

2023 年 4 月

TG/19/11 2018-9-20 に準拠

オオムギ種

Barley

(*Hordeum vulgare* L.)

オオムギ種審査基準

I. 審査基準の対象 (Subject of these Guidelines)

この審査基準は、イネ科 (Poaceae) オオムギ属 (*Hordeum* L.) オオムギ種 (*Hordeum vulgare* L.) の全ての品種に適用する。なお、本種と形態的に類似する交雑種については、本基準が適用可能か検討した上で用いる。

II. 提出種苗 (Material Required)

i) 種苗の形態 種子

ii) 提出時期 審査当局が指定する時期

iii) 数量 種子 3,000 粒

更に当局の要請があった場合は、穂を 120 本提出する。

提出する種子は、発芽率、純潔率、含水量等保存に適したものであること。

iv) 提出する種苗は、重要な病害虫に汚染されていない十分に健全なものであること。

v) 提出種苗は審査当局が指示した場合を除き薬剤、その他の処理をしていないものであること。もし、処理が行われている場合はその処理の詳細について記載すること。

III. 試験の実施 (Conduct of Tests)

i) 栽培条件 特性の確認が十分できる正常な生育が可能な条件で実施する。

ii) 最低供試個体数 交雑品種以外 1,000 個体 (2 区以上に分割)

交雑品種 200 個体

穂列試験の場合 100 穂

iii) 栽培期間 2 生育周期。ただし、区別性及び均一性の結果が明確な場合は 2 生育周期目を省略することができる。

iv) 調査方法

調査個体数 特に指示がない限り、植物体 10 個体又は各個体から採取した部分 10 個とする。

調査時期等 特に指示がない限り、特性表の調査方法欄に記載した十進コードの時期に行う。

v) 特別な試験 特別な条件下でのみ発現する特性があり、出願者が試験方法等を添えて申告し、審査当局がこれに同意した場合は実施することがある。

IV. 判定基準 (Standards for Decisions)

判定は、品種登録出願審査等要領の区別性、均一性及び安定性 (DUS) 審査のための一般基準に基づくものとする。

なお、均一性の判定について、自殖性品種においては、母集団標準 0.1%、受容確率 95%を適用し、UPOV の TGP8 文書の 8.1.10 節の図表 7 により判定する。供試個体数が 1,000 の場合、許容される異型個体数は 3 である。

雄性不稔系統においては、母集団標準 0.2%、受容確率 95%を適用する。供試個体数が 1,000 の場合、許容される異型個体数は 4 である。

3 元交雑の親として使用される雄性不稔単交雑種においては、母集団標準 0.5%、受容確率 95%を適用し、UPOV の TGP8 文書の 8.1.10 節の図表 6 により判定する。供試個体数が 1,000 の場合、許容される異型個体数は 9 である。

穂列試験においては、母集団標準 1%、受容確率 95%を適用し、UPOV の TGP8 文書の 8.1.10 節の図表 5 により判定する。供試個体数が 100 の場合、許容される異型個体数は 3 である。

「A」が付されている形質については、100 個体で均一性を判定する。母集団標準 1%、受容確率 95%を適用し、UPOV の TGP8 文書の 8.1.10 節の図表 5 により判定する。「A」が付されている形質については、均一性の評価は 2 段階で行うことができる。第 1 段階では、20 個体を観察し、異型個体が観察されない場合は均一性があると判断する。4 以上の異型個体が認められた場合は、均一性がないと判断する。1 ～ 3 の異型個体が認められた場合は、80 個体を追加して調査する。

交雑品種においては、母集団標準 10%、受容確率 95%を適用し、UPOV の TGP8 文書の 8.1.10 節の図表 1 により判定する。供試個体数が 200 の場合、許容される異型個体数は 27 である。穂列試験において 100 穂を供試した場合、許容される異型個体数は 15 である。

V. グループ分けに使用する形質 (Grouping of Varieties)

- i) 葉しょうの毛の有無 (形質 4)
- ii) 出穂期 (形質 7)
- iii) 芒の先端のアントシアニン着色の強弱 (形質 9)
- iv) 草丈 (形質 14)
- v) 穂の条数 (形質 16)
- vi) 穂の不稔小穂の発育 (形質 17)
- vii) 穀粒の小穂軸の毛の型 (形質 26)
- viii) 穀粒の稃の有無 (形質 28)
- ix) 穀粒の腹側の縦溝の毛の有無 (形質 29)
- x) まき性 (形質 31)

VI. 特性表で使用する記号の説明 (Legend)

- i) 特性表の区分 ‘特性グループ 1’の形質は、通常の審査で全てが使用される。
‘特性グループ 2’の形質は、電気泳動法に由来する形質で、区別性の評価の際に、グループ 1 の形質による評価を補完するのに用いる (グループ 2 の形質のみによっては品種間の明確な区別性の有無を判定しない。)。電気泳動の方法については、UPOV テストガイドライン TG/19/10 又は E U 品種庁 Technical Protocol CPVO-TP019/2 を参照。
- ii) 特性表で使用する記号
G : グループ分けに使用する形質
(*) : 品種記載の国際調和のための調査形質
QL : 質的形質

QN：量的形質

PQ：擬似の質的形質

(+)：Ⅷに特性表の説明図等を示す

MG：植物体あるいは植物体の一部を集団として測定記録

MS：植物体あるいは植物体の一部の個々の測定記録

VG：植物体あるいは植物体の一部を集団として観察記録

VS：植物体あるいは植物体の一部の個々の観察記録

網掛け（特性表のピンク色の部分）：区別性審査の計画において特に有用な形質

状態区分

質的形質及び擬似の質的形質の場合、すべての状態が特性表に記載してある。しかし、5階級以上の状態がある量的形質の場合、省略した状態が用いられることがある。例えば、9階級の状態による量的形質の場合、審査基準の状態は、以下のとおりに略されることがある。

状態 (State)		階級 (Note)
(日本語)	(English)	
小	small	3
中	medium	5
大	large	7

しかし、以下の9階級の状態を品種の記述として使用できるが、その場合には適切に使用するよう留意する。

状態 (State)		階級 (Note)
(日本語)	(English)	
極小	very small	1
かなり小	very small to small	2
小	small	3
やや小	small to medium	4
中	medium	5
やや大	medium to large	6
大	large	7
かなり大	large to very large	8
極大	very large	9

VII. 特性表 (Table of Characteristics)

(1) 特性グループ 1

形質 番号	U P O V No.	記 号	形 質 (Characteristics)		定 義	調査 方法	階 級	状 態 (State)		標準品種 (Ex.Var.)	備 考
			(日本語)	(English)				(日本語)	(English)		
1	1	PQ (+)	穀粒の糊粉層の色	Kernel: color of aleurone layer	乾燥種子の糊粉層の色	観察 00 VG/A	1 2 3 4 5	白色 明灰青色 暗灰青色 紫色 黒色	whitish light grey blue dark grey blue purple black	X.参照	
2	2	QN (*) (+)	草姿	Plant: growth habit	分けつ後期の草姿	観察 25-29 VG	1 3 5 7 9	直立 半直立 中間 半ほふく ほふく	erect semi-erect intermediate semi- prostrate prostrate	X.参照	
3	3	QN	植物体の緑色の濃淡	Plant: intensity of green color	分けつ後期の植物体の緑色の濃淡	観察 25-29 VG	1 2 3	淡 中 濃	light medium dark		
4	4	QL (*) G	葉しょうの毛の有無	Lowest leaves: hairiness of leaf sheaths	最下位葉の葉しょうの毛の有無	観察 25-29 VG/A	1 9	無 有	absent present	X.参照	
5	5	QN (*)	止め葉の葉耳のアントシアニン着色	Flag leaf: anthocyanin coloration of auricles	止め葉の葉耳のアントシアニン着色の強弱	観察 45-49 VG	1 3 5 7	無又は極弱 弱 中 強	absent or very weak weak medium strong	X.参照	

形質番号	UPOV No.	記号	形 質 (Characteristics)		定 義	調査方法	階級	状 態 (State)		標準品種 (Ex.Var.)	備考
			(日本語)	(English)				(日本語)	(English)		
6	6	QN (+)	止め葉の向き	Flag leaf: attitude	出穂始期の止め葉の向き	観察 49-51 VG	1 3 5 7 9	直立 半直立 水平 半反曲 反曲	erect semi-erect horizontal semi-reflexed reflexed		
7	7	QN (*) G	出穂期	Time of ear emergence (first spikelet visible on 50% of ears)	有効茎の 50%の穂に小穂が見えた時	測定 月日 MG	3 5 7	早 中 晩	early medium late	X.参照	
8	8	QN	止め葉の葉しょう表面のろう質	Flag leaf: glaucosity of sheath	葉しょう表面のろう質の多少	観察 50-60 VG	1 3 5 7	無又は極少 少 中 多	absent or very weak weak medium strong	X.参照	
9	9	QN (*) G	芒の先端のアントシアニン着色	Awns: anthocyanin coloration of tips	芒の先端のアントシアニン着色の強弱	観察 60-65 VG	1 3 5 7	無又は極弱 弱 中 強	absent or very weak weak medium strong	X.参照	
10		QL (+)	開閉花受粉性	Chasmogamy or cleistogamy	開花期のやくの抽出の有無	観察 64-69 VG	1 2	開花受粉性 閉花受粉性	chasmogamy cleistogamy	X.参照	
11	10	QN (*)	穂のろう質の多少	Ear: glaucosity	穂表面のろう質の多少	観察 65-75 VG	1 3 5 7	無又は極少 少 中 多	absent or very weak weak medium strong	X.参照	

形質番号	UPOV No.	記号	形 質 (Characteristics)		定 義	調査方法	階級	状 態 (State)		標準品種 (Ex.Var.)	備考
			(日本語)	(English)				(日本語)	(English)		
12	11	QN (+)	穂の向き	Ear: attitude	乳熟期の穂の向き	観察 70-80 VG	1 3 5 7 9	立 半立 水平 半下垂 下垂	elect semi-elect horizontal semi-drooping drooping	X.参照	
13	12	QN	穀粒の外穎のアントシアニン着色	Grain: anthocyanin coloration of nerves of lemma	外穎の脈のアントシアニン着色の強弱	観察 80-85 VG	1 3 5 7	無又は極弱 弱 中 強	absent or very weak weak medium strong	X.参照	
14	13	QN (*) G	草丈	Plant: length	地際から芒の先端までの長さ	測定 cm 80-92 MS	3 5 7	短 中 長	short medium long	X.参照	
15		QN	稈の長さ	Culm: length	地際から穂首までの長さ	測定 cm 80-92 MS	3 5 7	短 中 長	short medium long	X.参照	

