

第 **140** 号
2019.3

北海道 米麦改良

稲作

- ・「健苗育成で良質・良食味米の安定生産を」
- ・苗箱数削減のための高密度播種中苗によるマット苗移植栽培
- ・「そらゆき」の疎植栽培技術

麦作

- ・融雪促進と排水促進
- ・平成31年 新技術の概要紹介



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	「健苗育成で良質・良食味米の安定生産を」……………	1
	苗箱数削減のための高密度播種中苗によるマット苗移植栽培……………	7
	「そらゆき」の疎植栽培技術……………	11
麦 作	融雪促進と排水促進……………	14
	平成31年 新技術の概要紹介……………	17

稲 作

「健苗育成で良質・良食味米の安定生産を」

平成30年は、播種・育苗から移植までは順調であったが、移植後は一転して低温・日照不足となり初期生育が極めて不良となった。6月中旬～7月上旬の日照時間は平年の50%以下と極めて少なく、分けつの発生が抑制された結果、茎数不足・穂数不足となり、最終的に収量構成要素を確保できず低収となった。

平成28、29年も、6月の日照不足で初期生育が停滞し、収量・品質への影響が大きかったが、健苗を適期移植した場合は、初期生育を確保し収量・品質の安定につながった事例も多かった。

健苗育成は、稲の健全な生育を促し、収量確保や品質・食味向上につながる第一歩である。近年は育苗期間の気象変動も大きいため、これまでと同様のスケジュールで管理した場合、苗の生育が早く、移植時には老化苗になっていたなど苗質を低下させることも多い。育苗ハウスや本田の準備を十分に行い、適正な育苗作業を進めることが大切である。

1 育苗計画

は種から移植までの育苗計画は、地域の気象条件にあわせ、移植開始可能日と移植終了日をもとに、育苗日数や品種特性を考慮して決める。地域によって差はあるが、植え終わりを5月25日頃を目標に、無理な早植えを避け適期に移植することが重要である。

品種の選定は、北海道水稲地帯別作付指標や地域の作付目標を参考にし、栽培適地外での作付は避ける。

2 移植日から逆算した作業計画を立てる

(1) 育苗時期の気温は上がっている

最近の15年間（平成16～30年）を5年ごと3期に区切り、5月と6月の半旬別平均気温を見ると、直近の5年間（平成26～30年）は、育苗期間後半の5月が高温傾向で、移植後の本田期間の6月は低温傾向であることがわかる（図1）。

特に温度の上がりやすい成苗ポットは早期異常出穂の発生、目標葉数を大きく超えた老化苗の移植により、初期生育の悪化が収量・品質に悪影響をあたえる。これを回避するため、気象状況も踏まえた育苗日数や品種特性

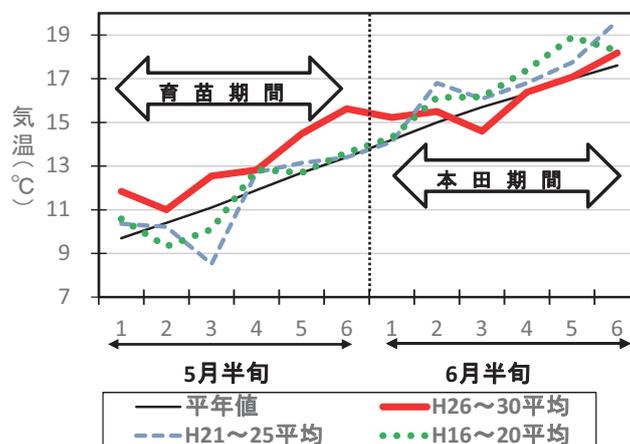


図1 5年毎に見た5～6月の半旬別平均気温の推移

(岩見沢アメダス)

表 1 育苗日数の改善案 (各普及センター農作物生育状況調査より)

	年次	は種始	～	は種終	移植始	～	移植終	育苗日数
改善案	H31	4月18日	～	4月25日	5月18日	～	5月25日	30日
全道平均	(平年)	(4月16日)	～	(4月26日)	(5月20日)	～	(5月29日)	34日



表 2 早期異常出穂のリスクを抑制するための成苗ポット苗移植時苗形質と育苗管理の留意点 (抜粋)

移植時 苗形質	草丈	10～13cm ₁₎	
	乾物重	3.0～4.5 g/100本 ₁₎	
	目標葉数 ₂₎	ゆめぴりか (異常出穂リスク：中)	3.6～4.3葉以内
		ななつぼし (異常出穂リスク：高)	3.6～4.0葉以内
育苗管理の 留意点	育苗温度	簡易有効積算温度 ₃₎ 400℃以内	
	管理	2.5葉期以降は25℃以上としない。	
	育苗日数 ₄₎	中生品種は30～35日	

- 1) 北海道水稲機械移植栽培基準 (成苗ポット) (昭和61年指導参考事項) に準拠。
- 2) 早期異常出穂を抑制するための成苗ポット苗の目標葉数の範囲。
- 3) 有効温度 = 60.1 / (1.9 + (日最高最低平均気温 / 21.8)^{-4.2}) の積算。簡易有効積算気温を利用した成苗ポット育苗における育苗日数の適正化 (平成21年度指導参考事項) に準拠。
- 4) 但し、各品種の目標葉数の範囲を遵守し、根鉢の強度を確保すること。

表 3 中苗マット苗の育苗基準

移植時 苗形質	草丈	10～12cm
	乾物重	2.0 g/100本以上
	目標葉数	3.1葉以上
育苗管理の 留意点	育苗日数	30～35日程度

を考慮し、移植日から逆算した作業計画をたてることが重要である。

(2) 育苗日数の見直し

表 1 は、全道のは種始から移植終のデータである。育苗日数は34日前後であるが、移植後半の気温が高くなるため、苗は徒長しやすく、老化苗になる可能性が高い。中苗・成苗ともに育苗日数30日を目安に、移植予定日から逆算した育苗計画を組むことが重要である。

(3) 優良事例紹介 (上川の事例)

実際に育苗日数を短縮して適期に移植している A 町 B 氏 (水稲作付面積35ha) の事例を紹介する。

B 氏の最初のは種日は 4 月 17 日、移植日が 5 月 18 日、育苗日数は 31 日間である (図 2)。作付面積が多いため、は種期間は 4 月 17～30

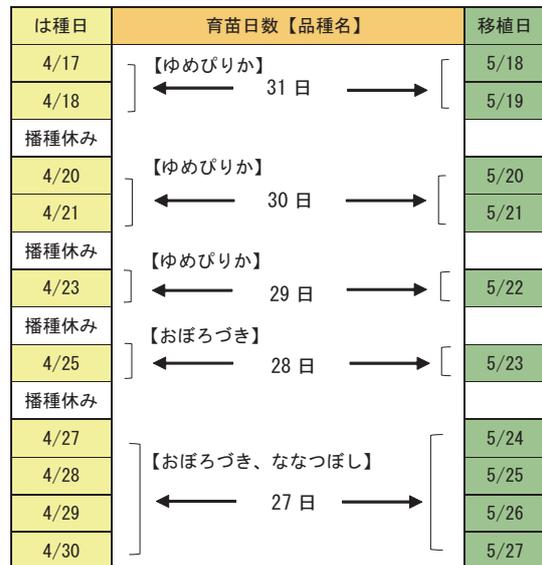


図 2 A 町 B 氏のは種と移植のスケジュール

日の14日間と長い。途中4日間は、は種しない日を設け、後半に植え付ける苗も育苗日数が長期化しないように工夫をしている。苗質を確保した状態で移植作業を終えることができ、早期異常出穂の発生はなく、収量も地域の平均を大きく上回っている。

