

A New Hull-less Barley Cultivar 'Haruhimeboshi' with Low Grassiness and Good Pearling Quality

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2019-03-22 キーワード (Ja): キーワード (En): hull-less barley, cultivar, high yield, grassiness, pearling quality, miso 作成者: 高橋, 飛鳥, 吉岡, 藤治, 柳澤, 貴司, 長嶺, 敬, 高山, 敏之, 土井, 芳憲, 松中, 仁, 藤田, 雅也, 土門, 英司, 杉浦, 誠, 伊藤, 昌光 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24514/00001771

硝子率が低く精麦品質が優れる早生・多収の裸麦新品種 「ハルヒメボシ」の育成

高橋飛鳥・吉岡藤治・柳沢貴司¹・長嶺 敬²・高山敏之¹・土井芳憲³・
松中 仁⁴・藤田雅也¹・土門英司⁵・杉浦 誠⁶・伊藤昌光⁷

Key words : 裸麦, 新品種, 多収, 硝子率, 精麦品質, 味噌

目 次

I 緒 言	107	2 愛媛県における生育, 収量, 品質試験成績	120
II 育成経過	108	3 愛媛県における採用理由	121
III 特性の概要	108	V 考 察	122
1 形態的特性	108	VI 適地と栽培上の留意点	122
2 生態的特性	114	VII 命名の由来と育成従事者	122
3 品質特性	114	VIII 摘 要	123
4 味噌加工適性	116	引用文献	123
IV 配付先における成績	116	Summary	126
1 奨励品種決定調査成績	116		

I 緒 言

国産大麦は, 精麦・味噌・麦茶業界の実需者から生産拡大と安定供給が求められている。特に裸麦については, 販売予定数量に対して購入希望数量が上回っている状況が続いているが⁸⁾, 作付面積は, 2010年産が4,720ha, 2011年産が5,130ha, 2012年産が4,970haとほぼ横ばい傾向にあり^{9, 10)}, 生産拡大が強く求められている。

一方で, 大麦は用途に応じた高品質な原料が求められるため, 品質評価基準に基づくランク区分が定められており, 生産者の収益性を確保するためには用途ごとに定められた品質評価項目の基準値を達成

することが必要である。

1991年, 2001年にそれぞれ育成された裸麦品種である「イチバンボシ」⁵⁾と「マンネンボシ」¹⁾は, 両品種合わせて全国の裸麦の8割以上の作付面積を占めている⁸⁾。いずれの品種も安定多収で精麦特性が優れており, 主に味噌や麦ご飯の原料として用いられている。しかし, 近年, 品質ランク区分の評価項目のうち, 硝子率の基準値(50%以下)あるいは許容値(60%以下)を達成できなくなっていることが問題となっている。硝子率が高いと精麦白度が低くなる傾向があり⁶⁾, 精麦品質に影響を及ぼすため, 産地や実需者から低硝子率品種の育成が強く求められている。

また1957年に育成された「ヒノデハダカ」²⁾は,

(平成25年7月12日受付, 平成25年11月28日受理)
農研機構近畿中国四国農業研究センター
作物機能開発研究領域

¹ 現 農研機構作物研究所

² 現 農研機構中央農業総合研究センター

³ 元 農研機構近畿中国四国農業研究センター

⁴ 現 農研機構九州沖縄農業研究センター

⁵ 現 農業生物資源研究所

⁶ 現 農研機構近畿中国四国農業研究センター
傾斜地園芸研究領域

⁷ 元 四国農業試験場

一部の実需者から生産要望があり、現在でも愛媛県今治地域で麦味噌原料として約70ha作付けされているが、収量性が低いことから、代替品種の育成が要望されている。

2012年に育成された「ハルヒメボシ」は、硝子率が低く、精麦品質が優れる早生・多収の六条裸麦品種であり、2013年10月に愛媛県で奨励品種に採用された。この品種の普及により、高品質な裸麦の安定供給および生産拡大が期待される。

本品種の育成において、特性検定試験、系統適応性検定試験、奨励品種決定調査などを担当された関係府県農業試験場の各位および現地試験栽培にご協力いただいた農家や農業団体の関係者に謝意を表す。また愛媛県での品種採用に大きく寄与した、農林水産省「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」の研究課題の中で、栽培特性と精麦・味噌加工適性の評価を実施された各機関に謝意を表す。麦味噌醸造試験を実施していただき、データの転載を快諾していただいた東京農業大学・醸造科学科の東和男講師に厚く御礼申し上げます。最後に、長年にわたり育成現場で多大な支援をいただいた当研究センター業務支援センター職員各位および契約職員各位に対し心から感謝申し上げます。

なお、本品種育成にあたって、2010年度からは農林水産省委託プロジェクト「水田の潜在能力発揮等による農地周年有効活用技術の開発」の研究経費を用いた。

II 育成経過

「ハルヒメボシ」は、1994年度（年度は播種年度：以下同じ）に四国農業試験場（現・近畿中国四国農業研究センター四国研究センター、香川県善通寺市、以下「育成地」とする）において、早生・強稈・縞萎縮病強を育種目標として、「四R系1350（後の「マンネンボシ）」を母、「四R系1311」と「四R系1324」のF1を父として人工交配を行い、集団育種法により選抜・固定を図ってきたものである。「ハルヒメボシ」の系譜を第1図に、形態的および生態的特性を第1表に、選抜および育成経過を第2表に示す。

1995年6月から温室で雑種第1代（F1）を世代

促進栽培し、1995～1997年度に集団養成（F2～F4）を行った。1998年度に穂別系統（F5）から栽培性を基準に選抜を行い、1999年度（F6）より「四R系2260」として生産力検定試験に供試するとともに系統の選抜と固定を図った。その結果、生産力検定予備試験において成績が良好であったため、2001年度（F8）から生産力検定本試験に供試するとともに、系統適応性検定試験および特性検定試験に供試した。これら一連の試験で早生・多収で品質が優良であり、有望系統と判断されたことから、2003年度（F10）より「四国裸110号」の系統名を付して奨励品種決定調査に供試した結果、硝子粒の発生割合が少なく、原麦および精麦白度が高い高品質の早生・多収系統として評価された。また、味噌醸造試験においても、既存品種と同等の加工適性を示した。これらを受けて、愛媛県の奨励品種である味噌原料の「ヒノデハダカ」および「マンネンボシ」の一部代替としての普及が見込まれたため、2012年3月28日に「ハルヒメボシ」として品種登録出願を行った（出願番号：第26868号）。出願時の世代は、雑種第18代（F18）である。

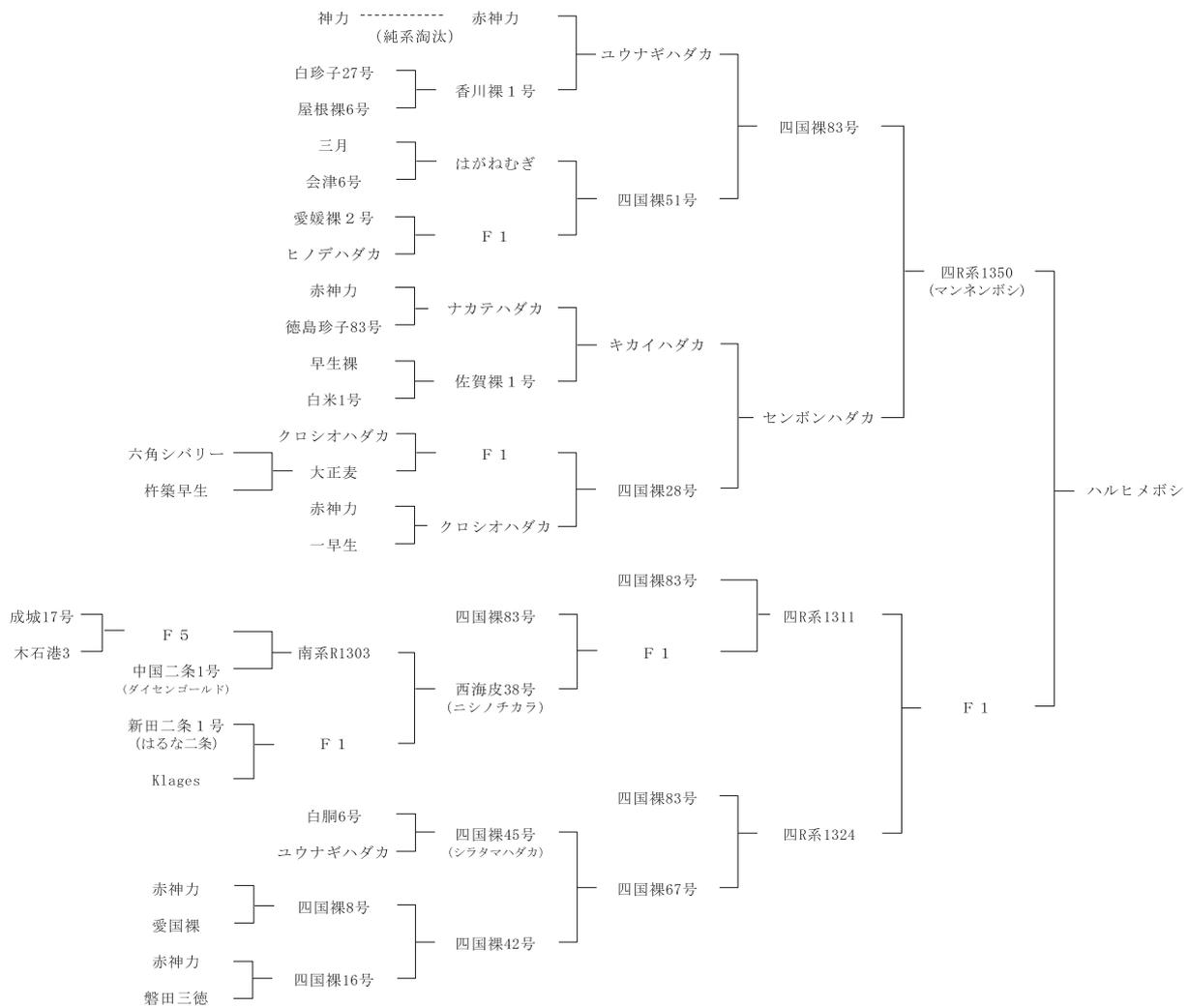
III 特性の概要

「ハルヒメボシ」の主な特徴は、硝子率が低く、精麦品質が優れ、穂長が長く、多収で、中折れの発生が少ないことである。

大麦種苗特性分類調査報告書（（社）農林水産技術情報協会、1980年3月）に基づく特性概要は第3表、種苗法における農林水産植物種類別審査基準（2012年4月版）に基づく特性は第4表のとおりである。また、育成地における主な特性は以下のとおりである。

