

パン用小麦新品種「ハルイブキ」の育成

著者	吉川 亮, 中村 和弘, 伊藤 美環子, 星野 次汪, 伊藤 誠治, 八田 浩一, 田野崎 眞吾, 谷口 義則, 佐藤 暁子, 中村 洋, 高野 博幸
雑誌名	東北農業研究センター研究報告
巻	102
ページ	1-22
発行年	2004-03-01
URL	http://doi.org/10.24514/00001168

doi: 10.24514/00001168

パン用小麦新品種「ハルイブキ」の育成

吉川 亮*¹⁾・中村 和弘*²⁾・伊藤美環子*³⁾・星野 次汪*⁴⁾
 伊藤 誠治*⁵⁾・八田 浩一*⁶⁾・田野崎眞吾*⁷⁾・谷口 義則*²⁾
 佐藤 暁子*⁷⁾・中村 洋*⁸⁾・高野 博幸*⁹⁾

抄 録：小麦「ハルイブキ」は、早生・多収、耐寒雪性、耐病性及び高製パン適性を育種目標に、1989年5月東北農業試験場（現 東北農業研究センター）において、晩生で耐病性が強く、高製パン性と関係のある5+10グルテニンサブユニットをもつユーゴスラビア品種「Stozher」を母とし、早生・多収で耐寒雪性が強く、製パン適性がやや優れた「東北195号」を父として人工交配を行い、以降、系統育種法で選抜・固定を図ってきたものである。2001年度の世代は雑種第13代（F₁₃）である。

「ハルイブキ」は「キタカミコムギ」に比較して、次のような特徴をもつ。播性はVで、出穂期で4日、成熟期で3日程度早い。稈長はやや短く、穂長は短く、穂数は同程度である。耐寒雪性はやや強く、耐倒伏性は強く、穂発芽性はやや強い。赤さび病、うどんこ病及び縮萎縮病のいずれにも強い。赤かび病は中で同程度である。収量性は多収で、千粒重は大きい、リットル重は同程度である。外観品質はやや劣る。硬軟質性は硬質で、製粉性はやや優れる。粉の白さ、明るさはともにやや低い。粉の蛋白含量は3～4%高く、5+10高分子量グルテニンサブユニットを持つ。バロリメーター・バリューが高く、生地伸張抵抗が大きく、伸張度が小さい。アミログラムの最高粘度は低い。製パン適性は「コムギコムギ」、「ナンプコムギ」よりやや高い。また、他品種との小麦粉のブレンドにより製パン適性の向上が期待できる。さらに、秋田県でパン酵母として開発された「白神こだま酵母」の使用により、優れた製パン性を示す。

適応地帯は、東北地域の根雪期間が110日以下の平坦地である。秋田県では、2000年秋播から認定品種に採用されている。

キーワード：小麦新品種、ハルイブキ、多収、耐病性、製パン適性、ブレンド

Breeding of A New Wheat Cultivar "Haruibuki" with Good Breadmaking Quality, High Disease Resistance, and High-yielding Ability : Ryo YOSHIKAWA*¹⁾, Kazuhiro NAKAMURA*²⁾, Miwako ITO*³⁾, Tsuguhiro HOSHINO*⁴⁾, Seiji ITO*⁵⁾, Kouichi HATTA*⁶⁾, Shingo TANOSAKI*⁷⁾, Yoshinori TANIGUCHI*²⁾, Akiko SATO*⁷⁾, Hiro NAKAMURA*⁸⁾, and Hiroyuki TAKANO*⁹⁾

Abstract : A new wheat cultivar "Haruibuki" was developed at the National Agricultural Research Center for Tohoku Region, NARO(Morioka city, Iwate Prefecture, Japan)in 2001. "Haruibuki" was selected from lines of a cross of "Stozher"/"Tohoku 195" by the pedigree breeding method, aiming at a new cultivar that has early maturity, high-yielding ability, cold and snow resistance, disease resist-

* 1) 現・野菜茶業研究所 (National Institute of Vegetable and Tea Science, Ano, Mie, 514-2392, Japan)

* 2) 東北農業研究センター (National Agricultural Research Center for Tohoku Region, Morioka, Iwate, 020-0198, Japan)

* 3) 現・北海道農業研究センター (National Agricultural Research Center for Hokkaido Region, Memuro, Hokkaido, 082-0071, Japan)

* 4) 現・岩手大学農学部附属農場 (University Research Farms, Faculty of Agriculture, Iwate University, Takizawa, Iwate, 020-0173, Japan)

* 5) 現・中央農業総合研究センター北陸研究センター (Hokuriku Research Center, National Agricultural Research Center, Jyoetsu, Niigata, 943-0193, Japan)

* 6) 現・九州沖縄農業研究センター (National Agricultural Research Center for Kyushu Okinawa Region, Chikugo, Fukuoka, 833-0041, Japan)

* 7) 元・東北農業試験場 (Retired, Tohoku National Agricultural Experiment Station, Morioka, Iwate 020-0198, Japan)

* 8) 現・国際農林水産業研究センター (Japan International Research Center for Agricultural Sciences, Tukuba, Ibaraki 305-8686, Japan)

* 9) 元・食品総合研究所 (Retired, National Food Research Institute, Tukuba, Ibaraki 305-8642, Japan)

ance, and good breadmaking quality. A promising line was named "Tohoku 205" in the F₇ generation to be submitted to local adaptability trials at various locations. "Tohoku 205" was registered at "Wheat Norin 153" by the MAFF and in 2001 was named "Haruibuki". "Haruibuki" was released in Akita Prefecture as a recommended cultivar in 2000.

"Haruibuki" is characterized by early maturity, high-yielding ability, high protein content in flour, 5 +10 high molecular weight glutenin subunit, and good breadmaking quality in comparison with "Koyukikomugi". Also, "Haruibuki" has moderate cold and snow resistance, lodging resistance, leaf rust resistance, powdery mildew resistance, and wheat yellow mosaic resistance. In addition, an improvement in breadmaking quality can be expected by flour blends such as "Haruibuki" and a new cultivar "Nebarigoshi". Judging from the characteristics of "Haruibuki", it can adapt to plains with less than 110 days of continuous snow cover in the Tohoku and Hokuriku regions of Japan.

Key Words : New wheat cultivar, Haruibuki, High-yielding ability, Disease resistance, Breadmaking quality, Blend

はじめに

従来国内産小麦の用途はうどん、きしめんなどの日本式めんが主体であったが、最近全国的に国内産小麦品種でパンを製造し、販売することが盛んになりつつある。北海道では、従来春まき小麦の「ハルユタカ」が栽培され、全国的にパン用として使われてきたが、最近、北海道立北見農業試験場で「春のあけほの」、「はるひので」、ホクレンで「春よ恋」が育成され、九州農業試験場では「ニシノカオリ」が育成され、パン用として使用されつつある。東北地域では、従来パン用品種として「アオバコムギ」、「コユキコムギ」が作付けされ、合計 234 ヘクタール (2001 年産)栽培されている。また、基幹品種の「ナンプコムギ」は主たる用途はめん用であるが、岩手県産の高蛋白のものは一部パン用として使われている。これらの東北の品種は実需者から一定の評価を受けているものの、カナダ産「1 CW」などのパン用輸入小麦に比べると、生地吸水性、作業性及びパン体積・味等の製パン適性が劣る。また、収量性がやや低く、赤さび病や縞萎縮病に弱い。このため、製パン適性が高く、安定多収・耐病性の新品種育成に対する要望が強い。2001 年度に東北農業研究センターで育成した、寒冷地向けパン用小麦新品種「ハルイブキ」は、外国産パン用小麦に近い生地特性と製パン適性を持ち、しかも他の品種とブレンドすると単品種だけより製パン適性が向上する場合が多い。また、多収、耐病性、強稈で、栽培特性も優れる。そこで、本品種の育成経過、特性及び採用県における試験成績等について報告する。

本品種の育成にあたり、系統適応性検定試験、特性検定試験及び奨励品種決定調査については関係各

県農業試験場の担当者各位、現地試験については関係各県農業改良普及センターの担当者各位の多大な御協力をいただいた。育成を進める上では、東北農業試験場企画連絡室業務第 1 科職員の佐々木昭吉、武蔵マサ、小木田俊幸、斉藤幸次郎、広田雅昭、関村良蔵、木村力也、斎藤文隆、藤沢敏彦、古澤久男、谷藤彰、齋藤真一及び佐藤敏幸の各氏が圃場管理及び製粉・品質試験に従事した。また、多くの臨時職員が圃場管理補助、研究補助として従事した。前作物開発部長の番場宏治博士、酒井真次氏及び現作物機能開発部長宮川三郎博士からは多くの御助言・御指導をいただいた。品質評価では、東北製粉協同組合及び東北の製粉各社の御協力を得た。これらの方々に深甚の謝意を表する。

育種目標及び交配組合せ

育種目標は、早生・多収、耐寒雪性、耐病性及び高製パン適性とした。1989 年 5 月 (1988 年度播) 東北農業試験場 (現 東北農業研究センター) において、「Stozher」を母に、「東北 195 号」を父として人工交配を行った。母親の「Stozher」は「国際冬コムギ連絡試験」(谷口ら 1990) に供試されていたユーゴスラビア品種で、晩生、やや長稈で耐倒伏性が強く、うどんこ病と赤さび病に強く、硬質・高蛋白で製パン性と関係のある高分子量グルテニンサブユニット 5 +10 (Payne *et al.* 1987) をもつが、製パン適性は中である。また、父親の「東北 195 号」は東北農業試験場育成の早生・多収系統で、耐寒雪性がやや強く、小麦縞萎縮病抵抗性を持ち、硬質・高蛋白で製粉性が優れ、製パン適性がやや優れる (表 1, 図 1)。以後、系統育種法で選抜・固定を図ってきたものである。

表1 「ハルイブキ」と両親の特性

(形態的特性)										
系統名 品種名	叢性	葉色	株の開閉	稈長	穂長	穂型	ふ色	粒の大小	粒の色	千粒重
(♀)Stozher	やや匍匐	中	中	やや長	中	棒状	淡黄	やや大	濃褐	やや大
(♂)東北195号	匍匐	やや濃	開	やや短	中	紡錘状	淡黄	中	濃褐	中
ハルイブキ	やや匍匐	やや濃	中	やや長	中	紡錘状	淡黄	大	濃褐	大

(生態的特性)													
系統名 品種名	播性	茎立性	出穂期	成熟期	穂発	耐倒	耐寒	耐雪	粒質	縞萎縮病抵抗性	うどんこ病抵抗性	赤かび病抵抗性	赤さび病抵抗性
(♀)Stozher	V	晩	晩	晩	極易	強	中	中	硝子質	中	強	やや弱	強
(♂)東北195号	IV	早	早	晩	やや難	やや強	やや強	やや強	硝子質	強	中	中	中
ハルイブキ	V	やや早	やや早	中	中	強	やや強	やや強	硝子質	強	強	中	強

(品質特性)					
系統名 品種名	蛋白含量	アミロース含量	アミログラム最高粘度	5+10g/l 5+10g/l 5+10g/l	製パン性
(♀)Stozher	高	やや高	小	有	中
(♂)東北195号	高	やや高	中	無	やや良
ハルイブキ	高	中	やや小	有	やや良

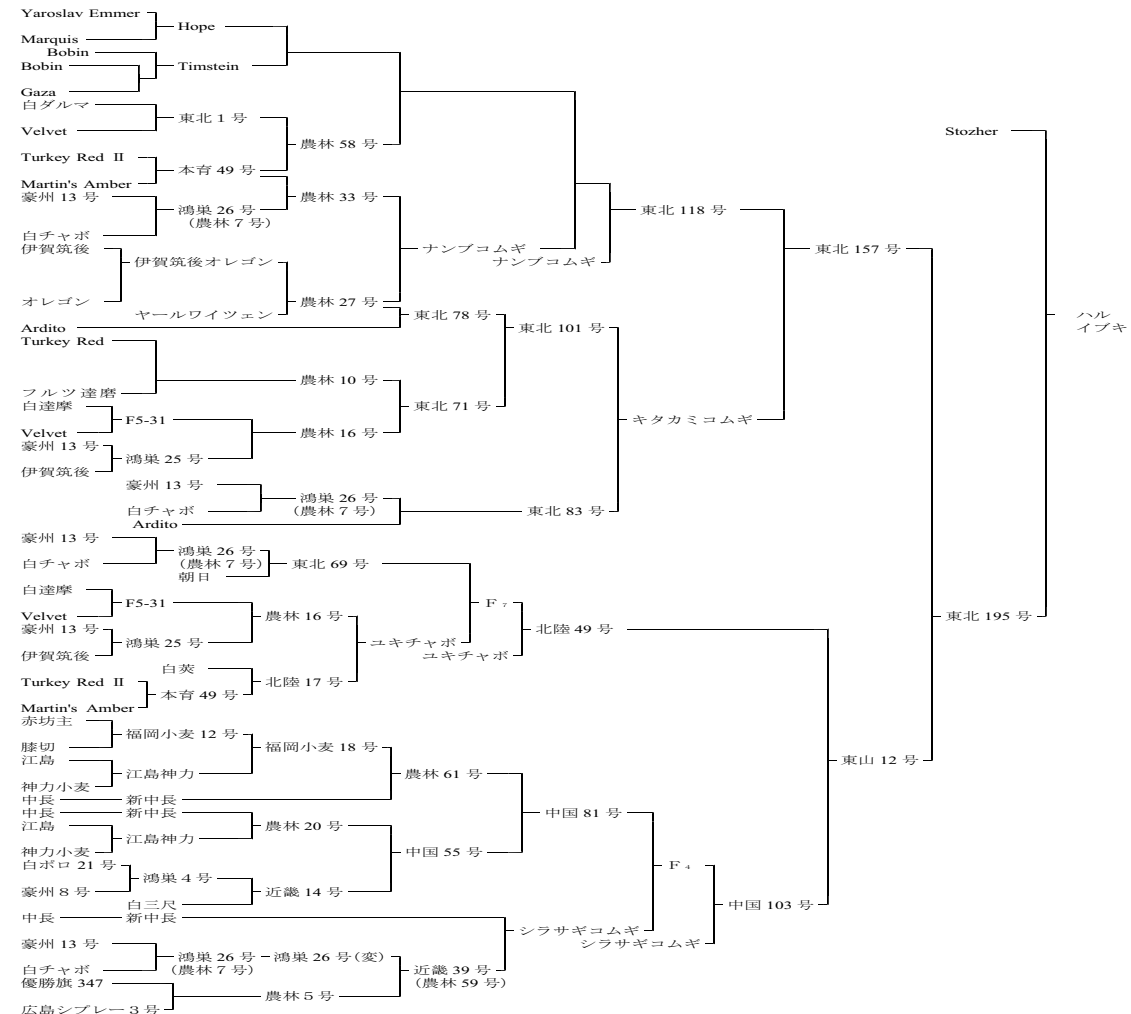


図1 「ハルイブキ」の系譜図

育成経過

選抜経過は表2に示した。各世代の概略は次のとおりである。

交配(1988年度(以下、年度は播種年度を表す))：「Stozher」／「東北195号」の組み合わせの人工交配を行い、44粒の交配種子を得た。

F₁世代(1989年度)：44粒を播種し、F₁植物を養成した。

F₂世代(1990年度)：1粒点播して2,700個体を養成し、早生で立毛(草姿)の良い12個体を選抜した。

F₃世代(1991年度)：12の単系統にそれぞれに「盛系B-8595」～「盛系B-8606」の系統名を付けて1粒点播の慣行栽培で系統養成し、栽培特性の優れた「盛系B-8596」, 「盛系B-8597」, 「盛系B-8605」及び「盛系B-8606」4系統を選抜した。

F₄世代(1992年度)：1粒点播の慣行栽培により4系統群20系統を養成するとともに、生産力検定予備試験に新たに編入して生産力及び品質を調査した結果、「盛系B-8596」と「盛系B-8605」の2系統を選抜した。

F₅世代(1993年度)：1粒点播の慣行栽培により

2系統群10系統を養成するとともに、生産力検定予備試験で生産力及び品質を調査した結果、「盛系B-8596」と「盛系B-8605」の2系統を選抜した。また、この2系統を青森県畑作園芸試験場の系統適応性検定試験に供試して地域適応性を調査するとともに、岩手県の特産検定試験(耐寒雪性)に供試した。

