

第 104 号
2014.7

北海道 米麦改良

稲作

・登熟期 仕上げの水管理

麦作

・小麦の収穫後のほ場管理

・秋まき小麦播種のポイント



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	登熟期 仕上げの水管理	1
麦 作	小麦の収穫後のほ場管理	5
	秋まき小麦播種のポイント	10

稲 作

登熟期 仕上げの水管理

北海道農政部生産振興局技術普及課 主査 李家眞理

1 水稻の生育状況

本年の育苗期間中は好天に恵まれ、移植時の苗質は良好でした。移植作業も平年並に終了し、活着は順調でした。このため、分けつ始も平年対比3日程度早まり、6月15日の茎数は平年対比で148%と多く、初期茎数の確保は良好でした。

6月中旬は記録的な日照不足に見舞われましたが、その影響は少なく、幼穂形成期は平年対比4日早まりました。茎数も平年を上回

る状況で確保されており、7月15日現在の茎数は平年対比110%とやや多くなっています(表1、図1)。このまま順調に生育すると、7月下旬には全道的に出穂揃となる見込みです。

出穂・開花後の登熟初期には、高温障害に留意するとともに、気温が高い場合は稲体からの蒸散量の増大を考慮した、登熟を促す水管理が必要となります。水田内の土壌水分や稲の登熟状況を良く観察し、高温や土壌水分不足等による収量・品質の低下を招かないよう、きめ細かい水管理を実施しましょう。

表1 生育期節・農作業期

(道農作物生育状況調査より)

生育期節	H26	平年	差
出芽期	4/25	4/26	早1
活着期	5/28	5/30	早2
分けつ始	6/4	6/7	早3
幼穂形成期	6/25	6/29	早4

作業期節	H26	平年	差	
は種	始	4/16	4/16	±0
	期	4/20	4/20	±0
	終	4/25	4/24	遅1
移植	始	5/19	5/20	早1
	期	5/23	5/25	早2
	終	5/28	5/30	早2

2 登熟期前半の水管理

(1) 出穂・開花後は直ちに湛水状態に

出穂・開花が始まると、急速に子房(玄米)が肥大するため、十分な土壌水分が必要となります。中干しを行っている場合は直ちに中止して、速やかに入水します。

出穂後の水管理は、浅水管理または、田面にヒビ割れが入る前に入水する間断かんがい(湛水と落水を数日ごとに繰り返す方法)を行って、土壌水分を確保しましょう(図2)。

(2) 高温時の品質低下対策

昨年は、登熟前半における高夜温や、登熟後半での長期にわたる曇雨天等により、玄米への養分転流が緩慢となりました。このため、心白粒・腹白粒・乳白粒などの白未熟粒が多くなり、外観品質を低下させ、産米の調製作業に影響を及ぼしました(写真1)。これを防止するため、出穂後20日以内に、日中29℃以上で、夜間も23℃以上になる日が5日以上続くと予測される場合は、かんがい水の掛け流しを行い、稲体周辺の気温を下げる対策を講じましょう。

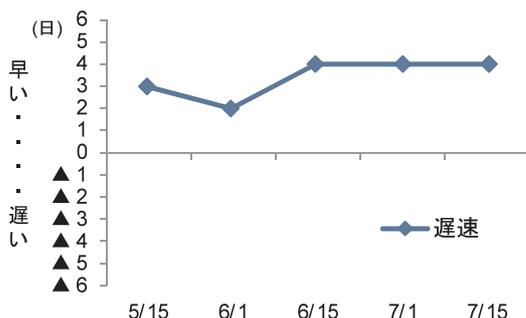


図1 生育遅速日数の推移

(道農作物生育状況調査、全道平年対比)

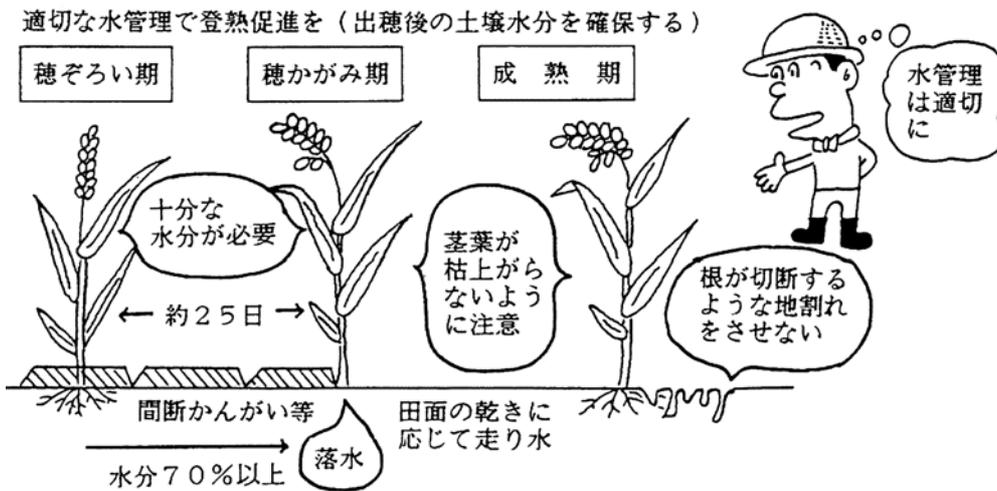


図2 登熟期間の水管理模式図



写真1 腹白粒・乳白粒



写真2 登熟期の土壌表面（9月上旬）
大きな表面亀裂が入らないように、この程度の土壌水分を保つ

3 登熟期後半の水管理

(1) 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ができ、足を踏み入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)。

根の活力を保つため、浅水管理または間断かんがいを行って、登熟に必要な土壌水分を保持するようにしましょう。

表2 登熟期後半の水田土壌水分と土壌表面状態（平成13年指導参考、中央農試・上川農試）

落水後登熟期間の土壌水分	水田土壌観察	収量への影響	産米品質への影響
pF2.5以上	作土に深い大亀裂が生成、水稻根の切断が観察	×	×
pF2.4程度	作土に幅1cmくらいの亀裂多数、足跡つかない	▲	×
pF2.1~2.3	表面に小亀裂生成、わずかに足跡が付く	◎	◎
pF2.1以下	表面のみ乾燥、亀裂微、明瞭に足跡が残る	—	—