1 形態的特性

渦性で稈性の六条裸麦である。叢性は“中”，株の開閉は“やや閉”，稈の細太は“やや細”，稈長は“中”で「イチバンボシ」と同程度である。「イチバンボシ」と比べて穂数は少ないが、穂長は“やや長”で長い。粒着の疎密は“中”，芒長は「マンネンボシ」に近い“やや長”で、「イチバンボシ」より長い。粒形は“中”で、粒の大小は“やや大”である。



第1図 「ハルヒメボシ」の系譜

第1表 「ハルヒメボシ」およびその親の特性

(1) 形態的特性

品種名・系統名	叢性	株の開閉	稈長	穂長	稈の細太	条性	並渦性	皮裸性
四R系1350 (マンネンボシ) (母)	やや匍匐	やや閉	中	中	中	六条	渦	裸
四R系1311 (父の母)	中	やや閉	やや短	中	中	六条	渦	裸
四R系1324 (父の父)	中	やや閉	中	やや長	中	六条	渦	裸
ハルヒメボシ	中	やや閉	中	やや長	中	六条	渦	裸

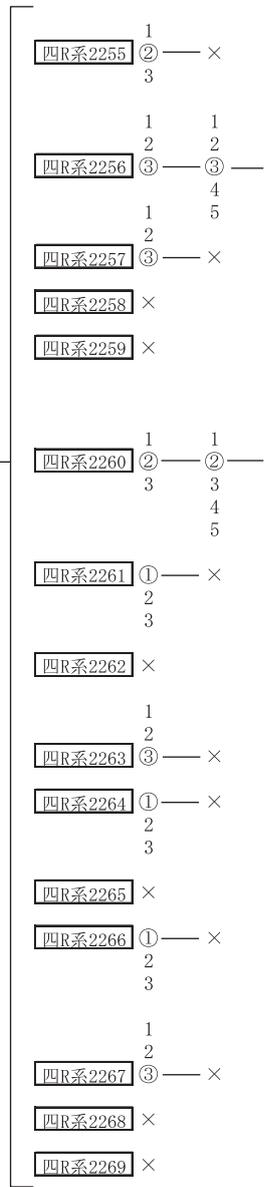
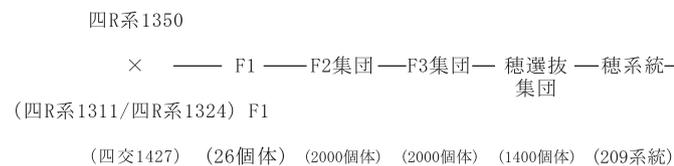
(2) 生態的特性

品種名・系統名	播性程度	出穂期	成熟期	穂発芽性	耐倒伏性	うどんこ病	赤かび病	縞萎縮病
四R系1350 (マンネンボシ) (母)	IV	やや早	やや早	やや難	強	やや弱	中	やや強
四R系1311 (父の母)	—	やや早	早	—	強	やや弱	—	—
四R系1324 (父の父)	—	早	早	—	やや強	やや弱	—	—
ハルヒメボシ	IV	早	早	難	やや強	やや弱	中	やや強

注) 育成地 (香川県善通寺市) における調査結果。

第2表 「ハルヒメボシ」の選抜および育成経過

播種年度	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	
世代	交配	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
供試								
系統群数		26	2000	2000	1400	209	15	9
系統数		個体	個体	個体	個体	穂系統	45	45
選抜							9	2
系統群数							9	2
系統数							9	2
個体数	26	2000	2000	1400	209	15	45	10
	粒	粒	粒	粒	穂			
生産力検定試験	予備試験						予備 畦立て条播 (標肥)	予備 畦立て条播 (標肥)
	本試験							
系統適応性検定試験								
特性検定試験								
奨励品種決定調査								
備考	四交1427	世代促進	集団	集団	穂選抜	穂別系統	四R系2260	

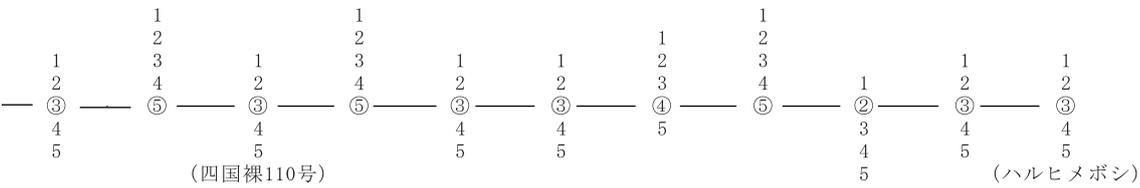
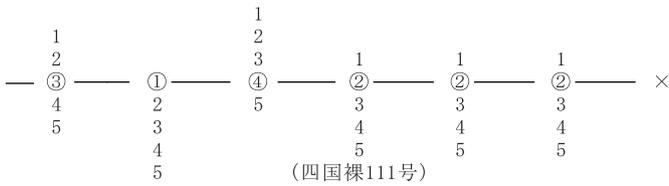


注) 特性検定試験, 系統適応性検定試験, 奨励品種決定調査の欄の数字は試験実施場所数を示す。

2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F16	F17	F18
2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
10	10	10	10	10	10	10	5	5	5	5
2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
10	10	10	10	10	10	5	5	5	5	5

全面全層播 (標肥) (多肥)	全面全層播 (標肥) (多肥)	全面全層播 (標肥) (多肥)	ドリル播 (標肥) (多肥)							
1	4									
2	6	7	4	4	4	4	7	7	7	4
		4	12	10	4	3	3	3	1	1

四国裸110号



第3表 特性概要

項目番号	項目	ハルヒメボシ	イチバンボン (標準品種)	マンネンボシ (比較品種)	ヒノデハダカ (比較品種)
		階級 (区分)	階級 (区分)	階級 (区分)	階級 (区分)
形態的形質					
I-1-1	叢性	5 (中)	5 (中)	6 (やや匍匐)	5 (中)
I-1-2	株の開閉	4 (やや閉)	4 (やや閉)	4 (やや閉)	3 (閉)
I-1-3	並渦性	8 (渦)	8 (渦)	8 (渦)	8 (渦)
I-2-1	稈長	5 (中)	5 (中)	5 (中)	4 (やや短)
I-2-2	稈の細太	4 (やや細)	4 (やや細)	5 (中)	4 (やや細)
I-2-4	稈のワックスの多少	7 (多)	6 (やや多)	7 (多)	5 (中)
I-3-2	葉色	5 (中)	7 (濃)	8 (極濃)	4 (やや淡)
I-3-3	葉鞘のワックスの多少	6 (やや多)	6 (やや多)	7 (多)	5 (中)
I-4-2	穂長	6 (やや長)	5 (中)	5 (中)	5 (中)
I-4-3	粒着の疎密	5 (中)	5 (中)	5 (中)	5 (中)
I-4-4	穂の抽出度	5 (中)	5 (中)	5 (中)	5 (中)
I-4-5	条性	8 (六条)	8 (六条)	8 (六条)	8 (六条)
I-4-6	穂の下垂度	3 (直)	3 (直)	3 (直)	3 (直)
I-5-1	芒の有無・多少	5 (中)	5 (中)	5 (中)	5 (中)
I-5-2	芒長	6 (やや長)	5 (中)	6 (やや長)	5 (中)
I-5-3	芒の粗滑	7 (粗)	7 (粗)	7 (粗)	7 (粗)
I-6-1	ふの色	2 (黄)	2 (黄)	2 (黄)	3 (黄褐)
I-7-1	粒の形	5 (中)	5 (中)	4 (やや円)	5 (中)
I-7-2	粒の大小	6 (やや大)	6 (やや大)	6 (やや大)	5 (中)
I-7-3	粒の色	3 (黄褐)	3 (黄褐)	3 (黄褐)	3 (黄褐)
I-8-1	千粒重	6 (やや大)	6 (やや大)	6 (やや大)	5 (中)
I-8-2	リットル重	6 (やや大)	6 (やや大)	6 (やや大)	6 (やや大)
I-9-1	原麦粒の見かけの品質	4 (中の上)	4 (中の上)	4 (中の上)	5 (中の中)
I-9-2	原麦白度	6 (やや高)	6 (やや高)	6 (やや高)	5 (やや低)
生態的形質					
II-1	播性	4 (IV)	5 (V)	4 (IV)	6 (VI)
II-2	茎立性	5 (中)	5 (中)	6 (やや晩)	4 (やや早)
II-3-1	出穂期	3 (早)	3 (早)	4 (やや早)	4 (やや早)
II-3-2	成熟期	3 (早)	3 (早)	4 (やや早)	3 (早)
II-4-1	粳・糯の別	2 (粳)	2 (粳)	2 (粳)	2 (粳)
II-4-2	皮裸性	8 (裸)	8 (裸)	8 (裸)	8 (裸)
II-4-3	脱ぶ性	7 (易)	7 (易)	7 (易)	7 (易)
II-5	穂発芽性	3 (難)	3 (難)	4 (やや難)	3 (難)
II-6	脱粒性	3 (難)	3 (難)	3 (難)	3 (難)
II-7	耐倒伏性	4 (やや強)	4 (やや強)	3 (強)	4 (やや強)
II-8-4	耐凍上性	7 (弱)	7 (弱)	7 (弱)	7 (弱)
II-9	収量性	7 (多)	7 (多)	7 (多)	6 (やや多)
II-10-1	粒質	3 (粉質)	3 (粉質)	3 (粉質)	3 (粉質)
II-10-2	精麦歩留	5 (中)	5 (中)	5 (中)	5 (中)
II-10-3	精麦白度	8 (極大)	8 (極大)	7 (大)	4 (やや小)
II-12-1	縮萎縮病抵抗性	4 (やや強)	3 (強)	4 (やや強)	6 (やや弱)
II-12-2	赤かび病抵抗性	5 (中)	5 (中)	5 (中)	5 (中)
II-12-3	うどんこ病抵抗性	6 (やや弱)	5 (中)	6 (やや弱)	6 (やや弱)

注)「大麦種苗特性分類調査報告書」((社)農林水産技術情報協会, 昭和55年3月)に基づく特性.