は種作業を開始してから、は種をしない日を作るのは容易ではないが、育苗期間の温度

が高い傾向にある近年は、それに対応した綿密な作業計画が必要である。

3 種子の予措

(1) 種子消毒

種子は採種ほ産の種子を用い、自家採種した種子は使用しない。

採種ほ産種子の場合は、選種は原則不要であるが、塩水選を行う場合は、うるち種子は比重1.08~1.10、もち種子では比重1.06~1.07の比重選を行う。

網袋に入れる際は、できるだけ小分けにする（詰め過ぎは、種籾層の内側と外側の温度差が大きくなり、発芽ムラが出やすい）。

最近では、温湯消毒（60℃の温湯に10分間浸漬、あるいは58℃に15分間浸漬）による種子消毒が一般的となっている。いもち病、ばか苗病、苗立枯細菌病に対して有効であるが、褐条病には効果が劣る。催芽時の食酢処理を循環催芽で行うことで、褐条病も抑えることができる。なお、食酢は酸度4.2%の穀物酢を50倍に希釈して使用する。

また、採種ほ産の消毒済み種子は、種子消毒は不要である。それ以外の種子では、ばか苗病、褐条病、苗立枯細菌病、いもち病などを対象とした消毒を行う。農薬による浸漬処理で消毒を行う場合は、薬液と籾の量は1：1、消毒液温は10~12℃とする。

(2) 浸種

斉一な「ハト胸催芽」を実現するため、浸種水温は11~12℃、日数は5~6日間とする。低水温での浸漬は、発芽がバラつきやすく、出芽にも影響し、育苗期間中の管理が難しくなるため注意する（写真1）。浸漬中は1~



写真1 現地における低水温浸漬籾の発芽試験

（30℃、88時間経過後の発芽状況）



写真2 発芽の程度

2回、水を静かに交換し酸素不足にならないよう注意する。

(3) 催芽

催芽の最適温度は30~32℃で、催芽時間は通常20時間前後である。催芽程度は、ハト胸状から2mm程度の長さが適当である（写真2）。

品種や種子の来歴によって催芽時間は少しずつ異なるので、芽の伸長程度を網袋1つずつ確認し、催芽が遅れた袋は加温を継続する。

4 育苗ハウスと床土の準備

良質な苗づくりのためには、十分な床土の乾燥と適期は種を行う必要がある。融雪が遅れている場合は、育苗ハウス設置場所の除・排雪を行い、3月中には育苗ハウスの外張りビニールの展張を終了し、置床の早期乾燥と地温の上昇を図る。

- ・育苗ハウス周辺には簡易明きょや排水溝を施工し融雪水を排除する。
- ・風が強い地域では、育苗ハウスの周囲に防風網を設置し、ハウスの破損を防ぐとともに温度管理のためのビニール開閉が容易になる。
- ・育苗ハウス設置後、日中は時々換気を行うなど置床を早期に乾燥する。
- ・土が乾燥したら置床や自家培養土のpHを確認し、pH4.5~5.0となるように酸度矯正する。
- ・成苗ポットで一番多い生育不良の原因は、

碎土性不良と密着不足であるため、碎土・整地丁寧に行う。

5 は種作業

- ・ 催芽した種籾を均一には種するため、脱水機等で籾表面の水分を除く。
- ・ は種量が多いと徒長や老化苗の原因になるので、育苗様式別のは種量を守る。
- ・ は種作業を開始する前や品種が替わるごとに、は種量を確認しは種機を調整する。
- ・ は種時の異品種混入を防止するため、品種が替わるごとに、は種機や作業場周辺の清掃を行う。

6 育苗箱設置以降の育苗管理

(1) 育苗箱設置から出芽

置床の乾燥が不十分な状態で育苗箱を設置すると、低地温や過湿の影響で苗の生育不良や病害の発生原因となる。十分に置床が乾燥し、地温が上昇した状態を確認して育苗箱を

定置する。成苗ポットや型枠苗の場合、播種前日の早朝に灌水し、ビニールで覆い地温を上昇させておく。

置床設置後は遮光性のフィルムで被覆し、低温の日中、夜間は二重トンネルを活用し温度低下を避ける。出芽時の温度は、籾の位置で測定し25～32℃を保つように、ハウスビニールや二重被覆を開閉し調節する。

70%程度出芽したら二重被覆を取り除くが、二重トンネルは1.5葉期まで夜間気温の低下が見込まれる日のみ使用し、最低温度を10℃以下にしないようにする。

(2) 出芽揃いから1.5葉期までの管理

ハウス内の温度は20～25℃を目安に、25℃を越える場合は換気を行う。床土の過湿を避け、発根を促進させる。床土の中まで乾き、水が必要になったら晴天日の早朝に、床土全体に行きわたるようにかん水を行う。

(3) 1.5葉期から3葉期までの管理

稚苗は1.5葉期を過ぎたら、1週間後の移



図3 出芽から移植までの温度管理



図4 健苗の特徴

植に備え徐々に外気にならし、晩霜に注意しながら、夜間もビニールを開放して丈夫な苗に仕上げる。

中苗と成苗は、1.5葉期から胚乳消尽期(2.5～3葉期)までの間、徒長を防止しながら葉令を進め、根の発育を促進させる。ハウス内の温度は18～20℃を目安とし、晴天の日は早朝からビニールを開放して徒長防止する。ビニールの開放にともない、床土は乾きやすくなるため、晴天の見込まれる早朝には、床土全体に水が行きわたるよう十分にかん水する。

また、2.5葉期以降は早期異常出穂防止のため、ハウス内温度を25℃以上にしない。

(4) 3葉期から移植までの管理

中苗は3.1～3.5葉の間に、成苗は3.6～4葉程度で移植する。移植の5日前頃から18℃～外気温を目安に管理し、苗質の充実を図る。ビニールは昼夜ともに開放し外気温に馴らす。晩霜には十分注意する。この期間は苗が大きくなり、葉からの蒸散量も増え、ビニールも大きく開放するので、床土は乾くようになる。移植直前の晴天日には1日2回のかん

水を必要とする場合がある。

7 追肥

追肥は、稚苗で1.0～1.5葉期に1回、中苗箱マットでは1.0～1.5葉期と2.0～2.5葉期の2回実施する。箱ポット成苗は1.0～1.5葉期と2.0～2.5葉期、必要に応じ3.0～3.5葉期にも追肥を実施する。施用量は各育苗様式、追肥時期ともに窒素成分で1g/箱である。なお、置床に施肥する型枠、成苗ポットの追肥は、基本的には不要である(表4)。

8 省力技術の紹介

「成苗ポットの置床鎮圧育苗(楽ちん育苗)」

上川地域を中心に広まってきた技術で、現在は各地域で導入が進んでいる。育苗ハウスの耕起・整地後に鎮圧ローラーを使用して置床を踏み固めて、成苗ポットを定置する方法である(図5)。

= 置床鎮圧育苗(楽ちん育苗)の利点 =

- ①成苗ポット定置前のかん水作業を省略
- ②成苗ポット定置作業時間が短縮(踏み込

表4 育苗施肥標準

	箱 マ ッ ト			箱ポット	型 枠	成苗ポット	
	稚苗	中苗	成苗	成苗			
基肥	N、P ₂ O ₅ 、K ₂ O：各1.0g/箱				基肥	枠(箱)内 枠内無肥料	N、P ₂ O ₅ 、K ₂ O： 各0.5g/箱
追肥	① 1～1.5葉期	N：1.0g/箱					
	② 2～2.5葉期	-	N：1.0g/箱				
	③ 3～3.5葉期	-	-	必要に応じ N：1.0g/箱	追肥	無	

