

稲作

- ・ 「登熟期間の水管理～品質を決める仕上げの水管理～」

麦作

- ・ 小麦の収穫後の管理および播種時におけるポイント
- ・ 令和元年度小麦作柄調査の概要について



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	「登熟期間の水管理 ～品質を決める仕上げの水管理～」……………	1
麦作	小麦の収穫後の管理および播種時におけるポイント……………	4
	令和元年度小麦作柄調査の概要について……………	17

稲 作

「登熟期間の水管理 ～品質を決める仕上げの水管理～」

稲が出穂して成熟期になるまでを登熟期間と言い、開花受精した玄米が生長する（登熟）時期です。登熟期間は光合成で作られる澱粉の生産と玄米への移行が行われますが、それには気象条件（温度・日照）とあわせて土壌水分が大きく影響します。特に土壌水分が不足すると、玄米の粒厚・粒重が小さくなり収量が低下するほか、形質・充実度不足や乳白・腹白粒の発生など品質の低下を助長します。

登熟期間の水管理は、稲体維持と玄米生長に必要な土壌水分を確保することと、収穫時にコンバイン走行が可能な程度に水田を乾かすことが求められます。「出穂が始まったら浅水管理」「落水は穂かがみ期（出穂後25日目）以降」「（落水後は）地耐力確保の地固め」の3つを目標に、登熟状況に適した土壌水分を保持する水管理が重要です。

1. 水稻の生育経過と今後の気象予測

本年の水稻の生育は、育苗期間中は好天に恵まれ、移植時の苗質は良好でした。移植作業も平年対比で3日早く進み、活着も順調でした。全道的水稻の生育状況（表1）は、7月1日現在で平年より4日早く、草丈・葉数は平年並みで、茎数は平年より17%多くなっています。

札幌管区气象台による「3か月予報」（6月25日発表）では、7月の気温は平年並みか低い確率が40%となっており、水稻の前歴期間～冷害危険期には注意が必要です。一方、8～9月の気温は平年並みかやや高い予報となっており、収量・品質の向上を図るためには、水稻の登熟状況と天候にあわせて、水田内の土壌水分を適切に保つ水管理が重要になります（図1）。

2. 登熟期前半の水管理

(1) 出穂・開花時は湛水状態に

水稻は出穂・開花が始まると、急速に子房（玄米）が肥大を始めるため、十分な土壌水分が必要です。

出穂を確認したら、速やかに入水をはじめ浅水管理または間断かんがい（湛水と落水を数日ごとに繰り返す方法）とします。この時期は土壌水分をしっかりと保持することが大切です。

(2) 高温には要注意！

登熟に好適な気温は20～25℃、夜温は14～16℃です。適温内で温度が高いほど登熟は進みますが、この時期の高すぎる気温には特に要注意が必要です。

登熟期前半の高温は、乳白粒や腹白粒（写真1）の発生を招き、玄米品質を低下させることがあります。北海道における白未熟粒（心白・乳白・腹白粒）の発生は、籾数過剰や穂揃い不良が主な要因とされます。登熟前

表1 水稻の生育状況と生育期節・農作業期（北海道農政部農作物生育状況調査より）

調査区分	6月1日	6月15日	7月1日	農作業期	本年	平年	差
草丈 (cm)	20.1 (2.2)	32.3 (3.5)	43.1 (0.8)	播種期	4月20日	4月21日	早1
葉数 (葉)	5.3 (0.3)	7.2 (0.4)	9.1 (0.3)	移植期	5月21日	5月24日	早3
m ² 茎数 (本/m ²)	115 (4)	291 (74)	614 (87)	生育期節	本年	平年	差
				活着期	5月26日	5月29日	早3
				分けつ始	6月2日	6月6日	早4
				幼穂形成期	6月26日*	6月30日	早4*

() は平年差、*は未確定値。

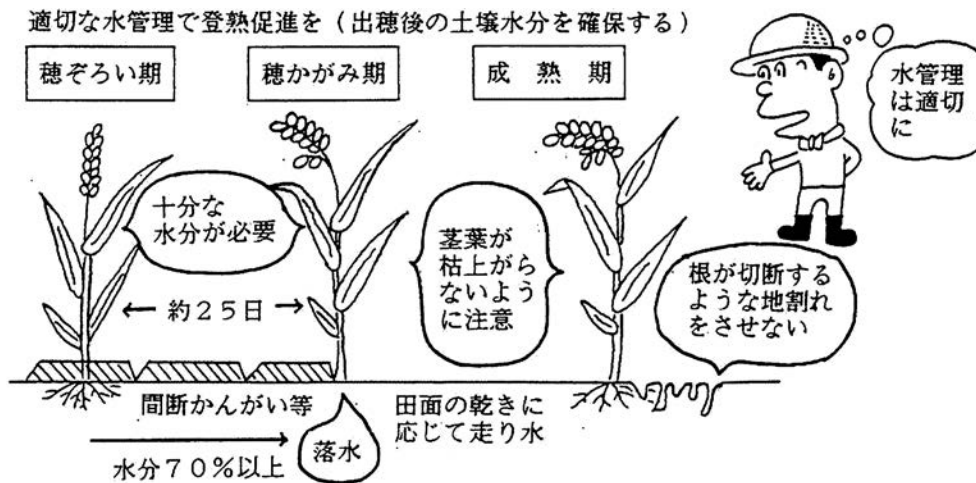


図1 登熟期間の水管理模式図



腹白・乳白粒

整粒

写真1 腹白粒・乳白粒

半の高温と登熟期間を通じた土壤水分の不足が複合すると、白未熟粒の発生が助長され、玄米品質の低下に結びつきます。

したがって、この時期に最高気温が29℃、夜間気温が23℃以上の高温となる日が5日以上続くと予報される場合は、土壤水分の保持に加え、かんがい水の掛け流しなど稲体周辺の気温を下げる水管理が有効です。

3. 登熟期後半の水管理

収穫に向けた「地固め」（地耐力の確保）を目的とした水管理へ移行しますが、落水時期が早すぎると収量に大きく影響します（図2）。収量と品質を損なわない土壤水分の保持が大切です。

(1) 落水時期

落水は玄米形成がほぼ完了する「穂かがみ期」（出穂期後25日目頃）以降に行うことが原則です。穂揃いの状況や登熟の程度を観察して落水します。湿田や透排水不良田では、出穂期後7日目頃から落水をはじめ地耐力の

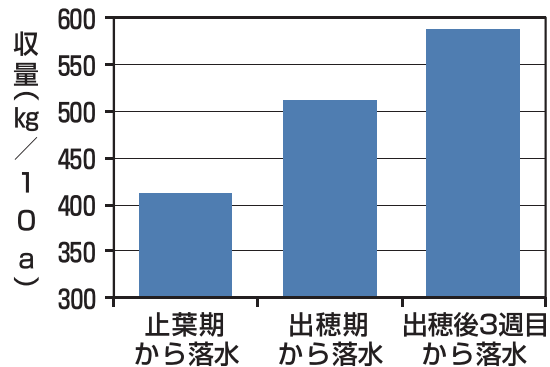


図2 落水時期と収量の関係

（上川農試1998～2000年平均値）

確保を図りますが、土壌が乾きすぎないように十分注意し、落水後も必要に応じて走り水を行います。

(2) 落水後は「溝切り」を

落水後に「溝切り」を施すことで、表面水の排除を促すとともに、走り水時に水田内全体に水が行き渡りやすくなり、水管理が効率的かつ容易になります（写真2）。

溝切りは土壌表面が固くならないうちに、水田の透排水性に応じて5～10m間隔で行い、溝の出口をほ場外につないで、土壌表面水を確実に排除できるようにします（図3）。また、水田栽培管理用ビークルの走行跡を利用する場合も、同様にほ場外に排出できるようにします。

