

春まき小麦新品種「春のあけぼの」の育成について

田引 正^{*1} 天野 洋一^{*2} 前野 眞司^{*2} 柳沢 朗^{*1} 尾関 幸男^{*3}
佐々木 宏^{*4} 土屋 俊雄^{*2} 牧田 道夫^{*5} 荒木 和哉^{*6}

春まき小麦「春のあけぼの」は、1980年に北海道立北見農業試験場小麦育種指定試験地において、「北見春31号」/「北見春30号」のF₁を母、「北見春34号」を父として交配した雑種後代から育成された。1994年1月、農林水産省に新品種「小麦農林139号」として登録され、「春のあけぼの」と命名され、北海道の奨励品種として採用された。

本品種は「ハルユタカ」に比較して次の特性を有する。成熟期は3日程度遅く、稈長は同程度で、耐倒伏性も同程度に強い。収量性はやや劣る。うどんこ病抵抗性はやや劣るが、赤さび病抵抗性は同程度に優れ、赤かび病抵抗性もやや優れる。耐穂発芽性は優れ、外観品質も上回る。製粉性は同程度に優れ、粉灰分量、粉蛋白量ともに低い。製パン適性は優れる。栽培適地は道央中部・北部、道北地帯である。

I 結 言

春まき小麦の作付け面積は、1970年からのコメの生産調整、1974年からの生産振興奨励補助金の交付等を内容とするムギ生産振興対策が実施されて以降増大し、1980、87、88年には1万haを越えた。その後の農業情勢の変化による水田転換畑の減少等に伴い、減少してきてはいるが、今もなお作付け面積は5千haを越えている²⁾。春まき小麦は製パン用として貴重ばかりでなく、畑の輪作作物としても重要である。春まき小麦の奨励品種としては、1965年に「ハルヒカリ」、1969年に「ハルミノリ」が育成されたが、いずれも長稈で耐倒伏性が劣るため、多肥栽培では倒伏し、多収を得ることは困難を極めた。1980年頃、道央部において短稈な府県品種「農林61号」の作付けが農家の先行導入により広まった。しかし、北海道で生産される「農林61号」は府県の「農林61号」に比べ品質が劣る、赤さび病の被害が大きい等の理由で、北海道では奨励できないとした³⁾。1985年、短強稈な

「ハルユタカ」が育成され⁴⁾、多肥・密植栽培による多収が可能となった。「ハルユタカ」は「ハルヒカリ」に置き換わり急激に作付けが増大したが、栽培が浸透した段階で、新たな問題が発生した。すなわち「ハルユタカ」は収量性はあるものの、穂発芽や赤かび病が多発し、その結果被害粒が多く発生し、規格外となるケースが多かったため、生産がなかなか安定しなかった。

一方、パン用小麦として大半がカナダやアメリカ合衆国から輸入された春まき小麦や秋まき小麦が用いられている現状のなか、唯一の国内産パン用小麦として、北海道産春まき小麦は製粉業者や加工業者からの期待は大きく、製パン適性の改良や品質の安定化を求める声は強い。また、近年国内産小麦を使ってパンを作る気運が高まり、醸造用も含め、春まき小麦に現在でも1万haほどの作付け要望がある。しかし「ハルユタカ」の製パン適性は、「1CW」や「DNS」等の輸入小麦銘柄はもとより従来の「ハルヒカリ」に比較しても劣っていた。そのため製パン適性が優れ、穂発芽や赤かび病等の障害に強い安定生産が可能な品種の育成が急務であった。

II 育種目標と育成経過

1. 育種目標と育成経過

春まき小麦「春のあけぼの」は、1980年に北見農業試験場（以下、育成地と略す）で交配した「北見春31号」/「北見春30号」//「北見春34号」の雑種後代から育成された。親系統の特性および系譜は表1、図1のとおりである。いずれの親も近年の育成地の系統で、半矮性遺伝子を有し、稈長は「ハルヒカリ」より15cmほど短い。

2000年4月4日受理

*¹ 北海道立北見農業試験場（農林水産省小麦育種指定試験地）、099-1496 常呂郡訓子府町

*² 同上（現、北海道立十勝農業試験場、082-0071 河西郡芽室町）

*³ 同上（現、上川郡東川町）

*⁴ 同上（現、江別市）

*⁵ 同上（現、土浦市）

*⁶ 同上（現、北海道立植物遺伝資源センター、073-0013 滝川市南滝の川）

表1 親系統の特性

品 種 名	出穂期	成熟期	耐倒 伏性	稈長	穂長	粒の 硬軟	穂発 芽性	うどんこ 病抵抗性	赤さび病 抵抗性	赤かび病 抵抗性	粒の 大小	外観 品質
北見春31号	中	中	やや強	やや短	中	硬	やや難	強	強	やや強	大	上の下
北見春30号	中	中	やや強	やや短	中	硬	難	やや強	強	強	やや大	上の中
北見春34号	中	中	強	やや短	中	硬	やや難	やや強	やや強	やや強	やや大	上の下

