

第 111 号
2015.6

北海道 米麦改良

稲作

- ・ 27年産米の病害虫対策について
- ・ 平成26年度 北海道米食味成分分析事業の報告

麦作

- ・ 小麦の収穫と乾燥・調製のポイント



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

農産物検査の信頼性確保
を目指して

JA グループ北海道は一丸となって
農産物検査の信頼性確保に努めています

も く じ

稲 作 27年産米の病害虫対策について…………… 1

平成26年度 北海道米食味成分分析事業の報告 …… 6

麦 作 小麦の収穫と乾燥・調製のポイント……………12

27年産米の病害虫対策について

北海道農政生産振興局 技術普及課 道南農業試験場技術普及室

主査 (地域支援) 石岡 康彦 (農業革新支援専門員)

昨年、いもち病の発生は平年より少なかったが、感染力の強い病害であるため、初発を確認し、適切な防除を行うことが重要である。

また、カメムシは発生時期が早く、斑点米の被害が心配されたが、適切な防除が行われ被害はほとんどなかった。今年も予察に基づく適期防除を行うことが大切である。

近年、紋枯病の発生が多くなっている。多発田では防除により発生密度を下げる必要がある。

1 いもち病

(1) 葉いもち

葉いもちに対する茎葉散布は、初発直後が最も効果的、効率的である。発生を確認したら約1週間間隔で基幹防除（出穂期）まで散布する。出穂前に初発が確認されなければ、葉いもちの防除を省くことも可能である。こ

のように、葉いもちの初発を把握することは、的確な薬剤散布を行えることだけでなく、防除回数自体を減らすことにもつながることから、重要な技術のひとつである。以下の点に留意しながら、発生予察に取り組んでいただきたい。

なお、箱施用や水面施用を行った場合でも、

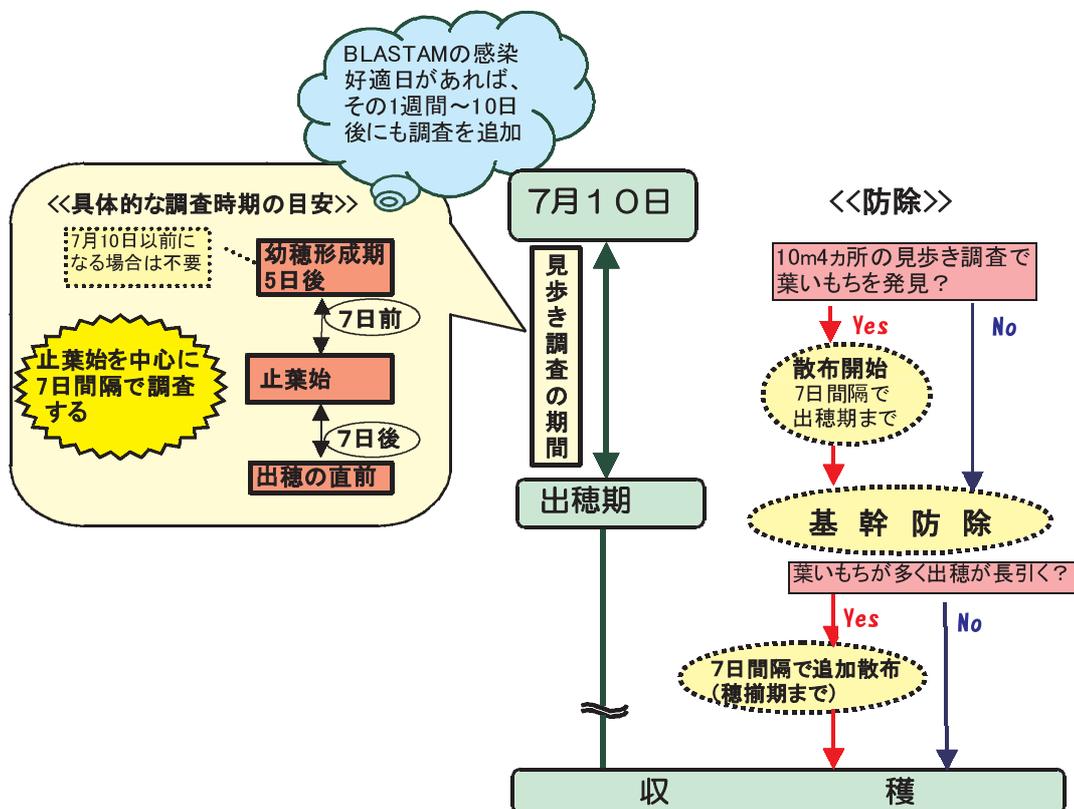


図1 いもち病発生対応型防除の方法

【用語解説】 止葉始：「全茎の止葉が5%抽出した日」。イメージとしては、1株の中で一番生育の早い茎の止葉が展開し始めた頃。



写真1 葉いもちの病斑



写真2 葉いもちの病斑（葉の裏）

灰色の胞子を作り飛散・感染させる

いもち病の多発時や、抵抗性の弱い品種（ななつぼし、きらら397、ほしのゆめ、ゆめぴりか、きたゆきもちなど）を用いたほ場では、出穂前でも葉いもちが発生する場合がありますので、予防剤を過信せず、稲体を十分観察することが重要である。

(2) 見歩き調査による葉いもち防除の要点

① いつ調査するのか

見歩き調査は、7月10日～出穂期までの間に行う。調査間隔は1週間以内とし、止葉始と出穂が始まる直前の2回を基本に調査を行う。地域や品種によって生育時期が遅い場合は、止葉始の1週間前（幼穂形成期の約5日後）にも調査を行う（図1）。また、葉いもちの発生予測システムであるBLASTAMを活用し、周辺市町村での判定結果に感染好適日があれば、その7～10日後にも適宜見歩き調査を追加して行う。

② どの水田を調査するのか

農家個々の経験に基づいて、葉いもちの出やすい水田、葉色が濃く過繁茂な場所、風通しが悪い場所、いもち病に弱い品種などを考慮して選択する。

③ 葉いもちの見つけ方

見歩き調査は、水田内をゆっくりとした速度で歩きながら、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を探す方法である。まず10m（約80株）1か所の見歩き調査をして、葉いもちが見つからなければ場所を

変えて、また10mの見歩き調査を行う。一筆の水田の中で4回まで繰り返す。

葉いもちの発生には偏りがあるので、近くを何カ所も調査するより、できるだけ離れた場所を調査することが重要である。

④ 葉いもち防除実施の判断

見歩き調査で葉いもち病斑が見つからなければ、その時点では防除が不要で、葉いもち病斑が1個でも見つければ、すぐに薬剤散布を開始する（写真1、2）。

(3) 穂いもち

穂いもち防除は、出穂期に必ず行う（基幹防除、「きたくりん」は原則不要）。葉いもちの発生が多く、天候不順により出穂期が長引く場合は、散布間隔を1週間程度として穂が完全に揃うまで散布を行う（表1）。

(4) 薬剤散布・使用農薬

平成23年の調査から、水稻MBI-D剤耐性いもち病菌が地域間差はあるが全道的に確認された。MBI-D剤（ジクロシメット剤、カルプロパミド剤、フェノキサニル剤）の防除効果の低下が懸念されるほ場では、同剤の使用を避ける。使用回数は最大で年1回とし、必ず規定の濃度・量で処理する。また、使用前あるいは後の防除には、必ず作用機作の異なる薬剤を選択する。

メトキシアクリレート（QoI）（アゾキシストロビン剤、オリザストロビン剤、メトミノストロビン剤）については、道内での耐性菌は確認されていないが西日本で確認事例があ