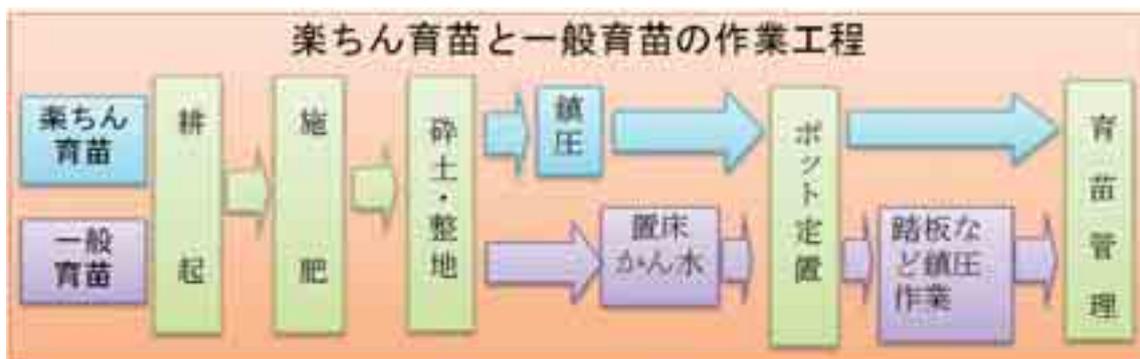


図5 置床鎮圧育苗の作業工程

む必要なし)

③成苗ポット内の温度が上がりやすく、出芽や根鉢形成が良くなる

④成苗ポットをはがす作業が軽減

=置床鎮圧育苗（楽ちん育苗）の留意点=

①十分に土壌を乾燥させてから鎮圧をする

②置床は必ず均平にする（手直し必要）

③成苗ポット定置後のかん水は十分に行う

（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4 置床鎮圧育苗の作業工程

（道路工事等で使用する鎮圧ローラー）



写真5 鎮圧後のポット定置作業

（どこでも歩けるため作業時間が短縮）

稲作

<平成31年新技術>

苗箱数削減のための高密度播種中苗によるマット苗移植栽培

道総研 中央農業試験場 生産研究部 水田農業グループ

研究主任 佐々木 亮

1. はじめに

近年、道内の水稲生産現場では担い手の減少などにより労働力不足に直面している。そこでマット苗移植栽培の苗箱数の削減が期待できる高密度播種で、収量や品質を落とさないために中苗に近い苗形質とした苗、「密播中苗」を利用する栽培技術を紹介する。

2. 密播中苗の植え付け本数と農機具対応

播種量400mL/箱とした苗は、移植機のかきとり量をほぼ最小(26回×9mm)まで減らした条件でも、植付け本数が4.6本/株と適正であった。

この播種量とかきとり量は既存の播種機や移植機で対応できる。つまり、現在使用している農機具が設定を変えるだけで、そのまま使える。

3. 密播中苗はどう育苗するのか？

高密度に播種した苗は覆土持ち上がりが顕著になる傾向である。粒状人工覆土を選択すると軽微になった。発生状況によっては覆土落とし作業が必要である。

密播中苗は植物成長調整剤を処理し、播種量を慣行中苗の2倍の400mL/箱とし、追肥窒素量を同2倍の4g/箱(1回当たり2g/箱)と増肥して育苗する。植物成長調整剤は育苗期の徒長を防止する目的で、催芽前に種子をウニコナゾールP液剤の薬液に、15~24時間浸漬する。密播中苗は慣行中苗に比べ苗長が伸びがちで、葉齢ならびに乾物重が少なくなりやすい。葉齢ならびに乾物重は育苗日数を慣行中苗と同じく30~35日を目安に確保することで改善でき、できるだけ育苗日数を35日近くまでとる方がより改善できる。ただし育苗日数に応じて、苗長はより伸びやすくなるため、苗長を徒長させない育苗管理と植物成長調整剤処理が欠かせない。これらにより、苗形質がやや劣るものの、マット強度や窒素含有率は慣行中苗と同等の苗が出来る(写真1、表1)。

4. 密播中苗を移植すると？

密播中苗は25株/m²条件での使用苗箱数が18箱/10aで、慣行中苗の64%になった。密播中苗は苗箱数を削減できるので、省力的で

表1 密播中苗の水稲の生育と収量・品質の比較(慣行中苗は30日苗、密播中苗は35日苗を抜粋)

年次	土壌	区	n	移植苗				幼穂形成期		出穂期 (7月1日 基準日)	精玄米重		タンパク質 含有率 (%)	整粒歩合 (%)
				苗長 (cm)	葉齢 (枚)	茎葉乾物重 (g/100本)	窒素含有率 (%)	茎数 (本/m ²)	窒素吸収量 (kgN/10a)		左比	右比		
2017	グライ低地土	慣行中苗区	2	9.8	2.9	2.0	3.9	504	2.3	30.0	639	100	6.4	74.4
		密播中苗区	2	13.2	3.2	1.8	4.4	546	3.3	30.0	648	101	6.6	72.5
	泥炭土	慣行中苗区	4	10.8	2.7	1.9	4.2	369	1.5	31.5	609	100	6.8	72.5
		密播中苗区	4	14.0	3.4	1.9	4.0	437	2.1	31.5	589	97	6.7	73.5
2018	グライ低地土	慣行中苗区	2	13.3	3.1	2.1	3.7	371	1.6	35.5	470	100	6.2	68.7
		密播中苗区	2	13.5	2.7	1.7	4.3	395	1.8	35.5	471	100	5.9	73.3
	泥炭土	慣行中苗区	6	13.1	3.2	2.2	4.0	295	1.3	37.0	478	100	6.5	66.9
		密播中苗区	4	11.8	2.7	1.7	4.2	315	1.4	37.8	535	112	6.8	67.3
平均	慣行中苗区		11.8	3.0	2.0	3.9	384	1.7	33.5	549	100	6.5	70.6	
	密播中苗区		13.1	3.0	1.8	4.2	423	2.1	33.7	560	102	6.5	71.6	
対照区比 (対照区を100とした比)	慣行中苗区		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
	密播中苗区		112	102	88	107	110	126	101	102	100	100	102	



写真1 移植時苗の例
(左：密播中苗、右：慣行中苗)

ある。

密播中苗の移植後の生育は6月中旬や幼穂形成期の草丈が慣行中苗に比べわずかに小さいものの、茎数は生育期間を通してほぼ同等であった(表1)。

密播中苗は生育期節の遅れはなく、出穂期は慣行中苗とほぼ同等であった(表1)。

精玄米重は慣行中苗比が97~112の範囲で、平均が102と同等であった。また、整粒歩合が同比102(最小97~最大107)、タンパク質含有率が同比100(最小95~最大105)と同等であった(表1)。

5. 密播中苗は物財費が増える？減る？

密播中苗は慣行中苗に比べ種苗費(種子代)などが増える反面、苗箱数の削減に伴い諸材

料費(ハウス資材や培土など)や農機具費(育苗箱)が削減できる。このため、育苗に関する物財費が慣行中苗よりも1,732円/10a安くなり、慣行中苗より18%低減できる見込みである(表2)。

6. まとめ

このように、密播中苗は慣行中苗に比べて苗形質がやや劣るが、出穂期の遅れがなく、同等の収量や品質が期待でき、育苗箱数を30%以上削減できる。密播中苗の作業体系を図1に示した。

本技術は、①苗箱数を減らしたい、②ハウスが足りない、③でも設備投資は控えたい、④良食味米生産と省力を両立したい、などのニーズに対応できる技術である。

表 2 密播中苗の育苗に関する物財費の例

	慣行中苗	密播中苗4N	
算出条件	10aあたり苗箱数	28	18
	播種量 (mL/箱)	200	400
	植物成長調整剤	-	処理あり
	追肥量 (gN/箱)	2	4
10aあたりの 物財費 (円/10a)	諸材料費	5810	3735
	種苗費	2044	2628
	肥料費 (育苗) (うち追肥資材費)	129 (31)	103 (40)
	農業薬剤費 (育苗) (うち植物成長調整剤)	1252 (-)	1223 (418)
	農機具費	520	334
	上記の計	9755	8023
	差	-	▲ 1732
慣行中苗を100とした比	100	82	

