

## 数種パン用コムギの広島県八幡高原地域における栽培・加工特性

浦野光一郎・片岡輝人\*・保科亨

キーワード：コムギ，耐雪性，穂発芽，赤かび病，加工特性

近年の食の安全・安心に対する国民の意識の向上から、国内産の穀物原料を用いた加工品に対するニーズが高まっている。ところが、主食のひとつであるパン用コムギの自給率はわずか1%にすぎない（農林水産省，2007）。これまでの国内におけるコムギの品種開発は、長い間日本の湿潤な気候と食文化にあわせて進められてきたため、めん用コムギに特化していた。コムギはもともと乾燥地帯に適合した植物であり、雨の多い日本では病気や穂発芽の発生が多いため、日本の気象条件に合ったパン用品種を育成することは極めて困難であった（農林水産技術会議事務局，2000）。近年の国民ニーズの高まりを背景に、パン用コムギ品種の開発が強化され、優れた特性を有する品種が登場してきた（吉川ら，2002；田引ら，2002；関ら，2005）。広島県では、これまでに標高300m以下の中山間地域向けのパン用品種として‘ミナミノカオリ’を選定するとともに、製パン適性を高める出穂後窒素追肥技術を確立してきた（浦野・長嶺，2001；浦野・長嶺，2002）。現在、三次市三良坂町にパン用コムギの産地が形成され、その加工適性の評価は高く、県内の製粉メーカーから増産を求められている。

広島市内に本社を置くアンデルセングループは、土づくり、コムギづくり、パンづくり、食卓づくりをトータルに学ぶ研修農場を2004年八幡高原地域に開設し、教育の一環としてコムギの試験栽培に取り組んできた。この地域では、アンデルセングループと連携した地元産コムギの地産地消を強く望んでおり、コムギの新たな生産振興が期待された。八幡高原地域は、西中国山地の麓の標高800mに位置し、年平均気温は9.6℃と寒冷で東北の盛岡市に類似しており、年間降水量は2,366mmと極めて多い。西日本としては雪が非常に多く、最大積雪深は1mを越え、根雪期間は約3か月以上と長期にわたる。このため、雨や雪の影響を受けやすいコムギの栽培は困難が予想さ

れた。この地域における栽培の可能性を明らかにするためには、他地域で既実績のある品種の中から有望なものを選び、実際に栽培することによってその特性を明らかにすることが重要である。気象条件が類似する盛岡市では数種のパン用コムギが既に栽培されており、それらは耐寒雪性、赤かび病抵抗性、穂発芽耐性を有している（星野ら，1990；吉川ら，2002）。そこで、盛岡市などの東北地方で栽培されている‘ゆきちから’，‘コユキコムギ’，‘ナンブコムギ’を八幡高原地域の現地圃場に供試し、栽培特性並びに加工特性を明らかにしたので、その概要を報告する。

### 材料および方法

#### 1. 栽培試験

北広島町西八幡原の現地水田転換畑（標高770m，黒ボク土）において、2004年，2005年（播種年を試験年次とする。以下同様。）に試験を実施した。供試品種は、東北農業研究センター育成の‘ゆきちから’，‘コユキコムギ’，‘ナンブコムギ’を用いた。播種は2か年とも10月6日に行い、種子を封入加工したシーダーテープを用いて条間30cmの播種溝に播種密度200粒/m<sup>2</sup>となるように設置し、覆土した。施肥は表1のとおり行った。1区面積は3.75m<sup>2</sup>で2区制とした。雪腐病の防除は、2004年は根雪前の12月27日にフルアジナム水和剤を散布したが、2005年は根雪の開始時期が早かったため実施しなかった。赤かび病の防除は農薬使用基準に基づき、2004年は5月31日にチオファネートメチル水和剤を、6月10日にトリフルミゾール乳剤を全品種一斉に散布し、2005年は各品種の出穂後10日にチオファネートメチル水和剤を、出穂後20日にプロピコナゾール乳剤を、出穂後30日にクレソキシムメチル水和剤を散布し、7月7日にプロピコナゾール乳剤を全品種一斉に散布した。アブラムシ類の防除は、2005年のみ各品種の出穂後20日にMEP乳剤を散布した。

\* 株式会社アンデルセン生活文化研究所

表1 年次別の苦土石灰、熔燐、高度化成肥料の施用量

試験 年次 (年)	施肥名	施用 時期	苦土 石灰 (kg/10a)	熔燐 (kg/10a)	高度化成肥料 <sup>a)</sup>		
					N (kg/10a)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/10a)	K <sub>2</sub> O (kg/10a)
2004	基肥	10月6日	200	100	7.0	8.5	6.5
	追肥Ⅰ	4月4日	0	0	2	0	2
	追肥Ⅱ	5月9日	0	0	3.2	0	3.2
	追肥Ⅲ	6月3日	0	0	5	0	5
2005	基肥	10月6日	200	100	7.0	8.5	6.5
	追肥Ⅰ	4月7日	0	0	4	0	4
	追肥Ⅱ	5月2日	0	0	3	0	3
	追肥Ⅲ	出穂後10日 <sup>b)</sup>	0	0	5	0	5

