

基本技術の励行と土壌診断を活用した新施肥指針で収量品質UP!!

石狩振興局管内の  
事例紹介

春まき小麦「春よ恋」

# 低収要因解析と施肥改善の 取り組み



## 取り組みの背景

石狩振興局管内では、近年春まき小麦「春よ恋」の作付面積が増加傾向  
(H23年産1,410ha→H27年産2,130ha)

しかし、収量品質が不安定・農業者間の格差あり

石狩農業改良普及センター畑作担当者会議では、平成26～27年の2カ年にわたり、  
低収要因の解析と収量品質向上に向けた栽培法の検討に取り組んだ  
《地域の農業者・関係機関・道総研農研本部技術普及室の皆様よりご協力頂きました》

- 平成26年度：平成25年産の収量実績、窒素施肥の実態を調査した(表1)
- 平成27年度：ほ場調査(生育、土壌硬度、熱水抽出性窒素、作物体窒素吸収量等)を行い、さらに解析を進めた(表2)

表1 施肥実態調査内訳

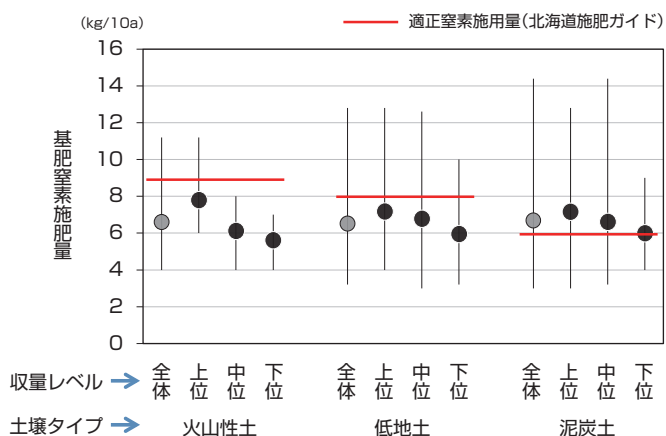
土壌区分	調査数	地区別内訳				
		千歳市	江別市	恵庭市	石狩市	当別町
低地土	63	—	—	23	14	26
火山性土	26	22	—	4	—	—
台地土	3	—	—	—	3	—
泥炭土	56	—	20	5	4	27
合計	148	22	20	32	21	53

表2 ほ場調査地点内訳

土壌区分	調査ほ場数	地区別内訳				
		千歳市	江別市	恵庭市	石狩市	当別町
低地土	7	—	1	2	4	—
火山性土	6	5	—	1	—	—
台地土	1	—	—	—	1	—
泥炭土	16	1	5	5	—	5
合計	30	6	6	8	5	5

## なぜとれないのか?? ～見えてきた低収要因～

基肥窒素施肥量と収量の関係(H26年度調査より)



