

第 **141** 号
2019.5

北海道 米麦改良

稲作

- ・ 移植後、幼穂形成期～冷害危険期～出穂期、登熟期間の水管理

麦作

- ・ 今後の小麦病害虫防除対策
- ・ 小麦の新品種育成について



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	「移植後、幼穂形成期～冷害危険期～出穂期、登熟期間の水管理」……………	1
麦作	今後の小麦病害虫防除対策……………	9
	小麦の新品種育成について……………	16

稲 作

「移植後、幼穂形成期～冷害危険期～出穂期、登熟期間の水管理」

1 はじめに

札幌管区気象台の発表では、今冬の全道の気象は気温が平年並みで、降雪量が平年より少なく、日照時間は地域差があり、日本海側で少なく太平洋側で多くなりました。このため融雪期は、平年よりやや遅れた地域もありましたが早い地域が多く、ほ場の乾き具合は良好です。4月中下旬は、最低気温のやや低い日もありましたが、高気圧の影響で日照時間が多く、育苗期間の前半は比較的良好な気象条件でした。その後も日照時間が比較的多く良好な気象条件が続きました。

近年、気象の変動が大きく、昨年は6～7月の日照不足により初期生育が停滞して、収量の低下を招きました。良質・良食味米を安定生産するためには、移植後の良好な初期生育の確保と、その後の茎数増加に合わせた水管理が重要となります。水稻の生育および水田の土壌還元程度を正確に把握し、状況に応じた水管理を実践しましょう。

2 初期生育を確保する水管理

水稻の作付期間の気温は、生育適温より低めに経過する傾向にあります。これに対し水温は5～7月までは常に気温を上回るため、生育適温に近づきます。低温による生育遅延を回避するためには、水の保温効果を利用し良好な初期生育を確保することが不可欠です。

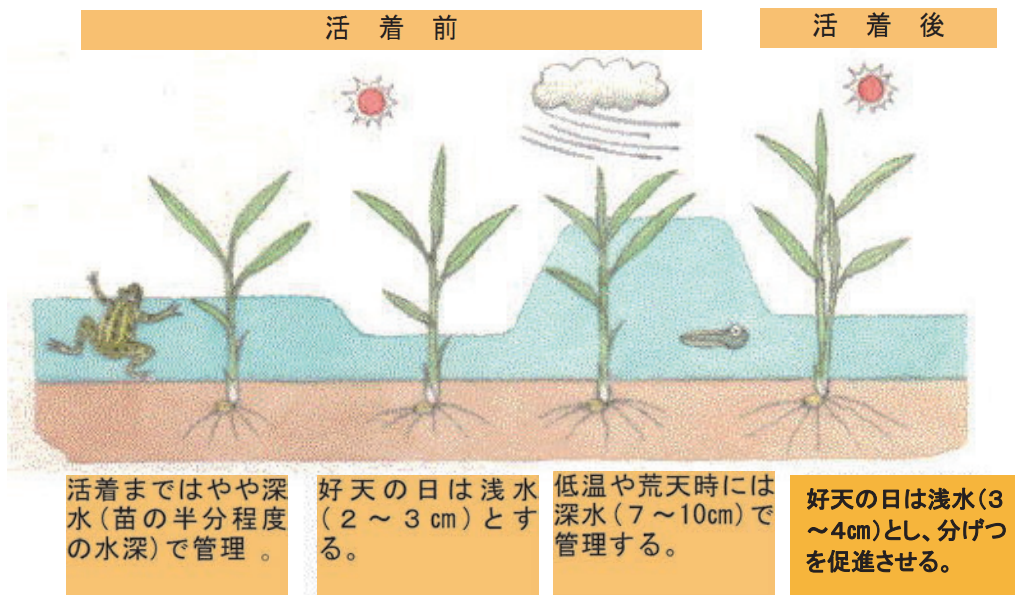


図1 移植後の水管理 (北海道農業入門稲作編より)

(1) 移植後の水管理

活着までの期間は、稲体が半分程度隠れる水深としますが、好天の日は浅水(2～3cm程度)として活着を促進させます。ただし、低温や強風時には深水(7～10cmのやや深め)とします。活着後は、好天時はやや浅水(3～4cm)とし、水温と地温の上昇を図り分けつを促進させます(図1、2)。また、ほ場に高低差があり、水深の深い部分に移植された苗は生育が劣るので、苗が水没することがないように水位をこまめに調節します。

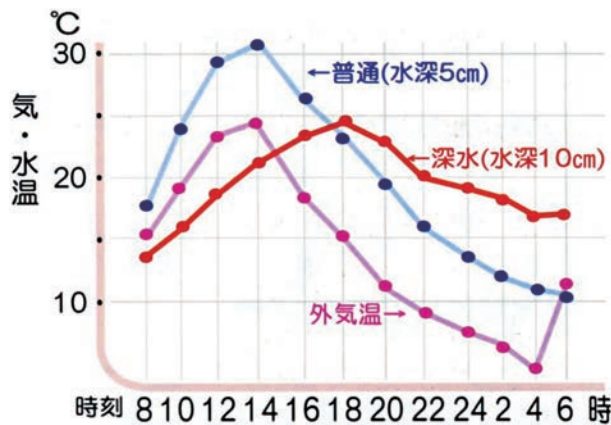
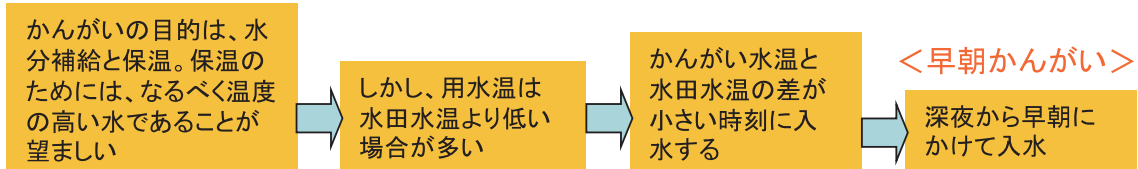


図2 寒冷地でのかんがい水深と水温の違い
(北海道農業入門稲作編より)