形質 番号	U P O V No.	記 号	形 質 (Characteristics)		定 義	調査 方法	階 級	状 態 (State)		標準品種 (Ex.Var.)	備 考
			(日本語)	(English)				(日本語)	(English)		
16	14	QL (*) G	穂の条数	Ear: number of rows	穀粒の列の数	観察 80-92 VG	1	2	two	りょうふう、小春二 条、とちのいぶき、 スカイゴールド、サチホー ル、ニューサチホー ル、ビューファイバー、ユメサ キ、ニシホ、キラキ、 はるか二条、ほうし ゆん、しゆんれい	
							2	6	six	ミノムギ、シュンライ、ファイ バー、カシマ、カシ マ、イチバンホ、 ハルビホ	
17	15	QL (*) G	穂の不稔小穂の 発育	Ear: development of sterile spikelets	不稔小穂の発育の程 度（2条大麦のみ）	観察 80-92 VG	1 2	消失又は発育不全 完全発育	non or rudimentary full	りょうふう、小春二 条、とちのいぶき、 スカイゴールド、サチホー ル、ニューサチホー ル、ビューファイバー、ユメサ キ、ニシホ、キラキ、 はるか二条、ほうし ゆん、しゆんれい	

形質番号	UPOV No.	記号	形 質 (Characteristics)		定 義	調査方法	階級	状 態 (State)		標準品種 (Ex.Var.)	備考
			(日本語)	(English)				(日本語)	(English)		
18	16	QN (*) (+)	不稔小穂の向き	Sterile spikelet: attitude (in mid-third of ear)	穂の中央部の不稔小穂の向き(中央 1/3 を観察) (2 条大麦のみ)	観察 80-92 VG	1 2 3	平行 平行から先広 先広	parallel parallel to divergent divergent	小春二条、ビューファイバー、ニシホシ、キラリモチ、白妙二条、はるか二条、ほうしゅん、しゅんれい とちのいぶき、スカイゴールドン、サチホゴールドン、ニューサチホゴールドン、ユメサキホシ、ニシホシ、キラリモチ	
19	17	PQ (*) (+)	穂の形	Ear: shape	成熟期の穂の形	観察 80-92 VG	1 2 3 4	強い先細 先細 平行 紡錘	strongly tapering slightly tapering parallel fusiform	X.参照	
20	18	QN (*)	穂の着粒の粗密	Ear: density	穂の着粒の粗密	観察/ 測定 80-92 VG/ MS	3 5 7	粗 中 密	sparse medium dense	X.参照	
21	19	QN (+)	穂の長さ	Ear: length	穂首から芒を除いた穂先までの長さ	観察/ 測定 cm 80-92 VG/ MS	3 5 7	短 中 長	short medium long	X.参照	

形質番号	UPOV No.	記号	形 質 (Characteristics)		定 義	調査方法	階級	状 態 (State)		標準品種 (Ex.Var.)	備考
			(日本語)	(English)				(日本語)	(English)		
22	20	QN (*) (+)	芒の長さ	Awn: length	穂の先端部の芒の長さ	観察/ 測定 cm 80-92 VG/ MS	3 5 7	短 中 長	short medium long	X.参照	
23	21	QN (+)	穂軸の長さ	Rachis: length of first segment	穂首から第1節までの長さ	観察/ 測定 mm 92 VG/A MG/A MS/A	3 5 7	短 中 長	short medium long	X.参照	
24	22	QN (+)	穂軸の曲がり	Rachis: curvature of first segment	穂首から第1節までの穂軸の曲がりの強弱	観察 92 VG/A	1 3 5 7	無又は極弱 弱 中 強	absent or very weak weak medium strong	X.参照	
25	23	QN (+)	穀粒に比べた中央小穂の芒を含む護穎の長さ	Median spikelet: length of glume and its awn relative to grain	穀粒に比べた護穎（護穎の芒を含む。）の長さ	観察 92 VG/A	1 2 3 4	短 同等 やや長 かなり長	shorter equal slightly longer much longer	X.参照	
26	24	QL (*) (+) G	穀粒の小穂軸の毛の型	Grain: rachilla hair type	小穂軸に着生する毛の長短	観察 80-92 VG/A	1 2	短 長	short long	X.参照	

形質番号	UPOV No.	記号	形質 (Characteristics)		定義	調査方法	階級	状態 (State)		標準品種 (Ex.Var.)	備考
			(日本語)	(English)				(日本語)	(English)		
27	25	QN (+)	穀粒の外穎背面 内側面の脈沿いの突起	Grain: spiculation of inner lateral nerves of dorsal side of lemma	外穎背面内側面の脈 沿いの突起の強弱	観察 80-92 VG/A	1 3 5 7	無又は極弱 弱 中 強	absent or very weak weak medium strong	X.参照	
28	26	QL (*) (+) G	穀粒の稃の有無	Grain: type	穀粒の稃の有無	観察 92 VG/A	1 9	無 有	non-husked husked	X.参照	
29	27	QL (*) (+) G	穀粒の腹側の縦 溝の毛の有無	Grain: hairiness of ventral furrow	穀粒の腹側の縦溝の 毛の有無	観察 92 VG/A	1 9	無 有	absent present		
30	28	QL (+)	外穎基部の形	Lemma: shape of base	外穎基部の形	観察 92 VG/A	1 9	非傾斜状 傾斜状	non-bevelled bevelled	X.参照	
31	29	PQ (*) (+) G	まき性	Seasonal type	は種期の適性	観察 VG	1 2 3	秋まき性 中間型 春まき性	winter type alternative type spring type	X.参照	
32		QL	うるち・もちの 別	Grain: glutinous or non-glutinous endosperm	うるち・もちの別 (ヨードカリによる 着色または外観で判 別する。)	観察 92 VG	1 2	うるち もち	non-glutinous glutinous	X.参照	

形質番号	UPOV No.	記号	形 質 (Characteristics)		定 義	調査方法	階級	状 態 (State)		標準品種 (Ex.Var.)	備考
			(日本語)	(English)				(日本語)	(English)		
33		QN (+)	穂発芽性	Sprouting resistance	穂発芽の難易	測定 92	3 5 7	易 中 難	weak medium strong	X.参照	
34		QN	千粒重 (原麦粒)	1000 grain weight	原麦千粒の重量	測定 92 MG	3 5 7	小 中 大	low medium high	X.参照	
35		QN	穀粒硬度	Grain hardness	穀粒の硬度 (SKCS 硬度計等で測定する。)	測定 92	3 5 7	軟 中 硬	soft medium hard	X.参照	
36		QN	麦芽エキスの多少 (ビール用品種に限る。)	<u>Malting barley varieties only</u> : Malt extract	麦芽からの可溶性抽出物の量 (麦汁の比重から麦芽に対する可溶性抽出物の割合を算出する。)	測定 92	1 2 3 4 5 6 7 8 9	極少 かなり小 少 やや少 中 やや多 多 かなり多 極多	very few very few to few few few to medium medium medium to many many many to very many very many	りょうふう、札育 2 号 スカイゴールド、しゅんれい、ほうしゅん サチゴールド	選択形質

形質番号	UPOV No.	記号	形質 (Characteristics)		定義	調査方法	階級	状態 (State)		標準品種 (Ex.Var.)	備考
			(日本語)	(English)				(日本語)	(English)		
37		QN	コールバツハ数 (ビール用品種に限る。)	<u>Malting barley varieties only:</u> Kolbach Index	麦芽全窒素に対する可溶性窒素の率（可溶性窒素率／麦芽全窒素率×100 で求める。）	測定 92	1 2 3 4 5 6 7 8 9	極少 かなり小 少 やや少 中 やや多 多 かなり多 極多	very low very low to low low low to medium medium medium to high high high to very high very high	りょうふう、札育 2 号、ほうしゅん サチホールテン、ニューサチホールテン、しゅんれい スカイールテン はるな二条 HKI	選択形質
38		QN	ジアスターゼ力 (ビール用品種に限る。)	<u>Malting barley varieties only:</u> Diastase activity	麦芽中に含まれるジアスターゼの力価（麦芽から酵素を抽出し、でん粉に反応させて測定する。）	測定 92	1 2 3 4 5 6 7 8 9	極少 かなり小 少 やや少 中 やや多 多 かなり多 極多	very low very low to low low low to medium medium medium to high high high to very high very high	りょうふう、札育 2 号 サチホールテン、スカイールテン、ニューサチホールテン、ほうしゅん しゅんれい HQ10	選択形質

形質番号	UPOV No.	記号	形 質 (Characteristics)		定 義	調査方法	階級	状 態 (State)		標準品種 (Ex.Var.)	備考
			(日本語)	(English)				(日本語)	(English)		
39		QL (+)	穀粒のプロアントシアニジンの有無	Grain: proanthocyanidin	穀粒のプロアントシアニジンの有無	測定 92	1 9	無 有	absent present		選択形質
40		QL (+)	穀粒のリポキシゲナーゼ (lox) 活性の有無	Grain: lipoxygenase (lox) activity	穀粒のリポキシゲナーゼ活性の有無	測定 92	1 9	無 有	absent present	札幌2号、ニューサホー ールテン りょうふう、サホー ールテン、スカイールテン、 とちのいぶき、しゅ んれい、ほうしゅん	選択形質
41		QN (+)	β グルカン含量	Content of β-glucan	β グルカン含量 (乾物重%)	測定 92	3 5 7	少 中 多	low medium high	X.参照	選択形質