※) 空知管内A市の生産法人Bの生産費調査結果 (生産システムG調べ) を基に10aあたり苗箱数などのそれぞれの算出条件に沿って算出・改変した。

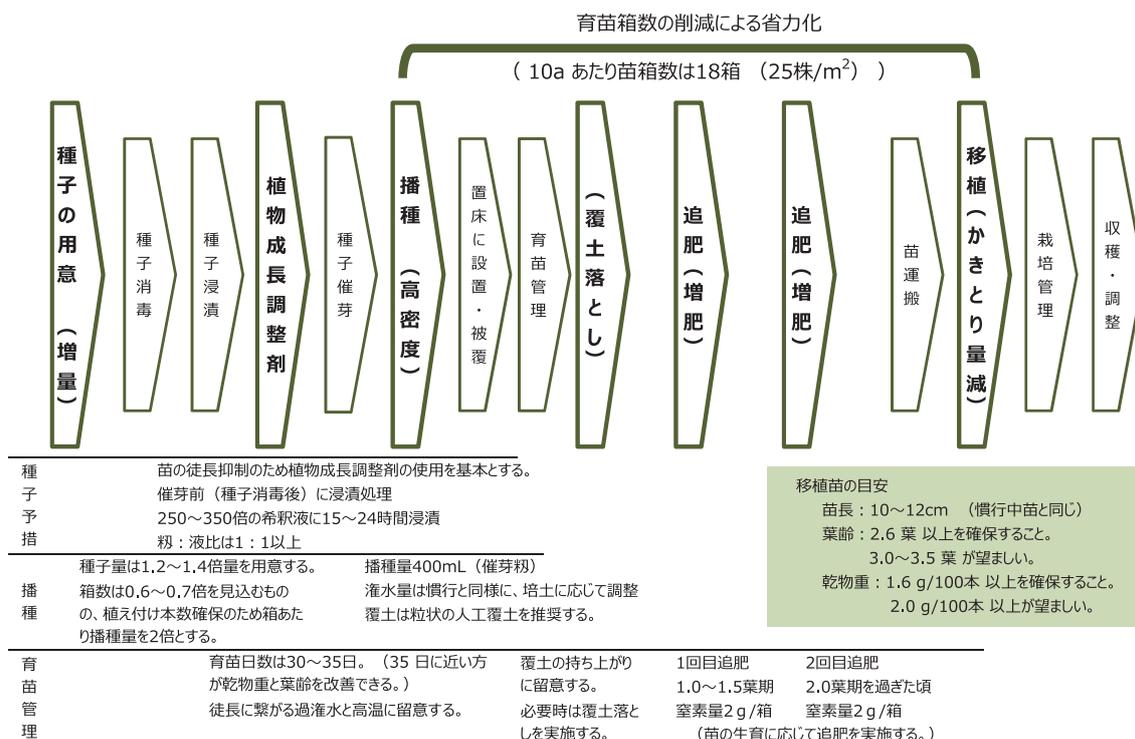


図 1 密播中苗の作業体系 (ハウス内出芽の例) ※) 太字部は慣行中苗と相違する項目を示す。



2019

Central Agricultural Experiment Station

道総研 農業研究本部 中央農業試験場

道総研

箱を減らして省力化！ 密播中苗で米作り

概要 Abstract

高密度に播種した中苗
マット苗（密播中苗）は、
移植後の生育や品質が慣行
の中苗と同等で、必要苗箱
数を30%以上削減できる。

成果 Results

箱あたり播種量を2倍

(400mL/箱)

+ 植物成長調整剤

(ウニコナソールP液剤)

+ 育苗追肥2倍 (4gN/箱)

育苗日数は30~35日です。

そして、田植え時に

かきとり量を減らします。

密播中苗

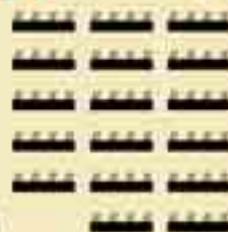


左：400mL/箱を播種

苗箱数18箱/10aに、
(25株/m²)

約 **2/3** へ

削減です。



慣行中苗



右：200mL/箱を播種

28箱/10a
(25株/m²)



① 市販の農機具で

対応できる。

今お使いの中苗用の播種機、移植機が設定を変えるだけで、そのまま使えます。

追加の作業は、催芽前にウニコナソールP液剤を浸漬処理すること、出芽後に覆土落としが必要になりやすいこと、の2点です。

② 苗箱数が削減できる。

移植機のかきとり量を減らして、使用箱数を削減します。

市販の田植え機で36%減の18箱/10a (25株/m²)に削減できました。

育苗に関する物財費は安くなると試算されました。

本技術は苗箱数の削減とコストや労力の軽減に役立ちます。

③ 苗質がやや劣るものの、収量や品質は同等です。

苗の葉齢と乾物重がやや劣りますが、マット強度などは十分です。

移植後の生育や出穂期は慣行の中苗と同等でした。収量は慣行中苗との比で97~112 (平均102) でした。品質も同等でした。

↓ 詳しくは web で。

一般課題H31(H30年度)

「苗箱数削減のため」へ



連絡先 Contact

中央農業試験場
生産研究部 水田農業グループ
0123-89-2001
central-agr@hro.or.jp

普及 Dissemination

- (1) 中苗マット苗移植栽培の苗箱数削減を図る際の参考にする。
- (2) 苗の徒長を抑制するため植物成長調整剤の使用を基本とし、さらに育苗管理は徒長に留意する。

稲作

<平成31年新技術>

「そらゆき」の疎植栽培技術

道総研 中央農業試験場 生産研究部

水田農業グループ研究主任 長田 亨

1. はじめに

疎植栽培は苗様式にかかわらず苗箱数を減らし、育苗コストを削減できることから、道産業務用米の安定供給に貢献する技術として期待できます。このたび道総研では「そらゆき」の疎植栽培における特徴と栽培管理上の注意点を明らかにしたので紹介します。

2. 試験方法

2016～2018年に上川農試、中央農試、および、上川、空知、石狩管内の現地圃場で試験を実施しました。なお、栽植密度は①標準植23株/㎡以上(株間13cm以下)、②やや疎植18～22株/㎡(同14～17cm)、③疎植14～17株/㎡(同18～22cm)、④超疎植11～13株/㎡(同23～28cm)に区分して調査しました。

3. 「そらゆき」の疎植栽培

(1) 生育および収量の特徴

「そらゆき」の疎植栽培では、栽植密度が小さくなるほど、㎡あたり茎数・穂数が減少

するため、㎡あたり籾数が減少し収量は低下する傾向でした。ただし、①標準植～③疎植では収量低下が小さく、④超疎植では収量低下が大きいことが明らかとなりました(図1)。また、標準植と比較して疎植栽培では、出穂期は1～2日遅くなり、タンパク質含有率が高まりますが、玄米品質に大きな差はありませんでした。

(2) 倒伏軽減効果

栽植密度が小さくなるほど倒伏程度は低下し、①標準植で大きく、④超疎植で小さくなることから、疎植栽培における倒伏軽減の効果が明らかとなりました(図1、写真1)。この理由について調査したところ、疎植栽培では稲の稈が折れにくく強度が増すことによって、倒伏しにくくなることがわかりました。

(3) 現地試験

現地圃場のべ13地点で調査したところ、同じ窒素施肥条件とした場合には、苗箱数を平均29%削減した疎植区分の収量は慣行比95%(70～112%)、苗箱数を平均45%削減した超