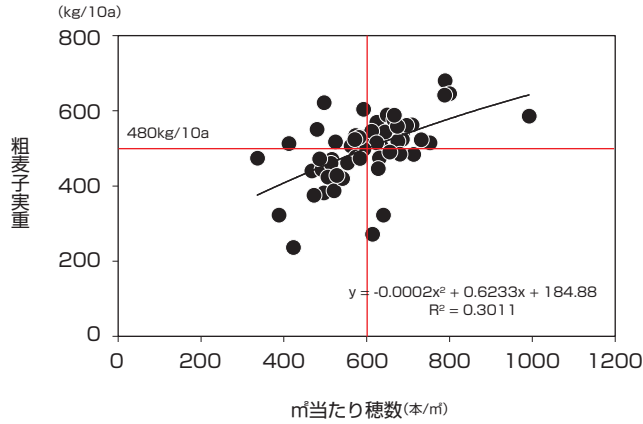
収量レベルが低いほ場ほど、  
基肥の窒素施肥量が不足傾向

### 低収要因①

### 基肥窒素施肥量の不足

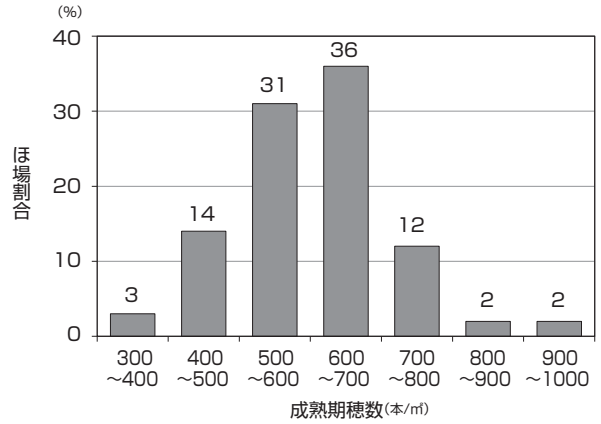
特に、火山性土、低地土ほ場では、  
「北海道施肥ガイド2015」による  
適正施肥量を大きく下回る事例が見られた

成熟期穂数と粗麦子実重 (H27年度調査)



穂数が少なすぎると、収量は低下する

成熟期穂数の実態 (H27年度調査)



穂数のほ場間差が大きく、約半数のほ場で600本/m²に満たなかった

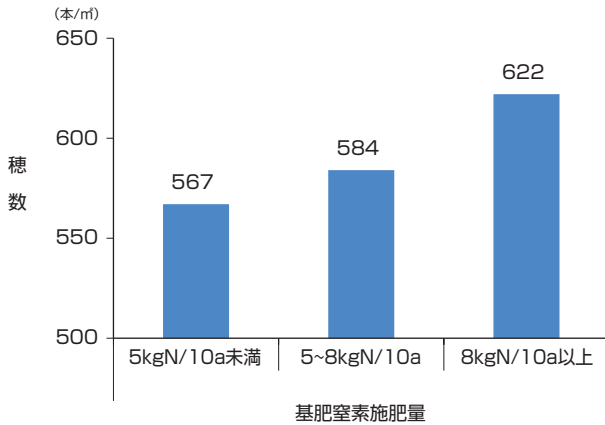


低収要因②

穂数の不足

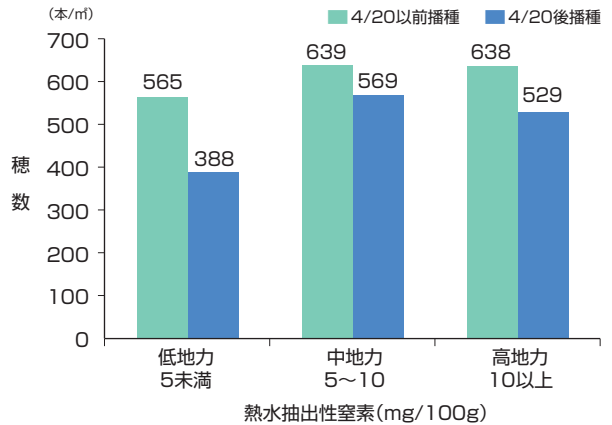
穂数不足を招く要因としては、基肥窒素施肥量の不足、播種作業の遅れ、窒素地力が低い、硬盤層による根張り不足、出芽不良などが挙げられた

基肥窒素水準別の成熟期穂数 (H27年度調査)



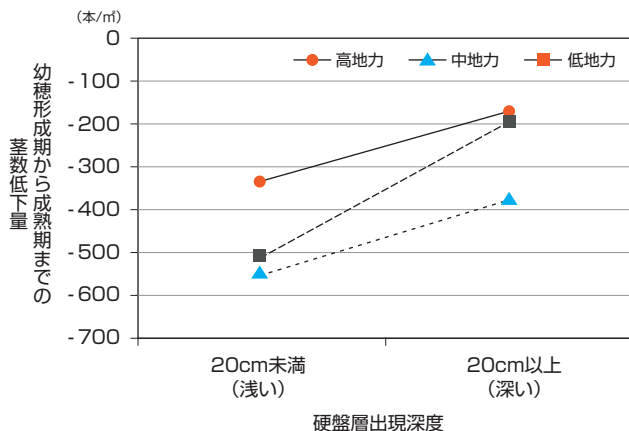
基肥窒素施肥量が少ないほど、穂数は少ない

播種時期と窒素地力が穂数に及ぼす影響 (H27年度調査)



