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

十勝農業試験場　技術普及室　主任普及指導員　**池　田　　勲**
（農業革新普及専門員）

１．平成29年産　秋まき小麦の収量と品質

平成28年秋のは種期は、９月23日（±０日）と平年並で出芽も良好であった。越冬前茎数も平年並であった。しかし、十勝では８月下旬からの台風等による影響では種期が３日遅れた。

平成29年の融雪は全道的に早く、起生期は４月６日と平年に比べ４日早くなった。空知や上川では、前年の10月下旬に根雪となり、雪腐病や冬損の被害が発生し、廃耕に至ったほ場もみられた。

幼穂形成期は５月４日（早３日）、止葉期は５月26日（早４日）で推移したが、６月は降水量が平年を上回り日照時間がやや下回ったことから生育は緩慢となった。

出穂期は、石狩で７日早く、全道の平均が６月６日（早３日）であった。

成熟期は７月21日（早２日）で登熟期間は平年より１日長い45日間となった。

成熟期の穂数は、全道平均で720本／㎡（平年対比105％）とやや多くなったが、空知や上川の雪腐病や冬損の被害を受けたほ場では穂数が少なく、道央の穂数が多いほ場では倒伏がみられた。

収穫は、全道平均で７月25日（早２日）に開始となり、収穫終が８月３日（早１日）となった。

全道平均の10a当たり収量は532kg（平年対比116％）となった（図１）。

品質は、地域間差があるが、総じて細麦傾向で「きたほなみ」のタンパク含有率は高めとなったものの、１等麦比率は高い状況であった（表２）。

容積重・FN・灰分は「きたほなみ」「ゆめちから」ともに品質評価基準の適正範囲内であった（表３・表４）。

病害の発生は、一部地域の雪腐病を除き平年より少なかった。

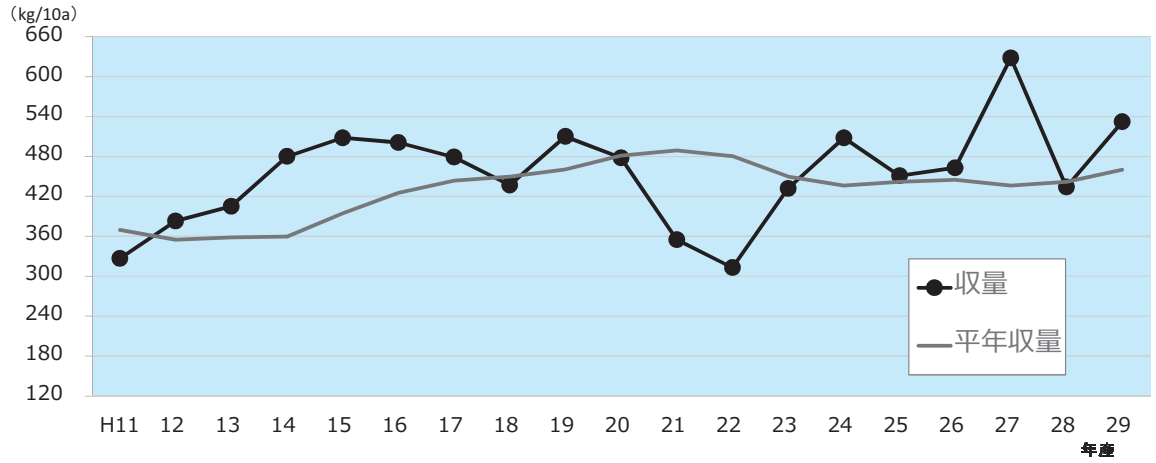


図１　秋まき小麦の収量の推移

コムギなまぐさ黒穂病は、オホーツク・石狩・空知・胆振・上川で発生が確認されたが、全道における被害面積は、平成28年産の約1,000haから減少し、約400haとなった。

表１　平成29年産　秋まき小麦の生育状況　（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	9.17（早3）	9.25（早4）	4.08（早3）	5.04（早3）	5.26（早4）	6.05（早2）	7.18（早1）
石狩	9.21（早1）	9.26（早4）	4.07（早8）	5.02（早8）	5.23（早7）	6.03（早7）	7.18（早2）
上川	9.15（早3）	9.23（早4）	4.12（早7）	5.06（早5）	5.27（早5）	6.07（早2）	7.19（早1）
オホーツク	9.24（早1）	10.01（早1）	4.08（早3）	5.05（早3）	5.28（早5）	6.09（早3）	7.25（早2）
十勝	9.28（遅3）	10.04（遅2）	4.03（早4）	5.04（早2）	5.27（早3）	6.07（早2）	7.21（早3）
全道	**9.23（±0）**	**9.30（早1）**	**4.06（早4）**	**5.04（早3）**	**5.26（早4）**	**6.06（早3）**	**7.21（早2）**

振興局	登熟日数 出穂～成熟期	茎数（穂数）の推移（本／㎡） 5月15日	7月15日	7月15日の生育 稈長（cm）	穂長（cm）
空知	43日（長1日）	1,285（95%）	773（109%）	79（103%）	9.3（101%）
石狩	45日（長5日）	1,200（87%）	764（120%）	83（105%）	9.5（106%）
上川	42日（長1日）	1,021（93%）	592（101%）	79（108%）	8.9（101%）
オホーツク	46日（長1日）	1,404（91%）	792（111%）	79（100%）	8.9（ 98%）
十勝	44日（短1日）	1,412（87%）	688（100%）	79（ 98%）	8.9（ 97%）
全道	**45日（長1日）**	**1,341（90%）**	**720（105%）**	**80（101%）**	**9.0（ 99%）**

表２　秋まき小麦の１等麦比率の推移

品種名＼年産	１等麦比率（%） H24	H25	H26	H27	H28	H29
きたほなみ	89.2	81.9	99.5	98.7	73.6	99.2
ゆめちから	72.8	68.1	80.0	88.2	70.5	92.8
キタノカオリ	73.2	96.6	97.0	99.8	63.0	99.1
つるきち	－	－	－	90.7	17.8	51.2
秋まき小麦計	88.7	81.4	98.0	97.8	73.1	97.6

表３　「きたほなみ」の品質の推移

項目	H24	H25	H26	H27	H28	H29	基準値	許容値
容積重（g／ℓ）	858	856	863	866	851	854	840以上	－
FN（sec）	398	376	425	418	414	410	300以上	200以上
タンパク（%）	10.8	11.1	12.0	11.1	11.8	11.8	9.7～11.3	8.0～13.0
灰分（%）	1.41	1.39	1.41	1.31	1.44	1.46	1.60以下	1.65以下

注１）ホクレン扱い分
注２）項目別加重平均値

表４　秋まき小麦の品質評価ランク区分

	ランク　区分（%）											
	A			B			C			D		
年産	H27	H28	H29	H27	H28	H29	H27	H28	H29	H27	H28	H29
きたほなみ	99.9	71.9	99.8	0.1	9.5	0.1	0.0	18.6	0.1	0.0	0.0	0.0
ゆめちから	100.0	0.0	93.2	0.0	9.1	5.5	0.0	6.4	1.2	0.0	1.4	0.0

２．次年度に向けて

は種適期である平成29年９月に降雨が続き、は種作業が遅れた地域もあることから、融雪促進を適確に行うことが、穂数確保のポイントとして重要である。

「きたほなみ」は近年、タンパク含有率が高い傾向にある。生育量に見合った目標収量を設定の上、特に幼穂形成期以降は過剰な窒素施肥を避ける。

また、「きたほなみ」では、コムギ赤さび病が条件によって多発する可能性がある。このことから、止葉が抽出するまでに下葉に病斑が目立つ場合には、止葉抽出～穂ばらみ期および開花始（赤かび病との同時防除）の計２回、薬剤の茎葉散布を行う。

コムギなまぐさ黒穂病は、出穂後、早期にほ場観察を行い、発生の有無を確認する。本病が発生した場合は、周囲のほ場への蔓延防止を図るため、すき込みなどの対策を継続する。

近年、気象要因による生育・収量・品質の変動が大きく、高位安定化が求められている。土づくりによって、根張りを確保し、干湿害に強い麦作りを行う必要がある。

３．は種期とは種量の検討

秋まき小麦の収量・品質向上を目指すためには、適正輪作や排水対策などの生産基盤を万全にすることが前提になるが、基本技術の中でも適期は種による適正穂数確保は重要な技術ポイントとなる。最近は秋期の気温が高めに経過する傾向があり、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見られる。逆に、は種を適期より遅らせることは、雪腐病の発生や穂数不足となり収量、品質とも不安定となる。各地域の気象条件を考慮し、地域ごとのは種適期を守ることが重要で、同時には種量もは種期に応じて調節することが必要になる。

⑴　極端な早まきは過繁茂となり、倒伏を招くことがある

１）茎数の過剰な増加により茎葉の生育が軟弱となり、耐倒伏性が弱まる。

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。

⑵ 越冬前に生育が十分に確保されないと冬損が多くなる

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が不足、養分蓄積も不十分となる。

3）養分蓄積が不足すると雪腐病に対する抵抗性が低下する。

4）は種時期が遅いほど発病度が高まる。

5）生育量が不十分だと寒害や凍上害（断根、根の浮き上がり）を受けやすくなる。

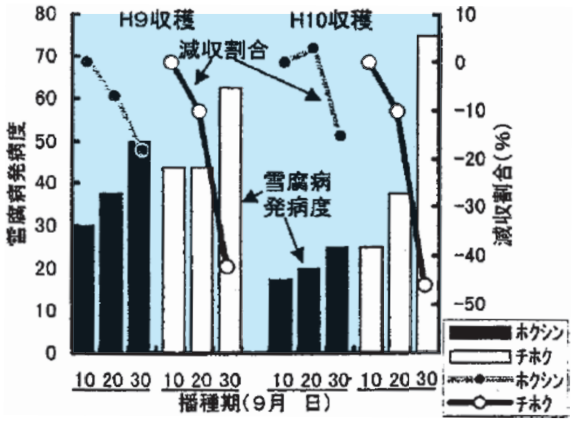


図４　は種時期と雪腐病との関係（中央農試）

⑶ は種時期が遅れるほど品質低下のおそれがある

1）は種時期が遅れると成熟期が遅れ、雨害に遭遇する危険が高まる。

2）遅れ穂の発生が多くなり、登熟ムラや粒の充実不足等が起きやすい。

3）雪腐病の多発により減収・品質低下の要因になる。

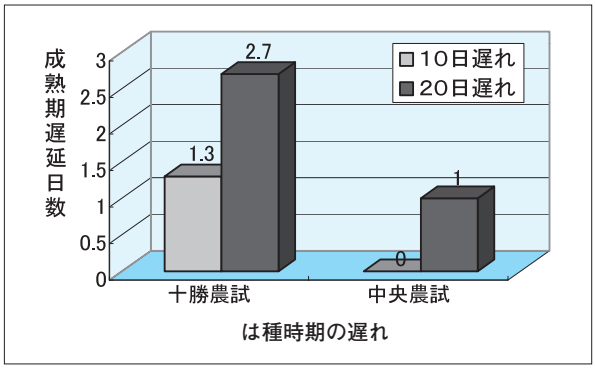


図５　は種時期の遅れと成熟期の遅延

⑷　「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）

「きたほなみ」は高い品質と収量性を有しているが、作付が増加する中で、過繁茂による倒伏や整粒率の低下が問題となっているため、改めて起生期以降の生育が旺盛な品種特性に合わせたは種期・は種量の設定法が示された。

1）倒伏を回避するための目標穂数

早まきや追肥を過剰に施用した場合、穂数が増加し、軟弱な生育となり倒伏しやすくなる。倒伏の危険を回避しながら収量を得るための目標穂数は700本／㎡となる（図６・７）。