(3) 土壌水分の目安

登熟後半の適正な土壌水分は、土壌表面に小さな亀裂（1cm以内）ができ、足を踏み入



写真 2 出穂後の「溝切り」

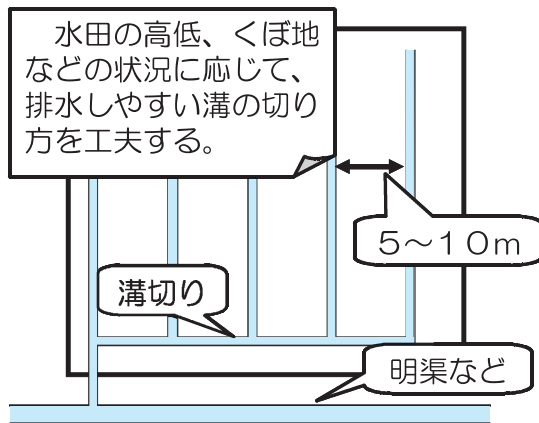


図 3 溝切りの施工方法

れた際にわずかに足跡が付く程度が目安となります (表 2)。土壌表面が乾燥し大きな亀裂が入ると、根が切れて水稻の吸水力が低下し、登熟が悪くなり粒厚が薄くなるだけでなく、心白粒、腹白粒、乳白粒の発生が助長さ

表 2 落水後の土壌水分の目安

(H13中央農試、上川農試より改編)

土壌水分pF値 (登熟期間)	土壌表面等の状態	収量	品質
2.5以上	作土に深い大亀裂生成、 水稻根の切断が観察	×	×
2.4程度	作土に幅1cm位の亀裂 多数、足跡つかない	▲	×
2.1~2.3	表面に小亀裂生成、 わずかに足跡が付く	◎	◎
2.1以下	表面のみ乾燥、亀裂微、 明瞭に足跡が残る	-	-

(注)◎: 好適、▲: 境界領域、×: 不適、-: 収穫機械走行に悪影響

れ、収量・品質が低下します。収穫10日前頃までは、土壌表面に1cm以上の大きな亀裂が入らないように走り水を行います。また、土壌水分が多すぎると収穫時のコンバイン走行に悪影響がみられ、ほ場をいためます。

適切な土壌水分を保持し、収量・品質を確保しましょう。

4. もち米の胴割れ防止の水管理

近年、もち米の胴割れ粒が増加傾向にあり、製品歩留まりを低下させ、北海道産もち米の評価低下が懸念されています (写真 3、4)。

胴割れ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、この期間の土壌水分の保持が重要です (図 4)。

(文責 一般社団法人 北海道米麦改良協会 技監 相川宗厳)

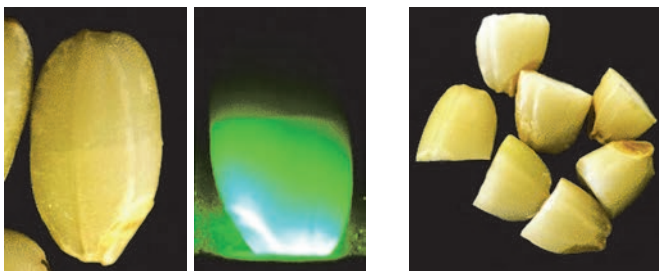


写真 3 「風の子もち」の胴割れ粒と砕け米



写真 4 「ななつぼし」の胴割れ粒

◆ 胴割れ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

図 4 胴割れ粒の発生要因と対応策

麦 作

小麦の収穫後の管理および播種時におけるポイント

小麦収穫後に圃場に残される麦稈は有機質資源であり、堆肥化し、土づくり資材として活用することが望まれる。また、小麦収穫後は降雪までに数ヶ月の期間があるため、後作緑肥の栽培や透・排水性改善のための心土破碎や傾斜均平を行うなど、土づくりに取り組む絶好の時期でもある。

秋まき小麦の播種作業に当たっては、それぞれの地域と品種に示される適正な播種期、播種量を参考にす。また、作業精度に細心の注意を払い、良好な出芽を得ることが、茎数コントロールの第一歩となる。

1 麦稈の利活用

(1) すき込み

麦稈の圃場への還元方法は、窒素飢餓の回避、土壤病害の拡大防止の観点から、堆肥化が優先される。しかし、作業等の都合から、麦稈の搬出や堆肥化が困難な場合がある。また、刈り取られた麦稈がすべて持ち出されたとしても、地際から刈り高さまでの麦稈は、圃場に残され、そのまますき込まれる場合が多い。

窒素飢餓：有機物分解に伴い施肥窒素が微生物に取り込まれ、作物が窒素不足になること

麦稈に含まれる成分は、炭素(C)が約45%、窒素(N)が約0.4%でありC/N比は100以上と高く、そのまますき込むと次作物に窒素

飢餓を招く。

**C/N比：有機質資材に含まれる炭素量を窒素量で割った値で、土壤に施用されたときの分解・窒素放出の速さの目安。
炭素率が高いほど分解・放出が遅い**

すき込まれた麦稈が年内に分解する割合は、最大30%程度である。そのため、麦稈すき込み時に、C/N比調整を目的に窒素肥料を施用しても、利用されなかった分は秋期の降雨や融雪水によって下層に流亡すると想定される。

したがって、麦稈すき込みによる窒素飢餓を回避するためには、次作物に対する窒素増肥や後作緑肥の栽培が合理的である。

麦稈すき込み時の次作物に対する施肥対応指針を示したので、次作物の作付けにあたっ

表1 麦稈生産量と施肥対応方針

処理法	標準的乾物量 (kg/10a)	すき込み時 C/N比 (参考)	窒素飢餓 有無	窒素放出 時期	減肥可能量 (kg/10a)	
					N	K2O
全量すき込み	600~900	80~100	有	すき込み 2年後	-3~-5	7~10
搬出残量	300~450				-2~-3	4~5

注1 麦稈における搬出残量とは、コンバイン刈取り高さ(約40cm)以下の部分を指す。

注2 麦稈はC/N比が高いため、すき込み翌年に窒素飢餓が生じる危険が大きい。
このため、麦類跡地に緑肥作物を導入してC/N比調整を行うことが望ましい。

注3 麦稈をC/N比調整せずにすき込んだ場合、てんさいに対する翌年の窒素施肥は減肥可能量欄におけるマイナス分を、ばれいしょはこの半量を増肥する。豆類は増肥しないで必要に応じて追肥する。

注4 カリの減肥は土壤の交換性カリが土壤診断基準値以上の際に実施する。
但し、てんさい、ばれいしょを作付する場合は基準値内でも減肥する。

【出典】「北海道施肥ガイド2015」(平成27年 道農政部)を一部改変

ては考慮する。

なお、麦稈の分解促進のため、ストローチョッパーによって細断してから土壌にすき込む。ただし、土壌病害（条斑病、眼紋病、立枯病など）が多発した圃場は、麦稈を圃場から搬出し、完熟堆肥化する必要がある。

(2) 堆肥化

麦稈の堆肥化は、完熟堆肥になる過程でC/N比の低下や土壌病原菌の死滅などが期待される。

堆肥化のポイントは、麦稈を分解する微生物が働きやすいように、養分・水分・空気などの環境を整えることにある。

家畜ふん尿と混ぜると窒素源が加わると堆肥化が早く進む。麦稈に窒素源として、ふん尿が加わることで堆肥化が早く進む。

家畜ふん尿の入手が困難な場合には、麦稈100kg当たり窒素成分で1kg程度（硫酸・石灰窒素では約5kg、尿素では約2kg）を添加する。

また、水分環境を好適にするために、水分を60～70%程度（ふん尿を利用しない場合は麦稈重量の2倍程度の水を加える）に調整する。堆積期間中も1～2ヶ月毎に切り返し、空気に触れさせるとともに、乾いている場合は水分を補給する。



