の基準に対応するため、薬剤防除に併せて早期播種、倒伏防止等耕種的対策、および適切な収穫・乾燥調製を行う。

注5) *Microdochium* 菌ではトップジンM水和剤の耐性が確認されていることから防除効果が劣るため、過去に多発した地域では使用しない。

注6) *Microdochium* 菌ではストロビーフロアブルに対する耐性菌が道内に広く分布しているので本菌に対する同剤の使用は避ける。

表-2 小麦の赤さび病に対する各薬剤の防除効果 (平成 19 年普及推進事項一部改変)

薬剤名	希釈倍数	使用時期 (収穫前日数)	DON 汚染に対する防除効果	<i>M. nivale</i> 菌に対する防除効果
シルバキュアフロアブル	2,000	7 日前	○	△
トップジンM水和剤	1,500	14 日前	○	×
ベフラン液剤 2.5	1,000	14 日前	○	○
	2,000	14 日前	△	△
ペフトップジンフロアブル	800	14 日前	○	○
	1,000	14 日前	○	○
チルト乳剤 2.5	1,000	3 日前	△	△
	2,000	3 日前	△	—
ストロビーフロアブル	2,000	14 日前	△	×
	3,000	14 日前	△	×

注) 表中の記号は次のことを示す。

○：効果が高い △：効果がやや低い ×：効果が低い —：未検討。



図-4 下葉から上部へ伸展するうどんこ病菌



図-5 葉に発生した赤さび病菌

除対策が有効である。

①倒伏防止に努める。

②適期に収穫し、適切な乾燥・調製（粒厚選別・比重選別）を行う。

2 うどんこ病

気温が低く少雨の年に発生が多い。曇天が続いたり、厚まきや窒素肥料の過多による軟弱な生育は発生を助長する。

秋まき小麦‘きたはなみ’‘ゆめちから’、春まき小麦‘ハルユタカ’‘春よ恋’は抵抗性品種であることから、出穂前の薬剤防除は不要とされている。しかし、これらの品種でも近年うどんこ病の進展が上位葉まで見受けられる場合がある（図-4）。

麦の登熟には止葉および次葉を健全に保つことが重要

なため、出穂前に上位葉に病斑が見られる場合は防除を実施する（茎数が多く過繁茂の圃場などは要注意）。

出穂以降は、赤さび病との同時防除で対応が可能である。

3 赤さび病

赤さび病は、高温少雨傾向で発病が助長され、まん延が早い（図-5）。

前年秋から発生が確認されたり、融雪直後から発生が見られる圃場もあるため、発生の拡大に注意が必要である。

‘きたはなみ’は、‘ホクシン’に比べて赤さび病に強く、防除の必要性は低いとされてきたが、全道的に発病が認められたことが特徴的であり、発病程度が被害許容水準に迫る事例も散見されている。高温時の圃場観察を実施し発生初期に薬剤防除を行う必要がある。

防風林で囲まれた圃場などでは、地形的に急激に気温

が上がり発生が助長される場合があるため注意する。

4 なまぐさ黒穂病

北海道における小麦のなまぐさ黒穂病の発生は古くから報告があるが、戦後は発生記録がほとんどなく、発生が認められた場合でもごく一部の事例に限られていた。しかし、平成 26 年は、4 振興局管内の複数の地域で発生が確認され、その中には激発事例も認められており、今後の発生動向に注意が必要な病害である（図-6）。

本病の罹病株は、健全株に比較し程長がやや短くなる（図-7）傾向にあるが、発生が軽微な場合は外観上の識別が困難である。病穂はやや暗緑色を帯び、内部には茶褐色の粉状物（厚膜孢子）で満たされるが（図-6）、外皮は破れにくいので裸黒穂病のような孢子の露出と飛散はない。病穂は生臭い悪臭を放つので、本病が発生すると減収のみならず、異臭による品質低下を招く。さらに、



