

北海道の小麦づくり



令和 8 年

一般社団法人 北海道農産協会

目 次

I	良質小麦安定生産のための基本的な考え方	1
II	小麦品種の特性と栽培上の注意点	37
III	良質小麦生産のための施肥および土壌管理	55
IV	小麦の収穫と乾燥	87
V	小麦の病害とその予防	109
VI	小麦の害虫と防除法	157
VII	春まき小麦の栽培法（転換畠）	173
VIII	麦をめぐる情勢について	189

I 良質小麦安定生産のための基本的な考え方

北海道農政部 生産振興局 技術普及課

農業研究本部駐在(農業研究本部技術普及室)
主査(普及指導) 八木 登喜子

1 令和7年産 秋まき小麦の収量と品質

令和6年秋のは種期は9月20日（±0日）で、出芽は良好であった。は種後は気温が平年より高く経過したことから、過繁茂なほ場が見られた。

令和7年3月の気温は平年より高く推移したが、融雪は平年並～やや遅れ、起生期は4月6日（遅5日）となった。4月の気温は平年より高く、5月はかなり高く経過したため、幼穂形成期は5月1日（遅2日）、止葉期は5月25日（遅1日）、出穂期は6月4日（遅1日）となった。6～7月の気温はそれぞれ歴代1位の高温となり、6月中旬～7月上旬にかけて少雨傾向が続いた。成熟期は7月12日（早6日）となり、出穂期から成熟期までの登熟期間は38日で、平年より7日短かった。収穫始は7月15日（早6日）、収穫期は7月19日（早6日）、収穫終は7月23日（早5日）となった。

成熟期の穂数は平年並（平年比102%）、稈長は平年並（同103%）、穂長は平年並（同98%）となった。

病害では、雪腐病の発生は平年より少なく、菌種別では紅色雪腐病または雪腐褐色小粒菌核病の割合が高い地域が多かった。赤さび病は平年より早く発生し、発生量は平年並だった。赤かび病は平年より少なく、うどんこ病は平年並であった。眼紋病は平年よりやや多く、コムギなまぐさ黒穂病の発生面積は平成28年と比較して大幅に減ったものの、一部で発生が見られた。各地でコムギ縞萎縮病の発生が目立ち、病徵は例年より早くから見られた。

収量は全道平均で530kg/10a（平年比96%・農林水産省大臣官房統計部公表）と平年を下回った（図1）。コムギ縞萎縮病、赤さび病、眼紋病の発生や穂数過多による倒伏、登熟期間の短縮等により子実充実不足となり、製品歩留の低下したほ場が目立った。1等麦比率は90.4%、

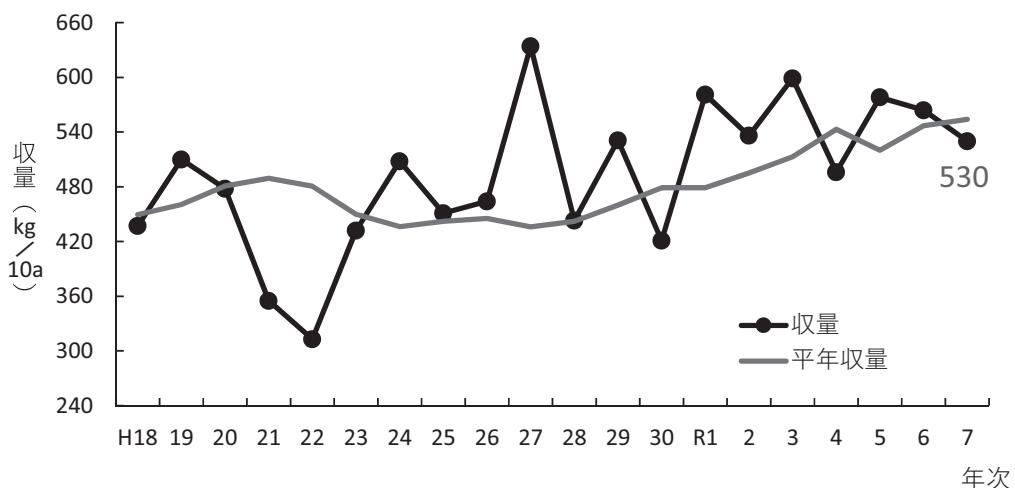


図1 秋まき小麦の収量の推移（資料：農林水産省作物統計）

品質面では「きたほなみ」ですべての項目が基準値内となり、「ゆめちから」では、タンパクが基準値をわずかに超えたが他の項目は基準値内となった（表2、3、4）。

表1 令和7年産 秋まき小麦の主要栽培地域および全道の生育状況 (月. 日)

振興局	は種期	出芽期	起生期	幼穂形成期	止葉期	出穂期	成熟期
空知	9.18(遅3)	9.27(遅5)	4.4(遅2)	4.29(遅1)	5.22(±0)	6.1(遅1)	7.9(早4)
上川	9.12(±0)	9.22(遅1)	4.11(遅2)	5.5(遅1)	5.25(±0)	6.4(±0)	7.12(早4)
オホーツク	9.22(±0)	9.30(遅1)	4.9(遅6)	5.4(遅3)	5.28(遅1)	6.7(±0)	7.14(早7)
十勝	9.23(遅1)	9.30(±0)	4.4(遅7)	5.1(遅2)	5.25(遅1)	6.4(遅2)	7.12(早8)
全道	9.20(±0)	9.28(遅1)	4.6(遅5)	5.1(遅2)	5.25(遅1)	6.4(遅1)	7.12(早6)

振興局	登熟日数 出穂期～成熟期	茎数(穂数)の推移(本/m ²)		8月1日の生育	
		5月15日	8月1日	稈長(cm)	穂長(cm)
空知	38日(短5日)	1,241(93%)	738(100%)	78(101%)	9.2(100%)
上川	38日(短4日)	1,264(95%)	707(102%)	76(95%)	8.6(96%)
オホーツク	37日(短7日)	1,709(90%)	807(94%)	79(100%)	8.8(98%)
十勝	38日(短10日)	1,713(105%)	756(107%)	83(105%)	8.8(98%)
全道	38日(短7日)	1,553(98%)	766(101%)	81(103%)	8.8(98%)

表2 「きたほなみ」の品質の推移

項目	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	基準値	許容値
容積重(g/ℓ)	871	861	862	852	857	860	849	840以上	-
FN(sec)	436	407	400	413	410	416	400	300以上	200以上
タンパク(%)	11.2	11.6	10.7	12.1	10.8	11.0	11.2	9.7～11.3	8.0～13.0
灰分(%)	1.31	1.38	1.37	1.46	1.38	1.39	1.44	1.60以下	1.65以下

注1) ホクレン扱い分。R7年は北海道農産協会調べ（令和7年11月28日現在）

注2) 項目別加重平均値

表3 「ゆめちから」の品質の推移

項目	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	基準値	許容値
容積重(g/ℓ)	857	851	858	837	846	856	847	833以上	-
FN(sec)	507	454	456	443	461	472	447	300以上	200以上
タンパク(%)	14.1	13.7	14.0	15.0	13.6	13.8	14.2	11.5～14.0	10.0～18.0
灰分(%)	1.57	1.57	1.63	1.69	1.63	1.63	1.67	1.75以下	1.80以下

注1) ホクレン扱い分。R7年は北海道農産協会調べ（令和7年11月28日現在）

注2) 項目別加重平均値

表4 秋まき小麦の1等麦比率の推移

品種名 年 産	1等麦比率 (%)						
	R 1	R 2	R 3	R 4	R 5	R 6	R 7
きたほなみ	93.9	91.2	89.6	87.6	91.1	93.1	89.8
ゆめちから	84.8	89.8	92.6	67.7	92.4	94.3	92.6
キタノカオリ	91.9	87.8	88.5	88.6	93.9	96.1	91.1
つるきち	40.7	98.5	98.1	92.8	95.6	95.8	93.4
秋まき小麦計	91.8	91.0	90.1	84.1	91.3	93.4	90.4

注) R 1 ~ 6 農林水産省麦の農産物検査結果（確定値）

R 7 農林水産省麦の農産物検査結果（速報値：令和7年11月28日現在）

秋まき小麦計は、道内で作付けがある全銘柄の加重平均値

2 次年度に向けて

(1) 発生状況に応じた赤さび病防除

赤さび病は近年多発傾向にあり、一部地域では抵抗性“強”の「ゆめちから」においても早期枯渇に至った事例がある。「多発傾向に対応した秋まき小麦の赤さび病防除技術」（令和6年北海道指導参考事項）を参照し、発生状況に応じて有効な薬剤による適期防除を行うことが重要である。防除法の詳細は本冊子「V 小麦の病害とその予防」等を参照されたい。

(2) 適期・適量は種、適度な窒素追肥による茎数・穂数管理

穂数过多により倒伏したほ場では細麦となり製品歩留が低下した。一穂粒数が多い「きたほなみ」は穂数过多になると千粒重が低下しやすく（図2）、特に登熟期間の寡照条件下では細麦になりやすい。また、越冬前の出現分げつの有効化率が高いため（図3）、越冬前の過繁茂は穂数过多につながりやすい。このため、各地区毎の適期・適量は種により越冬前の過繁茂を防ぐとともに、起生期以降の適切な窒素追肥による茎数・穂数管理が重

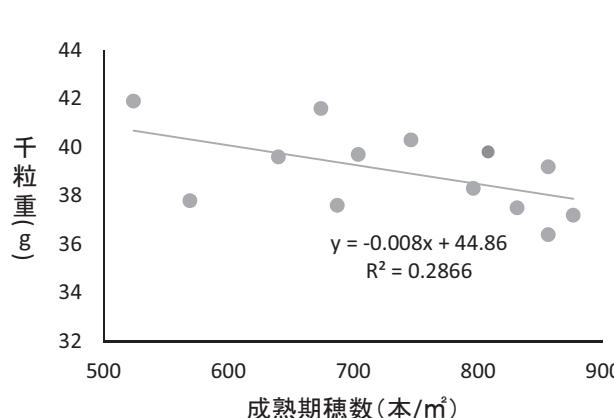


図2 成熟期穂数と千粒重の関係

（中央農試作況ほ場・平成24～令和6年産「きたほなみ」）

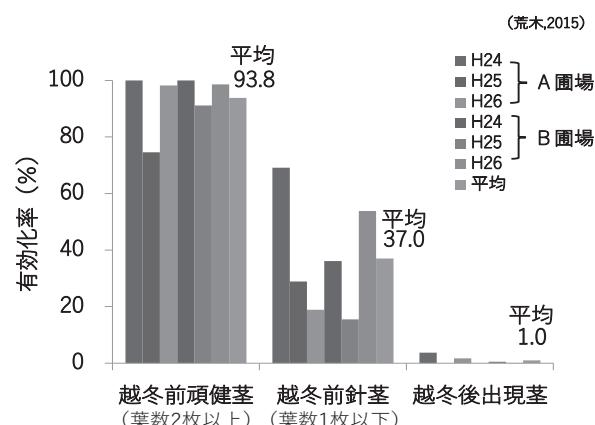


図3 分げつ出現時期と有効化率の関係

越冬前頑健茎 = 越冬前に葉が2枚以上有する茎

越冬前針茎 = 越冬前に葉が1枚以下の茎

越冬後出現茎 = 越冬後に出現した茎

要である。

なお、北海道の秋まき小麦の収量は低収年と多収年を繰り返す傾向にあり、年次変動を少なくすることが課題となっている。安定供給を望む実需者に対応するためには、安定確収かつ高品質な小麦づくりの視点に立った栽培が必要である。

(3) コムギ縞萎縮病の軽減

連作を避ける、早播きを避ける、土壤水分の高いほ場では排水対策を講じる、抵抗性品種を使用する等、基本技術の励行が重要である。また、トラクタ作業で病土が拡散する恐れがあるため、農機具の洗浄や発生ほ場の作業を後に行うように留意する。

抵抗性品種「きたほなみR」を作付けする場合は、越冬後の追肥管理に注意する。特に、コムギ縞萎縮病が発生した「きたほなみ」と同様の追肥を行うと、窒素過多となり倒伏や高タンパク（11.3%超）のリスクが高まるため、品種の特性を理解し生育に応じた管理を行う。

3. は種期とは種量

秋まき小麦の収量・品質向上を目指すためには、基本技術の励行が重要である。特に、適期・適量は種による適正穂数の確保は最も重要な技術といえる。近年は秋期の気温が高めに経過する傾向にあり、適期より早くは種された圃場では過繁茂な生育となり倒伏する状況がみられる。一方、は種を適期より遅らせた圃場では雪腐病の発生や穂数不足となり、収量および品質が不安定となる。各地域の気象条件に応じて設定されたは種適期およびは種量を遵守し、穂数の安定確保に努めることが重要である。

(1) 早まきによるリスク

- 1) 穂数の過剰な増加により茎葉の生育が軟弱となり、耐倒伏性は弱まる。
- 2) 地上部の通気性が不良となり、病害虫の発生を助長する。
- 3) 過繁茂になると生体を維持するための消耗が大きく、寒・冬害を受けやすくなる。

(2) 遅まきによるリスク

- 1) 小麦は積雪期間中、体内に蓄積した養分を消耗しながら生命を維持する。
- 2) は種時期が遅いと生育量は少なく、養分蓄積も不足する。

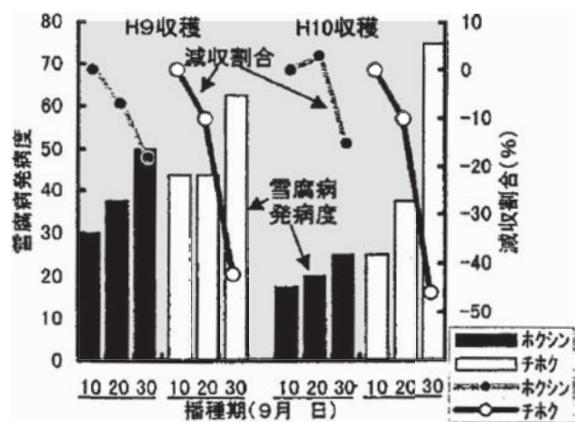


図4 は種時期と雪腐病との関係（中央農試）

- 3) 養分蓄積が不足すると雪腐病に対する抵抗性は低下する。これにより発病度は高まり、収量・品質の不安定さにつながる（図4）。
- 4) 生育量が小さいと凍害や凍上害（断根、根の浮き上がり）を受けやすくなる。
- 5) は種時期が遅れるほど成熟期は遅れ、雨害に遭遇する危険が高まる。
- 6) 遅れ穂の発生が多くなり、登熟ムラや粒の充実不足につながる。

(3) 「きたほなみ」のは種期とは種量

（道北・道央・道東地域における「きたほなみ」の高品質安定栽培法）

（平成23年普及推進）

（秋まき小麦「きたほなみ」の気象変動に対応した窒素施肥管理）

（令和2年普及推進）

（秋まき小麦「きたほなみ」の気象変動に対応した窒素施肥管理（補遺））

（令和5年普及推進）

「きたほなみ」は収量性が高く、品質面も実需者から高い評価を得ている。一方、生産現場では穂数過多による倒伏や葉の受光態勢悪化により整粒率低下を招き、収量・品質の不安定さが問題となっている。

「きたほなみ」は品種特性として、越冬後の生育が旺盛になりやすい。倒伏を防ぎ、登熟期間の寡照条件下でも安定生産につながる目標穂数およびは種期・は種量は次のとおりである。

1) 倒伏を回避するための目標穂数

早まきや過剰な追肥によって穂数が増加しすぎると、軟弱な生育となり倒伏しやすくなる。倒伏を回避するための目標穂数は700本／m²以下である（図5、6）。

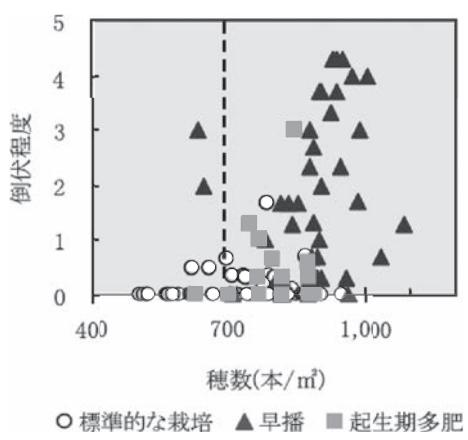


図5 穂数と倒伏の関係（道央・道北）

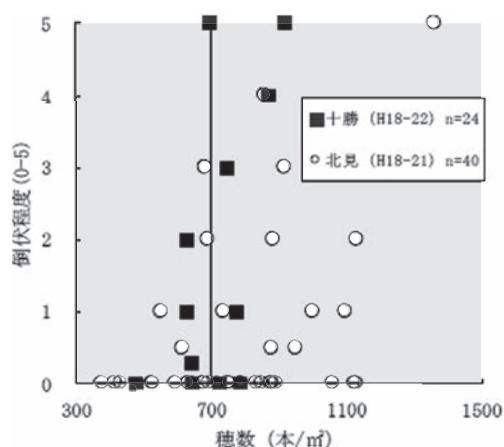


図6 穂数と倒伏の関係（道東）

2) 登熟期間の寡照条件下における安定生産に向けた目標穂数

登熟条件が並～良の場合、製品収量は穂数の増加に伴って高まったが、650～700本/m²で頭打ちとなる（図7）。一方、登熟条件が不良の場合には穂数550本/m²を超えると漸減傾向を示す。穂数550～650本/m²の範囲では両条件とも製品収量が概ね600～800kg/10aとなる。また、「きたほなみ」は幼穂形成期重点追肥（起生期に追肥せず幼穂形成期に追

肥を遅らせる）により登熟期間中の葉面積指数が適切となり葉が立つため、止葉を含む上位3葉まで光が入りやすくなる（表5）。以上から、寡照となりやすい十勝やオホーツク内陸、道央では幼穂形成期重点追肥により目標穂数550～650本/m²とし、受光態勢を良好に保つことが望ましい。なお、穂数確保が困難な道北や日照が多いオホーツク沿海は未検証であり、当面の目標穂数は700本/m²とする。

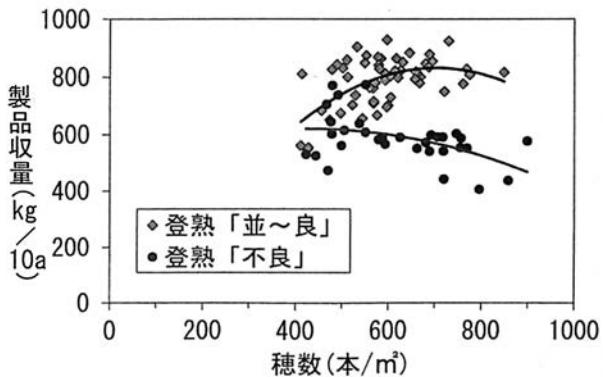


図7 登熟条件の良否による穂数と製品収量の関係（きたほなみ）
(2016～2019年中央、十勝、北見農試)

表5 道央における追肥時期が登熟期間中の受光態勢に及ぼす影響（2020年中央農試）

ほ場 土壤型	窒素追肥 時期	量 (kg/10a)	穂1本の 葉面積 (cm ² /本)	葉面積 指数 (m ² /m ²)	葉身傾斜角度(°)		
					止葉	第二葉	第三葉
現地A 火山性土	起生期	6	51	3.6	55	35	33
	幼形期	6	46	2.8	68	62	72
	幼形期11日後	6	36	1.9	73	68	71
現地B 火山性土	起生期	6	50	3.0	69	58	63
	幼形期	6	48	2.6	58	50	61
	幼形期14日後	6	42	2.0	65	63	55
現地C 泥炭土	起生期	6	59	3.1	63	61	64
	幼形期10日前	4	56	3.1	67	63	65
	幼形期	4	52	2.6	69	65	68
現地D 低地土	起生期	10	56	4.7	65	66	64
	幼形期14日前	10	55	4.0	—	—	—
	幼形期	10	49	3.5	72	72	73

※いずれの処理も止葉期窒素追肥量 4 kg/10a

※葉面積指数：1 m²に存在する葉面積の積算値。上位3葉までを対象とした。

葉身傾斜角度：葉身の水平からの傾斜角度。90°に近いほど葉が直立し、受光態勢が向上する。

3) 道央地域のは種期とは種量

① 越冬前の目標葉数とは種期の設定

積算気温と主茎葉数の回帰式を図8に示す。この回帰式とは種期別は種量試験の結果等から設定された越冬前目標葉数は5.5葉以上6.5葉以内である。これを達成するために必要な積算気温は520~640°Cであり、は種から11月15日までの積算でこの範囲内となる期間がは種適期である。

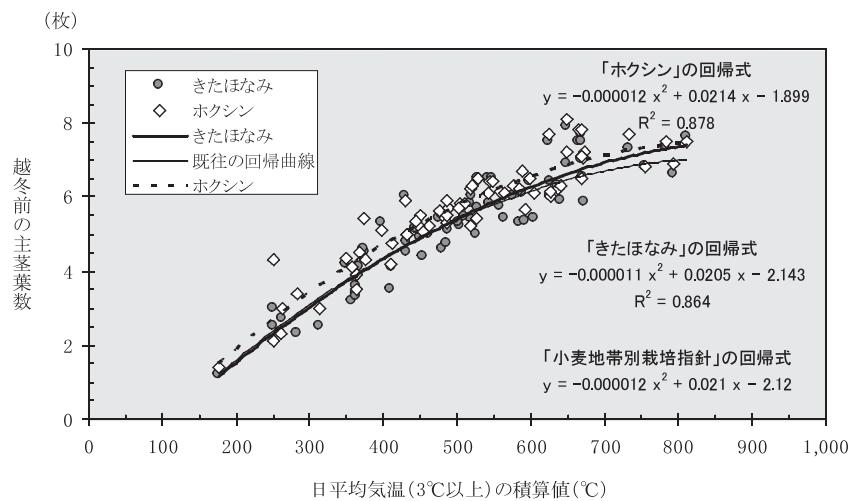


図8 積算気温（3°C以上）と主茎葉数の関係（中央農試）

注) 2003~2006年は種の共通処理。は種量は255粒/m²区を代表値として用いたが、255粒/m²区のない晚期播では340粒/m²区を用いた。

② 越冬前および起生期の目標茎数

越冬前目標茎数は800~1250本/m²、起生期目標茎数は1000~1400本/m²となる。これらの目標を満たすことで、目標穗数550~650本/m²を達成しやすくなる（図9）。

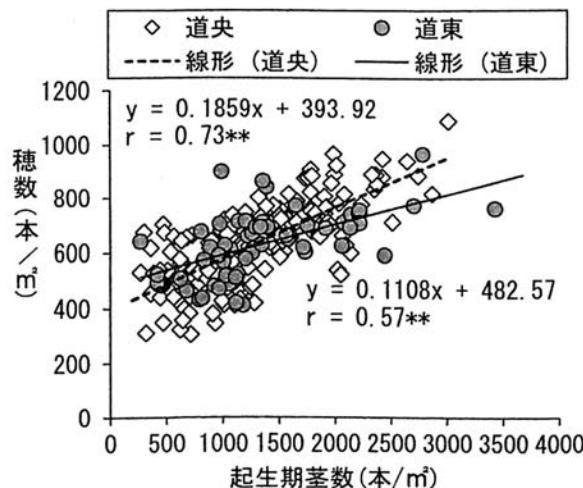


図9 起生期茎数と穗数の関係
(**は1%水準で有意)

③ は種量

積算気温520～640°Cの範囲で越冬前目標茎数800～1250本／m²を達成するためのは種量は100～170粒／m²が適当である（表6）。ただし、少量は種の場合、は種精度が劣ったり、出芽率が低下する場合は欠株が生じ、減収につながる可能性があるため、は種量の調整は必要である。

表6 は種量及び越冬前の積算気温と起生期茎数の関係

積算気温 °C	は種量別の想定起生期茎数（本／m ² ）			
	100粒	140粒	170粒	255粒
420			510	880
520	630	840	990	1400
640	1100	1370	1570	2030

④ 越冬前生育の目安とは種適期

道央地域における越冬前生育の目安と地域別のは種適期を表7に示す。近年の秋期の気温が平年より高い傾向であることを考慮し、直近5カ年の日平均気温から設定したは種適期も参考にされたい。

表7 道央地域（きたほなみ）における越冬前生育の目安と地域別は種適期

越冬前生育 の目安	適期は種		
	主茎葉数	5.5～6.5枚	
	積算気温	520～640°C	
	目標茎数	800～1,250本／m ²	
	は種粒数	100～170粒／m ²	
地域区分	アメダス 地点	10カ年平均値※1	5カ年平均値※2
石狩	恵庭島松	9/16～9/23	9/18～9/25
	新篠津	9/17～9/23	9/19～9/25
後志	真狩	9/11～9/17	9/13～9/19
	俱知安	9/15～9/21	9/17～9/23
空知	石狩沼田	9/12～9/18	9/14～9/20
	美唄	9/16～9/22	9/18～9/25
	長沼	9/18～9/25	9/21～9/27
胆振	厚真	9/16～9/23	9/19～9/25
日高	静内	9/21～9/28	9/23～9/30

※1 は種日から11月15日までの3°Cを超える日平均気温積算値の2015年～2024年における平均値

※2 は種日から11月15日までの3°Cを超える日平均気温積算値の2020年～2024年における平均値

4) 道北地域のは種期とは種量

① 越冬前の目標葉数とは種期の設定

道北地域における越冬前目標葉数は、現地の調査データから5.7葉以上6.4葉以内に設定される。これを達成するための積算気温は520～630°Cであり、は種から11月15日までの積算でこの範囲内となる期間がは種適期である。

② は種量

道北地域の目標越冬前茎数は1,000本／m²である。主茎葉数と1株茎数の関係およびは種量別の越冬前茎数モデルから、越冬前目標葉数5.7～6.4葉を確保しつつ越冬前目標茎数1,000本／m²となるは種量は100～140粒／m²である（図10、11、12）。ただし、少量は種の場合、は種精度が劣ったり、出芽率が低下する場合は欠株が生じ、減収につながる可能性があるため、は種量の調整は必要である。

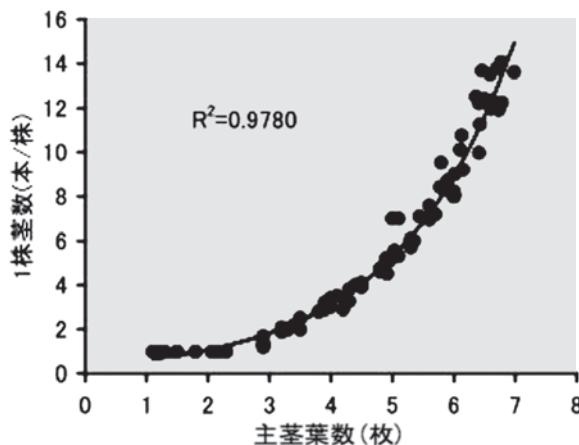


図10 主茎葉数と1株茎数の関係

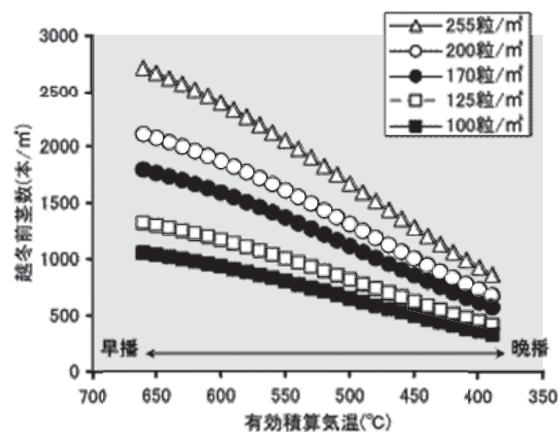


図11 は種粒数別の積算気温と越冬前茎数のモデル

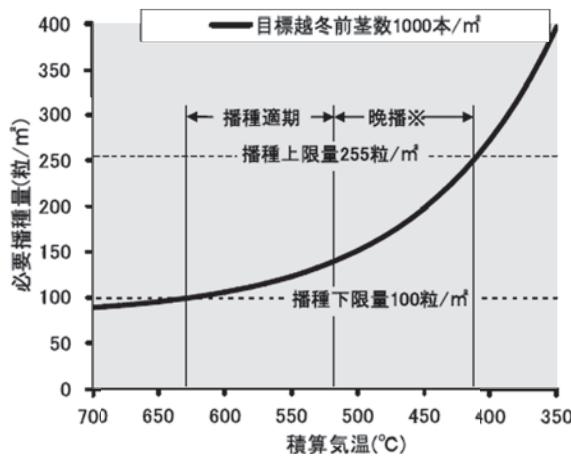


図12 目標越冬前茎数1,000本／m²時の積算気温と必要は種粒数の関係
(出芽率90%)

③ 越冬前生育の目安とは種適期

道北地域における越冬前生育の目安と地域別のは種適期を表8に示す。近年の秋期の気温が平年より高い傾向であることを考慮し、直近5カ年の日平均気温から設定したは種適期も参考にされたい。

表8 道北地域（きたほなみ）における越冬前生育の目安と地域別は種適期

越冬前生育 の目安	適期は種		
	主茎葉数	5.7~6.4枚	
	積算気温	520~630°C	
	目標茎数	1,000本/m ² 程度	
は種粒数	100~140粒/m ²		
地域区分	アメダス 地点	10カ年平均値 ^{※1}	5カ年平均値 ^{※2}
上川	美深	9/10~9/15	9/12~9/18
	名寄	9/10~9/16	9/12~9/18
	士別	9/11~9/17	9/13~9/19
	比布	9/11~9/17	9/13~9/19
	旭川	9/14~9/20	9/17~9/23
	南部	美瑛 富良野	9/10~9/16 9/13~9/19
留萌	羽幌	9/21~9/26	9/22~9/28
	留萌	9/20~9/26	9/22~9/28

※1 は種日から11月15日までの3°Cを超える日平均気温積算値の2015年～2024年における平均値

※2 は種日から11月15日までの3°Cを超える日平均気温積算値の2020年～2024年における平均値

5) 道東地域のは種期とは種量

① 越冬前の目標葉数とは種期の設定

道東地域では凍土による断根や生育不良を避けるため、越冬前葉数5葉（4～6葉）で越冬させることが望ましい。これを達成するための積算温度は、下記の予測式から算出すると470°C（390～580°C）となる（図13、14）。

「きたほなみ」の越冬前葉数とは種期～越冬前の積算気温の予測式

$$y = -0.00001x^2 + 0.02x - 2.22$$

x：は種期から越冬前調査日までの積算平均気温（3°C未満は0とした）

y：越冬前の推定主茎葉数（枚）

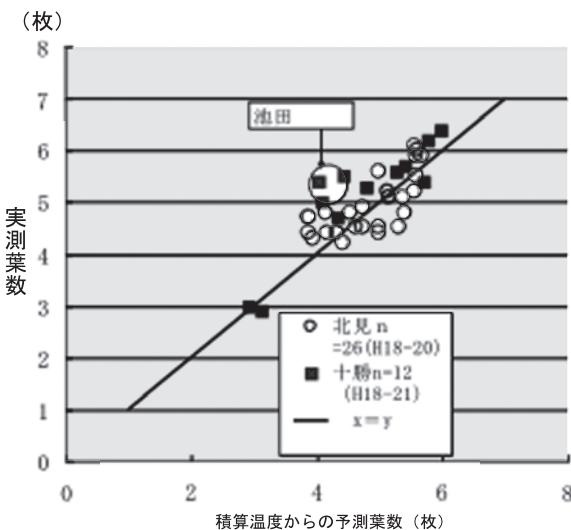


図13 予測式による葉数と実測葉数

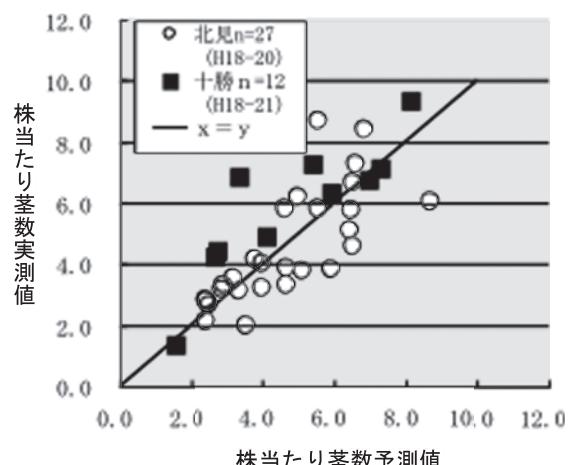


図14 予測による株当たり茎数と実測茎数

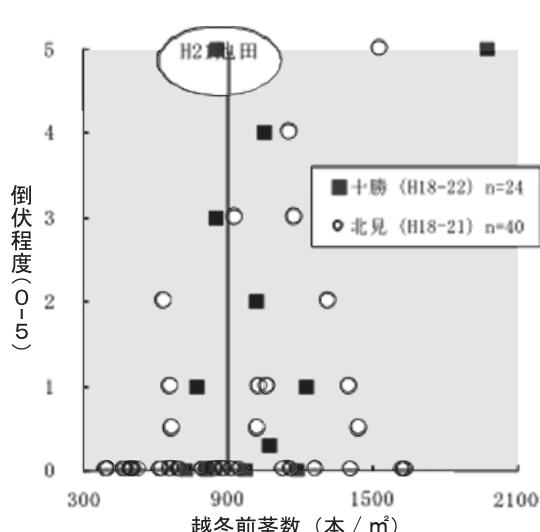


図15 越冬前茎数と倒伏の関係

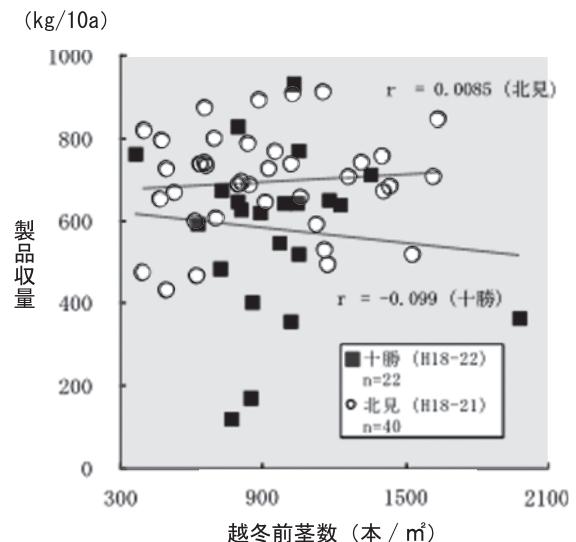


図16 越冬前茎数と製品収量の関係

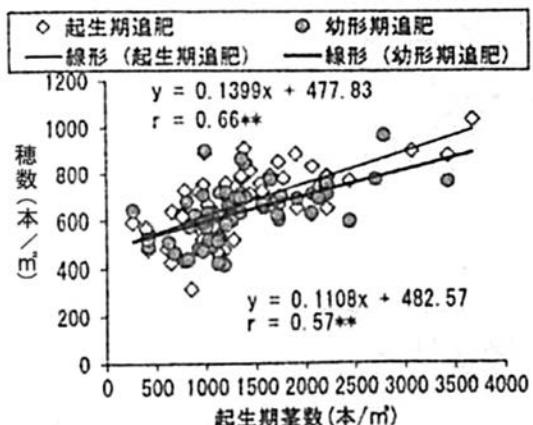


図17 道東地域における追肥時期別の起生期茎数と穗数の関係
(**は1%水準で有意)

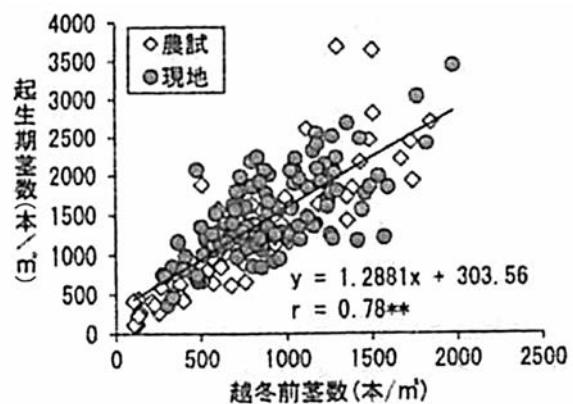


図18 道東地域における越冬前茎数と起生期茎数の関係
(**は1%水準で有意)

② 越冬前および起生期の目標茎数

平成18~22年の止葉期に追肥を行った現地圃場や試験では、越冬前茎数が900本/m²を超えると倒伏が顕著に増加し、900本/m²以下であればほとんど倒伏は発生しなかった（土壤の窒素供給量が高い池田町を除く、図15）。また、越冬前茎数370本/m²程度でも減収はなかった（図16）。

道東地域における追肥時期別の起生期茎数と穗数の関係から、幼穂形成期追肥時の穗数550~650本/m²に相当する起生期茎数は1000~1500本/m²となる（図17）。また、これに対応した越冬前目標茎数は550~900本/m²となる（図18）。これらの目標を満たすことで、目標穗数550~650本/m²を達成しやすくなる。なお、目標穗数700本/m²であるオホーツク沿海では、越冬前目標茎数は370~900本/m²となる。

③ 越冬前生育の目安とは種適期

道東地域では、土壤タイプにより出芽率に差が見られ（表9）、は種時に土壤水分が高いほ場などでは出芽率が低下するおそれがある。このため、出芽率が90%を下回ることが予想されるほ場や凍上害の発生が多い地域では、それらを考慮したは種量の調整が必要である。

表9 土壤タイプと出芽率

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
北見	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

道東地域における越冬前生育の目安と地域別のは種適期を表10に示す。近年の秋期の気温が平年より高い傾向であることを考慮し、直近5カ年の日平均気温から設定したは種適期も参考にされたい。

表10 道東地域（きたほなみ）における越冬前生育の目安と地域別は種適期

越冬前生育 の目安		適期は種		
		主茎葉数	5.0枚 (4.0~6.0枚)	
		積算気温	470°C (390~580°C)	
		目標茎数	550~900本/m ²	
		は種粒数	140~170粒/m ²	
地域区分		アメダス 地点	10カ年平均値 ^{※1}	5カ年平均値 ^{※2}
十勝	山麓	新得	9/24 (9/18~9/30)	9/27 (9/20~10/2)
	中央	芽室	9/23 (9/17~9/29)	9/25 (9/19~10/1)
	沿海	大樹	9/23 (9/17~9/29)	9/26 (9/20~10/1)
オホーツク	北部	滝上	9/18 (9/12~9/24)	9/21 (9/14~9/27)
	内陸	境野	9/20 (9/14~9/26)	9/23 (9/17~9/29)
	沿海	網走	9/28 (9/22~10/3)	9/30 (9/24~10/6)

※1 は種日から11月15日までの3°Cを超える日平均気温積算値の2015年~2024年における平均値

※2 は種日から11月15日までの3°Cを超える日平均気温積算値の2020年~2024年における平均値

（4）「ゆめちから」のは種期とは種量

（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）

「ゆめちから」は製パン適性が高く、これまでにない超強力小麦であると同時に縞萎縮病抵抗性を有することから、道央地域を中心に作付面積が増加している。平成26~27年に、収量と子実蛋白含有率の目標及び目標達成のためのは種期・は種量が示されたので以下に記す。

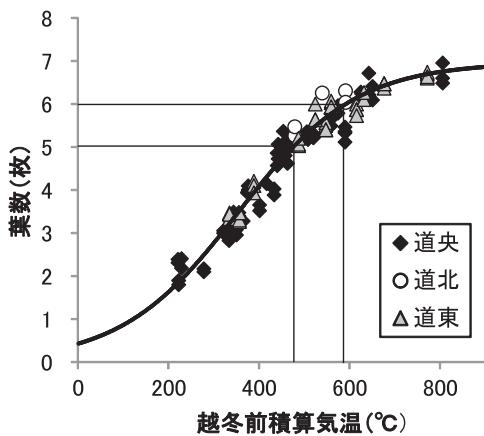


図19 越冬前積算気温と葉数の関係
(ゆめちから)

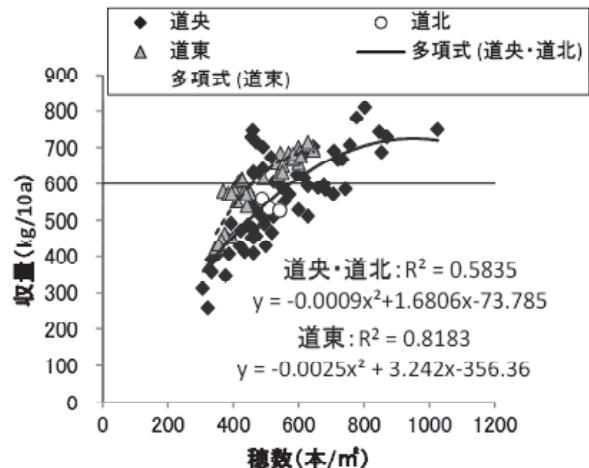


図20 穗数と収量 (ゆめちから)

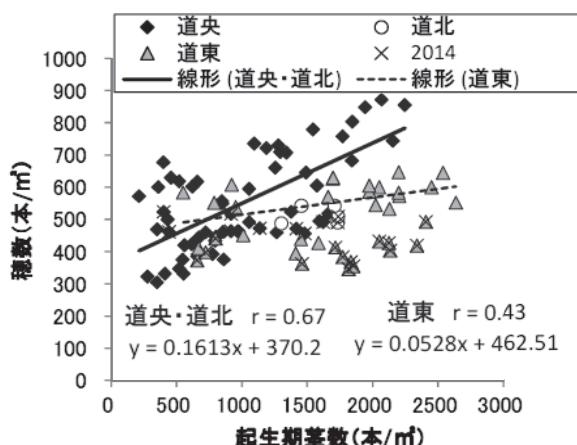


図21 起生期茎数と穗数 (ゆめちから)

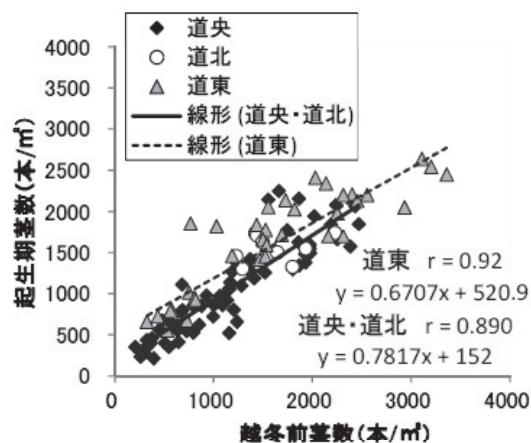


図22 越冬前茎数と起生期茎数 (ゆめちから)

1) 越冬前の目標葉数とは種期の設定

「ゆめちから」は「きたほなみ」に比べ越冬性が低い（雪腐病に弱いことから）。このため、越冬前の生育目標は道央・道北6葉以上、道東5葉以上と設定される。また、目標葉数の下限を確保するために必要なは種後の有効積算気温（3°C以上、11月15日まで）は、図19の予測式から道央・道北590°C、道東480°Cであり、これらを確保できる時期がは種適期の限である。

2) 目標穗数および目標越冬前茎数

「ゆめちから」の収量は、穗数の増加に伴い増加するが次第に頭打ちとなる（図20）。倒伏を防ぎ目標収量を600kg/10aを達成するための目標穗数は、道央・道北地域で580本/m²、道東地域で530本/m²である。また、目標穗数に相当する目標起生期茎数、目標越冬前茎数に相当する目標越冬前茎数は、道央・道北地域で1,500本/m²、道東地域では1,000本/m²である（図21・22）。

3) 越冬前生育の目安とは種時期 は種期とは種量

目標越冬前茎数に必要な株数を計算し、発芽率90%としては種粒数を算出した（図23, 24）。道央・道北地域の590°C（6葉）、道東地域の480°C（5葉）に該当するは種粒数はいずれの地域も180~200粒/m²である。やむを得ず晚播する場合は、積算気温500~590°C（道央・道北地域）、430~480°C（道東地域）の確保が可能であれば200~255粒/m²、困難な場合は340粒/m²とする。

道央・道北・道東地域における越冬前生育の目安と地域別のは種適期・晚播を表11・12に示す。近年の秋期の気温が平年より高い傾向であることを考慮し、直近5カ年の日平均気温から設定したは種時期も参考にされたい。なお、は種早限は示されていないが、極端な早まきは倒伏や病害の発生を助長するため避ける。

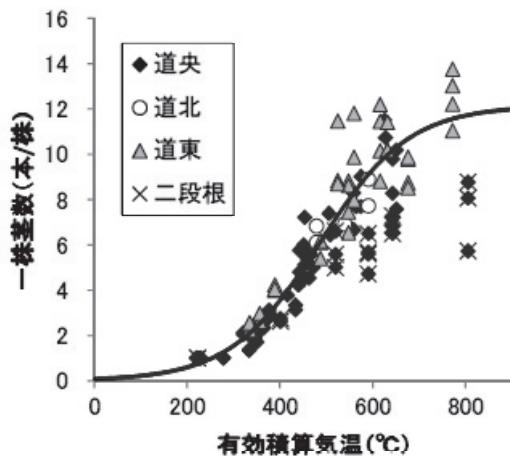


図23 越冬前積算気温と1株茎数葉数の関係

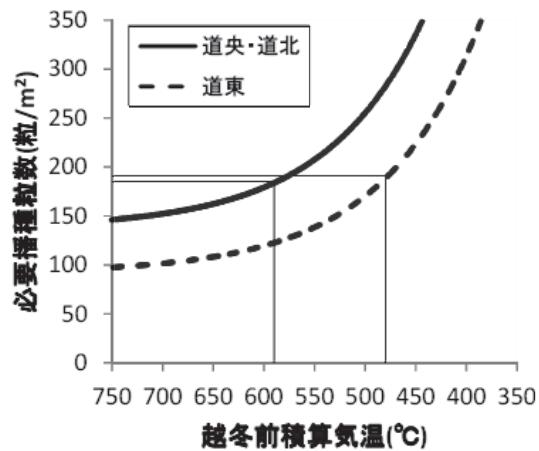


図24 越冬前積算気温とは種粒数
(ゆめちから)

表11 道央・道北地域（ゆめちから）における越冬前生育の目安と地域別は種時期

越冬前生育の目安	適期は種		晩 播		
	主茎葉数	6.0枚以上	~6.0枚		
	積算気温	590°C以上	500~590°C		
	目標茎数	1,500本/m ² ^{※1}	1,500本/m ² ^{※1}		
は種粒数		180~200粒/m ²	200~255粒/m ²		
地域区分		アメダス地点	10力年平均値 ^{※2}	5力年平均値 ^{※3}	10力年平均値 ^{※2}
空 知		長 沼	~9/20	~9/23	9/21~9/26
		深 川	~9/15	~9/18	9/16~9/21
石 狩		恵庭島松	~9/18	~9/20	9/19~9/24
		新篠津	~9/19	~9/21	9/20~9/24
上 川	北部	名 寄	~9/11	~9/14	9/12~9/17
		士 別	~9/13	~9/15	9/14~9/19
	中部	比 布	~9/12	~9/15	9/13~9/18
		旭 川	~9/16	~9/18	9/17~9/21
	南部	美 瑛	~9/11	~9/14	9/12~9/17
		富良野	~9/15	~9/17	9/16~9/20
留 萌	中部	羽 幌	~9/22	~9/23	9/23~9/28
	南部	留 萌	~9/21	~9/23	9/22~9/27

※1 目標穂数580本/m²（目標収量600kg/10a）とした時の越冬前目標茎数

※2 は種日から11月15日までの3°Cを超える日平均気温積算値の2015年～2024年における平均値

※3 は種日から11月15日までの3°Cを超える日平均気温積算値の2020年～2024年における平均値

表12 道東地域（ゆめちから）における越冬前生育の目安と地域別は種時期

越冬前生育の目安	適期は種		晩 播		
	主茎葉数	5.0枚以上	~5.0枚		
	積算気温	480°C以上	430~480°C		
	目標茎数	1,000本/m ² ^{※1}	1,000本/m ² ^{※1}		
は種粒数		180~200粒/m ²	200~255粒/m ²		
地域区分		アメダス地点	10力年平均値 ^{※2}	5力年平均値 ^{※3}	10力年平均値 ^{※2}
十 勝	山麓	上士幌	~9/20	~9/22	9/21~9/24
		鹿 追	~9/24	~9/26	9/25~9/27
	中央	本 別	~9/22	~9/24	9/23~9/26
		駒 場	~9/22	~9/24	9/23~9/26
		池 田	~9/23	~9/25	9/24~9/26
		芽 室	~9/23	~9/25	9/24~9/26
		更 別	~9/22	~9/25	9/23~9/26
	沿海	浦 幌	~9/25	~9/27	9/26~9/28
		大 樹	~9/22	~9/25	9/23~9/26
網 走	内陸	境 野	~9/20	~9/22	9/21~9/23
		美 幌	~9/22	~9/24	9/23~9/25
		津 別	~9/22	~9/24	9/23~9/25
		北 見	~9/22	~9/24	9/23~9/25
	沿海	常 呂	~9/25	~9/27	9/26~9/28
		網 走	~9/28	~9/30	9/29~10/1
		小 清 水	~9/25	~9/27	9/26~9/28

※1 目標穂数530本/m²（目標収量600kg/10a）とした時の越冬前目標茎数

※2 は種日から11月15日までの3°Cを超える日平均気温積算値の2015年～2024年における平均値

※3 は種日から11月15日までの3°Cを超える日平均気温積算値の2020年～2024年における平均値

4 品種ごとの栽培体系

道央における秋まき小麦「きたほなみ」の栽培体系（2024年1月改訂）

項目	実施方法	備考
適応地帯	道央	
は種期	は種適期 越冬前の主茎葉数が5.5～6.5葉となる積算気温520～640℃を確保する期間。 平均気温から求めると、 ・道央北部・道央羊蹄山麓では概ね9月12日前後 ・道央中部の秋期の気象条件、越冬条件が比較的厳しい所では概ね9月15日前後 ・その他の道央中部、道央南部では概ね9月20日前後	1 11月15日を起日とした日平均気温3℃以上の日を遡って計算する（平年値）。 2 なお、左記方法以外に、小麦地帯別栽培指針（平成2年度）を参照し、市町村ごとに記載されているは種早限から1週間後までの期間をは種適期の目安にすることもできる。 3 主茎葉数が6.5葉を超えると倒伏の危険性が高まるので早播は控える。 4 晩播は初期生育が劣り、低収となるので、適期は種に努める。
は種量	適期：100～170粒／m ²	1 越冬前茎数800～1250本／m ² 、起生期茎数1000～1400本／m ² 、穂数550～650本／m ² を目標とする。 2 晩播では、は種量を255粒／m ² 程度まで増やす。なお、それ以上に増やしても穂数の増加には効果が少ない。
窒素施肥法	標準施肥体系は4-0-6-4 kg／10a（基肥-起生期-幼形期-止葉期）とする。	1 起生期茎数1000本／m ² 以上の場合は起生期を無追肥とし、幼形期に追肥する。1000本／m ² 未満では起生期に2 kg／10a、幼形期に4 kg／10a追肥する。800本／m ² 未満では起生期に6 kg／10a追肥し、幼形期に4 kg／10a増肥する。 2 台地土の施肥体系は、起生期茎数1300本／m ² 以上では4-6-0-4、1300本／m ² 未満では4-6-4-4（基肥-起生期-幼形期-止葉期、各kg／10a）とする。 3 低タンパク（9.7%未満）が懸念される圃場では、開花後に追肥（尿素2%溶液の葉面散布3回程度）を行う。なお、出穂期の止葉直下葉の葉色値（SPAD）が50以上では行わない。 4 高タンパク（11.3%超）が懸念される圃場では、止葉期は無追肥もしくは追肥量を減じる。
病害虫防除	北海道農作物病害虫防除ガイドに準ずる。	
収穫	適期収穫に努める。	
品質	良質小麦生産のために適期は種に努める。	1 早播は生育が旺盛となり倒伏の危険性が高まり、子実タンパクが過剰に高まる恐れがあると共に、小麦粉の色にも悪影響を及ぼすこともある。 2 晩播は減収はもとより、容積重の低下の恐れがあり、小麦粉の色にも悪影響を及ぼすことがある。

道北における秋まき小麦「きたほなみ」の栽培体系（2011年1月改訂）

項目	実施方法	備考
適応地帯	道北	
は種期	は種適期 越冬前の主茎葉数が5.7～6.4葉となる積算気温520～630℃を確保する期間。 平均気温から求めると、 ・上川管内では概ね9月12日前後 ・留萌管内では概ね9月22日前後	1 11月15日を起日とした日平均気温3℃以上の日を遡って積算する（平年値）。 2 なお、左記方法以外に、小麦地帯別栽培指針（平成2年度）を参照し、市町村ごとに記載されているは種早限から1週間後までの期間をは種適期の目安にすることもできる。 3 主茎葉数が6.5葉を超えると倒伏の危険性が高まるので早播は控える。 4 晩播は初期生育が劣り、低収となるので、適期は種に努める。
は種量	適期：100～140粒／m ²	1 越冬前の茎数は1,000本／m ² 程度確保する。 2 晩播では、は種量を255粒／m ² 程度まで増やす。なお、それ以上に増やしても穗数の増加には効果が少ない。
窒素施肥法	(基肥－起生期－幼形期－止葉期、各kg／10a) 4－6－4－4	1 融雪促進により生育期間の確保に努める。 2 低タンパク（9.7%未満）が懸念される圃場では、「ホクシン」のタンパク履歴を考慮し、さらに止葉期2kgN／10a増肥もしくは開花後に追肥（尿素2%溶液の葉面散布3回程度）を行う。 3 「ホクシン」で高タンパク（11.3%超）となるような圃場では止葉期は無追肥もしくは追肥量を減じる。
病害虫防除	北海道農産物病害虫防除ガイドに準ずる。	
収穫	適期収穫に努める。	1 「ホクシン」と比較して成熟期が2日程度遅い。
品質	良質小麦生産のために適期は種に努める。	1 早播は、生育が旺盛となり倒伏の危険性が高まり、子実タンパクが過剰に高まる恐れがあると共に、小麦粉の色にも悪影響を及ぼすことがある。 2 晩播は減収はもとより、容積重の低下の恐れがあり、小麦粉の色にも悪影響を及ぼすことがある。

道東における秋まき小麦「きたほなみ」の栽培体系（2024年1月改訂）

項目	実施方法	備考																																																																																						
適応地帯	道東（十勝、オホーツク）																																																																																							
は種期	は種適期 越冬前の主茎葉数が5葉となる積算気温470℃を確保する日を中心とした5日間程度。 平均気温から求めると、 ・十勝、オホーツクでは概ね9月19～28日頃 ・オホーツク内陸の秋期の気象条件が比較的厳しい所では概ね9月16～20日頃 ・オホーツク内陸の高冷積雪地では、道央・道北の多雪地帯におけるは種期に準じる	1 11月15日を起日とした日平均気温3℃以上の日を遡って計算する（平年値）。 2 適期は種の始期は積算気温580℃（主茎葉数6葉）を超えない日、は種適期の終期は積算気温390℃（主茎葉数4葉）を確保できる日とする。 3 なお、左記方法以外に、小麦地帯別栽培指針（平成2年度）を参照し、市町村ごとに記載されているは種早限から1週間後までの期間をは種適期の目安にすることもできる。 4 晩播は初期生育が劣り低収となるので、適期は種に努める。 5 凍上被害の受けやすい地帯は特に適期は種に努める。																																																																																						
は種量	適期：140～170粒／m ²	1 越冬前茎数550～900本／m ² 、起生期茎数1000～1500本／m ² 、穂数550～650本／m ² を目標とする。日照が多いオホーツク沿海は、越冬前茎数900本／m ² 以下、穂数700本／m ² を当面の目標とする。 2 晩播では、は種量を255粒／m ² 程度まで増やす。なお、それ以上に増やしても穂数の増加には効果がない。																																																																																						
窒素施肥法	基肥窒素： 右記の備考1～3のいずれかに該当する場合は、2kg／10aとする。窒素肥沃度が低い場合や麦稈鋤込み等による窒素飢餓が懸念される場合は4kg／10aとする。 起生期～幼穂形成期の窒素施肥： 北海道施肥ガイドに従いAを圃場ごとに収量水準と土壤無機態窒素診断により求め、2～12kg／10aとする（右記備考の表を参照）。 起生期の茎数が1000本／m ² 以上の場合は、起生期は原則として無追肥とし、Aの全量を幼穂形成期に追肥する。1000本／m ² 未満の場合は起生期に追肥できる（右記備考の例を参照）。なお、低窒素地力が予想される場合は起生期茎数1000本／m ² 未満と同様に対応する。	1 圃場副産物の鋤込みと2kg／10a以上の窒素供給が見込まれる圃場（C/N比が低く、鋤込み直後から窒素供給を見込めるものに限る）。 2 前作への堆肥4t／10a以上施用により2kg／10a以上の窒素供給が見込まれる圃場（前年秋施用を含む）。 3 前作作付による窒素の吸い残しが予想される圃場（表層0～20cmの硝酸態窒素2kg／10a以上）。																																																																																						
<p>起生期から幼穂形成期の窒素施肥量(A)kg/10a</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">タンパク10.5% 収量水準 (kg/10a)</th> <th colspan="7">0～60cm深の起生期の土壤硝酸態窒素分析値(kg/10a)</th> </tr> <tr> <th>0</th> <th>2</th> <th>4</th> <th>6</th> <th>8</th> <th>10</th> <th>12</th> <th>14</th> <th>16</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>上記に対応した起生期から幼穂形成期の窒素追肥量(kg/10a)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>580</td> <td>8</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>(2)</td> <td>(2)</td> <td>(2)</td> <td>(2)</td> <td>(2)</td> </tr> <tr> <td>650</td> <td>10</td> <td>8</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>(2)</td> <td>(2)</td> <td>(2)</td> <td>(2)</td> </tr> <tr> <td>720</td> <td>12</td> <td>10</td> <td>8</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>(2)</td> <td>(2)</td> <td>(2)</td> </tr> <tr> <td>790</td> <td>(14)</td> <td>12</td> <td>10</td> <td>8</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>(2)</td> <td>(2)</td> </tr> <tr> <td>860</td> <td>(16)</td> <td>(14)</td> <td>12</td> <td>10</td> <td>8</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>(2)</td> </tr> <tr> <td>930</td> <td>(18)</td> <td>(16)</td> <td>(14)</td> <td>12</td> <td>10</td> <td>8</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <p>注1)右上の()は起生期の最低限の窒素追肥量。左下の()は倒伏およびタンパク過剰を招く恐れがあり望ましくない。 注2)土壤硝酸態窒素の分析にあたっては、小型反射式光度計(RQフレックス、Merck社製)の利用が可能である(詳細は北海道施肥ガイドを参照)。</p> <p>例：起生期茎数が1000本／m²未満の場合、起生期に2～4kg／10a追肥し、幼穂形成期にA-（2～4）kg／10aを追肥する。</p>			タンパク10.5% 収量水準 (kg/10a)	0～60cm深の起生期の土壤硝酸態窒素分析値(kg/10a)							0	2	4	6	8	10	12	14	16	上記に対応した起生期から幼穂形成期の窒素追肥量(kg/10a)									580	8	6	4	2	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	650	10	8	6	4	2	(2)	(2)	(2)	(2)	720	12	10	8	6	4	2	(2)	(2)	(2)	790	(14)	12	10	8	6	4	2	(2)	(2)	860	(16)	(14)	12	10	8	6	4	2	(2)	930	(18)	(16)	(14)	12	10	8	6	4	2
タンパク10.5% 収量水準 (kg/10a)	0～60cm深の起生期の土壤硝酸態窒素分析値(kg/10a)																																																																																							
	0	2	4	6	8	10	12	14	16																																																																															
上記に対応した起生期から幼穂形成期の窒素追肥量(kg/10a)																																																																																								
580	8	6	4	2	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)																																																																															
650	10	8	6	4	2	(2)	(2)	(2)	(2)																																																																															
720	12	10	8	6	4	2	(2)	(2)	(2)																																																																															
790	(14)	12	10	8	6	4	2	(2)	(2)																																																																															
860	(16)	(14)	12	10	8	6	4	2	(2)																																																																															
930	(18)	(16)	(14)	12	10	8	6	4	2																																																																															

項目	実施方法	備考
	<p>止葉期～開花期の窒素施肥： 右記の備考1～4の手順により止葉期以降の窒素追肥量を求める。</p> <p>止葉期の窒素追肥量は4kg/10aを基本とし、合計窒素追肥量は7kg/10aを上限とする。開花期追肥の方が倒伏を招きにくい。上位茎数が900本/m²を超える場合には、特に倒伏に留意する。</p> <p>また下層土等からの後期窒素供給が予想される土壤条件では止葉期以降の窒素追肥は行わない。</p>	<p>1) 止葉期の窒素吸収量 (kg/10a) $= 0.0004 \times (\text{止葉期の上位茎数、本/m}^2) \times (\text{葉色値、SPAD}) - 1.2$を求める。</p> <p>2) 成熟期の窒素吸収量 (kg/10a) $= 0.58 \times (\text{止葉期の窒素吸収量、kg/10a}) + 6.6$を求める</p> <p>3) 成熟期の目標窒素吸収量 (kg/10a) $= 0.017 \times (\text{目標収量(粗原) kg/10a} + 5.1$を求める</p> <p>4) 止葉期以降の窒素追肥量 (kg/10a) $= \{(成熟期の目標窒素吸収量、kg/10a) - (\text{成熟期の窒素吸収量、kg/10a})\} / 0.7$を求める。</p>
病害虫防除	北海道農作物病害虫防除ガイドに準ずる。	
収 穫	適期収穫に努める。	
品 質	良質小麦生産のために適期は種に努める。	<p>1 早播は生育が旺盛となり倒伏の危険性が高まり、子実タンパクが過剰に高まる恐れがあると共に、小麦粉の色にも悪影響を及ぼすこともある。</p> <p>2 晩播は減収はもとより、容積重の低下の恐れがあり、小麦粉の色にも悪影響を及ぼすことがある。</p>

「きたほなみ」大豆畦間ばらまき栽培の栽培体系（2014年1月）

項目	実施方法	備考
適応地帯	道央水田転換畑地帯	
品種	「きたほなみ」	
圃場の選定	耕起・碎土・整地は不要。欠株や雑草の少ない大豆圃場を選定する。	1. 土壤処理除草剤が使用できないので、雑草の多い畑では実施しない。
は種期	9月上旬頃（道央地域の通常栽培より早め）	1. 大豆の黄変期（落葉が始まる前）に播く。大豆は9月上旬までに落葉しない、やや早～中生品種が望ましい。 2. 大豆の欠株部分では出芽が劣る。均一には種する。
は種量	255粒／m ² 程度 (9.5～10.5kg／10a) を目安とする。	1. 越冬前の茎数1000本／m ² 程度、起生期茎数1400～1800本／m ² 程度、穂数700本／m ² 以下を目標とする。
は種方法	ブロードキャスター、ミスト機、産業用無人ヘリ、タブラ等による散播 覆土：なし（落ち葉で被覆）	
窒素施肥法	道央地域の通常栽培に準ずる。 ただし、基肥はは種時または大豆落葉後に標準量を施用する。融雪後の施肥は通常栽培に準ずる。 起生期茎数が目標を外れる場合の窒素施肥対応は、起生期茎数が1400本／m ² を下回る場合に幼穂形成期窒素4kg／10a増肥、起生期茎数1800本／m ² を超える場合に起生期窒素4kg／10a減肥する。	1. 泥炭土等地力が高く過繁茂が懸念される場合は、基肥窒素を省略する。 2. 低タンパクが懸念される圃場では開花後に追肥（尿素2%溶液の葉面散布3回程度）を行う。なお、出穂期のSPAD葉色値が50以上では子実タンパクが基準値以上となる可能性が高いため開花期の追肥を行わない。
管理		1. 前作大豆の茎葉（圃場副産物）が圃場に排出される。
子実灰分		1. 通常栽培と同様に千粒重37g未満で品質基準を超えるリスクがある。
病害虫防除	通常栽培に準ずる。	
収穫・乾燥	通常栽培に準ずる。	