①かんがい水の取り入れ時刻



②湛水状態の維持

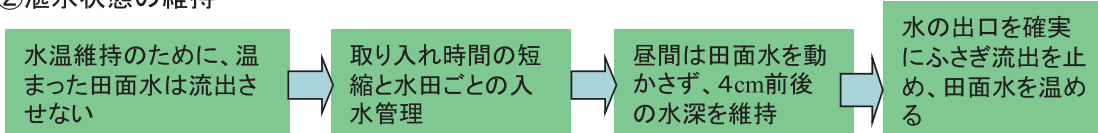


図3 水管理の基本 (北海道農業入門稲作編より)

入水は、用水温と水田内水温の温度格差が少ない夜間～早朝に行います。また、日中における用水の掛け流しは水温を低下させるので、入水をやめ湛水状態を維持します(図3)。特に、除草剤処理後は薬効の安定、維持および河川への流出防止のため、止水管理とします。

(2) 分けつ期の水管理 ～分けつ発生の適温25°C以上を確保～

本田では移植後2週間頃(6月10日頃)から分けつが出始めます。この時期から浅水にし、昼間の水温をできるだけ高めることにより分けつは促進されます。また、土壌窒素の無機化(稲が利用できる状態になる)は地温10°C以上で始まり、20°C以上で大きくなり、30°Cでは20°Cの約3倍量となることから、窒素養分供給面からも地温の上昇は重要です。

(3) 土壌還元(ワキ)対策 ～気泡の発生と根の状態を確認～

透排水性が不良なほ場や稲ワラの春鋤込みほ場では、土壌還元(ワキ)が強くなり、これが進むと根ぐされを起こします。分けつの発生状況や根の状態を確認し、ワキの程度に応じた対策を講じます(図4、表1)。

土壌還元の診断法

水の見回り時に水田の表面をよく観察し、泡の発生状況等で判断する。



▲軽い還元状態

還元がおこると水田水の表面にわずかな気泡が生じる（足を踏み込むと泡が発生する）。



▲中程度の還元状態

還元が進むと多くの気泡が発生し、水田内に踏み込むと泡が一斉に音をたてて土壌から発生する。



▲強い還元状態

水田内に入らなくても自然に多数の気泡が土中から発生しているのが観察できる。ドブ臭がする。

図 4 土壌還元（ワキ）の診断法（北海道農業入門稲作編より）

表 1 土壌還元（ワキ）の発生程度とその対策

	土壌還元（ワキ）の程度	管理のポイント
軽	「ブクブク」という程度 または白根が30%以上ある	・暗きよ水こうの開放 ・水の入れ替え
中～強	「ジュージュウ」とわく、または 赤い根が70%以上の場合	・好天日に落水・溝切り ・連続高温日に中干し

(4) 中干しと溝切りのポイント ～不用意な長期化は「生育遅延」を招く～

- ① 連続高温日を見はからって実施します。
- ② 溝切りを併用し、できるだけ短期間（4～5日）に仕上げます（表2、写真1）。
- ③ 幼穂形成期（全道平年：6月29日）前には終了します。
- ④ 低温が予想される時
生育が極端に遅れている時



『中干し』は中止し、水の入れ替え程度にとどめます。

表 2 「溝切り」の目安

排水性の良否	作溝の間隔
悪いほ場	10～15畦
良いほ場	20～25畦



写真 1 生育中期（6月下旬）の溝切り作業

中干し期間を利用して実施する。

(5) 過剰分げつを抑制する深水管理

6月の生育が旺盛で、過剰な生育が予想される場合は、6月下旬頃（幼穂形成期前）から水深10cm程度での深水かんがいを開始します。この技術対策は、遅発分げつを抑制し、確保した分げつの充実を図るという点で有効です。深水かんがいを始める際の茎数は、600本/m²以上を目安とします。

3 幼穂形成期^{ぜんれき き かん}～前歴期間の水管理 ～まずは幼穂長の確認を～

幼穂長が2mmに達した日が、幼穂形成期です（写真2）。幼穂形成期から10日間を「前歴期間」といいます。この間は、花粉母細胞が分化し、やがてできる花粉の数を決定づける大切な時期です。この時期に低温に遭うと、花粉が減少するなどの影響を受けます。