*) ◎：好適、▲：境界領域、×：不適、—：収穫機械走行に悪影響



写真3 穂かがみ期の様子 (8月下旬)
この頃までは水田に水を張っておく。

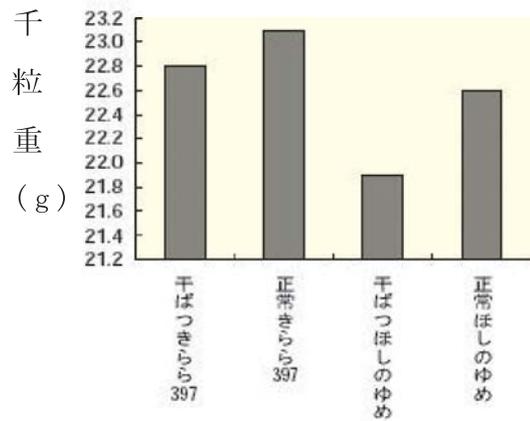


図4 干ばつ害による粒重の実態
(平成9年 中後志普及センター)

土壌表面が乾燥しすぎると亀裂が入り、根が切れて水稻の吸水力が低下し、登熟不良や心白粒、腹白粒、乳白粒の発生、千粒重の低下を助長します。収穫の10日前頃までは、土壌表面に1 cm以上の亀裂を入れないような水管理を行う必要があります (写真2、図2)。

(2) 落水時期と落水後の水管理

落水時期は、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」以降に行うのが基本です。なお、湿田や透水不良田の落水時期は、出穂期後7日目が目安となりますが、降雨が少なくほ場が乾燥する場合は、土壌の水分状態に応じて走り水を実施しましょう (写真3、図7)。

(3) ほ場の水分不足による品質低下の事例

ア 落水時期の違いによる影響

落水時期が早いほど収量の低下、屑米の増加、千粒重・粒厚の低下が顕著になります (図3)。

イ 早期落水による影響

落水後に少雨で経過すると、ほ場乾燥により収量・品質が低下します。平成9年は道央部を中心に、8月下旬から9月上旬にかけて少雨で経過し、田面に亀裂が生じたため、干ばつ害を受けました。中後志普及センターの調査によると、土壌乾燥で亀裂が生じた干ばつ水田は粒厚が薄く、収量が低下しています (図4、5)。

このような場合、土壌水分が登熟後半ま

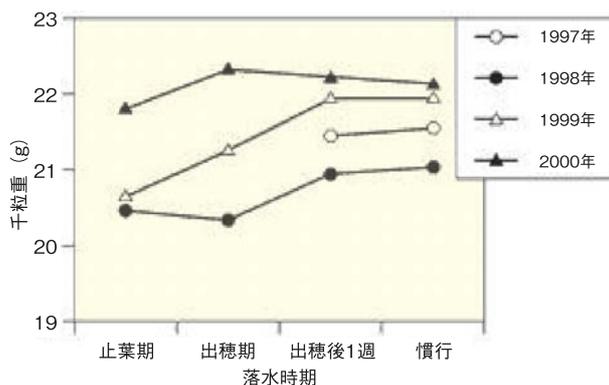
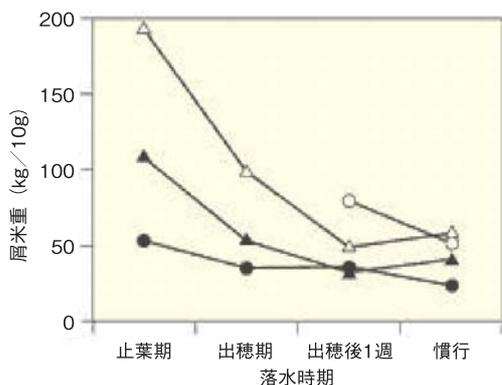


図3 落水時期が屑米重と千粒重に及ぼす影響 (上川農試)

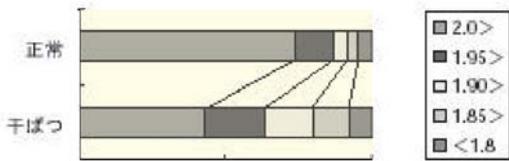


図5 干ばつ害による粒厚分布の変化(ほしのゆめ)
(平成9年 中後志普及センター)



写真5 出穂後の溝切り



写真4 水分不足により倒伏した状態
(米麦改良協会資料より)

で十分であることが重要なポイントとなります。水田を良く観察し、土壌表面の亀裂を防ぐ水管理が重要です(写真4、図7)。

4 入・排水を容易にする田面溝切りの実施

(1) 効率的な土壌水分管理のために

溝切りは表面水の排除を促し、出穂後の水

管理を容易にするため、重要な作業となります。収穫時期まで作溝が残るように、ほ場乾燥の具合を見計らい作業を実施します。(写真5)。

(2) 溝切りの実際

溝切りは土壌表面が固くならないうちに実施します。溝切りの間隔は、ほ場排水の難易に応じて5~10m間隔(排水のやや悪い水田では20~30畦ごとに、排水の悪い水田では、15~20畦ごとに作溝)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ておきましょう(図6)。

