

良質小麦生産は 優良種子から

～優良種子生産のポイント～

種苗は農業生産の最も基礎的な資材であり、小麦生産においても優良な種子を生産、供給することは、良質な小麦の生産にとって極めて重要である。さらに、近年は品種が多様化し、種子生産ほ場の管理や収穫、乾燥、調製の各段階での品質管理が重要である。

本パンフレットでは、優良な種子生産するために遵守、注意しなければならないポイントをまとめた。

栽培環境整備のポイント

1 ほ場の選定

- 輪作を厳守し、麦類が前2か年間栽培されていないほ場
 土壤伝染性病害虫防止のためには3~4年以上の輪作が望ましい
- 健全な生育が期待できるほ場
 土壤の物理性(硬さ、重さ、排水性、保水性、通気性)を重視
- 土壤伝染性病害虫発生の恐れがない
 極端な傾斜地は雨水等の流入により土壤伝染性病害虫の拡大が懸念されるため避ける
- 特に秋まき小麦では、前作の収穫から小麦は種までに十分な期間を確保
- 春まき小麦の初冬まきでは、軽い土壤は避け、排水性良好で、雑草が少ないこと

2 ほ場の設置

- 原採種ほに隣接して、同一作物を作付けしない。やむを得ず隣接する場合は十分な距離をとり、交雑を防止
 例:中央農試遺伝資源部(麦類育種家種子生産ほ場)では、10m以上の間隔をとり、間に障壁となる他作物を栽培
- ほ場外周部に額縁を設置する。幅2m以上が望ましい
 異品種・病害虫・雑草種の侵入防止に有効である。また、ほ場外周部は生育不良が起きやすいため種子生産には不適
- 畦幅は30cm以上の条播とする。畦幅30cm未満の場合は、1.0~1.5m間隔で歩行用の管理用通路を設け、確実に抜き取る

3 施肥・は種・除草

- 異種、異品種の混入防止のため、堆きゅう肥は十分腐熟したものを使用
- は種機は品種ごとに徹底して清掃する
- 雑草対策は、輪作体系の中で対策を講じる
 例:前作がばれいしょの場合、野良いもが発生することもあるので、作付け前に小いもを拾うとともに抜き取りを行う
- 「北海道農作物病害虫・雑草防除ガイド」に準じて全面土壤処理、雑草茎葉処理の除草剤を散布する。また、必要に応じて手取り除草を行う

- ほ場審査基準:スズメノカタビラなどのイネ科雑草やハコベ、シロザなどの種子伝搬雑草がほとんど混入しない(5本/m²以内)
 - 生産物審査基準:雑草種子が重量比で0.2%を超えて混入しない
- その他:秋まき小麦の場合、越冬後に鎮圧を行う場合は、幼穂形成期までに作業を終了する。幼穂形成期以降の鎮圧は、麦の健全な生育に影響し、異型抜き取り作業開始までに麦の生育が回復しない場合がある

異型等の抜き取りのポイント

1 必要性

- 次の理由により、健全な種子生産には、抜き取り作業が不可欠

- ① 交配育種で育成された小麦品種は、自殖を重ね「実用上さしつかえない程度」に固定しているが、完全な純系ではない。そのため、種々の量的形質が小さな分離を起こす可能性がある
- ② 自殖性作物であっても異品種との自然交雑を完全に防ぐことは極めて難しい(小麦の自然交雑率は0.2~0.5%)
- ③ 遺伝子突然変異の他、トランスポゾン(動く遺伝子)による突然変異は比較的高頻度で生じる場合がある

2 審査基準(異種類、異品種、変種)

- ほ場審査:異種類(例:小麦の中に大麦)、異品種(例:「きたほなみ」の中に「ゆめちから」)、変種が混入していない
- 生産物審査:異品種類及び異種穀粒が混入していない

※変種とは、異型等の変異(例:稈の長短、芒の有無、穂型、ワックスの多少、ふ色、熟性など)を生じている個体をいう。ただし、当該農作物の生産上、特に支障が無く、当該品種に通常発生することを育成者又は育成機関が明らかにしているものは除く(例:「春よ恋」のフレッケンと呼ばれる止葉の黄変(写真)は、異型とはみなさない)