表1 穂いもちほ場抵抗性ランクに対応した穂いもち防除基準

穂いもちほ場抵抗性ランク	品 種	穂いもち防除	備 考
やや強～強	きたくりん	不要	周囲にいもち病多発ほ場など感染源がある場合は、基幹防除を実施する
やや強	吟風、彗星	基幹防除のみ	
	はくちょうもち		
中	きらら397、おぼろづき、あやひめ、風の子もち	基幹防除 (+追加防除)	
やや弱～中	ゆめぴりか		
やや弱	ほしのゆめ、ななつぼし、ふっくりんこ、きたゆきもち		

※ 葉いもちの発生が多く出穂期間が長引く場合は、穂揃い期まで1週間間隔で防除を実施する
 ※ 平成26年指導参考事項を一部改変した

ることから、耐性菌の発生が懸念される。使用は年1回とし、MBI-D剤と同様の注意事項を遵守する。

2 アカヒゲホソミドリカスミカメ

(1) 耕種的防除

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など）および管理不十分な小麦で増殖し、水田内に飛び込んで穂を加害するので、畦畔および周辺の環境を清潔に保ち、カメムシの密度低減を図る（写真3）。

具体的には、第1回成虫発生期にあたる6月下旬～7月上旬に主な生息場所となる畔、農道、雑草地を刈り取る。

なお、出穂後の雑草刈り取りはカメムシを水田に移動させるので行なわない。

(2) 薬剤防除

① 基幹防除期は、出穂期とその7～10日後の2回防除が基本（図2）であるが、効果



写真3 アカヒゲホソミドリカスミカメ(成虫)

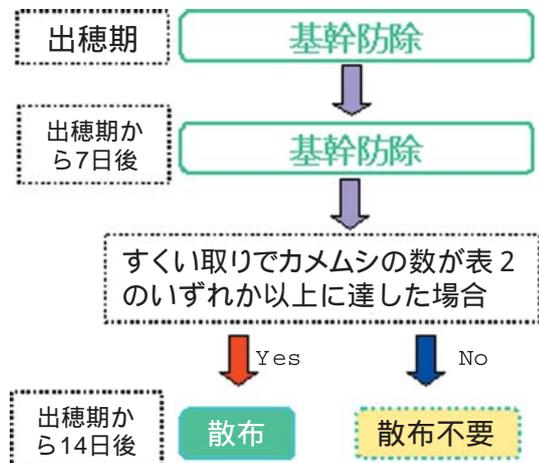


図2 モニタリングを利用したカメムシ防除体系

表2 追加防除の判断基準

割刈ランク	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	2頭
多	ほしのゆめ	1頭

※ 平成26年指導参考事項を一部改変した

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 を散布することで出穂7～10日後の1回防除にすることができる（平成27年指導参考事項、出穂期防除を省略）。

- ② それ以降、8月下旬までの防除予定日（7～10日間隔）の2～3日前にすくい取り調査を行う。表2の基準のいずれかに達すれば、追加防除を実施する（図2、表2）。

③ 捕虫網すくい取りにおける注意事項

過去、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、よりきめ細かな「すくい取り」をすることが重要である。

④ 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 ヘリコプター空中散布など委託防除の場合は、捕虫網すくい取りで、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。



写真4 紋枯病の病斑



写真5 紋枯病の菌核

3 イネドロオイムシ

有機リン系・カーバメート系薬剤の抵抗性個体に加え、平成23年にフィプロニルの抵抗性個体群が確認された。抵抗性個体が確認された地域では、作用性の異なる薬剤によるローテーション防除を実施する。その他の地域においては、前年の薬剤防除効果を再検討したうえで薬剤を選択する。

4 紋枯病

本州以南の暖地で被害の大きい高温性病害であるが、本道でも、夏に高温多湿な年に発生し、昨年は例年よりやや多い発生となった。

本道では、穂ばらみ期から出穂期にかけて初発する。7月頃から水際部の葉鞘に暗緑色の小さい斑点が現れる。病斑は次第に上部に

進展し、通常は発病が水際下部葉鞘にとどまるが、止葉の葉鞘まで及ぶと減収する（写真4）。古い病斑から菌核（写真5）が地上に落下し、次年度以降に水面に浮上して伝染源となるため、発生する水田は固定化していることが多い。

栽培条件では、窒素質肥料の多施用はもち病と同様に稲体の抵抗力を弱めるとともに、過繁茂によって株間の湿度を高めることから、著しく発病を促す。また、代かき時にわらやゴミが集まる場所や、風下の畦際では水に浮いた菌核が集まるため発病が多い。

病斑が止葉まで達している水田（昨年）や常発田では、出穂前からの薬剤の茎葉散布や水面施用で防除することが必要となる。



写真6 ばか苗（育苗時）

徒長し、葉色はやや淡い



写真7 移植後の状況

茎葉は異常に長い。枯死した茎葉から病原菌が飛散し、新たな染滅になる。出穂前に抜きとることが重要

5 ばか苗病

本病は種子で伝染し、罹病した苗や稲は徒長する特徴がある（写真6、7）。本田では開花期に病原菌が飛散し、花器に侵入、感染羽となる。移植後の分けつ発生は少なく、不稔羽は多い。

近年、育苗期に多発した事例が認められている。現在、発病に対する有効な防除薬剤がないため、出穂前に株ごと（土付き）抜き取り、焼却か土中に埋めることが対策となる。

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、散布する水田だけでなく、その周辺で栽培されている農作物についても基準を超えた農薬が残留することのないよう、これまで以上に農薬のドリフト対策を徹底する。また、隣接ほ場の農家へも連絡するなどの配慮も必要である。

(1) 農薬散布の基本事項

- ① 風の弱い時を選んで散布する。
- ② 風向に注意する（特に風下の農作物にドリフトしないように散布する）。
- ③ ほ場の端での散布は特に気をつける（ほ場の内側に向けて散布する）。
- ④ 粉剤散布では、よりドリフトの少ない水面施用粒剤への切り替えを検討する。

(2) 粉剤使用の注意事項

- ① 必ず、DL粉剤を用いる。
- ② 微風でもドリフトするので、風のない時に散布する（朝方の風のない時に散布する）。
- ③ 風を利用した吹き流し散布は絶対に行わない。
- ④ パイプダスターの使用にあたっては、長いホースの使用は避ける。

稲 作

平成26年度 北海道米食味成分分析事業の報告

1. 事業概要および分析状況

平成26年度の各種分析点数は、生産目標数量の減少に伴う面積の減少や分析業務の効率化等により若干減少し、合計3,658点でしたが、全道から偏りのないサンプルを確保するため、メッシュ単位毎に採取点数を定めています。分析結果は当該JA、地区米麦改良協会、農業改良普及センターおよび農業試験場に提供され、栽培技術の向上等に役立てて頂く他、試験研究や販売上必要とされる分析およびデータの提供も継続してゆく予定です。

2. 平成26年度 of 取組み概要について

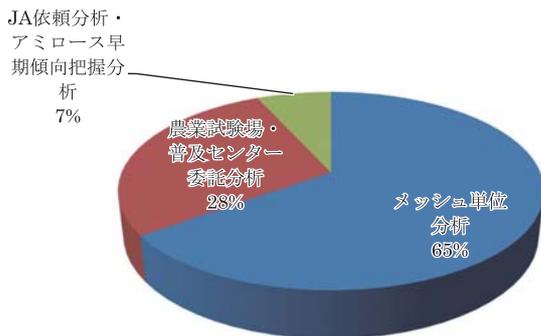
(1) 栽培技術の改善等には、一定数のサンプル分析とその歴年の蓄積データが重要であることから、JA および各地区米麦改良協会に事業趣旨をご理解いただき、低アミ