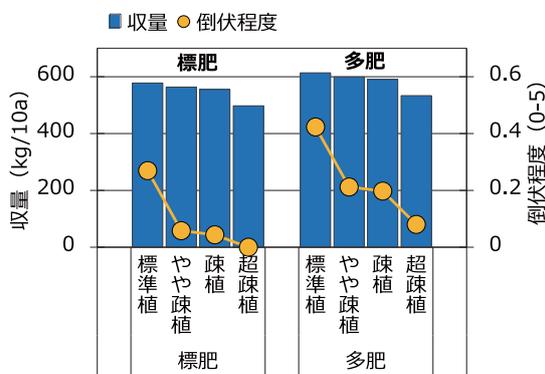


図1 栽植密度と収量および倒伏の関係
標準植23株/㎡以上、やや疎植18～22株/㎡、疎植14～17株/㎡、超疎植11～13株/㎡、標準肥7～9kgN/10a、多肥10～12kgN/10a



写真1 倒伏多発圃場における疎植栽培の倒伏軽減効果

疎植区分の収量は同88%（68～108%）でした（表1）。特に生育不良な年次や圃場では、疎植栽培が収量低下を助長した一方、初期生育が旺盛な圃場では、疎植栽培によって登熟期間の光競合が回避され、慣行栽培よりも収量が増加する場合もありました。

なお、疎植栽培では慣行栽培と比較して育苗数を削減できたことから、育苗に関する10aあたり物財費を、疎植区分では慣行区10,582円/10aに対して試験区7,559円/10a、超疎植区分では慣行区10,366円/10aに対して試験区5,831円/10aに低減できると試算されました（表1）。

4. 栽培管理上の注意点

(1) 倒伏リスク診断

疎植栽培は倒伏を軽減できますが、完全に回避できる訳ではありません。「そらゆき」の疎植栽培では、出穂期までに草丈100cmを超えると倒伏の危険性が高くなります。

(2) 基肥窒素施肥量

倒伏を避け十分な収量を確保するためには、適正な窒素施肥が重要です。窒素施肥量は標準植と同じ、施肥標準量+3kgN/10aを上限としてください（施肥標準量は「北海道施肥ガイド2015」を参照）。

(3) 基本技術の励行

疎植栽培は生育や登熟の不良による収量低下を助長するので、側条施肥や健苗育成、移植精度の確保など、基本技術の励行がより重要です。また、その他の栽培管理については、「水稻品種「そらゆき」の多収栽培指針」（平成29年普及奨励ならびに指導参考事項）を参照）に準じてください。

5. おわりに

本技術は移植機の調整こそ必要ですが、それ以外に特別な農機や技術が不要なので、産地における技術導入のハードルは低いと考えています。道内産地における高齢化や農家戸数の減少が進む現状、本技術が地域の水張り面積維持や業務用米の安定生産に貢献できることを期待します。

参考資料：

「北海道施肥ガイド2015」：北海道農政部編。北海道のHP（<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ns/shs/clean/sehiguide2015.htm>）からも閲覧できます。

「平成29年普及奨励ならびに指導参考事項」：北海道農政部編。道総研のHP（<http://www.hro.or.jp/list/agricultural/center/kenkyuseika/ippan29.html>）からも閲覧できます。

表1 「そらゆき」の疎植栽培の現地試験

試験区分	区	栽植密度 (株/m ²)	株間 (cm)	育苗数 (枚/10a)	出穂期 (±日)	籾数 (千粒/m ²)	収量 (kg/10a)	育苗関連物財費 (円/10a)
疎植	試験区	16	19	35 (71%)	+1	28	542 (95%)	7,559
	慣行区	22	14	49	—	30	566	10,582
超疎植	試験区	12	26	27 (55%)	+1	28	485 (88%)	5,831
	慣行区	21	14	48	—	30	551	10,366

現地試験における疎植のべ13地点、超疎植のべ7地点の平均値。育苗数および育苗関連物財費は成苗ポット苗換算。出穂期は慣行区±日数。育苗数および収量の括弧内は慣行区100%とした百分率。



2019

農業研究本部

中央農業試験場・上川農業試験場

Central & Kamikawa Agricultural Experiment Station

道総研

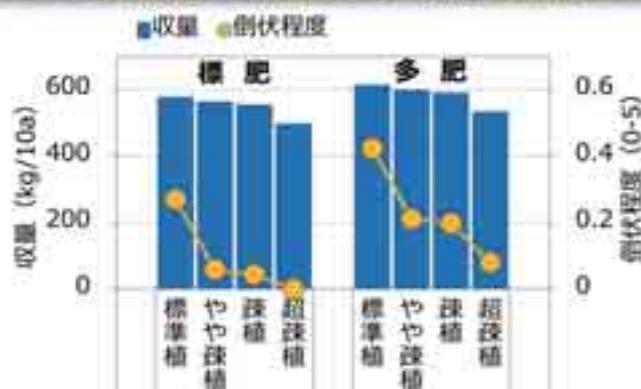
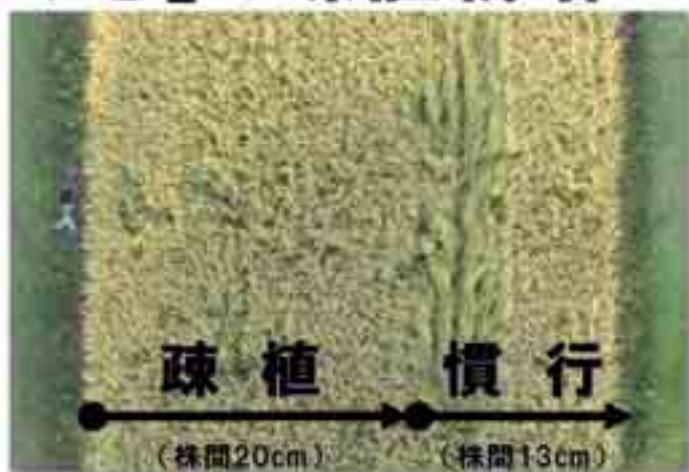
苗を減らして低コスト！ 倒伏が減る「そらゆき」の疎植栽培

概要 Abstract

- 「そらゆき」の疎植栽培は
- ◆ 苗箱数を減らして、育苗に関連するコストを低減できます。
 - ◆ 収量は低下することがありますが、倒伏被害を軽減することで、収穫作業能率の低下を回避するなど、生産性の向上が期待できます。
 - ◆ 道産業務用米の安定供給に貢献が期待される技術です。

成果 Results

- ◇ 「そらゆき」の疎植栽培の注意点 ◇
- ◆ 出穂期までに草丈100cm以上となる場合、倒伏の危険性が高くなります。
(慣行栽培では90cm以上です)
 - ◆ 疎植栽培は欠株や生育・登熟不良による収量低下を助長するので、
 - ① 健苗育成や丁寧な圃場準備により移植精度を確保すること
 - ② 初期生育や登熟を促進する栽培管理など基本技術の励行がより重要です。



標準植23株/m²以上、やや疎植18-22株/m²、疎植14-17株/m²、超疎植11-13株/m²、標準肥7-9kgN/10a、多肥10-12kgN/10a

試験区分	区	栽植密度 (株/m ²)	苗箱数 (枚/10a)	出穂期 (慣行±日)	稈数 (千粒/m ²)	収量 (kg/10a)	育苗関連物財費 (円/10a)
疎植	試験区	15.6 株/m ² (株間19cm)	35 枚 (71%)	+1 日	27.6 千粒	542 kg (95%)	7,559 円 (71%)
	慣行区	22.0 株/m ² (株間14cm)	49 枚(100%)	-	29.5 千粒	566 kg(100%)	10,582 円(100%)
超疎植	試験区	11.7 株/m ² (株間26cm)	27 枚 (55%)	+1 日	27.8 千粒	485 kg (88%)	5,831 円 (56%)
	慣行区	21.2 株/m ² (株間14cm)	48 枚(100%)	-	30.2 千粒	551 kg(100%)	10,366 円(100%)

