

春まきコムギ新品種「はるきらり」の育成*¹

中道 浩司* ³	佐藤 導謙* ⁴	吉村 康弘* ²	小林 聡* ²
西村 努* ²	池永 充伸* ⁶	足利 奈奈* ²	荒木 和哉* ⁵
柳沢 朗* ⁶	今 友親* ⁷	吉田 俊幸* ⁸	土屋 俊雄* ⁹
白井 滋久* ¹⁰	鈴木 孝子* ¹¹	白井 和栄* ¹⁰	奥村 理* ¹²

春まきコムギ「はるきらり」は、1994年に北海道立中央農業試験場において、高い生育量を保有する「C9304」とパン用良質の「Katepwa」のF₁を母とし、穂発芽耐性の優れた「春のあけぼの」を父として交配した雑種後代から育成された。2002年に北海道立北見農業試験場へ移管され、2007年に北海道優良品種に採用され「はるきらり」の名で出願公表された。

本品種は、成熟期が「ハルユタカ」、「春よ恋」とほぼ同程度の中生である。稈長は「春よ恋」と同程度で、耐倒伏性は「ハルユタカ」より劣るが、「春よ恋」より優れる。子実重は「ハルユタカ」より多収で「春よ恋」並からやや優れる。赤さび病抵抗性は「ハルユタカ」、「春よ恋」より優れるが、うどんこ病抵抗性は「ハルユタカ」より劣る。赤かび病抵抗性は「ハルユタカ」より優れ、「春よ恋」並である。赤かび病発生時の子実のデオキシニバレノール蓄積が「ハルユタカ」、「春よ恋」より少ない。穂発芽耐性は明らかに優れる。製粉性は「ハルユタカ」よりやや劣る。原粒蛋白含量はやや低く、生地特性、製パン適性は「ハルユタカ」より優れ、「春よ恋」に近い。栽培適地は北海道の春まきコムギ栽培地帯一円である。

I 緒 言

北海道の春まきコムギの作付面積は、麦生産振興対策が実施された1974年以降増大し、1980, 1987, 1988年にはそれぞれ1万haを越えた。その後の農業情勢の変化に

伴い、作付面積は増減を繰り返しているが、2008年には約8千haの作付けがある¹⁸⁾。春まきコムギは秋まきコムギに比較して蛋白含量が高く、国産コムギとしては高い製パン性を有しており、国産パン用コムギに対する需要の高まりから、春まきコムギの安定生産が強く求められている。

1970年以降の基幹品種には、1965年育成の「ハルヒカリ」および1985年育成の「ハルユタカ」がある。「ハルヒカリ」は、製パン性が優れていたものの、長稈で耐倒伏性が弱く²⁰⁾、「ハルユタカ」は、短・強稈で耐倒伏性に優れ多収であったが、穂発芽耐性、赤かび病抵抗性が劣るとともに、製パン適性の評価は必ずしも高くなかった²¹⁾。1993年には生地物性を強める高分子量グルテニンサブユニット（以下HMW-GS）5+10²²⁾を持ち、穂発芽耐性に優れた「春のあけぼの」を、2000年には強稈で良質の「はるひので」を育成した^{23,30)}が、収量性などの生産安定性が不十分であったことから作付は進まなかった。ホクレン農業協同組合連合会において育成され、2000年に奨励品種に採用された「春よ恋」³²⁾は、耐病性が強く、多収で製パン適性に優れるため、春まきコムギの安定生産に寄与してきた。一方、2002年に、赤かび病菌の産生するかび毒の一種であるデオキシニバレノール（DON）について暫定基準値(1.1ppm)が定められ、これを超える

2009年11月20日受理

- *¹ 本報の一部は日本育種学会第113回講演会で発表した。
 *² 道総研北見農業試験場（農林水産省小麦育種指定試験地）、099-1496 常呂郡訓子府町
 E-mail: kitami-agri@hro.or.jp
 *³ 北見農業試験場（現、道総研上川農業試験場、078-0397 比布町）
 *⁴ 中央農業試験場（現、098-1216 下川町）
 *⁵ 北見農業試験場（現、道総研道南農業試験場、041-1201 北斗市）
 *⁶ 北見農業試験場（現、道総研中央農業試験場、069-1395 長沼町）
 *⁷ 中央農業試験場（現、069-1344 長沼町）
 *⁸ 中央農業試験場（現、090-0818 北見市）
 *⁹ 中央農業試験場（現、061-1371 恵庭市）
 *¹⁰ 中央農業試験場（現、道総研北見農業試験場、099-1496 訓子府町）
 *¹¹ 道総研中央農業試験場
 *¹² 中央農業試験場（現、原子力環境センター、045-0123 共和町）

生産物の流通ができなくなったことや、近年における顕著な気候変動を考慮すると、穂発芽や赤かび病等の発生頻度が高まる可能性が考えられるため、穂発芽耐性に優れ、子実のDON汚染リスクが少ない品種の育成が急務となっている。

北海道の春まきコムギ育種は、北海道立北見農業試験場（以下北見農試と表記）において行われてきたが、1991年に道央以南の春まきコムギ生産の安定化を目的として、北海道立中央農業試験場（以下中央農試と表記）においても育種試験が開始され、その後2002年より北見農試の現地選抜試験となった。新品種「はるきらり」は中央農試における現地選抜を経て育成された品種である。

「はるきらり」は、「春よ恋」に比べ穂発芽耐性が優り、子実のDON蓄積が少なく、やや多収で、製パン適性も同程度であるため、本品種の作付けにより北海道産パン用コムギの生産安定性の向上が期待される。本報告では、「はるきらり」の育成経過および主要特性について述べる。

II 育種目標と育成経過

春まきコムギ「はるきらり」は、1994年に中央農試において、「空交51F₁」(C9304/Katepwa)を母、「春のあけぼの」を父として人工交配した組合せ(交配番号:空交101)の交雑後代から育成された(図1)。「C9304」は、訓交春959(北系春608/北系春628)に由来する系統で、1991年に北見農試より移管された穂別系統より選抜されたものである。なお、「北系春608」の組合せは「北見春25号/北系春306」,「北系春628」の組合せは「北見春47号(後の「ハルユタカ」²¹⁾/Angus⁵⁾」である。「C9304」は短・強稈で生育量が旺盛であるが、穂発芽耐性が劣った(表1)。「Katepwa」²⁾はカナダのCWRS(Canada Western Red Spring)銘柄を構成する主要品種の一つで、パン用として良質であるが、長稈で北海道では低収であった⁸⁾。「春のあけぼの」²⁹⁾は北見農試育成品種で、良質で穂発芽性“難”であるが、やや晩熟で低収である(表1)。本組合せでは、「C9304」の高い地上部生育量,「Katepwa」の良質性,「春のあけぼの」の穂発芽耐性の集積を目標とした。

育成経過の概略を表2に示した。

F₁(1994年冬期温室)は中央農試温室で18粒を播種し、9個体から218粒を採種した。F₂~F₃(1995~1996年)は集団養成試験に供試した。1995年は倒伏が多発したが、本集団(空交101)は倒伏がなく、草型は概ね良好であった。1996年は赤かび病が多発した²³⁾。兩年ともに長稈個体を淘汰後、約12,000粒を採種した。