F₆世代(1994年度)：1粒点播の慣行栽培により2系統群10系統を養成するとともに、生産力検定予備試験で生産力及び品質を調査した結果、やや早生、やや短程で多収、高製パン性の「盛系B-8605」を選抜した。また、本系統をは青森県畑作園芸試験場、福島県農業試験場及び石川県農業総合試験場の各系統適応性検定試験に供試して、地域適応性を調査するとともに、岩手県の特産検定試験(耐寒雪性)に供試した。

F₇～F₁₂世代(1995～2000年度)：「盛系B-8605」に「東北205号」の地方番号系統名を付け、東北、北陸、関東、東海、中国地域の16の県農業試験場の奨励品種決定調査に配付した。また、系統・個体選抜を行い固定度を高めるとともに、生産力検定試験の条播標準栽培及びドリル播栽培において生産力及び品質を調査した。さらに、北海道立上川農業試験

表2 「ハルイブキ」の選抜経過

試験年度	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
世代	交配	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈	F ₉	F ₁₀	F ₁₁	F ₁₂
供試	系統群数				4	2	2	1	1	1	1	1	1
	系統数	44粒	44個体	2700個	12	20	10	10	10	5	5	5	5
選抜	系統群数				2	2	1	1	1	1	1	1	1
	系統数			4	2	2	1	1	1	1	1	1	1
	個体数			12	20	10	10	10	10	5	5	5	5
生産力検定予備試験 本試験						条播標準播	条播標準播	条播標準播	条播標準播	条播標準播	条播標準播	条播標準播	条播標準播
特性検定試験						1	1	5					
系統適応性検定試験						1	3						
奨励品種決定調査								12	11	9	12	5	5
備考	盛交 B-393	点播	点播	盛系B 8596, 8597, 8605, 8606	盛系B 8596, 8605	盛系B 8596, 8605	東北 205号						

注. 特性検定試験、系統適応性検定試験及び奨励品種決定調査は試験場所数を示す。

場（耐雪性），新潟県農業総合研究所（耐雪性），岩手県農業研究センター（耐寒雪性），長野県中信農業試験場（凍上抵抗性），九州農業試験場（赤かび病）及び北海道立中央農業試験場（赤さび病）における各特性検定試験に供試した。その結果，秋田

県で良好な成績が得られたので，2000年9月に秋田県で認定品種に採用された。その後，品種登録申請及び命名登録を行い，2001年12月に小麦農林153号「ハルイブキ」と命名された。2001年度の世代は雑種第13代（F₁₃）である。

表3 特性概要（形態的特性・生態的特性・品質特性）

形質番号	形質	ハルイブキ		
		階級（状態・区分）	階級（状態・区分）	階級（状態・区分）
1-1	叢性	6（やや葡伏）	5（中）	7（葡伏）
1-2	株の開閉	5（中）	5（中）	5（中）
1-3	鞘葉の色	1（無）	1（無）	1（無）
2-4	稈長	6（やや長）	7（長）	6（やや長）
2-5	稈の細太	5（中）	5（中）	4（やや細）
2-6	稈の剛柔	6（やや剛）	5（中）	4（やや柔）
2-7	稈のワックスの多少	5（中）	3（少）	5（中）
3-8	葉色	6（やや濃）	6（やや濃）	5（中）
3-9	葉鞘のワックスの多少	5（中）	3（少）	5（中）
3-10	葉鞘の毛の有無・多少	1（無～極少）	1（無～極少）	1（無～極少）
3-11	葉身の下垂度	6（やや大）	5（中）	6（やや大）
3-12	フレッケンの有無・多少	2（かなり少）	6（やや多）	2（かなり少）
4-13	穂型	2（紡錘状）	3（棒状）	1（錐状）
4-14	穂長	4（やや短）	5（中）	6（やや長）
4-15	粒着の疎密	5（中）	6（やや密）	4（やや疎）
4-16	穂の抽出度	5（中）	6（やや長）	5（中）
4-17	穂のワックスの多少	6（やや多）	3（少）	3（少）
4-18	ふ毛の有無	1（無）	1（無）	1（無）
4-19	葯の色	1（黄）	1（黄）	1（黄）
5-20	芒の有無とその多少	5（中）	7（多）	2（極少）
5-21	芒長	5（中）	6（やや長）	2（極短）
6-22	ふの色	2（黄）	2（黄）	5（赤褐）
7-23	粒の形	5（中）	5（中）	6（やや長）
7-24	粒の大小	7（大）	5（中）	6（やや大）
7-25	粒の色	5（赤褐）	3（黄褐）	4（褐）
7-26	頂毛部の大きさ	5（中）	5（中）	5（中）
8-27	粒の黒目の有無・多少	3（少）	1（無～極少）	1（無～極少）
9-28	千粒重	7（大）	5（中）	6（やや大）
9-29	容積重	6（やや大）	6（やや大）	7（大）
10-30	原麦粒の見かけの品質	5（中の中）	5（中の中）	6（中の上）
11-31	粗蛋白質含量	7（多）	4（やや少）	6（やや多）
11-32	灰分含量	5（中）	5（中）	5（中）
12-33	うるち・もちの別	1（うるち）	1（うるち）	1（うるち）
13-34	播性の程度	5（V）	5（V）	5（V）
14-35	茎立性	4（やや早）	5（中）	4（やや早）
15-36	出穂期	4（やや早）	6（やや晩）	4（やや早）
15-37	成熟期	5（中）	6（やや晩）	4（やや早）
16-38	遺伝子雄性不稔の有無	1（無）	1（無）	1（無）
17-41	耐寒性	6（やや強）	4（やや弱）	7（強）
17-42	耐雪性	4（やや弱）	4（やや弱）	6（やや強）
17-44	耐凍上性	5（中）	4（やや弱）	7（強）
18-45	耐倒伏性	7（強）	5（中）	3（弱）
19-46	穂発芽性	5（中）	4（やや易）	7（難）
20-47	脱粒性	5（中）	4（やや易）	6（やや難）
21-48	収量性	7（多）	5（中）	4（やや少）
22-49	粒の硬軟	7（硬）	4（やや軟）	5（中間）
22-50	粒質	3（硝子質）	1（粉状質）	2（中間質）
22-51	製粉歩留	6（やや高）	5（中）	4（やや低）
22-52	ミリングスコア	6（やや高）	5（中）	5（中）
22-53	60%粉粗蛋白質含量	7（多）	4（やや少）	6（やや多）
22-54	60%粉灰分含量	5（中）	5（中）	5（中）
22-55	60%粉アミロース含量	5（中）	5（中）	5（中）
22-56	粉の白さ	5（中）	6（やや高）	4（やや低）
22-57	粉の明るさ	5（中）	6（やや高）	6（やや高）
22-58	粉の色づき	5（中）	5（中）	7（中）
22-59	粉の明度	5（中）	6（やや高）	4（やや低）
22-60	粉の赤色み	5（中）	5（中）	7（高）
22-61	粉の黄色み	4（やや低）	5（中）	7（高）
22-62	吸水率	6（やや高）	4（やや低）	4（やや低）
22-63	パロリメーターバリュー	7（高）	4（やや低）	5（中）
22-64	生地の力の程度	7（大）	6（やや大）	5（中）
22-65	生地の伸張抵抗	7（強）	5（中）	4（やや弱）
22-66	生地の伸張度	4（やや短）	5（中）	5（中）
22-67	生地の形状係数	7（大）	5（中）	5（中）
22-68	最高粘度	3（小）	4（やや小）	6（やや大）
22-69	ブレークダウン	3（小）	4（やや小）	5（中）
23-70	縮萎縮病抵抗性	7（強）	5（中）	3（弱）
23-71	赤かび病抵抗性	5（中）	5（中）	6（やや強）
23-72	うどんこ病抵抗性	7（強）	5（中）	6（やや強）
23-73	赤さび病抵抗性	7（強）	5（中）	4（やや弱）

注．種苗特性分類調査報告書小麦の種苗特性分類調査（小麦）の審査基準による。

特性概要

種苗特性分類調査報告書(1998年3月)⁸⁾の基準による形態的特性,生態的特性及び品質特性の概要を表3に示した。その特性概要は次のとおりである。

1. 形態的特性

叢性は“やや匍匐”,株の開閉は“中”,稈長は“やや長”である。稈の細太は“中”,稈のワックスの多少は“中”である。葉色は“やや濃”,葉身の下垂度は“やや大”,フレッケンの有無・多少は“かなり少”である。穂型は“紡錘状”,穂長は“やや短”,粒着の疎密は“中”,穂の抽出度は“中”,穂のワックスの多少は“やや多”である。芒の有無と多少は“中”,芒長は“中”,ふ色は“黄”である。粒の形は“中”,粒の大小は“大”,粒の色は“赤褐色”である。千粒重は“大”,「キタカミコムギ」,「ナンブコムギ」より大きい。容積重は“やや大”で,「キタカミコムギ」と同程度である。原麦粒の見かけの品質は“中の中”で,「キタカミコムギ」と同程度である。

2. 生態的特性

播性程度は“V”の秋播型,茎立性は“やや早”である。出穂期は“やや早”,成熟期は“中”で,「キタカミコムギ」より早い。耐寒性は“やや強”,耐雪性は“やや弱”で,いずれも「ナンブコムギ」より弱い,「キタカミコムギ」より耐寒性は強い。耐倒伏性は“強”で,「キタカミコムギ」,「ナンブコムギ」より強い。穂発芽性は“中”で,「キタカミコムギ」よりやや優る。縮萎縮病抵抗性は“強”で,「キタカミコムギ」,「ナンブコムギ」より強い。赤かび病抵抗性は“中”である。うどんこ病抵抗性と赤さび病抵抗性はいずれも“強”で,「キタ

カミコムギ」,「ナンブコムギ」より強い。収量性は“多”で,「キタカミコムギ」,「ナンブコムギ」より優る。

3. 品質特性

粒の硬軟は“硬”で,粒質は“硝子質”である。原麦の粗蛋白質含量は“多”,灰分含量は“中”である。うるち・もちの別は“うるち”である。製粉歩留は“やや高”で,「キタカミコムギ」,「ナンブコムギ」より優る。ミリングスコアは“やや高”で,「キタカミコムギ」,「ナンブコムギ」より優る。60%粉粗蛋白質含量は“多”で,「キタカミコムギ」,「ナンブコムギ」より優る。60%粉灰分含量は“中”で,「キタカミコムギ」,「ナンブコムギ」と同程度である。60%粉アミロース含量は“中”で,「キタカミコムギ」と同程度である。粉の白さは“中”で,「キタカミコムギ」よりやや低い。粉の明るさは“中”で,「キタカミコムギ」,「ナンブコムギ」よりやや低い。粉の色づきは“中”である。吸水率は“やや高”で,「キタカミコムギ」より高い。バロリメーター・バリュウは“高”で,「キタカミコムギ」より高い。生地の力の程度は“大”で,「キタカミコムギ」より大きい。生地の伸張抵抗は“強”,伸張度は“やや短”で,生地の形状係数は“大”である。アミログラムの最高粘度及びブレイクダウンはいずれも“小”で,「キタカミコムギ」より小さい。製パン適性については,生地の吸水性,操作性が「ナンブコムギ」,「コユキコムギ」より優り,パン官能評価も優れる。

育成地における試験成績

1. 生育調査成績及び収穫物調査成績

生産力検定試験における生育調査の結果を表4に

表4 生育調査成績(育成地)

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	寒雪 害	凍上 害	縮萎 縮病	うどん こ病	赤さ び病	赤か び病	フル ケ	立毛 評価
条播 標準 播	ハルイブキ	5.21	7.08	92	8.3	371	0.8	1.5	0.1	0.5	0.1	0.3	0.9	0.4	8.3
	標)キタカミコムギ	5.25	7.11	94	8.8	352	1.9	2.1	0.8	1.2	1.4	1.3	0.9	2.6	6.2
	比)ナンブコムギ	5.23	7.08	87	10.2	359	2.5	1.8	0.9	2.9	1.3	2.1	0.6	0.1	3.3
ドリル 播	ハルイブキ	5.21	7.08	92	8.4	594	0.7	1.1	0.8	0.4	0.0	0.0	0.8	0.4	8.8
	標)キタカミコムギ	5.25	7.12	98	9.4	632	1.5	1.6	1.1	0.7	1.3	1.4	0.3	3.3	5.9
	比)ナンブコムギ	5.22	7.07	91	10.2	506	2.5	1.5	1.1	2.8	0.5	1.2	0.4	0.6	4.2

注. 1) 条播標準播は1993~2000年度の8カ年平均値、ドリル播は1994~2000年度の7カ年平均値。

2) 品種名の標は標準品種、比は比較品種を示す(以下の表も同じ)。

3) 倒伏程度、寒雪害、凍上害及び病害は0(無)~5(甚)で判定。

4) フレッケンは、出穂後の葉に小さい淡黄色の斑点が多数生じる生理障害で、0(無)~5(甚)により判定。

5) 立毛評価は、登熟後期における穂数・倒伏の多少、穂長、穂揃いの良否、病害発生を総合的に観察判定し、10(良)~1(不良)で評価。

示す。条播標準播, ドリル播ともに, 標準品種の晩生種「キタカミコムギ」に比べて, 出穂期, 成熟期とも約4日早い早生の晩で, 早生の「ナンブコムギ」より成熟期が1日程度遅い。稈長は「キタカミコムギ」より2~6cm短かく, 「ナンブコムギ」よりわずかに長い。穂長は「キタカミコムギ」より0.5~1cm短く, 「ナンブコムギ」より約2cm短い。穂数は, 条播標準播では「キタカミコムギ」よりやや多いが, ドリル播ではやや少ないので, 平均的には「キタカミコムギ」と同程度である。「ナンブコムギ」と比べた場合, いずれの栽培様式でも穂数はやや多い。倒伏程度は条播標準播, ドリル播ともに「キタカミコムギ」, 「ナンブコムギ」より少なく, 耐倒伏性は強い。寒雪害, 凍上害も両栽培様式とも「キタカミコムギ」, 「ナンブコムギ」よりやや少ない。縞萎縮病, うどんこ病及び赤さび病の発生は両栽培様式とも「キタカミコムギ」, 「ナンブコムギ」より明らかに少なく, これらの病害に対し複合病害抵抗性を持つと考えられる。赤かび病の発生は条播標準播では「キタカミ

コムギ」と同程度であったが, ドリル播では発生がやや多い。フレッケンの発生は「キタカミコムギ」よりかなり少なく, 「ナンブコムギ」と同程度にわずかに発生が見られたに過ぎない。立毛評価は両栽培様式ともに, 「キタカミコムギ」, 「ナンブコムギ」より優れている。

収穫物調査成績を表5に示す。「ハルイブキ」の子実重は「キタカミコムギ」より条播標準播で25%, ドリル播で14%それぞれ多収で, 縞萎縮病が多発した「ナンブコムギ」に比べるとそれぞれ88%, 80%多収である。リットル重は「キタカミコムギ」, 「ナンブコムギ」と同程度であるが, 千粒重は大きい。外観品質は「キタカミコムギ」, 「ナンブコムギ」よりやや劣る。「ハルイブキ」は硬質小麦であるため, 粒色は濃褐, 粒質は硝子質であり, 軟質小麦の「キタカミコムギ」, 「ナンブコムギ」と比べると明らかに粒色, 粒質が異なる。

2. 製粉及び品質試験成績並びに生地物性試験成績

製粉及び品質試験成績を表6, 生地物性試験(ブラベンダー試験等)成績を表7に示す。栽培様式が

表5 収穫物調査成績(育成地)

