

ダイズ新品種「ユキホマレ」の育成^{*1}

田中 義則^{*2}
山崎 敬之^{*2}
白井 和栄^{*6}

富田 謙一^{*3}
鈴木 千賀^{*2}
角田 征仁^{*7}

湯本 節三^{*2}
松川 勲^{*4}

黒崎 英樹^{*4}
土屋 武彦^{*5}

「ユキホマレ」は、1990年に北海道立十勝農業試験場（農林水産省大豆育種指定試験地）で、早生、耐冷・安定多収、ダイズシストセンチュウ抵抗性で機械収穫向き難裂莢性品種の育成を目標とし、中生、センチュウ抵抗性および難裂莢性の白目系統である「十系783号」を母、中生の早、センチュウ抵抗性の白目系統である「十系780号」を父として人工交配した雑種後代から育成され、2001年に北海道の奨励品種に採用されるとともに、農林水産省の新品種に認定され、「ユキホマレ」と命名登録された。「ユキホマレ」は、中生の早、白目中粒で低温抵抗性、臍周辺着色抵抗性およびダイズシストセンチュウ抵抗性など複合障害抵抗性を有し、難裂莢性でコンバイン収穫適性が高いなど多くの優れた特性を兼ね備えた品種であり、加工適性は「中粒とよまさり」銘柄である「トヨコマチ」、「カリユタカ」および「トヨホマレ」と同様、煮豆や納豆、味噌に適する。「ユキホマレ」は、これら3品種と置き換えて普及することで、道産白目中粒ダイズの安定生産に大きく貢献できる。

I 緒言

北海道におけるダイズ栽培は、2000年度から新たな交付金制度のもと転換畑を中心に作付面積が拡大し生産量が大きく増加している。しかし、道央の転作地帯では、中・晩生品種は収穫期に雨に遭遇する確率が高く、品質安定のため早生品種が熱望されている。他方、道東の畑作地帯では、冷害による収量や品質の不安定に加え、収穫期が遅いことが農家の栽培意欲を減退させており、冷害に強い早生・コンバイン収穫向きの品種が強く求められている。さらに、道東の畑作地帯のほか、道央部においても最近センチュウ被害が認められ、抵抗性品種の

普及が必須となっている。

現在、北海道で栽培されている白目中粒品種には「トヨコマチ」、「カリユタカ」および「トヨホマレ」があり、これに大粒の「トヨムスメ」を加えて「とよまさり」銘柄を構成し、我が国の代表的銘柄の一つとなっている。これら品種は成分的に類似した特性を持ち、蛋白含量がやや低い反面、美味しさの指標の一つであるショ糖含量が高く、大粒規格産物は煮豆や惣菜として評価が高い。また、中粒規格産物は物性面で劣るが美味しさが優るため、食味の良い豆腐原料として利用されており、実需者の評価も良好である。しかし、いずれの品種も栽培特性上一長一短があり、品種の集約化が進まない原因となっている。すなわち、「トヨコマチ」は上記3品種の中で熟期群が最も早い中生の早に属し、ダイズシストセンチュウ・レース3（以下「センチュウ」と略）と低温による臍周辺着色（以下「低温着色」と略）に抵抗性を有するが、裂莢性が易でコンバイン収穫適性にやや欠けている。「カリユタカ」は裂莢性が難で、最下着莢節位が高くコンバイン収穫適性に優れるが、低温着色抵抗性を有していない。「トヨホマレ」は低温抵抗性に優れ、低温着色抵抗性を有するが、裂莢性が易である。さらに、「カリユタカ」と「トヨホマレ」は、ともに熟期群が中生で「トヨコマチ」より遅く、センチュウ抵抗性を有していない。このため、成熟期が早く各種障害抵抗性を備えたコンバイン収穫適性の高い品種の育成が望まれた。