F₄(1997年)は個体選抜試験に5,040粒を供試した。1997年は赤かび病および穂発芽が多発したが、出穂が早

かった個体を中心に稈長および耐病性により157個体を圃場選抜し、脱穀後外観および穂発芽により44個体を選抜した。

F₅(1998年)は系統選抜試験に44系統を供試した。全般に草勢の弱いものが多く、葉枯症状やうどんこ病、赤かび病の発生が多かった。6系統を圃場選抜し、各系統のうち5個体を晩刈りし、発芽粒率およびブルー・スターチ法による α -アミラーゼ活性¹⁵⁾で5系統を選抜した。晩刈りでは穂発芽が多発し、後に「はるきらり」となる「空交101-14」は「春のあけぼの」に比べ α -アミラーゼ活性はやや高かったものの、発芽粒率は同程度であった。F₆(1999年)は系統育成試験に5系統群15系統を供試した。3系統群3系統を圃場選抜し、前年同様晩刈りの発芽粒率および α -アミラーゼ活性で2系統群2系統を選抜した。「空交101-14」は、赤かび病および赤かび病の発生が少なく、子実外観が優れ、この組合せの中では成熟期が早かったことから、次年度以降生産力検定試験に供試することとした。

F₇~F₈(2000~2001年)は「C0037」の名を付し特性検定試験とともに小規模生産力検定予備試験へ供試した。2カ年を通じて「C0037」は「ハルユタカ」より多収で、穂発芽特性検定試験の結果が優れていた。

F₉(2002年)からは基本系統を北見農試に移管し、「北系春743」の系統名で北見農試において生産力検定予備試験、中央農試および北海道立上川農業試験場(以下上川農試と表記)において地域(系統)適応性検定試験に供試した。「北系春743」は、千粒重・子実重・穂発芽耐性に優れ、生産物のDON濃度が低いこと等により、「北見春67号」の名を付し、F₁₀~F₁₃(2003~2006年)では奨励品種決定調査、各種特性検定調査、実需者を含めた品質検定等に供試した。

その結果、「北見春67号」は「春よ恋」並かやや多収を示し、穂発芽耐性に優れ、DON汚染リスクが低く、千粒重が重い特性とともに、製パン性の実需評価は「ハルユタカ」より優れ、「春よ恋」並であった。

本系統は、2007年1月の北海道農業試験会議(成績会議)において、優良品種候補とされ、同年2月の北海道農作物優良品種認定委員会の審議を経て北海道優良品種として認定された。また、同年9月の農林水産省総合農業試験研究推進会議で審議され、2007年12月に「はるきらり」の名で種苗登録の出願公表がなされ、「小麦農林169号」として農林登録された。

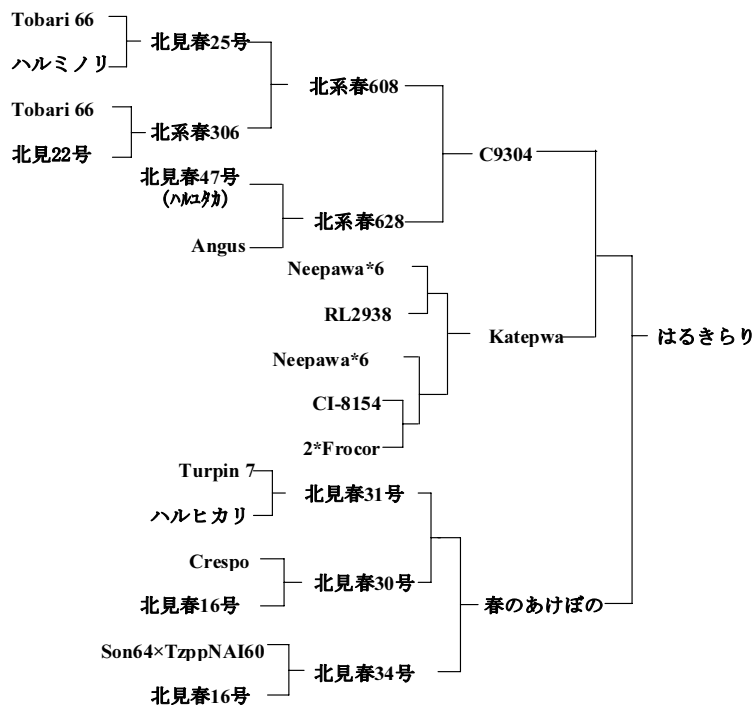


図1 「はるきらり」の系譜図

表1 親系統の特性

品種名または系統名	出穂期	成熟期	耐倒伏性	稈長	穂長	粒質	穂発芽性	赤かび病抵抗性	赤さび病抵抗性	うどんこ病抵抗性	粒の大小
C9304	中	中	強	やや短	中	硝子質	中	やや弱	強	やや強	中
Katepwa	中	中	弱	長	やや短	硝子質	やや難	中	やや強	やや弱	やや小
春のあけぼの	中	やや晩	強	やや短	中	硝子質	難	中	強	やや弱	大

表2 「はるきらり」の育成経過

播種年度	1994	94(冬季)	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
世代	交配	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13
供試系統群数							5	2	1	1	1	1	1	1
供試系統数						44	15	10	5	5	10	10	26	34
供試個体数			218	1500	5040									

系統番号	C0037		北系春 743		北見春 67号																																																																																								
空交101	18粒	18個体	集団養成	集団養成	個体選抜	5040個体	<table border="0"> <tr> <td>1</td> <td>①</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>·</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>·</td> <td>·</td> </tr> <tr> <td>⑭</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>·</td> <td>·</td> </tr> <tr> <td>·</td> <td>·</td> <td>④</td> <td>4</td> <td>⑦</td> <td>⑦</td> </tr> <tr> <td>·</td> <td>·</td> <td>5</td> <td>⑤</td> <td>·</td> <td>·</td> </tr> <tr> <td>44</td> <td>·</td> <td>·</td> <td>·</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> </table>	1	①	1	1	1	1	·	2	2	2	·	·	⑭	3	3	3	·	·	·	·	④	4	⑦	⑦	·	·	5	⑤	·	·	44	·	·	·	10	10	<table border="0"> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>·</td> <td>·</td> <td>·</td> <td>·</td> </tr> <tr> <td>·</td> <td>·</td> <td>③</td> <td>·</td> </tr> <tr> <td>·</td> <td>·</td> <td>·</td> <td>·</td> </tr> <tr> <td>·</td> <td>·</td> <td>·</td> <td>·</td> </tr> <tr> <td>26</td> <td>26</td> <td>26</td> <td>26</td> </tr> </table>	1	1	1	1	·	·	·	·	·	·	③	·	·	·	·	·	·	·	·	·	26	26	26	26	<table border="0"> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>·</td> <td>·</td> <td>·</td> <td>·</td> </tr> <tr> <td>·</td> <td>·</td> <td>·</td> <td>·</td> </tr> <tr> <td>·</td> <td>·</td> <td>·</td> <td>·</td> </tr> <tr> <td>·</td> <td>·</td> <td>·</td> <td>·</td> </tr> <tr> <td>34</td> <td>34</td> <td>34</td> <td>34</td> </tr> </table>	1	1	1	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	34	34	34	34
1	①	1	1	1	1																																																																																								
·	2	2	2	·	·																																																																																								
⑭	3	3	3	·	·																																																																																								
·	·	④	4	⑦	⑦																																																																																								
·	·	5	⑤	·	·																																																																																								
44	·	·	·	10	10																																																																																								
1	1	1	1																																																																																										
·	·	·	·																																																																																										
·	·	③	·																																																																																										
·	·	·	·																																																																																										
·	·	·	·																																																																																										
26	26	26	26																																																																																										
1	1	1	1																																																																																										
·	·	·	·																																																																																										
·	·	·	·																																																																																										
·	·	·	·																																																																																										
·	·	·	·																																																																																										
34	34	34	34																																																																																										
実施場所	中央農試						北見農試																																																																																						

Ⅲ 特性の概要

1. 形態的特性 (表3)