道央地域の「キタノカオリ」の栽培体系（2004年、指導参考）

項目	実施方法	備考
適応地帯	道央地域	
品種	キタノカオリ	
は種期	は種晩限（ホクシンと同様） ① 道央北部、羊蹄山麓：9月10日まで ② 道央中部の秋季の気象条件、越冬条件が厳しいところ：9月15日まで ③ その他の道央中部、道央南部：9月20日まで	① 主茎葉数を6葉以上確保する。 ② 各地域のは種期については小麦地帯別栽培指針（1990（H2）年）を参考にする。 ③ 「キタノカオリ」は耐雪性が十分でなく、初期生育がやや劣ることから、晩播での収量低下が大きいことがあるので、は種適期を厳守する。
は種量	255粒/m ² （ホクシンと同程度）	① 「キタノカオリ」では、晩限近くのは種においては種量を340粒/m ² 程度に増やすことは子実重の確保に有効である。 ② 「キタノカオリ」は倒伏抵抗性があるが、早播では種量を多くすると減収の恐れがある。
窒素施肥法	各生育期における窒素施肥法は ① 基肥は「ホクシン」と同様にN4kg/10a程度を施肥する。 ② 起生期～幼穂形成期に「ホクシン」の施肥量に加え、N3kg/10a程度増肥する（上限はN9kg/10a程度）。 ③ 止葉期にN6kg/10aの追肥、または止葉期にN3kg/10a程度の追肥に加え、尿素（2%）の葉面散布を開花期以降に3回程度行う。	① 尿素2%溶液の葉面散布は開花期以降2週間までは後期に施肥するほど子実蛋白含有率が増加する。また、濃度障害を避けるため晴天時の日中は避ける。 ② 後期窒素追肥により成熟期が2日程度遅れる。 ③ 地力の高い圃場、生育不良条件では過度の後期窒素追肥を行うことにより穂先熟となるため適応できない。
病害虫防除	防除基準に従う。	① 「キタノカオリ」はコムギ縞萎縮病に弱いため発病圃場では栽培しない。 ② 「キタノカオリ」は耐雪性が十分ではないので、雪腐病防除を徹底し、連作圃場など菌密度の高い圃場での栽培を避ける。
品質	「ホクシン」に比べ α -アミラーゼ活性が高まりやすく、低アミロース発生の危険性が高いことから、適期収穫・乾燥に努める。	① 成熟期は「ホクシン」と比較して6日程度遅い。

秋まき小麦「ゆめちから」の栽培体系（2015年1月改訂）

項目	実施方法	備考
は種期	は種適期 越冬前の主茎葉数と積算気温 道央・道北：6葉以上。 590℃以上。 道東：5葉以上。 480℃以上。 ※晩播① 道央・道北 500～590℃ 道東 430～480℃ 晩播② 道央・道北 500℃未満 道東 430℃未満	1 越冬前有効積算気温は11月15日を起日とした日平均気温3℃以上の日を遡って積算する（平年値）。 2 は種適期は「きたほなみ」より早い。晩播によって子実重は低下し、雪腐病の被害も高まることから、適期は種を励行する。 3 極端な早まきは倒伏リスクを高める。
は種量	適期：180～200粒／m ² (発芽率90%と仮定) 晩播①200～255粒／m ² 晩播②255～340粒／m ²	1 やむを得ずは種が遅れた場合は、は種量を増やすことで減収を緩和できる。
窒素施肥法	標準窒素施肥体系 (基-起生期-幼形期-止葉期-開花期) 道央：4-9-0-6-0 道北：4-6-6-6-0 道東：4-8-0-6-0	1 基肥窒素は4 kg／10aとする。 2 当該圃場又は近隣圃場の過去実績データが存在する場合は、窒素施肥シミュレートツールNDASにより窒素施肥体系を調節できる。 3 泥炭土を除き、止葉期葉色が道央・道北47未満、道東49未満の場合は、タンパク13%を下回る可能性が高いため、止葉期増肥や開花期葉面散布を検討する。また、道東では止葉期の葉色値が55以上の場合はタンパクが15.5%を上回る可能性が高いため、止葉期以降の減肥を検討する。 増減肥の目安は窒素施肥量3 kg／10aにつきタンパクがおよそ1 point変動するとして行う。
病害虫防除	北海道農作物防除ガイドに準ずる。	
収穫	適期収穫に努める。	1 穂水分を参考に適期収穫を行う。 2 1日当たりの穂水分低下率は、成熟期前1.38point、成熟期後3.69point／日で「きたほなみ」(同1.55 point、4.56point／日)より低下程度がやや小さい。
その他	1 有効気温（日平均気温-基準温度、但し正の値）の積算値を用いて、出穂期および成熟期を予測できる（誤差は2日程度）。融雪日～出穂期の有効積算気温および基準温度はそれぞれ523.9℃、0.66℃、出穂期～成熟期ではそれぞれ621.2℃、3.69℃である。 2 標準窒素施肥体系に従った上で黄化は施肥以外の要因（土壤物理性不良、低pH、病害等）の可能性が高く、黄化対策としての安易な窒素追肥はタンパクを過度に高める恐れがある。	

5 雑草対策

近年、雑草害が見られる圃場は減少傾向にあるが、連作圃場等ではスズメノカタビラを中心に雑草の発生が目立つ。多年生雑草やイネ科雑草は、秋のうちに十分な除草対策をとる必要がある。また、農道から圃場内へ雑草が侵入する例が見られることから、日頃から農道の雑草も除草することが大切である。

雑草が小麦に与える影響は図25に示すように様々なものがあり、これらにより収量に及ぼす影響は極めて大きい（図26）。また、生育停滞による粒の充実不足や病害虫の発生による被害粒など品質面に及ぼす影響も大きい。

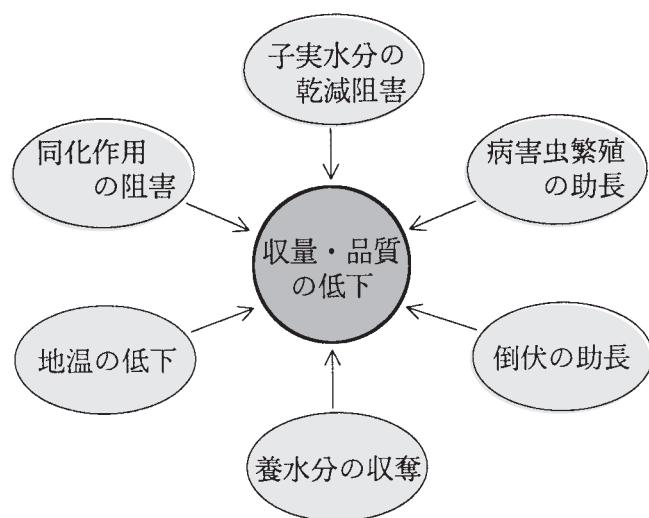


図25 雑草が小麦に与える悪影響

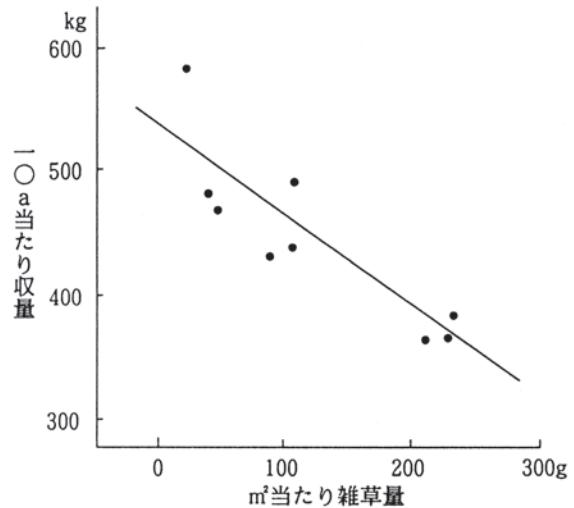


図26 雑草発生量と小麦の収量との関係
(平野ら 1970年)

(1) 薬剤防除の前に雑草の発生を耕種的に抑える

- 1) 連作するとイネ科雑草や越年生雑草の種類や発生量が多くなるとともに、多年生の難防除雑草も増えてくる（表13）。輪作を守ることが必須対策である。
- 2) 小麦の生育が順調であると雑草の発生は抑制される。圃場条件の改善や適切な栽培技術の実践が大切である。

表13 小麦圃場における主要雑草種 (改良普及員資料第29巻より)

地 域	年 次	項目	1 位	2 位	3 位	4 位	5 位	総数
道 央	1997	草種	スズメノカタビラ	ハコベ	タデ類	ギシギシ	シロザ	30種
		本数	66.2	29.7	11.6	6.0	5.5	130.0
網 走	1998	草種	スズメノカタビラ	ハコベ	タデ類	イヌカミツレ	ヒエ類	31種
		本数	106.2	16.8	11.9	8.1	4.7	161.1
十 勝	1997	草種	ナズナ	ハコベ	ソバカズラ	シロザ	タデ類	18種
		本数	22.0	14.4	4.0	2.6	1.4	47.5
上 川	1998	草種	ハコベ	スズメノカタビラ	シロザ	タデ類	ナズナ	13種
		本数	13.2	2.6	2.0	1.6	0.7	21.8
	1997	草種	ハコベ	タデ類	シロザ	スズメノカタビラ	ナズナ	24種
		本数	27.4	13.9	6.2	5.8	3.6	62.9
	1998	草種	スズメノカタビラ	ハコベ	タニソバ	タデ類	イヌビュ	20種
		本数	18.1	15.3	6.1	5.7	1.5	52.1
	1997	草種	スズメノカタビラ	ナズナ	スカシタゴボウ	ギシギシ	シロザ	15種
		本数	176.0	40.5	9.7	8.3	1.9	241.5
	1998	草種	スズメノカタビラ	ヌカボ	ハコベ	ナタネビラコ	シロザ	23種
		本数	17.2	3.0	1.7	1.2	1.1	28.7

(2) 除草剤の使用

雑草対策として、適正な輪作を行うことが最小限の除草剤の使用で済み理想である。除草剤使用に当たっては、作付圃場の優先雑草を考慮し、適合した剤の選択が必要である。多年生イネ科雑草は、耕起前雑草茎葉散布の除草剤により対応する。は種後は広葉雑草及び1年生イネ科雑草やスズメノカタビラを対象に、全面土壤散布の除草剤で対応する。いずれも農作物病害虫・雑草防除ガイドを確認し、適正使用に留意する。また、周辺作物に薬剤が飛散しないよう、散布に当たっては十分な注意が必要である。

6 品質確保のための収穫対策

(1) α -アミラーゼ活性とフォーリングナンバー

アミロ粘度は小麦粉デンプンに熱を加え、糊にした時の粘りの程度で示す。穂発芽した小麦はデンプンが壊れているため、健全な糊ができない。この状態を「低アミロ」という。

アミロの低下は成熟期前後の降雨により発生する。子実が吸水し、デンプン分解酵素の一つである α -アミラーゼが活性化し、子実内のデンプンを分解することによって起こる。

α -アミラーゼ活性の値が3以上に高まると低アミロ状態となる。また、成熟期から日が進むほど休眠が覚めていくので、降雨のたびに低アミロが発生しやすくなる。

デンプンの分解による小麦の劣化を測定する方法として、 α -アミラーゼ活性量を直接測定する方法の他に、デンプンの糊化粘度を測定するアミログラフやフォーリングナンバー (FN) の方法がある。フォーリングナンバーはアミログラフより簡便な方法であり、小麦乾燥調製施設等で広く用いられ、「用途別の品質評価基準」でも評価事項となっている。

倒伏は α -アミラーゼ活性を高め、アミロ粘度が低下するリスクを高める (図27、28)。良質小麦生産には倒伏は禁物である。

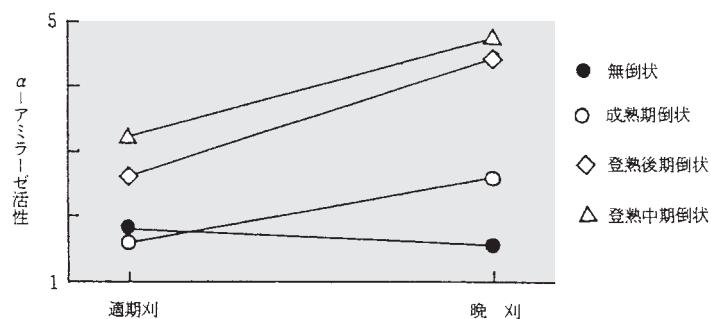


図27 時期別倒伏が α -アミラーゼ活性に及ぼす影響 (1992年)

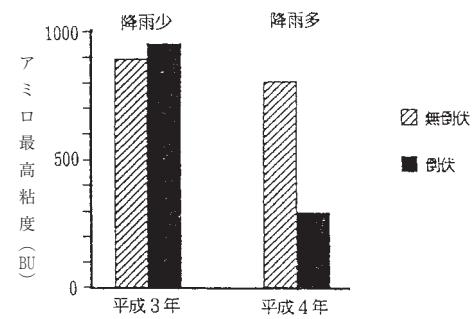


図28 倒伏がアミロ最高粘度に及ぼす影響

(2) 環境条件と α -アミラーゼ活性の推移

α -アミラーゼ活性は登熟期と収穫時期の気象条件で異なる。図29は高温・少雨が続いた年であるが、 α -アミラーゼ活性は成熟期以降はやや高いが、穂水分の減少とともに低下している。その後はほぼ一定の低い状態を維持し、低アミロの発生はない。

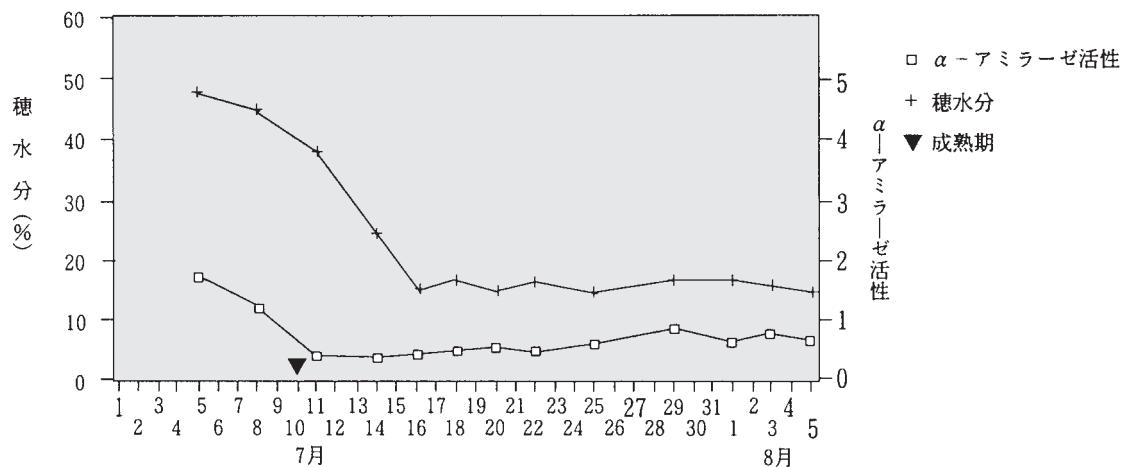


図29 穀降水条件における穀水分・ α -アミラーゼ活性の推移
(中央農試 チホクコムギ1991年)

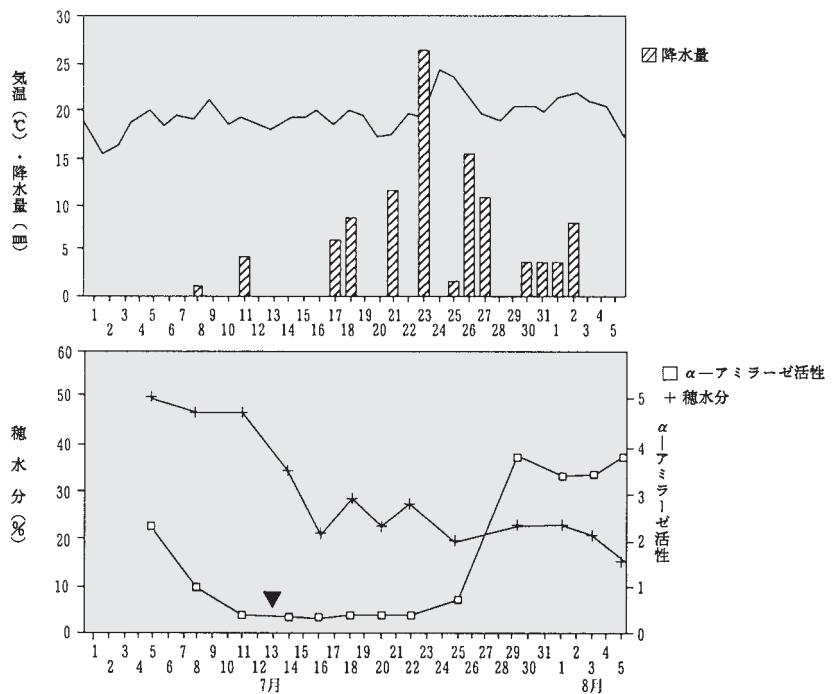


図30 自然条件における穀水分・ α -アミラーゼ活性の推移
(中央農試 チホクコムギ1991年)

一方、図30は成熟期直後に多少降雨があった年であるが休眠は維持されており、 α -アミラーゼの活性は低いままである。成熟期以降時間の経過とともに休眠が浅くなかった時点で連続した降雨に遭遇し、 α -アミラーゼが活性化する一般的な低アミロのパターンである。

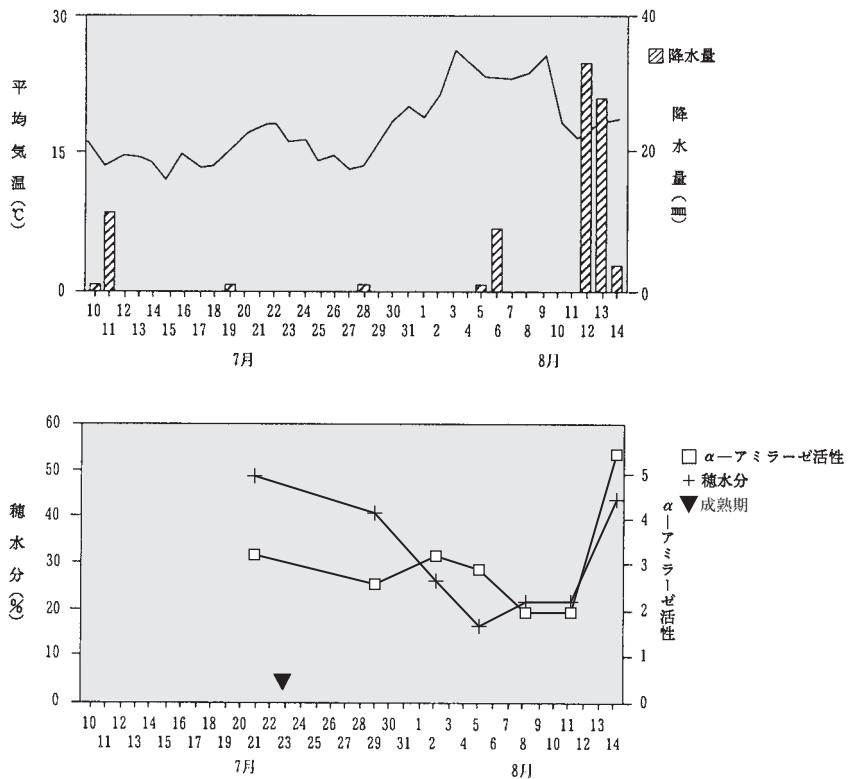


図31 自然条件における穂水分・ α -アミラーゼ活性の推移
(十勝農試 1998年)

図31は成熟期以降は降雨が少ないが、低温・寡照が続いた条件である。子実水分の高い状態が維持され、並行して α -アミラーゼ活性が高く維持されている。この場合「チホクコムギ」では穂発芽は発生しなかったが、収穫時点ですでに低アミロになっていた。

(3) 成熟期後における降雨条件と低アミロの発生（「ホクシン」の場合）

図32は、平成17年に十勝農試で「ホクシン」に対して成熟期の一定の時期から連続降雨処理を行った場合、いつの時点で α -アミラーゼ活性の値が3以上になり、低アミロ状態となるかを調査した結果である。成熟期（7月15日）に降雨処理を開始すると6日の連続降雨で低アミロになり、成熟期から1週間後に降雨処理を開始すると、2日の降雨で低アミロとなった。成熟後の日数の経過とともに穂発芽（低アミロ）し易くなることを示している。平成17年の十勝地域は好天に恵まれ、穂発芽の発生がなく成熟期後も雨がなかった年である。したがって、成熟期前後に雨が多かったり、登熟期間に湿度が高かったりするとこの日数はさらに短いと予想される。

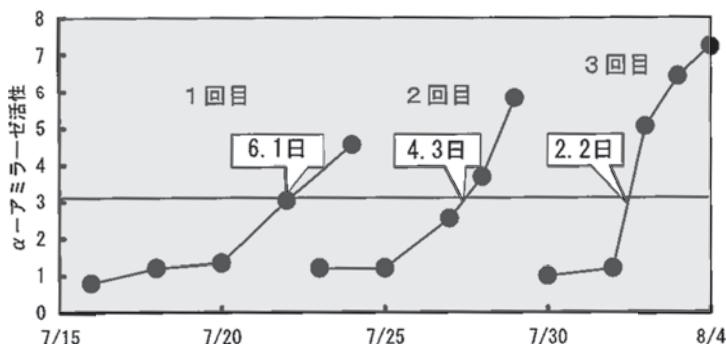


図32 ホクシンに対する成熟期以降の降雨処理と低アミロ化危険日数 (2004 十勝農試)

実際のコンバイン収穫は成熟期（子実水分40%）から3～4日後で子実水分が30%を切った段階で始まるため、収穫の最盛期となる成熟期から1週間後の段階では、4日程度の連続降雨があるとアミロ粘度の低下が起こり、さらに収穫が長引くとその危険性は一層高まる。このため、適期収穫は非常に重要である。

(4) 「きたほなみ」の穂発芽耐性

図33に「きたほなみ」と「ホクシン」の穂発芽耐性の比較を示した。降雨日数とフォーリングナンバーの関係を見ると、「きたほなみ」は300秒を維持できる日数が「ホクシン」より2日長い。健全なFN値300秒を維持する降雨日数は「ホクシン」は3日間に対し、「きたほなみ」は5日間大丈夫である。

ただし、長期の降雨処理では「きたほなみ」も低アミロ化することから、適期収穫についてはこれまで同様に万全を期す必要がある。

(5) 「品質仕分け」は収穫段階から（部分刈り・別刈りの徹底）

- 1) 圃場内で成熟ムラがある場合は、収穫可能になった部分から刈取りを行う。
- 2) 低アミロになった小麦がわずかでも混入すると、小麦全体の品質を低下させてしまう。倒伏した小麦は低アミロの可能性が高く、子実の充実も悪いので別刈りとし、健全な小麦と混入しない。
- 3) 病害（赤かび病・立枯病等）や障害を受けた小麦も別刈りにし、別保管する。

- 1回目：成熟期（7/15）から降雨処理開始
- 2回目：成熟期から7日後に降雨処理開始
- 3回目：成熟期から14日後に降雨処理開始
- 成熟期は7月15日
- 図中の〔日〕は低アミロ化危険日数

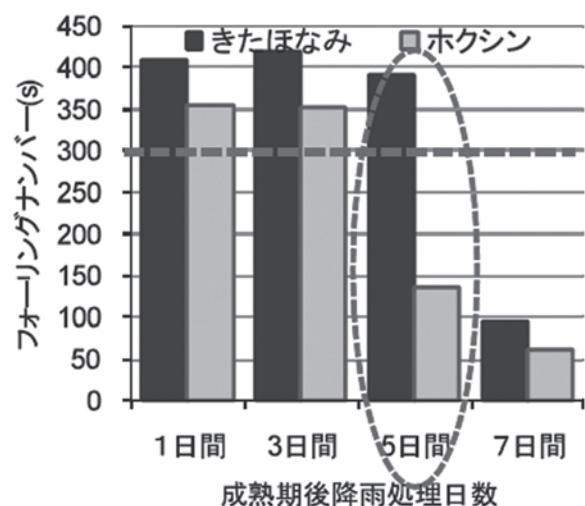


図33 成熟期後の人工降雨処理による
フォーリングナンバーの変化
(2006 北見農試)

(6) 天候不順に対する備え

- 1) 穂発芽による規格外の発生を避けるため、まず圃場から小麦を収穫し持ち出すことが先決となる。収穫時に長期間の降雨が予想される場合は、子実水分35%程度からの高水分収穫を実施する。
- 2) 天候不順時は、子実水分が高いため乾燥施設の能率も低下してくる。乾燥施設の効率利用を図るため、子実水分が18%以下に低下した時点で一時貯留を行う（二段乾燥の実施）。また、ビニールハウス、倉庫等を利用した実干しを行って乾燥処理を促進する。
- 3) 収穫時期の天候は年次変動が大きく、道央・道北地域と道東地域に差もみられる。長雨や断続的な降雨に対応したより迅速な収穫・乾燥体制を整備することで、収量・品質の確保を図る。

7 適期収穫判定技術

(1) 小麦適期収穫のための穂水分測定による成熟期予測法

小麦の子実水分は乳熟期以降、成熟期(水分40%)までほぼ直線的に1日あたり1～2%減少する（宮本、庵、奥村各報告、図34）。また、子実水分と穂水分はコンバイン収穫の適期を判定する方法として読み替えが可能である（宮本ら報告）。これらを活用し、穂水分を測定することで収穫の15日程前に成熟期を予測し、適期収穫が可能となる方法が体系化され（西川、長濱）、実証された（十勝中部、檜山南部・東胆振地区農業改良普及センター）。

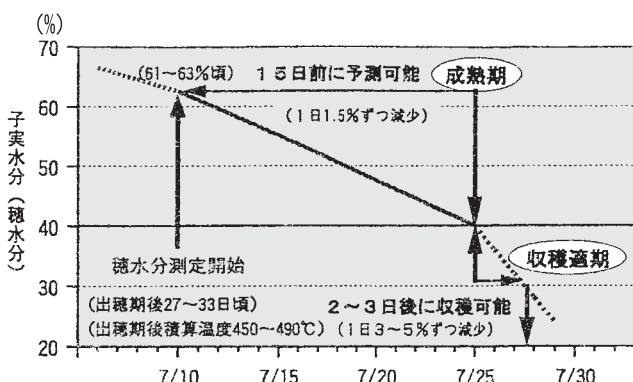
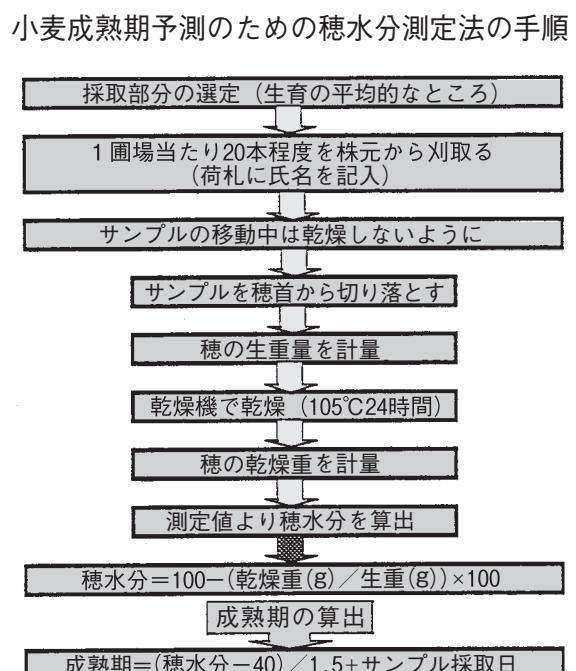


図34 成熟期及び収穫適期予測の模式図



○ 測定値より子実水分を計算する

$$100 - \frac{\text{乾燥重(g)}}{\text{生重(g)}} \times 100 = \text{子実水分}$$

<計算例>

サンプル 刈取り日	穂サンプル(g)		子実 水分 (%)	成熟 期	刈取 適期
	生重	乾燥重			
6/25	33.34	9.07	72.8	7/16	7/19

子実水分は、成熟期後1日当たり3~5%程度低下する特徴があります

コンバイン収穫可能水分が30%であれば、刈取適期は7月19日となります

$$\frac{(\text{子実水分} - 40)}{1.5} + \text{サンプル刈取り日} = \text{成熟期} \left(\frac{\text{子実水分}}{40\%} \right)$$

本予測法の活用に当たって次の点に留意する。

- 1) 本予測法は、現地において出穂期後25~30日目頃から穂水分を計測することによって成熟期を精度良く予測できる。調査開始は出穂期後25~30日目頃とし、平年の登熟日数や天候などを考慮して判断する。
- 2) 成熟期を予測することにより、地域や圃場ごとのコンバイン収穫作業の効率的な運用計画に役立つ。このことは、穂発芽や低アミロ小麦を出さないためにも有効である。
- 3) 1999(平成11)年度指導参考事項「気象要因の解析に基づく低アミロ小麦の発生危険度の予測」を併用することで、高品質小麦の確保が期待できる。
- 4) 圃場内で生育にバラツキがある場合は、生育の早い部分と遅い部分に分けて採取し、それぞれの収穫適期を予測する。
- 5) 調査後、低温や日照不足が続くと、1日あたりの水分減少率が1.5%以下になる場合がある。この場合、天候の状況をみて再調査を実施すると、より予測精度が高まる。
- 6) 本成績は「ホクシン」での成績である。

(2) 「きたほなみ」と「ゆめちから」の穂水分

十勝農業改良普及センターは平成21年の課題解決研修として、十勝農試および十勝管内7箇所の「ホクシン」と「きたほなみ」の穂水分低下の比較を行った(図35・表14)。

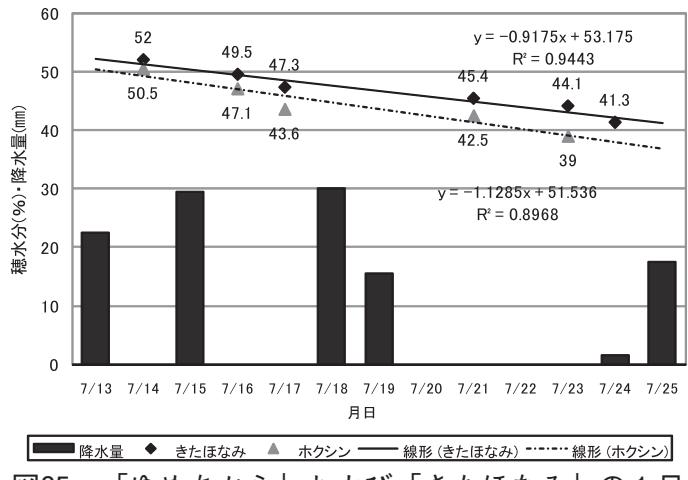


図35 「ゆめちから」および「きたほなみ」の1日当たりの穂水分低下率
(point/日・H21 十勝農試)

表14 十勝管内の穂水分減少率 (point/日・H21年)

	きたほなみ		ホクシン	
	減少率(%)	決定係数	減少率(%)	決定係数
十勝農試	0.92	0.897	1.13	0.944
芽室町	0.86	0.977	—	
池田町	1.05	0.989	1.31	0.999
豊頃町	1.14	1.000	1.56	1.000
鹿追町	0.91	0.991	—	
士幌町	1.05	0.966	1.21	0.952
本別町	1.14	0.995	1.14	0.990
平均	1.01		1.27	

注) 各地域穂水分50%代から成熟期(水分40%)まで調査

「きたほなみ」の穂水分減少率は1.01%／日で「ホクシン」1.27%／日に比べ、地域間差はあるものの小さかった(なお、H21年は登熟期間多雨年である)。また、「ゆめちから」の穂水分低下特性については、「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)の中で、次のように示された。

- ・「ゆめちから」の穂水分は「きたほなみ」より低下しにくく、穂水分が40% (成熟期) や30% (コンバイン収穫可能) までに低下するのに「きたほなみ」より時間を要した(図36)。
- ・登熟期間中の一日常たりの穂水分低下率は、圃場や年次を込みにした平均値で「きたほなみ」は1.55%／日、「ゆめちから」で1.38%／日であった。また、成熟期以降の低下率も「ゆめちから」の方が小さい傾向にあった(表15)。

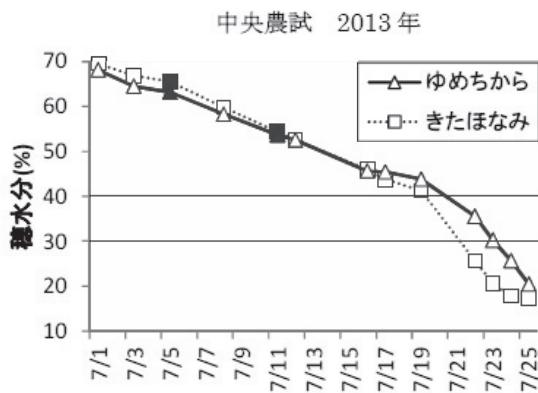


図36 品種別穂水分低下状況（中央農試）

表15 「ゆめちから」および「きたほなみ」の1日当たりの穂水分低下率 (point/日)

圃場	年次	品種	成熟期前		成熟期後	
			穂水分低下率	品種間差	穂水分低下率	品種間差
中央	2013	ゆめちから	1.39	-0.22	5.14	-1.30
		きたほなみ	1.61		6.44	
	2014	ゆめちから	1.34	-0.17	4.78	-0.55
		きたほなみ	1.51		5.33	
上川	2014	ゆめちから	1.20	-0.25	4.24	-0.37
		きたほなみ	1.45		4.61	
	2013	ゆめちから	1.47	-0.11	2.47	-0.73
		きたほなみ	1.58		3.20	
十勝	2014	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

(3) 発育モデルによる出穂期および成熟期の予測

前述の「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)の中で、発育速度 (DVR) と有効積算気温を用いた「きたほなみ」および「ゆめちから」の出穂期、成熟期予測法が提示された。

※DVR: 1日当たりの生育ステージの増加速度 (ある生育ステージから次の生育ステージに要した日数の逆数)

出穂期は融雪日から0℃以上の有効気温 (日平均気温 - 基準温度) を積算し、有効積算気温を超えた日。成熟期は出穂期から有効気温を積算し、有効積算気温を超えた日とした (表16)。

開発されたモデルによる予測値と実測値を比較すると、予測精度は高かった (図37)。

表16 出穂期および成熟期予測モデル式

モデル式
予測生育期節 = Σ (日平均気温°C - 基準温度) \geq 有効積算気温
ゆめちから 出穂期 = Σ (日平均気温°C - 0.66°C) \geq 523.9°C (起点: 融雪日)
成熟期 = Σ (日平均気温°C - 3.69°C) \geq 621.2°C (起点: 出穂期)
きたほなみ 出穂期 = Σ (日平均気温°C - 0.04°C) \geq 596.0°C (起点: 融雪日)
成熟期 = Σ (日平均気温°C - 2.71°C) \geq 647.1°C (起点: 出穂期)
※ 融雪日や出穂期など、起点となる日は積算気温に含まない

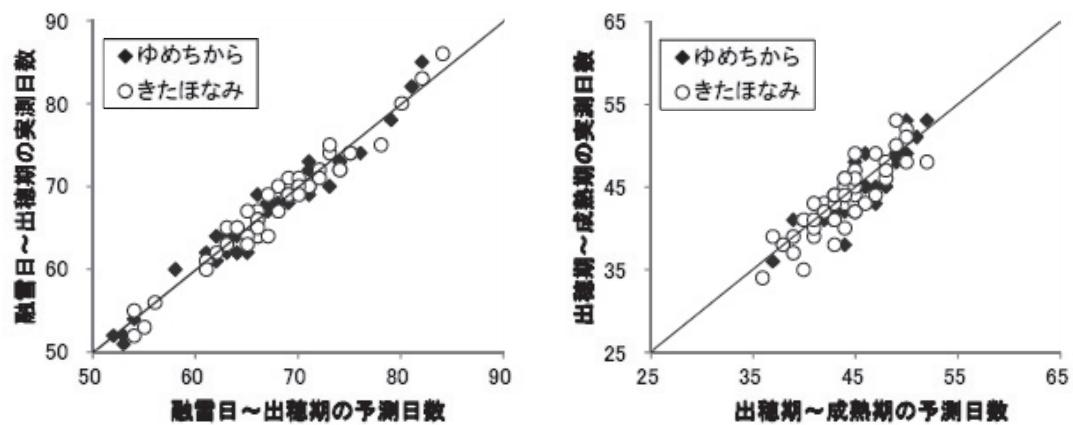


図37 各期間の予測日数と実測日数の比較 (左: 出穂期 右: 成熟期)

II 小麦品種の特性と栽培上の注意点

地方独立行政法人 北海道立総合研究機構

農業研究本部 北見農業試験場 麦類畑作グループ 主査 其 田 達 也

1. 秋まき小麦品種の変遷

北海道の秋まき小麦は積雪前の秋季に播種し、翌年夏に収穫を行う。北海道の冬季の気象は小麦にとって厳しく、特に現在の主産地である道東では過酷な低温にさらされるため、昭和20年代までは春まき小麦とほぼ拮抗する程度の作付面積に留まっていた。しかし、昭和29年に越冬性に優れ、当時としては短強稈の「ホクエイ」が育成され、道東地方でも安定して収量が確保できるようになった。また、狭畦密植栽培による多収化が可能になったことから、秋まき小麦の作付割合が高まった。昭和42年には「ホクエイ」の品質面を改良した「ムカコムギ」、昭和49年には、短強稈で耐倒伏性に優れる「ホロシリコムギ」と早生の「タクネコムギ」が育成された。特に「ホロシリコムギ」は密植による多収化や機械収穫に適していたことから、作付面積の拡大に貢献した（図1の1）。その後、北海道での小麦作付面積と生産量の増大に伴い、実需者からは道産小麦に対する品質改善の要望が強まり、特にうどんなどの日本めん用としての品質改良が強く求められるようになった。

昭和56年に育成された「チホクコムギ」は、日本めん用としての適性が優れ、ゆでめんの色、粘弹性（食感の一部）などこれまでの北海道産小麦の評価を変える良好な品質を有し、実需者の期待に応える品種であった。また、栽培面でもそれまで道内で主力であった「ホロシリコムギ」よりもさらに短稈で倒伏に強く、多肥による増収も可能であったことから、昭和60年以降急速に作付けを伸ばした（図1の1）。ただし、普及開始当初は、雪腐病に弱いことから道東地域のみの栽培に限られた。その後、上川や道央など多雪地帯においても減反に伴う転作作物として小麦が注目され始め、薬剤による雪腐病防除と越冬前の生育量確保のための早播き、過繁茂防止のための基肥窒素の減肥などの栽培指導とともに、これら地域にも栽培適地が拡大された。

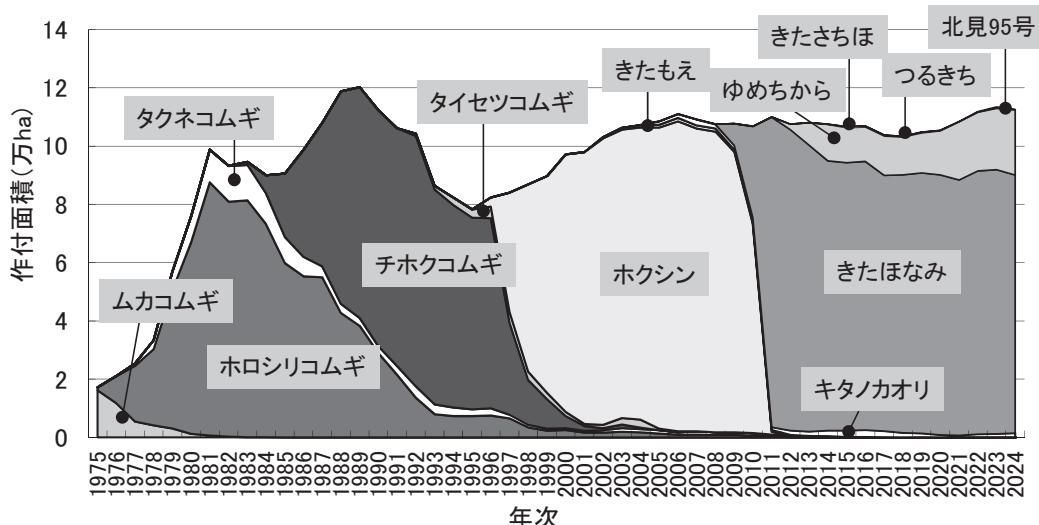


図1の1 秋まき小麦の品種別作付面積の推移

「麦類・豆類・雑穀便覧」（北海道）より作図

秋まき小麦の作付面積は「ホロシリコムギ」、「チホクコムギ」の普及とともに増加し、平成元年には12万haに達した。その後転換畑を中心に排水対策の遅れや連作障害の発生などにより品質や収量が低下し、作付面積がやや減少し、平成7年に8万haを切った（図1の1）。特に「チホクコムギ」は雪腐病やうどんこ病に弱く、さらに穂発芽耐性が弱く、成熟期前後の降雨によりしばしば穂発芽が発生し、年次により生産量や品質が著しく低下することがあった（図1の2）。

平成2年には、小麦粉の色調が明るく改良された「タイセツコムギ」が育成され、日本めん用としての品質が改善されたが、穂発芽耐性や耐倒伏性が不十分であるため栽培奨励地域は上川地域に限定された。生産者からは病害や障害、特に収穫期前後の降雨による穂発芽やコムギ赤かび病（以下、赤かび病）などに強く、安定した栽培が可能で、かつ高品質な小麦品種の育成が強く望まれた。

平成6年に「ホクシン」が育成された。「ホクシン」は「チホクコムギ」に比べ雪腐病、うどんこ病などの耐病性が優れることに加え、成熟期が3～4日早く、成熟期前後の降雨による被害を回避する可能性が高くなった。収量は「チホクコムギ」と同等からやや優る特性を持ち、安定して栽培できることから平成9年以降急速に作付面積が拡大した（図1の1）。しかし、「ホクシン」の子実蛋白質含有率が「チホクコムギ」に比べやや高く、栽培開始当初は実需者の求める適正值の範囲外となった生産物が一部にあり、特に蛋白質含有率の高い生産物で小麦粉の粉色が悪くなることが指摘された。そこで平成10年に道東地域、平成11年には道央・上川地域における「ホクシン」に適した栽培法が開発され、生育後期には追肥を行なわないなどの留意事項が指導された。「ホクシン」に適した栽培技術の普及により、各生産者の意識の向上や集荷・流通段階での調製技術にも改善が図られ、道産小麦は一定の高い評価が得られるようになった。

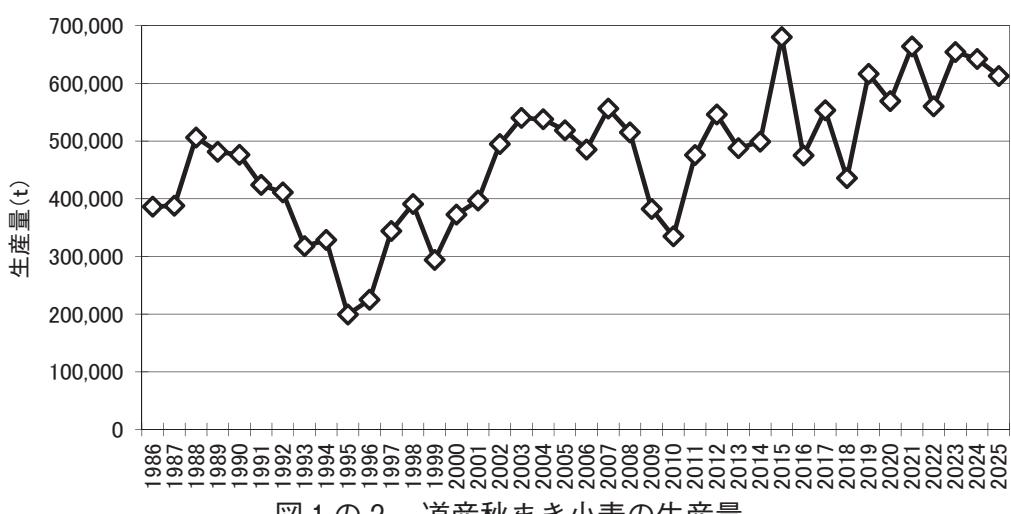


図1の2 道産秋まき小麦の生産量

「麦類・豆類・雑穀便覧」（北海道）および「作物統計調査」（農林水産省）より作図

一方で新たな栽培面での問題も発生した。平成3年以降、コムギ縞萎縮病（以下、縞萎縮病）が全道各地で確認されるようになった。「ホクシン」は縞萎縮病に弱く、発生は場では減収するため、縞萎縮病発生は場で栽培可能な品種の育成が強く要望された。平成12年に育成された「きたもえ」は縞萎縮病にやや強く、本病発生は場で栽培しても品質や収量への影響がほとんどなかった。穂発芽耐性も「ホクシン」より優れた。品質では小麦粉の粉色が改良され、ゆでめんは明るい色調で「ホクシン」よりも良好であった。しかし、ゆでめんの粘弾性が「ホクシン」よりやや劣るため、縞萎縮病発生地域に限って作付された。

秋まき小麦の作付面積は「ホクシン」の作付けが増え始めた平成8年以降徐々に増加し、全道の作付面積は平成14年には10万haを越えた。平成17年からは民間流通制度の中で品質に対する評価基準値が導入され、蛋白質含有率、容積重、フォーリングナンバー、灰分などの品質項目に基準値・許容値が設定され、以前にも増して品質の良好な小麦品種が望まれるようになった。

平成18年に「きたほなみ」が育成された。「きたほなみ」は「ホクシン」に比べ成熟期は約2日遅いが、収量性が高く、穂発芽耐性や赤さび病抵抗性が優れる。品質では灰分が低く、製粉歩留が高いことから上質な粉がたくさんとれる。また、粉色が良好で、ゆでめんの色、粘弾性ともに優れ、オーストラリア産のめん用小麦銘柄「ASW」に匹敵する高品質である。「きたほなみ」は平成20年秋から一般栽培が始まり、平成24年産では10万haを超える作付けとなった（図1の1）。「きたほなみ」は「ホクシン」より蛋白質含有率が約0.8ポイント低いことや、越冬後に茎数が多くなりやすいなどの特性を有する。「きたほなみ」の普及にあわせて、このような品種特性に対応した栽培法が開発され、生育期の茎数管理や生育後期の追肥による蛋白質含有率安定化などの栽培技術が指導されている。

「きたほなみ」の普及により、穂発芽被害が軽減し、製粉性（上質な粉がたくさんとれる）や製めん適性が向上したことから、道産小麦の品質は実需者から高く評価されるようになってきた。しかし、近年の気候変動などにより、年次や地域による生産量および品質（特に蛋白質含有率）の変動が大きい場合があり、実需者からは生産量と品質のより一層の安定化が求められている。

平成23年に育成された「きたさちは」は、「きたもえ」並の縞萎縮病抵抗性があり、「きたもえ」の欠点であったうどんの粘弾性が改良され、縞萎縮病多発地域の「きたもえ」にかわり一時普及した。

近年は、縞萎縮病の被害が全道で拡大しており、生産者からは、「きたほなみ」にかわる縞萎縮病抵抗性“強”的うどん用品種が極めて強く求められていた。令和7年に育成された「きたほなみR」は「きたほなみ」に縞萎縮病抵抗性を導入した戻し交配品種であり、縞萎縮病抵

抗性が“強”で、その他の農業特性や製粉性などの品質特性は「きたほなみ」と同等である。本品種は「きたほなみ」と同様の栽培特性を持つことから、「きたほなみ」と同じ栽培方法が適用される。本品種の普及により、縞萎縮病の被害抑制による日本めん用小麦の生産安定化が期待される。

「チホクコムギ」以降の秋まき小麦品種は“めん用”として改良が進められ、パン用の小麦は生産量の少ない春まき小麦に限られていた。その後「ホクシン」の作付面積と生産量が多くなるに従い、国内産めん用小麦の供給に過剰感が生じるようになった。消費量の多いパン・中華めん用小麦は国内生産量が少なかったことから、北海道でも秋まき硬質のパン用小麦の生産が求められるようになり、開発が進められた。

平成13年には、製パン性の優れる秋まき小麦品種「キタノカオリ」が育成された。「キタノカオリ」は成熟期が「ホクシン」に比べ5～7日程度遅いが、強稈で倒伏に強く、窒素多肥による多収化が可能である。欠点としては、穂発芽耐性が現在の優良品種の中では最も弱く、さらに、低温条件で登熟すると降雨がない場合でもフォーリングナンバーの低い“低アミロ小麦”を生じる。このような生産上の欠点を有するため、「キタノカオリ」は道産のパン・中華めん用品種として一定の需要があるものの作付けは限定期である。

平成21年には「ゆめちから」が育成された。「ゆめちから」は穂発芽耐性が「ホクシン」並であるが、縞萎縮病抵抗性は“強”であり、十分な抵抗性を有している。小麦粉の特性は一般的な強力粉よりもグルテンの弾力が強い“超強力”で、「きたほなみ」など中力粉とのブレンドによりパンや中華めんに利用できる。高蛋白質含有率であることから醸造用としての利用も可能である。品種特性として、栽培環境条件により葉に黄化症状が生じる。また、不良土壌条件では、成熟期前の早期に葉が枯れあがり減収する場合がある。このため、採種栽培を行う場合にはこれら生理症状と病害との区別に注意が必要である。「ゆめちから」は作付面積の拡大が急速であったため、供給が需要を大きく上回る“需給ギャップ”的状態が一時生じた後、徐々に需要が拡大し、現在は“需給ギャップ”が解消されつつある。

平成24年には中華めん適性に優れ、硬質で蛋白質含有率の高い「つるきち」が育成された。本品種は「キタノカオリ」の耐倒伏性をそのままに、欠点であった穂発芽耐性が改良された。さらに「キタノカオリ」が低アミロ化するような低温登熟条件下でも「つるきち」は低アミロ化しないため、生産と品質の安定化が期待されていた。しかし、「ゆめちから」と比べて、収量や外観品質がやや劣ることから作付面積は伸び悩んでいる。

現在は、秋まきのパン・中華めん用小麦は「ゆめちから」が基幹品種として位置づけられているが、「きたほなみ」と比較して、穂発芽耐性や耐雪性は不十分である。過去には、病害・障害抵抗性が不十分なパン・中華麺用小麦で、穂発芽などの被害による生産量の減少とこれに伴

う価格上昇が、その後の国産需要の減退を引き起こした苦い記憶がある。そのため、病害・障害耐性が向上した後継品種の育成が急務である。

令和2年には、北海道で初の菓子用品種「北見95号」が育成された。スポンジケーキやクッキーなどの菓子適性が「きたほなみ」より優れており、農業特性は「きたほなみ」とあることから、道産小麦のさらなる需要拡大や地域振興への貢献が期待される。

2. 秋まき小麦品種の特性と栽培上の注意事項

1) 日本めん用品種

(1) **きたほなみ**

平成18年に奨励品種に認定された。加工適性が優れ、多収の日本めん用品種である。

それまで北海道の基幹品種であった「ホクシン」に比べ、成熟期は2日程度遅い。穂発芽耐性は「ホクシン」より強い。赤さび病抵抗性は品種登録時“やや強”であったが、近年多発事例が生じるようになっており注意が必要である。容積重は「ホクシン」と同程度、灰分は「ホクシン」より低く、蛋白質含有率はやや低い。加工適性では製粉性が優れ、粉色および製めん適性も優れる。

加工適性に関して実需者からの評価は全般に高いが、蛋白質含有率の安定が強く求められている。品質評価項目の蛋白質含有率の基準値は「日本めん用」の9.7~11.3%が適用される。蛋白質含有率が低すぎるとめんの食感が低下し、高すぎるとめん色のくすみが強くなり、加工適性は低下する。蛋白質含有率の高低は気象条件の影響が大きいが、一定の変動幅となるよう適正な追肥などの栽培管理に努めたい。

「きたほなみ」の栽培特性および栽培時の注意事項は以下の通りである。また、各地域に適した栽培法が平成23年に提示されているので、本書Ⅲ章「良質小麦生産のための施肥および土壤管理」など栽培技術指導に関する資料や各地域の農業試験場、農業改良普及センターなどから情報を得て、実践して欲しい。

- ① 播種期は、越冬前の目標葉数を確保できる日に設定する。各地域の越冬前目標葉数は、道央では5.5~6.5葉、道北では5.7~6.5葉、道東では5葉程度。播種量は道央、道東では100~170粒/m²、道北では100~140粒/m²である。地域の条件により播種適期や目標とする越冬前茎数が異なるので、各地域の栽培技術情報を得てほしい。
- ② 穂数が多くなりやすく、穂数700本/m²以上で倒伏の危険性が高い。播種期、播種量を守り、過繁茂にならないよう適切な追肥などの栽培管理を行う。

(2) **きたほなみR**

令和7年に優良品種に認定された。「きたほなみ」に比べ、縞萎縮病抵抗性に優れ、

同病が発生していない圃場では、収量性などの農業特性や縞萎縮病抵抗性以外の病害・障害耐性は同等である。加工適性では製粉性、製めん適性が「きたほなみ」と同様に優れる。

栽培特性および栽培時の注意事項は「きたほなみ」と同様であるが、連作により生じやすくなる縞萎縮病以外の病害などは「きたほなみ」と同様に罹病するため、栽培にあたっては適正な輪作を守る必要がある。また、縞萎縮病による生育抑制が生じないため、これまで縞萎縮病の被害の回復を狙って「きたほなみ」に余分に追肥してきた生産者が、同じ感覚で「きたほなみR」に追肥してしまうと、倒伏のリスクが高くなるため注意が必要である。

2) パン・中華めん用品種

(1) キタノカオリ

平成15年に奨励品種に認定された。製パン適性がある。国内産パン用小麦は、春まき小麦が実需者から一定の評価を受けてきたが、成熟期の不順な天候で安定供給ができない状態が続いた時期があったことから、「キタノカオリ」の作付けにより国産硬質小麦（パン・中華めん用）の供給不足緩和が期待された。「キタノカオリ」は、「ホクシン」と比較して越冬前の生育が劣り、穂数が少なくなりやすい。成熟期は5～7日ほど遅く、収量性は道央ではやや劣るが道東では同程度である。子実蛋白質含有率が「ホクシン」より1.0ポイント程度高く、製パン適性は優れる。ただし、穂発芽耐性が弱い、低温条件で登熟するとフォーリングナンバーが300秒に達しないなど、総じて低アミロ耐性は現在の秋まき小麦優良品種の中では最も劣る。縞萎縮病には弱く、うどんこ病抵抗性や耐倒伏性は優れる。

栽培特性および栽培上の注意事項は以下の通りである。

- ① 初期生育の遅れと雪腐病の発生が減収要因となるため、適期播種を遵守する。播種量は255粒／10aであるが、晩限に近い場合は播種量を1.3倍（340粒／10a）に増やす。多雪地帯での冬損程度がやや多い傾向があるので、雪腐病防除については適切な管理に努める。
- ② 赤かび病抵抗性および穂発芽耐性は強くないので、防除の徹底と適期収穫を励行する。また、低温条件で登熟すると、降雨を受けなくても低アミロ化し品質が低下する特性がある。
- ③ 道央での窒素施肥法は、通常の施肥管理に加え子実重確保のために起生期～幼穂形成期に従来（6 kgN／10a）より3 kgN／10a程度を増肥し、増収と蛋白質含有率向上を目的に止葉期以降6 kgN／10a（A：止葉期6 kgN／10a、B：止葉期3 kgN／10a+

開花期以降 2 %尿素溶液葉面散布 3 回) を施用する。

- ④ 道東での窒素施肥法は、基肥窒素は 4 kgN/10a、起生期追肥量は 8 kgN/10a 程度、幼穂形成期を中心に止葉期までに 5 kgN/10a、開花期以降 2 %尿素溶液葉面散布 3 回程度施用する。

(2) ゆめちから

平成21年に優良品種に認定された。「ゆめちから」の小麦粉は“超強力”で「きたほなみ」などの中力粉や薄力粉とのブレンドによりパン・中華めんなどに利用できる。縞萎縮病抵抗性が強く、蛋白質含有率は高い。成熟期は「キタノカオリ」よりも早く、穂発芽や登熟期の低温による低アミロ化にも「キタノカオリ」より耐性がある。葉に黄化症状が生じる場合があるので、「超強力秋まき小麦新品種「ゆめちから」の栽培にあたって」(平成22年、農研機構北海道農業研究センター)を参照の上、病害との区別に留意する。

実需者からは「ゆめちから」の課題として、年次や地域による蛋白質含有率の変動が大きいことが指摘されている。品質評価項目における蛋白質含有率の基準値は「パン・中華めん用」の11.5~14.0%が適用されるが、道総研中央農試の調査では「ゆめちから」は13.0%未満で加工適性が低下することが示され、当面の目標値として14.0% (13.0~15.5%を逸脱しない) が設定された。

「ゆめちから」の栽培特性および栽培上の注意は以下の通りである。なお、窒素施肥法などの詳細な栽培技術については本書Ⅲ章「良質小麦生産のための施肥および土壌管理」を参照頂きたい。

- ① 不良土壌環境では、作物体が早期に枯れ上がり収量が低下することがある。
- ② 気象および土壌条件により、葉身に斑点状またはかすり状に黄化する現象がみられる。これらは類似の症状となる条斑病、赤さび病と判別が可能であるが、原採種圃場の選定ならびに病害株の抜き取り作業では、本現象と病害との区別に留意する。
- ③ 耐雪性が“中”であるので、雪腐病防除を励行する。
- ④ 超強力小麦としての特性を發揮させるため、蛋白質含有率14.0%を目標に地域や生育に応じた肥培管理に努める。

(3) つるきち

平成24年に優良品種に認定された。「つるきち」は優れた中華めん適性をもつ、蛋白質含有率の高い品種である。「つるきち」は「キタノカオリ」と比較し、成熟期は 2 日早く、穂数は少なく、収量性は「キタノカオリ」並である。穂発芽性は“中”で「キタノカオリ」より優れ、低温で登熟したとき、フォーリングナンバーが「キタノカオリ」

で300秒を下回る場合でも「つるきち」は正常値を維持し、「キタノカオリ」より低アミロ小麦になりにくい。縞萎縮病抵抗性は“中”で、「キタノカオリ」より優れ、倒伏程度は「キタノカオリ」並に小さく強稈性に優れる。中華めん試験では、めん帯の外観に関する点数、試食評価の点数ともに、「キタノカオリ」とほぼ同程度である。中華めん適性は、道産小麦のなかでは高い評価を受けており優れる。品質評価項目の蛋白質含有率の基準値は「パン・中華めん用」の11.5~14.0%が適用される。基準値内であれば蛋白質含有率は高い方が中華めんの食感は良好となる。パン用途で利用する場合は蛋白質含有率13.0%以上が望ましい。

「つるきち」の栽培特性および栽培上の注意は以下の通りである。なお、「つるきち」の窒素施肥などの詳細な栽培技術については、本書Ⅲ章「良質小麦生産のための施肥および土壌管理」や各地域の農業改良普及センターなどから情報を得て、実践してほしい。

- ① 耐雪性は“中”であり、冬損程度がやや大きい事例があるので、雪腐病防除を徹底する。
- ② 「きたほなみ」や「キタノカオリ」に比べると、越冬後の生育は茎数や穂数が少なく、穂数が500本/m²を下回ると減収程度が大きくなりやすい。越冬前茎数は1,100本/m²以上（道東）または1,300本/m²以上（道央道北）、穂数は500本/m²以上を目標とする。
- ③ 播種適期は「きたほなみ」より早い。越冬前に必要な葉数（積算気温）の下限は、道央道北で6葉（580℃）、道東で5葉（470℃）であり、これにより適正な播種期を設定する。
- ④ 播種量は255粒/m²を基本とするが、登熟期間が短くなる地域や穂数が確保しづらい地域では340粒/m²に増やすことで穂数や子実重が増加する。
- ⑤ 窒素施肥は「キタノカオリ」に準じるが、子実蛋白含有率が「キタノカオリ」よりも1ポイント程度高いので、蛋白質含有率の基準値を超えることが予想される圃場では止葉期以降の窒素追肥を3kgN/10a程度減じる。
- ⑥ 穂発芽耐性は「キタノカオリ」より優れるが「きたほなみ」より劣る。刈り遅れによる品質劣化を避けるため適期収穫を励行する。
- ⑦ 中華めん用小麦としての特性を発揮させるため、蛋白質含有率13.0%を目標に地域や生育に応じた肥培管理に努める。パン用途で利用する場合は蛋白質含有率13.0%以上が望ましい。

3) 菓子用品種

(1) 北見95号

令和2年に優良品種に認定された。北海道で初の菓子用品種であり、グルテンが弱く、薄力的な特性を示す。アミロース含量は「きたほなみ」より高い。スポンジケーキの体積が大きく、口溶けの評価が「きたほなみ」より高いなど、菓子適性が優れる。「きたほなみ」と比較して、成熟期は1日遅く、稈長はやや短く、子実重と千粒重は同等であるが、容積重は「きたほなみ」よりやや軽い。障害耐性・病害抵抗性は、耐雪性が“強”、穂発芽耐性が“やや難”、赤かび病抵抗性が“中”、縞萎縮病抵抗性が“やや弱”など「きたほなみ」と同等の特性を有する。また、品種名は、「北見95号」であるが、流通時のブランド名は「北海道白」(ほっかいどうしろ)である。

「北見95号」の栽培特性および栽培上の注意は以下の通りである。

- ① 開花前後（出穂期7日後から14日間）の日照時間が少ないと「きたほなみ」より低収となりやすい。
- ② 赤かび病抵抗性は“中”であるが、「きたほなみ」より発病がやや多い事例があることから、赤かび病の適切な防除に努める。
- ③ 菓子用品種であるため、子実の蛋白質含量が高くなりすぎないよう過剰な追肥を避ける。