(2)特性グループ 2

形質 番号	U P O V No.	記 号	形 質 (Characteristics)		定 義	調 査 方 法	階 級	状 態 (State)		標準品種 (Ex.Var.)	備 考
			(日本語)	(English)				(日本語)	(English)		
42	30	QL	D-ホルデインの Hor-3 座の対立遺伝 子の発現	D-Hordein composition: allele expression at locus Hor-3		観察 VG	1 2 3 4 5	バンド 34 バンド 33 バンド 35 バンド 32.5 バンド 32	band 34 band 33 band 35 band 32.5 band 32		選 択 形 質
43	31	QL	C-ホルデインの Hor-1 座の対立遺伝 子の発現	C-Hordein Composition: allele expression at locus Hor-1		観察 VG	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16	バンド 62+65+68 バンド 62+65+66+68 バンド 65+68 バンド 66.5+71 バンド 61.5+66.5+71 バンド 65 バンド 60+67.5+68.5 バンド 61+65+68+73 バンド 60+69+72 バンド 64+66.5 バンド 67+71 バンド 65+68+69+70 バンド 61.5+68+71 バンド 65+67.5 バンド 65.5+70.5 バンド 66+70.5	bands 62+65+68 bands 62+65+66+68 bands 65+68 bands 66.5+71 bands 61.5+66.5+71 bands 65 bands 60+67.5+68.5 bands 61+65+68+73 bands 60+69+72 bands 64+66.5 bands 67+71 bands 65+68+69+70 bands 61.5+68+71 bands 65+67.5 bands 65.5+70.5 bands 66+70.5		選 択 形 質

形質 番号	U P O V No.	記 号	形 質 (Characteristics)		定 義	調査 方法	階 級	状 態 (State)		標準品種 (Ex.Var.)	備考
			(日本語)	(English)				(日本語)	(English)		
44	32	QL	B－ホルデインの Hor-2 座の対立遺伝 子の発現	B-Hordein composition: allele expression at locus Hor-2		観察 VG	1	バンド 79+86+88+100	bands 79+86+88+100		選 択 形 質
							2	バンド 79+88+91+95+97 +101	bands 79+88+91+95+97 +101		
							3	バンド 79+91+92+95+97+101	bands 79+91+92+95+97+101		
							4	バンド 75+82+87+91+97	bands 75+82+87+91+97		
							5	バンド 79+86+88+97+101	bands 79+86+88+97+101		
							6	バンド 78+84+95+101	bands 78+84+95+101		
							7	バンド 79+90+91+94+100	bands 79+90+91+94+100		
							8	バンド 78+86+91+95+100	bands 78+86+91+95+100		
							9	バンド 79+82+88+91+92+100	bands 79+82+88+91+92+100		
							10	バンド 76+79+86+88+100	bands 76+79+86+88+100		
							11	バンド 79+86+89+92+95+101	bands 79+86+89+92+95+101		
							12	バンド 79+95+101	bands 79+95+101		
							13	バンド 78+89+92+101	bands 78+89+92+101		
							14	バンド 75+78+79+81+89+101	bands 75+78+79+81+89+101		
							15	バンド 75+78+79+81+83+86 +88+94+95+100	bands 75+78+79+81+83+86 +88+94+95+ 100		
							16	バンド 81+84+88+90+101	bands 81+84+88+90+101		
							17	バンド 75+78+79+81+83+86	bands 75+78+79+81+83+86		
							18	バンド 82+88+100	bands 82+88+100		
							19	バンド 81+100	bands 81+100		
							20	バンド 75+79+83+89+91	bands 75+79+83+89+91		
							21	バンド 79+84+92	bands 79+84+92		
							22	バンド 79+91+92	bands 79+91+92		
							23	バンド 75+79+91+92+95+97 +101	bands 75+79+91+92+95+97 +101		

形質 番号	U P O V No.	記 号	形 質 (Characteristics)		定 義	調 査 方法	階 級	状 態 (State)		標準品種 (Ex.Var.)	備考
			(日本語)	(English)				(日本語)	(English)		
							24	バンド 75+79+90+94+99	bands 75+79+90+94+99		
							25	バンド 79+(83-85)+(89-91) +(94-96)+102	bands 79+(83-85)+(89-91) +(94-96)+102		

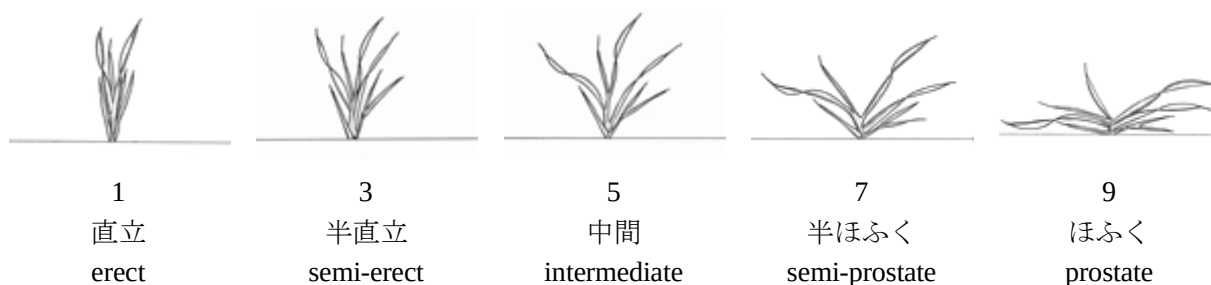
VIII. 特性表の説明 (Explanations on the Table of Characteristics)

形質 1 穀粒の糊粉層の色 Char.1 Kernel: color of aleurone layer

糊粉層の色の調査は、12 時間水に浸した穀粒を観察する。

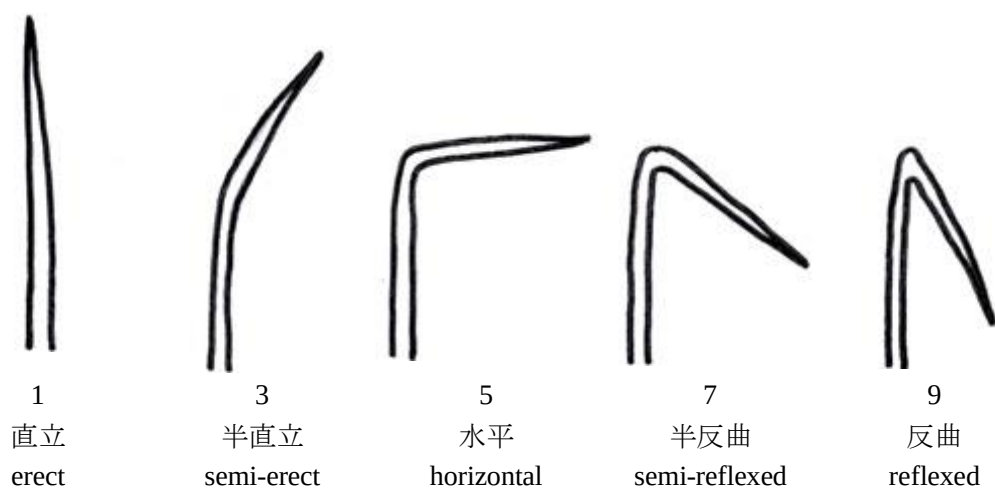
観察の際に、必要なら拡大鏡を使用する。

形質 2 草姿 Char.2 Plant: growth habit



草姿は、外側の葉及び分けつの垂直軸に対する角度を目視によって評価する。

形質 6 止め葉の向き Char.6 Flag leaf: attitude

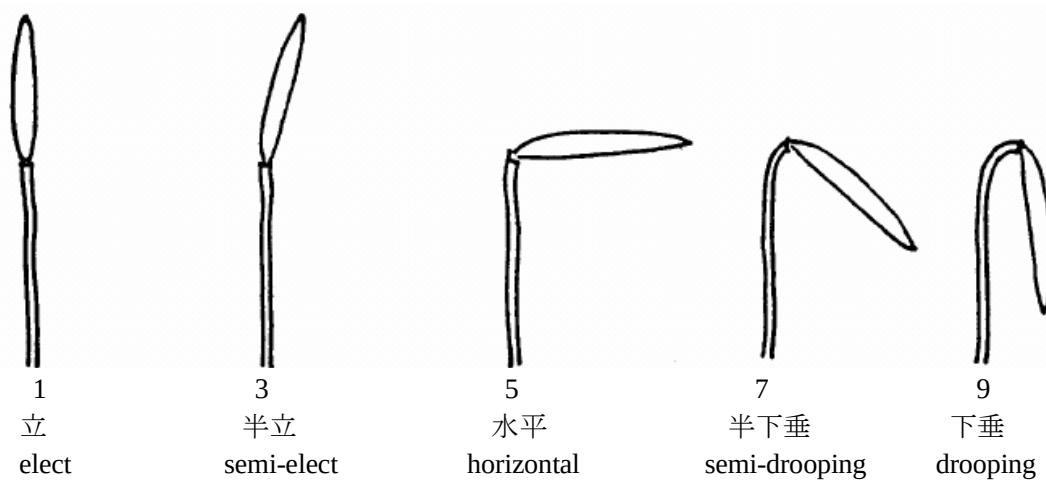


止め葉の向きは植物の成長段階に敏感なため、適切な段階 (Zadok の 10 進コードの 49-51) での観察が特に重要である。止め葉の向きは、主軸 (茎) と止め葉葉身との角度に関係する。表現型が異なる少数の個体は考慮せず、植物体の大部分が示す表現型を記録する。

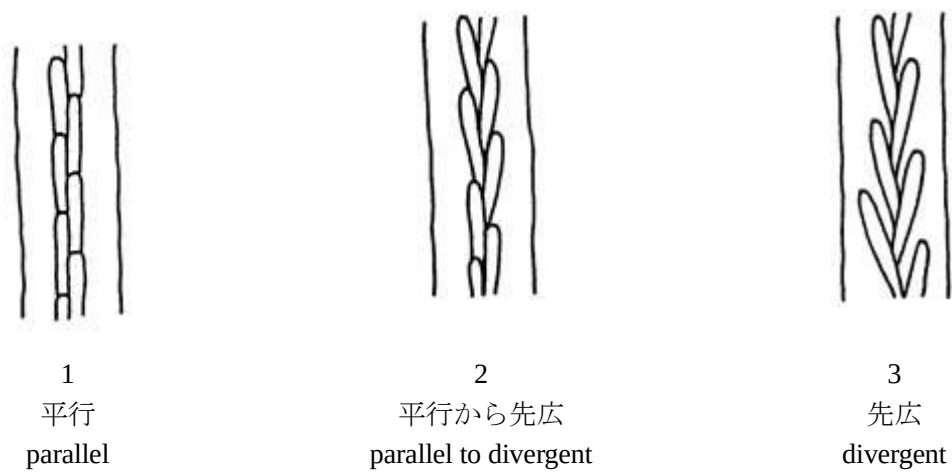
形質 10 開閉花受粉性 Char.10 Chasmogamy or cleistogamy