株は閉じており、鞘葉の色は“有”である。稈長は“中”で「ハルユタカ」よりやや長く「春よ恋」並である。稈の細太は“やや太”で「ハルユタカ」並である。葉色は「ハルユタカ」より淡く、「春よ恋」並の“中”で、葉身の下垂度は小さい。フレッケンの有無・多少は“無”である。穂型は“紡錘状”で粒着は“やや密”である。穂長は「ハルユタカ」, 「春よ恋」より短い。穂の抽出度は“やや短”である。蒴の色は“紫”である。芒は多く、ふの色は“黄”である。粒形は“中”, 粒の大小は“かなり大”で、粒色は“赤褐色”である。黒目粒の多少は「春よ恋」よりやや多いが“中”に属する。千粒重は“かなり大”, 容積重は「ハルユタカ」よりやや大きく、「春よ恋」並で“中”に属する。原麦粒のみかけの品質は「ハルユタカ」, 「春よ恋」よりやや優れる。粗蛋白含量が「ハルユタカ」, 「春よ恋」よりやや少ない。

2. 生態的特性

播性は“1”で春まき種である。出穂期および成熟期ともに「ハルユタカ」, 「春よ恋」並の“中”に属する。赤さび病抵抗性は「ハルユタカ」, 「春よ恋」よりやや強い“強”, うどんこ病抵抗性は「ハルユタカ」, 「春よ恋」より弱い“中”, 赤かび病抵抗性は「ハルユタカ」よりやや優れ, 「春よ恋」並の“中”である(表4)。赤かび病発生時の子実におけるDON濃度は, 「ハルユタカ」, 「春よ恋」より少ない(表5)。穂発芽性は「ハルユタカ」, 「春よ恋」より優れる“難”である(表6)。耐倒伏性は「ハルユタカ」よりやや劣るが, 「春よ恋」よりやや優れる“やや強”である(表7)。

3. 収量性

収量性は, 北見農試で「ハルユタカ」より7%, 中央農試および上川農試では13%多収であった。現地試験では, 「ハルユタカ」より16%多収であった。「はるきらり」の収量性は, 「春よ恋」並の“かなり多”である(表8)。

4. 品質特性

粒の硬軟は「春よ恋」より軟らかい。製粉歩留は「ハルユタカ」より低い, 「春よ恋」並~やや高い。ミリングスコアは「ハルユタカ」並である。60%粉粗蛋白質含量は「ハルユタカ」, 「春よ恋」よりやや少なく, 60%粉灰分含量もやや少ない(表9)。なお, 「はるきらり」は2%尿素水溶液を開花期以降に3~4回散布することで「春よ恋」並の蛋白含量を確保可能である(図2)。実栽培に当たっては, 特性に合わせた施肥法などを検討することが必要である。

フェリノグラム吸水率(Ab)は「ハルユタカ」並で「春よ恋」より低い。パロリーメーターバリュウ(VV)は「ハルユタカ」並で「春よ恋」よりやや小さい。生地の力の程度(A)は「ハルユタカ」並で, 「春よ恋」よりやや小さい(表9)。生地の伸長抵抗(R)は「ハルユタカ」並で「春よ恋」より弱い。生地の伸長度(E)は「ハルユタカ」よりやや小さく「春よ恋」並である。生地の形状係数(R/E)は「ハルユタカ」よりやや大きく, 「春よ恋」より小さい(表10)。製パン試験の結果は, 「1CW」には及ばないものの, 「ハルユタカ」より優れ, 「春よ恋」に近い(表11, 表12)。

表3 「はるきらり」の形態的特性

品種名	株の開閉	鞘葉の色	稈長	稈の細太	稈の剛柔	葉色	葉身の下垂度	フレッケンの有無・多少	穂型	穂長	粒着の疎密	穂の抽出度
はるきらり	閉	有	中	やや太	やや剛	中	小	無	紡錘状	やや短	やや密	やや短
ハルユタカ	閉	無	やや短	やや太	やや剛	やや濃	小	無	紡錘状	中	やや密	やや短
春よ恋	閉	無	中	中	中	中	小	かなり少	紡錘状	中	やや密	やや短

品種名	蒴の色	芒の有無・多少	芒長	ふの色	粒の形	粒の色	粒の黒目の有無・多少	粒の大小	容積重	原麦粒の見かけの品質	粗蛋白質含量	灰分含量
はるきらり	紫	多	長	黄	中	赤褐	中	かなり大	中	上下	やや多	中
ハルユタカ	黄	多	長	黄	中	赤褐	少	やや大	やや少	中上	多	やや多
春よ恋	黄	多	長	黄	長	赤褐	中	大	中	中上	多	中

表4 「はるきらり」の耐病性

品種名	うどんこ病 ²⁾			赤さび病 ³⁾			赤かび病		
	北見農試	中央農試	判定	北見農試	中央農試	判定	北見農試 ⁴⁾	中央農試 ⁵⁾	判定
はるきらり	3.0	2.6	中	1	9	強	4.6	2.2	中
ハルユタカ	2.3	2.6	やや強	6	13	やや強	6.1	3.1	やや弱
春よ恋	1.1	1.4	強	10	30	やや強	3.9	2.4	中

注1) 試験年次は2003～2006年。数値は4カ年の平均値を示す。

注2) 数値は発病度(0:発病無～5:発病甚)で示す。

注3) 数値は発病葉面積率(%)

注4) 数値は穂の発病指数(0:発病無～8:穂の全体が褐変)

注5) 数値は穂の発病度(0:発病無～5:発病甚)

表5 「はるきらり」の赤かび粒率とデオキシニバレノール(DON)濃度(ppb)(中央農試産)

品種名	2003年 ¹⁾		2004年 ²⁾		2005年 ²⁾		2006年 ¹⁾	
	赤かび粒率(%)	DON濃度	赤かび粒率(%)	DON濃度	赤かび粒率(%)	DON濃度	赤かび粒率(%)	DON濃度
はるきらり	2.2	2150	0.5	533	0.3	187	0.4	201
ハルユタカ	7.7	12300	3.8	2300	1.5	1890	0.9	1150
春よ恋	2.1	4800	0.3	1050	0.3	539	0.6	551

注1) 2003, 2006年は薬剤防除を行っていない。

注2) 2004, 2005年は赤かび病防除を2回行った。

表6 「はるきらり」の穂発芽性

品種名	北見農試		中央農試		判定
	穂発芽検定 (0-5) ²⁾	発芽率 ³⁾ (%)	穂発芽粒率 ⁴⁾ (%)	α アミラーゼ 活性 ⁵⁾	
はるきらり	1.2	65	20.3	1.4	難
ハルユタカ	4.2	90	63.0	4.4	中
春よ恋	3.8	88	65.4	3.5	やや難
春のあけぼの	4.1	98	53.9	2.6	難
AC Domain	0.9	57	19.3	1.7	難
試験年次	2003～2006	2005～2006	2003～2006	2003～2005	

注1) 数値は各試験供試年次の平均値を示す。

注2) 穂発芽検定は0:無～5:甚で評価した。

成熟期から10日後収穫サンプルを7～8日間人工降雨処理後の穂発芽程度を示す。

注3) 発芽率は15～17℃で7日後の発芽率を示す。

注4) 穂発芽粒率は6日間人工降雨処理後の発芽粒率を示す。

注5) α アミラーゼ活性はブルースターチ法による。

表7 「はるきらり」の強稈性

品種名	稈長 (cm)	全重 (g)	鎖の重さ (g)	曲げ抵抗性 ²⁾ (g)	cLr ³⁾ (g/cm $\times 10^4$)	挫折荷重 ⁴⁾ (gW)	倒伏指数 ⁵⁾	節間長(cm) ⁶⁾		節間径 ⁶⁾ ($\times 0.01$ mm)		評価
								L1	Lr	D1	Dr	
はるきらり	87	6.8	8	61	937	590	1.00	36	11	312	390	やや強
ハルユタカ	82	6.2	9	66	1057	615	0.84	38	11	307	381	強
春よ恋	86	5.8	7	55	867	557	0.90	41	12	298	366	中