「きたほなみ」と同一の栽培条件では、同様の穂数の推移を示し、また子実の蛋白質含量も同等となることから、当面は「きたほなみ」の栽培法に準じて栽培する。

表2の1 秋まき小麦優良品種の来歴、早晚性および適応地帯等

用途	品種名	育成時の系統番号	交配組合	優良品種決定年次	早晚性	適応地帯
日本めん	きたほなみ	北見81号	母:北見72号(きたもえ) 父:北系1660	平成18年	やや早生	全道
	きたほなみR	北見99号	母:きたほなみ×6 父:OW104	令和7年	やや早生	全道
パン・中華めん	キタノカオリ	北海257号	母:ホロシリコムギ 父:GK Szemes	平成15年	中生	全道
	ゆめちから	北海261号	母:札系159号×KS831957 F ₁ 父:月系9509(キタノカオリ)	平成21年	やや早生	全道
	つるきち	北見85号	母:北海257号(キタノカオリ) 父:97067	平成24年	中生	全道
菓子	北見95号	北見95号	母:北系1840 父:きたほなみ	令和2年	やや早生	全道

注)「北見95号」の流通名は「北海道白」(ほっかいどうしろ)である。

表2の2 形態的特性、障害耐性および病害抵抗性

品種名	芒の 多少	穂型	ふの色	耐寒性	耐雪性	病害抵抗性				耐倒 伏性	穂発芽 耐性
						赤さび病 ^{*)}	うどんこ病	赤かび病	縞萎縮病		
きたほなみ	無芒	棒状	淡黄	中	やや強	やや強	やや強	中	やや弱	強	やや難
きたほなみR	無芒	棒状	淡黄	中	やや強	やや弱	強	中	強	強	やや難
キタノカオリ	無芒	棒状	淡黄	中	中	強	強	中	弱	かなり強	やや易
ゆめちから	有芒	棒状	赤褐	中	中	強	やや強	中	強	強	中
つるきち	無芒	棒状	淡黄	やや弱	中	やや強	強	中	中	かなり強	中
北見95号	無芒	棒状	淡黄	中	やや強	強	強	中	やや弱	強	やや難

*) 「きたほなみ」や「キタノカオリ」の赤さび病抵抗性は品種育成時“やや強”～“強”であったが近年多発事例が報告されている。赤さび病は病原菌の特性から抵抗性が変化しやすいため、特に常発する地域では注意が必要である。

表2の3 秋まき小麦品種の生育・収量

品種名	出穂期 (月日)	成熟期 (月日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	倒伏 程度	雪腐病 発生 程度	子実重 (kg/10a)	標準対 比(%)	千粒重 (g)	リットル重 (g)
① ホクシン	6.09	7.21	88	8.5	691	微	微	631	100	38.7	802
① きたほなみ	6.10	7.23	88	8.4	732	微	微	744	118	38.8	802
② きたほなみ	6.08	7.22	76	7.6	818	無	微	687	100	37.7	835
-1 きたほなみR	6.04	7.19	81	8.0	738	無	微	801	117	40.2	838
② きたほなみ	6.01	7.15	86	8.6	744	微	微	801	100	39.5	831
-2 きたほなみR	6.01	7.15	86	8.7	717	微	微	795	99	39.1	830
ホクシン	6.09	7.22	88	8.4	671	無	微	613	100	40.0	803
③ キタノカオリ	6.20	7.27	84	9.4	536	無	微	585	95	43.5	817
ゆめちから	6.16	7.23	82	8.7	594	無	微	605	99	42.0	811
きたほなみ	6.09	7.22	88	8.5	771	微	微	661	114	36.0	815
④ キタノカオリ	6.12	7.25	84	9.5	597	無	微	580	100	39.8	819
つるきち	6.09	7.24	79	9.7	533	無	微	561	97	42.2	811
⑤ きたほなみ	6.03	7.22	81	8.7	644	無	微	718	100	41.4	842
⑤ 北見95号	6.04	7.23	78	8.5	654	無	微	725	101	41.7	834

注1) ①は平成16～20年の5カ年の中央、上川、十勝、北見農試における試験成績の平均値。

注2) ②-1は令和2～4年の3カ年の北見農試における試験成績の平均値で、縞萎縮病発生条件。

②-2は令和2～4年の3カ年の中央、上川、十勝農試における試験成績の平均値で、縞萎縮病未発生条件。

注3) ③は平成18～20年の3カ年の中央、上川、十勝、北見農試における試験成績の平均値。

注4) ④は平成20～22年の3カ年の中央、上川、十勝、北見農試における試験成績の平均値。

注5) ⑤は平成28～30年の3カ年の中央、上川、十勝、北見農試における試験成績の平均値。

注6) 倒伏程度、雪腐病の発生程度は無、微、少、中、多、甚の6段階評価。

注7) リットル重はガラス升測定器による調査、ただし②④⑤はブラウェル穀粒計による容積重を記載した。

3. 春まき小麦品種の変遷

北海道では冬季の気象条件が厳しく、かつては秋まき小麦の越冬が難しかったため、春まき小麦が栽培されてきた。北米から導入された品種の他、国内育成品種として「農林3号」、「農林29号」、「農林75号」などが作付けされてきた。昭和40年にパン用良質の「ハルヒカリ」が育成され、作付面積が昭和53年以降増えた。また、一部では府県品種の「農林61号」が作付けされた。春まき小麦全体の作付面積は、昭和56年以降に一時減少したが、昭和60年以降再び増加した（図3の1）。

昭和60年に「ハルユタカ」が育成された。短強稈で多肥密植栽培が可能となり多収となったことから、作付面積は昭和62年以降急増した。しかし、秋まき小麦に比べ成熟期が遅く収量が

劣ること、成熟期前後の降雨による穂発芽の発生や、しばしば発生する赤かび病により生産性が不安定なために、その後の作付面積は大きく伸びなかつた。

平成5年に育成された「春のあけぼの」は、赤かび病抵抗性が「ハルユタカ」より強く、穂発芽にも強かつた。製パン適性も「ハルユタカ」より優れたが、成熟期が遅く、また黒目粒が発生しやすかつたため作付面積は伸びなかつた。

平成12年に「春よ恋」が育成されたが、この頃、パン用北海道産小麦に対する需要が拡大しており、パン用である春まき小麦栽培拡大の機運が高まりつつあった。また、赤かび病菌が產生するかび毒（デオキシニバレノール、DON）による麦粒汚染の暫定基準値（1.1ppm）が平成14年に定められたことで、これを超える生産物の流通ができなくなつた（注：現在は成分規格として1.0ppm）。これらのことから、「ハルユタカ」よりも穂発芽耐性や赤かび病抵抗性に優れ、多収で製パン適性に優れる「春よ恋」の作付けが増加した。また、春まき小麦を初冬まき栽培とする技術が普及したことで登熟期を前進させ、登熟期間中の降雨によるリスク（穂発芽、赤かび病）低減と収量の向上が可能となり、特に「ハルユタカ」は主に初冬まき栽培で作付けされるようになった。

それでも春まき小麦の生産量は年次変動が大きく、平成7～14年や平成21～23年は主に夏季の降雨による倒伏や穂発芽、赤かび病が要因となり、生産量を大きく落としている（図3の2）。基幹品種が「ハルユタカ」から「春よ恋」へかわった（図3の1）ことで生産量の落ち込みは軽減されてきたといえるが、春まき小麦の生産と品質の安定にはこれら障害、病害への耐性強化が極めて重要な課題である。「春よ恋」は多収であるが、やや稈質が弱く、倒伏の発生により品質が低下する場合がある。また、穂発芽や赤かび病への抵抗性には改善の余地がある。

平成19年に「はるきらり」が育成された。「はるきらり」は「春よ恋」よりも耐倒伏性が優れる。また、穂発芽耐性が“難”で、かび毒DONによる汚染リスクが低い特徴を有する。製パン性は「ハルユタカ」より優れ、「春よ恋」に近く、蛋白質含有率は「春よ恋」よりやや低い。平成20年には「はるきらり」の栽培特性に適した栽培法が確立し、蛋白質含有率を「春よ恋」並に確保する栽培技術が提示されている。「はるきらり」は、春まき小麦の生産が落ち込んだ平成22年頃から一般栽培が始まり、障害に強く栽培しやすいことから作付面積が増加し、生産の安定化に寄与しつつある。しかし、平成24年以降パン・中華めん用小麦全体の生産量が急増したこと、製パン時の生地特性などが「春よ恋」と異なるなど加工上の課題などから、需要は限定されている。「春よ恋」では平成29年および平成30年に穂発芽の大きな被害が生じており、「はるきらり」の穂発芽耐性や耐倒伏性などの栽培しやすさと「春よ恋」のような高い実需評価を併せ持った品種の育成が急務である。

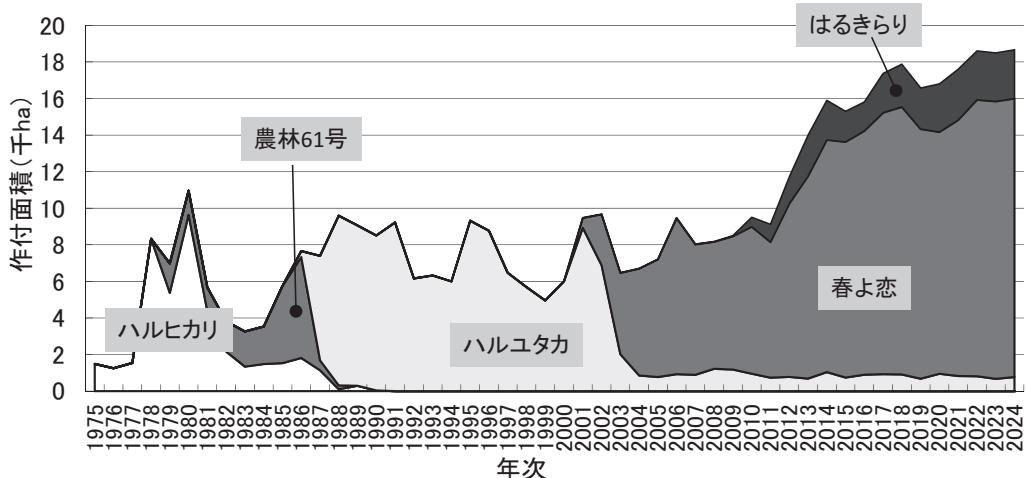


図3の1 春まき小麦の品種別作付面積の推移

「麦類・豆類・雑穀便覧」(北海道)より作図

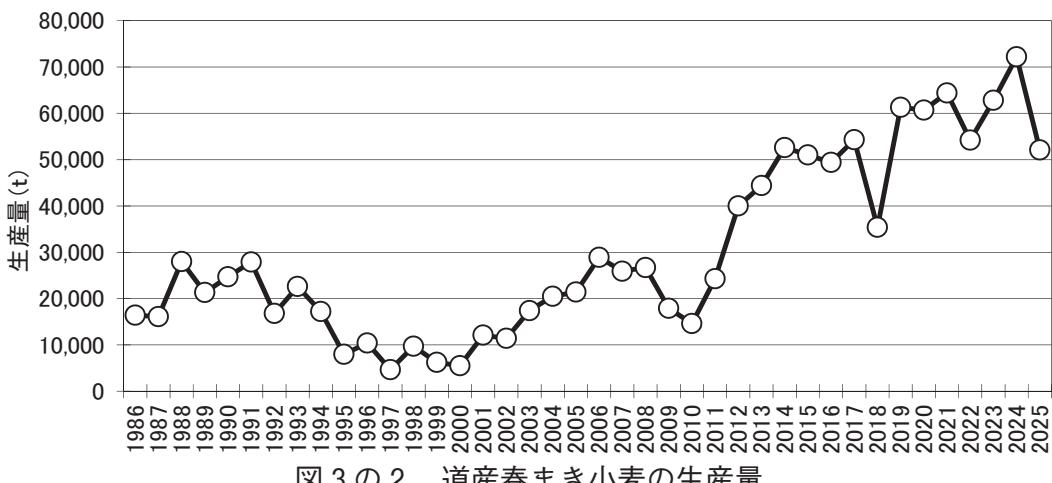


図3の2 道産春まき小麦の生産量

「麦類・豆類・雑穀便覧」(北海道)および「作物統計調査」(農林水産省)より作図

4. 春まき小麦品種の特性と栽培上の留意事項

1) ハルユタカ

昭和60年に奨励品種に認定された。それまで栽培されていた「ハルヒカリ」に比べ製パン性がやや劣るもの、うどんこ病と赤さび病に強く、耐倒伏性に優れる。国内産小麦の中では蛋白質含有率が比較的高いことからパン用としての需要があり、春まき小麦作付面積の大半を占めていた時期がある。その後、穂発芽耐性や赤かび病抵抗性が劣るため作付けは大部分が「春よ恋」に置き換えられた。パン用品種の先駆けとして根強い需要があり、近年はこれら障害を比較的回避しやすい初冬まき栽培により生産されている。

なお、通常栽培における注意事項としては次のことがあげられる。

- ① 晩播きでは千粒重、外觀品質の低下が大きく、赤かび病の被害も拡大するので、融

雪後できるだけ早期に播種をし、良好な発芽と初期生育を確保する。

- ② 晩刈りすると発芽粒の発生など品質低下の原因となるので、適期収穫を行う。
- ③ 赤かび病抵抗性が劣るため、「春よ恋」（開花始より1週間間隔で3回散布）より多い4回目の散布を行う（第V章参照）。

2) 春よ恋

平成12年に奨励品種に認定された。「ハルユタカ」に比べ多収で、外観品質・製パン適性が優れる。穂発芽耐性・赤かび病抵抗性はやや優れる。「ハルユタカ」に置き換えて作付けされ、平成16年以降道内春まき小麦作付面積の大半を占めるようになった。

「春よ恋」の栽培特性と栽培上の注意事項は次の通りである。

- ① 晩播きでは千粒重、外観品質の低下が大きく、赤かび病の被害も拡大するので、融雪後できるだけ早期に播種をし、良好な発芽と初期生育を確保する。
- ② 「春よ恋」は稈長が高く、倒伏しやすい。窒素減肥と播種量減による倒伏軽減が有効である。窒素減肥の効果が大きいので過度の窒素追肥を避け、標準播種量の340粒／m²を守る。窒素肥沃度の高い圃場や作物体の窒素吸収量が多い場合（15kg／10a以上）は、倒伏する恐れがあるので、倒伏軽減のため窒素施肥量を「ハルユタカ」より25%程度減らす。

ただし、植物成長調節剤を1回散布することで上記の減肥は不要となる。詳細は栽培法の項を参照いただきたい。

- ③ 「春よ恋」は「ハルユタカ」に比べ低温条件下での発芽能力が劣り、初冬まき栽培では土壌表層が軽く凍結する場合、「ハルユタカ」に比べ越冬性が劣る。そのため積雪が少ない地域での初冬まき栽培は避ける。
- ④ 初冬まき栽培では、春まき栽培に比べやや倒伏しやすくなるため、「ハルユタカ」で示された初冬まきのための窒素施肥量より3kg／10a程度減肥し、その分を出穂期以降に増肥する。
- ⑤ 成熟期以降の刈り遅れにより品質が劣化する場合があることから適期収穫を行なう。
- ⑥ 上川地域では標準基肥量に加え開花期以降3回の尿素葉面散布で蛋白質含有率の平準化と収量性の向上を図ることができるが、上位葉の黄化症状が著しい場合は葉面散布効果が低下する可能性がある。

3) はるきらり

平成19年に奨励品種に認定された。「はるきらり」は「春よ恋」に比べ成熟期は同等から2日程度遅い。強稈性がやや優れ、倒伏は「春よ恋」に比べ発生しにくい。子実重は「春よ恋」と同等からやや優れる。「春よ恋」と同一栽培条件での蛋白質含有率は0.9ポイ

ント程度低い。容積重は同等で、千粒重は大きく、粒厚は厚い。赤かび病抵抗性は「春よ恋」と同等であるが、一部の赤かび病菌により産出されるかび毒DONによる汚染が少ない。製パン性は「ハルユタカ」より優れるが、「春よ恋」との比較では製パン時の吸水性や生地物性に改善の余地がある。当初「ハルユタカ」の置き換えが想定されていたが、現在では「春よ恋」の栽培が不安定となりやすい地域や春まき小麦がほとんど栽培されていなかった地域で作付けされている。

栽培上の注意事項は次の通りである。

- ① 晩播きでは千粒重、外観品質の低下が大きく、赤かび病の被害も拡大するので、融雪後できるだけ早期に播種をし、良好な発芽と初期生育を確保する。
- ② 春まき栽培では、基肥窒素施用量は12kg/10aを上限に、「春よ恋」に比べ3kg/10a程度増肥を行なう。さらに蛋白質含有率向上のため、道央では止葉期に窒素4kg/10aを増肥、ないしは開花期以降4回尿素2%溶液の葉面散布による増肥を行う。道北では開花期以降3回の尿素2%溶液葉面散布により蛋白質含有率が向上する。
- ③ 道東では、土壤窒素肥沃土に応じて圃場を区分し（区分L：熱水抽出窒素5mg/100g未満、区分M：同5~10、区分H：同10以上）、窒素施肥（基肥-止葉期-開花期以降、kg/10a）は区分Lで12-4-3、区分Mで12-0-4、区分Hで8-0-4とする。区分M、Hで植物生育調節剤の散布を推奨する。以上により倒伏を回避し、蛋白質含有率を向上できる。
- ④ 初冬まき栽培では、「ハルユタカ」の標準施肥量（融雪直後窒素施肥量10kg/10a+止葉期に窒素追肥量6kg/10a）に加え、開花期以降3~4回尿素2%溶液の葉面散布により蛋白質含有率の向上を図ることを基本とする。

表4の1 春まき小麦優良品種の来歴、早晚性および適応地帯等

品種名	育成時の系統番号	交配組合	優良品種決定年次	早晚性	適応地帯
ハルユタカ	北見春47号	母：(SieteCerros×Pal I) F ₁ 父：(Tob8156×ハルヒカリ)F ₁	昭和60年	中生	全道
春よ恋	HW1号	母：ハルユタカ 父：Stoa	平成12年	中生	全道
はるきらり	北見春67号	母：(C9304×Katepwa) F ₁ 父：春のあけぼの	平成19年	中生	全道

表4の2 春まき小麦品種の形態特性、障害耐性および病害抵抗性

品種名	葉色	穂型	穂長	粒形	粒色	粒の硬軟	病害抵抗性			耐倒伏性	穂発芽耐性
							赤さび病	うどんこ病	赤かび病		
ハルユタカ	やや濃	紡錘状	やや短	中	赤褐	やや硬	やや強	やや強	やや弱	強	中
春よ恋	中	紡錘状	中	長	赤褐	硬	やや強	強	中	中	やや難
はるきらり	中	紡錘状	中	中	赤褐	やや硬	強	中	中	やや強	難

表4の3 春まき小麦品種の生育・収量

品種名	出穂期 (月日)	成熟期 (月日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	倒伏度 程 度	子実重 (kg/10a)	ハルユタカ 対比 (%)	千粒重 (g)	容積重 (g/ℓ)	蛋白 (%)	灰分 (%)
ハルユタカ	6.22	8.04	85	8.3	493	無	459	100	40.2	848	11.9	1.63
春よ恋	6.22	8.03	92	8.3	493	微	498	108	40.9	852	11.5	1.55
はるきらり	6.21	8.04	91	7.8	494	無	510	111	43.6	849	10.6	1.53

注1) 平成15~20年の6カ年の中央、上川、十勝、北見農試における試験成績の平均値。

注2) 倒伏度は無、微、少、中、多、甚の6段階評価。

注3) 子実重は2.2mm篩上に残る粗原子実重。

注4) 容積重はプラウウェル穀粒計による調査。

注5) 蛋白は原粒の蛋白質含有量。近赤外線分析装置による推定値。子実水分13.5%換算。

注6) 600℃燃焼による原粒の灰分含有量。水分13.5%換算。

III 良質小麦生産のための施肥および土壤管理

III

地方独立行政法人 北海道立総合研究機構

農業研究本部 北見農業試験場 生産技術グループ 研究主幹 唐 星 児

1. 施肥管理による安定生産と品質向上

1) 秋まき小麦

(1) 窒素施肥の重要性

秋まき小麦の標準的な収量レベル(600 kg/10a)における主な養分の吸収量を表1に示す。作物生育に必須の三要素である窒素、リン酸、カリの吸収量は、窒素とカリがほぼ同程度で、リン酸はその3分の1程度である。

これらの養分のうち、窒素は作物体をつくるうえで最も大切な要素で、窒素吸収量の多寡は生育に大きく影響する。窒素吸収量は標準的な施肥量（後述する窒素施肥標準）と見かけ上ほぼ同等である。ただし、吸収量に占める施肥由来窒素の割合は、40~70%程度（窒素追肥時期で変動）であり、残りの60~30%は土壌から供給される「地力窒素」に由来する。

秋まき小麦の標準的な窒素吸収経過を図1に示す。越冬前の吸収量は多くても3~4 kg/10aである。越冬中に若干の損耗があるものの、越冬後は起生期直後から旺盛な吸収を示し、出穂期頃に最大値となり、成熟期にかけてやや減少する。

前述のとおり、窒素は小麦の生育に最も大きな影響を及ぼす養分であるため、これを上手に施用することが施肥のポイントとなる。

(2) 窒素施肥の基本的な考え方

秋まき小麦の窒素施肥は、播種時と融雪後に分けて行うのが基本である。

越冬前の窒素吸収量の目安は2~3 kg/10a程度であり、これ以上吸収しても増収には必ずしも結びつかない（図2）。越冬前の生育量を確保するには、窒素肥沃度が低い土壌でも播種時に4 kg/10a程度の施肥で十分である。これ以上の過剰な施肥は、施肥窒素の利用効率を低下させるだけである。

融雪後の窒素追肥時期は、小麦の収量構成要素や収量、タンパク質含有率に影響を及ぼす。

表1. 秋まき小麦の養分吸収量

(kg/10a、銅はg/10a)

要素 区分	窒素	リン酸	カリ	苦土	石灰	銅
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	CaO	Cu
地上部全体	14.0	4.8	15.8	1.1	1.9	6.0

注) 収量レベル600kg/10aの場合。

(単位はkg/10a、ただし銅はg/10a)

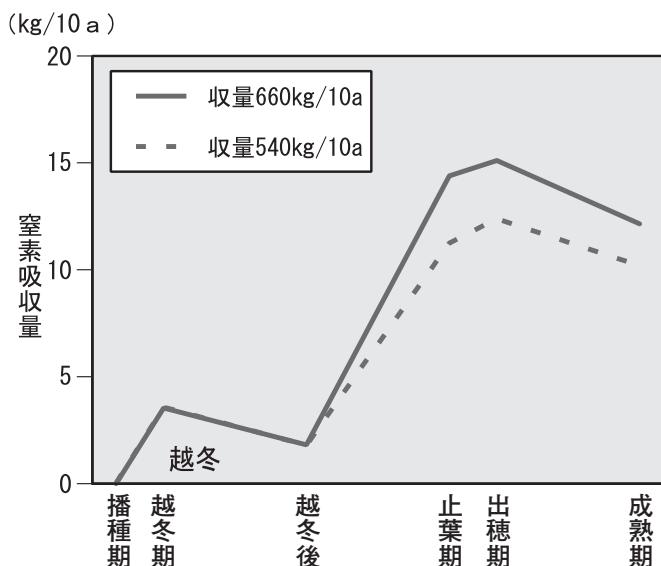


図1. 秋まき小麦の窒素吸収経過 (模式図)

窒素追肥時期を起生期前から止葉期前までの間に異にした試験の例を表2に示す。これによると、追肥時期が早いと穂数を増加させる効果が大きく、反対に遅いと一穂粒数や千粒重を増大させる効果が大きくなることが分かる。また、出穂期以降の追肥によりタンパク質含有率を上昇させる効果が顕著に高まる。このような傾向は品種を問わず、秋まき小麦に共通した性質である。

これらのことから施肥の時期や量を適切に調節することで、収量構成要素をコントロールし、多収やタンパク質含有率の適正化が可能になる。小麦の生育状況と、これまでの収量やタンパク質含有率の実績を考慮した施肥対応として、以下のような例が想定される。

- ① 起生期の生育量と茎数が著しく不足する場合 → 起生期頃に重点的に追肥する
- ② 起生期の生育量と茎数がやや少ない場合 → 一部を起生期頃に、残りを幼穂形成期に追肥する
- ③ 起生期の生育量と茎数が適正な場合 → 良好的な受光態勢を確保するため、追肥開始時期を幼穂形成期頃まで遅らせる
- ④ 起生期の生育量と茎数が過剰な場合 → 受光態勢の向上および倒伏の危険性を軽減するため、追肥開始時期を幼穂形成期頃まで遅らせ、かつ減肥する
- ⑤ タンパク質含有率の実績が低い場合 → 止葉期から開花期に追肥するか、開花期以降に尿素の葉面散布を実施する

現在の主力品種「きたほなみ」では、起生期以降の分蘖が旺盛なため、良好な受光態勢を確保して多収と安定生産を両立するためには、上記②～④の対応が重要となる。

(3) 施肥標準（「きたほなみ」）

「北海道施肥ガイド2020」に掲載されている秋まき小麦（対象品種は「きたほなみ」）の施

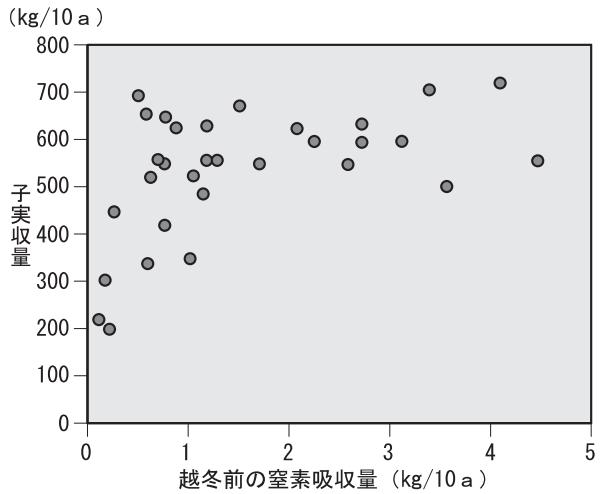


図2. 越冬前の窒素吸収量と子実量

表2. 窒素追肥時期が収量とタンパク質含有率に及ぼす影響

追肥時期	穂数 (本/m ²)	千粒重 (g)	総粒数 (千粒/m ²)	子実重 (kg/10a)	蛋白含有率 (%)
4月14日	652	38.6	14.7	567	9.5
4月21日	683	38.8	14.9	577	9.4
4月28日	626	40.6	13.8	562	10.2
5月6日	579	41.7	13.4	558	10.4
5月12日	485	42.6	11.8	501	11.4

注1) 1994年収穫「チホクコムギ」の試験（十勝農試）。

注2) 起生期は4月中旬の後半であった。

肥標準を表3に示す。

ここに示した基準収量とは、比較的良好な気象・土壤条件において適切な栽培管理を行った場合に達成可能な収量である。近年は土壤の違いによる収量差が縮まってきていることから、基準収量は地帯区分のみで区別し設定されている。

施肥標準は、基準収量を確保するのに必要な施肥量である。窒素は中庸な肥沃度水準であること、リン酸、カリおよび苦土は「北海道施肥ガイド2020」の土壤診断基準値内にあることを前提としている。基準収量と異なる収量を想定する場合は、収量を30kg/10a増減する毎に、窒素施肥量を1kg/10a程度増減させて対応する。ただし、目標収量は実績に基づいて設定し、過大にしない。リン酸、カリおよび苦土の施肥量は、収量に応じた増減は行わず、土壤診断に基づいて施肥対応を行う。

なお、施肥標準は有機物無施用条件で設定されているため、堆肥等の有機物を施用した場合には、含まれる養分量に応じて減肥を行う（後述「2. 有機物施用に伴う施肥対応」）。

表3. 秋まき小麦の施肥標準

要素	地帯区分	基準収量 (kg/10a)	施肥量 (kg/10a)			
			低地土	台地土	火山性土	泥炭土
窒素 (N)	道南、道央、道北の一部	580		14		12
	オホーツク東部沿海	720		18		16
	オホーツク内陸、十勝中央部	660		16		—
	十勝山麓	630		15		—
	十勝沿海および釧路の一部	600		14		12
	根釧内陸	540	—		13	—
リン酸 (P ₂ O ₅)	全道		12	14~15		
カリ (K ₂ O)	全道			9~10		
苦土 (MgO)	全道			3~4		

注1) 窒素は基肥として4kg/10a程度を播種時に、4kg/10a程度を止葉期に、残りを起生期から幼穂形成期に施用する。

注2) 子実タンパク含有率が高くなるほ場では、止葉期の窒素は無施肥または施肥量を減じる。低くなるほ場では、開花後に尿素2%溶液100L/10aの葉面散布（3回程度）を追加する。

注3) 基準収量は粗麦収量である。上の表と異なる収量を想定する場合は、収量を30kg/10a増減する毎に、窒素施肥量を1kg/10a程度増減させる。その際、収量は実績に基づいて設定し、過大な収量を設定しないこと。

注4) 施肥標準に幅がある場合、リン酸では台地土・泥炭土は低い値、火山性土は高い値を標準量とし、カリでは低地土・台地土は低い値、泥炭土・火山性土は高い値を標準量とし、苦土では低地土は低い値、その他は高い値を標準量とする。

(4) 土壤診断および作物栄養診断に基づく窒素の施肥対応（「きたほなみ」）

① 道東地域

ア. 播種時（基肥）

「きたほなみ」は融雪後の分けつが旺盛であるため、越冬前や起生期の時点で過繁茂になると倒伏リスクは高まり、起生期以降の窒素施肥の調節が難しくなる。このため、基肥量は4kg/10aを基本とする。ただし、播種時に土壤および有機物（前作残さ由来含む）からの窒素供給量が概ね2kg/10a以上見込まれる条件（表4）では、2kg/10aに減じる。なお、基肥量を0kg/10aにすると、越冬前の生育量を確保することが難しくなる。

表4. 基肥窒素を2kg/10aとする条件

- ① ほ場副産物のすき込みにより2kg/10a以上の窒素供給が見込まれるほ場
(ほ場副産物はC/N比が低くすき込み直後から窒素供給を見込めるものに限る)。
- ② 前作への堆肥4t/10a以上の施用により、2kg/10a以上の窒素供給が見込まれるほ場
(前年秋施用を含む)。
- ③ 前作付けによる窒素の吸い残しが予想されるほ場
(表層0~20cmの硝酸態窒素量2kg/10a以上)。

注1) ほ場副産物からの窒素供給量・供給時期は「北海道緑肥作物等栽培利用指針（平成16年北海道農政部）」により確認する。

注2) 小麦連作ほ場は対象としない。

注3) スラリー等の有機物を施用した場合は減肥対応を行う。

イ. 起生期から幼穂形成期

小麦は施肥窒素に加え、もともと土壤に含まれる窒素を吸収する。このため、目標とする収量と品質（子実タンパク質含有率）を実現するには、土壤から供給される窒素量を把握し、それを参考にして、起生期から幼穂形成期までの期間の施肥量を調節する必要がある。

a. 施肥量

表5に従って、目標とする収量水準と起生期の土壤硝酸態窒素分析値（深さ0~60cm）から、起生期から幼穂形成期までの合計窒素施肥量（A）を求める。目標とする収量水準は、個々のほ場の実績を考慮し、過大な値を設定しないことが重要である。また、このときの子実タンパク質含有率は、日本めん用タンパク基準値（9.7~11.3%）の中間値である10.5%を想定している。

起生期の土壤硝酸態窒素の測定は、毎年実施する必要がある。測定法の基本は通常法（生土20gに10%塩化カリウム溶液100mlを加え60分間振とう後ろ過し、窒素分析装置で硝酸態窒素を定量）であるが、現地でも迅速かつ簡便に分析できる手法として、小型反射式光度計（RQフレックス®、メルク株式会社）を用いた簡易法を推奨する。簡易法の手順はつきの通りであ

表5. 起生期から幼穂形成期までの合計窒素施肥（追肥）量（A）

タンパク 10.5% 収量水準 (kg/10a)	0~60cm深の起生期の土壤硝酸態窒素分析値 (kg/10a)								
	0	2	4	6	8	10	12	14	16
	上記に対応した起生期から幼穂形成期の窒素追肥量 (kg/10a)								
580	8	6	4	2	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
650	10	8	6	4	2	(2)	(2)	(2)	(2)
720	12	10	8	6	4	2	(2)	(2)	(2)
790	(14)	12	10	8	6	4	2	(2)	(2)
860	(16)	(14)	12	10	8	6	4	2	(2)
930	(18)	(16)	(14)	12	10	8	6	4	2

注1) 土壤硝酸態窒素分析値は小数点以下を四捨五入し、奇数の場合の窒素追肥量は中間値を目安とする。

注2) 右上の（ ）は起生期の最低限の窒素追肥量。左下の（ ）は倒伏およびタンパク過剰を招く恐れがあり望ましくない。

注3) 土壤硝酸態窒素の分析にあたっては、小型反射式光度計（RQフレックス®、メルク株式会社製）の利用が可能である。なお、「小型反射式光度計を用いた土壤硝酸態窒素の簡易測定法」（平成19年普及推進）に記載された簡易法を用いた場合は、回帰式（ $y = 1.44x - 2.21$ 、y：通常法による分析値に基づいた硝酸態窒素量kg/10a、x：簡易法による分析値に基づいた硝酸態窒素量kg/10a）により、通常法に換算すること。この他、「堆肥施用畠における作物の窒素吸収・品質および土壤硝酸態窒素の簡易分析法」（平成20年指導参考）も提案されている。

る。①供試土壤を風乾（40°C、24時間）して2mmメッシュの篩を通る程度に細かく碎く。②風乾土壤1に対し水を2.5の割合（例えば土10gに対して水25ml）になるよう加え、棒などを用いて1分程度（泥水が均質に混ざる程度）攪拌する。③ポーラスカップを用いたろ液採取装置や、メンブレンフィルターを取り付けたシリンジ等でろ液を採取し、硝酸テスト（3-90 mg/L NO₃-リフレクトクアント®）をろ液に浸し、RQフレックスで測定する。簡易法で測定した値は計算（通常法の値=簡易法の値×1.44-2.21）にて通常法の値に換算する。

b. 施肥配分

起生期から幼穂形成期までの合計窒素施肥量（A）を求めたら、表6に従い、起生期の茎数に応じて起生期と幼穂形成期の配分を決める。すなわち、起生期の茎数が1,000本/m²以上の場合は、表5から求めた施肥量の全量を幼穂形成期に施用する。一方、起生期の茎数が1,000本/m²未満の時は、施肥量の一部を起生期に施用してよい。ただし、起生期に2~4kg/10a、残りを幼穂形成期に施用するなど、できるだけ幼穂形成期に重点的に施肥することが望ましい。幼穂形成期に重点を置く理由は、茎数・穂数を適切な本数に制御（過剰にしない）して倒伏を回避し、良好な受光態勢を確保することで子実の充実を図るためである。

表6. 起生期の生育診断に基づく起生期と幼穂形成期の施肥配分

起生期の茎数から起生期と幼穂形成期の施肥配分を決める。

- ① 茎数が1,000本/m²以上の場合：起生期は原則として無追肥とし、幼穂形成期に収量水準および起生期の土壤硝酸態窒素分析値によって求めた窒素施肥量A (kg/10a) の全量を追肥する。なお、低窒素地力が予想される場合は②と同様に対応する。
- ② 茎数が1,000本/m²未満の場合：起生期に追肥できる。

例：起生期に2～4 (kg/10a) 追肥し、幼穂形成期にA-(2～4) kg/10aを追肥

ウ. 止葉期以降

止葉期以降の施肥量は、止葉期時点の上位茎数（写真1）と止葉直下葉の葉色値、および目標収量（粗原）を指

標として、表7に従って算出する。

「葉色値」は葉緑素計SPAD-502 (502Plus) (コニカミノルタジャパン株式会社) を用い、止葉直下葉の中央部の中肋を避けて15～20葉を測定し平均して求める。

「上位茎数」とは最上位展開葉の葉耳高が10cm以上の茎（上位茎）の本数である。同じく10cm未満の茎（下位茎）は後に淘汰される（出穂しない）ため、上位茎数は収穫時の穂数と密接に関わるとされる。止葉期の上位茎数が900本/m²以上のとき、穂数は倒伏の発生が懸念される700本/m²以上になると予想できる。



写真1. 止葉期の上位茎
(左:葉耳高10cm以上)と下位茎(右:同10cm未満)の区別

表7. 止葉期の生育診断に基づく止葉期以降の窒素施肥量

止葉期の上位茎数（最上位完全展開葉の葉耳高10cm以上の茎数、本/m²）及び葉色値（止葉直下葉の葉色値、SPAD）を求め、下表の手順から止葉期以降の窒素追肥量を算出する。

- ① 止葉期の窒素吸収量 (B, kg/10a) = 0.0004 × 止葉期の上位茎数 × 葉色値 - 1.2 を求める。
- ② 成熟期の窒素吸収量 (C, kg/10a) = 0.58 × B + 6.6 を求める。
- ③ 成熟期の目標窒素吸収量 (D, kg/10a) = 0.017 × (目標収量 (粗原)、kg/10a) + 5.1 を求める。
- ④ 止葉期以降の窒素追肥量 (kg/10a) = (D - C) / 0.7

注1) 止葉期の追肥量は4 kg/10a、開花期の追肥量は3 kg/10aを基本とし、合計追肥量は7 kg/10aを上限とする。開花期追肥の方が倒伏を招きにくい。上位茎数が900本/m²を越える場合には特に倒伏に留意する。また下層土からの後期窒素供給が予想される土壤条件では止葉期以降の追肥を行わない。

注2) 上記の方法によらない場合は、止葉期に4 kg/10a追肥する。ただし、高タンパク (11.3%超) が懸念されるは場では止葉期は無追肥もしくは追肥量を減じる。低タンパクが懸念されるは場では、さらに開花後に尿素2%溶液の葉面散布 (100 L/10a) 3回程度を行う。

【表4～7の出典】「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年普及推進)、「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年普及推進)

止葉期の生育診断は、上位茎数と止葉直下葉の葉色値のかわりに、携帯型NDVIセンサ(GreenSeekerハンドヘルド作物生育センサー、株式会社ニコン・トリンブル、赤色光ピーク波長660nmおよび近赤外光ピーク波長780nm)を用いて簡易に行うこともできる。その際の止葉期の窒素吸収量(表7の①)は表8の式で求める。

なお、携帯型NDVIセンサによる方法では葉が繁茂した状態で窒素吸収量を適切に推定することが困難なため、適用はNDVIが0.75未満の場合に限られる。NDVIが0.75以上の場合は、表7に従い、上位茎数と止葉直下葉の葉色値を用いて行う。

表8. NDVIを指標とした止葉期の窒素吸収量の推定

① 止葉期の窒素吸収量 (B'、kg/10a) = $17.4 \times NDVI^2 + 0.39$ ただし NDVI < 0.75。 NDVIの測定は、群落からの高さは60~120cm、受光部は水平にして行う。

注) 止葉期以降の窒素施肥量を求める場合は、①と、表7の②~④を適用する。

【出典】「秋まき小麦「きたほなみ」の気象変動に対応した施肥管理」(令和2年普及推進)

② 道北地域

道北地域における「きたほなみ」の窒素施肥法を表9に示す。

道北地域(上川・留萌管内)において生産性が制限されている要因として、播種時期が早くかつ播種量も多いため過繁茂の生育経過に陥りやすいこと、地力が全般に低いにもかかわらず、倒伏を懸念して起生期以降の施肥量が抑えられていることが挙げられる。また、5月下旬以降に比較的高温で推移し、土壤物理性が不良な圃場を中心に急速に登熟が進むことなども挙げられる。

このように、土壤からの窒素供給量が乏しいほ場の多い道北地域では、幼穂形成期における4kg/10aの窒素追肥は必須である。また、止葉期の追肥量はタンパク質含有率の実績に応じて増減させる。

表9. 道北地域における「きたほなみ」の窒素施肥法

タンパク質含有率の実績	窒 素 施 肥 量 (kg/10a)			
	基 肥	起 生 期	幼 穂 形 成 期	止 葉 期
通 常				4
低タンパクほ場 ※注1	4 ※注3	6	4	6あるいは4+葉3 ※注4
高タンパクほ場 ※注2				0~3

注1) 低タンパク(9.7%未満)の実績が多いほ場。

注2) 高タンパク(11.3%超過)の実績が多いほ場。

注3) 泥炭土で適期播種の場合は2kg/10a。

注4) 止葉期に6kg/10a、あるいは止葉期に4kg/10aに加えて開花後に尿素2%溶液の葉面散布(100L/10a)3回程度を行う。

【出典】「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年普及推進)

③ 道央地域

道央地域における「きたほなみ」の窒素施肥法を表10に示す。道央地域でも安定生産における幼穂形成期重点追肥の有効性が確認され、起生期茎数を指標に施肥量を決定する。低地土、火山性土、泥炭土については、起生期茎数が1000本／m²以上の場合起生期を無追肥として全量を幼穂形成期に追肥する。ただし、起生期2週後～幼穂形成期にかけて葉色が急に薄くなる場合は、その時点で速やかに追肥する。800～1000本／m²では少量を起生期に追肥し、残りを幼穂形成期に追肥する。800本／m²未満ではこれまで通り、起生期に加えて幼穂形成期に増肥する。台地土では、概して地力が低く倒伏の危険性も低いことから、起生期に追肥する。起生期茎数が1,300本／m²未満の場合には、さらに幼穂形成期に4kg／10aの追肥を行う。

タンパク質含有率に強く影響する止葉期および開花後の追肥については、土壌型を問わず、前者では4kg／10a、後者では0kg／10aを基本とするが、幼穂形成期重点追肥は起生期追肥よりタンパクがやや上昇しやすいため、高タンパクになりやすい圃場では止葉期以降の追肥を減らす。それ以外の場合でも、予想されるタンパク質含有率の程度や、出穂期の止葉直下葉の葉色値などによって調節する。

表10. 道央地域における「きたほなみ」の窒素施肥法

土 壤 型	起生期茎数 (本／m ²)	窒 素 施 肥 量 (kg／10a)				
		基 肥	起生期	幼穂形成期	止葉期	開花後
低地土	1,000以上	4 ※注1	0 ※注2	6	4 ※注4	0 ※注5
	800～1,000		2	4		
	800未満		6	4 ※注3		
台地土	1,300以上	6		0		
	1,300未満			4		

注1) 泥炭土で適期播種の場合は2kg／10a。

注2) 起生期2週後～幼穂形成期にかけて葉色が急に薄くなる場合は、その時点で速やかに追肥する。

注3) 最大値。

注4) 高タンパク(11.3%超)が懸念されるほ場では無追肥もしくは追肥量を減じる。

注5) 低タンパク(9.7%未満)が懸念されるほ場では、追肥(尿素2%溶液の葉面散布(100L／10a)3回程度)を行う。なお、出穂期の止葉直下葉の葉色値(SPAD)が50以上では追肥を行わない。

【出典】「道央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年普及推進)、「秋まき小麦「きたほなみ」の気象変動に対応した窒素施肥管理(補遺)」(令和5年普及推進)

(5) 気象変動に対応した窒素施肥(「きたほなみ」)

秋まき小麦の収量は出穂以降の登熟の良否に影響を受けやすく、一般には登熟は日照が多く、冷涼な方がゆっくり進むため、収量の確保に有利である。

① 止葉期前まで

茎葉が繁茂していると、下葉への日射が遮られやすくなり、寡照による減収の影響はより大きくなる傾向にある。過大な目標収量の設定を避け、起生期茎数に応じて起生期～幼穂形成期

の追肥量を適正化する、幼穂形成期重点追肥をすることで茎数・穂数を必要以上に増やさず、良好な受光態勢を確保するなどの対策が有効である。

② 止葉期以降

収量の増減の影響は子実タンパク質含有率にもおよぶため、子実タンパク質含有率を安定化させるためには、登熟期間の気象予測に応じて収量の多少を予測し止葉期以降の施肥量を調整することも有効である。

登熟条件の良否の予測には、止葉期直前の5月下旬～6月上旬に、気象庁の「季節予報」ウェブサイト上で発表される最新の平均気温と日照時間の1か月予報を用いる。前出の方法（表7、9、10）で求める止葉期以降の追肥量を基準としたうえで、図3より平均気温と日照時間の予報を区分し（図3左）、その組み合わせに応じて止葉期以降の窒素施肥量を加減する（図3右）。

気象傾向の出現確率(%)		区分	日照時間		
平均気温(低: 平年並: 高) 日照時間(少: 平年並: 多)			① (多)	② (平年並)	③ (少)
(- : - : 50以上)	(20 : 40 : 40)	①	登熟 良	↔	不良
(30 : 30 : 40)	0 ~ +2		-2 ~ 0	-2	
(- : 50以上 : -)	0 ~ +2		0	-2 ~ 0	
(30 : 40 : 30)	②	①(高)	②(平年並)	③(低)	
(40 : 30 : 30)		↑	↓	↑	
(40 : 40 : 20)		良	+2	0 ~ +2	-2 ~ 0
(50以上 : - : -)	③	不良	0 ~ +2	0	-2 ~ 0
		↑	↓	↑	
		良	+2	0 ~ +2	-2 ~ 0

(単位は kg/10a)

注1) 気象傾向の出現確率は、気象庁の「季節予報」ウェブサイト上で発表される最新の1か月予報を参照する。

注2) 登熟条件の違いにより収量（粗麦重）は平年より1割増加または1割減少すると見込まれるため、収量600kg/10a、平年との差が60kg/10aと想定した場合、施肥の増減量は±2kg/10aに相当。

【出典】「秋まき小麦「きたほなみ」の気象変動に対応した施肥管理」（令和2年普及推進）

図3. 気象予報を考慮した止葉期以降の追肥窒素増減量

(6) 衛星画像を用いた「きたほなみ」の茎数推定・起生期無追肥判定

「きたほなみ」の安定生産には起生期茎数による生育診断が欠かせない。しかし、茎数調査には時間を要するため、融雪から追肥判断までの期間に調査できる圃場数には限界がある。これを解決するため、衛星画像と少数の定点での茎数調査を組み合わせることで各圃場の茎数を広域で把握し、起生期追肥の有無を判定する手法が開発された。下記のウェブサイトからマニュアルが入手できる。地域単位での生産性向上に有用なため、参考されたい。

<https://www.hro.or.jp/agricultural/center/research-topics/satellite.html>

(7) その他の品種での対応

① 「ゆめちから」

「ゆめちから」はタンパク質含有率が「きたほなみ」や「キタノカオリ」より高い。

「ゆめちから」の窒素施肥法を表11に示す。窒素施肥の特徴としては、超強力小麦の特性を活かすためタンパク質含有率の目標も高く設定され、起生期、止葉期以降の施肥量は「きたほなみ」より多い。道北では他地域より地力が低めであることを考慮し、起生期と幼穂形成期の合計量が多く設定されている。止葉期に葉色による診断を行い、必要に応じて止葉期の増減肥や開花後の葉面散布を行う。

表11. 「ゆめちから」の窒素施肥法

(収量600kg／10a、子実タンパク14.0%を目標とする場合)

地 域	窒素施肥量 (kg／10a)			
	基肥	起生期	幼穂形成期	止葉期
道央	4	9	0	6 <small>※注3</small>
道北	4	6	6	6 <small>※注3</small>
道東	4	8	0	6 <small>※注3</small>

注1) 基肥は4kg／10aを上限とする。

注2) 当該は場または近隣は場における「ゆめちから」の過去の生産実績データがある場合は、「ゆめちから」に対応した窒素施肥設計シミュレートツールNDASにより窒素施肥体系を調節できる（後述「(8)生育管理ツールを活用した施肥設計」を参照）。

注3) 泥炭土を除き、止葉期に止葉直下葉の葉色を測定し、葉色値が道央・道北で45未満、道東で49未満の場合はタンパクが13%を下回る可能性が高いため、止葉期の増肥や開花後の尿素2%溶液の葉面散布（100L／10a）を行う。また葉色値が道東で53以上の場合はタンパクが15.5%を上回る可能性が高いため、止葉期の減肥を行う。増減肥の目安は窒素施肥量3kg／10aにつきタンパクがおよそ1ポイント変動するとして行う。

注4) 標準窒素施肥体系に従った上での黄化は施肥以外の要因（土壌物理性不良、低pH、病害等）による可能性が高く、黄化対策としての安易な窒素追肥はタンパクを過度に高める恐れがある。

【出典】「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）

② 「キタノカオリ」

「キタノカオリ」はタンパク質含有率が「きたほなみ」より高く、耐倒伏性にも優れる。

「キタノカオリ」の窒素施肥法を表12に示す。窒素施肥の特徴としては、「ゆめちから」同様、起生期と、止葉期以降の施肥量が「きたほなみ」より多い。道東地域では、幼穂形成期以降で「ゆめちから」より2kg／10a多いが、これはタンパク質含有率が「ゆめちから」に比べて上がりにくいためである。

表12. 「キタノカオリ」の窒素施肥法

(収量600kg/10a、子実タンパク11.5%以上を目標とする場合)

地域	総窒素施肥量(kg/10a)	窒素施肥量(kg/10a)					備考
		基肥	起生期	幼穂形成期	止葉期	開花期以降	
道央	19	4	9 (起生期6 + 幼穂形成期 までに3)		6	0	低タンパクが懸念される圃場
					3	葉3	
道東	20	4	8	5 (幼穂形成期を中心 に止葉期までに配分)		葉3	

注1) 道東は乾性火山性土、低地土における热水抽出性窒素が3~4mg/100gを想定。

注2) 開花期以降の「葉3」は尿素2%溶液100L/10aの葉面散布を3回程度行うことを表す。

【出典】「パン用秋まき小麦「キタノカオリ」の良質安定多収栽培法」(平成16年普及推進)

なお、水田転換畠においては葉色診断による穗揃期の窒素追肥の判定が可能である(図4)。穗揃期の茎数が460~690本/m²(収穫期穗数440~640本/m²)の条件において、葉緑素計SPAD-502(502Plus)(コニカミノルタジャパン株式会社)を用いて止葉直下葉の中央部の中肋を避けて15~20葉の葉色値を測定し、その平均値が50~52の時は穗揃期に3kg/10a、50未満の時は6kg/10aの追肥を行う。葉色値が52以上の時は追肥を行わない。本技術は穗揃期の茎数が前出の範囲外、または穗揃期の葉色が45未満の場合は適用できない。

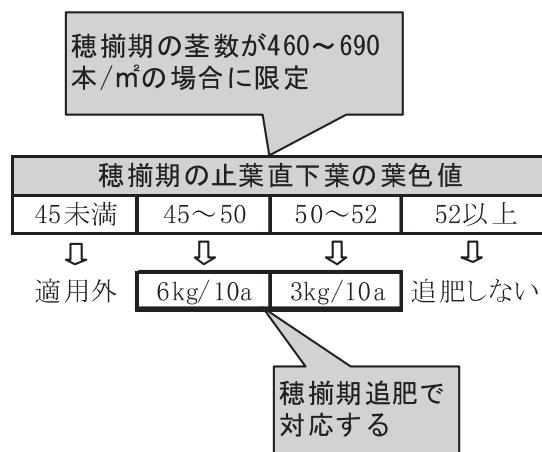


図4. 道央水田転換畠における「キタノカオリ」の葉色診断法

③ 「つるきち」

「つるきち」は、タンパク質含有率が「きたほなみ」や「キタノカオリ」より高く、耐倒伏性は「きたほなみ」より高い。また、茎数が比較的早い時期から減りやすく、穗数は「きたほなみ」に比べ確保しにくい特徴がある。

「つるきち」の窒素施肥法を表13に示す。窒素施肥の特徴としては、「キタノカオリ」に近いが、道央では起生期と幼穂形成期の合計量、道東では止葉期の追肥量が多く、比較的早い時期の配分が多くなっている。止葉期に葉色（道央・道北）または葉色と上位茎数（道東）による生育診断を行い、必要に応じて止葉期に減肥する。

表13. 「つるきち」の窒素施肥法

(収量600kg／10a、子実タンパク13.0%を目標とする場合)

地域	窒素施肥量 (kg／10a)			
	基肥	起生期	幼穂形成期	止葉期
共 通	4	8	4	4 ^{※注3}

注1) 基肥は4kg／10aを原則とする。

注2) 当該は場または近隣は場における「つるきち」の過去の生産実績データがある場合は、「つるきち」に対応した窒素施肥設計シミュレートツールNDASにより窒素施肥体系を調節できる（後述「(8)生育管理ツールを活用した施肥設計」を参照）。

注3) 道央・道北では止葉期の止葉直下葉の葉色を測定し、葉色値が53以上の場合に、道東では止葉期の止葉直下葉の葉色値と上位茎数(本／m²)を測定し、その積(GI=葉色値×上位茎数)が38,000以上の場合に、タンパクが14%を上回る可能性が高いため、止葉期の減肥を行う。減肥の目安は窒素施肥量4kg／10aにつきタンパクがおよそ1ポイント変動するとして行う。

【出典】「硬質秋まき小麦「つるきち」の高品質安定栽培法」(平成29年指導参考)

(8) 土壤診断に基づくリン酸、カリ、苦土の施肥対応（品種を問わず）

リン酸、カリ、苦土は土壤中で移動や溶脱をしにくいので、一般には全量を基肥で施用する。施用量は前出の表3に示す施肥標準を基準として、土壤診断や有機物の施用に応じて増減する（表14、有機物は後述表19）。道内の普通畠の有効態リン酸含量および交換性カリ含量は近年過剰傾向にあり、それぞれ全体の51%、64%のほ場が土壤診断の基準値以上となっている（平成26年指導参考事項）。近年の社会情勢の変化によって肥料価格は高騰しており、今後も高止まりが予想される。価格の高いリン酸、カリの減肥は肥料代の削減に有効である。

土壤の有効態リン酸や交換性塩基の含量が多い場合、それら要素の吸収量が増えることで、小麦の子実灰分が高まる傾向にある。有効態リン酸や交換性塩基の土壤への蓄積を回避するため、土壤診断を行い適正な施肥量にする必要がある。特にリン酸の過剰施肥は子実灰分を上昇させる危険性があるため避けるべきである。

表14. 土壤診断に基づくリン酸、カリ、苦土施肥の施肥対応

a) リン酸施肥

有効態リン酸含量 (トルオーグ法) (P ₂ O ₅ mg/100 g)	低い 0～5	やや低い 5～10	基準値 10～30	やや高い 30～60	高い 60～
施肥標準に対する施肥率(%)	150	130	100	80	50

b) カリ施肥

交換性カリ含量 (K ₂ O mg/100 g)	低い 0～8	やや低い 8～15	基準値 15～30	やや高い 30～50	高い 50～70	極高い 70～
施肥標準に対する施肥率(%)	150	130	100	60	30	0

c) 苦土施肥

交換性苦土含量 (MgO mg/100 g)	低い 0～10	やや低い 10～25	基準値 25～45	高い 45～
施肥標準に対する施肥率(%)	150	130	100	0

(9) 生育管理ツールを活用した施肥設計

ここまで、主力品種「きたほなみ」および他品種について述べてきたとおり、タンパク質含有率の基準値を守り、かつ収量を安定的に確保するためには、過去の生産実績を考慮しつつ、土壤診断や生育診断に基づいた施肥設計が重要である。しかし、土壤診断や生育診断に基づいた施肥設計は必ずしも容易な作業ではない。そこで、過去の生産実績からほ場の窒素供給特性を算出し、起生期以降の窒素施肥が収量とタンパク質含有率にどのように影響するのかをシミュレートする表計算ソフト（窒素施肥シミュレートツールNDAS（エヌダス）、止葉期生育診断ツールT-NDAS（ティー・エヌダス））が開発され、以下のウェブサイトから入手できる。対象品種は「きたほなみ」、「ゆめちから」および「つるきち」（T-NDASは「きたほなみ」のみ）であり、参考にされたい。

<https://www.hro.or.jp/agricultural/center/research-topics/ndas.html>

2) 春まき小麦

(1) 施肥標準（「春よ恋」、「ハルユタカ」）

「北海道施肥ガイド2020」に掲載されている春まき小麦の施肥標準を表15に示す。通常の栽培（春まき）では窒素の分施は行わず、全量を基肥として施用する。

表15. 春まき小麦の施肥標準

要 素	地 帯 区 分	基準収量 (kg/10a)	施肥量 (kg/10a)			
			低地土	台地土	火山性土	泥炭土
窒素 (N)	道南、道央、道北の一部	360	8	9	9	6
	オホーツク	450	10	11	11	8
	十勝中央部	420	9	10	10	—
	十勝山麓、沿海および 釧路の一部	330	7	8	8	6
リン酸 (P_2O_5)	全道		12	14~15		
カリ (K_2O)	全道			8~9		
苦土 (MgO)	全道			3~4		

注1) 本施肥標準は「春よ恋」・「ハルユタカ」を対象とし、多条まきを前提とした。

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%程度減ずる。

注3) 基準収量は粗麦収量である。実績に基づいて上の表と異なる収量を想定する場合は、収量を30kg/10a増減する毎に、窒素施肥量を1kg/10a程度増減させる。ただし、過大な収量を設定しないこと。

注4) 施肥標準に幅がある場合、リン酸では台地土・泥炭土は低い値、火山性土は高い値を標準量とし、カリでは低地土・台地土は低い値、泥炭土・火山性土は高い値を標準量とし、苦土では低地土は低い値、その他は高い値を標準量とする。

注5) リン酸・カリ・苦土は「はるきらり」も対象とする。

施肥標準の対象品種は「春よ恋」と「ハルユタカ」である。「春よ恋」は「ハルユタカ」に比べ稈が長く倒伏しやすい特徴を有する。「春よ恋」において倒伏の危険性が高まる窒素吸収量の目安は15kg/10a以上であり、その際の収量は430kg/10a以上、穂数500本/m²以上に相当する。このため「春よ恋」では目標収量を過大に設定しないとともに、高地力で多収となる場では倒伏程度を「ハルユタカ」並みに抑えるため、窒素施肥量を25%程度減らす必要がある。

(2) 穗揃期生育診断による追肥対応 (上川地域、「春よ恋」)

上川地域を対象として、「春よ恋」の高品質・安定多収を目的とした開花期以降の尿素葉面散布の要否判定基準が示されている（表16）。

この判定基準では、穗揃期の止葉直下葉の葉色値と同時期の草丈（地面から垂直に伸ばした止葉先端までの高さ）との積を生育診断の指標とし、推定される収量水準別に対応を示している。収量を推定する際には、過去の収量実績に加え、当年の生育状況、特に出穂期の早晚を参考にする。上川地域では出穂期が6月20日以前であれば収量はおおむね400kg/10a以上、7月以降であれば400kg/10a未満となる場合が多い。

表16. 穂揃期生育診断による開花期以降の追肥要否基準

生育診断値	推定粗子実重(kg/10a)	
穂揃期の草丈 (cm) × 止葉直下葉葉色値	200～400	400以上
2,500以下	要追肥	
2,500～2,800	追肥推奨	
2,800～3,300	追肥不可	追肥推奨
3,300以上	追肥不可	

注1) 要追肥：タンパク質含有率が低いため、開花期以降一週間間隔で2%尿素葉面散布を3回行う。

注2) 追肥推奨：タンパク質含有率におおむね問題はないが、収量向上を目的とした追肥を推奨する。

注3) 追肥不可：タンパク質含有率が高い、または倒伏助長の危険性があるため、追肥は行わない。

注4) 子実重は過年度の実績等から推定し、200kg/10a以下の場合、本要否基準は適応できない。

【出典】「上川地域における春まき小麦「春よ恋」に対する尿素葉面散布効果と追肥要否判定」(平成19年普及推進)

(3) 植物成長調整剤を用いた土壤・生育診断に基づく「春よ恋」に対する窒素施肥法

「春よ恋」は倒伏しやすいが、基準収量を達成している圃場では、植物成長調整剤（クロルメコート液剤などの茎稈長伸長抑制を目的とする薬剤。以下、植調剤）と窒素増肥を併用することで、倒伏を防ぎながら增收とタンパク含有率向上を狙うことができる。

植調剤使用時の目標収量は、表15の基準収量より60～120kg/10a高く設定する（表17）。窒素は施肥標準から道央・道北で4kg/10a、オホーツクで3kg/10a増肥し、これらは原則として幼穂形成期に追肥する。ただし、倒伏を防ぐために追肥の可否基準が各地域で設定されており、地力および生育量に基づいて追肥の可否を判断する。

道央では地力によって追肥可能な幼穂形成期茎数が異なり、地力区分「低」（熱水抽出性窒素5mg/100g未満）では幼穂形成期茎数950本/m²未満で、地力区分「中」（同5～10）では800本/m²未満で追肥できる。オホーツクでは地力にかかわらず700本/m²未満で追肥可能である。道央の地力区分「高」（同10以上）や幼穂形成期茎数が前述の数値以上の場合は追肥効果が低く、倒伏リスクが高まるため追肥しない。一方、道北では幼穂形成期茎数にかかわらず追肥が可能である。道央「低」区分や道北で、過去の実績から倒伏リスクが低いと判断できる圃場では、増肥分を基肥で施用することができ、その場合の增收効果は幼穂形成期追肥と同等かやや高い。

幼穂形成期追肥によりタンパクは上昇するが、さらに高めたい場合は、穂揃期の生育量（穂

数（本／m²）および草丈（cm）に応じた尿素の開花期葉面散布が有効である。穂数（本／m²）と草丈（cm）の積が、道央で50,000以下、オホーツクで46,400以下の時に開花期葉面散布が実施できる。道北では植調剤によっておよそ7%縮む草丈を補正（÷0.93）することで、表16が適用できる。なお、「春よ恋」は葉が黄化しやすいが、穂揃期に黄化が進んでいる場合は葉面散布によって減収するため、実施しない方が良い。

表17. 植調剤使用時の「春よ恋」目標収量と窒素施肥 (単位: kg／10a)

地域	目標収量	窒素肥沃度区分 (熱抽窒素 mg/100g)	窒素施肥（基肥+幼形期）				開花期葉面散布
			低地土	台地土	火山性土	泥炭土	
道央	480	低 (~5)	8+4	9+4	6+4		左記に加え、穂揃期生育診断 ⁴⁾ に応じて実施する。診断時に葉の黄化が激しい場合は実施しない。
		中 (5~10)	8+4	9+4	6+4		
		高 (10~)	8	9	6		
道北	420	—	8+4	9+4	6+4		
オホーツク	540	—	7+3	8+3	5+3		

注1) 植調剤は原則一回散布とする。

注2) 道央区分低、中、オホーツクはそれぞれ、幼形期茎数950、800、700本／m²未満の場合に幼形期追肥が可能。
道北は幼形期茎数診断が不要。

注3) 道央低区分および道北の倒伏リスクが低い圃場では全量基肥施用が可能。オホーツクは倒伏および低タンパクの危険が少ない圃場で全量基肥施用が可能。

注4) 穂数（本／m²）×草丈（cm）が、道央：50000以下、オホーツク：46400以下で開花期葉面散布が可能。
道北は草丈を7%補正（÷0.93）することで、表2の生育診断基準値が適用可能。