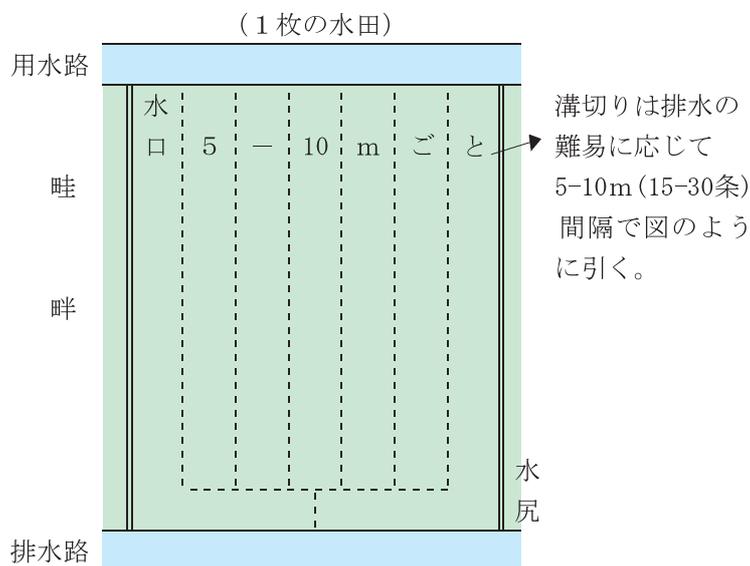


図6 溝切りの方法 (1977 産米改良資料)

麦 作

小麦の収穫後のほ場管理

北海道農政部生産振興局技術普及課 十勝農試験在

主任普及指導員（農業革新支援専門員） 田 原 修 一

小麦収穫後には場に残される麦稈は、比較的容易に持ち出すことができる有機質資源である。麦稈はたい肥化し、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ので、後作緑肥の栽培や心土破碎等の施工など、土づくりに取り組む絶好の時期である。

1. 麦稈の利用

小麦の麦稈生産量は、子実収量の約1.5倍である。例えば、子実収量600kg/10aの場合、麦稈生産量は900kg/10a程度になる。麦稈に含まれる成分は、炭素（C）が約45%、窒素（N）が約0.4%、リン酸（ P_2O_5 ）が約0.1%、カリ（ K_2O ）が約2%である。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。土壤に施用されたときの分解、窒素放出の速さの目安となり、値が大きい [=炭素率が高い] ほど分解・放出が遅い）が100以上と大きく、そのまますき込むと作物に窒素飢餓（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）を招く危険性がある。

麦稈すき込みによる窒素飢餓を回避するためには、麦稈は可能な限り持ち出し、たい肥化によってC/N比を適度に低下させてからほ場に還元することが望ましい。さらに条斑病、立枯病、眼紋病などの発生ほ場では、被害の拡大を軽減することができる。以下には、麦稈のほ場への還元方法別に対応のポイントを示す。

1) たい肥化

たい肥化のポイントは、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。まずは、C/N比30程度を目安に窒素を添加することで、たい肥化が早く進む。添加する窒素は、肥料よりも家畜ふん尿が望ましく、家畜の敷

き料として利用した後にたい肥化するか、家畜ふん尿と混ぜてたい肥化する。家畜ふん尿の入手が困難な場合には、麦稈100kg当たり窒素1kg程度を硫酸、尿素、石灰窒素などで添加する。また、水分環境を好適にするために、水分を60~70%程度に調整（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）する。堆積期間中は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。

たい肥をほ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。畑地に牛ふん麦稈たい肥を施用した場合には、現物1t当たり窒素で約1kg、リン酸で約3kg、カリで約4kgが減肥可能量の目安となる（表1）。

たい肥を秋施用する場合は、窒素分の流亡を避けるため、地温が低下する10月中旬以降とし、散布後速やかに土壤と混和する。

2) すき込み

作業等の都合から、麦稈の持ち出し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、刈り高さの麦稈はほ場に残される。

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、かなりの部分は利用されておらず、流亡するなどのロスが生じていると想定される。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といえる。

麦稈すき込み時の次作物に対する窒素増肥、カリ減肥指針を表2に示した。例えば、秋まき小麦の子実収量が600kg/10a程度で、コンバインで刈り取られた部分を搬出し、残りをすき込んだ場合には、翌年のてんさいにおける窒素施肥は3kg/10a程度増肥する必要がある。ばれいしょではこの半量を増肥し、豆類では基肥を増肥せず、必要に応じて追肥を行う。

2. 後作緑肥の導入

小麦収穫後に栽培される後作緑肥には、えん麦、えん麦野生種（ヘイオーツなど）、ヘアリーベッチ、シロカラシ（キカラシ）、ひまわりなどがある（表3）。

たい肥と同様、地力維持・向上などの土づくり効果が期待できるほか、ほ場状況や翌年の作付作物に応じた適切な種類を選択することで、土壌病害の軽減、有害センチュウの抑制、雑草抑制、環境保全など多様な効果が期待できる（表4）。

表1. 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t)			肥効率 (%、化学肥料=100)			減肥可能量 (kg/現物t)		
			T-N	P ₂ O ₅	K ₂ O	T-N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
畑作物 露地園芸作物	単年～連用4年	30	5.0	5.0	4.0	20	60	100	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
施設園芸作物	単年～連用4年	30	5.0	5.0	4.0	40	60	100	2.0	3.0	4.0
	連用5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。このため、可能なら成分量を測定し、成分量に肥効率を乗じて減肥量に読み替える。
- 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。（「H24有機物の肥効評価と局所施用を活用した畑作物・野菜に対するりん酸減肥指針」より）
- 注3 土壌診断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。
- 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、連用時の上限は畑作物で2t/10a、露地園芸の年1作で2.5t/10a程度、年2作で5t/10a程度、施設園芸で年4t/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（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2010」（2010年道農政部）を一部変更

表2. 麦稈生産量と施肥対応指針

作物	処理法	標準的乾物重 (kg/10a)	すき込み時 C/N比 (参考)	後作の減肥可能量 (kg/10a)	
				窒素	カリ
秋まき小麦	全量すき込み	600～900	80～100	-3～-5	7～10
	搬出残量	300～450		-2～-3	4～5
春まき小麦	全量すき込み	500～700	60～80	-2～-3	10～12
	搬出残量	250～400		-1～-2	5～6

- 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40m）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調整を行うことが望ましい。
- 注3 麦稈をC/N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 カリの減肥は土壌の交換性カリが土壌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 2010（2010年、道農政部）」