2016-2018年の現地試験における疎植のべ13地点、超疎植のべ7地点の平均値。苗箱数や育苗関連物財費は成苗ポット換算。

普及 Dissemination

- ◆ 水稲大規模農家等における育苗面積の軽減を目的に疎植栽培を導入する場合の参考とします。
- ◆ 栽植密度及び倒伏対策の生育基準値を除くその他の栽培管理は、「水稲品種「そらゆき」の多収栽培指針」(平成29年指導参考事項)に準じます。

連絡先 Contact

中央農業試験場
生産研究部 水田農業グループ
0126-25-1518
central-agri@pro.or.jp

麦作

融雪促進と排水促進

融雪の遅れは、秋まき小麦では雪腐病の被害を助長するほか、登熟期間が短縮される。春まき小麦では、は種の遅れをもたらすなど、小麦の生育や収量に大きな影響を与える。

雪腐病の被害軽減には、融雪材散布による融雪促進が極めて重要である。

また、融雪水の停滞は、秋まき小麦の茎数の減少や春まき小麦のは種作業を遅らせることから、排水対策も欠かせない管理作業となる。

1 融雪促進

(1) 秋まき小麦における融雪促進の効果

平成30年の融雪期は、地域間差は見られたものの長沼・訓子府地域で早かった(表1)。雪腐病は発生面積率で平年並み、被害面積率では平年をやや下回った(表2)。

一方、平成30年の積雪初日は、旭川で17日、

札幌でも13日遅かった。特に、帯広では積雪初日は平年並であったが、積雪が少なく小麦畑の露出が多く見受けられる(表3)。

雪腐病は、一般的に積雪期間が長くなるほど被害が増加し(図1)、積雪期間は融雪が遅れるほど長くなる傾向にある(図2)。

融雪促進は、雪腐病の被害を軽減し、穂数の確保と穂揃いを良好にするほか、積雪期間

表1 平成30年の根雪終日と積雪期間

地域名	根雪終日			積雪期間		
	平成30年	平年	差	平成29~30年	平年	差
長沼	3月30日	4月6日	+7日	134日	125日	+9日
比布	4月12日	4月11日	-1日	148日	140日	+8日
芽室	4月3日	4月3日	+0日	136日	121日	+15日
訓子府	4月2日	4月9日	+7日	135日	124日	+11日

表2 平成30年雪腐病の発生・被害状況

	面積(ha)	率(%)	左平年(%)
発生面積	30,918	35.0	35.0
被害面積	440	4.4	5.0

表3 平成30年の積雪の状況(2019年1月10日現在)

観測官署	雪		積雪		長期積雪(根雪始)	
	平年初日 平年差	本年	平年初日 平年差	本年	平年初日 平年差	本年
旭川	10月23日 22日遅い	11月14日	11月3日 17日遅い	11月20日	11月22日 2日早い	11月20日
網走	10月31日 14日遅い	11月14日	11月10日 10日遅い	11月20日	12月3日 3日遅い	12月6日
札幌	10月28日 23日遅い	11月20日	11月8日 13日遅い	11月21日	12月4日 2日遅い	12月6日
帯広	11月7日 12日遅い	11月19日	11月21日 平年と同じ	11月21日	12月10日 4日早い	12月6日
室蘭	11月1日 20日遅い	11月21日	11月16日 5日遅い	11月21日	12月25日 18日早い	12月7日

*気象庁札幌管区気象台HPより、一部改変

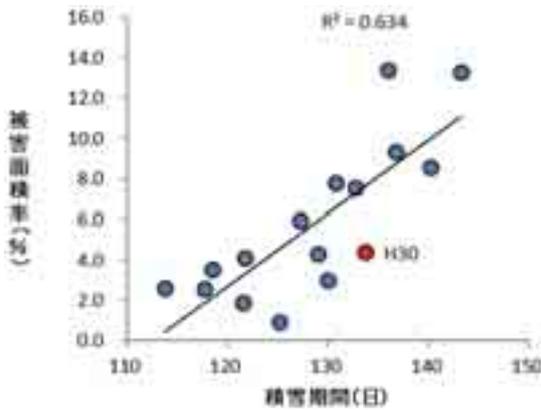


図 1 積雪期間と雪腐病被害面積率

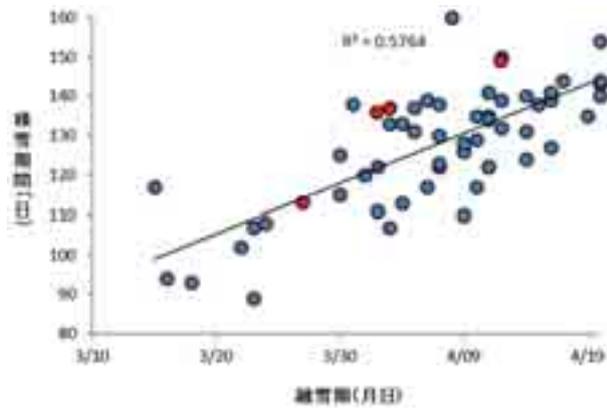


図 2 融雪期と積雪期間

* 図 1、図 2 の根雪終日と積雪期間は、中央・上川・十勝・北見農試の 4 場の値 (図 1 は平均値)、雪腐病被害面積率は北海道病害虫防除所による全道集計値 (平成 15~30 年)、赤のマーカーは H30 年。

が長い地域では、登熟日数の確保の点からも、安定確収に向けた重要技術となる。

(2) 融雪促進による春まき小麦の早期は種

春まき小麦は、は種が遅れるほど生育期間が短くなり、収量は低下するため、生育期間の確保が多収への第一歩となる (図 3)。

また、は種時期が早いほど出穂が早まる。

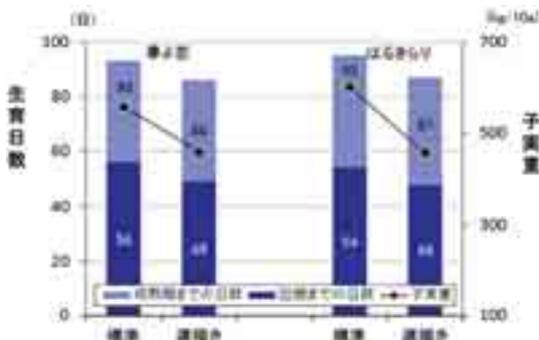


図 3 は種期と生育日数・子実重 (平成 15~18 年 北見農試)

また、より低温期に出穂することで、赤かび病の発生は少なくなり、DON 濃度も低下する傾向にある (表 4)。

したがって、高品質で安定した収量を得るためには、融雪促進を行い、ほ場の乾燥を促し早期は種を行うことが極めて重要である。

ただし、初冬まき栽培においては、融雪を早めすぎると土壌の凍結により、越冬した春まき小麦が凍上害を受けることがあるので、覆土をしないばらまきは種では特に注意が必要である。

(3) 融雪材の散布

積雪量や温度条件によって異なるが、融雪材の散布により 5~15 日程度の融雪促進効果が期待される (図 4)。散布適期は、日中の気温がプラス (日平均気温が -3℃ 以上) となり、20cm 以上の降雪の確率が少なくなった頃である。