700本／㎡の穂数を安定的に得ることを目標に、改めて地域ごとのは種期とは種量の設定が検討された。

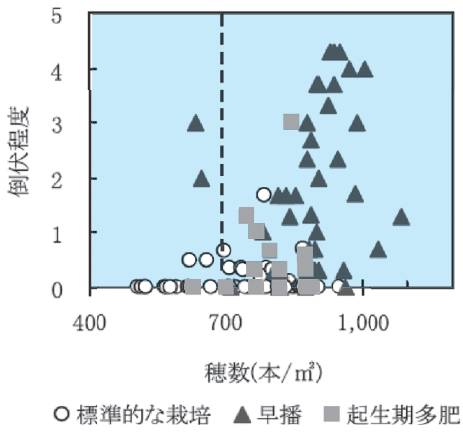


図６　穂数と倒伏の関係（道央・道北）

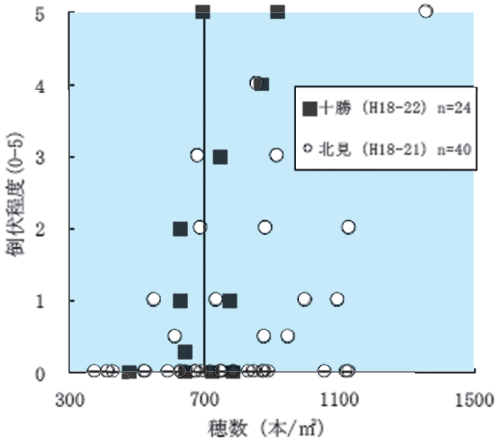


図７　穂数と倒伏の関係（道東）

2）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関係を整理し、積算気温と葉数の回帰式とは種期別は種量試験の結果をもとに「きたほなみ」の越冬前目標葉数は5.5葉以上6.5葉以内で、は種から11月15日までの積算温度が520～640℃の範囲をは種適期とした。

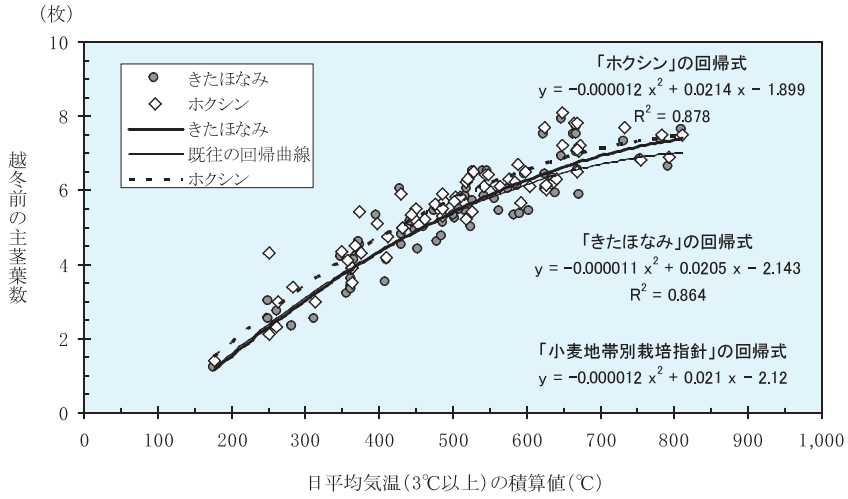


図８　積算気温（３℃以上）と主茎葉数の関係（中央農試）

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

②　起生期の目標茎数

倒伏を避けるために、穂数を700本／㎡以下にして、700kg／10a以上の収量が見込める起生期茎数の適正範囲は、異常高温で起生期茎数への反応が判然としない平成22年を除くと、800～1300本／㎡と見込まれる（図９）。

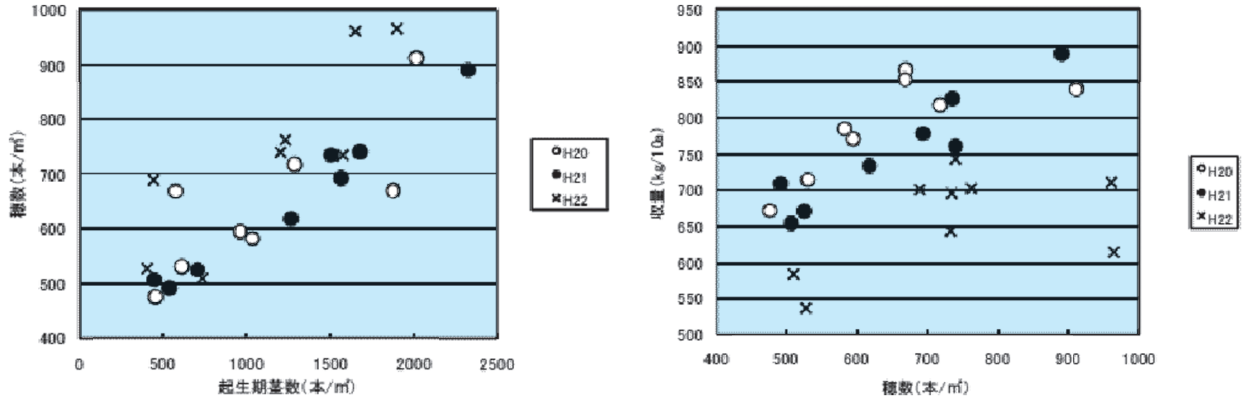


図９　標準窒素施肥体系における起生期茎数と穂数、穂数と収量（岩見沢・長沼試験地）

注）標準の施肥体系（基４－起６－幼０－止４）による

平成20年に、道央・道北におけるは種適期のは種量は170粒／㎡、気象条件が厳しく、穂数確保が困難な地帯では255粒／㎡と示されたが、図10のとおり、積算気温520～640℃の範囲では起生期茎数が目標の800～1,300本／㎡を超えて過繁茂となるおそれがあり、表４にある140粒／㎡程度が適当と考えられた。また、積算気温640℃付近では100粒／㎡程度のは種量でも十分な茎数が得られると見込まれる。

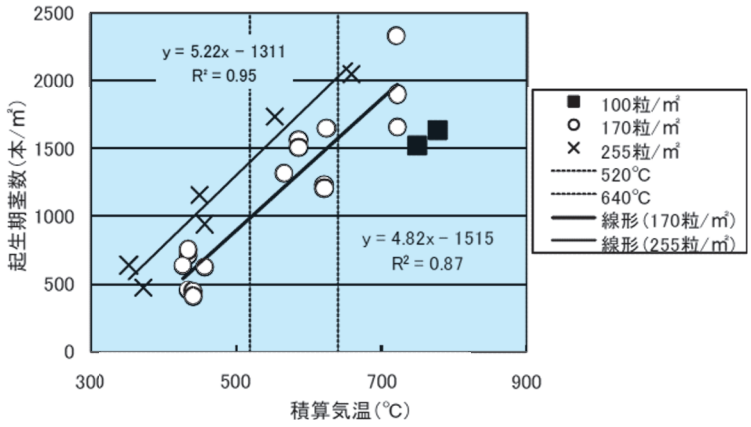


図10　は種量・越冬前の積算気温と起生期茎数の関係（中央農試）

注）岩見沢及び長沼試験地における平成20～22年のデータ

表４　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 ℃	は種量別の想定起生期茎数（本／㎡）			
	100粒	140粒	170粒	255粒
420			510	880
520	630	840	990	1400
640	1100	1370	1570	2030

③　目標のは種期とは種量

以上の結果をふまえて、過去10年間の日平均気温３℃以上の積算気温を基にして道央地域における目標のは種期とは種量を表５のとおり示した。

表５　道央地域における「きたほなみ」のは種適期とは種量

地域区分	市町村	アメダス地点の10カ年平均値により設定したは種期・は種量			
		適期は種		晩播※	
		は種量	100～140粒／㎡	は種量	140～255粒／㎡
石狩	恵庭市	9／16～9／21		9／22～9／29	
	新篠津村	9／17～9／23		9／24～9／30	
後志	真狩村	9／9～9／15		9／16～9／23	
	倶知安町	9／14～9／19		9／20～9／27	
空知	沼田町	9／11～9／17		9／18～9／25	
	美唄市	9／16～9／22		9／23～9／30	
	長沼町	9／18～9／24		9／25～10／2	
胆振	厚真町	9／15～9／20		9／21～9／29	
日高	新ひだか町	9／16～9／22		9／23～9／30	

※晩播はやむを得ない場合やは種機が４～５kg／10aは種に対応していない場合に限る。

３）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

道北は現地データから越冬前目標葉数は5.7葉以上6.4葉で積算温度が520～640℃の

範囲がは種適期となる。

② **越冬前の目標茎数**

これまで、道北では過繁茂を避けるための越冬前目標茎数は1,000本／㎡で、適期のは種量は170粒／㎡（気象条件が厳しく穂数確保が困難な地帯では255粒／㎡）と示されていた。しかしながら実態は越冬前に過繁茂になる事例が認められるため、は種期・は種量を再検討した。

道北地域における「きたほなみ」圃場の実態調査から、主茎葉数と１株茎数の関係を再検討して、は種量別の越冬前茎数モデルを作成したところ、は種量が170粒／㎡では越冬前茎数が過多になることが推定された（図11・12）。

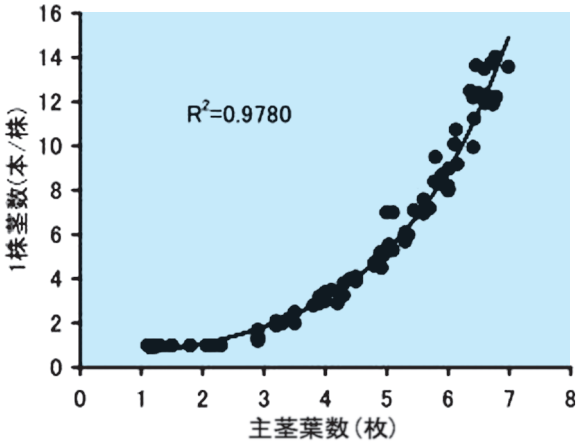


図11　主茎葉数と１株茎数の関係

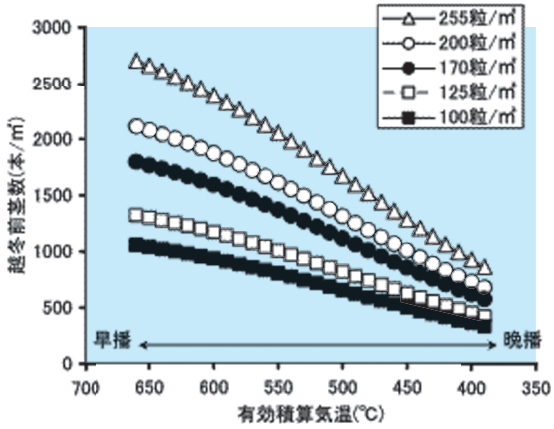


図12　は種粒数別の積算気温と越冬前茎数のモデル

圃場出芽率が90％の時、目標の越冬前茎数を1,000本／㎡とすると、越冬前の葉数5.7～6.4葉が確保できる越冬前積算気温520～640℃時のは種量は100～140粒／㎡が適当となる。

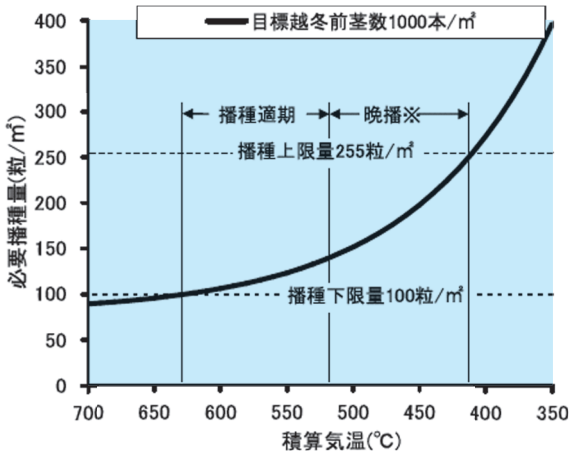


図13　目標越冬前茎数1,000本／㎡時の積算気温と必要は種粒数の関係
（出芽率90％）

③ **目標のは種期とは種量**

以上のことから、過去10年間の日平均気温３℃以上の積算気温を基にして道北地域における目標のは種期を表６のとおり示した。

表６　道央地域における「きたほなみ」のは種適期とは種量

地域区分	市町村	アメダス地点	10カ年平均値より設定したは種期別は種量			
			適期は種		晩播※	
			は種量	100～140粒／㎡	は種量	140～255粒／㎡
上川北部	美深町	美深	9／10～9／15		9／16～9／23	
	名寄市	名寄	9／9～9／15		9／16～9／22	
	士別市	士別	9／9～9／15		9／16～9／23	
上川中部	比布町	比布	9／10～9／16		9／17～9／24	
	旭川市	旭川	9／12～9／18		9／19～9／26	
上川南部	美瑛町	美瑛	9／8～9／14		9／15～9／22	
	富良野市	富良野	9／11～9／17		9／18～9／25	
留萌	羽幌町	羽幌	9／19～9／25		9／26～10／3	
	留萌市	留萌	9／19～9／25		9／26～10／3	
平均			9／12～9／18		9／19～9／26	

