

製パン適性に優れる寒冷地向け 強力小麦新品種「夏黄金」の育成

池永 幸子^{*1)}・谷口 義則^{*1)}・伊藤 裕之^{*1)}・平 将人^{*2)}・中村 和弘^{*2)}
吉川 亮^{*3)}・前島 秀和^{*4)}・中村 俊樹^{*1)}・石川 吾郎^{*5)}・池田 達哉^{*6)}
伊藤美環子^{*7)}・齋藤 美香^{*3)}・氷見 英子^{*8)}

抄 録：「夏黄金」は2001年5月にF₁雑種「関東123号/東北214号//関東123号/東北209号」を母とし、「もち盛系C-3170a」を父として人工交配を行い、以後派生系統育種法で選抜・固定を図って育成された秋播のパン・中華麺用硬質小麦である。2016年8月に育成を完了し、2017年2月に品種登録出願を行った。

播性はV、出穂期および成熟期は寒冷地の基準で“やや早”で、寒冷地の硬質主要品種「ゆきちから」と出穂期は同程度で、成熟期は1日早い。稈長は「ゆきちから」よりやや短く、穂型は紡錘状、ふ色は赤褐、無芒である。「ゆきちから」と比較して子実重、千粒重、容積重は同程度である。子実は硬質で粒の形と大きさが“中”の赤粒種、外観品質は“中の上”である。

蛋白質含量、灰分含量、製粉歩留、粉の色相等品質特性は「ゆきちから」と同程度である。ファリノグラムの吸水率は、「ゆきちから」よりやや少なく、エキステンソグラムの伸張抵抗は強く、伸張度は同程度である。製パン時のミキシング時間は「ゆきちから」より長く、「銀河のちから」より明らかに短い。パンの比容積は「ゆきちから」より大きく、官能評価点は「ゆきちから」より優れる。中華麺の色相は「ゆきちから」と同程度で、食感が良く、中華麺適性も優れる。

耐雪性は「ゆきちから」より劣る“中”である。縞萎縮病抵抗性は“強”、うどんこ病抵抗性と赤さび病抵抗性は“中”、赤かび病抵抗性は「ゆきちから」より強い“中”、穂発芽性は“難”である。

キーワード：コムギ、製パン適性、赤かび病耐性、穂発芽耐性、新品種、夏黄金

A New Hard Winter Wheat Cultivar, "Natsukogane": Sachiko IKENAGA^{*1)}, Yoshinori TANIGUCHI^{*1)}, Hiroyuki ITO^{*1)}, Masato TAIRA^{*2)}, Kazuhiro NAKAMURA^{*2)}, Ryo YOSHIKAWA^{*3)}, Hidekazu MAEJIMA^{*4)}, Toshiki NAKAMURA^{*1)}, Goro ISHIKAWA^{*5)}, Tastuya IKEDA^{*6)}, Miwako ITO^{*7)}, Mika SAITO^{*3)} and Eiko HIMI^{*8)}

Abstract: A new hard winter wheat cultivar, "Natsukogane," was developed at Tohoku Agricultural Research Center, NARO in 2016. "Natsukogane" was selected from lines of a cross between "Kanto123/Tohoku214//Kanto123/Tohoku209" and "MochiMorikei C-3170a" by the derived line method.

"Natsukogane" is characterized by early -to middle -maturing. The mean stem length of "Natsukogane" is shorter than that of "Yukichikara". "Natsukogane" has fusiform ear and very short awns. The grain yield, grain weight, and volume weight of "Natsukogane" are comparable to those of "Yukichikara". "Natsukogane" has red and glassy grains.

The quality characteristics such as flour protein content, flour yield, and flour color of

* 1) 農研機構東北農業研究センター (Tohoku Agricultural Research Center, NARO, Morioka, Iwate 020-0198, Japan)

* 2) 現・農研機構九州沖縄農業研究センター (Kyushu Okinawa Agricultural Research Center, NARO, Chikugo, Fukuoka 833-0041, Japan)

* 3) 元・農研機構東北農業研究センター

* 4) 現・長野県農業試験場 (Nagano Agricultural Experiment Station, Susaka, Nagano 382-0051, Japan)

* 5) 現・農研機構次世代作物開発研究センター (Institute of Crop Science, NARO, Tsukuba, Ibaraki 305-8518, Japan)

* 6) 現・農研機構西日本農業研究センター (Western Region Agricultural Research Center, NARO, Fukuyama, Hiroshima 721-8514, Japan)

* 7) 現・農研機構北海道農業研究センター (Hokkaido Agricultural Research Center, NARO, Memuro, Kasai-gun, Hokkaido 182-0071, Japan)

* 8) 現・岡山大学資源植物科学研究所 (Institute of Plant Science and Resources, Okayama University, Kurashiki, Okayama 710-0046)

2017年11月10日受付、2017年12月25日受理

"Nastukogane" are similar to those of "Yukichikara". The water absorption rate of "Nastukogane" is slightly lower than that of "Yukichikara" and its resistance to extension of wheat flour dough is stronger. Extensibilities are equal in the two cultivars. The mixing time for bread-making of "Nastukogane" is longer than that of "Yukichikara" and shorter than that of "Ginganochikara". The volume and quality scores of breads made from "Nastukogane" are higher than those of breads made from "Yukichikara". "Nastukogane" is also suitable as an ingredient of Chinese yellow- alkaline noodles because it provides good noodle color and noodle texture.

"Nastukogane" has moderate cold tolerance and snow mold tolerance. It shows high resistance to yellow mosaic virus. Additionally, "Nastukogane" is moderately resistant to leaf rust, powdery mildew, and wheat scab, and highly resistant to sprouting.

Key Words : Winter wheat, Bread-making quality, Wheat scab resistance, Sprouting resistance, New cultivar, Nastukogane

I 緒 言

近年、全国的に国産小麦を使用したパンや中華麵の製造・販売が盛んになっており、これまで多くのパン・中華麵用品種が育成されている。東北地域では、パン用品種として、古くは岩手県で「コユキコムギ」が作付けされていた。「コユキコムギ」は実需者から品質面で一定の評価をうけていたが、耐雪性や耐倒伏性、赤さび病抵抗性など栽培特性に短所があり、品質面でも外国産小麦と比較すると不十分な点が多く、短期間で広く普及したものの、すぐに減少した。その間、蛋白質含量が高くパン用としても利用可能な軟質小麦「ナンブコムギ」が、香りや色相等特徴ある品質を有することもあり作付面積割合を増やし、2016年産で作付面積割合が32.6%と東北地域で最も多く栽培されている。一方で、「ナンブコムギ」は縞萎縮病に弱く、長稈で倒れやすいことから、2002年度には、早生で耐寒雪性と耐倒伏性にすぐれ、赤さび病、うどんこ病、縞萎縮病に強い「ゆきちから」が東北農業研究センターで育成された(吉川ら 2009)。「ゆきちから」は、その後、岩手県、福島県、宮城県、山形県、青森県、新潟県、富山県で奨励品種として採用され、東北地域における作付面積割合は「ナンブコムギ」に次いで31.3%(2016年産)である。しかし、「ゆきちから」は、赤かび病にやや弱く、穂発芽耐性が不十分などの栽培上の短所があり、品質面でも、パン用としてはグルテンの力がやや弱いいため、食パンが作りにくいなど用途が限定されることから、近年作付面積が伸び悩んでいる。

一方で、高分子量グルテニンサブユニットと低分子量グルテニンサブユニットの組合せによって超強力特性を付与することができることが明らかにされ(Funatsukiら 2006)、北海道の「ゆめちから」に代表される超強力小麦の開発が進んだ。東北農業研究センターでも、パン用としてはグルテンの力がやや弱い「ゆきちから」を補う品種として、穂発芽耐性、縞萎縮病抵抗性を持ち、強靱なグルテンを有する寒冷地向け超強力小麦「銀河のちから」を育成した(谷口ら 2013)。「銀河のちから」は、優れたブレンド適性から、「ゆきちから」とブレンドしてパンや中華麵を製造するなど多様な利用方法があり、奨励品種に採用した岩手県を中心に現在普及が進んでいる。並行して、東北農研では、強力小麦品種の開発に取り組み、2016年に製パン適性が高く、縞萎縮病抵抗性、穂発芽耐性を有し、「ゆきちから」より赤かび病抵抗性に優れた寒冷地向け強力小麦品種「夏黄金」を育成し、2017年に品種登録出願を行った。本報告では、「夏黄金」の普及に資するため、本品種の育成過程や特性について紹介する。

本品種の育成にあたり、特性検定試験、系統適応性検定試験、奨励品種決定調査を実施していただいた関係機関および担当者各位、現地試験について関係各農業改良普及センターの担当者各位、加工適性を評価していただいた東北製粉協同組合、阿部製粉株式会社には厚く御礼申し上げます。また、東北農業研究センター技術支援センターの齋藤真一、谷藤彰、佐藤敏幸、松橋克也、熊谷常三、齋藤進、佐々木猛、木村力也、齋藤文隆、佐藤卓見、藤村豪、青砥麻衣の諸氏には栽培管理や生育・収量調査および品

質分析など育種業務の遂行にご尽力いただいた。ここに記して各位に厚く御礼申し上げます。現地実証試験は、農林水産省プロジェクト「平成27年度実需者等のニーズに応じた加工適性と広域適性を持つ小麦・大麦品種等の開発委託事業」において行われた。

II 来歴および育成経過

1 来歴および育種目標

「夏黄金」は2000年度（2001年5月）に農業技術研究機構東北農業研究センター圃場で、F₁雑種「関東123号/東北214号//関東123号/東北209号」を母とし、「もち盛系C-3170a」を父として人工交配（盛交W01-41）を行い、以後、派生系統育種法により選抜・固定を経て育成された（図1）。両親の特性を表1に示した。「関東123号」は後に「タマイズミ」（藤田ら 2004）として品種登録された早生、白粒でしょう油や中華麺適性に優れた温暖地向け硬質小麦品種である。「東北214号」は後に「ゆきちから」（吉川ら 2009）として品種登録された耐寒雪性、縞萎縮病耐病性に優れた寒冷地向け準強力パン用品種である。「東北214号」「東北209号」「もち盛系C-3170a」の成熟期は、寒冷地の基準ではそれぞれ“やや早”、“中”、“中”で、耐雪性はそれぞれ“やや強”、“やや弱”、“弱”である。「関東123号」と「東北209号」の穂発芽性と縞萎縮病抵抗性は、“やや難”、“やや強”である。うどんこ病抵抗性は、「東北214号」「もち盛系C-3170a」が“強”、赤さび病抵抗性は、「東北214号」が“強”である。交配当初の育種目標は、早生、安定多収、耐寒雪性、耐病性、難穂発芽性、強稈、外観品質良、高製粉性、高製めん適性を有するめん用白粒品種の育成であった。

