

第 **135** 号
2018.6

北海道 米麦改良

稲作

・ 30年産米の病害虫対策について

麦作

・ 芽室町におけるコムギ縞萎縮病の発生実態と対応

・ 小麦の収穫と乾燥・調整



会報誌「北海道米麦改良」はホームページでもご覧になれます。
<http://www.beibaku.net/>

一般社団法人 北海道米麦改良協会

売れる米を 低コストで 安定生産

めざそう 小麦の 品質向上

適正な 農産物検査の 実施



も く じ

稲作	30年産米の病害虫対策について……………	1
麦作	芽室町におけるコムギ縞萎縮病の発生実態と対応……………	8
	小麦の収穫と乾燥・調製のポイント……………	15

稲 作

30年産米の病害虫対策について

いもち病は、平成20～22年の多発生以降、農家・関係機関の努力で防除対策が徹底され、昨年も平年より少ない発生となっている。しかし、水稻にとっては最も重大な被害をもたらす病害であるため、引き続き適切な防除を励行する。近年は夏季の高温により紋枯病の発生が増加傾向にあり、加えて紋枯病の病徴と類似する疑似紋枯症の発生がみられる。従って、紋枯病および道総研から示された疑似紋枯症の原因となる赤色菌核病等の防除対策を徹底する。

害虫では斑点米の原因となるカメムシの防除も重紹介要となる。また、特定の薬剤に耐性を持ったいもち病菌や抵抗性を示すイネドロオイムシ個体群が確認されていることから、病害虫の特性や発生状況を把握し、適切な防除を行う。

= 病 害 =

1 いもち病

(1) 伝染源をなくす！補植用苗は除去！！

代かき後のゴミや昨年の罹病ワラはいもち病の伝染源になる。早急には場外に搬出し堆肥化するなど適切に処理する。

補植用の取り置き苗は、早い時期から葉いもちが発生しやすく、放置すると自ら水田内に伝染源を作っていることと同じである（写真1）。補植の終わった取り置き苗は、早急に撤去する。

(2) 葉いもちは予察調査で早期防除

いもち病防除の基本は、早期発見・早期防除と基幹防除である。そこで、葉いもちの発生予察（見歩き調査）を実施し、初発の把握に努める（図1）。



写真1 取り置き苗から発生したいもち病

① 見歩き調査の開始時期

- ・見歩き調査は、止葉始（1株の中で一番生育の早い茎の止葉が展開し始めた頃）から1週間以内の間隔で出穂まで調査する。
- ・地域や品種によって生育が遅い場合（目安：幼穂形成期が7月6日以降）は、幼穂形成期から約5日後に1回目の調査を開始する。
- ・ただし、葉いもち発生予測システムBLASTAM（北海道病害虫防除所HP）で、周辺市町村に感染好適日・準感染好適日が出現した場合は、その1週間～10日後にも見歩き調査を追加し、発生の確認を行う。

② 調査の方法

見歩き調査は、水田内をゆっくりとした速度で歩き、少し前かがみの姿勢で上から稲株を見下ろして葉いもちの病斑を探す方法である。この時期は下葉に葉いもち病斑が発生するため、葉が垂れ下がり水滴が乗るような葉を中心に病斑を探す（写真2）。

調査は水田1筆につき、1畦10m（約80株）を4カ所見歩き調査を行う。葉いもちの発生には偏りがあるため、近い場所を調査するより、できるだけ離れた場所を調査する。

また、調査する水田は、

- 過去にいもち病が発生したほ場
- 建物や防風林の陰で風通しの悪いほ場
- 葉色が濃く過繁茂な生育をしているほ場
- いもち病に弱い品種の作付けほ場

など、いもち病が発生しやすいほ場や場所を選んで効率的に見歩き調査を行う。

育苗箱施用や水面施用を実施した場合でも、



写真2 葉いもちの病斑

(上：初発時 下：まん延初期 (葉裏に青灰色の胞子あり))

気象条件等によっては葉いもちが発生する場合がありますため、予防剤を過信せず見歩き調査を実施する。

③ 病斑を見つけたらすぐに薬剤散布

見歩き調査で病斑が見つからなければ、その時点での防除は不要である。その後も出穂まで約7日間隔で見歩き調査を行い、葉いもち病斑が1個でも見つかった場合は、直ちに薬剤散布を開始する。基幹防除(出穂期)まで約1週間間隔で薬剤散布を行い、まん延を防ぐ。

(3) 出穂期の基幹防除(穂いもち防除)

基幹防除は、出穂期の1回が基本となる。ただし、葉いもちの発生が多く、出穂期間が長引き穂揃いまでに日数がかかる場合は、約7日間隔で穂が完全に揃うまで追加防除を行う。

また、穂いもちほ場抵抗性ランクが“やや強~強”の「きたくりん」は穂いもち防除が原則不要であるが、周辺にいもち病の多発生ほ場など感染源ある場合は基幹防除を実施する。その他の品種は図1に示す基幹防除と追加散布の防除を行うが、ほ場抵抗性ランクが“やや強”の「吟風」「彗星」は基幹防除の

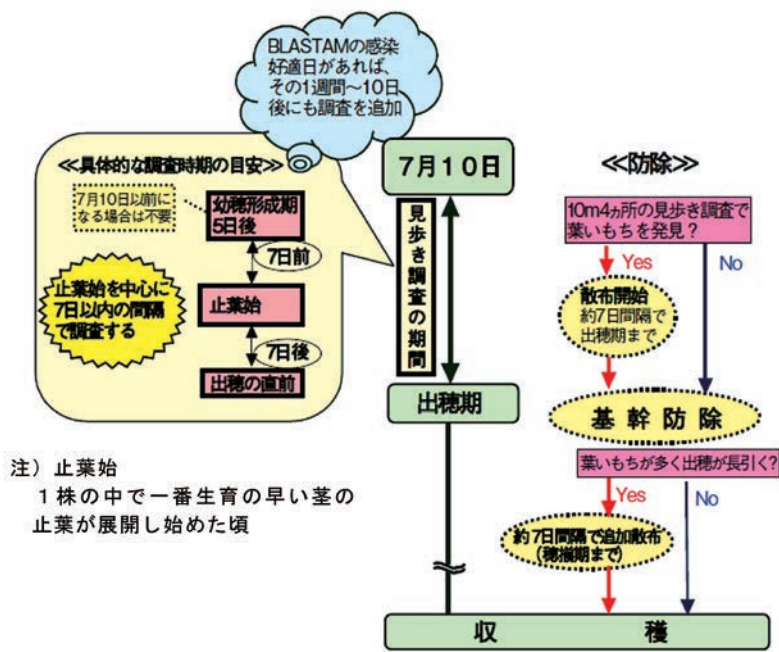


図1 見歩き調査によるモニタリングを利用したいもち病の防除体系

表1 MBI-D剤およびQoI剤
の主な成分

系 統	成 分
MBI-D剤	ジクロシメット
	*カルプロパミド
	フェノキサニル
QoI剤	アゾキシストロビン
	メトミノストロビン
	オリサストロビン

※平成31年度版には、削除される予定。



写真3 本田のばか苗病
(茎葉は長く葉色やや淡い)

みで減収しない。

(4) 薬剤使用上の注意点

防除薬剤の種類により、穂いもちに対する防除効果に差がある。予防効果の高い成分のフサライド(ラブサイド剤)、トリシクラゾール(ビーム剤)を含む薬剤は、穂揃期までの散布で十分な効果が確認されている。

一方で、MBI-D剤耐性いもち病菌が道内各地で確認されたことから、同剤の防除効果の低下が懸念される水田では使用を避ける。また、メトキシアクリレート系剤(QoI剤)は道外で耐性菌が確認されており、耐性菌発生のリスク(危険性)が高いため、使用は年1回とし、体系防除を行う場合は作用機作の異なる薬剤と組み合わせ、規定量での散布を行う(表1)。

2 ばか苗病

ばか苗病は種子で伝染し、罹病した苗や稲は著しく徒長し黄化する(写真3)。

本田では、移植後の分けつ発生が少なく、出穂頃に枯死するケースが多い。枯死した株には、白色～淡紅色のカビが発生し飛散する。本田で発生を確認した場合、出穂前(カビの発生前)に株ごと抜き取り、ほ場から持ち出し、焼却するか土中に埋める。

種子で伝染する病害のため、採種ほ場の周辺ほ場では特に注意する。

3 紋枯病および赤色菌核病(疑似紋枯症)