栽培様式	品種名	子実重 (kg/a)	同左標準 (%)	リットル重 (g)	千粒重 (g)	外観品質	粒大	粒色	粒形	粒質	粒溝深淺	赤かび粒
条播標準播	ハルイブキ	45.6	125	774	42.4	5.2	やや大	濃褐	中	硝子質	中	0.8
	標)キタカミコムギ	36.4	100	777	36.7	4.6	中	赤褐-褐	中-やや円	中間質	中	0.6
	比)ナンブコムギ	24.2	66	776	38.4	4.8	中-やや大	赤褐-褐	中	中間質	中-やや深	0.5
ドリル播	ハルイブキ	51.7	114	766	41.7	5.4	やや大	濃褐	中	硝子質	中	0.8
	標)キタカミコムギ	45.2	100	761	34.2	4.7	中	赤褐	中-やや円	中間質	中-やや深	0.6
	比)ナンブコムギ	28.8	64	772	39.2	4.7	中-やや大	褐	中-やや長	中間質	中-やや深	0.5

注. 1) 条播標準播は1993~2000年度の8カ年平均値、ドリル播は1994~2000年度の7カ年平均値。

2) 外観品質は1(上上)~9(下下)、赤かび粒(赤かび病に罹病した粒の混入程度)は0(無)~5(甚)により判定。

3) ナンブコムギは縞萎縮病多発のため低収となっている。

表6 製粉及び品質試験成績(育成地)

栽培様式	品種名	原粒		製粉試験							60%粉							
		灰分含量	蛋白質含量	製粉歩留	BM率	セリナ生成率	セリナ粉砕率	ストレート粉率	ミリングスミア	灰分移行率	灰分含量	蛋白質含量	アミロース含量	セティメソ値	比表面積	反射率		
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(ml)	(cm ² /g)	(%)	(%)		
条播標準播	ハルイブキ	1.37	15.0	69.8	29.0	63.0	86.0	0.42	84.2	47.8	0.39	14.5	27.4	54.0	2260	50.7	63.6	0.101
	標)キタカミコムギ	1.42	12.2	69.6	46.7	60.2	79.1	0.45	82.1	47.2	0.41	11.0	28.3	41.1	2990	52.9	65.8	0.095
	比)ナンブコムギ	1.52	13.9	64.6	55.1	57.1	73.2	0.46	76.9	45.0	0.43	13.0	26.0	43.7	3446	49.3	64.6	0.118
	比)コユキコムギ	1.31	12.3	71.5	27.1	64.5	87.2	0.43	84.9	47.4	0.41	11.9	27.4	44.6	2021	53.6	65.8	0.090
	参)1CW(カナダ産)	1.45	13.6	73.4	25.6	66.0	88.8	0.51	83.4	47.7	0.47	12.8	27.2	61.9	1746	54.3	67.4	0.094
ドリル播	ハルイブキ	1.23	13.9	69.8	29.4	63.4	85.3	0.43	83.0	45.0	0.43	13.2	26.7	54.6	2288	51.2	64.6	0.101
	標)キタカミコムギ	1.41	12.5	68.9	49.2	58.7	78.9	0.46	80.9	46.1	0.43	10.9	27.1	35.9	2917	51.6	65.6	0.097
	比)ナンブコムギ	1.47	14.0	63.5	58.4	56.2	71.3	0.41	77.8	45.5	0.38	12.6	25.2	39.1	3603	49.2	65.4	0.124
	比)コユキコムギ	1.23	12.6	70.5	28.6	64.3	85.3	0.46	82.2	43.2	0.44	11.3	26.6	39.1	1983	51.9	65.4	0.102
	参)1CW(カナダ産)	1.40	13.8	72.9	26.2	63.5	88.2	0.49	83.4	47.0	0.46	12.9	27.3	58.6	1750	54.3	68.0	0.098

注. 1) 条播標準播は1993, 1996~2000年度の6カ年平均値、ドリル播は平成1994~1995, 1997~1999年度の5カ年平均値。

2) 1CW(カナダ産)は食糧庁から移管された材料(以下の表も同じ)。

3) 参は参考品種又は参考銘柄を示す(以下の表も同じ)。

4) 製粉試験はビューラーテストミルによる。原粒・60%粉蛋白質含量は元素分析装置(ハーネル社PE2410型)で測定し、蛋白質係数は原粒では5.83、60%粉では5.70を用いた。アミロース含量はJuliano(1971)⁴⁾に準じた方法、比表面積はブレン空気透過粉末度測定器⁵⁾で測定した。その他の特性は「小麦品質検定方法³⁾」により測定した。表21、表27も同じ方法である。

表7 生地物性試験(ブラベンダー試験等)成績(育成地)

栽培 様式	品種名	ファリノグラム					エキステンソグラム(135分)				アミログラム				食塩水アミログラム		ミキソグラフ		
		A b (%)	D T (min)	Stab (min)	W k (B.U.)	V V	A (cm ²)	R (B.U.)	E (mm)	R/E	G T (°C)	M V T (°C)	M V (B.U.)	B D (B.U.)	M V (B.U.)	B D (B.U.)	A b (%)	D (min)	A (cm ²)
条播 標準 播	ハルイブキ	66.7	15.6	15.4	58	85	105	512	163	3.2	56.2	83.2	260	162	909	400	72	5.3	91
	標)キタカミコムギ	58.3	3.9	5.2	61	51	91	345	209	1.6	57.7	87.0	716	186	833	330	66	2.3	69
	比)ナンブコムギ	60.0	4.3	5.2	71	51	60	185	230	0.9	56.7	89.0	983	358	1040	420	67	1.9	64
	比)コユキコムギ	67.0	5.8	6.3	69	59	59	204	210	1.0	55.5	88.7	801	132	1157	409	71	2.2	70
	参)1CW(カナ産)	66.3	10.6	15.8	26	80	131	467	210	2.3	55.9	89.1	712	179	1023	368	75	3.6	83
ドリル 播	ハルイブキ	66.6	13.2	11.7	56	80	104	518	154	3.4	54.3	86.9	444	199	982	386	72	6.3	91
	標)キタカミコムギ	58.0	3.6	5.5	53	50	95	359	205	1.8	57.2	87.0	713	202	880	332	66	2.5	68
	比)ナンブコムギ	59.5	4.5	6.4	63	52	66	197	231	0.9	56.7	89.0	896	312	1040	379	66	2.0	63
	比)コユキコムギ	67.6	5.8	6.5	102	53	59	199	204	1.0	54.8	84.2	605	111	915	302	71	2.0	70
	参)1CW(カナ産)	67.3	12.2	17.4	21	86	128	482	198	2.5	56.0	87.8	765	171	976	336	75	3.8	83

注. 1) 条播標準播は1993, 1996~2000年度の6カ年平均値、ドリル播は1994~1995, 1997~1999年度の5カ年平均値。
 2) 食塩水アミログラムは吉川(1990)¹⁰⁾の方法、その他の特性は「小麦品質検定方法⁷⁾」により測定。表22、表28も同様である。
 3) A b: 吸水率、D T: 生地の形成時間、Stab: 生地の安定度、W k: 生地の弱体化度、V V: バロリメーター・バリュー、A: 面積、R: 伸張抵抗
 E: 伸張度、R/E: 形状係数、G T: 糊化開始温度、M V T: 最高粘度時温度、M V: 最高粘度、B D: ブレークダウン、D: 生地の形成時間

条播標準播とドリル播の間では、試験年度がやや異なるものの、各品質項目とも同様な傾向を示したので、以下両栽培様式の結果をとりまとめたものを記す。「ハルイブキ」の原粒灰分含量は軟質小麦の「キタカミコムギ」、 「ナンブコムギ」より低いが、硬質小麦の「コユキコムギ」と比べるとやや高い。原粒蛋白含量は「キタカミコムギ」、 「ナンブコムギ」及び「コユキコムギ」より高い。製粉歩留は「キタカミコムギ」、 「ナンブコムギ」より高いが、「コユキコムギ」よりやや低い。BM率は「キタカミコムギ」、 「ナンブコムギ」より低く、「コユキコムギ」と同程度である。ミリングスコアは「キタカミコムギ」、 「ナンブコムギ」より高く、「コユキコムギ」、カナダ産「1CW」と同程度で、製粉性が高い。

60%粉灰分含量は「キタカミコムギ」、 「コユキコムギ」と同程度かやや低い。60%粉蛋白含量は「キタカミコムギ」、 「ナンブコムギ」及び「コユキコムギ」より高く、「1CW」と比べてもやや高い。アミロース含量は「キタカミコムギ」よりやや低く、「コユキコムギ」と同程度であったが、「ナンブコムギ」よりやや高い。セディメンテーション値は「キタカミコムギ」、 「ナンブコムギ」及び「コユキコムギ」より高いが、「1CW」と比べるとやや低い。粉の反射率のR455(粉の白さ)は「ナンブコムギ」より高いが、「キタカミコムギ」、 「コユキコムギ」よりやや低い。R554(粉の明るさ)は「キタカミコムギ」、 「ナンブコムギ」及び「コユキコムギ」よりやや低い。D455-D554(黄色味の強さ)は「キタカミコムギ」よりやや高く、「ナンブコムギ」より低い。

生地物性試験におけるファリノグラムについては、吸水率(Ab)は軟質小麦の「キタカミコム

ギ」、 「ナンブコムギ」に比べて高く、同じ硬質小麦の「コユキコムギ」、 「1CW」と同程度である。生地の形成時間(DT)と生地の安定度(Stab)は「キタカミコムギ」、 「ナンブコムギ」及び「コユキコムギ」に比べてかなり長く、「1CW」に近い値を示し、生地物性は強力的な傾向を示す。生地の弱体化度(Wk)は「キタカミコムギ」と同程度であるが、「ナンブコムギ」、 「コユキコムギ」より小さい。バロリメーター・バリュー(VV)は「キタカミコムギ」、 「ナンブコムギ」及び「コユキコムギ」よりかなり高く、「1CW」と同程度である。

エキステンソグラムの面積(A)と伸張抵抗(R)は、「キタカミコムギ」より大きく、「ナンブコムギ」、 「コユキコムギ」と比べるとかなり大きく、伸張抵抗は「1CW」をやや上回る。一方、伸張度(E)はこれらの品種より小さい。このため、形状係数(R/E)は「キタカミコムギ」、 「ナンブコムギ」及び「コユキコムギ」よりかなり高く、「1CW」より高い。

アミログラムの最高粘度(MV)は「キタカミコムギ」、 「ナンブコムギ」及び「コユキコムギ」より低く、条播標準播では低アミロの基準値である300B.U.以下の260B.U.とかなり低い。澱粉糊化特性の簡易検定法である食塩水アミログラム(吉川1990)の最高粘度(MV)・ブレイクダウン(BD)は、「キタカミコムギ」より高いものの、「ナンブコムギ」より低い。

製パン適性と関係があると言われている高分子量グルテニンサブユニット(Blackman and Payne 1987, Payne *et al.* 1987)の構成を、表8に示す。染色体1A、1Bにおける高分子量グルテニンサブユニット構成は「コユキコムギ」と同じであるが、染

表8 高分子量グルテニンサブユニット構成（育成地, 1999年度）

品種名	染色体			Glu-1 quality score
	1A	1B	1D	
ハルイブキ	1	7+9	5+10	9
標)キタカミコムギ	1	7+8	3+12	8
比)コユキコムギ	1	7+9	3+12	7
比)ナンブコムギ	1	7+8	4+12	7
比)アオバコムギ	n	7+8	2+12	6
比)ネバリゴシ	2*	17+18	2+12	8
参)1CW(カナ産)	2*	7+8	5+10	10

注. 1) SDSポリアクリルアミド電気泳動法¹⁾で調査した。n: サブユニット無。
2) 高分子量グルテニンサブユニットの判定及びGlu-1 quality scoreの算出はBlackman and Payne(1987)²⁾、Payne et al. (1987)¹⁾に従った。

染色体1Dの構成は異なり、「ハルイブキ」は製パン適性の改良に有効とされるサブユニット5+10 (Payne et al. 1987) をカナダ産「1CW」と同様に持っている。製パン適性良否の指標とされるGlu-1 quality score (Payne et al. 1987) は、9点で「コユキコムギ」、「ナンブコムギ」より高い。

3. 製パン試験成績

製パン法のストレート法（日本イースト工業会1990）による製パン試験成績を表9に示す。パン体

積は「コユキコムギ」、「ナンブコムギ」より大きい。市販強力粉よりやや小さかった。官能評価の焼均整、外皮色以外の全ての項目は「コユキコムギ」、「ナンブコムギ」より評点が高く、特に香り、味は高い。しかし、官能評価の全項目とも市販強力粉より評点が低い。このため、官能評価合計点は「コユキコムギ」、「ナンブコムギ」より高いものの、市販強力粉に比べると低い。

製パン法の中種生地法（吉川ら1999）による通常の配合における製パン試験成績を、表10に示す。なお、中種生地法は、パン会社で一般的に採用されている製パン法である。パン歩留と関係のある吸水性は「コユキコムギ」、「ナンブコムギ」より優れ、市販強力粉や「1CW」と同程度である。パン製造時の作業性は「コユキコムギ」、「ナンブコムギ」より優れ、市販強力粉並であるが、「1CW」より劣る。パン体積と比容積はいずれも「コユキコムギ」、「ナンブコムギ」及び市販強力粉よりやや小さい。官能評価の内、パン体積のみならず、形の均整、内相の色、すだち、香り及び味の各評点が「コユキコムギ」、「ナンブコムギ」よりやや低いため、官能評価合計点もやや低い。吸水性、作業性及び官

表9 ストレート法による通常の配合の製パン試験成績（育成地）

品種名 または 材料名	パン 体積 cm ³	重量 g	比容積		焼均 整 (10)	外皮 色 (10)	形均 整 (5)	外皮 質 (5)	すだ ち (10)	内部 色 (5)	触感 (5)	香り (15)	味 (15)	合計 (100)
			値	採点 (30)										
ハルイブキ	696	147	4.7	17.3	7.0	7.0	4.2	3.7	7.0	4.0	3.8	11.3	11.3	69.7
標)市販強力粉	721	152	4.7	17.3	8.5	8.3	4.3	4.3	8.3	4.3	4.3	13.0	13.0	77.3
比)コユキコムギ	607	147	4.1	11.0	7.5	7.0	3.5	3.3	6.5	3.3	3.0	9.3	8.3	55.5
比)ナンブコムギ	650	141	4.6	16.0	-	7.0	4.0	2.8	6.0	3.5	3.5	9.5	10.0	62.3

注. 1) 1992～1994年度の予検標準栽培の材料を用いて、食品総合研究所で試験を行った。
2) 製パン試験法は日本イースト工業会パン用酵母試験法²⁾に従い、60%粉100g用いた。官能評価項目の内、1992年度は外皮色、1992～1993年度は焼均整の項目はない。1994年度の標準はカナダ産1CWを用いた。官能評価は訓練された2名で行った。

表10 中種生地法による通常の配合の製パン試験成績（育成地）

品種名 または 材料名	吸水 性 (A) (20)	作業 性 (B) (20)	パン 体積 cm ³	比容 積 cm ³ /g	パン官能評価試験										官能 評価 (C) (C×0.6)	総合 評価 (A+B+C×0.6)
					パン 体積 (30)	表皮 焼色 (10)	皮質 (5)	形の 均整 (5)	内相 の色 (5)	すだ ち (10)	触感 (5)	香り (15)	味 (15)	合計 (100)		
ハルイブキ	19.2	15.0	839	5.7	25.2	7.8	3.9	3.8	3.6	6.9	4.0	11.3	11.1	77.5	46.5	80.7
標)市販強力粉	18.6	15.2	860	5.9	25.8	8.2	4.5	4.0	4.5	8.0	4.4	12.0	12.0	83.4	50.0	84.0
比)コユキコムギ	12.0	12.8	850	5.9	25.5	8.1	3.9	3.8	4.4	7.6	3.9	11.5	11.5	80.3	48.2	73.4
比)ナンブコムギ	9.5	10.0	891	6.2	27.5	8.1	3.7	4.3	3.7	8.7	3.8	11.5	11.1	81.1	48.8	68.3
参)1CW(カナ産)	18.0	18.6	871	6.0	26.1	8.5	4.3	4.2	4.3	7.8	4.3	12.2	12.3	83.9	50.3	86.9

注. 1) 1996～2000年度の5カ年平均値。1996、1998～2000年度は生検条播標準栽培、1997、1999年度は生検ドリル播栽培の材料。
2) 60%粉300gを用いた試験。官能評価の配点は日本イースト工業会パン用酵母試験法²⁾に準じたが、パン体積の評点はパン体積×0.03により算出した。パン体積は60%粉100g当たりの体積。官能評価は東北農業試験場の訓練された職員で行い、人数は7～12名である。