写真1 小麦収穫後の堆肥散布

堆肥を圃場に施用した際には、放出される養分量を推定し、次作物の施肥量を調節する（表2）。

堆肥を秋施用する場合は、硝酸態窒素の流亡に伴う地下水汚染を避けるため、地温が低下する10月中旬以降とし、散布後耕起することが望ましい。

2 後作緑肥の導入

小麦収穫後に栽培できる緑肥は、えん麦・えん麦野生種（ハイオーツなど）、ヘアリーベッチ、シロカラシ（キカラシなど）・チャガラシ・ひまわりなどがある。

後作緑肥は、地力維持・向上などの土づくり効果に加え、雑草繁茂の防止、緑肥の種類によっては有害センチュウ類の密度低減などが期待できる。

また、小麦の野良生えを抑制することがで

表2 牛ふん麦稈たい肥の肥効率と減肥可能量

後作物	施用期間	乾物率 (%)	成分量 (kg/現物1t)			肥料換算係数 (%、化学肥料=1)			減肥可能量 (kg/現物1t)		
			T-N	P2O5	K2O	T-N	P2O5	K2O	N	P2O5	K2O
畑作物	単年～連用4年まで	30	5.0	5.0	4.0	0.2	0.6	1	1.0	3.0	4.0
	連用5～9年								2.0	3.0	4.0
	連用10年～								3.0	3.0	4.0

注1 ここでのたい肥は、牛ふん麦稈たい肥であり、原料成分、混合割合により減肥可能量は変動する。

注2 牛ふん麦稈堆肥のりん酸肥効率は、従来20%程度とされていたが、現在は60%と変更になった。

（「有機物の肥効評価と局所施用を活用した畑作物・野菜に対するリン酸減肥指針」（平成25年普及推進より）

注3 熱水抽出性窒素の分析値に基づく窒素施肥対応を行う際には、たい肥を5年以上連用している場合でも、単年施用の減肥可能量を用いる（連用効果の重複評価を避けるため）。

注4 作物の品質低下、倒伏及び硝酸態窒素の流亡を考慮し、単年度の施用量の上限を5t/10a程度、連用条件における上限は3t/10a程度とする。

注5 初期生育を確保するために、基肥窒素施肥量を各作物のスターター窒素（秋まき小麦で2kg/10a、春まき小麦で3kg/10a、ばれいしょで2～3kg/10a、てんさいで4kg/10a、菜豆で2kg/10aなど）以下にしない。

【出典】「北海道施肥ガイド2015」（平成27年 道農政部）を一部改変

き、コムギなまぐさ黒穂病をはじめとした病害対策にも極めて有効であるが、一方では特定の病害を助長する可能性もある（表3）。

後作物としては、えん麦には豆類（特に大豆）、えん麦野生種には根菜類・豆類（特に小豆）・てんさい、ヘアリーベッチ後にはマメ科以外、シロカラシ後にはてんさい・ばれいしょ・小麦・菜豆、ひまわり後にはとうもろこし・小麦・たまねぎが適する。

緑肥の効果を十分に発揮させるには、適切な施肥と早期播種によって緑肥の生育量を確保することが重要である。

緑肥作物への施肥は、できるだけ家畜ふん尿やスラリーなどを活用し、化学肥料は必要最低限に抑えることが望ましい。

窒素施肥（家畜ふん尿等による窒素供給も含む）は、麦稈すき込みに伴う窒素飢餓を回避するだけでなく、十分な生育量を確保するために不可欠であり、窒素量で5 kg/10a

程度が目安となる。

播種は、小麦収穫後できるだけ速やかに行う。播種遅れに伴う生育量の減少程度は、大きい順に、ひまわり>シロカラシ>えん麦>ヘアリーベッチである。特にひまわりは早生品種の作付や早期播種を行わないと開花に至らず、景観緑肥としての効果のみならず、後作物のリン酸吸収を高める働きを持つ菌根菌を増加させる効果が十分に発揮されない。

緑肥のすき込みは、10月中～下旬が適期であるが、土壌が過湿で練り返しが懸念される場合などには、翌春すき込みを考慮する（表4）。

堆肥や麦稈すき込みの場合と同様に、緑肥をすき込んだ際にも、放出される養分を見込んだ施肥対応が必要である。

小麦収穫後に後作緑肥を栽培した場合の窒素減肥可能量は、緑肥から放出される窒素と麦稈のすき込み量から設定する（表5）。

表3 緑肥の効果

作物名	科名	効						果					
		有機物供給	窒素効果	物理性改善	透水性改善	キタネコブセンチュウ	キタネコブセンチュウ	菌根菌	病害	雑草抑制	土壌浸食防止	養分流亡防止	農村景観保持
えん麦	イネ科	◎	○	○		×	◎	○	注2	○	○	○	
えん麦野生種	イネ科	◎	○	○		◎	◎	○	注2	○	○	○	
ヘアリーベッチ	マメ科		◎			×	×	◎		◎	○		
シロカラシ	アブラナ科	○	○	○		×	×		注2		○	○	◎
ひまわり	キク科	◎		◎	○	×	×	◎	注2		○	○	◎

注1 ◎：非常に効果がある、○：効果がある、×：線虫を増やす。

注2 えん麦はジャガイモそうか病に効果がある。えん麦野生種はジャガイモそうか病、小豆落葉病に効果がある。シロカラシはジャガイモそうか病、根こぶ病を助長する。

ひまわりは半身萎凋病を発生を助長する恐れがある（抵抗性品種の作付が望ましい）。

注3 雑草抑制効果は十分な生育量が前提となる。

注4 品種の詳細な特性等は種苗会社のカタログ等を参照する。

【出典】「北海道緑肥作物等栽培利用指針（改訂版）」（平成16年、道農政部、一部変更）

表4 主な後作緑肥作物の栽培利用指針

作物名	地域	時期（月／旬）		は種量（kg/10a）	乾物収量（kg/10a）	C/N比
		は種	すき込み			
えん麦	全道	～8/中	10/中～下	15～20	400～800	15～25
えん麦野生種	全道	～8/中	10/中～下	10～20	400～600	15～25
ヘアリーベッチ	全道	～8/中	10/中～下	5	150～300	10～15
シロカラシ	全道	～8/下	10/中～下	2	350～550	12～20
ひまわり	道央・道南 道東・道北	～8/下 ～8/中	10/中～下	1.5～2.0	200～500 100～400	10～20

【出典】「北海道緑肥作物等栽培利用指針（改訂版）」（平成16年、道農政部、一部改変）



写真2 後作緑肥（シロカラシ類）



写真3 後作緑肥（ひまわり）

緑肥に含まれるカリの肥効も高いので減肥を実施する必要がある（表6）。

3 土壤物理性の改善

耕盤層は根の伸長を阻害するのみならず、透・排水性を低下させることで湿害を助長し、作物の生育、収量を低下させる。

心土破碎など補助暗きよの施工は、耕盤層対策および排水対策に有効であり、小麦収穫後の土壌条件が良好な時期（土壌の乾燥時）を選んで施工することによって、より高い効

果が期待できる。

補助暗きよは、工法や機種によって多様である。目的とする効果を得るには、圃場の状態を十分に把握し、目的にあった工法、機種を選択する必要がある（表7）。

本来、補助暗きよは土壌中の余剰水を排水するためのもので、暗きよ整備済み又は下層の透・排水性が良好な圃場での適用が望まれる（下層の排水が悪く圃場に凹部がある場合、補助暗きよを通して水が溜まる恐れがあるので注意が必要）。