2 育成経過

「夏黄金」の選抜経過を表2に示した。雑種第1代（F₁、以下同様に略称）は29個体を点播し、全個体を収穫した。F₂からF₄は、前年度に収穫した種子を混合して雑種集団を養成し、稈長、穂長、穂型等を指標として200穂を選抜した。F₅は前年度に収穫した種子を混合して、二条点播で約500個体を栽植し、草型、粒形質等を指標として9個体を選抜した。F₆から厨系B-B657-665の系統名をつけ、二条千鳥点播とし（F₇以降も同じ栽植様式とした）、立毛調査から厨系B-B661を選抜した。選抜系統は全刈りを行い、次年度種子とするとともに、ブラベンダ

ー製粉機で製粉し品質分析を行った。F₇の品質分析から硬質であることが判明し、また低分子量グルテニンサブユニットの遺伝子型が生地を強める *Glu-B3g* (Branlard *et al.* 2001) であったことから2008年度（F₈）に育種目標をめん用からパン用へ変更した。F₈～F₁₀は1系統群5系統、F₁₁以降は1系統群を10系統に栽植して系統選抜を行った。なお、F₉で生産力検定試験を開始する際に盛系D-B024とした。

生産力検定試験と特性検定試験はF₇から開始し、F₇では生産力検定予備試験と穂発芽性検定試験を行った。F₈は生産力検定予備試験、系統適応性検定試験および特性検定試験を行い、F₉以降は生産力検定試験、系統適応性検定試験、特性検定試験に供試した。

F₈以降からは、ビューラー製粉機で製粉し、品質分析および加工試験を行った。その結果、「ゆきちから」と比較して製パン適性が優れていることが明らかとなった。耐雪性は「ゆきちから」と比較して、やや弱いものの「ゆきちから」の短所である穂発芽性や赤かび病抵抗性が改良されていることから2011年度にF₁₁で「東北229号」の系統名を付与して東北および周辺各県における奨励品種決定調査の材料として配布した。

宮城県では、パン用小麦の奨励品種として「ゆきちから」が採用されているが、同じく奨励品種であるめん用小麦「シラネコムギ」より赤かび病抵抗性に劣ることや、熟期が遅く、退色粒が発生し易い短所があり、栽培地域が限定されている。「東北229号」（のちの「夏黄金」）は成熟期が2日程度早く、13%程度多収で、赤かび病の発生が少ないため奨励品種決定調査で高い評価を得た。また、現地実証試験と実需者による製パン適性評価（データ後述）および試食会（データ略）を実施したところ、ここでも高い評価を得たため、宮城県の主要農産物品種審査会に奨励品種候補として提案され、奨励品種として採用された。そこで、普及が見込まれる品種候補として2017年に品種登録出願を行った。

なお、育成完了は2015年度（2016年8月）、世代はF₁₅である。

3 命名の由来

初夏に収穫期を迎え黄金色に輝く小麦をイメージし、地域の繁栄と豊かな食生活への期待を黄金の言葉に込めた。

表1 「夏黄金」の交配親の特性

品種名	叢性	稈長	穂長	穂型	芒の有無	ふ色	播性	成熟期	耐雪性	穂発芽性	縞萎縮	うどんこ病	赤さび病
夏黄金	やや匍匐	中	中	紡錘	無	褐ぶ	V	やや早	中	難	強	中	中
関東123号(タマイズミ)	中	中	やや長	紡錘	有	褐ぶ	I~II	-	-	やや難	やや強	弱	弱
東北214号(ゆきちから)	中	中	中	紡錘	無	白ふ	V	やや早	やや強	中	強	強	強
東北209号	やや匍匐	中	やや短	紡錘	有	褐ぶ	IV~V	中	やや弱	やや難	やや強	やや弱	中
もち盛系C-3170a	中	長	短	棒状	有	白ふ	-	中	弱	易	-	強	中

表2 「夏黄金」の選抜経過

試験年度	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
世代	交配	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15
供試数	系統群								1	1	1	1	1	1	1	1
	系統	29個体	39.2g	36.8g	80.9g	500個体	9	1	5	5	5	10	10	10	10	10
選抜数	系統群							1	1	1	1	1	1	1	1	1
	系統						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	個体	29粒	29	○	○	○	9	5	5	5	10	10	10	10	10	10
生産力検定予備試験								○	○							
生産力検定試験										○	○	○	○	○	○	○
特性検定試験	箇所数							1	7	8	11	10	10	9	8	9
系統適応性検定試験	箇所数								1	4	5					
奨励品種決定調査	箇所数											9	8	7	5	4
備考		点播	散播	散播	散播	以降	点播									
		盛交W01-41					厨系B-B661		盛系D-B024	東北229号						

4 普及状況

宮城県で2018年度から栽培が始まり、2019年産で約400haの栽培を予定している。

Ⅲ 特 性

1 形態的特性

「夏黄金」の株、穂および粒の形態を写真1、写真2に示した。また、生産力検定試験の形態的特性に関わる成績を東北地域の主力品種である標準品種「ゆきちから」、パン用の比較品種「銀河のちから」と「ナンブコムギ」とともに表3に示し、そのデータを元に種苗特性分類調査報告書の基準（農林水産技術情報協会 1998）に従って分級した形態的特性の階級値を表4に示した。特性の分類にあたってはドリル播栽培の値を主として用い、条播栽培の値を参考とした。品種登録の審査基準における形質及び特性一覧を表5に示した。

標準品種「ゆきちから」と比較して、「夏黄金」の叢性は“やや匍匐”である。「夏黄金」の稈長は、育成地の生産力検定試験ドリル播、条播ともに「ゆきちから」と比較してやや短く、穂長および穂数は同程度である。「ゆきちから」と比較して、千粒重

はやや小さく、容積重はやや大きい、種苗特性分類では、それぞれ“中”と“やや大”と同じ区分になる。「夏黄金」の穂型は、“紡錘状”で穂長および粒着の粗密は“中”でいずれも「ゆきちから」と同じである。ふの色は「ゆきちから」が“黄”であるのに対し、「夏黄金」は“赤褐”で異なる。原麦粒の外観品質は、「夏黄金」「ゆきちから」ともに“中の上”である。

品種登録の審査基準においては、「ゆきちから」と比較して異なる「夏黄金」の形質は、草姿、穂の色、護穎の嘴の長さが1段階異なり、穂首直下の節間の髓の程度が2段階、ふの色が3段階異なる。

以下、圃場の立毛姿で品種を区別する形態的特性を列挙する。「ゆきちから」とは、叢性、穂のワックスの多少、ふの色が異なり、「ナンブコムギ」と比較すると葉色、稈長および穂型が異なる。「銀河のちから」とは、葉色、芒の有無が異なる。以上のことから、「夏黄金」は寒冷地の主要品種と容易に区別することができる。

2 生態的特性

「夏黄金」の生態的特性、収量性および障害・病害抵抗性について、種苗特性分類調査報告書の基準

株の写真



夏黄金 ゆきちから 銀河のちから ナンプコムギ

写真1 「夏黄金」の株標本(条播)

穂の写真

夏黄金 ゆきちから 銀河のちから ナンプコムギ
各品種2本(正面と側面)

粒の写真



夏黄金 ゆきちから 銀河のちから ナンプコムギ

写真2 「夏黄金」の穂および粒標本

表3 生産力検定試験における「夏黄金」の形態的特性

播種法	品種名	稈長 (cm)	穂数 (本/m ²)	粒の形	粒の大小	粒の色	外観品質	千粒重 (g)	容積重 (g)
ドリル播	夏黄金	89	588	4.7	4.6	4.7	3.8	38.3	845
	ゆきちから	94	623	5.0	5.0	4.6	3.4	39.5	836
	銀河のちから	88	537	4.5	4.7	5.0	5.1	39.2	855
	ナンプコムギ	102	560	6.0	6.0	4.1	2.3	43.9	836
条播	夏黄金	84	353	4.7	4.6	4.6	3.8	38.1	835
	ゆきちから	87	347	5.1	5.0	4.8	3.5	39.4	829
	銀河のちから	85	342	4.5	4.6	4.9	5.1	39.0	844
	ナンプコムギ	94	294	5.9	6.0	4.0	1.9	44.7	828

耕種概要

ドリル播

2008～2015年度平均。ただし、2011年は湿害が甚だしく、平均値から除外した。

条間20cmの6条播き。播種量は250粒/m²。前作水稲。

堆肥100kg/a。苦土石灰8kg/a。

基肥(kg/a) N:0.8、P₂O₅:2.7、K₂O:2.0、融雪期追肥(kg/a) N:0.4、出穂期追肥(kg/a) N:0.4

条播

2008～2015年度平均。畝幅70cm、播幅15cm。播種量500g/a。

2013年以降、堆肥100kg/a施用。苦土石灰8.0kg/a。

基肥(kg/a) N:0.4、P₂O₅:1.36、K₂O:1.0、融雪期追肥(kg/a) N:0.2

調査基準

粒形1(極短)～3(短)～5(中)～7(長)～9(極長)。粒の大小1(極小)～3(小)～5(中)～7(大)～9(極大)。

粒の色1(淡黄)、2(黄)、3(黄褐)、4(褐)、5(赤褐)。

外観品質1(下下)、2(下中)、3(下上)、4(中下)、5(中中)、6(中上)、7(上下)、8(上中)、9(上上)。

表4 「夏黄金」の形態的特性

形質番号	形質	夏黄金	ゆきちから	銀河のちから	ナンブコムギ
1-1	叢性	6 (やや匍匐)	5 (中)	6 (やや匍匐)	6 (やや匍匐)
1-2	株の開閉	6 (やや開)	6 (やや開)	6 (やや開)	5 (中)
1-3	葉鞘の色	1 (無)	1 (無)	1 (無)	1 (無)
2-4	稈長	5 (中)	5 (中)	5 (中)	6 (やや長)
2-5	稈の細太	5 (中)	5 (中)	5 (中)	4 (やや細)
2-6	稈の剛柔	5 (中)	5 (中)	6 (やや剛)	4 (やや柔)
2-7	稈のワックスの多少	6 (やや多)	6 (やや多)	7 (多)	5 (中)
3-8	葉色	5 (中)	5 (中)	7 (濃)	6 (やや濃)
3-9	葉鞘のワックスの多少	6 (やや多)	6 (やや多)	7 (多)	5 (中)
3-10	葉鞘の毛の有無と多少	1 (無～極少)	1 (無～極少)	1 (無～極少)	1 (無～極少)
3-11	葉身の下垂度	6 (やや大)	6 (やや大)	5 (中)	6 (やや大)
3-12	フレッケンの有無と多少	2 (かなり少)	2 (かなり少)	2 (かなり少)	2 (かなり少)
4-13	穂型	2 (紡錘状)	2 (紡錘状)	2 (紡錘状)	1 (錐状)
4-14	穂長	5 (中)	5 (中)	5 (中)	6 (やや長)
4-15	粒着の粗密	5 (中)	5 (中)	5 (中)	4 (やや疎)
4-16	穂の抽出度	5 (中)	5 (中)	5 (中)	5 (中)
4-17	穂のワックスの多少	4 (やや少)	6 (やや多)	4 (やや少)	3 (少)
4-18	ふ毛の有無	1 (無)	1 (無)	1 (無)	1 (無)
4-19	葯の色	1 (黄)	1 (黄)	1 (黄)	1 (黄)
5-20	芒の有無と多少	2 (かなり少)	2 (かなり少)	7 (多)	2 (かなり少)
5-21	芒長	2 (かなり短)	2 (かなり短)	6 (やや長)	1 (極短)
6-22	ふの色	5 (赤褐)	2 (黄)	5 (赤褐)	5 (赤褐)
7-23	粒の形	5 (中)	5 (中)	4 (やや短)	6 (やや長)
7-24	粒の大小	5 (中)	5 (中)	5 (中)	6 (やや大)
7-25	粒の色	5 (赤褐)	5 (赤褐)	5 (赤褐)	4 (褐)
7-26	頂毛部の大きさ	5 (中)	5 (中)	5 (中)	5 (中)
8-27	粒の黒目の有無・多少	1 (無～極少)	1 (無～極少)	1 (無～極少)	1 (無～極少)
9-28	千粒重	5 (中)	5 (中)	5 (中)	6 (やや大)
9-29	容積重	6 (やや大)	6 (やや大)	7 (大)	6 (やや大)
10-30	原麦粒の見かけの品質	6 (中の上)	6 (中の上)	7 (上の下)	4 (中の下)
11-31	粗蛋白質含量	6 (やや多)	6 (やや多)	6 (やや多)	6 (やや多)
11-32	灰分含量	5 (中)	5 (中)	4 (やや少)	5 (中)
12-33	うるち・もちの別	1 (うるち)	1 (うるち)	1 (うるち)	1 (うるち)