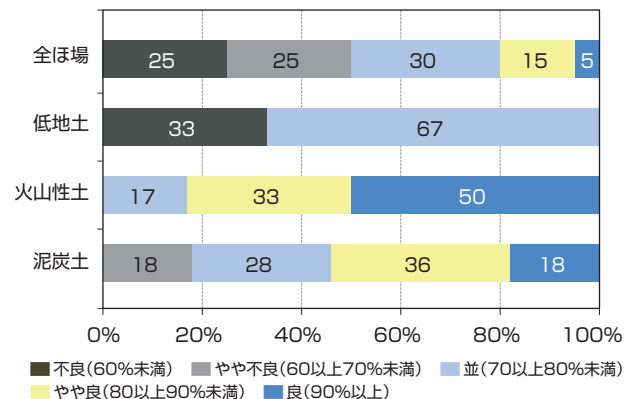
播種日が遅くなると、穂数は少ない  
低地力ほ場では、穂数は少ない

硬盤層出現位置が茎数・穂数に及ぼす影響 (H27年度調査)



硬盤層の位置が浅いほど  
幼穂形成期以降の茎数低下量大きい

土壌区別の出芽率 (H27年度調査)



低地土 (粘土質) ほ場では出芽不良のほ場割合が  
高く、穂数を確保できない事例が見られた

※これらの他、穂数過多による倒伏の発生や土壌の低pH等も低収要因となる (本調査における事例は少なかった)

## 改善策 ～まずは基本技術の励行が重要～

### ① 土壌pHは、5.5以上に矯正

### ② サブソイラ等の施工による心土破碎の実施

※できるだけほ場が乾燥している時に、暗渠疎水材に交わるように施工すると効果が高まります

### ③ 北海道施肥ガイド2015に基づいた基肥窒素施肥

地帯区分	基準収量 (kg/10a)	土壌区分	施肥標準(kg/10a)			
			窒素	リン酸	カリ	苦土
道央	360	低地土	8	12	8	3
		泥炭土	6	14	9	4
		火山性土	9	15	9	4
		台地土	9	14	8	4

注1) 基準収量は粗麦収量である

注2) 倒伏の危険性のある地域については窒素施肥量を30%程度減する

注3) 前作の作物残渣鋤き込みや堆肥等の有機物を施用した場合は施肥を増減する(詳細は北海道施肥ガイド2015参照)

注4) リン酸、カリ、苦土は土壌診断に基く施肥対応を行う(詳細は北海道施肥ガイド2015参照)

※生育が旺盛で倒伏が懸念される場合は、植物成長調整剤による倒伏防止対策も検討しましょう

※上記の施肥標準は、道央地域(道南、道北の一部も含む)のもので、他地域においては、各地域の施肥標準(北海道施肥ガイド2015)を参照してください

### ④ 早期・適量播種

● ほ場条件が整い次第、早期に播種する→生育期間が確保されるとともに出穂が早まり、収量・千粒重の確保につながる

● 標準播種量は340粒/m<sup>2</sup>(種子の千粒重38gの場合、約13kg/10a)

※出芽本数300本/m<sup>2</sup>以上をめざしましょう

※砕土性が劣る重粘土ほ場等では砕土率向上に努めるほか、出芽率低下が懸念される場合は適宜播種量の調整を検討しましょう

※土壌水分が多い状態での作業は砕土率が低下し、出芽率低下に繋がるので注意しましょう

※播種深度(覆土深)は2～3cmを目安とし、極端な深播き、浅播きにならないよう注意しましょう



(中村原図)