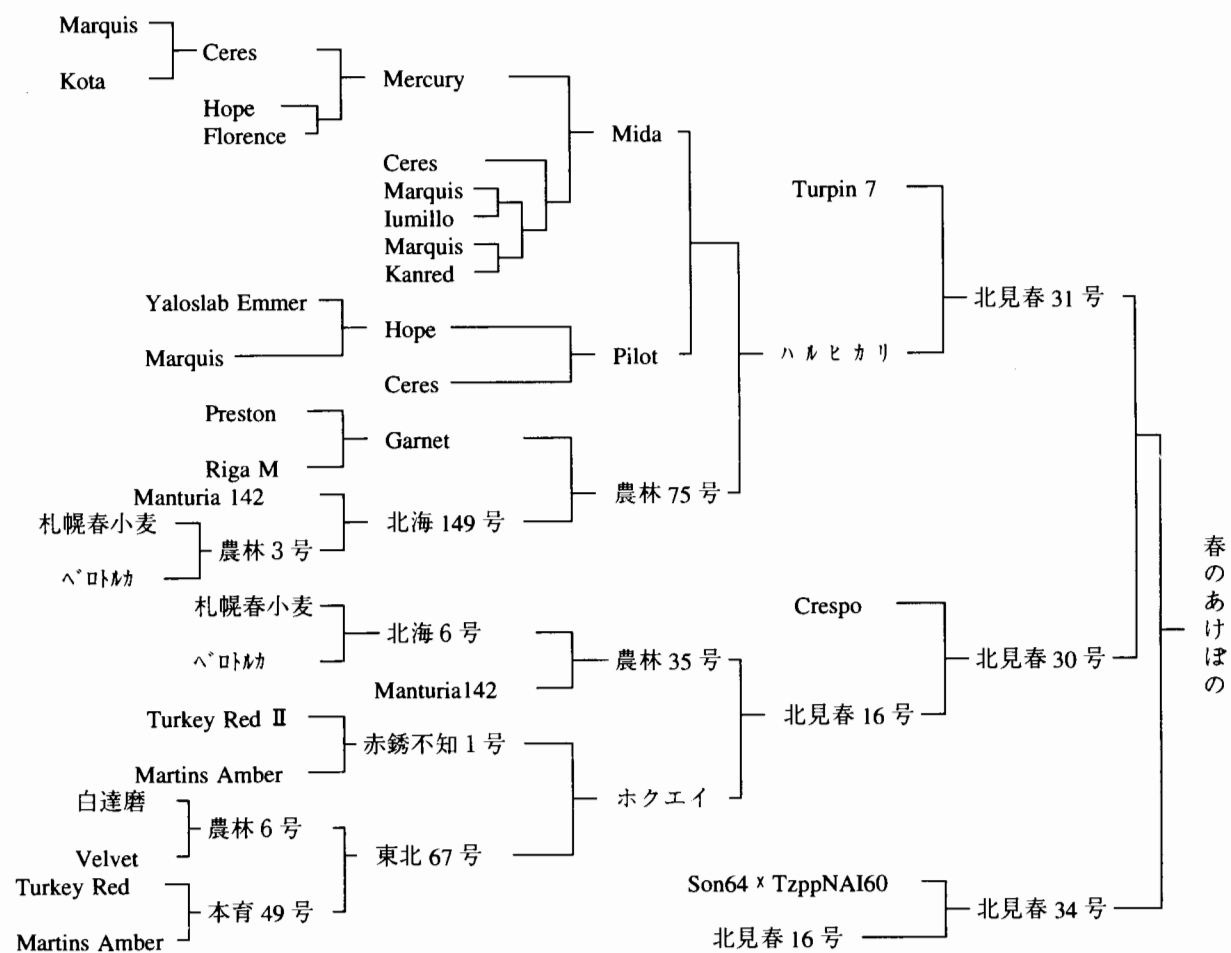


図1 「春のあけぼの」の系譜

これらの親系統は短稈ばかりでなくそれぞれに長所をもっており、「北見春31号」は外観品質は劣るが、多収であり、「北見春30号」は千粒重小さく、やや低収だが、外観品質が優れ、製パン適性も「ハルヒカリ」以上に優れ、「北見春34号」は外観品質、製粉性、製パン適性等品質は優れないが、稈は弾力があり、きわめて優れる耐倒伏性を有する。本組合せは、良質、耐病、耐穂発芽の「北見春30号」に、「北見春34号」の強稈、「北見春31号」の多収を結びつけることを目標として実施された。

育成経過の概略を表2に示した。交配は1980年夏圃場において行い、同年10月にF₁を温室で養成した。翌年にF₂世代の6,500個体を栽植し、稈が短く、稈強度が優れ、赤さび病の発生の少ない個体を集団採種した。F₃は冬期間農林水産省熱帯農業研究センター沖縄支所において6,500個体を播種し、集団採種した。1982年にF₄世代で個体選抜を行い、圃場で草型、耐病性による選抜を行い、収穫物について外観品質、粉質で選抜し、最終的に116個体を選んだ。1983年にF₅世代で系統選抜を行い、稈が短く、稈強度、耐病性および外観品質の優れる13系統を選抜した。F₆世代では13系統群中9系統を選抜し、F₇世代では5系統を選抜した。この世代から小規模生産力検定試験を行い、本組合せ「訓交春570」の成熟期は「ハルユタカ」よりやや早生のものが多く、収量は

「ハルユタカ」比66～89%と低収な系統が多かった。本系統「60H69」は「ハルユタカ」より成熟期が1日遅く、収量は87%であった。耐穂発芽性は優れ、品質検定の製パン適性の結果も良かった。本系統を「北系春575」として、1986年（F₈）から1988年（F₁₀）の3ヵ年、育成地で生産力検定予備試験、特性検定試験を実施するとともに、北海道立中央農業試験場（以下、中央農試と略す）で地域適応性検定試験を実施した。3ヵ年の試験の結果、「北系春575」の収量は「ハルユタカ」比で、育成地86%、中央農試82%と低収だったものの、耐穂発芽性、製パン適性が優れることから、1989年に新配布系統として「北見春53号」の系統名を付した。1989年（F₁₁）から1992年（F₁₄）にかけて「北見春53号」は生産力検定試験、特性検定試験に供試するとともに、奨励品種決定調査に編入し適応性を検討した。さらに育成地では栽培特性検定試験、固定度調査、品質検定を実施した。その結果有望と認められたので、「北見春53号」は1993年1月の北海道農業試験会議、2月の北海道種苗審議会、9月の農林水産省総合農業試験研究推進会議の議を経て、北海道の奨励品種とし、同年11月の命名審査会で「春のあけぼの」と命名され、新品種（小麦農林139号）として登録された。