ロース品種を含めた、メッシュ単位による均一なサンプルの収集・分析に努めています。

- (2) 分析結果は当該地区協会、JA、農業改良普及センターおよび農業試験場に提供され、これらのデータは地域で取り組んでいる各種栽培試験の品質評価等に活用されております。
- (3) 前年度に引き続き、関係機関と連携し「ゆめぴりか」のアミロース含有率早期傾向把握分析に取り組み、『「ゆめぴりか」のアミロース含有率早期予測法（H26年指導参考事項）』（道総研中央・上川農試）のデータ集積にも活用されております。

3. 歴年の精米たんぱく質含有率、アミロース含有率および全道平均値の推移について

- (1) 主要3品種の平均値の年次変動（最高・最低）および平成26年産の分布幅について、【表2】に示しました。
- (2) 事業開始年（H3）からこれまでのうるち米5品種の平均値の推移を【表3、表4】、また、主要3品種については、その推移を【図2】に示しました。
- (3) 平成26年産米の精米たんぱく質含有率は、各品種とも25年産米から平均0.2～0.3%低くなりました。
- (4) アミロース含有率は、開花・受精後の



【図1】平成26年産米の事業項目別分析比率（総分析点数3,658点）

【表1】直近5カ年の分析点数（各年産とも3月末時点実績）

	22年産	23年産	24年産	25年産	26年産
メッシュ単位分析	2,357	2,294	2,384	2,416	2,380
農業試験場・普及センター依頼	919	891	1,098	1,286	1,031
JA依頼、アミロース仕分	401	353	220	271	247
合計	3,677	3,538	3,702	3,973	3,658

※メッシュ単位分析は、1メッシュ（1km×1km=100ha）毎単位により、一般生産圃場産の2～3品種のサンプルを分析したものである。

【表2】主要3品種の精米たんぱく質含有率・アミロース含有率の年次変動・分布状況(H3～26年産)

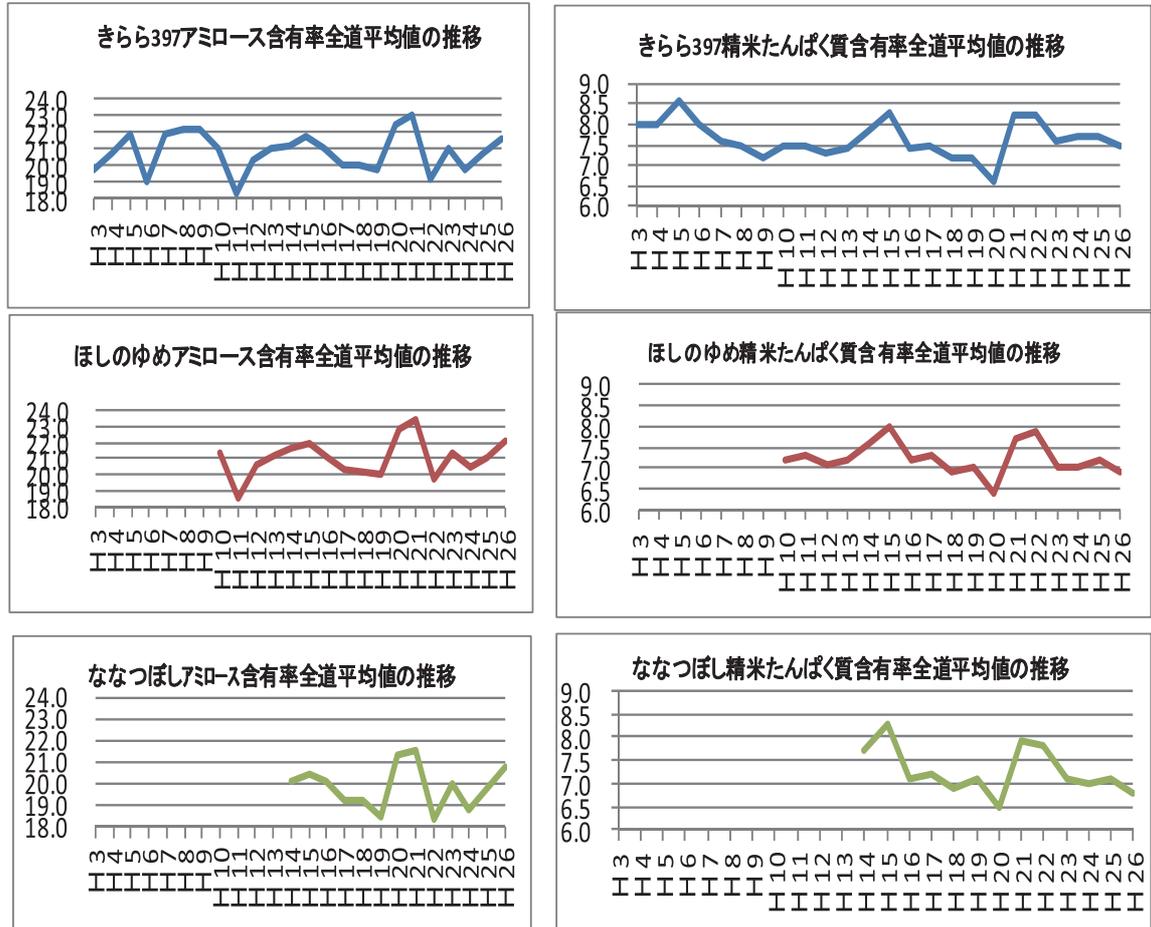
品 種 名		年次変動 (平均値)		26年産分布幅		
		最 低	最 高	最 低	最 高	平 均
きらら397	精米たんぱく質含有率	6.6% (H20年)	8.6% (H5年)	5.5%	9.6%	7.5%
ほしのゆめ		6.4% (H20年)	8.0% (H15年)	6.2%	7.8%	6.9%
ななつぼし		6.5% (H20年)	8.3% (H15年)	5.4%	9.6%	6.8%
きらら397	アミロース含有率	18.3% (H11年)	23.0% (H21年)	20.1%	23.4%	21.6%
ほしのゆめ		18.5% (H11年)	23.5% (H21年)	20.2%	23.2%	22.1%
ななつぼし		18.4% (H22年)	21.6% (H21年)	17.7%	22.6%	20.8%

参 考

品 種 名		年次変動 (平均値)		26年産分布幅		
		最 低	最 高	最 低	最 高	平 均
ゆめぴりか	精米たんぱく質含有率	5.1% (H20年)	10.6% (H23年)	5.6%	9.6%	7.0%
ふっくりんこ		6.3% (H18年)	10.1% (H25年)	5.5%	8.7%	6.6%
ゆめぴりか	アミロース含有率	12.5% (H25年)	22.9% (H21年)	15.1%	20.3%	17.7%
ふっくりんこ		16.3% (H22年)	24.4% (H21年)	19.9%	23.0%	21.6%

【表3】精米たんぱく質含有率(%) 平均値の推移

	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	昨年差
きらら397	8.0	8.0	8.6	8.0	7.6	7.5	7.2	7.5	7.5	7.3	7.4	7.8	8.3	7.4	7.5	7.2	7.2	6.6	8.2	8.2	7.6	7.7	7.7	7.5	-0.2
ほしのゆめ								7.2	7.3	7.1	7.2	7.6	8.0	7.2	7.3	6.9	7.0	6.4	7.7	7.9	7.0	7.0	7.2	6.9	-0.3
ななつぼし											7.7	8.3	7.1	7.2	6.9	7.1	6.5	7.9	7.8	7.1	7.0	7.1	6.8	-0.3	
おぼろづき															9.6	8.1	8.0	7.3	8.4	8.5	7.9	7.8	7.9	7.7	-0.2
ゆめぴりか																		6.3	7.8	7.8	7.2	7.2	7.2	7.0	-0.2