開花期のやくの抽出の有無を目視で判定する。

形質 12 穂の向き Char.12 Ear: attitude



形質 18 不稔小穂の向き Char.18 Sterile spikelet: attitude (in mid-third of ear)



形質 19 穂の形

Char.19 Ear: shape



1

強い先細
strongly tapering



2

先細
slightly tapering



3

平行
parallel



4

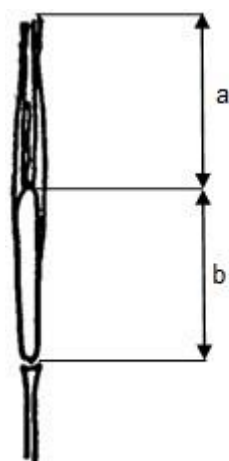
紡錘
fusiform

形質 21 穂の長さ

Char.21 Ear: length

形質 22 芒の長さ

Char.22 Awn: length



a = 芒の長さ awn length

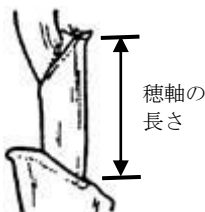
b = 穂の長さ ear length

形質 23 穂軸の長さ

Char.23 Rachis: length of first segment

形質 24 穂軸の曲がり

Char.24 Rachis: curvature of first segment



1

無又は極弱
absent or very weak



3

弱
weak



5

中
medium



7

強
strong



9

極強
very strong

形質 25 穀粒に比べた中央小穂の芒を含む護穎の長さ

Char.25 Median spikelet: length of glume and its awn relative to grain



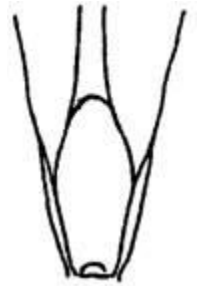
1
短
shorter



2
同等
equal



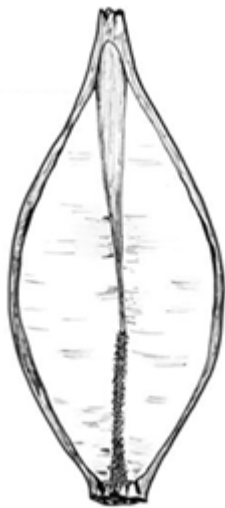
3
やや長
slightly longer



4
かなり長
much longer

形質 26 穀粒の小穂軸の毛の型

Char.26 Grain: rachilla hair type



1
短
short



2
長
long

形質 27 穀粒の外穎背面内側面の脈沿いの突起

Char.27 Grain: spiculation of inner lateral nerves of dorsal side at lemma

突起無し又は時々

1、2 個の小突起あり

比較的大きな突起
が 10 以上



1

無又は極弱

absent or very weak



3

弱

weak



5

中

medium



7

強

strong



9

極強

very strong



9

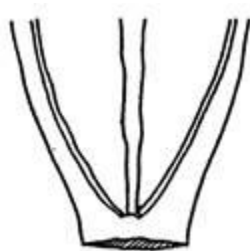
極強

very strong

形質 28 穀粒の稃の有無 Char.28 Grain: type

脱穀後の穀粒の稃の有無を観察する。無 (non-husked) は裸麦 (裸性)、有 (husked) は皮麦 (皮性) を示す。

形質 29 穀粒の腹側の縦溝の毛の有無 Char.29 Grain: hairiness of ventral furrow



1
無
absent



9
有
present

縦溝は小穂軸を動かした後に観察する。適切な場所に光源を設置することが特に重要である。ごく少数の毛は「有」と評価する。

形質 30 外穎基部の形 Char.30 Lemma: shape of base



1
非傾斜状
non-bevelled



2
傾斜状
bevelled

観察は穂の中央 3 分の 1 で行う。6 条の品種の場合は小穂中央列で行う。

形質 31 まき性 Char. 31 Seasonal type

調査は、標準品種を加えて全ての品種を春まきする。最も遅い春まき品種が完全に成熟した時期（十進コード表のステージ 91-92 に達したとき）に、供試した各品種の状態を調査する。各タイプの状態は以下に示す。

- | | |
|------------------|--|
| 1 秋まき性（春化の必要性高） | 最大で十進コード表のステージ 45 になる。 |
| 2 中間型（春化部分的に必要） | 十進コード表のステージ 45 を超えて、一般にステージ 75 以上になり、最大でステージ 90 となる。 |
| 3 春まき性（春化不要又は極弱） | 十進コード表のステージ 90 を超える。 |

まき性は冬の耐寒性とは関係ない。春まき性の品種は春化の必要はないが、耐寒性を持っている可能性がある。

調査は少なくとも 300 個体で実施する。

形質 33 穂発芽性 Char.33 Sprouting resistance

成熟期に収穫した穂又は脱粒した種子を用いる。

穂の場合は穂を立てて上から水をかけ、種子の場合はシャーレに湿らせたろ紙を敷いて脱粒した種子を置き、15～20℃で 5～10 日後の発芽率から穂発芽性の難易を判定する。

形質 39 穀粒のプロアントシアニジンの有無 Char.39 Grain: proanthocyanidin

バニリン法、DMACA 法又はアルカリ法で測定する。極少量の場合は“無”と判定する。指標として、DMACA 法によりカテキン当量で算出した含量の複数年の平均値が 10 μ g /g 未満であれば「無」とみなす。

形質 40 穀粒のリポキシゲナーゼ (lox) 活性の有無

Char.40 Grain: lipoxygenase (lox) activity

lox 活性を直接又は塩基配列の多型を利用して間接的に測定する。活性が極少量の場合は“無”と判定する。

形質 41 β グルカン含量 Char.41 Content of β -glucan

原麦粉を市販の測定キット、カルコフラワー等により測定する。

形質 42～44

概要

以下は電気泳動によって明らかにされた貯蔵タンパク質に基づく特性のリストと使用するための手法の解説である。UPOV はこれらの特性をテストガイドラインの別添に掲載することを決め、特性の特別なカテゴリーを作成した。なぜなら、UPOV メンバーの大半は電気泳動によって明らかにされた貯蔵タンパク質マーカーに基づく特性で見られる差異だけに基づいて区別性をつけることはできないという見解であるためである。従って、このような特性は形態的又は生理的特性における他の区別性を補完するものとしてのみ使用すべきである。UPOV はこれらの特性が有用であると考えているが、区別性をつけるためにはそれらが十分ではないかもしれないことを再確認する。これらは通常の特性として使用するのではなく、出願品種の出願者の要求や同意に基づいて使用されるべきである。

ホルディンの分析には、ドデシル硫酸ナトリウム (SDS PAGE) の存在下でのポリアクリルアミドゲル電気泳動が推奨される。ホルディンは第 5 染色体 (短腕の Hor-1 と Hor-2、長腕の Hor-3) に位置する Hor-1、Hor-2 及び Hor-3 として知られる 3 つの複合遺伝子座によってコード化されている。各遺伝子座には多くの対立遺伝子があり、ホルディンの分析は、明確に定義されたバンドやバンドパターンのシリーズとしてゲル上に現れるタンパク質からこれらの対立遺伝子を識別している。この遺伝子座は、移動度の減少順で B-、C- 及び D-ホルディンとして知られている、電気泳動上分離可能なタンパク質の異なるグループとしてコード化されている。各遺伝子座の対立遺伝子は文字や数字、または両方の組合せで指定できる。バンドのそれぞれの相対的な電気泳動移動度 (REMs) も決定することができる。

C-(Hor-1)と B-(Hor-2)ホルディンにのみ関心がある場合、国際種子試験協会 (ISTA) の標準的基準 Acid PAGE 法を使用することができる。

タンパク質多型に由来する形質

下表は、SDS PAGE 法と Acid PAGE 法で分析した B-、C-及び D-ホルディン対立遺伝子に存在する主なバンドの相対的移動度 (REM) を示している。両方の方法を比較する場合、標準品種と個々の発現状態として提供された記号は、両方の方法で同一でなければならない。

形質		標準品種	階級
SDS-PAGE 法でのバンド位置		Acid PAGE 法でのバンド位置	
42	QL 観察 VG		
D-ホルデインの Hor-3 座の対立遺伝子の発現			
	バンド 34	(W) California	1
	バンド 33	(W) Medina	2
	バンド 35	(W) Saturn	3
	バンド 32.5	(W) Iris	4
	バンド 32	(W) Princesse	5
43	QL 観察 VG		
C-ホルデインの Hor-1 座の対立遺伝子の発現			
	バンド 62+65+68	(W) California	1
	バンド 62+65+66+68	(W) Lomerit	2
	バンド 65+68	(W) Medina	3
	バンド 66.5+71	(W) Sandra	4
	バンド 61.5+66.5+71	(S) Meltan	5
	バンド 65	(S) Armada	6
	バンド 60+67.5+68.5	(W) Roseval	7
	バンド 61+65+68+73	(W) Semper	8
	バンド 60+69+72	(S) Sydney	9
	バンド 64+66.5	(W) Saturn	10
	バンド 67+71	(S) Pastello	11
	バンド 65+68+69+70	(W) Albacete	12
	バンド 61.5+68+71	(W) Borwina	13
	バンド 65+67.5	(W) Kendo	14
	バンド 65.5+70.5	(W) Delita	15
	バンド 66+70.5	(W) Maybrit	16