表5 緑肥を小麦跡地に導入した場合の後作物の窒素減肥可能量

（単位：kg/10a）

麦稈処理 （すき込み量）	緑肥の C/N比	緑肥の乾物重（kg/10a）			
		200	400	600	800
持ち出し （200kg/10a）	10	3.5	8.0	13.0	—
	15	1.5	3.5	6.0	8.5
	20	0	1.5	2.5	3.5
全量すき込み （800kg/10a）	10	1.0	5.0	9.0	—
	15	0	1.5	3.5	—
	20	0	0	1.0	—

注1 緑肥のC/N比は、えん麦で15～25、ヘアリーベッチで10～15、シロカラシで12～20、ひまわりで15～20が目安である。

注2 初期生育を確保するために、基肥窒素施肥量をてんさいで4 kg/10a、ばれいしょで2～3 kg/10a、菜豆で2 kg/10a程度以下にしない。

【出典】「北海道緑肥作物等栽培利用指針（改訂版）」（平成16年、道農政部、一部改変）

表6 緑肥すき込みに伴う後作へのカリ減肥対応

土壌診断 区分	交換性カリ （mg/100g）	施肥対応
基準値以下	15未満	緑肥に含まれるカリは減肥しない
基準値	15～30	緑肥へのカリ施肥量の80%を評価して減肥する
基準値以上	30以上	緑肥に含まれるカリの80%を評価して減肥する

※ 後作がてんさい・ばれいしょの場合は基準値内でも、緑肥に含まれるカリ含量の80%を減肥する。

【出典】「北海道緑肥作物等栽培利用指針（改訂版）」（平成16年、道農政部、一部改変）

表7 補助暗きよの工法と期待される効果の程度（目安）

工 法	耕盤層対策	排水対策	商 品 名 の 例
心土破碎	○～◎	△～○	サブソイラ・バラソイラ
広幅型心土破碎	◎	○	プラソイラ・ソイルリフター ハーフソイラ
有材心土破碎 (モミガラ暗渠等)	◎	◎	モミサブロー
弾丸暗きよ	○	○	
穿孔暗きよ	-	◎	ポストホールディガ

注1 効果の程度として大きい順に◎>○>△で示した。

注2 商品名の例を挙げたが、心土破碎、広幅型心土破碎、弾丸暗きよは、施工部の形状が多様であり、示した効果の程度は、機種により変動がある。

「補助暗きよのポイント」

- ・圃場の状態を把握し、目的にあった工法、機種を選択しましょう。
- ・心土破碎などは、圃場が乾いている時に、できるだけゆっくりと施工しましょう。
- ・広幅型心土破碎は、機種によって表層に下層土を混入するものがあるので注意しましょう。
- ・どの工法も、暗きよが施工されていることが必要です。
- ・暗きよと直交するように施工しましょう。
- ・有材心土破碎以外の施工効果は短期的です。状況によっては毎年の施工が必要です。

農業機械の大型化に伴い、圃場が十分に乾いていなくてもプラウ耕などの機械作業が可能となっている。しかし、無理な機械作業は、土壌の踏圧や練り返しを引き起こし、土壌の物理性を悪化させる。

土壌の水分状況に加え、前作残渣、雑草の発生状況を考慮し、圃場の状況によっては、プラウ耕に代えてチゼル耕やスプリングハローなどの活用を検討する。

排水性が十分でない圃場では、多雨時や融雪時に枕地や圃場の周囲・凹部に表面滞水が発生する（写真4）。この場合は、圃場周囲や滞水しやすい部分に溝を掘り、水を圃場外



写真4 排水不良圃場で発生した表面滞水

に排出する方法（圃場内作溝明きよ）が有効である。

近年、簡易な無材暗きよとしてカッティングドレーン工法、心土改良機能を有し排水持続効果の高いカッティングソイラー工法等が低コスト工法として導入されている。

特にカットドレーン（写真5）は、農業者が所有するトラクタでも施工可能な作業機として注目されている。



写真5 カットドレーン施工

秋まき小麦播種のポイント

1 低pH対策

小麦は、低pHに弱い作物であり、肥効を高めるためにもpH5.5～6.0に矯正を行なう。畑作地帯では、特に前作がばれいしょの場合、そうか病の発生を恐れてpHを低く管理している場合がある。転作畑でも石灰が十分施用されないため低pHの圃場が散見される。

小麦など比較的高いpHを好む作物の作付時には石灰を施用し、ばれいしょ作付時には石灰の流亡に伴いpHが低下するように輪作体系を組むのが望ましい。

2 銅欠乏対策

秋まき小麦は、他の作物に比べて銅欠乏が出やすい作物である。症状として子実の不稔や登熟不良、葉先の褐変やらせん状にねじれたり壊死したりする。気がついたときには対策が無いので、土壌診断に基づいた予防措置が必要である。

播種前であれば、銅入り肥料銘柄の施用を検討する。

3 適期・適量播種の考え方

収穫する穂数は秋のうちに確保する！

「きたほなみ」の安定生産に向けた適期・適量播種の基本的な考え方について、網走農業改良普及センターでの試験事例を基に記す。

(1) 生産性の高い穂を揃える

越冬前に2葉以上の葉数を有する茎(=頑健茎^{がんけんけい})は、それより小さい茎(針茎)に比べ

最終的な穂として残りやすい。また、頑健茎からできた穂の稈は太く、一穂粒数も多い(写真1・2・表1)。

従って、目標穂数となる頑健茎を越冬前にしっかり確保しておくことが、穂揃いが良好

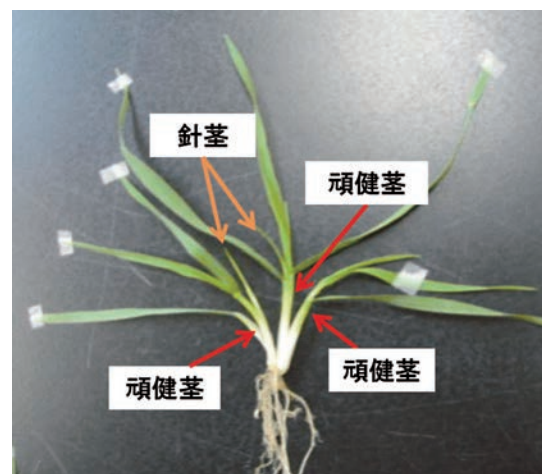


写真1 越冬前の茎の分類
(荒木原図)



写真2 左：頑健茎由来の穂
右：針茎由来の穂
(荒木原図)

表1 頑健茎と針茎、越冬後出現茎の特性 (平成25年 網走農業改良普及センター)

茎の分類	有効茎歩合 (%)	1穂子実重 (g)	1穂粒数 (粒)	千粒重 (g)	稈長 (cm)	穂長 (cm)
越冬前頑健茎	100%	2.33	52.5	44.3	72.7	9.0
越冬前針茎	36～69%	1.56	35.1	44.4	68.1	8.1
越冬後出現茎	0～7%	1.34	30.5	43.5	61.8	7.3

表2 主茎葉数ごとの越冬前茎数と播種量 (平成25年 網走農業改良普及センター)

主茎葉数 (葉)	株当たり茎数 (本/株)		播種量 (粒/m ²)	成熟期650本/m ² 確保時の越冬前茎数		
	頑健茎	針 茎		頑健茎	針 茎	合 計
4.0 (播種晩限)	2	1	288	518	259	777
4.5	3	1	206	556	185	741
5.0	3	2	180	486	324	810
5.5	5	2	120	540	216	756
6.0 (播種早限)	5	4	103	464	371	835