【図2】主要3品種のアミロース含有率、精米たんぱく質含有率全道平均値の推移

【表4】アミロース含有率(%) 平均値の推移

	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	昨年差
きらら397	19.8	20.8	21.9	19.0	21.9	22.2	22.2	21.0	18.3	20.3	21.1	21.2	21.7	21.0	20.1	20.0	19.7	22.5	23.0	19.2	21.1	19.7	20.7	21.6	0.9
ほしのゆめ								21.3	18.5	20.6	21.2	21.7	21.9	21.1	20.3	20.2	20.0	22.9	23.5	19.8	21.4	20.5	21.0	22.1	1.1
ななつぼし											20.1	20.5	20.1	19.3	19.3	18.5	21.3	21.6	18.4	20.0	18.8	19.8	20.8	1.0	
おぼろづき														15.4	13.2	12.3	17.8	18.1	12.8	14.4	13.7	14.5	16.3	1.8	
ゆめぴりか																		19.8	19.2	14.6	15.9	15.8	17.7	1.9	

約20日間の気温が高いほど低下することが知られており、反対に作柄不良年（特に登熟期の積算気温が低い場合）には高くなるなど、気温による年次変動が大きい傾向があります。

- (5) 一方、平成26年産米のアミロース含有率は前年産に比べ0.9～1.9%高く、過去3年間に於いて最も高かったように（表4）、必ずしも作況指数と並行的でない場合があります。
- (6) 従って、健苗の適期移植と初期生育の促進により、安全出穂期間内に出穂できるよう生育を進める技術指導とともに、引き続き、分析の継続とデータの蓄積が必要です。

4. 平成26年産うるち米6品種の精米たんぱく質含有率、アミロース含有率の分布状況について

- (1) 低アミロース米品種の「ゆめぴりか」「おぼろづき」も加えたうるち米6品種の過去3カ年の精米たんぱく質含有率、アミロース含有率の分布を【図3】に示しました。
- (2) また、過去5カ年の精米たんぱく質含有率とアミロース含有率の標準偏差（分布のばらつきの程度を示す）を【表5、表6】に示しました。
- (3) 精米たんぱく質含有率については、各品種とも平成24年産と非常に類似した分布を示し、平均値は平成24年産から0.2%前

【表5】精米たんぱく質含有率の品種別標準偏差と平均値の年次別比較（22～26年産）

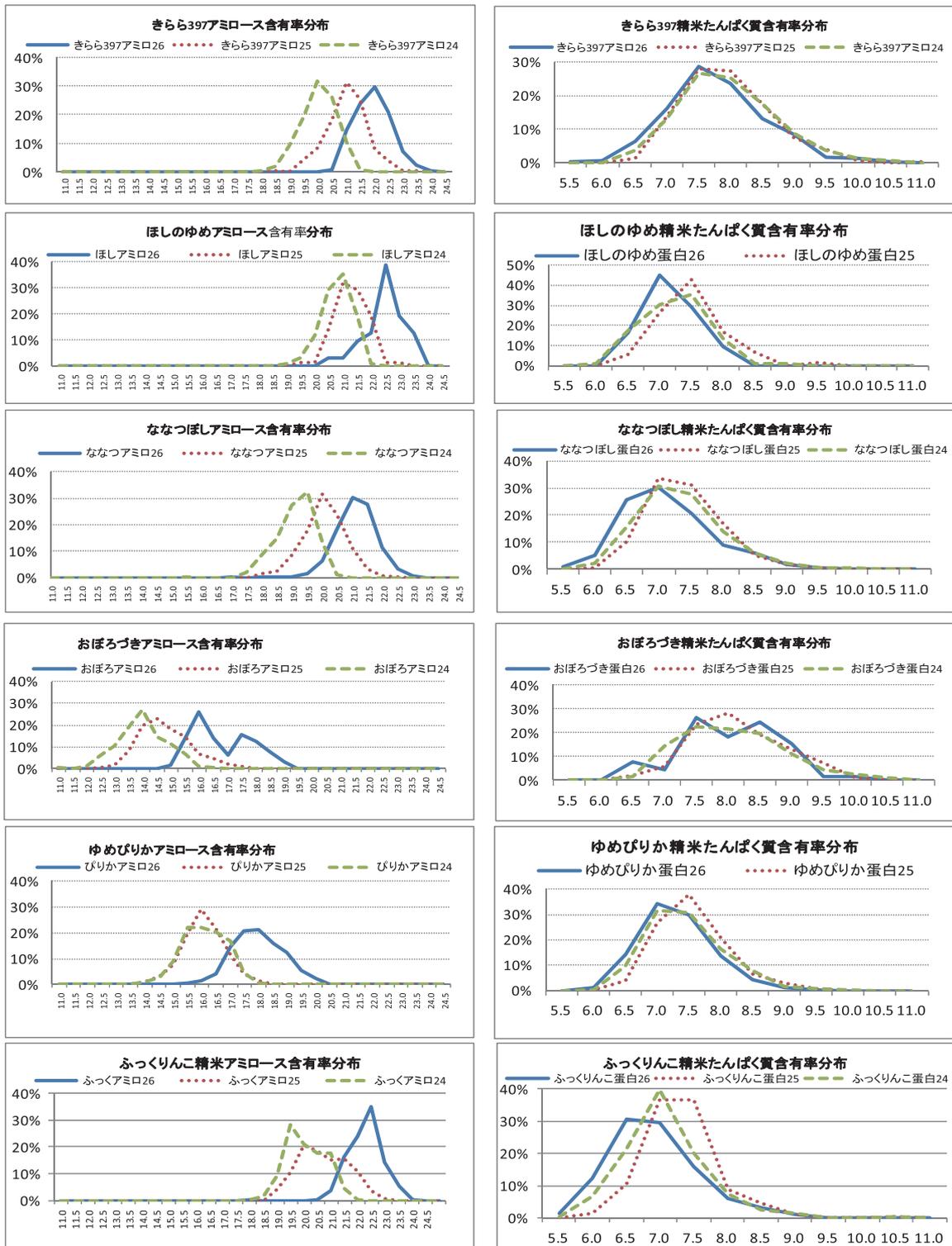
品種名	22年産	23年産	24年産	25年産	26年産
きらら397	±0.61 (8.2%)	±0.68 (7.6%)	±0.74 (7.7%)	±0.69 (7.7%)	±0.75 (7.5%)
ほしのゆめ	±0.62 (7.9%)	±0.53 (7.0%)	±0.53 (7.0%)	±0.54 (7.2%)	±0.45 (6.9%)
ななつぼし	±0.62 (7.8%)	±0.64 (7.1%)	±0.66 (7.0%)	±0.58 (7.1%)	±0.69 (6.8%)
おぼろづき	±0.66 (8.5%)	±0.73 (7.9%)	±0.86 (7.8%)	±0.71 (7.9%)	±0.75 (7.7%)
ゆめぴりか	±0.56 (7.8%)	±0.58 (7.2%)	±0.61 (7.2%)	±0.55 (7.2%)	±0.58 (7.0%)
ふっくりんこ	±0.64 (7.5%)	±0.64 (6.9%)	±0.62 (6.8%)	±0.56 (7.0%)	±0.62 (6.6%)

※（ ）内は当該年産の精米たんぱく質含有率の平均値

【表6】アミロース含有率の品種別標準偏差と平均値の年次別比較（22～26年産）

品種名	22年産	23年産	24年産	25年産	26年産
きらら397	±0.71 (19.2%)	±0.65 (21.1%)	±0.60 (19.7%)	±0.69 (20.7%)	±0.64 (21.6%)
ほしのゆめ	±0.50 (19.8%)	±0.68 (21.4%)	±0.55 (20.5%)	±0.59 (21.0%)	±0.68 (22.1%)
ななつぼし	±0.62 (18.4%)	±0.62 (20.0%)	±0.63 (18.8%)	±0.70 (19.8%)	±0.66 (20.8%)
おぼろづき	±0.84 (12.8%)	±1.18 (14.4%)	±0.85 (13.7%)	±0.89 (14.5%)	±1.05 (16.5%)
ゆめぴりか	±0.70 (14.6%)	±1.10 (15.9%)	±0.77 (15.8%)	±0.75 (15.8%)	±0.91 (17.7%)
ふっくりんこ	±0.86 (18.7%)	±0.54 (20.8%)	±0.72 (19.2%)	±0.91 (19.9%)	±0.78 (21.4%)