形質		標準品種	階級
SDS-PAGE 法でのバンド位置		Acid PAGE 法でのバンド位置	
44	QL 観察 VG		
B-ホルディンの Hor-2 座の対立遺伝子の発現			
バンド	79+86+88+100	(S) Quench	1
バンド	79+88+91+95+97 +101	(S) Overture	2
バンド	79+91+92+95+97+101	(S) Hellana	3
バンド	75+82+87+91+97	(W) Caribic	4
バンド	79+86+88+97+101	(W) Pirolina	5
バンド	78+84+95+101	(W) Ingmar	6
バンド	79+90+91+94+100	(S) Sebastian	7
バンド	78+86+91+95+100	(W) Sandra	8
バンド	79+82+88+91+92+100	(S) Ebson	9
バンド	76+79+86+88+100	(S) Trebon	10
バンド	79+86+89+92+95+101	(W) Sigma	11
バンド	79+95+101	(W) Midas	12
バンド	78+89+92+101	(W) Lomerit	13
バンド	75+78+79+81+89+101	(W) Findora	14
バンド	75+78+79+81+83+86+88+94+95+100	(W) Caresse	15
バンド	81+84+88+90+101	(W) Reseda	16
バンド	75+78+79+81+83+86	(W) Baronesse	17
バンド	82+88+100	(W) Albacete	18
バンド	81+100	(S) Basic	19
バンド	75+79+83+89+91	(W) Camargue	20
バンド	79+84+92		21
バンド	79+91+92	(W) Libelle	22
バンド	75+79+91+92+95+97+101	(W) Anja	23
バンド	75+79+90+94+99	(W) Hiberna	24
バンド	79+(83-85)+(89-91)+(94-96)+102	(W) Jerka	25

手法の詳細

1. オオムギ種におけるホルディン分析のための SDS-PAGE 法

1.1 機器と設備

ゲルを一定の温度で保つことができる、任意の適切な垂直電気泳動システムを使用する。ゲル厚は 1.5mm 以下が推奨される。電力供給装置は、定電流と定電圧出力の両方を供給できる必要がある。

1.2 試薬

全ての試薬は分析用試薬又はそれ以上でなければならない。

アクリルアミド（電気泳動用純正）

ビスアクリルアミド（電気泳動用純正）

トリスヒドロキシメチルアミノメタン（Tris）

ドデシル硫酸ナトリウム（SDS）

過硫酸アンモニウム（APS）

2-メルカプトエタノール

TEMED (NNN'N'-テトラメチルエチレンジアミン)

トリクロロ酢酸（TCA）

塩酸

氷酢酸

グリシン

n-ブタノール

ピロニン

グリセロール（d = 1.256）

メタノール

クマシーブリリアントブルー R-250（又は同等品）

クマシーブリリアントブルー G-250（又は同等品）

1.3 溶液

1.3.1 抽出液

貯蔵液

6.25 ml 1M TRIS HCl buffer, PH 6.8（1.3.3.2 参照）

12.05 ml 蒸留水

2 g SDS

10 mg ピロニン

10 ml グリセロール

この溶液は4℃で2ヶ月間保管できる。

使用前；抽出液は以下のように調製する。

貯蔵液 28.33 ml に 2-メルカプトエタノール 7.91 ml を加えて、蒸留水で 100ml にメスアップする。この溶液は、使用直前に準備する必要があり、保存することはできない。

1.3.2 泳動（ランニング）バッファー

貯蔵液

141.1 g グリシン

30.0 g TRIS

10.0 g SDS

蒸留水で1ℓにメスアップする。

使用前；貯蔵液は蒸留水で 1:10 に希釈する。

貯蔵液は室温で2ヶ月間保存できる。1週間以上希釈した溶液を保存しない。溶液の pH は 8.3 近くでなければならない。

1.3.3 ゲル調整溶液

1.3.3.1 分離ゲル貯蔵液 (1M TRIS HCL, pH 8.8)

TRIS 121.14 g に HCl (d = 1.19) 約 20 ml を加えて、蒸留水で1ℓにメスアップする。この溶液は、4℃で2ヶ月間保存することができる。

1.3.3.2 スタッキングゲル貯蔵液 (1M TRIS HCL, pH 6.8)

TRIS 121.14 g に HCl (d = 1.19) 約 78 ml を加えて、蒸留水で1ℓにメスアップする。この溶液は、4℃で2ヶ月間保存することができる。

1.3.3.3 10% (W/V) SDS 溶液

SDS 10g を蒸留水で溶解し、100ml にメスアップする。この溶液は、4℃で2ヶ月間保存することができる。使用前に、SDS が溶液から表出してきた場合は、再溶解するために穏やかにかき混ぜ、加熱する。

1.3.3.4 1% (W/V) 過硫酸アンモニウム溶液

APS 1g を蒸留水で溶解し、10ml にメスアップする。この溶液は使用直前に準備しなければならない。

1.3.3.5 貯蔵アクリルアミド溶液

アクリルアミド 51.98g を蒸留水で 100ml にメスアップする。

1.3.3.6 貯蔵ビスアクリルアミド溶液

ビスアクリルアミド溶液 0.3185g を蒸留水で 130ml にメスアップする。

1.3.4 変性溶液

1.3.4.1 クマシーブリリアントブルー G-250 0.25g にクマシーブリリアントブルー R-250 0.75g を加え、水で 100ml にメスアップする。

1.3.4.2 1.3.4.1 で作成した溶液 25ml に TCA 55g、氷酢酸 65ml、メタノール 180ml を加え、蒸留水で 1ℓ にメスアップする。

1.4 手順

1.4.1 タンパク質抽出

個々の種子を、ハンマー（または他の道具）で粉砕する。粉砕された種子の粉を、スクリュウキャップ付きの 3ml ポリプロピレンヘモリーゼ、または同様のチューブ内で希釈されたサンプル抽出液（1.3.1）と混合する。粉／抽出液の割合は 50 mg／0.75 ml である。試料を室温で 2 時間抽出し、ボルテックスミキサーで数回混合し、沸騰した水が入った容器の中で 10 分間加熱し、その後冷却する。チューブを 18,000×g で 5 分間遠心分離する。

ゲルの厚さとウェルの大きさに応じて、投入する抽出物の量は異なる。たいてい 10~25 μ l で十分である。

1.4.2 ゲルの準備

使用する装置の設計に従い、清潔で乾燥したゲルカセットを組み立てる。テープを使用してカセットを密封する場合は、少なくとも 1 日前にテープを組み立て、テープを「熟成」させ、より良く付着させるのが望ましい。

1.4.2.1 分離（主要な）ゲル（10% アクリルアミド、pH 8.8）

180×160×1.5 mm のスラブゲルを作成するために、以下のものが必要である。

20ml 貯蔵アクリルアミド溶液（1.3.3.5）

26ml 貯蔵ビスアクリルアミド溶液（1.3.3.6）

30ml 分離ゲル貯蔵液（1.3.3.1）

これらを 4℃ の条件下で行う。混合物を 100ml ブフナースラスコ内で 10 分間脱気し、以下のものを追加する。

2ml APS（1.3.3.4）

0.8ml SDS（1.3.3.3）

40 μ l TEMED（試薬瓶から直接入れる）

ゲルを慎重に注ぎ、気泡の形成を避け、室温で重合する。

ゲルカセットには、スタッキングゲルを重層するための 3~4 cm の余地を残し、満タンにしないこと。ゲル表面に注射器を使用して n-ブタノール（または蒸留水）を慎重に重ねる。重合が終了したら（約 30 分）、ゲル表面を蒸留水で丁寧にすすぎ、ろ紙を使って乾燥させる。

1.4.2.2 スタッキングゲル（3.5% アクリルアミド、pH 6.8）

50ml のブフナースラスコ内で以下のものを混合する。

1.35ml 貯蔵アクリルアミド溶液（1.3.3.5）

3.17ml 貯蔵ビスアクリルアミド溶液（1.3.3.6）

2.50ml スタッキングゲル貯蔵液（1.3.3.2）

12.30ml 蒸留水

脱気後に以下のものを加える。

0.875ml APS (1.3.3.4)

0.233ml SDS (1.3.3.3)

17.5 μ l TEMED (試薬瓶から直接)

慎重に混合してすぐにゲルカセットの上部にスタッキングゲルを注ぐ。気泡ができないように、よく成形された「コーム」を挿入する。約2時間重合する。次に、「コーム」をゲルカセットから慎重に抜き、希釈した電気泳動ランニングバッファー (1.3.2) をウェルをすすぐ。

1.4.3 電気泳動

タンクを、適量のランニングバッファー (1.3.2) で満たし、15℃に冷やす。サンプルを投入した後、電気泳動を、ピロニン G がスタッキングゲルを通り抜けるまで 8mA/sq cm (断面積) の定電流で行い、その後、マーカがゲルの底部に入るまで、16 mA/sq cm (最大電圧 300V) で行う。温度は 15℃に保つ。

1.4.4 固定と染色

ゲルカセットをタンクから取り出し、ゲルを外し、250ml の 15% (w/v) TCA で少なくとも 30 分間固定する。ゲルを蒸留水ですすぎ、室温で 250ml の染色液 (1.3.4.2) で一晩染色する。通常、脱染色は必要ないが、密閉されたポリエチレン袋に入れる前にゲルを蒸留水で洗う必要がある。

他の染色手順 (例えば、クマシーブリリアントブルーG または TCA 単独に相当) でも、適用することができる。最終的な品質管理基準は、ゲル調製およびゲル染色の両方で、ゲルごとに提案された標準品種を分析することである。指定されたバンドの分離と、それらの相対的な電気泳動の移動性 (分子量) は、手順が要件を満たしていると判断するためには明確かつ正確でなければならない。

1.5 ホルデイン対立遺伝子 (SDS PAGE) の識別

B-、C-および D-ホルデインの表に示されているバンドパターンは模式的であり、バンド強度の違いは説明で無視される。

B-C-および D-ホルデイン：各バンドの命名と対応する対立遺伝子の識別 (SDS-PAGE)

形質 42 : D-ホルデインの Hor-3 座の対立遺伝子の発現

バンド	例	階級				
	California	1	2	3	4	5
32						--
32.5					--	
33			--			
34	--	--				
35				--		

形質 43 : C-ホルデインの Hor-1 座の対立遺伝子の発現

バンド	例	階級																バンド
	California	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
60								--										60
61									--									61
61.5					--									--				61.5
62	--	--	--															62
64											--							64
65	--	--	--	--			--		--				--		--			65
65.5																--		65.5
66			--														--	66
66.5				--	--						--							66.5
67												--						67
67.5								--							--			67.5
68	--	--	--	--					--				--	--				68
68.5								--										68.5
69										--			--					69
70													--					70
70.5																--	--	70.5
71				--	--							--		--				71
72										--								72
73									--									73