緑肥後作物としては、えん麦には豆類、えん麦野生種には根菜類・豆類・てんさい、ヘアリーベッチにはマメ科以外、シロカラシにはてんさい・ばれいしょ・小麦・菜豆、ひまわりではとうもろこし・小麦・たまねぎが各々適するとされている。

緑肥の効果を十分に発揮させるには、秋まき小麦収穫後のできるだけ早い時期に播種を行うことが重要である。播種遅れに伴う生育量の減少程度は、ヘアリーベッチ、えん麦では比較的小さいが、ひまわり、シロカラシでは大きく、遅れると生育量を十分に確保することが難しくなる。

緑肥の生育量を確保するためには窒素施肥が有効で、特に麦稈のすき込み量が多い場合はやや多めに施肥する。えん麦、シロカラシは4～8 kg/10a、ひまわりは4～6 kg/10a、ヘアリーベッチは2～5 kg/10aが目安となる。

リン酸施肥は、えん麦、ヘアリーベッチ、シロカラシで5～10kg/10a、ひまわりで8～10kg/10aが目安であり、土壌診断基準値（有効態リン酸10～30mg/100g）を下回るほ場では効果が高い。また、カリ施肥は、土壌診断基準値（交換性カリ15mg/100g）以上であれば省略しても構わないが、下回る場合は、5～10kg/10a程度を施用する。

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や、次年度の作付予定が豆類など播種期の遅い作物の場合は、翌春すき込みを考慮する。なお、春すき込みの場合は、緑肥の野良生え、雑草化に留意するとともに、後作物の出芽や初期生育に障害を生じさせないために、播種の2～3週間前にすき込んでおく。

すき込み方法は、生育量が少ない場合やC/N比が低く分解の早い緑肥ではプラウで直接すき込むことが可能であるが、生育量が

表3. 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)」(2004年、道農政部、一部変更)

表4. 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	キタネグサセンチュウ	キタネコブセンチュウ	菌根菌	病害	雑草抑制	草制	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の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)」(2004年、道農政部、一部変更)

多く、C/N比が高い場合は、分解促進のため、ストローチョッパーで細断するか、ロータリーやデスクハロー等により表層土壌と混和してからプラウですき込む。

たい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分解過程で微生物に取り込まれる窒素の差から設定される(表5)。麦稈持ち出しほ場で、えん麦(C/N=20と仮定)400kg/10a(乾物)すき込みの場合の窒素減肥可能量は1.5kg/10aとなる。

緑肥に含まれるカリは肥効が高く、土壌交換性カリ含量に応じて減肥を実施する(表6)。緑肥乾物100kg中のカリ含有量は、えん麦で4kg、ヘアリーベッチ、シロカラシで5kg、ひまわりで3kg程度である。

3. 土壌物理性の改善

農業機械の大型化に伴い、作土層直下に耕盤層が形成されやすい状況にある。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。

補助暗きよは多様であり、生産者が自ら実施可能なものとして、心土破碎、広幅型心土破碎、有材心土破碎(モミガラ暗きよ)、弾丸暗きよ、穿孔暗きよなどがある。また、その効果は、心土破碎に代表される耕盤層対策、排水対策を主目的とした穿孔暗きよなど、工法、機種によって多様である。目的とする効果を得るには、ほ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)。

作物生育を阻害する耕盤層は、プラウ耕起

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4kg/10a、ばれいしょで2~3kg/10a、菜豆で2kg/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)」(2004年、道農政部、一部変更)

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)」(2004年、道農政部、一部変更)

深直下に見られる場合が多く、山中式土壤硬度計で硬度20mm以上、貫入式土壤硬度計(コーンペネトロメーター)で1.5MPa 以上の場合には、心土破碎などの耕盤層対策が望まれる。また、ほ場を50cm程度掘って土壤断面を観察し、赤い鉄さび色の斑紋がある、青白い斑紋(グライ斑)がありドブ臭い、泥炭層があるなどの場合は排水対策が有効となる場合が多い。

なお、本来補助暗きょは、土壤中の余剰水を集水し、暗きょ管に導きほ場外に排水するためのもので、暗きょ整備済み又は下層の透

排水性が良好なほ場での適用が望まれる(下層の排水悪くほ場に凹部がある場合、補助暗きょを通して水が溜まる恐れがあるので注意が必要)。

近年、簡易な無材暗きょ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たが、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カットドレーン、カッティングソイラー mini が開発され注目されている。

表7. 補助暗きょ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・ハーフソイラー
有材心土破碎 (モミガラ暗きょ)	◎	◎	モミサブロー
弾丸暗きょ	○	○	振動サブソイラ
穿孔暗きょ	—	◎	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 商品名の例をあげたが、心土破碎、広幅型心土破碎、弾丸暗きょは、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。

「補助暗きょのポイント」

- ・ほ場の状態を把握し、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、ほ場が乾いた時に、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、暗きょが施工されていることが必要です。
- ・暗きょ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。

カッティングドレーン工法

土層を持ち上げ堅密な耕盤層を破壊し、同時に土中に通水空洞を形成。従来の弾丸暗きょ(事業用)に比べ効果の持続期間が5~10年と長く、土壤により暗きょに匹敵する機能がある。



カッティングソイラー工法

堆肥や作物残渣などの有機物を、ほ場表面に敷設し、施工機により土塊の切断・持上と同時に表面の有機物を集め心土に投入する。補助暗きょと心土改良の複数効果が期待できる。



秋まき小麦播種のポイント

北海道農政部生産振興局技術普及課 十勝農業試験場駐在

主任普及指導員（農業革新専門員） 田 原 修 一

「きたほなみ」は、総粒数（1穂粒数×穂数）が多くなりやすいことから、子実の充実度を高めるため、止葉期の追肥が重要である。近年、登熟期間の高温や日照不足・降雨、さらに多茎化による倒伏等による製品歩留まりの低下が問題となっている。栽培上の重要なポイントは、止葉期に確実に追肥ができるよう、茎数をコントロールすることである。