図-6 なまぐさ黒穂病に罹病した穂

汚染された生産物が乾燥・調整施設に混入した場合、施設全体が汚染されることとなり被害は大きくなる。

本病発生圃場の生産物は、脱穀の際に罹病子実が碎けるため病原菌が麦粒表面に付着し、これが汚染種子となって翌年の発病につながる。したがって、対策として最も重要なことは、健全種子の生産と使用である。また、病原菌がすき込まれた発生圃場では土壤伝染も生じることから、連作を避け長期輪作を励行する。また、播種時の土壤湿度が高く、地温 15℃ 以下が本病の感染好適条件で、遅まきするほど発生する危険性が高くなることから、地域ごとの播種適期を守ることが重要である。

発生してからでは防除が困難であることから、早期発見、対応が必要である。

5 雪腐病

北海道は日本を代表する寒冷地であり、秋まき小麦栽培において、雪腐病の防除は重要な管理の一つである。

北海道内においても地域による降雪や、気温の差があり、発生する雪腐病の菌種も違うことから使用薬剤や防除方法も異なる（図-8, 9）。

効果的な防除方法は、根雪直前の茎葉防除であるが、根雪時期が特定できないことから、薬剤散布後の多雨や、根雪までの期間が長期にわたった場合には薬剤の再

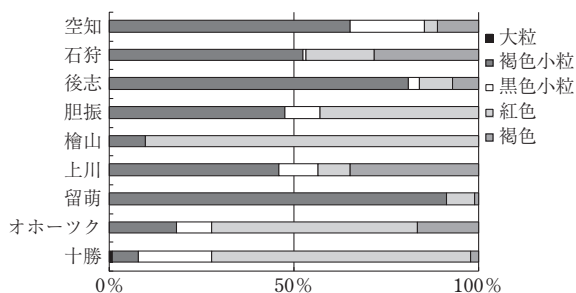


図-8 平成25年産小麦雪腐病の振興局別菌種割合



図-7 多発圃場 低い穂は感染・発病

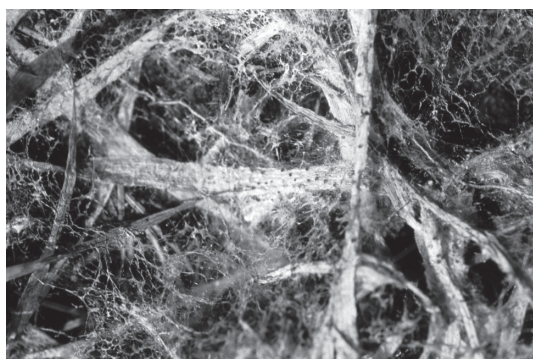


図-9 融雪後の小麦の雪腐黒色小粒菌核病（田中原図）

散布を行っている。

6 条斑病

北海道では 1981 年に確認され、以来急激に発生が拡大し、全道的に見られるようになった。しかし現在では輪作の励行や品種の変遷により発生は局所的に止まっている(図-10)。

対策としては健全な種子を使用し種子消毒を徹底する。連作による土壌中の病原菌密度を高めるため避け、罹病残渣を圃場に残さない。圃場周辺のイネ科雑草を除草する。発生圃場の収穫は最後とし、未発生圃場に罹病残渣を持ち込まない等の対策を講じている。

7 眼紋病

北海道では 1983 年に確認され、道内全域にまん延し定着している。連作などにより多発すると小麦が倒伏して甚大な被害となる。倒伏さえしなければ被害はほとんど見られない。最近はあまり大きな被害は見られなくなった(図-11)。

防除対策として、3 年以上の輪作を実施する。適期は種や適正施肥を行い、過繁茂とならない栽培管理が重要である。

圃場の排水改善を行う。過去に被害が発生した地域では、小麦の幼穂形成期に薬剤防除などが実施され、発生も軽微となっている。

8 ムギキモグリバエ

発生は年次差があるが、発生量が増えると幼虫が茎に潜り込み、節に近い柔らかい部分を螺旋状に食害する(図-12)。白穂や傷穂が目立つため注目されるが、被害の主体は出穂不能、心枯れ、稚苗期心枯れ等で、有効穂数が減少し減収となる。