写真提供: 網走農業改良普及センター美幌支所

「春よ恋」のフレッケン

3 変種(異型)、異品種の抜き取りのコツや心がけ

- 抜き取り適期は形質により異なるので、適期を逃さない
- 晴天より曇天が適する(特にワックスの多少)
- 当該茎や穂のみではなく、必ず同一の種子に由来する株単位で抜き取る
- その日の抜き取りの重点部位(葉、稈、穂)や形質を決め集中的に見る → 見落としが減る
- 歩行位置から左右いずれか1.5mまでを抜き取り範囲とする。遠いと妥協が生じやすく、左右両側を見ると見落としやすい
- 近くばかりでなく、時折遠くからほ場全体を見渡しながらかく
- ほ場のくせ(地力や施肥、水はけ、光や風のむらなど)を考慮して判断
- 開花前に判別可能な変種は極力開花前に抜き取り、自然交雑による次世代への伝搬を減らす
- 伝染性が強い病害を発見した場合は、伝染防止を徹底する(病虫害の項参照)
- 開花期の抜き取りでは、作業者に付着した花粉を他品種のほ場に持ち込まない
- 時機を逃さない。判断に迷ったら「抜き取り」が鉄則
- 日頃の観察により、健全生育をイメージできる優れた観察力を養う

小麦の抜き取り適期

出穂期 後日数	生育期	条斑病	出穂期 (早生)	稈長 (長稈)	葉耳 の色	ワックスの 多少(稈)	ワックスの 多少(穂)	穂型・粒着 の粗密	ふの色	成熟期 (晩生)
	止葉展開期	↑	↑	↑	↑					
	出穂始		↓		↓					
0	出穂期					↑				
5	開花期				↓					
10		↓				↓				
15							↑			
20				↓			↓			
25	乳熟期							↑		
30	糊熟期								↑	↑
35	黄熟期								↓	↓
40	成熟期									

小麦品種の形質の比較

形質/品種名	キタノ カオリ	きた ほなみ	ゆめ ちから	きた さちほ	つる さち	ハル ユタカ	春よ恋	はる きらり	備考
稈の細太	かなり太	やや太	太	やや太	かなり太	やや太	中	やや太	成熟期の稈の最も 太い箇所(節)の太さ
葉色	やや淡	中	やや淡	やや淡	やや淡	やや濃い	中	中	分けつ期と 穂ばらみ期に観察
葉身の下垂度	小	中	中	中	やや大	小	小	小	穂揃期の生葉の 下垂度
稈・葉鞘の ワックスの多少	少	少	かなり少	少	少	無	無	無	出穂期の上位節の ろう質の多少
穂の ワックスの多少	少	少	かなり少	少	少	無	無	無	出穂期の ろう質の多少
穂型	棒状	棒状	棒状	棒状	棒状	紡錘状	紡錘状	紡錘状	穂の形
穂の抽出度	中	中	やや短	中	中	やや短	やや短	やや短	成熟期の止葉葉鞘 先端から穂首節の長さ
芒の有無・多少	無~極小	無~極小	多	無~極小	無~極小	多	多	多	芒の有無と多少
芒長	極短	極短	長	極短	極短	長	長	長	標準品種に 対する長短
ふの色	淡黄	淡黄	赤褐	淡黄	淡黄	黄	黄	黄	ふの色

備考:小麦調査基準 1986年3月 農業研究センター

特性は各品種の新品種候補資料[北海道農業試験会議(成績会議)資料]から抜粋

第1期（出穂始～出穂揃）の抜き取り

◆小麦の出穂・開花・受粉は以下の経過をたどる

- 1) 出穂始から全穂の出穂完了まで2～4日かかり、開花は出穂後3～6日から始まる
- 2) 開花は、一個体内では主稈から始まり、個体全部が開花するのに5～8日を要する
- 3) 開穎（えい）と同時に雄ずいの花糸が伸長し、葯の先端が裂開し、花粉が柱頭に落ちて受粉する。開穎から閉穎までの時間は環境条件により異なり、2～3分から30分以上に及ぶこともある
- 4) 開花は午前中より午後に盛ん。開花適温20℃前後 → 開花期間中の抜き取りは、午前中の涼しいうちに行う