紋枯病は暖地での被害が大きい高温性の病害で、北海道でも夏季高温多湿の年に発生が多くなる。近年道内では夏季が高温となり、紋枯病の発生が増加している。また、紋枯病に症状が類似する疑似紋枯症は、主に赤色菌核病と褐色菌核病が北海道に広く分布し、赤色菌核病は病原性が強く、収量品質への被害を招くことが明らかとなった。

ここでは、紋枯病と赤色菌核病の発生生態と防除対策を紹介する。

(1) 紋枯病・赤色菌核病の病徴と被害

紋枯病は水際部の葉鞘に暗緑色の小さい斑点が現れ、病徴が進むと周辺が褐色で中心部が灰白色の病斑となる(写真4)。病斑は次第に上部に進展し、止葉の葉鞘まで及ぶと減収する。古くなった病斑上に褐色の菌核が形成される。

赤色菌核病は紋枯病に類似する病斑であるが、周縁が暗褐色で中央が褐色の紡錘形斑紋を形成し、重症株では罹病部が枯死し程が折損する。また、病斑上に菌核は形成されず、収穫時期になると葉鞘内にオレンジ色の微小菌核が形成される(写真5)。

両病害とも発生程度が高くなると、精玄米重の低下を招き、特に紋枯病では屑粒率の増加と千粒重の減少につながる。両病害とも5%減収する発病程度は「収穫時の発病度40



写真 4 紋枯病の病斑

写真 5 赤色菌核病の病斑

(刈り株の地際葉鞘内に形成されたオレンジ色の微小菌核)

①前年の収穫期に
防除要否を判断

収穫期のは場で止葉葉鞘にも紋枯症状が散見される。
 (10株×5カ所調査(緑~内部)で
 は場の発病度40または病斑高率35%以上)

【発病度の求め方】
発病程度指数

指数	株当たりの発病状況
0	全く発病を認めないか、第4葉鞘までの発病である。
1	病斑が第3葉鞘まで達している。
2	株の半数以上の茎が発病し、大部分の病斑が第2葉鞘まで達している。
3	株の半数以上の茎が発病し、大部分の病斑が止葉葉鞘まで達している。止葉には生色がある。
4	株の半数以上の茎が発病し、そのほとんどが止葉から穂首まで侵され、止葉が枯死の状態を呈する。

* 発病度 = $\frac{\Sigma (\text{指数} \times \text{当該株数})}{\text{最大指数}(4) \times \text{調査株数}} \times 100$

【病斑高率の求め方】
 病斑高率 (%) = 株あたり病斑の最高位置 (cm) ÷ 草丈 (cm) × 100

②防除対策の選択

A 両病害に有効
 (AまたはB) 育苗箱施用剤または水面施用剤 (表○、表○参照)

B 紋枯病には以下も有効
 茎葉散布 (無人へりまたは地上散布)
 薬剤: チアメトキサム・アゾキシストロビン水和剤
 (商品名: アミスターアクタラSC)
 またはフルトラニル水和剤F (商品名: モンカットフロアブル)
 効果の高い散布時期: 出穂20日前+出穂期の2回散布

図 2 紋枯病および赤色菌核病の防除対策

または高病斑率35%」(要防除水準)であった。

(2) 薬剤の防除効果

紋枯病に対して育苗箱施用剤4剤(防除価77~96)、水面施用剤のフラメトピル粒剤(同80~100)の効果が高く、赤色菌核病に

対しては育苗箱施用剤は防除価63~77と安定した効果が得られ、水面施用剤は防除価54~93とやや低いあるいは高い効果が得られた(表2、3)。また、紋枯病に対しては、茎葉散布はチアメトキサム・アゾキシストロビン水和剤F(同99)、フルトラニル水和剤F

表 2 紋枯病・赤色菌核病に対する育苗箱施用剤の効果

処理時期	供試薬剤	防除価	
		紋枯病	赤色菌核病
播種時	イミダクロプリド・イソチアニル・ <u>ペンフルフェン</u> 粒剤 1)	86	
	イミダクロプリド・クロラントラニプロール・イソチアニル・ <u>ペンフルフェン</u> 粒剤 2)	80	
移植3日前	クロラントラニプロール・ <u>チフルザミド</u> ・プロベナゾール粒剤 3)	85	
移植当日	イミダクロプリド・イソチアニル・ <u>ペンフルフェン</u> 粒剤 1)	96	
	クロラントラニプロール・ <u>チフルザミド</u> ・プロベナゾール粒剤 3)	77	
	フィプロニル・ <u>フラメトピル</u> 粒剤 4)	91	
	イミダクロプリド・クロラントラニプロール・イソチアニル・ <u>ペンフルフェン</u> 粒剤 2)		75
	クロチアニジン・スピネトラム・イソチアニル・ <u>フラメトピル</u> 粒剤 5)		63~77

*育苗箱施用剤の施用量はいずれも50g/箱
 *複合剤の薬剤名は下線が紋枯病・赤色菌核病に対する有効成分
 *試験は紋枯病が平成28~29年、赤色菌核病が平成27~29年の結果
 *供試薬剤の商品名 1) : エバーゴルフフォルテ箱粒剤、2) : エバーゴルフワイド箱粒剤、3) : Dr. オリゼフェルテラグレータム粒剤、4) : プリンスリンバー粒剤、5) : 箱いり娘粒剤。

表 3 紋枯病・赤色菌核病に対する水面施用剤の効果

処理時期	供試薬剤	施用量	防除価	
			紋枯病	赤色菌核病
出穂10日前	<u>フラメトピル</u> 粒剤 1)	3 kg/10a	93~100	
	<u>シメコナゾール</u> 粒剤 2)	3 kg/10a	52	
	<u>フラメトピル</u> 粒剤 1)	4 kg/10a		53~93
	<u>シメコナゾール</u> 粒剤 2)	4 kg/10a		54~87

*複合剤の薬剤名は下線が紋枯病・赤色菌核病に対する有効成分
 *試験は紋枯病が平成28~29年、赤色菌核病が平成27~29年の結果
 *供試薬剤の商品名 1) : リンバー粒剤、2) : モンガリット粒剤。

(同90) は効果を示し、出穂前20日前+出穂期の2回散布で防除効果が高く、無人ヘリ散布は地上散布と同等の効果だった。

(3) 効率的な防除対策

防除の要否は前年の収穫期の発生量を見て、翌年の防除を判断する (図2)。赤色菌核病が発生するほ場では、「A 両病害に有効」を選択し、紋枯病が単発するほ場では「B 紋枯病には以下も有効」も選択肢となる。

今年の防除については、昨年収穫期にほ場で止葉葉鞘にも紋枯症状が見られた場合は、図2の防除対策を行う。

= 害 虫 =

4 イネドロオイムシ

(1) 本田での防除

毎年発生する地域やほ場では、育苗箱施用で防除を実施しているが、発生に応じて水面施用又は茎葉散布を実施する (写真6)。



写真6 イネドロオイムシ幼虫の食害葉と成虫

移植栽培では被害葉率50%以下では減収しないが、70%以上では減収する。6月の産卵最盛期に株当たり平均2卵塊以上になると収量に影響するため防除が必要となる。

防除要否判定にはモニタリング法として「虫見番」を利用すると簡易に調査ができる (北海道病害虫防除所HPのイネドロオイムシの「北の虫見番」サイト参照)。

(2) 薬剤使用上の注意点

北海道では有機リン系・カーバメート系薬剤の抵抗性個体群に加え、一部地域でフィプロニル抵抗性個体群、イミダクロプリド抵抗性個体群が確認されている。抵抗性個体が確認された地域では、作用機作の異なる薬剤でローテーション防除を実施する。

また、その他の地域でも薬剤効果の低下を実感する場合は別系統の薬剤を使用するなど薬剤選定に留意する。

5 アカヒゲホソミドリカスミカメ

(1) 耕種的防除

アカヒゲホソミドリカスミカメ（以下カメムシ）は、畦畔や水田周辺のイネ科雑草（特にスズメノカタビラ、イタリアンライグラス）、小麦やイネ科牧草の穂で増殖し、水田内に飛び込んで穂を加害する（写真7）。