注. 平成9年度種苗特性分類調査報告書(平成10年3月)の基準による。

に従って分級した階級値を表6に示した。具体的なデータは表7、表8、表9、表10に示した。播性程度は“V”で「ゆきちから」と同じである。生産力検定試験ドリル播では出穂期は「ゆきちから」と同じ5月18日で、成熟期は「ゆきちから」より1日早い7月1日であった。種苗特性分類では出穂期、成熟期ともに「ゆきちから」と同じ“やや早”に区分される。

耐雪性は農研機構東北農業研究センター(以下、育成地)では“やや強”、岩手県農業研究センター(以下、岩手農研)では“やや強”、北海道立総合研究機構上川農業試験場では“やや弱”であり、「ゆきちから」より1ランク弱く、「銀河のちから」よ

り1ランク強く、「ナンブコムギ」とは1ランク弱い～同程度である。種苗特性分類では「ゆきちから」が“強”で「銀河のちから」が“やや弱”、「ナンブコムギ」が“やや強”であるので、「夏黄金」は“中”と判定される。根雪期間と被害程度を比較すると、育成地では2008年度から2015年度の8年間で、根雪期間が最大108日であり、被害程度は中であつた(表8)。岩手農研では、根雪期間が100日前後では、越冬株率が85%以上であるのに対して、120日以上になると越冬株率が急激に低下した。

耐寒性については“強”、耐倒伏性は“やや強”、穂発芽性は“難”で「ゆきちから」と比較して、耐寒性、耐倒伏性は同程度、穂発芽性は2ランク優

表5 品種登録の審査基準における形質および特性一覧

形質 番号	UPOV	形質	夏黄金			ゆきちから			銀河のちから			ナンブコムギ		
			階級	状態	実測値	階級	状態	実測値	階級	状態	実測値	階級	状態	実測値
1	1	子葉鞘のアントシアニン着色の強弱	3	弱	-	3	弱	-	3	弱	-	3	弱	-
2	2	草姿	6	中~半ほふく	-	5	中	-	6	中~半ほふく	-	6	中~半ほふく	-
3	4	反曲した止葉を持つ個体の出現頻度	6	やや高	-	7	高	-	6	やや高	-	3	少	-
4	5	出穂期	4	やや早	5.18	4	やや早	5.18	4	やや早	5.19	4	やや早	5.18
5	6	止葉葉鞘の白粉の強弱	6	やや強	-	6	やや強	-	7	強	-	5	中	-
6		止葉の白粉の強弱	3	弱	-	3	弱	-	3	弱	-	3	弱	-
7	7	穂の白粉の強弱	4	やや弱	-	6	やや強	-	4	やや弱	-	3	弱	-
8	8	穂首の白粉の強弱	6	やや強	-	6	やや強	-	7	強	-	5	中	-
9	9	草丈	5	中	99cm	5	中	105cm	5	中	102cm	6	やや長	114cm
10	10	穂首直下の節間の髓の程度	3	薄	-	1	極薄	-	3	薄	-	3	薄	-
11	11	穂の形	5	紡錘状	-	5	紡錘状	-	5	紡錘状	-	1	先細	-
12	12	粒着粗密	5	中	-	5	中	-	5	中	-	4	やや粗	-
13	13	穂の長さ	5	中	9.2cm	5	中	9.3cm	5	中	9.3cm	6	やや長	10.8cm
14	14	芒の有無	2	短芒あり	-	2	短芒あり	-	3	長芒あり	-	2	短芒あり	-
15	15	穂の先端の芒の長さ	2	かなり短	1.0cm	2	かなり短	1.0cm	6	やや長	5.0cm	2	かなり短	1.0cm
16	16	穂の色	2	着色	-	1	白	-	2	着色	-	2	着色	-
17	17	穂軸の先端凸部表面の毛の強弱	1	無または極弱	-	1	無または極弱	-	1	無または極弱	-	1	無または極弱	-
18	18	護穎の肩部の幅	7	広	-	7	広	-	7	広	-	7	広	-
19	19	護穎の肩部の形	3	やや下がる	-	3	やや下がる	-	3	やや下がる	-	3	やや下がる	-
20	20	護穎の嘴の長さ	3	短	-	2	やや短	-	5	中	-	2	やや短	-
21	21	護穎の嘴の形	3	やや曲がる	-	3	やや曲がる	-	3	やや曲がる	-	3	やや曲がる	-
22	22	護穎内側の毛じの粗密	1	無または極弱	-	1	無または極弱	-	1	無または極弱	-	1	無または極弱	-
23	24	原麦粒の色	2	赤	-	2	赤	-	2	赤	-	2	赤	-
24	25	原麦粒のフェノール反応による着色の濃淡	7	濃	-	7	濃	-	7	濃	-	-	-	-
25	26	播き性	1	秋播型	-	1	秋播型	-	1	秋播型	-	1	秋播型	-
26	27	Glu-A1 遺伝子座にある対立遺伝子の発現	1	バンド1	<i>Glu-A1a</i>	1	バンド1	<i>Glu-A1a</i>	1	バンド1	<i>Glu-A1a</i>	1	バンド1	<i>Glu-A1a</i>
27	28	Glu-B1 遺伝子座にある対立遺伝子の発現	-	バンド7*+8	<i>Glu-B1u</i>	2	バンド7+8	<i>Glu-B1b</i>	3	バンド7+9	<i>Glu-B1c</i>	2	バンド7+8	<i>Glu-B1b</i>
28	29	Glu-D1 遺伝子座にある対立遺伝子の発現	3	バンド4+12	<i>Glu-D1c</i>	3	バンド4+12	<i>Glu-D1c</i>	4	バンド5+10	<i>Glu-D1d</i>	3	バンド4+12	<i>Glu-D1c</i>
29		稈の長さ	5	中	89cm	5	中	94cm	5	中	88cm	6	やや長	102cm
30		ふの色	5	赤褐	-	2	黄	-	5	赤褐	-	5	赤褐	-
31		粒の形	3	中	-	3	中	-	3	中	-	3	中	-
32		千粒重	5	中	38.9g	5	中	39.5g	5	中	39.2g	6	やや大	43.9g
33		うるち・もちの別	1	うるち	-	1	うるち	-	1	うるち	-	1	うるち	-
34		成熟期	4	やや早	7.01	4	やや早	7.02	4	やや早	7.04	4	やや早	7.01
35		粒質	3	硝子質	88%	3	硝子質	90%	3	硝子質	95%	2	中間質	55%

注. 量的形質は平成20~27年度に行った生産力検定試験にもとづく。ただし、芒長と草丈は平成24~27年度。

る。子実重はドリル播では54.8kg/aで、「ゆきちから」と同程度、条播は42.1kg/aで「ゆきちから」と同程度である。湿害による発芽不良が見られた2011年を除いた場合の「夏黄金」の平均子実重は54.8kg/a、変動係数は13.3%、「ゆきちから」は平均子実重が55.5kg/a、変動係数が8.7%と低かった。「夏黄金」の変動係数が高かったのは、雪害が発生

しなかった2008年度の子実重が69.6kg/aと突出して高かったためと考えられる。条播では、「夏黄金」の子実重の変動係数は27.5%、「ゆきちから」は28.9%と同程度であった(表9)。

赤かび病抵抗性は、北海道立総合研究機構北見農業試験場(以下、北見農試)では、「やや強」、農研機構北海道農業研究センター(以下、北農研)で

表6 「夏黄金」の生態的特性

形質番号	形質	夏黄金	ゆきちから	銀河のちから	ナンブコムギ
13-34	播性の程度	5 (V)	5 (V)	4 (IV)	5 (V)
15-36	出穂期	4 (やや早)	4 (やや早)	4 (やや早)	4 (やや早)
15-37	成熟期	4 (やや早)	4 (やや早)	4 (やや早)	4 (やや早)
17-41	耐寒性	7 (強)	7 (強)	6 (やや強)	7 (強)
17-42	耐雪性	5 (中)	6 (やや強)	4 (やや弱)	6 (やや強)
17-44	耐凍上性	7 (強)	7 (強)	5 (中)	7 (強)
18-45	耐倒伏性	6 (やや強)	6 (やや強)	7 (強)	3 (弱)
19-46	穂発芽性	7 (難)	5 (中)	7 (難)	7 (難)
20-47	脱粒性	4 (やや易)	5 (中)	5 (中)	6 (やや難)
21-48	収量性	5 (中)	5 (中)	5 (中)	4 (やや少)
23-70	縞萎縮病抵抗性	7 (強)	7 (強)	7 (強)	3 (弱)
23-71	赤かび病抵抗性	5 (中)	4 (やや弱)	5 (中)	5 (中)
23-72	うどんこ病抵抗性	5 (中)	7 (強)	5 (中)	6 (やや強)
23-73	赤さび病抵抗性	5 (中)	7 (強)	5 (中)	4 (やや弱)

注. 「夏黄金」の形質を「平成9年度種苗特性分類調査報告書(1998年3月)」の基準に従って、寒冷地北部(東北)の主力品種である「ゆきちから」「銀河のちから」「ナンブコムギ」と比較して階級値を分級した。播性の程度、穂発芽性、縞萎縮病抵抗性、うどんこ病抵抗性、赤さび病抵抗性は2008年度(穂発芽性は2007年度)~2015年度に育成地で実施した特性検定試験成績(具体的データは省略)に基づいて区分し、耐凍上性は2009年~2010年に長野県農業試験場で実施した特性検定試験(具体的データは省略)に基づいて区分した。耐雪性は表7、赤かび病は表9に基づいて、それ以外は生産力検定試験成績に基づいて区分した。