標準品種・比較品種は、「マンネンボシ」の参考成績書に記された階級を使用した.

第4表 UPOV 基準による特性分類表

形質 番号	UPOV	記号	形質	ハルヒメボシ		イチバンボシ (標準品種)	
				階級	(状態)	階級	(状態)
1	1 (*)	QN	草姿	5	(中)	5	(中)
3	2 (*)	QL	葉鞘の毛の有無	1	(無)	1	(無)
4	3, 4 (*)	QN	止葉の葉耳のアントシアニン着色の強弱	3	(弱)	3	(弱)
5	5	QN	植物体の反曲した止葉の多少	3	(少)	3	(少)
6	6	QN	止葉の葉鞘表面のろう質の多少	5	(中)	5	(中)
7	7 (*)	QN	出穂期	3	(早)	3	(早)
8	8, 9 (*)	QN	芒の先端のアントシアニン着色の強弱	3	(弱)	3	(弱)
9		QL	開閉花受粉性	1	(開花受粉性)	1	(開花受粉性)
10	10 (*)	QN	穂のろう質の多少	3	(少)	3	(少)
11	11	QN	穂の向き	1	(立)	1	(立)
12	12 (*)	QN	草丈	3	(短)	3	(短)
13	13 (*)	QL	穂の条数	2	(3以上)	2	(3以上)
14	14	PQ	穂の形	5	(平行)	5	(平行)
15	15 (*)	QN	穂の粒着の粗密	5	(中)	5	(中)
16	16	QN	穂の長さ	6	(やや長)	5	(中)
17	17 (*)	QN	芒の長さ	5	(中)	5	(中)
18	18	QN	穂軸の長さ	3	(短)	3	(短)
19	19	QN	穂軸の曲がりの強弱	3	(弱)	3	(弱)
22	21	QN	穀粒に比べた中央小穂の芒を含む護穎の長さ	1	(短)	1	(短)
23	22 (*)	PQ	穀粒の小穂軸の毛の型	1	(短)	1	(短)
24	23 (*)	QL	穀粒の稃の有無	1	(無)	1	(無)
25	24	QN	穀粒の外穎のアントシアニン着色の強弱	3	(弱)	3	(弱)
26	25	QN	穀粒の外穎背面内側面の脈沿いの突起の多少	3	(少)	3	(少)
27	26 (*)	QL	穀粒の縦溝の毛の有無	1	(無)	1	(無)
28	27	QL	穀粒の鱗皮の着き方	1	(正面)	1	(正面)
29	28	QN	穀粒の糊粉層の色	1	(白色)	1	(白色)
33	29 (*)	PQ	播性	1	(秋播性)	1	(秋播性)

注) 種苗法における農林水産植物種類別審査基準(2012年4月版)に基づく特性。

(*)は必須形質, QLは質的形質, QNは量的形質, PQは擬似的量的形質。

千粒重は“やや大”，容積重は“やや大”，原麦白度は“やや高”，原麦粒の見かけの品質は“中の上”で，いずれも「イチバンボシ」並である（第5表，写真1，写真2）。

2 生態的特性

播性の程度は“Ⅳ”で，茎立性は“中”である。出穂期および成熟期は「イチバンボシ」と同程度の“早”である。脱ぶ性は“易”，穂発芽性は“難”である。耐倒伏性は“やや強”，中折れ耐性は“強”で，「イチバンボシ」と同等であり，「ヒノデハダカ」より優れる（第5表，第6表，写真3）。

収量性は「イチバンボシ」と同様の“多”である。育成地では，「イチバンボシ」より多収で，2004～2010年度のドリル播栽培では平均で約1割多収だった（第5表）。

縞萎縮病抵抗性は“やや強”で，育成地では「ヒノデハダカ」より発病程度が小さかった（第5表）。うどんこ病は“やや弱”，赤かび病抵抗性は総合的に判断して“中”で（第6表），黄化症状は「イチ

バンボシ」と同程度に出にくい（第5表）。

3 品質特性

品質特性を第7表，第8表，第9表に示した。粒質は「イチバンボシ」と同様の“粉質”である。穀粒硬度は「イチバンボシ」よりやや高く，「マンネンボシ」と同程度である。60%歩留搗精に要する時間は「イチバンボシ」よりやや長い。精麦白度は「イチバンボシ」より高く，砕粒率は「イチバンボシ」よりも低い。硝子率は，「イチバンボシ」や「マンネンボシ」よりも低く，この傾向は目視法と硝子率判定器（Kett社：RN-840）のいずれの場合でも，また，硝子率が高くなりやすい多肥栽培でも（データ略）同様であった。

タンパク質含量は「イチバンボシ」と同程度で，「マンネンボシ」および「ヒノデハダカ」より低い。

細胞壁多糖で機能性成分である水溶性食物繊維のβ-グルカンの含量は「イチバンボシ」よりやや多い。

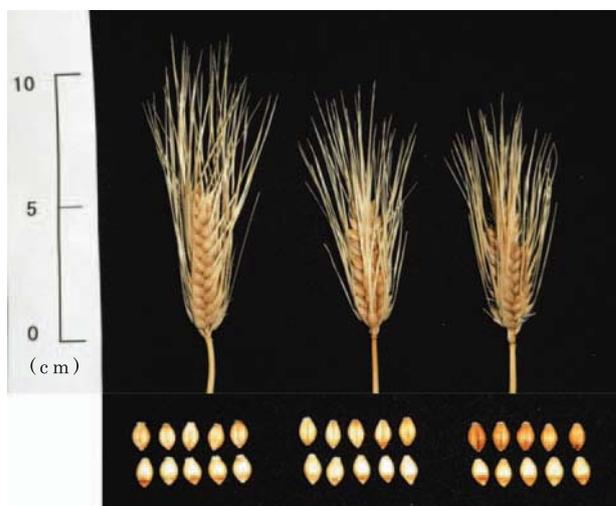
60%搗精麦の色相はL*値（明るさ）が高く，a*値（赤み）が低い。

炊飯麦の色相に関わるポリフェノール含量やプロアントシアニジン含量は「イチバンボシ」と同程度であり，保温による色相の変化も同程度であるが，炊飯直後および保温後の色相は「イチバンボシ」よりやや優れる。炊飯麦の官能検査による評価では，「イチバンボシ」と比べて香りや硬さ，粘り，味はほぼ同等で，白さはやや優れる。



ハルヒメボシ イチバンボシ ヒノデハダカ

写真1 「ハルヒメボシ」の株草姿



ハルヒメボシ イチバンボシ ヒノデハダカ

写真2 「ハルヒメボシ」の穂と粒

第5表 生育および収穫物調査成績

(1) 生育調査成績

栽培様式	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	圃場での発病程度		
								萎縮病	うどんこ病	黄化 症状
全面全層播 標肥	ハルヒメボシ	3.31	5.14	84	5.6	467	0.0	0.2	0.7	0.0
	イチバンボシ	3.31	5.14	85	4.8	608	0.3	0.2	0.2	0.0
	マンネンボシ	4.02	5.16	85	4.4	507	0.0	0.0	0.3	0.0
	ヒノデハダカ	3.31	5.12	78	4.6	545	0.3	1.2	0.3	2.0
全面全層播 多肥	ハルヒメボシ	4.01	5.14	88	5.7	522	0.0	0.0	1.3	0.0
	イチバンボシ	4.01	5.15	88	4.8	711	1.7	0.0	0.3	0.0
	マンネンボシ	4.01	5.13	83	4.7	568	0.7	1.3	0.7	1.8
	ヒノデハダカ	4.01	5.13	83	4.7	568	0.7	1.3	0.7	1.8
ドリル播 標肥	ハルヒメボシ	4.06	5.19	79	5.9	400	0.4	0.1	2.5	0.4
	イチバンボシ	4.06	5.19	79	5.2	440	0.6	0.2	1.6	0.3
	マンネンボシ	4.08	5.21	80	5.1	437	0.2	0.0	1.1	0.1
	ヒノデハダカ	4.05	5.18	79	5.1	433	1.0	0.9	1.2	0.5
ドリル播 多肥	ハルヒメボシ	4.06	5.19	80	6.0	415	0.6	0.0	1.8	0.2
	イチバンボシ	4.05	5.19	80	5.2	507	0.6	0.1	0.9	0.2
	マンネンボシ	4.07	5.21	81	5.1	464	0.3	0.0	1.2	0.2
	ヒノデハダカ	4.05	5.18	80	5.2	458	1.3	0.9	1.2	0.4