【出典】「植物成長調整剤を用いた春まき小麦「春よ恋」の高品質多収栽培技術」（令和4年指導参考）

(4) 「はるきらり」に対する窒素施肥法

① 道央・道北地域

「はるきらり」は「春よ恋」より倒伏しにくく、多収が期待できるため、道央・道北地域では、基肥窒素量を12kg／10aを超えない範囲で「春よ恋」の標準施肥量（前出表15）から3kg／10a程度増肥する。また、基肥窒素量の多少に関わらず、タンパク質含有率や品質、収量の向上のため、必ず生育後期に追肥を行う。追肥を行う場合、上川地域など登熟日数が短くかつ少雨条件になりやすい地帯では、開花期以降に葉面散布を3回（尿素2%溶液の葉面散布（100L／10a）を1週間おきに3回、窒素量で約3kg／10a）、道央地域など登熟日数が比較的長い地帯では同4回または止葉期に硫安などを表面施用（約4kg／10a）するのが効果的である。

② 道東地域

道東地域については、土壤の窒素肥沃度区分に応じた施肥法が示されている（表18）。道東の「はるきらり」は道央・道北地域に比べ穂数型の生育を示すため倒伏が発生しやすい。このため、窒素肥沃度区分によっては植物成長調整剤（倒伏軽減剤）の使用が推奨されている。

表18. 道東地域における「はるきらり」の窒素施肥法

窒素肥沃度区分 熱水抽出性窒素(mg/100g)	窒素施肥量(kg/10a)			植物成長調整剤の使用
	基肥	止葉期	開花期以降	
低: 5未満	12	4	3	特に散布を前提としない
中: 5~10	12	0	4	推奨
高: 10以上	8	0	4	推奨

注1) 窒素施肥量はタンパク質含有率11.5%以上を目標とする値であるが、多収(粗原子実重540kg/10a以上)の場合は下回る場合がある。

注2) 窒素肥沃度区分「低」は、「中」や「高」に比べ低収になりやすい。

注3) 窒素肥沃度区分「高」は、倒伏発生の危険が高いため基肥量は過去の栽培実績も考慮する。

注4) 有機物施用および残作残さの還元による窒素施肥対応は従来どおり。

【出典】「道東地域における春まき小麦「はるきらり」の高品質安定栽培法」(平成25年普及推進)

(5) 初冬まき栽培

春まき小麦の初冬まき栽培における窒素施肥法は、秋まき小麦と同様の考え方を基本とするが、播種時の窒素施肥は行わず、融雪直後と止葉期以降に分肥する。

なお、初冬まきで倒伏が懸念される場合には、品種を問わず、融雪直後の窒素施肥量を減らす、止葉期の窒素追肥を出穂期まで遅らせるなどの対応をとる。また、リン酸、カリ、苦土は、春まき栽培の施肥標準、および土壌診断に基づく施肥対応に準じた量を、基肥または融雪直後に施用する。

① 「ハルユタカ」

融雪直後に9~10kg/10a程度を施用し、止葉期に6kg/10aを上限に追肥する。

② 「春よ恋」

融雪直後に、春まき栽培の施肥標準量より3kg/10a少ない量を施用し、開花期以降には3回の尿素葉面散布(窒素量で約3kg/10a)、または出穂期に3kg/10aの追肥を行う。泥炭土では分割して施用せず、春まき栽培の標準量(前出表15)を融雪直後に全量施用する。

ただし、上川北部および留萌地域においては、道央部に比べて融雪期が遅い、出穂期までの積算気温が低い、降水量が少ないなどの気象的条件により、短稈・少穂で倒伏しにくい特徴がみられることから、土壌の熱水抽出性窒素含量を指標とした窒素施肥法(表19)を参考にする。

表19. 「春よ恋」の初冬まき栽培における窒素施肥法（上川北部および留萌地域）

項目	地力区分		
	低	中	高
熱水抽出性窒素 (mg/100g) または腐植含量 (%)	~5	~10	10~
窒素施肥量 (kg/10a)	融雪期 ²⁾ 穗揃期 ³⁾	12 3	9 3
目標子実収量 (粗麦)	480kg/10a		
目標タンパク質含有率	11.5~14.0%		

注1) 土壤診断基準値を満たし、かつ心土破碎などの基本技術を実施し、土壤の物理性や化学性が良好なほ場を対象とする。

注2) 倒伏の可能性があるほ場（「稈長90cm以上」または「稈長80cm以上かつ穂数700本/m²以上」）では減肥する。

注3) 3kg/10aを上限とし、タンパク質含有率の過年度実績により減肥する（窒素1kgあたりタンパク含有率0.2%を目安）。

【出典】「道北地域における春まき小麦初冬まき栽培技術の実証」（平成22年普及推進）

③ 「はるきらり」

「ハルユタカ」の標準施肥量（融雪直後9~10kg/10a+止葉期6kg/10a）に加え、タンパク質含有率11.5%以上を確保するため、開花期以降に3~4回の尿素葉面散布（窒素量で約3~4kg/10a）を行う。

2. 有機物施用に伴う施肥対応

1) 有機物施用に伴う減肥

北海道施肥ガイドの施肥標準は有機物を施用しない場合の施肥量である。したがって、有機物を施用したときには、有機物から供給される養分を施肥量から差し引く必要がある。代表的な例として、「北海道施肥ガイド2020」に掲載されている堆肥類を施用した場合の減肥可能量を表20に示す。堆肥類以外の有機物（ほ場副産物、緑肥など）については同ガイドを参照されたい。

表20. 堆肥類の肥料換算係数と減肥可能量

有機物	乾物率 (%)	成分量:A (kg/現物t)			肥料換算係数:B (化学肥料=1.0)			減肥可能量:A×B (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
堆肥	30	5.0	5.0	4.0	0.2	0.6	1.0	1.0	3.0	4.0
								2.0	3.0	4.0
								3.0	3.0	4.0
バーク堆肥	40	5.0	5.0	3.0	0~0.1	0.6	1.0	0~0.5	3.0	3.0
下水汚泥コンポスト 高分子系	85	18	37	2.0	0.2	0.2	1.0	3.6	7.4	2.0

注1) ここでの堆肥は牛ふん麦稈堆肥であり、材料の種類などにより減肥可能量は変動する。このため、可能なら成分濃度を測定し、成分量に肥料換算係数を乗じて減肥可能量に読み替える。

注2) 堆肥およびバーク堆肥のリン酸の肥料換算係数は「有機物の肥効評価と局所施肥を活用した畑作物・野菜に対するリン酸減肥指針（平成25年普及推進）」によった。なお、堆肥をボトムプラウ耕起でき込んだ場合はリン酸の肥料換算係数を0.2、減肥可能量を1.0とする。

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なう際には、堆肥を5年以上連用している場合でも単年度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、倒伏および硝酸態窒素の流亡を考慮し、堆肥の単年度における施用量の上限を5t/10a程度、連用条件における施用量の上限を年3t/10a程度とする。

注5) 秋施用は窒素の溶脱を避けるため10月中旬以降に行なう、散布後耕起することが望ましい。

注6) でん粉粕を給与した牛や豚のふん尿堆肥は草地に還元し、当面畠地への還元を避ける。

【出典】「でん粉粕中に存在するジャガイモや病菌の飼料利用場面における動態」（平成19年指導参考）

注7) 下水汚泥コンポストの減肥可能量は既往の栽培試験の結果を参考にした（高分子系：平成4年指導参考）。なお、施用にあたっては「都市下水汚泥の農地施用基準」に従う。

2) 野菜残さすき込みあと減肥

収穫後のキャベツの外葉（残さ）に含まれる窒素量は10aあたり約10kgにもなる。キャベツ後に秋まき小麦を播種した試験例によれば、8月上旬以降に外葉をすき込んだ場合には、小麦播種までの降水量が200mm以下の場合には4kg/10a、200mm以上の場合でも2kg/10aの窒素減肥が可能であった。

減肥できる窒素量は、残さとしてすき込んだ外葉の窒素量の20~40%に相当する。収穫率が低くキャベツの結球までもすき込んだ場合や他の野菜茎葉をすき込んだ場合は、この利用率を参考に当面の窒素減肥対応を行う。

3. 安定生産と品質向上のための土壤管理

1) 輪作体系の確立

畑作物の栽培体系は4年以上の輪作を行うことが望ましい。しかし、前作が制約を受けるなどのために、連作や短期輪作となる場合も少なくない。また、水田転作畠では長期にわたって連作される事例もある。

秋まき小麦は連作しても収量の低下が目立たないこともある。しかし、連作が進むにつれて

減収が顕著となる事例や、連作により輪作に比べ最大55%減収した事例もある（表21）。

表21. 秋まき小麦の連作による減収例

試験地	連作年数	平均減収割合 (最大減収割合)	減収の要因
十勝農試a	2～10	25 (55)	雪腐病、条斑病、 根基部の褐変、短稈化・無効 茎の発生・茎数の減少
北見農試b	2～6	16	雪腐病
	7～18	51	雪腐病、同定不能な糸状菌による障害
	19～42	26	雪腐病、葉の黄化萎縮症状
北農試畑作部c	2～7	(34)	

注) a : 異なる輪作体系における畑作物の収量反応ならびに土壤微生物特性の変動、平成7年指導参考

b : 畑作物の輪作様式が収量の長期変動に及ぼす影響とその要因、平成13年指導参考事項

c : 有機物施用による根圈生態系の改善、北海道農試研報 152、33-89
(1989)

連作によって多発する土壤病害には、条斑病、立枯病、眼紋病などがある。加えて、小麦作付け頻度が高い地域などでは縞萎縮病が目立つようになり、これも連作、短期輪作の弊害である。これらの病害が発生すれば大きな減収となるが、はっきりした病害が発生しない場合でも、葉の黄化萎縮、根基部の褐変、有効茎の減少などが起こり減収する場合が多い。

そのような場合、生育後期まで根の活性が保たれないので、粒厚の発達が阻害され、容積重の基準を満たすことが難しくなる。連作障害の軽減技術として窒素を多肥する傾向が見られるが、子実の高タンパク化による粉色劣化の原因となるなど、連作は品質の低下を引き起こす要因ともなり得る。

短期輪作や連作を避けるためには、前作となる作物を確保する必要がある。収穫期の遅い大豆、小豆なども畦間播種を行うことで前作とすることができます。また、総合的な地力対策や病害虫対策も兼ねて休閑綠肥を組み合わせる方法や、新規作物の導入、草地との交換耕作なども有効である。輪作体系を確立して安定生産を持続するためには、地域的な取り組みも含めた検討が望まれる。

2) 土壌物理性の改善

(1) 播種前の耕起法

秋まき小麦の安定生産のためには、まず十分な出芽率を確保することが重要である。「きたほなみ」の適正播種量は地域によらず140粒／m²程度で、「ホクシン」に比べてかなり少なく設定されているが、これは高い出芽率の確保を前提としている。

出芽率の低下や、不揃いを招く原因の1つに播種深度が深いことがあげられる。小麦作付け前には、根が深く張ることを意識して深起こしする場合があるが、鎮圧が不十分だと作業機が自重で沈み込むため播種深度にむらができやすい。その対策として、鎮圧ローラーを利用して、耕起後に作土をある程度鎮圧する方法が有効である。

従来から、排水性が良く碎土も容易な火山性土では、プラウ耕の省略が可能であり、作業時間の短縮のため、スプリングハロー、チゼル耕を利用した播種床造成も行われている。一方、強粘質転換畑では、排水性が不良なためにプラウ耕の省略が望まれる場合がある。道央の強粘質転換畑におけるプラウ耕起時の収量は、チゼル耕起時や無耕起時（ロータリ整地のみ）に劣る場合が多く、その主な要因は、練り返しやり底盤の形成による土壌物理性の低下である。練り返し等による土壌物理性の悪化を招きやすい強粘質転換畑（おおむね作土の土性がLiC～HC、かつ腐植含量が5%以下）では、ロータリ整地のみの簡易耕、あるいは場乾燥時のチゼル耕が有効である。

(2) 排水対策

転換畑など透排水性が不良なほ場では、基本的な排水対策が欠かせない。排水不良の要因に応じた改良法を表22に示す。

表22. 排水不良地の基本的改良法

排水法 排水不良 要因区分	明渠 排水	暗渠排水			心土破碎		備考 (該当土壤型)
		無材	有材	浅層	無材	有材	
透水不良型	○	○	◎	○	○	◎	グライ台地土、グライ低地土
地表水型	○		◎		○	◎	灰色台地土
容水量過大型	○	○	○	○	○	○	多湿黒ボク土
地下水型	◎	○	○	○	○	○	グライ低地土、泥炭土
浸潤水型	◎	○		◎	○		グライ低地土、泥炭土、多湿黒ボク土

注① ◎：特に必要、○：必要

注②：無材、有材の区別は土壌の粒組成により異なる。

暗渠など基盤整備工事による抜本的対策を行えば高い効果が見込まれる。一方で、施工コストや事業化までの時間を考えると、生産者が自ら実施可能な改善対策の導入も考慮すべきである。例えば、古い暗渠が効いていない、もしくは暗渠がない場合は、資材を用いない無材暗渠の一種であるカッティングドレーン工法が挙げられる。カッティングドレーン工法は、民間の団体や業者の請負で施工が可能で、比較的安価でありながら、一般的な暗渠に匹敵する排水性が期待でき、かつ大面積を短期間に施工できる。

暗渠は機能している、あるいは下層の透排水性が良好なほ場でありながら、作土直下の耕盤層の形成によって透排水性が不良となる場合には、心土破碎などの補助暗渠の施工によって透排水性を改善できる（表23）。補助暗渠は多様であり、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、モミガラ暗渠、弾丸暗渠、穿孔暗渠などがある。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渠など、工法や使用機種によって様々である。なお、心土破碎のような、ほ場に亀裂を入れることを目的とする工法は、ほ場が乾いた時に、時間をかけて施工することが望ましい。

表23. 心土破碎・補助暗渠等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・パラソイラ
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
モミガラ暗渠	◎	○	モミサブロー
弾丸暗渠	○	○	振動サブソイラ
穿孔暗渠	—	○	ポストホールディガ

注1) 効果の程度の大きい順に、○>◎>△である。

注2) 商品名の例を示したが、心土破碎、広幅型心土破碎、弾丸暗渠は、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。

近年は作業機械の大型化に伴い、ほ場が十分に乾かない条件でも、プラウ耕などの機械作業が可能になっている。しかし、無理な機械作業は、踏圧や練り返しにより、土壤の透排水性を悪化させる。先にも述べたが、土壤の水分状況に加え、前作残さ、雑草の発生程度などを考慮し、ほ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べきである。

排水が十分でないほ場では、多雨時や融雪時に枕地やほ場周囲、ほ場の凹部に表面滯水が発生する（写真2）。この場合、ほ場の周囲や滯水しやすい部分に溝を掘り（ほ場内作溝明渠）、水をほ場の外へ排出するのが有効である。



写真2. 秋まき小麦播種後の降雨により排水不良ほ場で発生した表面滯水

(3) 転換畠でのほ場内明渠の効果

転換畠でのほ場内明渠の効果とその活用方法については、平成23年普及推進事項「転換畠での小麦に対するほ場内明渠を用いた排水促進・水分供給技術」で詳細に整理されている。ほ場内明渠は、従来から水田等における排水対策として活用されているが、この技術によって排水性の改善に加え、秋まき小麦に対する効率的な水分供給（かんがい）も可能となる。

表24にはほ場内明渠の施工方法と水分供給方法を示す。施工時期は播種直後が望ましいが、それが難しい場合は、掘削の際に飛散した土塊が小麦を覆うことによる影響が小さい4葉期以降とする。施工間隔は給水時の水分の浸透程度を考慮して、額縁明渠+ほ場の長辺と平行に15m以内が妥当である。給水時期は、小麦の水分要求度が高まる6月とする。表24に示す給水判断に従うと、一見、給水の機会が限定的と思えるが、空知管内のいくつかの地点について過去の気象データを比較した事例によると、給水が有効な年は10年のうち8～9年程度と多い。特に、地下水位が1mよりも深く、堅密な下層土が出現するような有効水分量の少ない台地土では、水分供給効果が大きい。なお、水分供給に際しては隣接ほ場への漏水にも注意が必要であり、漏水が著しいほ場では適用が難しい。

ほ場内明渠の効果を比較した試験では、土壤湿润時の余剰水の排出および土壤乾燥時の水分供給により収量は最大で約3割増加した。そのときのタンパク質含有率は、増収程度の大きい場合に若干低下する事例もみられるが、収量の増加が抑えられた場合は高まる傾向であった。水分供給を行わず明渠による排水促進効果のみの条件でも収量は増加し、ほ場内明渠の施工に伴う面積の損失を考慮してもプラスとなるため、かんがい用水が利用できないほ場でもこの技術は有効である。

表24. ほ場内明渠の施工方法および水分供給方法（秋まき小麦）

施工方法	施工時期	オーガ式、ロータ型掘削機 (土塊を飛散させる掘削機)	小麦播種直後を基本 出芽後では4葉期以降
		プラウ式掘削機(土塊を堆積)	小麦播種前
	施工間隔	施工方向	額縁明渠+圃場の長辺と平行に施工
		施工間隔	15m以内(圃場の短辺長に合わせ防除畝を考慮して施工)
給水方法	給水時期		6月上旬～下旬
	給水判断		給水予定日の前15日間で20mm以上の連続した降雨がなく、かつ給水予定日後1週間にまとまった降雨が期待できない場合 ※給水予定日前15日間で20mm以上の降雨が生じた場合は、降雨日から15日後に改めて上記の給水判断を行う。 例) 5/29に30mmの降雨→6/13が給水予定日
	再給水時期	給水処理後15日後	
	給水量	取水強度10L/s程度	
	給水時処理	暗渠排水、落水口を閉じる	
	給水時間	5～9時間(24～55aでの試験結果より) ※暗渠、落水口を閉め、圃場内全体が湿潤状態になった時点で排水	
	排水時処理	落水口、暗渠排水を開く	

注) 防除作業等機械によるほ場管理作業は、給水停止後1日以上経過した後に行う。

(4) 根の分布と土層改良対策

秋まき小麦の収量を高い水準で安定して得るためには、根を健全に保つ必要がある。農耕期間における水収支を比較すると、網走東南部、石狩、空知、上川南部、後志北部などでは、開花期から成熟期に該当する6～7月の乾燥が顕著で、この時期に水分不足を生じる可能性がある。

その対策としては、先に述べたほ場内明渠を利用した水分供給などが挙げられるが、秋まき小麦の収量を高い水準で安定して得るためには、根が伸長できる土層（有効土層）を十分確保し、根張りを良好にすることが重要である。

土壤硬度と小麦の根長密度の関係を見ると、灰色台地土では、土壤硬度が1.0MPa（山中式硬度計で硬度16mmに相当）以上が出現する深さで根が減少し始め、耕盤層の指標となる1.8MPa（同じく20mmに相当）以上になると急激に減少する。また、多湿黒ボク土の場合も、1.8MPa前後で根張りが阻害される（図5）。

小麦は根張りが悪いと、生育に必要な水分、養分を吸収できなくなる。根張りが十分に確保できないほ場では、特に土壤が乾燥すると大幅に減収し、タンパク質含有率も上がらない。人為的に耕盤層を造成した条件で秋まき小麦を栽培した事例をみても、耕盤層があると収量も心土破碎した場合に比べて少なく、その影響は耕盤の深さが浅いほど大きい（表25）。耕盤層対策に代表される土層改良は、根を深く張る小麦では基本的かつ重要な対策であり、必要に応じて実施するのが望ましい。

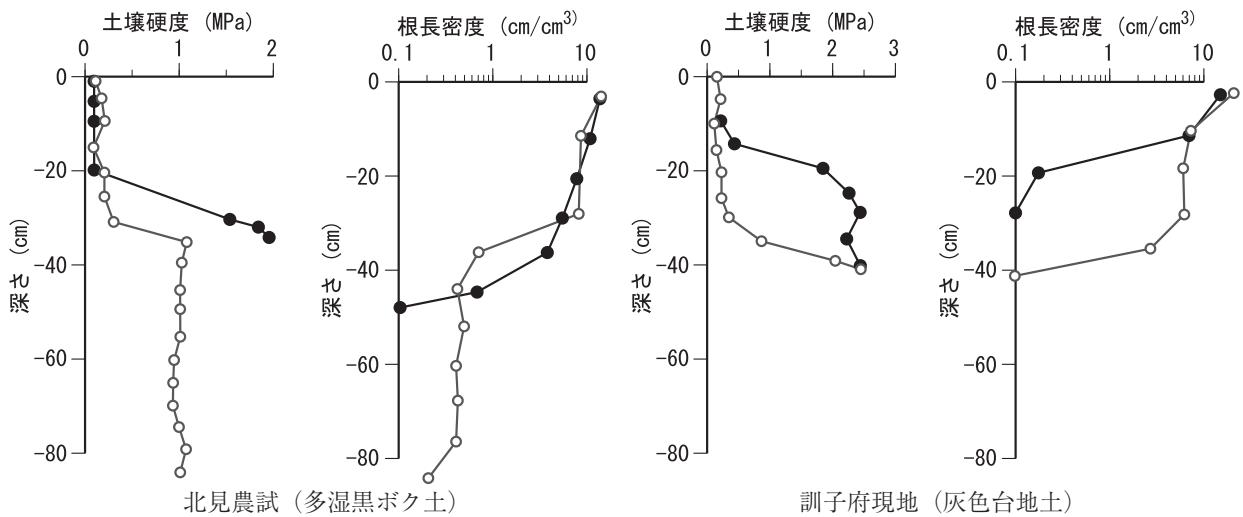


図5. 土層内における貫入式土壤硬度計による土壤硬度および小麦の根長密度の分布（北見農試 2002）

黒塗りシンボルは圃場内で下層が硬い部分、白抜きは柔らかい部分を表す。土壤硬度は2000年5月1日測定、根長密度はプロファイルウォール法による現場測定値（2000年8月1日）。

表25. 硬盤層の深さが秋まき小麦の収量・品質に与える影響（中央農試 2008）

処理	穂数 (本/m ²)	一穂粒数 (千粒/m ²)	稔実粒数 (g)	千粒重 (g)	成熟期	総重 (kg/10a)		収量比 (%)	子実蛋白 (%)	窒素吸收量 (kg/10a)
						粗子実重 (kg/10a)	子実重 (kg/10a)			
硬盤20cm	493	33.6	16.6	41.8	7/10	1,140	471	56	8.8	9.3
硬盤40cm	578	36.8	21.3	40.7	7/13	1,343	646	77	8.9	12.4
心土破碎	635	40.8	25.9	40.5	7/15	1,763	834	(100)	11.1	21.0

注) 灰色低地土は場に人為的に硬盤層を造成した。

3) 土壤化学性の改善

(1) 低pH対策

低pH耐性は作物によって異なり、畑輪作を構成する作物のなかで小麦は比較的酸性に弱い方に区分される。他方、畑作地帯では馬鈴しょのそうか病の発生を恐れて、石灰資材の施用が抑えられる傾向があるため、土壤のpHが低いほ場は比較的多くみられる。また、転換畑でも、石灰が十分施用されないために、pHが5.0を下回るようなほ場が散見される。そのようなほ場で石灰を施用すると、小麦の収量を改善する効果が得られる場合が多い（図6）。

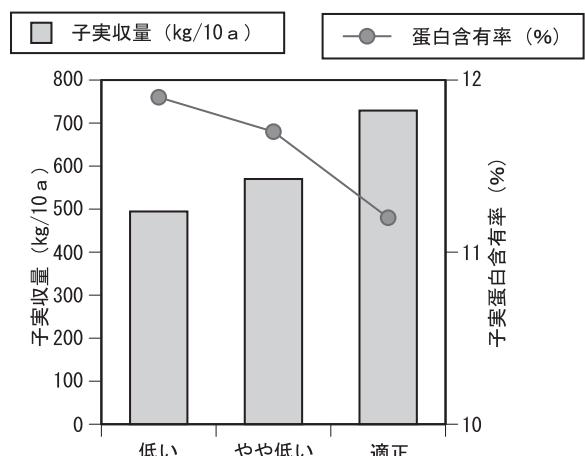


図6. 土壤pHが秋まき小麦の収量、子実タンパク質含有率に及ぼす影響

土壤診断会報 No. 58, p24 (十勝土壤診断協議会)

石灰は作土から年間20~40kg/10a程度流亡するとされる。このことを考慮して、小麦などの比較的高いpHを好む作物の作付け時に石灰を施用し、石灰の流亡に伴いpHが低下したときに馬鈴しょを作付けするように輪作体系を組んでいく。理にかなった輪作によってそうか病を封じ込めつつ、土壤のpHを改善する、このような取り組みが各地で実践され、効果を上げている。

(2) 微量要素欠乏対策

北海道における麦類の銅欠乏症は、当初1960年頃に網走地方の能取湖、網走湖周辺の腐植含量の多い火山性土で発生が認められた。その後、空知地方の褐色森林土や泥炭土および暗色表層褐色低地土、上川地方南部の火碎流堆積物を母材とした褐色森林土、上川盆地の暗色表層褐色低地土の転換畑などでも発生が確認された。十勝地方においても、上士幌などの北部地帯の湿性火山性土および切り土や盛り土をしたほ場などで発生している。

表26に、「北海道施肥ガイド2020」に掲載されている、土壤診断を前提とした銅・マンガンの施用指針を示す。特に硫酸銅を葉面散布する際は、低濃度であっても酸性を呈し薬害を生じさせやすいので、設定された施用時期と施用濃度・量を遵守する。

表26 秋まき小麦に対する土壤診断と生育観察に基づく銅・マンガン資材の施用

a 銅

土壤診断基準値	欠乏症がみられ分析値が基準値以下の場合の資材施用量	欠乏症状
上限値8.0ppm	硫酸銅（5水和物）2~4kg/10aを土壤に施用する	不稔、登熟不良。
下限値（ppm）	（ただし連用はさける）。応急的な処置として、幼穂形成期~節間伸長初期に2回の葉面散布する（硫酸銅20g/100L/10a/回）。	葉先が褐変し、螺旋状にまいたり、壞死する。
腐植5%未満：0.7 〃 5~10%：0.5 〃 10%以上：0.3 (0.1N塩酸抽出)		

注1) 硫酸銅は劇物なので取扱に注意する。

注2) 硫酸銅以外の資材として、銅入り微量要素肥料の土壤施用も効果がある。

注3) 葉面散布に用いる硫酸銅は、低濃度であっても酸性を呈し薬害を生じさせやすいので、設定した施用時期と濃度を厳守する。また施用機は使用後の洗浄を十分行う。

【出典】「秋まき小麦の銅欠乏の実態とその判定法」（昭和56年指導参考）、「秋まき小麦に対する微量要素（銅・マンガン）の施用指針とその実証」（平成16年指導参考）

b マンガン

土壤診断基準値	欠乏症がみられ分析値が基準値以下の場合の資材施用量	欠乏症状
50~500ppm (易還元性Mn) 4~10ppm (交換性Mn)	高pH土壤は基準値内に矯正。微量要素肥料のは種時土壤施用（硫酸マンガンでMnO ₂ 20kg/10a）する。応急的な処置として、幼穂形成期~節間伸長初期に2回の葉面散布する（硫酸マンガンで100g/100L/10a/回）。	生育抑制、葉色が全体に淡い。

【出典】「畑作土壤における適正マンガン濃度設定に関する試験」（昭和62年指導参考）、「秋まき小麦に対する微量要素（銅・マンガン）の施用指針とその実証」（平成16年指導参考）

4. 麦作跡地における土壌管理

秋まき小麦の麦稈は、収量の1～1.5倍、例えば収量が600kg/10aの場合には600～900kg/10a程度得られる貴重な有機物資源である。また、秋まき小麦収穫後は、降雪までの期間が長いため、後作緑肥の栽培が十分可能であるとともに、心土破碎などによる土壌物理性の改善にも絶好の時期である。

1) 麦稈の利活用

(1) すき込み

麦稈のほ場への還元方法は、窒素飢餓の回避、土壌病害の拡大防止などの理由で、一般に堆肥化することが優先される。しかし、作業や施設の都合により搬出や堆肥化が困難な場合がある。また、麦稈が搬出されたとしても、根元の部分はほ場に残り、そのまますき込まれる。

麦稈には炭素が約45%、窒素が約0.4%含まれ、C/N比は100以上と高い。麦稈をそのまますき込むと、微生物によって分解される際に微生物の体内へ土壌中の無機態窒素の取り込みが起こり、結果として後作物に窒素飢餓を引き起こす原因となる。従来は窒素飢餓の回避と麦稈の分解促進のために、速効性の窒素肥料の施用が奨励されたが、肥料窒素のうち麦稈の分解に寄与する分は一部に限られ、残りの多くが秋季の降雨や、融雪水によって下層に溶脱すると想定される。したがって、麦稈すき込み時の窒素施用は、小麦収穫後に緑肥を栽培する場合を除いて行わず、翌年の作物作付け時に増肥するなどして対処する（表27）。

表27. 秋まき小麦の麦稈すき込みに伴う後作物の施肥対応

（北海道緑肥作物等栽培利用指針、2004）

処理法	子実収量 (kg/10a)	麦稈乾物重 (kg/10a)	すき込み時 C/N比	窒素飢餓	窒素放出 時期	後作の減肥可能量(kg/10a)	
						窒 素	カ リ
全量 すき込み	450～600	500～900	80～100	有	すき込み 2年後	-3～-5	7～10
搬出残さ すき込み	450～600	300～450				-2～-3	4～5

注1) 麦稈のすき込み方法は、①全量すき込み、②搬出残さすき込み、に区分した。①は生産されたすべての麦稈量、②はコンバインで刈り取られた部分はすべて搬出されたものとし、刈り残した部分（約40cm高）を指す。

注2) 減肥可能量のマイナス値は、窒素の取り込みが起こるため増肥が必要であることを示す。

注3) 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。てんさい、ばれいしょを作付けするときは基準値以内でも減肥する。

なお、麦稈を土壤にすき込む際は、分解を促進させるため、ストローチョッパーなどで細断してから行う。ただし、土壤病害（条斑病、眼紋病、立枯病など）が多発したほ場では、可能な限り麦稈はほ場から搬出し、完熟堆肥化する。ほ場で麦稈を焼却することは、煙害を招くため行わない。

(2) 堆肥化

麦稈をそのまますき込むと、窒素飢餓などによる障害が懸念されるが、麦稈を搬出し堆肥化すれば、完熟堆肥になる過程で、C/N比の低下、土壤病害菌の死滅などによりさきの障害を回避できる。

堆肥作りのポイントは、養分、水分、空気など、麦稈を分解する微生物が働きやすい環境を整えることである。麦稈は家畜の敷料として利用してから、あるいは家畜ふん尿と混ぜ合わせてから堆肥化することが望ましく、麦稈にふん尿などの窒素源が加わることで分解が早く進む。家畜ふん尿が入手困難な場合には、麦稈100kg当たり窒素成分を1kg程度（石灰窒素や硫安では現物で約5kg、尿素では同じく約2kg）添加する。また、水分環境を好適に保つため、水分を60～70%程度（ふん尿を添加しない場合は麦稈乾物重の2倍程度の水が必要）に調整する。堆積期間中も約1～2ヶ月毎に切り返して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し分解を促進する。

2) 緑肥の栽培

(1) 緑肥の種類と効果

北海道において小麦収穫後に栽培される代表的な後作緑肥には、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（キカラシなど）、ひまわりなどがある。緑肥は

表28. 緑肥の効果（北海道緑肥作物等栽培利用指針、2004）

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	キタネグサレ センチュウ	キタネコブ センチュウ	菌根菌	病害	雑草抑制	土壤侵食防止	
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。

注3) 雜草抑制効果は十分な生育量が前提となる。

注4) ひまわりは半身萎凋病の抵抗性品種が望ましい。

注5) 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。

種類によって多様な効果を有するが、特定の病害を助長する可能性もある（表28）。後作物としては、えん麦後には豆類（特に大豆）、えん麦野生種後には根菜類、豆類（特に小豆）およびてんさい、ヘアリーベッチ後にはマメ科以外が適するとされる。同じくシロカラシ後にはてんさい、ばれいしょ、小麦および菜豆、ひまわり後にはとうもろこし、小麦およびたまねぎが適するとされる。

（2） 緑肥に対する施肥と播種

緑肥の持つ効果を発揮させるには、適切な施肥と播種によって生育量を確保する必要がある。緑肥作物への養分供給には、可能な限り家畜ふん尿やスラリーなどを活用し、化学肥料は必要最小限に抑えるのが望ましい。窒素施肥（家畜ふん尿等による窒素供給を含む）は麦稈すき込みに伴う窒素飢餓を回避するためだけでなく、十分な生育量を確保するために不可欠であり、施肥量は種類にもよるが、10 a当たり 5 kg程度が目安となる。

小麦収穫後の播種はできるだけ速やかに行う。播種の遅れに伴う生育量の減少程度は、ヘアリーベッチが比較的小さく、えん麦、シロカラシ、ひまわりの順に大きい。ひまわりは早生品種を用いかつ早期に播種しないと開花に至らないため、播種が遅れると、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やす効果も十分に発揮されない場合がある。

後作緑肥のすき込みの適期は10月中～下旬であるが、土壤が過湿で、練り返しの危険性がある場合には、翌年春のすき込みも可能である。

（3） 緑肥作付け後の減肥対応

すき込み後の緑肥から放出される窒素の一部は、麦稈の分解過程で微生物に取り込まれる。そのため、小麦後に緑肥を栽培した場合の後作物に対する窒素減肥可能量は、緑肥から放出される窒素と麦稈すき込み量を考慮して設定する（表29）。また、緑肥に含まれるカリの肥効も高いため、後作物の栽培では減肥を考慮する必要がある。

表29. 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

(北海道緑肥作物等栽培利用指針、2004)

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
搬出 (200kg/10a)	10	3.5	8.0	13.0	—
	15	1.5	3.5	6.0	8.5
	20	0.0	1.5	2.5	3.5
全量すき込み (800kg/10a)	10	1.0	5.0	9.0	—
	15	0.0	1.5	3.5	—
	20	0.0	0.0	1.0	—

注1) 緑肥のC/N比のおおよその目安は、えん麦15~25、ヘアリーベッチ10~15、シロカラシ12~20、ひまわり15~20である。

注2) 初期生育を確保するため、基肥窒素量を秋まき小麦とてんさいでは4kg/10a、ばれいしょでは2~3kg/10a、豆類では2kg/10a程度以下にしない。

3) 土壌物理性の改善

小麦収穫後から降雪までの期間は3~4ヶ月あるので、心土破碎や暗渠の施工は、この期間の土壌が乾燥した好適な条件のときに実施するように努める。土壌水分が高い条件で行うと、練り返しによる土壌構造の破壊などによって十分な改善効果が得られないのみならず、かえって透排水性を悪化させる場合がある。

なお、土壌物理性の改善にかかる具体的対応やその効果については、前述の「3. 安定生産と品質向上のための土壌管理」を参照されたい。

IV 小麦の収穫と乾燥

IV

地方独立行政法人 北海道立総合研究機構

農業研究本部 十勝農業試験場 生産システムグループ 主査 関 口 建 二

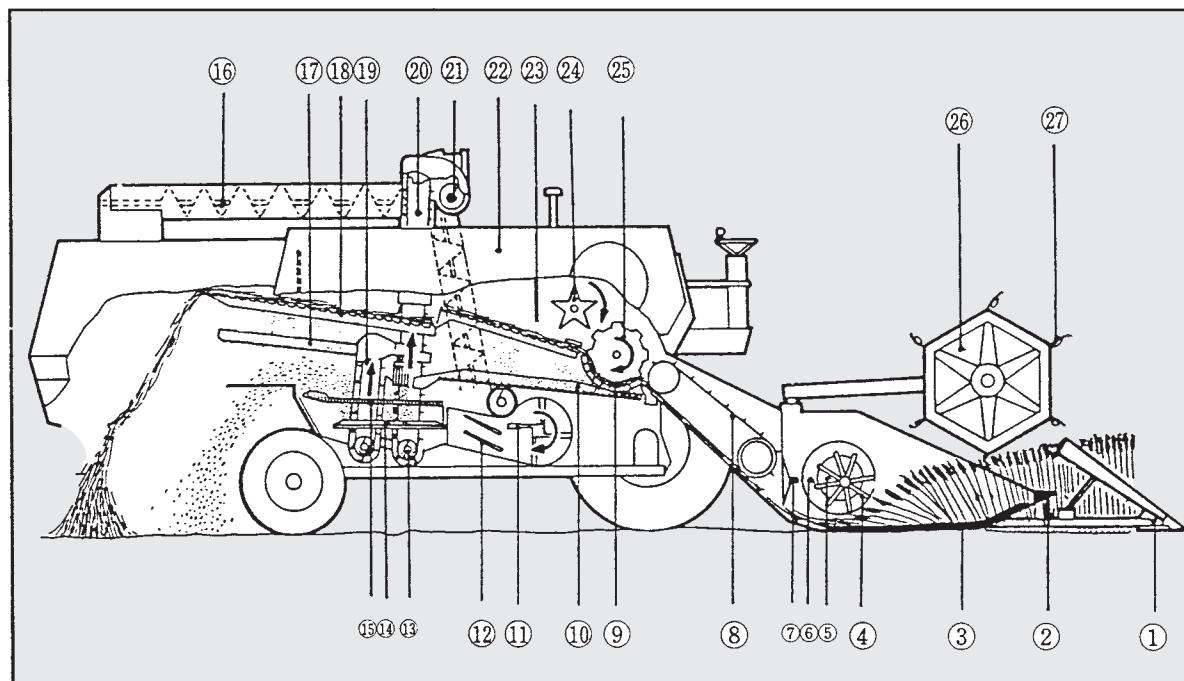
1. 収穫作業開始前の準備

(1) 機械や設備の確認と整備

小麦の収穫は気象や生育などの制約の中で、短期間に大面積の圃場を処理していく事例が珍しくない。このような作業ではひとたびトラブルが発生するとその影響は収穫作業の能率だけにとどまらず、収穫物の品質にまでおよぶ。このため収穫作業を始める前の確認や準備が非常に重要となる。

小麦の収穫ではコンバインや乾燥・調製機械など多くの機械が使用されるが、これらの機械については使用する前に定められた手順に従って整備を済ませておく必要がある。また、複数のオペレータによる運用が想定されるコンバインについては、事前に使用する機種の構造や機能、操作方法などをあらかじめ確認しておくことが望ましい。

図1および図2は小麦収穫に使用される一般的なコンバインの構造を示している。コンバインは基本的に、刈り取り、脱穀、選別分離を行う機械である。小麦の収穫には普通型コンバインと自脱型コンバインの2つのタイプのコンバインが用いられる。さらに普通型



1 デバイダ	8 コンベヤ	15 チャフシーブ	22 グレンタンク
2 カッターバー	9 コンケーブ	16 アンローダ	23 カーテン
3 テーブル	10 グレンパン	17 リターンパン	24 ビータ
4 フィンガ	11 ファン	18 ストローウォーカ	25 シリンダ
5 オーガ	12 デフレクタ	19 テーリングスエレベータ	26 リール
6 フィン	13 グレンオーガ	20 グレンエレベータ	27 タイン
7 ストリッパー	14 グレンシーブ	21 レベリングオーガ	

図1 普通型コンバイン（直流水式）の各部の名称と穀粒の流れ

コンバインは直流式（図1）と軸流式（図2）に分類される。また、軸流式コンバインのうち、日本で開発された稻・麦・豆類の収穫に対応するコンバインは汎用コンバインと呼ばれている。

以下に、各部の作用を直流式の普通型コンバインを例にとって説明する。

刈り取り部では、まずデバイダ①で刈幅を決め、リール②で小麦をテーブル③側に引き寄せ、カッターバー④で稈を切断する。刈り取られてテーブル③の上にのった小麦をオーガ⑤で中央に集めてコンベヤ⑧によって、脱穀部に供給する。

脱穀部では、コンベヤ⑧で供給された小麦が、シリンドラ⑨とコンケーブ⑩の間の狭い隙間を通過し、子実が脱穀される。脱穀後の稈は、シリンドラ後方の選別分離部へ送られる。

選別分離部では、圧縮作用を受けた稈をビーター⑪でほぐし、ストローウォーカ⑫で稈の中に混入している子実（ささり粒）を、揺動により分離しながら後方へ送り、機外へ排出する。

脱穀後の子実はグレンパン⑬に落ちた後、後方へ送られチャフシープ⑭、グレンシープ⑮の上に拡散された時に、ファン⑯の風により選別される。製品となる子実は1番口に落ち、グレンオーガ⑰で集められ、グレンエレベータ⑲でグレンタンク⑳に運ばれる。

わら屑や「ふ」はチャフシープ⑭から風で選別されて機外に排出され、穂切れや未脱粒は2番口に落ちた後、シリンドラに戻されて再脱穀される。

水稻の収穫で多く使用されている自脱型コンバインは普通型コンバインより小型で、穂

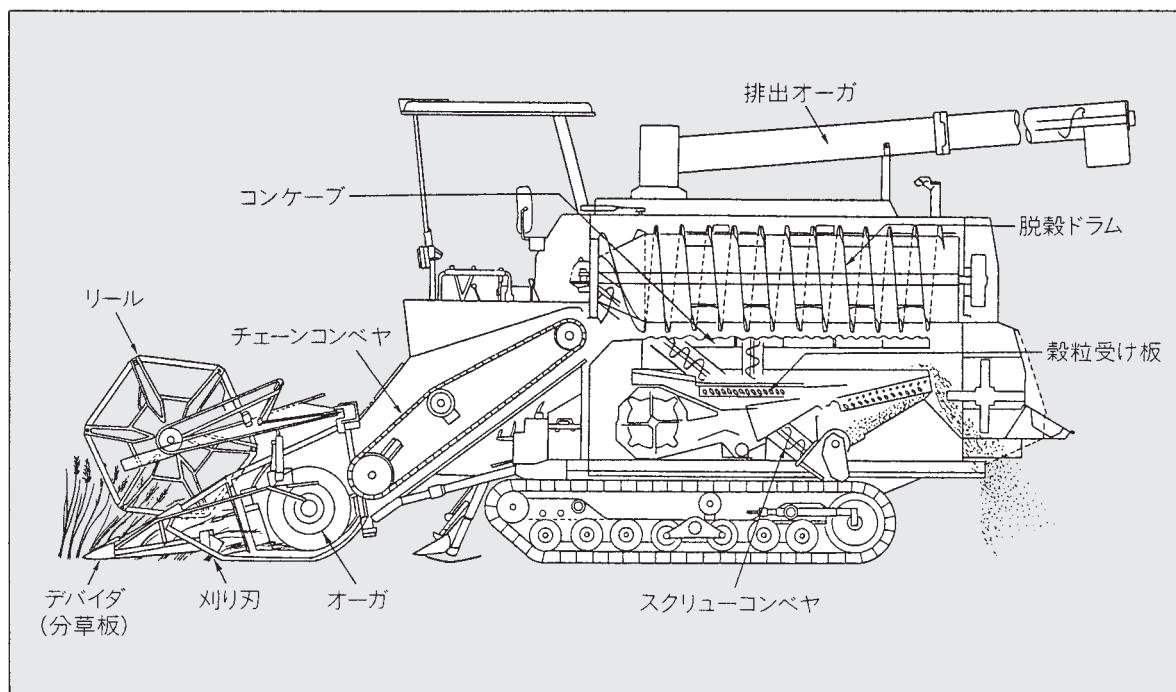


図2 普通型コンバイン（軸流式）の概観

のみが脱穀部を通過すること以外は基本的な作用は変わりない。また、方向・刈高さ・こぎ深さ・排わらなどのセンサーヤ警報装置が取り付けられ、自動化が進んでいる。

近年のコンバインによる小麦の収穫試験事例としては、平成26年1月に「普通型コンバイン（小麦）の性能」が指導参考事項として公開されている。供試機はロータリセパレータを装備した普通型コンバイン（型式：レキシオン770）で、供試品種は「きたほなみ」である。作業速度1.7～2.0m/sにおいて収穫試験を実施した結果、刈取部損失は0.1～0.4%、脱穀部損失は作業速度に関わらず0.2%以下、総損失は0.2～0.5%であり、収穫物中の損傷粒は0.2～0.3%、夾雜物混入率は0～0.1%であった。また、平均作業速度2.10m/sにおける作業能率は2.61ha/h、燃料消費量は50.2L/hであった。

（2）収穫予定圃場の確認と準備

同じ地域の圃場であっても作物の生育や圃場条件が同一とは限らない。また、1筆の圃場内でも土壤の流亡や浸食、病害や雑草の発生状況などに違いが生じる可能性がある。このような違いのある圃場を一律に収穫することは収穫物の品質に悪影響をおよぼすだけでなく、農作業事故や機械の故障などトラブルの原因にもなりかねない。このため、収穫予定圃場では事前に圃場の状況調査を行い、収穫や乾燥調製に影響をおよぼす要因の有無を確認しておくことが重要である。

ア. 土壌（基盤）の状況

生育期間中の大雨や多量の融雪水は、土壤の流亡や堆積、ガリとも呼ばれる溝状の浸食を引き起こす可能性がある。このような状況はコンバインの事故やトラブルの原因となるため、事前に修復しておくか、危険な箇所に目印を付けて関係者間で情報を共有するなどの対応が必要である。

イ. 病害や雑草の発生状況

病害や雑草の発生は作物の生育だけでなく収穫や乾燥調製作業にも悪影響をおよぼす。収穫時期まで枯死しないイヌカミツレやタデ類などの雑草が繁茂するとコンバインの脱穀選別を阻害する、収穫物に異物が混入するなどの原因になる。また、子実中のDON濃度を上昇させる赤かび病や、異臭麦の原因となるコムギなまぐさ黒穂病の発生は減収だけにとどまらず、収穫物全体の品質低下をもたらす要因となる。

雑草や病害への対応など詳細は他項を参照いただきたいが、収穫前に圃場を調査確認し、雑草や病害の発生状況を把握しておくことは円滑に収穫作業を進めるためにも重要である。

※ 赤かび病への対応は本資料の「V 小麦の病害とその予防」を参考にしていただきたい。また、赤かび病被害粒が混入した収穫物の乾燥調製については本項の「6. DON

濃度低減のための調製法」を参照いただきたい。

※ コムギなまぐさ黒穂病への対応は、北海道農政部生産振興局技術普及課が令和4年2月に公表した「コムギなまぐさ黒穂病Q&A－完結版－」、<http://www.agri.hro.or.jp/boujoshonamagusa/20220201>・コムギなまぐさ黒穂病Q&A集（完結版）. pdfを参照いただきたい。

ウ. 倒伏の状況

倒伏が発生するとコンバインによる収穫が難しくなり、作業能率が低下するが、小麦の品質にも重大な悪影響をおよぼす。倒伏は赤かび病の発生やDON濃度の上昇を助長する。また、倒伏によって子実が多湿条件に置かれることで低アミロや穂発芽が発生する。低アミロ粒は健全粒に混入すると全体の品質を落とす原因となるため、倒伏した領域は区分して収穫するなどの対応が必要となる。

なお、「植物成長調整剤を用いた春まき小麦「春よ恋」の高品質多収栽培技術」（令和4年指導参考事項）では、倒伏防止の観点から窒素施肥標準量が制限されていた春まき小麦「春よ恋」について、植物成長調整剤を1回散布したうえで生育診断に応じた幼形期・開花期追肥を実施することで、倒伏を回避しながら増収・高タンパク化を可能としており、収穫作業の効率化と高品質多収を両立する技術である。

また、令和5年普及推進事項「秋まき小麦「きたほなみ」の気象変動に対応した窒素施肥管理（補遺）」では、安定生産に向けた穂数管理と受光態勢向上のため、各生育期節における目標茎数などの生育指標を示しており、同じく令和5年の指導参考事項である「衛星画像を用いた秋まき小麦「きたほなみ」の起生期茎数と止葉期窒素吸収量の推定技術」では、起生期や止葉期追肥判断の指標である茎数や窒素吸収量を、衛星画像を活用して広域で効率的に把握する技術を提案している。これら技術は過繁茂による品質低下や倒伏のリスクを回避した「きたほなみ」安定生産への寄与が期待されている。

令和7年度に北海道優良品種として認定された「きたほなみR」は現在の主力品種「きたほなみ」にコムギ縞萎縮病抵抗性を導入した新品種である。「きたほなみR」の栽培法は「きたほなみ」と同じとされているが、現在、縞萎縮病が発生している圃場で春先の生育回復を目的に「きたほなみ」に標準より多く追肥する栽培管理を採用している場合、「きたほなみR」に同じ栽培管理を適用すると、倒伏のリスクが高まることに注意が必要である。

※穂発芽や低アミロについての詳細は本資料の「I 良質小麦安定生産のための基本的考え方」を、秋まき小麦「きたほなみR」については「II 小麦品種の特性と栽培上の注意点」を参照していただきたい。

(3) 作業計画の策定

地区内の圃場を巡回し、極端に生育の進んだ圃場や生育が不揃いの圃場、倒伏の見られる圃場などをチェックして、次項(4)で紹介する穂水分から成熟期を予測する手法などを組み合わせて、刈り取りの順番や荷受け後の保管について計画を立てる。また、途中で品種が変わる場合には、異品種混入（コンタミ）に十分留意し、機械内部の清掃を徹底する。

なお、道東の大規模小麦栽培地帯では人工衛星によるリモートセンシングや気象メッシュ情報などをを利用して、広域の成熟期予測マップが作成されており、このマップを利用して収穫順位付けを行うことで、コンバインの効率的運用と乾燥費の低減を可能としている。詳細は「I-8. 先端技術を活用した小麦適期収穫システムの開発」を参考にしていただきたい。

更に近年では「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」（平成31年指導参考事項）において、登熟期間中の日射気温比に基づくポテンシャル収量の簡易推定や、気象予報が反映された圃場ごとの生育期節・穂水分の予測がWeb上で可能なツールが開発されており、より効率的な作業計画の策定に資することが期待される。

また、「レーザー式生育センサーを活用した秋まき小麦に対する可変追肥技術」（平成24年普及推進事項）では、可変追肥により追肥時期の窒素吸収量が高い箇所において追肥量が減量されており、圃場内の倒伏の軽減が図られている。本技術を活用することで、収量の増加と品質の均一化のみならず、計画的な収穫作業やコンバインの効率的運用に寄与することから、参考にしていただきたい。

(4) 収穫適期の推定

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点だけからみると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し、乾燥に要する燃料費が増大するため、好天がしばらく続く場合は、できるだけ圃場で乾燥が進んでから収穫する方が経済的である。「きたほなみ」は「ホクシン」と比較して穂発芽に強いが、長雨などで収穫時期が遅れると品質劣化が懸念される。このため、乾燥機の容量や収穫量、天候を考慮し、収穫開始水分を決定して適期収穫に努めることが大切である。

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ため、収穫開始時における子実水分の上限は35%とする（図3）。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

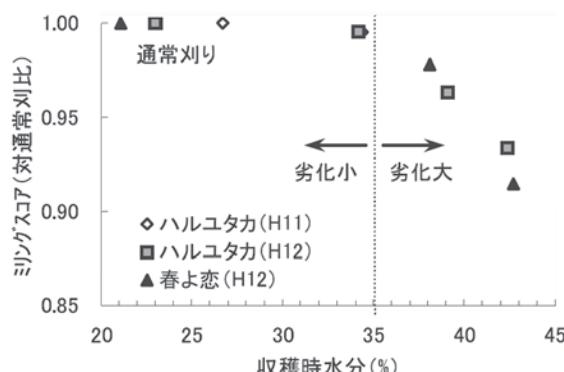


図3 収穫時水分と製粉性

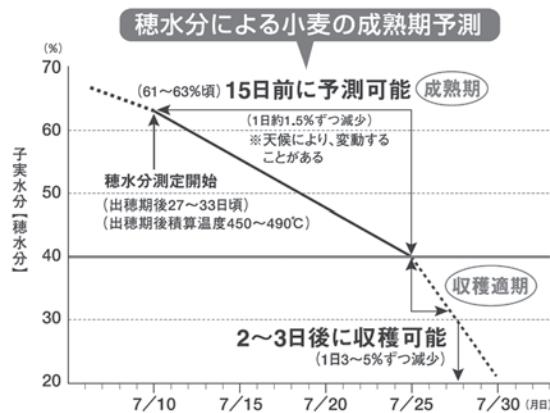


図4 穂水分による収穫適期の予測法

抵抗を感じる固さの状態である。

なお、収穫開始時期は、出穂期後30日目前後から穂を採取して熱風乾燥により穂の水分を測定することによって予測する「穂水分による小麦の成熟期予測」(図4)が有効であるので、詳細は「I-7. 適期収穫判定技術」を参考にしていただきたい。

平成21年に十勝農業改良普及センターが管内7カ所にて、「きたほなみ」と「ホクシン」の穂水分の推移を比較調査しているが、穂水分の減少率は、「きたほなみ」1.01%、「ホクシン」1.27%となり、「ホクシン」に比較すると「きたほなみ」の減少率は0.26%少ない結果となった。調査年は降雨の多い年であったが、「きたほなみ」と「ホクシン」同様に、直線的に穂水分が低下することが確認されている。これらの結果を勘案して、「きたほなみ」では1日当たりの水分減少率を1.2%程度とすることで、現地で適期収穫の判断に利用可能と考えられる。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が多いので、天候に合わせて再調査を行うと精度をより高めることができる。

また、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」では、「ゆめちから」の1日あたりの穂水分低下率の平均が成熟期前1.38%/日、成熟期後3.69%/日で、「きたほなみ」の成熟期前1.55%/日、成熟期後4.56%/日より低下程度がやや小さく、「ゆめちから」は成熟期前後とも「きたほなみ」より穂水分低下程度がやや小さいとされている。

2. コンバインによる小麦の収穫作業

(1) コンバインの点検

コンバインの運行をする前には機体の点検が必要である。機体に破損や締結部の緩みは無いか、タイヤの空気圧や損傷の有無の確認、機体各部で使用されているベルトの張り具

合、油脂類の量や漏れの有無、カッターバーの刃の状態など、機械の取扱説明書に従って点検を行う。

(2) 各部の調整

コンバイン収穫を行う場合には、収穫損失と損傷粒の発生状況をチェックしながら、各部の調整を行う必要がある（表1）。近年のコンバインでは各部の調整や設定が自動制御され、オペレータの負担が軽減されるようになったが、調整や設定の基本事項を理解しておくとコンバインの適切な利用に有益である。

ア. 刈り取り部

刈り取り部の主な調整項目は、刈り高さ・リール位置・リール回転速度の3項目である。

a. 刈り高さ

稈重と子実重の比が1：1となる高さが望ましい。おおむね40cmが目安となる。刈り高さが高すぎると穂切れ粒が増加し、低すぎると稈の量の増加に伴い、扱き残しによる未脱損失やささり粒が増加する。このため、刈り高さは、損失や損傷粒の発生に応じて、収穫作業中にも微調整を行う必要がある。

b. リール位置

前後位置はリールタインとオーガが接触しない範囲で、できるだけ手前に設定する。速度を上げたり、倒伏した小麦を収穫する場合には、リールを前方に出す。

c. リールの回転速度

作業速度の20～30%増しに設定する。なお、作物条件が良好で適正な調整が行われた場合には、オペレータが運転席からカッターバーを見下ろすと、穂先が一様に手前

表1 コンバイン収穫損失と損傷の発生要因

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シリンドラ回転数が遅い 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・刈り高さが低い) 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チャフシープの開き量が不足している ③エクステンションシープの開き量が不足している
損傷粒	①子実水分が高い	①シリンドラ回転数が早い 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（刈り高さが高い）

方向に「さわさわ」なびくように見えると言われている。

イ. 脱穀部

脱穀部で主な調整項目は、シリンドラ回転数・コンケーブクリアランスの2項目である。

a. シリンドラ回転数

シリンドラの周速度が25~30m/sの範囲となるように設定する。速すぎると損傷粒が、遅すぎると未脱損失が増加するため、これらの項目をチェックしながら、回転数を調整する。

b. コンケーブクリアランス

メーカーの推奨値を目安とするが、狭すぎると損傷粒が、広すぎると未脱損失が増加するため、状況に応じて微調整を行う。

ウ. 選別分離部

選別分離部の中で、ストローウォーカは基本的には工場出荷時の状態で使用する。チャフシーブ・グレンシーブの開度とファンの風量は、飛散粒とグレンタンクの夾雑物の量に応じて調整を行う。飛散粒は、風選により機外に排出される穀粒で、チャフシーブの開度が狭すぎる、風量が多すぎる、チャフシーブを通過するわら屑量が多いなどの場合に発生が増加する。

エ. ロスモニタの活用

最近の機種には、穀粒のささり粒や飛散粒の発生をセンサーで測定し、運転席のモニタに表示するロスモニタが装備されている。このロスモニタの表示値の増減をもとに、作業速度や刈り高さを調整することで、損失を低減することが可能である。

(3) 農作業安全

コンバインによる作業中の事故発生を防ぐため、ヘルメット・安全靴の着用、エンジン始動・発進・後退時の合図の徹底、各部の調整を行う際や詰まりなどのトラブル対応時のエンジン停止など、安全の確保には万全の注意を払う。

また、作業の終了後は機体の清掃とともに、再度機体各部の点検を行って損傷の有無などを確認する。異常があれば関係者で情報を共有し、必要に応じて修理などの対応を取る。

3. 収穫後の小麦の取り扱い

(1) 乾燥前の一時堆積

小麦の収穫期は気温や湿度が高いので、脱穀後の子実を放置すると異臭の発生や変質が起こりやすく、特に高水分の場合は急激に発熱し始め変質する。発熱は子実そのもの、および穀層内に存在する微生物などの呼吸熱が蓄積するために起こるとされており、発熱を

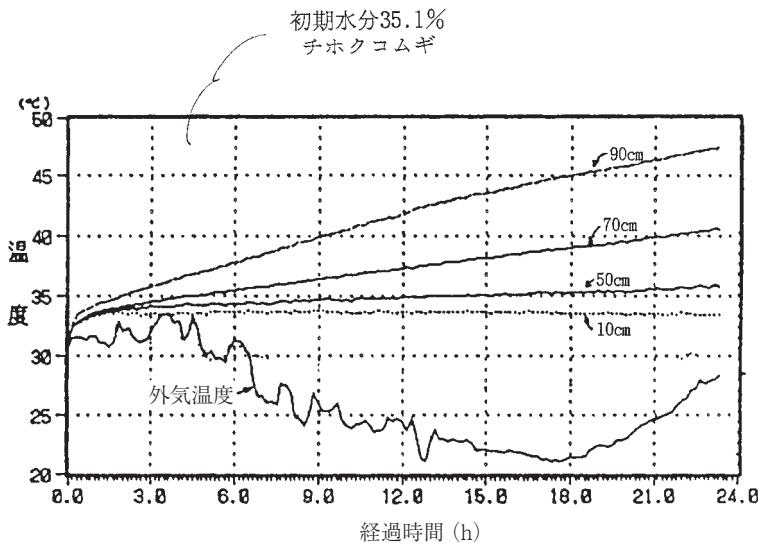


図5 高さ別発熱試験時の温度経過（十勝農試一部改）

防ぐためには通気などによって放熱を促進しなければならない。

高水分時の刈り取りや降雨前の刈り取りでは、乾燥施設の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5に示すように、穀層が厚くなるに従って温度上昇が激しくなり、短時間の内に異臭や変質を引き起こしてしまうので十分な注意が必要である。

(2) 乾燥

小麦の乾燥を行う場合、品質の維持向上の面から、熱風温度（穀温）・乾燥速度の2項目を考える必要がある。

ア. 热風温度（穀温）

小麦は高温乾燥を行うと、酵素力の低下、蛋白の変成、でん粉の変化に伴う加工適性の劣化等の品質低下を招くとされている。一般的に穀温が40°C以上となると、品質低下が発生しやすいとされており、熱風温度は穀温が40°Cを超えないよう設定する。

送風温度と穀温の関係は、乾燥部と貯留部の容量の割合、風量比、乾燥部の流量などに大きく影響される。最近の乾燥機では、小麦用に合わせた温度管理を自動的に行う機種も増えてきているが、乾燥中の子実の状態や乾燥機の排気温度などをチェックして、乾燥による品質低下を防止することが必要である。

また、図6によると、送風温度によって穀温の上昇時期が異なり、送風温度が低い場合は穀粒水分が20%以下になるまでは穀温の上昇は少ない。しかし20%になると急激な上昇が見られる。また、送風温度が高い場合は、かなり早い段階から穀温の上昇が見られる。

さらに熱風温度は乾燥開始時の子実水分と密接な関係にあり、乾燥開始時の子実水分

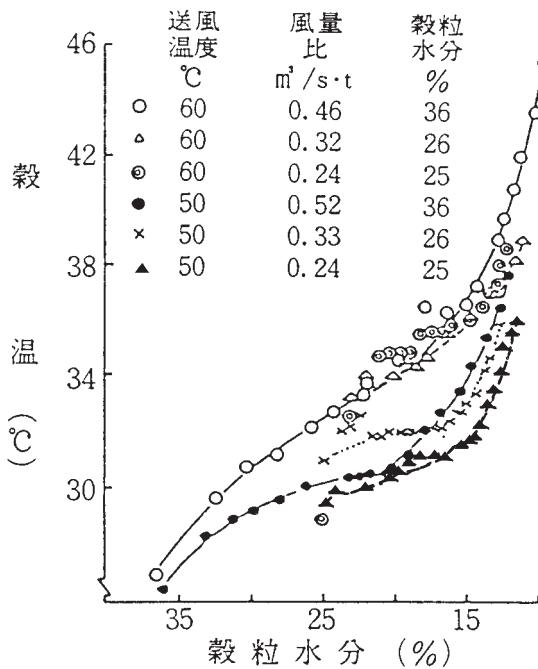


図6 乾燥条件が乾燥中における穀温上昇に及ぼす影響 (1985)
(福井県農業試験場)

が高いほど熱風温度の上限は低くなる。なお、乾燥した麦が本来のあめ色にならないで白くぼけてしまう、いわゆる「退色粒」は、高水分小麦を高温乾燥した場合に発生する現象である。

発芽率について見た場合、乾燥開始時の子実水分が30%付近から熱風温度50°C区に発芽低下が見られ、45%の高分子子実の場合、熱風温度40°Cでも60%程度に発芽率が低下する例が認められた(十勝農試)。なお、「春まき小麦では内部品質を考慮すると子実水分35%を上限に収穫し、熱風温度45°C以下で乾燥することが望ましい。」とされている(平成13年指導参考事項)。この収穫・乾燥方法は秋播小麦でも適応可能であるため、参考とされたい。

イ. 乾燥速度

乾燥速度(毎時乾減率: %/時)を必要以上に高めると、急激な乾燥によって品質低下を招く場合がある。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、これ以下に設定することが望ましい。

(3) 二段乾燥

乾燥施設等の効率利用を図るため、一次乾燥の目標水分である穀粒水分17%に低下した時点で一時貯留を行い、数日以内に仕上げ乾燥を行う「二段乾燥」の体系が広く行われている。