注1) 北見農試における試験。試験年次は2005, 2006年。数値は2カ年平均値を示す。

注2) 曲げ抵抗性は10本の茎を45°傾けるのに必要な力を示す。

注3) cLrは鎖の重さ(g) $\times 10^4$ /稈長(cm)で計算した。

注4) 挫折荷重は、茎稈挫折測定器による、7cm以上の最下位節間の挫折に至る最大荷重を示す。

注5) 倒伏指数は、稈長(cm) \times 全重(g)/挫折荷重(gW)で計算した。

注6) 節間長、節間径のL1, Lr, D1, Drはそれぞれ第1節間と7cm以上の最下位節間の測定値を示す。

表8 「はるきらり」の生育調査および収量性

試験場所	品種名	出穂期 (月日)	成熟期 (月日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	子実重 (kg/a)	対標準 比率(%)	リットル 重(g)	千粒重 (g)	原粒蛋白 質含量(%)	試験年次
北見農試	はるきらり	6/25	8/12	88	7.6	492	55.1	107	824	44.5	11.6	2003~2006
	ハルユタカ	6/26	8/11	85	8.1	488	51.5	100	814	41.2	13.2	
	春よ恋	6/25	8/10	89	8.2	540	53.2	103	819	42.8	12.9	
中央農試 および	はるきらり	6/19	8/2	92	7.8	475	57.7	113	811	46.2	10.6	2003~2006
	ハルユタカ	6/21	7/31	85	8.5	475	51.4	100	808	40.9	11.7	
上川農試	春よ恋	6/21	7/31	93	8.5	484	55.1	108	818	41.4	11.6	
現地試験 (11カ所)	はるきらり	6/24	8/7	85	7.5	483	49.6	116	824	44.2	11.4	2004~2006
	ハルユタカ	6/24	8/6	80	8.0	448	42.7	100	812	41.0	12.4	
	春よ恋	6/24	8/5	85	8.1	460	46.5	109	820	41.2	12.4	

注1) 数値は各試験供試年次の平均値を示す。

表9 「はるきらり」の品質

施肥水準 ²⁾	品種名	原粒		粒硬度 ³⁾	製粉 歩留 (%)	ミリング スコア	BM 率 (%)	60%粉		
		灰分含量 (%)	蛋白含量 (%)					灰分 (%)	蛋白 (%)	カラー バリュー
標準	はるきらり	1.52	11.6	69.8	69.9	82.4	27.8	0.43	10.5	0.04
	ハルユタカ	1.64	13.2	83.0	71.3	82.3	23.4	0.47	12.5	0.51
	春よ恋	1.55	12.9	86.3	70.0	81.2	21.2	0.46	12.1	0.27
多肥	はるきらり	1.54	12.2	69.8	70.6	83.7	29.4	0.41	11.1	0.08
	ハルユタカ	1.63	13.7	83.0	71.5	83.2	25.6	0.45	13.0	0.17
	春よ恋	1.54	13.6	87.0	69.5	81.6	23.4	0.44	13.0	0.19
	1CW ⁴⁾	1.55	13.7	-	69.8	81.2	20.2	0.46	13.0	0.71

施肥水準 ²⁾	品種名	アミログラム			ファリノグラム				
		GT (°C)	MVT (°C)	MV (BU)	Ab (%)	DT (min)	Stab (min)	Wk (BU)	VV
標準	はるきらり	58.1	88.8	710	64.2	3.8	5.7	84	52
	ハルユタカ	59.1	88.6	554	64.4	4.3	7.7	66	56
	春よ恋	58.1	90.5	784	68.0	9.6	11.3	69	67
多肥	はるきらり	58.5	89.7	789	65.0	4.5	7.5	52	59
	ハルユタカ	59.0	88.5	585	64.6	5.4	9.5	59	61
	春よ恋	58.4	90.5	848	67.2	7.0	15.8	31	70
	1CW	58.5	90.9	659	66.8	9.0	14.6	34	76

注1) 試験年次は2003~2006年。数値は4カ年平均値を示す。

注2) 施肥水準の多肥は標準に対して1.5倍の窒素を施用した。

注3) 粒硬度はSKCSで測定した。

注4) 1CWは農林水産省総合食料局から無償譲与されたものである。

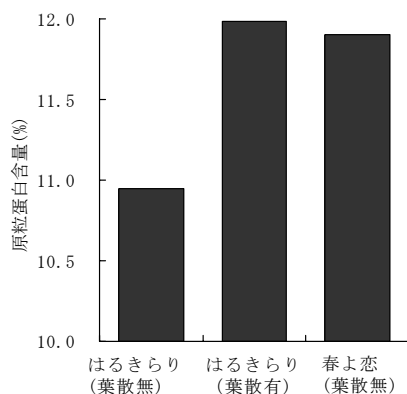


図2 葉面散布による蛋白含量の向上(北見農試, 中央農試)

注1) 葉面散布(葉散)は開花期から1週間おきに4回実施(2%尿素を100L/10a)

注2) 2005~2006年平均を示す。

表10 「はるきらり」のエキステンソグラム

品種名 または 銘柄	エキステンソグラム (135min)			
	A (cm ²)	R (BU)	E (mm)	R/E
はるきらり	83	358	169	2.1
ハルユタカ	93	346	198	1.7
春よ恋	122	552	170	3.2
1CW ²⁾	131	488	200	2.5

注1) 試験年次2003~2006年。数値は4カ年平均値を示す。

注2) 1CWは農林水産省総合食料局から無償譲与されたものである。

表11 道産小麦研究会による製パン試験結果（ストレート法）

品種名 または 銘柄	吸水性 評価 (20) ³⁾	作業性 評価 (20)	外観				内相					製品 合計 (100)	総合 評価 ⁴⁾ (100)	試験年次
			焼色 (10)	形 (5)	皮質 (5)	体積 (10)	すだち (10)	色相 (10)	触感 (15)	香り (10)	味 (25)			
はるきらり	15.3	15.0	7.7	4.0	3.7	8.7	7.9	7.8	12.1	7.5	19.4	78.7	77.5	2003~2006
ハルユタカ	15.5	14.8	7.6	3.3	3.2	7.1	7.1	7.2	11.1	7.4	18.1	72.1	73.5	
1CW ²⁾	16.0	16.0	8.0	4.0	4.0	8.0	8.0	8.0	12.0	8.0	20.0	80.0	80.0	
はるきらり	15.5	14.5	7.3	3.8	3.8	8.8	7.9	7.5	11.7	7.4	19.2	77.1	76.3	2004, 2006
ハルユタカ	16.0	15.3	7.5	3.3	3.3	7.0	7.0	6.9	10.8	7.1	17.6	70.3	73.4	
春よ恋	15.0	14.5	7.5	4.0	4.3	8.3	7.9	7.8	12.4	7.8	19.7	79.6	77.3	
1CW ²⁾	16.0	16.0	8.0	4.0	4.0	8.0	8.0	8.0	12.0	8.0	20.0	80.0	80.0	