※晩播はやむを得ず晩播となってしまった場合やは種機が４～５kg／10aは種に対応していない場合に限る。

４）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

これまで、道東では凍上による断根や生育不良と同時に、過繁茂を避けるためには、越冬前葉数は５葉（４～６葉）で越冬させることが望ましく、下記の予測式をもとには種から11月15日までの積算気温で470℃（390～580℃）が必要とされていた。

「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℃未満は０とした）

y：越冬前の推定主茎葉数（枚）

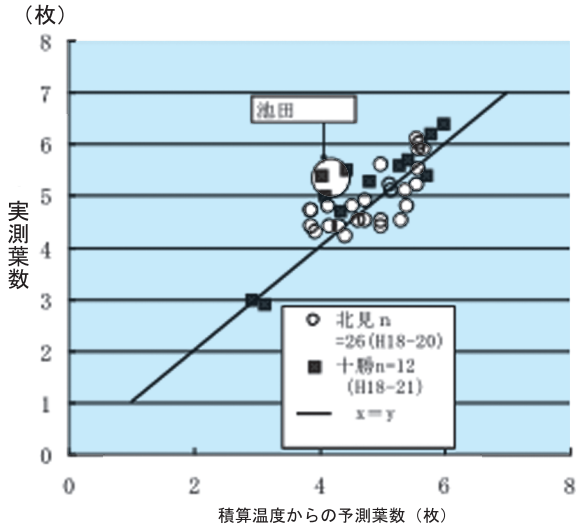


図14　予測式による葉数と実測葉数

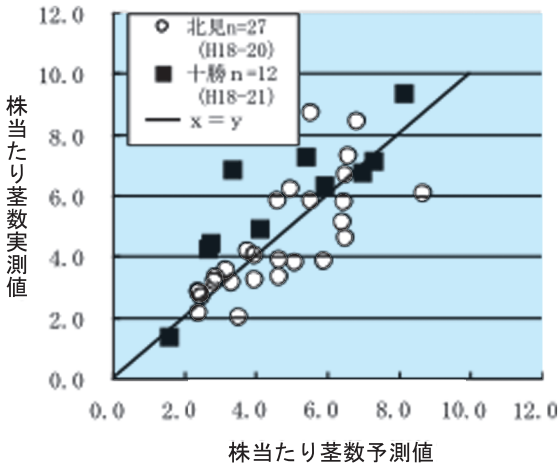


図15　予測による株当たり茎数と実測茎数

道東各地で予測式による葉数・１株茎数と実測値を比較すると、ほぼx＝yの関係にあり、越冬前の目標葉数とは種期の設定は従来どおりの５葉（４～６葉)、積算気温で470℃（390～580℃）と設定した（図14・15)。

②　越冬時の目標茎数

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／㎡を超えると倒伏が顕著に増加し、900本／㎡以下であれば土壌の窒素供給力が非常に高い池田町の事例を除いて、ほとんど倒伏は発生しなかった（図16)。

越冬前茎数と製品収量には関係が見られず、越冬前茎数が370本／㎡程度でも減収はなく、起生期以降の施肥管理で収量をコントロールすることが可能であることを示唆している（図17)。

以上の結果から、越冬前の必要茎数を倒伏を招かないことを重視して370～900本／㎡とした。

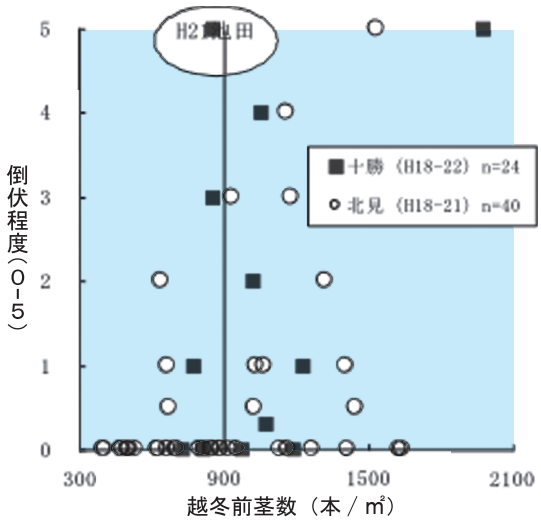


図16　越冬前茎数と倒伏の関係

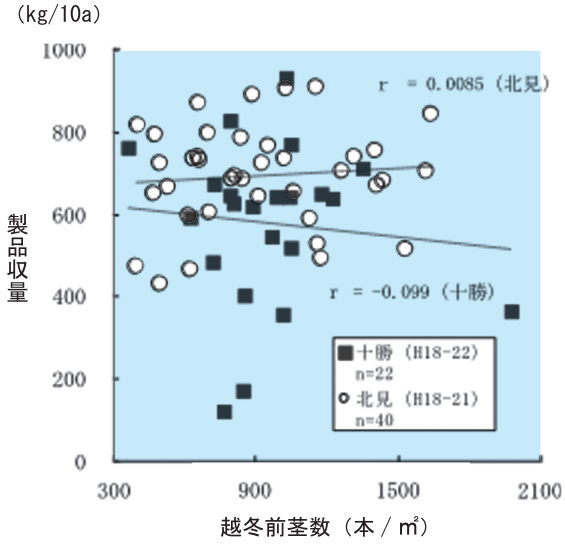


図17　越冬前茎数と製品収量の関係

③　目標のは種期とは種量

は種適期についてはこれまでと同様に、過去10年平均で11月15日までの積算気温が470℃（580～390℃）になった日である（表７)。

これまで「きたほなみ」の道東における適期のは種量は出芽率90％として200粒／㎡としていたが、過繁茂による倒伏を回避するために、は種量を140粒／㎡に設定した。ただし、土壌タイプにより出芽率が低下する事例が認められている（表８)。また、は種時に土壌水分が高い場合などは出芽率が低下するおそれがある。このように、土壌タイプや圃場条件によって出芽率は変動するので、出芽率が90％を下回ることが予想される場合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７　道東におけるは種適期とは種量の設定

地　帯	場所	は種適日	項目	最暖年 ↓ 越冬前茎数 900本／㎡以下目標	最寒年 ↓ 越冬前茎数 370本／㎡以上目標
十勝山麓	新得	９月22日	積算気温（℃）	538	433
			予測茎数／株	6.8	3.6
			は種量（粒／㎡）	148	114
十勝中央	芽室	９月21日	積算気温（℃）	534	417
			予測茎数／株	6.6	3.3
			は種量（粒／㎡）	151	126
十勝沿海	大樹	９月21日	積算気温（℃）	530	420
			予測茎数／株	6.5	3.3
			は種量（粒／㎡）	154	124
オホーツク北部	滝上	９月18日	積算気温（℃）	542	429
			予測茎数／株	6.9	3.5
			は種量（粒／㎡）	145	117
オホーツク内陸	境野	９月18日	積算気温（℃）	553	398
			予測茎数／株	7.3	2.9
			は種量（粒／㎡）	136	144
オホーツク沿海	網走	９月28日	積算気温（℃）	545	415
			予測茎数／株	7.0	3.2
			は種量（粒／㎡）	142	128

注１）積算気温は11月15日から逆算しては種適日までの３℃以上の積算値
注２）出芽率は90％として設定
注３）最暖年、最寒年は過去10年の極値
注４）は種適日は10年平均で積算気温が470℃になった日

表８　土壌タイプと出芽率

地帯	土壌タイプ	圃場数	平均出芽率（％）
十勝	乾性火山性土	6	92
	湿性火山性土	6	80
	沖積土	3	86
北見	漆色黒ボク土	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

⑸　「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きた。平成26～27年に、

収量と子実蛋白含有率の目標（表９）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。

表９　「ゆめちから」の収量目標

項　　目	指　　標	備　　考
収　　量	600kg／10a	570～640kg／10a程度の収量が期待できる
タンパク	14.0%	13.0～15.5%の範囲を逸脱しないこと

１）越冬前の目標葉数

「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）、越冬前の生育目標は、**道央・道北６葉以上、道東５葉以上**と設定するのが適当であった。

また、目標葉数の下限の確保に必要なは種後の有効積算気温（３℃以上、11／15まで）は、図18の予測式から、**道央・道北590℃**、**道東480℃**で、これらを確保できる時期がは種適期の晩限とされた。

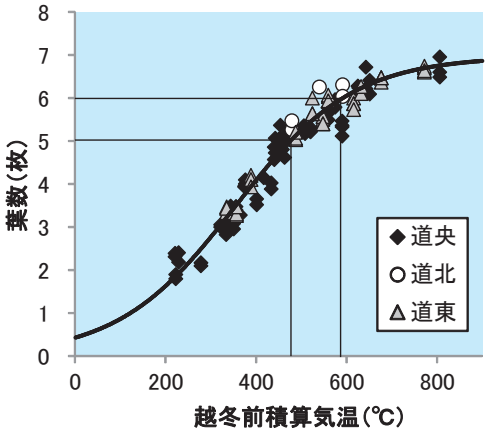


図18　越冬前積算気温と葉数の関係（ゆめちから）

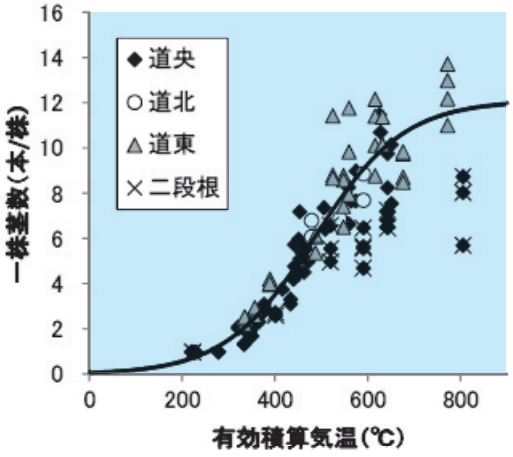


図19　越冬前積算気温と１株茎数葉数の関係

２）越冬前目標茎数

目標越冬前茎数設定のために目標穂数を検討した。収量は穂数が多いほど増加するが、頭打ちとなった。倒伏を考慮すると、収量600kg／10a達成に要する穂数は**道央・道北で580本／㎡**、**道東で530本／㎡**であった（図20）。

また、目標穂数に相当する目標起生期茎数、目標起生期茎数に相当する目標越冬前茎数は、**道央・道北で1,300本／㎡－1,500本／㎡**、**道東では1,200本／㎡－1,000本／㎡**と設定された（図21、22）。