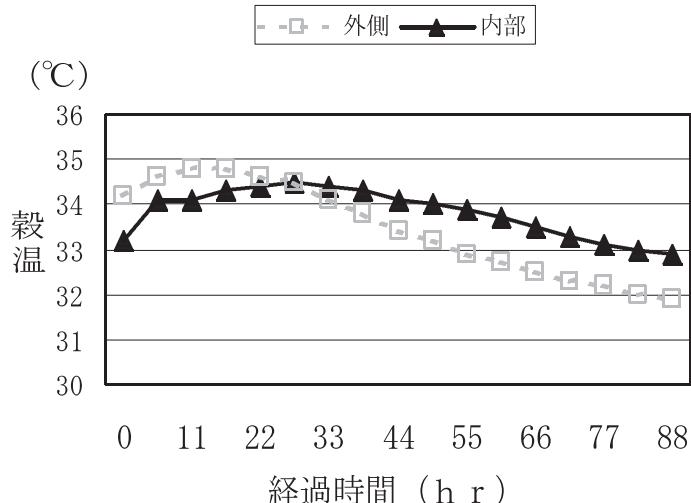


図7 一時貯留中の穀温の変化（子実水分18%、フレコン利用）
(中央農試技術普及部、空知南西部普及センター2001年（H13）)

この場合、一時貯留の状態は「乾燥途中」であることを十分認識し、貯留する前にあらかじめ穀温を20°C以下に下げておく、原則として通風装置のある貯留ビンで一時貯留を行うなどに留意する。また乾燥機が空いた時点で、すみやかに仕上げ乾燥を開始する必要がある。

なお、やむを得ず通風装置のないスチールコンテナやフレキシブルコンテナ（以下フレコンと称する）等で、一時貯留を行う場合には、穀温が高いほど貯留中にカビが発生するリスクが高まるところから、穀温と通気性の管理がポイントとなる。

図7の事例では、一次乾燥終了後（子実水分約18%）、そのままフレコンに詰めて一時貯留した場合の穀温の変化を調べたものである。フレコンの上部を開放した状態でも穀温は一時上昇し、フレコン内部の穀温が張り込み時の穀温に戻るのに、およそ3日を要していることが示されている。

図8の事例では、一次乾燥終了後（穀粒水分16.7%）、常温通風して穀温を下げてからフレコンに詰めて一時貯留した場合の穀温の変化を調べたものである。この調査では貯留時の子実水分が低いにもかかわらず、10日後にはフレコン下部に異臭が発生し、2週間以内に2段積み下部のフレコンに白カビが発生していた。これはフレコンを2段積みした場合、荷重による圧縮によってフレコン内の通気性が低下し、フレコン内部に熱が蓄積することで、穀温の低下が妨げられたためと考えられる。

以上のことから、フレコンでは原則として積み重ねをしない、やむを得ず行う場合はフレコンをスチールコンテナなどに入れて圧縮を防止するとともに、フレコン上部を開放し、十分な空間を確保するなどに留意する。

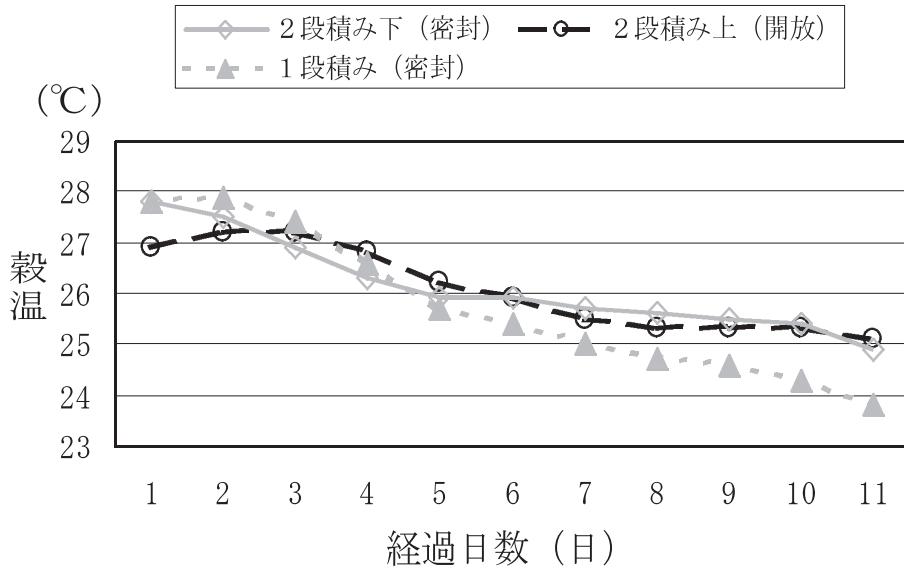


図8 フレコンによる一時貯留時の穀温変化（中央農試機械科2001年）

4. 高水分小麦の収穫乾燥作業

高水分の小麦を収穫する場合には、普通型コンバインでは子実水分40%程度の小麦を収穫することは可能であるものの、退色粒などによる品質低下を防ぐために子実水分35%以下になってから、収穫を開始することが望ましい。

この場合、未脱やささりなどの損失や損傷粒が発生しやすいため、これらの項目をチェックしながら、刈り高さ・作業速度・シリング回転数・コンケーブクリアランス・シーブ開度・ファン風量などを調整しながら作業を行う。

なお、高水分小麦の収穫作業能率は、適期収穫における作業能率の85%程度と見積もられている（十勝農試）。

高水分子実の乾燥を行う場合には、品質低下を防止するために、熱風温度は45°C以下、乾燥速度は2%／時程度が望ましい。

また高水分子実は夾雜物の混入が多く、流動性が悪いことから、乾燥機内でもトラブルを発生しやすい。このため、乾燥機への満量張り込みを避ける、粗選機を利用して夾雜物を除去するなどの対策が必要である。

5. DON濃度低減のための調製法

ここでは、平成17年普及推進事項「小麦のデオキシニバレノール汚染低減のための乾燥調製法」と、平成19年普及推進事項「デオキシニバレノール（DON）に対応した小麦調製法と貯蔵中におけるDONの消長」から概要を抜粋して記述する。

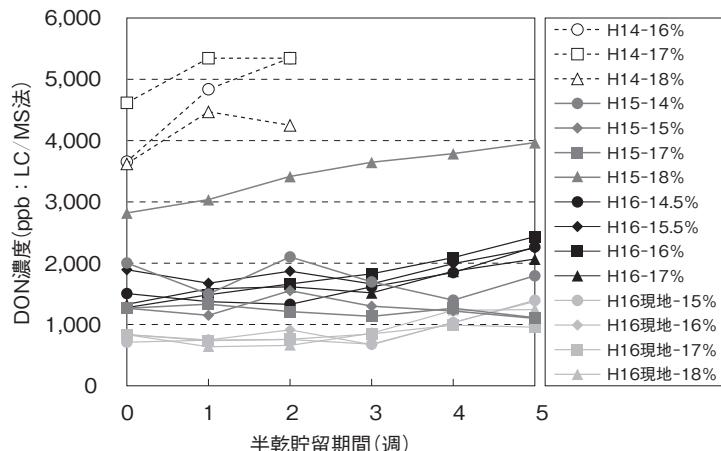


図9 半乾貯留中のDON濃度の推移
(H14「ハルユタカ」H15-16「春よ恋」：中央農試)
*）DON濃度はELISA法（協和メデックス社委託）

(1) 半乾貯留中におけるDON濃度の推移

図9に半乾貯留中のDON濃度の推移を示す。貯留開始時の水分条件に関係なく、小麦中のDON濃度は徐々に増加し、特に貯留開始時のDON濃度が高い場合は、増加が顕著であった。このため一時貯留はできるだけ短期間とし、すみやかに仕上げ乾燥を行うことが重要である。

(2) 選別機によるDON濃度調製法

ア. 粒厚選別機による調製

表2に粒厚選別機によるDON濃度の低減例を示す。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。ただし、粒厚とDON濃度の関係は原料によって変動するため、粒厚選別のみでDON濃度を暫定基準値以下に調製することは困難である。

表2 粒厚選別機によるDON濃度低減例

年 度	品種名	区 分	篩目サイズ	流量 (t/h)	歩留 (%)	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

イ. 比重選別機による調製

表3に比重選別機によるDON濃度の低減例を示した。原料によって歩留は大きく異なるが、DON濃度が2,000～3,600ppbの小麦でも比重選別機によって、製品のDON濃度を暫定基準値1.1ppm以下に調製することが可能であった。

表3 比重選別機によるDON濃度低減例（原料DON濃度が高い事例）

試験番号	機種名 品種名	区分	流量 (t/h)	歩留 (%)	DON濃度* (ppb)	容積量 (g/l)	赤かび粒 率(%)	備考
1	Max iCap4800 「ハルユタカ」	原料	11.28	100.0	2938	837	1.20	*ELISA法
		製品	10.34	91.7	707	848	0.40	(協和メデックス社委託)
		くず	0.94	8.3	15880	799	6.20	分析)
2	Max iCap4800 「春よ恋」	原料	6.93	100.0	2154	844	0.15	*ELISA法
		製品	4.50	65.4	800	852	0.00	(協和メデックス社委託)
		くず	2.37	34.6	5011	822	0.70	分析)
3	GA712 「ハルユタカ」	原料	0.71	100.0	3665	840	2.67	*ELISA法
		製品	0.40	93.3	852	861	0.03	市販キットベラトクスボミトキシン
		くず	0.03	6.7	43034	697	16.77	FAST DON 5／5

(3) 比重選別機でDON濃度を低減するためのELISAキット活用法

同一原料中において、原料、製品、屑試料の容積重とDON濃度には直線的な関係があることから、DON濃度の測定を市販のELISAキットを用いて、簡便に製品のDON濃度を目標値に近づけるよう調製することができる。

図10にELISAキットとブラウエル穀粒計を用いた比重選別機でのDON濃度調製法の流れを、表4にその手順を示した。調製原料毎に原料と予備稼働で得た製品および屑サンプルのDON濃度を市販のELISAキットで、容積重をブラウエル穀粒計でそれぞれ測定し、この3点による回帰直線を求ることにより、選別機の仕切板を調節した後のおよそのDON濃度を簡便な容積重測定によって推定する。現場におけるDON濃度分析は、予備稼働によるサンプリング30分間を含め約95分間で行うことができる。

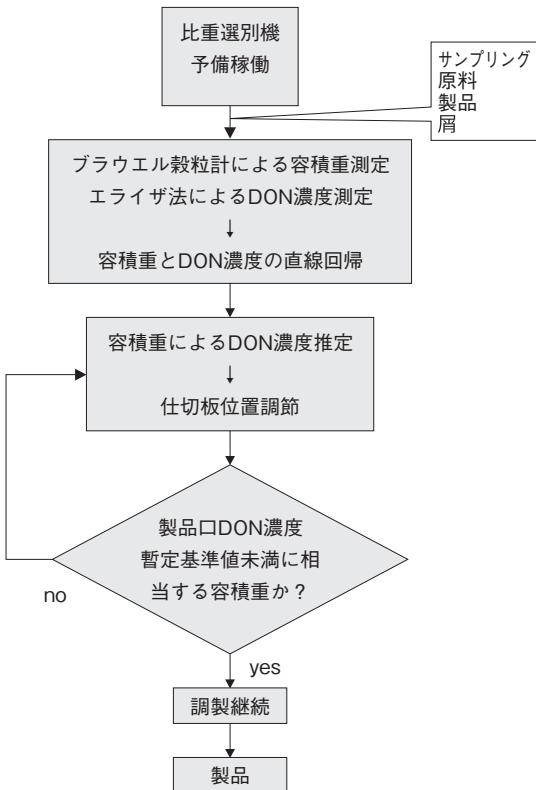


図10 ELISA キットを用いた比重選別機でのDON濃度調製法の流れ

表4 比重選別機での調製法におけるDON濃度分析手順

作業工程	作業内容	所要時間(分)
予備稼働	試料の採取 ①原料、②製品、③脊	30
粉碎・抽出	水分測定 近赤外分析装置等を用いて子実水分を測定する	1.5
	粉碎試料の計量 小麦子実100gを計量する	1.5
	試料の粉碎 1mmの篩を通過するよう粉碎	10
	抽出試料の計量 粉碎物5gを計量する	1.5
	抽出液の準備 蒸留水25mlを計量する	1.5
	抽出 シェーカーで3分間振騰する	4
	分離 Whatman No.1ろ紙で濾過する	10
DON濃度の分析	分析 ELISA キットにより分析する	30
	測定と算出 吸光度計で吸光度を測定しDON濃度を算出する	5
合計		95

図10、表4に示す方法で平成16年に室内及び現地施設における調製を実際に行った。30分間の予備稼働により容積重とDON濃度の回帰直線(図11、図12、図13)を求め、想定したDON濃度での容積重になるよう調節を行った後、30分間本稼働での製品をサンプリングした。施設のオペレータによる比重選別機のデッキ出口仕切板の調節は5分程度で行った。調製結果を表5に示す。予備稼働によって求めた回帰直線から目標としたDON濃度に相当する容積重になるよう仕切板位置等を調節し、設定したDON濃度に近い製品を

得ることができた。現地試験2、試験3ではDON濃度が低い原料による試験であったが、試験1同様に想定したDON濃度に近い製品を得ることができた。

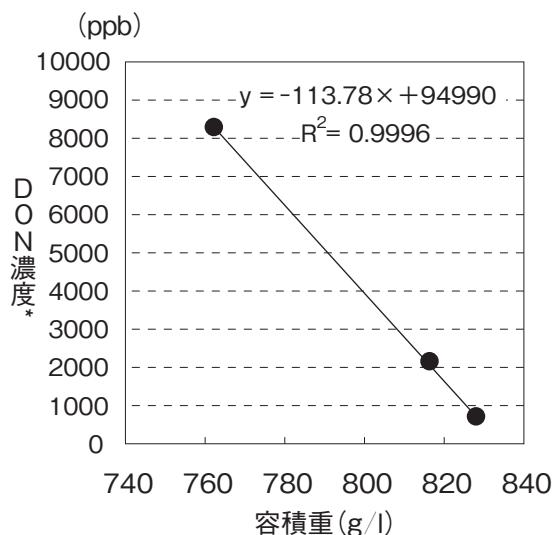


図11 予備稼働における容積重とDON濃度
(試験1)

*) DON濃度は市販のペラトクスピミトキシン5／5
(最低検出濃度100ppb、最低定量濃度250ppb)

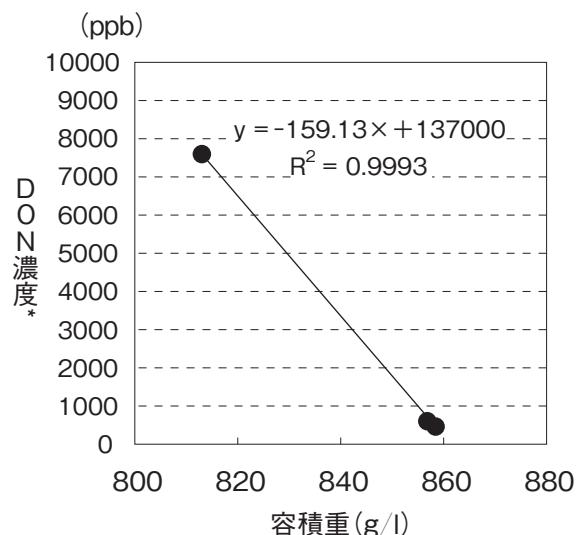


図12 予備稼働における容積重とDON濃度
(試験2)

*) DON濃度は市販のペラトクスピミトキシン5／5
(最低検出濃度100ppb、最低定量濃度250ppb)

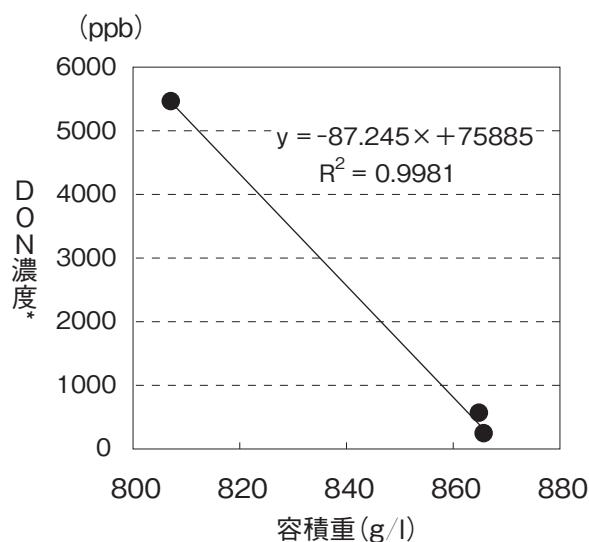


図13 予備稼働における容積重とDON濃度 (試験3)

*) DON濃度は市販のペラトクスピミトキシン5／5
(最低検出濃度100ppb、最低定量濃度250ppb)

表5 比重選別機による調製結果

試験番号	区分	選別機予備稼働			予備稼働からの設定値			調製後			備考	
		DON濃度*(ppb)	容積重(g/l)	流量(t/h)	歩留(%)	調節	DON濃度*(ppb)	容積重(g/l)	流量(t/h)	歩留(%)		
1	原料	2116	817	0.65	100.0	調節板開度を適宜調節	500	830	514	833	0.93	100.0 室内試験
	製品	714	828	0.48	98.3						0.39	83.2 GA712
	屑	8278	762	0.01	1.7						0.08	16.8 「春よ恋」
2	原料	520	857	5.43	100.0	仕切板	300	860	314	861	5.28	100.0 現地A
	製品	413	859	5.25	96.7	5mm狭める					4.73	89.7 MAXICap4800
	屑	7633	813	0.18	3.3	35mm広げる					0.54	10.3 「春よ恋」
3	原料	549	865	1.81	100.0	仕切板	150	868	153	872	1.38	100.0 現地B
	製品	202	866	1.67	92.1	19cm狭める					1.27	91.7 HiCap2400
	屑	5476	807	0.14	7.9	10mm広げる					0.12	8.3 「ハルユタカ」

この方法は原料のDON濃度が高く、予備稼働時の製品のDON濃度が暫定基準値を超えた場合に、暫定基準値以下に調製するために活用する。

例えば表6、図14のように、荷受けの段階からDON濃度が高いと想定された原料の調製に際し、施設のオペレータが経験に基づく調節を行って予備稼働を行い、原料、製品、屑口のサンプリングを行う。それらのDON濃度と容積重を求め、直線を当てはめる。当てはめた直線の回帰式を用いて、目標とするDON濃度を式に代入し、そのときの容積重を求める（外挿）。次に容積重が現状の848 g / l から3ポイント（ブラウエル値で0.5）大きい851 g / l になるよう比重選別機の屑口や戻り口の仕切板位置等を調節する。ここで、目標とするDON濃度は、最終的に機器分析による自主検査を受けるので、施設のオペレータが暫定基準値以下の値に決定すれば良い。しかし、使用する市販のELISAキットは測定値1.1ppmの時±400ppbの誤差を見込んでおり、700ppb以下であれば1.1ppmが保証されると判断して良い。

（参考：平成15年4月18日15食糧第166号）

表6 調製手順

手順	x:容積重(g/リットル)	y:DON濃度*(ppb)
1	原料	825
	予備稼働 製品	848
	屑	770
2	回帰式を求める。y = -131.32x + 112461	
	目標DON濃度を設定する。 700 ppb	
3	容積重の目標値を計算する。 851 g / l	
	目標容積重に合わせて調節する。	

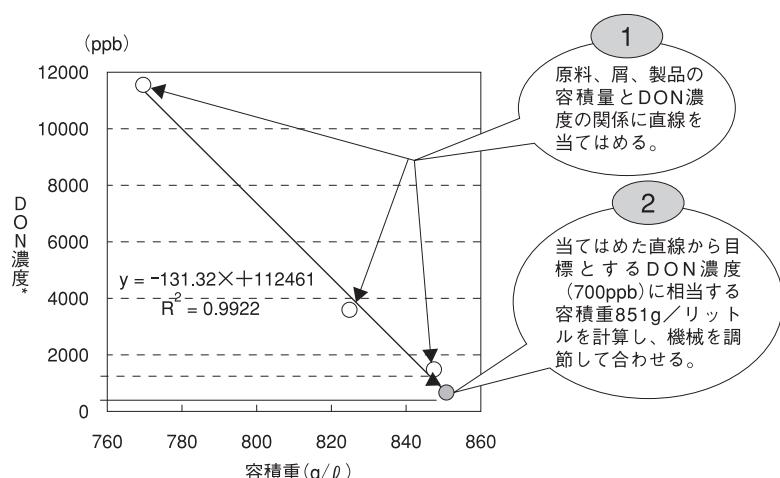


図14 ELISAキットを活用した比重選別機の調節法

なお乾燥調製施設では乾燥機の容量が大きく、荷受けした複数の原料を1ロットにして乾燥を行うことが多い。乾燥中、通風式貯留槽などへの投入・排出を繰り返し行うが、小麦は完全に均一になることはない。このため乾燥後、調製する前の原料小麦を調査した結果では、荷受け原料の違いに由来するDON濃度のばらつきが見られる(表7)。これらのことから、比重選別機本稼働による製品のDON濃度が、予備稼働で求めた直線から外れる場合があるため、原料のDON濃度が高い場合には、出荷前に製品のDON濃度を常にチェックする必要がある。

表7 同一の調製前原料におけるDON濃度のばらつき

	DON濃度 (ppb M)	容積重 (g/ℓ)	赤かび粒率 (%)
1	420	833	0.05
2	380	842	0.00
3	470	840	0.10
4	600	842	0.05

注) 20トンのロットを10分毎に同量サンプリングし、4試料に合成縮分した

また赤かび粒の混入が見られる原料を比重選別機を用いて選別する場合(ただし、赤かび粒率1.87%以下の条件)、製品口の赤かび粒率が0.049%未満となるように、比重選別機の仕切板の位置を調整することで、同時に整粒割合とDON濃度は、それぞれの基準値をクリアすることが確認されている(図15)。

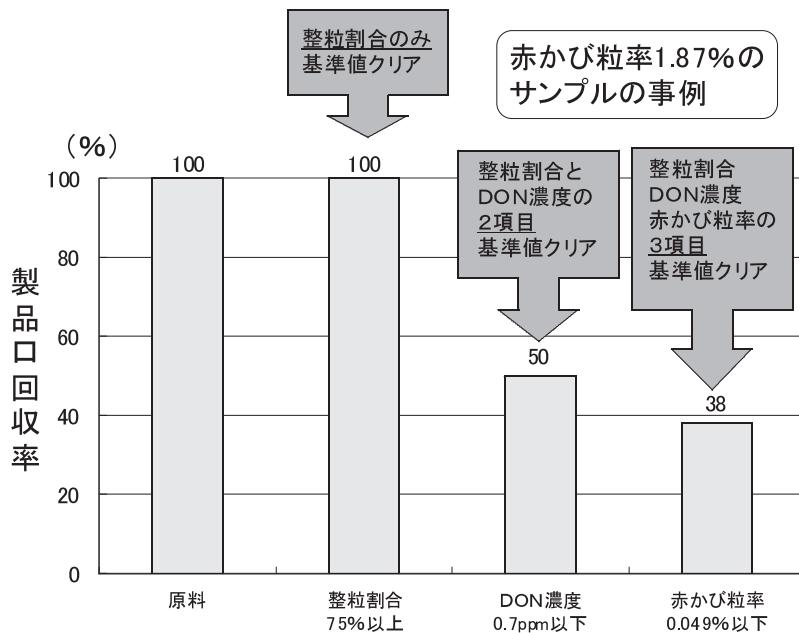


図15 選別基準別の比重選製品口割合(平成16年、品種「春よ恋」)

(5) 光学式選別機を利用した小麦調製体系

赤かび粒は健全粒に比べ近赤外線の波長域の光を透過しにくい特性を示すため、近赤外センサーを搭載する光学式選別機を使用すると、より高精度な選別が可能となる。

近赤外センサーを搭載したベルト式光学式選別機を用いた場合、選別機を通す前の原料中赤かび粒率が1.4%以下であれば、選別後の赤かび粒率は0.05%未満になる（表8）。

表8 赤かび粒に対する光学式選別機の選別性能

機種 品種	赤かび粒率 (%)		除去率 (%)
	選別前	選別後	
Au-300 春よ恋	0.400	0.008	98.0
	0.800	0.028	96.5
	1.400	0.041	97.1
	1.964	0.123	94.0
	3.485	0.194	94.8

光学式選別機を利用した体系（図16）は、比重選別機だけを利用する体系と比べて、製品の赤かび粒率・DON濃度が低くなると同時に、製品歩留は大幅に改善される（表9）。

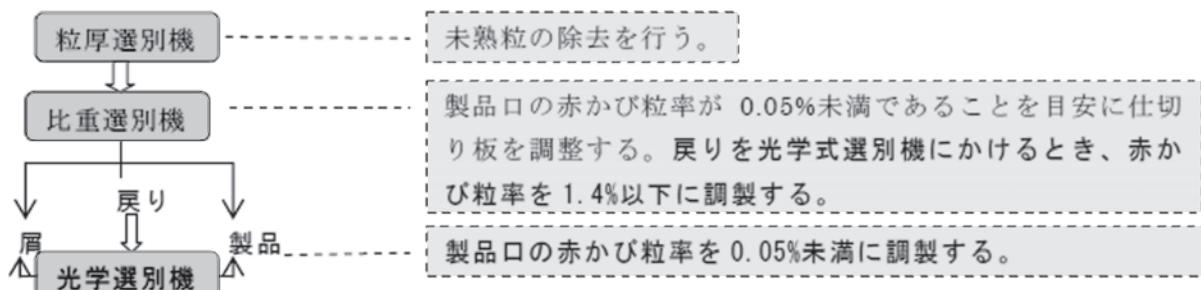


図16 光学式選別機を利用した新たな調製体系

表9 選別体系の赤かび粒率・DON濃度・製品歩留

試 験 No.	原 料			比重選戻り口				比重選別（戻りを再選別）				光学式選別機							
	整粒 割合 (%)	赤かび 粒率 (%)	DON 濃度 (ppm)	容積重 (g/l)	赤かび 粒率 (%)	DON 濃度 (ppm)	容積重 (g/l)	赤かび 粒率 (%)	DON 濃度 (ppm)	歩留 まり	製品組成 (%)			赤かび 粒率 (%)	DON 濃度 (ppm)	歩留 まり	製品組成 (%)		
											整粒	開溝 未熟粒 (%)	病虫 害粒 (%)	整粒	開溝 未熟粒 (%)	病虫 害粒 (%)			
1	73.6	0.70	1.39	835	0.08	0.53	837	0.045	0.40	87.6	86.1	6.3	7.0	0.004	0.30	90.8	90.7	4.2	3.6
2	83.3	0.16	0.74	833	0.07	0.41	822	0.045	0.37	90.5	91.6	2.4	4.4	0.008	0.19	92.9	90.6	5.0	3.3
3	73.0	0.13	0.76	816	0.18	1.06	838	0.046	0.63	51.0	86.1	10.0	3.2	0.008	0.47	89.5	92.3	5.2	1.9
4	89.9	0.68	1.18	839	0.45	0.87	830	0.041	0.00	76.0	90.7	7.2	1.8	0.000	0.00	91.9	84.8	12.9	1.9
5	86.6	0.19	0.93	839	0.25	0.26	831	0.026	0.00	76.0	91.0	7.8	1.1	0.000	0.00	90.9	87.9	10.5	1.5
6	71.2	0.24	1.41	829	0.19	0.67	817	0.038	0.35	80.8	90.6	6.6	2.2	0.000	0.30	91.6	88.1	9.2	1.9

V 小麦の病害とその予防

V

北海道農政部 生産振興局 技術普及課

北見農業試験場駐在 主査(普及指導) 飯 田 麻 衣
(農業革新支援専門員)

1. 過去20年間に発表された小麦の病害または関連する普及推進並びに指導参考事項

- 平成19年 デオキシニバレノール汚染に対応した春まき小麦の赤かび病に対する薬剤防除対策
- 平成19年 秋まき小麦におけるデオキシニバレノール汚染低減のための効率的な赤かび病防除方法
- 平成23年 小麦の主要病害虫に対する地上液剤少量散布の実用性
- 平成25年 前作とうもろこしが小麦のデオキシニバレノール (DON) 汚染におよぼす影響評価
- 平成25年 コムギ縞萎縮病の発生分布と被害解析
- 平成26年 小麦の雪腐黒色小粒菌核病および雪腐大粒菌核病に対する殺菌剤の残効性と防除時期
- 平成26年 小麦の雪腐褐色小粒菌核病および褐色雪腐病に対する殺菌剤の残効性と防除時期
- 平成28年 *Microdochium nivale*による秋まき小麦の赤かび病と葉枯症状の防除対策
- 令和2年 北海道で発生するコムギなまぐさ黒穂病の特性と耕種的防除法
- 令和3年 コムギなまぐさ黒穂病の防除技術
- 令和4年 なまぐさ黒穂病菌に対する湛水処理の効果および湿熱条件下での死滅温度
- 令和6年 多発傾向に対応した秋まき小麦の赤さび病防除対策

2. 2025年（令和7年）の主要病害の発生状況と原因解析

（北海道病害虫防除所まとめ）

1) 雪腐病 発生量 少 発生面積 18,193ha (13.8% : 平年24.9%)

被害面積 1,336ha (1.0% : 平年 2.9%)

(1) 発生経過の概要

- 予察ほにおける発病度は長沼町で平年並、芽室町で平年より低く、訓子府町では平年より高かった。発生菌種割合は長沼町では褐色小粒菌核病および紅色雪腐病が、芽室町および訓子府町では雪腐大粒菌核病が優占した。
- 一般ほでは発生面積率、被害面積率とも平年より低かった。優占菌種は地域により異なった。

(2) 発生要因の解析

- ・根雪前の防除が適切に実施されている。
- ・春季が温暖で融雪が順調に進んだことから、積雪下での過湿状態が続かなかったと推測される。
- ・根雪始めが遅かったオホーツク・十勝地方では雪腐大粒菌核病の比率が高かった。

表1 各農業試験場の予察ほにおける雪腐病発生状況（2025年4月）

地点	品種名	発病度	
		本年	平年
長沼	きたほなみ	11.2	12.1
芽室	きたほなみ	4.8	31.7
訓子府	きたほなみ	82.5	31.2

※平年：2015～2024年の10カ年の平均

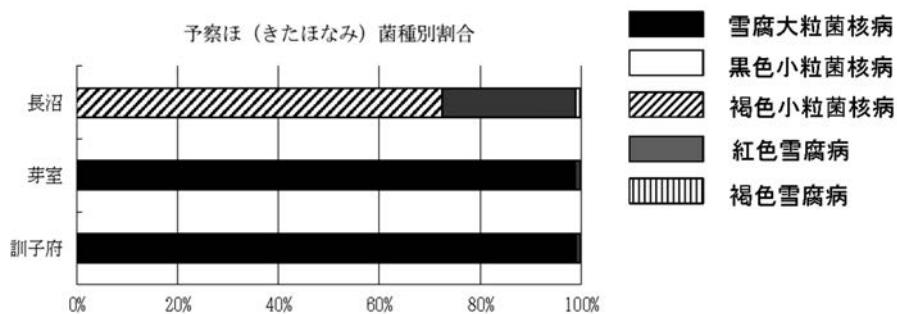
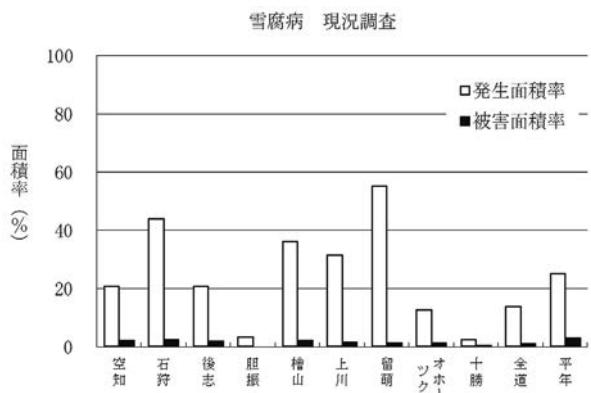


図1 予察ほ（きたほなみ）における菌種別割合（2025年）

表2 各農業試験場の気象季節（2025年）

地点	根雪始（2024～25年）		融雪期（2025年）		積雪期間（日）	
	本年	平年	本年	平年	本年	平年
長沼町	12月 7日	12月11日	3月25日	3月25日	109	106
芽室町	1月24日	12月 7日	4月 6日	4月 2日	73	117
訓子府町	12月23日	12月15日	3月30日	3月28日	98	103

※平年：2015～2024年の10カ年の平均



※平年：2015～2024年の10カ年の平均

図2 小麦雪腐病の振興局別発生状況（2025年4月）

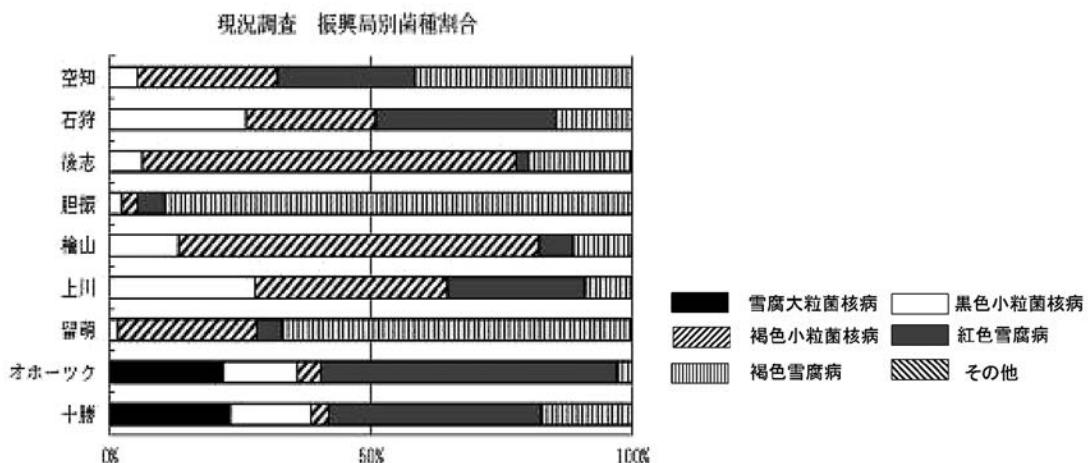


図3 小麦雪腐病の振興局別菌種別割合（2025年4月）

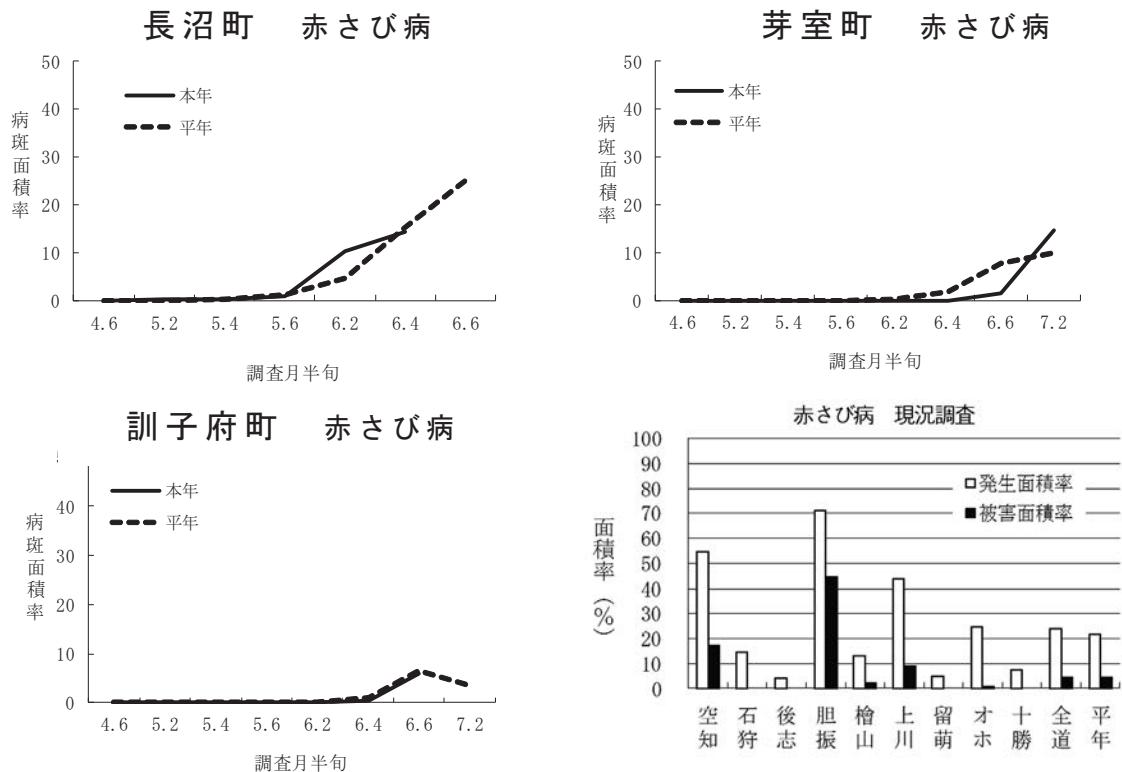
2) 赤さび病	発生期	早	発生面積	31,619ha (23.9% : 平年21.7%)
	発生量	並	被害面積	5,811ha (4.4% : 平年 4.4%)

(1) 発生経過の概要

- 予察ほにおける初発期は長沼町で平年より早く、訓子府町で平年並、芽室町で平年より遅かった。発生量は長沼町および訓子府町で平年並、芽室町でやや少なかった。
- 一般ほでは発生面積率、被害面積率ともに平年並だった。

(2) 発生要因の解析

- 抵抗性を有する主力品種において近年発生が目立つ。
- 5月が高温少雨に経過し、発生に好適な気象条件だったが、防除実施率が高く被害をおさえることができた地域も多かった。一方、空知、上川の一部および胆振では被害が多発した。



※平年：2015～2024年の10カ年の平均
図4 予察ほおよび全道の赤さび病発生状況（2025年・きたほなみ）

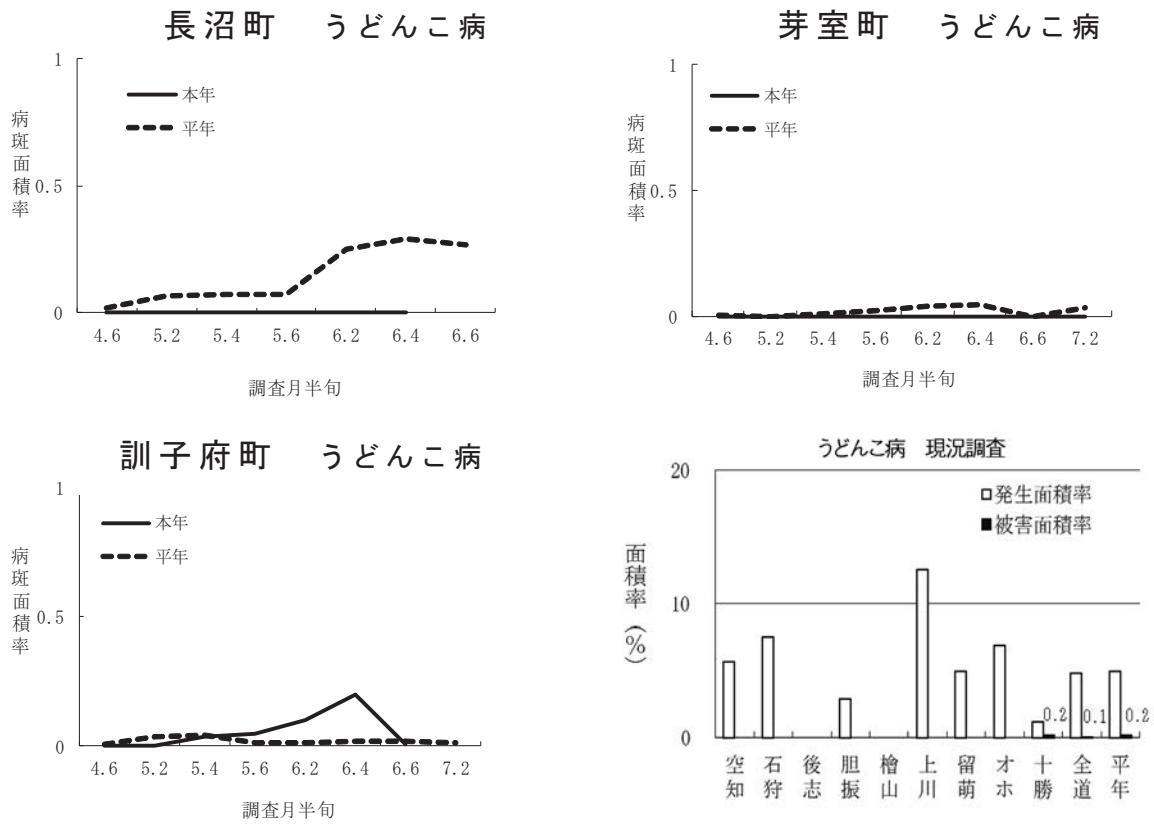
3) うどんこ病 発生期 並 発生面積 6,435ha (4.9% : 平年5.0%)
発生量 並 被害面積 105ha (0.1% : 平年0.2%)

(1) 発生経過の概要

- ・予察ほにおける初発期は長沼町では平年より遅く、訓子府町では平年よりやや早かった。発生量は訓子府町で平年よりやや多く、長沼町では平年より少なかった。芽室町では発生が認められなかった。
- ・一般ほにおける初発期は平年並であった。発生面積率は平年よりやや高く、被害面積率は平年より少なかった。

(2) 発生要因の解析

- ・主要作付品種が本病に対し抵抗性を有するため、また、他病害との同時防除が実施されており、平年並に発生は少なかった。



平年：2015～2024年の10カ年の平均
図5 予察ほおよび全道のうどんこ病発生状況（2025年・きたほなみ）

4) 赤かび病

秋まき小麦	発生量	少	発生面積	8,146ha (6.2% : 平年22.8%)
			被害面積	0ha (0.0% : 平年 4.6%)

(1) 発生経過の概要

- 予察ほにおける発生量は、長沼町および訓子府町で平年よりも少なく、芽室町では平年より多かった。いずれの地点においても発生菌種は *Fusarium graminearum* が優占した。
- 一般ほにおける発生面積率は平年より少なく、被害は認められなかった。

(2) 発生要因の解析

- 本病の感染に重要な開花期前後の降雨が少なく、感染に好適ではなかった。
- 適期防除が実施された。

表3 予察ほにおける秋まき小麥の赤かび病発生状況（2025年）

地点	品種名	病穂率(%)	
		本年	平年
長沼町	きたほなみ	0.5	7.1
芽室町	きたほなみ	10.4	7.1
訓子府町	きたほなみ	0	10.2

※平年：2015～2024年の10カ年の平均

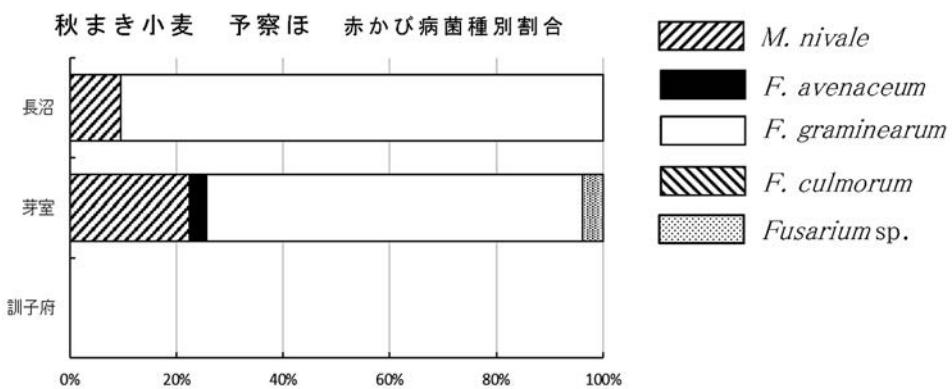
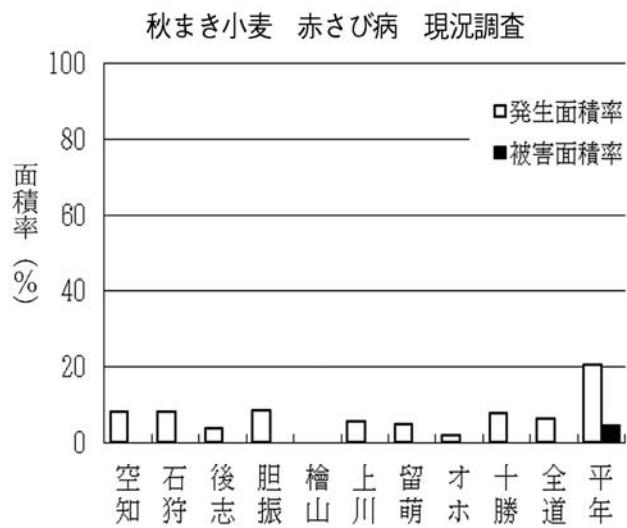


図6 予察ほにおける秋まき小麥の赤かび病菌種別割合（2025年）



※平年：2015～2024年の10カ年の平均

図7 振興局別の秋まき小麦赤かび病発生状況（2025年）

5) 赤かび病

春まき小麦	春まき	発生量 少	発生面積 1,415ha (8.0% : 平年17.9%)
			被害面積 0ha (0% : 平年 2.9%)
	初冬まき	発生量 少	発生面積 50ha (5.8% : 平年33.1%)
			被害面積 0ha (0% : 平年10.0%)

(1) 発生経過の概要

春まき

- 予察ほにおける発生量は、比布町および長沼町で平年より少なかった。発生菌種は両地点とも *Fusarium graminearum* が優占していた。
- 一般ほにおける発生面積率および被害面積率はいずれも平年より低かった。

初冬まき

- 一般ほにおける発生面積率および被害面積率は平年より低かった。

(2) 発生要因の解析

春まき

- 出穂・開花期ごろに降雨があったが、その後高温乾燥傾向で発病に不適だったことと、防除が適切に行われたことにより、発生量は平年より少なかった。

初冬まき

- 出穂・開花期ごろに降雨があったが、その後高温乾燥傾向で発病に不適だったことと、防除が適切に行われたことにより、発生量は平年より少なかった。

表4 予察ほにおける春まき小麦赤かび病発生状況（2025年）

地点	品種名	病穂率 (%)		発病小穂率 (%)	
		本年	平年	本年	平年
長沼町	春よ恋	5.8	30.0	0.4	7.0
比布町	春よ恋	0.2	2.3	0.0	0.2

※平年：2015～2024年の10カ年の平均（比布町は一部欠測年有）

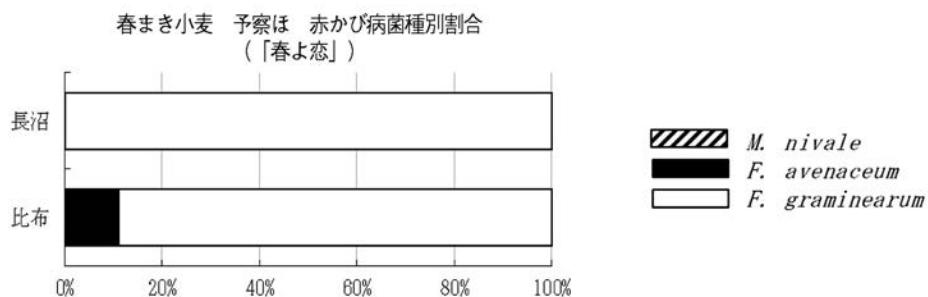


図8 予察ほにおける春まき小麦（「春よ恋」）の赤かび病菌種別割合（2025年）

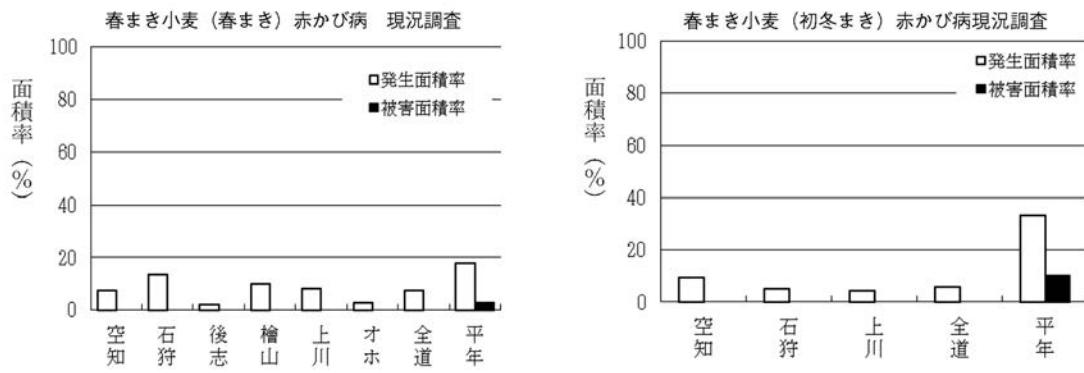


図9 振興局別の春まき小麦赤かび病発生状況（2025年、春まき・初冬まき）

6) 眼紋病 発生量 やや多 発生面積 7,612ha (5.8% : 平年4.4%)
被害面積 1,276ha (1.0% : 平年0.5%)

(1) 発生経過の概要

- 一般では発生面積率、被害面積率ともに平年よりやや多かった。空知および上川地方で被害が認められた。

(2) 発生要因の解析

- 4月の多雨寡照により発生が多くなった地域があった。
- 小麦の過作傾向により発病が助長されている。

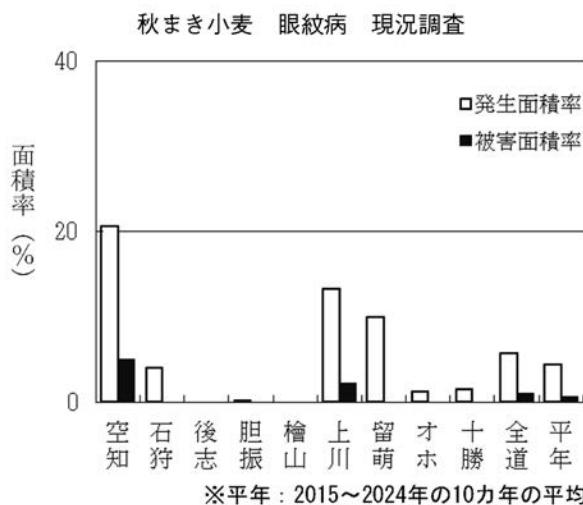


図10 振興局別の秋まき小麦眼紋病発生状況（2025年）

3. 2026年（令和8年）の防除に際し留意すべきこと

1) 赤さび病

(1) 多発傾向に対応した秋まき小麦の赤さび病防除対策（令和6年指導参考事項）

主要品種が抵抗性“やや強”的「きたほなみ」に移行し防除が不要とされていたが、近年融雪後から高温傾向などの影響で、道内各地で赤さび病が多発しており、これまで指導されていた止葉抽出～穂ばらみ期と開花始の2回防除では効果が不十分となっている。



図11 赤さび病による葉枯れ症状（新村原図）

近年の赤さび病の多発傾向に対応した赤さび病の防除体系を確立するとともに、開花期の赤かび病との同時防除や薬剤耐性リスクを考慮した最適かつ最小限の適正防除体系が示された。

令和6年にはこれまで「リスク低」であった地域においても、多発事例が見られたことから、発生状況に応じて防除対策が必要と考える。

(ア) 赤さび病の防除適期解明と多発要因の解明

- 各試験区、年次の病斑面積率から算出した上位3葉のAUDPC合計値と製品収量、整粒歩留りおよび千粒重には高い負の相関関係が認められ、上位3葉の病斑面積率は収量に強く影響した（図12）。
- 秋期の赤さび病の越冬源を減少させた結果、翌年の発生量が低減したことから、多発要因のひとつとして越冬量の増加が考えられた。
- 次葉の発病は次葉（F-1葉）および止葉（F葉）の発病と相関が高く、下位葉の発病は上位葉の発病に影響しており、上位2葉の発病を低減するためにも次葉（F-2葉）発病を抑制する必要があると考えられた（図13）。
- 2回防除で十分な防除効果を得るための1回目防除薬剤は、次葉（F-2葉）および上位葉の発病を抑制し、2回目の開花始防除まで効果が持続する防除効果の高さと、残効の長さが必要と考えられた。

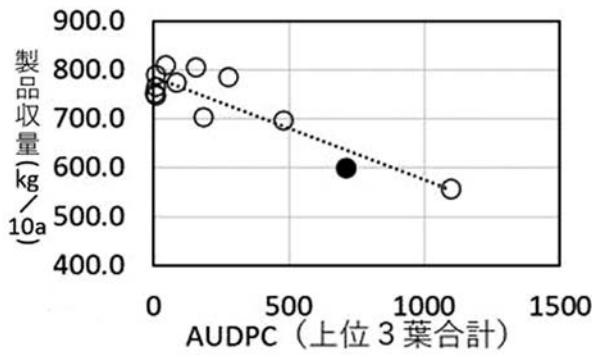


図12 AUDPC（上位3葉）と製品収量の関係

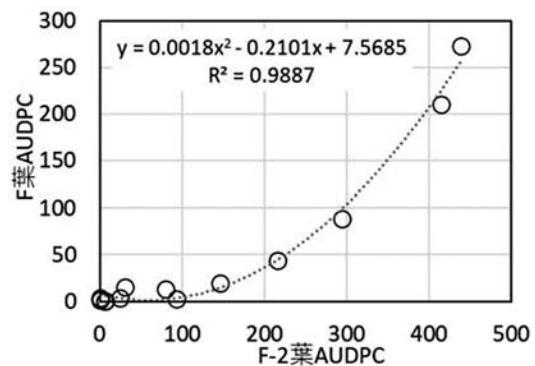


図13 次次葉（F-2）の発病と止葉（F）の発病の関係

※用語説明

止葉（F葉）期：止葉の40～50%が完全抽出した時期

次葉（F-1葉）：止葉の前葉、次次葉（F-2葉）：止葉の前々葉、

展開期：各葉位の葉の40～50%が完全抽出

AUDPC：病勢進展曲線下面積（小さいほど防除効果が高い）

(イ) 赤かび病と薬剤耐性リスクを考慮した赤さび病の適正防除体系

- ① 次葉（F-1葉）展開期～止葉（F葉）期に効果が高く残効の長いインピルフルキサム水和剤F（ミリオネアプロアブル）、または、フルキサピロキサド水和剤F（イントレックスプロアブル）を（表5）、開花始に赤かび病にも効果的なキャプタン・テブコナゾール水和剤（バラライカ水和剤）、プロチオコナゾール水和剤F（プロラインプロアブル）を散布する（表6）。
- ② 1回目にフルキサピロキサド水和剤F（イントレックスプロアブル）を利用する場合は、散布時に発病が認められる葉には効果が劣るため、散布時に次次葉（F-2葉）に発病が認められる場合は使用を控える。
- ③ 開花始の防除は赤かび病との同時防除が可能である。
- ④ 赤さび病のリスクが低い地域では、1回目にプロピコナゾール乳剤（チルト乳剤25）を用いても防除が可能である。
- ⑤ 以上から赤さび病のリスクに対応した防除体系モデルを示した（図14）。

表5 2回防除が可能な薬剤の組み合わせによる赤さび病の防除効果
(2023年中央農試 赤さび病：甚発生)

防除 体系	防除時期			AUDPC		収量		整粒歩合		千粒重	
	次葉展葉期	止葉期	開花始	上位3葉計	防除価(対対照)	(kg/10a)	対対照比	(%)	対対照比	(g)	対対照比
1	—	イント	バラ	273	61.6	785.2	131	93.1	109	36.7	106
2	—	イント	プロ	155	78.2	807.3	135	93.9	110	38.0	110
3	—	ミリオ	バラ	8	98.9	765.5	128	93.3	110	36.8	106
4	—	ミリオ	プロ	8	98.9	790.2	132	93.9	110	38.2	111
5	イント	—	バラ	83	88.4	774.4	129	93.1	109	37.1	107
6	イント	—	プロ	44	93.8	811.1	135	94.1	110	37.8	110
7	ミリオ	—	バラ	3	99.6	752.0	125	94.3	111	38.3	111
8	ミリオ	—	プロ	5	99.3	747.6	125	92.2	108	37.4	108
対照	—	チルト	チルト	711	—	599.6	100	85.2	100	34.6	100
無防備	—	—	—	1098	—	556.6	—	81.7	—	33.9	—

注1) チルト：プロピコナゾール乳剤（チルト乳剤）2000倍、イント：フルキサピロキサド水和剤F（イントレックスフロアブル）2000倍
ミリオ：インビルフルキサム水和剤F（ミリオネアフロアブル）4000倍、バラ：キャブタン・テブコナゾール水和剤（バラライカ水和剤）500倍、プロ：プロチオコナゾール水和剤F（プロラインフロアブル）2000倍

表6 2回防除が可能な薬剤の組み合わせによる赤かび病の防除効果
(2022年北見農試 赤かび病：多発生 赤さび病：少発生)

防除 体系	防除時期			赤かび病			赤さび病		
	次葉展葉期 5月18日	止葉期 5月25日	開花始 6月14日	発病 小穂率(%)	同左 防除価	赤かび 粒率(%)	AUDPC 上位3葉合計	防除価 (上位3葉AUDPC合計から算出)	
1	—	チルト	バラ	0.67	84.9	0.06	1.8	90.4	
2	—	イント	バラ	0.55	87.6	0.08	0.0	99.8	
3	—	ミリオ	バラ	0.66	85.1	0.06	0.0	99.7	
4	チルト	—	バラ	0.55	87.6	0.10	4.2	77.4	
5	イント	—	バラ	0.59	86.7	0.09	0.1	99.5	
6	ミリオ	—	バラ	0.48	89.2	0.11	0.0	99.9	
対照	—	チルト	チルト	0.60	86.5	0.12	2.5	86.4	
無防除	—	—	—	4.44	—	1.01	18.5	—	

注1) チルト：プロピコナゾール乳剤（チルト乳剤）2000倍
イント：フルキサピロキサド水和剤F（イントレックスフロアブル）2000倍
ミリオ：インビルフルキサム水和剤F（ミリオネアフロアブル）4000倍
バラ：キャブタン・テブコナゾール水和剤（バラライカ水和剤）500倍

注2) 赤かび防除：6/14キャブタン・テブコナゾール水和剤（バラライカ水和剤）500倍、
6/22イノクタジン酢酸塩・チオファネートメチル水和剤F（ペフトップジンフロアブル）1000倍
6/30チオファネートメチル水和剤（トップジンM水和剤）1500倍

ただし、対照の開花始めはジエトフェンカルブ・ベノミル水和剤（プライア水和剤）1000倍
菌種割合：*F. graminearum* : *F. avenaceum* : *F. culmorum* : *M. nivale* = 33.3% : 6.7% : 0% : 60.0%

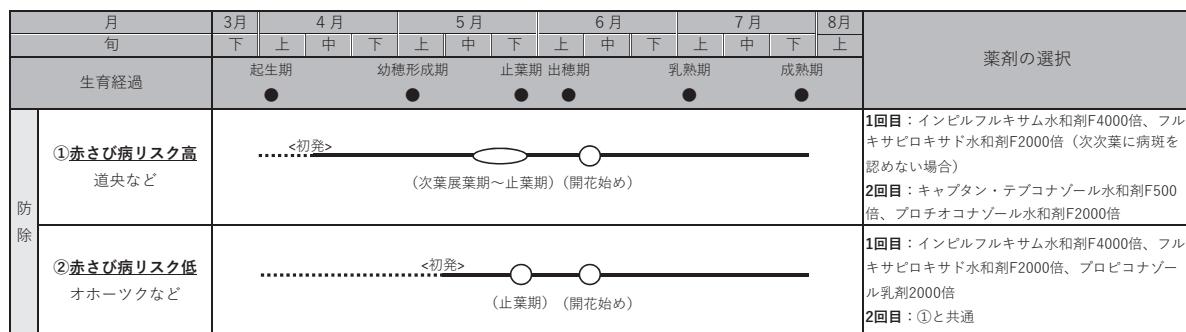


図14 赤さび病の防除体系モデル

注：「リスク低」地域であっても、多発した地域では、「リスク高」地域と同様の防除を検討する。

2) うどんこ病

曇雨天が続く気象条件が発病に好適である。「チホクコムギ」が主要品種であった頃は薬剤防除が不可欠であったが、「ホクシン」以降の品種では発生はかなり少なくなった。しかし、気象条件や生育状態によって発生があるので注意する。

(1) 耕種的対策の励行

① 多窒素栽培で発生が多くなるので、適正な施肥量を守る（表7）。

表7 基肥の窒素施用量と発病（1992年、北見農試）

基肥窒素 施用量 (kg/10a)	草丈 (cm)	病斑面積率(%)		発生量
		止葉	次葉	
4	91.2	1.75	4.00	少
8	93.9	2.46	6.42	↓
12	95.0	3.82	8.64	多

注) 起生期追肥：窒素6kg/10a（硫安）、調査月日：7月1日、品種「チホクコムギ」

② 窒素施用量が同じであれば、は種量が多すぎても少なすぎても発病は増加する（図15）。

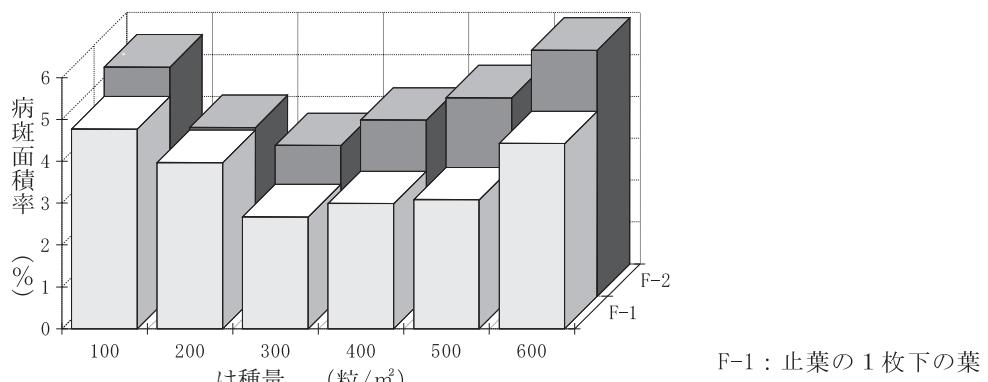


図15 は種量の違いと発病程度（1994年、北見農試）

③ 現行品種は、「はるきらり」（抵抗性“中”）を除き、“やや強”か“強”の抵抗性を有している（表8）。

表8 各品種のうどんこ病に対する抵抗性

抵抗性	該 当 品 種
強	北見95号、キタノカオリ、つるきち、春よ恋、きたほなみR
やや強	きたほなみ、ゆめちから、ホクシン、ハルユタカ
中	はるきらり

(2) 薬剤散布による防除

- ① 穂および止葉を含む上位2葉の発病を抑えることが防除の目標となる。具体的には、穂揃期～開花期の止葉の病葉率を50%（病斑面積率で0.5%）以下に抑えると、本病による被害（千粒重の低下）を回避できる。
- ② 上記①の範囲内に被害を抑えるためには、「はるきらり」では、止葉の1枚下の葉が展開した時期から散布を開始する。「きたほなみ」は出穂期前の発病が少ないので、発生量に応じて薬剤散布の要否を判断する（少発年では出穂前の防除が不要な場合がある）。
- ③ うどんこ病に対する指導参考薬剤は表9のとおりである。防除薬剤は他病害の薬剤と共に通するものが多いので、地域におけるうどんこ病の発生状況や赤さび病、赤かび病との同時防除も考慮に入れながら選択する。
- ④ 一部地域で、DMI剤に対する感受性の低下およびQoI剤に対する耐性菌が確認されている。
- ⑤ 同系統の薬剤は、耐性菌の出現を防止するために連用を避ける。