(2) 収穫物調査成績

栽培様式	品種名	子実重 (kg/a)	対標準 比率 (%)	容積重 (g/L)	千粒 重 (g)	整粒 歩合 (%)	整粒重 の対標準 比率 (%)	原麦特性					
								外観 品質	粒色	粒大	粒形	粒質	原麦 白度 (%)
全面全層播 標肥	ハルヒメボシ	59.9	116	813	29.0	96.8	117	2.7	3.0	3.3	2.8	3.0	14.8
	イチバンボシ	51.7	100	820	28.9	96.3	100	2.5	3.0	3.3	3.2	3.0	14.6
	マンネンボシ	49.8	96	811	30.2	99.3	99	3.0	3.0	3.3	2.5	3.0	13.9
	ヒノデハダカ	38.0	74	815	26.3	96.3	74	3.3	3.1	3.0	3.1	3.0	12.9
全面全層播 多肥	ハルヒメボシ	67.5	136	814	28.1	95.8	127	2.7	3.0	3.3	2.7	3.0	14.6
	イチバンボシ	54.0	100	810	27.6	94.1	100	2.8	3.0	3.0	3.2	3.0	14.3
	マンネンボシ	48.9	95	816	26.9	97.5	94	3.3	3.2	3.0	3.0	3.0	12.9
	ヒノデハダカ	48.9	95	816	26.9	97.5	94	3.3	3.2	3.0	3.0	3.0	12.9
ドリル播 標肥	ハルヒメボシ	63.2	112	803	32.9	98.7	112	2.8	3.1	3.0	2.8	2.6	15.2
	イチバンボシ	56.5	100	814	34.2	98.9	100	2.8	3.1	3.1	3.0	2.7	14.5
	マンネンボシ	57.0	101	810	33.5	99.3	101	2.8	3.1	3.0	2.3	2.8	13.6
	ヒノデハダカ	55.1	97	803	30.6	99.5	98	3.4	3.4	2.8	3.0	2.6	12.9
ドリル播 多肥	ハルヒメボシ	63.4	115	804	32.8	98.4	108	2.8	3.1	3.1	2.7	2.7	15.1
	イチバンボシ	58.4	100	814	33.7	98.6	100	2.8	3.1	3.1	3.0	2.8	14.3
	マンネンボシ	56.2	96	806	33.4	99.2	97	2.9	3.1	3.1	2.5	3.0	13.6
	ヒノデハダカ	52.5	95	800	30.5	99.2	91	3.4	3.5	2.9	3.0	2.8	12.8

注) 全面全層播は育成地における2001～2003年度の平均値、ドリル播栽培は育成地における2004～2010年度の平均値。耕種概要は付表1を参照。

倒伏および発病程度は0(無)～5(甚)の6段階評価。

容積重は2006年度まではリットル重測定器で、2007年度からは穀粒容積重計(ブラウエル式)で測定。

整粒歩合算出時の篩い目は2.0mmとした。

外観品質は1(上)～5(下)、粒大は1(小)～5(大)、粒形は1(円)～5(長)、粒質は1(粉状質)～5(硝子質)の5段階評価。

粒色は0(白)、1(淡黄)、2(黄)、3(黄褐)、4(褐)、5(赤褐)、6(赤)、7(赤紫)、8(紫)、9(濃紫)の10段階評価。

第6表 特性検定試験成績

(1) 病害抵抗性検定試験成績

品種名	オオムギ縞萎縮病								うどんこ病 抵抗性	赤かび病 抵抗性		
	I型		II型		III型		IV型					
	実施場所	栃木	作物研	作物研	栃木	栃木	山口	愛媛				
	試験年度	2001-2006	2009	2007-2009	2005-2007	2008-2010	2007	2002-2010	2001	2002-2010	2004, 2005, 2007, 2008	2002-2010
ハルヒメボシ	判定	中	極強	極強	やや弱	弱	中	中	極強	やや弱	弱	やや強
イチバンボシ (標準)	判定	中	極強	極強	やや強	やや強	極強	強	極強	中	やや弱	やや強

(2) 諸障害耐性および播性検定試験成績

品種名	実施場所	凍上 抵抗性	耐湿性	播性	中折れ 耐性	穂発芽性
		長野	三重	育成地	育成地	育成地
		試験年度	2002, 2003, 2005, 2008-2010	2002, 2003, 2005, 2008-2010	2002-2010	2002-2010
ハルヒメボシ	判定	弱	中	IV	強	難
イチバンボシ (標準品種)	判定	弱	中	V	強	難
マンネンボシ (比較品種)	判定	-	-	IV	強	やや難
ヒノデハダカ (比較品種)	判定	-	-	V	中	難

注) 得られた結果の累年成績から総合的に判定した。

オオムギ縞萎縮病：モザイク病斑の発症程度と被害程度から総合的に判定した。

うどんこ病：株全体の発病程度を0（発病無）～6（極甚）までの7段階の罹病指数で判定した。

赤かび病：人工接種のポット検定・圃場検定での発病程度で判定した。

凍上抵抗性：越冬株率を参考に判定した。

耐湿性：湛水区と無処理区の収量，千粒重より判定。

播性：2月下旬より約10日ごとに6回播種，出穂状況により判定した。

中折れ耐性：成熟後の稈の折れ込みの程度を調査した。

穂発芽性：摘穂した穂を雨濡れ処理して発芽率から判定した。



ハルヒメボシ

ヒノデハダカ

写真3 「ハルヒメボシ」の中折れ程度

(写真提供：愛媛県農林水産技術研究所)

4 味噌加工適性

東京農業大学・醸造科学科（東和男講師）で麦味噌の醸造試験を実施した^{3, 4)}。「ハルヒメボシ」の麦麴の各酵素活性は既存品種と同程度だったが，総合糖化力と白度は高かった（第10表）。また，味噌特性（第11表）や，熟成過程の味噌の明度，固さおよび成分の推移は既存品種と同程度であったことから（第2図），「ハルヒメボシ」は十分な味噌加工適性を有すると判断された。

IV 配付先における成績

1 奨励品種決定調査成績

第12表に奨励品種決定調査配付先の概評一覧を

第7表 原麦および精麦品質

品種名	原麦				60%搗精			60%搗精麦			色相		
	硝子率(%)		タンパク質含量(%)	穀粒硬度(HI)	時間(秒)	精麦白度(%)	砕粒率(%)	β-グルカン含量(%)	プロアントシニン含量(μg/g)	ポリフェノール含量(mg/g)	明るさ(L*)	赤み(a*)	黄み(b*)
	目視	硝子率判定器											
試験年度	2004-2010	2010, 2011	2009-2011	2005-2010	2004-2010	2004-2010	2005-2010	2004-2010	2004-2008	2004-2009	2007-2010		
ハルヒメボシ	15.5	48.1	8.7	64.3	660	48.6	3.1	5.9	52.0	0.23	84.6	1.5	16.3
イチバンボシ	33.6	65.6	8.8	58.5	627	45.5	13.1	4.6	51.9	0.27	81.9	2.2	15.4
マンネンボシ	35.2	66.4	9.5	65.2	626	42.9	4.1	5.5	52.4	0.28	81.6	2.3	17.6
ヒノデハダカ	30.2	54.6	9.5	58.8	744	43.4	6.3	5.1	38.7	0.22	80.5	2.7	17.0

注) 育成地におけるドリル播標肥栽培生産物の平均値。

耕種概要は付表1, 調査項目の解説は付表2を参照。

第8表 炊飯麦の色相(2007-2010年度)

品種名	炊飯直後			70°C18h保温後			70°C18h保温後-炊飯直後		
	明るさ(L*)	赤み(a*)	黄み(b*)	明るさ(L*)	赤み(a*)	黄み(b*)	明るさ(ΔL*)	赤み(Δa*)	黄み(Δb*)
ハルヒメボシ	75.8	1.3	12.3	67.4	4.7	12.7	-8.5	+3.5	+0.4
イチバンボシ	74.4	1.4	12.1	65.9	4.8	12.5	-8.5	+3.4	+0.4
マンネンボシ	75.4	1.3	14.1	67.6	4.6	13.5	-7.9	+3.3	-0.6
ヒノデハダカ	73.6	1.5	13.4	66.6	4.1	12.7	-7.0	+2.6	-0.7

注) 育成地におけるドリル播標肥栽培生産物の平均値。

耕種概要は付表1, 調査項目の解説は付表2を参照。

第9表 炊飯麦の官能検査(2004-2009年度)

品種名	白さ	香り	硬さ	粘り	味
	+:白い -:黒い	+:好き -:嫌い	+:柔らかい -:硬い	+:多い -:少ない	+:美味しい -:まずい
ハルヒメボシ	+0.4	0.0	-0.1	+0.1	+0.1
イチバンボシ (標準)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
マンネンボシ	+0.3	0.0	-0.1	0.0	+0.1
ヒノデハダカ	-0.2	0.0	0.0	-0.1	0.0

注) 育成地におけるドリル播標肥栽培生産物の平均値。

耕種概要は付表1, 調査項目の解説は付表2を参照。

第10表 麦麴特性

品種名	精麦白度(%)	蒸し麦		麴		酵素力価(Units/麴g)			
		ポリフェノール(μg/g)	白度(%)	グルコサミン(mg/g)	白度(%)	プロテアーゼ(pH3)	プロテアーゼ(pH6)	α-アミラーゼ	総合糖化力
ハルヒメボシ	32.9	365	19.8	4.2	29.8	300	272	1067	28
イチバンボシ	28.1	423	17.9	3.9	26.8	296	288	1132	23
マンネンボシ	30.4	255	18.9	4.1	28.8	237	228	983	24
ヒノデハダカ	28.7	329	18.2	4.3	24.6	271	265	1024	19