播種作業に当たっては、それぞれの地域に示される適正な播種期、播種量を参考にするとともに、播種作業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 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）は、それより小さい茎（針茎）に比べ稈が太く、最終的な穂として残りやすく、か

つ1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) 越冬前頑健茎を確保するための生育量

仮に、目標成熟期穂数を650本/m²とした場合、網走管内の越冬前目標主茎葉数4～6

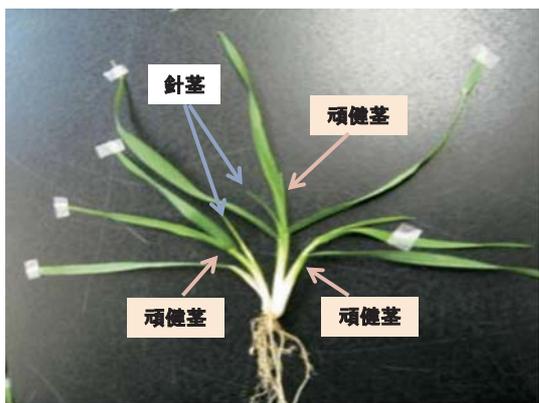


写真1 越冬前の茎の分類

（網走農業改良普及センター）



写真2 左：頑健茎由来の穂
右：針茎由来の穂

（網走農業改良普及センター）

表1 頑健茎と針茎、越冬後出現茎の特性

（H24網走農業改良普及センター）

分類	翌年穂になる率%	1穂重 g	1穂 粒数	千粒重 g	稈長 cm	穂長 cm
越冬芽の頑健茎	100%	2.33	52.5	44.3	73	9.0
越冬前の針茎	36～69%	1.56	35.1	44.4	68	8.1
越冬後の出現茎	0～3%	1.34	30.5	43.5	62	7.3

表2 主茎葉数ごとの越冬前茎数と播種量 (H24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 (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 (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

葉(道東地域の目安から…後述)に該当する株当たり頑健茎数は晩限4葉で2本/株(全茎3本)、早限6葉で5本/株(全茎9本)となり、必要播種粒数は早限130粒~晩限288粒(出芽率90%)である。但し、理想的な生育量としては5葉~5.5葉が望ましく、この時の播種量は120~180粒/m²となる(表2)。

この5葉~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。

頑健茎は一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。

2 「きたほなみ」の播種期・播種量(道央・道北地域)

(1) 播種期

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3)。

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、晩播は短程となり耐倒伏性は増すが、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

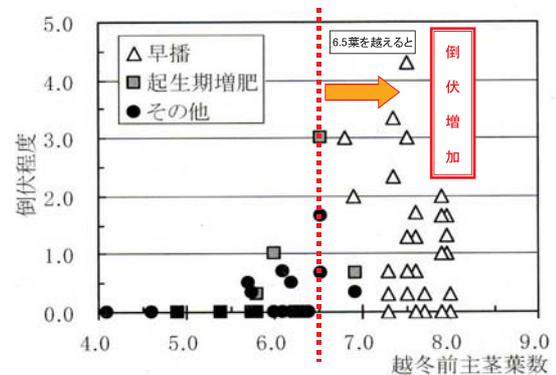


図1 越冬前の主茎葉数と倒伏の関係

表3 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(℃)	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	

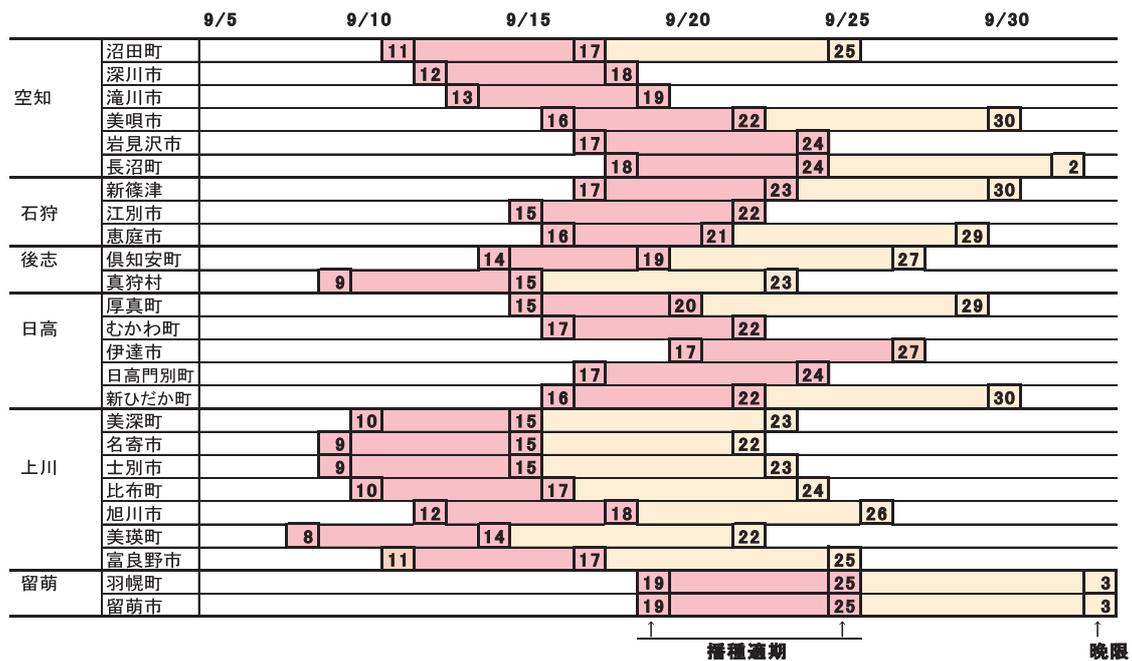


図2 各地区アメダス10カ年平均値による「きたほなみ」の播種適期と晩限の目安

の低下を招く。また、雪腐病の被害も助長されるため、適期播種に努める (図2)。

(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/m²程度であり (表3)、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/m²~140粒/m²である (図3・4)。