能評価の各評点を合計した総合評価点は「コユキコムギ」, 「ナンブコムギ」より高いが, 市販強力粉, 「1 CW」に比べると低い。

次に, 砂糖, スキムミルク及びショートニングを通常の配合の2倍にしたリッチの配合における, 中種生地法による製パン試験成績を, 表11に示す。リッチの配合では, 表10の通常の配合に比べ, いずれの品種・材料とも官能評価合計点は高く, 「ハルイブキ」については「1 CW」に近い合計点である。「ハルイブキ」の総合評価点は「コユキコムギ」並であるが, 作業性が劣るため, 「1 CW」に比べ低い。

食品総合研究所におけるストレート法による製パン試験成績を表12に示す。「ハルイブキ」の品質評

価点は「コユキコムギ」よりやや高いものの, 「ハルユタカ」よりやや劣り, 「1 CW」より劣った。

表13に, 実需者である東北製粉協同組合におけるストレート法の製パン試験成績を示す。「ハルイブキ」は, 生地の吸水性及び作業性は「コユキコムギ」よりやや優れる。パン官能評価試験では, 「コユキコムギ」より焼き色, 体積, すだち及び触感がやや優れ, 合計もやや高い。総合評価点は「コユキコムギ」に比べ高かったが, 市販強力粉と比べると劣り, ほぼ両者の中間である。

4. 他の品種とのブレンドによる製パン試験成績

「ハルイブキ」とパン用品種・系統との小麦粉(60%粉)のブレンドによる製パン試験成績とファ

表11 中種生地法によるリッチの配合の製パン試験成績(育成地)

品種名 または 材料名	吸水性 (A) (20)	作業性 (B) (20)	パン 体積 cm ³	比容 積 cm ³ /g	パン官能評価試験										官能 評価 (C) (C×0.6)	総合 評価 (A+B+C) (100)
					パン 体積 (30)	表皮 焼き (10)	皮質 (5)	形の 均整 (5)	内相 の色 (5)	すだ ち (10)	触感 (5)	香り (15)	味 (15)	合計 (100)		
ハルイブキ	20	13	830	5.2	24.9	9.6	4.6	4.2	4.1	8.4	4.4	13.5	13.4	86.9	52.1	85.1
標)市販強力粉	19	19	878	5.6	26.3	10.0	5.0	4.5	5.0	9.0	5.0	14.0	14.0	92.8	55.7	93.7
比)コユキコムギ	12	19	859	5.5	25.8	9.4	4.5	4.5	4.9	9.1	4.7	13.9	13.7	90.1	54.1	85.1
参)1 CW(カナ産)	20	19	853	5.4	25.6	9.4	4.1	4.3	4.6	8.6	4.8	13.8	13.3	88.4	53.0	92.0

注. 1) 1998~1999年度2カ年平均値。1998年度は生検標準栽培, 1999年度は生検ドリル播栽培の材料。
2) 製パン試験法は中種生地法で, 砂糖, スキムミルク及びショートニング(油脂)の配合量を通常の2倍とした。官能評価の配点は日本イースト工業会パン用酵母試験法⁷⁾に準じたが, パン体積の評点はパン体積×0.03により算出した。官能評価は東北農業試験場の訓練された職員で行い, 人数は8名である。

表12 食品総合研究所における製パン試験成績

品種名 または 材料名	試験 年度	加水 量 ml	ミキッ グ 時間 min.	パン 体積 cm ³	パン 比容積 cm ³ /g	外 観										品質 評価点 (100)	ランク
						体積 (30)	焼均整 (10)	形均整 (5)	外皮質 (5)	すだち (10)	内部色 (5)	触感 (5)	香り (15)	味 (15)			
ハルイブキ	1997	65.9	3.6	687	4.68	17.0	7.7	4.0	4.0	7.2	3.7	4.0	11.0	10.7	69.2	D	
標)市販パン用粉	~	66.7	3.3	722	4.89	19.0	8.5	4.5	4.5	8.5	4.5	4.5	13.0	13.0	80.0	B~C	
比)コユキコムギ	1999	68.5	2.7	648	4.33	13.5	7.0	4.0	4.0	7.0	4.0	3.8	10.0	9.0	62.3	D~E	
比)ハルユタカ		65.2	3.0	740	5.07	20.5	7.3	4.1	4.1	7.8	3.8	4.3	10.5	10.0	72.2	C~D	
参)1 CW		65.2	3.0	753	5.12	21.3	8.8	4.5	4.5	8.5	4.5	4.5	13.0	13.0	82.7	B	

注. 1) 試験年度平均値で示す。ハルイブキとコユキコムギは東北農産採種栽培の材料。ハルユタカは北海道産, 1CWはカナダ産でいずれも食糧庁移管材料。
2) 製パン試験法は日本イースト工業会パン用酵母試験法⁷⁾に従ったストレート法で, 60%粉100g用いた。

表13 実需者(東北製粉協同組合)による製パン試験成績

品種名	吸水性 (A) (20)	作業性 (B) (20)	パン 官 能 評 価 試 験										官能 評価 (C) (C×0.6)	総合 評価 (A+B+C) (100)
			外 観				内 相							
			焼き 色 (10)	形・ 均整 (5)	皮質 (5)	体積 (10)	すだ ち (10)	色相 (10)	触感 (15)	香り (10)	味 (25)	合計 (100)		
ハルイブキ	13.0	13.0	7.7	3.4	3.3	7.3	6.6	6.5	10.6	7.5	17.3	70.0	42.0	69.2
標)市販強力粉	16.0	16.0	7.7	4.0	3.8	7.7	7.8	7.7	11.8	7.7	19.8	77.8	46.7	80.0
比)コユキコムギ	12.0	11.0	6.9	3.4	3.0	6.5	6.2	6.6	9.8	7.7	19.5	69.5	41.7	60.2

注. 1) 1997~1999年度の3カ年平均値。1998年度は生検条播標準栽培, 1997, 1999年度は生検ドリル播栽培の材料。
2) 製パン試験法は製粉協会の方法に従ったストレート法。

リノグラム特性を、表 14 に示す。ブレンド比率は 50%：50%とした。吸水性と作業性については、ブレンドした 2 品種・系統の中間になる場合が多く、ブレンドによる向上効果はあまり認められない。一方、パン官能評価、パン総合評価点及びファリノグラムのバリロメーター・バリュー（VV）のいずれも、片親に 5 +10 高分子量グルテニンサブユニットの有無に関係なく、ブレンドした 2 品種・系統の中間より高くなる組合せがほとんどであることから、他の品種・系統とのブレンドによる製パン適性の向上効果が高かった。特に、「ハルイブキ」と「東北 214 号（ゆきちから）」のブレンドでは、官能評価及びパン総合評価点が他のブレンド組合せより高いため、最も有望なブレンド組合せであると考えられる。また、「ハルイブキ」と「コキコムギ」、 「ハルイブキ」と「ナンブコムギ」、 「ハルイブキ」と「東北 215 号」及び「ハルイブキ」と「1 CW」の組合せも有望と思われる。

筆者らはすでに、ウルチ性品種同士のブレンドによる製パン性の改善効果を期待するには、少なくともブレンドの片方に 5 +10 高分子量グルテニンサ

ブユニットをもつ品種・系統を使う必要があり、ウルチ性とモチ性品種「もち乙女」とのブレンドでも、ウルチ性に 5 +10 サブユニットをもつ品種・系統を用いると、製パン性の向上が期待できることを明らかにしている（吉川ら 2000）。このため、「ハルイブキ」が示すブレンドによる製パン適性向上効果は 5 +10 サブユニットを持っているためであると考えられる。

また、筆者らは、低アミロースのめん用品種「ネバリゴシ」と「ハルイブキ」との 50%：50%の小麦粉のブレンドでは、吸水性は「ハルイブキ」単品よりやや劣るものの、作業性が向上し、パン体積と比容積は両品種よりかなり大きく、官能評価が高くなり、そしてパン総合評価点は高くなることを報告している（吉川ら 2002）。

以上のように「ハルイブキ」とパン用、めん用及びモチ性の品種を問わず、いろいろな品種とブレンドにすることにより、製パン性が向上する場合が多い。このため、「ハルイブキ」単品で使用するより、他の品種とブレンドした方が製パン適性が高位安定化すると考えられる。このブレンドによる製パン適

表 14 「ハルイブキ」とパン用品種・系統との粉のブレンドによる製パン試験成績及びファリノグラム特性

ブレンド組合せ または 品種・系統名	試験 年度	5+10 ブレンド 比率	吸水 性 (a)	作業 性 (b)	パン 体積 (cm ³)	比容 積 (cm ³ /g)	パン官能評価試験										官能 評価 合計 (c)	パン総合 評価点 (a+b+c)	ファリノグラム					有 望 度	
							パン 体積	表皮の 焼色	皮質 (5)	形 均整 (5)	内相 の色 (5)	すだ ち (10)	触感 (5)	香り (15)	味 (15)	Ab			Dt	Stab	Wk	VV			
							(30)	(10)	(5)	(5)	(5)	(10)	(5)	(15)	(15)	(100)			(60)	(100)	%	(min)	(min)		(B.U.)
M/グキ+コキコムギ	1997	有+無	50/50	17.8	17.5	800	5.9	24.0	8.5	3.9	3.9	3.8	6.9	4.0	12.1	12.2	79.2	47.5	82.8	67.3	13.9	12.0	5.9	8.3	○
M/グキ+ナンブコムギ	~	有+無	50/50	15.5	15.5	871	6.3	26.1	8.1	4.1	4.3	3.7	7.1	4.2	12.8	12.8	83.3	50.0	81.0	64.0	12.5	11.0	7.2	8.0	○
M/グキ+東北214号	1998	有+無	50/50	17.8	18.0	863	6.4	25.9	8.3	4.2	4.3	4.0	7.7	4.5	13.0	13.2	85.0	51.0	86.8	66.9	14.7	12.6	7.1	8.5	◎
M/グキ+東北215号		有+無	50/50	18.8	15.5	842	6.2	25.2	8.3	3.7	4.2	3.3	6.9	4.2	12.5	12.4	80.7	48.4	82.7	68.3	12.4	7.3	8.5	7.9	○
M/グキ+M/ホク		有+無	50/50	15.3	13.0	885	6.6	26.5	7.2	4.3	4.5	3.9	6.9	4.2	11.9	11.7	81.0	48.6	76.9	63.8	14.7	15.0	5.0	8.2	△
M/グキ+1 CW		有+有	50/50	16.8	19.0	775	5.7	23.2	6.7	4.2	4.0	3.6	7.1	4.2	12.6	12.8	78.5	47.1	82.9	65.9	19.2	13.8	4.4	9.3	○
ハルイブキ		有	-	16.0	18.6	808	5.9	24.2	7.6	4.1	4.1	3.7	6.6	4.1	12.4	12.3	79.2	47.5	82.1	65.0	17.3	11.4	6.7	8.9	
コキコムギ		無	-	15.0	13.3	763	5.6	22.9	6.9	3.5	3.3	4.0	6.4	3.7	12.0	9.5	72.1	43.3	71.5	68.7	10.0	8.6	8.0	7.2	
ナンブコムギ		無	-	10.8	14.3	841	6.2	25.2	6.9	3.5	3.9	3.2	6.6	3.6	11.5	10.1	74.5	44.7	69.8	61.2	3.2	5.4	6.3	4.8	
東北214号		無	-	18.5	15.7	837	6.1	25.1	7.9	4.1	4.2	4.0	7.1	4.4	12.7	12.9	82.3	49.4	83.6	68.1	9.0	10.8	5.4	6.8	
東北215号		無	-	18.0	13.8	842	6.2	25.3	7.6	3.7	4.2	3.2	6.6	4.0	12.1	11.6	78.2	46.9	78.7	70.4	9.3	5.4	10.3	6.8	
ハルユタカ		無	-	12.8	8.0	940	7.1	28.2	7.9	3.9	4.4	3.9	6.6	4.4	11.4	10.2	80.9	48.5	69.3	62.0	10.8	18.6	3.7	7.4	
1 CW (村ヶ窪)		有	-	16.5	20.0	772	5.7	23.2	6.7	4.0	3.7	4.0	7.2	4.3	13.2	12.8	79.0	47.4	83.9	66.3	10.0	19.4	2.0	8.5	

注. 1) 試験年度平均値で示す。製パン試験法中種生地法で、生産力検定試験の 60%粉を 70 g 用いた。パン体積は 60%粉 100g 当たりの体積。官能評価は東北農業試験場の訓練された職員で行い、人数は 5 名である。官能評価の配点は日本イスト工業会パン用酵母試験法 7) に準じたが、パン体積の評点はパン体積 × 0.03 により算出した。

2) 有望度：◎極有望、○有望、△再検討

表15 特性検定試験成績

特性及び場所名	耐雪性		耐寒雪性	凍上抵抗性	赤かび病	赤さび病		縞萎縮病	うどんこ病	穂発芽性	播性
	上川農試	新潟農総研	岩手農研センター	長野中信農試	九州農試	北海道農試	育成地	育成地	育成地	育成地	育成地
品種名	雪腐病発病度	被害判定指数	被害判定程度	判定総合基準	抵抗性の分級	発病程度	判定	判定	判定	判定	判定
ハルイブキ	89.2 弱	77 竹弱	68.5 中	72.2 竹弱	5.0 中	37.5 竹強	強	強	強	中	V
標)キタカミコムギ	90.8 弱	85 竹弱	66.9 中	51.8 弱	3.0 強	23.0 竹強	中	やや強	中	やや易	V
比)ナンブコムギ	43.4 竹強	29 強	22.0 強	88.9 竹強	6.0 やや弱	-	やや弱	やや弱	やや強	やや難	V
比)ココキコムギ	-	34 竹強	38.3 竹強	78.1 中	-	-	弱	中	やや強	中	V

- 注. 1) 1994~2000年度の平均値。
 2) 上川農試の耐雪性は耐小粒菌核病による判定で、個体単位で発病程度を0(健全)~4(枯死)の5段階で調査。次式で発病度を算出。発病度=(各発病程度×当該株数)の総和/調査株数×25。
 3) 新潟農総研の耐雪性の判定基準は、葉腐面積率及び越冬茎率から被害指数を求め、耐雪性の強弱を判定。階級は7段階。
 4) 岩手農研センターの耐寒雪性の被害程度は、越冬株数、寒害による葉枯面積率及び雪腐病による被害面積割合から被害程度を算出。
 5) 長野県中信農試の凍上抵抗性は、越冬株数と葉枯れ程度を調査。葉枯れの程度は0%を無、10%以下を少、50%以下を中、90%以下を多、90%を越えるものを甚として、5段階に分類。判定基準は検定品種・系統の越冬株率を標準品種の越冬株率で除して標準比率を算出したもの。
 6) 育成地の縞萎縮病は早播栽培、うどんこ病と赤さび病は春播栽培で検定し、0(強)~5(弱)で判定。穂発芽性は成熟期及び成熟期5日後の穂を用いて、穂発芽検定器内で人工降雨処理し、10日後に穂発芽程度を個別に調査し、平均穂発芽程度を算出。そして、2時期の平均値で穂発芽性を判定。播性は3月20日から10日おきに4回圃場に播種して、出穂の可否で播性程度を判定。

表16 雨濡れ処理日数と穂発芽粒率及び最高粘度(育成地, 1999年度)

雨濡れ処理日数	ハルイブキ		キタカミコムギ		ナンブコムギ	
	穂発芽粒率(%)	最高粘度(RVU)	穂発芽粒率(%)	最高粘度(RVU)	穂発芽粒率(%)	最高粘度(RVU)
0(無処理)	0.0	204(100)	0.0	225(100)	0.0	217(100)
1	0.2	198(97)	0.0	220(98)	-	-
2	1.4	172(84)	0.9	177(79)	0.0	223(103)
3	4.8	153(75)	5.9	111(49)	-	-

- 注. 1) 成熟期に収穫した各処理約300穂について、1日風乾後、穂発芽検定器を用いて17~18℃で人工降雨処理を行った。そして、乾燥後脱穀して穂発芽粒率を調査するとともに、プラベーター製粉機で製粉し、そのA粉を3.5g用いてラピッドビスコアライザーで測定した。なお、150RVU以下は低アミロと考えられる。
 2) ()の中の数字は各品種・系統の無処理を100%とした場合の比数。