<sup>a)</sup> 高度化成肥料は基肥に複合燐加安(N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=14-17-13)、追肥にNK化成(N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=17-0-17)を使用した。

<sup>b)</sup> 2005年の追肥Ⅲは‘ゆきちから’が6月2日、‘コユキコムギ’が6月8日、‘ナンブコムギ’が6月1日に施用した。

供試品種の栽培特性を把握するため、小麦調査基準（農業研究センター、1986）に基づき、出穂期、成熟期、稈長、穂長、倒伏程度、雪害、穂発芽、赤かび病等を調査した。各試験区中央部の1.35m<sup>2</sup>（0.9m×1.5m）を収穫して、自然乾燥後脱穀し、2.0mmの縦目ふるいで選別したものを精子実とした。精子実重および千粒重は子実水分12.5%に換算した値を用いた。容積重は水分12.5%程度に乾燥した精子実をブラウエル穀粒計を用いて算出した。赤かび粒率および発芽粒率は精子実を均分器で縮分した約400粒について、食糧庁の農産物規格規定（食糧庁検査課監修、2002）に基づき調査した。穂発芽粒率は、収穫期に採取した10穂について風乾後、24時間散水処理し、7日間17℃で高湿状態に置き発芽した粒数から算出した。コムギの等級検査は広島農政事務所に依頼した。コムギ作期間中の降水量はアメダス観測所八幡のデータを用い、平均気温は広島県農業情報ローカルネットワークシステムの1kmメッシュ情報による推定値を用いた。岩手県の平均気温と降水量はアメダス観測所盛岡のデータを用いた。

## 2. 加工試験

2004年および2005年に実施した栽培試験で収穫した‘ゆきちから’、‘コユキコムギ’、‘ナンブコムギ’の子実材料に、比較のため、実需者において品質評価の基準に用いられているカナダ産パン用コムギ銘柄1CWを加えて加工試験を実施した。1CWは総合食料局から無償譲与されたものである。

製粉に用いた子実は、小麦品質検定方法（農林水産技術会議事務局、1968）に基づき製粉開始の24時間前に、硬質コムギの‘ゆきちから’、‘コユキコムギ’、1CWは子実水分16.0%に、軟質コムギの‘ナンブコムギ’は

子実水分14.5%になるように加水した後、テンパリングした。製粉はブラベンダー社製クオドルマットジュニアに6XXふるいを装着し、試料150~300gをフィード速度約30g/分の割合で4反復行い、製粉歩留を求めた。子実およびストレート粉（製粉して得られたコムギ粉全量）のタンパク質含有率および灰分含有率の測定は食糧庁の標準計測方法（食糧庁検査課監修、1997）に従い、それぞれセミマイクロケルダール法、700℃燃焼灰化法で行った。タンパク質含有率は子実、コムギ粉とも5.70の換算係数を用い、水分13.5%換算で算出した。

製パン方法はイギリスパン配合による直捏法とし、80メッシュでふるったストレート粉450gに、上白糖、食塩、イーストフード、ショートニング、ドライイースト、水道水を加えて、縦型ミキサーでミキシングし、パン生地を形成した。パン生地は、手分割、手丸め、モルダー成型、型詰めなどの工程で調製後、230℃で30分焼成しワンローフ食パンを製造した。製パン特性を把握するために、製パン吸水率、パン生地のハンドリングの難易、パン容積、比容積を調査した。パン内相の色相はミノルタ社製色彩色差計CR-210で、パン内相の白度はケット社製白度計C-300-3で測定した。パン官能試験は、焼き上げ翌日にパネラー5名（株式会社アンデルセン生活文化研究所 製パン開発研究室）により、1CWを標準（3点）にして外観・色艶、皮質、綺目立、内色相、触感、風味、食感、総合評価の8項目について、1点（非常に悪い）、2点（悪い）、3点（同等）、4点（良い）、5点（非常に良い）の5段階で評価した。

## 統計処理

栽培試験のデータは、年次、品種、ブロックを因子として、加工試験のデータは、年次を反復として分散分析

を行い、最小有意差法により多重比較した。なお、%表示の数値は角変換して統計処理し、原データで表示した。

## 結 果

### 1. 栽培試験

根雪期間は、2004年が12月28日から4月2日までの96日、2005年が12月4日から4月3日までの121日であった。登熟期の降水量は、平年に比べて2004年は5月下旬から6月上旬、6月下旬が極めて少なく、7月上旬が極めて多かった。また、2005年は5月下旬から6月上旬、6月下旬がほぼ平年並みで7月上旬が極めて多かった（表2）。

成熟期は、2004年は‘コユキコムギ’が7月9日で他の品種より2日遅く、2005年は全品種とも7月11日であった（表3）。倒伏は2004年は発生せず、2005年に‘ゆきちから’と‘ナンブコムギ’に微程度発生した。精子実重は全品種とも400kg/10a程度であった（表4）。