「ユキホマレ」は上記白目中粒3品種のそれぞれの栽培特性上の欠点を克服し、低温抵抗性、低温着色抵抗性、

2002年12月17日受理

^{*1} 本報の一部は、2002年度日本育種学会第102回講演会で発表した。

^{*2} 北海道立十勝農業試験場（農林水産省大豆育種指定試験地）、082-0071 河西郡芽室町
E-mail: tanakayn@agri.pref.hokkaido.jp

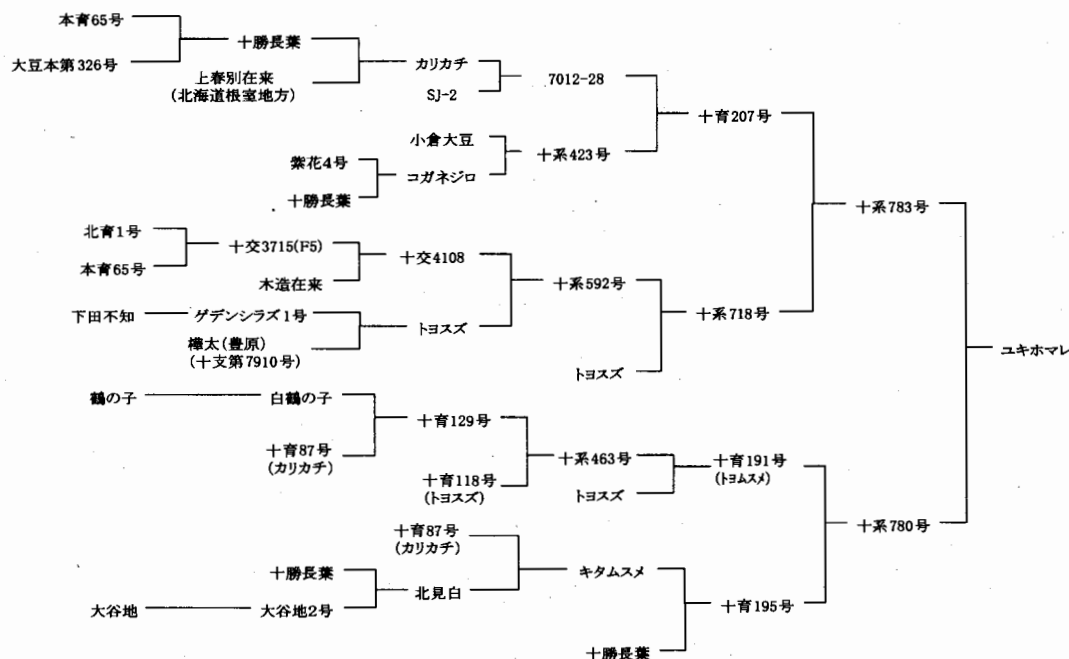
^{*3} 同上（現：北海道立植物遺伝資源センター、073-0013 滝川市）

^{*4} 同上（現：北海道立北見農業試験場、099-1496 常呂郡訓子府町）

^{*5} 同上（現：061-1371 恵庭市）

^{*6} 同上（現：北海道立中央農業試験場、069-1395 夕張郡長沼町）

^{*7} 同上（現：225-0003 横浜市青葉区）



注) *タイ7012-8: 日-タイ間的大豆育種に関する共同研究により1970年にタイ国において人工交配し、F₄以降北海道立十勝農業試験場で選抜してきた難裂英性の育成系統である。

図1 「ユキホマレ」の系譜

表1 両親の主な特性

品種・系統名	開花期 (月日)	成熟期 (月日)	倒伏 程度	主茎長 (cm)	主茎 節数	分枝数	穂実 英数 (英/株)	子実重 (kg/a)	対比	百粒重 (g)	品質	障害抵抗性			
												隣周辺シスト 着色	線虫	裂英性	耐冷性
十系783号	7.21	10.4	0.8	72	12.4	5.3	68	31.8	104	35.5	2下	中	強	難	—
十系780号	7.17	9.23	1.2	69	11.6	4.9	69	33.9	111	31.6	3上	中	強	易	強
トヨコマチ	7.14	9.24	0.5	61	10.5	4.9	60	30.6	100	35.1	2下	強	強	易	や強