表7 生産力検定試験における「夏黄金」の熟期、障害および病害

播種法	品種名	出穂期 (月.日)	成熟期 (月.日)	寒雪害	倒伏程度	縞萎縮病	赤かび病	うどんこ病	赤さび病	収量 (kg/a)	対標準比 (%)
ドリル播	夏黄金	5.18	7.1	0.4	1.2	0.1	0.1	1.6	0.0	54.8	99
	ゆきちから	5.18	7.2	0.8	1.2	0.2	0.1	0.3	0.0	55.5	100
	銀河のちから	5.19	7.4	2.5	0.1	0.0	0.0	1.3	0.1	54.3	98
	ナンブコムギ	5.18	7.1	0.8	2.1	0.6	0.0	0.4	0.3	41.2	74
条播	夏黄金	5.19	7.2	0.5	0.0	0.5	0.1	0.2	0.2	42.1	101
	ゆきちから	5.19	7.3	0.6	0.0	0.5	0.3	0.0	0.1	41.9	100
	銀河のちから	5.20	7.4	1.3	0.0	0.2	0.0	0.1	0.3	44.9	107
	ナンブコムギ	5.20	7.2	0.6	0.1	0.8	0.0	0.0	1.3	29.5	70

耕種概要：表3に同じ

調査基準：寒雪害、倒伏程度、病害：達観調査0(無)、1(微)、2(少)、3(中)、4(多)、5(甚)

は、“中”、長野県農業試験場(以下、長野農試)では“やや強”であった。「ゆきちから」と比較すると北見農試では2ランク、北農研では同ランク、長野農試では3ランク強く、「夏黄金」は「ゆきちから」より赤かび病抵抗性が強いと判断され、種苗特性分類では「ゆきちから」の“やや弱”に対して、「夏黄金」は“中”と判断した。他の病害抵抗性では、縞萎縮病抵抗性は“強”、うどんこ病抵抗性は“中”、赤さび病抵抗性は“中”である。

3 品質特性

1) 原麦成分、製粉性および小麦粉品質

品質分析成績を表11、表12、表13に示し、これらのデータを元に判定した品質特性の区分値を表14に

示す。

「夏黄金」は硝子率が88%と高く、粒質は“硝子質”である。製粉歩留は72.2%で「ゆきちから」の71.8%と同程度、BM率は「ゆきちから」より低く、セモリナ生成率、セモリナ粉碎率、灰分移行率は「ゆきちから」より高く、ミリングスコアは「ゆきちから」と同程度である。製粉歩留とミリングスコアの階級値は「ゆきちから」と同じ“やや高”である。原麦蛋白質含量は13.2%、60%粉の蛋白質含量は11.8%といずれも「ゆきちから」と同程度で、階級値も同じ“やや多”および“多”となる。原麦および60%粉灰分は「ゆきちから」と同じ“中”であるが、原麦灰分は「ゆきちから」よりやや多い。

表8 「夏黄金」の耐雪性および穂発芽性

品種名	試験年度	育成地			岩手農研					上川農試			穂発芽性 (育成地)		
		根雪期間 (日)	被害程度	判定	根雪期間 (日)	越冬株率 (%)	被害程度	回復程度	判定	根雪期間 (日)	発病度	判定	1日後 発芽数 (個/穂)	5日後 発芽数 (個/穂)	判定
夏黄金	2008	78	0.0	強	89	98.9	8	5.0	強	-	-	-	3.0	0.6	難
	2009	75	0.7	やや強	111	96.3	23	4.5	やや強	-	-	-	10.4	12.2	難
	2010	81	0.7	やや強	116	90.1	25	4.0	やや強	130	69.4	やや弱	14.2	13.8	やや難
	2011	100	0.3	強	126	64.2	30	2.3	中	-	-	-	4.6	3.8	難
	2012	101	1.0	やや強	110	86.4	25	4.3	やや強	-	-	-	1.6	9.8	難
	2013	105	0.3	強	115	95.3	50	5.0	強	-	-	-	2.2	6.4	難
	2014	108	3.3	中	120	35.5	65	4.0	やや強	-	-	-	10.8	1.6	やや難
	2015	72	0.3	やや強	83	92.2	10	3.5	やや強	-	-	-	2.4	3.4	やや難
平均	90	0.8	やや強	109	82.4	30	4.1	やや強	130	69.4	やや弱	6.2	6.5	難	
ゆきちから	-	1.0	中-やや強	-	88.3	18	4.4	強	-	34.6	中	38.6	49.6	中	
銀河のちから	-	1.9	やや弱-中	-	65.5	65	2.2	中	-	94.5	弱	2.2	3.0	難	
ナンブコムギ	-	0.7	やや強	-	94.8	14	4.8	強	-	42.7	やや弱	12.9	17.4	難	

調査基準

育成地：被害程度は0(無)、1(微)、2(少)、3(中)、4(多)、5(甚)。被害程度は寒害と雪害の両方を含むが被害の主体は雪害である。2008-15年度8カ年平均。

岩手農研：越冬株率を主に、葉枯れ面積率(記載略)、被害程度、回復率を参考に強から弱の5段階に評価。

上川農試：2010年度のみ。発病度を0(健全)~4(枯死)の5段階で調査し、「発病度(0~100) = (各発病度 × 当該株数)の総和 / 調査株数 × 25」で発病度を算出、ホロシリコムギを「やや強」として極強~弱の6段階に評価。

穂発芽性(育成地)：成熟期に10穂サンプリングし、5穂は1日、残り5穂は5日風乾の後、流水に半日浸け、穂発芽検定器(15℃湿度100%)に7日間静置。発芽粒数を標準品種と比較することにより、極難~極易の9段階で評価。

表9 生産力検定試験における「夏黄金」の収量性

栽培法	ドリル播栽培								条播栽培							
	夏黄金		ゆきちから		銀河のちから		ナンブコムギ		夏黄金		ゆきちから		銀河のちから		ナンブコムギ	
品種名	子実重	寒雪害														
試験年度	(kg/a)															
2008	69.6	0.0	63.8	0.3	66.2	1.8	43.0	0.8	64.3	0.5	61.7	0.5	67.7	0.3	30.7	0.5
2009	55.5	0.5	56.5	1.0	53.0	2.8	38.8	1.0	48.9	0.0	46.6	0.2	48.2	1.0	34.5	0.2
2010	49.6	0.3	55.2	0.8	54.6	2.5	40.5	0.5	44.0	0.3	47.2	0.5	53.5	1.8	36.5	1.0
2011	26.1	0.8	33.1	0.8	41.4	2.0	26.2	1.0	39.4	0.5	44.6	0.5	50.7	1.3	31.7	0.5
2012	57.0	0.5	58.0	1.5	58.2	3.5	38.6	1.0	33.2	0.5	35.1	0.8	31.0	1.8	19.4	0.5
2013	54.2	0.4	53.6	0.7	50.3	2.0	46.1	0.4	42.6	0.3	42.3	0.3	44.4	0.8	31.8	0.5
2014	48.3	1.0	48.2	1.3	44.0	3.5	38.8	1.3	34.5	1.3	32.8	1.3	33.8	2.8	28.6	1.0
2015	49.6	0.3	53.2	0.3	54.1	1.8	42.6	0.5	30.1	0.5	24.8	0.5	30.2	0.5	22.9	0.5
平均	54.8	0.4	55.5	0.8	54.3	2.6	41.2	0.8	42.5	0.5	41.5	0.6	44.1	1.3	29.2	0.6
標準比	99	-	-	-	98	-	74	-	102	-	-	-	106	-	70	-
変動係数	13.3	70.9	8.7	54.7	12.6	29.0	6.9	42.5	27.5	82.7	28.9	62.7	31.2	69.0	21.0	49.1

耕種概要：表3に同じ

調査基準：寒雪害、0(無)、1(微)、2(少)、3(中)、4(多)、5(甚)

2008~2015年度平均。ただし、2011年は湿害が甚だしく、平均値から除外した。

表10 「夏黄金」の赤かび病抵抗性

品種名	北見農試		北農研		長野農試	
	発病度	判定	発病度	判定	発病度	判定
夏黄金	2.6	やや強	5.7	中	2.3	やや強
ゆきちから	5.4	やや弱	5.6	中	7	弱
銀河のちから	-	-	-	-	-	-
ナンブコムギ	2.8	やや強	4.8	中-やや強	5.8	やや弱

注. 北見農試 (2009-2015 年度、2014 年度は除く)、北農研 (2010 年度-2015 年度)、長野農試 (2011 年度) で実施した特性検定試験成績を記載。
発病度は0 (無) ~ 8 (穂全体に発病)

表11 「夏黄金」の製粉性 (2008~2014年度平均)

品種名 銘柄名	硝子率 (%)	製粉歩留 (%)	BM率 (%)	セモリナ生成率 (%)	セモリナ粉砕率 (%)	ストレート粉灰分 (%)	ミリングスコア	灰分移行率 (%)
夏黄金	88	72.2	20.9	65.3	91.4	0.41	84.9	52.8
ゆきちから	90	71.8	24.9	63.6	90.4	0.41	84.6	51.9
銀河のちから	95	73.6	25.8	63.9	91.6	0.38	88.0	53.9
ナンブコムギ	55	64.9	43.2	59.7	76.0	0.40	79.3	49.0
1CW	88	73.9	20.7	67.0	91.2	0.47	83.8	50.4
HRW	78	72.5	21.2	65.5	91.3	0.43	84.7	50.1

製粉条件：加水目標水分 16%、フィード速度 16 分/kg、ブレイキロール間隙 0.1~0.08mm、ミドリリングロール間隙 0.05 ~ 0.02、ブレイキ側篩目 40W-40W-45W、10XX-10XX-11XX、ミドリリング側篩目 60W-70W、10XX-10XX-11XX

表12 「夏黄金」の原粒および60%粉品質 (2008~2014年度平均)

品種名 銘柄名	原麦		60%粉		澱粉中の アミロース の割合 (%)	比表面積 (cm ² /cm ³)	粉の色 (Lab 表色系)			
	蛋白含量 (%)	灰分含量 (%)	蛋白含量 (%)	灰分含量 (%)			明度L*	赤みa*	黄色みb*	白度W
夏黄金	13.2	1.65	11.8	0.41	29.9	2203	88.4	0.63	12.8	82.7
ゆきちから	13.0	1.59	11.7	0.41	29.0	2086	88.5	0.64	12.5	83.0
銀河のちから	13.2	1.52	11.9	0.38	30.5	1920	88.5	0.66	12.3	83.1
ナンブコムギ	13.5	1.68	11.9	0.40	28.8	3617	87.9	0.70	16.6	79.5
1CW	13.3	1.57	12.5	0.47	31.8	1873	88.6	0.53	14.0	81.9
HRW	11.6	1.46	10.5	0.43	31.4	2179	88.7	0.39	14.6	81.5

粉の色はミノルタ CM-3500d で測定した。

表13 「夏黄金」の生地物性 (2008~2014年度平均)