雪害は、雪腐病の防除を行った2004年は発生せず、雪腐病の防除を行わなかった2005年に全品種に認められ、‘コユキコムギ’がやや多く発生した。立毛中に赤かび病は2004年は発生しなかったが、2005年は全品種とも微程度発生した。ただし、赤かび粒は登熟不良となりやすく、精選段階で除去されるなどにより、収穫物に赤かび

粒は2か年とも認められなかった。立毛中に穂発芽は認められなかったが、収穫物には発芽粒が全品種に認められた。さらに実施した収穫期の穂を用いた散水処理による穂発芽検定では、‘コユキコムギ’が穂発芽粒率がやや高い傾向にあった。検査等級は2005年の‘コユキコムギ’が充実不良により整粒不足となり2等となった他は全て1等であった（表5）。

これらのことから、供試3品種の収量性には大差ないが、‘コユキコムギ’は他の2品種に比べて、耐雪性、成熟期、穂発芽耐性、外観品質（検査等級）の点で、やや劣っていた。

### 2. 加工試験

タンパク質含有率は子実およびストレート粉ともに、‘ナンブコムギ’がやや高い傾向にあった。灰分含有率は、子実では‘ナンブコムギ’が1CWに比べてやや高い傾向にあったが、ストレート粉では3品種とも1CWより低い傾向にあった。製粉歩留は、‘ゆきちから’と‘コユキコムギ’が‘ナンブコムギ’より高かったが、1CWと比べると低かった（表6）。パン生地の手ドリングの難易は、3品種の中では‘ゆきちから’と‘コユキコムギ’が優れたものの、1CWに比べて劣った。パンの膨らみ具合を示すパン容積と比容積は、‘ナンブコムギ’が

表2 試験期間中の根雪期間と登熟期の降水量

試験 年次 (年)	根雪 期間 (日)	登熟期の降水量											
		5月下旬		6月上旬		6月中旬		6月下旬		7月上旬		計	
		平年比 (mm)	平年比 (%)	平年比 (mm)	平年比 (%)	平年比 (mm)	平年比 (%)	平年比 (mm)	平年比 (%)	平年比 (mm)	平年比 (%)	平年比 (mm)	平年比 (%)
2004	96	0	0	5	11	60	83	18	12	356	251	439	92
2005	121	68	112	41	88	14	19	157	103	261	184	541	114

表3 供試したパン用コムギ品種の出穂期、成熟期

品 種 名	出穂期(月/日)		成熟期(月/日)		成熟日数(日)	
	2004	2005	2004	2005	2004	2005
	ゆきちから	5/18	5/23	7/7	7/11	50
コユキコムギ	5/22	5/29	7/9	7/11	48	43
ナンブコムギ	5/19	5/22	7/7	7/11	49	50

表4 供試したパン用コムギ品種の生育および収量

品 種 名	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m <sup>2</sup> )	倒伏程度 <sup>a)</sup>		精子実重 (kg/10a)	千粒重 (g)	容積重 (g/L)
				2004	2005			
ゆきちから	74 a <sup>b)</sup>	7.8 a	339 a	0	1.2	415	39.4	829
コユキコムギ	75 a	6.9 b	371 b	0	0	405	37.2	819
ナンブコムギ	85 b	8.8 c	381 b	0	1.4	394	41.7	836
分散分析	** <sup>c)</sup>	**	* <sup>d)</sup>	—	—	n.s. <sup>e)</sup>	n.s.	n.s.

注)倒伏程度以外は2004～2005年の平均値で示した。

<sup>a)</sup>倒伏程度は0(無)～5(甚)の6段階評価で示した。

<sup>b)</sup>同一英小文字は最小有意差法により5%水準で差がないことを示す。

<sup>c), d), e)</sup>\*\*、\*、n.s.は分散分析の結果、それぞれ1%水準で有意、5%水準で有意、有意でないことを示す。

表5 供試したパン用コムギ品種の病害および障害の発生程度、子実の外観品質

品 種 名	生育中の病害および障害の発生程度					収穫物の被害粒(%)				穂発芽検定による		外観品質 <sup>c)</sup>	
	雪害 <sup>a)</sup>		赤かび病 <sup>a)</sup>		穂発芽 <sup>a)</sup>	赤かび粒 <sup>b)</sup>	発芽粒 <sup>b)</sup>		穂発芽粒率(%)		2004	2005	
	2004	2005	2004	2005			2004	2005	2004	2005			
ゆきちから	0	1.0	0	1.0	0	0	0.7	0.6	26	77 ab <sup>d)</sup>	1.0	2.0	
コユキコムギ	0	2.0	0	1.0	0	0	0.9	0.4	35	91 a	1.0	3.5	
ナンブコムギ	0	1.0	0	1.0	0	0	0.9	0.2	29	67 b	1.0	1.0	
分散分析	—	—	—	—	—	n.s. <sup>e)</sup>	n.s.	n.s.	n.s.	* <sup>f)</sup>	n.s.	n.s.	