出穂前は、畦畔および周辺のイネ科雑草の刈り取りなど周辺環境をきれいに保ち、カメムシの密度低減を図る。また、高温年にカメムシによる斑点米が多発した水田や、カメムシ

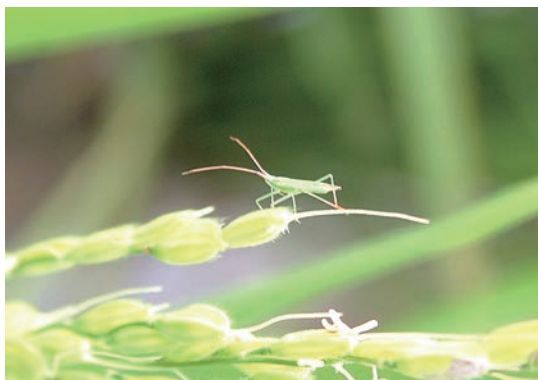


写真7 アカヒゲホソミドリカスミカメの成虫

シ発生に好適な生息地（牧草、麦等の転作地のイネ科植物）に隣接する水田では、出穂前からすくい取り調査を行い、カメムシの発生状況を確認する。

なお、出穂後に畦畔等のイネ科雑草の刈り取りを行うと、畦畔に生息していたカメムシが水田内に移動するため行なわない。

(2) 薬剤による防除体系

① 基幹防除と追加防除

基幹防除は、出穂期とその7～10日後の2回防除が基本である。基幹防除以降はカメムシの発生状況をすくい取り調査などでモニタリングし追加防除（7～10日間隔）の有無を判断する（図3）。

追加防除は基幹防除の5～7日後（追加防除予定日の2～3日前）に捕虫網によるすくい取り調査を行い、カメムシのすくい取り頭数が栽培品種毎の要防除水準（表4）に達した場合は薬剤散布を行う。追加防除の判定は8月末までとするが、高温が予測される場合は継続してモニタリングを行い、必要に応じて追加防除の要否を判断する。

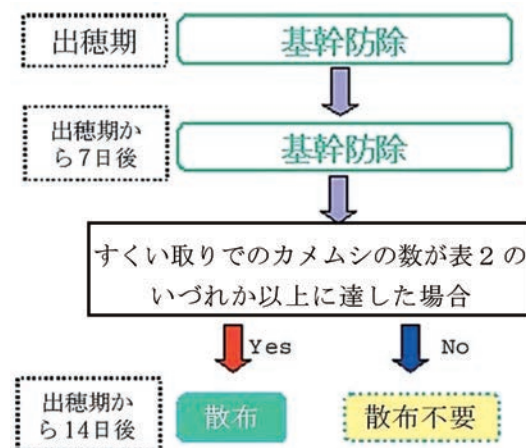


図3 すくい取り調査を利用した防除体系

表4 追加防除の判断基準

割粃ランク	品 種	要防除水準 (20回振りすくい取り頭数)
少～やや少	きたくりん、吟風	3頭
中	きらら397（ゆめぴりか）	2頭
やや多～多	ほしのゆめ（ななつほし）	1頭

② 残効の長い薬剤で出穂期防除を省略

基幹防除の効率的な防除として、効果が高く残効性の長いジノテフラン液剤またはエチプロール水和剤Fを「出穂7～10日後」に1回茎葉散布することで、基幹防除の出穂期散布を省略できる。その後の追加防除は前述①と同様に行う。

(3) 薬剤散布における注意事項

- ① 薬剤散布直後に降雨があった場合、すくい取り調査を行い、防除効果を表2により確認し、必要であれば再散布を検討する。
- ② 空中散布（ラジヘリ）など委託防除の場合でも、すくい取り調査で効果の判定や追加防除の要否判定を行い、必要に応じて地上散布を導入する。

6 農薬散布時のドリフト防止対策

農薬散布を行う場合は、農薬のドリフト（目的外飛散）対策を徹底する。

- 農薬のドリフト防止のため、粉剤の使用は避け、液剤・粒剤などで対応する。
- 風のない条件での散布およびドリフト低減ノズル等の使用を基本とする。
- 周辺に他作物や養蜂場がある場合、薬剤散布方法・時間帯などについての事前連絡等に配慮する。
- 農薬の散布は、蜜蜂の活動が盛んな時間帯（午前8時～12時頃）を避け、早朝や夕刻に実施する。

（文責 北海道米麦改良協会 相川宗巖）

麦 作

芽室町におけるコムギ縞萎縮病の発生実態と対応

JAめむろ 農業振興センター長 長 濱 修

1 はじめに

コムギ縞萎縮病は、平成3年に北海道で新発生病害として確認された後、抵抗性“弱”品種「ホクシン」の作付けが拡大したことや連作等により、その被害が顕在化した状況にある（「チホクコムギ」は抵抗性を有していた）。その後、平成8年には4支庁7市町に拡大、急激に増加した。わずか2～3年で小麦の主産地で発生が確認されたことから、本病は潜在的に発生しており、同品種の栽培と共に顕在化したものと推測される。平成17年以降は微増に推移し、平成24年に9振興局51市町村が既発生の発表を最後にその後の発生は不明である（図1）。

芽室町においては、平成12年に発生を確認してから18年が経過し、この間品種が「ホクシン」から「きたほなみ」に替わり、適正輪作の推進や抵抗性品種「ゆめちから」の作付け推進等に取り組んできたものの、全町的に発生が見られるようになった。ここでは、近年の発生拡大を受け、コムギ縞萎縮病に対する発生実態、発生ほ場に対する生産性の把握、

生産現場における対応等、JAめむろ農業振興センターの取り組みを紹介する。

2 小麦の作付け状況

芽室町の小麦は、耕種作物（飼料作物を除く）作付け全体の約3分の1を占め、主力作物の大きな位置づけにある（図2）。また、小麦の品種別作付けは、平成29年における中間質の「きたほなみ」が全体の約75%を占め、次いで硬質の「ゆめちから」が約17%、「キタノカオリ」「春まき小麦」がそれぞれ約4%となっている（図3）。