※（ ）内は当該年産のアミロース含有率の平均値



【図3】うるち米6品種の平成24～26年産米のアミロース含有率および精米たんぱく質含有率分布状況

後低い水準となりました。(図3、表5)

- (4) 要因としては、春先の初期生育期間や冷害危険期が天候に恵まれたことから、茎数が多く不稔が少なくなり稔実粒数が確保

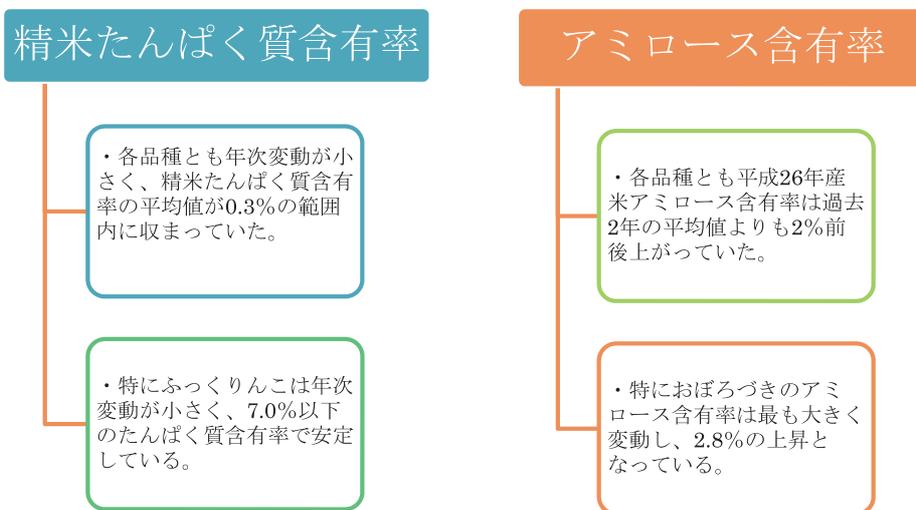
されたことにより、平年以上の収量が確保されたことなどが理由としてあげられます。

- (5) 全体では精米たんぱく質含有率が低い水準となり、分析値が9%を上回るサンプル

◎平成26年産米の分析値傾向のまとめ



◎この3年間の分析値傾向のまとめ



ルは昨年より少ない29点（前年対比▲17点）となりましたが、高かった地域は要因解析を行い、施肥管理をはじめとする技術改善を図る必要があるといえます。

(6) 一方、アミロース含有率については、出穂後20日間の気温が高かったものの、穂揃い期間の長期化により遅れ穂では出穂直後が低温となってしまったことからアミ

ロース含有率が低下せず、平成25年産よりアミロースの平均値が0.9%～1.9%高くなったと考えられます。

5. 平成27年度以降の分析事業の取組みについて

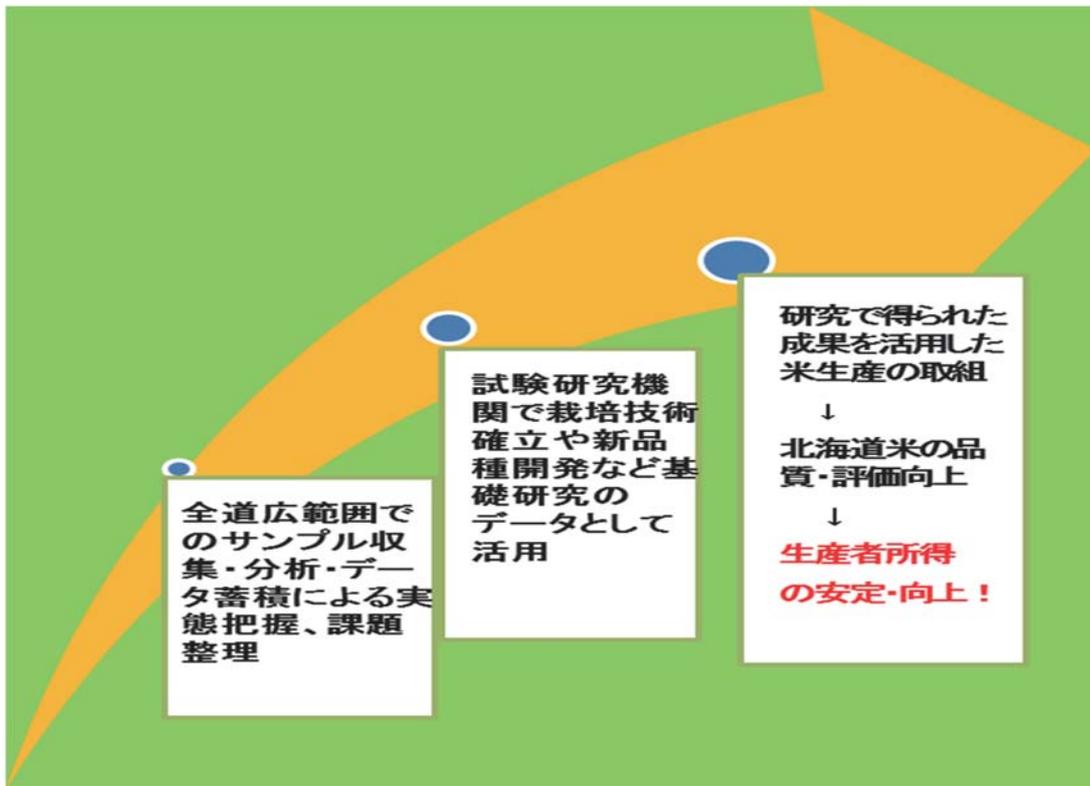
(1) 本事業については、平成27年度までの事業として取り進めておりましたが、次年

【表7】府県産主要銘柄および北海道米の精米たんぱく質含有率の標準偏差比較

品 種 名	22 年 産	23 年 産	24 年 産	25 年 産	26 年 産
コシヒカリ(新潟)	±0.32 (6.1%)	±0.28 (6.2%)	±0.26 (6.0%)	±0.26 (6.4%)	±0.22 (6.5%)
コシヒカリ(茨城)	±0.28 (6.6%)	±0.20 (6.5%)	±0.19 (6.4%)	±0.22 (6.5%)	±0.33 (6.6%)
あきたこまち(秋田)	±0.34 (7.2%)	±0.27 (7.1%)	±0.32 (6.8%)	±0.16 (7.2%)	±0.22 (7.1%)
ゆめぴりか	±0.56 (7.8%)	±0.58 (7.2%)	±0.61 (7.2%)	±0.55 (7.2%)	±0.58 (7.0%)
ふっくりんこ	±0.64 (7.5%)	±0.64 (6.9%)	±0.63 (6.8%)	±0.55 (7.0%)	±0.62 (6.6%)
ななつぼし	±0.62 (7.8%)	±0.64 (7.1%)	±0.66 (7.0%)	±0.58 (7.1%)	±0.69 (6.8%)

※（ ）内は当該年産の精米たんぱく質含有率の平均値
 ※府県産米データの出典：ホクレン農業協同組合連合会 パールライス工場品質管理課

☆☆北海道米の品質・評価向上のためのプロセス☆☆



米づくりの基本を忠実に踏まえ、継続した取組が将来の北海道米の礎を築きます!!