注)穂発芽の発生程度、赤かび粒は2004～2005年の平均値で示した。

<sup>a)</sup>雪害、赤かび病、穂発芽の発生程度は0(無)～5(甚)の6段階評価で示した。

<sup>b)</sup>赤かび粒、発芽粒は、粒率で示した。

<sup>c)</sup>外観品質は各等級を上、中、下に区分し、1(1等上)～3(1等下)～6(2等下)で示した。

<sup>d)</sup>同一英小文字は最小有意差法により5%水準で差がないことを示す。

<sup>e), f)</sup>n.s., \*は分散分析の結果、それぞれ5%水準で有意でない、有意であることを示す。

小さい傾向にあったが、他の品種は1CWと大差なかった(表7)。食パンの官能評価は、総合評価では‘ゆきちから’と‘コユキコムギ’は1CWと大差なく、特に‘ゆきちから’は綺目立と内色相の評価が高かった(表8)。パン内相の色調は、‘ナンブコムギ’が明るさを示すL\*と白度が低く、ややくすんでいたが、他の品種は1CWと大差なく、白かった(表9)。

これらのことから、製粉性、製パン性は供試品種の中では‘ゆきちから’と‘コユキコムギ’が優れていた。

## 考 察

八幡高原地域での地産地消型のパン用コムギの生産において、栽培上、特に注意する必要があるのは、根雪による雪害、開花期から収穫期にかけての降雨による赤かび病と穂発芽の発生である。

コムギは、長期積雪下において体内に蓄積された非構造性炭水化物の消耗によって植物体の生理的活性が低下

し、雪腐病の侵害を受けやすくなり、枯死または茎数の減少によって収量が低下する(富山, 1955)。このため根雪期間の長い八幡高原地域では、耐雪性は極めて重要である。試験期間中の根雪日数は、2005年が過去17年で最も長い121日であった(表2, 図1)。この年は根雪の開始が早く、雪腐病の防除ができなかった。‘コユキコムギ’は雪腐病によって一部の株が枯死したが、‘ゆきちから’と‘ナンブコムギ’は一部の葉が枯れただけで、その後の生育は良好であった(表5)。吉川ら(2004)や荻内ら(2004)によると‘ゆきちから’は根雪期間110日以下の地域に適していると報告しているが、本試験の結果からは、八幡高原地域において‘ゆきちから’と‘ナンブコムギ’は、根雪期間120日程度まで問題ないと推察された。ただし、限られた圃場条件における試験結果に基づくものであることから、さらに検討が必要である。

コムギの赤かび病の原因となるフザリウムが作る毒素はデオキシニバレノール(DON)であり、これを高濃度に

表6 供試したパン用コムギ品種の子実および製粉特性

品 種 名	タンパク質含有率(%)		灰分含有率(%)		製粉歩留 (%)
	子実	ストレート粉	子実	ストレート粉	
ゆきちから	13.8	12.8	1.66	0.56	56.4 a <sup>a)</sup>
ココキコムギ	13.6	12.6	1.55	0.54	54.5 a
ナンブコムギ	14.4	13.3	1.64	0.49	50.0 b
1CW	13.5	13.0	1.53	0.64	63.0 c
分散分析	n.s. <sup>b)</sup>	n.s.	n.s.	n.s.	* <sup>c)</sup>

注)2004～2005年の平均値で示した。

<sup>a)</sup>同一英小文字は最小有意差法により5%水準で差がないことを示す。

<sup>b)</sup>, <sup>c)</sup> n.s, \*は分散分析の結果, それぞれ5%水準で有意でない, 有意であることを示す。

表7 供試したパン用コムギ品種の製パン特性

品 種 名	吸水率 (%)	パン生地ハン ドリングの難易	パン容積 (ml)	比容積 (ml/g)
ゆきちから	65.3	やや易	2224	5.1
ココキコムギ	65.7	やや易	2233	5.1
ナンブコムギ	63.1	難	2059	4.7
1CW	67.0	易	2162	5.0
分散分析	n.s. <sup>a)</sup>	—	n.s.	n.s.

注)2004～2005年の平均値で示した。

<sup>a)</sup> n.s.は分散分析の結果, 5%水準で有意でないことを示す。

表8 供試したパン用コムギ品種の食パンの官能評価

品 種 名	外観 <sup>a)</sup> 色艶	皮質 <sup>a)</sup>	綺目 <sup>a)</sup> 立	内色 <sup>a)</sup> 相	触感 <sup>a)</sup>	風味 <sup>a)</sup>	食感 <sup>a)</sup>	総合 <sup>a)</sup> 評価
ゆきちから	3.2	3.0	3.4	3.6	3.2	2.9	2.8	2.9
ココキコムギ	3.1	3.2	2.9	3.3	3.2	3.0	2.9	2.9
ナンブコムギ	2.1	2.3	1.6	1.5	1.9	1.9	1.9	1.7
1CW	3	3	3	3	3	3	3	3