※残存茎(有効穂)率を頑健茎100%、針茎50%とし、出芽率90%で算出

で収量・歩留まりの高い小麦づくりのスタートとなる。

(2) 越冬前の目標茎数

越冬前の目標主茎葉数は、道東地域の場合4～6葉であるが、冬損等を考慮した時の理想的な生育量としては、5～5.5葉(茎数5～7本/株)が望ましい。

この条件で、目標成熟期穂数を650本/m²とした場合に必要な播種量は、120～180粒/m²となる(出芽率90%・表2)。

5～5.5葉に対応した越冬前積算気温は470～520℃であり、播種期は地域毎のデータを基に決定する。

頑健茎は、1穂粒数が多い良穂となるが、穂数が多過ぎると総粒数過多となり、登熟不良年には細麦増加から製品歩留まりが低下するため、適正な穂数の確保に努める。

4 「きたほなみ」の播種期・播種量(道央・道北地域)

(1) 播種適期

越冬前の目標葉数 5.5～6.5葉(道央)、5.7～6.5葉(道北)に必要な積算気温520℃～640℃が確保できる期間が播種適期となる(表4)。

葉数が6.5葉を超えると茎数が過剰となり、越冬後の追肥による茎数コントロールが困難になり、収量が不安定となる。

また、縞萎縮病の感染リスクや倒伏の危険性も増すため早播は控える(図1)。

一方、晩播は短稈となり耐倒伏性は増すが、

表3 播種粒数と播種量

播種粒数 (粒/m ²)	播種量 (kg/10a)
100	4.0
120	4.8
140	5.6
160	6.4
180	7.2
200	8.0
220	8.8
240	9.6
260	10.4
280	11.2
300	12.0

※種子の千粒重40gで算出

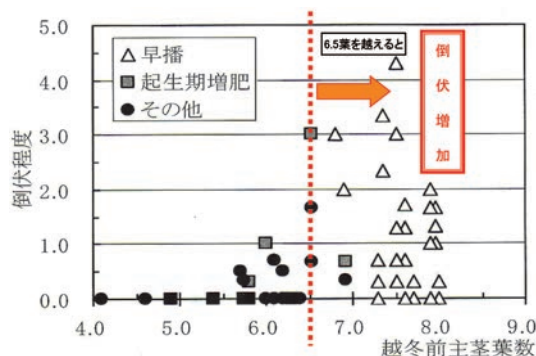


図1 越冬前主茎葉数と倒伏程度

分けつが減少し茎数不足となり低収となりやすい。茎数不足を補うために多量の追肥を行うと、穂揃い不良や遅れ穂の多発により品質の低下を招く。また、雪腐病の被害も助長されることから、適期播種に努める。

代表的な町村の播種適期及び晩限を図2に示しているが、詳細は各地区における最新の

表 4 地域毎の播種期の目安 (H23年 1月改訂)

地 域	上 川 道央北部 羊蹄山麓	道央中央部 (気象条件の 厳しい地帯)	道央中部 道央南部	留 萌
播種期の目安	9月12日前後	9月15日前後	9月18日前後	9月22日前後

項 目	道央地域	道北地域
播種から11月15日までの 積算気温 (°C)	520~640	
越冬前目標葉数 (葉)	5.5~6.5	5.7~6.5
越冬前目標茎数 (本/m ²)	1,000程度	

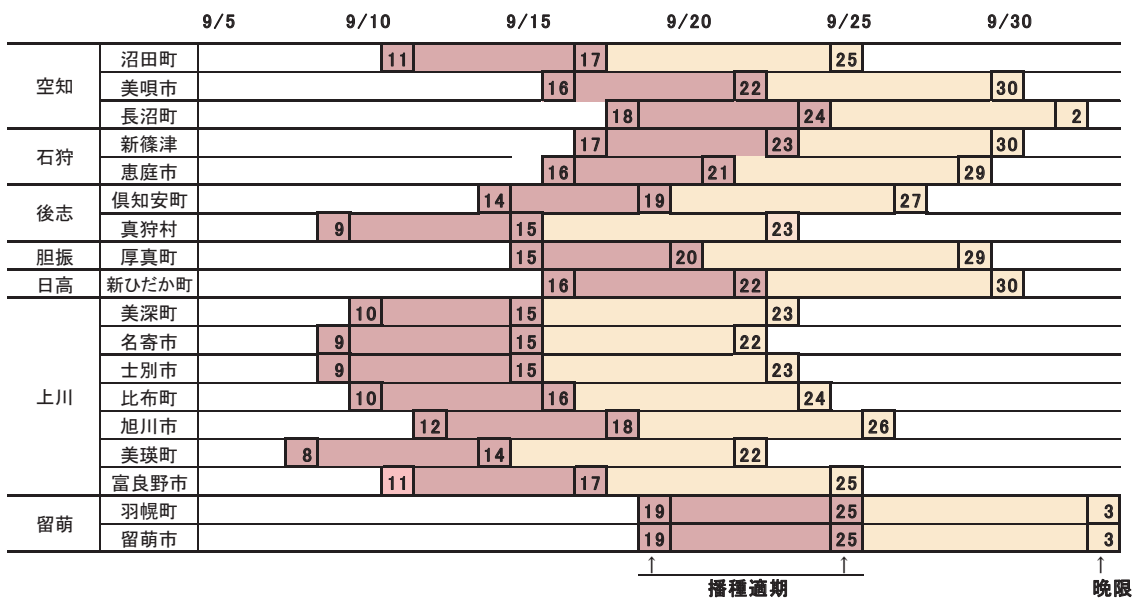


図 2 各地区アメダス10カ年平均値による「きたほなみ」と播種時期と晩限の目安

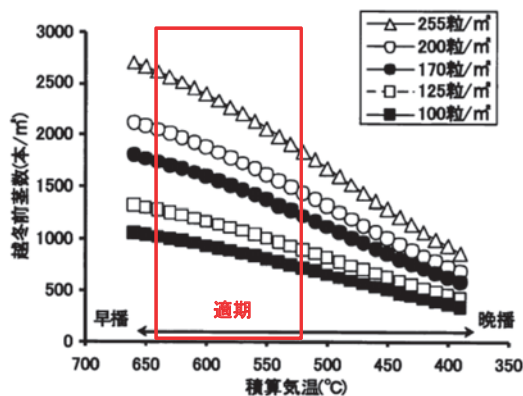


図 3 播種粒数別の積算気温と越冬前茎数/m²のモデル

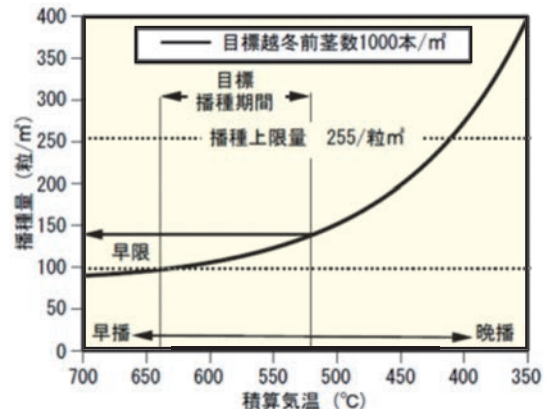


図 4 目標越冬前茎数1000本/m²の積算気温と播種量

(モデル 出芽率90%)

【出典】 図1 「めん用秋まき小麦 「きたほなみ」の高品質安定栽培法」(平成20年)

図2~4 「道北地域における秋まき小麦「きたほなみ」の高品質安定栽培法」(平成23年)

気象データを参考に確認する。

(2) 播種量

道央・道北地域の越冬前の目標茎数は、ともに1,000本/㎡程度であり、前述の播種適期（必要積算気温）に対応した適正播種粒数は100粒/㎡～140粒/㎡粒（4.0kg/10a～5.6kg/10a）である（図3、図4、表3）。