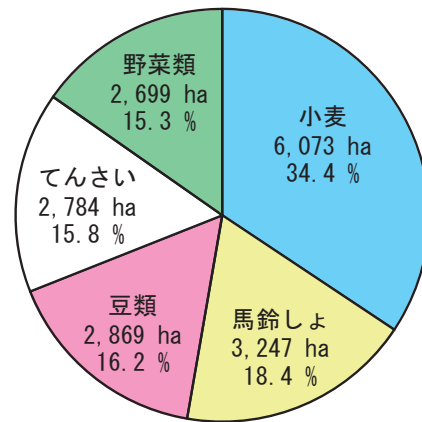


図2 作物別作付け状況（平成29年）

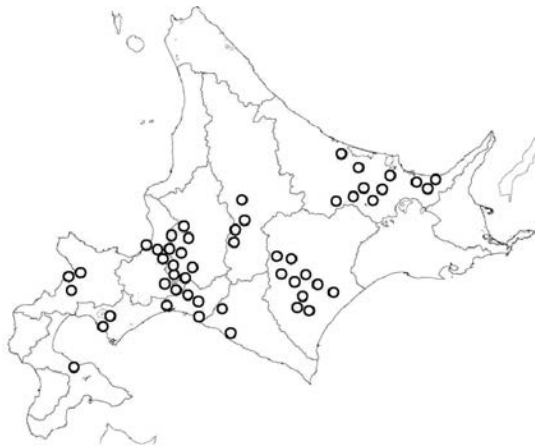


図1 コムギ縞萎縮病の発生分布

（市町村別平成24年）

注）北海道病害虫防除所資料より引用

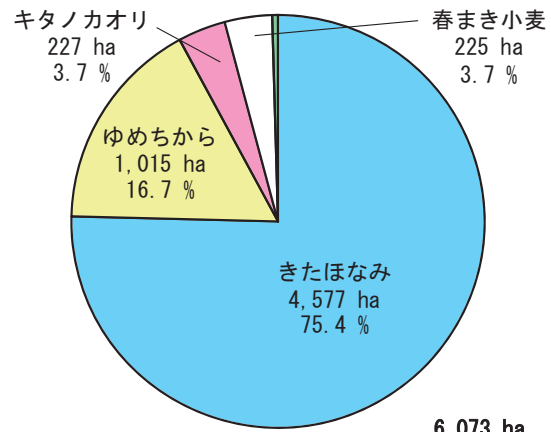


図3 小麦の作付け品種（平成29年）

6,073 ha

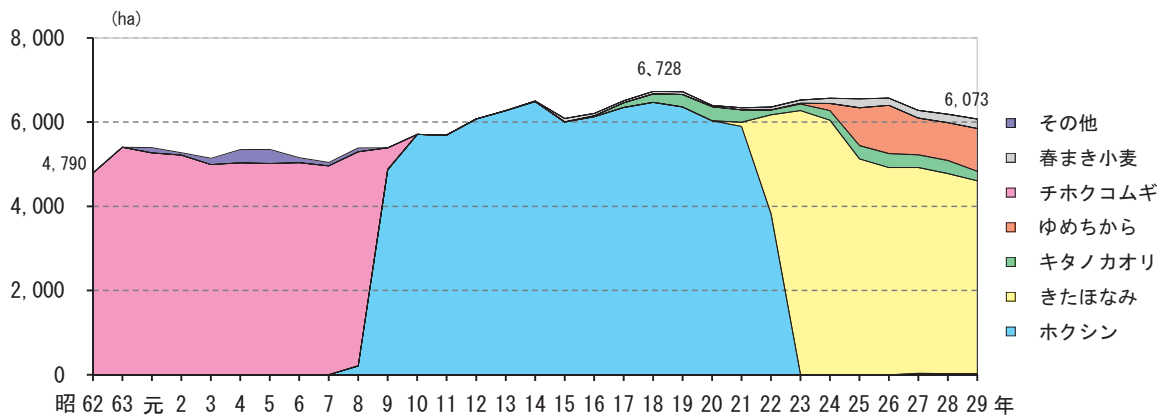


図4 小麦作付け品種の変遷

一方、過去30年小麦作付け品種の変遷は、平成元年から平成8年まで「チホクコムギ」が主力品種で推移し、平成9年から平成22年までが「ホクシン」、平成23年に「きたほなみ」へ全面転換した。また、平成17年にパン用途として需要が高い「キタノカオリ」を導入し、現在まで200ha程度の面積を確保しており、平成24年からはパン用途でコムギ縞萎縮病抵抗性品種の「ゆめちから」、春まき小麦の「春よ恋」「はるきらり」が作付けされている(図4)。

3 発生実態

芽室町におけるコムギ縞萎縮病は、平成12年に2戸、2ほ場で初発を確認した。発生当初は十勝川流域をはじめ各河川流域の低地土(沖積土壌)を中心に発生が拡大し、平成23年に品種が「きたほなみ」に全面転換後、全町的に拡大した状況にある。これらの発生状況を受け、農業振興センターでは多発年(平

成25年、平成27年、平成28年)を中心に発生実態調査を行った(表1、図5)。

コムギ縞萎縮病の発生が目立った平成25年と平成27年を比較すると、十勝川の北に位置する河北地区と美生川の西に位置する河西地区で発生が多い傾向にある(表1)。その中で、平成27年における河北地区の発生は、広範囲かつ発生ほ場数もかなり増え、河東地区においても発生が見られるようになっている。

また、品種別に見ると、発生面積は「きたほなみ」が多く、発生割合では「キタノカオリ」が多い傾向にあり、一部抵抗性品種の「ゆめちから」においても発生が見られている。

平成28年においては、全町的にさらに発生が拡大し、これまで発生の少なかった河東地区においても広がりを見せている。全体的にはこれまで同様、河川流域の低地土で発生が多い傾向にある(図5)。また、品種別では平成27年同様「きたほなみ」の発生が多く、

表1 コムギ縞萎縮病発生状況(多発年)

地区	平成25年		平成27年		平成28年		
	ほ場数(筆)	面積(ha)	ほ場数(筆)	面積(ha)	ほ場数(筆)	面積(ha)	
地区	河北	23 (3)	56 (3)	116 (18)	308 (19)	159 (26)	438 (28)
	河西	44 (7)	153 (8)	81 (14)	268 (15)	136 (20)	441 (24)
	河東	2 (0)	8 (0)	25 (3)	76 (3)	60 (7)	168 (7)
品種	きたほなみ	61 (3)	195 (4)	182 (11)	541 (11)	284 (16)	820 (18)
	キタノカオリ	8 (6)	22 (7)	30 (26)	82 (27)	63 (38)	199 (49)
	ゆめちから	0 (0)	0 (0)	10 (4)	29 (4)	8 (3)	28 (3)
全体	69 (3)	217 (4)	222 (11)	652 (11)	355 (16)	1,046 (18)	

注) ()内の数値は、それぞれ割合。

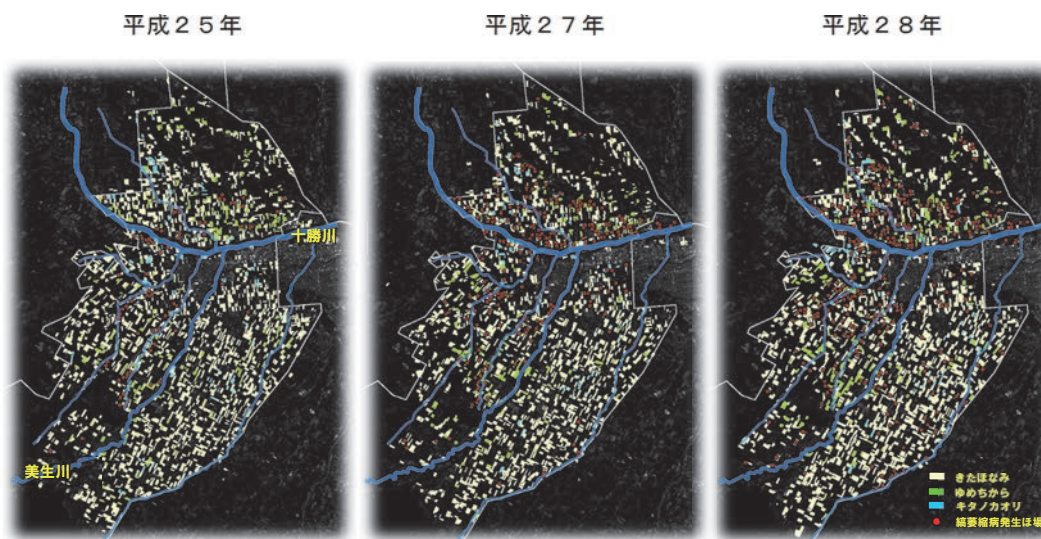


図 5 コムギ縞萎縮病発生実態

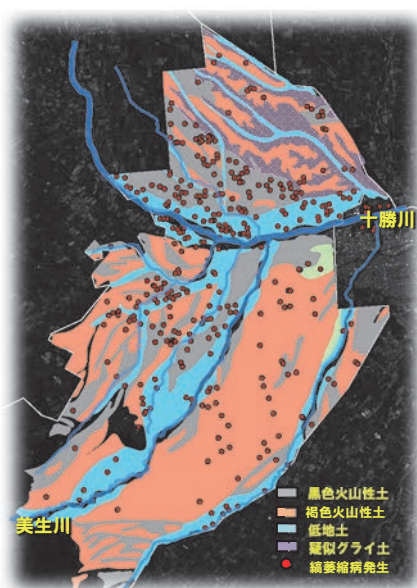


図 6 土壌タイプ別コムギ縞萎縮病発生状況 (平成28年)

抵抗性品種の「ゆめちから」も発生が見られる。

一方、土壌タイプ別に発生状況を見ると、先述しているように低地土の発生が目立つ状況にあるが、平成28年の発生状況からみて、土壌タイプより地域的な広がり強い傾向にある (図 6)。

芽室町農業は、農家戸数の減少、作付け作物の多様化等から、労働力不足が顕在化する中、1戸当たり作付面積の増加に伴い、省力かつ労働生産性の高い小麦の作付けにシフト

し、連作、過作ほ場が増えた。また、農家個々では、増加する面積の多くは住宅から離れ、一般的に出作地、通り作地となる場合が多く、見かけ上の規模拡大が必ずしも経営の効率、向上につながっていない。むしろ、この出作地、通り作地へのトラクタや作業機等の移動は、コムギ縞萎縮病をはじめ多くの土壌病害も移動し、拡大する要因の一つと考えられる。

4 被害状況

これまで発生ほ場に対しては、施肥窒素の多用により生育量および収量の確保に向けた指導を行い、品質は低下するも一定の収量が確保され、最終的な減収被害をあまり感じていないのが現状となっている。特に、品種が「きたほなみ」に替わり、登熟期間の天候や葉枯症の影響を受け、収量の年次変動が大きい中では (図 7)、減収被害を実感できない状態と思われる。

この中で、多発年 (平成25年、平成27年、平成28年) それぞれにおいて、発生ほ場に対し程度別に生育、収量および品質調査を実施し、被害状況について整理した (表 2～4)。