◆開花前に判別可能な変種は極力開花前に抜き取り、自然交雑による次世代への伝搬を減らす

① 稈長（長稈・短稈）

変異が連続的で判断が難しいが、ほ場の水分や施肥のむらも考慮し、前後・左右の株とよく比較しながら判断。適切な栽培管理により、稈長の環境変異を小さく抑えることが重要。自然交雑する可能性があるため、早い時期から複数回行う

② 出穂の早晚（早生）

正常個体が出穂が始まるまでのごく短期間が勝負

③ 葉耳の「アントシアニン」着色の有無

「キタノカオリ」（着色有）以外は着色無しが正常。着色は出穂期以降薄れるので、抜き取りは止葉期から開花期頃にかけて行う。冷涼な場合に着色が濃くなる傾向がある



葉耳のアントシアニン着色

④ 芒の有無、長短、色、形

自然交雑をさけるため開花前の抜き取りに重点を置く。無芒は有芒に対して優性なので、無芒品種に有芒品種の花粉が交配しても、次世代（F1）では無芒となる。孫（F2）世代では有芒個体が分離

⑤ 葉色、穂色、葯の色

葉色や穂色は病害・生理障害・薬害・品種特性・異品種や異型に該当するかを見極めた上で抜き取るかどうかを判断する（品種特性：「ゆめちから」の葉の黄化現象）

出穂始の低温による穂先の紫変や出穂揃後の低温によるふの褐変は抜き取りの対象外

葯の色は、開花後の葯色が褪せないうちに葯色の異なる個体を抜き取る。紫葯の優良品種は「はるきらり」のみ

⑥ ワックスの有無、多少

葉鞘のワックスは緑色が抜けてくるとわかりにくいので、出穂期から開花期後に行う

穂のワックスは出穂後1週間程度経過しないとワックスの多少が安定しないので、出穂直後は抜き取りに不適で、開花期後から乳熟期前が適する。晴天では光って見にくく、抜き取りは曇天が適する



無 かなり少 少 少
(チホクコムギ) (ゆめちから) (つるぎち) (きたほなみ)

稈、葉鞘、穂のワックスの多少

第2期（糊熟期～黄熟期）の抜き取り

① 稈長（長稈・短稈）

稈の伸長が完全に停止したところで仕上げの抜き取りを行う

② 穂型、粒着の粗密

穂型や粒着は、子実が充実した方が判断しやすく、乳熟期以降が抜き取りに適する。北海道の優良品種は、秋まき小麦はすべて“棒状”、春まき小麦はすべて穂の上下がすぼまった“紡錘状”に区別される穂の上部の小穂間隔が密になった棍棒状、あるいは小穂の間隔が正常個体よりも広く、正常な穂型と異なる個体は抜き取る