注1) 数値は各試験供試年次の評点を平均値したものである。

注2) 1CWは農林水産省総合食料局から無償譲与されたものである。

注3) 官能検査の各項目の()内は配点を示す。「1CW」の点数は配点の80%とした。

注4) 総合評価は 吸水性評価+作業性評価+(製品合計)×0.6で計算した。

表12 製粉研究所による製パン試験結果（ストレート法）

品種名 または 銘柄	吸水性 評価 (20) ³⁾	作業性 評価 (20)	外観				内相					製品 合計 (100)	総合 評価 ⁴⁾ (100)	試験年次
			焼色 (10)	形 (5)	皮質 (5)	体積 (10)	すだち (10)	色相 (10)	触感 (15)	香り (10)	味 (25)			
はるきらり	13.7	14.6	7.2	3.7	3.3	7.7	7.3	7.6	11.2	7.4	17.3	72.6	71.8	2003~2006
ハルユタカ	13.5	12.1	6.5	2.3	2.8	5.2	5.2	5.8	8.5	5.7	14.6	56.6	59.6	
1CW ²⁾	16.0	16.0	8.0	4.0	4.0	8.0	8.0	8.0	12.0	8.0	20.0	80.0	80.0	
はるきらり	14.5	14.8	7.1	3.8	3.4	7.7	7.1	7.6	11.8	7.5	18.1	74.0	73.7	2003, 2005, 2006
ハルユタカ	13.7	11.8	6.4	2.3	2.8	5.1	4.9	5.4	8.3	5.7	14.8	55.8	59.0	
春よ恋	15.6	15.2	7.4	3.5	3.4	6.8	6.1	7.0	10.7	7.1	16.8	68.8	72.1	
1CW ²⁾	16.0	16.0	8.0	4.0	4.0	8.0	8.0	8.0	12.0	8.0	20.0	80.0	80.0	

注1) 数値は各試験供試年次の評点を平均値したものである。

注2) 1CWは農林水産省総合食料局から無償譲与されたものである。

注3) 外観、内相の官能検査の各項目の()内は配点を示す。「1CW」の点数は配点の80%とした。

注4) 総合評価は 吸水性評価+作業性評価+(製品合計)×0.6で計算した。

IV 適地及び栽培上の注意

「はるきらり」の栽培適地は、北海道の春まきコムギ栽培地帯である。栽培上の注意点は以下の通りである。

1. 原粒蛋白含量がやや少ないため、開花期以降の尿素葉面散布を基本とする。
2. 赤かび病発生時のDON汚染は少ないが、赤かび病抵抗性は“中”であるため、適切な防除に努める。

V 論 議

「はるきらり」は、高い地上部生育量、良質、穂発芽耐性を目標とした交配由来の後代より選抜され、所期の目標を達成できたと考えられる。「はるきらり」を選抜した組合せの空交101は、F₁世代での温室におけるヨトウムシの食害により、個体数が半減したため、集団規模が極端に小さかった。一般的には、三系交配などで多くの形質を一度に集積する場合、後代で目的とする形質を得るためには、集団規模を大きくとる必要がある⁹⁾。本集団は、草型が比較的良好で耐倒伏性が強かったことと晩刈りにおける発芽粒率およびα-アミラーゼ活性に基づく穂発芽耐性選抜が功を奏し、集団規模が小さかったにもかかわらず、育種目標を達成できたと考えられる。

1. 収量性に係わる形質

表13に北見農試および中央農試奨励品種決定基本調査における供試材料の収量と収量構成要素を示す。収量は地上部重（総重）と収穫指数（子実重歩合）との積で表すことができる。「春よ恋」の多収性は「ハルユタカ」に比べて地上部重と収穫指数の両者の大きいことが特徴である。これに対し、「はるきらり」の多収性は収穫指数が「ハルユタカ」と「春よ恋」の中間であり、地上部重の重いことが特徴である。高い地上部生育量の導入に用いた「C9304」は、中央農試において選抜された系統で、生育期間がコムギにとってやや高温である中央農試のような環境下でも生育量を確保することができる。「C9304」の母本である「北系春608」は、中央農試で特異的に多収を示した系統で、その両親がともにメキシコの半矮性コムギ「Tobari 66」に由来する。一方、「C9304」の父本である「北系春628」は、「ハルユタカ」とアメリカの半矮性品種「Angus」の後代で、やや晩熟であるが生育量が多い。「C9304」は由来の異なる因子を受け継ぎ、かつ登熟条件が高温な中央農試で選抜されたため、道央地帯でも生育量を確保できる系統として選抜できたと考えられる。尾関ら（1988）は、「ハルユタカ」における収量変動要因を考察し、不良環境下で生育量を確保

できる品種として、半矮性遺伝子を持ちながらバイオマス確保できる「Tall-dwarf」の追求に言及した。「C9304」は「ハルユタカ」より短稈であり、「Tall-dwarf」ではない。このため、環境条件によっては生育量の確保が不十分となり収量の年次変動は大きかった。「はるきらり」の選抜では、この点に留意し、「ハルユタカ」よりもやや長稈となるものを念頭に選抜した。その結果、「はるきらり」は「ハルユタカ」に比べ稈長が北見農試では5 cm、中央農試では8 cmそれぞれ長く、安定的に生育量を確保できる系統の選抜ができたと考えられる。一方、収量は穂数、一穂粒数、粒重の積で表すこともできる。これらの形質を同じく表13でみると、「春よ恋」の多収性は「ハルユタカ」に比べて一穂粒数が多いことに由来するのに対し、「はるきらり」の多収性は特に千粒重の重さに由来する。粒厚調査の結果でも、「はるきらり」は「春よ恋」に比べ粒厚が厚い粒が多かった(図3)。このことから、「はるきらり」の粗収量が「春よ恋」と同等であっても、粒厚選別を行う乾燥調整体系では製品収量が多くなる可能性がある。今後、更なる多収性を目指すには、地上部生育量の旺盛さに加えて収穫指数や一

穂粒数を意識した選抜が必要であろう。近年導入されたCIMMYT系統には高い収穫指数により更なる多収を示す系統があり、これらの交配への活用が期待される。

「はるきらり」は「C9304」や「春のあけぼの」と同様に原粒蛋白含有量が少ない。表14に中央農試栽培特性検定試験標肥区における「はるきらり」と「春よ恋」の子実重(kg/a)と収穫指数、原粒蛋白含有量および窒素収穫指数(Nitrogen Harvest Index, 以下NHI)を示す。「春よ恋」は「はるきらり」と同様に多収であるが、原粒蛋白含有量は「春よ恋」の方が高かった。このことは、「春よ恋」のNHIが高かったことからうかがえる。原粒蛋白含有量は、窒素吸収量が同一であれば収量と負の相関関係となるが、NHIなどの子実への窒素集積度に注目することにより、高蛋白と多収を両立させる遺伝的な改良が可能とされる¹³⁾。今後の品種改良において収量性と原粒蛋白含有量の多さの両立を実現させるためには、窒素吸収量の向上のみでなく同時にNHIを少なくとも「春よ恋」と同等にする必要がある。この点は今後の改良を待つこととなった。

表13 生育・収量調査と収量構成要素成績

試験場所	品種名	出穂期 (月日)	成熟期 (月日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	地上部重 (kg/a)	収穫指数 (%)	子実重 (kg/a)	同左比 (%)	一穂粒数 (粒)	千粒重 (g)	リットル重 (g)
北見農試	はるきらり	6/25	8/11	89	7.7	568	132.0	38.4	50.8	114	21.1	42.5	819
	ハルユタカ	6/26	8/9	84	8.0	567	121.3	36.9	44.7	100	19.7	40.1	815
	春よ恋	6/25	8/8	90	8.1	572	125.9	39.1	49.4	110	21.6	39.9	817
中央農試	はるきらり	6/19	8/4	93	8.0	492	139.4	41.4	57.7	119	24.7	47.5	812
	ハルユタカ	6/21	8/2	85	8.7	464	119.3	40.5	48.4	100	24.8	41.9	815
	春よ恋	6/21	8/1	94	8.6	467	128.4	42.6	54.7	113	27.4	42.7	821