品種名 銘柄名	ファリノグラム					エキステンソグラム (135分)				アミログラム			
	吸水率 (%)	生地の 形成時間 (min)	生地の 安定度 (min)	生地の 弱化度 (B.U.)	パロリ メーター 値	生地の力 の程度 (cm)	伸張 抵抗 (B.U.)	伸張度 (mm)	形状 係数	糊化開 始温度 (℃)	最高粘度 時の温度 (℃)	最高 粘度 (B.U.)	ブレイク ダウン (B.U.)
夏黄金	63.5	4.7	8.6	53	62	132	445	225	2.0	59.5	89.0	906	251
ゆきちから	65.3	3.8	4.2	80	53	72	239	212	1.1	58.5	88.9	852	214
銀河のちから	64.4	26.0	38.4	22	87	164	817	162	5.1	56.7	89.0	883	224
ナンブコムギ	57.1	2.9	3.3	102	47	50	186	221	0.8	60.2	90.3	941	283
1CW	66.8	7.4	12.7	38	73	121	452	201	2.2	59.6	89.5	659	154
HRW	59.5	12.6	28.9	21	81	143	654	170	3.9	60.0	88.4	635	158

表14 「夏黄金」の品質特性

形質番号	形質	夏黄金	ゆきちから	銀河のちから	ナンブコムギ
11-31	原麦粗蛋白質含量	6 (やや多)	6 (やや多)	6 (やや多)	6 (やや多)
11-32	原麦灰分含量	5 (中)	5 (中)	4 (やや少)	5 (中)
22-49	粒の硬軟	7 (硬)	7 (硬)	7 (硬)	5 (中)
22-50	粒質	3 (硝子質)	3 (硝子質)	3 (硝子質)	2 (中間質)
22-51	製粉歩留	6 (やや高)	6 (やや高)	7 (高)	4 (やや低)
22-52	ミリングスコア	6 (やや高)	6 (やや高)	7 (高)	5 (中)
22-53	60%粉粗蛋白質含量	7 (多)	7 (多)	7 (多)	6 (やや多)
22-54	60%粉灰分含量	5 (中)	5 (中)	4 (やや少)	5 (中)
22-55	60%粉アミロース含量	5 (中)	5 (中)	5 (中)	5 (中)
22-59	粉の明度	6 (やや高)	6 (やや高)	6 (やや高)	4 (やや低)
22-60	粉の赤み	5 (中)	5 (中)	5 (中)	7 (高)
22-61	粉の黄色み	5 (中)	5 (中)	5 (中)	7 (高)
22-62	吸水率	6 (やや高)	6 (やや高)	6 (やや高)	4 (やや低)
22-63	バリリメーターバリュー	6 (やや高)	6 (やや高)	6 (やや高)	5 (中)
22-64	生地の力の程度	7 (大)	6 (やや大)	7 (大)	5 (中)
22-65	生地の伸張抵抗	7 (強)	5 (中)	8 (かなり強)	4 (やや弱)
22-66	生地の伸張度	5 (中)	5 (中)	4 (やや小)	5 (中)
22-67	生地の形状係数	6 (やや大)	5 (中)	8 (かなり大)	5 (中)
22-68	最高粘度	6 (やや大)	5 (中)	5 (中)	6 (やや大)
22-69	ブレークダウン	5 (中)	5 (中)	5 (中)	5 (中)

注. 「夏黄金」の形質を「平成9年度種苗特性分類調査報告書(1998年3月)」の基準に従って、寒冷地北部(東北)の主力品種である「ゆきちから」「銀河のちから」「ナンブコムギ」と比較して階級値に分級した。

表15 「夏黄金」のWxおよびGlu遺伝子の構成

品種名	Wx-A1	Wx-B1	Wx-D1	Glu-A1	Glu-B1	Glu-D1	Glu-A3	Glu-B3	Glu-D3
夏黄金	a	a	a	a (1)	u (7*+8)	c (4+12)	c	g	a
ゆきちから	a	a	a	a (1)	b (7+8)	c (4+12)	c	b	a
銀河のちから	b	a	a	a (1)	c (7+9)	d (5+10)	e	g	a
ナンブコムギ	a	a	a	a (1)	b (7+8)	c (4+12)	d	ab (b*)	a

「夏黄金」のアミロース合成に関わる遺伝子型は「ゆきちから」と同じ野生型であるため、澱粉中のアミロースの割合も同程度である。60%粉の比表面積の値は、「ゆきちから」よりやや大きく、粉が細かいことを示すが、硬軟質性は“硬質”と判断される。粉の色相は、明度、赤み、黄色み、白度ともに「ゆきちから」と同程度で、階級値も同じ値となる。

生地特性では「夏黄金」の吸水率は、「ゆきちから」よりやや小さい。生地の形成時間はやや長く、生地の安定度は大きく、生地の弱化度は小さい。小麦粉生地物性の強さの指標であるバリリメーター値は「ゆきちから」の53に対して「夏黄金」は62とやや高いが、バリリメーター値が87の「銀河のちから」の階級値が「ゆきちから」と同じ“やや高”であるため、「夏黄金」も“やや高”となる。「夏黄

金」の高分子量および低分子量グルテニンサブユニットの遺伝子型を表15に示す。夏黄金は、生地の力を強くするGlu-B3gを有している。このためエクステンソグラムの生地の力の程度、伸張抵抗が大きく、伸張度は同程度で、形状係数が大きい。「ICW(カナダ産No.1ウエスタン・レッド・スプリング)」のエクステンソグラムの各項目と比較すると、生地の力の程度、伸張抵抗、伸張度が同程度であり、形状係数も同程度となる。階級値として「ゆきちから」に対する「夏黄金」の生地の力の程度は1ランク大きい“大”、伸張抵抗は2ランク大きい“強”、伸張度は同じ“中”、形状係数は1ランク大きい“やや大”に区分される。「夏黄金」のアミログラフの最高粘度は、「ゆきちから」より1ランク大きい“やや大”、ブレークダウンは同程度の“中”に区分される。

2) 加工適性

製パン適性試験は3カ所で行った(表16、表17、表18)。製パン方法は、育成地と北農研ではピンミキサーを用いて高速ミキシングを行ったのに対し、東北製粉協同組合は縦型ミキサーを用いて、2008年～2012年度までは高速ミキシングを行わず、2013年～2014年度はミキシングの最後に高速ミキシングを行った。「夏黄金」の加水量は、3カ所とも「ゆきちから」より同程度か少なく、ミキシング時間は育成地および北農研で「ゆきちから」より長い。パンの比容積は、育成地と北農研では「ゆきちから」より大きく、東北製粉協同組合では高速ミキシングが無い場合では同程度、有る場合では「ゆきちから」より大きい。育成地の官能評価試験では、いずれの

項目も「ゆきちから」より点数が高く、合計点も「ゆきちから」が62.3に対して、「夏黄金」は72.4であった。北農研の官能評価試験でも、いずれの項目も「ゆきちから」より「夏黄金」の点数が高く、合計点も「ゆきちから」が68.8に対して、「夏黄金」は77.6であった。東北製粉協同組合の官能評価試験では、高速ミキシングを行わなかった場合、香りを除いて同等か「ゆきちから」の点数が高く、合計点も「ゆきちから」が76.1に対して、「夏黄金」は74.8であった。一方、高速ミキシングを行った場合、「夏黄金」の内色相、香り、味、触感が改善され、官能評価の合計点は「ゆきちから」が75.3に対して「夏黄金」が76.8であった。3カ所の試験を総括すると強いミキシングを行った製パン試験では、「ゆ

表16 育成地で実施した「夏黄金」の製パン適性

品種名 銘柄名	加水率 (%)	ミキシング		比容積 点数 (30)	官能評価点数								合計 点数 (100)
		時間 (分. 秒)	比容積		焼色 (10)	形の均整 (5)	皮質 (5)	すだち (10)	内色相 (5)	触感 (5)	香り (15)	味 (15)	
夏黄金	63.0	4:45	5.20	22.0	7.4	3.6	3.6	7.0	3.7	3.4	10.9	10.8	72.4
ゆきちから	64.5	3:30	4.60	16.0	6.9	3.0	3.1	6.4	3.5	3.3	10.1	9.9	62.3
銀河のちから	63.5	7:09	4.84	18.6	6.6	3.3	3.6	6.8	3.5	3.3	10.7	10.7	67.1
1CW	66.5	5:03	5.48	25.0	8.0	4.0	4.0	8.0	4.0	4.0	12.0	12.0	81.0
HRW	60.5	6:29	5.22	22.9	7.2	3.6	3.6	7.3	3.7	3.4	10.9	10.5	73.0

注. 2008年度～2014年度の平均(2013年度は除く)

試験方法

分析材料および製パン法：育成地ドリル播の収穫物。ストレート法。

原料配合：小麦粉 200g、食塩 4g、砂糖 10g、ドライイースト 2g、ショートニング 10g。

混ぜ：ナショナル 100-200g ミキサー使用。「銀河のちから」「HRW」の回転数は117rpm、他は90rpmに設定。

発酵：1次発酵 30℃ 50分 - ガス抜き - 2次発酵 30℃ 30分 - ガス抜き - ベンチ 30℃ 15分 - 成形 - ホイロ発酵 38℃ 55分。湿度は85%、ガス抜きはシーティングモルダー使用。2次発酵前に生地を2分割。

焼成：200℃ 25分

官能評価：1CWを標準とし、1CWの配点を満点の80%とした。ただし、比容積の点数は日本イースト工業界の基準に従った。()内の数値は各項目の配点を示す。合計点は、官能評価点と比容積の点数を加味した値。

表17 北海道農業研究センターで実施した「夏黄金」の製パン適性

品種名 銘柄名	加水率 (%)	ミキシング		比容積 点数 (30)	官能評価点数								合計 点数 (100)
		時間 (分. 秒)	比容積		焼色 (10)	形の均整 (5)	皮質 (5)	すだち (10)	内色相 (5)	触感 (5)	香り (15)	味 (15)	
夏黄金	64.0	5:48	5.82	26.8	7.6	3.5	3.5	7.3	3.7	3.4	11.1	10.8	77.6
ゆきちから	66.0	4:23	5.12	21.4	7.3	2.8	2.8	6.7	3.5	3.2	10.5	10.5	68.8
銀河のちから	64.0	11:46	5.45	24.5	7.3	3.2	3.2	7.4	3.9	3.7	11.4	11.4	76.0
1CW	65.0	5:30	5.94	28.0	8.0	4.0	4.0	8.0	4.0	4.0	12.0	12.0	84.0
HRW	61.0	8:38	5.88	28.4	7.4	3.7	3.8	7.4	3.8	3.5	11.4	11.0	80.5

注. 2008年～2014年度の平均

試験方法

分析材料および製パン法：育成地ドリル播の収穫物。ストレート法。

製パン方法：ナショナル 100g ミキサーを使用し、1回の仕込み量を小麦粉 100g、生イーストを使用する以外はほぼ育成地と同じ。

官能評価：1CWを標準とし、1CWの配点を満点の80%とした。ただし、比容積の点数は日本イースト工業界の基準に従った。()内の数値は各項目の配点を示す。合計点は、官能評価点と比容積の点数を加味した値。