性の向上要因については、主として、ファリノグラム特性(表14)の生地物性が両親の中間より強力粉の方向に改良されることによると考えられる。そのメカニズムについては、今後解明する必要がある。

5. 特性検定試験成績

特性検定試験成績を表15に示す。耐雪性は上川農試では“弱”，新潟農総研では“やや弱”の「キタカミコムギ」と同程度の強さで、「ナンブコムギ」より弱い。耐寒雪性は“中”で「キタカミコムギ」と同程度であるが、「ナンブコムギ」より弱い。凍上抵抗性は“やや弱”で「キタカミコムギ」よりやや強いが、「ナンブコムギ」より弱い。赤かび病抵抗性は“中”で、「ナンブコムギ」よりやや強いが、

「キタカミコムギ」より弱い。赤さび病は北海道中央農試では“やや強”で「キタカミコムギ」と同程度であるが、育成地では“強”で「キタカミコムギ」, 「ナンブコムギ」より強い。この抵抗性判定の差は北海道と東北の赤さび病レースの違いによるものと考えられる。縞萎縮病抵抗性, うどんこ病抵抗性はいずれも“強”で, 「キタカミコムギ」, 「ナンブコムギ」より強い。耐穂発芽性は“中”で, 「キタカミコムギ」よりやや強いものの, 「ナンブコムギ」より弱い。また, 成熟期の人工降雨処理日数を変えた試験では, 処理日数が長くなるほど最高粘度が低下する傾向が見られるが, 2日目以降のその低下程度は「キタカミコムギ」より小さい(表16)。播性は“V”の秋播型である。

6. 系統適応性検定試験成績

3場所で開催された系統適応性検定試験の成績を表17に示す。出穂期は早生の「ナンブコムギ」, 「アオバコムギ」よりやや遅いが, 成熟期は同程度かやや早い。稈長は「ナンブコムギ」, 「アオバコムギ」と同程度であるが, 倒伏はやや少ない。子実重は青森畑園試と福島農試では標準品種より多収であるが, 石川農総試では低収である。

7. 固定度調査成績

稈長, 穂長及び1株穂数の変動係数(CV)からみて, 「ハルイブキ」は実用的に支障のない程度に遺伝的に固定しているものと推察される(表18)。

表 17 系統適応性検定試験成績

試験 場所	試験 品種名	試験 年度	出穂 期	成熟 期	稈長 cm	穂長 cm	穂数 本/m ²	倒 伏 の 多 少	赤 さ の 病 病	う ど の 病 病	赤 さ の 病 病	縮 病 病	雪 害 病	寒 害 病	a当 実重	同左 標準 比率	リットル 重	千粒 重	品質		有 望 度
																			概 評	等 級	
青森 畑園 試験 比)	ハルイブキ キタカミコムギ ナンブコムギ	1993 ~ 1994	5.20 5.24 5.17	7.13 7.19 7.16	95 99 91	7.6 8.3 8.4	502 415 512	1 1 2	0 2 1	0 0 0	- - -	- - -	- 1 0	- 41.8 42.3	105 100 101	786 773 771	39.4 38.5 39.2	4 2 3.5			
福島 農試 比)	ハルイブキ トヨコムギ アオハコムギ	1994	5.09 4.06 5.08	6.28 6.25 6.28	90 86 92	7.9 8.8 9.3	520 638 585	2 4 4	0 0 0	0 1 0	- - -	- - -	- - -	53.4 48.5 48.1	110 100 99	744 736 735	40.6 35.7 38.0	3 4 4			○
石川 農総試 比)	ハルイブキ ナンブコムギ	1994	5.01 4.30	6.14 6.13	96 100	7.7 10.3	278 268	1 2	0 0	0 0	0 0	- -	- -	25.3 28.8	88 100	778 800	43.2 43.7	3 3			×

注. 倒伏の多少、病害及び寒害は0(無)~5(甚)。品質の概評は1(上上)~6(下)。

表 18 固定度調査成績 (1999 年度)

品 種 名	出穂期 (月日)	稈 長		穂 長		1 株 穂 数		調 査 個 体 数
		平均 (cm)	変動係数 (%)	平均 (cm)	変動係数 (%)	平均 (本)	変動係数 (%)	
ハルイブキ	5.20	83.8	4.7	8.3	9.5	11.9	30.4	30
キタカミコムギ	5.28	87.0	5.8	8.7	11.4	11.4	33.2	31
ユキコムギ	5.27	74.9	5.3	6.9	9.1	13.4	28.3	30

注. 耕種概要：畦幅 70cm、畦長 4.1m、条間 10cm、株間 10cm、二条千鳥 1本立、1999年9月27日播種。各品種とも5系統の平均値。

採用県における試験成績

「ハルイブキ」は「東北 205 号」の地方番号系統名を付けた 1995 年度以降、東北、北陸、関東、東海、中国地域の 16 の県農業試験場における奨励品種決定調査に配付して、地域適応性を検討してきた。また、同時に 1995 年度 (1996 年産) 以降の東北、北陸各県農業試験場の奨励品種決定調査で得られた材料について、東北農業試験場作物開発部 (現東北農業研究センター作物機能開発部) 麦育種研究室で製

粉・品質試験及び製パン試験を実施してきた。その結果、秋田県において、良好な結果が得られたので、2000 年 9 月に認定品種に採用された。

1. 秋田県農業試験場における奨励品種決定調査成績

表 19 に、1995 ~ 2000 年度までの秋田県農業試験場で実施された「ハルイブキ」の奨励品種決定調査の成績を示す。栽培法は標準播・標肥栽培 (基肥：窒素 (N), リン酸 (P₂O₅), カリ (K₂O) 各 0.4 kg/a, 融雪期追肥 N 0.2 kg/a), 標準播・多肥栽培 (基肥 N, P₂O₅, K₂O 各 0.4 kg/a, 融雪期追肥 N 0.2 kg/a, 減数分裂期追肥 N 0.2 kg/a) 及び晩播・標肥栽培 (基肥 N, P₂O₅, K₂O 各 0.6 kg/a, 融雪期追肥 N 0.2 kg/a) の 3 つである。出穂期は標準品種の「あきたっこ」に比べ、標準播で 4 ~ 5 日、晩播で 1 日早く、早生の「ナンブコムギ」に比べるといずれの栽培法とも 1 日遅い。成熟期は「あきたっこ」より 1 ~ 2 日早く、「ナンブコムギ」と同程度か 1 日遅い。「あきたっこ」, 「ナンブコムギ」よりやや短稈, やや

表 19 秋田県農業試験場における奨励品種決定調査成績

栽培法	試験 年度	出穂 の 良否	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	寒害 程度	赤さ の病 病	赤さ の病 病	うど の病 病	縮病 病	子実 重 (kg/a)	標準 比率 (%)	リットル 重 (g)	千粒 重 (g)	品質	
																		概評	等級
標準播 ・標肥 栽培	1995~ 2000	1.8 2.0	5.15 5.19	6.28 6.29	88 94	7.6 9.2	375 422	0.7 1.5	3.2 2.3	0.8 0.2	0.2 2.2	0.0 0.0	0.0 0.0	34.5 41.0	84 100	783 758	43.1 38.4	5.2 2.7	2~等外 2.0
標準播 ・多肥 栽培	1996~ 1998	2.7 3.0	5.11 5.16	6.25 6.27	91 96	7.9 9.7	370 409	1.0 3.0	3.3 2.0	0.3 0.3	0.0 2.7	0.0 0.0	0.0 0.0	46.8 38.3	127 100	809 759	43.6 35.6	4.0 5.3	1.7 2~等外
晩播・ 標肥 栽培	1999~ 2000	1.0 1.0	5.19 5.20	6.30 7.01	74 84	7.3 8.2	318 340	0.0 0.0	3.5 3.5	1.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	32.4 34.1	95 100	800 816	42.5 46.0	5.5 2.5	等外 1.5
標準播 ・多肥 栽培	1999~ 2000	1.0 1.0	5.18 5.18	6.30 6.30	79 86	8.6 8.6	308 308	0.0 0.0	3.0 3.0	0.5 0.5	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	29.2 29.2	86 86	841 841	44.1 44.1	3.5 3.5	2.0 2.0

注. 1) 試験年度平均値で示す。

2) 出穂の良否は1(良)~5(不良)、倒伏程度、病害程度及び諸障害程度は0(無)~5(甚)、品質概評は1(上の上)~6(下)。

短穂で穂数は少ない。倒伏は、標準播では「あきたっこ」, 「ナンブコムギ」より少ない。寒雪害は標準播では「あきたっこ」, 「ナンブコムギ」よりやや多いが、晩播では「あきたっこ」と同程度である。赤さび病には強いが、赤かび病の発生は「あきたっこ」よりやや多い。子実重は標準播・標肥栽培, 晩播・標肥栽培では「ナンブコムギ」並かやや多収であるが、「あきたっこ」より低収である。しかし、標準播・多肥栽培では「あきたっこ」より27%, 「ナンブコムギ」より13%多収で、多肥栽培による増収効果大きい。リットル重は「ナンブコムギ」より小さいが、「あきたっこ」より大きい。千粒重は標準播では「あきたっこ」より大きい、晩播ではやや小さい。品質概評及び検査等級は標準播・標肥栽培, 晩播・標肥栽培では「あきたっこ」, 「ナンブコムギ」より劣るが、標準播・多肥栽培では「あきたっこ」より良く、「ナンブコムギ」と同程度である。

表20に、1996～2000年度までの秋田県農業試験場現地試験成績を示す。現地は大潟村, 秋田農試大潟農場, 大曲市及び稲川町の4カ所である。各現地とも出穂期は早生の「ナンブコムギ」と同程度で、「あきたっこ」より5～6日早い。成熟期は「ナンブコムギ」より1～2日遅いが、あきたっこより1～3日早い。稈長は「あきたっこ」並かやや短く、短穂である。穂数は「あきたっこ」と同程度である。寒雪害は「あきたっこ」よりやや多い。赤さび病には強いが、赤かび病にはやや弱い。子実重は大曲市では「あきたっこ」より低収あるが、その他の現地では「あきたっこ」と同程度である。リットル重, 千粒重は「あきたっこ」と同程度であるが、品質概評, 検査等級は劣る。

2. 品質試験成績

1) 育成地による品質試験

(1) 製粉及び品質試験成績

製粉及び品質試験成績を表21に示す。秋田県農

表20 秋田県農業試験場における奨励品種決定調査現地試験成績

試験場所	品種名	試験年度	出穂期	成熟期	稈長	穂長	穂数	倒伏	寒雪	赤か	赤さ	子実	標準	リット	千粒	品質	品質
			(月.日)	(月.日)	(cm)	(cm)	(本/m ²)	程度	害	び病	び病	重	比率	重	重	概評	等級
大潟村	ハルイブキ	1996～	5.15	6.28	73	7.2	476	0.5	2.5	1.3	0.3	43.9	105	791	39.2	5.5	2～等外
	標あきたっこ	2000	5.20	7.01	81	8.2	458	0.5	2.5	0.3	1.7	41.8	100	807	39.8	3.0	1.8
	比ナンブコムギ		5.15	6.27	82	8.5	482	1.8	1.3	1.3	0.3	45.3	108	805	41.2	3.5	2.0
大潟村 (秋田農試 大潟農場)	ハルイブキ	1998	5.16	6.29	73	6.8	308	2.0	3.0	0.0	0.0	23.1	92	811	43.5	5.0	2.0
	標あきたっこ		5.22	6.30	70	7.9	282	0.0	4.0	0.0	0.0	25.2	100	795	39.2	1.0	1.0
	比ナンブコムギ		5.17	6.28	77	7.9	359	1.0	1.0	0.0	0.0	22.6	90	829	42.1	2.0	1.0
大曲市	ハルイブキ	1996～	5.17	7.01	72	7.1	322	0.0	2.6	0.0	0.0	29.2	77	793	39.2	4.8	2～等外
	標あきたっこ	2000	5.22	7.02	79	8.2	350	0.4	2.2	0.0	0.0	37.2	100	803	41.3	3.2	1.6
	比ナンブコムギ		5.16	6.29	83	8.3	336	0.8	1.6	0.0	0.0	30.3	82	813	41.0	3.8	2.0
稲川町	ハルイブキ	1998～	5.24	6.30	86	7.4	275	0.0	3.5	1.0	0.0	41.9	103	817	40.1	3.5	2.0
	標あきたっこ	1999	5.30	7.03	84	7.6	349	0.5	2.5	0.5	0.5	41.7	100	808	40.9	2.5	1.5
	比ナンブコムギ		5.24	6.29	98	8.7	319	1.0	2.0	0.0	0.5	42.0	99	820	44.5	2.5	1.5

注. 試験年度平均値で示す。調査基準は表19を参照。

表21 秋田県農業試験場の奨励品種決定調査及び現地試験材料における製粉及び品質試験成績

農試名 または 産地名	品種名 または 銘柄名	試験 年度	原 粒			製粉		BM	セリナ	セリナ	ストート	ミリング	灰分	6 0 % 粉							
			灰分 含量 (%)	蛋白 含量 (%)	硝子 率 (%)	歩留 率 (%)	生成 率 (%)							生成 率 (%)	灰分 率 (%)	移行 率 (%)	灰分 含量 (%)	蛋白 含量 (%)	アラス ン値(ml)	セリナ 面積 (cm ² /g)	比表 反射率
秋田県農 業試験場	標肥	ハルイブキ	1995～	1.21	11.2	42	67.3	25.5	63.5	84.4	0.46	79.2	37.3	0.43	10.3	28.2	30.3	1904	50.3	64.0	0.105
	標)	あきたっこ	1999	1.46	8.4	7	70.0	34.5	60.4	86.9	0.47	81.7	47.5	0.44	7.2	28.3	23.3	1851	53.3	68.3	0.108
	多肥	ハルイブキ	1996～	1.49	11.2	62	70.5	26.1	64.9	86.2	0.46	82.6	48.6	0.42	10.2	27.7	33.1	1926	53.3	66.9	0.099
	標)	あきたっこ	1998	1.45	9.8	23	70.3	29.3	64.8	84.3	0.50	80.4	46.3	0.45	8.5	28.1	27.8	2214	53.7	67.5	0.099
大潟村現地	標肥	ハルイブキ	1996, 1998	1.47	11.8	31	70.4	27.1	62.5	88.8	0.39	86.0	51.7	0.35	10.3	29.6	36.2	1029	51.4	66.0	0.109
大曲市現地	標肥	ハルイブキ	1997	1.60	9.4	—	67.1	24.8	60.6	88.8	0.41	81.7	50.0	0.38	8.2	28.7	25.9	—	50.9	66.1	0.113
カナダ産	—	参) 1CW	1995-1999	1.37	15.2	49	74.0	26.5	66.7	87.8	0.55	81.6	44.5	0.50	14.4	27.3	57.5	1857	53.7	66.8	0.095

注. 1) 分析は東北農業試験場麦育種研究室による。試験年度平均値で示す。
2) 1CWは食糧庁から移管された材料。以下の表22～23も同じ。

表 22 秋田県農業試験場の奨励品種決定調査及び現地試験材料における生地物性試験成績

農試名 または 産地名	施肥 水準	品種名 または 銘柄名	試験 年度	ファリノグラム					エキステンソグラム(135分)				アミログラム				食塩水アミログラム	
				Ab (%)	DT (min)	Stab (min)	Wk (B.U.)	VV	A (cm ²)	R (B.U.)	E (mm)	R/E	GT (°C)	MVT (°C)	MV (B.U.)	BD (B.U.)	MV (B.U.)	BD (B.U.)
秋田県農 業試験場	標肥	ハルイブキ	1995~	67.0	1.9	1.4	121	34	49	315	120	2.7	53.3	76.3	200	130	219	109
		標)あきたっこ	1999	59.8	1.4	1.1	114	31	54	308	131	2.4	56.1	86.8	982	256	1002	363
	多肥	ハルイブキ	1996~	65.0	2.1	1.5	72	43	65	424	115	3.7	53.7	76.7	239	117	540	262
		標)あきたっこ	1998	62.9	1.8	1.7	104	35	45	217	144	1.6	54.4	86.9	788	184	945	332
大潟村現地	標肥	ハルイブキ	1996,1998	63.1	2.3	3.2	71	43	58	352	131	2.7	54.4	75.0	123	95	238	142
大曲市現地	標肥	ハルイブキ	1997	63.0	1.5	0.8	100	33	34	268	103	2.6	54.0	74.6	152	139	-	-
計産	参)1CW		1995-1999	68.1	9.5	17.4	28	83	130	463	214	2.2	55.8	88.3	733	137	1029	361