表 4 は種時期による赤かび病発生程度および DON 濃度の比較

供試品種	播種時期	薬剤散布	出穂期 (月日)	発病穂率 (%)	赤かび粒率 (%)	DON 濃度 (ppb)	収量 (kg / 10a)	千粒重 (g)
ハルユタカ	4 月 12 日	無散布	6 月 9 日	6.0	1.20	1,389	434	42.5
	4 月 22 日	無散布	6 月 16 日	10.3	2.00	1,286	420	41.5
	5 月 1 日	2 回散布	6 月 23 日	45.0	3.30	5,640	182	35.3
春よ恋	4 月 12 日	無散布	6 月 9 日	3.3	0.53	534	404	43.6
	4 月 22 日	無散布	6 月 14 日	4.7	0.67	538	451	44.7
	5 月 1 日	2 回散布	6 月 22 日	18.0	1.00	2,545	302	38.3

(平成 14 年 中央農試)

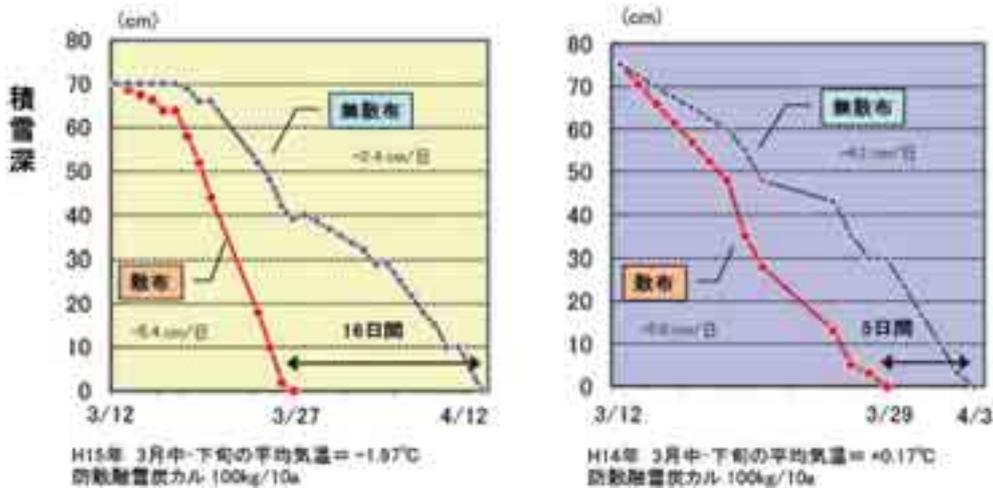


図 4 融雪剤の散布効果

(平成14～15年 上川農試)

表 5 融雪材の散布効果

資材名	日射吸収量	効果の持続性	土壌改良効果	施用量 (kg / 10a)
アッシュ類	○	○	-	40～60
融雪炭カル	○	○	○	60～100
乾土	○～△	○	-	100～150

融雪材は、特性や効果により選択する (表 5)。散布のポイントは、雪面の表面積を大きくすることであり、薄く均一に散布するよりも濃淡 (縞状) をつけて散布するのが効果的である (写真 1)。

また、散布後、20cm以上の積雪があった場合は再散布が必要である。特に、積雪の多いほ場では、融雪材を数回散布するつもりで早い時期から散布を始め、少しでも早く積雪深を下げるようにする。

また、融雪が早すぎると、前述の春まき小麦初冬まきと同様、秋まき小麦 (特に晩播) でも春期の土壌の凍上による根浮きの害を生ずるので注意が必要である。

2 排水促進

秋まき小麦ほ場や、春まき小麦初冬まき栽



写真 1 融雪材の散布作業 (田原原図)

培ほ場において、融雪水の停滞は窒息による枯死につながる。また、欠株の発生による減収はもちろんのこと、裸地での雑草の増加によって、除草・収穫作業にも影響し、次作物の生育をも左右する。

また、春まき小麦作付け予定ほ場では、は種作業を大幅に遅らせる要因となる。

ほ場に停滞水等が懸念される場合は、溝切りや雪上心土破碎による、表面排水促進に努める。また、水田転作畑で施工する場合、畦畔を切って明渠排水路につなぐことが重要である。

(文責：北海道米麦改良協会 高橋義雄)

麦 作

平成31年 新技術の概要紹介

北海道農政部生産振興局技術普及課

総括普及指導員 **石川 卓治**
(農業革新支援専門員)

気象情報および作物モデルを用いた秋まき小麦の生育収量変動の評価・予測法

近年、気象条件による秋まき小麦の収量・品質の変動が大きく、気象の影響を考慮した営農指導や栽培管理支援が求められている。

本技術は、登熟期間中の日射気温比¹⁾からポテンシャル収量²⁾(当年の気温・日射条件下で達成可能な最大収量)を簡易に推定できる。同手法または作物モデルWOFOST

(ウォーフオスト)を用いて、登熟気象条件の評価や当年収量の予測、収量変動に及ぼす気象要因の定量的評価が可能である。また、気象予報が反映された圃場ごとの生育期節・穂水分をWeb上で予測できる。「きたほなみ」の適切な目標収量の設定の場面、追肥散布作業や労働計画を立てる上で参考となる(表1)。

表1 気象情報および作物モデルを用いた生育収量変動の評価・予測法の活用場面

活用場面	方 法
各地域の達成可能な最大収量を把握したい	WOFOSTでポテンシャル収量を計算する。または、 $7.73 \times$ 日射気温比からポテンシャル収量を推定する
当年の登熟気象条件の良否を簡易に把握したい	日射気温比を求め、各地域の過去10年平均(十勝0.93、オホーツク1.13、空知0.93、上川0.97)と比較する
収穫前に当年収量を予測したい	WOFOSTまたは日射気温比から当年ポテンシャル収量を求め、過去のポテンシャル収量比 ³⁾ (2011~2017年は十勝70%、オホーツク64%、空知54%、上川56%)との積から予測する
各地域の収量変動に及ぼした気象要因を把握したい	標準気象 ⁴⁾ データに評価年の各気象要素を置換し、WOFOSTで標準気象に対する増減収量を計算する
気象予報を考慮して、圃場ごとの栽培管理計画を立てたい	栽培管理支援システムによる生育期節や穂水分の圃場ごとの予測結果を参考に、栽培管理計画を立てる



気象要因による生育期節や収量の変動を可視化することで、気象条件に対応した栽培管理の見直しなど、地域の収量向上戦略に活用できる

- 用語説明
- 1) 日射気温比：出穂期～成熟期(当日含む)の平均日射量と平均気温の比
 - 2) ポテンシャル収量：当年の気温・日射条件下で達成可能な最大収量
 - 3) ポテンシャル収量比：ポテンシャル収量に対する統計収量の比率
 - 4) 標準気象：気象の平年値(1989～2018年)に日変動を与えた気象データ