表2 育成経過

播種年度	1980		'81		'82	'83	'84	'85	'86	'87	'88	'89	'90	'91	'92	
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	F ₁₃	F ₁₄	
供試 系統群数							13	9	5	1	1	1	1	1	1	
系統(個体数)	5	45	6500	6500	6500	116	130	90	50	10	10	15	10	10	10	
	穂	個体	個体	個体	個体	系統	系統	系統	系統	系統	系統	系統	系統	系統	系統	
選抜 系統群数							9	5	1	1	1	1	1	1	1	
系統数						13	9	5	1	1	1	1	1	1	1	
個体数	45粒	45	6500	6500	116	130	90	50	10	10	15	10	10	10	10	
生産力検定	小規模生検予備試験							ドリル								
								標肥								
	生産力検定予備試験							ドリル		ドリル	ドリル					
								標肥		標肥	標肥					
	生産力検定本試験												標準栽培	→	→	→
												ドリル標肥	→	→	→	
												ドリル多肥	→	→	→	
												播種期試験				
特性検定試験										4	4	4	5	7	5	4
地域適応性検定試験										1	1	1				
奨励品種決定調査													4	15	19	21

III 特性の概要

1. 形態的特性

葉色はやや濃く、葉身の下垂度は小さく、株は閉じている。「ハルユタカ」と異なり、鞘葉は色を呈する。葉鞘、稈のワックスおよび毛はない。稈長はやや短、穂長は中で、「ハルユタカ」と同程度である。稈の細太は中で、「ハルユタカ」よりやや細いが、稈の剛柔は同程度のやや剛に属する。穂型は紡錘状、粒着はやや密である。芒は多く、長い。ふ色は黄、ふ毛は無く、葯の色は「ハルユタカ」と異なり紫である。粒の形は中で、「ハルユタカ」と同じランクであるが、粒大は大に属する。粒色は赤褐である。頂毛部の大きさは「ハルユタカ」と同じ中である。千粒重、リットル重は「ハルユタカ」より大きく、それぞれ大に属する。原麦粒の見かけの品質は

「ハルユタカ」より良く上の中である(表3)。

2. 生態的特性

播性はIで春播種である。出穂期は「ハルユタカ」と同程度であるが、成熟期はやや遅く、やや晩に属する。粒の黒目の発生は少なく、極少である。耐病性では、うどんこ病抵抗性は「ハルユタカ」よりやや劣るが、赤さび病は圃場での発病がほとんどなく、抵抗性は強である。赤かび病抵抗性は「ハルユタカ」より強いが、中の強さである(表4)。穂発芽性は穂発芽の程度、発芽率の結果から明らかに「ハルユタカ」より強く、穂発芽性は難である(表4)。耐倒伏性については、「ハルユタカ」より節間径は細いが、鎖の重さ、cLr、曲げ抵抗性、挫折荷重は「ハルユタカ」並に強い。耐倒伏性は強である(表5)。

表3 「春のあけぼの」の形態的特性

品 種 名	株の開閉	鞘葉の色	稈長	穂長	稈の細太	稈の剛柔	稈のワックスの多少	葉色	葉鞘のワックスの多少	葉鞘の毛の有無・多少	葉身の下垂度
春のあけぼの	閉	有	やや短	中	中	やや剛	無	やや濃	無	無	小
ハルユタカ	閉	無	やや短	中	やや太	やや剛	無	やや濃	無	無	小
ハルヒカリ	閉	無	長	やや長	中	中	無	中	無	無	中

品 種 名	穂型	粒着の粗密	芒の有無・多少	芒長	ふの色	ふ毛の有無	葯の色	粒の形	粒の色	頂毛部の大きさ
春のあけぼの	紡錘状	やや密	多	長	黄	無	紫	中	赤褐	中
ハルユタカ	紡錘状	やや密	多	長	黄	無	黄	中	赤褐	中
ハルヒカリ	紡錘状	中	多	長	黄	無	黄	長	赤褐	やや小

表4 「春のあけぼの」の耐病性・穂発芽性

品種名	赤さび病		赤かび病		うどんこ病		穂発芽性			
	病斑面積(%)	判定	発病程度(0~5)	判定	発病程度(0~5)	判定	穂発芽程度(0~5)	発芽粒率(%)	フォーリング・ナンバー(秒)	判定
春のあけぼの	0.1	強	0.5	中	2.2	やや強	0.7	3.4	263	難
ハルユタカ	1.4	強	2.0	やや弱	0.3	強	2.5	16.8	149	中
ハルヒカリ	7.2	やや強	0.9	中	1.8	やや強	2.0	10.8	190	やや難
試験年次	1989~92年		1989~92年		1989~92年		1989~92年			

注) 穂発芽程度: 成熟期刈サンプルを7~10日間人工降雨処理

発芽粒率, フォーリング・ナンバー: 成熟期後2週間圃場に放置したサンプル

表5 「春のあけぼの」の強靱性

品種名	稈長(cm)	鎖の重さ(g)	cLr(g/cm × 10 ⁴)	曲げ抵抗性(g)	全重(g)	挫折荷重(gw)	倒伏指数	節間径(10 ⁻² mm)		節間長(cm)		総合判定
								D1	Dr	L1	Lr	
春のあけぼの	89	10.3	1152	21	7.0	541	1.17	184	359	41.6	11.6	強
ハルユタカ	87	10.1	1174	22	7.3	509	1.27	189	385	36.9	12.1	強
ハルヒカリ	101	3.4	314	1	7.2	568	1.32	173	348	50.7	13.1	やや弱

注) 試験年次: 1989年~91年

cLr= 鎖の重さ/(稈長×10⁴)

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。

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。

倒伏指数=稈長(cm)×全重(g)/挫折荷重(gw)

3. 収量性

育成地における生産力検定試験結果は、標準栽培では「ハルユタカ」比92%とやや劣る。また、ドリル播の標準肥も96%とやや劣るが、多肥（標準の1.5倍肥）、極多肥（標準の2倍）栽培では、「ハルユタカ」比それぞれ98、

103%でほぼ同等の収量性を示した（表6）。また、普及対象地域である基本調査の中央農試、上川農試では「ハルユタカ」とほぼ同等の収量であった（表7）。しかし普及対象地域の現地調査の結果では、「ハルユタカ」比79～104%であり、収量性はやや劣った（表7）。