注1) 数値は、十勝農試における1990年、1991年の2カ年平均

注2) 障害抵抗性の評価は、各種特性検定による

注3) —は特性検定未調査を示す。

センチウ抵抗性およびコンバイン収穫適性の全てを兼ね備えた品種である。さらに、基幹品種の中で最も成熟期が早い「トヨコマチ」より更に成熟期が早く、収量性、外観品質、子実成分および煮豆、豆腐等の加工適性は上記3品種と同等である。本報告では、「ユキホマレ」の主な特性と育成経過およびそれらの遺伝的背景について言及し、関係各位の参考に供したい。

II 育種目標と育成経過

1. 育種目標および両親の特性

「ユキホマレ」は、中生、センチウ抵抗性および難裂英性の白目系統である「十系783号」を母親、中生の早でセンチウ抵抗性の白目系統である「十系780号」を父親として1990年に十勝農試で人工交配を行い、選抜固定を図った品種である(図1)。両親はともに下田不知系のセンチウ抵抗性を備え、「十系783号」はタイ国のSJ由来の難裂英性、「十系780号」は「上春別在来」に由来する早熟性と耐冷性を持つ(表1)。

本組合せは、早生、耐冷性・安定多収、センチウ抵抗性で機械収穫向き難裂英性品種の育成を目標とした。

2. 育成経過

育成経過を表2に示した。

交配(1990年夏): 北海道立十勝農業試験場(以下「十勝農試」と略す)圃場および温室において91花を交配、整粒44粒を得た。

F₁(1991年冬季): 1月上旬から温室で24個体を養成し、2,091粒を得た。

F₂(1991年夏季): 十勝農試圃場において2,091個体を播種し、10月上旬に成熟期が早く着英および草姿の良好な個体を圃場選抜後、外観品質で最終選抜した後に種子を混合し6,980粒を得た。

F₃(1992年): 早生で耐冷・多収系統の選抜強化を目的に、北海道立北見農業試験場(以下「北見農試」と略す)に設置した現地選抜試験に1,770粒を供試した。成熟期が早く着英および草姿の良好な個体を圃場選抜後、粒大および外観品質から137個体を最終選抜した。

F₄(1993年): 137系統を供試し、成熟期が早く着英および草姿の良好な個体を圃場選抜後、熱風乾燥処理による裂英性検定を行い、粒大および外観品質により27系統115個体を最終選抜した。

表2 育成の経過

年次		1990	1991		1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
世代		交配	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈	F ₉	F ₁₀	F ₁₁
供 試	系統群数	交配	温室				27	50	19	6	1	1	1
	系統数	花数	1~4月			137	115	256	82	28	5	5	7
	個体数	91	24	2,091	1,770	×30	×30	×30	×30	×30	×30	×30	×30
選 抜	系統群数	結莢数					24	11	3	1	1	1	1
	系統数	28莢				27	50	19	6	1	1	1	1
	個体数	健全粒	24		137	115	256	82	28	5	5	7	15
	粒数	44粒		6,980									
選抜経過	十交0204					1	1	①	1	1	①	1	1
	(十系783号 × 十系780号)	集団 選抜	個体 選抜	⑥	②	3	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	⑦	
				137	5	7	⑤	5	⑤	⑦			
選抜・ 検定経過	低温抵抗性			○	○	○	○	○	○	□	□	□	□
	シスト線虫							○	○	□	□	□	□
	臍周辺着色									□	□	□	□
	裂莢性				○	○	○	○	○	○	□	□	□
備 考		十勝農試				現地選抜 北見農試				十系890号		ユキホマレ 十勝農試	