注)2004～2005年の平均値で示した。

<sup>a)</sup>評価は1CWを基準(3点)とし, 1点(非常に悪い), 2点(悪い), 3点(同等), 4点(良い), 5点(非常に良い)とした。



表9 供試したパン用コムギ品種の食パンの内相の色相

品種名	L*	a*	b*	白度
ゆきちから	82.97	-1.02 a <sup>a)</sup>	15.57 a	51.1 a
コユキコムギ	84.20	-1.28 b	16.19 ab	50.9 a
ナンブコムギ	80.51	-1.82 c	20.82 c	43.1 b
1CW	82.75	-1.25 ab	16.64 b	50.0 a
分散分析	n.s. <sup>b)</sup>	** <sup>c)</sup>	**	* <sup>d)</sup>

注)2004～2005年の平均値で示した。

a)同一英小文字は最小有意差法により5%水準で差がないことを示す。

b), c), d) n.s., \*\*, \*は分散分析の結果,それぞれ5%水準で有意でない, 1%水準で有意, 5%水準で有意であることを示す。

含む食品を食べると、吐き気、嘔吐、腹痛、めまい、下痢、頭痛等の症状を伴う中毒症を引き起こす。このため、農産物検査における、赤かび粒の混入限度は2003年産から1.0%から0.0%に変更されている。赤かび病は、コムギの出穂期前後から乳熟期にかけて曇天、小雨が続き、気温が20～27℃の時多発し、特に開花期後10日間が最も感染しやすい(宮島, 2005)。八幡高原地域の年間降水量は2,366mm(県平均1556mm)で、県内でも特に降水量が多い地域である。2004年は、赤かび病の感染危険期である開花期後10日間にあたる6月上旬の降水量が5mm(平年比11%)と極めて少なく(表2, 図2)感染しにくい気象条件であったうえに、防除を2回実施したことによって立毛中に赤かび病の発生と収穫物に赤かび粒は認められなかった(表5)。2005年は6月上旬の降水量が41mm(平年比88%)で(表2, 図2)、立毛中に赤かび病が微程度発生したが、農薬使用基準に基づく4回の薬剤散布によって発生を抑えたので、収穫物に赤かび粒は認められなかった(表5)。育成地における赤かび病抵抗性は、‘ゆきちから’が中、‘コユキコムギ’が中、‘ナンブコムギ’がやや強で(吉川ら, 2004)、3品種とも強の品種ではない。降水量が平年より多い条件では、赤かび病が多く発生する可能性が高いと考えられるので、さらに検討が必要である。

コムギの収穫期は梅雨であり、雨にあたる回数が多いほど穂発芽によって品質が低下する。北原(1981)は、晩生の品種ほど収穫期頃の積算降水量が多くなるため、穂発芽する危険性が高まると報告している。このため、成熟期は1日でも早いことが重要であり、2004年に成熟期が他の品種より2日遅かった‘コユキコムギ’は穂発芽の面で不利と判断した(表3)。ムギは穂発芽すると、検査等級が規格外となるだけでなく、パン容積の減少や食味の低下などによって、加工原料として使用できなくなる。このため収穫期が梅雨の最盛期にあたる八幡高原

地域では穂発芽耐性は極めて重要である。内村ら(2004)は、登熟期間では成熟期前10日間の降雨が穂発芽の発生や検査等級の低下に強く影響を与えることを明らかにしている。前述したように八幡高原地域は県内でも降水量が特に多く、6月下旬以降の降水量は岩手県のパン用コムギの産地である盛岡市と比べると2倍以上多い(図3)。2004年は6月29日から7月6日まで8日間の連続降雨があり、成熟期前10日間の降水量は348mm(平年比278%)に達した。また、2005年は7月1日から7月10日までに断続的に8日の降雨があり、降水量は261mm(平年比184%)であり、2か年とも極めて穂発芽しやすい気象条件であった。しかし、3品種の収穫物の発芽率は2か年とも1%以下で、農産物検査における混入限度の2.0%を下回った。また、降雨による子実の退色もなく、‘ゆきちから’と‘ナンブコムギ’は2か年とも検査等級が1等であった(表5)。育成地におけるこれらの品種の穂発芽性は、‘ゆきちから’が中、‘コユキコムギ’が中、‘ナンブコムギ’がやや難であり、極難の品種ではない(吉川ら, 2004)。このように極めて穂発芽しやすい気象条件であったにもかかわらず、穂発芽の程度が軽く検査等級の低下が認められなかった。したがって、‘ゆきちから’と‘ナンブコムギ’は、雨の多いこの地域への適応性を有すると判断した。

コムギは倒伏すると、子実の充実不良や収穫ロス等の発生により、収量および品質が低下する。このため、耐倒伏性は極めて重要である。耐倒伏性は稈長と稈質が関係し、‘ゆきちから’は‘コユキコムギ’と同程度の稈長で、‘ナンブコムギ’より短い。しかし、2005年は例年になく強風が吹いたため、‘ゆきちから’と‘ナンブコムギ’に微程度の倒伏が発生した(表4)。このことから、‘ゆきちから’の稈質は‘コユキコムギ’より弱いと考えられる。しかし、‘ゆきちから’と‘ナンブコムギ’のいずれも、コンバインでの収穫作業に支障を来す