度以降の事業運営については関係機関において検討しております。

- (2) 平成27年度については、現行内容を基本として普及センターの協力をいただきながら、一部圃場の栽培履歴収集と蓄積を行っていくなど、より精度の高い解析が可能な活用度の高い事業となるよう取り組んでまいります。
- (3) これまで「ゆめぴりか」をはじめ、北海道米の評価を大きく変える品種が育成され、本事業の成果も様々な場面で活用されてきましたが、今後とも厳しい産地間競争に打ち勝つためには、極良食味米から業務用米まで幅広いニーズに対応した品種改良

と、安定生産に向けた技術開発・普及が重要であることを十分に踏まえ、引き続き、本事業の遂行に努めてまいります。

- (4) 特に、北海道米の精米たんぱく質含有率のバラツキは府県産主要銘柄より大きく、比較的作柄が良好であったこの3年間においても依然として改善の余地が残されていることから、北海道米の評価向上・確立を図り、「日本一の米どころ」を実現していくためには、地域別・品種別等に分析値の傾向や実態の把握・要因解析を行い、府県産米並に高位平準化が図られるよう、引き続き、改善に努めていく必要があります。

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

農業研究本部駐在 主査(地域支援) 中村 浩 (農業革新支援専門員)

もうすぐ小麦の収穫シーズンとなる。適期収穫で穂発芽等による品質低下を防ぐとともに、乾燥・調製のポイントを今一度確認して、高品質な小麦を生産していただきたい。本年は全道的に出穂期が平年より進んでいるため、収穫開始時期の見極めには十分な注意が必要である。収穫開始時期の新たな予測技術が道総研より報告されたので、参考にしていただきたい。また、余裕のある作業計画を立てて農作業事故防止にも努めてほしい。

1 小麦の収穫適期

(1) 収穫開始水分

収穫は、成熟期から時間の経過と共に穂発芽の危険性が高まるため、子実水分30%以下となったら収穫する。

近年、コンバインの性能は向上し、収穫損失や損傷粒発生のみならず、40%近い高水分小麦の収穫も可能である。しかし、高水分でのコンバイン収穫は、作業能率が低下するとともに、収穫時水分が35%を超えると製粉性（ミリングスコア：製粉歩留と灰分の値から良い粉がどれほどとれるか補正した指標）などの品質が低下する。このため、収穫開始時における子実水分の上限は35%とする（図1）。悪天候等によりやむを得ず高水分（子実水分31~35%）で収穫する場合は、試し刈りにより損傷粒や未脱がないようコン

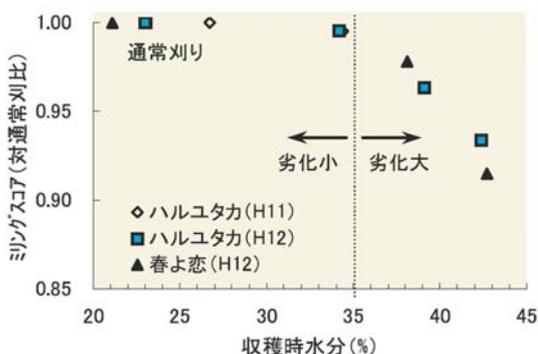


図1 収穫時水分と製粉性

(平成13年 中央農試)

表1 秋まき小麦の品種と穂発芽性

品 種 名	穂発芽耐性	品 種 名	穂発芽耐性
キタノカオリ	やや易 (中)*	きたさちほ	やや難
きたほなみ	やや難	つるさち	中
ゆめちから	中		

※「キタノカオリ」は品種登録時は「中」であったが現在の評価は「やや易」

バインの調整を十分に行う。なお、子実水分が35%になる時期は、葉が枯れ、穂首は完全に黄色になる。このときの粒色は鮮明で、子実をツメでちぎることはできるがやや抵抗を感じる固さの状態である。

近年作付けが増えている「ゆめちから」は、穂発芽耐性が「中」であり、「やや難」の「きたほなみ」よりも劣るので、注意が必要である（表1）。

(2) 収穫開始時期の予測～穂水分測定による成熟期予測

収穫開始時期は、「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2）により成熟期を予測することで収穫適期を推定できる。

小麦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る。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

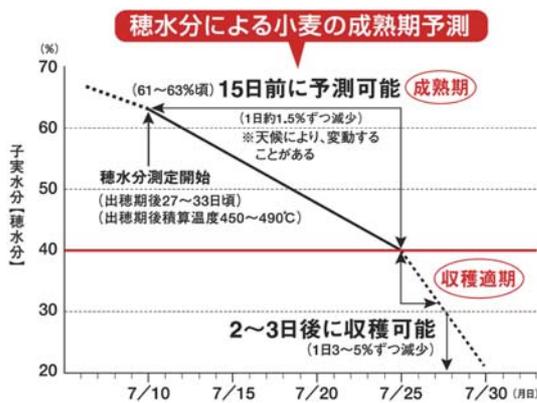


図2 穂水分による収穫適期の予測法

(平成14年 北海道農政部農業改良課)

穫開始できる時期となる。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ので、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る。

以上は「ホクシン」での予測法であるが、「ゆめちから」「きたほなみ」について、平成25、26年に道総研中央農試(長沼町)・十勝農試(芽室町)・上川農試(比布町、平成26年のみ)において調査が行われている。2年間の結果では、穂水分減少率は各年次・各農試とも、また成熟期前後とも「ゆめちから」が

「きたほなみ」より減少程度が小さかった。1日当たりの穂水分減少率の各場・年次を込みにした平均値は、成熟期前では「ゆめちから」で1.38%/日、「きたほなみ」で1.55%/日、成熟期後では「ゆめちから」で3.69%/日、「きたほなみ」で4.56%/日であった(表2、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)。しかしながら、年次や地域によって穂水分減少率にはバラツキがあるため、誤差を少なくするためにも前述のように複数回の調査を行うことが望ましい。

(3) 収穫開始時期の予測～有効積算気温による成熟期の予測

成熟期の予測には、穂水分を用いる方法以外に、「ホクシン」で起生期からの日平均積算気温を用いた開花期(出穂の4日後を想定)および成熟期の予測法が確立されている(平成14年普及推進事項)。今回、「ゆめちから」「きたほなみ」でも、日平均気温から成熟期を予測する方法が確立されたため、紹介する(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

表2 「ゆめちから」および「きたほなみ」の1日当たりの穂水分減少率(%/日)

(平成27年 普及推進事項)

農 試	年 次	品 種	成 熟 期 前		成 熟 期 後	
			穂水分減少率	品種間差	穂水分減少率	品種間差
中央農試	平成25年	ゆめちから	1.39	-0.22	5.14	-1.30
		きたほなみ	1.61		6.44	
	平成26年	ゆめちから	1.34	-0.17	4.78	-0.55
		きたほなみ	1.51		5.33	
上川農試	平成26年	ゆめちから	1.20	-0.25	4.24	-0.37
		きたほなみ	1.45		4.61	
十勝農試	平成25年	ゆめちから	1.47	-0.11	2.47	-0.73
		きたほなみ	1.58		3.20	
	平成26年	ゆめちから	1.51	-0.12	1.80	-1.40
		きたほなみ	1.62		3.20	
平 均		ゆめちから	1.38	-0.17	3.69	-0.87
		きたほなみ	1.55		4.56	

品種間差: 「ゆめちから」 - 「きたほなみ」で求めた

表3 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(℃)	基準温度(℃)
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 $\Sigma(\text{日平均気温}^\circ\text{C}-3.69^\circ\text{C})\geq 621.2^\circ\text{C}$

【きたほなみ】

出穂期～成熟期 $\Sigma(\text{日平均気温}^\circ\text{C}-2.71^\circ\text{C})\geq 647.1^\circ\text{C}$