そのため、幼穂形成期に入ったら、水深測定板などを利用し10cmの水深を保つようにします（写真3、図

5）。ただし、茎数が少ない場合（m²当り600本以下）は幼穂形成期後5日間の水深を5cm程度に維持し、分げつを促進します。

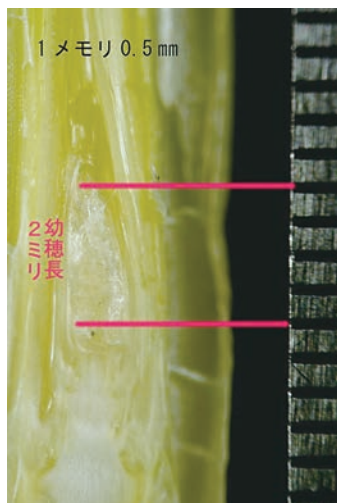


写真2 幼穂形成期



写真3 水深測定板

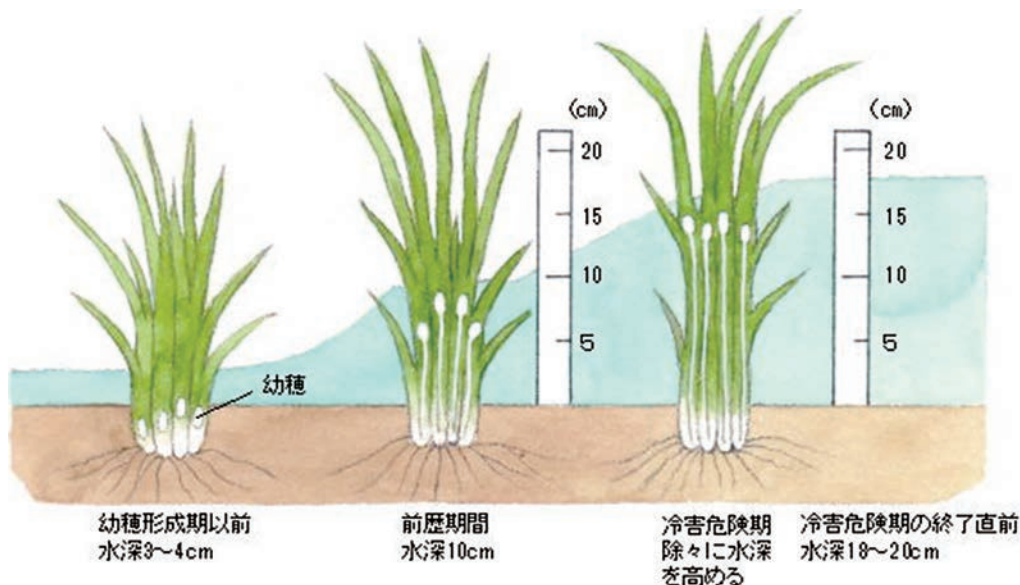


図5 幼穂形成期から冷害危険期までの水管理（北海道農業入門稲作編より）

4 冷害危険期の深水管理 ～水深20cmを目安に幼穂を保護～

幼穂形成期から11日～17日目の7日間を「冷害危険期」といいます。この期間に、幼穂が19℃以下の低温にさらされると、花粉の発育が不十分となり、受粉に必要な花粉を確保できなくなります。その結果、不受精（不稔籾）となり稔実籾数が減少し、収量・品質（タンパク上昇）が低下します。この時期は、幼穂の伸長に合わせて1日当たり1～2cmずつ水位を高めていき、最大水深を18～20cmとします。

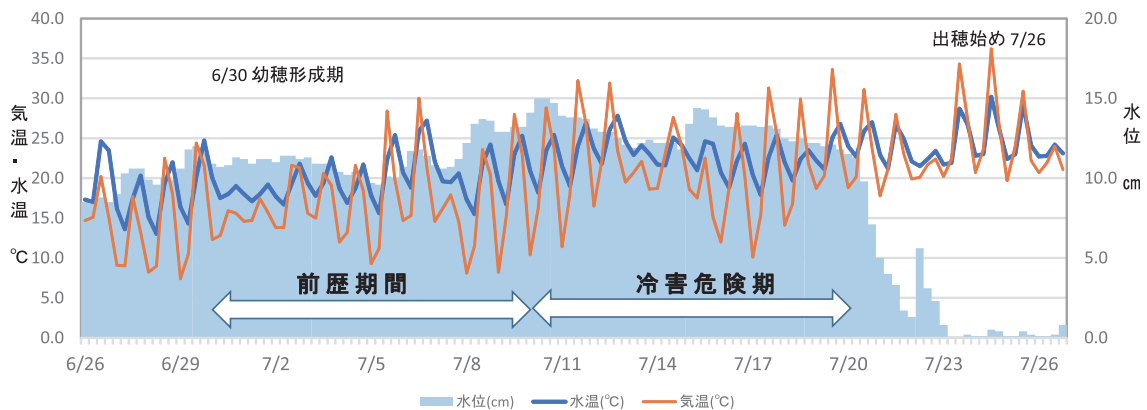


図6 幼穂形成期から冷害危険期までの水管理と水位・水温・気温

※平成27年 上川農改本所

『深水管理』作業のポイント

① 「深水かんがい」ができる環境を整えよう！

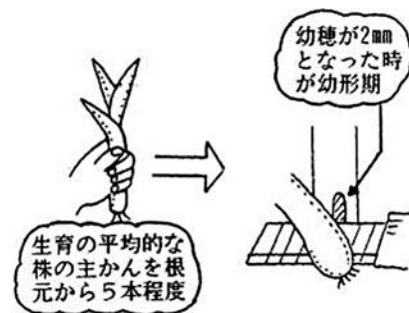
ア 低温から幼穂を守るためには『深水かんがいを徹底する』しかありません。

イ 普段から深水管理ができる環境整備を整えて下さい。

⇒ 畦の整備・水尻の強化などの
漏水防止対策の徹底を！

② ほ場ごとに「幼穂形成期」の確認を！

ア 『幼穂の伸長に合わせた深水かんがい』を実施するため、ほ場・品種ごとに幼穂形成期の確認をします。



③ 幼穂形成期から10日間の水管理 → 『花粉数増加のために』

ア m²当たり600本以上は、直ちに水深10cmの深水にします。

イ m²当たり600本以下は、直後5日間の水深5cmとし、徐々に10cmの深水とします。

④ 冷害危険期 → 『花粉を低温から守ります』

ア 『低温によって不稔が最も生じやすい時期』です。

イ 幼穂形成期から10日後に始まり、その後1週間程度続きます。

⇒ 冷害危険期は『可能な限りの深水を徹底』しましょう！

(理想は水深18～20cmとし、低温から幼穂を保護します。)

図6は、平成27年に上川での水稻農業者の前歴期間・冷害危険期の水管理を実測したデータ（水位、水温、気温）を示しています。気温が10℃を下回る低いときにも、水温は気温よりも約10℃高く、水位の高さまでは幼穂を保温していることが見受けられます。

品種開発や栽培技術の改善により水稻の耐冷性は向上しているものの、北海道米の食味レベルを下げることなく、高位安定化を図るためには、深水管理の実施による冷害の回避が必須です。

5 深水管理の終了

冷害危険期が終わるとともに、深水管理を終了します。その目安は、幼穂形成期後18日目以降ですが、この時期の気温などにより変動します。正確に判断するためには、「葉耳間長」で診断します。止葉の抽出が進むと、やがて葉身全体が前の葉の葉鞘から抜け出ます。抜け出した止葉の葉耳（付け根）と前の葉の葉耳との間隔を「葉耳間長」といい、その間隔が5 cm以上になったら、その茎の幼穂は冷害危険期を終了したと判断します（写真4）。全茎の約80%がそのような状態になった時点で、深水管理を終了し落水します。その後は、長期間の深水管理により根が弱っているので、中干し、溝切りにより根の活力を高めます。