表9 赤さび病・うどんこ病に対する指導参考薬剤

系 統 名 ()はRAC コードを示す	商 品 名	薬 剤 名	赤 さ び 病	う* ど ん こ 病	適正使用基準		希釈倍数 (倍)
					使用時期	回数	
D M I	シリバキュアフロアブル*	テブコナゾール	●	●	7日前まで	2回以内	2,000
	トリフミン水和剤	トリフルミゾール		●	14	3	1,000~2,000
	チルト乳剤25*	プロビコナゾール	●	●	3	5(春期 以降3)	2,000
	チルト乳剤25*	プロビコナゾール	○	●	3	5(春期 以降3)	3,000
	リペロ水和剤*	メコナゾール	●	●	7	3	2,000
	プロラインフロアブル*	プロロチコナゾール	●	●	7	2	2,000
フルイミド・DMI (M4・3)	バラライカ水和剤	キャパン・	●	●	14	2	500
	バラライカB水和剤	テブコナゾール					
A P (9)	ユニックス顆粒水和剤47	シプロジニル		●	45	2	1,000
S D H I (7)	バシタック水和剤75	メプロニル	●		30	2	1,000~1,500
	イントレックスフロアブル	フルキサピキサド	●	○	7	3(融雪後 3)	2,000
	ミリオネアフロアブル	インピルフルキサム	●		7	2	4,000~8,000
	ミリオネアフロアブル	インピルフルキサム		○	7	2	4,000
	カンタストライフロアブル	ボスカリド		○	45	2	1,500
Q o I (11)	アミスター20フロアブル	アゾキシストロビン	●	●	7	3	2,000
	アミスター20フロアブル	アゾキシストロビン	●	○	7	3	3,000
	ストロビーフロアブル	クレスキシムメチル	●	●	14	3	2,000~3,000
	ファンタジスタ顆粒水和剤	ピリベンカルブ	○		14	3	2000
種々 (NC)	カリグリーン	炭酸水素カリウム		●	前日	—	500
無機化合物 (M2)	イオウフロアブル	水和硫黄	○	●	—	—	400
	サルファーゾル	水和硫黄	○	●	—	—	400
アリルフェニルケトン (50)	プロパティフロアブル	ピリオフェノン		●	3	3	4,000

(令和7年度北海道農作物病害虫・雑草防除ガイドより一部抜粋)

●：登録があり、かつ「指導参考事項」となっていることを示す。

○：登録はあるが、「指導参考事項」となっていないことを示す。

*：少量散布(25L/10a)で「指導参考事項」がある剤

※うどんこ病では、DMI剤、QoI剤耐性菌が確認されている。

【注意事項】薬剤の使用にあたっては、当該薬剤のラベルを必ず確認し、適正使用基準を遵守する。

3) 赤かび病

赤かび病は、発生が拡大することで子実の登熟を阻害し減収をもたらすばかりでなく、赤かび粒の混入や人体に影響のあるかび毒を產生し品質にも影響を及ぼす。

(1) 収量への影響

発病穂では登熟過程で穂軸に病原菌が侵入することにより外觀健全粒の肥大が阻害されるため、千粒重が小さくなると推察される（表10）。

表10 外觀健全粒の千粒重の比較（2006年、「春よ恋」、中央農試）

薬剤散布	外觀健全粒の千粒重（2.2mmふるい上）	
	健全穂由来	発病穂由来
3回散布	39.2 g	35.2 g
無散布	38.9 g	32.7 g

(2) かび毒（DON）汚染による影響

赤かび病の病原菌は4種類知られており、道内全域で発生する *F. graminearum* はかび毒（マイコトキシン）を產生する（表11）。このかび毒はデオキシニバレノール（略称：DON：ドン）といい、これに高濃度に汚染された食品を食べると、下痢、頭痛、めまい、腹痛や嘔吐などの食中毒症状を引き起こす。

厚生労働省は2002年5月より小麦に含まれるDONの暫定基準を1.1ppmとしていたが、暫定基準は廃止され、2022年4月より基準値1.0ppmに変更された。出荷前のDON濃度自主検査が必須となり、基準値を超えるものは市場に流通させないよう行政指導が行われている。

さらに、赤かび粒混入率の限度が1.0%から0.0%に引き下げられ、0.0%以上混入した小麦は規格外になる。

表11 赤かび病の病原菌と発生好適条件

菌の種類	DON産生	発生条件	備考
<i>Fusarium graminearum</i>	有	高温多雨	道内全域で発生する
<i>Fusarium avenaceum</i>	無		道内での発生は少ない
<i>Fusarium culmorum</i>	有		
<i>Microdochium nivale</i>	無	低温多雨	紅色雪腐病菌と同じ病原菌 ^{注)} 道東の秋まき小麦で優占することが多い

注) 夏冷涼で多湿な年には紅色雪腐病菌 (*Microdochium nivale*) による赤かび病が発生し、病原菌に汚染された種子をは種すると、種子伝染による紅色雪腐病が発生する。

(3) 赤かび病感染からかび毒 (DON) 蓄積の過程

- ① 開花期間に病原菌胞子が感染し、赤かび粒となり DON が蓄積する (図16)。
- ② 登熟後半に発病穂内において二次感染する。二次感染した部位は赤かび粒にならず外観上健全であるが、DON は蓄積している (図16、17)。
- ③ 病穂率が高いほど、DON 濃度は高まる (図22)。

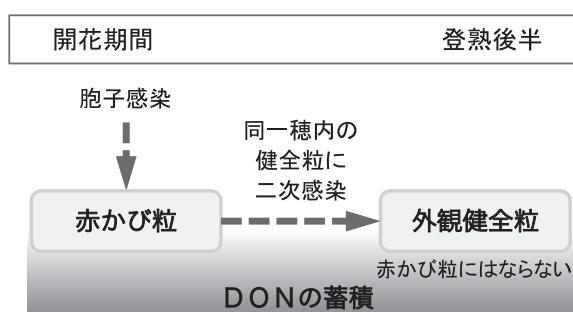


図16 DON蓄積の過程

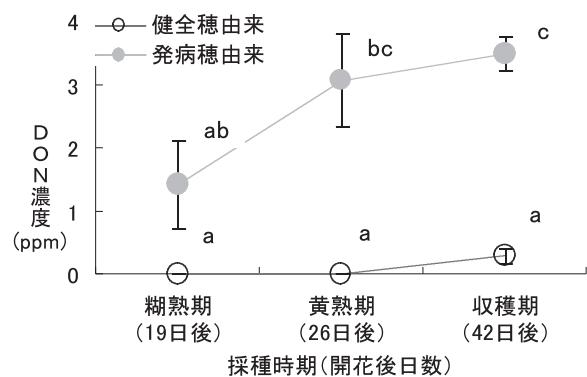


図17 外観健全粒のDON濃度

(2005年「ホクシン」)

(4) 耕種的対策の励行

- ① 春まき小麦では、早期は種に努める。
- ② 窓素施肥量が多くても赤かび病の発病およびDON濃度は増加しないが (表12)、倒伏すると赤かび病の発生が多くなる (表13) ので適正な施用量を守る。
- ③ 適期に収穫し、適切な乾燥・調製を行う。

表12 窓素施肥量と赤かび病発生程度およびDON汚染程度の関係

(2006年、「春よ恋」)

窓素施肥処理	窓素施肥量 (Nkg/10a)			粗蛋白含量 (%)	発病穂率 (%)	発病小穂率 (%)	赤かび粒率 (%)	DON濃度 (ppb)
	は種時	止葉期	合 計					
標準	10	0	10	11.0	40.0	11.52	1.90	4950
基肥増	10 + 5	0	15	12.1	35.7	6.34	1.21	3843
標準 + 止葉期追肥	10	5	15	12.0	31.3	6.01	1.21	3923
基肥増 + 止葉期追肥	10 + 5	5	20	12.5	32.3	6.03	1.80	4573

ppb = 1 / 1000ppm

表13 倒伏による発生程度とDON汚染程度の影響 (2004年)

品 種	倒 状	発病穂率 (%)	発病小穂率 (%)	赤かび粒率 (%)	DON濃度 (ppb)
「ハルユタカ」	無	20.0	7.33	8.10	13800
「春よ恋」	有	27.7	12.02	8.91	24100

注)「春よ恋」の倒伏は6月30日、発病穂率、発病小穂率の調査は7月15日。

ppb = 1 / 1000ppm。

- ④ 前作がスイートコーンの場合、残さが土壌表面に露出していると *F. graminearum* の胞子飛散を助長し、小麦子実のDON濃度を高めるリスクがある。残さが土中に埋没するよう丁寧に耕起するとともに、赤かび病防除を適切に行うことで回避できる(図18)。

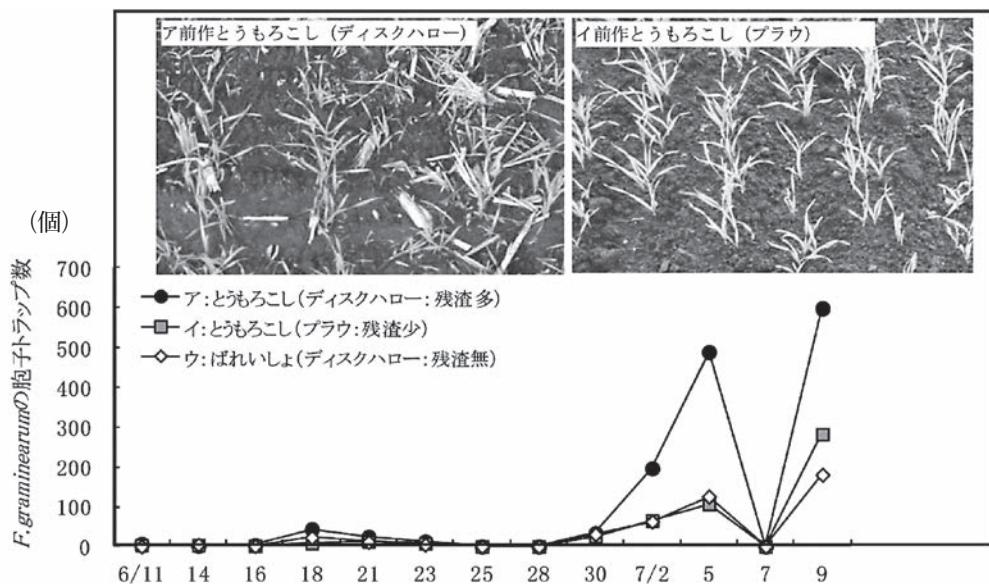


図18 耕起方法の異なるほ場での *F. graminearum* 胞子トラップ数 (2010年 十勝農試)

- ⑤ 赤かび病抵抗性は品種により異なる(表14)。抵抗性“やや弱”の品種を作付する場合は、特に耕種的防除を励行する。

表14 赤かび病抵抗性

秋まき小麦	抵抗性	春まき小麦	抵抗性
キタノカオリ	中	ハルユタカ	やや弱
きたほなみ	中	春よ恋	中
ゆめちから	中	はるきらり*	中
つるきち	中		
北見95号	中		
きたほなみR	中		

*「はるきらり」のDONの蓄積は「ハルユタカ」より少ない。

(5) 薬剤防除の考え方

- ① 赤かび粒は、開花期間の薬剤散布により低減できる。
- ② 薬剤散布はタイミングが重要である。穂全体に農薬がかからなければ効果が低いので、早すぎる散布は無駄になる（表15、図19）。また、発病を確認してからの薬剤散布は効果が低い。
- ③ 敷布間隔は7日を基本とする。病原菌の胞子飛散は降雨により活発化し（図20）、開花期間中に降雨の日が多いと多発しやすいため（図21）、降雨予報を参考に適宜間隔を調整する。
- ④ 発病小穂からの二次感染によっておこる、外観健全粒中のDONに対しては、登熟後期に薬剤散布を追加しても効果は低い。一方、外観健全粒中のDON濃度と病穂率の間には正の相関が認められる（図22）、外観健全粒中のDON濃度を低減するには病穂率を下げることが重要になる。そのため、DON濃度低減に効果のある薬剤を選択し、開花期間中に薬剤散布を実施する。

表15 薬剤散布時期の違いによる防除効果の比較 (2005年、「ホクシン」)

散布回数	散布時期(開花始後日数)		病穂率 (%)	発病小穂率 (%)	赤かび粒率 (%)	DON濃度 (ppm)	健全粒中の DON濃度 (ppm)
	出穂 (-5)	開花始 (0)					
1回	○		27.0 (12)	2.8 (4)	11.4 (24)	6.60 (26)	1.86 (13)
		○	23.0 (25)	1.9 (34)	7.5 (50)	3.61 (60)	0.90 (58)
無散布	無散布		30.7	2.9	15.0	8.94	2.13

無散布区での発生菌種割合は *F.graminearum* 100%。

() 内の数値は防除価を示す。



図19 赤かび病1回目防除のタイミング

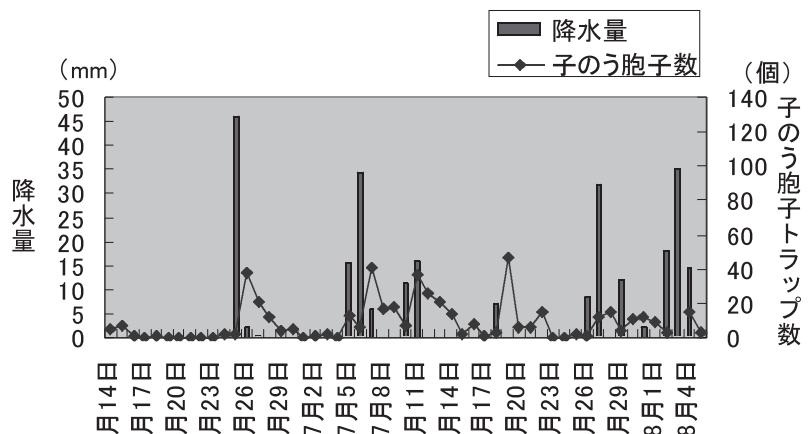


図20 子のう胞子トラップ数と降雨との関係 (2005年、春まき小麦)

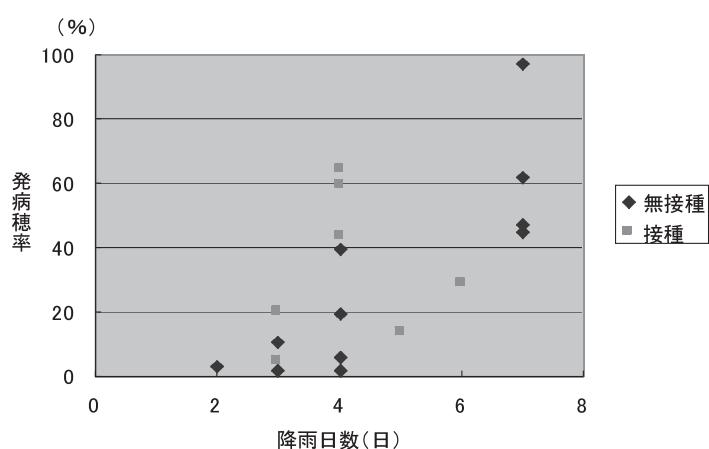


図21 開花始から15日間の降雨日数と発病穗率との関係
(1999~2006年、「ハルユタカ」、中央農試)

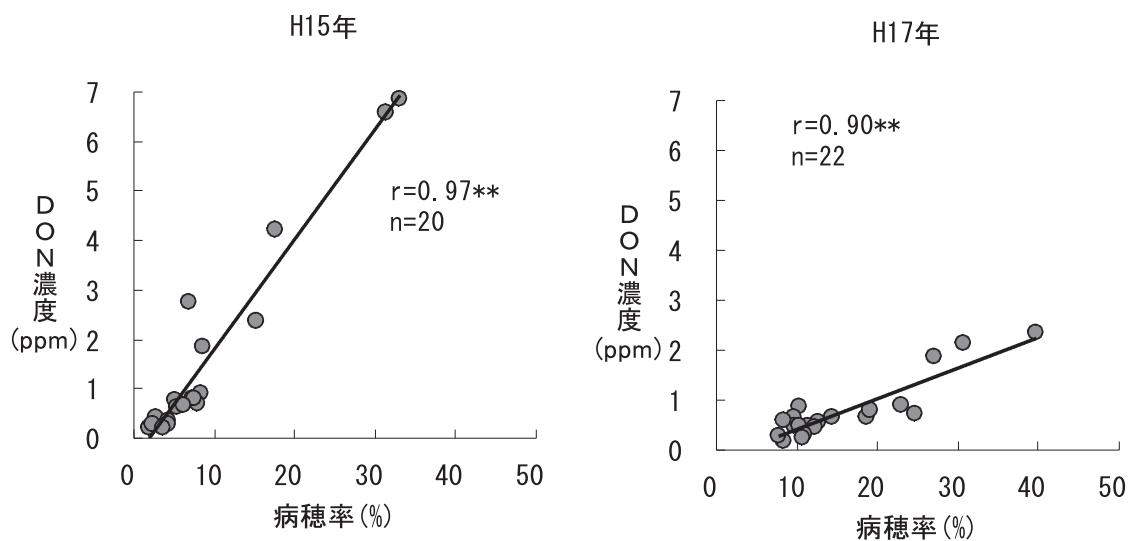


図22 外観健全粒のDON濃度と病穗率との関係 (2005年、「ホクシン」)

(6) 秋まき小麦の赤かび病防除

① 薬剤散布回数と防除薬剤の評価

秋まき小麦「ホクシン」では、2回散布と3回散布の防除価に差が認められなかつたことから、2回（開花始と開花始7日後）が合理的である（表16）。散布にはDON濃度低減に重点をおき、「効果が高い」と評価された薬剤を選択する（表17）。現行品種は「ホクシン」より抵抗性は優れるものの、「ホクシン」に準じた2回散布を行う。また、薬剤散布を行う場合には以下の点に留意する。

- ・散布時期が早いあるいは遅い場合には、十分な効果が得られないで、適期に散布する。
- ・開花始の散布は、うどんこ病および赤さび病の防除時期でもあるので、いずれに対しても効果のある薬剤を選択する。
- ・*M. nivale*で耐性菌が確認されている薬剤は防除効果が劣る場合があるので、過去に耐性菌が多発した地域では散布しない。

表16 散布回数の違いによる防除効果の比較（2006年、「ホクシン」）

散布回数	病穂率 (%)	発病小穂率 (%)	DON濃度 (ppm)	
			整粒	外觀健全粒
0回	83.7	18.9	1.09	N.D.
1回	52.0	7.3 (61)	0.33 (70)	N.D.
2回	50.3	7.1 (63)	0.15 (87)	N.D.
3回	54.0	7.0 (63)	0.10 (91)	N.D.
L.S.D (p = 0.05%)	10.76	2.88	0.300	

無散布区での発生菌種割合は *F. graminearum* 15.6%、*F. avenaceum* 3.3%、*M. nivale* 81.1%。

() 内の数値は防除価を示す。

N.D. は検出限界以下 (≤ 0.1 ppm) を示す。

薬剤散布は開花始から1週間間隔で散布した。

表17 薬剤の評価（秋まき小麦）（2025年12月現在、北見農試技術普及室調べ）

供試薬剤	希釈倍数	DON濃度低減に対する総合評価 ¹⁾	<i>M.nivale</i> に対する防除効果の評価 ²⁾
シルバキュアフロアブル	2,000	○	△
トップジンM水和剤	1,500	○	耐性菌出現
チルト乳剤25	1,000	△	△
	2,000	△	—
ストロビーフロアブル	2,000	△	耐性菌出現
	3,000	△	耐性菌出現
アミスター20フロアブル	2,000	×	—
リベロ水和剤	2,000	○	△
プライア水和剤	1,000	○	○
	1,500	△	○
トップジンMゾル	1,000～1,500	○	耐性菌出現
オーソサイド水和剤80	600～1,000	△	○
バラライカ水和剤	500	○	○
バラライカB水和剤			

1) ○：効果が高い、△：効果がやや低い、×：効果が低い

2) ○：効果が高い、△：効果がやや低い、×効果が低い、—：未検討

表18 赤かび病（DON）に対する指導参考薬剤

系統名 ()はRACコード	商品名	薬剤名	適正使用基準		希釈倍数 (倍)
			使用時期	回数	
D M I (3)	シルバキュアフロアブル	テブコナゾール	7日前まで	2回以内	2,000
	リベロ水和剤	メトコナゾール	7	3	2,000
	フロラインフロアブル	フロチオコナゾール	7	2	2,000
M B C (1)	トップジンM水和剤	チオファネートメチル	14	出穂期 以降2	1,500
	トップジンMゾル		14		1,000～1,500
N-フェニルカーバメイト・ MBC(10・1)	フライア水和剤	ジエトフェンカルバ・ ペノミル	21	2	1,000
フタルイミド・ DMI(M4・3)	バラライカ水和剤 バラライカ水和剤B	キャフタン・ テブコナゾール	14	2	500
S D H I (7)	ミラビスフロアブル	ヒジカルメトフェン	7	2	1,500

(令和7年度北海道農作物病害虫・雑草防除ガイドより一部抜粋)

表19 赤かび病 (*M. nivale*) に対する指導参考薬剤

系統名 ()はRACコード	商品名	薬剤名	適正使用基準		希釈倍数 (倍)
			使用時期	回数	
N-フェニルカーハメイト・ MBC (10・1)	フ [°] ライア水和剤	ジ [°] エトフェンカルブ [°] ・ ベ [°] ノミル	21	2	1,000 1,500
フタルイミド [°] (M4)	オーソサイト [°] 水和剤80	キャフ [°] タン	14	4	600～1,000
フタルイミド [°] ・ DMI (M4・3)	ハ [°] ライカ水和剤 ハ [°] ライカ水和剤B	キャフ [°] タン・ テフ [°] コナゾ [°] ール	14	2	500
S D H I (7)	ミラビ [°] スフロアフ [°] ル	ヒ [°] シ [°] フルメトフェン	7	2	1,500
DMI (3)	フ [°] ロラインフロアフ [°] ル	フ [°] ロチオコナゾ [°] ール	7	2	2,000

(令和7年度北海道農作物病害虫・雑草防除ガイドより一部抜粋)

QoI剤（クレソキシムメチル）については平成23年に耐性菌が確認されている。

② *Microdochium nivale*による秋まき小麦の赤かび病と葉枯症の防除対策（平成28年指導参考事項）

*M. nivale*による赤かび病は道東を中心に多発する場合があり、加えて平成22、23年には道東地方で本菌による葉枯症状が多発した。また、平成23年には*M. nivale*に卓効を示していたストロビーフロアブル（クレソキシムメチル）に対する耐性菌が道内全域で確認された。このため、*M. nivale*の多発に対応した赤かび病および葉枯症状に対する防除体系の確立が求められた。



図23 *M. nivale*による葉枯症（山名原図）
葉身基部。（2011年、オホーツク管内）



図24 *M. nivale*による葉枯症（上堀原図）
葉身基部の発病から葉身が枯れ上がる。
(2011年、オホーツク管内)

目 的

葉枯症の発生要因を明らかにする。また、*M. nivale*による赤かび病および葉枯症状に対して効果の高い薬剤を探索し、*M. nivale*対策を強化した防除対策を示す。

(ア) 葉枯症の多発要因解明

- ・葉枯症の主な感染時期は開花期間であった。また、葉枯症状の多発年は、少発生年と比較して開花から20日後までの降水量が多く、最低気温が高い傾向にあった。
- ・極端な過繁茂により葉枯症状の発生を助長した事例が認められた。
- ・紅色雪腐病の発生量が*M. nivale*胞子飛散量および葉枯症状の発生量に及ぼす影響は小さかった。
- ・葉枯症状に対する品種間差は判然とせず、「きたほなみ」が特に弱い品種ではなかった。
- ・葉身基部からの全葉切葉処理を定期的に行い、収量調査を行ったところ、小麦開花後30日以降の処理では減収しなかったが、25日後までは減収が認められた（図

25)。このため、葉枯症状が早期に多発すると減収要因になると考えられた。

- ・被害解析の結果、葉枯症状よりも赤かび病の方が収量に及ぼす影響が大きく、防除対象として重要であると考えられた。

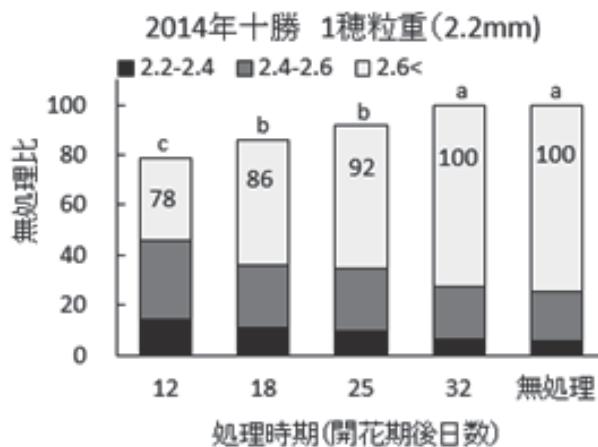


図25 開花後の全葉切葉処理による1穗粒重の変化

注：無処理区の子実重を100とした相対比。2.2-2.4: 2.2mm以上2.4mm未満粒、2.4-2.6: 2.4mm以上2.6mm未満粒、2.6<: 2.6mm以上粒

(イ) *M. nivale*に効果的な薬剤の探索

- ・*M. nivale*に高い効果を示した薬剤を表17にまとめた。また、これらのうちブライア水和剤（ジエトフェンカルブ・ベノミル）1,000倍、バラライカ水和剤、バラライカ水和剤B（キャプタン・テブコナゾール）500倍は、DON濃度低減効果も高かった。
- ・*M. nivale*に効果の高い薬剤を、慣行の開花始7日後に加えて開花始に散布、または、開花始3日後に追加散布すると、赤かび病および葉枯症状に対する防除効果が慣行より高まり（表20）、完全防除区とほぼ同等の収量が得られた。一方、赤かび病に対する開花始14日後の追加散布の効果は不十分であった（表21）。また、開花前の追加散布により、葉枯症状に高い防除効果を示す薬剤もあったが、赤かび病に対する追加散布の効果は不十分であった。

表20 *M. nivale* に対して効果の高い薬剤

商品名 (薬剤名)	希釀 倍率	赤かび病発病小穂率(%)					止葉葉鞘発病度				
		2013 北見	2013 十勝	2014 北見	2014 十勝	2015 北見	2013 北見	2013 十勝	2014 十勝	2015 十勝	
プライア水和剤 (ジエトフェンカルブ・ペノミル)	1000 ◎ 1500 ○	0.7 1.0	0.4 0.7	0.3 0.5	2.4 2.2	0.1 0.3	6.2 15.1	4.4 11.6	10.7 9.3	13.0 17.3	
オーソサイド水和剤80 (キャブタン) ①	600 ○ 1000 ○	N.T N.T	N.T N.T	0.3 0.5	0.9 1.8	0.1 0.2	N.T N.T	N.T N.T	3.1 4.9	3.6 3.0	
バラライカ水和剤 (キャブタン・テブコナゾール) ①	500 ◎	N.T N.T	N.T N.T	0.1 0.9	0.9 0.3	N.T N.T	N.T N.T	N.T N.T	0.4 0.9	0.9 0.9	
無処理		4.5	10.5	1.1	7.8	0.7	66.7	46.7	45.8	33.3	

網掛けは防除価70以上であることを示す。赤かび病は *M. nivale* 優占条件下の試験。○: *M. nivale* に効果の高いことを示す。

◎: *M. nivale* にもDON濃度低減にも効果の高いことを示す。①) N.Tは未供試

表21 *M. nivale* に効果の高い薬剤の散布時期の検討

散布時期	赤かび病発病小穂率(%)					止葉葉身基部発病				
	2014		2015			2014		2015		
	北見	十勝	北見	北見	十勝	北見	十勝	北見	十勝	
開花始	◎	◎	0.82	0.43	0.25	0.1	2.0	0.0	2.5	
開花始3日後	●	○	○	0.48	0.59	0.22	0.0	3.3	0.0	0.8
開花始14日後	●	○	○	0.54	3.00	0.55	0.9	20.0	0.7	3.6
慣行(従来の方法)	●	○	○	0.78	3.05	0.59	2.0	15.0	2.2	12.4
完全防除	○	○	●	○	○	0.21	0.29	0.07	0.0	0.0
無防除				2.08	7.03	0.87	4.7	53.0	7.2	30.8

○: *M. nivale* に効果の高い薬剤。●: DON濃度低減効果の高い薬剤。◎: *M. nivale* にもDON濃度低減にも効果の高い薬剤。赤かび病は *M. nivale* が優占する条件下。防除価70以上の数値を網掛けで示した。慣行は平成19年普及推進事項に基づいた防除体系。

(ウ) *M. nivale* の多発に対応した赤かび病防除対策

・ *M. nivale* による赤かび病と葉枯症状の防除効果を高めるためには、開花始と開花始7日後に *M. nivale* に対して効果の高い薬剤を散布すると効率的である(表22)。

表22 *M. nivale* 対策を強化した秋まき小麦の赤かび病防除

	散布時期		DON濃度低減との両方に効果が高い薬剤	考え方
	開花始	開花始7日後		
従来の方法1)	DON濃度低減に効果の高い薬剤			<ul style="list-style-type: none"> ・ DON濃度低減 ・ <i>M. nivale</i> による減収被害軽減
<i>M. nivale</i> による減収リスクの高い地域	<i>M. nivale</i> による減収リスクの高い地域		<i>M. nivale</i> による減収リスクの高い地域	<ul style="list-style-type: none"> ・ DON濃度低減 ・ <i>M. nivale</i> に対する防除効果の向上 ・ 葉枯症状抑制対策 <p>※開花始の薬剤選択によっては止葉期に赤かび病に対して持続性の高い薬剤を散布する</p>

1) 平成19年度普及推進事業「秋まき小麦におけるデオキシニバレノール汚染低減のための効果的な赤かび病防除方法」より引用

(7) 春まき小麦「春よ恋」の赤かび病防除

薬剤散布回数と防除薬剤の評価

春まき小麦「春よ恋」では、3回散布が合理的である（表23）。「はるきらり」も「春よ恋」に準じて防除を行う。散布には、総合評価で「効果が高い」と評価された薬剤を選択する（表24）。

表23 薬剤散布回数による防除効果の比較（供試品種：「春よ恋」）

試験年次	発病状況 (発病穗率%)	散布回数	赤かび粒率 (%)	外観健全粒からの <i>F.graminearum</i> 分離率(%)	総体のDON濃度 (ppb)
2004	甚発生 (34.0%)	5回	0.87 (65)	15 (71)	1178 (80)
		3回	0.28 (89)	20 (61)	909 (85)
		0回	2.50	51	6010
2006	甚発生 (42.7%)	5回	0.61 (69)	7.3 (75)	1647 (75)
		4回	0.47 (76)	14.3 (50)	1629 (76)
		3回	0.27 (86)	8.3 (71)	987 (85)
		2回	0.73 (63)	15.0 (48)	2323 (65)
		0回	1.95	28.7	6703

注) 供試薬剤はシルバキュアプロアブル（テブコナゾール）、表中（ ）内は防除価を示す。

※ppb = 1 / 1000ppm

表24 薬剤の評価（「春まき小麦」、2001～2006年、中央農試）

薬剤名	希釈倍数	赤かび粒率に 対する効果 ^{※1)}	外観健全粒のDON 濃度に対する効果 ^{※1)}	DON濃度に 対する効果 ^{※1)}	総合評価 ^{※2)}
シルバキュアプロアブル	2,000	A	A	A	○
チルト乳剤	1,000	C	D	C	△
	2,000	C	D	C	△
トリフミン水和剤	1,000	C	D	C	△
ストロビーフロアブル ^{※3)}	2,000	B	C	B	△
	3,000	B	C	B	△
アミスター20プロアブル	2,000	D	D	D	×
	3,000	D	D	D	×
トップジンM水和剤 ^{※3)}	1,500	B	A	A	○
ペフラン液剤25	1,000	C	A	A	○
	2,000	C	C	B	△
水和硫黄剤	400	D	D	D	×

注1) シルバキュアプロアブルの防除効果を基準として、ほぼ同等（A）、やや劣る（B）、劣る（C）、著しく劣る（D）の4段階に評価した。

注2) 赤かび病防除薬剤として、効果が高い（○）、効果がやや低い（△）、効果が低く防除薬剤として用いない（×）と評価した。

注3) トップジンM水和剤およびストロビーフロアブルについては、*M.ニバーレ* (*Microdochium nivale*) で耐性菌が確認されている。

(8) 春まき小麦の初冬まき栽培における赤かび病防除

- ① 初冬まき栽培は、一般に春まき栽培よりも赤かび病やDON汚染のリスクが低いが、開花期間中の天候不順により初冬まき栽培でも多発しDON濃度が高くなる場合がある（表25）。
- ② 「春よ恋」の初冬まき栽培においては、春まき栽培と同様に3回散布の実施が適当と考えられる。

表25 初冬まき栽培と春まき栽培の発病とDON濃度の比較

試験年次	は種時期	「ハルユタカ」		「春よ恋」	
		発病穂率 (%)	DON濃度 (ppb)	発病穂率 (%)	DON濃度 (ppb)
2001年	春まき	47.3	5392	—	—
	初冬まき	19.3	1493	—	—
2002年	春まき	10.3	1286	4.7	538
	初冬まき	3.0	226	0.0	ND
2003年	春まき	2.0	803	0.3	252
	初冬まき	2.0	175	0.3	ND
2004年	春まき	13.7	4400	—	—
	初冬まき	20.0	13800	—	—
2005年	春まき	9.0	—	—	—
	初冬まき	4.7	1500	—	—
2006年	春まき	43.3	2470	19.7	1037
	初冬まき	59.7	4750	29.3	2810

注) NDは検出限界 (100ppb) 以下。

ppb = 1 / 1000ppm。

- ③ 初冬まき栽培であっても、抵抗性の劣る「ハルユタカ」においては、3回散布あるいは4回散布によっても基準値 (1.0ppm) を大きく上回ってしまうことが想定される。また、4回散布の方がDON濃度をより低く抑える結果であったことから、やむを得ず「ハルユタカ」を作付する場合には4回散布とする。ただし、この場合でもDON濃度が基準を上回る場合もある（表26）。

表26 薬剤散布と発病程度およびDON濃度の関係

（「ハルユタカ」、2004年）

散布回数	発病穂率 (%)	赤かび粒率 (%)	DON濃度 (ppb)
4回	4.0 (80)	1.17 (86)	2,190 (84)
3回	6.3 (69)	2.10 (74)	4,650 (66)
無散布	20.0	8.10	13,800

注) () 内は防除価

ppb = 1 / 1000ppm

表27 春まき小麦の赤かび病に対する薬剤防除対策

項目	実施方法	備 考
対象品種	「春よ恋」 (抵抗性‘中’)	「ハルユタカ」(抵抗性‘やや弱’)は発病程度とDON濃度が高い。
散布回数	開花始より1週間間隔で3回散布する。	初回散布時期を逸しないよう特に留意する。 「ハルユタカ」を栽培する場合には4回目の散布を行う。
薬剤選択	DON濃度および赤かび粒率低減に効果の高い薬剤を選択する (表18、24参照)。	

注1) 同系統の薬剤の連用を避ける。

注2) 初冬まき栽培も本対策に準ずる。

注3) DON汚染と赤かび粒率の基準に対応するため、薬剤防除に併せて早期は種、倒伏防止など耕種的対策、および適切な収穫・乾燥と調製を行う。

4) 眼紋病

連作、短期輪作のほ場や5月の平均気温が低い年に多発しやすい。発病が激しい場合は、茎の周囲が病斑で取り囲まれて倒伏しやすくなり、千粒重が低下する(表28)。倒伏すると、品質の低下も伴い著しい被害となる。少発生では被害はなく、糊熟期の病茎率90%、発病度40以下であれば減収しないので(図26)、防除が必要となる場合は少ないと想われる。

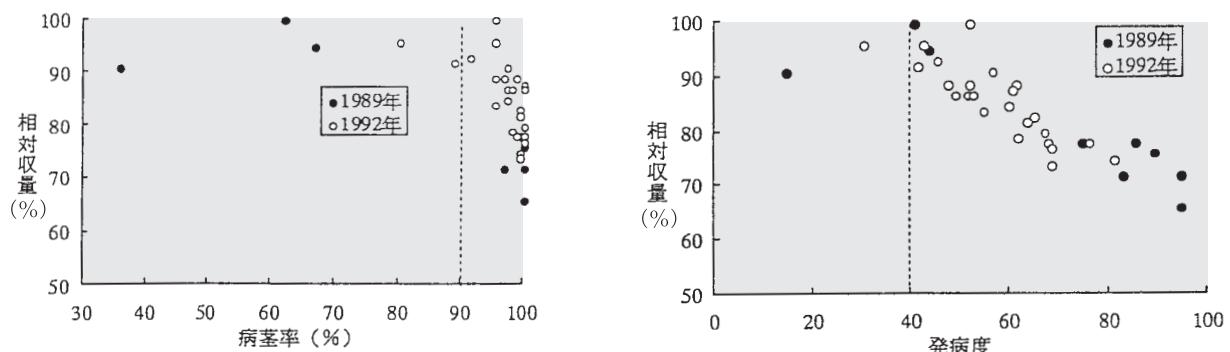


図26 小麦眼紋病の発病と子実収量の関係(1996年、中央農試)

表28 眼紋病の発病程度と小麦の収量構成要素との関係（1996年、中央農試）

発病指数（発病度）	1 穂粒数	千粒重
0 (0)	20.5	37.3
1 (25)	19.5	37.7
2 (50)	20.5	37.3
3 (75)	19.6	35.9
4 (100)	19.5	34.9
4 (100) 倒伏を伴う場合	19.4	30.7

注) 発病指数
 0 病斑を認めない
 1 病斑が茎の円周の半分以下を占めている
 2 病斑が茎の円周の少なくとも半分を占めている
 3 病斑が茎を完全に取り囲んでいる
 4 病斑が拡大し茎基部全体に及んでいる

(1) 耕種的対策の励行

① 非寄主作物（イネ科以外）を2年以上作付すると発病が軽減されるので、連作を行はず3年以上の輪作体系を維持する（表29）。重要な伝染源は罹病麦稈であり、輪作によって麦稈が十分に分解すれば発生は軽減できる。ただし輪作によって発生が少なくなったほ場でも、続けて麦を作付すると長期連作と同程度の発生に簡単に戻るので、輪作を継続することが大切である。

表29 非寄主作物の作付年数と眼紋病の発病軽減効果（1996年、中央農試一部改変）

非寄主作物の 作付け年数	指数（連作を100とする）	
	病茎率	発病度
3 年	53.3	29.1
2 年	81.7	47.8
1 年	90.1	69.2
交互作	88.2	66.9
連 作	100.0	100.0

- ② ほ場の除草に努める。特にイネ科雑草対策を徹底する。
- ③ 作業機等に付着した罹病麦稈や汚染土壌の移動によって、健全ほ場や輪作ほ場が汚染され多発することがあるため（図27）、これら伝染源の持ち込みに注意し、発生ほ場の拡大を防止する。

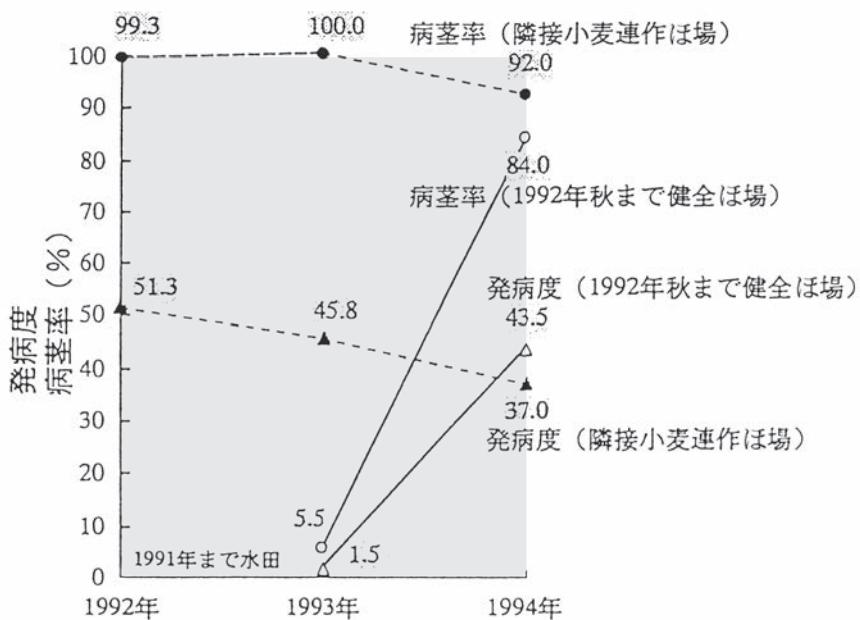


図27 作業機械付着土壌の移動による健全ほ場の汚染
(初年畠における眼紋病の発病とその後の増加) (1996年、中央農試)

※：1991年まで水田だったほ場に1992年に小麦を作付（隣接する多発ほ場と農機具の往来がある条件で）

④ 茎数が多いと発病が激しくなり、倒伏にもつながりやすい。適正は種量、適期は種を守るとともに、生育に応じた分追肥によって茎数過剰にならないよう肥培管理を行う（表30）。

表30 は種時期、は種量と眼紋病の発病との関係 (1994年、中央農試)

は種時期	は種量 粒/m ²	分けつ期茎数 本/m ²	穗数 本/m ²	病茎率 (%)	発病度	発生量	
						は種量	は種時期
8/31	255	939	470	83.0	49.3	少	
	340	1074	550	82.5	56.0	↓	多
	425	1255	613	92.5	64.8	多	
9/9	255	894	458	73.0	43.8	少	
	340	902	454	74.5	43.0	↓	
	425	929	479	76.0	47.3	多	
9/17	255	591	365	49.7	12.5	少	
	340	581	350	49.3	12.3	↓	
	425	679	385	64.0	16.3	多	
9/28	255	571	317	27.0	6.8	少	
	340	563	325	27.3	7.0	↓	少
	425	579	337	46.3	12.0	多	

⑤ 排水を良くする。

⑥ 夏期の10日間以上の湛水は本病の発病軽減に有効である。

収穫後のは場を反転耕起し、湛水しながら土壤を攪拌して刈株を完全に埋没させる。

また、発生は場を水田化すると病原菌は死滅するので、田畠輪換は発病軽減に有効である。ただし、効果は2年目まで持続しない。

(2) 適正な薬剤散布（やむを得ず連作する場合には、薬剤散布の必要性が高い）

① 本病の発生は、5月の平均気温が低い年に多い。5月に低温が続き、病茎率90%（発病度で40）以上の発生のおそれのあるは場では、薬剤散布を行う。

② 薬剤散布時期は幼穂形成期前後で、薬剤は表31のとおりである。

なおトップジンM水和剤（チオファネートメチル）に対する耐性菌が広範囲に確認されており、道東地域を中心としてチルト乳剤25（プロピコナゾール）の効果が低い菌型（SF型：従来のRタイプ）が、一部地域でユニックス顆粒水和剤47（シプロジニル）に対する低感受性菌および耐性菌が確認されているので、薬剤の選択には注意が必要である。

表31 眼紋病に対する指導参考薬剤（2025年12月現在、北見農試技術普及室調べ）

系統名 ()はRACコード	商品名	薬剤名	適正使用基準		希釈倍数 (倍)
			使用時期	回数	
DMI(3)	スホルタック乳剤	フロクロラス	30日前まで	2回以内	600
	チルト乳剤25*	フロビコナゾール	3	春期以降3	1,000
	フロラインフロアフル	フロチオコナゾール	7	2	2,000
AP(9)	ユニックス顆粒水和剤47*	シプロジニル	45	2	500～700
MBC(1)	トップジンM水和剤*	チオファネートメチル	14	出穂期以降2	1,000
無機化合物・有機銅(MI・M1)	キンセット水和剤80	銅（水酸化第二銅）・有機銅	60	5	400
SDHI(7)	カンタストライフル	ホスカリド	45	2	1,500
QoI(11)	ファンタジスタ顆粒水和剤	ヒリベンカルブ	14	3	2,000

* 地域によっては効果が劣る場合がある

5) 立枯病

土壤伝染性の連作病害で、連作1～2年で発生し、3～4年では多発する。根部や地際部は黒変し、白穂が発生する。一穂粒数、千粒重が減少するので著しい減収になる。本病は薬剤による防除が困難なので、以下に示す耕種的対策を積極的に行い、発生量を最少限に抑える。

(1) 耕種的対策の励行

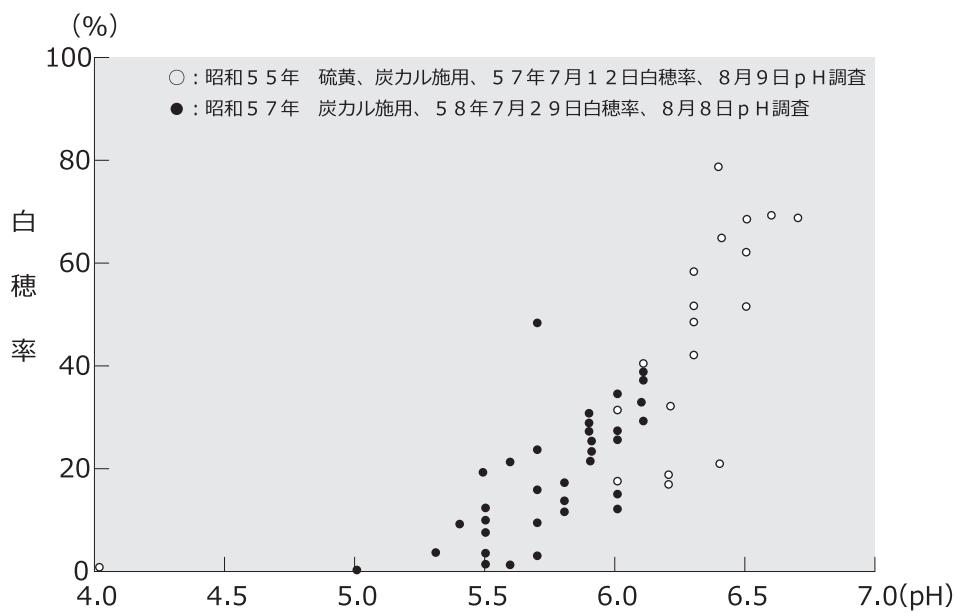
① 連作を避ける。非寄主作物（イネ科以外：えん麦、とうもろこしは除く）を2年以上栽培し、3年以上の輪作を行う（表32）。

表32 非寄主栽培年数と立枯病の発生 (1986年、北見農試)

連輪作	栽培歴					発病株率 (%)			発病度			子実重 (kg/10a)			
	56年	57年	58年	59年	60年	58年	59年	60年	58年	59年	60年	58年	59年	60年	
連作	W	W	W	W	W	100	92	80	56	16	18	319	491	355	
輪作	W	P	W	W	W	83	100	93	34	67	20	330	416	349	
	W	P	P	W	W		53	100		9	68		590	279	
	W	P	P	P	W			63			13			408	

注) W: 小麦、P: 馬鈴しょ

- ② 排水を良くし、有機物 (C/N比の低いもの) を鋤き込み、できるだけ深耕する。
- ③ 土壌pHが高いと発生が多くなるので、pH5.5を目安に調整する (図28)。
- ④ 早播きを避け適期には種する。
- ⑤ 石灰や硝酸態窒素の施用は、本病の発生を助長するので注意する。



- ⑥ リン酸あるいはカリ欠乏のいずれも発病を助長し、少肥でも発病を助長するので、肥培管理を適正に実施する。
- ⑦ ほ場の除草に努め、特にイネ科雑草対策を徹底する。また、イネ科牧草の跡地では2～3年間は小麦を栽培しない。
- ⑧ 湛水可能な地域では、湛水処理も効果がある (表33)。湛水処理は、止むを得ず連作しなければならない場合に実施する。収穫後のほ場を反転耕起し、湛水しながら土

壤を攪拌して刈株を完全に埋没させる。病原菌は25℃、4週間でほとんど死滅するので、夏期に少なくとも20日間以上湛水すること。または田畠輪換を行うと発病は軽減する。

表33 湛水期間と発病及び小麦の生育との関係（1985年、北見農試）

湛水期間	発病度	白穂率（%）	穂数（本）	草丈（cm）
0日	97	47	15	44
8日（7/30～8/6）	96	27	11	47
16日（7/30～8/14）	70	4	27	56
33日（7/30～8/31）	30	0	36	59

6) 条斑病

種子および土壤で伝染する。土壤伝染性病害で、根と冠部の褐変、下位葉の黄化、茎葉の条斑症状などを発現する。症状の進んだ株は草丈の伸長が阻害されるとともに穂が出すくみ状となり、開花しても著しい実不良となるため、大きな減収となる。

近年は輪作の励行や品種の変遷などにより、発生は局所的にとどまっている。

本病は土壤で伝染し、薬剤による防除が困難なので、以下に示す耕種的対策を積極的に行い、発生量を最少限に抑える。また、種子伝染するので種子消毒を行う。特に輪作の効果は高いので、適切な輪作を心がける。

（1）発生分布を拡大しないための対策

- ① 健全種子の生産と使用。
- ② 発生地域産の種子を移動しない。
- ③ 作業機などによる病土や罹病麦稈の移動に注意する。
- ④ 種子消毒を励行する（表34）。

表34 条斑病に対する種子消毒剤（2025年12月現在）

・ベンレートT水和剤20（チウラム・ベノミル水和剤） 20倍液に10分間浸漬 7.5倍液を種子重量の3%吹き付け
・ベンレートTコート（チウラム・ベノミル粉剤） 種子重量の0.5%を均一に粉衣
・キンセット水和剤80（銅・有機銅水和剤） 種子重量の1%を湿粉衣

(2) 発病を軽減するための対策

- ① は種時期は地域の適期を守る。早期は種ほど発病が多くなるので適期幅内では遅い方が良い。
- ② 連作による発病増加を防止するため、適正な輪作を行う。なお、条斑病単独の発生被害が多いほ場では、とうもろこしおよび馬鈴しょを用いた交互作あるいは短期輪作によっても、発病を最小限に抑えることができる。
- ③ 転換畠では、収穫後の20日間以上湛水する。この場合、麦稈を完全に土壌中に埋没させることが必要である。また、田畠輪換も有効である。
- ④ ほ場内およびその周辺のイネ科雑草の除草を徹底する。
- ⑤ 発生ほ場の麦稈は、ほ場外に搬出して完熟堆肥とする。

7) 雪腐病

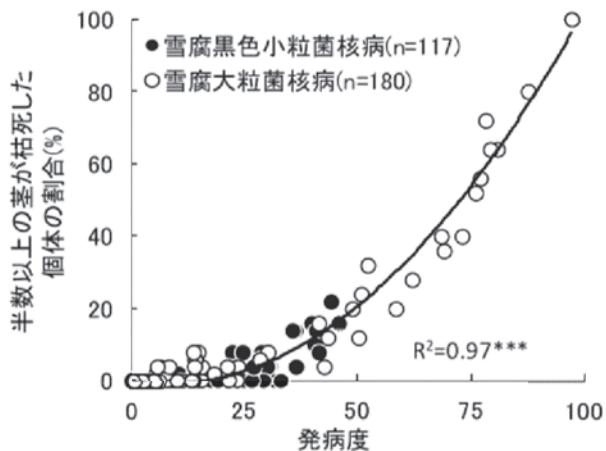
北海道で小麦に発生する雪腐病は、6種類が知られている（表35）。これらの病原菌は、積雪下で小麦に加害するという共通点を持つが、病原菌の発生生態はそれぞれ大きく異なり、発生しやすい条件が異なる。さらに効果のある薬剤も異なるので、効率的な防除のためには、まず地域で発生する雪腐病の種類を知る必要がある。各種雪腐病の特徴について以下に示す。

表35 北海道で発生する雪腐病の特徴

雪腐病名	病徴	伝染方法
【全道的に発生する】		
●紅色雪腐病菌	枯れた茎葉は乾くと桃色になる 菌核は形成しない	種子伝染、土壌伝染
【根雪前の寒さが厳しい地帯、土壌凍結する地帯で発生しやすい】		
●雪腐大粒菌核病	灰白色の枯死葉上に黒いネズミの糞状の粒（菌核）を形成する	空気伝染
●スッポヌケ病	中心葉基部が褐色に腐敗し、中心葉自体も褐変萎凋し、容易に抜ける	土壌伝染
●雪腐黒色小粒菌核病	灰褐色の枯死葉上に直径1mm程度の小さな球形の黒い粒（菌核）を形成する	土壌伝染
【多雪地帯で発生しやすい】		
●雪腐褐色小粒菌核病	枯死葉上に2mm前後、赤褐色のいびつな粒（菌核）を形成する	空気伝染、土壌伝染
【透排水性の悪い畠、転換畠で発生しやすい】		
●褐色雪腐病	湯をかけたような水浸状暗緑色、乾くと灰白色で薄紙状に葉が枯死 菌核は形成しない	土壌伝染

(1) 雪腐病による影響

発病程度によっては茎や株が枯死し、生育のばらつきや減収につながる（図29、30）。

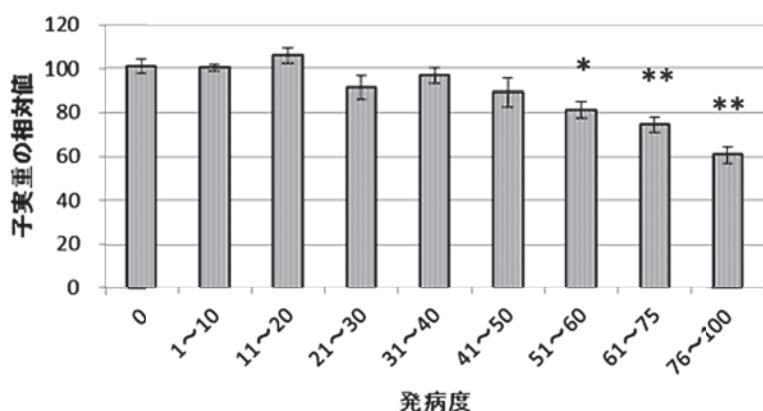


指数0:健全、1:葉の半数枯死、2:全葉または茎の一部が枯死、

3:全葉および茎の半数枯死、4:完全枯死

発病度 = Σ 指数/(4 × 調査個体数) × 100

図29 発病度と半数以上の茎が枯死する個体の割合の関係（2013年、北見農試）



注) 図中、*および**はそれぞれ発病度0と比較して5%および1%水準で有意差があることを示す(Tukey-Kramer法)。

図30 雪腐褐色小粒菌核病の発病度と子実の関係
(2013年、中央農試)

(2) 耕種的対策の励行

耕種的な防除対策をあらゆる面から講じておくことは、本病対策にとって極めて重要である。

- ① 地域ごとに定められたは種適期を守る。
- ② 連作は土壤中の病原菌密度を高め、被害を増大させるので適切な輪作体系を守る。

- ③ 過度の基肥窒素施用は避ける。
- ④ 降雨や融雪水が停滞するような畠では褐色雪腐病が発生しやすい。排水不良畠では排水対策を施す。
- ⑤ 積雪期間が長いほど被害が大きくなる（図31）ので、融雪材の散布など融雪を促進する対策を行い、積雪期間を短縮する。
- ⑥ 現行品種の殆どは、耐雪性“やや強”だが、「ゆめちから」、「つるきち」が“中”なので注意する（表36）。

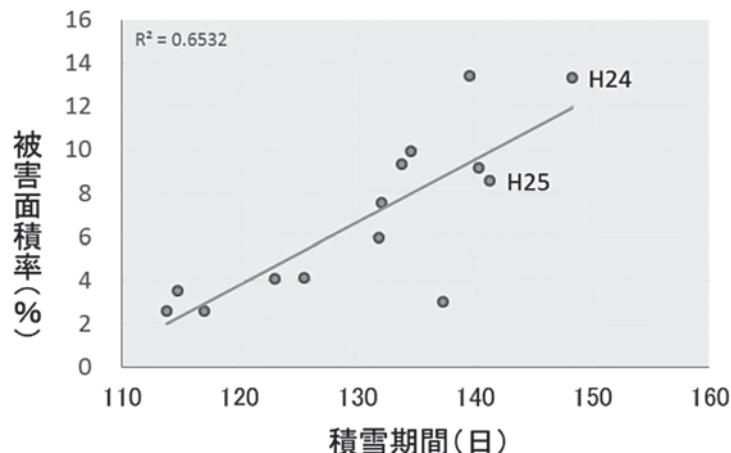


図31 積雪期間と雪腐病被害面積率

注) 中央、上川、十勝、北見農試の平均（2000～2013年）

表36 各品種の耐雪性

品種	耐雪性の強弱
キタノカオリ	やや強
きたほなみ	やや強
ゆめちから	中
つるきち	中
北見95号	やや強
きたほなみR	やや強

注) 耐雪性：雪腐褐色小粒菌核病に対する耐病性検定に基づいた評価

(3) 適切な薬剤防除

① 種子消毒（紅色雪腐病）

紅色雪腐病菌は赤かび病の病原菌でもあり、雪腐病の中で唯一種子伝染する。本病に対する種子消毒剤は表37のとおりである。薬量が少ないので種子全体にまんべんなく付着するよう注意して処理を行う。

表37 紅色雪腐病に対する種子消毒剤例

（2025年12月現在）

・ムギガードフロアブル（インピルフルキサム・ピリダクロメチル水和剤） 乾燥種子 1 kg に 5 ml を吹き付けまたは塗抹処理
・キンセット水和剤80（銅・有機銅水和剤） 種子重量の 0.5% を乾粉衣 種子重量の 1% を湿粉衣

② 茎葉散布

殺菌剤の防除効果の低下は、散布から根雪始めまでの期間の降水量の影響が大きい。散布から根雪までの期間が長いと、防除効果が低下する降雨に遭遇する確率が高まるので、気象条件や場条件、散布機械の運用面などを考慮して無理のない範囲でより根雪に近い時期に散布する。

ただし、残効性に優れる薬剤を用いることで、必ずしも根雪直前散布の必要は無く、より早期の防除が可能となる。

ア. 雪腐病菌の種類によって有効な茎葉散布薬剤が異なるので、地域における雪腐病発生実態にあわせて薬剤を選択する（表38）。

イ. 薬液が乾かないと降雨や夜露で流れやすいので、なるべく天気の良い日中に処理する。同様の理由で、葉が露で濡れている状態での散布も好ましくない。

※褐色小粒菌核病防除のためにシルバキュアフロアブル（テブコナゾール）を散布する場合には、褐色雪腐病が多発があるので、ランマンフロアブル（シアゾファミド）による防除も行う。

表38 各薬剤の残効性の評価と防除の考え方（2013年、中央農試、上川農試、十勝農試、北見農試）

病害名	薬剤名	商品名	希釈倍率	効果低減・再散布の目安
雪腐大粒菌核病	フルアジナム水和剤F	フロンサイドSC	1,000倍	積算降水量 ^{注2)} 120mm もしくは 日最大降水量 ^{注3)} 65mm
	チオファネートメチル水和剤	トップジンM水和剤	2,000倍	
雪腐黒色小粒菌核病	フルアジナム水和剤F	フロンサイドSC	1,000倍	積算降水量 ^{注2)} 120mm もしくは 日最大降水量 ^{注3)} 65mm
	テブコナゾール水和剤F	シルバキュアフロアブル	2,000倍	
雪腐褐色小粒菌核病	フルアジナム水和剤F	フロンサイドSC	1,000倍	散布から根雪始 150mm までの降水量
	テブコナゾール水和剤F	シルバキュアフロアブル	2,000倍	散布から根雪始 85mm までの降水量
褐色雪腐病	シアゾファミド水和剤F	ランマンフロアブル	1,000倍	散布から根雪始 150mm までの降水量

注1) 雪腐大粒菌核病および雪腐黒色小粒菌核病は雪腐病抵抗性”やや強”の「ホクシン」を、雪腐褐色小粒菌核病および褐色雪腐病は抵抗性”やや弱”の「チホクコムギ」を用いて実施した試験の結果である

注2) 積算降水量：散布から根雪までの期間の降水量の合計

注3) 日最大降水量：散布から根雪までの期間内で最も降水量の多かった日の降水量

表39 雪腐病に対する指導参考薬剤（令和7年度北海道農作物病害虫・雑草防除ガイドより一部抜粋）

処理方法	毒性	系統名	R A C コ ード	商品名 ()は剤型名	有効成分						適正使用基準	処理濃度・量 等	
					大 粒 菌 核 病	黒 色 小 粒 菌 核 病	褐 色 小 粒 菌 核 病	紅 色 雪 腐 病	褐 色 雪 腐 病	成 分 名	含有量 (%)		
種子粉衣		無機化合物・有機銅	M1 M1	キンセット水和剤80			●			銅(水酸化第二銅)・有機銅	Cu13・60	は種前	1 1%湿粉衣 0.5%乾粉衣
茎葉散布	DMI			シリバ'キュアフロアブル	●	●				テブ'コナゾール	40	根雪前	1 1,000~2,000
茎葉散布	DMI			チルト乳剤25	●	○	○			フロビ'コナゾール	25	根雪前	2 750
茎葉散布	DMI			テビ'ユ-乳剤		●				フェン'コナゾール	12.5	根雪前	2 500 500~800
茎葉散布		MBC		トップ'シンM水和剤	○					チオファネートメチル	70	14 (雪腐病は 根雪前)	3 1,000 2,000 2,500
茎葉散布		MBC		ペ-ンレート水和剤	●					ペ-ミル	50	根雪前	1 2,000~3,000
茎葉散布	AH			リゾ'レックス粉剤	●	○				トルクロホスメチル	5	根雪前	2 3kg
茎葉散布	AH			リゾ'レックス水和剤	●	●				トルクロホスメチル	50	根雪前	2 1,000
茎葉散布	SDHI		7	ハシタック水和剤75	●	●				メフ'ロニル	75	根雪前	2 750~1,000
茎葉散布	SDHI		7	イントレックスフロアブル	●	○	○	○		フルキサヒ'ロキサト	18.3	根雪前	4 1,000~1,500 1,500
茎葉散布	劇	SDHI	7	ミリオネアフロアブル	●	○	○			インビ'ルフルキサム	37	根雪前	2 2,000~4,000 4,000
茎葉散布		有機銅	-	キノド-水和剤80	●	●	●			有機銅	80		400~800 400
茎葉散布				*有機銅水和剤80	●	●	●			※有機銅水和剤は、商品によって登録内容が異なるので、注意すること			
茎葉散布		無機化合物・有機銅	M1 M1	キンセット水和剤80	●	○	●			銅(水酸化第二銅)・有機銅	20・60	根雪前	5 400
茎葉散布	他合成			フロンサイト水和剤	●	●	●	●		フルアジ'ナム	50	根雪前	2 1,000
茎葉散布	他合成		29	フロンサイトSC	●	●	●	●		フルアジ'ナム	39.5	根雪前	2 1,000 2,000
茎葉散布	Qil		21	ランマンフロアブル					●	シアゾ'ファミド	9.4	根雪前	3 1,000
茎葉散布	ビリタジン		53	フェキシフロアブル				●		ビリタ'クロメチル	35	根雪前	2 2,000
少量散布	DMI		3	シリバ'キュアフロアブル	●	●				テブ'コナゾール	40	根雪前	1 500、25%
少量散布	MBC		1	トップ'シンM水和剤	●					チオファネートメチル	70	根雪前	3 500、25%
少量散布	他合成		29	フロンサイト水和剤	○	●				フルアジ'ナム	50	根雪前	2 250、25%
少量散布	他合成		29	フロンサイトSC		●	●			フルアジ'ナム	39.5	根雪前	2 250、25%
少量散布	Qil		21	ランマンフロアブル					●	シアゾ'ファミド	9.4	根雪前	3 250、25%