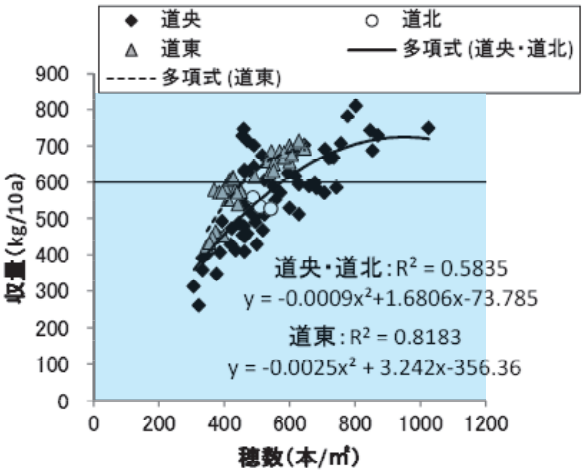


図20　穂数と収量（ゆめちから）

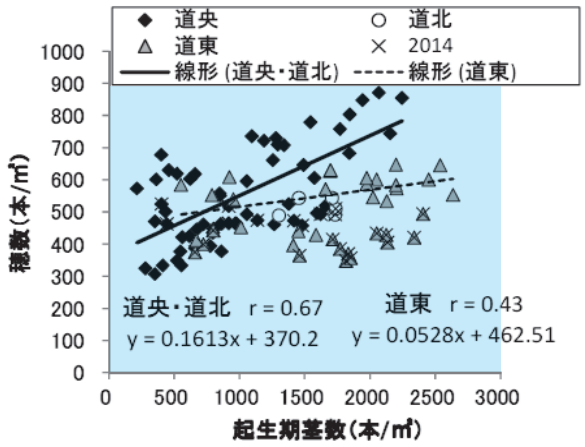


図21　起生期茎数と穂数（ゆめちから）

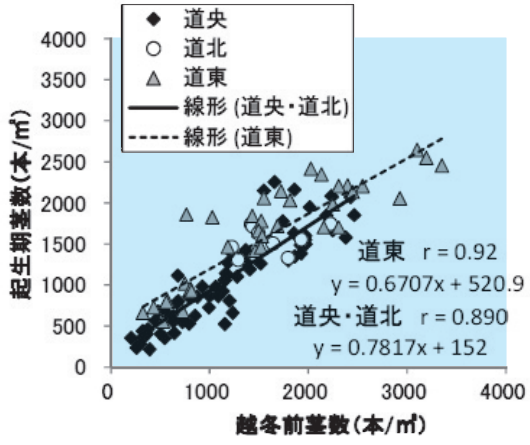


図22　越冬前茎数と起生期茎数（ゆめちから）

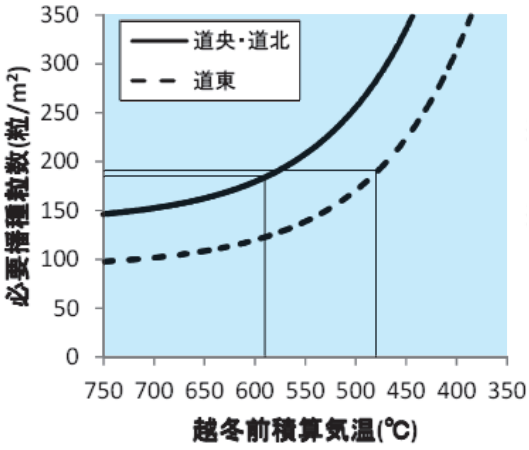


図23　越冬前積算気温とは種粒数（ゆめちから）

3）目標のは種期とは種量

目標越冬前茎数に必要な株数を計算し、発芽率90％として必要は種粒数を算出した（図23）。道央・道北の590℃（６葉）、道東の480℃（５葉）に該当するは種粒数はいずれの地域も**180～200粒／㎡**であった。なんらかの条件で晩播せざる得ない場合のは種量は、積算気温500～590℃（道央・道北）、430～480℃（道東）の確保が可能であれば**200～255粒／㎡**、困難な場合は**340粒／㎡**とする（表10、11）。

表10　道央・道北地域の「ゆめちから」のは種期別は種量の目安

月		9　月																		
日		～12日	13日	14日	15日	16日	17日	18日	19日	20日	21日	22日	23日	24日	25日	26日	27日	28日	29日	30日
時　期		播種適期							晩　播											
越冬前積算気温℃		590℃以上							500～590℃									500℃未満		
播種粒数 粒/㎡		180 ～200 粒							200～255 粒									255～340粒		
石狩	恵庭島松	～9/19								9/20～25										
	新篠津	～9/20									9/21～26									
空知	長沼	～9/20									9/21～26									
	深川	～9/16							9/17～22											
上川北部	名寄	～9/12			9/13～17															
	士別	～9/13				9/14～19														
上川中部	比布	～9/14					9/15～19													
	旭川	～9/16							9/17～20											
上川南部	美瑛	～9/12			9/13～17															
	富良野	～9/15					9/16～20													
留萌中部	羽幌	～9/22												9/23～28						
留萌南部	留萌	～9/22												9/23～28						

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

表11　道東地域の「ゆめちから」のは種期別は種量の目安

月		9　月												10月	
日		～19日	20日	21日	22日	23日	24日	25日	26日	27日	28日	29日	30日	1日	2日
時　期		播種適期						晩　播							
越冬前積算気温℃		480℃以上						430～480℃					430℃未満		
播種粒数 粒/㎡		180 ～200 粒						200～255 粒					255～340粒		
十勝山麓	上士幌	～9/20		9/21～24											
	鹿追	～9/23					9/24～27								
十勝中央	本別	～9/23					9/24～26								
	音更	～9/23					9/24～27								
	池田	～9/23					9/24～26								
	芽室	～9/23					9/24～27								
	更別	～9/23					9/24～27								
十勝沿海	浦幌	～9/25							9/26～29						
	大樹	～9/23					9/24～27								
網走内陸	境野	～9/19		9/20～22											
	美幌	～9/22				9/23～25									
	津別	～9/21			9/22～25										
	北見	～9/24						9/25～28							
網走沿海	常呂	～9/26								9/27～29					
	網走	～9/29												9/30～10/2	
	小清水	～9/25							9/26～29						

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

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（2011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ところでは概ね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晩限から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／㎡	1　越冬前の茎数は1,000本／㎡程度、起生期茎数800～1,300本／㎡、穂数700本／㎡以下を目標とする。 とする。 2　晩播では、は種量を255粒／㎡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４－６－０－４　kg／10a （基肥－起生期－幼形期－止葉期）とする。	1　総窒素施用量は、子実タンパク含有率を改善するために「ホクシン」より最大４kg／10a程度増加する。 2　台地土の施肥体系は４－６－４－４（基肥－起生期－幼穂形成期－止葉期、各kg／10a）とする。その他の土壌では、起生期茎数が800本／㎡未満の場合は幼穂形成期に最大４kg／10a程度増肥し、同じく1,300本／㎡以上の場合は起生期の追肥量を４kg／10a程度減肥する。 3　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、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、出穂期の葉色が50以上では子実タンパク含有率が基準値以上となる可能性が高いため開花後の追肥は行わない。 4　「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	北海道農作物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もある。

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5.7～6.5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、 ・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 は種晩限から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／㎡	1　越冬前の茎数は1,000本／㎡程度確保する。 2　晩播では、は種量を255粒／㎡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	（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	北海道農作物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もある。

道東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	道東（十勝、網走）	
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、網走ではね９月19～28日頃 ・網走内陸の秋期の気象条件が比較的厳しいところでは概ね９月16～20日頃 ・網走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を準ずる	1　11月15日を起日とした日平均気温３℃以上の日を遡って積算する（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晩限から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粒／㎡	1　倒伏を招かないための越冬前茎数を900本／㎡以下とする。 2　やむを得ず晩播となる場合も、は種量を255粒／㎡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	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壌無機態窒素診断により求め、２～12kg／10aとする。 起生期の茎数が1,000本／㎡以上の場合は、原則としてAの全量を幼穂形成期に追肥し、1,000本／㎡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1,000本／㎡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）。 例：起生期茎数が1,000本／㎡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。

項　　目	実　施　方　法	備　　考
	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。 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／㎡を超える場合には、特に倒伏に留意する。 また下層土等からの後期窒素供給が予想される土壌条件では止葉期以降の窒素追肥は行わない。	１）止葉期の窒素吸収量（kg／10a） ＝0.0004×（止葉期の上位茎数、本／㎡）×（葉色値、SPAD）－1.2を求める。 ２）成熟期の窒素吸収量（kg／10a） ＝0.58×（止葉期の窒素吸収量、kg／10a）＋0.6　を求める。 ３）成熟期の目標窒素吸収量（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） ＝｛(成熟期の目標窒素吸収量、kg／10a）－（成熟期の窒素吸収量、kg／10a)｝／0.7を求める。
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　「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もある。

「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」	
種子の予措	通常栽培に準ずる	１．紅色雪腐病の防除（種子消毒）を行う。
圃場の選定	耕起・砕土・整地は不要。欠株や雑草の少ない大豆圃場を選定する。	１．土壌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／㎡程度（9.5～10.5kg／10a）を目安とする。	１．越冬前の茎数1000本／㎡程度、起生期茎数1400～1800本／㎡程度、穂数700本／㎡以下を目標とする。
は種方法	ブロードキャスタ、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／㎡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／㎡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．前作大豆の茎莢（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／㎡（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／㎡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4Nkg／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、3Nkg／10a程度増肥する(上限は9kgN／10a程度)。 ③　止葉期に6Nkg／10aの追肥、または止葉期に3Nkg／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、低アミロ小麦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。

道東地域の「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	道東地域	
品　　種	キタノカオリ	
は種期および は種量	は種適期：９月20日前後 は種量：255粒／㎡ （晩播：340粒／㎡）	①　主茎葉数を５～5.5葉で越冬できるようは種する。（従来の品種と同様） ②　秋の積算気温の比較的低い十勝の山麓・沿海、網走の多雪地帯でははは種をはやめる必要がある。
窒素施肥法	総窒素施肥量は熱水抽出性窒素をもとに本成績で提示した表Ⅲ－19、表Ⅲ－20により決定する。 ①　基肥は「ホクシン」と同様に４kgN／10a程度を施用する。 ②　起生期に８kgN／10aを上限として施肥し、残分を幼穂形成期～止葉期に施肥するが、幼穂形成期の方が増収・子実蛋白含有率上昇効果は大きい。 ③　開花期以降の尿素の葉面散布は子実蛋白含有率を上昇させるためおこなう。	①　泥炭土、土壌窒素量に較べて窒素吸収量が著しく多くなる十勝の沖積土の一部、野菜作付け後作、は種前の多量な有機物の施用圃場では土壌診断による総窒素量の推定ができない。 ②　窒素を増肥・追肥すると成熟期が０～２日程度遅れる。 ③　尿素２％溶液の３回散布で子実蛋白含有率はおよそ0.8％上昇する。散布に際しては濃度障害を避けるため晴天時の日中は避ける。 ④　晩播で起生期～幼穂形成期の窒素を増肥しても、収量・子実蛋白含有率の増加効果が小さいため、増肥しない。
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。
収　　穫（品質）	「ホクシン」に比べα－アミラ－ゼ活性が高まりやすく、低アミロ小麦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５～８日遅い。

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
適応地帯	全　　道	
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／㎡ （発芽率90％と仮定） 晩播①200～255粒／㎡ 晩播②255～340粒／㎡	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４kg／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、止葉期葉色道東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３kg／10aにつきタンパクがおよそ１point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1.55point、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の黄化は施肥以外の要因（土壌物理性不良、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

最近、雑草害が見られる圃場は少ない傾向にあるが、まだ連作圃場等では雑草の発生が目立つ。特に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。スズメノカタビラは、依然として圃場に良く見受けられる。農道から圃場周囲へ進入している例が多く、日頃から農道の雑草も除草することが大切である。

⑴　雑草の被害は無視できない

1）雑草が小麦に与える害としては様々のものがある（図24）。

2）この結果、雑草が収量に及ぼす影響は極めて大きい（図25）。

3）生育停滞による粒の充実不良や病害虫の発生による被害粒の発生など品質の低下も大きい。

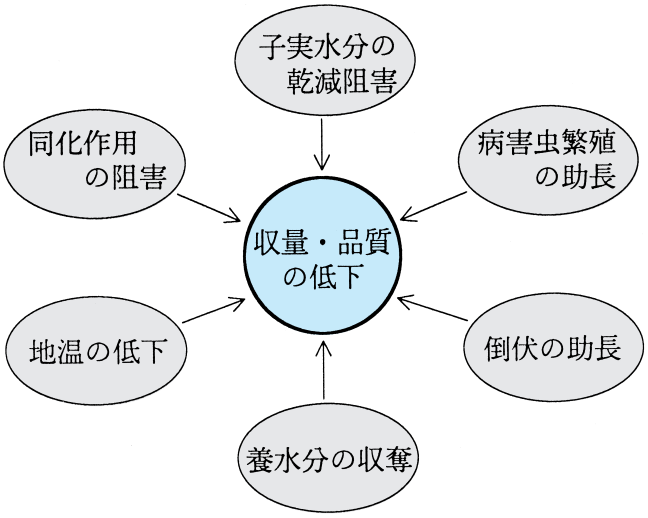


図24　雑草が小麦に与える悪影響

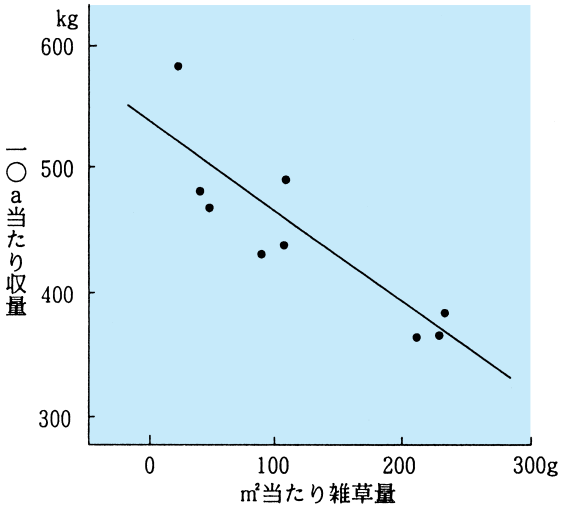


図25　雑草発生量と小麦の収量との関係
（平野ら　1970年）

⑵　薬剤防除の前に、雑草の発生を耕種的に抑えることが重要

1）連作をするとイネ科や越年雑草など雑草の種類や発生量が多くなるとともに、多年生のような難防除の雑草が増えてくるので、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が抑制されるので、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12　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
	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
網　走	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
	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
十　勝	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	イヌビユ	20種
		本数	18.1	15.3	6.1	5.7	1.5	52.1
上　川	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