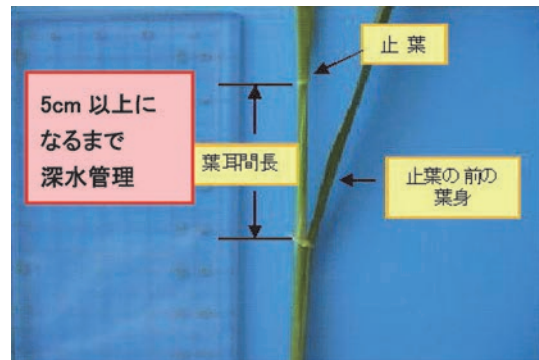


写真4 葉耳間長の測定

6 登熟期間の水管理 ～適切な水管理で登熟促進、落水時期にも注意～

出穂が始まったら速やかに入水します。登熟期間は、土壤水分が過度に少なくなると登熟不良による千粒重の低下や玄米の充実不足など、収量、品質の低下を招きます。（図7）。

登熟前半（出穂後）は、ヒビ割れが入る前に入水し、登熟後半は土壤表面に1 cm以上の亀裂を入れないう、間断かんがいを行います。また、落水は玄米形成がほぼ完了する出穂期後25日目頃の「穂かがみ期」以降に行うのが原則です（図8）。

また、近年、胴割粒の発生が品質低下の大きな要因となっています。特にもち米では増加傾向で、製品歩留まりを低下させています。胴割粒の発生要因のひとつに、登熟期間の水不足が考えられますので、この時期の土壤水分の保持が重要です（図9）。

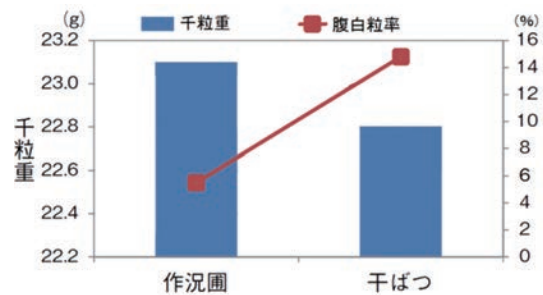


図7 干ばつと粒重

※1997 空知南西部農改
（北海道の米づくりより抜粋）

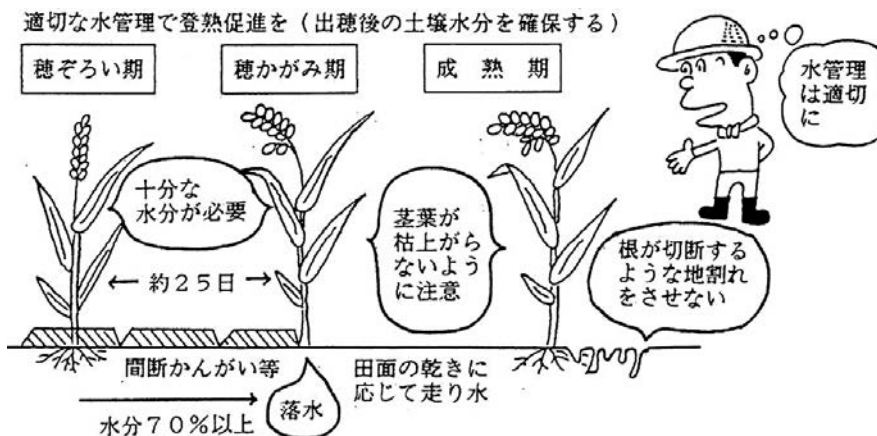


図 8 登熟期間の水管理

◆ 胴割粒は主に以下の要因で発生します。

- ・ 落水後の水田土壌の乾き過ぎ（土壌表面の大きな亀裂）
- ・ 刈り取りの遅れ
- ・ 不適切な乾燥・調製

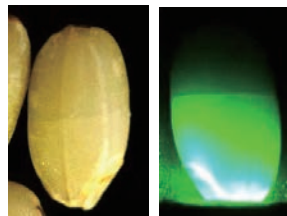
➡

■ 対応策

- ・ 登熟期間の土壌水分の保持
- ・ 適期収穫
- ・ 適正な乾燥・調製



胴割れによる碎け米



胴割粒（風の子もち）



「ななつぼし」の胴割粒

図 9 もち米の胴割れ粒発生要因と対応策

7 ケイ酸資材の積極的な投入による不稔防止対策

健全な水稲は、大量のケイ酸を吸収し蓄積します。1年間に吸収するケイ酸の量は、100kg/10aを越え、窒素の10倍、リン酸の20倍にあたります。成熟期のわらのケイ酸含有量は、10～15%にもなります。この量は、他の作物に比べきわめて多いため、水稲はケイ酸植物といわれています。ケイ酸は、稲の健全な生育を確保し、高品質米を生産する上では必須の養分ですが、多くのほ場で土壌中可給態ケイ酸含有量（16mg/100g）が不足しています。

ケイ酸が十分に吸収されることにより、葉が直立し受光面積の拡大、過剰な蒸散の抑制、単位面積あたりの光合成能力の向上などの効果をもたらします。ケイ酸質肥料の施用は、稲体の窒素濃度を低下させ（多肥を除き）、炭水化物含量を高め、花粉の充実を良好にすることで不稔発生軽減に有効です（図10）。

そこで、もう一つの冷害回避対策として、稲体の窒素含有率を低くし、ケイ酸含有率を高めるため、幼穂形成期から1週間後までにケイ酸資材の追肥を行います（20kg/10a程度）。冷害年

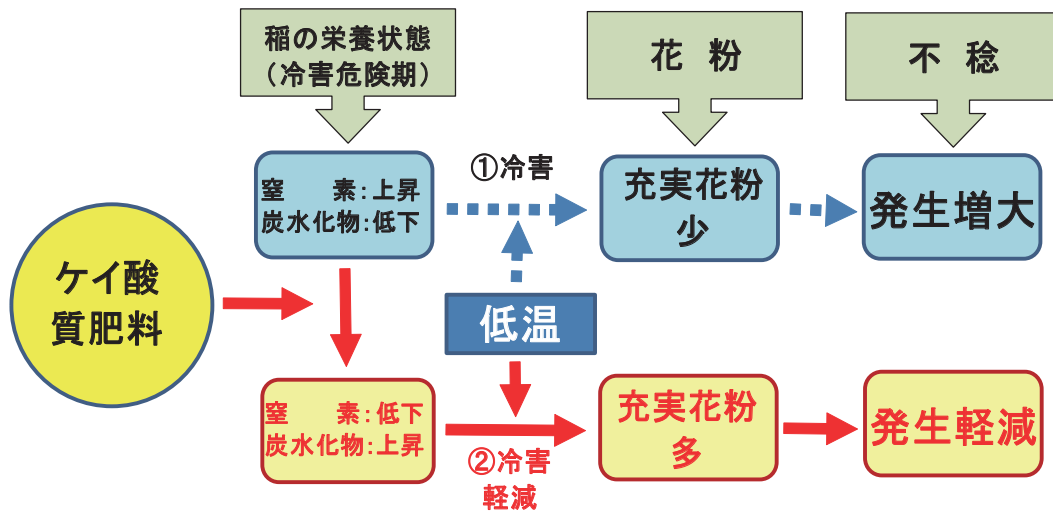


図10 不稔発生に対するケイ酸の作用機作の整理

(北海道農業を支える土づくりパートⅢ 土づくり技術情報「水田編」より抜粋・改編)