※起点となる日(出穂期)は積算気温に含まれない

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る。各品種および期間の有効積算気温、基準温度は表3の値を用いる。

◆「ゆめちから」の予測成熟期

出穂期の翌日から(日平均気温 $^\circ\text{C}-3.69^\circ\text{C}$)を積算し621.2 $^\circ\text{C}$ に達した日

◆「きたほなみ」の予測成熟期

出穂期の翌日から(日平均気温 $^\circ\text{C}-2.71^\circ\text{C}$)を積算し647.1 $^\circ\text{C}$ に達した日

◆当初は平年値を用い、順次実測データに置き換えていくことにより精度が高まる

次に、各年次における農試ごとの予測日と実測日の誤差を表4に示した。出穂期の誤差は平均 ± 1.5 日程度、成熟期の誤差は平均 \pm

2.0日程度であった。上川農試では成熟期の実測日が予測日より早く、誤差が大きい年次が多かった。これは降水量の少ない年で、上川農試のように保水性の低い低地土であると乾燥ストレスにより小麦の生育が早まるものと推察される。

また「ゆめちから」「きたほなみ」とも、は種の遅れや多肥によって生育が遅れる傾向にあった。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を考慮して予測する。

本技術を使うことにより、アメダス等の気象データから、広範囲におけるおおよその成熟期予測を行うことができる。そこから逆算して穂水分測定開始時期を決定し、ほ場ごとの成熟期予測を行うなど、両技術の併用が有効である。

(4) 先端技術を利用した適期収穫システム

道東の大規模畑作地帯では、衛星画像や気象メッシュ情報など先端技術を利用した適期収穫システムが利用されている。それらの事例も参考にしていきたい(平成17年普及奨励事項)。

2 収穫準備

(1) 小麦ほ場の整備

収穫前に、ほ場内に雑草が発生している場

表4 成熟期の予測日と実測日の誤差 (平成27年 普及推進事項)

年 次	ゆめちから				きたほなみ			
	中央農試	上川農試	十勝農試	北見農試	中央農試	上川農試	十勝農試	北見農試
平成15年	-	-	-	-	-2	-4	-4	1
平成16年	-	-	-	-	-1	2	-3	1
平成17年	-	-	-	-	1	-5	0	1
平成18年	-1	-1	-4	-1	2	-1	-3	1
平成19年	-3	-6	-3	-1	-2	-5	-3	-2
平成20年	-1	0	1	0	0	0	2	-1
平成21年	2	-2	1	3	4	-1	2	4
平成22年	0	-1	0	-2	2	-2	0	-2
平成23年	-1	2	1	2	0	1	1	2
平成24年	-1	3	-1	0	-2	1	0	1
平成25年	0	2	-2	-2	-2	0	-2	0
平成26年	-1	2	3	2	0	3	2	0

※誤差は実測日-予測日：マイナス表示は予測より早まったことを表す

合は抜き取りを行う。特に、「そば」の野良生えがある場合は、抜き取りを徹底して小麦への混入を防ぐ。

ほ場周辺の雑草の除去や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する。

(2) 作業計画の策定

収穫作業を開始する前には、地区内の小麦ほ場の状態を把握し、コンバインの運行などについて作業計画を立てる。

特に子実水分は、コンバインや乾燥機の運用計画を行うために最も重要な項目であり、前述の穂水分調査により収穫開始可能日を推定し、地区内ほ場の収穫の順番を決定することが必要である。

雪腐病等の発生により生育ムラのあるほ場では、登熟が進んでいる部分から収穫（部分刈り）することが望ましい。

また、倒伏などの障害の発生状況を確認し、別途収穫・乾燥調製することが望ましい。

複数の品種を作付けしている場合、異品種混入（コンタミ）には十分留意する。途中で品種が変わる場合には、機械内部の清掃を徹底する。

(3) 作業機械の整備

作業を開始してから発生する機械のトラブ

ルは、時間のロスだけでなく、小麦品質にも大きく影響する。トラブル発生を防止するためには、事前にコンバインや乾燥機などの点検整備を実施し、必要な部品交換や補修を行うことが重要である。

3 コンバイン収穫作業

(1) 調整のポイント

コンバイン収穫は、収穫損失と損傷粒の発生状況を確認しながら、各部の調整を行う必要がある。

収穫損失は、以下の4つに分けられる。

- ①**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
- ②**未脱損失**：脱穀部で脱穀されず、穂にいたまま機外に排出される損失
- ③**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
- ④**飛散損失**：風選時に風により機外に排出される損失

損傷粒は、「つぶれ」や「割れ」、「欠け」などの損傷が見られる子実で、グレンタンクに収納された子実を確認する。収穫損失と損傷粒の発生要因を表5に示す。

特に、高水分条件では「ささり損失」に留意する必要があり、排出されたわらに混入し

表5 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）

ている子実の量をチェックして機械を調整する。

(2) ロスモニターの活用

最近では、排わら口などに取り付けたセンサに衝突する子実の衝撃の信号を用いて、損失を表示する「ロスモニター」(写真1)を搭載している機種の導入も多い。ロスモニターは、高水分小麦では誤差が大きいですが、損失の増減を傾向として捉えることができる。

ほ場内の作物条件の違いによる損失の増減を、ロスモニターでチェックすれば、損失が増加しないように、作業速度や刈り高さなどの調整を容易に行うことができる。

(3) 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ない場合には、一時貯留を行う。この場合、「蒸れ」による「異臭麦」の発生や、特に高水分の場合は急激に発熱し始めること

による変質が問題となる。これらを防止するために、通風を行うことが必要である。通風が行えない場合には、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て蒸れや発熱を防止する。2時間程度を限度とすべきであるが、超える場合には適宜攪拌する。高水分時の刈り取りや降雨前の刈り取りでは、乾燥施設的能力以上の小麦が刈り取られ、一時的にトラックに積み置きされる例があるが、図3に示すように、穀層が厚くなるにしたがい発熱が多くなり、短時間の内に異臭や変質を引きおこしてしまうので十分注意が必要である。

4 乾燥作業

(1) 熱風温度

乾燥機の熱風温度は、小麦の品質に大きく影響するため、最も注意が必要である。特に子実水分が高いほど熱の影響を強く受け、品質が低下する。子実水分30%以上で収穫した小麦では、50℃以上の熱風温度で乾燥すると粒色が劣化し、いわゆる退色粒となり規格外になったり、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、熱風温度は穀温が40℃を超えないよう設定する必要がある。

(2) 乾燥速度

乾燥速度(毎時乾減率：%/時)は、乾燥機の種類にもよるが熱風温度と風量比(単位穀物重量に対する風量の値)で決まり、乾燥速度を大きく設定して急激な乾燥を行うと品質に影響する可能性がある。熱風乾燥では、乾燥速度2%/時が発芽率を90%以上とする限界と考えられ、種子用に用いる小麦ではこれ以下に設定することが望ましい。

(3) 二段乾燥

一般的な乾燥体系として、収穫後の子実水分を、16~18%まで乾燥させる「一次乾燥」と、一次乾燥後の子実を、基準水分の12.5%まで乾燥する「仕上げ乾燥」の2つの工程に分けた「二段乾燥」体系を採用することが多



写真1 ロスモニター

(平成11年 十勝農試)

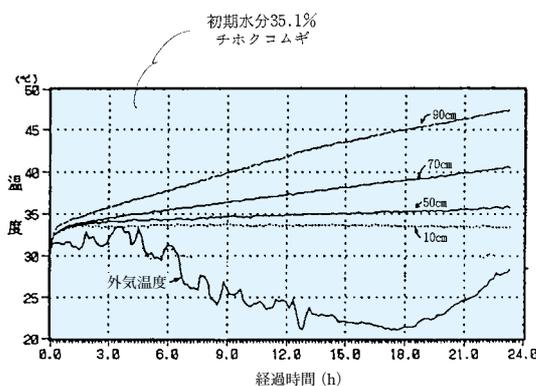


図3 高さ別発熱試験時の温度経過

(十勝農試一部改)