気象情報から何がわかるの

到達可能な最大収量

作物モデルWOFOST（ウォーフオスト）または登熟期間中の気温と日射量から地域の到達可能な最大収量が計算できる。

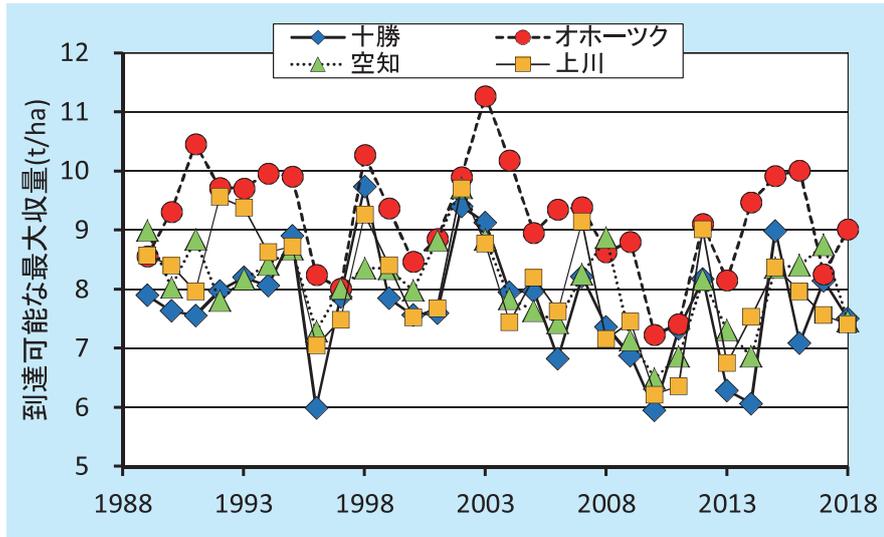


図1 秋まき小麦のポテンシャル収量の予測

収量年次変動の気象要因

WOFOST（ウォーフオスト）を用いて、出穂前の気象、登熟期間中の気温、日射量がどの程度収量に影響したのかを推定できる。

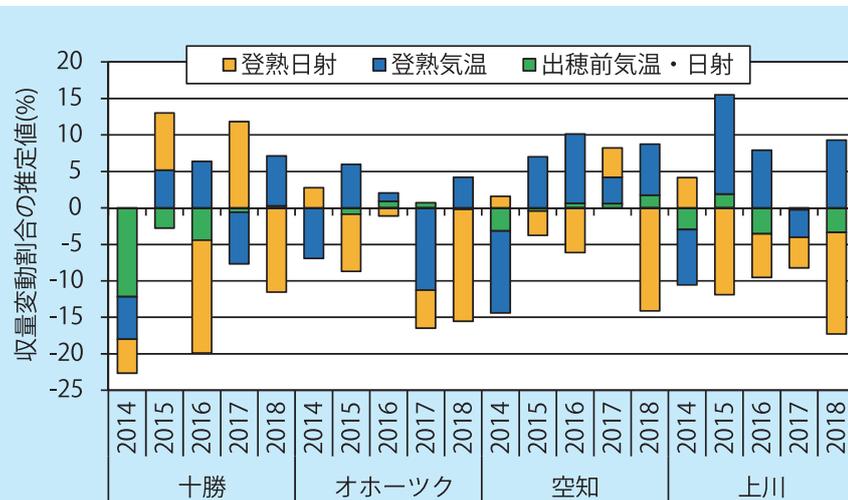


図2 地域別収量変動気象要因の割合

“Webで見よう！気象情報から分かる秋まき小麦の生育予測”

<参考>

- 1 栽培管理支援システムは2021年3月まで公開予定であり、利用希望者は栽培管理支援システムHP <https://magis.jp/> から申請できます。
- 2 WOFOST（ウォーフオスト）プログラムに関連するデータ解析ファイルは道総研農研本部から提供できます。

担当：道総研中央農試農業環境部栽培環境グループ
農研機構北海道農研大規模畑作研究領域気象情報利用グループ

Webで見よう！気象情報から分かる 秋まき小麦の生育予測



概要 Abstract

秋まき小麦について、気象予報が反映された圃場ごとの生育ステージや穂水分がWeb上で見られます。また気象情報から、地域の到達可能な最大収量やその年次変動の気象要因が推定できます。

成果 Results

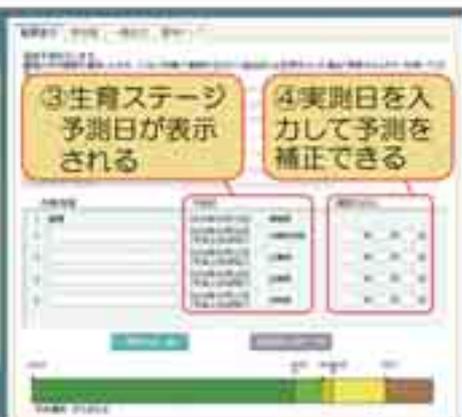
Webで見よう！圃場ごとの生育ステージ予測



①地図から圃場を登録



②品種、播種日融雪日(任意)を入力



③生育ステージ
予測日が表示
される

④実測日を入力して予測を
補正できる

栽培管理支援システム

- Webで圃場の生育を見える化！
- 圃場ごとに生育ステージを予測
- 26日先までの天気予報も反映
- 毎日自動更新でお手軽

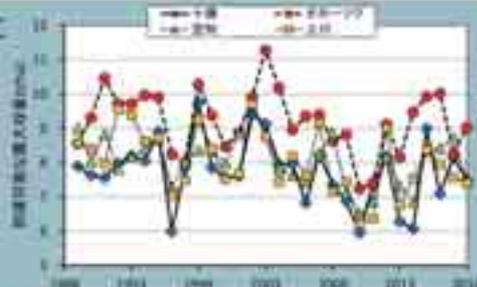
気象情報から分かること

• 到達可能な最大収量 (左)

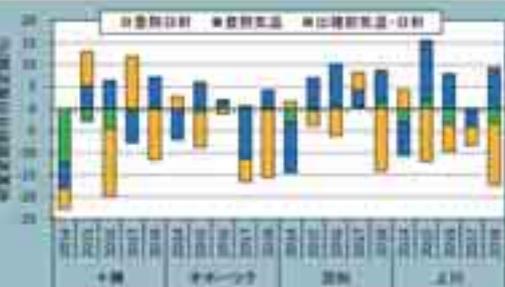
• 収量年次変動の気象要因(右)

その他

• 収穫前の当年収量の予測



作物モデルWOFOST(ウォーフオスト)または登熟期間中の気温と日射量から地域の到達可能な最大収量が計算できる



WOFOSTを用いて、出穂前の気象、登熟期間中の気温、日射量が何%収量に効いたかを推定

普及 Dissemination

1. 気象状況に応じた営農指導や栽培管理の意思決定支援情報として活用します。
2. 栽培管理支援システムは2021年3月まで公開予定であり、利用希望者は北農研窓口cryoforum@mlaffrc.go.jpに申請してください。
3. WOFOSTプログラムに関連するデータ解析ファイルは道総研農研本部から提供できます。

本研究の一部は、内閣府創設的イノベーションプログラム (SIP)「次世代農林水産製造技術」(管理法人: 生研支援センター) によって実施されました。

連絡先 Contact

道総研 中央農業試験場
農業環境部 栽培環境グループ
0123-89-2001 (代表)
central-agri@roor.or.jp

農研機構 北海道農業研究センター
大規模作物研究部 気象情報利用グループ
011-857-6212 (北農研企画推進室)
cryoforum@mlaffrc.go.jp

第56回(平成30年度) 北海道優良米生産出荷共励会の審査結果について

第56回(平成30年度)北海道優良米生産出荷共励会へ各地区から参加出展をいただきありがとうございました。
本年度は「移植栽培部門」と「直播栽培部門」とあわせ、合計6点の参加出展を頂きました。
第2回審査委員会を1月23日に開催し、現地調査を経て、正式に部門ごとの各賞を下記のとおり決定いたしました。

第56回(平成30年度)北海道優良米生産出荷共励会受賞者名簿 敬称略

1. 移植栽培部門

【個人の部】

うるち米(2ha以上)

表彰名	氏名	市町村名	所属農協名
最優秀賞	高橋 朋嗣	平取町	びらとり
特別優秀賞	佐藤 純司	木古内町	新函館
優秀賞	青木 健太	東川町	東川町

もち米(2ha以上)

表彰名	氏名	市町村名	所属農協名
最優秀賞	田中 聡	名寄市	道北なよろ

【生産グループの部】

うるち米(20ha以上)

【出展なし】

もち米(10ha以上)

【出展なし】

2. 直播栽培部門

【個人の部】 うるち米(2ha以上)

表彰名	氏名	市町村名	所属農協名
最優秀賞	田中 政幸	美唄市	美唄市
特別優秀賞	田中 靖啓	旭川市	あさひかわ

【生産グループの部】 うるち米(20ha以上)

【出展なし】

◎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/>