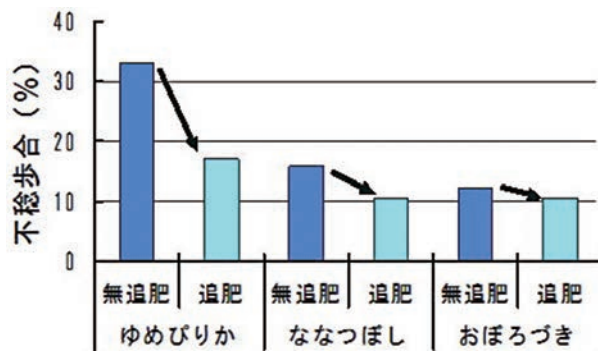


図11 ケイ酸資材の追肥による不稔軽減効果

(平成21年、新篠津村、A社試験)

の平成21年でもその効果が実証されました (図11)。深水管理とケイ酸資材の追肥を併用し、不稔発生防止対策を万全にします。

(文責：一般社団法人 北海道米麦改良協会 技監 相川宗巖)

麦 作

今後の小麦病害虫防除対策

北海道農政部生産振興局 技術普及課 農業研究本部駐在

上席普及指導員（革新支援専門員）池田 信

麦類の安定生産を確実にするためには、施肥管理とともに、今後の病害虫防除の徹底が重要となる。麦の生育を観察し、適期防除に努めていただきたい。

1 なまぐさ黒穂病

本病による廃耕面積は平成28年産では5振興局管内で1,000haを超えたものの、平成29年以降では各地における防除対策実施の結果、平成29年産約400ha、平成30年産約70haと減少傾向にある。一方で、新たに発生を確認した地域もあることから、引き続き早期発見による被害防止対策を徹底する。

(1) 症状

穂に発生する病害で、発病した株は草丈が低くなる（写真2、3）。また、止葉には黄化症状がみられることが多い（写真5）。

発病した穂では子実に黒～褐色の粉状物（厚膜胞子）が充満し、なまぐさい臭いを放つ（写真1）。



写真1 なまぐさ黒穂病に罹病した穂
（左：穂を縦割りにしたもの）



写真2 ほ場で発生を確認するためにはコンバイン入口などの草丈の低い穂（赤丸）を確認する

健全な小麦に混入することによる品質低下（異臭麦）が懸念され、汚染された生産物が乾燥・調製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。

1株の中でも発病した穂と健全な穂が混在することがある。

本病発生ほ場の生産物は、脱穀の際に発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以降の発病につながる。また、碎けた厚膜胞子は、コンバインから残渣と共に排出され感染源となる。したがって、対策として重要なことは、健全種子の生産と使用である。病原菌がすき込まれた発生ほ場では土壌伝染も生じることから、連作を避け長期輪作を励行する。

(2) 病原菌

道内で発生しているなまぐさ黒穂病菌は「ティレティア・コントロベルサ (*Tilletia controversa*)」と同定された。



写真3 穂は草丈が低く剛直



写真4 乳熟初期にはすでに胞子が充満し生臭い

(上：正常子実 下：発病子実)

一方、府県で発生しているなまぐさ黒穂病菌は「ティレティア・カリエス (*T. caries*)、ティレティア・トリティサイ (*T. tritici*) : 網なまぐさ黒穂病菌」並びに「ティレティア・フォエティダ」(*T. foetida*)、ティレティア・ラエビス (*T. laevis*) : 丸なまぐさ黒穂病菌」である。

(3) 病原菌の生態

なまぐさ黒穂病は、土壌汚染と種子伝染の2パターンの感染経路があるとされている(図1)。道内で発生しているなまぐさ黒穂病菌「ティレティア・コントロベルサ」の感染経路は、土壌伝染が主体であることが明らかになってきた。

なまぐさ黒穂病菌(厚膜胞子)の発芽適温は、府県菌「ティレティア・カリエス」の15℃に対し道内菌「ティレティア・コントロベルサ」は5℃と低く、府県菌の発芽適温である15℃ではほとんど発芽しない。

また、病原菌の感染場所は主に土壌表面で、積雪期間が長いと感染期間も長くなり、発病



写真5 出穂期頃の止葉の黄化

(多くの場合に黄化を伴う)

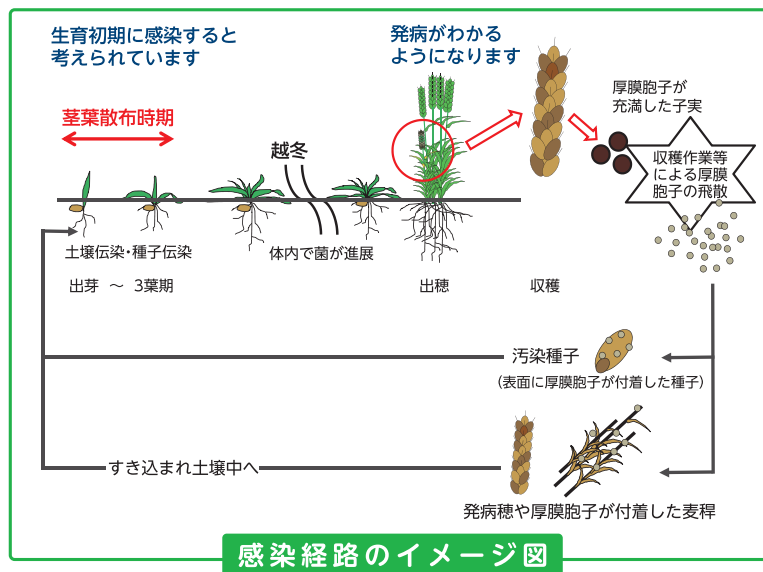


図 1 コムギなまぐさ黒穂病 Q&A (平成29年 1 月版) より

が増加する。病原菌の発芽には 5℃ の湿潤条件が 1 ヶ月以上必要で、積雪前の低温多湿条件の期間が長いことが、感染の条件として重要である。以上の知見が明らかになってきた。