表6 育成地における生育・収量

試験方法	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	子実重 (kg/10a)	同左標 準比 %	リットル 重(g)	千粒重 (g)	外観 品質	試験年次
標準標準肥	春のあけぼの	6.29	8.16	89	8.0	530	無	440	92	793	38.1	上下	1989～92
	ハルユタカ	6.29	8.13	88	8.2	525	微	478	100	761	38.2	中上	
	ハルヒカリ	6.30	8.11	104	8.7	543	甚	394	83	778	36.4	中上	
標準少肥	春のあけぼの	6.28	8.15	88	7.9	435	無	386	93	803	39.0	上下	1989～92
	ハルユタカ	6.29	8.11	85	8.0	467	無	416	100	779	38.4	中上	
	ハルヒカリ	6.30	8.10	108	8.4	515	中	383	92	792	37.9	中上	
ドリル標準肥	春のあけぼの	6.30	8.16	90	8.1	576	微	449	96	779	38.0	上下	1989～92
	ハルユタカ	6.30	8.14	86	8.3	626	微	470	100	748	36.3	中上	
	ハルヒカリ	6.30	8.12	106	8.8	590	多	364	77	768	36.2	中上	
ドリル1.5倍肥	春のあけぼの	6.29	8.17	88	8.2	562	微～少	448	98	771	37.1	上下	1989～92
	ハルユタカ	6.30	8.15	86	8.2	601	微	458	100	747	36.4	中上	
ドリル2倍肥	春のあけぼの	6.29	8.18	88	8.2	533	微	451	103	778	37.1	中上	1989～92
	ハルユタカ	6.30	8.15	85	8.3	612	少	436	100	746	35.7	中上	

注) 標準標準肥：畦幅30cm，播種量340粒/m²，施肥量N;10，P₂O₅;18，K₂O;12kg/10a（作条）

標準少肥：畦幅30cm，播種量340粒/m²，施肥量N;5，P₂O₅;9，K₂O;6kg/10a（作条）

ドリル標準肥：畦幅20cm，播種量280粒/m²，施肥量上記標準肥と同じ（全層）

ドリル1.5倍肥：畦幅，播種量はドリル標準肥と同じ，施肥量は標準肥の1.5倍

ドリル2倍肥：畦幅，播種量はドリル標準肥と同じ，施肥量は標準肥の2倍

表7 普及地帯における生育および収量

試験方法	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	子実重 (kg/10a)	同左標 準比 %	リットル 重(g)	千粒重 (g)	外観 品質	試験年次
中央農試	春のあけぼの	6.26	8.10	81	8.0	488	無	333	103	784	40.4	中上	1989～92
	ハルユタカ	6.26	8.6	81	8.2	506	無	322	100	763	38.7	中上	
上川農試	春のあけぼの	6.27	8.4	86	7.3	434	無	423	102	794	38.6	上上	1989, 90, 92
	ハルユタカ	6.27	8.3	83	7.4	417	無	416	100	777	37.3	上下	
旭川市	春のあけぼの	6.23	8.6	75	7.2	595	無	354	90	803	37.4	上上	1990, 91
	ハルユタカ	6.25	8.4	72	7.4	705	無	395	100	798	36.4	上下	
深川市	春のあけぼの	6.26	8.3	73	8.0	381	無	214	91	765	38.1	中上	1990～92
	ハルユタカ	6.26	8.3	70	7.9	380	微	235	100	790	37.0	中中	
美瑛町	春のあけぼの	6.27	8.15	89	7.9	512	無	398	89	787	38.7	上上	1990～92
	ハルユタカ	6.27	8.10	88	8.0	491	無	446	100	781	39.7	中上	
美瑛市	春のあけぼの	6.23	8.3	82	8.2	400	無	248	104	805	38.6	上上	1990～92
	ハルユタカ	6.25	7.30	80	8.4	452	無	238	100	791	37.0	中上	
岩見沢市	春のあけぼの	6.26	8.3	74	8.2	440	無	384	99	794	34.7	上下	1990～92
	ハルユタカ	6.26	8.1	75	8.0	438	無	389	100	800	35.8	上下	
由仁町	春のあけぼの	6.27	8.15	84	8.1	596	無	410	94	826	42.9	上下	1990, 91
	ハルユタカ	6.27	8.12	82	8.1	633	無	435	100	812	43.2	上下	
士別市	春のあけぼの	6.23	8.20	80	8.3	456	無	394	90	799	39.8	1等	1992
	ハルユタカ	6.25	8.16	78	8.3	515	無	438	100	783	40.1	2等	
羽幌町	春のあけぼの	6.26	8.13	82	7.5	495	無	150	79	774	34.4	上下	1991, 92
	ハルユタカ	6.26	8.7	79	7.1	530	無	190	100	771	34.6	中中	
小平町	春のあけぼの	6.27	8.11	76	7.9	335	無	196	91	799	37.9	上下	1991, 92
	ハルユタカ	6.27	8.10	76	8.2	349	無	216	100	788	36.4	中上	
美深町	春のあけぼの	6.23	8.9	82	7.9	623	無	421	90	791	36.0	上上	1990～92
	ハルユタカ	6.25	8.8	80	8.2	596	無	470	100	793	38.3	上下	

4. 品質特性

粒の硬軟は「ハルユタカ」より硬く、粒質は硝子質で、蛋白含有率は「ハルユタカ」よりやや低い。製粉歩留は「ハルユタカ」よりやや低いが、粉灰分含量が低いため、ミリングスコアは同程度に高く、製粉適性は「ハルユタカ」とほぼ同程度に良好である。小麦粉の色を示すカラーバリューは「ハルユタカ」並である。アミログラムの最高粘度は「ハルユタカ」より高い。小麦粉の蛋白含量、湿量ともに「ハルユタカ」より低いが、沈降価は同程

度であり、ファリノグラムのV V（ミキシング耐性の総合値）は高く生地質は「ハルユタカ」より強い。エキステンソグラムの生地発酵の程度（A）、伸長度（E）、形状係数（R/E）は「ハルユタカ」並であるが、伸長抵抗（R）は「ハルユタカ」より強く、生地試験の結果はグルテンの質は「ハルユタカ」より良好である（表8）。製パン試験結果では、輸入麦「1CW」の評点にははるかに及ばないが、「ハルユタカ」よりは優れ、「ハルヒカリ」並である（表9）。