注) 試験年次は2005~2007年。数値は3カ年平均値を示す。

表14 窒素吸収と蛋白含量に関わる形質 (中央農試)

品種名	子実重 (kg/a)	収穫指数 (%)	窒素収穫 指数(%)	窒素吸収 量(g/m ²)	原粒蛋白 含量(%)
はるきらり	56.5	40.1	76.7	14.8	11.5
春よ恋	57.8	42.1	79.6	16.4	12.9

注1) 試験年次は2004, 2005, 2007年。数値は3カ年平均値を示す。

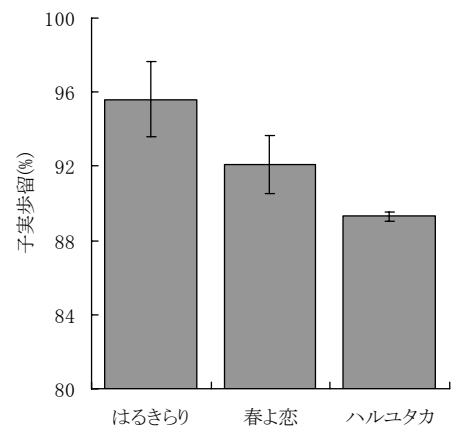


図3 粒厚2.4mm以上の子実歩留
(中央農試 2003~2005年)

2. 穂発芽耐性に係わる形質

北海道の春まきコムギ生産を安定化する上で最も重要なのは、穂発芽と赤かび病のリスク回避である。穂発芽耐性については、実用形質との兼ね合いも考慮し、「春のあけぼの」から導入を図った。本系統を選抜する時点での穂発芽耐性の選抜法は、晩刈りによる淘汰であった。晩刈りでは晩生個体が有利となるため、個体選抜時には出穂の早かった個体へ印をつけ、なるべく晩生を選ばないことを考慮した。その結果、「春のあけぼの」に比べ出穂の早いものが選抜できたことと、晩刈りで発芽粒が少ないものを選抜することによって、種子の後熟による休眠の覚醒の少ない系統が選抜できたと考えられる。また、自然降雨条件では年次によっては外観の穂発芽だけでは選抜できないことがあるため、 α -アミラーゼ活性をあわせて測定した。その結果、1999年のような穂発芽粒率で大差がみられなかった年次も α -アミラーゼ活性に差が見られたため、晩刈りにおける穂発芽耐性選抜の精度が向上した。「はるきらり」の穂発芽性は、「春よ恋」より強く、「春のあけぼの」、「AC Domain」と同じ「難」に分類されたが、「春のあけぼの」より強い(表6)。この超越分離の理由は不明であるが、系統選抜の比較のために調査した「Katepwa」の晩刈りの発芽粒率や α -アミラーゼ活性が低いことがあったことや、「Katepwa」の反復親である「Neepawa」の休眠性は中程度であること¹⁷⁾などから、「春のあけぼの」だけでなく「Katepwa」が有していた何らかの穂発芽耐性因子を受け継いだものと考えられる。今後、「はるきらり」を用いた交配では、その耐性を保持した系統を早期に育成するために、低温条件下での人工降雨装置を利用した選抜¹⁶⁾を積極的に利用すべきである。近年、長内が育成した穂発芽性極難系統¹⁹⁾を交配に用い、シャーレ上での発芽試験を利用した低温発芽性検定を利用することにより、春まきコムギでも穂発芽性“極難”レベルの系統が選抜されており、これらを母材として用いた育種が進行中である。

3. 赤かび病抵抗性

「はるきらり」の赤かび病抵抗性は「春のあけぼの」並の“中”である。道央の春まきコムギの発病の状況²⁵⁾を考えると、将来的にはこの抵抗性レベルでは不十分である。しかしながら、「はるきらり」は赤かび病が発生したときの子実DON濃度が「ハルユタカ」や「春よ恋」より低い(表5)。この特徴は「はるひので」でもみられ¹¹⁾、「春のあけぼの」由来の遺伝的因子の可能性もある。中央農試では、無防除により赤かび病が多発するため、抵抗性の品種間差が明瞭であった。「はるきらり」は育成中に1996年と1998年の赤かび病激発年を経ており、結果的には多発条件での選抜が有効であったと考えられる。

4. 製パン性に係わる形質

パン用良質性については、カナダ品種の良質性をなるべく損なわずに北海道品種へ導入することを主眼に置いた。カナダ品種の良質性についてFowler (1986)は「Marquis」の品質を土台としており、「Marquis」の後代である「Thatcher」を反復親とした戻し交配により品質の均一性を保ってきたとしている⁷⁾。「Katepwa」の反復親である「Neepawa」は、「Thatcher」を反復親として育成されており¹⁾、「Katepwa」はカナダ品種の良質性を正当に受け継いだ品種であるといえる。カナダ品種の良質性はさまざまな要因が関与していると考えられるが、その中の一つにHMW-GSがあげられる。この組合せでは、少なくともHMW-GSのうち、製パン性への寄与が高いとされる²⁰⁾5+10サブユニット(*Glu-D1d*)が残る確率が高まることを考慮した。なお、その後の調査で「春のあけぼの」と「Katepwa」は、HMW-GS組成が同じであることが判明している²⁰⁾。その結果、「はるきらり」のHMW-GSは、その組成が親の4分の3で同一であったため、系統選抜段階では製パン性について積極的な選抜ができなかったにもかかわらず、「春のあけぼの」および「Katepwa」と組成が同一なものを選ぶことができた(表15)。更に、低分子量グルテニンサブユニット(以下LMW-GS)についてみると、「はるきらり」の*Glu-A3*座は「春のあけぼの」(*Glu-A3c*)や「Katepwa」(*Glu-A3e*)と異なり、他のCWRS品種である「Roblin」³⁾や「Laura」⁴⁾、「AC Domain」にみられる*Glu-A3f*であった(表15)。「ハルユタカ」以降の北海道の春まきコムギ品種の*Glu-A3*座はすべて*Glu-A3c*であったが、「はるきらり」の組成はこれらと異なり、LMW-GS組成の面でCWRS品種に一步近づいたといえる。現在は、主要な品質関連形質のDNAマーカーが作成されており、これを用いた検定により選抜効果が高まってきている²⁷⁾。

「はるきらり」の製パン性は、製粉研究所および道産小麦研究会による評価で、カナダ銘柄「1CW」には及ばなかったが「ハルユタカ」より評価が高かった。「春よ恋」に比較すると、吸水性、作業性がやや劣る場合があったものの、製品評価で並か上まわった(表11, 表12)。吸水性が劣ったのは、子実中の蛋白含有率がやや低いことと、粒硬度の違いによることが要因として考えられる。粒の硬さの違いにより製粉時の澱粉粒損傷程度が異なることが知られており、小麦粉中に含まれる損傷澱粉は自重の2.0倍と非常に多くの水を吸う⁶⁾。「はるきらり」は「春よ恋」より粒の硬度がやや低いこと(表9)により製粉時に形成される損傷澱粉量が少なかったことが考えられる。作業性についてみると、「はるきらり」はファリノグラムの値が「ハルユタカ」に近く(表9)、エキステンソグラムの値が、「ハルユタカ」よりやや強力的

表15 ピュロインドリンおよびグルテニンサブユニットをコードする遺伝子座

品種名	ピュロインドリン		HMW-GS			LMW-GS	
	<i>Pina-D1</i>	<i>Pinb-D1</i>	<i>Glu-A1</i>	<i>Glu-B1</i>	<i>Glu-D1</i>	<i>Glu-A3</i>	<i>GluB3</i>
はるきらり	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>f</i>	<i>h</i>
ハルユタカ	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>i</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>h</i>
春よ恋	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>c</i>	<i>h</i>
春のあけぼの	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>c</i>	<i>h</i>
Katepwa	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>h</i>
AC Domain	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>f</i>	<i>h</i>