このため、所有している播種機の下限播種量が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上限は255粒/m²とする (図2)。

(3) 「makiDAS」の活用

平成25年度新技術「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」(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「makiDAS」がある (図5)。

使用については、下記のHPから道総研農業試験場に利用申請すればダウンロードが可能である。

<http://www.agri.hro.or.jp/center/ndas/>

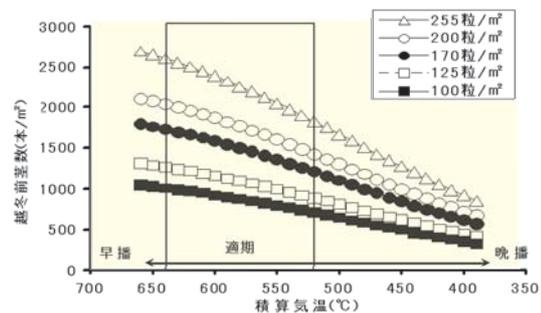


図3

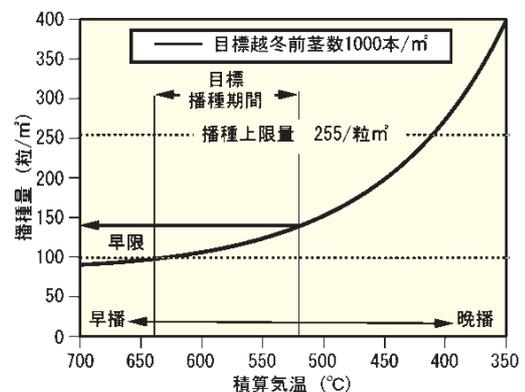


図4 目標越冬前茎数1000本/m²の時の積算気温と必要播種粒数の関係

(モデル 出芽率90%)

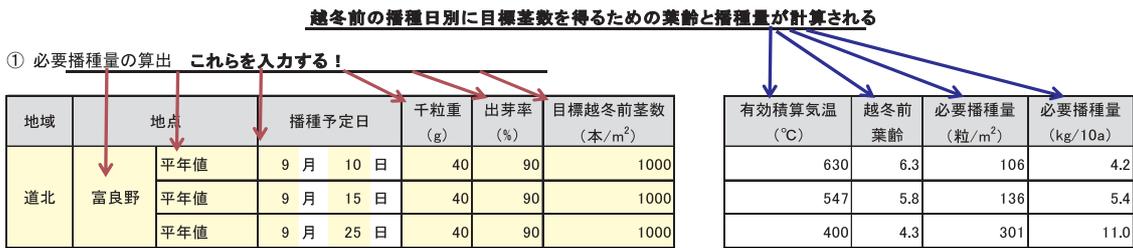


図5 「makiDAS」の入出力画面

3 「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°C(390~580°C)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6・表5)。

特に、オホーツク内陸の高冷・積雪地帯については道央・道北の播種期に準ずる。また、

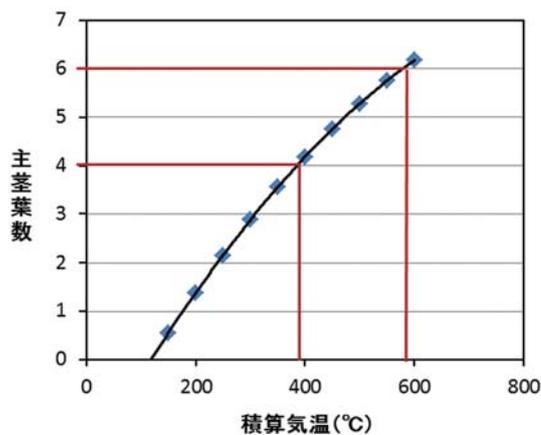


図6 播種後の積算気温と主茎葉数の関係

表5 播種適期と播種量の目安

地域	播種期の目安
十勝 オホーツク	9月19日~28日頃
オホーツク内陸 (気象条件の厳しい地帯)	9月16日~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 (°C)	470 (390~580)
越冬前目標葉数 (葉)	5 (4~6)
越冬前目標茎数 (本/m ²)	900以下

気象の年次変動や雪腐れリスク等を考慮すると、5葉~5.5葉(470~520°C)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/m²とする。

道東地域の播種量は、これまで200粒/m²とされてきたが、越冬前茎数 900本/m²、穂数700本/m²を超えると倒伏が著しくなる

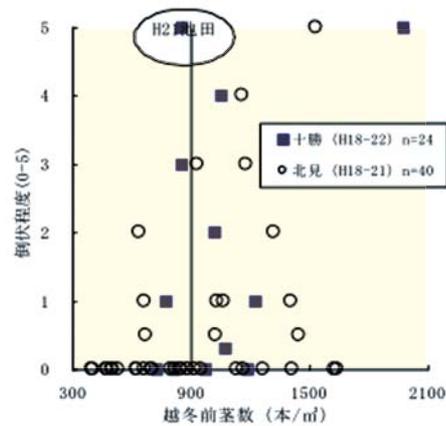


図7 越冬前茎数と倒伏の関係 (道東)

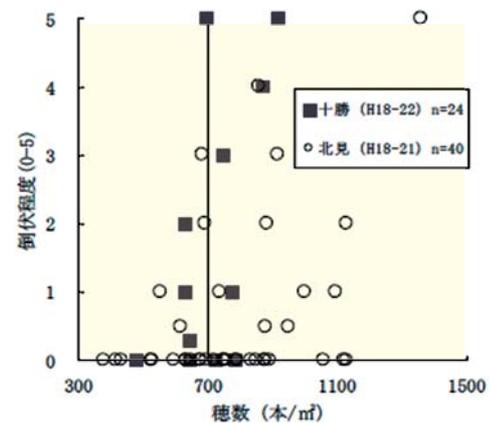


図8 穂数と倒伏の関係 (道東)