コムギ縞萎縮病が発症すると、生育は全般に遅れ、成熟期は1～3日程度遅れる傾向にある。また、稈長、穂長とも短くなる傾向に

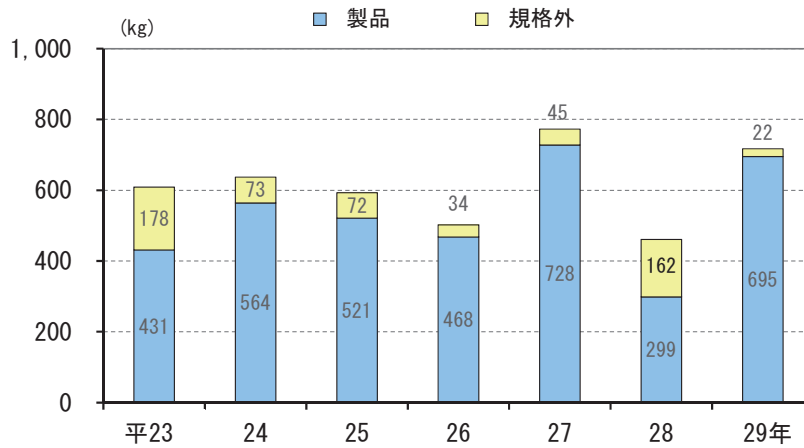


図 7 10a 当たり収量の推移(きたほなみ)



写真 1 品種別コムギ縞萎縮病発生ほ場 (平成28年 4月)

表 2 コムギ縞萎縮病発生程度別の生育

年産	調査 ほ場	土質	品種名	発生 程度	成熟期		成熟期における					
					(月日)	対比	稈長 (cm)		穂長 (cm)		m ² 穂数	
							対比	対比	対比	対比	(本)	対比
平成25年	Aほ場	低地土	きたほなみ	無	7/24	-	73	-	8.1	-	860	-
				中	7/26	2日遅	63	短	7.2	短	871	同等
				甚	7/26	2日遅	62	短	7.2	短	874	同等
平成27年	Bほ場	黒色火山性土	きたほなみ	無	7/19	-	78	-	8.7	-	617	-
				中	7/20	1日遅	76	同等	8.4	や短	695	多
	Cほ場	黒色火山性土	きたほなみ	無	7/20	-	80	-	8.7	-	546	-
				多	7/23	3日遅	66	短	7.4	短	721	多
平成28年	Dほ場	低地土	きたほなみ	無	7/26	-	87	-	10.1	-	670	-
				中	7/26	同等	83	や短	9.4	短	729	多
				甚	7/28	2日遅	74	短	8.3	短	535	少
	Eほ場	黒色火山性土	キタノカオリ	無	7/30	-	81	-	10.5	-	474	-
				中	7/30	同等	77	や短	10.2	や短	511	多
				甚	7/31	1日遅	76	や短	9.6	短	498	や多
	Fほ場	低地土	ゆめちから	無	7/23	-	70	-	9.7	-	682	-
				中	7/22	1日早	66	短	9.5	同等	597	少
				甚	7/23	同等	54	短	8.3	短	541	少

注) 発生程度 無: 葉に症状が見られない。
 少: 葉に縞状の症状がごくわずかに見られるが、生育差はほとんど見られない。
 中: 葉に縞状の症状が見られ、草丈がやや劣る。
 多: 株の1/2の葉に縞状の症状が見られ、草丈が劣る。
 甚: 株全体が萎縮し、葉先が枯れ、分けつが極端に抑制されるか、過剰に発生する。

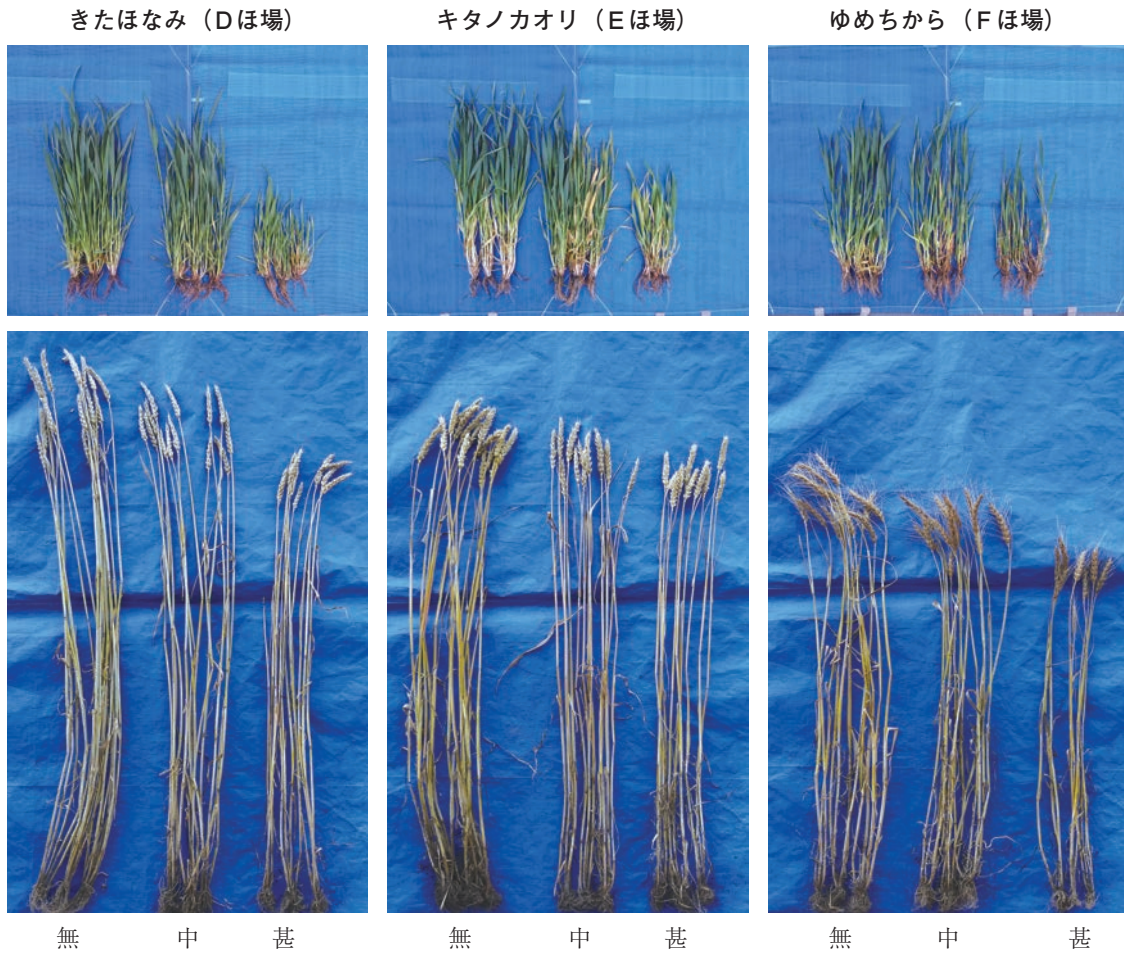


写真2 品種、発生程度別生育状況 (上段：5/20、下段：成熟期)

表3 コムギ縞萎縮病発生程度別の収量

年産	調査 ほ場	土質	品種名	発生 程度	10 a 当 麦稈重量		10 a 当子実重			千粒重		
					(kg)	対比	粗 原 (kg)	製 品 (kg)	対比	粗 原 (g)	製 品 (g)	対比
平成25年	Aほ場	低地土	きたほなみ	無	807	-	821	627	-	31.5	37.8	-
				中	852	重	772	368	少	28.9	34.2	軽
				甚	757	軽	746	356	少	26.1	34.2	軽
平成27年	Bほ場	黒色火山性土	きたほなみ	無	676	-	973	908	-	39.6	40.8	-
				中	512	軽	837	791	少	39.3	41.8	や重
	Cほ場	黒色火山性土	きたほなみ	無	632	-	966	947	-	42.4	43.4	-
				多	485	軽	668	623	少	36.1	37.4	軽
平成28年	Dほ場	低地土	きたほなみ	無	748	-	529	403	-	32.1	37.8	-
				中	766	同等	511	404	同等	32.5	37.7	同等
				甚	424	軽	374	313	少	32.0	36.6	や軽
	Eほ場	黒色火山性土	キタノカオリ	無	645	-	442	430	-	39.3	41.5	-
				中	576	軽	537	518	多	37.6	38.8	軽
				甚	550	軽	532	519	多	38.9	39.6	軽
	Fほ場	低地土	ゆめちから	無	669	-	600	565	-	36.2	37.3	-
				中	548	軽	566	539	や少	37.1	38.6	や重
				甚	435	軽	506	488	少	39.5	40.4	重