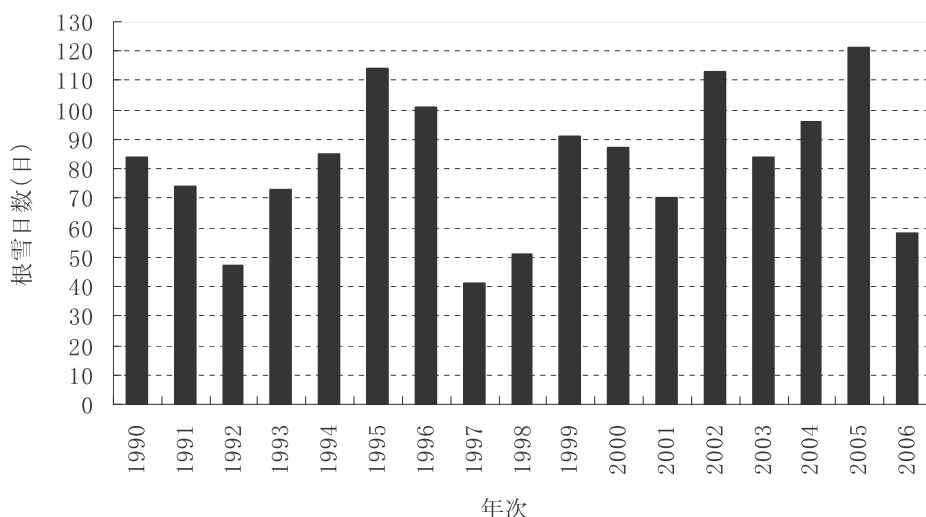


図1 北広島町西八幡原における過去17年間の根雪日数

注) 年次毎の根雪日数は、当年の11月から翌年の4月までのデータで示した。

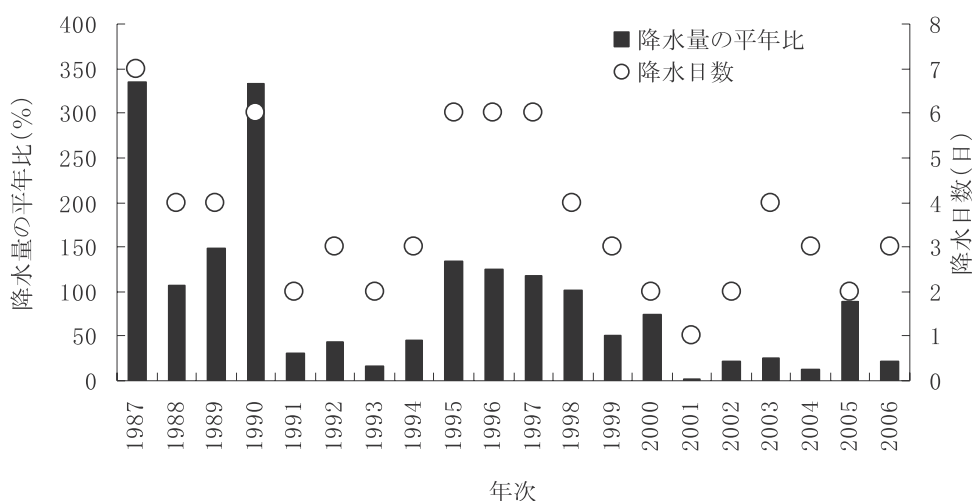


図2 北広島町西八幡原における過去20年間の6月上旬の降水量と降水日数

注1) 平年の降水量は46.6mmである。

注2) 年次は、播種年を試験年次とした本文にあわせた。

ほどでの倒伏程度ではなかったため、実用上問題はないと考えられた。

収量性は品質とともに経営上重要な特性である。ムギは雨に弱い作物であることから、降雨による土壌の過湿条件が収量性に及ぼす影響は大きい(松江ら, 2000)。コムギの生育期間に雨が多い八幡高原地域では(図3)、湿害によって穂数の確保が困難で子実が充実不足となり、減収が懸念された。生育期間中の降水量は、2004年が平年比108%、2005年が平年比121%で、平年よりやや多かったが、圃場の透水性が良好であったため湿害はほとんど

発生せず、3品種の収量は約400kg/10aで、育成地の収量レベル(吉川ら, 2004)と同程度であった(表4)。このことから、八幡高原地域は降水量が多いものの、透水性の良好な圃場を選べば湿害の発生は少なく、十分な収量が確保できることが示された。