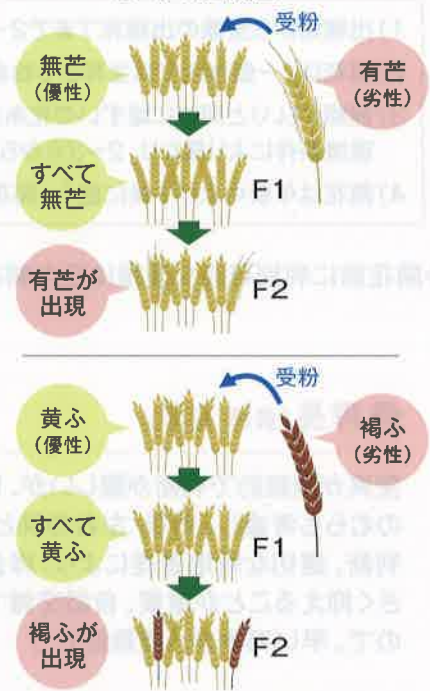
きたさちほ きたほなみ

穂型の区分

長稈の典型例



芒・ふ色遺伝図



③ ふ色

緑色が抜けて、成熟する前の時期が最もわかりやすい。抜き取り適期は1週間程度と短いので、逃さないように注意。優良品種は赤褐ふの「ゆめちから」以外はすべて黄ふ

④ 成熟の早晩（晩生）

葉や穂の黄化が始まり、早晩の個体間差が見やすくなったところで抜き取る

病虫害

審査基準

ほ場審査
生産物審査

*種子伝染性の病虫害

発生しない
混入しない

その他の病虫害

ほ場の20%を超えて発生しない
病虫害粒が0.5%を超えて混入しない

*麦類では黒穂病、斑葉病（大麦）、条斑病、穀実線虫病

◆「北海道農作物病虫害・雑草防除ガイド」に従って、気象状況や病虫害の発生程度も考慮しながら適切に防除を行う。特に種子伝染する病害については、防除を徹底

◆病害株の除去は、随時ほ場を見回り、早期除去に努め、ほ場外に搬出して処分

◆人を介しての伝染性が強い病害を発見した場合は、対象株を抜き取った後、衣服（合羽）や長靴を入念に洗浄、あるいは交換するなどして伝染防止を図る。共同抜き取りで発見した際は、当該ほ場の作業は一旦中止し、衣服や長靴を入念に洗浄し、他のほ場の抜き取りを先に行い、病害発生ほ場の抜き取りは一番最後に実施

◆病害や異型と思われるものの多くは生理障害の可能性があるので、判断に迷った場合は先手必勝で「抜き取り」が鉄則

特に注意が必要な種子伝染性病害

条斑病

- ◆ 種子及び土壌で伝染。根と冠部の褐変、下位葉の黄化、茎葉の条斑症状など発現。症状の進んだ株は草丈の伸長が阻害され、穂が出すくみ状となり、開花しても著しい稔実不良となる。近年は輪作の励行や品種の変遷などで、発生は局所的
- ◆ 種子伝染するので種子消毒を行う。特に輪作の効果は高いので、適切な輪作を心がける。ほ場内及び周辺のイネ科雑草の除草を徹底。早期は種ほど発生が多くなるので、は種時期は適期幅内の遅い方がよい
- ◆ 原採種ほにおいて抜き取りで対応できる場合は、できるだけ早く見つけて抜く。葉から葉鞘につながる鮮明な黄色いストライプと暗色(写真左)の条の有無により、「ゆめちから」に発生することがある「かすり状の黄化症状」(写真右)との判別は可能

コムギ条斑病の病徴(出穂期頃に病斑が見られる)

条斑病の特徴は、葉鞘につながる鮮明な黄色いストライプと暗色の条



「ゆめちから」の条斑病発病株
(上から撮影)

病徴の拡大

かすり状の黄化現象の発生例(2009/6/21 千歳市)

かすり症状は境界が不鮮明



かすり症状の黄化現象

葉の拡大

条斑病との見分けには、葉から葉鞘につながる鮮明なストライプと暗色の条を確認する

新品種「ゆめちから」の栽培に当たって(北海道農業研究センター)

なまぐさ黒穂病

- ◆ 戦後、道内での発生はほとんどなかったが、平成25年以降発生が拡大し激発事例も認められ、原採種ほでは特に注意が必要。種子伝染が中心と思われるが、土壌伝染により拡大した事例も多い
- ◆ 病徴は主に穂に現れるため、出穂期以降でなければ発病は確認できない。罹病株は健全株より稈長がやや短く、軽微な場合は識別が困難。正常穂の子実がまだ肥大していない時期に、罹病穂では厚膜胞子により子実が肥大。罹病穂は子実の肥大と芒の曲がりにより毛羽立って見える。子実内部は黒い厚膜胞子によって満たされ、魚粉やスルメのような生臭いにおいがする。外皮は破れにくいので裸黒穂病のような胞子の露出と飛散はないが、収穫・脱穀の際に砕けて土壌に飛散したり、麦粒表面に付着して感染源となる
- ◆ 防除対策は未確立。長期の輪作を励行し、遅まきするほど発生が多くなるのでは種適期を守る。出穂し子実が肥大を始める時期の観察に努め、初発生の段階でほ場内封じ込めが必要、病原菌をほ場外に持ち出さないことが重要
- ◆ 春まき小麦には未確認。海外では感染事例があるので、秋まき小麦と同様に注意を要する