表8 「春のあけぼの」の品質

品種名	原粒		製粉歩留 (%)	ミリングスコア	BM率 (%)	セリ生成率 (%)	セリ粉砕率 (%)	60% 粉性状				
	灰分 (%)	蛋白 (%)						灰分 (%)	蛋白 (%)	沈降価 (ml)	湿麩 (%)	カラーバリュー
春のあけぼの	1.65	13.3	75.0	81.0	31.8	65.7	86.7	0.53	12.3	59	34.6	3.25
ハルユタカ	1.75	13.7	77.1	79.9	26.7	68.3	89.3	0.59	13.3	60	39.1	3.31
ハルヒカリ	1.69	12.9	70.8	73.4	28.9	69.3	79.9	0.61	12.3	48	33.8	2.30
1CW	1.60	13.8	72.7	78.4	27.5	68.1	84.0	0.55	13.7	64	40.4	1.37
DNS	1.62	13.7	72.8	77.4	23.4	70.6	83.7	0.57	13.2	61	36.9	2.31

品種名	アミログラム			ファリノグラム					エキステンソグラム(135分)			
	GT (°C)	MVT (°C)	MV (BU)	Ab (%)	DT (min)	Stab (min)	WK (BU)	VV	A (cm ²)	R (BU)	E (mm)	R/E
春のあけぼの	54.2	85.2	528	64.0	6.8	7.9	73	65	143	569	188	3.05
ハルユタカ	56.2	86.0	270	63.6	5.1	6.0	83	56	126	522	180	2.91
ハルヒカリ	54.6	84.7	319	64.5	3.6	3.0	93	50	123	616	153	4.13
1CW	54.4	87.7	431	66.0	8.0	6.1	50	70	158	599	202	3.02
DNS	54.0	87.5	514	65.0	9.3	10.2	31	77	195	747	186	4.20

注) 「春のあけぼの」、「ハルユタカ」は北見農試標準栽培の産物、「ハルヒカリ」は少肥栽培の産物
試験年次：1989年～92年の4カ年平均

表9-1 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	吸水捏上 (20)	作業性 (20)	パンの外観				パンの内観				食味食感 (25)	合計 (100)
			焼色 (10)	形 (5)	皮質 (5)	体積 (10)	すだち (10)	色相 (10)	触感 (15)	香り (10)		
春のあけぼの	10.8	8.5	6.5	3.6	2.9	7.3	6.4	4.6	7.9	4.6	11.5	52.4
ハルユタカ	10.0	5.5	5.9	2.8	2.3	6.6	4.9	4.9	6.6	4.4	9.4	44.1
1CW	16.0	16.0	8.0	4.0	4.0	8.0	8.0	8.0	12.0	8.0	20.0	80.0

注) 合計点=吸水捏上+作業性+(パンの外観+パンの内観+食味食感)×0.6
試験年次は1991, 92年, 育成地および道内各地の計4サンプルの平均

表9-2 道外実需者による製パン試験結果

品種名	焼色	パン体積	内相	内相色	触感	食感	食味	合計
春のあけぼの	2.9	3.1	3.1	3.4	3.8	3.2	3.1	22.6
ハルユタカ	2.9	3.1	2.8	2.9	3.1	2.8	2.8	20.3
ハルヒカリ	3.1	3.1	3.1	3.4	3.7	2.9	2.9	22.5

注) 試験年次は1990～92年, 延べ8試験地サンプルの平均

IV 適地及び栽培上の注意

「春のあけぼの」の栽培適地は道央中部・北部および道北地帯である。

栽培上の注意は次の通りである。

1. ドリル播栽培とし、多肥による増収、高蛋白質の効果は小さいので標準施肥量を遵守する。
2. 晩播では減収のみならず、千粒重の低下もみられるので、融雪後できるだけ早期に播種し、成熟期を早め、収量の安定化をはかる。
3. 穂発芽性は難であるが、刈り遅れによる品質劣化が懸念されるので、製パン適性の低下を防止するため、適期収穫を励行する。
4. 仕向先が限定され、作付け面積も小さいので、品質の安定化を図るため、集団的栽培による一元集荷に努める。
5. その他の栽培管理は「ハルユタカ」の栽培上の注意に準ずる。

V 論 議

北見農試での春まき小麦の育種は1920年代から始まり、パン用を目指したことから素材をカナダやアメリカの春まき小麦に求めた。それらは品質はきわめて優れ、また赤さび病を始めとする耐病性も優れていたが、稈が極めて長く、多肥や密植条件では倒伏するため多収をあげることが困難であった。そのため春まき小麦の品質を維持して収量が高めることが大きな課題であった。1985年優良品種となった「ハルユタカ」は短強稈で、多肥・密植栽培を可能としたことから、その課題解決の大きな決め手になると思われた。北見農試で1982年から1984年の3カ年試験を行った結果では、標肥（N 5 kg）の「ハルヒ

カリ」が303kg/10a、多肥でも327kg/10aで倒伏が激しかったのに対し、多肥（N10kg）の「ハルユタカ」では467kg/10aの収量で倒伏も軽微であった。1985年頃は小麦面積がピークに達した時期で、春まき小麦の需要も高く、「ハルユタカ」の作付けで春まき小麦の生産が一気に増えることが期待された。図2に「ハルヒカリ」が栽培された時期と「ハルユタカ」が導入された以後の北見農試標準栽培における収量と全道の春まき小麦平均収量の変遷を示した。試験場の結果では「ハルユタカ」と「ハルヒカリ」の収量差は1.5倍ほどあり、「ハルユタカ」の収量性の能力の高いことが示されている。しかし実際の栽培でみると必ずしも「ハルユタカ」の多収性が現実のものとなっていない。栽培当初多収だった年次もみられるが、1987年、1995～1998年などはむしろ落ち込みが大きい。この落ち込みの直接の原因は、穂発芽や赤かび病の被害が甚だしかったためで、多くが規格外小麦となり実収量にカウントされなかったからである。