《融雪促進により早期播種をめざそう》



《心土破碎で根域拡大+透排水性改善》

# さらなる増収を目指し、石狩管内版“新窒素施肥指針”を検討

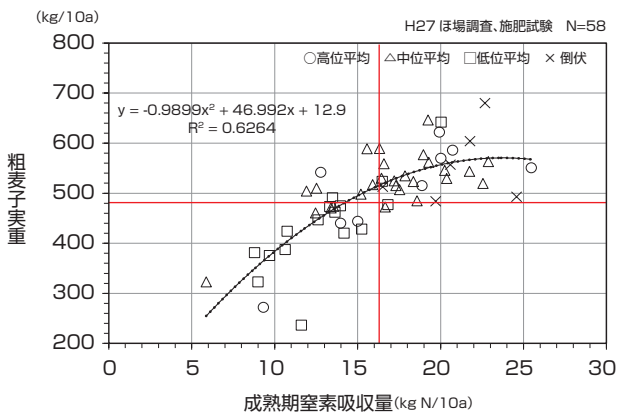
石狩管内における北海道施肥ガイド2015の窒素施肥量は、粗麦子実重360kg/10a(成熟期窒素吸収量15kgN/10a以下)を基準としたもの

しかし、地域の農業者や関係機関から、より多収を目指した施肥指針が求められていた

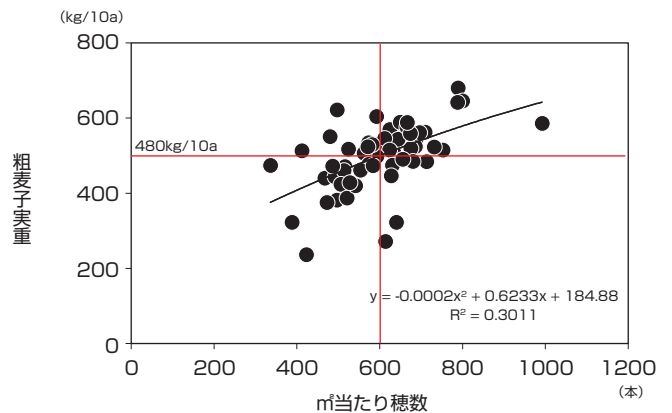
現地ほ場の窒素地力(土壌診断項目の“熱水抽出性窒素”)、窒素吸収量等の調査や施肥試験の実施により、粗麦子実重480kg/10aを基準とする新たな施肥指針について検討した

※“窒素吸収量”とは、施肥した窒素や土壌由来の窒素のうち、作物が実際に吸収した窒素量

成熟期窒素吸収量と粗麦子実重(H27年度調査)



成熟期穂数と粗麦子実重(H27年度調査)



- ・粗麦子実重480kg/10a以上を実現するためには、窒素吸収量の目標は、16kg N/10aが妥当と考えられた
- ・ただし、窒素吸収量が15kg N/10aを超えると倒伏のリスクが高いため、植物成長調整剤による倒伏防止対策の実施が必須となる

粗麦子実重480kg/10aを実現するためには、成熟期穂数600本/m<sup>2</sup>前後が必要

成熟期窒素吸収量16kgN/10a、成熟期穂数600本/10a前後を目標とした新施肥指針(総窒素量)を設定

熱水抽出性窒素区分 <sup>注1)</sup>	施肥窒素量実態 <sup>注2)</sup>	増肥可能量 <sup>注3)</sup>	新施肥指針 <sup>注4)</sup> (総窒素量)
低	8	2~3	12
中	7	5~6	10
高	6	5~6	10

新たに設定した総窒素量をどのように施肥したらよいか?? (全量基肥!? 又は分追肥!?)