表6 道東における適期播種量の設定

地帯	場所	播種適日	項目	最暖年	最寒年	
				↓ 越冬前茎数 900本/㎡以下目標	↓ 越冬前茎数 370本/㎡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/㎡)	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/㎡)	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/㎡)	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/㎡)	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/㎡)	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/㎡)	142	128		

※「H23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」より

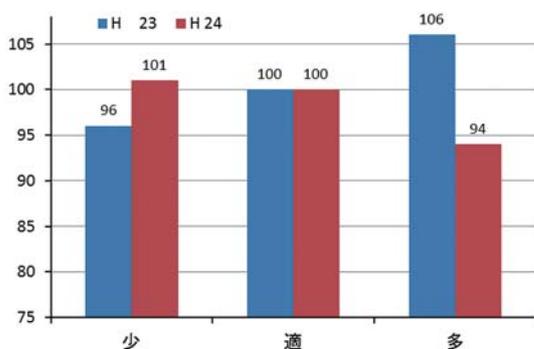


図9 播種量別の子実重比 (適=100)

播種量 少：120粒/㎡未満
適：120～170粒/㎡
多：170粒/㎡以上

H25『道東地域における「きたほなみ」の高品質安定栽培法』(補遺)よりオホーツク15カ所、十勝4カ所の事例から

(図7・8)。過繁茂による倒伏を軽減するためには、播種量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)。

なお、この140粒/㎡の現地適応性につい

ては、『H25年度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』(補遺)において確認された(図9)。

(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、土壌によって注意が必要である(表7)。特に、発芽率が確保しにくい圃場や凍上害の発生の多い地域(写真3)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、播種が140粒/㎡に調整できない場合や、やむなく晩播する場合の播種量は255粒/㎡を上限とする。

(4) 十勝の事例から

H25年産の「きたほなみ」は道東を中心に長雨と倒伏による品質低下が見られた。

十勝農業改良普及センターの140粒/㎡と200粒/㎡の比較試験の成績から、200粒区で稈長が長くなる傾向があり(図10)、穂数が700本/㎡を超えた場合、140粒区より倒伏の

表7 土壌タイプ別出芽率

地帯	土 壌 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



写真3 凍上による生育不良

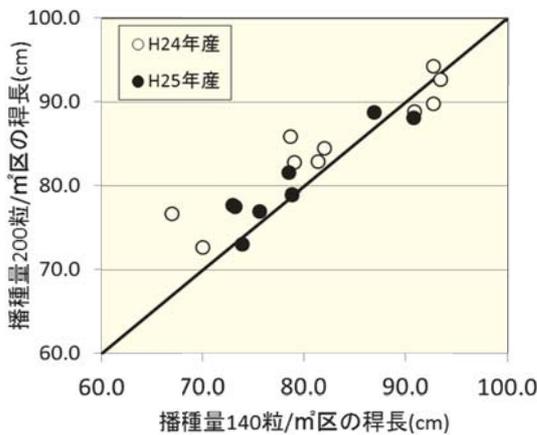


図10 140粒区と200粒区の稈長の比較

(H24～H25年産 十勝農業改良普及センター)

発生が多くなる傾向が認められたことから、注意が必要である (図11)。

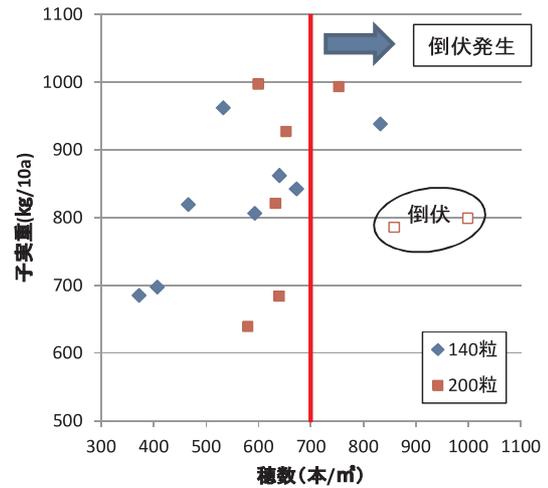


図11 播種期別の穂数と子実重

(H24年産 十勝農業改良普及センター)

4 「ゆめちから」の播種期・播種量

「ゆめちから」は、詳細な栽培法がまだ確立されておらず、『パン用秋まき小麦「キタノカオリ」の良質安定栽培法』(H16年)に準ずるとされている(表8)が、『超強力小麦「ゆめちから」の品質変動とブレンド粉の加工特性』(H25年)の中で加工特性を考慮した栽培における形質の当面の目標が示された(表9)。ここでは、これを参考に十勝農業改良普及センターで取り組んだ3カ年の事例を交えて紹介する。

(1) 目標とする生育量

「ゆめちから」は「キタノカオリ」と同様に耐雪性が十分ではないため、越冬前の葉数は5～6葉を確保する必要がある。

また、越冬前茎数が1,300本/m²、成熟期穂数が650本/m²を超えると倒伏が増加することから(図12)、子実重600kg/10aを得るための穂数600本/m²(図13)、越冬前茎数は1,000本/m²と設定した。

(2) 播種期及び播種量

越冬前茎数1,000本/m²、葉数5～6葉(1株茎数 5.2～7.9本)を得るための積算気温450～570℃である。

また、「きたほなみ」より分けつが少ないため、播種粒数を多く必要とするが、200～

表8 キタノカオリの播種期・播種量

地域の播種適期 注1)	道央北部	道央中部	道央中部	十勝	道東の気象条件 が厳しいところ 注2)
	羊蹄山麓	気象・越冬条件が比較 的厳しいところ	道央南部	オホーツク	
	9月10日まで	9月15日まで	9月20日まで	9月20日前後	9月20日以前
播種量	255粒/m ²				
目標葉数	6葉以上			5~5.5葉以上	