●：登録があり、指導参考になっている剤

○：登録はあるが指導参考になっていない剤

【注意事項】

薬剤の使用にあたっては、当該薬剤の使用回数（上表に使用回数として掲載）、薬剤に含まれる各成分の総使用回数（本ガイドには未掲載）双方の範囲内となるよう留意すること。

*有効成分ペノミルもしくはチオファネートメチルを含む剤について、どちらかの有効成分含有剤を使用した場合は、もう片方の有効成分含有剤を使用しないこと。（種子処理を除く）

③ 無人航空機散布

- ア. 根雪前のほ場条件が悪く、トラクターによる防除が困難な地域では無人航空機による散布も有効である。
- イ. 無人航空機散布での雪腐病に対する主な登録薬剤は以下の通りである（表40）。

表40 無人航空機散布による雪腐病の主要な防除薬剤例

系統名 ()はRAC コード	商品名	薬剤名	大 粒	黒 小	褐 小	紅 色	褐 色	回 数	希 釀 倍 数 (倍)	散 布 水 量 (L/10a)
D M I (3)	シルハ [®] キュアフロアフル	テフ [®] コナゾ [®] ール		○	○			1	16	0.8
	チルト乳剤25	フ [®] ロビ [®] コナゾ [®] ール		○	○			2	8	0.8
	ワークアップ [®] フロアフル	メトコナゾ [®] ール		○	○			3	10~16	0.8
Q i I (21)	ランマンフロアフル	シアゾ [®] ファミド [®]					○	3	8	0.8
M B C (1)	トップ [®] ジンMゾ [®] ル	チオファネートメチル	○					3	10	0.8
ビ [®] ス [®] アニ ジ [®] ン・SDHI (M7・7)	モンカット [®] フラン フロアフル	イミノクタジン酢酸塩 ・フルトラニル		○	○	○		2	4	0.8
他 合 成 (29)	フロンサイト [®] SKY	フルアジ [®] ナム	○	○		○		2回 以 内	8 16	0.8 1.6

ウ. 無人航空機防除を行うに当たっては以下の要項を守り、適正な防除を行う。

- ・散布は、各使用機種の使用基準に従って実施すること。
- ・微量散布装置以外の散布器具は使用しないこと。
- ・散布機種に適合した散布装置を使用すること。
- ・作業中、薬液が漏れないように機体の配管その他装置の十分な点検を行うこと。
- ・薬液の飛散によって自動車やカラートタンの塗装などに影響を与えないよう、散布区域内の諸物件に十分留意すること。
- ・水源地、飲料用水等に本剤が飛散流入しないように十分注意すること。
- ・作業終了後、機体散布装置は十分に洗浄し薬液タンクの洗浄廃液は適正に処理する。

8) コムギ縞萎縮病

コムギ縞萎縮病は北海道では1991年に発生が確認され、その後1996年頃から道央、網走支庁管内を中心に発生地域が急激に増加した。平成17年（2005年）以降は微増で推移しているが、平成24年（2012年）には9振興局51市町村となった。道北などの一部を除き、主要な秋まき小麦栽培地帯のほぼ全域に拡がったと考えられる。現在、抵抗性やや弱の主力品種である「きたほなみ」においても、拡がりが見られる。増加の要因として、早期は種または短期輪作が行われていることや、秋季の高温、春先の低温などの気象要因があげられる。

(1) 病 徵

- ① 葉身にかすり状の退緑斑点が現れ、のちに黄白色の縞状になる。新葉はねじれることなく、株が萎縮する。発病は株単位で発生する。病徵は品種によって異なる（表41）。
- ② 病徵は、秋期（根雪前）に現れることはなく、融雪後起生期から観察される。平均気温が5℃前後で最も明瞭になり、平均気温が10℃を超える6月以降は病徵が不鮮明となる。
- ③ 発生の著しいほ場では全面に発生するが、最初のうちは坪状に発生することもある。
- ④ 発病が軽度の場合には、出穂近くになると症状が不明瞭となり、被害はさほど認められない。
- ⑤ 発病が激しい場合は分けつが抑制され、穂長も短くなり、一穂粒数、千粒重の低下により減収する。
- 発病程度指数2では減収の可能性があり、指数3以上になると減収程度は著しい（図32）。
- ⑥ 「きたほなみ」の病徵は、黄化症状より萎縮症状が強く発現する。

表41 コムギ縞萎縮病抵抗性程度別の主要な秋まき小麦品種の主な病徵と減収の有無
(2012年、中央農試を一部改変)

抵抗性	品種名	主な病徵（4月末～5月）*	
		多～甚発生条件**	中発生条件***
弱	ホクシン	・激しい黄化、かすり状の縞を示す	・株全体に明瞭な黄化・かすり状の縞を示す
	キタノカオリ	・激しい萎縮を併発する (発病程度指数4)	・起生期～幼形期頃は萎縮するが、ある程度は回復 (発病程度指数2～3)
		・減収する	・減収する
やや弱	きたほな	・激しい萎凋を示す ・葉身にかすり状の縞・黄化を併発する (発病程度指数3)	・起生期～幼形期頃には強い萎凋を示す ・生育とともに急激に萎凋が不明瞭になり回復 ・かすり状の縞が認められるが黄化症状は軽く、不明瞭 (発病程度指数2)
		・減収する	・減収する可能性あり
中	つるきち	・起生期直後は萎縮を示す	・萎縮の程度は不明瞭
	きたもえ	・痙攣にかすり状の縞・黄化を併発する (発病程度指数2)	・かすり状の縞がわずかに認められる (発病程度指数1)
		・生育とともに症状が不明瞭になる ・減収の可能性あり	・減収しない
やや強	一	・萎縮無し～不明瞭 ・かすり状の縞がわずかに認められる (発病程度指数1)	・無病徵あるいは不明瞭なかすり状の縞 (発病程度指数0)
		・減収しない	・減収しない
強	ゆめちから****	・無病徵（発病程度指数0）	・無病徵
	きたほなみR	・減収しない	・減収しない (発病程度指数0)

*) 萎縮症状の判別は節間伸長し始める幼穂形成期前後（5月上旬頃）が適している。止葉期（5月末頃）以降になると生育の回復に伴って萎縮程度の判別が困難となる。調査時期は、融雪直後途その後の気象条件で変動するので、適期を逃さないようにする。

**) 抵抗性"弱"品種を栽培した場合の発病程度が指数4となるような、ウイルス保毒菌密度のほ場や気象条件。

***) 抵抗性"弱"品種を栽培した場合の発病程度が指数2～3となるような、ウイルス保毒菌密度のほ場や気象条件。

****) H25産の「ゆめちから」では、H24秋期の高温とH25春期の低温条件により発病が発現した。

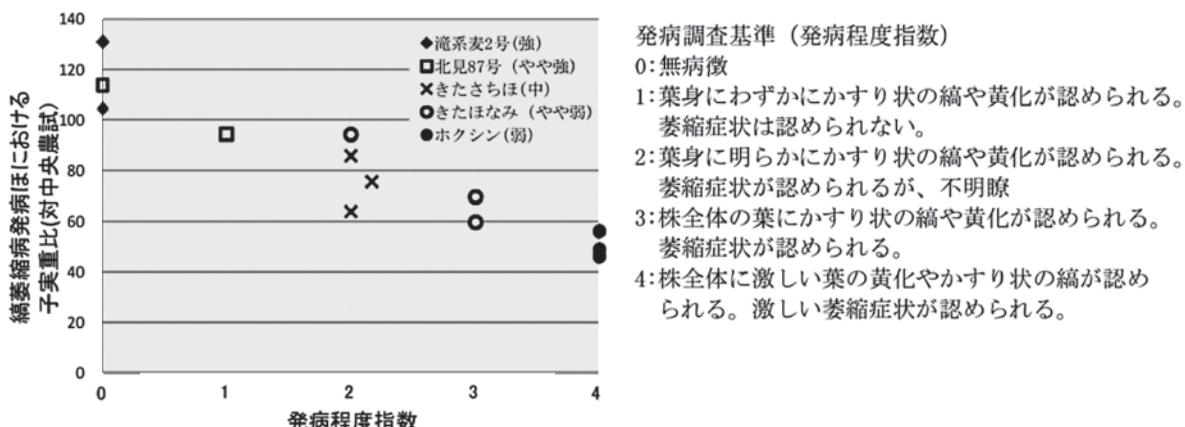


図32 コムギ縞萎縮病発病程度と子実重比の関係（2012年、中央農試）

（2）伝染経路

- ① 本病はコムギ縞萎縮ウイルスを病原とする土壌伝染性の病害である。本ウイルスは小麦のみを侵し、土壌中に生息する土壌菌ポリミキサ・グラミニス (*Polymyxa graminis*) が媒介する。
- ② 汚染土壌が唯一の伝染源である。病土は、数年間にわたって病原性を保持する（病原ウイルスを保毒した媒介菌は、小麦を作付しなくても8年以上土壌中で生存できるとされている）。種子伝染および虫媒伝染はしない。
- ③ 本ウイルスは秋期のうちに根に感染し、積雪下で地上部に移行し増殖する。

（3）発生環境

- ① 雪が遅く、秋が長い年次や地域では、感染期間が長引くため発病しやすい。同じ理由で早まきによって発病が多くなる傾向にある。
- ② 土壌水分の多いほ場、滞水しやすい場所で発生しやすいため、転換畠での発生が多い。

（4）耕種的対策

- ① 病土を健全ほ場に持ち込まないことが最も重要である。ほ場管理に際しては常に発病ほ場を最後にし、作業後は機械等を良く洗浄する。収穫作業についても、共同で使用する機械や搬送トラックの場合、発生ほ場での作業後は現地で付着した土壌を洗い流す等、病土を移動させないよう注意する。
- ② ほ場の排水を良くして媒介菌のほ場内での移動を防ぐ。
- ③ 連作はほ場の汚染程度を高めるので、適切な輪作に努め、連作は避ける。
- ④ 発生ほ場では小麦の作付を避けることが重要であるが、やむを得ず作付する場合には品種の選択に注意する。

※「ゆめちから」の抵抗性は‘強’であるが、平成24年秋期が高温に経過したこと（感染に好適）、平成25年春期が低温で経過したこと（ウイルスの増殖に好適）から、平成25年産では病徵が発現した。

⑤ 極端な早まきは避ける（感染期間を長期化させない）。

9) 萎縮病

小麦の萎縮病は2011年に石狩および空知地方で秋まき小麦（品種「ホクシン」、「きたほなみ」、「キタノカオリ」）に発生が確認された。また、2021年には、これまで発生が一部の圃場に限られた地域で、面的な発生が確認された例も認められた。

伝染経路は縞萎縮病と同様だが、葉の退緑や糸葉状に葉が巻くなど症状は異なる。また、症状の回復は縞萎縮病より遅れる（6月上から中旬まで症状が残る）。

媒介微生物が土壌菌ポリミキサ・グラミニス (*Polymyxa graminis*) のため、小麦の連作を避けるなど、基本的な対策は縞萎縮病に準じる。

縞萎縮病との判別は難しいため、発生が疑われる場合は最寄りの農業改良普及センターへ連絡し、エライザ検定で確認する。

10) コムギなまぐさ黒穂病

コムギなまぐさ黒穂病は、道内では古くから確認されていたものの、戦後の発生記録はほとんどなかった。しかし、2006年から一部地域で発生が見られ、2016年には全道で1千haを超える発生面積となった。本病の発生拡大に対応するため、2017年より北海道、農業試験場および関係機関、農業者を挙げて防除対策を実施してきた結果、発生面積は年々減少している。引き続き下記に述べる防除対策とほ場観察による発生確認を徹底する。

（1）症状について

- ① 穂に発生する病害で、発病した株は草丈が低くなる（図33）。また、止葉には黄化症状が見られることが多い（図34）。
- ② 発病した穂では子実に黒～褐色の粉状物（厚膜胞子）が充満し、生臭いにおいを放つ（図35、36、37）。
- ③ 健全な小麦に混入することによる品質低下（異臭麦）が懸念される。
- ④ 1株の中でも発病した穂と健全な穂が混在することがある。



図33 出穂期頃の発病穂
(上堀原図)
(健全穂より草丈が低い)



図34 出穂期頃の止葉の黄化
(小澤原図)
(多くの場合に黄化を伴う)



図35 成熟期頃の健全穂と発病穂 (上堀原図)
(登熟が進むと穎が開いて発病粒が見えるようになる)



図36 乳熟後期の頃の子実
(上堀原図)
(上：健全な子実、下：発病した子実 (内部に厚膜胞子が充满))



図37 成熟期頃の子実 (上堀原図)
(左：健全な子実、右：発病した子実)

(2) 病原菌について

- ① 道内で発生しているなまぐさ黒穂病菌は「ティレティア・コントロベルサ (*Tilletia controversa*)」と同定された。
- ② 一方、府県で発生しているなまぐさ黒穂病菌は「ティレティア・カリエス (*T. caries*)、ティレティア・トリティシ (*T. tritici*)：網なまぐさ黒穂病菌」並びに「ティレティア・フォエティダ (*T. foetida*)、ティレティア・ラエビス (*T. laevis*)：丸なまぐさ黒穂病菌」である。

(3) 病原菌の生態について

- ① 道内で発生しているなまぐさ黒穂病菌「ティレティア・コントロベルサ」の伝染経路は、土壤伝染が主体であることが明らかとなった（図38）。
- ② なまぐさ黒穂病菌（厚膜胞子）の発芽適温は、府県菌「ティレティア・カリエス」の15°Cに対し道内菌「ティレティア・コントロベルサ」は5°Cと低く、府県菌の発芽適温である15°Cではほとんど発芽しない。

また、病原菌の感染場所は主に土壤表面で、積雪期間が長いと感染期間も長くなり、発病が増加する。病原菌の発芽には5°Cの湿潤条件が1ヶ月以上必要で、積雪前の低温多湿条件の期間が長いことが、感染の条件として重要である。

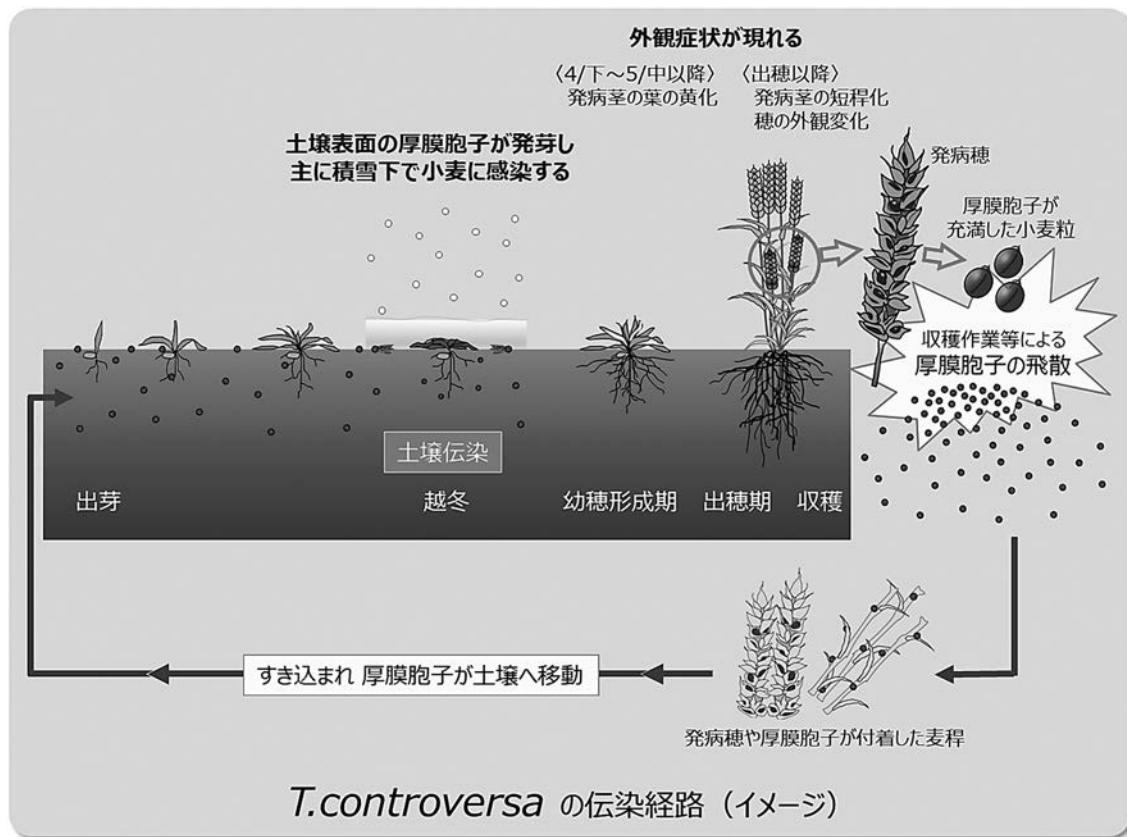


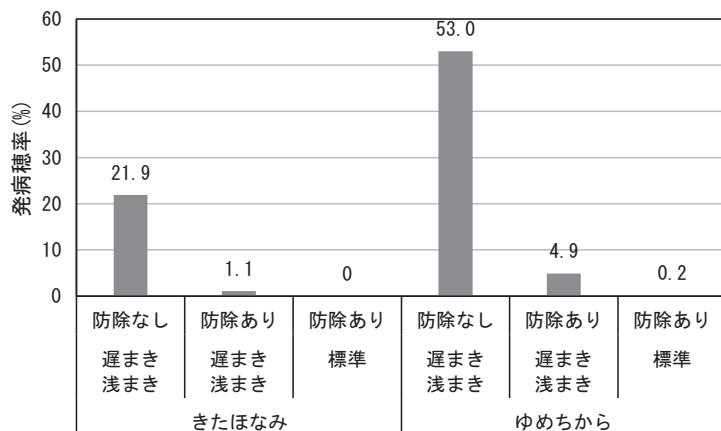
図38 なまぐさ黒穂病菌「ティレティア・コントロベルサ」の伝染経路
「コムギなまぐさ黒穂病Q&A完結版」（令和4年2月、北海道農政部技術普及課）より転載

(4) 防除対策について

まん延防止のため留意すべき点は以下のとおりである。

- ・3年以上の適正輪作を行う。
- ・排水対策を実施する。
- ・遅まき、浅まきにより発病が助長されるので、適正な時期に適正な種深度では種を行う。
- ・発病ほ場を水田に戻す場合、還元状態を3か月維持すると厚膜胞子密度は顕著に低下する。ただし、発病リスクは残るため湛水処理後も適切な防除を実施する。
- ・トラクタ、作業機の洗浄を行い、土壤の移動を最小限とする。
- ・薬剤散布の時期は、フロンサイドSCは10月下旬～11月中旬、チルト乳剤25は11月上旬～中旬が効果的である。
- ・体系防除として、種子塗抹処理+適期、適正深度は種+適期薬剤散布が最も効果的である。

※コムギなまぐさ黒穂病の詳細については、コムギなまぐさ黒穂病Q&A完結版（令和4年2月発行 北海道農政部技術普及課）を参照する。



防除：ベフランシードフロアブル（原液5ml/kg種子）を種子塗沫し、
11月1日にフロンサイドSC(1000倍)を散布
標準：適期・適切な深さでの播種（9月18日）
遅まき：10月3日播種

図39 適期・適切な深さでの種と薬剤の組み合わせ

注意：ベフランシードフロアブルは2025年10月に登録失効済

11) その他病害と対策

- (1) ほ場の排水性向上に努め、適正な施肥を行う。
- (2) 土壤病害は、連作・過作が発生の主因であるため適正な輪作を行う。
- (3) 麦角病の菌核は人畜に有害なため、流通麦に混入してはならない。周辺のイネ科雑草の刈り取りなど防除対策の徹底を図る。

VI 小麦の害虫と防除法

VI

北海道農政部 生産振興局 技術普及課

北見農業試験場駐在 主査(普及指導) 飯 田 麻 衣
(農業革新支援専門員)

1. 過去14年間にやや多～多発した麦類の病害虫

主要病害虫の発生状況（北海道病害虫防除所）より抜粋

2012 (H24)	2013 (H25)	2014 (H26)	2015 (H27)	2016 (H28)	2017 (H29)	2018 (H30)
雪腐病 ムギキモグリバエ	赤さび病 ムギキモグリバエ	アブラムシ類	アブラムシ類	赤かび病 (秋まき小麦)	雪腐病 赤かび病 (春まき小麦(初冬まき))	赤さび病 赤かび病
2019 (R 1)	2020 (R 2)	2021 (R 3)	2022 (R 4)	2023 (R 5)	2024 (R 6)	2025 (R 7)
赤さび病 ムギキモグリバエ (春まき小麦)	赤さび病 ムギキモグリバエ (春まき小麦)	赤さび病 ムギキモグリバエ (春まき小麦)	雪腐病 ムギクロハモグリバエ ムギキモグリバエ (春まき小麦)	赤さび病 ムギクロハモグリバエ ムギキモグリバエ (春まき小麦・初冬まき)	赤さび病 ムギキモグリバエ (春まき小麦・初冬まき)	眼紋病 ムギクロハモグリバエ (春まき小麦・初冬まき)

注) 下線は発生量“多”、下線無しは発生量“やや多”

2. 2025年(令和7年)の主要害虫の発生状況と原因解析(北海道病害虫防除所まとめ)

1) ムギクロハモグリバエ 発生期 やや遅
発生量 やや多

(1) 発生経過の概要

- 予察ほにおける成虫すくい取りによる初発期は、長沼町では平年並、訓子府町では平年よりやや遅かった。
- 成虫すくい取り捕獲数は、いずれの地点においても平年よりやや多かった。
- 幼虫被害は長沼町で平年より少なく、訓子府町では平年より多かった。

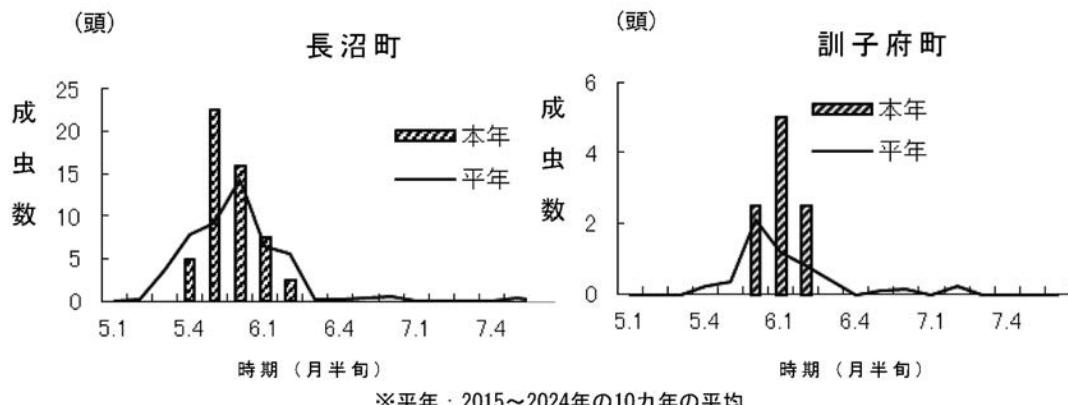


図1 予察ほでのムギクロハモグリバエ成虫すくい取り状況（2025年）

(2) 発生要因の解析

- 4～5月は高温に経過したものの初発は平年よりやや遅かった。

2) ムギキモグリバエ

春まき小麦	発生期 並	発生面積 1,013ha (5.7% : 平年 5.4%)
(春まき)	発生量 並	被害面積 0ha (0.0% : 平年 0.2%)

(1) 発生経過の概要

- ・予察ほのすくい取りによる成虫の初発期は、長沼町で平年並、比布町で平年よりやや早かった。
- ・成虫の発生量は長沼町で平年より多く、比布町で平年よりやや多かった。
- ・出すぐみ被害率は、比布町で平年よりやや高く、長沼町で平年並であった。きず穂被害は比布町で平年より多く、長沼町で平年より少なかった。白穂被害は両地点において平年並であった。
- ・一般ほにおける発生面積率は平年並で、被害に至ったほ場は認められなかった。

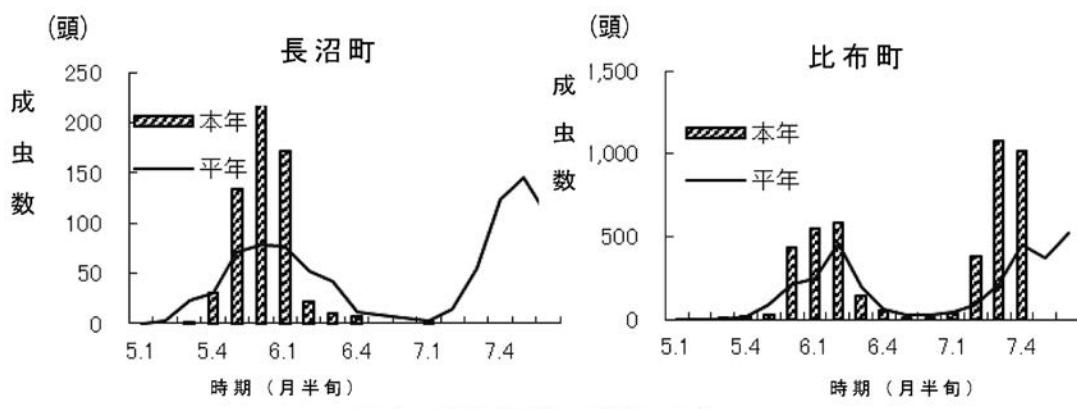


図2 予察ほでのムギキモグリバエ成虫発生状況 (2025年)

(2) 発生要因の解析

- ・前年の発生量は平年並で、秋季は高温で経過したため越冬密度はやや高かったものと推察される。
- ・春季は高温に経過したものの、成虫初発は平年並であった。高温経過により、比布町の予察ほでは早期の加害による出すぐみ被害がやや多かった。
- ・常発地域では防除がおこなわれている。
- ・防除面積率40.4%

春まき小麦 (初冬まき)	発生期 並 発生量 やや多	発生面積 46ha (5.3% : 平年 3.1%) 被害面積 0ha (0.0% : 平年 0.1%)
-----------------	------------------	---

(1) 発生経過の概要

・一般ほにおける発生面積率は平年よりやや高く、被害に至ったほ場は認められなかった。

(2) 発生要因の解析

・生育の早い初冬まき栽培では被害を受けにくいものの、近年多発傾向のため防除面積率は高まる傾向にある。

・防除面積率33.4%、平均防除回数1.7回

3) アブラムシ類	発生期 やや早
	発生量 少

(1) 発生経過の概要

・予察ほにおけるムギヒゲナガアブラムシの初発期は、訓子府町で平年並であった。長沼町ではムギヒゲナガアブラムシの発生は認められなかった。

・ムギクビレアブラムシの初発期は、長沼町で平年より早く、訓子府町で平年よりやや遅かった。

・ムギヒゲナガアブラムシの発生量は、訓子府町で平年並であった。ムギクビレアブラムシの発生量は両地点において平年より少なかった。

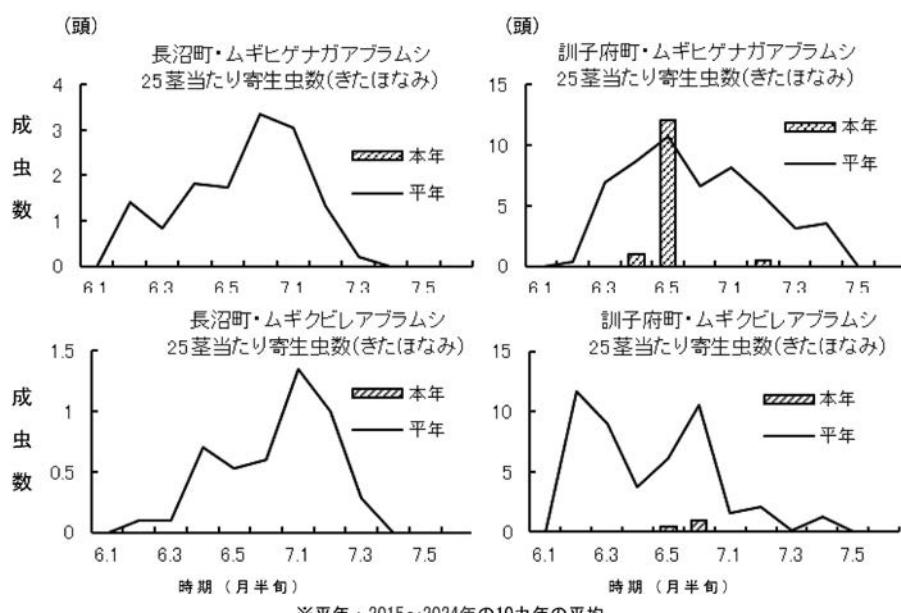


図3 予察ほでのアブラムシ類寄生状況 (2025年)

(2) 発生要因の解析

・前年の発生は平年より少なく、越冬量は平年より少なかったと推測される。

- 春季は高温に経過し、初発は平年よりやや早かった。

3. 麦類に発生する主要な害虫

1) アブラムシ類

(1) 種類

発生するアブラムシ類は、ムギヒゲナガアブラムシとムギクビレアブラムシの2種である。どちらが優占するかは、年次および地域によって異なる。1988年にはムギウスイロアブラムシの寄生が確認されたが例年、発生は少ない。

(2) 経過習性

寄生密度は出穂期以降に増加し、出穂10～20日後から急増する（図4）。

多発するかどうかはこの時期の気象条件に左右され、降水量の多い年ほど発生は少ない傾向がある。

出穂後は、茎葉よりも穂に寄生する割合が高い。

発生のピークは、7月中～下旬（乳熟期～黄熟期前半）である。

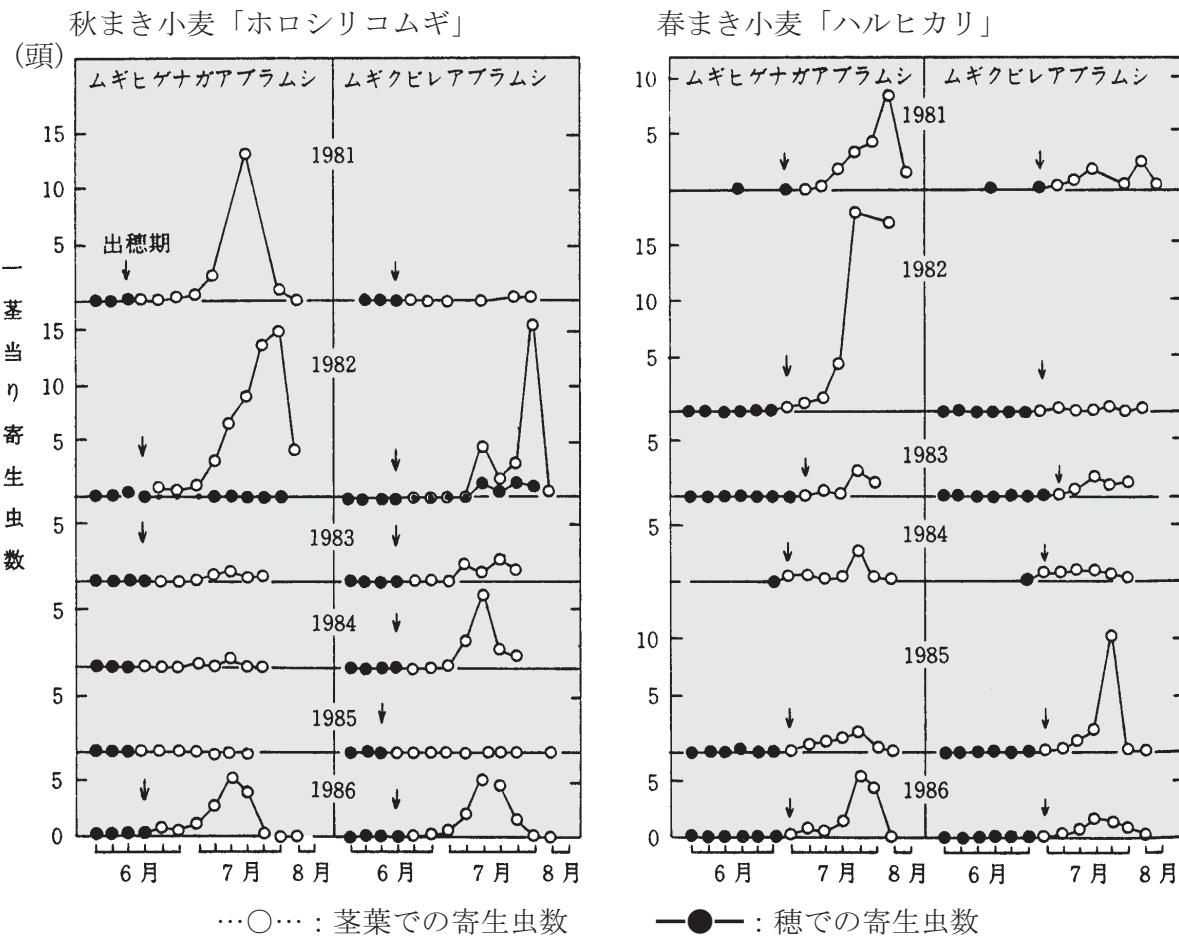


図4 小麦におけるアブラムシ2種の年次別発生消長（兼平ら、1988）

(3) 被害解析

アブラムシ類による吸汁被害は、秋まき小麦より春まき小麦で大きく、ムギクビレアブラムシよりムギヒゲナガアブラムシで大きい。

登熟の前半で吸汁を受けると被害が大きく、千粒重が低下し、屑粒歩合が高くなる。

1穂当たり7～11頭くらい寄生する（寄生穗率が45%を越える）と減収する（図5）。

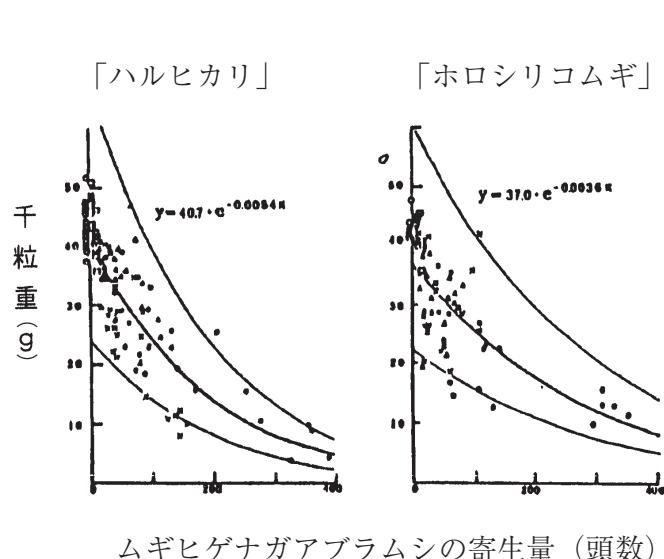


図5 アブラムシの寄生頭数と千粒重との関係

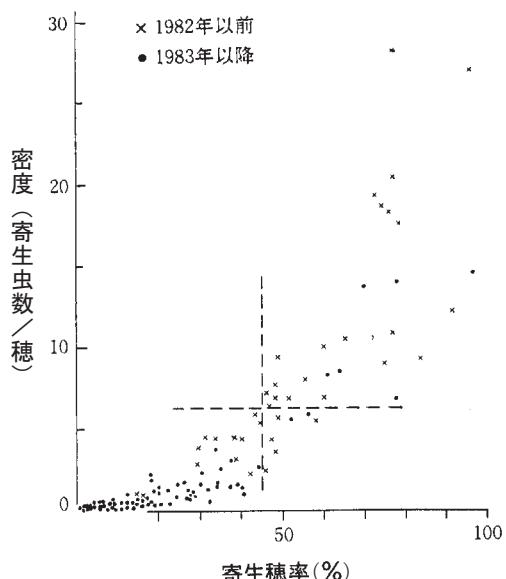


図6 アブラムシの密度と寄生穗率の関係

(4) 防除

① 適期；防除適期は、秋まき小麦および春まき小麦とも出穂10日後頃である。

このため、出穂10日後頃に寄生穗率を調査する。

寄生穗率が45%を越えると減収するので、30%を超えたら茎葉散布の準備を行う（図6）。

② 防除回数；通常1回で十分である。

2) ムギキモグリバエ

(1) 経過習性

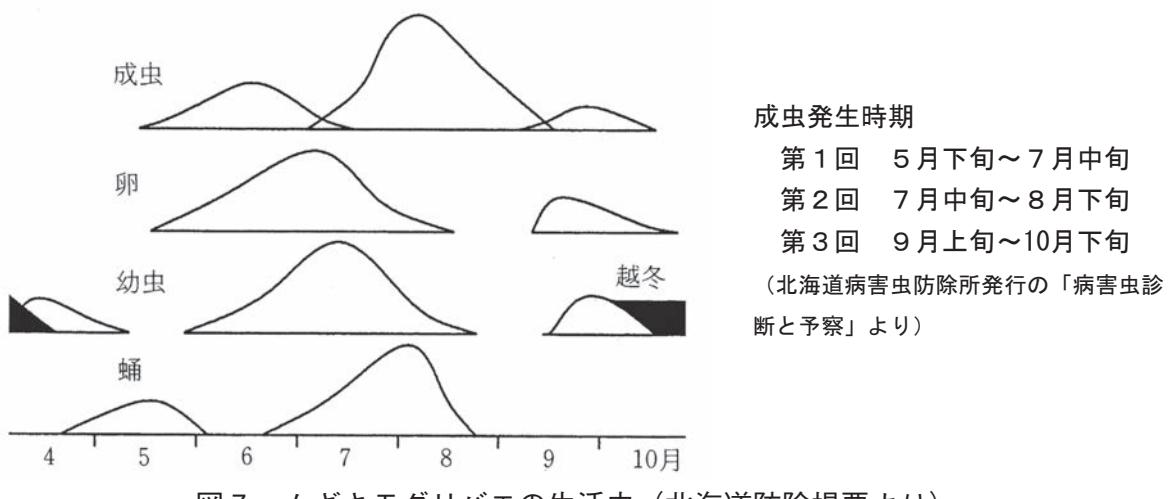


図7 ムギキモグリバエの生活史 (北海道防除提要より)

(2) 被害解析

春まき小麦「ハルユタカ」での被害

- ① ムギキモグリバエの加害により、異常分けつが起こり、草丈が低くなる。
遅れ穂の増加と茎心枯が発生し、有効穂数は減少する。
- ② 被害は春まき小麦、二条大麦で多い（表1、2）。
- ③ 被害は上川で多く、空知・網走で少ない（表1、2）。
- ④ 産卵ピークは6月中旬である。
- ⑤ は種期との関係では、被害は早まきで少なく、遅まきほど高まる。

秋まき小麦での被害

- ① 産卵は9月上旬からみられ、9月中旬が最盛期である。
- ② 被害となる茎心枯れ率は早まきで多く、越冬幼虫密度も高くなる。

表1 上川・空知管内における成虫すくい取り結果 (20回振り、1989)

調査市町村	秋まき小麦		春まき小麦		二条大麦		えん麦	
	ほ場数	成虫数	ほ場数	成虫数	ほ場数	成虫数	ほ場数	成虫数
上川管内平均	6	18.7	7	129.6	1	23	1	0
空知管内平均	4	4.0	6	36.9	—	—	1	0

表2 第1世代幼虫による被害状況（1989）

調査市町村	秋まき小麦		春まき小麦		二条大麦	
	ほ場数	被害茎率%	ほ場数	被害茎率%	ほ場数	被害茎率%
上川管内平均	—	—	3	18.5	1	23.0
網走管内平均	1	0	9	1.4	1	5.1

(3) 防除

ムギキモグリバエの防除により出穂数は増加し、被害穂数は減少する（表3）。

また、異常分けつが抑制され草丈が正常化するなど、麦の生育も良好となり、収量は4倍以上増収した。

① は種時期と必要防除時期；

4月は種：4.5～6葉期、5月上旬は種：3～6葉期、5月中旬以降は種：1.5～6葉期

ただし、遅播きでの防除時期は5月下旬～7月中旬であり、遅くまで多回数の散布が必要となる。

② 防除回数；1回散布ではどの時期も効果不十分で、少なくとも2回は必要である。

表3 春まき小麦の防除の有無による被害程度（美深町、1989）

防除状況	茎数／株 本	稈長 cm	草丈 cm	被害茎率 %	未出穂 茎率%	出穂率 %	収量 kg／10a
PAP 3回散布	3.6	66.6	74.2	64.2	13.1	56.4	308
無防除	5.8	44.1	50.3	86.2	31.4	32.4	69

3) ムギクロハモグリバエ

(1) 被害

ウジ状の幼虫が葉先から中央に向かって葉肉内に潜って線状に食害、成長に伴い大きな袋状の食痕となる。成虫は、新葉の葉脈に沿って産卵管ですじ状の掻き傷を作る。

幼虫による加害盛期；秋まき小麦では出穂期以後、春まき小麦では出穂10日前～出穂直後。

道東では6月4～6半旬で、道央では1半旬程度早まる。

(2) 経過習性

蛹態で越冬し、大部分は年に2回発生する。

第1回成虫；5月中旬に羽化し始め、幼虫の最盛期は6月上旬。

第2回成虫；9月中旬（一部は夏眠せず、7月中旬にも現れる）。

卵期間は7日内外で、幼虫期間は約2週間である。寄主植物として麦・牧草が知られるが、その他のイネ科草本でも育つと考えられる。

(3) 被害解析

春まき小麦；出穂前の切葉で穂長（粒数）が減少し、出穂期前後の切葉で粒重が減少した（図8）。

上位2葉の50%切葉による最大減収率は平均19.8%であった。

秋まき小麦；上位2葉の切葉による減収は、出穂期に切葉した場合に限られた（図9）。

上位2葉の50%切葉による最大減収率は平均12.6%であった。

以上の切葉による被害解析試験から、出穂期頃の被害が収量へ影響することが判明した。

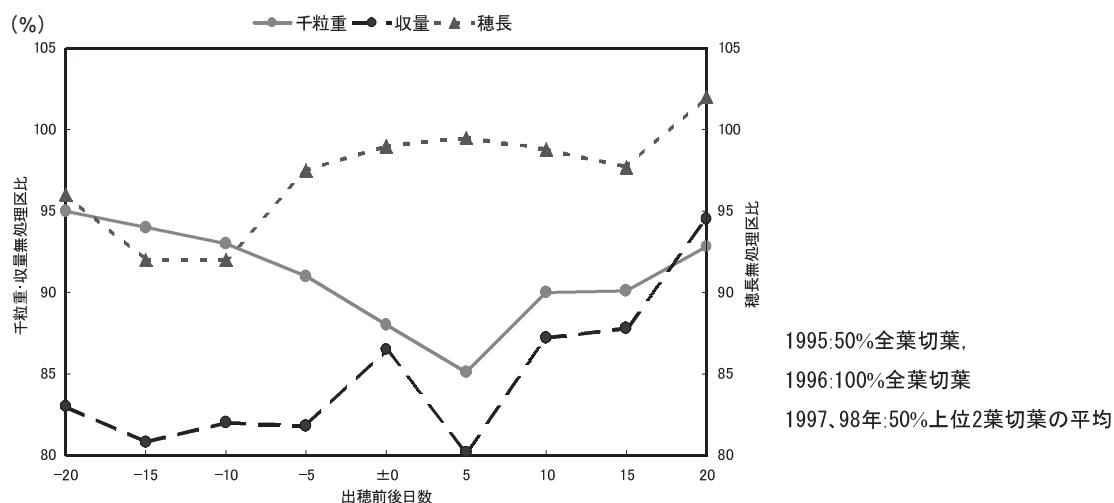


図8 春まき小麦における切葉時期と穂長、千粒重、収量との関係

(訓子府：1995—1998年、芽室：1998年)

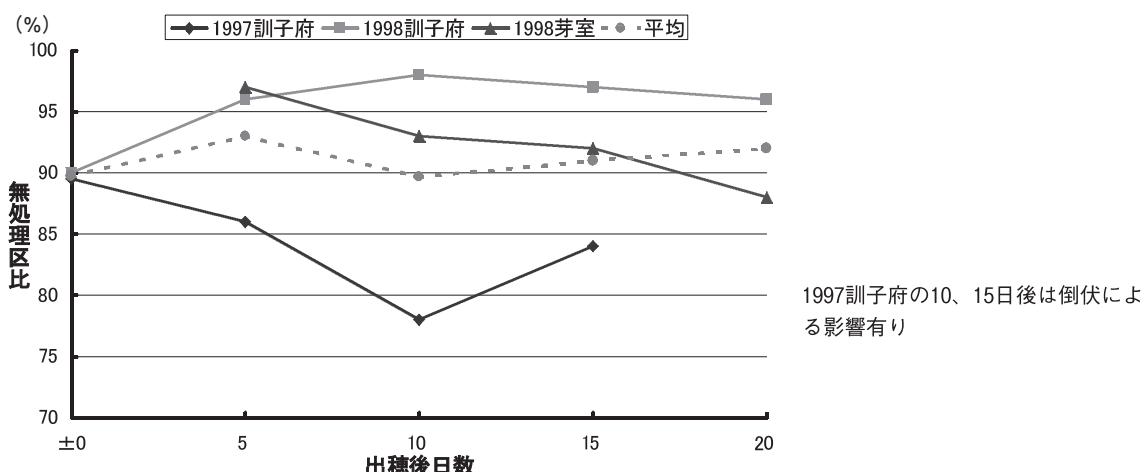


図9 秋まき小麦の止葉および止葉-1の切葉時期と収量との関係

(4) 防除要否の判断手順

① ほ場内の5か所から10茎（合計50茎）を選び、その上位2葉（合計100葉）を調査する。

② 6月中旬に成虫による食痕葉率を観察する。

調査した上位2葉（合計100葉）について、成虫による食痕葉率が50%を越えた場合には、春まき小麦、秋まき小麦ともに幼虫による加害量が被害許容水準を越える可能性があるので注意する。

③ 6月下旬に被害葉率を調査する。

調査した上位2葉（合計100葉）について、約半分を食害された被害葉率が、春まき小麦で12%、秋まき小麦で16%を超える場合には防除を行う。

④ 設定された被害許容水準を越える被害を受けた事例は、過去の発生状況ではほとんどなかった。

⑤ 登録薬剤としてエルサン乳剤（PAP）（1,000倍、収穫7日前まで、4回以内）がある。

本種に対する防除効果は速効性があり、被害が被害許容水準に近づいた時点で防除を行っても被害の進展を速やかに停止させることができる。

4) アカヒゲホソミドリカスミカメ

(1) 発生経過

本種は主としてイネ科雑草や一部秋まき小麦などの葉鞘内面に産下された卵で越冬する。

ふ化時期は5月中旬前後である。

第1回成虫の出現時期は、春まき小麦・秋まき小麦とともに6月上旬からみられ、最盛期は6月下旬である。幼虫は7月中～下旬に最盛期となる。

第2回成虫は、7月中旬から出現するが、小麦の黄熟化とともに他の場所へ移動する（図10）。

(2) 被害実態

被害程度は、地域・小麦の種類・品種な

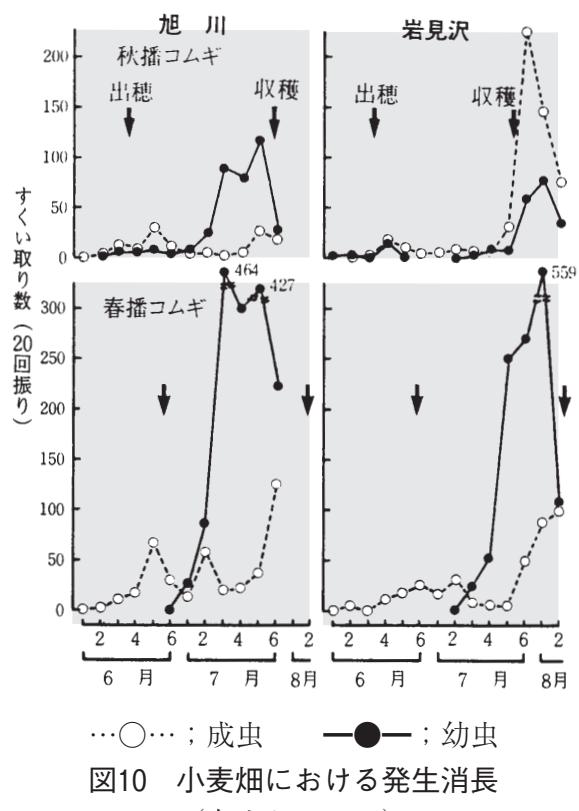


図10 小麦畑における発生消長
(奥山ら、1983)

どによって変動が大きい。

1983年の調査事例では、春まき小麦では70～80%と高い被害粒率の地域がみられた。

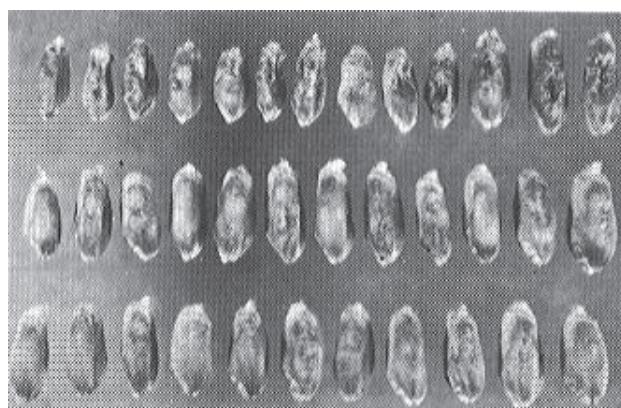
秋まき小麦では、一部30～40%と高かったほかは10%以下と低く、全体に春まき小麦で被害が大きかった。

(3) 子実の被害症状

内・外穎の鉤合部が裂開している部分から口吻を挿入して吸汁するため、被害斑は子実の側面部に形成される。症状は、加害された時期の子実の熟度によって軽症から重症まで異なる。いずれの場合も、被害斑の中央部には1～数個の暗褐色・点状の吸汁痕がみられることが多い（図11）。

(4) 被害粒の発生時期

早期（子実が未熟な時期）に加害を受けると重症の被害粒が多く、子実の重量が軽くなる（図12）。



上段：重症、中段：中症、下段：軽症

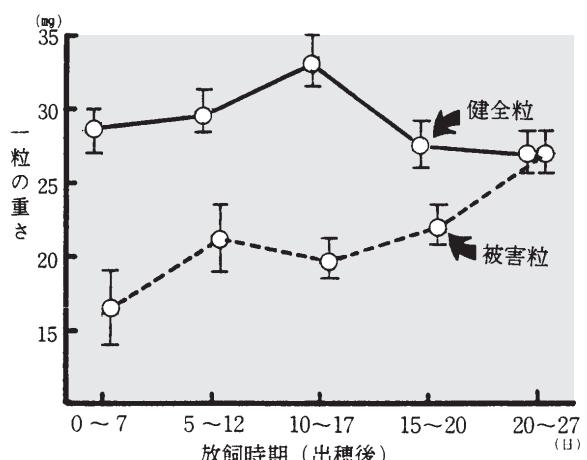


図11 アカヒゲホソミドリカスミカメによる小麦の被害粒 図12 放飼時期の違いによる被害・健全粒率の比較（奥山ら、1983）

6) アワヨトウ

(1) 発 生

北海道での被害は古くは1894年（明治27）に畑作物での発生記録があり、以降、大発生を繰り返している。大発生は連続して起こることもあるが、6～7年間中断することもあり、周期性は認められない。

(2) 経 過 習 性

長距離飛来性害虫で、北海道では越冬できない。日本海側を中心に広い範囲で短期間に大量の飛来がある。成虫の飛来時期は盛期が2回で、第1回は6月初め～6月下旬、第2回は7月下旬～8月下旬に誘殺される。年によって、第3回が10月上旬～下旬にかけて発

生することもある。

成虫の産卵は、メヒシバの未展開葉の細長いすき間や、イネ科植物の枯れ葉のしわになった溝の間に好んで行われ、葉の表面には通常産卵しない。

(3) 被害および被害解析

第1世代幼虫による被害作物は、麦類、アワ、ヒエ、陸稻、トウモロコシ等である。

第2世代幼虫による被害は、水稻、イネ科牧草、飼料用とうもろこしで被害が大きい。

【参考】

- ① 水稻；株あたり2～3頭の幼虫が寄生するとほとんどの葉が食い尽くされ、1穗あたり玄米重（1.8mm以上）は約5%前後減収する。
- ② トウモロコシ；株あたり1頭の幼虫が寄生すると生葉重は2～4%減収する。
- ③ イネ科牧草；1頭あたりの生葉食害量は約4.5gで、2、3番草ではm²あたり約50頭の幼虫密度の場合、約20%減収する。

(4) 長距離移動

アワヨトウは、暖冬地域では老熟幼虫で越冬するが、寒冷地ではどの虫態でも越冬できず、道外から長距離移動によって侵入すると推測されている。越冬できる北限は、仙台市近郊である。

北日本への主な飛来源として、第1回成虫は中国大陸東部の小麦作地帯、第2回成虫は中国大陸東北区およびその周辺が推測されている（図13）。

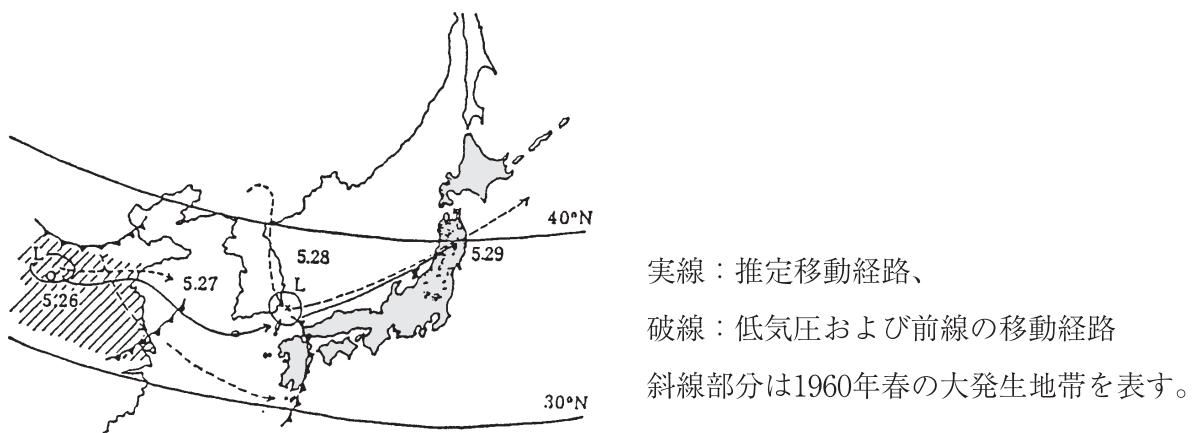


図13 1960年5月のアワヨトウ多飛来時における成虫の推定移動経路（奥・小林、1977）



図14 1987年のアワヨトウ成虫多飛来時における道内の風向図（左図、水越、1988）
および第1世代幼虫の発生状況（右図、奥山ら、1988）

（5）発生予察

本道への成虫の飛来状況については、発生予察情報に注意する。

各地域において成虫の発生動向を把握する場合は、誘蛾灯、糖蜜トラップ、フェロモントラップが利用できる。

フェロモントラップの利用が最も簡便であるが、参考までに糖蜜トラップの作成手順を以下に示す。

- ① **組成**：酒粕(生粕)325g、水800ml、黒砂糖125g、食酢25ml、合計1,575g（2台分）
- ② **調整法**：
 1. 酒粕全量に水300mlを入れ、加熱して溶かす。
 2. 黒砂糖を入れて溶かす。
 3. 残りの水を入れてかき混ぜる。
 4. 火を止めてから食酢を添加して完成。
 5. 完成後は冷蔵庫に保存。
- ③ **使用法**：
 1. 調整後数日以内にトラップに入れて使用する。
 2. 設置場所は強風にさらされない所が良く、地上60cmの台上にトラップを設置する。
 3. 糖蜜は30日以上連続して使用可能であるが、乾燥固化しないよう時々水を追加する。

幼虫の発生動向の把握は、牧草地において若齢幼虫期にすくい取りを行う。

4. 小麦の害虫防除薬剤

(令和7年度北海道農作物病害虫・雑草防除ガイドより一部抜粋)

処理方法	毒性	系統名	R A C コ ード	商品名 ()は剤型名	指導参考事項該当病害虫名					有効成分		適正使用基準		処理濃度・量等
					ア ム ブ ラ ム ゲ シ ナ ガ	ア ム ブ ラ ム ゲ シ ナ ガ	ア ム ブ ラ ム ゲ シ ナ ガ	ム ギ モ グ リ バ エ	ハ ム ギ モ グ リ バ エ	成 分 名	含有量 (%)	使用時期	本 剤 の 使 用 回 数	
茎葉散布	有機リン	1B	1B	スミチオン粉剤2DL	●					MEP	2	14	1	4kg
茎葉散布	有機リン			スミチオン乳剤	●		●	●		MEP	50	7	1	1,000
茎葉散布	劇 有機リン			エルサン乳剤	●		●	●	●	PAP	50	7	4	1,000
茎葉散布	有機リン・MBC	3A	1B 1	スミトップM粉剤	●					MEP・チオファネトメチル	3・2	14	1	4kg
茎葉散布	ビレスロイド			トレボン粉剤DL	●					エトフェンプロックス	0.5	14	2	4kg
茎葉散布	ビレスロイド			トレボン乳剤	●	●				エトフェンプロックス	20	14	2	2,000
茎葉散布	ビレスロイド			トレボンEW(乳剤)	○	●				エトフェンプロックス	10	14	2	1,000
茎葉散布	劇 ビレスロイド			アグロスリン乳剤	●					シベルメトリノ	6	21	3	2,000
茎葉散布	劇 ビレスロイド			ゲットアウトWDG	●	●				シベルメトリノ	9	21	3	4,000
茎葉散布	劇 ビレスロイド			ペイオフME液剤	●					フルシリネート	4.4	7	2	2,000
茎葉散布	劇 ビレスロイド			サイハロン乳剤	○	●				シハロトリノ	5	21	3	4,000
茎葉散布	劇 ビレスロイド			バイスロイド乳剤	●					シフルトリノ	5	7	3	2,000
茎葉散布	劇 オオニコチノイド	4A	4A	アドマイヤ顆粒水和剤	●					イミダクロブリド	50	14	2	15,000
茎葉散布	劇 オオニコチノイド			モスピラン水溶剤 *モスピラン顆粒水溶剤	●					アセタミブリド	20	7	2	4,000
茎葉散布	劇 オオニコチノイド			モスピランSL液剤	○	●	○			アセタミブリド	18	7	2	4,000
茎葉散布	スルホキシミン	4C	ビレスコ顆粒水和剤	●						スルホキサフル	25	7	2	5,000~10,000
茎葉散布	ビロヘン	9D	セフィーナDC	●	●					アフドビロヘン	4.9	前日	2	2,000
茎葉散布	フロニカミド	29	ウララDF	●						フロニカミド	10	7	2	4,000
少量散布	有機リン	1B	スミチオン乳剤	●						MEP	50	7	1	250, 25%

●：登録があり、指導参考になっている剤

○：登録はあるが指導参考になっていない剤

VII 春まき小麦の栽培法 (転換畑)

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 齊藤克史
(農業革新支援専門員)

VII

1. 令和7年産の作付動向と収量および品質

令和7年産の道内における春まき小麦の作付面積は、18,100haと前年よりもやや少なかつた（図1）。全道平均の10a当たり収量は288kg／10aで平年対比83%と下回った（図2）。

品質面では、両品種共にすべての項目が基準値内となった（表1）。1等麦比率は63.3%と低かった（表2）。

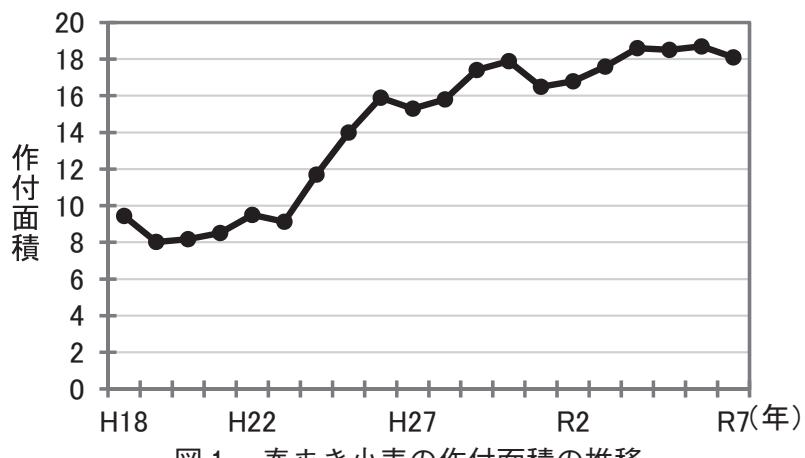


図1 春まき小麦の作付面積の推移

参照) 農林水産省統計部による「作物統計」及び、「令和7年産麦類（子実用）の作付面積及び収穫量」

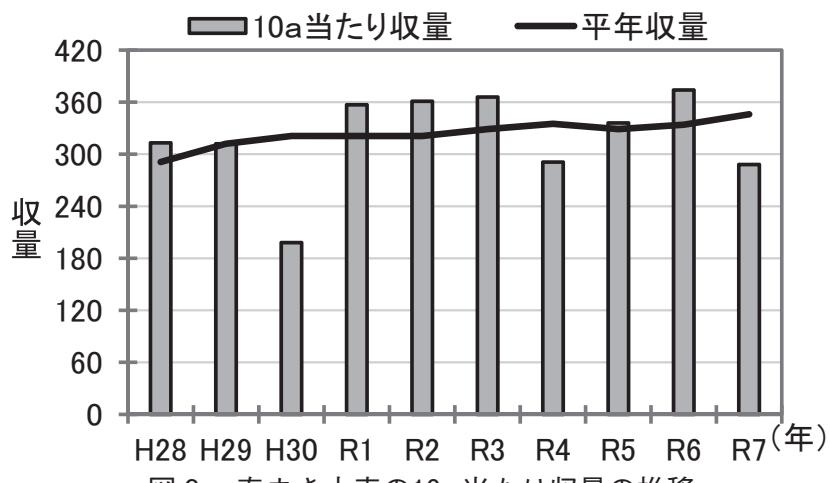


図2 春まき小麦の10a当たり収量の推移

参照) 農林水産省統計部による「作物統計」及び、「令和7年産麦類（子実用）の作付面積及び収穫量」

表1 令和7年産春まき小麦の品質

項目	春よ恋	はるきらり	基準値	許容値
容積重 (g/l)	838	850	833以上	－
FN (sec)	423	392	300以上	200以上
タンパク (%)	13.1	12.7	11.5～14.0	10.0～15.5
灰分 (%)	1.70	1.60	1.75以下	1.80以下