形質 44 : B-ホルデインの Hor-2 座の対立遺伝子の発現

バン	例	階級																									バン
ド	Quench	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	ド
75					--										--	--		--			--			--	--		75
76											--																76
78							--		--					--	--	--		--									78
79	--	--	--	--	--		--		--	--	--	--	--		--	--		--			--	--	--	--	--	--	79
81															--	--	--	--		--							81
82				--															--								82
83																--	--	--			--					--	83
84							--										--					--				--	84
85																										--	85
86	--	--			--			--	--	--	--					--		--									86
87				--																							87
88	--	--	--		--					--	--						--	--		--							88
89												--		--	--						--					--	89
90								--									--								--	--	90
91			--	--	--			--	--	--											--		--	--		--	91
92				--						--	--	--		--								--	--	--			92
94								--								--									--	--	94
95			--	--			--		--			--	--			--								--		--	95
96																										--	96
97			--	--	--	--																		--			97
99																									--		99
100	--	--						--	--	--	--					--			--	--							100
101			--	--		--	--			--		--	--	--	--		--							--			101
102																										--	102

2. オオムギ種からの B-および C-ホルデインの分析のための Acid PAGE 法

B-および C-ホルデインにのみ関心がある場合は、Acid PAGE 法を使うことができる。以下の方法は、国際種子試験協会（ISTA）が推奨する標準的基準方法である。

2.1. 器具と設備

垂直電気泳動装置の様々な仕様は、Biometra、Bio-Rad、Desaga、Pharmacia-LKB から入手可能なものを含め、通常使用されている。使用する電源は、定電圧と定電流で動作可能でなければならない。

2.2. 試薬

全ての試薬は分析用試薬又はそれ以上で無なければならない。

アクリルアミド（電気泳動用純正）

ビスアクリルアミド（電気泳動用純正）

尿素

氷酢酸

グリシン

硫酸第一鉄

アスコルビン酸

過酸化水素

Monothioglycerol

ピロニン G

トリクロロ酢酸（TCA）

メタノール

2-chloroethanol

クマシーブリリアントブルー R-250（又は同等品）

クマシーブリリアントブルー G-250（又は同等品）

2.3. 溶液

2.3.1 抽出液

尿素を含む 2-chloroethanol (20%) (v/v) にピロニン G (0.05%) (w/v) と monothioglycerol (1% v/v)（保冷または出来立てを準備）。

2.3.2 タンク溶液

氷酢酸（4ml）とグリシン（0.4g）を蒸留水で 1 ℓ にメスアップし、保冷する。

2.3.3 ゲル溶液

氷酢酸（20ml）とグリシン（1.0g）を蒸留水で 1 ℓ にメスアップし、保冷する。

2.3.4 貯蔵液

水 100ml にクマシーブリリアントブルー G-250 0.25g + クマシーブリリアントブルー R-250 0.75g を加える。

上記溶液 25ml に TCA 55g、氷酢酸 65ml、メタノール 180ml を加え、蒸留水で 1 ℓ にメスアップする。

2.4 手順

2.4.1 タンパク質抽出

単一の種子をブライヤーまたは同様の手段で粉碎し、1.5 ml ポリプロピレン遠心分離チ

チューブまたはマイクロタイタープレートに移す。抽出液 (2.3.1) (0.3ml) を加え、チューブまたはプレートを室温で一晩静置する。必要に応じて、チューブを $18,000\times g$ で遠心し、上清を電気泳動に用いる。

2.4.2 ゲルの準備

装置の仕様に従い、清潔で乾燥したゲルカセットを組み立てる。組立前にシリコンでガラス板を処理することで、後のゲルの除去を容易にすることができる。ゲルカセットはプラスチックの裏紙 (例えば「Gel Bond PAG」、FMC Corporation) を組み込むことができる。これは、後の作業中にゲルをサポートする。100ml のゲル培地を作るために、4℃のゲル溶液 (2.3.3) (約 60ml) に、以下のものを加える：アクリルアミド (10g)、ビスアクリルアミド (0.4g)、尿素 (6g)、アスコルビン酸 (0.1g)、硫酸第一鉄 (0.005g)。溶液を攪拌し、冷たい (4℃) 貯蔵ゲル溶液 (2.3.3) で 100ml にメスアップする。作りたての 0.6% (v/v) 過酸化水素溶液 (100ml のゲル培地あたり 0.35ml) を加え、素早く混合し、ゲルを注ぐ。アクリルの「コーム」は、ゲルにウェルを作るために、カセットの上部に挿入する。重合は室温で行われ、5分から15分で完成する。完成しない場合、加えた過酸化水素の量を調整する必要があるかもしれない。ゲル混合物は、上面の十分な重合を確実にするために、カセットにいっぱいにするか、水で覆うべきである。

2.4.3 電気泳動

アクリルのコームをゲルから取りはずし、サンプルウェルをタンク溶液 (2.3.2) で洗浄する。タンクを適切な溶液 (2.3.2) の量 (使用する機器に応じて) で満たす。サンプル (10-20 μl) を、ウェル内に投入し、サンプルウェルが完全に充填されていることを確認して、ゲルをタンクにセットする。下側の溶液チャンバーの温度は 15℃ に保つべきである。電気泳動を、ピロニン G マーカーがゲルを離れるのに要した時間の 2 倍の時間、60V/cm² (断面積) 以下の定電圧 (幅 16cm、厚さ 0.15cm の 2 つのゲルの 500V ための電圧に相当する) で行う。このシステムでは、陽極 (正極) が原点 (ゲルの頂点) であることを覚えておかなければならない。

2.4.4 固定と染色

ゲルカセットをタンクから取り出し、ゲルを外し、200ml の染色液 (2.3.4.2) が入った容器に入れる。染色は室温で一晩行う。必要に応じて脱染色は、室温で 2~3 時間程度水中にゲルを入れることで行う。ゲルはその後乾燥させ、4℃で密封されたポリエチレン袋で保存することができる。

例えば、上昇した温度での使用や TCA とクマシーブリリアントブルー G の混合物の使用のような他の手順は、ゲルに十分な染色をすることに注意すべきである。最終的な品質管理基準は、ゲル調製およびゲル染色の両方で、ゲルごとに提案された標準品種を分析することである。指定されたバンドの分離とそれらの相対的な電気泳動の移動性は、手順が要件を満たすために明確かつ正確でなければならない。

2.5 ホルディン遺伝子型 (Acid PAGE) の識別

B-およびC-ホルデイン：各バンドの命名と対応する対立遺伝子の識別（acid PAGE）

形質 43：C-ホルデインの Hor-1 座の対立遺伝子の発現

バンド	例	階級														バンド
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
25																25
27	--	--	--	--		--										27
30	--	--	--	--		--					--					30
31														--		31
32	--	--	--	--	--	--	--		--		--				--	32
34			--									--	--	--		34
35								--								35
37	--	--	--	--	--	--	--		--		--	--		--	--	37
38							--	--		--				--		38
39	--	--	--			--			--				--			39
41					--	--			--	--			--	--	--	41
42										--			--			42
43															--	43
		acid PAGE 命名法に対応する対立遺伝子														
		10	10A	1	11	17	6	19	2	4	5	18	14	8	3	

形質 44 : B-ホルデインの Hor-2 座の対立遺伝子の発現

バン ド	例 Quench	階級																					バン ド
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
61																					--	61	
66					--																	66	
67																--						67	
69																--		--				69	
71	--	--	--	--	--			--		--	--	--	--	--		--	--		--		--	71	
72								--	--							--			--	--		72	
75								--														75	
76			--	--		--		--	--				--					--		--	--	76	
78					--					--						--						78	
79	--	--			--			--	--		--	--	--		--	--	--	--	--		--	79	
81						--															--	81	
82		--	--					--														82	
83	--	--								--	--			--		--	--	--			--	83	
85						--		--								--			--			85	
86	--	--	--	--			--		--	--	--			--					--			86	
88																	--					88	
89		--											--		--							89	
90					--			--			--			--								90	
91																			--			91	
93				--														--				93	
94	--	--			--	--		--		--						--	--				--	94	
97																						97	
100	--	--	--	--			--			--									--	--	--	100	
		3	4	13	14	-	9	1	7	6	-	-	11	16	-	18	-	19	8	15	12	10	

IX. 生育ステージに関する十進コード

The descriptions of the growth stages of the Zadoks decimal code for cereals (ZADOKS et al., 1974)

Zadoks Decimal code	一般記述 Description	Zadoks Decimal code	一般記述 Description
	<u>発芽 Germination</u>		<u>分けつ期 Tillering</u>
00	乾燥種子 Dry seed	20	主茎のみ Main shoot only
01	吸水開始 Start of imbibition	21	主茎及び第 1 分けつ Main shoot and 1 tiller
03	吸水完了 Imbibition complete	22	主茎及び第 2 分けつ Main shoot and 2 tillers
05	穎果から幼根の出現 Radicle emerged from seed	23	主茎及び第 3 分けつ Main shoot and 3 tillers
07	穎果からしょう葉の出現 Coleoptile emerged from seed	24	主茎及び第 4 分けつ Main shoot and 4 tillers
09	しょう葉先端に葉がのぞく Leaf just at coleoptile tip	25	主茎及び第 5 分けつ Main shoot and 5 tillers
		26	主茎及び第 6 分けつ Main shoot and 6 tillers
	<u>苗の生長 Seedling growth</u>	27	主茎及び第 7 分けつ Main shoot and 7 tillers
10	しょう葉から第 1 葉が出る First leaf through coleoptile	28	主茎及び第 8 分けつ Main shoot and 8 tillers
11	第 1 葉の展開 First leaf unfolded	29	主茎及び第 9 又はそれ以上の分けつ Main shoot and 9 or more tillers
12	第 2 葉の展開 2 leaves unfolded		
13	第 3 葉の展開 3 leaves unfolded		<u>茎の伸長 Stem elongation</u>
14	第 4 葉の展開 4 leaves unfolded	30	偽茎の立ち上がり Pseudo stem erection
15	第 5 葉の展開 5 leaves unfolded	31	第 1 節が認められる 1st node detectable
16	第 6 葉の展開 6 leaves unfolded	32	第 2 節が認められる 2nd node detectable
17	第 7 葉の展開 7 leaves unfolded	33	第 3 節が認められる 3rd node detectable
18	第 8 葉の展開 8 leaves unfolded	34	第 4 節が認められる 4th node detectable
19	第 9 葉又はそれ以上の展開 9 or more leaves unfolded	35	第 5 節が認められる 5th node detectable