注1) 低: 5mg/100g未満、中: 5~10mg/100g、高: 10mg/100g以上

注2) 調査対象ほ場の熱水抽出性窒素区分ごとの平均値

注3) 増肥可能量 = (平均粗麦子実重 - 基準収量) ÷ 30kg/10a

※基準収量は360kg/10a。収量30kg/10a増減する度に、窒素施肥量を1kg程度増減させる(北海道施肥ガイド)

注4) 総施肥量の上限(植物成長調整剤の使用を前提とする)

効果的な施肥体系を検討するため施肥試験を実施

# 施肥試験の概要(H27年度実施)

## 1. 設置場所／恵庭市(2ほ場)、千歳市(1ほ場)

## 2. 耕種概要

ほ場名	土壌型	排水性	前作	熱水抽出性窒素 (mg/100a)	播種日 (月/日)	播種量 (kg/10a)	畦幅 (cm)	基肥施肥量(慣行区) (kg/10a)	植調剤 の使用
恵庭A	低地土(粘土)	やや良	キャベツ	8	4/10	12	30	088 60	有り
恵庭B	泥炭土	良	大豆	5	4/23	15	30	088 60	有り
千歳	火山性土	良	小豆	5	4/14	18	30	070 80	なし

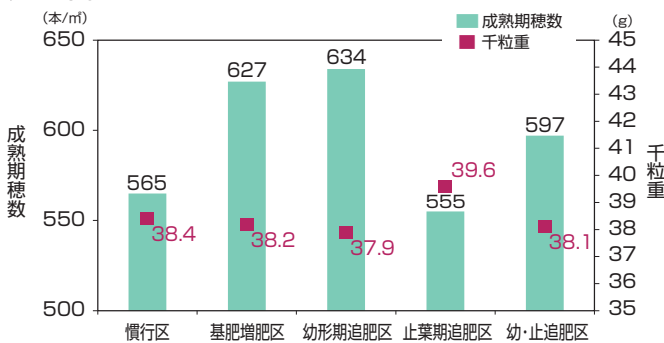
## 3. 処理内容

(単位:kg/10a)

処理区名	処理内容			合計窒素施肥量
	基肥	幼穂形成期追肥	止葉期追肥	
慣行区	N6~8			N6~8
基肥増肥区	N10~12			
幼穂形成期追肥区		N4(硫安20)		N10~12
止葉期追肥区	N6~8		N4(硫安20)	
幼・止追肥区		N2(硫安20)	N2(硫安20)	

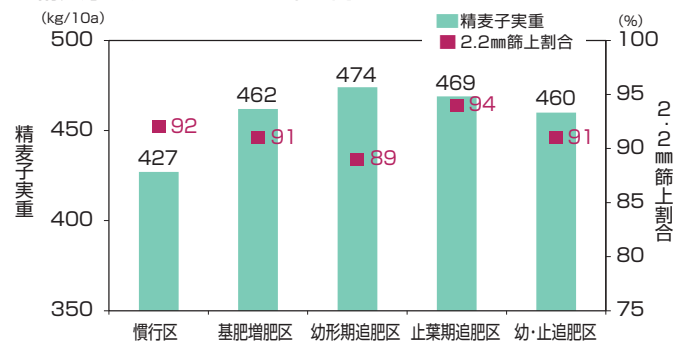
## 4. 調査結果(3ほ場平均値)

### 穂数と千粒重



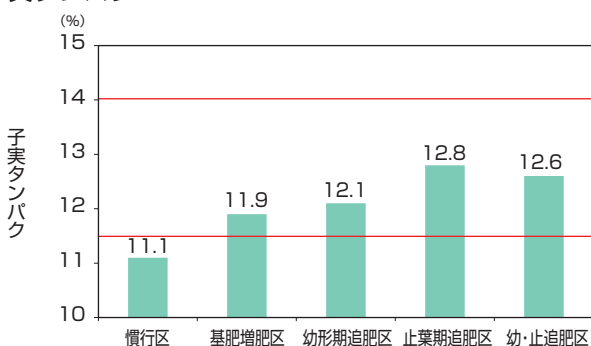
穂数は基肥増肥区及び幼形期追肥区で増加した  
千粒重は幼形期追肥区でごく僅かであるが低下した