い。二段乾燥のメリットは、生麦の荷受け回転率の向上、貯留中における粒間の水分移動による子実水分の均一化である。24時間程度の貯留で子実水分のバラツキは低減し、これにより仕上げ乾燥後の水分の戻りが少なく、仕上げ乾燥時間も短縮される。

一次乾燥の目標水分は17%とする。一次乾燥後の子実の貯留（半乾貯留）は通風装置のある貯留装置で行うことを原則とするが、やむを得ず通風装置のないコンテナやフレコンなどの容器で貯留する場合は、できるだけ低水分とし、乾燥機内で通風するなどして貯留前の穀温を下げ、赤かび病菌が産生するかび毒であるデオキシニバレノール（DON）濃度が高くなるように、なるべく速やかに仕上げ乾燥を行う。特にフレコンで貯留する場

合は、フレコン上部を開放し、積み重ねない。

5 調製作業と DON 濃度の低減

(1) 粒厚選別機

調製は、屑粒等を除去し品質や等級を向上させるための作業であり、農産物検査における基準値を目安に行う。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、赤かび粒に関しては平成15年産から0.0%（0.05%未満）と厳しくなっている。

粒厚選別機は、未熟粒や農産物検査による拝見で充実不足と判断される子実を除去する選別機で、篩い目は2.0~2.4の範囲で使用されることが多い。目の粗い篩いで選別すれば粒ぞろいは良くなり、千粒重は大きくなるが

表6 粒厚選別機による DON 濃度低減例 (平成14・15年 中央農試)

年度	品種名	区分	篩目サイズ	流量 (t/h)	歩留まり (%)	DON 濃度 (ppb)	赤かび粒 率 (%)	容積量 (g/l)
H14	「ハルユタカ」	原料		4.42	(100)	3,594	1.30	835
		製品	2.3mm 網上	3.12	71	1,815	0.20	840
		屑	2.2~2.3mm	1.30	19	6,190	2.10	813
			2.2mm 未満		10	7,063	2.60	778
H15	「春よ恋」	原料		4.40	(100)	2,735	0.45	823
		製品	2.3mm 網上	4.30	97	2,453	0.15	840
		屑	2.3mm 未満	0.10	3	4,412	0.20	787

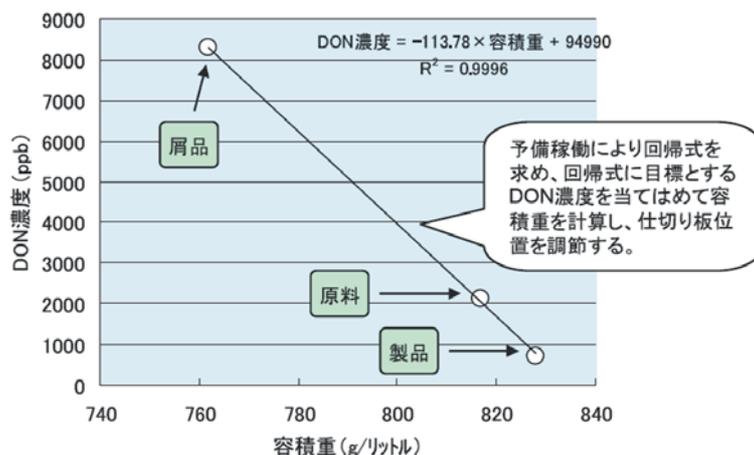


図4 エライザキットと容積重による DON 濃度調製法

(平成17年 中央農試・十勝農試)

歩留まりが落ちるため、規格内に入る範囲で最高の歩留まりが得られるように篩い目の選定を行う。

また、同一原料中においては、子実の粒厚が厚いほどDON濃度が低くなる傾向にある。しかし、粒厚とDON濃度の関係は原料によって変動するため、粒厚選別だけでDON濃度を基準値以下に調整することは困難である(表6)。

(2) 比重選別機

比重選別機は、発芽粒、赤かび粒、包皮粒、異種穀粒などの低減を図る選別機である。近年、比重選別機によりDONの濃度を低減できることが明らかとなっており、効果的に活用することが望ましい。

同一原料では、DON濃度(エライザキットにより測定)と容積重に相関がある。この関係を利用して比重選別機で調製することにより、DON濃度を基準値以下(1.1ppm以下=1100ppb以下)にできる(図4)。

また、赤かび粒率を基準値以下(0.05%未満)となるよう比重選別を行うと、DON濃度を基準値内に調製することができる(表7)。エライザキットによるDON濃度の測定等には、30分程度の時間を要するため、赤かび粒が混入している原料では、赤かび粒の除去を目安に比重選別機の調節をすることが簡便である。

(3) 光学式選別機

上記のように、比重選別機のみで赤かび粒

表7 比重選別機による調製目標と歩留まり(春よ恋)(平成19年 中央農試・十勝農試)

事例No.	原料のDON濃度(ppm)	原料の赤かび粒粒率(%)	比重選別機による調製後の歩留まり(%)		
			DON濃度が1.1ppm未満になるように調製した時	赤かび粒率が0.05%未満になるように調製した時	
1	1.07	0.35	95	>	61
2	1.53	0.46	87	>	70
3	3.72	1.20	44	>	32
4	3.74	1.87	50	>	38
5	1.39	0.26	57	>	51
6	1.58	0.22	54	>	49
7	0.34	0.33	100	>	47
8	0.34	0.44	100	>	35
9	0.42	0.21	100	>	67
10	0.53	0.50	100	>	41
11	1.66	0.46	50	>	37
12	4.23	1.26	16	>	15

注) 赤かび粒率が基準値(0.05%未満)になるように調製した場合には、歩留まりは低くなるがDONの基準値(1.1ppm以下)はクリアされるので、赤かび粒率0.05%未満とすることを比重選別の目標とする。

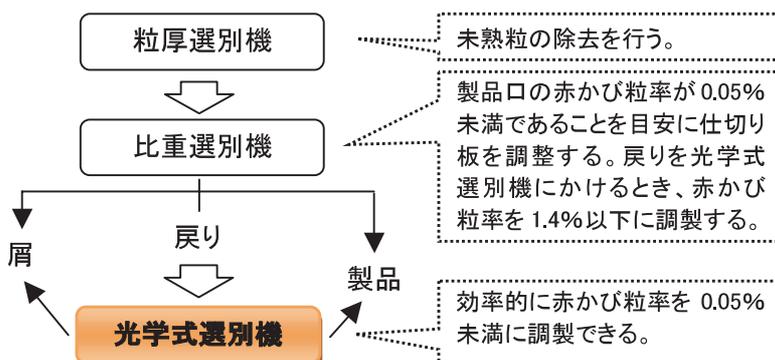


図5 光学式選別機の活用

(平成21年 中央農試)

率の基準値（0.05%未満）を満たすには歩留まりが低下する可能性がある。

そこで、近赤外線センサを搭載する光学式選別機を活用して、赤かび粒を効率的に除去する方法が提案された。これは、近赤外域全般における透過率が、健全粒よりも赤かび粒の方が小さいことを利用したものである。

比重選別機までの工程で、赤かび粒を1.4%以下に調製しておけば、光学式選別機により

赤かび粒率0.05%未満に調製することができる。また、比重選別機の戻り品を光学選別する体系では、戻り品を再度比重選別する体系と比べて製品歩留が向上し、その程度は原料の赤かび粒率が大きいほど顕著であることから、光学式選別機は歩留向上と製品の品質向上が可能な小麦調製方法として利用できる（図5）。

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/>