「春のあけぼの」は耐穂発芽性と赤かび病抵抗性が明らかに改良された。その結果穂発芽の発生が減り、外観品質が向上し、検査等級で上位にランクされることが期待される。図3に奨励試験各地における「ハルユタカ」と「春のあけぼの」のアミロ粘度を比較して示した。「ハルユタカ」は大半低アミロなのに対し、「春のあけぼの」はほとんどのサンプルが健全値300BU以上を確保している。図4には各地のサンプルの検査等級を比較して示した。「ハルユタカ」が46カ所中9カ所で規格外、残りの37カ所の平均等級が1.6等だったのに対し、「春のあけぼの」の規格外は2カ所、残りの平均等級は1.3等で「春のあけぼの」は明らかに1等にランクされる頻度が高い。この特性を発揮させて生産が安定することが期待される。

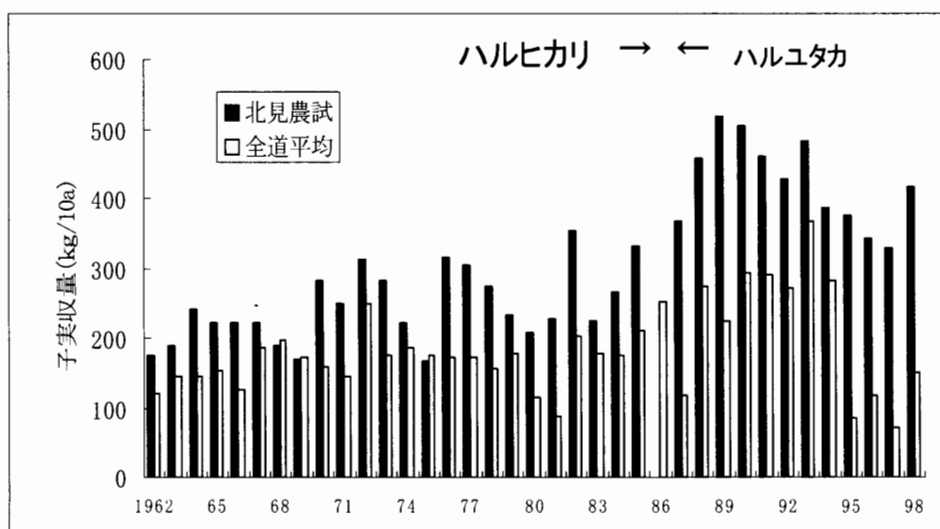


図2 春まき小麦における全道と北見農試の収量の変遷

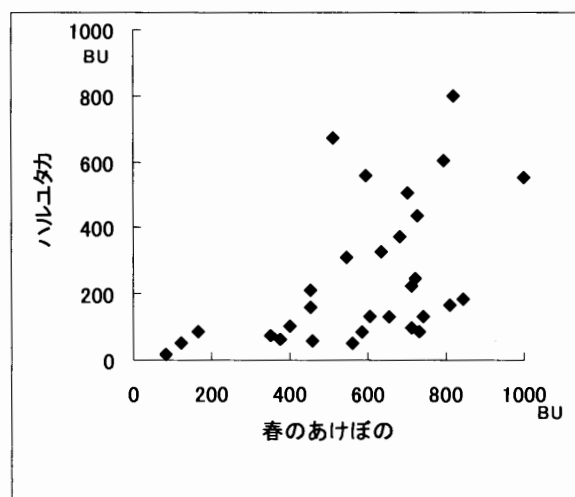


図3 奨決現地のサンプルのアミロ粘度

「春のあけぼの」は「ハルユタカ」に比較して低収であるとはいえ、北見農試の標準栽培では440～450kg/10aの収量がえられている。また耐倒伏性は「ハルユタカ」と同等の「強」だが各地の生産力試験の倒伏程度では「ハルユタカ」より被害は軽微である。作りやすい品種と考えられ、350kg/10a程度の収量を確保することはさして難しいことではない。しかしながら「春のあけぼの」の最大の欠点は熟期が遅いことと考えられる。北海道の天候は8月上旬に比べて中旬は気温が低下し、曇天で雨が多い傾向となる。その時期に収穫を迎える春まき小麦は、雨害に遭いやすい、収穫、乾燥に手間どることとなり、8月の早い時期に収穫を終える方が都合がよい。各地の奨決試験の「ハルユタカ」の平均成熟期は8月9日で、収穫のピークは8月中旬にずれ込む。そのため「ハルユタカ」より5日ほど早い熟期の品種が望まれる。本州の小麦育種では古くより早生・多収の品種育成が取り組まれてきた。従来は出穂期が1日早くなると、約3%収量が減少するといわれてきたが、素材の探索、選抜を繰り返した結果、早生で多収の「アサカゼコムギ」、⁵⁾「ニシカゼコムギ」を育成することに成功した。田谷⁶⁾によればこれらの品種は初期生育が優れ、葉面積指数が高く、穂揃期以降の葉積が大きい特徴がある。下野⁶⁾によると北海道の春まき小麦の低収性には栄養生長期間の乾燥物生産量の不足が大きく関与しているとされる。春まき小麦品種の早生・多収の理想型がどんなものか、また遺伝資源をどこに求めるかは今後の検討課題であるが、「ハルユタカ」より早生でしかも多収の材料を開発するとなると、単独の材料には求めにくいと考えられる。幾つかの異なる素材のもつ要因を積み上げて達成する必要があり、九州農試で取り組まれたように、多くの組み換えと選抜が必要となろう。「春のあけぼの」は早生・多収の目標からすると逆行するものであり、栽培適地は残