Zadoks			Zadoks		
Decimal code	説明	Description	Decimal code	説明	Description
36	第 6 節が認められる	6th node detectable		<u>開花期 Anthesis</u>	
37	止め葉が認められる	Flag leaf just visible	60	開花始め	Beginning on anthesis
39	止め葉の葉舌／襟の視認期	Flag leaf ligule/collar just visible	65	開花半分	Anthesis half-way
			69	開花完了	Anthesis completed
	<u>穂ばらみ期 Booting</u>				
41	止め葉の葉しょうの伸展	Flag leaf sheath extending		<u>乳熟期 Milk development</u>	
43	穂ばらみ視認期	Boots just visibly swollen	71	穎果に水分が満ちる	Caryopses watery ripe
45	穂ばらみ期 Boots swollen		73	乳熟初期	Early milk
47	止め葉の葉しょうの開裂	Flag leaf sheath opening	75	乳熟中期	Medium milk
49	最初の芒の視認	First awns visible	77	乳熟後期	Late milk
	<u>出穂期 Inflorescence emergence</u>			<u>糊熟期 Dough development</u>	
50	第 1 小穂（頂花）視認期	First spikelet of inflorescence visible	80	-	
51	-		83	糊熟前期	Early dough
53	穂の 1/4 出穂	1/4 of inflorescence emerged	85	糊熟（中）期	Soft dough
55	穂の 1/2 出穂	1/2 of inflorescence emerged	87	糊熟後期	Hard dough
57	穂の 3/4 出穂	3/4 of inflorescence emerged			
59	出穂完了期	Emergence of inflorescence completed		<u>完熟期 Ripening</u>	
			91	穎果が硬化（親指の爪で割ることが困難）	Caryopses hard (difficult to divide with thumbnail)
			92	穎果が硬化（親指の爪で窪みがつかない）	Caryopses hard (can no longer be dented with thumbnail)

Zadoks

Decimal code	説明	Description
-------------------------	-----------	--------------------

93	穎が日中緩む Caryopses loosening in daytime
94	過熟、茎の枯れ上がり及び倒伏 Overripe, straw dead and collapsing
95	種子の休眠 Seed dormant
96	完熟種子の発芽力が 50%に上がる Viable seed giving 50% germination
97	種子休眠がとける Seed not dormant
98	二次休眠の誘発 Secondary dormancy induced
99	二次休眠の消失 Secondary dormancy lost

X. 標準品種

形質 1 穀粒の糊粉層の色

	二条オオムギ	六条オオムギ
1 白色	小春二条 とちのいぶき ミカモゴールドデン スカイゴールドデン サチホゴールドデン ニューサチホゴールドデン ビューファイバー ユメサキボシ ニシノホシ キラリモチ ユメサキボシ ほうしゅん しゅんれい	ミノリムギ シュンライ ファイバースノウ カシマムギ カシマゴール すずかぜ イチバンボシ
2 明灰青色		
3 暗灰青色		
4 紫色		
5 黒色		

形質 2 草姿

	二条オオムギ	六条オオムギ
1 直立	はるな二条 HKI	
2 直立～半直立	サチホゴールドデン スカイゴールドデン ニューサチホゴールドデン	
3 半直立	とちのいぶき ビューファイバー	
4 半直立～中間		べんけいむぎ
5 中間	りょうふう ユメサキボシ キラリモチ ニシノホシ	シルキースノウ イチバンボシ カシマゴール カシマムギ
6 中間～半ほふく	小春二条	シュンライ ファイバースノウ
7 半ほふく	札幌 2 号	ミノリムギ
8 半ほふく～ほふく		
9 ほふく		

形質 4 葉しょうの毛の有無

	二条オオムギ	六条オオムギ
1 無	りょうふう 小春二条 とちのいぶき スカイゴールドデン サチホゴールドデン ニューサチホゴールドデン ビューファイバー ユメサキボシ ニシノホシ キラリモチ はるか二条 ほうしゅん しゅんれい	カシマムギ イチバンボシ
2 有		ミノリムギ シュンライ ファイバースノウ シルキースノウ カシマゴール

形質 5 止め葉の葉耳のアントシアニン着色

	二条オオムギ	六条オオムギ
1 無又は極弱	りょうふう 札幌2号 スカイゴールドデン ビューファイバー ほうしゅん	シュンライ ファイバースノウ ミノリムギ カシマゴール カシマムギ
2 かなり弱		
3 弱	小春二条 はるか二条 しゅんれい	イチバンボシ
4 やや弱	アスカゴールドデン	
5 中	サチホゴールドデン とちのいぶき ニューサチホゴールドデン キラリモチ	
6 やや強		
7 強	ニシノホシ	
8 かなり強		
9 極強		

形質 7 出穂期

	二条オオムギ			
	寒地	寒冷地	温暖地	暖地
1 極早				
2 かなり早			サチホゴールドデン	サチホゴールドデン
3 早			アスカゴールドデン キラリモチ ニシノホシ	はるか二条 しゅんれい ほうしゅん
4 やや早			スカイゴールドデン ビューファイバー ユメサキボシ	キラリモチ ニシノホシ
5 中	りょうふう 札育 2 号	小春二条		ユメサキボシ
6 やや晩				
7 晩				
8 かなり晩				
9 極晩				

	六条オオムギ			
	寒地	寒冷地	温暖地	暖地
1 極早				
2 かなり早				
3 早			イチバンボシ カシマゴール カシマムギ シルキースノウ	イチバンボシ
4 やや早		シュンライ ファイバースノウ		
5 中			すずかぜ シュンライ	
6 やや晩		ミノリムギ		シュンライ
7 晩				
8 かなり晩				
9 極晩				

形質 8 止め葉の葉しょう表面のろう質

	二条オオムギ	六条オオムギ
1 無又は極少		
2 かなり少		
3 少	煌二条	
4 やや少		べんけいむぎ
5 中	ニシノホシ はるか二条	シュンライ ファイバースノウ ミノリムギ イチバンボシ カシマゴール カシマムギ
6 やや多	りょうふう 札育2号 サチホゴールデン スカイゴールデン とちのいぶき ニューサチホゴールデン ビューファイバー ユメサキボシ キラリモチ しゅんれい ほうしゅん	
7 多	小春二条	
8 かなり多		
9 極多		

形質 9 芒の先端のアントシアニン着色

	二条オオムギ	六条オオムギ
1 無又は極弱	りょうふう 札育2号 スカイゴールデン ビューファイバー ほうしゅん	カシマゴール カシマムギ イチバンボシ
2 かなり弱		
3 弱	小春二条 ユメサキボシ キラリモチ はるか二条 しゅんれい	シュンライ ファイバースノウ ミノリムギ
4 やや弱	アスカゴールデン	
5 中	サチホゴールデン とちのいぶき ニューサチホゴールデン ニシノホシ	はるしらね
6 やや強		
7 強		
8 かなり強		
9 極強		

形質 10 開閉花受粉性

	二条オオムギ	六条オオムギ
1 開花受粉性	キラリモチ	ミノリムギ シュンライ ファイバースノウ カシマムギ カシマゴール イチバンボシ
2 閉花受粉性	とちのいぶき スカイゴールデン サチホゴールデン ニューサチホゴールデン ユメサキボシ ニシノホシ はるか二条 ほうしゅん しゅんれい	

形質 11 穂のろう質の多少

	二条オオムギ	六条オオムギ
1 無又は極少		
2 かなり少		
3 少		
4 やや少		
5 中	りょうふう 札育2号 小春二条 サチホゴールデン スカイゴールデン とちのいぶき ニューサチホゴールデン ビューファイバー ユメサキボシ ニシノホシ しゅんれい ほうしゅん	ファイバースノウ ミノリムギ シュンライ イチバンボシ カシマゴール カシマムギ
6 やや多		
7 多		
8 かなり多		
9 極多		

形質 12 穂の向き

	二条オオムギ	六条オオムギ
1 立	小春二条 サチホゴールデン スカイゴールデン とちのいぶき ニューサチホゴールデン キラリモチ はるか二条 しゅんれい ほうしゅん	シュンライ ファイバースノウ ミノリムギ イチバンボン カシマゴール
3 半立	りょうふう 札幌2号 ビューファイバー ユメサキボン	
5 水平	ニシノホシ	
7 半下垂		
9 下垂		

形質 13 穀粒の外穎のアントシアニン着色

	二条オオムギ	六条オオムギ
1 無又は極弱	りょうふう 札幌2号 小春二条 サチホゴールデン スカイゴールデン とちのいぶき ニューサチホゴールデン ユメサキボン キラリモチ はるか二条 しゅんれい ほうしゅん	シュンライ ファイバースノウ ミノリムギ イチバンボン カシマゴール カシマムギ
2 かなり弱	はるな二条 HKI	
3 弱	ニシノホシ 白妙二条	
4 やや弱		
5 中	ビューファイバー	
6 やや強		
7 強		
8 かなり強		
9 極強		

形質 14 草丈

	二条オオムギ			
	寒地	寒冷地	温暖地	暖地
1 極短				
2 かなり短				
3 短			キラリモチ	キラリモチ
4 やや短				はるか二条
5 中	りょうふう 札育2号		サチホゴールドデン ニューサチホゴールドデン ニシノホシ ユメサキボシ ビューファイバー とちのいぶき	ニシノホシ しゅんれい
6 やや長		小春二条	スカイゴールドデン	サチホゴールドデン ほうしゅん
7 長				
8 かなり長				
9 極長				

	六条オオムギ			
	寒地	寒冷地	温暖地	暖地
1 極短				
2 かなり短				
3 短				
4 やや短			すずかぜ	
5 中		シルキースノウ	イチバンボシ	イチバンボシ
6 やや長		ファイバースノウ シュンライ	シルキースノウ	
7 長		ミノリムギ	シュンライ	シュンライ
8 かなり長				
9 極長				