注. 1) 分析は東北農業試験場麦育種研究室による。試験年度平均値で示す。

2) 各特性の記号の説明は表7を参照。

表 23 秋田県農業試験場の奨励品種決定調査及び現地試験材料における製パン試験成績

農試名 産地名	品種名 または 銘柄名	試験 年度	パン生地		パン 比容		パン官能評価試験										吸水 作業		官能 評価	総合 評価
			生地 の	バ ッ ド リ	体積	積	パン 表皮の	皮質	形 の	内相	す だ	触 感	香 り	味	合計	性	性			
			べ た つ き	ソ ギ 難 易	(cm ³)	(cm ³ /g)	(30)	(10)	(5)	(5)	(5)	(10)	(5)	(15)	(15)	(100)	(20)	(20)	(60)	(100)
秋田県農 業試験場	ハルイブキ(標肥)	1997~1999	中	中	668	4.5	20.0	6.5	3.0	3.0	2.8	4.9	2.7	9.5	8.9	61.4	13.3	11.3	36.8	61.5
			中	やや易	654	4.4	19.6	6.9	3.4	2.4	2.9	4.9	2.6	9.6	8.8	61.0	14.5	14.0	36.6	65.1
大潟村	ハルイブキ	1998	中	難	834	5.6	25.0	8.3	4.1	4.8	3.5	7.3	3.8	11.4	11.6	79.6	11.0	4.0	47.8	62.8
計産	参)1CW	1997~1999	さ ら り	易	839	5.6	25.2	8.4	4.2	4.3	4.3	7.7	4.6	12.4	12.1	83.1	18.0	19.3	49.9	87.2
	標)市販強力粉	1997~1999	や や さ ら り	易	803	5.4	24.1	8.0	4.6	3.8	4.3	7.4	4.7	12.0	12.0	81.0	18.0	16.7	48.6	83.3

注. 1) 分析は東北農業試験場麦育種研究室による。試験年度平均値で示す。

2) 製パン試験法は中種生地法で、60%粉300gを用いた試験。官能評価の配点は日本(一)工業会パン用酵母試験法⁷⁾に準じたが、パン体積の評点は、パン体積×0.03により算出した。官能評価は東北農業試験場の訓練された職員で行い、人数は7~12名である。

業試験場の材料については、原粒蛋白含量は標肥、多肥とも「あきたっこ」より高い。製粉歩留は「あきたっこ」に比べ標肥ではやや低いが、多肥では同程度である。また、ミリングスコアは標肥ではやや低いが、多肥ではやや高かった。標肥、多肥に関わらず、60%粉では「あきたっこ」より灰分含量はやや低く、蛋白含量は1.7~3.1%高く、アミロース含量は同程度で、セディメンテーション値は高い。反射率(粉色)は「あきたっこ」に比べ標肥では白さ(R455)、明るさ(R554)とも低いが、多肥では白さ、明るさとも同程度である。黄色味の強さ(D455-D554)は同程度である。

現地試験材料では大潟村の方が大曲市より製粉歩留、ミリングスコアが高く、60%粉蛋白含量が高く、セディメンテーション値が高い。

生地物性試験成績を表22に示す。秋田県農業試験場材料では、標肥、多肥とも、ファリノグラムは「あきたっこ」に比べ吸水率(Ab)は高く、バリロメーター・バリュー(VV)はやや高い。エキステンソグラムは、「あきたっこ」より伸張抵抗(R)が大きく、伸張度(E)がやや小さく、形状係数(R/E)は大きい。アミログラムの最高粘度は「あきたっこ」よりかなり小さく、低アミロ傾向である。

現地試験材料では、大潟村の方が、大曲市よりファリノグラムのバリロメーター・バリューが高く、エキステンソグラムの面積(A)、伸張抵抗及び伸張度が大きい。しかし、両現地ともアミログラムの最高粘度は低く、低アミロである。

(2) 製パン試験成績

中種生地法による製パン試験成績を表23に示す。秋田県農業試験場材料では、標肥、多肥の各材料とも市販強力粉に比べると、パン生地がややべたついて作業性がやや劣る。パン体積、比容積は小さく、官能評価の各項目とも評点が低く、パン官能評価合計点も低い。また、総合評価点も低い。標肥と多肥の比較では、多肥の方が標肥より吸水性、作業性の各評点がやや高いが、官能評価には差が見られない。大潟村現地の材料は吸水性、作業性は劣ったものの、パン体積、比容積が市販強力粉並に大きく、官能評価も高い。

実需者の東北製粉協同組合における、ストレート法による製パン試験成績を表24に示す。市販強力粉に比べると、標肥、多肥とも吸水性と作業性が劣り、官能評価、総合評価も劣るが、ナンブコムギに比べるといずれの項目も優れる。標肥と多肥との比較では、多肥の方が吸水性と作業性がやや高く、官能

表24 秋田県農業試験場の奨励品種決定調査材料における実需者(東北製粉協同組合)による製パン試験成績

品種名	試験年度	吸水性 作業性		外 観				内 相					官能評価		総合評価
		(A)	(B)	焼色	形・均整	皮質	体積	すだち	色相	触感	香り	味	合計(C)	(C×0.6)	
		(20)	(20)	(10)	(5)	(5)	(10)	(10)	(10)	(15)	(10)	(25)	(100)	(60)	(A+B+C×0.6)
ハルイブキ(標肥)	1998~1999	13.0	11.2	8.6	2.8	3.3	4.7	6.7	7.0	9.6	7.9	18.2	68.7	41.2	68.5
ハルイブキ(多肥)	1998	14.0	12.0	9.0	4.0	4.0	7.2	8.0	7.2	10.0	9.0	20.0	78.4	47.0	73.0
比)ハブコムギ(標肥)	1998	8.0	8.0	5.0	1.0	1.0	3.0	2.4	2.4	6.0	7.0	18.0	45.8	27.5	43.5
標)市販強力粉	1998~1999	16.0	16.0	8.0	4.0	4.0	8.0	8.0	8.0	12.0	8.0	20.0	80.0	48.0	80.0

注. 製パン試験法は製粉協会の方法に従ったストレート法である。試験年度平均値で示す。

表25 秋田県農業試験場の奨励品種決定調査材料における「ハルイブキ」とめん用小麦「ネバリゴシ」とのブレンドによる製パン試験成績

ブレンド組合せ または 品種名	ブレンド 比率 %	パン生地		パン 体積	比容 積 (cm ³) (cm ³ /g)	パン官能評価試験								吸水 性 (A)	作業 性 (B)	官能 評価 (C×0.6)	総合 評価 (A+B+C×0.6)		
		生地の べたつき	ハンドリ ンが難易			パン 体積	表皮の 焼色	皮質	均整	内相 の色	すだ ち	触感	香り					味	合計 (C)
				(cm ³)	(cm ³ /g)	(30)	(10)	(5)	(5)	(5)	(10)	(5)	(15)	(15)	(100)	(20)	(20)	(60)	(100)
ハブコムギ+ネバリゴシ	50:50	ややべたつく	中-やや易	841	5.7	25.2	8.0	4.6	4.3	4.2	7.6	4.2	12.8	12.6	83.5	16.0	10.5	50.1	76.6
ハルイブキ	-	ややべたつく	中	733	4.9	22.0	8.4	3.8	3.3	3.7	6.3	3.1	11.4	10.4	72.3	16.0	10.0	43.4	69.4
ネバリゴシ	-	中-ややささり	やや易	739	5.0	22.2	6.7	3.7	3.0	3.2	5.6	2.8	10.8	9.6	67.4	10.0	15.0	40.5	65.5
標)市販強力粉	-	ささり	易	829	5.6	24.9	9.0	5.0	4.0	5.0	8.0	4.0	13.0	12.0	84.9	20.0	20.0	50.9	90.9

注) 1) 1998年度。東北農試麦育種研究室における試験結果で、標肥栽培と多肥栽培の平均値で示した。

2) 製パン試験法は中種生地法で、60%粉300gを用いた試験。官能評価の配点は日本イスト工業会パン用酵母試験法⁷⁾に準じたが、パン体積の評点は、パン体積×0.03により算出した。官能評価は東北農業試験場の訓練された職員で行い、人数は10名である。

評価が高く、総合評価が高い。多肥の官能評価は、市販強力粉に近い高い水準にある。

表25に、秋田県農業試験場産の「ハルイブキ」とめん用新品種「ネバリゴシ」の小麦粉(60%粉)のブレンドによる、製パン試験成績を示す。ブレンドにより、単品種に比べパン体積、比容積が大きくなりパン官能評価の各項目の評点が全般に高くなり、合計点も高く市販強力粉に近い。吸水性、作業性はブレンドによる改善効果は見られないため、総合評価点は単品種より高いものの、市販強力粉より低い。

採用理由

秋田県は小麦の作付面積が少なく、大手の加工業者に受け入れられるほどのロットを有していないのが現状である。このような中で生産と加工を結びつけ、小麦作を振興していくには、地場加工及び秋田県内の中小加工業者での秋田県産小麦利用を拡大していく必要がある。これまでは秋田県産小麦は味噌、醤油等の醸造用またはうどん等のめん用に使用されてきたが、最近では全国的に国産小麦によるパン加工が盛んであり、秋田県でもこの取り組みがなされ、製パン適性の高い良質品種に対する要望が強い。国産小麦の製パン性は外国産小麦には及ばないものの、昨今の消費者意識の変化から安全性、風味の点で高付加価値化が期待できるため、このような新規用途に向けた品種開発は今後ますます重要になってきている。

東北農業研究センター育成の「ハルイブキ」は、

秋田県独自で開発したパン酵母「白神こだま酵母」(熊谷ら 2001, 高橋 2002)を用いて、中種生地法で製パンすると優れた製パン適性を示すことから(大塚 2002)、新たな特産品開発が期待される。耐穂発芽性、赤かび病抵抗性及び外観品質などの栽培特性は、従来の品種よりやや劣るが、今後の技術開発と技術指導により改善を図っていく。本品種の採用による秋田県産小麦の新たな販路開拓とともに、今後の小麦の生産拡大につながることを期待される。

普及見込み地帯は、根雪期間は110日程度までの秋田県北海岸部の少雪地帯(大潟村、能代市等)で、50haの普及を見込んでいる(図2)。低アミロによ

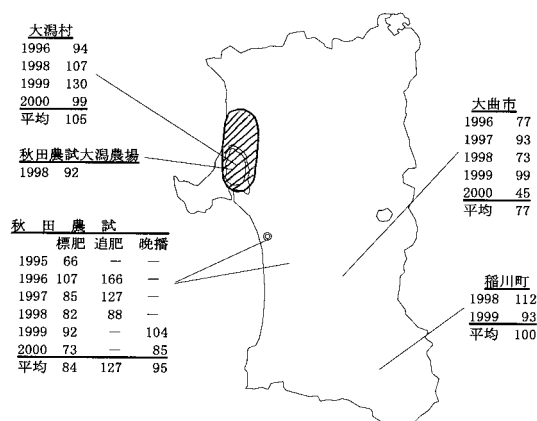


図2 秋田県の各農業試験場及び現地における「ハルイブキ」の収量対標準比

注. 1) 年度の右の数字は標準品種「あきたっこ」に対する収量比(%)
2) 図の斜線の部分は、特に普及が見込まれる地帯。

る品質低下を避けるため、厳重な栽培管理、品質管理を実施できる既存の産地に限定して普及を図る。

その他の配付先における試験成績

東北地域から中国地域の20の県農業試験場の奨励品種決定調査(表26)で、地域適応性を検討した。「ハルイブキ」の出穂期、成熟期は、各場所の標準品種である「キタカミコムギ」、「コユキコムギ」より早い、「ナンブコムギ」と比べると同程度で、「シラネコムギ」、「トヨホコムギ」、「農林26号」、「農林61号」及び「シラサギコムギ」より遅い。稈長は「キタカミコムギ」、「ナンブコムギ」より短

いが、「シラネコムギ」、「トヨホコムギ」などのその他の標準品種より長い。標準品種に比べ、穂長は短い場所が多く、穂数は少ない場所が多い。倒伏程度は標準品種と同程度かやや少ない場所が多い。東北各県場所では、赤さび病は標準品種より少ないが、雪腐病はやや多い場所が多い。a当り子実重は、青森県畑作園芸試験場、岩手県農業研究センターの2場所、福井県農業試験場及び山梨県農業総合試験場の計5場所では標準品種より11～38%多収であるが、その他の場所では3～23%低収で、低収の場所の方が多い。リットル重は標準品種と同程度の場所が多く、千粒重は大きい場所が多い。外観品質は標