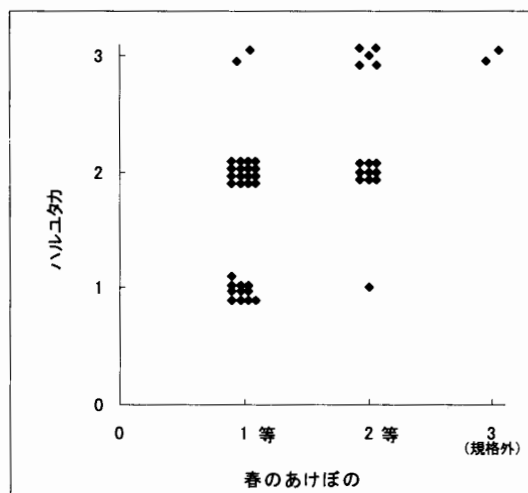


図4 「春のあけぼの」と「ハルユタカ」の検査等級の比較

念ながら熟期が比較的早い道央中部・北部および道北地帯に限られた。

「ハルユタカ」の製パン適性は「ハルヒカリ」と比較して劣り十分とはいえないが、国内では数少ない硬質コムギの一つであり、パン用原料としての需要は高い。「春のあけぼの」の製パン適性は「1 CW」等の輸入コムギ銘柄には遠く及ばないが「ハルユタカ」より優れ、ほぼ「ハルヒカリ」並まで向上した。製パン適性は蛋白の量と質で決定される。「春のあけぼの」の粉蛋白含量は「ハルヒカリ」「ハルユタカ」に比較して低く、この点では製パン適性にとってマイナスである。しかし質が優れるため、「ハルユタカ」より製パン適性は優れる。製パン適性の質にはグルテンを構成する蛋白の種類が関わるとされ、Payne 等⁵⁾によると、グルテン中のグルテニンの高分子量（以下、HMWと略す）サブユニットが深く関わり、なかでも1D染色体長腕上に座乗する複合遺伝子によって発現される「5+10」HMWサブユニットの製パン適性への寄与率が高いことが報告されている。写真1に「ハルユタカ」「春のあけぼの」およびカナダ品種「Katepwa」等のグルテニンのSDS-Pageパターンを示した。さらに表10に上記3品種のHMWのバンド構成を示した⁷⁾。HMWグルテニンサブユニットに関して、「ハルユタカ」は「1」「17+18」「2+12」で、「春のあけぼの」「Katepwa」は「2*」「7+8」「5+10」で異なる。「春のあけぼの」は製パン適性に寄与の大きい「5+10」をもっておりその結果として製パン適性が向上したと考えられる。またGupta and MacRitchie¹⁾によると、グルテニンの低分子量（以下、LMWと略す）サブユニットがHMWと同様に小麦粉生地特性に影響を与え、製パン適性に寄与することが示されている。写真1のように「春のあけぼの」と「Katepwa」のLMWサブユニットのパターンには明らかな違いが認められ、むしろ「ハルユ

表10 「春のあけぼの」のHMWグルテニンサブユニット構成

品種名	座 乗 染 色 体		
	1 A	1 B	1 D
ハルユタカ	1	17+18	2 + 1 2
春のあけぼの	2 *	7 + 8	5 + 1 0
Katepwa	2 *	7 + 8	5 + 1 0

タカ」と「春のあけぼの」は比較的似ているパターンを示す。このことが「春のあけぼの」と「Katepwa」の製パン適性の差異を示すかどうかは今後の検討課題だが、蛋白の質の向上のためには、理想とするグルテニンおよびグリアジンの構成を明らかにしなくてはならない。

製パン適性を評価するにはパンを実際に作って評価するのがもっとも直接的だが、パンを作るには多くの粉の量を必要とし、また手間を要するため初期世代の材料に適用することは難しい。製パン適性の初期世代選抜に使える機械としてグルテンの質、小麦粉の生地特性を測定するミキサグラフやグルトマチック等が開発されており、比較的少量の粉で簡便に測定が可能である。これらの機器で測定された特性で製パン適性が一定程度評価できれば、初期世代から製パン適性の選抜が可能となり、品質育種は大幅に強化される。北見農試では現在その検討を始めたところである。

良質の春まき小麦が安定的に生産されるためには、

「ハルユタカ」より早生、多収で、「春のあけぼの」以上の赤かび病抵抗性、耐穂発芽性そして製パン適性を備えた品種の開発が必要である。しかも早急に実現することが望まれている。近年育成地だけでなく中央農試、ホクレン農業総合研究所においても春まき小麦の品種改良が始められた。品種開発のハードルはきわめて高いが、3つの研究室が結束することによって、夢が実現することが期待される。

謝 辞：本品種の育成に当たり、ご指導いただいた北見農業試験場成田秀雄元場長、世代短縮および各種試験に多大なご協力をいただいた農林水産省農業試験場、道立農業試験場の担当者、農業改良普及センターおよび担当の普及員の皆様、また品質検定試験を実施していただいた農林水産省食品総合研究所、製粉協会および製粉各社、生活共同組合連合会グリーンコープ事業連合協会に厚く御礼申し上げます。ホクレン農業総合研究所池口正二郎博士にはグルテニンの電気泳動でお世話になった。

付1 育成担当者

尾関幸男(交配～F₆) 佐々木宏(交配～F₆, F₁₀～F₁₃)
 天野洋一(交配～F₁₁, F₁₄) 土屋俊雄(交配～F₈)
 前野真司(F₂～F₁₄) 牧田道夫(F₇～F₁₀)
 荒木和哉(F₇～F₁₄) 田引 正(F₉～F₁₄)
 柳沢 朗(F₁₂～F₁₄)