発生初期から最低 2 回の防除が重要となる。春まき小麦では、播種時期が早いほど被害は少ない。播種が遅れた圃場では注意が必要である。

また、地域によって発生量が異なり、被害が多くなる場合があるので予察情報をもとに注意喚起を行っている。

9 ムギクロハモグリバエ

秋まき小麦は生育ステージが進んでいることから、減収に結びつく被害はないと思われるが、春まき小麦については 6 月中～下旬の被害が懸念される。幼虫が葉先から中央部へ向かって葉肉内を幅広く潜り、袋状の食害痕を形成する(図-13)。近年では、平成 17, 18, 23 年に発生が目立った。止葉を含む上位 2 葉の被害葉率(被害が葉身の 1/2 程度に至った葉数割合)が、秋まき小麦で 16%, 春まき小麦では 12% を超える場合には薬剤防除が必要となる。

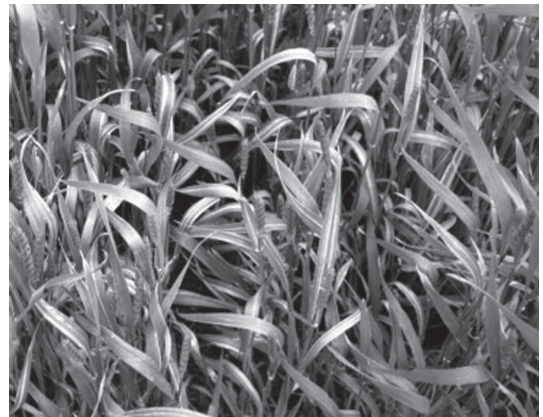


図-10 条斑模様や、穂が出すくんだ秋まき小麦



図-11 眼紋病中期の症状(角野原図)

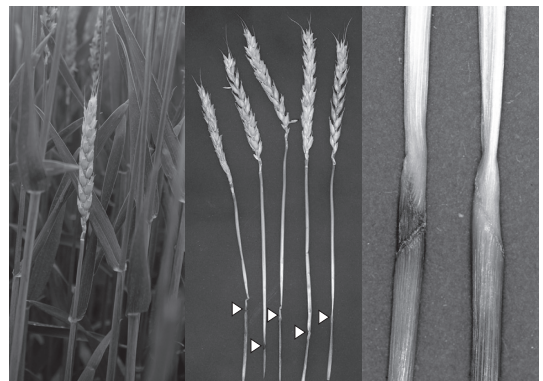


図-12 白穂(左、中)と食害痕(上堀原図)



図-13 幼虫による被害（袋状に食害する）（上堀原図）



図-14 穂に寄生したアブラムシ（上堀原図）

10 アブラムシ類

小麦にはムギクビレアブラムシ、ムギヒゲナガアブラムシ、ムギウスイロアブラムシが寄生する。

ムギクビレアブラムシとムギヒゲナガアブラムシは初め茎葉に寄生するが、出穂後は小穂の間や穂軸に密集繁殖し、登熟中の養分を吸汁する（図-14）。ムギウスイロアブラムシは穂を吸汁することはない。出穂 10～20 日後に 1 穂平均 7～11 頭以上の寄生がある場合（もしくは半分以上の穂に寄生したとき）に減収となることから、観察後防除の要否を判断する。

薬剤の散布については 1 回で十分である。

11 その他病害虫

ほかに近年発生が著しい病害は、土壤伝染性ウイルス病の小麦縞萎縮病、麦類萎縮病であり、抵抗性品種の育種と作付けによる防除体系をとっている。

お わ り に

小麦雪腐病は年によっては秋まき小麦の収量に対して

甚大な被害を与え、赤かび病、なまぐさ黒穂病等は品質並びに収量へも大きな影響を与える。

このような重要な病害虫が数多くある中で、耕種的防除法（輪作、健全種子利用）から、化学的防除法（予防防除など）、予察防除など総合的な防除対策を組み立て、病害虫による品質・収量の低下を最小限に抑えることができるように、取組が進められてきた。

併せて薬剤の感受性についても検定を行い、それぞれの病害虫に最も適した薬剤の利用も提案され、生産現場では効果を上げている。

引 用 文 献

- 1) 一般社団法人北海道植物防疫協会（2014）：北海道防除提要，127～145.
- 2) 北海道病害虫防除所（2014）：平成 25 年度データ.
- 3) 一般社団法人北海道米麦改良協会（2014）：米麦改良 102（5）.