### 精麦実重と2.2mm篩上割合



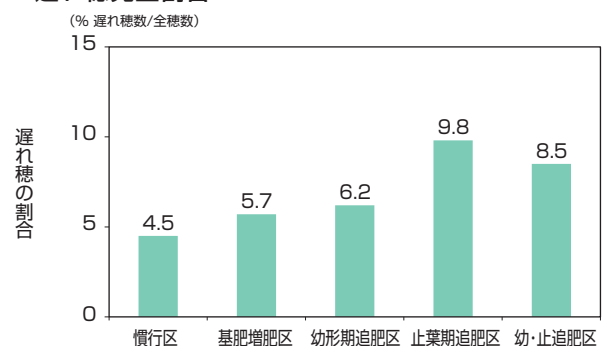
基肥増肥、追肥により増収した(慣行対比108~111%)  
幼形期追肥区の精麦実重が最も高かった

### 子実タンパク



基肥増肥、追肥により子実タンパク値が上昇した

### 遅れ穂発生割合



止葉期に追肥した区では、遅れ穂発生割合が高かった

※1: 本試験では倒伏の発生はなかった ※2: 成熟期は慣行区と比べて基肥増肥区、追肥区ともほぼ同等であった

### まとめ

- ① 基肥増肥又は追肥により穂数が600本/m<sup>2</sup>程度となった場合、増収効果があることが確認された
- ② 追肥をする場合の時期としては、幼穂形成期が適する(止葉期では遅れ穂発生を助長するため不適)
- ③ 子実タンパクが低いほ場では、基肥増肥又は追肥により改善が期待できる



以上の結果をもとに、新たな窒素施肥指針(石狩高収量チャレンジ版)を策定

# 新窒素施肥指針(石狩高収量チャレンジ版)

基準収量 (kg/10a)	熱水抽出性 窒素区分 <sup>注1)</sup>	総窒素量	施肥体系	
			基肥のみ	基肥+追肥
480	低	12	12	8 + 4
	中	10	10	6 + 4
	高	10	10	6 + 4

注1) 低: 5mg/100g未満、中: 5~10mg/100g、高: 10mg/100g以上

注2) 植物成長調整剤の使用を前提とする

注3) 熱水抽出性窒素区分「低」では、早期播種と物理性改善を考慮するとともに、幼穂形成期までの生育量を確保するため、基肥施用を基本とする

注4) 分肥は幼穂形成期に実施する。なお、火山性土でCECが低いほ場では追肥が適する

- 適用にあたっては、必ず土壌診断及び植物成長調整剤散布による倒伏防止対策を実施する
- 土壌pH矯正、早期適量播種、硬盤層対策の実施が前提となる

※上記の指針は石狩振興局管内における事例です。他地域においては、各地域の適正施肥を遵守しましょう



《植物成長調整剤を使用しても倒伏した事例》



《“遅れ穂”に注意》

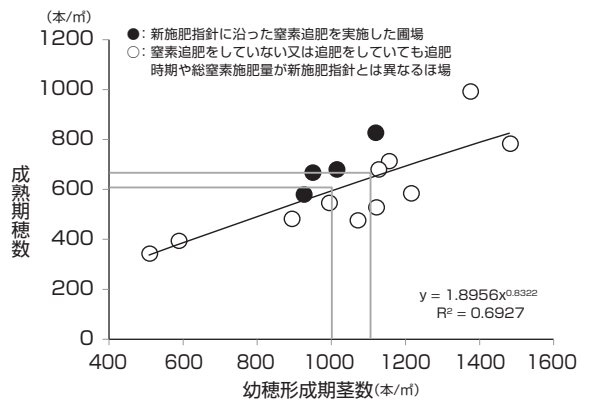
ほ場の熱水抽出性窒素13(mg/100a)、前作大豆、播種量13kg/10a - 4/13播種・基肥N5kg/10a、5/15追肥N4kg/10a、5/23追肥N4kg/10a、5/30サイコセル散布、6/15カルタイムフロアブル散布