注) 育成地における2007年度のドリル播標肥栽培の生産物を用いた。

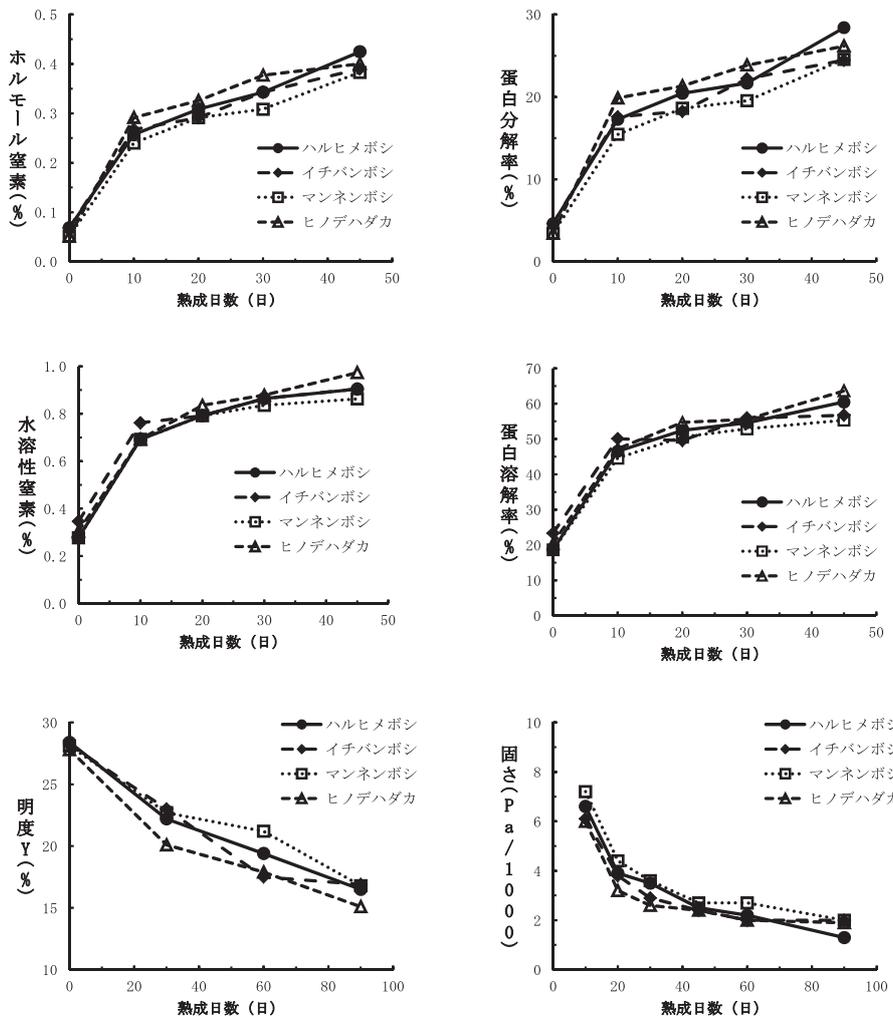
試験・分析は東京農業大学・醸造科学科の東和男講師が実施⁴⁾。

第11表 麦味噌特性

品種名	水分 (%)	塩分 (%)	対水食塩濃度 (%)	全窒素 (%)	水溶性窒素 (%)	ホルモール窒素 (%)	蛋白溶解率 (%)	蛋白分解率 (%)	全糖 (%)	直接還元糖 (%)	糖分解率 (%)	pH	アルコール (%)	明度 Y (%)	固さ 応力 (Pa) X10 ⁴
ハルヒメボシ	53.4	10.3	16.2	1.39	0.80	0.38	57	27	22.8	19.0	84	4.8	0.07	18.2	1.4
イチバンボシ	53.1	10.7	16.8	1.41	0.78	0.34	55	24	22.5	19.2	85	4.8	0.10	13.4	1.0

注) 育成地における2006年度のドリル播標肥栽培の生産物を用いた。

試験・分析は東京農業大学・醸造科学科の東和男講師が実施³⁾。分析項目の説明は以下のとおり。
 全窒素 (%)：蛋白質～アミノ酸までのすべての窒素。理論的には仕込み期間中は無変動
 水溶性窒素 (%)：アミノ酸・ペプチドなどの低分子化された可溶性の窒素成分 (旨味などの向上)
 ホルモール窒素 (%)：アミノ酸由来の窒素 (旨味・酸味・甘味・苦味など鋭敏に味覚に関与)
 蛋白溶解率 (%)：水溶性窒素/全窒素×100
 蛋白分解率 (%)：ホルモール窒素/全窒素×100
 直接還元糖 (%)：グルコースが中心。
 糖分解率 (%)：直接還元糖/全糖×100
 明度 Y (%)：CIE測色法による味噌の明るさ指標 (高いほど明るい)
 固さ (Pa)：味噌の固さを応力で示す。



第2図 味噌醸造特性

注) 育成地における2007年度のドリル播標肥栽培の生産物を用いた。
 試験・分析は東京農業大学・醸造科学科の東和男講師が実施⁴⁾。
 分析項目の説明は第11表の注を参照。

第12表 配付先概評一覧

試験場所	栽培条件	試験年度	有望度	対標準比率 (%)	試験種類	標準品種	概評
埼玉	条播 標肥	2003	△	91	予	イチバンボシ	少収, 良質, 整粒歩合やや劣る
		2004	△※	108	予	イチバンボシ	やや早生, 多収, 整粒歩合並, 良質
		2004	△	92	予	イチバンボシ	やや早熟, 低収, 穂数極少
兵庫	耕起散播 標肥	2005	△	95	予	イチバンボシ	同熟, やや低収, 穂数少, 品質劣る, やや小粒
		2006	※	218	予	イチバンボシ	ごく早熟, やや長程, 穂数多
岡山	全耕ドリル播 標肥	2004	△	103	予	イチバンボシ	ほぼ同熟, 同稈長, 穂数やや少, ほぼ同収, 品質同程度
		2005	△○	93	予	イチバンボシ	やや晩熟, やや短程, 穂数少, やや少収, 良質
	条播 標肥	2006	△	113	予	イチバンボシ	2日程度晩熟, 短程, 穂数やや少, 多収で見かけの品質劣る
		2007	△	108	予	イチバンボシ	イチバンボシより2日程度早熟, やや多収, 品質やや良
		2008	○△	95	予	イチバンボシ	1日晩熟, 穂数少, やや少収, 品質やや劣る
山口	広幅不耕起 標肥	2009	※	106	予	イチバンボシ	2日早熟, 長程, 穂数少, やや多収, やや小粒, 品質同程度
		2004	○	121	予	イチバンボシ	イチバンボシより2日早熟, 穂数やや少ないが長穂で極多収, 外観品質優れる
	ドリル播 標肥	2005	△	107	本	イチバンボシ	1日早熟, 少穂だが極めて長穂でやや多収, 遅れ穂多く熟れムラ大, 容積重は軽い, 充実, 粒揃い良好で外観品質は優れる
		2006	※	113	本	イチバンボシ	1日早熟, 凍霜害多, 倒伏は少ない, 少穂だが長穂で多収, ヤケは少ないが粒揃い悪く品質は並
徳島	畦立条播 標肥	2005	-	103	本	イチバンボシ	ドリル播きでは2日早熟, 収量, 外観品質とも不耕起広幅播より優れる
		2006	-	91	本	イチバンボシ	ドリル播きでは少穂で低収だが, 発芽極めて悪く, 穂数, 収量は参考に留まる
		2003	△	106	予	イチバンボシ	ほぼ同熟, やや多収, 同質
香川	全面全層播 標肥	2004	△	71	予	イチバンボシ	やや晩熟, やや劣質
		2005	※	132	予	イチバンボシ	ほぼ同熟, 多収
		2003	○	98	予	イチバンボシ	出穂・成熟やや早い, やや長程, 外観品質やや良
	多肥	2004	○	108	本	イチバンボシ	出穂・成熟やや早, 穂数少ないが長穂で収量多, 外観品質同等
		2005	○	99	本	イチバンボシ	出穂・成熟同, 穂数少ないが長穂で収量同, 外観品質やや劣る, 耐倒伏性強
		2006	×	108	本	イチバンボシ	出穂・成熟やや早, 穂数少ないが長穂で収量やや多, 外観品質同, 耐倒伏性強
愛媛	全面全層播 標肥	2004	-	96	本	イチバンボシ	出穂・成熟やや早, 穂数少ないが長穂で収量同等, 外観品質同等
		2005	-	98	本	イチバンボシ	-
		2006	-	133	本	イチバンボシ	-
		2003	○△	96	予	イチバンボシ	早生, 中収, やや大粒, 精麦白度高い
		2004	△	91	本	イチバンボシ	早生, 少収, (早播きでは早生の早で中収), 外観品質やや劣る
		2005	△	101	本	イチバンボシ	早生, 中収, 外観品質中
	ドリル播 標肥	2006	-	115	本	イチバンボシ	-
		2007	-	110	本	マンネンボシ	-
		2008	-	108	本	マンネンボシ	-
		2009	-	96	本	マンネンボシ	-
福岡豊前	畦立ドリル 標肥	2010	-	99	本	マンネンボシ	-
		2005	-	83	本	イチバンボシ	-
		2006	○△	130	本	イチバンボシ	早生, 多収, 外観品質中, 中折れ耐性やや強
		2007	○	104	本	マンネンボシ	早生の早, 多収, 外観品質中, 中折れ耐性やや強, 精麦白度高い
佐賀	畦立条播 標肥	2008	○	106	本	マンネンボシ	早生の早, やや多収, 外観品質良, 中折れ耐性やや強, 精麦白度高い
		2009	△	94	本	マンネンボシ	早生の早, やや低収
		2010	◎	128	本	マンネンボシ	早生, 多収, 中程, やや小粒, 倒伏少, 外観品質良
		2004	×	92	予	イチバンボシ	低収
		2004	△	107	予	イチバンボシ	多収だが, 品質やや劣る
長崎	条播 標肥	2005	△	122	予	イチバンボシ	熟期は「イチバンボシ」並, やや小粒だが多収, 品質は並
		2006	△	105	予	イチバンボシ	熟期は「イチバンボシ」並, やや多収で品質は並
		2007	○	106	予	イチバンボシ	短程だが穂長は長い, 多収で良質である,
		2008	※	127	予	イチバンボシ	六条裸, 熟期は「イチバンボシ」並, 穂が長く穂数が多いためかなり多収, 品質やや劣る
熊本	畦立4条播 標肥	2004	△	100	予	イチバンボシ	多収, 品質良, 赤かびやや多, 継続
		2005	×	127	予	イチバンボシ	収量並, 品質並, 倒伏強, 赤かびやや多, 継続
大分	畦立条播 標肥	2006	×	127	予	イチバンボシ	多収, 耐病性やや劣る, 品質劣る
		2004	△	100	予	イチバンボシ	成熟期2日早い, 収量やや低い
大分	畦立条播 標肥	2005	×	94	予	イチバンボシ	出穂期2日遅く, 成熟期1日遅い, 収量やや低い
		2004	△	110	予	イチバンボシ	早生, 穂数やや少ないが, 穂長やや長く多収, 粒揃い指標よりわずかに劣る
大分	畦立条播 標肥	2005	×	90	予	イチバンボシ	早生, 穂長やや長いが穂数少なく収量指標より劣る