注1) 「キタノカオリ」は、耐雪性が十分でなく、初期育成がやや劣り、晩播での収量性低下が大きいので適期播種を厳守

注2) 十勝山麓、十勝沿海、網走の多雪地帯

表9 現地実態と加工適性を考慮した「ゆめちから」栽培における各形質の当面の目標

	目標形質	目標値	備考
基本形質	子実タンパク	14.0%	13.0~15.5%の範囲を逸脱しないこと
	子実収量	600kg/10a	570~640kg程度の収量が期待できる
	成熟期N吸収量	17kg/10a	子実タンパクの高位安定化に重要
栽培形質	穂数	600本/m ²	超えると倒伏リスクが高まり
	稈長	75cm未満	品質低下の懸念がある

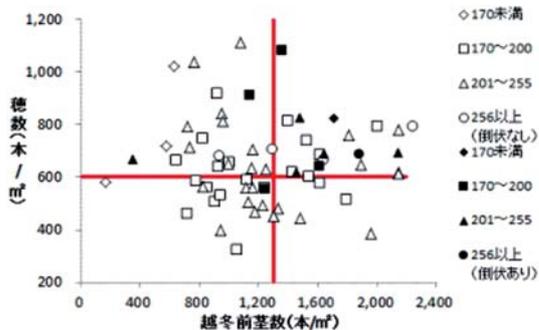


図12 越冬前茎数と穂数

(H24年産 十勝農業改良普及センター)

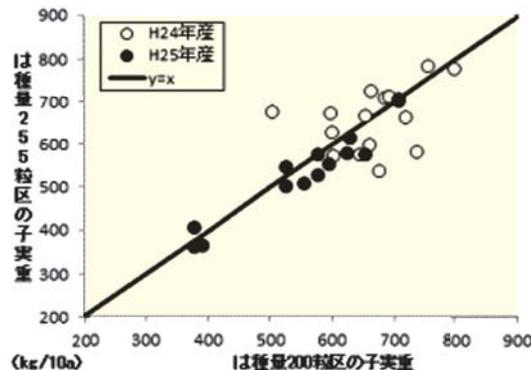


図14 播種量200粒区と255粒区の子実量の比較

(H24~H25年産 十勝農業改良普及センター)

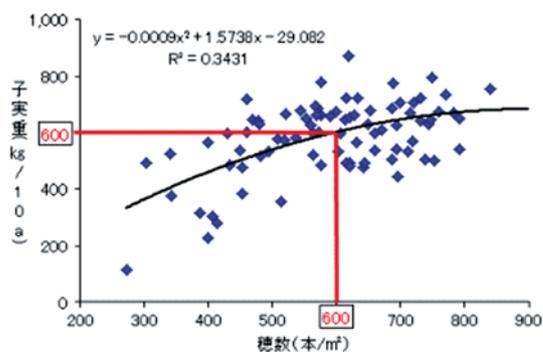


図13 穂数と子実重

(H24~H25年産 十勝農業改良普及センター)

255粒/m²の範囲であればほとんど差がなく(図14)、適正播種量は200粒(上限255粒)を基本とする。

以上から、播種量は、播種早限では播種量170粒/m²を下回らない、播種晚限では255粒/m²を上回らないという条件で播種適期を求めた(表10)。

特に、H25年は倒伏が発生していることから、適期播種の場合は標準播種量以上に播種

表10 十勝管内各地区の「ゆめちから」の播種適期

(月/日)

	帯広市	芽室町	音更町	士幌町
早 限	9/20	9/21	9/22	9/21
適 期	9/24	9/25	9/26	9/25
晩 限	9/26	9/28	9/28	9/28

(月/日)

	鹿追町	清水町	池田町	本別町	大樹町
早 限	9/21	9/22	9/21	9/21	9/21
適 期	9/25	9/26	9/25	9/25	9/25
晩 限	9/28	9/29	9/27	9/27	9/28

量を増やさないことが望ましい。

5 播種精度を高めるために

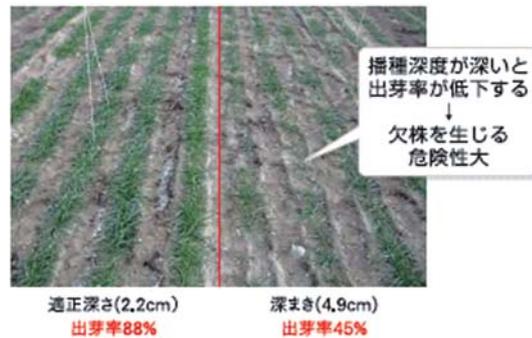
少量播種では、欠株の影響がより大きくなる。欠株を防ぐため、播種精度を高めることが重要であり、特に播種深度には細心の注意を払う必要がある。

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

播種深土が深い場合は、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、収量・品質の低下を助長する(図15)。

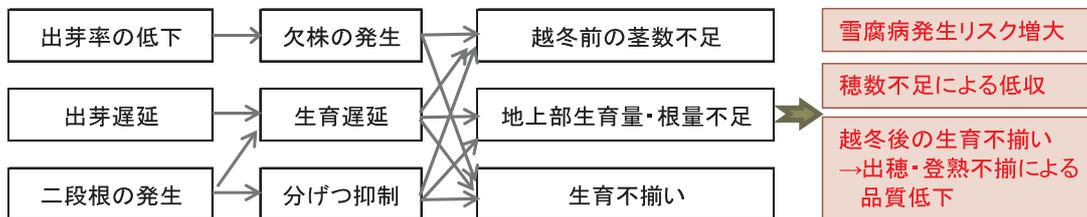
特に、機体が重い播種機を使用する場合、ロータリー耕などで過膨軟となった圃場で深

まきとなりやすい。このような圃場ではパワーハローや鎮圧ローラー付のロータリーハローにより整地を行う。また、ロータリー整地後のカルチパッカーローラーによる播種前鎮圧も有効である。



播種深度による出芽率の差

(JA きたみらい農業技術センター)



ロータリーハロー+鎮圧ローラー



パワーハロー



カルチパッカーローラー

図15 深植えの弊害

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/>