注) 製品の10 a 当たり収量、千粒重は、2.3mmのふるい使用。

表 4 コムギ縞萎縮病発生程度別の品質

年産	調査 ほ場	土質	品種名	発生 程度	一穂当粒数		蛋白含有率		容積重		倒 伏 程 度
					(粒)	対比	(%)	対比	(g/L)	対比	
平成25年	Aほ場	低地土	きたほなみ	無	30.4	-	10.0	-	837	-	全倒伏
				中	30.7	同等	13.1	高	800	軽	なびき
				甚	32.7	や多	13.8	高	806	や軽	無
平成27年	Bほ場	黒色火山性土	きたほなみ	無	39.8	-	10.8	-	847	-	無
				中	30.6	少	12.0	高	851	同等	無
	Cほ場	黒色火山性土	きたほなみ	無	41.7	-	11.1	-	870	-	無
				多	25.7	少	11.5	や高	867	同等	無
平成28年	Dほ場	低地土	きたほなみ	無	24.6	-	14.1	-	775	-	なびき
				中	21.6	少	14.0	同等	769	同等	無
				甚	21.9	少	12.9	や低	787	同等	無
	Eほ場	黒色火山性土	キタノカオリ	無	23.7	-	15.7	-	769	-	無
				中	27.9	や多	15.1	や低	800	や重	無
				甚	27.4	や多	14.3	低	800	や重	無
	Fほ場	低地土	ゆめちから	無	24.3	-	14.4	-	800	-	無
				中	25.6	同等	13.1	低	826	や重	無
				甚	23.6	同等	15.6	高	833	や重	無

注) 蛋白含有率は、Foss Infratec Analyzer 1421 で測定。
容積重は、2.3mm のふるい使用後、ブラウエル穀粒計で測定。

あり、m²当たり穂数は「ゆめちから」「きたほなみ」の一部で同等か少ないものの、全体的には多くなる傾向にある (表 2、写真 2)。

10a 当たりの麦稈重量は全体的に軽く、10a 当たり子実重は、「キタノカオリ」を除き全体的に減収する傾向にあるものの、その程度は品種、年次により異なった (表 3)。

千粒重 (製品) においても「ゆめちから」を除き、全体的に軽くなる傾向にある。

5 今後の対応

芽室町においては、先述したとおり全町的に発生が見られることから、土壤中に *Polymyxa graminis* 菌が生息しているものと判断し、現在は発生ほ場に対しトラクタやコンバイン等の移動時の足回りの洗浄等の対応は実施していない。しかし、これ以上の発生の拡大、蔓延防止をはかるため、連作回避、適正輪作について、継続して啓蒙を行っていく必要がある。また、発生が心配なほ場では、抵抗性品種「ゆめちから」の作付けを推奨しているが、収穫時の降雨による穂発芽、低アミロの影響から、安定した作付けにつながらないため、「ゆめちから」に替わる穂発芽、低アミロ耐性の品種を熱望する。コムギ縞萎縮病は、融雪、起生期以降黄化、萎縮症状 (感

染程度により異なる) を呈し、生育量を確保できずに減収被害が大きくなることから、生育量の確保に向け早期の分追肥対応等 (分追肥量を増やす) により、収量の確保を優先する必要がある。本病は、播種後比較的高温 (地温 10~15℃) に経過すると根に感染し、越冬後はやや低温で推移 (5℃前後) することで、病気が発症し病徴は強くなる傾向にあり、一方で、平均気温が 10℃ 以上 (平年 5 月 10 日) になると、生育とともに目立たなくなる特性を持っている。この特性を「きたほなみ」に全面転換した平成 23 年以降で検証すると、多発生年は起生期後の平均気温が 5℃ 前後で 3 週間程度推移しているのに対し、少発生年は気温の変動が大きいから早めに高くなる傾向にある。起生期後の気温推移を確認することでその年の発生について予測でき、早期分追肥の技術対応も可能になると考えられる (表 5、図 8)。

6 おわりに

「きたほなみ」を作付けするようになって 7 年が経過し、融雪後葉色の悪いほ場や欠株が目立つほ場、特に、起生期後の気温上昇や分肥施用後しばらく、草丈の伸長が悪いほ場が見られるようになった (写真 3、図 9)。

表 5 播種後および起生期後の平均気温推移と発生状況

	播種期 (月/日)	出芽期 (月/日)	播種後 3 週間		融雪期 (月/日)	起生期 (月/日)	起生期後 3 週間		発生状況
			平均気温 (°C)	S D (°C)			平均気温 (°C)	S D (°C)	
平成23年	9/25	10/02	12.8	1.8	3/29	3/31	4.4	2.3	-
平成24年	9/28	10/06	10.5	2.5	4/14	4/15	8.8	3.7	少発生
平成25年	9/23	9/29	13.2	2.3	4/02	4/05	5.0	2.2	多発生
平成26年	9/22	9/28	13.1	1.8	3/28	4/10	7.4	4.4	少発生
平成27年	9/23	9/29	10.6	2.5	3/30	3/31	4.4	2.1	多発生
平成28年	9/23	9/29	11.6	2.6	3/24	3/26	4.7	2.3	多発生
平成29年	9/26	9/29	11.1	2.9	3/23	3/26	4.3	4.5	少発生
平 年	9/24	10/01	11.6	-	4/02	4/06	5.0	-	-

注) 播種期および出芽期は前年秋

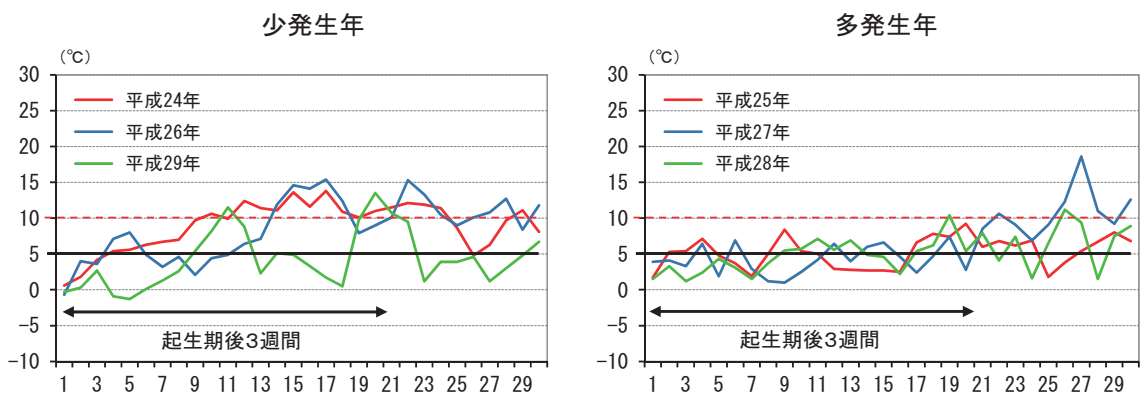


図 8 起生期後 3 週間の平均気温の推移 (きたほなみ)

このような現象は、これまでコムギ縞萎縮病の発生が多い地域で見られ、原因は不明であるがコムギ縞萎縮病の感染が影響しているのではないかと考えている。

芽室町の小麦は、畑作経営の輪作上欠かせない作物であり、労働生産性の点から見ても必要な作物である。しかし、先述したようにコムギ縞萎縮病は全町的な広がりを見せ、「きたほなみ」「キタノカオリ」は安心して作付けできず、抵抗性の「ゆめちから」も、



写真 3 起生期後の生育不良ほ場 (平成27年 4月24日)

穂発芽、低アミロと収穫時の天候に大きく影響を受け、同様安心して作付けできない実態にある。

今後、「このコムギ縞萎縮病とどのように付き合っていくべきか」と考えると、芽室町の発生状況からみて、穂発芽耐性のある抵抗性品種の作付けしかないと思われ、研究機関の早期開発をお願いしたい。