(3)　除草剤の使用

雑草対策として適正な輪作を行うことが、除草剤も最小限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、適応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として、全面土壌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。

麦　類

区分	商品名〔試験番号〕（指導参考年次）	有効成分名及び含有量（%）	使用方法及び使用時期、10a当たり使用量				主な対				
			秋まき小麦	春まき小麦	大麦	えん麦	シロザ	タデ類	ハコベ	ナズナ	スカシタゴボウ
①耕起前雑草茎葉散布				（注：対象雑草の多年生イネ科はシバムギ・レッドトップを示す。）							
多年生雑草	クサトリキング［WOC－01］－H10、18、20	グリホサートイソプロピルアミン塩　41%	耕起前まで（雑草生育期草丈30cm以下）250～500ml（水量25～100L）								
	サンフーロン液剤［AK－01］－H17		耕起７日前まで（雑草生育期）500～750ml								
	サンダーボルト007［NH－007フロアブル］－H18	グリホサートイソプロピルアミン塩　30.0%ピラフルフェンエチル　0.16%	耕起前（雑草生育期）500～1000ml								
	タッチダウンiQ［ZK－122］－H17、18	グリホサートカリウム塩　44.7%	通常散布 耕起３日以前（雑草生育期）500～750ml								
			少水量散布 耕起３日以前（雑草生育期）500～750ml（水量25～50L）								
	ブロンコ［Mon－93A］－H16、17、18	グリホサートアンモニウム塩　33%	通常散布 耕起７日以前（雑草生育期）250～500ml								
			少水量散布 耕起７日以前（雑草生育期）250～500ml（水量25～50L）								
	ラウンドアップマックスロード［NC622］－H21	グリホサートカリウム塩　48%	耕起前・雑草生育期200～500ml（水量25～100L）								
②全面土壌散布				（注：対象雑草の多年生イネ科はシバムギ・レッドトップを示す。）							
一年生雑草	カイタック乳剤［PL－10］－H７	ペンディメタリン　15%リニュロン　10%	は種直後～は種後（雑草発生前）300～400ml						○	○	
	カイタック細粒剤F［PL－10］－H８	ペンディメタリン　1.5%リニュロン　1.0%	は種直後～は種後（雑草発生前）３～５kg						○	○	
	ガレース乳剤［RSH－44］－H４、12、18、23	ジフルフェニカン　3.7%トリフルラリン　37%	は種後～出芽前（雑草発生前）200ml	は種後～出芽前（雑草発生前）200～250ml			○	○	○	○	○
			小麦出芽後～出芽揃期（雑草発生前）150～250ml								
			土壌兼雑草茎葉散布 麦の１～３葉期（雑草発生前～発生始期）100～150ml	小麦１～３葉期（雑草発生前～発生始期）100～150ml							

象　雑　草				毒性	使用回数	使　用　上　の　注　意　事　項
ギシギシ類	一年生イネ科	多年生イネ科	スズメノカタビラ			
		○			3	（各薬剤共通） 1．多年生イネ科雑草が15cm以上に再生してから散布する。 2．本剤は展着剤を加用しない。 3．散布後一定時間降雨のない日に散布する（剤によって１～６時間）。 4．周辺の作物に薬液がかからないよう注意するとともに、ドリフト低減ノズル（ラウンドノズル等）の使用が望ましい。 （少水量散布） 1．専用ノズルを使用する。
		○			1	
		○			2	
		○			1	
		○				
		○			1	
		○				
		○			3	
	○		○		1	1．砂土系で透水性のよい圃場や、多量の降雨が続く時期の散布は、薬害の恐れがあるので使用を避ける。 2．雑草が大きくなると効果が劣るので、雑草の発生前か発生始期に散布する。 3．重複散布は薬害の恐れがあるので、散布ムラがないよう均一に散布する。
	○		○		1	
	○		○		1	1．砂土および過湿の透水不良圃場での使用を避ける。 2．一過性の白斑を生じることがある。 3．自動車、作業衣に付着すると、変色、着色する恐れがあるので注意する。 4．スズメノカタビラは生育が進むと効果が劣る（麦の１～３葉期散布の場合）。 5．イヌカミツレが多発する圃場では使用基準の範囲内で高薬量で使用する。

区分	商品名〔試験番号〕（指導参考年次）	有効成分名及び含有量（%）	使用方法及び使用時期、10a当たり使用量				主な対				
			秋まき小麦	春まき小麦	大麦	えん麦	シロザ	タデ類	ハコベ	ナズナ	スカシタゴボウ
②全面土壌散布（つづき）			（注：対象雑草の多年生イネ科はシバムギ・レッドトップを示す。）								
一年生雑草	ガレースG〔RSH－44〕－H14、18	ジフルフェニカン 0.15% トリフルラリン 2.0%	は種後～出芽前（雑草発生前） 4～5kg	は種後～出芽前（雑草発生前） 4～5kg			○	○	○	○	○
	バンバン乳剤〔NC－613〕－H22	エスプロカルブ 60% ジフルフェニカン 1.5%	は種後～小麦2葉期（雑草発生揃期まで） 300～400ml				○	○	○	○	○
	クリアターン乳剤〔KUH－901〕－H7	ベンチオカーブ 50% ペンディメタリン 5% リニュロン 7.5%	は種後（雑草発生前） 400～600ml						○	○	○
	クリアターン細粒剤F〔KUH－901〕－H9	ベンチオカーブ 8% ペンディメタリン 0.8% リニュロン 1.2%	は種直後～は種後（雑草発生前） 4～5kg						○	○	○
	ゴーゴーサン乳剤〔ANK－553〕－S57、63、H元、H2、17、18、19	ペンディメタリン 30%	は種後～麦2葉期（雑草発生前～イネ科雑草1葉期まで） 300～400ml	は種後～出芽前（雑草発生前～イネ科雑草1葉期まで） 300～400ml	は種後（雑草発生前） 300～400ml				（秋まき小麦） ○	○	○
				出芽前～麦2葉期（雑草発生前～イネ科雑草1葉期まで） 300～500ml			（春まき小麦） ○	○	○	○	
	ゴーゴーサン細粒剤F〔ANK－553〕－S63、H3	ペンディメタリン 2%	は種後（雑草発生前） 6kg	は種後（雑草発生前） 5～6kg					（秋まき小麦） ○	○	○
							（春まき小麦） ○	○	○		
	ボクサー〔SYJ－100〕－H17、23、25、28	プロスルホカルブ 78.4%	は種後～麦2葉期まで（雑草発生前～雑草発生始期） 400～500ml（水量25～100L） 春まき小麦品種の初冬まき栽培 春期小麦4葉期まで（雑草発生始期まで） 400～500ml	は種後出芽前～出芽揃期（雑草発生前～雑草発生始期まで） 400～500ml	は種後～出芽揃期（雑草発生前～発生始） 500ml				（秋まき小麦） ○	○	
							（春まき小麦） ○	○	○	○	
								（春まき小麦品種の ○	○		
							（秋まき大麦） ○	○	○	○	
	ガルシアフロアブル〔HSW－062〕－H22	インダノファン 10% ジフルフェニカン 4%	は種後出芽前（雑草発生前） 150～250ml				○	○	○	○	
			出芽直前～小麦3葉期（雑草発生前～発生始期） 100～200ml	小麦1～3葉期（雑草発生始） 200ml							

象　雑　草				毒性	使用回数	使　用　上　の　注　意　事　項
ギシギシ類	一年生イネ科	多年生イネ科	スズメノカタビラ			
	○		○		1	1．麦の葉身に一過性の白斑を生じることがある。 2．イヌカミツレが多発する圃場では使用基準の範囲内で高薬量で使用する。
	○		○		1	1．麦の葉身に一過性の白斑を生じることがある。 2．イヌカミツレが多発する圃場では使用基準の範囲内で高薬量で使用する。
	○		○		1	1．砂土系で透水性のよい圃場や、多量の降雨が続く時期の散布は、薬害の恐れがあるので使用を避ける。 2．キク科には効果が劣る。
	○		○		1	1．砂土系で透水性のよい圃場や、多量の降雨が続く時期の散布は、薬害の恐れがあるので使用を避ける。 2．土壌が乾燥している場合は効果が劣るので、土壌が適度の水分の時に散布する。 3．重複散布は薬害の恐れがあるので、散布ムラがないよう均一に散布する 4．葉身に白斑点が生じることがある。 5．ツユクサには効果が劣る。
	○		○		1	1．排水不良の圃場や多量の降雨が予想される時は使用を避ける。 2．雑草の生育が進むと効果が低下するので、雑草の発生前から発生始期に散布する。 3．スズメノカタビラに対しては低薬量では除草効果が劣る場合がある。 4．ツユクサ、キク科雑草に効果が劣る。 5．後作物としてかぼちゃ等のうり科やほうれんそう、そばを作付けると生育が抑制することがあるので避ける。
	○		○			
	○		○		1	1．排水不良の圃場や多量の降雨が予想される時は使用を避ける。 2．土壌が乾燥している場合は効果が劣るので、土壌が適度の水分の時に散布する。 3．雑草の生育が進むと効果が低下するので、雑草の発生前から発生始期に散布する。 4．重複散布は薬害の恐れがあるので、散布ムラがないよう均一に散布する。 5．ツユクサ、キク科雑草に効果が劣る。 6．後作物としてかぼちゃ等のうり科やほうれんそう、そばを作付けると生育が抑制することがあるので避ける。
	○					
	○		○		2	1．小麦の葉身に白斑が生じる場合があるが、速やかに回復する。 2．排水不良の圃場や多量の降雨が予想される時は使用を避ける。 3．覆土が浅いと薬害を発生し易くなるので、覆土は3㎝程度とする。 4．春まき小麦品種の初冬まき栽培は、農薬登録上、秋まき小麦として取り扱われる。
	○		○			
初冬まき栽培）						
	○		○			
	○		○			1．麦の葉身に薬斑、葉の褐変、黄化等が生じる場合があるが、速やかに回復する。 2．排水不良の圃場や多量の降雨が予想されるときは使用を避ける。 3．覆土が浅いと薬害を生じやすくなるので、覆土は3㎝程度とする。
	○		○		1	1．麦の葉身に一過性の白斑を生じることがある。 2．イヌカミツレが多発する圃場では使用基準の範囲内で高薬量で使用する。 3．砂土及び過湿で排水不良圃場での使用を避ける。 4．水量70～100L／10aとする。 （春まき小麦は水量70L）

区分	商品名〔試験番号〕（指導参考年次）	有効成分名及び含有量（%）	使用方法及び使用時期、10a当たり使用量				主な対				
			秋まき小麦	春まき小麦	大麦	えん麦	シロザ	タデ類	ハコベ	ナズナ	スカシタゴボウ
②全面土壌散布（つづき）			（注：対象雑草の多年生イネ科はシバムギ・レッドトップを示す。）								
一年生雑草	ムギレンジャー［MBH－075］－H29	プロスルホカルブ 46.0% リニュロン 11.5%	は種後出芽前（雑草発生前） 300～600ml （水量25～100L）					○	○		
広葉雑草	ゲザガード50［プロメトリン］－S59	プロメトリン 50%	は種直後 150g						○	○	○
	ロロックス［リニュロン］－S40	リニュロン 50%	は種直後（雑草発生前～発生始期） 100～150g						○	○	○
イネ科雑草	トレファノサイド乳剤［トリフルラリン］－S63、H18、22	トリフルラリン 44.5%	は種後～小麦3葉期（イネ科雑草1葉期まで） 200～300ml	は種後（雑草発生前） 200～300ml							
	トレファノサイド粒剤2.5［トリフルラリン］－H5、18	トリフルラリン 2.5%	は種後 4～5kg	は種後（雑草発生前） 4～5kg							
③雑草茎葉散布			（注：対象雑草の多年生イネ科はシバムギ・レッドトップを示す。）								
一年生雑草	バンバン乳剤	全面土壌散布の項目参照									
	ボクサー	全面土壌散布の項目参照（麦の種類による使用時期の違いを確認のこと）									
	ガレース乳剤	全面土壌散布の項目参照（使用時期による使用量の違いを確認のこと）									
	ゴーゴーサン乳剤	全面土壌散布の項目参照（麦の種類と使用時期による使用量の違いを確認のこと）									
	ガリル水和剤［NC－362］－H10、16	ジフルフェニカン 4% IPC 30%	小麦1～2葉期 120～200g 小麦2～4葉期 200g	小麦1～3葉期 120～200g					○	○	○
	エコパートフロアブル［NH－9301］－H9、10、23、25	ビラフルフェンエチル 2%	小麦2～4葉期 50～75ml						○	○	○
			春期（雑草発生始期） 50～75ml （止葉抽出前まで） （収穫45日前まで）				○	○	○		
			※春まき小麦品種の初冬まき栽培春期、小麦止葉抽出前まで 50～75ml （広葉雑草4葉期まで） （収穫45日前まで）	小麦2～4葉期 50～100ml （広葉雑草2～4葉期） （収穫45日前まで）			○	○	○	○	
多年生雑草	MCPソーダ塩［MCP］－S37、H20、21	MCPAナトリウム塩 19.5%	麦の幼穂形成期（春） 300g （水量25～100L） （収穫45日前まで）	麦の5葉期（雑草生育初期） 200～300g （水量25～100L） （収穫45日前まで）	麦の5葉期（雑草生育初期） 300g （収穫45日前まで）		○	○	○	○	○