注) ◎:極有望 ○:有望 △:再検討 ×:打ち切り ※:特性把握につき打ち切り. 数字は標準品種に対する収量比率(%).
試験種類は「予」は予備試験, 「本」は本試験.

示す。西日本を中心に高品質の早生・多収系統としての評価を得た。千粒重および整粒歩合がやや低いという指摘はあるものの、収量性については有望視された。

2 愛媛県における生育、収量、品質試験成績

愛媛県農林水産研究所における生育および収穫物調査成績の結果を第13表に示す。標準品種である「マンネンボシ」と比較すると、「ハルヒメボシ」は以下の特徴がある。出穂期は2日、成熟期は1日早い早生である。稈長は同程度で、穂長は1cm長い。

第13表 愛媛県における生育および収穫物調査成績

品種名	播種様式	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	整粒 重 (kg/a)	同左対 標準比 (%)	屑麦 率 (%)	容積 重 (g/L)	千粒 重 (g)	原麦 白度 (%)	精麦 白度 (%)	搗精 歩留 (%)	原麦 外観 品質	等級
ハルヒメボシ	ドリル播	3.31	5.19	84	6.0	377	0.5	56.6	106	4.9	803	34.3	12.6	43.9	64.0	4.2	1.3
マンネンボシ	ドリル播	4.02	5.20	84	5.0	387	0.7	53.4	100	2.8	818	35.0	10.9	40.7	60.5	4.1	1.4
ヒノデハダカ	ドリル播	4.02	5.20	87	4.4	485	2.0	54.6	102	4.3	819	30.6	10.6	37.6	65.5	4.3	1.6

注) 2005～2006年度および2008～2010年度の平均値。倒伏の程度は0(無)～5(甚)の6段階評価。

整粒は2.0mm篩上、屑麦は2.0mm篩下。容積重は穀粒容積重計(ブラウエル式)で測定。

白度は光電白度計(Kett社:C-300)で測定、搗精は佐竹式グレイテストミルTM-05(砥石:粒度#36,回転数:1040rpm)、搗精時間は「マンネンボシ」が60%になる時間。

原麦外観品質:1(上上),2(上下),3(中上),4(中中),5(中下),6(下)。

等級検査は、愛媛農政事務所で行い、1(1等),2(2等),3(等外)とした。

第14表 愛媛県現地試験における生育および収穫物調査成績

(1) 「イチバンボシ」または「マンネンボシ」との比較

試験地	品種名	試験 年度	出穂期 (月・日)	成熟期 (月・日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	倒伏	病害の発生程度			整粒 重 (kg/a)	同左対 標準比 (%)	屑麦率 (%)	容積重 (g/L)	千粒重 (g)	原麦 外観 品質	等級
									うどん こ病	赤かび 病	倒伏							
西条市 (神戸)	ハルヒメボシ	2004-2006	4.07	5.21	82	5.9	360	1.7	1.0	0.0	42.7	98	9.3	782	32.1	4.3	1.7	
	イチバンボシ		4.06	5.22	81	5.2	438	1.3	1.0	0.0	43.4	100	6.9	803	32.2	3.5	1.3	
西条市 (小松町)	ハルヒメボシ	2004-2006	4.05	5.24	74	6.0	336	0.0	0.0	0.0	35.0	82	9.0	762	32.0	5.0	2.0	
	イチバンボシ		4.05	5.25	78	5.3	437	0.0	0.0	0.0	42.5	100	7.2	797	32.0	4.2	1.5	
	ハルヒメボシ	2007-2009	4.07	5.22	82	6.0	479	0.0	1.0	0.0	51.0	99	5.0	822	34.0	4.0	1.0	
	マンネンボシ		4.08	5.25	86	5.3	420	0.0	1.0	0.0	51.3	100	1.9	831	35.3	3.3	1.0	
松前町	ハルヒメボシ	2004-2006	4.07	5.21	69	5.5	224	0.0	0.0	0.0	34.0	86	3.0	790	34.8	5.2	1.7	
	イチバンボシ		4.07	5.22	73	4.7	349	0.0	0.0	0.0	39.6	100	2.1	799	34.3	3.8	1.2	
	ハルヒメボシ	2007-2009	4.02	5.22	75	4.9	342	0.3	0.0	0.0	40.2	156	4.4	805	34.6	4.3	1.0	
	マンネンボシ		4.03	5.23	76	4.4	274	0.3	0.0	0.0	25.8	100	2.4	826	34.3	3.5	1.0	
大洲市	ハルヒメボシ	2004-2006	4.04	5.24	86	6.1	577	2.2	0.0	0.0	51.9	91	12.9	782	31.5	3.5	1.3	
	イチバンボシ		4.05	5.24	84	5.4	524	0.7	0.0	0.0	57.0	100	6.5	797	32.3	2.8	1.0	
	ハルヒメボシ	2007	4.04	5.22	82	6.1	402	0.5	0.0	0.0	64.3	122	6.7	832	35.6	4.0	-	
	マンネンボシ		4.05	5.23	88	5.8	217	1.0	0.0	0.0	52.7	100	6.0	835	34.5	4.3	-	
今治市	ハルヒメボシ	2009	3.31	5.13	81	6.3	414	0.0	0.0	0.0	54.7	-	2.7	833	34.0	3.0	1.0	
	マンネンボシ		4.04	5.19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

(2) 「ヒノデハダカ」との比較

試験地	品種名	試験 年度	出穂期 (月・日)	成熟期 (月・日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	倒伏	病害の発生程度			整粒 重 (kg/a)	同左対 対照比 (%)	屑麦率 (%)	容積重 (g/L)	千粒重 (g)	原麦 外観 品質	等級
									うどん こ病	赤かび 病	倒伏							
西条市 (小松町)	ハルヒメボシ	2008-2009	4.08	5.24	82	5.9	476	0.0	1.5	0.0	51.9	89	4.7	821	34.5	3.5	1.0	
	ヒノデハダカ		4.06	5.24	92	5.1	534	5.0	1.0	0.0	58.7	100	2.8	821	30.8	3.5	1.0	
松前町	ハルヒメボシ	2008-2009	4.01	5.21	69	4.7	272	0.0	0.0	0.0	32.5	101	3.6	813	35.5	3.5	1.0	
	ヒノデハダカ		3.31	5.21	70	4.3	271	0.0	0.0	0.0	32.3	100	0.7	832	35.0	4.0	1.0	
今治市	ハルヒメボシ	2009	3.31	5.13	81	6.3	414	0.0	0.0	0.0	54.7	107	2.7	833	34.0	3.0	1.0	
	ヒノデハダカ		4.02	5.15	87	5.2	454	1.0	0.0	0.0	51.0	100	1.1	840	30.1	3.0	1.0	

注) 試験年度の平均値を示した。調査項目の説明は第13表の注を参照。

第15表 実需者による味噌醸造試験成績

品種名	吸水特性 (%)			醸造時の麦の水分変化 (%)			大規模試験醸造			味噌特性		
	(60%精麦・20℃浸漬)			搬入後	浸漬後	出麹	麴の取り扱い	白度 (W)	水溶性窒素 (%)	全窒素 (g/100g)	水溶性窒素 (g/100g)	pH
	60分	120分	180分									
ハルヒメボシ	33.7	44.4	50.7	6.9	34.6	25.1	良好	39	0.9	1.17	0.68	5.3
マンネンボシ	33.3	43.4	49.4	8.3	33.8	25.7	良好	42	0.9	1.15	0.65	5.2
ヒノデハダカ	35.3	46.0	51.4	—	—	—	良好	—	—	—	—	—

注) 実用技術開発事業「多角的アプローチによる加工需要にマッチするはだか麦新栽培体系の開発」において、愛媛県現地試験2010年度の生産物を、県内S社で試験醸造した。

分析は愛媛県食品産業技術センターで実施。分析項目の説明は第11表の注を参照。

穂数および倒伏程度は同程度である。整粒重は6%多く、容積重および千粒重はやや軽い。原麦白度および精麦白度は高く、一定時間搗精時の歩留は高い。また、「ヒノデハダカ」と比較すると、出穂期は2日、成熟期は1日早い早生である。稈長はやや短く、穂長は1.6cm長い。穂数は少ないが、耐倒伏性が優れる。整粒重は約4%多く、容積重はやや軽く、千粒重は重い。原麦白度は高く、精麦白度はかなり高い。一定時間搗精時の歩留はやや低い。