表26 採用県以外のその他の県農業試験場における奨励品種決定調査成績

試験場所	品種名	試験年度	出穂期 (月日)	成熟期 (月日)	稈長 (cm)	穂長 (cm/本/m ²)	穂数	倒伏程度	赤さび病	うどんこ病	赤かび病	縮病	雪腐病	雪害	寒害	寒害	a当り子実重 (kg/a)	同左標準比率 (%)	リットル重 (g)	千粒重 (g)	品質		有望度
																					概評	等級	
青森県農業試験場	ハルイブキ	1995	5.27	7.13	73	8.4	214	0.0	0.5	0.0	0.0	-	3.0	-	-	-	24.8	84	767	38.4	-	-	-
	標)キタカミコムギ	1998	5.30	7.18	89	9.6	289	0.0	1.0	0.0	0.0	-	2.5	-	-	-	30.1	100	765	42.3	-	-	-
青森県畑作園芸試験場	ハルイブキ	1995	5.27	7.18	100	8.2	561	1.0	0.5	1.0	1.5	-	-	-	-	0.0	41.5	129	749	38.8	4.0	-	-
	標)キタカミコムギ	1998	5.31	7.22	101	9.5	434	2.5	1.5	1.0	1.5	-	-	-	1.0	32.0	100	748	34.3	3.5	-	-	
岩手県農業研究センター	ハルイブキ	1995~	5.16	7.03	92	8.1	501	0.8	0.4	0.0	1.2	0.0	0.8	-	-	-	46.6	111	780	42.5	3.4	-	-
	標)ナンブコムギ	1999	5.16	7.01	98	9.8	498	1.6	0.8	0.0	1.0	0.0	0.4	-	-	-	41.9	100	781	42.8	2.6	-	-
岩手県農業研究センター	ハルイブキ	1995~	5.18	7.12	84	7.2	426	0.5	0.5	0.3	0.5	0.5	0.3	-	-	1.0	41.6	138	756	42.5	5.0	-	-
	標)ナンブコムギ	1998	5.22	7.12	76	8.7	434	0.9	1.5	0.5	0.5	2.5	0.3	-	-	1.5	30.3	100	763	38.3	3.0	-	-
岩手県農試 県南分場	ハルイブキ	1995	5.25	7.04	100	8.1	430	5.0	1.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	37.0	97	835	44.5	4.0	2.0	×
	標)ナンブコムギ		5.24	7.04	103	9.1	395	2.0	1.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	38.2	100	810	42.2	5.0	規格外	-
宮城県農業センター	ハルイブキ	1995~	5.08	6.28	97	8.6	639	2.7	0.0	0.0	1.0	0.0	-	-	-	-	49.9	87	806	40.7	4.0	-	-
	標)シラサギコムギ	1998	5.07	6.24	94	9.0	724	3.0	1.5	1.5	2.0	0.0	-	-	-	-	57.7	100	795	34.2	3.7	-	-
山形県立農業試験場	ハルイブキ(標肥)	1995, 1998	5.18	6.30	92	8.0	422	0.3	0.0	0.3	0.5	0.0	2.3	-	-	-	41.7	89	828	41.7	3.0	2.0	-
	標)ナンブコムギ(標肥)	~2000	5.18	6.27	99	9.9	489	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	-	-	47.2	100	815	40.8	3.0	1.5	-
	ハルイブキ(多肥)	2000	5.16	6.28	80	7.5	323	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	-	-	-	38.6	77	839	41.5	3.0	2.0	-
福島県農業試験場	ハルイブキ	1995~	5.11	6.24	93	9.0	413	0.3	0.0	1.3	0.0	-	-	-	-	-	55.0	90	794	43.8	5.0	-	-
標)キタカミコムギ	1998	5.07	6.23	87	8.5	564	0.7	0.0	0.7	0.0	-	-	-	-	-	61.1	100	788	37.8	4.0	-	-	
福島農試 会津支場	ハルイブキ	1995~	5.11	6.23	92	8.0	238	0.0	0.3	0.0	0.5	0.0	-	4.0	-	-	36.0	87	804	44.3	4.8	4.3	-
	標)キタカミコムギ, しゅんよう	1998	5.12	6.23	85	9.0	333	0.0	0.8	0.0	0.3	0.0	0.7	0.5	-	1.0	32.6	100	785	42.5	2.5	3.0	-
福島農試 相馬支場	ハルイブキ	1995~	5.03	6.24	92	8.8	428	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	-	41.3	84	819	44.3	4.5	-	-
	標)キタカミコムギ	1998	5.02	6.19	82	8.2	573	0.5	0.0	0.0	0.5	-	-	-	-	-	53.2	100	823	37.2	3.0	-	-
新潟県農業総合研究所	ハルイブキ	1996	5.06	6.20	97	8.6	369	0.0	-	-	0.0	-	-	1.0	-	-	47.9	88	803	42.2	4.0	-	×
	標)コユキコムギ	1999	5.09	6.21	89	8.0	434	0.0	-	-	0.0	-	-	1.0	-	-	54.6	100	807	39.9	4.0	-	-
石川県農業総合試験場	ハルイブキ	1996~	4.26	6.11	78	9.7	315	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	40.2	93	798	43.2	3.0	-	-
	標)ナンブコムギ	1997	4.24	6.09	85	10.3	383	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	43.6	100	807	45.2	2.5	-	-
福井県農業試験場	ハルイブキ	1996~	4.24	6.11	91	8.9	332	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.0	116	787	41.0	4.0	-	-
	標)ナンブコムギ	1997	4.24	6.10	100	10.9	363	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	43.1	100	773	40.0	4.0	-	-
埼玉県農業試験場	ハルイブキ	2000	4.30	-	103	9.0	687	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	60.0	95	779	32.9	-	-	-
	標)農林61号		4.27	-	103	9.5	730	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	63.3	100	756	27.2	-	-	-
山梨県農業総合試験場	ハルイブキ	2000	4.25	6.09	78	8.4	251	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	0.0	-	-	43.0	114	806	45.6	-	規格外	△~×
	標)農林26号		4.20	6.05	80	7.3	279	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	-	0.0	-	-	37.8	100	816	41.9	-	2中	-
長野県農事試験場	ハルイブキ	1996	5.12	6.24	90	8.7	398	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	2.0	52.2	83	763	36.9	4.0	-	×	
	標)シラサギコムギ		5.10	6.23	85	8.9	482	0.0	0.0	1.0	-	-	-	-	2.0	62.6	100	778	37.5	3.0	-	-	
岐阜県高冷地農業試験場	ハルイブキ	1996	5.13	6.28	74	8.7	211	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-	-	27.1	81	799	42.5	5.0	規格外	×
	標)キタカミコムギ		5.17	6.30	82	9.1	219	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-	-	33.3	100	820	39.6	3.0	1.0	-
鳥取県農業試験場	ハルイブキ	1999	5.05	6.17	96	8.5	671	0.8	0.0	0.0	1.0	0.0	-	-	-	-	43.4	93	737	40.5	3.0	規格外	×
	標)農林61号		4.30	6.15	88	8.9	658	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	46.8	100	766	42.1	2.0	2.0	-
島根県中山間研究センター	ハルイブキ	1998	5.04	6.18	105	8.8	100	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-	-	46.4	95	-	45.6	4.0	-	△
	標)コユキコムギ		5.10	6.21	98	7.8	432	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-	-	49.1	100	-	43.2	3.5	-	△
広島県農業技術センター	ハルイブキ	1998~	4.26	6.13	90	8.3	371	0.2	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	-	-	-	34.8	85	798	40.7	-	規格外	△~×
	標)シラサギコムギ	2000	4.20	6.10	87	7.5	381	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-	-	41.0	100	798	40.9	-	規格外	-

注. 1) 試験年度平均値で示す。

2) 倒伏程度、病害程度及び諸障害程度は0(無)~5(甚)、品質概評は1(上の上)~6(下)。

有望度は◎:極有望、○:有望、△:再検討、×:打ち切り。

準品種よりやや劣る場所が多い。

製粉、品質試験成績を表27に示す。製粉歩留は各場所の標準品種より高いか同程度の場所が多く、ミリングスコアは標準品種のある全場所で標準品種より高い。60%粉灰分含量は標準品種のある全場所で標準品種より低い。60%粉蛋白含量は北東北の青森、岩手各県の場所では標準品種より高いが、その他の場所では同程度かやや低い。セディメンテーション値は標準品種と同程度の場所が多い。反射

率のR455(粉の白さ)は、標準品種が「ナンブコムギ」の山形、石川の各県場所を除いて低い。反射率のR554(粉の明るさ)は石川県農業総合試験場を除いて、標準品種よりやや低い。以上の結果、「ハルイブキ」は各県の標準品種に比べ、製粉性はやや優れるものの、蛋白含量はあまり高くなく、粉色もやや劣る傾向にあった。

表28に生地物性試験成績を示す。ファリノグラムのバロリメーター・バリュウ(VV)は、青森県

表27 採用県を除くその他の県農業試験場の奨励品種決定調査材料における製粉及び品質試験成績

農試名または産地名	品種名または銘柄名	試験年度	原粒			製粉歩留率(%)	BM歩留率(%)	セリ生成率(%)	セリ粉砕率(%)	ストリート移行率(%)	シッパ灰分率(%)	60%粉								
			灰分含量(%)	蛋白含量(%)	硝子率(%)							灰分含量(%)	蛋白含量(%)	アラスカ含量(%)	セリ値(ml)	比表面積(cm ² /g)	反射率R455(%)	反射率R554(%)	D455-D554(%)	
青森県農業試験場	ハルイブキ	1995	—	9.4	80	67.6	25.1	61.5	87.8	0.40	82.5	—	0.39	9.2	27.0	32.0	2528	50.9	67.1	0.120
青森県作園芸試験場	ハルイブキ	1995	1.67	8.8	—	63.8	47.6	55.7	77.7	0.41	78.2	48.0	0.41	7.2	27.0	22.0	3389	53.7	69.8	0.114
岩手県農業研究センター	ハルイブキ	1995~1998	1.52	12.5	83	68.5	26.8	62.8	86.0	0.44	81.7	46.8	0.41	11.1	27.0	33.3	2000	51.7	65.0	0.099
岩手県農研七	ハルイブキ	1996~1997	1.47	11.6	67	69.0	28.5	61.5	87.3	0.43	82.2	48.2	0.41	10.4	26.8	34.0	2108	52.0	66.6	0.107
東北農業研究所	ハルイブキ	1996~1997	1.37	9.6	38	71.1	24.6	65.0	87.9	0.49	81.5	45.2	0.46	8.7	27.0	31.9	866	54.1	67.5	0.097
岩手農試東南分場	ハルイブキ	1995	—	12.0	96	65.2	26.8	60.7	84.8	0.46	77.1	—	0.46	12.9	25.9	38.0	2360	49.4	63.0	0.105
宮城県農業センター	ハルイブキ	1995~1996	1.58	11.7	65	68.3	25.7	62.0	87.8	0.45	80.6	50.6	0.44	11.7	27.2	36.6	2184	50.2	63.0	0.098
山形県立農業試験場	ハルイブキ	1995, 1998~1999	1.43	11.3	69	70.8	26.9	63.1	88.4	0.45	83.2	47.3	0.42	10.4	28.3	32.9	2305	52.0	66.6	0.108
福島県農業試験場	ハルイブキ	1995~1997	1.58	12.1	61	71.3	29.2	62.5	88.5	0.45	83.8	49.6	0.42	11.1	27.6	33.3	2107	53.1	66.9	0.100
福島農試会津支場	ハルイブキ	1995, 1997	1.42	9.5	2	71.5	32.6	61.3	88.1	0.44	84.8	47.7	0.41	8.7	27.0	25.8	2093	53.5	68.8	0.109
福島農試相馬支場	ハルイブキ	1995, 1997	1.46	8.4	30	70.7	34.9	60.2	87.2	0.44	83.9	43.8	0.45	7.7	27.0	25.5	1777	56.0	69.7	0.096
新潟県農業総合研究所	ハルイブキ	1996	1.47	9.8	—	71.6	26.2	64.6	87.9	0.44	84.9	45.7	0.44	10.8	26.5	33.0	2159	50.4	66.3	0.120
石川県農業総合試験場	ハルイブキ	1996	1.60	9.1	—	71.2	27.6	60.7	91.8	0.42	85.4	52.6	0.39	8.1	27.6	28.4	—	53.8	69.0	0.108
岩手産	ハルイブキ	1995~1999	1.41	14.4	93	72.8	26.2	54.0	88.0	0.49	83.0	46.8	0.46	13.4	27.4	59.3	1759	54.0	67.7	0.10

注: 分析は東北農業研究センター麦育種研究室による。試験年度平均値で示す。

表28 採用県を除くその他の県農業試験場の奨励品種決定調査材料における生地物性(ブラベンダー試験)成績

農試名または産地名	品種名または銘柄名	試験年度	ファリノグラム					エッセツケラム(135分)					アミログラム				食塩水アミログラム	
			A b	D T	Stab	Wk	V V	A	R	E	R/E	G T	M T	M V	B D	M V	B D	
			%	min	min	B.U.	cm ²	B.U.	mm	mm	°C	°C	B.U.	B.U.	B.U.	B.U.		
青森県農業試験場	ハルイブキ	1995	—	—	—	75	38	78	465	139	3.3	55.5	87.0	361	207	—	—	
青森県作園芸試験場	ハルイブキ	1995	56.4	1.4	0.7	135	27	69	380	130	2.9	57.0	86.3	760	244	1043	440	
岩手県農業研究センター	ハルイブキ	1995~1998	67.3	8.0	7.1	68	61	61	334	142	2.4	53.1	83.8	336	160	800	331	
岩手県農研七	ハルイブキ	1996~1997	64.8	2.2	1.3	46	47	65	410	128	3.4	54.0	81.5	315	129	518	194	
東北農業研究所	ハルイブキ	1996~1997	66.1	2.2	4.5	65	46	53	254	140	1.8	54.3	88.9	853	218	—	—	
岩手農試東南分場	ハルイブキ	1995	—	—	—	—	—	—	—	—	—	54.8	68.3	60	52	—	—	
宮城県農業センター	ハルイブキ	1995~1996	66.5	10.5	6.8	70	75	70	428	129	3.3	54.8	87.4	441	196	—	—	
山形県立農業試験場	ハルイブキ	1995, 1998~1999	64.2	10.9	15.5	20	75	—	—	—	—	55.5	87.8	987	235	1058	394	
福島県農業試験場	ハルイブキ	1995, 1998~1999	65.7	5.7	3.9	61	53	55	362	131	2.8	54.4	84.6	413	246	1119	449	
福島県農業試験場	ハルイブキ	1995~1997	59.6	2.5	3.1	82	42	58	218	187	1.2	57.6	87.2	1144	382	1179	514	
新潟県農業総合研究所	ハルイブキ	1996	62.0	5.7	4.5	45	69	78	447	137	3.3	54.1	85.8	557	205	1100	512	
石川県農業総合試験場	ハルイブキ	1996	68.0	5.3	6.2	53	53	53	213	182	1.2	54.8	86.8	798	202	—	—	
岩手産	ハルイブキ	1995~1999	62.9	1.5	1.3	49	46	53	340	117	2.9	54.3	87.0	553	237	958	414	
岩手産	ハルイブキ	1995, 1997	61.2	1.8	1.3	95	34	53	281	134	2.1	55.5	85.0	895	297	—	—	
岩手産	ハルイブキ	1995, 1997	65.9	1.5	1.0	83	56	96	543	147	3.7	50.6	87.0	251	152	—	—	
岩手産	ハルイブキ	1995	68.5	2.1	2.2	61	44	58	283	135	2.1	51.0	85.5	560	244	—	—	
岩手産	ハルイブキ	1996	61.0	1.5	1.1	85	37	65	480	107	4.5	56.2	75.8	118	102	—	—	
岩手産	ハルイブキ	1996	63.8	2.5	6.6	46	49	62	293	148	2.0	54.3	87.0	1016	250	1070	370	
岩手産	ハルイブキ	1996	61.4	1.7	0.8	82	42	58	433	100	4.3	56.8	88.2	605	139	—	—	
岩手産	ハルイブキ	1996	58.6	2.7	3.9	80	41	48	195	170	1.1	55.5	87.0	940	250	1050	415	
岩手産	ハルイブキ	1995~1999	67.8	11.4	17.2	25	86	130	458	210	2.2	55.8	88.1	741	169	1046	377	

注: 分析は東北農業研究センター麦育種研究室による。記号は表7を参照。試験年度平均値で示す。

畑作園芸試験場、宮城県農業センター及び新潟県農業総合研究所を除いた場所において、各場所の標準品種より大きかった。VV は岩手県農業研究センター、宮城県農業センター及び福島県農業試験場では60以上とやや高い。エキステンソグラム(135分)の面積(A)はほとんどの場所で標準品種より大きく、伸張抵抗(R)は明らかに標準品種より大きく、生地は強力的であるが、伸張度(E)が標準品種より小さい場所が多い。このため、形状係数(R/E)は、標準品種のない又はデータがない2場所を除いた全場所で標準品種よりも大きい。アミログラムの最高粘度(MV)は各場所とも標準品種より低い。特に、青森県畑作園芸試験場、岩手農試県南分場、福島農試相馬支場及び新潟県農業総合研究所では、300B.U.以下の低アミロ傾向である。

製パン試験成績を表29に示す。吸水性は各場所の標準品種よりやや高いか同程度である。作業性は岩手県農業研究センターと福島県農業試験場では標準品種より優れるが、岩手農研県北農業研究所と福島農試相馬支場では逆に標準品種より劣る。パン体積、比容積は標準品種の「コユキコムギ」、「アオバコムギ」より大きい場所が多い。パン官能評価合計点は、岩手農研県北農業研究所、福島農試会津支場及び福島農試相馬支場では標準品種より高いが、岩手県農業研究センター及び福島県農業試験場ではやや低い。パン総合評価点は「コユキコムギ」、「アオバコムギ」よりやや高いが、カナダ産「1CW」や市販強力粉と比べると劣る。