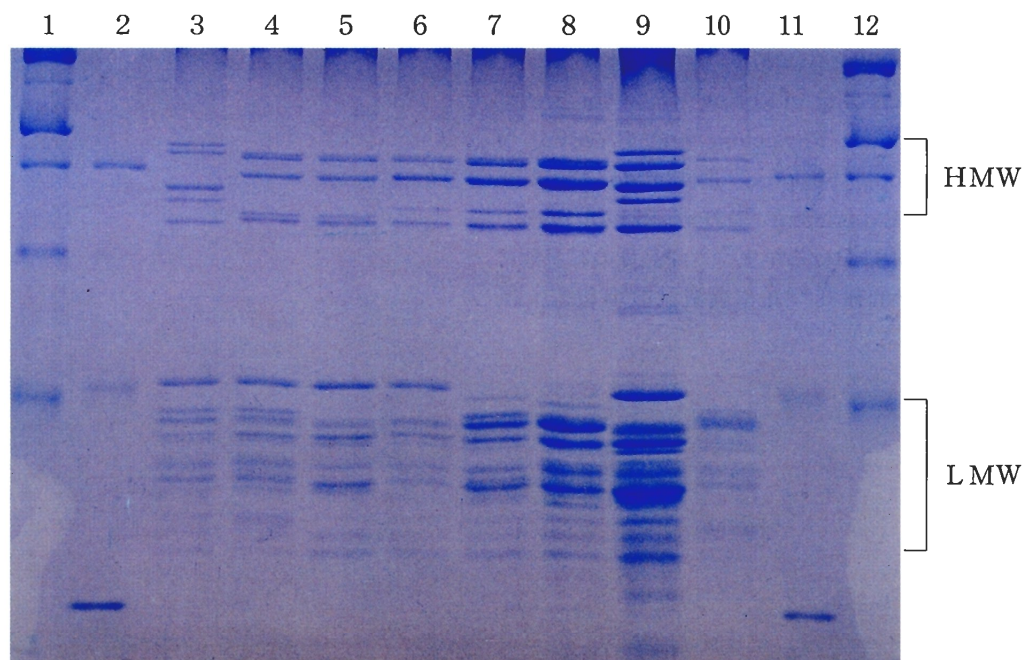


写真1 HMWおよびLMWグルテニンサブユニットのSDS-PAGEパターン。ハルユタカ(3)、春のあけぼの(4)、Katepwa(5)、Roblin(6)、Wildcat(7)、Bluesky(8)、Halberd(9)、Chinese Spring(10)。1と12が高分子重量マーカー、2と11が低分子重量マーカーで分子量は最上部が200KDa、最下部が31KDaを示す。(ホクレン農業総合研究所 池口博士による)

付2 地域適応性および奨励品種決定基本調査担当者

道立中央農試：上野賢司，伊藤平一，佐藤導謙

道立上川農試：土屋俊雄

道立十勝農試：宮本裕之

引用文献

- 1) Gupta, R. B. and F. McRitchie "Allelic variation at glutenin subunit and gliadin loci, Glu-1, Glu-3 and Gli-1 of common wheats. II. Biochemical basis of the allelic effects on dough properties". Journal of Cereal Science 19(1994) 19-29
- 2) 北海道農政部編 "麦類・豆類・雑穀便覧" 平成9年3月. p8-9
- 3) 北海道農政部編 "小麦「農林61号」の栽培特性について" 昭和59年普及奨励ならびに指導参考事項. 1984. p.61-62
- 4) 尾関幸男, 佐々木宏, 天野洋一, 土屋俊雄, 前野眞司 "春播小麦新品種「ハルユタカ」の育成について" 北海道立農業試験場集報. 58, 41-54(1988)
- 5) Payne, P. I., M. A. Nightingale, A. F. Krattiger and L. M. Holt "The relationship between HMW glutenin subunit composition and the bread-making quality of British-grown wheat varieties" J. Sci. Food Agric. 40, 51-65(1987)
- 6) 下野勝昭 "北海道農業と土壌肥料 1987" 北農研究シリーズ, X. 日本土壌肥料学会北海道支部編, 札幌, 北農会, P219-231(1987)
- 7) Tabiki, T. "Breeding of spring wheat for bread" Low Temperature Physiology and Breeding of Northern Crops, Sapporo, Hokkaido National Agricultural Experiment Station, P71-76(1994)
- 8) 田谷省三 "暖地における早生コムギ品種の収量性に関する育種学的研究" 九州農業試験場報告. 27. (1993)



北見春31号 北見春30号 北見春34号 春のあけぼの ハルユタカ ハルヒカリ



北見春31号 北見春30号 北見春34号 春のあけぼの ハルユタカ ハルヒカリ

写真 春まき小麦新品種「春のあけぼの」の草本と子実

A New Spring Wheat Variety "Harunoakebono"

Tadashi TABIKI* Yoichi AMANO Shinji MAENO Akira YANAGISAWA
Sachio OZEKI Hiroshi SASAKI Toshio TSUCHIYA Michio MAKITA
Kazuya ARAKI

Summary

"Harunoakebono" is a hard red spring wheat developed and released by the Hokkaido Prefectural Kitami Agricultural Experiment Station in 1994. "Harunoakebono" was registered as "Wheat Norin No. 139" and recommended as a variety in central Hokkaido. "Harunoakebono" was derived from the cross ("Kitamiharu31" / "Kitamiharu30" // Kitamiharu34"). All of these parents are semi dwarf and has lodging resistance. "Kitamiharu 31" has high yield potential and "Kitamiharu 30" has good bread-making quality and "Kitamiharu 34" has a strong culm and is highly resistant to lodging. The cross was made in 1980. "Harunoakebono" was tested in the national and regional trials as "Kitamiharu 53" from 1989 to 1992.

Main good attributes of "Harunoakebono" are high lodging resistance, good bread-making quality and resistance to sprouting and scab, compared to "Haruyutaka". Average yield of "Harunoakebono" is 8% lower than "Haruyutaka" in Kitami Agric. Exp. Stn. and is equal or a little lower in adaptive regions. It is 3 days later in maturing date, same in plant height and higher in test weight and has good seed appearance. The spike of "Harunoakebono" is awned, spindle shape, a little dense and white colour. The kernel shape is ovate and mid-long. The kernel texture is hard and glassy and the kernel color is brown.

"Harunoakebono" is resistant to leaf rust, moderately resistant to scab and susceptible to mildew. "Harunoakebono" has good milling quality, lower ash content and high flour yield. The protein content of "Harunoakebono" is a little lower than "Haruyutaka" but dough property is more suitable for bread making and amylo viscosity is higher than "Haruyutaka".

*Hokkaido Prefectural Kitami Agricultural Experiment Station, Kunneppu, Hokkaido, 099-1496 Japan