象雑草				毒性	使用回数	使用上の注意事項
ギシギシ類	一年生イネ科	多年生イネ科	スズメノカタビラ			
	○		○			1．少量散布（25～50L／10a）の場合は専用ノズルを使用する。 2．葉先の白化、折れ、枯れなどが生じる場合があるが、速やかに回復する。 3．砂壌土では黄化、生育抑制を生じる場合があるので、登録範囲内の低めの薬量で使用する。
					1	1．砂土系で透水性のよい圃場や、多量の降雨が続く時期の散布は、薬害の恐れがあるので使用を避ける。 2．雑草が大きくなると効果が劣るので、雑草の発生前か発生始期に散布する。
					1	1．砂土系で透水性のよい圃場や、多量の降雨が続く時期の散布は、薬害の恐れがあるので使用を避ける。
	○		○		2	1．砂土及び過湿の透水不良圃場での使用は避ける。
	○		○		2	1．砂土及び過湿の透水不良圃場での使用は避ける。 2．雑草発生前に散布する。 3．砕土・整地は土塊が出来るだけ細かくなるように丁寧に行う。 4．土壌が乾燥している場合は効果が劣るので、土壌が適度な水分の時に散布する。 5．重複散布は薬害の恐れがあるので、散布ムラがないよう均一に散布する。
	○	－	○		1	1．砂土および過湿の透水不良圃場での使用を避ける。 2．覆土が浅いと薬害の恐れがあるので、覆土は3㎝程度とする。 3．散布後、小麦の葉身に白斑が生じることがある。 4．スズメノカタビラは生育が進むと効果が低下するので、２葉期までに散布する。 5．低薬量で効果が劣る場合がある。（春まき小麦）
					2	（秋まき小麦） 1．雑草２～４葉期に有効であるが、雑草の生育が進むと効果が低下するので、使用時期を失しないように散布する。 2．越年した雑草には効果が劣る（春処理）。 3．展着剤は薬害を助長する恐れがあるので加用しない。 4．散布後白斑点を生じることがある。また、薬害の恐れがあるので小麦止葉の抽出前までに散布する。 5．緑肥用クローバをは種する場合は、本剤の散布後10日以降に行う。
						（春まき小麦、初冬まき栽培） 1．散布後に一過性の白斑を生じることがある。 2．生育の進んだ雑草に対する効果は劣る。 3．春まき小麦品種の初冬まき栽培は、農薬登録上、秋まき小麦として取り扱われる。
					1	1.　除草効果は、高温、晴天時で生育の盛んなときほど高いので、日中気温が20℃以上の好天日を選び散布する。 2.　越年草やタデ類などは、枯殺に至らない場合があるが、種子をつけないか、地面にはい生長しないことが多い。 3.　クローバ混播の場合は、クローバに薬害が生じるので、クローバ本葉の２葉期以降に散布する。 （少水量散布） 1.専用ノズルを使用する。

区分	商品名〔試験番号〕（指導参考年次）	有効成分名及び含有量（%）	使用方法及び使用時期、10a当たり使用量				主な対				
			秋まき小麦	春まき小麦	大麦	えん麦	シロザ	タデ類	ハコベ	ナズナ	スカシタゴボウ
③雑草茎葉散布（つづき）			（注：対象雑草の多年生イネ科はシバムギ・レッドトップを示す。）								
一年生雑草	バサグラン液剤（ナトリウム塩）［BAS－3510（Na）］－H1、18	ベンタゾン　40%	麦の幼穂形成期（春）（春生えのみ）100～150ml（収穫45日前まで）	小麦5葉期（雑草3～5葉期）100～200ml（収穫45日前まで）			○	○	○	○	○
広葉雑草	ハーモニー75DF水和剤［DPX－16］－H12.21	チフェンスルフロンメチル　75%	麦の幼穂形成期（春）7.5～10g（収穫45日前まで）	麦の3～5葉期 3～5g			○	○	○	○	○
			ギシギシ類 麦の幼穂形成期（春）3～5g（収穫45日前まで）								

象　雑　草				魚毒性・毒性	使用回数	使　用　上　の　注　意　事　項
ギシギシ類	一年生イネ科	多年生イネ科	スズメノカタビラ			
					1	1．散布後に降雨があると効果が劣るので、なるべく好天の続く見込みの時期に散布する。 2．シロザおよびタニソバに対しては低薬量では効果が劣ることがある。 3．雑草が大きくなると効果が劣る。 4．緑肥クローバをは種する場合は、本剤の散布後10日以降にする。
					1	1．散布液の飛散や流出によって有用植物に薬害が生ずることがないように十分注意して散布する。 2．本剤散布に用いた器具類は、タンクやホース内に薬液が残らないよう、使用後できるだけ早く専用の洗浄剤でよく洗浄し、他の用途に使用する場合薬害の原因にならないように注意する。 3．葉が変色することがある。 4．ギシギシ類に対して処理後３週間頃から抑制効果が現れるが、効果の完成に７～８週間かかる場合がある。
○						

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て糊にした時の粘りの程度で示す。「低アミロ」とは、穂発芽した小麦を糊にすると見られ、小麦のデンプンが壊れているため、健全な糊ができなくなった状態をさす。

アミロの低下は、成熟期前後の降雨により発生する。子実が吸水して、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醒めていくので、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の方法がある。フォーリングナンバー（FN）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」でも評価項目となっている。

図26と図27に、倒伏によってα-アミラーゼ活性が高まり、アミロ粘度が低下する結果を示した。良質小麦生産には倒伏は禁物である。

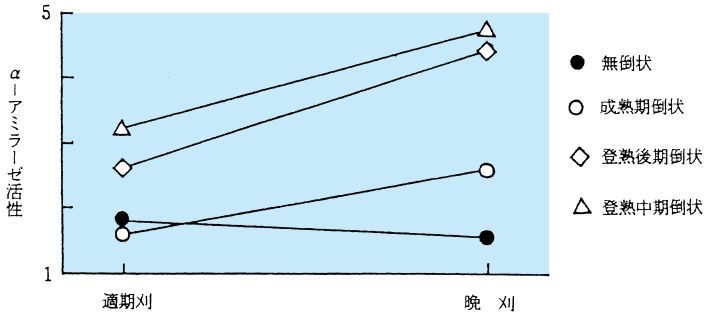


図26　時期別倒伏がα-アミラーゼ活性に及ぼす影響（1992年）

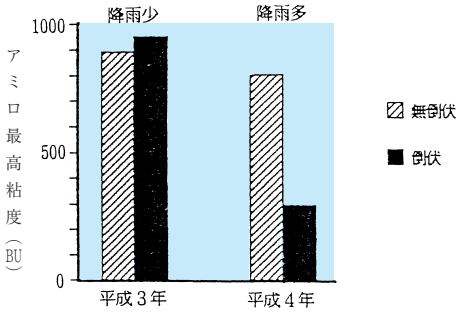


図27　倒伏がアミロ最高粘度に及ぼす影響

(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全く異なる。図28は好天年で、高温・少雨が続いた時である。α-アミラーゼ活性は成熟期以前はやや高いが、穂水分の減少とともに低下し、その後はほぼ一定の低い状態を維持している。低アミロの発生はない。

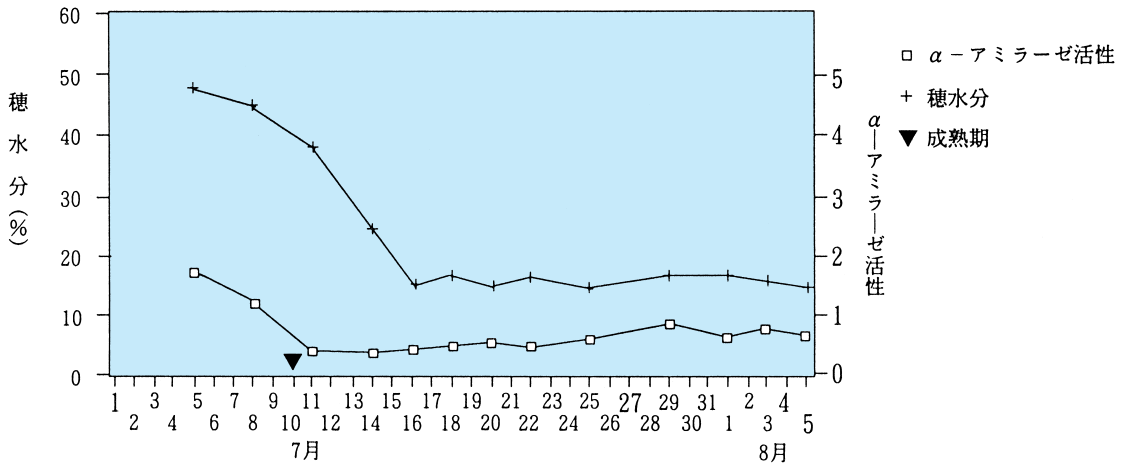


図28　無降雨条件における穂水分・α-アミラーゼ活性の推移
（中央農試　チホクコムギ1991年）

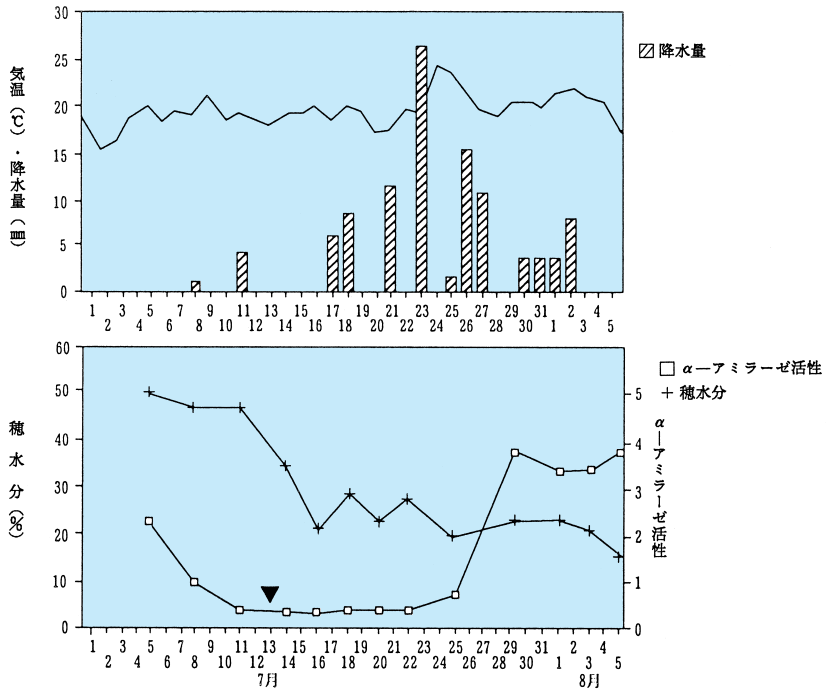


図29　自然条件における穂水分・α-アミラーゼ活性の推移
（中央農試　チホクコムギ1991年）

図29では成熟期直後に多少降雨があった。しかし、休眠が維持されており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った時点で連続した降雨にあい、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。