表30に、実需者である東北製粉協同組合における岩手県現地産「ハルイブキ」の製パン試験成績を

表29 採用県を除くその他の県農業試験場の奨励品種決定調査材料における製パン試験成績

農試名または産地名	品種名または銘柄名	試験年度	吸水性(A)	作業性(B)	パン体積(cm ³)	比容積(cm ³ /g)	パン官能評価試験										官能評価(C×0.6)	パン総合評価点(A+B+C×0.6)
							パン体積(30)	表皮の体積(10)	皮質(5)	形の均整(5)	内相の色(10)	すだち(10)	触感(5)	香り(15)	味(15)	合計(C)		
岩手県農業研究センター	ハルイブキ	1997~1998	17.0	20.0	729	4.9	21.9	7.3	4.0	3.2	3.4	5.6	3.4	10.8	9.7	69.3	41.6	78.6
	標)コユキコムギ	1997~1998	17.0	16.0	718	4.8	21.5	7.2	4.0	3.5	4.1	6.8	3.6	10.9	9.9	71.7	43.0	76.0
岩手県農研センター	ハルイブキ	1997	18.0	16.0	718	4.7	21.5	6.6	3.8	2.8	2.9	5.3	3.1	10.1	8.3	64.3	38.6	72.6
県北農業研究所	標)コユキコムギ		16.0	20.0	577	3.8	17.3	5.8	2.5	1.8	2.5	4.1	2.0	8.6	6.5	51.1	30.6	66.6
山形県立農業試験場	ハルイブキ	1998~2000	14.0	15.0	772	5.1	23.1	7.2	3.8	3.6	3.5	6.4	3.5	11.5	10.6	73.1	43.8	74.2
福島県農業試験場	ハルイブキ	1997	12.0	20.0	607	4.1	18.2	5.5	3.0	2.5	2.9	4.9	3.0	10.6	9.5	60.1	36.1	68.1
	標)アオバコムギ		14.0	12.0	720	4.9	21.6	6.0	3.4	2.8	3.5	5.9	3.5	10.5	9.5	66.6	40.0	66.0
福島農試会津支場	ハルイブキ	1997	12.0	14.0	684	4.6	20.5	5.1	3.6	2.8	3.4	5.1	3.0	10.0	8.9	62.4	37.4	63.4
	標)アオバコムギ		10.0	14.0	628	4.2	18.9	5.0	2.9	2.5	3.4	5.4	2.9	10.0	9.0	59.9	35.9	59.9
福島農試相馬支場	ハルイブキ	1997	14.0	10.0	671	4.5	20.1	6.1	3.4	3.0	2.9	5.4	3.4	9.8	8.8	62.8	37.7	61.7
	標)アオバコムギ		14.0	14.0	488	3.3	14.7	5.0	2.3	2.0	2.3	4.1	2.1	8.9	7.1	48.4	29.0	57.0
カナダ産	1CW	1997~1999	18.0	19.3	839	5.6	25.2	8.4	4.2	4.3	4.3	7.7	4.6	12.4	12.1	83.1	49.9	88.5
	参)市販強力粉	1997~1999	18.0	16.7	803	5.4	24.1	8.0	4.6	3.8	4.3	7.4	4.7	12.0	12.0	81.0	48.6	84.6

注. 1)分析は東北農試表育種研究室による。試験年度平均値で示す。

2)製パン試験法は中種生地法で、60%粉300gを用いた試験。官能評価の配点は日本イースト工業会パン用酵母試験法⁷⁾に準じたが、パン体積の評点は、パン体積×0.03により算出した。官能評価は東北農業試験場の訓練された職員で行い、人数は7~12名である。

表30 実需者(東北製粉協同組合)における岩手県現地産「ハルイブキ」の製粉・品質試験及び製パン試験成績(1999年産)

品種名	産地	製粉方法	原粒			製粉歩留率(%)	BM率(%)	セロナ生成率(%)	セロナ粉砕率(%)	60%粉		白度	アミログラム最高粘度(BU)
			リットル重(g)	灰分(%)	蛋白(%)					灰分(%)	蛋白(%)		
ハルイブキ	岩手県	テストミル	813	1.52	12.0	66.1	47.7	56.0	79.9	0.40	10.7	87.1	335
ナンブコムギ	岩手県	テストミル	820	1.60	12.2	63.1	78.4	41.1	67.5	0.41	10.1	89.3	980
ハルイブキ	岩手県	一般製粉	—	—	—	—	—	—	—	0.36	11.1	87.7	396
ナンブコムギ	岩手県	一般製粉	—	—	—	—	—	—	—	0.47	10.4	89.3	845

品種名	産地	製粉方法	パン官能評価試験										合計
			外観			内相							
			焼色(10)	形・均整(5)	皮質(5)	体積(10)	すだち(10)	色相(10)	触感(15)	香り(10)	味(25)	(100)	
ハルイブキ	岩手県	一般製粉	9.1	4.1	4.2	8.6	8.9	8.3	13.7	8.3	21.6	86.8	
ハルイブキ	岩手県	テストミル	8.2	4.1	4.3	8.0	7.5	7.5	9.7	8.1	21.3	78.7	
ナンブコムギ	岩手県	一般製粉	6.7	3.9	3.8	8.0	7.0	6.9	12.0	7.0	20.0	75.3	
市販強力粉(標準)			8.0	4.0	4.0	8.0	8.0	8.0	12.0	8.0	20.0	80.0	

注. 1)ハルイブキは玉山村産、ナンブコムギは紫波町産。

2)製粉方法の一般製粉は製粉工場における通常の製粉を、テストミルは試験用製粉機による製粉を示す。

3)製パン試験は製粉協会(製粉研究所)方式に準拠して行った。

示す。一般製粉の「ハルイブキ」は標準の市販粉に比べパンの触感は特に優れ、外観、内相ともに優れる。テストミルによる60%粉の「ハルイブキ」は、一般製粉の「ナンブコムギ」に比べ触感は劣るが、外観、内相は僅かに優れる。合計点では一般製粉の「ハルイブキ」が高い。

栽培適地と栽培上の注意

栽培適地は、寒冷地である東北地域の根雪日数110日以下の平坦地である。

栽培上の注意としては、(1) 雪腐病にやや弱いので、赤かび病の防除を兼ねて、播種前に薬剤による種子消毒を必ず行う。(2) 赤かび病にはあまり強くないので、本病発生による品質低下を防止するために、上記の種子消毒とともに開花期頃に薬剤防除を行う。(3) 収穫期の雨濡れにより穂発芽して低アミロになりやすいので、成熟期に達したら雨に当たらないよう早めに収穫する。(4) 粉の蛋白含量12%以下の範囲内では、蛋白含量の増加に伴ってパン比容積が大きくなる傾向が認められる(佐藤ら1999)。蛋白含量を増加させて製パン適性の向上を図るためには追肥は必須である。特に、穂揃期追肥(井上ら2000)や出穂期から開化期までの追肥(佐藤ら1999)は蛋白含量の増加が顕著である。

命名の由来

融雪後、みどりの麦がすくすく育つことを願ったことに因む。

期待される効果と今後の課題

採用県である秋田県では、上述のように「ハルイブキ」と県独自で開発したパン用酵母「白神こだま酵母」と抱き合わせて地域特産的なパンを製造・販売するとともに、学校給食用のパンも製造することが計画されている。また、「ハルイブキ」は5+10高分子量グルテニンサブユニットを持ち、他の品種とのブレンドにより製パン適性の向上が期待できる。

以上のように、「ハルイブキ」は従来のパン用品種に比べてユニークな製パン適性をもつことが大きな特徴である。しかし、栽培特性の面ではまだ改良すべき点が多く、特に穂発芽耐性、雪腐病・赤かび病抵抗性及び外観品質の向上が必要である。パン用品種の育種を始めるに当たっては、「ハルイブキ」の場合のように、製パン適性の改良のため、どうし

ても交配母本として外国品種を使わざるを得ない。これに伴い、高製パン適性ととも不良な農業特性が導入されてしまう場合が多い。現在、東北農業研究センターでは、「ハルイブキ」を交配母本に使用して日本品種・系統と組合せした中から多数のパン用系統を育成中で、「ハルイブキ」の製パン適性を維持しつつ、さらなる栽培特性の改良に取り組んでいる。

引用文献

- 1) Bietz, J. and Wall, J. S. 1972. Wheat gluten subunits: molecular weights determined by sodium dodecyl sulfate-polyacrylamide gel electrophoresis. *Cereal Chem.* 49 : 416-430.
- 2) Blackman, J.A. and Payne, P.I. 1987. Grain quality. (Lupton, F.G.H. ed., *Wheat breeding-Its scientific basis.*) Chapman and Hall. London. p. 455-485.
- 3) 井上一博, 宮川英雄, 佐々木和則. 2000. 小麦「東北205号」, 「東北206号」の栽培法. *東北農業研究* 53 : 87-88.
- 4) Juliano, B.O.A. 1971. A simplified assay for milled-rice amylose. *Cereal Sci. Today.* 16 : 334-360.
- 5) 熊谷昌則, 高橋慶太郎, 高橋砂織. 2001. 白神こだま酵母の学校給食用パンへの応用. *秋田県総合食品研究所報告* 3 : 57-63.
- 6) 長尾精一. 1984. 小麦粉の品質評価法. (小麦とその加工). 建帛社. p.187-188.
- 7) 日本イースト工業会. 1990. パン用酵母試験法. *イースト技報* 60 : 85-102.
- 8) 農林水産技術情報協会. 1998. 種苗特性分類調査(小麦)の審査基準(案). (平成9年度種苗特性分類調査報告書 小麦). p.4-45.
- 9) 農林水産技術会議事務局. 1968. 小麦品質検定方法-小麦育種試験における-. *研究成果* 35 : 1-70.
- 10) 大塚せつ子. 2002. 白神山地の贈り物「白神こだま酵母」の魅力. (白神こだま酵母でパンを焼く). *農文協.* p.65-82.
- 11) Payne, P.I.; Nightingale, M.A.; Krattiger, A.F. and Holt, L.M. 1987. The relationship between

- HMW glutenin subunit composition and the bread-making quality of British-grown wheat varieties. J. Sci. Food Agric. 40 : 51-65.
- 12) 佐藤暁子, 小綿美環子, 中村信吾, 渡辺 満. 1999. コムギの製パン適性に及ぼす窒素追肥時期の影響. 日作紀 68 (2) : 217-223.
- 13) 高橋慶太郎. 2002. 「白神こだま酵母」発見物語. (白神こだま酵母でパンを焼く). 農文協. p.83-91.
- 14) 谷口義則, 田野崎真吾. 1990. 国際冬コムギ連絡試験における品種の地域適応性評価と育種の利用. 東北農試研究資料 10 : 1-17.
- 15) 吉川 亮. 1990. 食塩水アミログラムによる小麦のビスコグラム特性の簡易検定法. 日作紀 59 (別2) : 125-126.
- 16) 吉川 亮, 中村 洋, 中村和弘, 八田浩一. 1999. 中種生地法による小麦製パン適性の品種・系統間差異. 東北農業研究 52 : 87-88.
- 17) 吉川 亮, 中村和弘, 八田浩一. 2000. 製パン性・生地物性の異なる小麦品種・系統のブレンドによる製パン性の向上技術. 東北農業研究 53 : 81-82.
- 18) 吉川 亮, 中村和弘, 伊藤美環子, 星野次汪, 伊藤誠治, 八田浩一, 田野崎真吾, 谷口義則, 佐藤暁子, 中村 洋. 2002. 高製めん適性, 早生・多収の小麦新品種「ネバリゴシ」の育成. 東北農研研報 100 : 1-26.

付表1 「ハルイブキ」の配付先における概評一覧

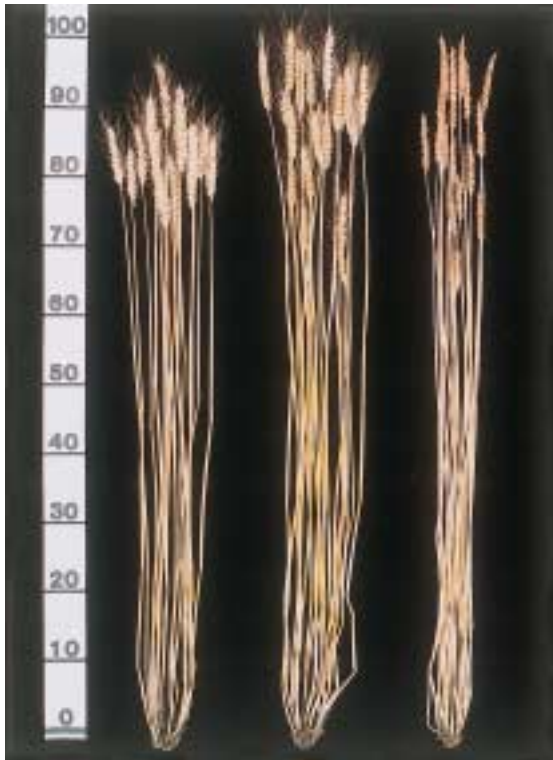
農 試 名	施肥水準・ 播種期	試 験 年 度						標 準 品 種
		1995	1996	1997	1998	1999	2000	
青森県農業試験場	標肥・標準播	× 73	—	—	× 95	—	—	キタカミコムギ
青森県畑作園芸試験場	標肥・標準播	×128	—	—	×130	—	—	キタカミコムギ
岩手県農業研究センター	標肥・標準播	○132	△108	△102	△117	×103	—	ナンブコムギ
岩手県農研北農業研究所	標肥・標準播	△158	△138	△146	×111	—	—	ナンブコムギ, コユキコムギ
岩手県農試南分場	標肥・標準播	× 97	—	—	—	—	—	ナンブコムギ
宮城県農業センター	標肥・標準播	△ 69	○107	× 86	× 95	—	—	シラネコムギ
秋田県農業試験場	標肥・標準播	△ 66	○107	○ 86	○ 82	◎ 92	◎ 73	あきたっこ
〃	標肥・晩播	—	—	—	—	◎104	◎ 85	あきたっこ
〃	追肥・標準播	—	○166	○127	○ 88	—	—	あきたっこ
山形県立農業試験場	標肥・標準播	× 96	—	—	○ 87	○104	△ 69	ナンブコムギ
〃	多肥・標準播	—	—	—	—	—	77	ナンブコムギ
福島県農業試験場	標肥・標準播	△ 86	△108	○ 75	× 69	—	—	トヨホコムギ
福島農試会津支場	標肥・標準播	△ 87	△108	△ 85	× 69	—	—	ワカマツコムギ, しゅんよう
福島農試相馬支場	標肥・標準播	△108	△ 57	△ 69	×102	—	—	トヨホコムギ
新潟県農業総合研究所	標肥・標準播	× 88	—	—	—	—	—	コユキコムギ
石川県農業総合試験場	標肥・標準播	—	△102	△ 83	—	—	—	ナンブコムギ
福井県農業試験場	標肥・標準播	—	△122	×111	—	—	—	ナンブコムギ
埼玉県農業試験場	標肥・標準播	—	—	—	—	—	95	農林61号
山梨県農業総合試験場	標肥・標準播	—	—	—	—	—	△~×114	農林26号
長野県農事試験場	標肥・標準播	—	× 83	—	—	—	—	シラネコムギ
岐阜県高冷地農業試験場	標肥・標準播	—	× 81	—	—	—	—	キタカミコムギ
鳥取県農業試験場	標肥・標準播	—	—	—	—	× 93	—	農林61号
島根県中山間研究センター	標肥・標準播	—	—	—	△ 95	—	—	コユキコムギ
広島県農業技術センター	標肥・標準播	—	—	—	△ 75	△~× 99	△~×82	シラサギコムギ

注. ◎: 極有望、○: 有望、△: 再検討、×: 打ち切り、数字は標準品種に対する収量指数(%)

付表2 「ハルイブキ」の育成者と関係した育成世代

年 度	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
世 代	交配	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈	F ₉	F ₁₀	F ₁₁	F ₁₂
試 験 名	交配	F ₁	集団養成	系統	系統	系適	系適	生検	生検	生検	生検	生検	生検
氏 名			養成	個体選抜	選抜	選抜	特検	特検	(奨決)	(奨決)	(奨決)	(奨決)	(奨決)
吉川 亮								○	-----	-----	-----	-----	○
中村 和弘										○	-----	-----	○
伊藤 美環子													○
中村 洋												○	○
星野 次汪	○	-----	-----	-----	-----	-----	-----	○					
田野崎 真吾	○	-----	○										
谷口 義則	○	-----	○										
佐藤 暁子				○	-----	○							
伊藤 誠治			○	-----	-----	-----	-----	○					
八田 浩一								○	-----	-----	-----	-----	○
高野 博幸						○	-----	-----	-----	-----	-----	-----	○

注. 上記の他に、企画連絡室業務第1科職員が技官として圃場管理及び品質試験に従事した。



ハルイブキ キタカミコムギ ナンブコムギ
(標準) (比較)

写真1 「ハルイブキ」の草姿
注. 単位はcm



写真3 圃場における「ハルイブキ」の草姿



ハルイブキ キタカミコムギ ナンブコムギ
(標準) (比較)

写真2 「ハルイブキ」の穂及び子実
注. 単位はcm



左から「ハルイブキ」, 「コユキコムギ」, 「ナンブコムギ」, 「市販強力粉」

写真4 「ハルイブキ」の中種生地法による製パン適性