形質 15 稈の長さ

	二条オオムギ			
	寒地	寒冷地	温暖地	暖地
1 極短				
2 かなり短				
3 短				
4 やや短				
5 中	りょうふう 札育2号		サチホゴールドデン とちのいぶき ニューサチホゴールドデン ビューファイバー ユメサキボシ	しゅんれい ユメサキボシ
6 やや長		小春二条	スカイゴールドデン	サチホゴールドデン ほうしゅん
7 長				
8 かなり長				
9 極長				

形質 15 稈の長さ（続き）

	六条オオムギ			
	寒地	寒冷地	温暖地	暖地
1 極短				
2 かなり短				
3 短				
4 やや短				
5 中		シルキースノウ	イチバンボシ	イチバンボシ
6 やや長		ファイバースノウ シュンライ		
7 長		ミノリムギ	シュンライ	
8 かなり長				
9 極長				

形質 19 穂の形

	二条オオムギ	六条オオムギ
1 強い先細		
2 先細	小春二条 ビューファイバー アスカゴールド はるか二条	
3 平行	とちのいぶき ミカモゴールド スカイゴールド サチホゴールド ニューサチホゴールド ユメサキボシ ニシノホシ キラリモチ ほうしゅん しゅんれい	ミノリムギ シュンライ ファイバースノウ カシマムギ カシマゴールド イチバンボシ
4 紡錘	煌二条	

形質 20 穂の着粒の粗密

	二条オオムギ	六条オオムギ
1 極粗		
2 かなり粗		
3 粗	ビューファイバー	
4 やや粗		ミノリムギ イチバンボシ
5 中		
6 やや密	りょうふう 札幌2号 小春二条 ユメサキボシ はるか二条 しゅんれい ほうしゅん	ファイバースノウ シュンライ
7 密	ミサトゴールド ダイセンゴールド	すずかぜ
8 かなり密	イシュクシラズ	カシマムギ
9 極密		

形質 21 穂の長さ

	二条オオムギ	六条オオムギ
1 極短		
2 かなり短		
3 短	アスカゴールド スカイゴールド	カシマムギ
4 やや短		べんけいむぎ
5 中	りょうふう 札幌2号 サチホゴールド とちのいぶき ニューサチホゴールド ほうしゅん	シュンライ イチバンボシ
6 やや長	ユメサキボシ キラリモチ ニシノホシ はるか二条	ミノリムギ ファイバースノウ ハルヒメボシ
7 長	小春二条	
8 かなり長	ビューファイバー	
9 極長		

形質 22 芒の長さ

	二条オオムギ	六条オオムギ
1 極短		
2 かなり短		
3 短		
4 やや短		カシマムギ
5 中	スカイゴールド とちのいぶき ビューファイバー ほうしゅん	カシマゴール イチバンボシ
6 やや長	サチホゴールド ニューサチホゴールド しゅんれい	ミノリムギ ファイバースノウ シュンライ
7 長	りょうふう 札幌2号 小春二条 ユメサキボシ キラリモチ ニシノホシ はるか二条	シンジュボシ
8 かなり長		
9 極長		

形質 23 穂軸の長さ

	二条オオムギ	六条オオムギ
1 極短		
2 かなり短		
3 短	ニシノホシ はるか二条 しゅんれい	イチバンボシ
4 やや短		シンジュボシ セツゲンモチ
5 中	りょうふう 札幌2号 小春二条 サチホゴールドデン スカイゴールドデン とちのいぶき ニューサチホゴールドデン ビューファイバー ユメサキボシ キラリモチ ほうしゅん	ファイバースノウ カシマゴール カシマムギ
6 やや長		ミノリムギ
7 長		
8 かなり長		
9 極長		

形質 24 穂軸の曲がり

	二条オオムギ	六条オオムギ
1 無又は極弱	りょうふう 札幌2号 小春二条 サチホゴールドデン スカイゴールドデン とちのいぶき ニューサチホゴールドデン ユメサキボシ キラリモチ ニシノホシ はるか二条 しゅんれい ほうしゅん	シュンライ ファイバースノウ ミノリムギ イチバンボシ カシマゴール カシマムギ
2 かなり弱		
3 弱	はるな二条 HKI	
4 やや弱		
5 中	ビューファイバー	
6 やや強		
7 強		
8 かなり強		
9 極強		

形質 25 穀粒に比べた中央小穂の芒を含む護穎の長さ

	二条オオムギ	六条オオムギ
1 短		
2 同等	小春二条 とちのいぶき スカイゴールドデン サチホゴールドデン ニューサチホゴールドデン ビューファイバー ユメサキボシ ニシノホシ キラリモチ はるか二条 ほうしゅん しゅんれい	カシマムギ カシマゴール イチバンボシ
3 やや長		ミノリムギ シュンライ ファイバースノウ
4 かなり長		

形質 26 穀粒の小穂軸の毛の型

	二条オオムギ	六条オオムギ
1 短	HQ10	ミノリムギ シュンライ ファイバースノウ カシマムギ カシマゴール イチバンボシ
2 長	小春二条 とちのいぶき スカイゴールドデン サチホゴールドデン ニューサチホゴールドデン ビューファイバー ユメサキボシ ニシノホシ キラリモチ はるか二条 ほうしゅん しゅんれい	

形質 27 穀粒の外穎背面内側面の脈沿いの突起

	二条オオムギ	六条オオムギ
1 無又は極弱	小春二条 ユメサキボシ ニシノホシ キラリモチ	ミノリムギ シュンライ ファイバースノウ カシマムギ カシマゴール
2 かなり弱		
3 弱		
4 やや弱		
5 中	はるな二条 HKI	
6 やや強		
7 強		ミノリムギ ファイバースノウ
8 かなり強		
9 極強	とちのいぶき スカイゴールデン サチホゴールデン ニューサチホゴールデン ほうしゅん しゅんれい くすもち二条	

形質 28 穀粒の稃の有無

	二条オオムギ	六条オオムギ
1 無	ビューファイバー ユメサキボシ キラリモチ	イチバンボシ
9 有	小春二条 とちのいぶき スカイゴールデン サチホゴールデン ニューサチホゴールデン ニシノホシ はるか二条 ほうしゅん しゅんれい	ミノリムギ シュンライ ファイバースノウ カシマムギ カシマゴール

形質 29 穀粒の腹側の縦溝の毛の有無

	二条オオムギ	六条オオムギ
1 無	小春二条 ビューファイバー ユメサキボシ キラリモチ はるか二条	ミノリムギ シュンライ ファイバースノウ カシマムギ カシマゴール イチバンボシ
9 有	とちのいぶき スカイゴールデン サチホゴールデン ニューサチホゴールデン ニシノホシ ほうしゅん しゅんれい	

形質 31 まき性

	二条オオムギ	六条オオムギ
1 秋まき性		ミノリムギ ファイバースノウ シルキースノウ イチバンボシ
2 中間型		
3 春まき性	小春二条 とちのいぶき スカイゴールドデン サチホゴールドデン ニューサチホゴールドデン ビューファイバー ユメサキボシ ニシノホシ キラリモチ はるか二条 ほうしゅん しゅんれい	シュンライ カシマムギ カシマゴール

形質 32 うるち・もちの別

	二条オオムギ	六条オオムギ
1 うるち	小春二条 とちのいぶき スカイゴールドデン サチホゴールドデン ニューサチホゴールドデン ビューファイバー ユメサキボシ ニシノホシ はるか二条 ほうしゅん しゅんれい	ミノリムギ シュンライ ファイバースノウ カシマムギ カシマゴール イチバンボシ
2 もち	キラリモチ	はねうまもち セツゲンモチ

形質 33 穂発芽性

	二条オオムギ	六条オオムギ
1 極易		
2 かなり易		
3 易	とちのいぶき キラリモチ 白妙二条	ミノリムギ シュンライ はるしらね
4 やや易	アスカゴールドデン ユメサキボシ ニシノホシ	ファイバースノウ
5 中	サチホゴールドデン ニューサチホゴールドデン	
6 やや難	りょうふう 札育2号 小春二条 スカイゴールドデン しゅんれい ほうしゅん	シンジュボシ セツゲンモチ マンネンボシ トヨノカゼ
7 難	はるか二条	イチバンボシ
8 かなり難		カシマゴール カシマムギ
9 極難		

形質 34 千粒重（原麦粒）

	二条オオムギ	六条オオムギ
1 極小		
2 かなり小		
3 小		ダイシモチ
4 やや小		カシマゴール イチバンボシ
5 中	ミカモゴールドン	セツゲンモチ カシマムギ
6 やや大	りょうふう 札幌2号 スカイゴールドン とちのいぶき ニシノホシ ほうしゅん	ミノリムギ シルキースノウ
7 大	サチホゴールドン ニューサチホゴールドン キラリモチ ユメサキボシ はるか二条 しゅんれい	シンジュボシ ファイバースノウ
8 かなり大	煌二条	
9 極大	小春二条	

形質 35 穀粒硬度

	二条オオムギ	六条オオムギ
1 極軟		
2 かなり軟		
3 軟	サチホゴールドン スカイゴールドン ニシノホシ	
4 やや軟	はるか二条	
5 中	ユメサキボシ	ファイバースノウ イチバンボシ
6 やや硬	HQ10	ミノリムギ シュンライ カシマゴール マンネンボシ ハルヒメボシ
7 硬		はねうまもち ホワイトファイバー カシマムギ ダイシモチ
8 かなり硬	ビューファイバー	
9 極硬		

形質 41 β グルカン含量

	二条オオムギ	六条オオムギ
1 極少		
2 かなり少	スカイゴールド	
3 少	りょうふう 札幌2号 サチホゴールド とちのいぶき ニシノホシ はるか二条 しゅんれい ほうしゅん	
4 やや少	ユメサキボシ	イチバンボシ
5 中		ファイバースノウ ミノリムギ シュンライ マンネンボシ
6 やや多	キラリモチ くすもち二条	はねうまもち ホワイトファイバー セツゲンモチ ダイシモチ
7 多		
8 かなり多	ビューファイバー	
9 極多		