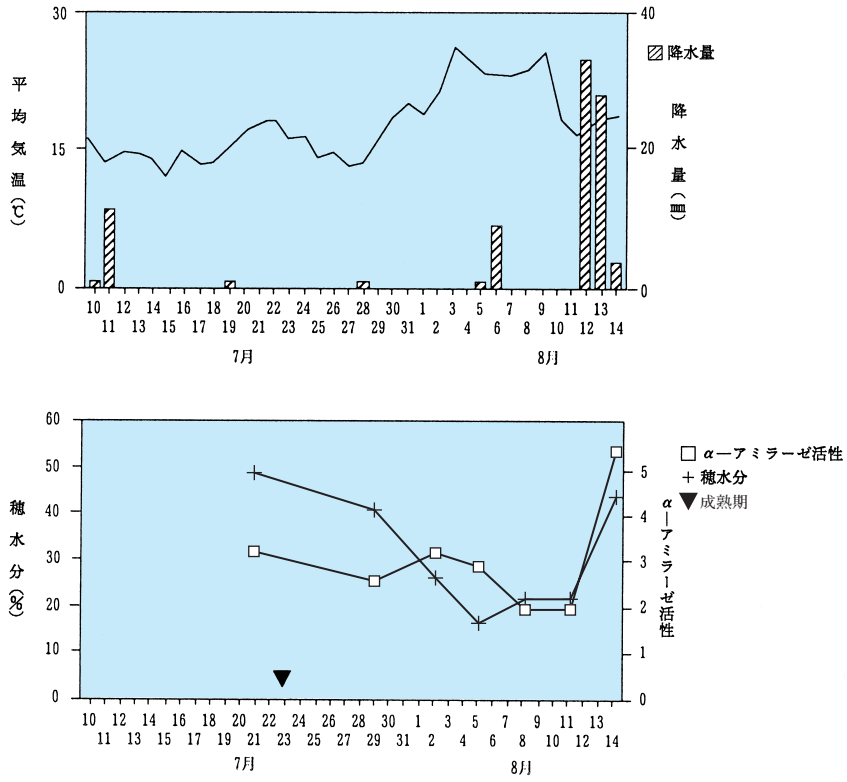


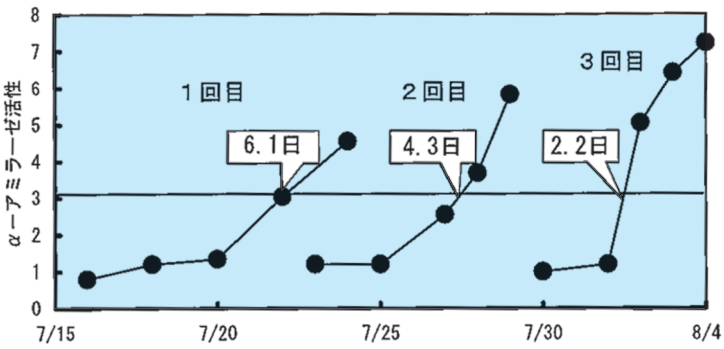
図30　自然条件における穂水分・α-アミラーゼ活性の推移
（十勝農試　1998年）

一方、図30は成熟期以前は雨が少ないが低温・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、平行して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小麦となっていた。

⑶　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31は平成17年に十勝農試で「ホクシン」に対して成熟後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４日の連続降雨で低アミロとなった。成熟期から２週間後に降雨処理を開始すると、２日の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）し易くなることが示されている。

平成17年の十勝は好天に恵まれた年で、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。



○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31　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日後の水分が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。適期収穫は非常に重要である。

⑷　「きたほなみ」の穂発芽耐性

図32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で見ると、「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。

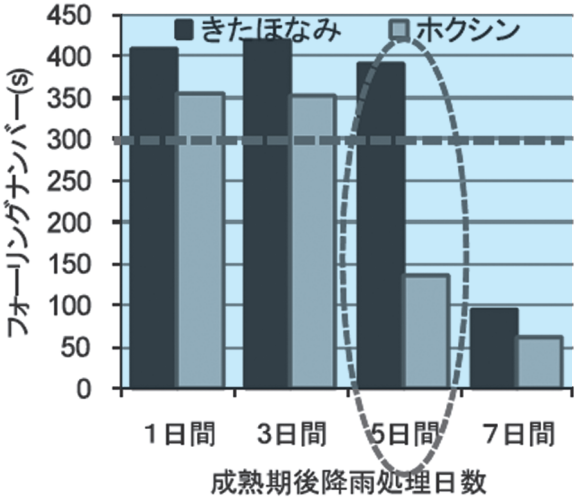


図32　成熟期後の人工降雨処理によるフォーリングナンバーの変化
（2006　北見農試）

⑸　『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混入しても、たくさんの良い小麦の品質を落としてしまう。倒伏した小麦はアミロが低下している可能性が高く、子実の充実も悪いので別刈りにし、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。

(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持ち出すことが先決となる。こうした場合は、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（数年に一度はこの方法も必要となることを心づもりしておく）。

3）収穫時期の天候は、年次変動が大きく、道央・道北と道東地域の差も見られる。今後も、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が、品質、収量を確保する上で重要である。

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日当たり１～２％減少すること（宮本、庵、奥村各報告）、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）ことを活用し、穂水分測定により収穫の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西川・長濱らにより体系化され、実証（十勝中部・檜山南部・東胆振地区農業改良普及センター）された。

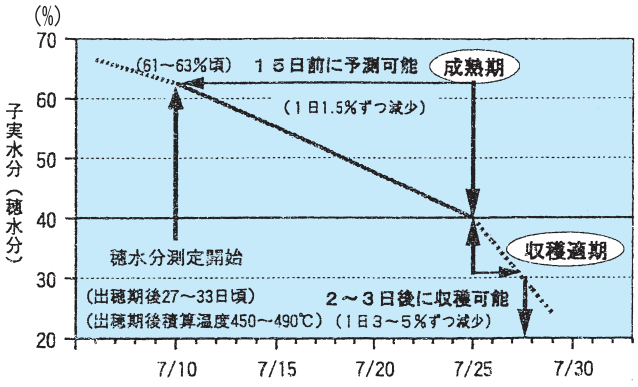
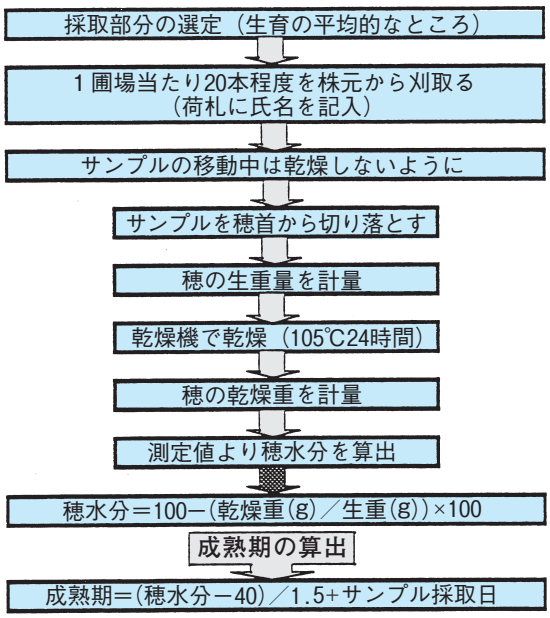
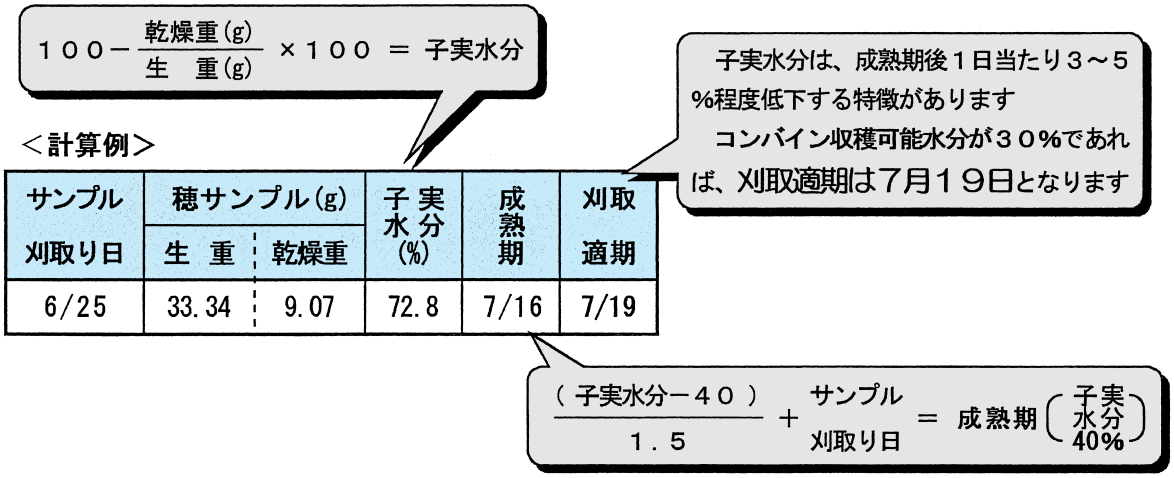


図33　成熟期及び収穫適期予測の模式図

小麦成熟期予測のための穂水分測定法の手順



○　測定値より子実水分を計算する



サンプル刈取り日	穂サンプル(g) 生　重	穂サンプル(g) 乾燥重	子実水分(%)	成熟期	刈取適期
6/25	33.34	9.07	72.8	7/16	7/19

本予測法を活用するに当たって以下の点に留意する。

1）本予測法は現場において出穂期後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することができる。なお、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行計画に役立つ。また、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）圃場内の生育にバラツキがある場合は、別刈りによる品質を確保するため、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必要がある。

5）本成績は「ホクシン」での成績である。

6）調査後、低温や日照不足の日が続くと、１日当たりの水分減少率が1.5%以下になる場合があるので、天候の状況を見て再調査を実施すると、より予測精度が高まる。

⑵　「きたほなみ」と「ゆめちから」の穂水分

平成21年に十勝農業改良普及センター課題解決研修の結果として、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結果が示された（図34・表13)。

「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（尚、H21年は登熟期間多雨年である)。

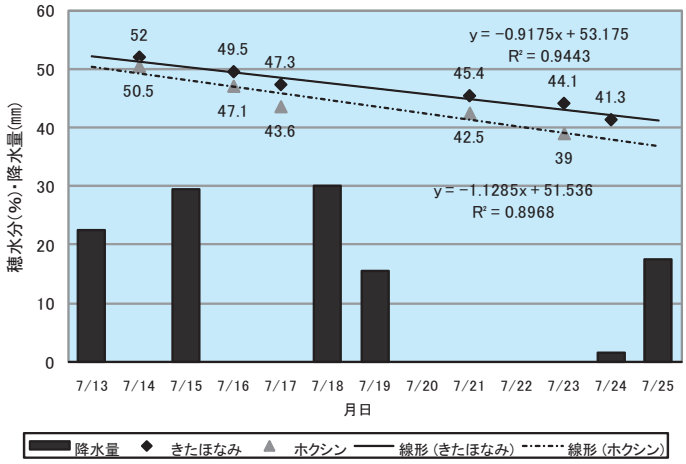


図34　「ゆめちから」および「きたほなみ」の１日当たりの穂水分低下率
（point／日・H21　十勝農試）

表13　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

一方、「ゆめちからの」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、以下のように示された。

・「ゆめちから」の穂水分は「きたほなみ」よりも低下しにくく、穂水分40%（成熟期）や穂水分30%（コンバイン収穫可能）までに低下するのに「きたほなみ」よりも日数を要した（図35）。

・登熟期間中の一日当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1.55point／日、　　「ゆめちから」で1.38point／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14）。

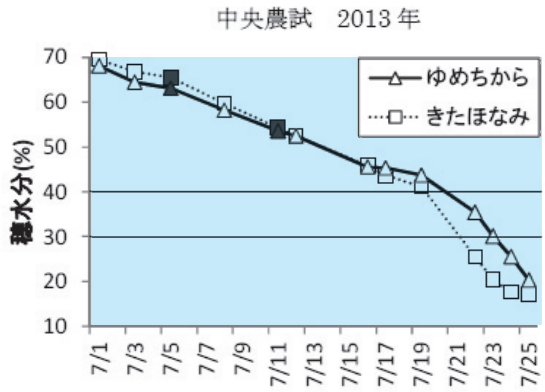


図35　品種別穂水分低下状況（中央農試）

表14　「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	
十勝	2013	ゆめちから	1.47	−0.11	2.47	−0.73
		きたほなみ	1.58		3.20	
	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」ー「きたほなみ」で求めた