出穂期のなまぐさ黒穂病の症状
(矢印)



正常穂



罹病穂



なまぐさ黒穂病に罹病した穂
(左は穂を縦切りにしたもの)

6月下旬の穂

収穫・乾燥・調製時のポイント

1 収穫時

- ◆ 収穫機の品種ごとの徹底した清掃
- ◆ 収穫機の「腹通し」
秋・春まき小麦の種子生産を行う場合、次に示す通称「腹通し」を行い、清掃後も収穫機内に残る異品種の混入を防いでいる産地もある
腹通し: 当年最初に秋まき小麦の一般栽培ほ場を収穫し、再清掃した後に原採種ほの収穫に入る。秋まき小麦の収穫が終わり、春まき小麦の収穫を行う際も、清掃後、最初に一般栽培ほ場を収穫し、再清掃した後に原採種ほを収穫する
- ◆ 高水分収穫の回避
「基準」(秋まき小麦は30%以下、春まき小麦は25%以下)を遵守することで外観品質の低下を回避できる
なお、秋まき小麦でも硬質品種は春まき小麦に準じることで、乾燥後に粒色が白っぽくなるリスクを下げられるほ場内の生育むらによる高水分実の混入は、発芽率の低下の原因になるので要注意

2 乾燥・調製時

- ◆ 通風乾燥する場合には穀温を35℃以下に保つ(「基準」を遵守)
- ◆ 施設の清掃を徹底する
- ◆ 秋・春まき小麦の種子生産を行う場合、収穫機の「腹通し」と同様の考え方で、調製ラインの「うがい」(通称)を行い異品種の混入を防いでいる産地もある

栽培管理基準

麦類原採種ほの設置並びに栽培管理基準

栽培基準 ア. 麦類(小麦のみ抜粋)

項目	秋まき小麦	春まき小麦
種子消毒	北海道農作物病害虫・雑草防除ガイドによる	
施肥量	北海道施肥ガイドによる(特に窒素多用は避ける)	
は種期	9月中旬～下旬	4月中旬～5月上旬 ただし、春まき小麦の初冬まき栽培においては、地区の平年の根雪始の20日前から根雪まで。ただし、平年の根雪始が12月1日以降の地区は、11月11日から根雪始まで
栽培密度	うね幅30cm以上(なお、30cm以下の場合は数条ごとに管理通路を設けること)の条播で、播き幅は6cm前後とする	
は種量	種子生産における諸基準による	
除草剤散布	北海道農作物病害虫・雑草防除ガイドによる	
除草	手取り除草 1～2回	
病害虫防除	北海道農作物病害虫・雑草防除ガイドによる。種子伝染する病害については、防除を徹底する	
異型除去	第1回 出穂始～揃い(対象形質: 稈の長短、出穂の早晚、葉色、穂色、芒の有無と長短など) 第2回 糊熟期～黄熟期(対象形質: 稈の長短、穂型、着粒密度、熟期の早晚、稈色など)	
病害株除去	随時ほ場を見回り、早期除去に努める	
収穫	コンバイン収穫、バインダー刈り又は手刈り コンバインを使用する場合は、種子専用機を使用する コンバイン収穫時の子実水分は、春まき小麦25%、秋まき小麦30%以下とする	
乾燥	通風乾燥又は地干し、にお積み又ははざ架け 乾燥機使用の場合は、種子専用機を使用する。通風乾燥する場合は穀温を35℃以下とする	
脱穀・調整	脱穀機のごき胴回転数は一般のものより10～20%減らす。調製は唐箕選(2回)、ふるい選を行う	

執筆者: 北海道立総合研究機構農業研究本部 中央農業試験場
遺伝資源部 遺伝資源グループ 主査(資源管理) 千田 圭一