現地試験における調査成績を第14表に記す。「ハルヒメボシ」は、出穂期および成熟期は「マンネンボシ」より早く、「イチバンボシ」と同程度の早生である。穂長は「マンネンボシ」および「イチバンボシ」より長い。穂数は「マンネンボシ」より多く、「イチバンボシ」より少ない。整粒重は「イチバンボシ」より少～同程度、「マンネンボシ」より同程度～多い。「ヒノデハダカ」との比較では、稈長は同程度～短く、穂長は長く、穂数は同程度～少ない。容積重は同程度～軽く、千粒重は同程度～重い。成熟期は同程度で、出穂期および整粒重は産地によって傾向が異なる。

実需者による味噌醸造試験結果を第15表に示す。味噌加工適性および味噌醸造特性は、既存品種と同程度で、味噌のL* (明るさ) は高かった (第3図)。

3 愛媛県における採用理由

愛媛県における裸麦の主産地である平野部では、現在、奨励品種である「ヒノデハダカ」、「マンネンボシ」が作付けされている。1957年採用の「ヒノデハダカ」は、麦味噌や醬 (ひしお) などの特定用途向けで今治地区を中心に70ha程度栽培されている。しかし、「ヒノデハダカ」は稈質が弱く、倒伏や成



	ハルヒメボシ	既存商品
明るさ (L*)	49.3	44.4
赤み (a*)	14.5	16.3
黄色み (b*)	42.4	41.4

第3図 麦味噌の外観および色相

注) 実用技術開発事業「多角的アプローチによる加工需要にマッチするはだか麦新栽培体系の開発」において、県内S社で試作した。「ハルヒメボシ」の味噌は愛媛県現地試験2007年度生産物を原料として製造した。既存商品は同社の商品である。調査項目の解説は付表2を参照。

熟期以降の中折れが発生し易いなど栽培上の問題点が多く、安定多収な品種への転換が必要となっている。また、「マンネンボシ」は2001年に採用され、愛媛県裸麦栽培面積の約90%を占めており、主力品種となっているが、「ヒノデハダカ」とともに、近年、硝子率の高いことが問題になっている。愛媛県産裸麦の硝子率は2010年に75%となり、その後も高く推移している。硝子率が50%以上になると品質評価によるランク区分が低くなり、生産物価格が下がるため、生産意欲を下げる原因にもなっている。

以上のことから、愛媛県産裸麦の安定生産と生産拡大を図るために、「ヒノデハダカ」および「マンネンボシ」の一部代替として、早生多収、低硝子率、高白度の六条裸麦「ハルヒメボシ」を奨励品種に採

用した。「ハルヒメボシ」は2012年度の栽培面積は11haであり、今後もさらなる作付け拡大が期待される。「ハルヒメボシ」が普及することで、栽培上の問題点が解決されるとともに、硝子率上昇による品質の低下が改善され、実需者が求める高品質裸麦の安定生産と生産拡大に繋がることが期待される。

V 考 察

「ハルヒメボシ」は「イチバンボシ」、「マンネンボシ」および「ヒノデハダカ」より硝子率が低いことが大きな特徴の一つである(第7表)。胚乳が粉状質を呈し、硝子率が低くなる形質としては、モチ性や破碎デンプン粒変異(fractured starch granule)が報告されている¹²⁾が、「ハルヒメボシ」はそのどちらでもない。また、硝子率はタンパク質含量または窒素含有率との間に有意な正の相関が認められており^{6, 7, 11)}、「ハルヒメボシ」は、「マンネンボシ」や「ヒノデハダカ」よりタンパク質含量が低いために硝子率が低いと考えられる。一方、「ハルヒメボシ」は「イチバンボシ」より硝子率は低い、タンパク質含量は同程度である(第7表)。山口らは「マンネンボシ」を材料として、硝子率は、種子比重や澱粉粒間の空隙の少なさに反映される胚乳組織の充密程度と関係があることを示しており¹³⁾、「ハルヒメボシ」の硝子率の低さには、タンパク質含量以外の要因が影響を及ぼしている可能性があり、今

後の研究による要因の解明が待たれる。

「ハルヒメボシ」は「イチバンボシ」より1割程度多収の早生で(第5表)、硝子率も低いため(第7表)、農家の収益性が確保されると考えられる。また、精麦品質が良く(第7表)、味噌加工適性も既存品種と同等であることから(第10表、第11表、第2図、第15表、第3図)、「ハルヒメボシ」は農家が求める安定多収と実需者からの用途別加工適性に応じた高品質への要求の双方に応えられられる。現時点で普及が見込まれている愛媛県に限らず、今後は裸麦の産地に広く普及することが期待される。

VI 適地と栽培上の留意点

1. 関東以西の温暖な平坦地に適する。
2. II型以外のオオムギ縮萎縮ウイルスには抵抗性ではないため、オオムギ縮萎縮病が多発する土壌での作付けを避ける。
3. うどんこ病と赤かび病には強くないため、適期防除を行う。

VII 命名の由来と育成従事者

麦畑で“春”に美しく穂をなびかせる様子と粒の白さから“姫”をイメージし、また輝く“星”になるような普及を願って「ハルヒメボシ」と名付けた。

第16表 「ハルヒメボシ」の育成従事者

播種年度	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010		
世代	交配																		
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F16	F17		
試験名	交配	集団	集団	穂選	穂別	予検	予検	生検											
担当者	世促																		
	養成	養成	養成	抜	系統														
担当者	現所属																		
吉岡 藤治																	●●	現在員	
高橋 飛鳥												●						●	現在員
柳澤 貴司								●										●	作物研
長嶺 敬															●			●	中央農研(北陸)
高山 敏之								●										●	作物研
土井 芳憲			●															●	元・近中四農研
松中 仁						●												●	九州沖縄農研
藤田 雅也		●																●	作物研
土門 英司	●																	●	農業生物資源研
杉浦 誠																		●●	近中四農研(四国)
伊藤 昌光	●																	●	元・四国農試

上記のほか、近畿中国四国農業研究センター・研究支援センター・業務第2科職員が従事した。

漢字で表記する必要がある場合は「春姫星」、アルファベットの場合は「Haruhimeboshi」とする。

「ハルヒメボシ」の育成従事者は第16表のとおりである。

Ⅷ 摘 要

「ハルヒメボシ」は「四R系1350（後のマンネンボシ）」を母とし、「四R系1311」と「四R系1324」のF1を父として四国農業試験場（現・近畿中国四国農業研究センター四国研究センター）において人工交配し、集団育種法で育成した六条裸麦品種である。2012年3月に種苗法に基づく品種登録出願を行い、2013年10月に愛媛県で奨励品種に採用された。特性の概要は以下のとおりである。

1. 出穂期および成熟期は「イチバンボシ」, 「ヒノデハダカ」と同程度で, 「マンネンボシ」より2~3日早い早生種である。
2. 「ヒノデハダカ」よりオオムギ縮萎病の被害程度が少なく, 耐倒伏性が優れ, 成熟期以降の稈の中折れも発生しにくい。穂発芽耐性は「イチバンボシ」および「ヒノデハダカ」並で, 「マンネンボシ」より強い。
3. 穂数は少ないが, 穂長が長く, 育成地では「イチバンボシ」, 「マンネンボシ」および「ヒノデハダカ」より多収である。
4. 原麦白度が高く, 硝子率が低い。60%搗精時間は「イチバンボシ」および「マンネンボシ」よりやや長い, 「ヒノデハダカ」より短い。精麦白度が高く, 砕粒率が低く, 精麦品質が優れる。
5. 麦麴の各酵素活性は「イチバンボシ」, 「マンネンボシ」および「ヒノデハダカ」と同程度で, 総合糖化力と白度は高い。熟成過程の味噌の明度, 固さおよび成分の推移, 味噌特性は既存品種と同等で, 十分な味噌加工適性を有すると判断される。

引用文献

- 1) 土井芳憲・藤田雅也・松中 仁・高山敏之・伊藤昌光・石川直幸・片山 正・神尾正義・土門

英司・杉浦 誠 2003. 耐倒伏高品質裸麦新品種「マンネンボシ*」の育成. 近中四農研研究報告 2: 1-12.

*現在は「マンネンボシ」として登録されている。

- 2) 花房堯士・水沼永吉・尾崎八郎・宮崎 進・土井和正・真壁仁太郎・野津原 通・小村泰治 1957. 裸麦新品種「ヒノデハダカ」について. 鳥取農試研報 2: 14-24.
- 3) 東 和男・富田 陽・観音堂 博・石川泰斗・吉岡藤治 2008. 麦味噌の熟成に及ぼす大麦(2007年産)の影響. 日本醸造協会誌 103(10): 803.
- 4) 東 和男・天正彩子・古屋加奈・吉岡藤治・柳澤貴司 2009. 麦味噌の熟成に及ぼす大麦(2008年産)の影響. 日本醸造協会誌 104(10): 811.
- 5) 伊藤昌光・石川直幸・土門英司・土井芳憲・片山 正・神尾正義・加藤一郎・吉川 亮・堤忠宏 1995. 裸麦の新品種「イチバンボシ」の育成. 四国農試報 59: 109-121.
- 6) 管 益次郎・片山 正 1963. 裸麦の品質に関する研究 第4報 品種の原麦・精麦諸形質における相関関係について. 四国農試報 8: 135-139.
- 7) 久保田基成・桑原達雄・井ノ口明義 1991. 大麦の精麦特性と千粒重, 硝子率, タンパク質含量およびアミロース含量の関係. 北陸作報 26: 89-92.
- 8) 農林水産省 2012. 水陸稲・麦類・大豆奨励品種特性表 平成23年度版第2部. 麦類. http://www.library.maff.go.jp/GAZO/60002690/60002690_03.pdf
- 9) ——— 2013 a. 平成23年産作物統計(普通作物・飼料作物・工芸農作物)全国累年統計表. 2. 麦類. はだか麦 <http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?lid=000001087011> (2013年1月10日公表)
- 10) ——— 2013 b. 平成24年産作物統計(普通作物・飼料作物・工芸農作物)統計表. 2. 麦類. (全国農業地域別・都道府県別) —はだか麦 <http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List>.