ではあるが、「春よ恋」に及ばなかった(表10)。これらのことから、「はるきらり」の生地物性は、「ハルユタカ」よりやや強いものの「春よ恋」よりやや弱い傾向にあることがわかる。作業性が「春よ恋」に及ばなかった一因は生地の弱さと推察されるが、作業性に係わる生地物性の育種的な改善については、今後の検討が必要である。

5. 終わりに

今後、「はるきらり」の欠点である原粒蛋白含有量の低さの改良、赤かび病抵抗性などの改善や、穂発芽耐性や収量性の更なる向上を目指すためには、目標形質を複合して保有する優良交配母材の選定・育成および品種間差を明確にできる検定法による選抜が重要である。赤かび病抵抗性の向上には、世界的に母材として利用されている「蘇麦3号」^{10), 12)}の抵抗性QTLマーカーの利用など、効率的な選抜も重要となる。そして、さらに重要なのは、「はるきらり」の優良形質を保持しながら新たな形質を付与していく視点に立ち、「はるきらり」を選抜の最低基準として選抜を行うことである。それらを集積することにより、最終的な理想型品種の育成に近づけるものと期待する。

謝辞 本品種の育成にあたり、各種試験にご協力とご助言をいただいた道立各農試の担当者の皆様にお礼申し上げます。現地試験にご協力いただいた各地区農業改良普及センターの担当者の皆様および受託農家の皆様、ならびに品質検定をいただいた製粉研究所および道産小麦研究会の皆様へ厚く感謝申し上げます。赤かび粒率およびデオキシニバレノール蓄積性に関する調査は、中央農試生産環境部病虫科相馬潤研究職員(現 道総研中央農試病虫部クリーン病害虫グループ主査)にご協力いただいた。2004~2007年の中央農試の収量関連形質に関する調査は、中央農試作物研究部畑作科神野裕信研究職員(現 道総研北見農試研究部麦類グループ研究主任)にご協力いただいた。また、グルテニンサブユニットの同定には中央農試基盤研究部竹内徹副部長にご助力いただいた。各位に心よりお礼申し上げます。更に、本稿をご校閲いただいた上川農業試験場紙谷元一研究部長および佐藤三佳子研究職員(現道総研北見農試研究部麦類グループ研究主任)に深謝の意を表す。

VI 摘要

付表1 育成担当者

佐藤導謙 (1994~2001年)	吉村康弘 (2002~2006年)
中道浩司 (2002~2006年)	小林 聡 (2002~2006年)
西村 努 (2002~2006年)	土屋俊雄 (1995~1998年)
奥村 理 (1998~2001年)	柳沢 朗 (2002~2005年)
池永充伸 (2004~2006年)	吉田俊幸 (1996~1997年)
白井和栄 (2000~2001年)	荒木和哉 (2002~2003年)
足利奈奈 (2005~2006年)	今 友親 (1994年)
鈴木孝子 (1998年)	白井滋久 (1999年)

付表2 特性検定試験・系統適応性検定試験等担当者

系統適応性検定試験	
上川農業試験場	佐藤三佳子 (2002年)
奨励品種決定基本調査	
中央農業試験場	神野 裕信 (2006年)
上川農業試験場	佐藤三佳子 (2003~2006年)
十勝農業試験場	沢口 敦史 (2003~2006年)
特性検定試験	
中央農業試験場	相馬 潤 (2003~2006年)
	神野 裕信 (2006年)
十勝農業試験場	沢口 敦史 (2003~2005年)

引用文献

- 1) Campbell, A.B. 1973. Registration of Neepawa wheat. *Crop Sci.* 13 : 496
- 2) Campbell, A.B. and E.Czamecki. 1986. Katepwa hard red spring wheat. *Can. J. Plant Sci.* 67 : 229-230.
- 3) Campbell, A.B. and E.Czamecki. 1987. Roblin hard red spring wheat. *Can. J. Plant Sci.* 67 : 803-804.
- 4) DePauw, R.M., T.F.Townley-Smith, T.N.McCaig and J.M.Clarke. 1988. Laura hard red spring wheat. *Can. J. Plant Sci.* 68 : 203-206.
- 5) Elsayed, F.A., R.E.Heiner, D.V.McVey and R.D.Wilcoxson. 1979. Registration of Angus wheat. *Crop Sci.* 19 : 749-750.
- 6) 遠藤繁 1995. 小麦粉の物理的性状. 長尾精一編,

- 小麦の科学. 朝倉書店, 東京. 77-82.
- 7) Fowler, D.B. 1986. Breeding wheat for quality. In: Slinkard, A.E. and D.B. Fowler eds., Wheat production in Canada - a review, Proc. Canadian Wheat Product Symp. University of Saskatchewan, Canada. 453-474.
 - 8) 北海道立中央農業試験場 1995. 春播小麦品質収量の環境変動に関する三国共同研究報告書 (第一次). 北海道立中央農業試験場, 北海道. 1-15.
 - 9) 井上審也 1983. 集団の遺伝構造と選抜における集団の大きさ. 村上寛一編, 作物育種の理論と方法. 養賢堂, 東京. 1-10.
 - 10) 金善宝(主編) 1983. 中国コムギ品種及其系譜. 農業出版社, 北京, 中華人民共和国. 114-116.
 - 11) 小林聡・荒木和哉・柳沢朗 2004. 北海道におけるコムギ赤かび病抵抗性系統とマイコトキシン含量. 日育・日作北海道談話会報 45 : 65-66.
 - 12) Li, B., F.Liu, R.Xu, C.Huang, F.Cheng, J.Liu, J.Meng and J.Mou. 2000. Sumai 3: Its development, genetic characteristics, and applications in wheat breeding for Fusarium head blight. In: Raupp, W. J., Z. Ma, P. Chen and D. Liu eds., Proceedings of the international symposium on wheat improvement for scab resistance. KSU Printing Service, KS, USA. 187-193.
 - 13) Löffler, C.M. and R.H.Busch. 1982. Selection for grain protein, grain yield, and nitrogen partitioning efficiency in hard red spring wheat. *Crop Sci.* 22 : 591-595.
 - 14) Martin, J. M., R. C. Froberg, C. F. Morris, L. E. Talbert and M. J. Giroux(2000) Milling and Bread Baking Traits Associated with Puroindorine Sequence Type in hard Red Wheat. *Crop Sci.* 41 : 228-234
 - 15) 松倉潮・加藤一郎・平春枝・今井徹 1984. 国産コムギの品質 (第1報) コムギおよびコムギ粉の品質特性とそれら特性間の相互関係. 食総研報 45 : 97-110.
 - 16) 西村努・柳沢朗 2003. 秋まきコムギ品種における穂発芽抵抗性の改善. V 低温連続降雨条件での低アミロ耐性系統の選抜. 日育・日作北海道談話会報 44 : 71-72.
 - 17) Noll, J.S., P.L.Dyck and E.Czerniecki. 1982. Expression of RL 4137 type of dormancy in F₁ seeds of reciprocal crosses in common wheat. *Can. J. Plant Sci.* 62 : 345-349.
 - 18) 農林水産省. 2009. 農林水産統計. 平成20年産小麦の市町村別収穫量 (北海道)
 - 19) Osanai, S. and Y.Amano. 1992. Selection of tolerant lines to low temperature germinability in wheat. In: Walker-Simmons, M. K. and J. L. Ried eds., Pre-Harvest Sprouting in Cereals 1992. AACC, USA. 76-82.
 - 20) 長内俊一・伊藤平一・米谷道保・佐々木宏 1967. 硬質春播コムギ新優良品種「ハルヒカリ」. 北農 34(1) : 11-33.
 - 21) 尾関幸男・佐々木宏・天野洋一・土屋俊雄・前野眞司・上野賢司 1988. 春播コムギ新品種「ハルユタカ」の育成について. 北海道立農試集報 58 : 41-54.
 - 22) Payne, P.I., M.A.Nightingale, A.F.Krattiger and L.M.Holt. 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.
 - 23) 佐藤導謙・土屋俊雄・吉田俊幸 1996. 1996年における春播コムギの低収要因. 日育・日作北海道談話会報 37 : 84-85.
 - 24) 佐々木宏 1982. 良質コムギ早期開発の具体的戦略-秋播コムギ. 北海道立農試資料 15 : 166-171.
 - 25) 相馬潤・角野晶大 2003. 2000~2002年の北海道における春まきコムギの赤かび病発生実態. 北日本病害虫研究会報 54 : 35-37.
 - 26) 鈴木孝子・佐藤導謙・吉村康弘・竹内徹 2006. 北海道コムギ品種におけるDNAマーカーを利用したピュロインドリン, グルテニン, Wx遺伝子タイプの解析. 日育・日作北海道談話会報 47 : 89-90.
 - 27) 鈴木孝子・神野裕信・中道浩司・佐藤奈奈・西村努・小林聡・池永充伸・吉村康弘・竹内徹 2007. 道立農試の小麦育種におけるDNAマーカーの利用. 日育・日作北海道談話会報 48 : 67-68.
 - 28) 鈴木孝子・佐藤導謙・竹内徹 2008. コムギ赤かび病抵抗性に関与する5つのQTLの有効性検証. 育種学研究(9別2) : 154.
 - 29) 田引正・天野洋一・前野眞司・柳沢朗・尾関幸男・佐々木宏・土屋俊雄・牧田道夫・荒木和哉 2000. 春まきコムギ新品種「春のあけぼの」の育成について. 北海道立農試集報 79 : 13-24.
 - 30) 田引正・柳沢朗・天野洋一・中道浩司・前野眞司・土屋俊雄・谷藤健・吉村康弘・荒木和哉・三上浩輝・佐々木宏・牧田道夫2002. 春まきコムギ新品種「はるひので」の育成. 北海道立農試集報 82 : 21-30.
 - 31) 土屋俊雄 1982. 良質コムギ早期開発の具体的戦略-春播コムギ. 北海道立農試資料 15 : 172-175.
 - 32) 柳沢明・田引正(2002). 春まきコムギ新品種「春よ恋」の特性. 北海道立農試集報 82 : 113-116.