表18 東北製粉協同組合で実施した「夏黄金」の製パン適性

品種名 銘柄名	高速 ミキシ ング	加水率 (%)	ミキシング 時間 (分.秒)	パン 体積 (ml)	比容積 点数 (10)	官能評価点数								合計 点数 (100)
						焼色 (10)	形の均整 (5)	皮質 (5)	すだち (10)	内色相 (10)	香り (10)	味 (25)	触感 (15)	
夏黄金	無	65.4	L3M3 ↓ L2M3.5	1780	8.0	7.5	3.6	3.4	7.1	7.5	7.2	19.2	11.3	74.8
	有	66.0	L3M3 ↓ L2M3H1.5	1855	8.4	7.5	3.7	3.4	7.0	8.2	7.6	19.5	11.6	76.8
ゆきちから	無	65.4	L3M3 ↓ L2M3.2	1793	8.0	7.7	3.6	3.6	7.3	8.1	6.9	19.2	11.6	76.1
	有	67.0	L3M3 ↓ L2M3H1.5	1756	7.8	7.8	4.3	3.8	6.8	7.8	7.1	19.0	11.0	75.3
銀河のちから	無	66.0	L3M3 ↓ L2M4.8	1637	7.5	7.3	3.5	3.7	7.4	8.4	7.5	19.9	11.7	76.9
	有	67.0	L3M3 ↓ L2M5H3	1773	7.9	7.4	3.7	3.7	7.0	7.7	7.5	19.2	11.1	75.0
1CW	無	66.2	L3M3 ↓ L2M4.6	1794	8.0	8.0	4.0	4.0	8.0	8.0	8.0	20.0	12.0	80.0
	有	67.5	L3M3 ↓ L2M4H2	1845	8.0	8.0	4.0	4.0	8.0	8.0	8.0	20.0	12.0	80.0
HRW	無	65.8	L3M3 ↓ L2M4.8	1839	8.1	7.7	3.5	3.4	7.4	7.7	7.5	18.9	11.2	75.7
	有	67.0	L3M3 ↓ L2M4H2.5	1787	8.0	7.7	3.9	3.4	7.4	7.5	7.5	18.5	10.7	74.4

注. 高速ミキシング無は2008年～2012年の平均値、高速ミキシング有は2013年～2014年の平均値。

試験方法

分析材料および製パン方法：育成地ドリル播の収穫物。ストレート法。阿部製粉株式会社実施。

原料配合：小麦粉100%、食塩1.8%、砂糖5%、脱脂粉乳2%、イーストフード0.1%、イースト3%、ショートニング5%。

(例) L3M3 ↓ L2M3は低速3分、中速3分、ショートニングを投入して低速2分、中速3分

ショートニング投入前及び投入後の低速時間は各品種、各年度共通。最後の中速時間は品種や年度によって異なるため平均値を記載。

発酵：1次発酵20℃60分－分割190～200g×2個－ベンチ15分－ホイロ発酵38℃55分。

焼成：上火180℃、下火210℃、20～25分

官能評価：1CWを標準とし、1CWの配点を満点の80%とした。()内の数値は各項目の配点を示す。

表19 「夏黄金」の中華麺適性 (2008～2014年度平均)

品種名 銘柄名	色相		ホシの程度	食感	食味	食感	合計 (100)
	当日 (10)	1日後 (20)	1日後 (20)	直後 (20)	直後 (10)	7分後 (20)	
夏黄金	7.2	14.5	14.2	15.2	7.6	14.7	73.3
ゆきちから	7.2	14.4	14.1	14.4	7.3	14.2	71.6
銀河のちから	6.8	14.4	14.7	14.4	7.3	14.7	72.3
1CW	6.9	13.4	13.8	14.2	7.0	14.5	69.7
HRW	7.0	14.0	14.0	14.0	7.0	14.0	70.0

注. 中華めんの製造および官能評価試験は小麦の品質評価法－官能検査によるめん適性 (1985) 農林水産省食品総合研究所に準じた。官能評価はHRWを標準とし、HRWの配点を満点の70%とした。()内の数値は各評価項目の配点を示す。

「きちから」より製パン適性が優っており、「夏黄金」は「ゆきちから」よりミキシング耐性が高いと判断される。また、パン・中華麺用の輸入銘柄である「1CW (カナダ産No.1ウェスタン・レッド・スプリング)」や「HRW (米国産ハード・レッド・ウィンター)」と比較すると、育成地では、「夏黄金」の比容積が5.20に対して「1CW」の5.48より小さく、「HRW」が5.22と同程度、官能評価では「夏黄金」は「1CW」よりいずれの項目でも点数が低く、「HRW」と比較するとすだちでやや低いものの、焼色、味でやや高い。北農研では、育成地と同様に比容積が「1CW」より低く「HRW」と同程度、官能評価では「1CW」、「HRW」より低かった。東北製

粉協同組合においても同様に「1CW」より比容積、官能評価ともに低く、「HRW」との比較では、比容積は同程度以上、官能評価も同程度以上となった。以上のことから、「夏黄金」は、「1CW」には及ばないものの、「HRW」、「ゆきちから」以上の製パン適性を有していると判断される。

中華麺適性試験の結果を表19に示す。「ゆきちから」と比較して、ゆであげ直後の食感、食味、ゆであげ7分後の食感の点数が高く、合計点も高い。色相は、当日、1日後ともに「ゆきちから」と同程度であった。「1CW」、「HRW」との比較では、色相、官能評価のいずれの項目においても点数が高く、合計点も高い。「HRW」は、パン・中華麺原料として

表20 奨励品種決定調査の配布先における成績概評

試験地	栽培法	標準品種	試験年度						
			2011	2012	2013	2014	2015	2016	
青森県産業技術センター	標準	ゆきちから	67△	107△	68×				
農林総合研究所	晩播	ゆきちから	80	67	113				
岩手県農業研究センター	標準	ゆきちから	103△	121△	119○	102※			
同 県北農業研究所	標準	ゆきちから	87△×	97△×					
宮城県古川農業試験場	標準	ゆきちから	111○	113○	126○	116△	101◎	奨104	
秋田県農業試験場	標準	ネバリゴシ	81×						
山形県農業総合研究センター	標準	ゆきちから	103○	98△	106※				
	多肥	ゆきちから		87	113				
福島県農業総合センター	標準	ゆきちから	137×	109△	105○	106○	88△	103※	
同 会津地域研究所	標準	ゆきちから			103○	99○	100○	99※	
同 相馬地域研究所	標準	ゆきちから			114△	91○	105○	100※	
新潟県農業総合研究所	標準	ゆきちから	117△	100△	86×				
福井県農業試験場	標準	ナンブコムギ	105△	114×					

注. 数字は子実重の対標準比率 (%)

◎極有望、○有望、△再検討、×打ち切り、※特性把握につき中止

表21 宮城県古川農業試験場における栽培特性および収量性

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 多少	赤か び病	子実重 (kg/a)	標準比 (%)	容積重 (g)	千粒重 (g)	品質 概評	有望度
夏黄金	2011	5.11	7.2	91	8.3	613	0.3	0.0	60.9	111	848	39.6	2.5	○
	2012	5.14	6.26	89	8.0	642	0.0	1.0	65.1	113	799	36.9	3.0	○
	2013	5.8	6.24	72	7.7	491	0.0	1.8	49.1	126	813	36.1	3.5	○
	2014	5.3	6.18	79	8.8	597	0.0	0.0	62.6	116	855	41.7	2.7	△
	2015	5.3	6.22	79	8.2	461	0.0	1.0	51.2	101	824	38.6	2.0	◎
ゆきちから	2011	5.13	7.3	93	9.0	531	2.0	1.0	54.8	100	835	39.3	3.5	
	2012	5.15	6.30	82	8.9	542	0.0	2.0	57.4	100	790	37.5	4.0	
	2013	5.9	6.25	76	8.0	364	0.0	4.0	39.1	100	814	38.7	3.0	
	2014	5.4	6.20	87	9.7	458	0.0	0.0	54.0	100	835	40.6	3.0	
	2015	5.4	6.26	87	8.6	480	0.0	2.0	50.9	100	800	38.9	4.0	
夏黄金	平均	5.8	6.25	82	8.2	561	0.1	0.8	57.8	113	828	38.6	2.7	
ゆきちから		5.9	6.27	85	8.8	475	0.4	1.8	51.2	100	815	39.0	3.5	

耕種概要 (各年度共通)

水田転換畑、埴壤土、ドリル播、条間 25cm、播種量 220 粒 / m²、標準播種、堆肥施用はなし施肥：基肥 (kg/a) N0.8、P₂O₅ 0.8、K₂O 0.8 を尿素燐加安で施用。追肥 (kg/a) N1 を幼穂形成期、減数分裂期、穂揃期に硫酸で施用。

調査基準：倒伏および病害は達観調査 0 (無)、1 (微)、2 (少)、3 (中)、4 (多)、5 (甚)

外観品質は 1 (上上)、2 (上)、3 (中上)、4 (中)、5 (中下)、6 (下)

幅広く利用されており、「夏黄金」は中華麺として十分な品質を有していると判断される。

IV 適地および栽培上の留意点

1 奨励品種決定調査の概評

8 県 11 カ所の研究機関で 6 年間にわたり奨励品種決定調査が行われ、のべ 43 回の調査が行われた。極有望が 1 回、有望が 12 回、再検討が 14 回、打ち切りが 5 回であった (表 20)。極有望、有望は、岩手県、宮城県、福島県で太平洋側の県に多く見られ、早生、短稈、多収、耐雪性、外観品質が評価されていた。

打ち切り評価は、青森県、秋田県、福井県、新潟県で低収、外観品質不良、やせ粒が指摘されていた。

2 普及が想定される宮城県での成績

宮城県古川農業試験場 (以下、宮城古川農試) における栽培特性および収量性を表 21 に示す。宮城古川農試では奨励品種「ゆきちから」と比較して、「夏黄金」は出穂期が 1 日、成熟期が 2 日早く、稈長、穂長が短く、穂数は多く、子実重も多い。耐倒伏性、赤かび病抵抗性に優れ、容積重が大きく、千粒重が同程度で、外観品質が優れる。