出芽不良による生育不良ほ場での追肥、幼穂形成期より遅い時期の追肥、過剰な追肥は遅れ穂が多発するので実施しない

## 新施肥指針を超えた過剰な施肥や出芽不良ほ場における追肥はやめましょう



《幼穂形成期の様子》



《幼穂形成期茎数と成熟期穂数(平成27年度調査)》

石狩農改本所管内における幼穂形成期平年値: 5月26日 (止葉期平年値: 6月11日)

幼穂形成期の茎数が1000本/m<sup>2</sup>未満のほ場で新施肥指針に沿った追肥をした事例では適正穂数となったが、1100本/m<sup>2</sup>を超えるほ場で追肥した事例では穂数過多となった  
→ 幼穂形成期の茎数が多い場合は追肥しない(特に窒素地力が高いほ場)

# 優良事例／恵庭市 大橋 豊彦 氏の栽培方法

《平成29年度 北海道麦作共励会 全道における春まき小麦 最優秀賞受賞》

## ①大橋氏の経営概要

- 経営規模:水田45ha 畑1.5ha
- 輪作体系:H25年だいこん → H26年秋まき小麦 → H27年てんさい → H28年大豆 → H29年春まき小麦  
※土壌病害の発生を防ぐため、秋まき小麦の前に青果物を入れている

## ②春まき小麦の生産状況

年産	小麦品種名	栽培面積 (ha)	10a当たり収量(kg/10a)		等級別収量(kg/10a)		規格外収量 (kg/10a)	1～2等麦比率 (%)
			農家単収	統情単収	1等	2等		
平成27年	春よ恋	2.6	488	445	311	50	127	74.0
平成28年	//	2.9	518	327	266	100	152	70.7
平均	//	2.75	503	386	287	76	140	72.2
平成29年	春よ恋	3.7	479	372	425	-	54	88.8

容積重(g/斗)	F.N(sec)	蛋白(%)	灰分(%)
847	431	12.9	1.71

## ③耕種概要等

- 融雪材散布:3月15日(→融雪期4月6日)
- 播種日・播種量:4月21日・13kg/10a
- 播種方法:コンビネーションハローシーダによる碎土・整地同時播種
- 土壌区分:泥炭土
- 施肥:基肥 4月21日 BB麦082 70kg/10a(窒素7kg/10a)  
追肥 5月26日 硫安 20kg/10a(窒素4.2kg/10a)
- 除草剤散布:4月21日 ガレス乳剤、5月7日 ハーモニー75DF水和剤
- 植物成長調整剤散布:5月26日 サイコセルPRO  
6月21日 カルタイムフロアブル
- 病害虫防除:6月26日 シルバキュアフロアブル・ゲットアウトWDG  
7月 2日 ベフラン液剤25  
7月11日 トップジンM水和剤・スミチオン乳剤  
7月16日 シルバキュアフロアブル



コンビネーションハローシーダ  
(画像は取扱業者HPより引用)

## ④技術の特色

- 土作り** ▶ 計画的な堆肥投入と、土壌診断にもとづいた土壌改良を行っている
- 排水対策** ▶ 暗渠施工と計画的な補修、根雪前の心土破碎を実施。レーザーレベラーを導入し表面排水を改善
- 輪作体系** ▶ 秋まき小麦の前に必ず青果物を入れ、土壌病害防止のため秋まき小麦の割合を低くしている
- 播種作業** ▶ コンビネーションハローシーダの導入により、適期播種が省力的に実現され、播種精度が向上した
- 防除** ▶ ほ場観察をこまめに行い、適期防除を行っている。赤かび病の1回目防除は特に注意している
- 施肥** ▶ 普及センターから提案された新しい施肥法「石狩高収量チャレンジ版」を実施している

執筆者:石狩農業改良普及センター本所 専門主任 千葉健太郎