「はるきらり」「ハルユタカ」「春よ恋」

写真 春まきコムギ新品種「はるきらり」の草姿，穂および子実

A New Spring Wheat Variety “Harukirari”

Kouji NAKAMICHI^{*2}, Michinori SATO^{*3}, Yasuhiro YOSHIMURA^{*1},
Satoshi KOBAYASHI^{*1}, Tsutomu NISHIMURA^{*1}, Mitsunobu IKENAGA^{*1},
Nana ASHIKAGA^{*1}, Kazuya ARAKI^{*4}, Akira YANAGISAWA^{*5},
Tomochika KON^{*6}, Toshiyuki YOSHIDA^{*7}, Toshio TSUCHIYA^{*8},
Shigehisa SHIRAI^{*9}, Takako SUZUKI^{*10},
Kazue SHIRAI^{*9} and Osamu OKUMURA^{*11}

Summary

“Harukirari” is a hard red spring wheat developed by Hokkaido Central Agricultural Experiment Station at Naganuma from 1994 to 2001, and afterward developed and released by Hokkaido Kitami Agricultural Experiment Station at Kunneppu. It was derived from the three-way cross “C9304”, “Katepwa”, and “Harunoakebono”. “C9304” is a breeding line bred by Hokkaido Central Agricultural Experiment Station and has much biomass. “Katepwa” is a hard red spring wheat variety released in Canada and has good bread-making quality. “Harunoakebono” is a moderately late maturing spring wheat variety released by Kitami Agricultural Experiment Station and has higher pre-harvest sprouting resistance than “Haruyutaka” and “Haruyokoi”, the leading variety in Hokkaido.

“Harukirari” is a medium maturing variety, similar to “Haruyutaka” and “Haruyokoi”. It has moderate lodging resistance, high yield potential, moderate resistance to powdery mildew and high resistance to leaf rust. The resistance of “Harukirari” to scab, fusarium head blight, is intermediate, but accumulated quantities of Deoxynivalenol in grain is lower than “Haruyutaka” and “Haruyokoi”, therefore it is expected that the contamination rate of Deoxynivalenol in products will decrease considerably. “Harukirari” has clearly higher resistance to pre-harvest sprouting than “Haruyutaka” and “Haruyokoi”, similar to “AC Domain”. Protein content of “Harukirari” is moderately lower than “Haruyutaka” and “Haruyokoi”. But “Harukirari” has good bread-making quality, superior to “Haruyutaka” and similar to “Haruyokoi”, because it has the high molecular weight glutenin subunit patterns same as “Katepwa”.

“Harukirari” was recommended by Hokkaido government in 2007 because of high yield, low accumulated quantities of Deoxynivalenol in grain, high pre-harvest sprouting resistance and good bread-making quality. It was registered as “Wheat Norin No.169” by the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries of Japan in 2007.

*1 Hokkaido Research Organization Kitami Agricultural Experiment Station, Kunneppu, Hokkaido, 099-1496 Japan

*2 Hokkaido Kitami Agricultural Experiment Station, Kunneppu, Hokkaido, 099-1496 Japan (Present; Hokkaido Research Organization Kamikawa Agricultural Experiment Station, Pippu, Hokkaido, 078-0397 Japan)

*3 Hokkaido Central Agricultural Experiment Station Naganuma, Hokkaido, 069-1395 Japan (Present; Shimokawa, Hokkaido, 098-1216 Japan)

*4 Hokkaido Kitami Agricultural Experiment Station Kunneppu, Hokkaido, 099-1496 Japan (Present; Hokkaido Research Organization Donan Agricultural Experiment Station, Hokuto Hokkaido, 041-1201 Japan)

*5 Hokkaido Kitami Agricultural Experiment Station Kunneppu, Hokkaido, 099-1496 Japan (Present; Hokkaido Research Organization Central Agricultural Experiment Station, Naganuma Hokkaido, 069-1395 Japan)

*6 Hokkaido Central Agricultural Experiment Station Naganuma, Hokkaido, 069-1395 Japan (Present; Naganuma, Hokkaido, 069-1344 Japan)

*7 Hokkaido Central Agricultural Experiment Station Naganuma, Hokkaido, 069-1395 Japan (Present; Kitami, Hokkaido, 090-0818 Japan)

*8 Hokkaido Central Agricultural Experiment Station Naganuma, Hokkaido, 069-1395 Japan (Present; Eniwa, Hokkaido, 061-1371 Japan)

*9 Hokkaido Central Agricultural Experiment Station Naganuma, Hokkaido, 069-1395 Japan (Present; Hokkaido Research Organization Kitami Agricultural Experiment Station Kunneppu, Hokkaido, 099-1496 Japan)

*10 Hokkaido Research Organization Central Agricultural Experiment Station Naganuma, Hokkaido, 069-1395 Japan

*11 Hokkaido Central Agricultural Experiment Station Naganuma, Hokkaido, 069-1395 Japan (Present; Hokkaido Nuclear Energy Environmental Research Center Kyowa, Hokkaido, 045-0123 Japan)