八幡高原地域で生産されるパン用コムギの加工品質の良否は、今後八幡高原地域以外の標高の高い中山間地域でパン用コムギの生産と消費の拡大を図るうえで極めて重要である。

パン用コムギの適正な子実タンパク質含有率は11.5～

14.0%（農林水産省，2007）とされている。いずれの供試品種もほぼ適正值に近く，1CW並みに高かった。国産コムギ品種は，元来タンパク質含有率が低いものが多いが，出穂後10日に速効性窒素肥料を施用することによって容易に高めることができる（浦野・長嶺，2001・2002）。本試験においても，出穂後10日に窒素成分で5kg/10a施用したため，子実中のタンパク質含有率を高めることができた。また，コムギ粉の灰分含有率は高いほど粉色やパン内相の色がくすみやすい。供試3品種の灰分含有率は，子実では品質評価基準値の1.75%（農林水産省，2007）を下回っており，ストレート粉では1CWより低く，実用上問題はなかった。製粉歩留は実需者の生産コストに直接影響を与えるため高いほど良いが，3品種とも1CWより低かった（表6）。国産コムギ品種は全般的に製粉歩留が低いものが多いが，1CW並みに高い品種の育成を今後期待したい。パン生地のハンドリングの難易は，パン工場の量産ラインにのせるための判断材料となる重要な特性である。本試験では，‘ゆきちから’と‘コユキコムギ’が‘ナンプコムギ’より優れていたが，1CWに比べると，生地がやや弱く，少しべたついた（表7）。これらの品種は工場での機械製パンに向かないものの，手作業の多い小規模なリテールベーカリーでは対応可能である

と判断した。食パンは，‘ゆきちから’と‘コユキコムギ’が1CW並みに良く膨らみ官能試験でも高い評価であった（表7，8）。これは，品種が持つ優れた製パン特性と出穂後追肥による子実タンパク質含有率の向上によってもたらされたと考えられた。

八幡高原地域の気象条件の厳しさから，本研究を実施するに当たって，コムギ栽培の困難性が予想された。しかし，この地域に適合する品種を用いればコムギ栽培は可能であり，加工品質も優れることから今後の中山間地域でのパン用コムギの生産と消費の拡大が期待できると考えられた。供試した3品種のうち特に‘ゆきちから’は，倒伏に若干弱いものの，耐雪性を有し，赤かび病と穂発芽の被害がほとんど無く，早生で，検査等級が良好であった。また，製粉特性とパン生地の物性は1CWに比べてやや劣るものの，食パンの比容積と官能評価は世界最高水準の1CW並みに優れていた。冒頭でも述べたように，これまでのコムギ育種はめん用が中心であった。近年，優れたパン用品種も登場しつつあるが，めん用品種にくらべると栽培特性は必ずしも十分ではない。めん用に劣らない，優れたパン用品種に近い将来登場することを大いに期待したい。

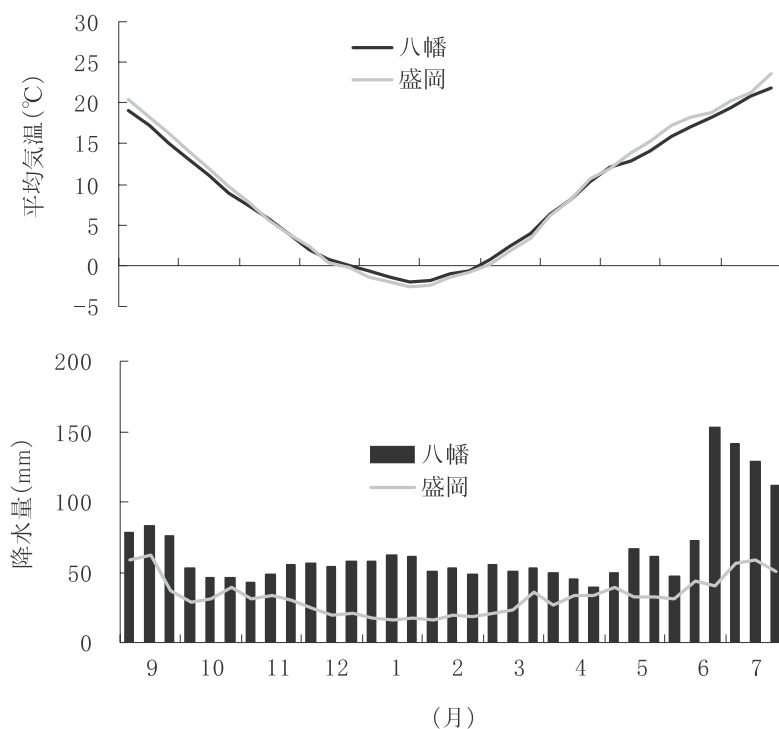


図3 北広島町西八幡原と岩手県盛岡市の麦作期間中の平均気温と降水量の推移



## 摘 要

根雪期間が長く、降水量が多い標高800mの八幡高原地域で栽培が可能なパン用コムギを選定するため、東北で栽培されている品種を供試し、栽培特性と加工特性を比較検討した。その結果、栽培特性と加工特性がともに優れていた品種は‘ゆきちから’であった。‘ゆきちから’は倒伏に若干弱いものの、耐雪性を有し、赤かび病と穂発芽の被害がほとんど無く、早熟で、検査等級が良好である。また、製粉特性とパン生地の物性は1CWより劣るが、食パンの比容積と官能評価は1CW並みに優れる。