do?lid=000001106532

(2013年3月19日公表)

- 11) 塔野岡卓司・河田尚之・吉岡藤治・乙部千雅子
2010 a. 黒ボク土がオオムギの精麦品質に及ぼす影響—灰色低地土水田と黒ボク土畑におけるオオムギ精麦品質の差異—. 日作紀 79 (3): 296 - 307.
- 12) 塔野岡卓司・河田尚之・藤田雅也・吉岡藤治・乙部千雅子
2010 b. 黒ボク土におけるオオムギ精麦品質の改良—粉状質胚乳を呈するデンプン変異形質の有用性—. 日作紀 79 (3): 308 - 315.
- 13) 山口憲一・辻田 泉・長嶺 敬・池田達哉
2010. はだか麦‘マンネンボシ’の硝子率には原麦タンパク質と種子比重が関与する. 日作紀 81 (別2): 22 - 23.
- 14) 全国米麦改良協会 麦の販売予定数量及び購入希望数量. <http://www.zenkokubeibaku.or.jp/mugi/jyukyuu/jyukyuu3.pdf>

付表1 育成地における生産力検定試験の耕種概要

試験年度	試験の種類	栽培様式	播種期 (月・日)	1区面積 (㎡)	区制	播幅 (cm)	条間 (cm)	播種量 (g/m ²)	基肥(kg/10a)			追肥(kg/10a)		追肥時期 (月・日)	
									N	P	K	N	K		
1999	予検	畦立て条播	標肥	11.22	3.85	1	-	70	5	6.0	6.0	6.0	2.0	2.0	2.09
2000	予検	畦立て条播	標肥	11.22	3.85	2	-	70	5	6.0	6.0	6.0	2.0	2.0	2.09
2001	本検	全面全層播	標肥	11.20	8.55	2	150	-	12	6.0	6.0	6.0	3.0	3.0	1.31
		全面全層播	多肥	11.20	8.55	2	150	-	12	9.0	9.0	9.0	3.0	3.0	1.31
2002	本検	全面全層播	標肥	11.19	8.55	2	150	-	12	6.0	6.0	6.0	3.0	3.0	2.03
		全面全層播	多肥	11.19	8.55	2	150	-	12	9.0	9.0	9.0	3.0	3.0	2.03
2003	本検	全面全層播	標肥	11.19	8.55	2	150	-	12	6.0	6.0	6.0	3.0	3.0	1.29
		全面全層播	多肥	11.19	8.55	2	150	-	12	9.0	9.0	9.0	3.0	3.0	1.29
2004	本検	6条ドリル播	標肥	11.25	4.95	2	-	15	8	6.0	6.0	6.0	3.0	3.0	1.28
		6条ドリル播	多肥	11.25	4.95	2	-	15	8	9.0	9.0	9.0	3.0	3.0	1.28
2005	本検	6条ドリル播	標肥	11.21	4.95	2	-	15	8	6.0	6.0	6.0	3.0	3.0	2.13
		6条ドリル播	多肥	11.21	4.95	2	-	15	8	9.0	9.0	9.0	3.0	3.0	2.13
2006	本検	6条ドリル播	標肥	12.05	4.95	2	-	15	8	6.0	6.0	6.0	3.0	3.0	2.13
		6条ドリル播	多肥	12.05	4.95	2	-	15	8	9.0	9.0	9.0	3.0	3.0	2.13
2007	本検	6条ドリル播	標肥	11.21	4.95	2	-	15	8	6.0	6.0	6.0	3.0	3.0	2.01
		6条ドリル播	多肥	11.21	4.95	2	-	15	8	9.0	9.0	9.0	3.0	3.0	2.01
2008	本検	6条ドリル播	標肥	11.25	4.95	2	-	15	8	6.0	6.0	6.0	3.0	3.0	2.06
		6条ドリル播	多肥	11.25	4.95	2	-	15	8	9.0	9.0	9.0	3.0	3.0	2.06
2009	本検	6条ドリル播	標肥	11.20	4.95	2	-	15	8	6.0	6.0	6.0	3.0	3.0	2.09
		6条ドリル播	多肥	11.20	4.95	2	-	15	8	9.0	9.0	9.0	3.0	3.0	2.09
2010	本検	6条ドリル播	標肥	11.25	4.95	2	-	15	8	6.0	6.0	6.0	3.0	3.0	2.21
		6条ドリル播	多肥	11.25	4.95	2	-	15	8	9.0	9.0	9.0	3.0	3.0	2.21

付表2 品質特性の評価項目の解説

項目	調査方法または調査基準
硝子率	目視および硝子率判定器 (Kett社: RN-840) で測定。原麦100粒の横断面の粒質が、硝子質 (硬質) 部分が70%以上の粒に係数=1, 30~70%の中間質粒に係数=0.5, 30%以下の粉状質 (軟質) 粒に係数=0を与え、それぞれの係数に粒数を乗じた合計で算出。
穀粒硬度	Single Kernel Characterization System 4100 (perten社) による計測値 (HI: Hardness Index)
タンパク質含量	近赤外分光分析装置Infratec 1241 (FOSS社) により測定。水分13.5%換算。
搗精方法	佐竹式グレインテストミルTM-05 (砥石: 粒度 #36, 硬度P, 回転数: 1000rpm)にて搗精。供試量 200g。
搗精時間	供試原麦の重量の60%まで搗精するのに要した時間。
精麦白度	搗精麦を光電白度計 (Kett社: C-300) にて測定。
砕粒率	搗精麦10g中の欠損した麦の重量比。
β-グルカン含量	McCleary法 (メガザイム社キット) により測定。
プロアントシアニジン含量	DMACA法で測定し、乾物あたりのカテキン当量で示した。
ポリフェノール含量	プルシアンブルー法 (2009年はFolin-Denis法) で測定し、乾物あたりのカテキン当量で示した。
色相	分光測色計 (ミノルタ社CM-3500d) でL*, a*, b*の値を測定した。
炊飯麦試験	60%搗精麦に水を加えてオートクレーブ (105℃10分) した後、分光測色計 (ミノルタ社CM-3500d) で測定し、炊飯直後の色相とした。測定後のシャーレを70℃18時間加熱して冷却後、同様に測定し、保温後色相とした。炊飯後と保温後との色相の差を褐変の指標とした。
炊飯麦の官能検査	60%搗精麦を炊飯器で炊飯し、100%麦ごはんを試食。2003~2009年のパネラー数は、それぞれ13, 15, 14, 12, 11, 14, 9。 イチバンボシを標準 (0) として以下の各項目について+2~-2の5段階の評価。 白さ (+が白く-が黒い), 香り (+が好ましく-が嫌い), 硬さ (+が柔らかく-が硬い), 粘り (+が多く-が少ない), 味 (+が美味しく-が不味い)。

A New Hull-less Barley Cultivar ‘Haruhimeboshi’ with Low Grassiness and Good Pearling Quality

Asuka TAKAHASHI, Toji YOSHIOKA, Takashi YANAGISAWA¹, Takashi NAGAMINE², Toshiyuki TAKAYAMA¹, Yoshinori DOI³, Hitoshi MATSUNAKA⁴, Masaya FUJITA¹, Eiji DOMON⁵, Makoto SUGIURA⁶ and Masamitsu ITO⁷

Key words: hull-less barley, cultivar, high yield, grassiness, pearling quality, miso

Summary

In 2012, ‘Haruhimeboshi’ was registered as a new six-rowed hull-less barley cultivar. It was bred using a bulk breeding method, and derived from a three-way cross (Yon-R-Kei 1350 [later registered as ‘Mannenboshi’]// Yon-R-Kei 1311/Yon-R-Kei 1324 F1) at Shikoku National Agricultural Experiment Station (currently NARO Western Region Agricultural Research Center). The main characteristics of ‘Haruhimeboshi’ were as follows:

1. Compared to ‘Ichibanboshi’ and ‘Hinodehadaka’, ‘Haruhimeboshi’ showed similar heading and maturity dates. The heading and maturity dates of ‘Haruhimeboshi’ were normally 2-3 days earlier than those of ‘Mannenboshi’.
2. The spike length and number of spikes of ‘Haruhimeboshi’ were greater and fewer, respectively, than those of ‘Ichibanboshi’. In the breeding station, the yield of ‘Haruhimeboshi’ was higher than that of ‘Mannenboshi’, ‘Ichibanboshi’ and, ‘Hinodehadaka’.
3. The grain grassiness and the color of the pearled grains of ‘Haruhimeboshi’ were lower and whiter, respectively, than those of ‘Ichibanboshi’, ‘Mannenboshi’ and ‘Hinodehadaka’. The ratio of broken grains in ‘Haruhimeboshi’ was lower than that in ‘Ichibanboshi’ and ‘Hinodehadaka’.
4. On the basis of the results of the enzyme activity of koji and the whiteness and hardness of miso, ‘Haruhimeboshi’ had a good processing quality of miso.
5. ‘Haruhimeboshi’ was well adapted for growing in the flat areas of Central and Western Japan, and it was released as a recommended (authorized) variety in Ehime Prefecture in 2013.

Crop Breeding and Food Functional Components Research Division, NARO Western Region Agricultural Research Center

¹ NARO Institute of Crop Science

² NARO Agricultural Research Center

³ Ex-NARO Western Region Agricultural Research Center

⁴ NARO Kyushu Okinawa Agricultural Research Center

⁵ National Institute of Agrobiological Sciences

⁶ Hillside Horticulture Research Division, NARO Western Region Agricultural Research Center

⁷ Ex-Shikoku National Agricultural Experiment Station