

麦 作

小麦の収穫と乾燥・調製のポイント

北海道農政部生産振興局 技術普及課 農業研究本部技術普及室

主査（地域支援）（農業革新支援専門員） 笠原 亮 平

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

昨年9月に通過した台風23号（温帯低気圧）に伴う大雨により、地域によっては小麦ほ場の表面に大きな溝が生じた（写真1）。

防除通路を中心に溝が修復されたほ場も多く見られますが、コンバインは防除通路以外の箇所を走行する必要があります。共同収穫体系では、ほ場の状況を十分に把握していないオペレータがコンバインを操縦する場合も想定されます。

農作業事故やコンバインの破損を防止するため、小麦ほ場内の大きな溝は修復し、修復が困難な箇所は必ず目印をつけると共に、利用組織内で、ほ場の状態を事前に共有しておくことが極めて重要です。

(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（いわゆる「青

B」）。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2、3）。

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。



写真2 遅れ穂が発生している様子(手前)



写真1 表面に大きな溝が生じたほ場



写真3 遅れ穂を除去した後に収穫

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を十分行います。

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。

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) 有効積算気温による成熟期の予測

「ゆめちから」「きたほなみ」において、出穂期以降の日平均気温から成熟期を予測することで収穫適期を推定します（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）。

日平均気温から生育が止まる温度（基準温度）を引いた値を有効気温とし、このうち正の値を日ごとに、出穂日の翌日から積算して、有効積算気温に達した日を予測成熟期と見なすことができます。

各品種および期間の有効積算気温、基準温度は表1の値を使います。

当初は平年値を用い、順次実測データに置き換えていくと予測精度は高まりますが、は種が遅れた場合や多肥の場合は生育が1～2日ほど遅れる可能性があります。

(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、必要に応じて(2)、(3)の技術

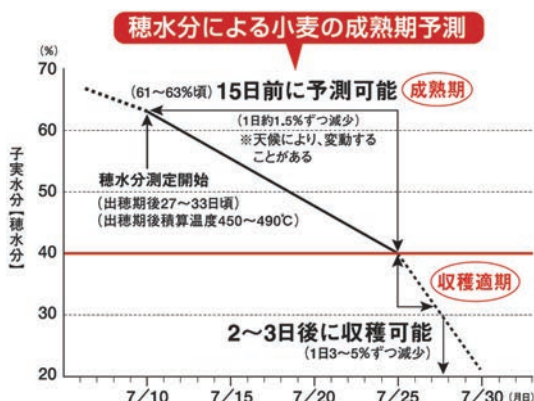


図1 穂水分による収穫適期の予測法

(平成14年 北海道農政部農業改良課)

表1 出穂期～成熟期における有効積算気温および基準温度（平成27年 普及推進事項）

品 種	有効積算気温(°C)	基準温度(°C)
ゆめちから	621.2	3.69
きたほなみ	647.1	2.71

【ゆめちから】

出穂期～成熟期 Σ (日平均気温°C - 3.69°C) \geq 621.2°C

【きたほなみ】

出穂期～成熟期 Σ (日平均気温°C - 2.71°C) \geq 647.1°C

※起点となる日（出穂期）は積算気温に含まれない

を併用することで、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2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4）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ながります。

表2 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4 モニタ表示例

写真5・6 なまぐさ黒穂病
成熟期間近の穂の様子

(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5、6)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

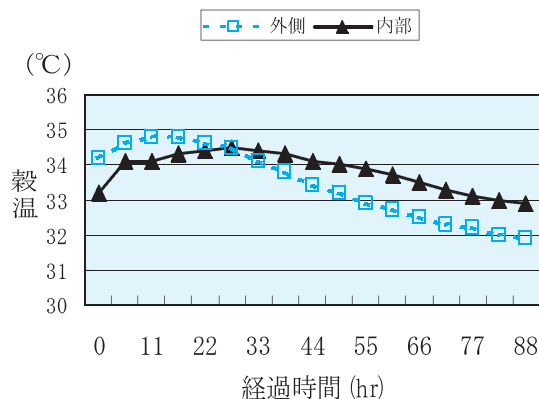


図 2 一時貯留中の穀温の変化

（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））

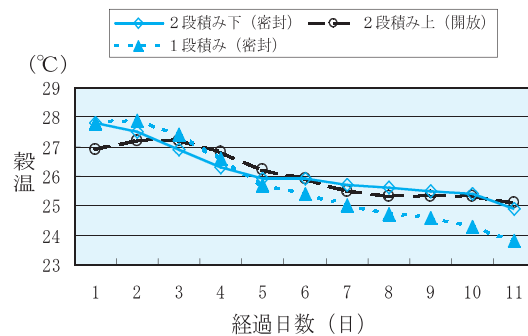


図 3 フレコンによる一時貯留時の穀温変化

（中央農試機械科2001年）

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いましょう。

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。