## 謝 辞

本研究の実施にあたっては、北広島町西八幡原の西川征吾氏に圃場の提供と栽培管理をして頂いた。また、コムギの検査等級の調査では広島農政事務所に協力を頂いた。これら関係各位に対し、謹んでお礼申し上げます。

## 引用文献

内村要介・佐藤大和・尾形武文・松江勇次. 2004. 成熟期の降雨処理によるコムギの子実水分含有率の変化と品質低下の品種間差異. 日作紀73: 29-34.

浦野光一郎・長嶺敬. 2001. 出穂後窒素追肥によるパン用小麦の製パン適性の向上. 日本作物学会中国支部研究集録42: 30-31.

浦野光一郎・長嶺敬. 2002. 出穂後窒素追肥を利用したパン用小麦有望系統の栽培・加工適性. 日本作物学会中国支部研究集録43: 24-25.

荻内謙吾・長谷川聡・高橋昭喜・菊地淑子. 2002. 岩手県における高製パン適性小麦新品種「ゆきちから」の採用. 東北農業研究成果情報. 103-104.

北原操一. 1981. ムギの作期に関する研究 第6報 コムギの早生化和登熟期の降雨との関係. 日本作物学会東北支部会報. 24: 153-154.

吉川亮・中村和弘・伊藤美環子・伊藤裕之・中村洋・星野次汪・田野崎眞吾・谷口義則・佐藤暁子・伊藤誠

治・八田浩一・後藤虎男・藤原秀雄・上田邦彦・北原操一・中島秀治. 2002. 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」. 東北農業研究成果情報. 109-110.

食糧庁検査課監修. 1997. 農産物検査及び品質管理の理論と実務. 糧友社. 373-379.

食糧庁検査課監修. 2002. 農産物規格規定. 農産物検査手帳. 144-149.

関昌子・八田浩一・波多野哲也・河田尚之・氏原和人・佐々木昭博・田谷省三・堤忠宏・藤田雅也・谷口義則・塔野岡卓司・坂智広・平将人. 2005. 小麦新品種「ミナミノカオリ」の主要特性. 九農研. 67: 13.

田引正・高田兼則・西尾善太・桑原達雄・尾関幸男・田端聖司・入来規雄. 2002. 製パン適性が優れる秋まき小麦品種「キタノカオリ」(北海257号). 新しい研究成果—北海道—平成14年度. 60-63.

富山宏平. 1955. 麦類雪腐病に関する研究. 北海道農試報告. 47: 1-234.

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—. 1-70.

農林水産技術会議事務局. 2000. 麦 高品質化に向けた技術開発 農林水産研究文献解題No23. 2-21.

農林水産省. 2006. 麦の生産対策について. 平成19年8月 農林水産省生産局農産振興課. 8.

農林水産省. 2007. 農林水産研究開発レポートNo22 「売れる麦に向けた新技術」. 農林水産省 農林水産技術会議事務局. 1-2.

農業研究センター. 1986. 小麦調査基準 第1版. つくば: 28-49.

星野次汪・田野崎眞吾・谷口義則・後藤虎男・藤原秀雄・北原操一・上田邦彦. 1990. 小麦新品種「コユキコムギ」の育成. 東北農試研報. 1-17.

松江勇次・山口修・佐藤大和・馬場孝秀・田中公平・古庄雅彦・尾形武文・福島裕助. 2000. 1998年における北部九州の麦類不作の要因解析とその技術対策. 日作紀69 (1): 102-109.

宮島邦之. 2005. 赤かび病. 原色 作物病害虫百科 第2版 2 ムギ・ダイズ・アズキ・飼料作物他. 農文協. 47-49.

## Evaluation of the Adaptability of Some Bread Wheats to Yawata Heights in Hiroshima Prefecture

Mitsuichiro URANO, Teruto KATAOKA and Tohru HOSHINA

### Summary

We evaluated adaptability of bread wheat cultivars 'Yukichikara', 'Koyukikomugi' and 'Nanbukomugi' cultivated in the Tohoku region to Yawata Heights in Hiroshima prefecture, where is located at 800m above the sea level, characteristic of a longer lingering snow covering period and more precipitation during the ripening period compared to lower-level lands in this prefecture. Among these cultivars, 'Yukichikara' was the most adaptable to Yawata Heights due to the following agricultural characteristics: Early maturing, high snow resistance, moderate lodging resistance, little damage of pre-harvest sprouting and scab, good appearance of the grains and good baking quality. Comparing to 1CW, although 'Yukichikara' had lower flour milling yield and inferior dough property, specific volume and eating quality of the bread was similar.

**Key Words :** wheat, snow resistance, pre-harvest sprouting, scab, milling yield, baking quality