注)数値は加重平均値。

参照)北海道農産協会調べ。(令和7年11月28日現在)

表2 春まき小麦の1等麦比率の推移

品種名	1等麦比率(%)						
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
春よ恋	83.0	82.1	88.3	76.9	84.7	86.9	57.8
はるきらり	93.8	91.3	94.5	83.3	91.7	88.8	88.4
ハルユタカ	85.2	83.1	83.4	80.4	90.0	78.2	77.1
春まき小麦計	84.6	83.6	89.2	78.2	86.3	86.8	63.3

注)春まき小麦計は、道内で作付がある全銘柄の加重平均値。

参照)農林水産省による麦の農産物検査結果。

H30～R6:確定値、R7:速報値(令和7年10月31日現在)

2. 転換畠地帯における春まき小麦の安定生産のために

春まき小麦の作付に当たっては、過作・連作を回避し、地域の営農条件に即した適正な輪作が基本となる。

また、重点的な取組として、①生育期間を確保するための融雪促進と早期播種、②近年の集中的な多雨や断続的降雨の影響を極力避けるための排水対策の実施、③土壤物理性を改善するための有機物の計画的な施用、④土壤分析結果に基づく品種特性に対応した施肥管理、⑤収穫時期の気象条件によっては高水分収穫の実施など、品質低下を回避するための収穫、乾燥、調製の徹底、⑥初冬まき栽培技術などの導入、⑦赤かび病防除の徹底と発病状況に応じた仕分け収穫および調製時の入念な比重選別の実施、などに努めることが大切である。

(1) 圃場の準備

1) 融雪促進

春まき小麦は、早期播種が収量確保の条件である。融雪促進を行い、圃場の乾燥を促進し、早期に播種できる条件を整える(表3)。

表3 融雪材の散布効果（平成15年上川農試調査）

消雪日	融雪促進日数	消雪所要日数	日平均減雪深
無散布 4月11日	—	30日	2.3cm／日
散布区 3月27日	15日	15日	4.7cm／日

＜融雪資材の散布時期＞

積雪量や温度条件にもよるが、融雪材の散布により融雪は7～10日程度促進されるので、散布時期が遅れないよう作業計画を立てる。

融雪材散布時期の目安は、日平均気温が-3℃以上になる頃であり、この気温になると日中はプラスの気温となり雪融けが進む。

（平成13年指導参考事項「北海道の1kmメッシュの根雪情報と表示システム参照）

※融雪材は、圃場全面に均一に散布せず、すじ状に散布し凸凹を作ると融雪効果が高い。

2) 排水対策

小麦は湿害に弱く、圃場の排水性の善し悪しが、生育や収量・品質を大きく左右する。特に、水田転換畠では排水性が劣る場合が多いので、圃場条件に応じた排水対策を実施する。

① 水田転換畠の排水対策

水田転換畠は作土が浅く、水田だった際に形成された耕盤層が残っている場合が多いため、表面水が停滞しやすい。また、地下水位が高かったり、隣接する水田からの横浸透などがあるため、明・暗渠の整備やサブソイラによる心土破碎、額縁明渠など総合的な対策が必要である（表4、5）。

表4 排水不良の要因区分

圃場の状態	タイプ	要因	該当する土壤型
地表水の排出が劣る（地表水型）	透水不良型	・粘質が強い・堅密 ・粗孔隙が少ないなど	グライ土・グライ台地土 灰色低地土など
	透水阻害型	・堅密な耕盤層の存在	ほぼ全ての土壤
	容水量過大型	・中細質土壤・火山灰 ・膨軟で保水性が良いなど	多腐植質多湿黒ボク土
下層土の乾きが悪い（地下水型）	地下水型	・地下水位が高い	グライ低地土・泥炭土など
	湿潤水型	・周囲からの浸透 ・湧水	グライ低地土・泥炭土 グライ台地土

表5 排水不良地の改良法

排水法 排水不良区分	明渠 排水	暗渠排水		心土破碎	
		無材*	有材	無材	有材*
透水不良型	○	○	○	○	○
透水阻害型	○	○		○	○
容水量過大型	○	○	○	○	
地下水型	○	○	○		
湿潤水型	○	○	○		

注1) ○排水改善に有効

注2) 無材*：カッティングドレーン工法は、礫質土壤など条件によって適用できない場合がある。

注3) 有材*：プラウ式またはホッパ式有材心土改良耕。

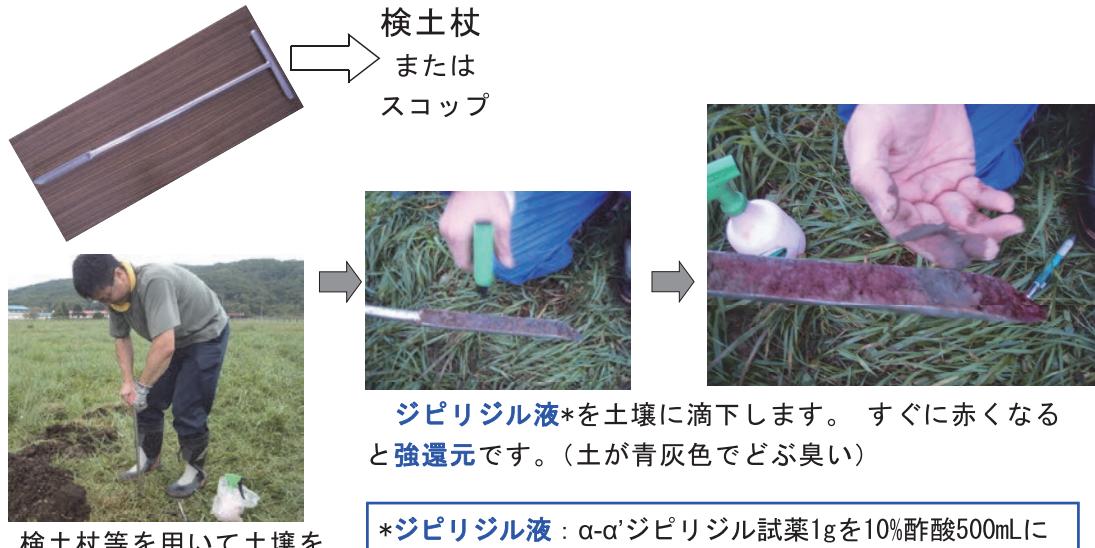
② 既存の明・暗渠の点検整備

明渠の底が土砂で浅くなっていたり、ヨシやヤナギなどが明渠内に繁茂すると、基幹排水路への水の流れが滞るため、明渠の掘り返しや雑草の除去を行う。

また、疎水材を使用した暗渠の効きが良くないとされる圃場では、地下水位が高く、疎水材周辺の土壤が堅くて隙間が少なく、酸素不足（還元状態）になっている割合が高い（平成27年指導参考事項「疎水材暗渠の排水機能簡易診断と機能回復手法」参照）。このような圃場は中長期的な土地利用の観点から、排水機能を回復させるための対応も検討する（図3～4）。

排水不良要因のチェック	→該当ありなら	■は主に営農対応、■は主に事業対応
(ア) 地形・排水路		<ul style="list-style-type: none"> 地表排水促進 (圃場内明渠、傾斜均平) 排水路整備による周辺地下水位の低下 傾斜下部に有材補助暗渠設置
(イ) 維持管理		<ul style="list-style-type: none"> 排水設備の適切な管理
(ウ) 表層泥漬化		<ul style="list-style-type: none"> 地表排水の促進 (圃場内明渠等) 営農による土層改良 多水分での土壤管理作業の回避 畑地では粗粒質土壤の客土
(エ) 難透水層		<ul style="list-style-type: none"> 不良部40cm以浅 →営農による土層改良 不良部40cm以深 →事業による補助暗渠 (いずれも疎水材使用が望ましい)
(オ) 堅密層		<ul style="list-style-type: none"> 40cm以浅 →営農による土層改良 40cm以浅で2.5MPa以上 40cm以深 →事業による補助暗渠施工 (強粘質の場合は疎水材使用が望ましい)
(カ) 暗渠管		<ul style="list-style-type: none"> 集中管理孔による暗渠管内の清掃 暗渠管内の清掃が困難な場合は事業で
(キ) 暗渠の埋戻し土厚さ		
・地表面から疎水材上端までの距離は？		
	<ul style="list-style-type: none"> 埋戻し土厚さが60cm以上 暗渠埋設位置不明、疎水材未使用 	<ul style="list-style-type: none"> 本暗渠再整備
	<ul style="list-style-type: none"> 埋戻し土厚さが、指針値*+10cm以上かつ60cm未満 	<ul style="list-style-type: none"> 疎水材補充、もしくは有材補助暗渠（本暗渠整備との比較検討が必要）
	<ul style="list-style-type: none"> 埋戻し土厚さが、指針値*+10cm未満 	<ul style="list-style-type: none"> 疎水材への対応不要
<p>*指針値：土地改良事業における埋戻し土厚さの指針値で、水田15cm、汎用田25cm、畑40cm</p>		

図3 疎水材暗渠の排水機能簡易診断と機能回復手法



検土杖等を用いて土壤を深さ20cmごとに堀上げ、土層の厚さや粘土の多さを調べます。

ジピリジル液*を土壤に滴下します。すぐに赤くなると強還元です。(土が青灰色でどぶ臭い)

*ジピリジル液 : α - α' ジピリジル試薬1gを10%酢酸500mLに溶かす

検土杖を活用して暗渠の埋戻し土厚さを調べることもできます。

図4 検土杖とジピリジル液を用いた強還元状態調査の方法

③ 事業による補助暗渠の施工

既存暗渠の排水機能を回復させるための方法として、事業による補助暗渠の施工がある。道営の土地改良事業では、溝を掘削して疎水材のみを充填する有材補助暗渠(図5)と、大型心土破碎機(パンブレーカ)を施工する無材補助暗渠(図6)がある(平成30年指導参考事項「畑での補助暗渠による疎水材暗渠の機能回復効果と持続性」参照)。これらの工法の特徴や施工効果の持続性を表6に示す。

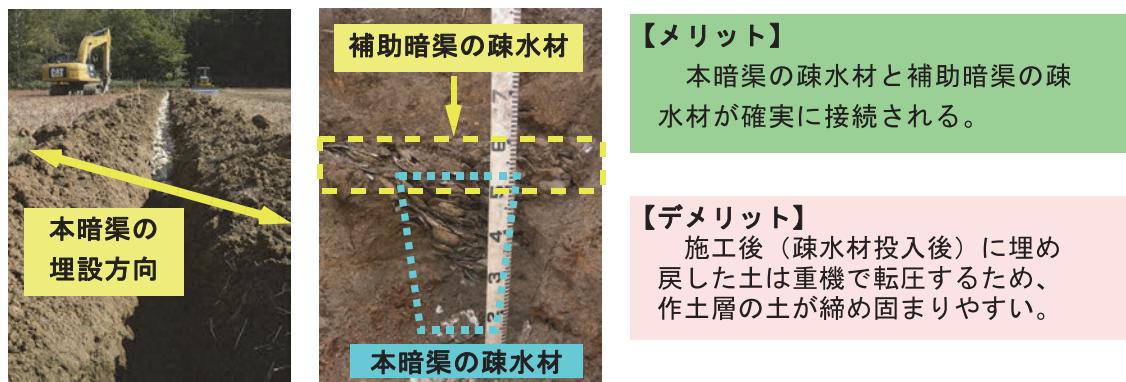


図5 有材補助暗渠(疎水材充填)



【メリット】

パンブレーカ施工深度までの土壤全体が柔らかくなり、土壤物理性が改善される。



【デメリット】

疎水材を用いないため、施工効果の持続期間は5年程度である。

図6 無材補助暗渠（パンブレーカによる心土破碎）

表6 畑における補助暗渠の特徴と施工効果の持続性

補助暗渠の種類	有材補助暗渠 (トレーナ (有材))			無材補助暗渠 (パンブレーカによる心土破碎)		
可能施工深度(cm)	60			60		
標準的な施工間隔(m)	5~10			0.9		
特徴	疎水材暗渠までの安定した余剰水の排出ルートを形成。			堅密化した土壤を破碎し、亀裂形成により疎水材暗渠までの余剰水の排出ルートを形成。		
施工効果の持続性	疎水材の持続性	無機質疎水材	長期間 (砂利、礫、ホタテ貝殻など)	破碎刃跡の持続性	5年程度	
		有機質疎水材	資材の腐朽しやすさに依存 (木材チップ、モミガラは10年)			
施工効果の持続的な発現には、施工後の営農管理による継続的な土壤物理性の改善が必要となる。改善策として、サブソイラなどの心土破碎のほか、堆肥施用や緑肥栽培が有効である。						
留意点	<ul style="list-style-type: none"> 作土下が堅密化した圃場では堅密層の破碎効果は低い。 営農によるプラウ作業深度が補助暗渠の埋戻し土厚さ以上にならないよう留意する。 			パンブレーカの施工深度を本暗渠埋戻し土厚さ以上に設定する必要がある。		

④ 表面水の排出促進

表面水を速やかに排出するためには、暗渠に交差するようサブソイラなどを施工する。圃場の滞水しやすい部分や枕地では、溝を掘るなどして排水を促進する。また、春まき小麦を含めた輪作体系の中で、明渠を利用したレーザーレベラーによる傾斜均平の施工も効果的である（図7）。

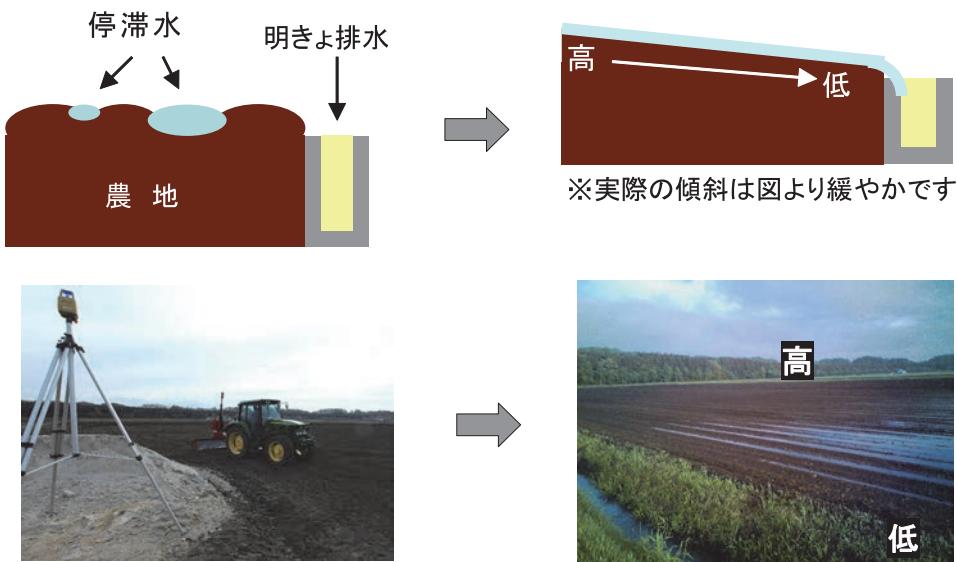


図7 レーザーレベラーによる傾斜均平のイメージ

3) 有機物の計画的な施用

粘土含量の高い水田転換畠は、水田作が行われていた際に代かきと湛水状態が繰り返されていたことから、畠地に比べて土壤物理性が劣る場合が多い。小麦作に限らず、水田転換畠の生産性向上のためには土壤物理性の改良が必要であり、堆肥の施用や後作緑肥の作付を行っていくことが大切である。

(2) 播種・施肥

1) 早期播種

圃場条件が整いしだい、早期に播種する。播種が早ければ、生育期間が確保されるとともに出穂が早まるので、収量・千粒重の確保につながる（図8）。

ただし、土壤水分が高い状態での播種は、土壤の練り返しなどにより物理性が悪くなり、

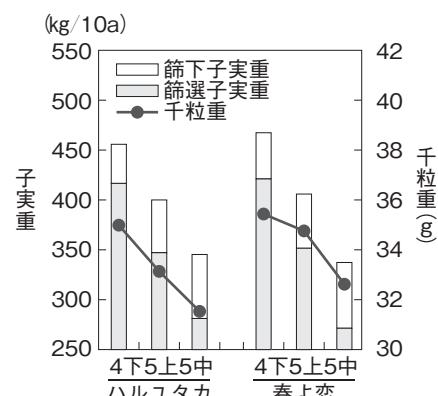


図8 播種期と子実重・千粒重の関係
(上川農試 1999～2001年)

根張りや透・排水性の低下に伴う穂数不足を招く。このため、適度な土壤水分状況での作業を優先し、無理な条件下での播種作業は避ける。

2) 播種量

標準播種量は約12kg／10a（340粒／m²）である。ただし「はるきらり」は、品種特性として、千粒重が「春よ恋」よりも重くなりやすい。このため340粒／m²の播種粒数に対する播種重量が多く必要となる場合があるので、「はるきらり」を作付する場合は留意する。

3) 施肥

北海道施肥ガイド2020に準じて行う。詳しくは「Ⅲ 良質小麦生産のための施肥および土壌管理」の項を参照のこと。また、「はるきらり」の施肥体系は後ほど述べる。

熱水抽出性窒素の高い圃場や、倒伏しやすい「春よ恋」を作付する場合の窒素施肥量は、施肥標準から30%程度減ずる。ただし、過度な減肥は子実蛋白含量を低下させるため注意が必要である。パン用途小麦の子実蛋白含有率として実需から求められている12.5%以上を確保するためには、倒伏への影響の少ない出穂期以降の追肥（尿素2%・散布水量100L／10a、高温時の散布は避ける）が有効である。

また、近年は、植物成長調整剤（倒伏軽減剤）の使用を前提とした施肥に取組む地域もみられる。品質や収量、遅れ穂の発生程度などは地域によって異なることから、最寄りの指導機関からの情報を参考としながら、圃場条件に適した技術の選択が求められる。

(3) 病害虫

春まき小麦は総じて、秋まき小麦よりも赤かび病に弱いので適正防除を行う。

詳しくは「V 小麦の病害とその予防」の項を参照のこと。

(4) 収穫・乾燥・調製

1) 収穫前の圃場管理

① 圃場内、周辺の雑草対策

圃場の雑草が多いと子実水分低下の妨げとなり、刈り遅れや乾燥機の乾燥効率が低下する。雑草は収穫前に抜き取り、圃場外に持ち出す。また、圃場出入り口や転換畑の畦畔などの雑草も刈り取り、コンバインの移動や収穫の支障とならないようにする。

② 園場毎の赤かび病の発病穂率の確認

赤かび病が発病していると、赤かび粒によるDON汚染が心配されるので、収穫前に赤かび病発病穂率を確認し、必要に応じて仕分収穫を行う（表7）。

表7 赤かび病の発病穂率に対応した仕分収穫・調製区分

仕分区分	発生程度区分		摘要 (仕分区分に応じた調製の目安) ³⁾
	区分	発病穂率 ¹⁾ (%)	
A	中以下	15%以下	赤かび粒率0.0%を目安に比重選別や篩選別により一等麦に調製する。
B	多	16~30%	赤かび粒率0.0%を目安に強い選別を実施する
C ²⁾	甚	31%以上	従前からの穂発芽麦や倒伏麦の扱いに準ずる

注1) 病害虫発生予察事業実施手引

2) 仕分け区分CのDON濃度は暫定基準値を大きく上回る可能性がある

3) 調製の程度は、目安を参考に発病穂の状況に応じて対応する

2) 適期収穫のための子実水分測定

子実水分が40%を切ると、1日当たりの水分減少率が高くなり、通常で3%程度、高温・晴天日では5~6%以上低下する場合がある。特に近年は、春まき小麦の成熟期到達前後に高温が続くことがあるため注意が必要である。

一方、この時期に降雨や多湿条件が続くと子実水分が上昇し、穂発芽につながる場合もある。春まき小麦は穂発芽しやすく、収穫適期も短いので登熟状況を入念に把握し、収穫適期を逸しないようコンバイン、乾燥機の準備を万全にする。

3) 収穫・乾燥時の注意

秋まき小麦で使用したコンバインや乾燥機、選別機などを春まき小麦で引き続き使用する場合は、異品種混入（コンタミ）を避けるため、機械内部の清掃を徹底する。この他の注意点は「IV 小麦の収穫と乾燥」を参照のこと。

3. パン用春まき小麦「はるきらり」の高品質安定栽培法

平成19年に優良品種となった「はるきらり」は、「ハルユタカ」「春よ恋」に比べ、穂発芽耐性に優れ、DON汚染が少なく、多収で千粒重が大きく、製パン性が優れる。一方、品種特性として原粒蛋白質含量が「ハルユタカ」「春よ恋」よりやや少なく、窒素追肥技術により製パン適性の高い数値とすることが必要である。

(1) 播種期、播種量、病害虫防除等

現行の春まき小麦栽培法に準ずる。ただし「はるきらり」は、品種特性として、千粒重が「春よ恋」よりも重くなりやすい。このため340粒／m²の播種粒数に対する播種重量が多く必要となる場合があるので留意する。

(2) 施肥体系

「はるきらり」の施肥体系を表8に示した。

表8 「はるきらり」(春まき栽培)の施肥体系 (平成20年普及推進事項)

基肥量	止葉期	開花期以降	備考
12kgN／10aを上限に、「春よ恋」標準施肥量に3kgN／10a程度施肥する。	—	3 kgN／10a (葉面散布3回)	登熟日数が短く寡雨条件になりやすい地域(上川など)では、開花期以降3回の尿素葉面散布(1回につき0.92kgN／10a)を行う。
		4 kgN／10a (硫安施用1回または葉面散布4回)	上記以外の地域では、止葉期に硫安表面散布あるいは開花期以降4回の尿素葉面散布(1回につき0.92kgN／10a)を行う。

※春まき栽培で収量水準が600～660kg／10a(「春よ恋」では600kg／10aに該当)となるような多収圃場では、耐倒伏性と蛋白質含有率を安定的に両立させることが難しく、本栽培法によってもパン用小麦の基準値11.5%に達しないことがある。

4. 初冬まき栽培

初冬まき栽培は、根雪直前に播種し、雪融けと同時に生育が始まるため、生育期間の拡大と出穂の早期化により、収量・品質の向上が可能となる技術である。

初冬まき栽培の耕種法と栽培体系を表9及び12に示した。また、道北における初冬まき栽培(「春よ恋」)の窒素施肥基準を表10に、「はるきらり」の初冬まき栽培における施肥体系を表11に示した。

表9 初冬まき栽培の耕種法とその長所、短所（平成18年 佐藤）

は種法	長所	短所
ドリルは種	・覆土されるため倒伏が少ない ・は種ムラが少なく均一である ・は種量が少なくてすむ	・土壤条件が悪いと、通常年では困難である ・組作業が必要であり、また作業時間が長い
散播	・比較的迅速・容易には種できる	・覆土ができない場合、倒伏が多い ・ドリルは種より種子量が多く必要
雪上散播	・は種期が曆日で決定できる ・は種作業が迅速である	・覆土ができないため、倒伏が多い ・畦畔や明きょがある場合、危険である ・種子量が多く必要 ・軽い土では越冬が不安定である

表10 道北における初冬まき栽培（「春よ恋」）の窒素施肥基準¹⁾
(平成22年普及推進事項)

項目	地力区分		
	低(L)	中(M)	高(H)
熱抽窒素 (mg/100g) 腐植含量 (%)	~5	~10	10~
窒素施肥量 (kg/10a)	融雪期 ²⁾ 穗揃期 ³⁾	12 3	9 3
目標子実収量 (粗麦) 目標タンパク含有率	480kg/10a 11.5~14.0%		

注1) 土壤診断基準を満たし、心土破碎などの基本技術を実施し、土壤の物理性や化学性が良好な圃場を対象とする。

注2) 倒伏の可能性がある圃場（「稈長90cm以上」または、「稈長80cm以上かつ穗数700本以上」）では減肥する。

注3) 3kg/10aを上限とし、蛋白含有率の過年度実績により減肥する（窒素1kg当たり蛋白含有率0.2%を目安）

表11 初冬まき栽培における「はるきらり」の施肥体系（平成20年普及推進事項）

融雪期	止葉期	開花期以降	備考
10kgN/10a	6 kgN/10a	3~4 kgN/10a (葉面散布3~4回)	開花期以降、春まき栽培に準じて尿素葉面散布を行う。

※リン酸、カリ：基肥または融雪直後に春まき栽培の標準量を施用する。

表12 春まき小麦の初冬まき栽培体系（平成11年、17年指導参考事項）

項目	実施方法	備 考
品種	春まき小麦品種	「春よ恋」は「ハルユタカ」と比較して、越冬性および耐倒伏性の面で初冬まき栽培適性が劣る。
適応地帯	石狩・空知・上川等の道央多雪地帯 （「春よ恋」に関する成績は、石狩・空知管内の成績である）	「春よ恋」では、積雪が少なく土壤表層が軽く凍結することが多い南空知の南部や石狩南部などでの栽培を避ける。
種子の予措	春まき小麦栽培に準ずる。	紅色雪腐病に効果のある薬剤で種子消毒を行う。
ほ場の選定	サブソイラ等により排水改良を施した排水性の良いほ場で行う。軽い土壤は越冬個体率が劣るため避ける。雑草発生の少ないほ場で行う。	滞水するほ場は避ける。融雪水等の停滞水は速やかに排出する。
耕起・整地・碎土	前作の収穫が終了後なるべく早く、ほ場条件の良い時に粗く耕起・整地する。散播の場合は特に粗く行う。	耕起は練り返しを避け、ほ場条件の良い時に行う。練り返しや細かすぎる整地により、越冬後に土壤が固結すると、その後の生育が劣る。
は種	は種期：地区の平年の根雪始の20日前から根雪まで。ただし、平年の根雪始が12月1日以降の地区は、11月11日以降から根雪始まで。 は種量：400粒/m ² 程度（約18～20kg/10a）を目安とする。 は種法：ドリルシーダ等による条播、またはチゼルプラウシーダ、プロードキャスター、ミスト機等による散播。 覆土：越冬性や耐倒伏性の面で行う方が良い。（練り返しになるようであれば行わない）	根雪前に地上部に出芽すると、越冬性が極端に劣る。は種量の決定には、種子の発芽率を考慮する。融雪後の個体数が100個体/m ² 以下になると減収程度が大きくなる。150～200個体/m ² 以上になると個体数が多くても収量は大きく変わらない。散播の場合、出芽個体率が劣るためは種量をやや多めとし、数回試行した上で増減を図る。覆土をしないと倒伏しやすくなるが、その傾向は「春よ恋」で特に顕著である。
施肥	窒素： 「ハルユタカ」：融雪直後に9～10kgN/10a程度を施用、止葉期に6kgN/10aを上限に追肥する。 「春よ恋」：融雪直後に春まき栽培の標準量より3kgN/10a少ない量を施肥し、開花期以降に尿素葉面散布（2%尿素100L/10aを1週間おきに3回、窒素量で3kgN/10a）、または出穂期に3kgN/10aの追肥を行う。なお、泥炭土では分施を行わず、春まき栽培の標準量を融雪直後に全量施用する。 リン酸・カリ：基肥または融雪直後に春まき栽培の標準量を施用する。	融雪直後の追肥は、生育量確保のため、ほ場に入れる状態にならなるべく速やかに施用する。後期追肥により子実の蛋白含有率は春まき栽培並となる。倒伏が懸念される場合は、融雪直後の窒素量を減らしたり、止葉期の追肥を出穂期まで遅らせる。
管理	春まき栽培に準ずる。	
病害虫防除	春まき栽培に準ずる。	ムギキモグリバエの防除は不要である。 ¹⁾
収穫・乾燥	春まき栽培に準ずる。	春まき栽培より成熟期が1週間程度早くなるため、コンバインの運行、乾燥機の受入計画等に留意する。

注1)近年、初冬まき栽培でも被害事例が報告されており、発生の多い地域では春まき栽培と同様の防除を検討する。

VIII 麦をめぐる情勢について

ホクレン農業協同組合連合会

1. 令和7年産民間流通麦について

(1) 生産概要

作付面積は、小麦133,700ha、二条大麦1,760ha、収穫量は小麦664,800トン、二条大麦5,240トンとなり、前年産と比較して小麦49,400トン減少、二条大麦1,510トン減少となりました。

【北海道産麦類の作付面積と収穫量】

麦種	令和7年産		令和6年産	
	作付面積 (ha)	収穫量 (トン)	作付面積 (ha)	収穫量 (トン)
小麦	133,700	664,800	132,000	714,200
二条大麦	1,760	5,240	1,680	6,750
六条大麦	21	85	20	84
はだか麦	57	158	55	172

「令和7年産麦類（子実用）の作付面積及び収穫量」（農林水産省）を加工して作成

(2) 入庫状況

令和7年産麦の入庫数量について、秋まき小麦、春まき小麦ともに多くの銘柄で販売予定数量を下回り、小麦全体では契約数量を7%程度下回る数量となりました。

【ホクレン取扱入庫数量】

銘柄	販売予定数量 (トン) ①	入庫数量 (トン) ②	対差 (トン) ②-①	対比 ②/①	1等麦比率
きたほなみ	456,153	426,499	▲ 29,654	93%	100%
北見95号	254	221	▲ 33	87%	100%
キタノカオリ	2,997	4,488	1,491	150%	100%
ゆめちから	92,463	87,791	▲ 4,672	95%	98%
つるきち	550	409	▲ 141	74%	100%
ハルユタカ	2,999	2,390	▲ 609	80%	86%
春よ恋	40,875	32,420	▲ 8,455	79%	66%
はるきらり	7,587	5,922	▲ 1,665	78%	99%
小麦計	603,878	560,140	▲ 43,738	93%	97%
大麦計	1,033	340	▲ 693	33%	30%

※ラウンドの関係上、合計値の端数が異なる場合があります。

(3) 品質状況

品質について、すべての銘柄で容積重は昨年を下回り、タンパク・灰分は高い傾向にあります。

6年産は低い傾向にあった「春よ恋」のタンパク値については、7年産は実需者が求める適性な数値となっております。

【小麦の4項目品質状況（加重平均値）：ホクレン扱い分】

銘柄	容積重 (g/ℓ)		F.N. (sec.)		タンパク (%)		灰分 (%)	
	令和7年産	令和6年産	令和7年産	令和6年産	令和7年産	令和6年産	令和7年産	令和6年産
きたほなみ	849	860	400	416	11.2	11.0	1.44	1.39
北見95号	850	—	381	—	10.6	—	1.26	—
キタノカオリ	860	874	424	442	13.7	13.3	1.72	1.67
ゆめちから	847	856	447	472	14.2	13.8	1.67	1.63
つるきち	847	855	458	458	14.7	14.5	1.70	1.68
ハルユタカ	851	859	400	413	12.9	12.6	1.62	1.59
春よ恋	838	851	423	430	13.1	12.3	1.71	1.63
はるきらり	850	861	392	390	12.7	12.8	1.60	1.55

【主要銘柄のランク別比率：ホクレン扱い分】

銘柄	Aランク	Bランク	Cランク	Dランク
きたほなみ	98.7%	1.1%	0.1%	0.0%
ゆめちから	97.2%	2.2%	0.4%	0.2%
春よ恋	93.1%	2.1%	4.5%	0.4%
はるきらり	99.3%	0.7%	0.0%	0.0%

(4) 販売状況

令和7年産の販売状況について、入庫数量が前年産と比べ少なかったこともあります。11月末時点では進捗は昨年同期を上回っておりますが、数量はやや下回っております。

【民間流通麦の販売状況：令和7年11月末（ホクレン扱い分）】

			販売予定数量 (トン) ①	入庫数量 (トン) ②	比率 ②/①	11月末オーダー数量 (トン) ③	進捗状況 ③/②
北海道	小麦	7年産	603,879	560,140	92.8%	97,809	17.5%
		6年産	582,612	607,068	104.2%	100,747	16.6%
		差引 (7-6)	21,267	▲ 46,928	—	▲ 2,938	—
	大麦	7年産	1,034	339	32.8%	0	0.0%
		6年産	1,037	544	52.5%	0	0.0%
		差引 (7-6)	▲ 3	0	—	0	—

※ラウンドの関係上、合計値の端数が異なる場合があります。

(5) 価格の事後調整【小麦のみ】

令和7年産民間流通麦の価格の事後調整については、以下のとおりとなっております。

【令和7年産民間流通小麦主要銘柄の流通期別価格】

銘柄	R7指標価格	令和7年8月～	令和7年10月～	令和8年4月～
		令和7年9月流通	令和8年3月流通	令和8年9月流通
		変動率：93.7%	変動率：90.0%	変動率：未定
きたほなみ	57,632	54,001	51,869	未定
ゆめちから	56,707	53,134	51,036	未定
春よ恋	65,199	61,091	58,679	未定
はるきらり	51,542	48,295	46,388	未定

※単位：円/㌧、税別

2. 令和8年産民間流通麦について

(1) 需給状況

① 全国（小麦）：全農＋全集

令和8年産の民間流通麦については、令和7年産と比較して販売予定数量が15,753トン減少し、購入希望数量が12,675トン増加しました。需給状況については、80,763トンのミスマッチが生じております。

【民間流通小麦の販売予定数量および購入希望数量】

	①販売予定数量(㌧)			②購入希望数量(㌧)			①-②		
	R8年産	R7年産	R8-R7	R8年産	R7年産	R8-R7	R8年産	R7年産	R8-R7
北海道	654,045	656,182	▲2,137	584,841	587,385	▲2,544	69,204	68,797	407
府県	325,746	339,362	▲13,616	314,187	298,968	15,219	11,559	40,394	▲28,835
全国	979,791	995,544	▲15,753	899,028	886,353	12,675	80,763	109,191	▲28,428

② 北海道（小麦）：ホクレン＋北集

令和8年産北海道の民間流通麦需給状況については、販売予定数量654,045トンに対し購入希望数量584,841トン、差引が69,204トン発生しており、依然として販売予定数量が購入希望数量を上回るミスマッチの状態が続いております。

銘柄別では、「きたほなみ」は、販売予定数量が減少していることから、需給ギャップは縮小傾向にあり、需給にひつ迫感が出ています。

「ゆめちから」は、需要は年々拡大傾向にありましたが、直近では横ばいとなっています。一方、販売予定数量は引き続き増加傾向にあり、需給ギャップが拡大しています。

「春よ恋」は、購入希望数量・販売予定数量ともに安定して推移しておりますが、過去からの需給ギャップが継続されている状況となっています。

「はるきらり」は、安値により購入希望数量は増加していますが、固定需要は限定的で、依然として需給ギャップが確認されています。

【令和8年北海道産小麦における主要銘柄の販売予定数量および購入希望数量】

銘柄	販売予定数量 (t)	購入希望数量 (t)	差引 (A) - (B)	(参考) 令和7年産		
				販売予定数量 (t)	購入希望数量 (t)	差引 (A) - (B)
きたほなみ	464,444	457,005	7,439	477,665	460,060	17,605
ゆめちから	131,235	86,844	44,391	117,582	86,579	31,003
春よ恋	45,486	30,018	15,468	46,528	29,878	16,650
はるきらり	4,412	1,500	2,912	7,587	500	7,087
小麦全体	654,045	584,841	69,204	656,182	587,385	68,797

※小麦全体には、上述銘柄の他、キタノカオリ、つるきち、北見95号、ハルユタカが含まれています。

(2) 入札状況

令和8年産小麦の価格については、価格の事後調整の仕組みにより、前年産の指標価格に入札実施時点の変動率（令和7年9月時点の変動率93.7%）を乗じた価格を基準価格とし実施されました。

① 府県（全農+全集 北海道を除く）

小麦は、12県21銘柄合計63,890tを上場し、合計14,120tの不落札が発生しました。

② 北海道（ホクレン+北集）

小麦で、4銘柄189,000トンを上場、合計7,420トンの不落札が発生しました。「きたほなみ」「ゆめちから」の秋まき2銘柄については、基準価格を上回る応札となり、入札倍率が「きたほなみ」1.6倍、「ゆめちから」1.4倍と引き合いの強さが伺える結果となりました。一方で、「春よ恋」「はるきらり」の春まき2銘柄では、令和7年産に続き不落札が発生いたしました。

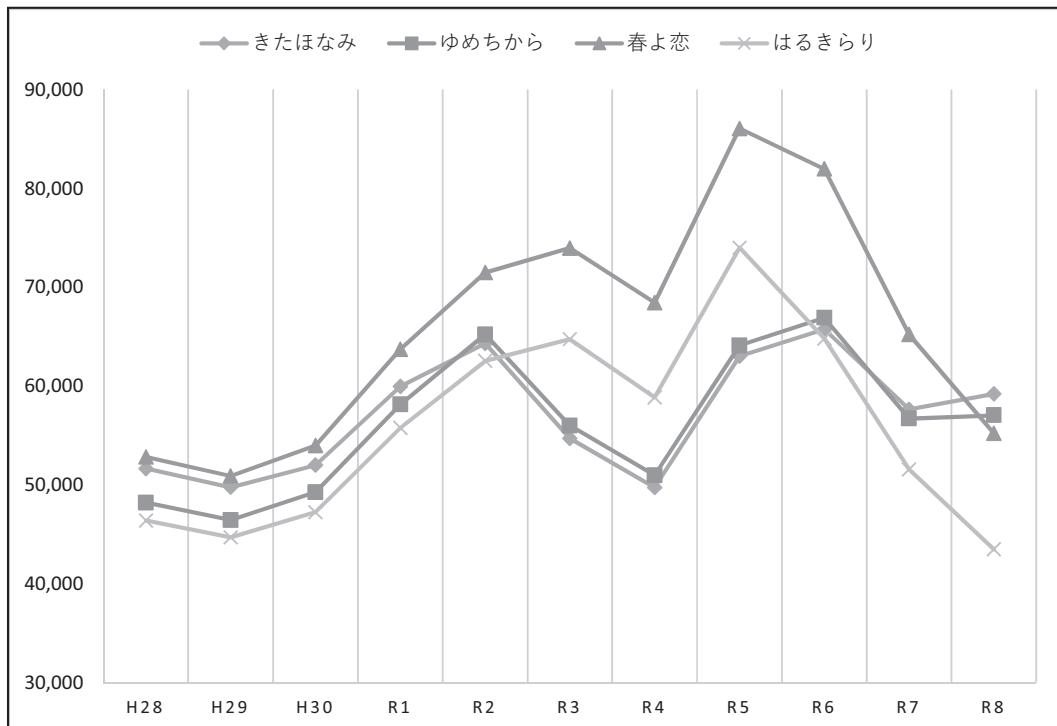
【銘柄別入札結果：ホクレン+北集】

銘柄	上場数量 (t)	落札数量 (t)	落札残 (t)	申込倍率	基準価格 (円) (A)	指標価格 (円) (B)	基準価格対比 (B) / (A)
きたほなみ	134,670	134,670	0	1.6	54,001	59,205	109.6%
ゆめちから	39,370	36,820	2,550	1.4	53,134	57,038	107.3%
春よ恋	13,640	9,220	4,420	0.7	61,091	55,219	90.4%
はるきらり	1,320	870	450	0.7	48,295	43,466	90.0%

【北海道産民間流通麦の銘柄別指標価格推移】

銘柄	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
きたほなみ	51,635	49,751	51,989	59,956	64,313	54,698	49,742	63,014	65,732	57,632	59,205
ゆめちから	48,197	46,443	49,248	58,127	65,219	55,995	50,966	64,084	66,892	56,707	57,038
春よ恋	52,815	50,892	53,966	63,696	71,467	73,963	68,431	86,051	81,946	65,199	55,219
はるきらり	46,377	44,688	47,227	55,742	62,542	64,737	58,846	73,988	64,783	51,542	43,466

※単位：円／kg、税別。



3. 低フォーリングナンバー小麦（低FN小麦）について

低FN小麦（または低アミロ小麦）は、小麦の発芽によってデンプンが壊れた状態のもので、小麦粉を水とこねて生地にしようとする際にうまく生地を作ることができない、麺であれば茹でる前に麺がちぎれたり、加熱した際に溶けてしまう、パンであればうまく膨らまないなど、小麦粉として使えない状態となります。また、原麦の状態で低FN小麦と通常の小麦を混ぜてしまうと、悪いもの（低FN小麦）に引っ張られるという特徴もあります。

このように、低FN小麦は小麦粉の性能を著しく低下させることから、商品回収などの甚大なクレームに発展する可能性があります。また近年、北海道産小麦は単挽割合が増えたことなどから製粉実需者からは高品位かつ安定したものを求められているため、低FN小麦は製粉実需者より引き取りを強く拒否されます。

低FN小麦の発生を防ぐためにも、穂発芽抑制（適切な栽培管理）、適期収穫、別仕分け、適切な乾燥調製対策など、低FN小麦発生リスクの低減についてご対応のほど宜しくお願ひいたします。

※穂発芽や低FN小麦（低アミロ小麦）についての詳細は、本資料の「I 良質小麦安定生産のための基本的な考え方」をご参照ください。

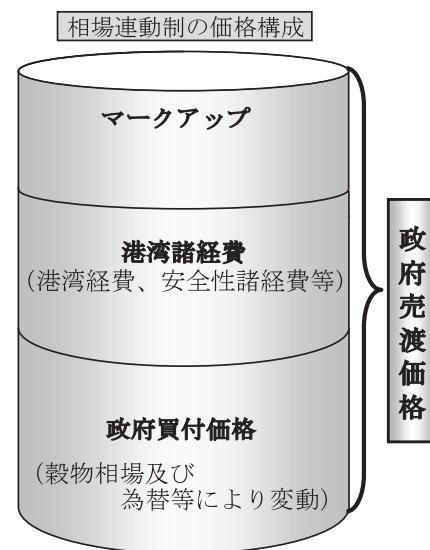
4. 輸入麦の情勢について

(1) 輸入麦売渡制度

政府により買付・輸入された外国産麦を国内実需者へ売渡す制度については、平成19年4月より、過去の一定期間の国際穀物相場や為替の動向に連動して売渡価格が変動する「相場連動制」による売渡が実施されております。

【輸入麦の政府売渡制度】

価格改定回数	年2回（4月、10月）
改定価格の算定方法	価格改定月の2ヵ月前から遡って6ヵ月間の政府買付価格を加重平均し、マークアップ・港湾諸経費を加算して算定



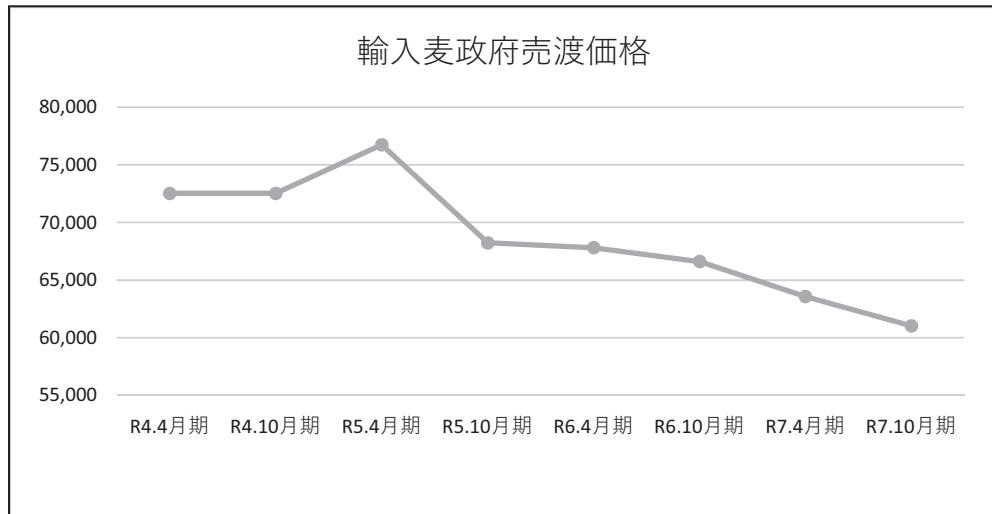
(2) 輸入麦政府売渡価格推移

令和4年以後、ロシア・ウクライナ情勢を受けて大きく上昇した輸入麦政府売り渡し価格は落ち着き、概ね侵攻前の水準に戻っております。直近では、北米やオーストラリアなど輸出主産国の作柄が良好なことから、国際相場は下落傾向で推移しております。

【政府売渡価格推移】

輸入麦政府売渡価格	令和4年4月期	令和4年10月期	令和5年4月期	令和5年10月期	令和6年4月期	令和6年10月期	令和7年4月期	令和7年10月期
(5銘柄加重平均)	72,530	72,530	76,750	68,240	67,810	66,610	63,570	61,010

※単位：円／トントン、税込



※単位：円／トントン、税込

5. 安全・安心な麦への取り組み

(1) 目的

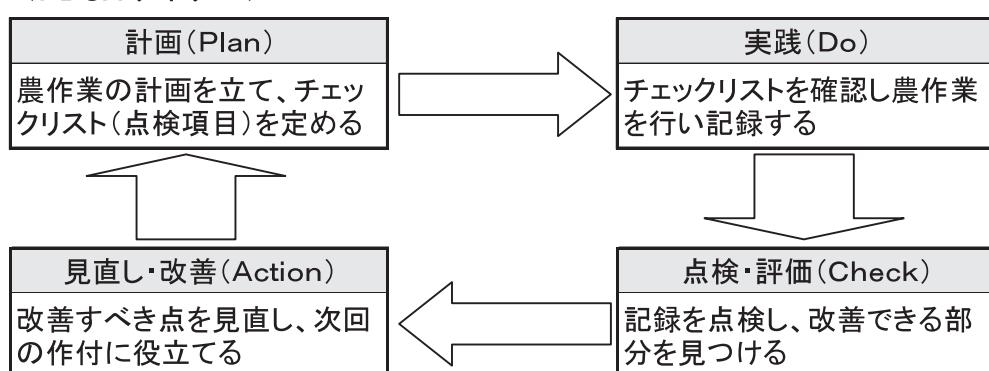
食品の安全と消費者の信頼を確保するため、麦類の生産工程管理、GAP（農業生産工程管理）的手法の更なる周知を徹底することが重要です。

■農作業の生産工程管理（GAP的手法）■

農作業ごとに、安全な農産物を生産するための管理ポイントを整理しましたものです。

農業生産の現場において、生産工程ごとに想定される危害とそれに対応したリスク管理措置をリストアップし、リストに従って確実に実施・記録したうえで、より適切な生産方法に見直していくことを繰り返すことがGAP的手法の取組みです。

<PDCAサイクル>



(2) JA グループ北海道の畑作物GAPの取組に対する方針について

畑作物GAPに係るこれまでの取組みによって、「GAPをする」の取組みが少しずつ定着してきていますが、持続可能な農業経営の展開に向けては、すでに実施している経営改善の取組み（=GAPをする）の水準を引き上げていくことが重要です。

よって、JA グループ北海道全体の取組み方針に基づき、将来的な目指す姿（「JA グループ北海道として国際水準GAPに取組む」）の達成に向け、畑作物GAPの取組みの継続と充実を行います。

具体的な取組事項としては、チェックリストの充実・強化を行いチェックリスト方式での実施を継続しつつ、手法の簡素化（試行的取組み）を図るとともに、チェックリスト項目の精査を行い、令和7年度から国際水準の新たな「JA グループ北海道畑作物GAPチェックリスト」による取組みを進めてまいります。

【JA グループ北海道のGAPの取組方針】

- 各产地・JAは、第三者が認証するGAP水準を目標に段階的に生産水準を高める（GAPをする）
- 取引先よりGAP認証取得が求められる場合等は、販売力強化に向けて、GAP認証を取得するなど、柔軟に対応する（GAP認証をとる）。
- 作物別の対応方向については、各作物別対策本部委員会等においても協議検討する。

(3) 麦類における危害要因と対応策等

危害要因	対応及び防止対策など
かび毒	<p><u>DON検査の実施</u> ⇒品位等検査前に分析し、基準値(1.0mg/kg)以内となった小麦を民間流通麦として販売・流通</p> <p><input type="checkbox"/>かび毒汚染防止対策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・適切な防除の周知徹底 ・赤かび病発生圃場の別収穫及び保管管理
残留農薬	<p>農薬取締法を遵守した生産と食品衛生法に基づく出荷・流通</p> <p>⇒通常検査(1JA1品種1点)及びポジティブリスト制対応のモニタリング検査の実施</p> <p><input type="checkbox"/>基準値以内への生産に向けて</p> <ul style="list-style-type: none"> ・農薬の適正使用 ・ドリフト対策(周辺圃場<特に水稻作付圃場>への農薬飛散防止) ・農薬使用後の散布器具洗浄の周知徹底
異種穀粒	<p>特に、そばの混入防止対策</p> <p>⇒アレルギーの原因となることから、混入防止対策の周知徹底</p> <p><input type="checkbox"/>混入防止対策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・機械(コンバイン、乾燥機など)清掃の周知徹底 ・施設(サイロ、ベルトコンベヤーなど)清掃の周知徹底
異物	<p>異物(虫、鼠、石、ガラス・金属・プラスチック片など)の混入防止</p> <p>【特に、虫の混入発生事例が多くなっており、更なる混入防止対策の周知徹底】</p> <p>⇒食品安全上問題となることから、混入防止対策の周知徹底</p> <p><input type="checkbox"/>混入防止対策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・収穫・乾燥及び調製工程における選別作業の徹底 ・保管時での現物確認による保管管理の周知徹底及び出荷時での現物確認の周知徹底 ・保管容器、運搬車両、乾燥調製施設、選別機械及び作業者の衛生管理での周知徹底

(4) 小麦のかび毒(DON)の規格基準の改定について

小麦に含まれるデオキシニバレノール(DON)については、平成14年に暫定的な基準値として設定された1.1ppmから、令和4年4月1日からは食品衛生法(昭和22年法律第233号)第13条第1項に基づき、1.0mg/kgを超えて含有するものであってはならない旨の成分規格の基準が新たに設定されました。

令和5年11月には、JA全農いわてが販売した岩手県産小麦において、DONの基準値を上回るものが流通段階にて確認され、製品の回収や損害補償などの対応が発生しております。

同様の事故が発生した場合には、

高額の回収費用や補償対応の発生と、産地の信用を失墜させる事態に発展します。

赤かび病への適期・的確な防除や適切な薬剤選択、適期収穫・被害圃場の仕分けなど、DON汚染リスクの低減についてご対応のほど宜しくお願ひいたします。

(5) 残留農薬について

食品衛生法の改正により、ポジティブリスト制度が平成18年5月から施行され、全ての農薬などに残留基準(一律基準を含む)が設定されております。このことにより、食品の成分に係る規格(残留基準)が定められていないものについて、0.01ppm(1億分の1)という厳しい一律基準が設定されております。

【農薬の飛散による影響】

例えば、ある作物の基準に従った登録農薬が飛散して、隣の圃場に作付けされた収穫直

前の小麦に付着した場合、小麦に登録のない農薬成分が0.01ppmを超過して検出されると食品衛生法違反となり、収穫物は出荷停止・回収されることになります。ポジティブリスト制度の施行から19年以上経過した今でも、このような事故が発生しており、ちょっとした不注意が、莫大な費用発生と産地の信用を失墜させる事態に発展します。

(6) より一層の農薬飛散防止及び農薬適正使用に向けた取り組み

① 地域一体となり対策を検討し、みんなで確認を行い、農薬飛散防止に係る意識を一層高めます。

I. 隣に他の生産者の圃場がある場合は、生産物の収穫日と農薬の散布予定日を確認します。

II. 周りに収穫直前の作物がある場合は、農薬の散布日を変更します。

III. 防除対象圃場に隣接したハウスがある場合は、ハウスの側面を閉めてから防除します。

② 農薬使用上の注意事項

I. ラベル表示を確認し、ラベルに記載された適用内容を確認します。

II. 敷布できる作物を確認し、使用量、使用時期、使用総回数を守ります。

III. 農薬は、整理整頓して保管し、残農薬および空容器を適正に処理します。

③ ドリフト防止の注意事項

散布しようとする作物以外に農薬がかからないよう最善の努力をします。

⇒風のない(朝夕の風のない)時を選んで散布
農薬飛散の最大の要因は風です。

⇒散布の位置と方向に注意
農薬は対象とする作物だけにかかるよう、できるだけ作物の近くから散布します。

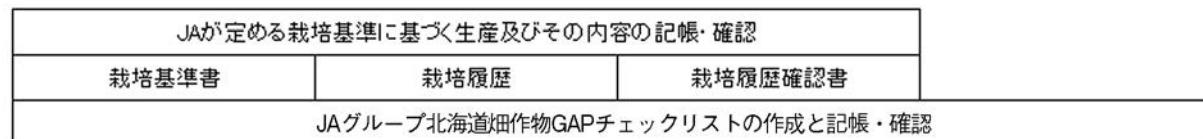
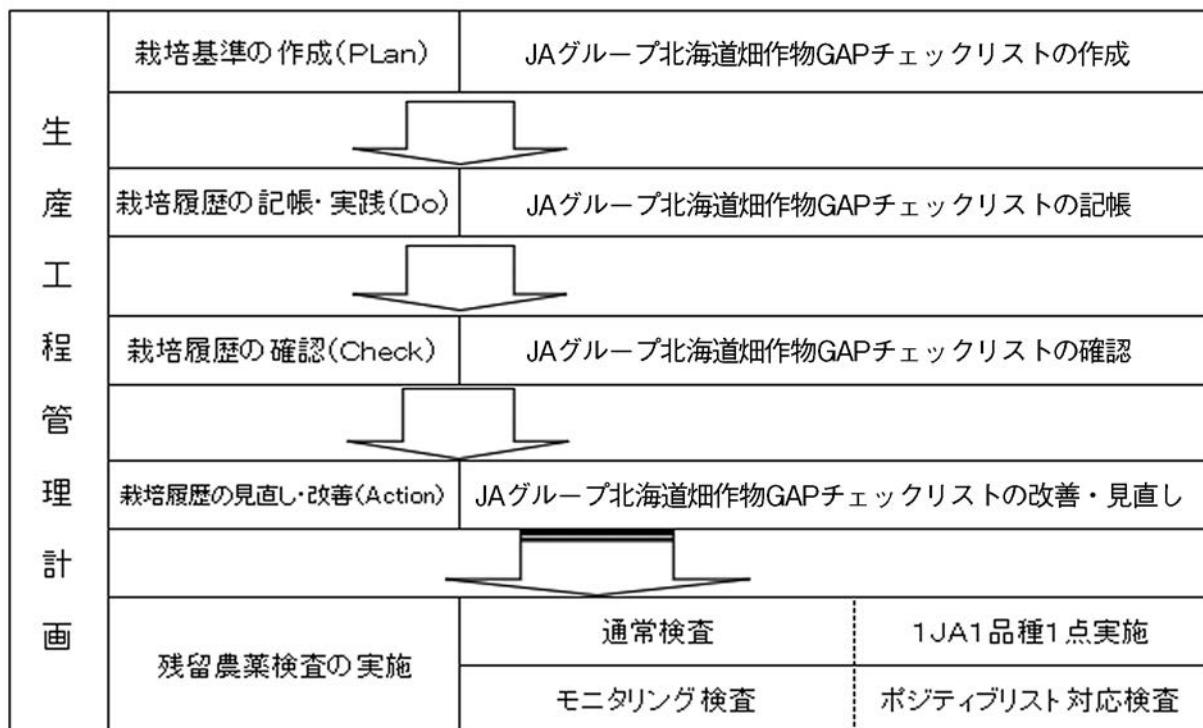
⇒散布機の圧力は適切に
圧力が高すぎると細かい粒子が発生し、飛散しやすくなります。

⇒散布量は適切に
散布量が多くなるほど飛散する場合も増えます。

⇒適切なノズルを選びましょう
一般的なノズルは薬液の粒子が小さく、浮遊し飛散もしやすいので、ドリフト低減ノズルに切替えることも効果的です。

⇒散布機の洗浄を丁寧に
前回使用した農薬が残っていると、登録外の農薬が収穫物に残留する危険性があります。

(7) 麦類の安全確保に向けた取組み
【麦の生産工程管理の取組みイメージ】



【参考資料】

1. ランク区分評価基準及び品質評価項目、基準値及び許容値一覧表 【ランク区分評価基準】

ランク区分	評価基準			その他の
	基準値	許容値	基準	
A	3つ以上達成	全て達成 (容積重を除く)		
B	2つ達成	全て達成 (容積重を除く)		
C	1つ達成	全て達成 (容積重を除く)		
	2つ以上達成	未達成		
D	A~Cランクのいずれにも該当しない麦			

【品質評価項目、基準値及び許容値】：小麦及び大粒大麦

■日本めん用：きたほなみ、北見95号

評価項目	基準値	許容値
たんぱく	9.7%以上11.3%以下	8.5%以上12.5%以下
灰分	1.60%以下	1.65%以下
容積重	840 g/ℓ 以上	—
フォーリングナンバー	300以上	200以上

※低アミロース品種（きたほなみ）の「たんぱく」の許容値は8.0%～13.0%

■パン・中華めん用：ゆめちから、キタノカオリ、つるきち、春よ恋、ハルユタカ、はるきらり

評価項目	基準値	許容値
たんぱく	11.5%以上14.0%以下	10.0%以上15.5%以下
灰分	1.75%以下	1.80%以下
容積重	833 g/ℓ 以上	—
フォーリングナンバー	300以上	200以上

※超強力品種（ゆめちから）の「たんぱく」の許容値は10.0%～18.0%

■大粒大麦：札育2号、りょうふう

評価項目	基準値	許容値
容積重	709 g/ℓ 以上	—
細麦率	2.5mm（篩）下に3.0%以下	—
白度	40以上 基準歩留：55% 農産物検査時から一ヶ月経過したサンプル	37以上
正常粒率	80%以上（65%歩留時） 1.8mm（篩）上（碎粒を除く）	70%以上

2. 小麦の生産状況と用途別需要状況

(1) 小麦の作付面積と生産量推移 (全国及び北海道)

		H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
全国	面積 (千ha)	214	212	212	212	213	220	227	232	232	230
	生産量 (千t)	791	907	765	1037	949	1097	994	1094	1029	1022
北海道	面積 (千ha)	123	122	121	121	122	126	131	132	132	134
	シェア	57%	58%	57%	57%	57%	57%	58%	57%	57%	58%
	生産量 (千t)	524	608	471	678	630	728	614	717	714	665
	シェア	66%	67%	62%	65%	66%	66%	62%	66%	69%	65%

「令和7年産麦類（子実用）の作付面積及び収穫量」（農林水産省）を加工して作成

(2) 道産小麦品種別の作付面積推移

	H1	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5	R6
ホロシリコムギ	38									
タクネコムギ	3									
チホクコムギ	79									
タイセツコムギ										
ホクシン		0	0		0		0	0	0	0
きたほなみ		92	88	89	89	89	88	90	91	89
きたもえ		0								
きたさちほ			0							
キタノカオリ		2	2	2	1	1	1	1	1	1
ゆめちから		12	13	13	14	15	20	20	21	22
つるきち		0	0	0	0	0	0	0	0	0
北見95号				0	0	0	0	0	0	0
その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ハルヒカリ	0									
農林61号	0									
ハルユタカ	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1
春のあけぼの									0	
春よ恋		13	14	15	14	13	14	15	15	15
はるきらり		2	2	2	2	3	3	3	3	3
はるひでの										
その他	0			0		0	0	0		0
計	130	123	122	121	121	122	126	131	132	132

※単位：千ha

「麦類・豆類・雑穀便覧」（北海道生産振興局）を加工して作成

※ラウンドの関係により合計が一致しない場合があります。

【優良品種決定年次】

年次	品種名	年次	品種名
昭和49年	ホロシリコムギ、タクネコムギ	平成18年	きたほなみ
昭和56年	チホクコムギ	平成19年	はるきらり
昭和60年	ハルユタカ	平成21年	ゆめちから
平成2年	タイセツコムギ	平成24年	つるきち
平成6年	ホクシン	令和2年	北見95号
平成12年	きたもえ、春よ恋	令和7年	きたほなみR
平成15年	キタノカオリ		

3. 輸入小麦の実績

(1) 国別輸入量

	H29年度	H30年度	R1年度	R2年度	R3年度	R4年度	R5年度
アメリカ	2,815	2,370	2,195	2,479	2,265	2,062	1,557
カナダ	1,543	1,708	1,674	1,504	1,592	1,817	1,872
オーストラリア	877	805	852	709	688	773	838
その他	6	7	6	6	6	5	6
計	5,242	4,890	4,727	4,698	4,552	4,656	4,273

※単位：千㌧

「麦の需給に関する見通し」「麦の参考統計表」（農林水産省）を加工して作成

※ラウンドの関係により合計が一致しない場合があります。

(2) 年度・銘柄別輸入実績

銘柄	呼称	産地	主な用途	R1年度	R2年度	R3年度	R4年度	R5年度
DNS	ダーケンーサンスブーリング	アメリカ	中華めん	760	940	820	691	539
HRW	ハード・レッド・ウインター	アメリカ	中華めん	773	915	799	871	556
CW	ウェスタンレッド・スプーリング	カナダ	パン	1,493	1,284	1,385	1,617	1,662
ASW	オーストラリアスタンダード・ホワイト	オーストラリア	日本めん	808	653	632	708	773
WW	ウェスタンホワイト	アメリカ	菓子	654	621	636	495	456
PH	ブライムhardt	オーストラリア	中華めん	44	57	49	63	63
DRM	デュラム	カナダ	パスタ	178	219	206	198	209
その他	—	—	—	18	11	24	13	15
計				4,728	4,700	4,551	4,656	4,273

※単位：千㌧

「麦の需給に関する見通し」「麦の参考統計表」（農林水産省）を加工して作成

※ラウンドの関係により合計が一致しない場合があります。

9月 上旬～下旬



播種

10月

11月 上旬～下旬



雪腐病防除

12～2月 越冬



融雪促進

3月 上旬～下旬

4～5月



防除

6月 上旬～下旬



収穫

7月 上旬～下旬

8月