(4) 初発の確認

本病の感染の有無がわかるのは、出穂期以降となるため、健全株より草丈が低く止葉が黄化している穂や剛直な穂を観察する (写真 4)。

ほ場における調査箇所はコンバインの出入り口やほ場の周辺などとする (写真 2、3、5)。

成熟期の子実については正常穂、罹病穂から子実を取りだして比較すれば一目瞭然である (写真 6)。この発病子実が収穫により砕け、厚膜胞子が飛散することにより、異臭麦



写真 6 左：正常子実 右：発病子実

の発生や土壌汚染につながる。

(5) 防除対策

- ・発生が確認されたほ場への小麦の作付けは避ける。
- ・連作を避け、排水対策を実施する。
- ・採種は産の健全種子を使用する。
- ・ベフランシードフロアブルによる種子消毒を徹底する。
- ・発生の恐れのあるほ場では 1～3 葉期にチルト乳剤 25 による薬剤散布を行う。
- ・早期発見に努める。
- ・適期は種を行う。
- ・汚染の拡大を防止するため、発生ほ場の収穫作業は避ける。
- ・麦稈は発生ほ場外に持ち出さない。
- ・発生ほ場で使用した機械類は洗浄を行い、付着した厚膜胞子や厚膜胞子を含む土壌を除去する。
- ・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などは出穂後にほ場をよく観察し、本病の有無を確認してから収穫作業を行う。
- ・発生があれば、関係機関（農協、NOSAI、普及センター等）と協議して対応を決める。
- ・すき込み処理を行う場合は 30cm 以上反転し、後作のロータリ耕などですき込んだ小麦が

地表面に露出しない深さとする。

2 赤かび病

小麦の赤かび病には数種類の病原菌があるが、そのうちフザリウム・グラミアラムとフザリウム・クルモラムが毒素「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、人体の健康を脅かす物質として規制が強化されてきた。

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1.1ppm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。

気象条件や作業の遅延により、地域によって生育期間は異なる。また、ほ場間でも差が見られることから、生育状況を観察し、防除時期を逸しないことが重要である。

(1) 感染時期

これらの菌の最も感染しやすい時期は、開花期であり、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。

(2) 防除のタイミング

感染前に穂を保護する観点から、1回目の防除は最も重要である。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2)。

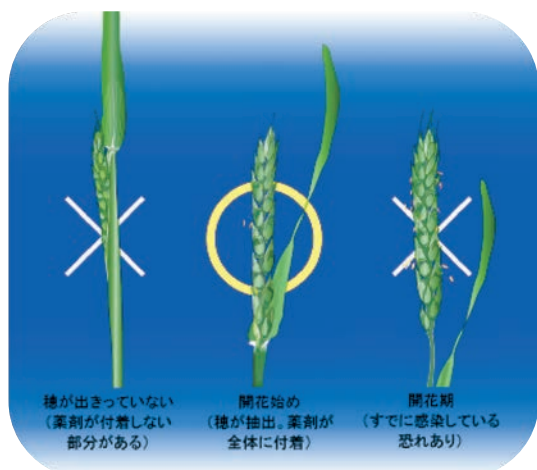


図2 赤かび病防除(1回目)のタイミング



写真7 赤かび病罹病穂 (春まき小麦)

秋まき小麦、春まき小麦の初冬まき、春まき小麦の春まきでは、は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ほ場を観察する。

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。

(3) 散布回数と防除薬剤の選択

出穂期以降に好天が予想され、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、防除薬剤の選択に注意する。

(4) 耕種的防除対策

赤かび病の防除では薬剤散布のほか以下耕種的防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。

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) はるきらり (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	<ul style="list-style-type: none"> ・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 (800~1,000倍) ・トップジンM水和剤 (1,500倍) ・トップジンMゾル (1,000~1,500倍) ・リベロ水和剤 (2,000倍) *オーソサイド水和剤80 (600~1,000倍) *プライア水和剤 (1,000倍) *バラライカ水和剤 (500倍) *バラライカB水和剤 (500倍) 	
防除例	<u>1回目</u> シルバキュアフロアブル またはリベロ水和剤 またはプライア水和剤 (葉枯症) <u>2回目</u> ベフラン液剤25 またはベフトップジンフロアブル またはトップジンM水和剤	<u>1回目</u> シルバキュアフロアブル またはリベロ水和剤 またはプライア水和剤 <u>2回目</u> トップジンM水和剤 またはベフラン液剤25 <u>3回目</u> シルバキュアフロアブル またはリベロ水和剤

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は種、倒伏防止など耕種の対策、および適切な収穫・乾燥調製を行う。

注5) M. ニバーレのクレソキシムメチル剤に対する耐性菌が広範囲で確認されていることから、本剤を本菌に対する赤かび病防除剤としては使用しない。

注6) M. ニバーレのチオファネートメチル剤に対する耐性菌が広範囲で確認されており、多発すると防除効果が劣る危険性があるため、過去に本菌が多発した地域では本剤は使用しない。

注7) 表中「薬剤選択」の薬剤名の前に「*」を付した薬剤は、M. ニバーレによる葉枯症にも効果がある。

3 葉枯症状 (ミクロドキウム・ニバーレ)

道東を中心として発生がみられる赤かび病の原因菌であり、平成22、23年には本菌による葉枯症状が多発した (写真8)。過繁茂に



写真8 M. ニバーレによる葉枯症状

より発生が助長される事例もあり、適正な茎数管理が重要である。主な感染時期は開花期間で、赤かび病の感染時期と同時期であり、赤かび病の1回目の防除時期に、M. ニバーレに効果のある薬剤を使用することが効率的である。(表1参照)