播種量を決定する際には、必ず種子の千粒重を確認し適正な播種粒数となるよう、播種機を調整する。

所有している播種機の下限の播種量が7kg/10a程度の場合は播種期を遅らせる必要がある。やむを得ず晩播する場合の播種量の上限は255粒/㎡とする。

(3) 「makiDAS」の活用

「秋まき小麦『きたほなみ』の生産実績を活用した窒素施肥設計法と生育管理ツール」（平成26年 普及推進）の中に、道央・道北地域の気象データに基づく播種期と播種量を計算するソフト「播種量計算ツールmakiDAS（マキダス）」がある。使用については、下記のアドレスからダウンロードが可能である。積極的に活用していただきたい。

<https://www.hro.or.jp/list/agricultural/center/ndas/index.html>

5 「きたほなみ」の播種期・播種量（道東地域）

(1) 播種期

越冬前の目標葉数5葉（4～6葉）とするために必要な積算気温470℃（390～580℃）を確保できる日を中心とした5日間程度が播種適期である（図5・表5）。

特に、オホーツク内陸（高冷積雪地帯）については道央・道北の播種期に準ずる。また、気象の年次変動や冬枯れリスク等を考慮すると、5～5.5葉（470～520℃）となる期間が望ましい。

(2) 播種量

播種適期における播種粒数は概ね140粒/㎡とする。

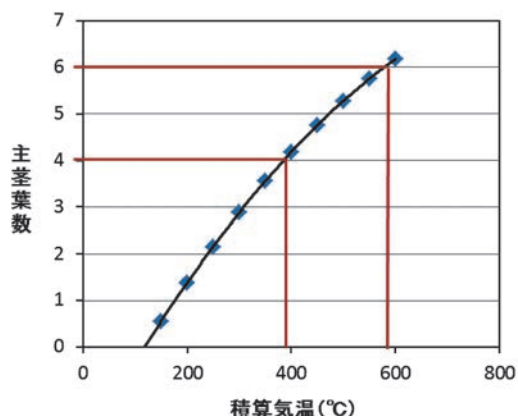


図5 播種後の積算気温と主茎葉数の関係

表5 播種適期と越冬前生育目標

（H23年1月改訂）

地 域	播種期の目安
十 勝 オホーツク	9月19～28日頃
オホーツク内陸 （気象条件の厳しい地帯）	9月16～20日頃
オホーツク内陸 （高冷積雪地帯）	道央・道北の多雪地帯の播種期に準ずる

項 目	道東地域
播種から11月15日までの積算気温（℃）	470 (390～580)
越冬前目標葉数（葉）	5（4～6）
越冬前目標茎数（本/㎡）	900以下

道東地域の播種粒数は、これまで200粒/㎡とされてきたが、越冬前茎数900本/㎡、穂数700本/㎡を超えると倒伏が著しくなる（図6・7）。過繁茂による倒伏を軽減するためには、播種粒数を低減する必要がある。

H18～H22年の実態調査の結果から目標越冬前茎数は370～900本/㎡と定められ、最暖年でも900本/㎡を超えず、最寒年でも370本/㎡が確保できる播種粒数は概ね140粒/㎡と設定された（表6）。

(3) 播種量に関する留意事項

道東地域の55地点において出芽率を調査した結果、出芽率の平均は67～95%と土壌タイプによる差が見られたため、土壌によって碎土・整地・鎮圧作業の工夫が必要である（表7）。

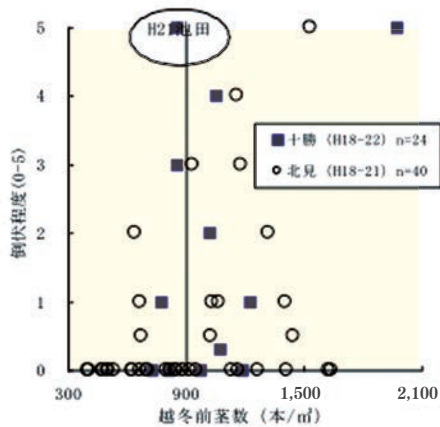


図6 越冬前茎数と倒伏の関係

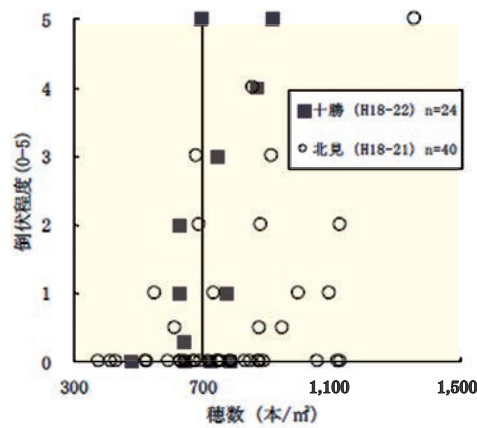


図7 穂数と倒伏の関係

表7 土壌タイプ別の出芽率

地帯	土 壤 タ イ プ	圃場数	平均出芽率 (%)
十勝	乾性火山性土	6	92
	湿性火山性土	6	80
	沖積土	3	86
オホーツク	淡色黒ボク土	10	92
	礫質灰色台地土	2	67
	灰色台地土	3	88
	褐色低地土	6	95
	表層多腐植質黒ボク土	4	82
	火山灰表層褐色森林土	6	90

特に、出芽率が確保しにくい圃場や凍上害の発生が多い地域では、播種量を調節するとともに播種深度が適切か確認しながら、播種作業を行う必要がある。

また、播種量を140粒/m²に調整できない場合や、やむなく晩播する場合は255粒/m²を上限とする。

6 「ゆめちから」の播種期・播種量

「ゆめちから」の栽培法として「秋まき小麦「ゆめちから」の高品質安定栽培法」(平成27年 普及推進)が提示された。

表6 道東地域における地帯別適期播種量の設定

地 帯	場 所	播種適日	項 目	最 暖 年	最 寒 年
				越冬前茎数 900本/m ² 以下目標	越冬前茎数 370本/m ² 以上目標
十勝	山 麓 新 得	9月22日	積算気温(℃)	538	433
			予測茎数/株	6.8	3.6
			播種量(粒/m ²)	148	114
	中 央 芽 室	9月21日	積算気温(℃)	534	417
			予測茎数/株	6.6	3.3
			播種量(粒/m ²)	151	126
沿 海 大 樹	9月21日	積算気温(℃)	530	420	
		予測茎数/株	6.5	3.3	
		播種量(粒/m ²)	154	124	
オホーツク	北 部 滝 上	9月18日	積算気温(℃)	542	429
			予測茎数/株	6.9	3.5
			播種量(粒/m ²)	145	117
	内 陸 境 野	9月18日	積算気温(℃)	553	398
			予測茎数/株	7.3	2.9
			播種量(粒/m ²)	136	144
沿 海 網 走	9月28日	積算気温	545	415	
		予測茎数/株	7.0	3.2	
		播種量(粒/m ²)	142	128	

【出典】表6～7、図5～7 「道東地域における秋まき小麦「きたほなみ」の高品質安定栽培法」(平成23年)

表8 「ゆめちから」の栽培目標

項目	栽培目標	備考
タンパク	14.0%	13.0~15.5%の範囲を逸脱しないこと
収量	600kg/10a	570~640kg/10a
成熟期窒素吸収量	17.3kg/10a	目標収量、タンパクの確保に重要
穂数	道央・道北：580本/m ²	目標とする越冬前茎数 1,500本/m ² 、起生期茎数 1,300本/m ²
	道東：530本/m ²	目標とする越冬前茎数 1,000本/m ² 、起生期茎数 1,200本/m ²