宮城県現地試験圃場における栽培特性および収量

表22 宮城県現地試験圃場における栽培特性および収量性

供試場所	品種名	試験年度	出穂期 (月.日)	成熟期 (月.日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m)	倒伏 多少	赤か び病	寒雪害	子実重 (kg/a)	標準比 (%)	容積重 (g)	千粒重 (g)	品質 概評	有望度
遠田郡 涌谷町	夏黄金	2012	5.21	7.2	62	8.3	394	0.0	1.0	0.0	41.2	104	791	36.0	5.0	△
		2013	5.13	6.25	67	7.6	810	0.0	2.0	0.0	52.5	109	791	37.1	4.0	○
		2014	5.8	6.27	70	9.9	402	0.0	0.0	0.0	55.9	140	861	40.0	3.0	○
	ゆきちから	2012	5.21	7.2	64	8.6	386	0.0	2.0	0.0	39.5	100	794	38.7	4.0	
		2013	5.15	6.26	68	8.0	610	0.0	3.0	0.0	48.3	100	794	41.5	5.0	
		2014	5.10	6.28	75	9.0	281	0.0	0.0	0.0	39.9	100	860	41.6	3.0	
夏黄金	平均	5.14	6.28	66	8.6	535	0.0	1.0	0.0	49.9	117	814	37.7	4.0		
	ゆきちから	5.15	6.29	69	8.5	426	0.0	1.7	0.0	42.6	100	816	40.6	4.0		
遠田郡 美里町	夏黄金	2015	5.7	6.19	72	7.4	679	0.0	1.0	0.0	49.9	105	795	36.2		○
	ゆきちから	5.9	6.21	76	8.1	473	0.0	3.0	0.0	47.7	100	797	38.0			
登米市	夏黄金	2012	5.20	7.2	73	8.4	560	0.0	1.0	3.0	45.1	102	725	32.9	3.5	△
		2013	5.12	6.26	76	8.3	468	0.0	1.0	0.0	47.9	97	771	37.1	2.0	○
		2014	5.1	6.18	89	9.4	706	0.3	1.0	0.0	68.0	99	851	37.2	2.7	△
		2015	5.7	6.24	90	8.7	687	1.5	2.0	0.0	70.3	101	801	36.6	1.5	△
	ゆきちから	2012	5.22	7.4	76	8.9	432	0.0	2.0	3.0	44.1	100	733	34.9	4.5	
		2013	5.13	6.27	80	7.9	488	0.0	4.0	0.0	49.2	100	775	40.3	2.0	
		2014	5.4	6.18	91	9.8	513	0.0	1.0	0.0	68.9	100	844	38.3	3.0	
		2015	5.9	6.25	95	9.3	679	1.0	1.0	1.0	69.8	100	804	37.0	2.0	
	夏黄金	平均	5.11	6.25	82	8.7	605	0.5	1.3	0.8	57.8	100	787	36.0	2.4	
		ゆきちから	5.13	6.26	86	9.0	528	0.3	2.0	1.0	58.0	100	789	37.6	2.9	
柴田郡 大河原町	夏黄金	2012	5.13	7.2	70	8.8	464	0.0	2.0	0.0	61.8	116	785	40.0	5.0	△
	ゆきちから	5.14	7.3	70	9.1	368	0.0	2.0	0.0	53.3	100	778	42.8	5.0		
石巻市	夏黄金	2012	5.13	6.26	75	8.1	344	0.0	1.5	0.0	35.7	110	722	35.3	4.0	○
	ゆきちから	5.15	6.28	73	9.2	303	0.0	1.5	0.0	32.5	100	737	33.9	4.5		

注. 調査基準は表21と同じ。

表23 宮城県古川農業試験場における品質特性 (2011~2014年度平均)

品種名	試験年度	原粒		ビューラーテストミルによる製粉試験				60%粉			60%粉の色相			
		硝子 率 (%)	灰分 含量 (%)	蛋白 含量 (%)	製粉 歩留 (%)	BM 率 (%)	ミリング スコア	灰分 含量 (%)	蛋白 含量 (%)	比表 面積 (cm ² /cm ³)	明度 L*	赤み a*	黄色み b*	白度 W
夏黄金	平均	77	1.79	11.9	71.2	21.5	82.0	0.46	10.5	2443	88.1	0.18	11.7	83.3
ゆきちから		88	1.72	12.0	70.6	25.9	82.0	0.45	10.9	2128	87.9	0.21	12.0	82.9
夏黄金	変動係数	8.4	5.6	6.0	1.4	4.3	1.6	7.6	6.5	9.5	0.2	99	2.3	0.3
ゆきちから		4.7	6.1	7.5	1.4	4.1	1.1	7.5	8.9	6.3	0.1	97	2.2	0.2

注. 宮城県古川農業試験場で栽培された収穫物を分析。

性を表22に示す。宮城県の現地試験では、奨励品種「ゆきちから」と比較して出穂期が1日~2日早く、成熟期が1日~2日早い。「ゆきちから」より稈長、穂長が同等か短く、穂数は多く、子実重は同程度が多い。容積重は同程度で、千粒重は石巻市を除いて小さく、外観品質は同程度となった。赤かび病の発生は、涌谷町、美里町、登米市では「ゆきちから」より少なく、大河原町と石巻市では同程度だった。以上から、現地試験も宮城古川農試と概ね同様の傾向を示した。

宮城古川農試で収穫された「夏黄金」と「ゆきちから」の品質特性を表23に示す。育成地と同様に、「夏黄金」は「ゆきちから」と比較して、原粒の灰分含量、蛋白質含量、60%粉の灰分含量、蛋白質含量は同程度、製粉歩留はやや高かった。一方、硝子率について育成地と異なり、「夏黄金」は「ゆきちから」より低かった。「夏黄金」の60%粉の色相は「ゆきちから」と、明度、黄色み、赤み、白度は同程度だった。原粒蛋白質含量、60%粉の蛋白質含量および原粒灰分の変動係数は、いずれも「ゆきちか

表24 宮城県古川農業試験場産の生地物性（2011～2014年平均）

品種名	ファリノグラム					エキステンソグラム（90分）				アミログラム	
	吸水率 （%）	生地の 形成時間 （min）	生地の 安定度 （min）	生地の 弱化度 （B.U.）	パロリ メーター 値	生地の力 の程度 （cmf）	伸張 抵抗 （B.U.）	伸張度 （mm）	形状 係数	最高 粘度 （B.U.）	ブレーク ダウン （B.U.）
夏黄金	58.9	6.4	28.3	19	74	198	784	200	4.0	1104	390
ゆきちから	60.8	4.4	7.6	52	62	101	364	204	1.8	997	300

注. 宮城県古川農業試験場で栽培された収穫物を分析。

表25 宮城県古川農業試験場産の東北製粉協同組合による製パン適性試験結果

品種名	試験 年度	加水 率 （%）	混捏時間	パン 体積 （ml）	官能評価									合計 点 （100）
					焼き色 （10）	形均整 （5）	皮質 （5）	すだち （10）	内色相 （10）	香り （10）	味 （25）	触感 （15）	体積 （10）	
夏黄金	2011	63	L3M3↓L2M4	1653	8.4	4.0	3.6	8.3	8.6	7.3	19.0	11.6	7.6	78.4
	2012	65	L3M3↓L2M6	1643	8.0	3.7	3.6	7.1	8.7	7.4	19.3	11.4	7.6	76.8
	2013	65	L3M3↓L2M3H2	1784	7.2	3.7	3.8	7.5	8.7	6.8	19.7	11.8	7.7	76.9
	2014	67	L3M3↓L2M3H1	1604	7.3	3.7	3.3	7.7	7.7	7.3	20.7	12.1	7.3	77.1
ゆきちから	2011	65	L3M3↓L2M4	1669	7.9	4.4	3.3	7.3	8.3	7.1	17.9	10.9	7.8	74.9
	2012	65	L3M3↓L2M3	2037	7.7	3.3	3.7	7.6	8.0	7.4	17.9	11.3	9.1	76.0
	2013	67	L3M3↓L2M3H1	1890	7.8	4.1	3.7	7.5	8.7	7.2	20.2	12.0	8.2	79.4
	2014	67	L3M3↓L2M3H1	1480	8.0	3.9	3.6	7.3	8.1	7.6	19.6	10.7	6.8	75.6
夏黄金	高速ミキシング無	平均		1648	8.2	3.9	3.6	7.7	8.7	7.4	19.2	11.5	7.6	77.6
	高速ミキシング有			1694	7.3	3.7	3.6	7.6	8.2	7.1	20.2	12.0	7.5	77.0
ゆきちから	高速ミキシング無			1853	7.8	3.9	3.5	7.5	8.2	7.3	17.9	11.1	8.5	75.5
	高速ミキシング有			1685	7.9	4.0	3.7	7.4	8.4	7.4	19.9	11.4	7.5	77.5

注. 宮城県古川農業試験場産。試験方法は育成地の東北製粉協同組合における製パン試験成績に同じ。
混捏時間は、Lは低速、Mが中速、Hが高速ミキシングを示し、数値はミキシング時間を示す。

ら」より「夏黄金」が小さく、「夏黄金」が年次間での変動が小さいと推察される。

宮城古川農試で収穫された「夏黄金」の生地物性を表24に示す。ファリノグラムの吸水率は「ゆきちから」よりやや少なく、生地の形成時間と安定度は長い。生地の弱化度は「ゆきちから」より小さく、パロリメーターバリューは高い。エキステンソグラムの生地の力の程度と伸張抵抗が「ゆきちから」より明らかに強く、伸張度は同程度、形状係数は大きい。アミログラムの最高粘度は、「ゆきちから」より高い。以上のことから「ゆきちから」と比較して「夏黄金」は、生地の伸張度は同程度だが、伸張抵抗が強い特徴をもつ。

表25に宮城古川農試で収穫された「夏黄金」の東北製粉協同組合による製パン適性試験の結果を示す。高速ミキシングを行わない場合のパンの体積は、「夏黄金」が「ゆきちから」より小さく、高速ミキシングを行った場合には同程度となった。官能評価は、高速ミキシングを行わない場合、焼き色、

すだち、内色相、味の点数が「ゆきちから」より高く、高速ミキシングを行った場合には、すだち、味、触感の点数が「ゆきちから」より高かった。

3 奨励品種決定調査での各地の成績

各県で実施された奨励品種決定調査成績を表26に示す。ゆきちからと比較して、出穂期は福井県、山形県を除いて「夏黄金」が平均1日程度早く、成熟期は秋田県、山形県、福井県を除いて平均1日程度早かった。稈長は「ゆきちから」より短く、穂数は各地域でばらつきはあるものの平均して同程度、子実重も同程度であった。容積重、千粒重、品質概評も「ゆきちから」と大きな差はみられなかった。

4 栽培適地

奨励品種決定調査成績および耐雪性検定試験から判断し、雪害と梅雨期の雨害回避の面から栽培適地は寒冷地（東北・北陸地域）の平坦地で、根雪期間による栽培適地の目安は安全期間100日以下、限界期間は120日以下と推察される。