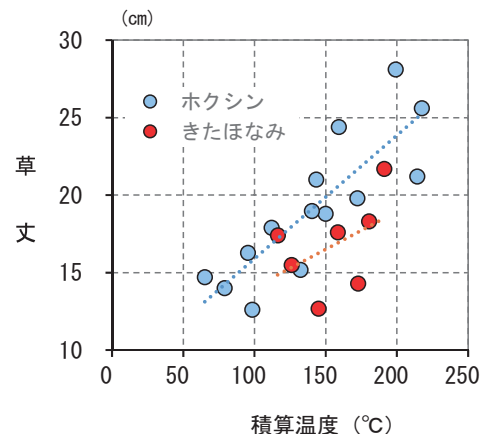


図 9 品種別積算温度と草丈

注) 積算温度は、起生期後から 4月30日まで

麦 作

小麦の収穫と乾燥・調製のポイント

小麦の収穫がまもなく始まります。収穫・乾燥・調製のポイントを今一度確認し、良品質小麦生産を図り、実需・消費者に安全で安心な道産小麦を届けましょう。収穫期間中の農作業事故防止にも十分な注意が必要です。

1 ほ場の整備

(1) 大きな溝の修復

農作業事故やコンバインの破損防止のためには、防除通路や融雪水や雨水でできた大きな溝の修復が必要です。また、修復が出来ない場合には、その個所に目印をつけて利用組織内で事前に共有しておくことが重要です。

(2) 遅れ穂・雑草・野良生えの除去

は種が遅れた場合や多肥栽培を行った場合は、遅れ穂による青未熟粒が増加し、品質を低下させることがあります。青未熟粒となりやすい防除通路の遅れ穂は、刈払機等を用い

て収穫前に除去します（写真1、2）。

また、ほ場内や周辺の雑草は収穫前に抜き取りを行い、特に、異品種麦や「そば」の野良生えがある場合は抜き取りを徹底し、混入を防ぎましょう。さらに、取付道路の整備等を行い、収穫作業がスムーズに進むよう準備します。

2 収穫適期

子実水分30%以下が、収穫開始の目安です。高水分小麦（子実水分31～35%）を高温乾燥した場合に発生する、いわゆる「退色粒」（乾燥後の粒が本来の粒色にならず白くぼけてしまう）は、外観品質を低下させる要因となります。

このため、高水分での収穫は悪天候等によりやむを得ない場合のみ、乾燥機の容量や収穫量、天候を考慮した上で、必要最小限に留めることが求められます。この場合も必ず試し刈りを行い、損傷粒や未脱が発生しないようコンバインの調整が必要となります。

3 収穫適期の推定方法

(1) 穂水分測定による成熟期予測

「小麦適期収穫のための穂水分測定による成熟期予測法」（図1）により成熟期を予測することで収穫適期を推定します。

小麦の子実水分の低下は成熟期（子実水分40%）までは1日約1.5%であるため、出穂後30日目前後以降に穂を採取し、その時点の穂水分から成熟期の穂水分（40%）を差し引き、1日当たりの水分減少率1.5%で除した値が、採取時点から成熟期までに要する日数となります。



写真1 遅れ穂が発生している様子(手前)



写真2 遅れ穂を除去した後に収穫

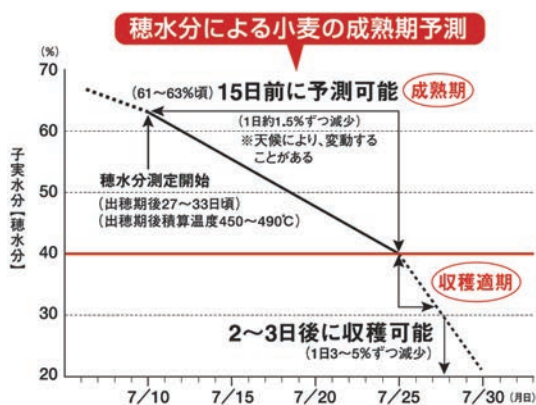


図 1 穂水分による収穫適期の予測法

(平成14年 北海道農政部農業改良課)

成熟期以降は1日当たり3～5%の水分が低下するので、成熟期から2～3日後が収穫開始できる時期となります。ただし、成熟期前に低温や日照不足が続くと、水分の減少率が設定値より小さくなることもあるため、調査を2回行い、その間の水分の減少率を設定値とすると、精度をより高めることができます。

(2) 「ゆめちから」の穂水分低下率

平成27年普及推進事項「秋まき小麦「ゆめちから」の高品質安定栽培法」では、「ゆめちから」の1日あたりの穂水分低下率の平均が成熟期前1.38%/日、成熟期後3.69%/日で、「きたほなみ」の成熟期前1.55%/日、成熟期後4.56%/日より低下程度がやや小さく、「ゆめちから」は成熟期前後とも「きたほなみ」より穂水分低下程度がやや小さいとされています。

(3) 先端技術を利用した適期収穫システム

リモートセンシング等を利用した適期収穫システムが導入されている地域では、センシング等を実施した以降の気象経過や小麦の生育状況も考慮し、予測精度を高めることができます。

4 収穫準備

(1) 作業計画の策定

前項で示した成熟期予測や適期収穫システ

ムを活用しつつ、地区内のほ場を巡回して、極端に生育の進んだほ場や生育が不揃いのほ場、倒伏が発生しているほ場等のチェックを行い、刈り取りの順番や荷受け施設の稼働について計画を策定します。

(2) 機械の整備

作業開始後に発生する収穫機械や乾燥・調製機械のトラブルは、時間のロスだけではなく、小麦の品質にも大きく影響します。トラブル発生を未然に防ぐためには、事前に機械の整備点検を実施し、必要な部品交換や補修を行っておくことが重要です。

5 収穫作業

(1) コンバイン調整のポイント

損傷粒と収穫損失の発生状況を確認しながら、各部の調整を行います。収穫損失と損傷粒の発生要因を表1に示します。

損傷粒は、「つぶれ」や「割れ」、「欠け」が生じますので、各ほ場ごとに早い段階で、グレンタンク内の子実を確認しましょう。

収穫損失は、以下の4つに分けられます。

- ア 頭部損失：刈り残しや落粒など刈り取り部で発生する損失
- イ 未脱損失：脱穀部で脱穀されず、穂についたまま機外に排出される損失
- ウ ささり損失：わらの中に子実が混入したまま排出される損失
- エ 飛散損失：風選時に風により機外に排出される損失

収穫損失の確認は、コンバイン走行後のほ場表面の状態や、排出されたわらへの子実の混入程度で確認できます。

また、近年のコンバインでは、脱穀・選別部位の作動状況やロス量等の各種情報を一体的に表示できるモニタ(写真3)が装備されている機種もあります。表示内容の読み取り方や、調整のための操作方法を事前に理解しておくことが、こうした機能の有効活用につ

表1 コンバイン収穫損失と損傷の発生要因 (平成11年 十勝農試)

項目	発生要因	
	作物	機械
頭部損失	①子実水分が低い ②倒伏の発生	①リール回転数が不適 ②作業速度が不適 ③リール作用位置が不適
未脱損失	①子実水分が高い	①シリンダ回転数が遅い ②コンケーブクリアランスが広い ③送塵弁の開度が大きい (国産普通型)
ささり損失	①わら水分が高い	①処理量が過多である (作業速度が速い・刈高さが低い) ②処理量の変動が大きい
飛散損失	①粒重の変動	①ファンの風量が大きい ②チャフシーブの開き量が不足している ③エクステンションシーブの開き量が不足している
損傷粒	①子実水分が高い	①シリンダ回転数が早い ②コンケーブクリアランスが狭い ③わら量が不足している (刈高さが高い)



写真3 モニタ表示例

写真4、5 なまぐさ黒穂病
成熟期間近の穂の様子

ながります。

(2) 収穫前の注意点

倒伏及び病害や雑草の多発により品質の低下した部分は、必要に応じて事前に該当部分に目印を立て、荷受けや乾燥も健全な小麦とは別区分で取り扱えるよう準備します。特に近年発生が確認されている「なまぐさ黒穂病」(写真4、5)は、異臭による品質低下を招くほか、汚染された小麦が乾燥施設や調製施設に混入した場合、施設全体が汚染されます。このため、過去に本病の発生があったほ場、近隣に発生ほ場がある場合等は、収穫前にはほ場をよく観察し、本病の発生が確認された際は、汚染の拡大を防止するため、収穫作業を避けることが望まれます。