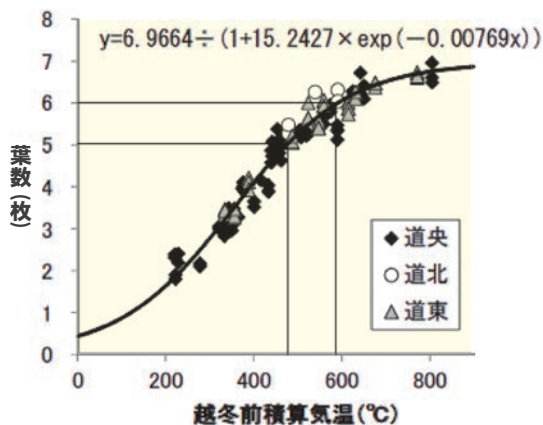


図8 越冬前の積算気温と主茎葉数

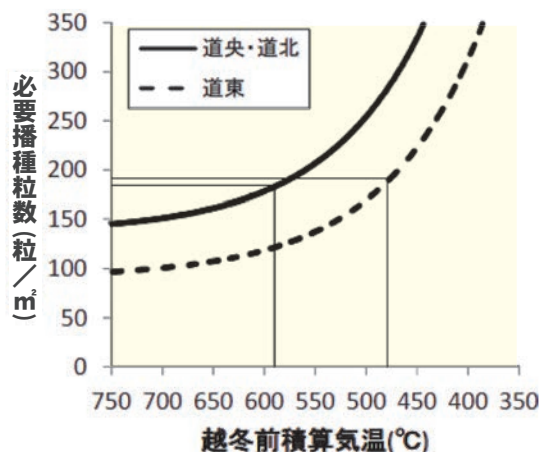


図9 越冬前の積算気温と播種粒数

(1) 目標とする生育量

「ゆめちから」は、「きたほなみ」より越冬性が劣ることから、播種適期の遵守が極めて重要である。

目標となる生育は、収量が600kg/10a程度でタンパク14%が得られる生育量として、道央・道北地区においては目標穂数 580本/m²、越冬前茎数1,500本/m²、起生期茎数1,300

本/m²、道東地区では目標穂数530本/m²、越冬前茎数1,000本/m²、起生期茎数1,200本が目安となる (表8)。

(2) 播種期及び播種量

越冬前茎数1,500本/m² (道東 1,000本)、葉数6葉 (道東5葉) を得るための積算気温は道央・道北で590°C、道東では480°C以上である (図8)。

月	9 月																
日	~12日	13日	14日	15日	16日	17日	18日	19日	20日	21日	22日	23日	24日	25日	26日	27日	28日
時期	播種適期								晩播								
越冬前積算気温°C	590°C以上								500~590°C								
播種粒数 粒/m ²	180~200粒								200~255粒								
石狩 恵庭島松	~9/19								9/20~25								
新篠津	~9/20								9/21~26								
空知 長沼	~9/20								9/21~26								
深川	~9/16				9/17~22												
上川北部 名寄	~9/12	9/13~17															
士別	~9/13	9/14~19															
上川中部 比布	~9/14	9/15~19															
旭川	~9/16	9/17~20															
上川南部 美瑛	~9/12	9/13~17															
富良野	~9/15	9/16~20															
留萌中部 羽幌	~9/22								9/23~28								
留萌南部 留萌	~9/22								9/23~28								

※ 日付は2004年~2013年の各日における平均気温の平年値から算出
 ※ 越冬前積算気温は播種日から11月15日までの3°Cを超える日平均気温の積算値

図10 「ゆめちから」の播種適期 (道央・道北)

月	9 月											10月		
	日	~19日	20日	21日	22日	23日	24日	25日	26日	27日	28日	29日	30日	1日
時 期	播種適期						晩 播							
越冬前積算気温℃	480℃以上						430~480℃							
播種粒数 粒/m ²	180 ~200 粒						200~255 粒							
十勝山麓 上士幌 鹿追	~9/20		9/21~24											
	~9/23						9/24~27							
十勝中央 本別 音更 池田 芽室 更別	~9/23						9/24~26							
	~9/23						9/24~27							
	~9/23						9/24~26							
	~9/23						9/24~27							
	~9/23						9/24~27							
十勝沿海 浦幌 大樹	~9/25								9/26~29					
	~9/23		9/24~27											
網走内陸 境野 美幌 津別 北見	~9/19	9/20~22												
	~9/22		9/23~25											
	~9/21		9/22~25											
	~9/24				9/25~28									
網走沿海 常呂 網走 小清水	~9/26								9/27~29					
	~9/29								9/30~10/2					
	~9/25				9/26~29									

※ 日付は2004年~2013年の各日における平均気温の平年値から算出
 ※ 越冬前積算気温は播種日から11月15日までの3℃を超える日平均気温の積算値

図11 「ゆめちから」の播種適期 (道東)

【出典】表 8、図 8~11 「秋まき小麦「ゆめちから」の高品質安定栽培法」(平成27年)

また、「きたほなみ」より穂数が確保されにくく、播種粒数を多く必要とするが、適期播種における適正播種量は180~200粒/m²を基本とする (図9)。

なお、やむを得ず晩播せざるを得ない場合は、播種量を増やす必要がある。

以上を基に、地域別の播種期と播種量を図10、図11に示した。なお、この中で播種早限は示されていないが、極端な早播きは倒伏や病害の発生を助長するため避ける。

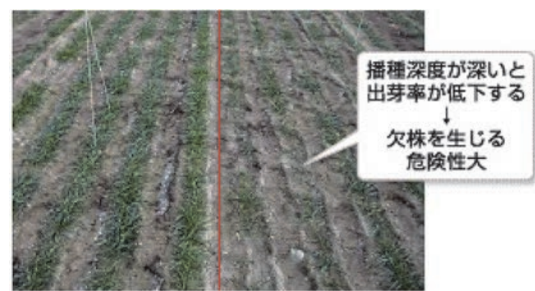


写真3 深まきによる欠株発生 (荒木原図)

7 播種精度を高めるために

少量播種では、欠株の影響がより大きくなる。欠株を防ぐため、播種精度を高めることが重要であり、特に播種深度には細心の注意を払う必要がある。

適正な播種深度は2~3cmで、それより浅い場合は除草剤の薬害や凍上害を受けやすくなる。

播種深度が深い場合は、出芽の遅れや出芽率の低下、さらに二段根の発生により、越冬前後のみならず、登熟期間も含めて茎(穂)数不足や生育遅延、生育のバラツキをもたらす

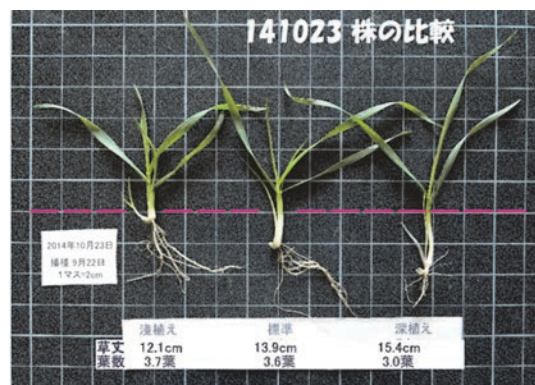


写真4 深まきの生育は遅れる (田原原図)

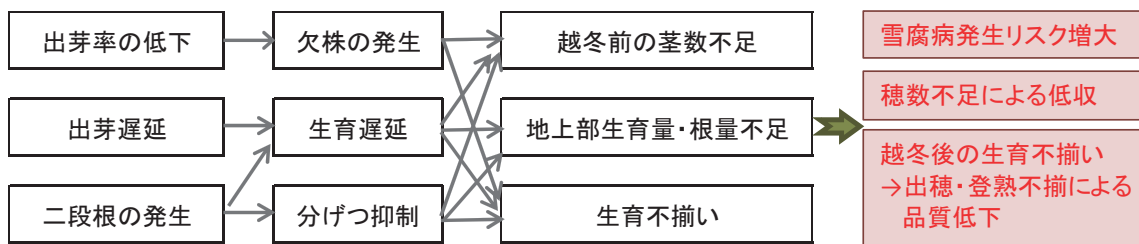


図12 深まきの弊害 (田原原図)