表26 「夏黄金」の奨励品種決定調査における栽培性および収量性

試験地	試験年度	品種名	出穂期 (月.日)	成熟期 (月.日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m)	倒伏 多少	赤さ び病	うどん こ病	赤か び病	縞萎 縮病	穂発芽 率	寒雪害	子実重 (kg/a)	標準 比率	容積重 (g)	千粒重 (g)	品質 概評
青森本場 標播	2011-2013	夏黄金	5.14	7.4	67	7.7	325	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	28.7	81	787	34.9	4.3
		ゆきちから	5.16	7.6	73	7.9	292	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	35.5	100	787	37.1	4.4
青森本場 晩播	2011-2013	夏黄金	5.15	7.4	59	7.8	174	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	17.1	99	772	34.0	4.9
		ゆきちから	5.21	7.5	67	8.1	164	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	17.3	100	801	36.0	4.2
岩手 県北	2011-2012	夏黄金	5.23	7.14	89	8.4	603	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	45.8	92	792	33.9	4.0
		ゆきちから	5.24	7.16	97	8.5	636	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	49.9	100	781	34.9	4.8
岩手 本場	2012-2014	夏黄金	5.14	6.28	82	8.9	401	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	48.5	106	834	40.3	2.3
		ゆきちから	5.15	6.29	84	9.2	371	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	45.8	100	831	41.2	2.4
岩手 現地	2014	夏黄金	5.8	6.20	75	9.0	376	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	1.5	39.3	93	836	39.7	1.8
		ゆきちから	5.8	6.22	80	9.5	348	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	42.2	100	837	42.0	1.8
宮城古川	2012-2015	夏黄金	5.7	6.24	82	8.2	561	0.1	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	57.8	114	828	38.6	2.7
		ゆきちから	5.9	6.26	84	8.8	467	0.3	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	50.8	100	814	39.0	3.4
秋田	2011	夏黄金	5.20	7.3	81	6.9	398	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	41.2	81	804	41.2	-
		ネバリゴシ	5.22	6.30	83	7.0	398	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.9	101	810	40.7	-
山形本場 標肥	2012-2013	夏黄金	5.17	6.25	83	8.4	517	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	47.4	101	851	36.5	4.5
		ゆきちから	5.17	6.25	89	8.2	535	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	46.7	100	827	38.0	4.5
山形本場 多肥	2012-2013	夏黄金	5.17	6.25	86	8.7	561	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	49.6	97	842	33.9	5.0
		ゆきちから	5.16	6.25	88	8.6	606	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	51.0	100	845	36.2	5.0
福島 本場	2011-2015	夏黄金	5.3	6.18	87	9.3	553	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	55.7	110	796	39.5	-
		ゆきちから	5.4	6.19	93	9.5	442	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.4	100	786	38.9	-
福島 浜地域	2013-2015	東北229号	4.29	6.13	90	9.1	479	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	52.3	106	798	39.4	2.5
		ゆきちから	4.30	6.13	95	9.3	498	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.4	100	798	39.7	2.0
福島 会津	2013-2015	夏黄金	5.6	6.13	84	9.1	324	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	36.6	101	829	37.7	-
		ゆきちから	5.8	6.15	89	9.1	336	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	36.3	100	822	39.7	-
新潟	2011-2013	夏黄金	5.15	6.21	80	8.8	431	1.0	-	-	0.0	-	0.0	3.0	52.9	102	849	37.4	3.4
		ゆきちから	5.15	6.22	90	8.6	436	1.6	-	-	0.0	-	0.0	2.3	51.6	100	849	40.5	4.0
福井	2011-2012	夏黄金	4.29	6.13	83	9.6	349	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	58.0	109	841	39.2	3.5
		ゆきちから	4.27	6.12	90	10.4	338	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	53.5	100	841	40.2	3.5

注. 病害および諸障害 0: 無、1: 微、2: 少、3: 中、4: 多、5: 甚
品質概評 1: 上の上、2: 上の下、3: 中の上、4: 中の中、5: 中の下、6: 下

5 栽培上の留意点

耐雪性が「ゆきちから」より劣るため、根雪期間が長い地域では薬剤による雪腐病を防除する。製パン適性を向上させるため、出穂期頃に適切な追肥を行う。

V 考 察

現在の寒冷地のパン・中華麺用主力品種である「ゆきちから」は赤かび病抵抗性が“やや弱”で穂発芽性が“中”である。そのため、開花期や収穫期の多湿、多雨で赤かび病の発生や穂発芽が発生する危険があり、刈り取り適期が短く、収量や品質を安定させるのが難しい。宮城県では奨励品種採用の条件として、「ゆきちから」と比較して赤かび病に強いこと、熟期が早く雨害による退色粒が発生しにくいこと、製パン適性に優れていることを求めている。

「夏黄金」の赤かび病抵抗性は“中”で、「ゆきちから」より1ランク改善されている。普及対象地域である宮城県の試験場および現地試験における発生状況は、「ゆきちから」と同程度か軽微な発生となっている。薬剤による防除は必須であるが、栽培品種を「ゆきちから」と置き換えることにより赤かび病の被害発生が低減されるものと推察される。「夏黄金」の穂発芽性は“難”で「ゆきちから」より2ランク改善されている。穂発芽の発生を防ぐために高水分状態で収穫することによる退色粒の発生などの被害が低減すると推察される。また、宮城県では出穂期、成熟期ともに「ゆきちから」より早く、収量性は優れている。収量低下をもたらすような倒伏や寒雪害も発生していない。品質面においては、原粒蛋白質含量、60%粉蛋白質含量は同程度であるが、年次間の変動が小さく、実需者から指摘さ

付表1 「夏黄金」の育成従事者と担当世代

氏名	育成従事期間	試験年度															現所属		
		2000 交配	2001 F1	2002 F2	2003 F3	2004 F4	2005 F5	2006 F6 個体選抜	2007 F7 予検	2008 F8 予検	2009 F9 系適	2010 F10 系適	2011 F11 生検	2012 F12 生検	2013 F13 生検	2014 F14 生検		2015 F15 生検	
谷口義則	2003.4.1-2016.8.31																		現在員
伊藤裕之	2002.8.1-2015.12.27 2016.5.10-2016.8.31																		現在員
池永幸子	2012.4.1-2014.9.30 2015.10.1-2016.8.31																		現在員
氷見英子	2014.10.1-2015.9.30 2006.9.1-2007.8.31																		元東北農研
中村俊樹	2010.9.1-2012.8.31 2016.4.1-2016.8.31																		現在員
石川吾郎	2006.9.1-2016.8.31 2010.9.1-2012.8.31																		作物開発 センター
齋藤美香	2010.9.1-2012.8.31																		元東北農研
池田達哉	2007.9.1-2008.8.31 2010.9.1-2012.8.31																		西日本農研
中村和弘	2000.9.1-2004.3.31 2008.4.1-2012.10.31																		九州沖縄農研
平 将人	2003.4.1-2011.9.30																		九州沖縄農研
前島秀和	2004.4.1-2008.3.31																		長野農試
吉川 亮	2000.9.1-2003.3.31																		元中央農研
伊藤美環子	2000.9.1-2003.3.31																		北農研

れる品質の安定性については「ゆきちから」より優れていると考えられる。以上のことから、「夏黄金」は宮城県での栽培に適していると判断された。

一方、「夏黄金」は耐雪性が“中”と「ゆきちから」より1ランク弱い。特性検定試験の結果からは、薬剤防除がない場合で、被害程度を収量が減少しない範囲にとどめるためには、根雪期間100日以内の地帯で栽培する必要がある。根雪期間120日を超えると回復度が下がることから、根雪期間による栽培適地の目安は安全期間として100日以内、限界期間は120日以内と推察される。ただし、寒冷地における雪害は主に雪腐病の発生によるものであるため、連作、輪作等の栽培体系に起因する病原菌濃度の差により雪害発生程度が異なることに留意する必要がある。

「夏黄金」は製パン適性を高めるグルテニンの遺伝子として*Glu-B3g*を有しており、エキステンソグラムの伸張抵抗が準強力小麦粉として使われている「ゆきちから」と超強力小麦「銀河のちから」の間であることから、強力小麦に属すると判断される。しかし、宮城県産ではエキステンソグラムの伸張抵抗が、超強力小麦並に高くなる傾向があり、グ

ルテニンの遺伝子組成からは説明がつかない(表24)。これまでに原粒蛋白質含量と伸張度に正の相関関係があること(佐藤ら 1999)や、60%粉蛋白質含量と伸張抵抗に正の相関関係があること(岩淵ら 2007)が報告されている。本試験においても、60%粉蛋白質含量と伸張度との間には有意な正の相関関係($R=0.72$)がみられたが、伸張抵抗との間には有意な相関関係はみとめられず(データ略)、蛋白質含量が高い育成地産の伸張抵抗が、宮城県産より小さくなった。追肥時期や量が伸張抵抗に影響を及ぼすこと(江口ら 1969、佐藤ら 1999、岩淵ら 2007)や、栽培環境によって60%粉蛋白質含量が同じでもタンパク組成や生地物性が異なること(島崎ら2016)が報告されている。伸張抵抗は、生地の弾力性を示し製パンに大きな影響を示す。従って、産地によって伸張抵抗が大きく異なる要因について今後検討する必要があると考えられる。

「夏黄金」は「ゆきちから」よりグルテンの力が強く、「ゆきちから」では製造に高度な技術を必要とした食パンも含め、ほとんどのパン原料として利用可能であると考えられる。また、「銀河のちから」や「こしちから」のようにブレンドせずに単独で利

用することも可能である。また中華めん材料としては、色相が「ゆきちから」と同程度で、「ゆきちから」より食感が良く優れている。栽培面では、「ゆきちから」の短所である赤かび病抵抗性と穂発芽性が改善されており、寒冷地の広い範囲で栽培することができる。このため、今後宮城県以外の東北・北陸各県にも栽培が拡大することが期待される。

引用文献

- 1) Branlard, G.; Dardevet, M.; Saccomano, R.; Kagoutte, F.; Gourdon, J. 2001. Genetic diversity of wheat storage proteins and bread wheat quality. *Euphytica* 119: 59-97.
- 2) 江口久夫, 平野寿助, 吉田博哉. 1969. 暖地における小麦の良質化栽培に関する研究 (第2報) 3要素施肥量および窒素の施用時期・施肥法と品質の関係. *中国農試報* A17: 81-111.
- 3) 藤田雅也, 乙部 (桐測) 千雅子, 吉岡藤治, 松中 仁, 柳沢貴司, 山口勲夫, 牛山智彦, 長嶺敬, 瀬古秀文, 天野洋一, 小田俊介. 2004. 温暖地向け硬質小麦新品種「タマイズミ」の育成. *作物研究所研究報告* 5: 1-17.
- 4) Funatsuki, W.M.; Takata, K.; Tabiki, T.; Ito, M.; Nishio, Z.; Funatsuki, H.; Yamauchi, H. 2006. A specific combination of HMW and LMW glutenin subunits results in extra-strong dough properties. *Gluten proteins* 2006: 1-5.
- 5) 岩淵哲也, 田中浩平, 松江勇次, 松中 仁, 山口末次. 2007. 開花期の窒素追肥がパン用コムギ品種「ミナミノカオリ」と「ニシノカオリ」の製粉性, 生地の物性および製パン適性に及ぼす影響. *日本作物学会紀事* 76(1): 37-44.
- 6) 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. *日本作物学会紀事* 68(2): 217-233.
- 7) 島崎由美, 渡邊好昭, 関 昌子, 松山宏美, 平沢 正. 2016. 窒素の開花期追肥が水田で栽培されたコムギの製パン性に及ぼす影響. *日本作物学会紀事* 85(3): 294-301.
- 8) 谷口義則, 中村和弘, 伊藤裕之, 平 将人, 中村俊樹, 石川吾郎, 吉川 亮, 八田浩一, 前島秀和, 伊藤美環子, 中村 洋, 伊藤誠治. 2013. 寒冷地向け超強力小麦新品種「銀河のちから」の育成. *東北農研研報* 115: 21-36.
- 9) 吉川 亮, 中村和弘, 伊藤美環子, 伊藤裕之, 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, 藤原秀雄, 上田邦彦, 北原操一, 中島秀治, 後藤虎男. 2009. 製パン適性が高く、早生で耐寒雪性が強い小麦新品種「ゆきちから」の育成. *東北農研研報* 110: 17-44.