⑶　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15）。

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36）。

表15　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℃－基準温度）≧有効積算気温

ゆめちから　出穂期＝　Σ（日平均気温℃－0.66℃）≧523.9℃（起点：融雪日）
　　成熟期＝　Σ（日平均気温℃－3.69℃）≧621.2℃（起点：出穂期）

きたほなみ　出穂期＝　Σ（日平均気温℃－0.04℃）≧596.0℃（起点：融雪日）
　　成熟期＝　Σ（日平均気温℃－2.71℃）≧647.1℃（起点：出穂期）

※　融雪日や出穂きなど、起点となる日は積算気温に含まない

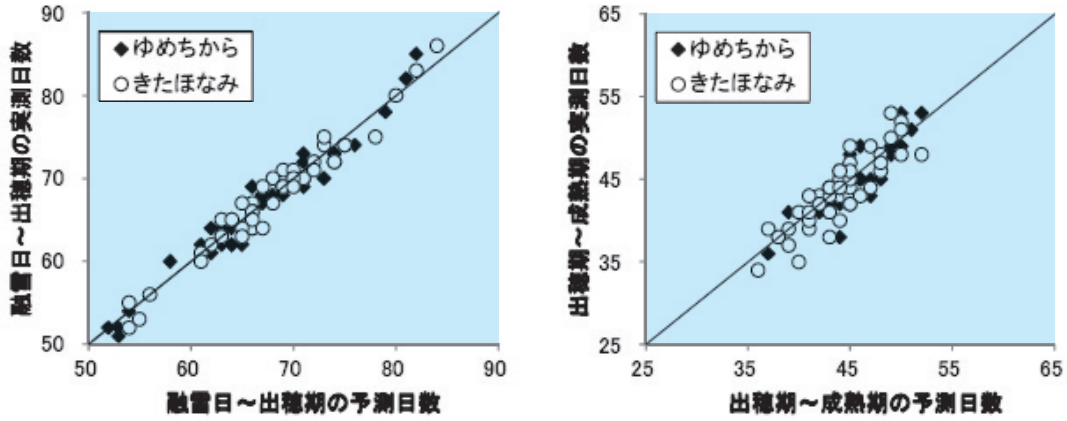


図36　各期間の予測日数と実測日数の比較（左：出穂期　右：成熟期）

※　このほか、小麦（「ホクシン」「チホクコムギ」）の適期収穫に関して次のような技術が開発されている。

1）フォーリングナンバーを用いた小麦収穫適期の推定（平成11年北海道指導参考）

小麦の登熟後期における粘度上昇（フォーリングナンバー値）が出穂期から積算温度と高い相関を示すことから、小麦の粘度が一定レベルに達する時期を予測する。

2）気象要因の解析に基づく低アミロ小麦の発生予測（平成11年北海道指導参考）

登熟期以降の気象要因が成熟期以降のアミログラム最高粘度に及ぼす影響を明らかにし、低アミロ発生時期の予測方法を明らかにした。

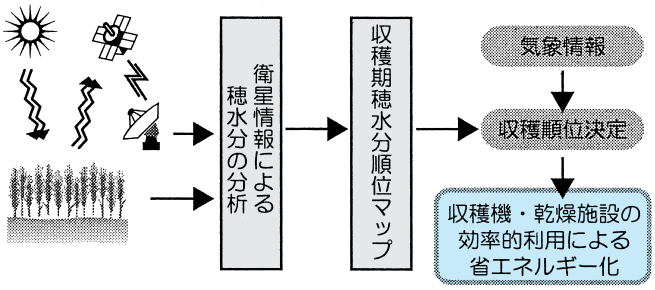
8　先端技術を活用した小麦適期収穫システムの開発（平成17年普及奨励）

本システムは大規模小麦栽培地帯において、先端技術（衛星画像、気象メッシュ情報など）を用い、全町的収穫作業の調節を行うことによりコンバインの効率的運用と乾燥費の低減を可能とした。本システムは次の技術で構成される。

1）収穫開始からおよそ１～２週間前（７月中旬）の衛星画像から高精度で生育の早晩を可能とした。

2）リモートセンシング画像から土壌分布図を作成し、これに標高や土壌の影響を組み込み、土壌環境から見た成熟期予測マップを作成した。

衛星を用いた小麦の穂水分低下順位の推定システム構成例



3）　気象ロボットの観測データに基づく気象メッシュ情報から、成熟期予測マップを作成した。これは他地域（空知、上川、網走）への適応性も高い。

4）　成熟期以降の降雨の状況や気温の推移をから低アミロ耐性を予測し、低アミロ小麦発生の危険性と収穫等の対応を設定した。

5）　以上の手法を統合した小麦適期収穫支援システムにより、統一尺度で収穫順位付けができ、コンバインの効率的運用が可能となった。

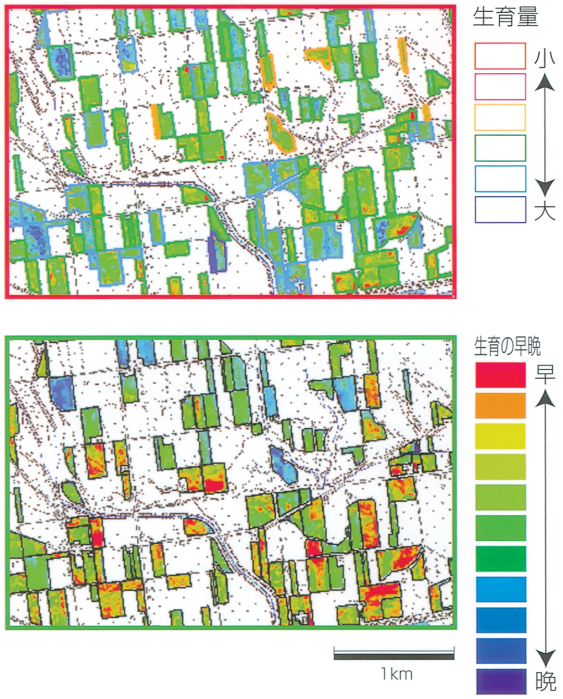


図37　撮影衛星画像による生育早晩マップ出力例（H16. 7. 18撮影）

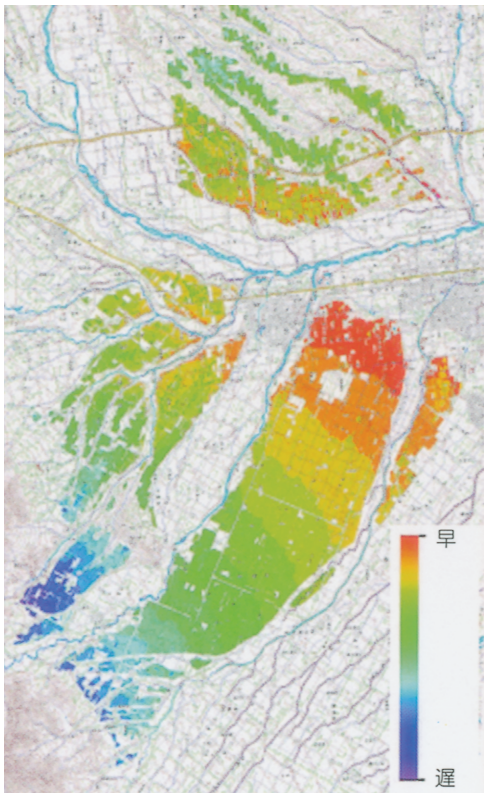


図38　土壌環境から見た成熟期予測マップの例（H16）

また、水分格差の小さい原料の受け入れにより、乾燥費（人件費＋燃油費）の低減が可能となった。

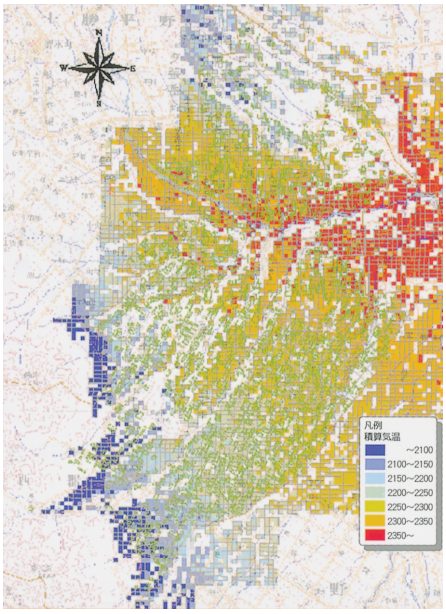


図39　気象メッシュ情報による成熟期予測マップの例（H16）

表16　低アミロ耐性による低アミロ小麦発生の危険性と収穫等の対応

	低アミロ耐性		
	1以上	0～1	0未満
低アミロ小麦の発生	ほとんど発生しない。	危険性がある。	危険性が高い（成熟期の2週間以降では低アミロ小麦と成らない場合も認められる。）
収穫等の対応	子実水分、低アミロ耐性（耐性値1は終日降雨1日にほぼ相当）と天気予報などを勘案して収穫時期を決める。	早期に収穫する。α-アミラーゼ活性のモニタリングを開始する。	受け入れ時にはα-アミラーゼ活性を測定する。正常麦とは仕分け収穫・乾燥を行う。

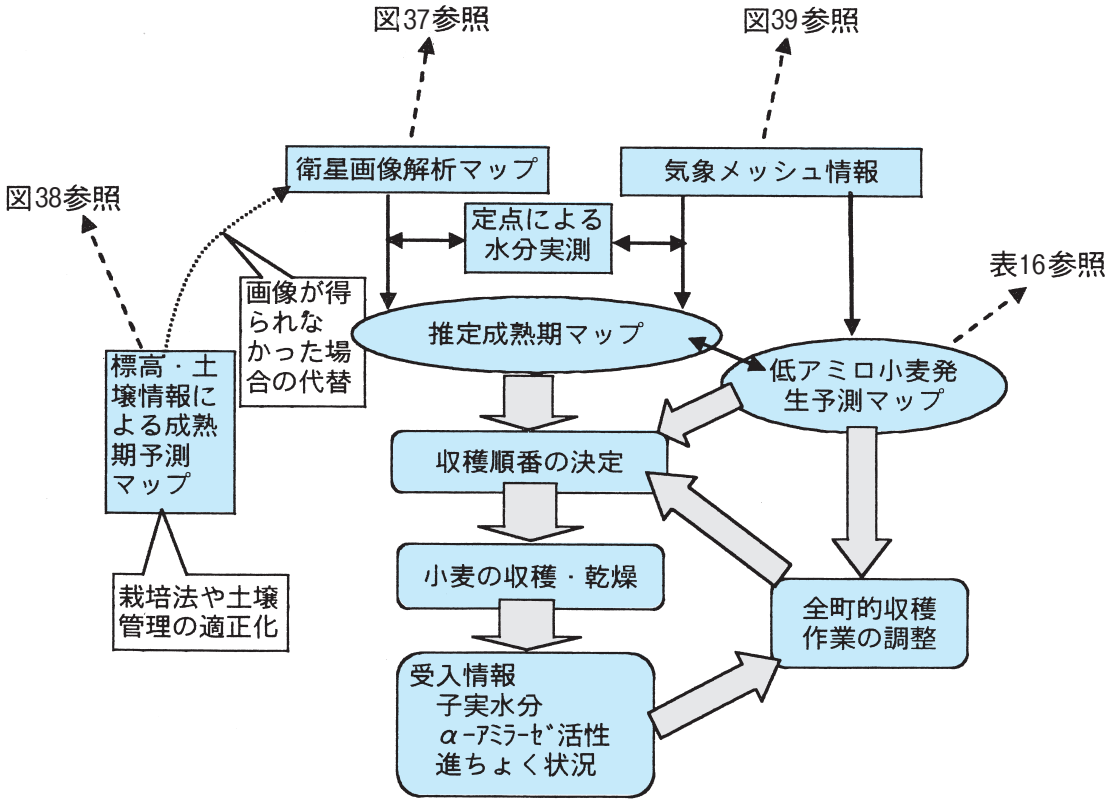


図40　小麦収穫支援システムの体系

本予測法活用の留意点等

1）本予測法は現場において出穂期後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することができる。なお、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行計画に役立つ。また、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）圃場内の生育にバラツキがある場合は、別刈りによる品質を確保するため、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必要がある。

5）本成績は「ホクシン」での成績である。