4 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「きたほなみ」「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が、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。

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ので、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ほ場等は要注意）。

出穂以降は赤かび病との同時防除で対応が可能である。



写真9 下葉から上部へ伸展するうどんこ病

5 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（写真10）。

秋から発生が確認されているほ場もあり、融雪直後から発生が確認されているほ場もあるため、発生の拡大に注意が必要である。

「きたほなみ」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、平成25年は全道的に発病が認められ、発病程度が被害許容水準に迫る事例も散見された。高温時のほ場観察を実施し発生初期に



写真10 葉に発生した赤さび病



写真11 白穂（左、中）と食害痕（右）

薬剤防除を行う必要がある。

防風林で囲まれたほ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。

6 ムギキモグリバエ

前年の発生量は平年より少なく、越冬密度は低いと思われる。本種は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。白穂や傷穂が目立つため注目されるが（写真11）、被害の主体は、出穂不能、芯枯れ、稚苗期芯枯れなどで、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、は種時期が早いほど被害は少ない。は種が遅れたほ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、上川管内で発生・被害が多いので注意する。

7 ムギクロハモグリバエ

春期の被害は秋まき小麦では少なく、春まき小麦で多い。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（写真12）。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、薬剤防除が必要となる。

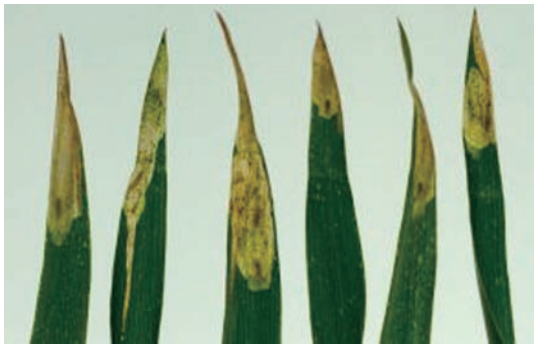


写真12 幼虫による被害(袋状に食害する)



写真13 穂に寄生したムギクビレアブラムシ

8 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。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日後頃に1穂平均7～11頭以上の寄生がある場合に減収となることから、出穂期以降に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。

<少量散布をする場合の留意事項>

少量散布は、赤かび病、うどんこ病、赤さび病、アブラムシ類に対して慣行散布とほぼ同等の効果が得られる。しかし、多発時や防除適期を逸した場合には効果が劣る場合があるので実施する際は以下の点に留意する。

- ・ 薬剤の登録内容（散布水量、濃度）を厳守する。
- ・ 病害虫の発生状況を確認し、適期散布を遵守する。

以上、各薬剤防除にあたっては農薬の稀釈倍率、使用時期、使用回数を遵守し、隣接ほ場への薬剤ドリフト（飛散）しないように注意する。

麦 作

小麦の新品種育成について

北海道立総合研究機構 北見農業試験場

麦類グループ 主査（育種） 大西 志 全

北海道では、3つの研究機関が協力して小麦の品種改良を行っています。毎年、新品種が出せるわけではありませんが、品種改良は毎年継続して行われています。今回は、紙面をお借りして北海道における小麦新品種の育成状況を紹介します。

1) 北海道の小麦育種の体制

北海道では農研機構北海道農業研究センター（北農研センター）、ホクレン農業協同組合連合会農業総合研究所（ホクレン農総研）、北海道立総合研究機構（道総研）の三者で用途ごとに小麦の品種改良を行っており、これまで「ゆめちから」（北農研センター）、「春よ恋」（ホクレン農総研）、「きたほなみ」（道総研）などの品種が育成されています（表1）。

2) 育種目標

現在、北海道で作付けされている品種は、品種化された当時最も特性の優れた小麦であり、その後の北海道の小麦生産に貢献してきました。しかし、その後の環境や情勢の変化から改良しなければいけない欠点があり、表1の目標にあげた項目の改良に力を入れています。

例えば「きたほなみ」については、コムギ縞萎縮病抵抗性の向上が求められています。そこで、小麦の葉から抽出したDNAを解析して抵抗性を予測するDNAマーカーという技術を使って抵抗性の小麦を選び、最終的に縞萎縮病の激発圃場で抵抗性を確認することで改良を進めています（写真1）。



写真1 縞萎縮病発生圃場における抵抗性の評価の様子。手前の右側3畦が抵抗性の小麦で萎縮や黄化が発生していない。

表1 北海道の小麦の品種改良の概要

用途	区分	主な品種	分担	目標	有望系統*
パン・中華麵 (強力)	春まき	春よ恋 はるきりり ハルユタカ	ホクレン農総研 道総研	・穂発芽しにくい ・倒伏しにくい	HW8号 北見春79号
	秋まき	ゆめちから キタノカオリ つるきち	北農研センター 道総研	・穂発芽しにくい	北見96号 北見266号
うどん (中力)	秋まき	きたほなみ	道総研	・縞萎縮病に強い	北見94号
菓子 (薄力)	秋まき	なし	道総研	・菓子に向く	北見92号 北見95号

*有望系統とは：品種になる前の現在試験中の小麦です。数年後に正式に品種になる可能性があります。欠点などにより試験中止となる場合もあります。

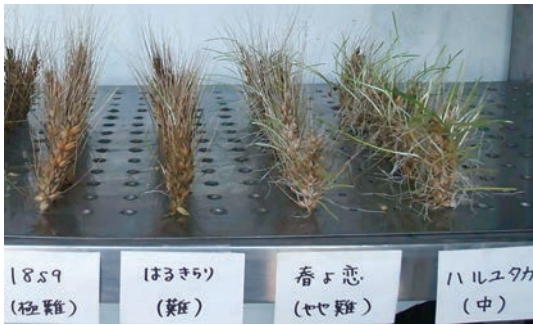


写真2 人工的に雨かけ処理した場合の穂発芽耐性の評価の様子。左に行くほど穂発芽耐性が強く、ほとんど発芽していない。



写真3 赤かび病抵抗性の評価の様子。褐変しているのが赤かび病の病徴。右側の小麦は褐変しておらず抵抗性が強い。

「ゆめちから」と「春よ恋」については、近年の気象条件では穂発芽耐性が十分ではなく、平成28～30年産では地域によって収穫期前の降雨により穂発芽の被害が発生しています。品種改良では、圃場からとってきた小麦の穂を冷蔵庫に入れて繰り返し水をかけることで穂発芽が多発する気象条件を再現し、穂発芽しにくい小麦を選抜しています（写真2）。この他、赤かび病抵抗性（写真3）、秋まき小麦の雪腐病抵抗性（写真4）なども品種改良の重要な項目であり力を入れて取り組んでいるところです。