(3) 収穫時の注意点

同一ほ場の中でも熟度や草丈、穂数が大きく異なる場合があります。試し刈りで確認し、損傷粒や収穫損失が発生しないよう作業します。また、低アミロ小麦が少しでも健全な小麦に混入すると、低アミロ小麦に含まれる活性化したでん粉分解酵素の働きで健全な小麦も低アミロ化します。低アミロ化が懸念される部分は別刈りし、健全な小麦と混ざらないよう注意が必要です。

(4) 乾燥前の一時貯留での注意点

収穫後、速やかに乾燥施設に搬入することができず、トラックの荷台等に水分35%程度の小麦を堆積したままの状態では、約3時間で臭いがつき始め、6時間以降でははっきり

と臭気が確認できるまでに至ります（平成2年十勝農試）。堆積の高さや天候条件によっては、これよりも短時間で異臭や変質を引き起こすこともあるので、やむを得ず一時貯留を行う場合は通風を行うことが必要です。

通風を行えない場合は、通気性のあるシートの上に、厚さ10cm以内となるように小麦を薄く広げ、蒸れを防止しましょう。

一時貯留は2時間程度を限度とすべきですが、超過する場合は適宜攪拌します。

(5) 農作業事故の防止

小麦の収穫作業では、コンバインやトラック等の大型車両を使用します。道路交通法等の法令遵守をはじめ、死角が多い大型車両の特性を再認識の上、発進時は補助者による周囲の安全確認や合図を徹底し、事故防止に努めましょう。

オペレーターが大型車両に乗り降りする際にステップから足を踏み外し、転落・負傷する事故にも注意が必要です。

また、コンバインを整備する際は必ずエンジンを停止させてから実施しましょう。

6 乾燥作業

(1) 乾燥温度

乾燥機の熱風温度は、小麦の品質に大きく影響するため、最も注意が必要です。一般的に穀温が40℃以上となると、品質低下が発生しやすいとされているため、熱風温度は穀温が40℃を超えないよう（種子用に用いる小麦では35℃以下）設定しましょう。

子実水分が高いほど熱の影響を強く受け、品質が低下します。子実水分30%以上で収穫した小麦では、熱風温度50℃以上で乾燥すると粒色が劣化したり、タンパク質の熱変性により二次加工適性（うどんやパンにした時の性質）が劣ったりすることがあるため、熱風温度は45℃以下で乾燥する必要があります。

(2) 乾燥速度

乾燥速度（毎時乾減率：%/時）を大きく設定して急激な乾燥を行うと品質に影響する

場合があります。特に種子用に用いる小麦を熱風乾燥する場合は、前項の熱風温度に加え、乾燥速度を2%/時（発芽率を90%以上確保できる限界と考えられる乾燥速度）以下に設定することが求められます。

(3) 二段乾燥

乾燥施設等の効率利用を図るため、穀粒水分17%に低下した時点で一時貯留を行い、数日以内に仕上げ乾燥を行う「二段乾燥」の体系が広く行われています。この場合、一時貯留する前に予め穀温を20℃以下に下げしておくこと、一時貯留は通風装置のある貯留ビンで行うことが原則です。

やむを得ず通風装置の無いスチールコンテナやフレキシブルコンテナ（以下フレコンと称する）等で一時貯留を行う場合には、穀温が高いほど貯留中にカビが発生するリスクが高まることから、穀温と通気性の管理がポイントとなります。図2の事例は、子実水分約18%でフレコン詰めを行って一時貯留した場合の穀温の変化を調べたものです。フレコンの上部を開放した状態でも穀温は一時上昇し、フレコン内部の穀温が貯留開始時の穀温に戻るまでに、おおよそ3日を要しています。

図3の事例は、一次乾燥終了後（穀粒水分16.7%）、常温通風して穀温を下げてからフレコンに詰め、一時貯留した場合の穀温の変

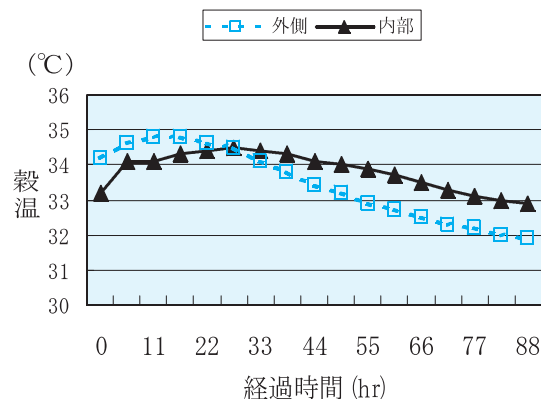


図2 一時貯留中の穀温の変化

（子実水分18%、フレコン利用）

（中央農試技術普及部、空知南西部普及センター
2001年（H13））

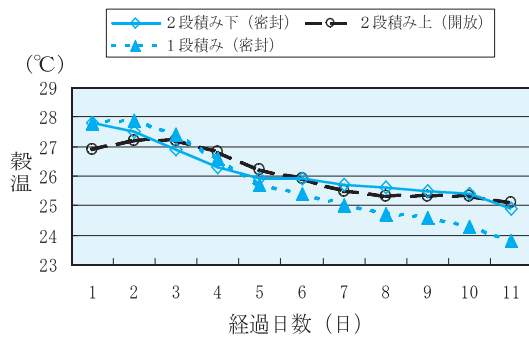


図3 フレコンによる一時貯留時の穀温変化
(中央農試機械科2001年)

化を調べたものです。この調査では貯留時の子実水分が低いにもかかわらず、10日後にはフレコン下部に異臭が発生し、2週間以内に2段積み下部のフレコンに白カビが発生していました。これはフレコンを2段積みしたため、荷重による圧縮によってフレコン内の通気性が低下し、フレコン内部に熱が蓄積したことで、穀温の低下が妨げられたためと考えられます。

以上のことから、フレコンでは原則として積み重ねをしない、やむを得ず行う場合はフレコンをスチールコンテナ等に入れて圧縮を防止するとともに、フレコン上部を開放し、十分な空間を確保する等の注意が必要です。

一次乾燥品は乾燥機が空いた時点で、速やかに仕上げ乾燥を行きましょう。

7 調製作業

調製は被害粒や屑粒等を除去し、品質や等級を向上させるための作業で、農産物検査の基準値以上を目安に行います。普通小麦及び強力小麦における被害粒の混入割合は1等では5%以内と定められており、この内、発芽粒が2.0%以内、黒かび粒が5.0%以内、赤かび粒が0.0% (0.05%未満)です。なまぐさ黒穂病粒率は0.1%以内となっていますが、混入していた場合は強い異臭等により、出荷・流通はほぼ困難なのが実態です。

8 乾燥・調製施設内の事故防止

不慮の落下物や通路に張り出した機械等への衝突による事故防止のため、危険箇所には注意喚起の標識を掲示するとともに、施設内ではヘルメット、安全靴、保護めがね、保護手袋を着用しましょう。乾燥・調製施設内には多くの回転部がありますが、回転部に手や足を巻き込まれる事故の多くは、衣服が巻き込まれて発生しています。作業服の袖口は閉じ、ズボンの裾はバンドで止めるか、靴の中へ入れる等の対策を講じ、巻き込まれ事故を回避しましょう。

また、小麦の乾燥・調製は気温の高い時期に行われることから、熱中症にも十分な注意が必要です。

(文責 北海道米麦改良協会 高橋義雄)

◎良質米麦の出荷目標



- 一等米 100%
- 整粒歩合80%以上確保
- 精米蛋白質含有率6.8%以下
- 仕上がり水分14.5～15.0%
- 入れ目1%以上確保
- 全量種子更新



- 一等麦 100%
- 低アミロ麦皆無
- DON暫定基準値1.1ppm
以下でできるだけ低いこと
- 赤かび粒混入限度 0.0%
- 異臭麦皆無
- 十分な入れ目の確保
- 全量種子更新

◎農産物検査事業の方針

- ◆公平、公正、迅速に行う。
- ◆必要な技術的能力の維持・向上に努める。
- ◆客観性・公平性から他部門からの影響排除。
- ◆制度の適正な運営に寄与する。



発行所

一般社団法人 北海道米麦改良協会

〒060-0004 札幌市中央区北4条西1丁目 共済ビル5階 TEL 011-232-6495 FAX 011-232-3673

【業務部】E-mail beibaku@basil.ocn.ne.jp

【検査部】E-mail beibaku-kensa@carrot.ocn.ne.jp

北海道米分析センター

〒069-0365 岩見沢市上幌向町216の2 TEL 0126-26-1264 FAX 0126-26-5872

E-mail bun1@plum.ocn.ne.jp

<http://www.beibaku.net/>