写真5 パワーハロー



写真6 ロータリーハロー+镇压ローラ



写真7 カルチパッカローラ

し、収量・品質の低下を助長する (写真3、4、図12)。

特に、機体が重い播種機を使用する場合、ロータリー耕などで過膨軟となった圃場で深まきとなりやすい。このような圃場では、パ

ワーハロー (写真5) や镇压ローラ付のロータリーハロー (写真6) により整地を行う。また、ロータリー整地後のカルチパッカローラ (写真7) による播種前镇压も有効である。
(文責 北海道米麦改良協会 高橋義雄)

麦 作

令和元年度小麦作柄調査の概要について

北海道立総合研究機構北見農業試験場 主査(育種) 大西 志 全

令和元年7月2日～4日の3日間の日程で小麦作柄現地調査を行った。参加者は北海道農政部、農研機構北海道農業研究センター、道総研農業研究本部、北海道農政事務所、北海道NOSAI、ホクレン農業協同組合連合会、北海道農産物集荷協同組合、北海道米麦改良協会の関係機関からのべ38人であった。各現地では、JA、農業改良普及センター、生産者から地域の作柄と当該圃場の小麦の生育状況を説明していただいた。

調査箇所はオホーツク管内で調製施設1箇所と圃場3箇所、十勝管内2箇所、上川管内1箇所、空知管内2箇所の合計9箇所、大空町川井氏、美幌町平岡氏、寺崎氏、音更町馬淵氏、芽室町松永氏、美瑛町佐藤氏、岩見沢市栗沢の大槻氏、岩見沢市北村試験圃で調査を行った。調査終了後、岩見沢市の空知農業会館で検討会を行い、本年度の小麦生育の現況についてとりまとめた。

秋まき小麦の生育経過については、秋の播種作業が順調で播種後の気温が高かったことから、生育が進み、越冬前の茎数がかなり多く、冬損が少なかったこともあり起生期の茎数はかなり多かった。しかし、普及センターによる追肥時期を遅らせる指導や春先の干ば

つにより穂数の極端な増加は抑えられており、倒伏の発生は限定的になると見込まれた。

十勝では本年は積雪が極端に少なく、凍害により地上部が枯死した圃場がかなり多かったが、地下部は生存しており、気温の上昇とともに急激に回復し凍害の影響は皆無であった。一方、越冬前の気温が高く、ウイルス感染に適した条件が整ったこと、起生期以降しばらく低温が続き病徴の発現が助長されたことから、道東では「きたほなみ」において縮萎縮病の発生が非常に多く、その後の回復はみられるものの、収量への影響が心配された。

秋まき、春まきともに播種以降の日照と気温に恵まれ、1週間前後生育が早く進んでいる。干ばつの影響は心配されるが、昨年と比較すると開花以降の気温と日照に恵まれており、不稔や赤かび病の発生の心配はないと考えられる。高温と乾燥により上川・道央では赤さび病の発生が多くその影響も懸念されるが、概ね順調に生育しており今後の天候次第では良い作柄が期待される。

最初の調査地の大空町の川井氏の「きたほなみ」の圃場では、当初茎数は多かったものの、起生期の追肥の省略や干ばつの影響により現在の穂数はかなり平年に近づいており、稈長が短いこともあって倒伏の心配はなかった。川井氏は採種栽培もされておられるが、同じ川井氏の圃場でも採種圃では播種量を減らしているため製品歩留が高いことなど興味深いお話をお聞きできた。

大空町では引き続き新設された乾燥調製施設のビーンズファクトリーを見学した。豆だけではなく、女満別の小麦の受け入れと調製も担っており、施設の受け入れ能力の向上により小麦受け入れ時の生産者の待ち時間が大



調査風景

幅に改善されたこと、受け入れにより生じた粉塵などは堆肥にはせず産業廃棄物として処理することで病害の拡大を防いでいることなど説明を受けた。

美幌町では平岡氏の圃場を視察したが、今年の春まき小麦の生育は早く進んでいるが、干ばつによる圃場内の生育ムラが大きいとのことであった。同じく美幌町の寺崎氏の「きたほなみ」の圃場では、被覆窒素による緩行性肥料をやめて、圃場の様子を観察しながらの硫安によるきめ細かな追肥へ変更を検討されている圃場を見せていただいた。今年的小麦の特徴として、ニバーレによる葉枯れ症状などがなく、止葉がきれいであることを挙げられ、今年の作柄には期待しているとのことであった。

2日目の音更町では、馬淵氏の圃場を視察した。地域では普及センターの熱心な指導により、「きたほなみ」の春先の追肥をできるだけ遅らせる栽培法が普及しており、穂数過多になりがちな本年の気象にも関わらず、馬淵氏の圃場では平年よりやや多い程度の穂数にコントロールされており倒伏の懸念はなかった。続いて芽室町の松永氏圃場では、「きたほなみ」で播種量を減らして起生期の追肥を行わない取り組みの実証圃場を見せていただいた。もともと地力が高い圃場である

こともあり、SPAD値から判断し、本年は、幼穂形成期の10日後に2kg追肥されたのみとのことであった。起生期の追肥を行わなかった部分の穂数はやや少ないものの、穂長は長く充実しており、製品歩留も含めた今後の結果が楽しみであった。播種には大型のドリルが使われているとのことであったが、非常に幅広のバルーンタイヤを装着されているのが印象に残った。

美瑛町では、「きたほなみ」と「ゆめちから」の圃場を見せていただいた。本年は「きたほなみ」で赤さび病の発生が止まらず苦勞されている生産者が多いとのことであった。土壤の物理性、保肥力が劣ることから、追肥をかなり多くされているとのことであったが、本年は一部の圃場では倒伏が見られるとのことであった。佐藤氏を含めた関係者の小麦に対する非常に熱い想いが感じられ、収量と品質の安定に向けて、美瑛町の土壤に最適な追肥時期と量が今後さらに検討されることを期待したい。

最後の岩見沢市では、大槻氏の「きたほなみ」の圃場を拝見した。茎数の多かった本年は、起生期の追肥を幼穂形成期まで遅らせたことで、現時点での倒伏はみられなかった。穂数がやや多めで混み合っていたことから、さらに追肥を遅らせばベストだったので



参加者全員（芽室町にて）

はないかとの論議で盛り上がった。本年の岩見沢市は日照が多く、大槻氏の圃場の粒の充実は良く、今後が楽しみである。最後に岩見沢市の北村試験圃を訪問し、西飯氏より試験内容の説明を受けた。岩見沢市では「キタノカオリ」で例年赤さび病の発生が多いことから、赤さび病の防除体系を北村の試験圃場で熱心に検討されており、試験内容について活発に質疑応答がなされた。

今回の調査では優良事例の生産者圃場を多く調査させていただいたが、共通していたのが小麦の生育を良く観察して追肥作業などをこまめに対応されていることであった。また、

「きたほなみ」では越冬前の莖数がかなり多かったこともあって、起生期の追肥を遅らせてコンパクトの草姿にして製品歩留を上げる栽培を実践されている生産者が多かった。

検討会では、多少の懸念点はあるものの、全体としては概ね順調であることが確認され、不作が2年続くことが避けられそうなことに一同安堵した。一方、これからの天候や、雨に遭遇する前に迅速に収穫することも重要である。ここまで良好に生育してきた小麦は、これまでの生産者と関係各位の精力的な取り組みの結果であり、その努力が報われるよう、収穫までの気象が良好に経過し本年の作柄が良好となることを祈念する。

◎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/>