多収であること、倒伏せず育てやすいことは新品種にとって非常に重要なこととなります。品種改良の中では、小面積の試験区で多くの種類の小麦を栽培し、収量性や耐倒伏性を評



写真4 雪腐病抵抗性の品種間差の評価の様子。中央の小麦の抵抗性が弱く枯死しているが、一番右の小麦の抵抗性が強くほとんど枯れていない。



写真5 北見農試場内の収量性評価試験の様子。一つ一つの区画で種類の異なる小麦が植えられている。



写真6 実験室レベルでのパン試験の様子。

価しています（写真5）。

また、品質面の改良も重要であり、試験用の製粉機で製粉し小麦粉の品質を評価するとともに、実際に実験室でうどん、パン、スポンジケーキなどを作成し品質の良い小麦を選抜しています（写真6）。

3) 最新の有望系統

こういった品種改良の取り組みの中で、各研究機関からいくつかの有望系統が選抜されつつありますので紹介したいと思います。ここで紹介する有望系統は、数年後に新品種となる可能性がある一方で、能力が不十分と判断された場合は品種にはなりませんので、その点にはご注意ください。

秋まき小麦の「きたほなみ」の後継候補としては「北見94号」が選抜されています。「北見94号」は戻し交配という手法で繰り返し「きたほなみ」を交配しており(図1)、見た目や栽培特性は「きたほなみ」とほぼ同様で、縞萎縮病抵抗性だけがピンポイントで



図1 戻し交配による「北見94号」の育成

改良されている有望系統になります(表2)。また、「ゆめちから」の後継候補として穂発芽耐性が改良された「北見96号」と「北海266号」が選抜されています(表3)。

春まき小麦の「春よ恋」の後継候補として穂発芽耐性と耐倒伏性が改良された「HW8号」と穂発芽耐性が大幅に改良された「北見春79号」が選抜されてきました(表4)。平成30年の北見農試では、春まき小麦の収穫時期に毎日のように雨が降り続き、「春よ恋」等で穂発芽の被害が発生しました。図2は「春よ恋」を3日に1回サンプリングし、フォーリングナンバーを調査した結果ですが、成熟期の数日後から穂発芽によりフォーリングナンバーが低下しています。一方で穂発芽耐性が強い「北見春79号」では、同じように雨にあたっているにも関わらずフォーリングナンバーは保たれており、穂発芽耐性の向上の効果が実証できました。「ゆめちから」や「春よ恋」の穂発芽耐性の改良が進むことによって、収穫前後の天候が悪い場合でも、より安定生産できるようになると考えています。また、新たな取り組みとして、これまで北

表2 「きたほなみ」後継の有望系統 | 秋まきうどん用

有望系統*	育成地	穂発芽	縞萎縮病抵抗性	収量	倒伏	うどん適性
北見94号	道総研	強い	強い	並	並	「きたほなみ」に近い
きたほなみ	道総研	強い	弱い	並	並	優れる

表3 「ゆめちから」後継の有望系統 | 秋まきパン中華麺用

有望系統*	育成地	穂発芽	縞萎縮病抵抗性	収量	倒伏	パン適性
北見96号	道総研	強い	強い	並	並	「ゆめちから」に近い
北海266号	北農研センター	強い	強い	並	並	検討中
ゆめちから	北農研センター	中程度	強い	並	並	優れる

表4 「春よ恋」と「はるきり」の後継の有望系統 | 春まきパン用

有望系統	育成地	穂発芽	収量	倒伏	パン適性
HW8号	ホクレン農総研	強い	並	倒伏しにくい	検討中
北見春79号	道総研	極めて強い	並	並	検討中
春よ恋	ホクレン農総研	中程度	並	並	優れる

表 5 菓子用の有望系統 | 秋まき新規用途

有望系統*	育成地	穂発芽	縮萎縮病抵抗性	収量	倒伏	菓子適性
北見92号	道総研	強い	弱い	劣る	並	優れる
北見95号	道総研	強い	弱い	並	並	優れる
きたはなみ	道総研	強い	弱い	並	並	中程度

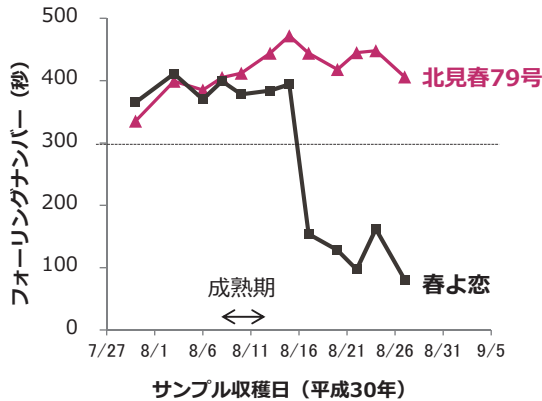


図 2 穂発芽耐性の強い有望系統の効果

北見農試場内の試験結果。
低アミロの目安であるフォーリングナンバー300秒未満を点線で示した。

海道にはなかった菓子用の品種育成についても取り組んでおり、「北見92号」と「北見95号」が選抜されています (表 5)。これらの

有望系統は、うどん用の品種・系統に海外の菓子用小麦の品質特性（グルテンが弱くデンプンがもちもちしない）を導入したもので、北海道の小麦に新たな価値を付加できればと考えています。

今回ご紹介した有望系統が、新品種となり生産者の皆様に作付けしてもらえるよう引き続き取り組んでいきたいと思ひます。

謝 辞

最後になりますが、北海道の小麦育種は実施している研究機関だけでなく、多くの方々の支えにより成り立っています。とりわけ生産者の皆様方からは生産者拠出という形で研究予算を拠出いただくなど多大なご支援をいただいております。この場を借りてお礼申し上げます。

◎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/>