注1) 供試個体数の×は1系統内の個体数を示す。

注2) 選抜経過の○は、選抜系統を示す。

注3) 選抜・検定経過の○は選抜、□は検定を行った世代を示す。

注4) 「ユキホマレ」の系統番号：十交0204・P₁・P₂・P₃・60・2・1・5・5・1・5・7

表3 ユキホマレの主な特性

品種名	花 色	粒 の 形	種皮 の 色	臍の色	開花期	成熟期	生態型	裂莢の難易	最下着莢節位高	倒伏抵抗性	抵抗性			
											低温	ダイズセンチュウ	ダイズ茎疫病	ダイズわい化病
ユキホマレ	紫	球	黄白	黄	中の早	中の早	夏大豆型	難	中	強	強	強	強/強	弱
トヨコマチ	紫	扁球	黄白	黄	中の早*	中の早*	夏大豆型	易	高	強	やや強	強*	強/弱	弱
カリユタカ	紫	球	黄白	黄	中	中	夏大豆型	難*	高	強	中	弱	弱/弱	弱
トヨホマレ	白	球	黄白	黄	中	中	夏大豆型	易	中	強	強*	弱	—/弱	弱

注1) 注1) だいた特性審査基準(1995年3月)による。

注2) *印は当該特性について標準品種となっていることを示す。以下、同様である。

注3) ダイズ茎疫病抵抗性の強弱は、レース群Ⅰ/レース群Ⅱの一部レースに抵抗性、—は未検定を示す。

F₅(1994年): 27群115系統を供試し、成熟期が早く着莢および草姿の良好な個体を圃場選抜後、裂莢性検定を行い、粒大および外観品質により24群、50系統、256個体を最終選抜した。

F₆(1995年): 50群、256系統を供試し、成熟期が早く着莢および草姿の良好な個体を圃場選抜後、裂莢性検定を行い、粒大、外観品質およびセンチュウ抵抗性検定(十勝農試)の結果から11群、19系統、82個体を最終選抜した。

F₇(1996年): 19群、82系統を供試し、成熟期が早く着莢および草姿の良好な個体を圃場選抜後、裂莢性検定を行い、粒大、外観品質および十勝農試で実施したセンチュウ検定の結果に基づき、3群、6系統、28個体を最終選した。

F₈(1997年): 成熟期が中生の早でセンチュウ抵抗性、難裂莢性の白目中粒系統に「十系890号」の系統名を付し、生産力検定予備試験および系統適応性検定試験に供した。その結果、既存品種より成熟期が早く低温抵抗性に優れかつ収量性が同等であったことから次年度地方配

布系統とした。

F₉(1998年)~F₁₁(2000年): 「十育233号」の地方系統名で生産力検定試験、奨励品種決定基本調査および特性検定試験等に供し、さらに1999年からは道内各地の奨励品種決定現地調査等に供してきた。その結果、良好な成績が得られたので2001年に北海道の奨励品種に採用される²⁸⁾とともに、農林水産省の新品種(だいた農林118号)に認定され、「ユキホマレ」として命名登録された。

Ⅲ 特性概要

1. 一般特性

(1) 形態的特性

胚軸の色は“紫”，花色は“紫”，小葉の形は“円葉”で、毛茸は色が“白”で、形は“直”，その多少は“中”程度である。主茎長は「トヨコマチ」と同じ“短”，主茎節数と分枝数はそれぞれ“少”と“中”である。伸育型は“有限”であり、熟莢色は“淡褐”を呈する。粒の形は「トヨコマチ」の“扁球”に対して“球”であり、粒の大小は同品種と同じ“中の大”である。また、粒の

表4 十勝農試における生産力検定試験成績 (1998~2000年)

品種名	開 花 期 (月日)	成 熟 期 (月日)	倒 伏 程 度	主 茎 長 (cm)	主 茎 節 数	分 枝 数 (本/株)	稔 実 英 数 (英/株)	一 莢 内 粒 数	全 重 (kg/a)	子 実 重 (kg/a)	対 標 準 比 (%)	子 実 重 率 (%)	百 粒 重 (g)	品 質
ユキホマレ	7.18	9.22	0.5	64	10.9	4.0	67.2	1.78	56.3	35.1	100	62	36.2	2下
トヨコマチ	7.17	9.28	0.7	63	10.7	4.9	59.3	1.89	58.4	35.0	100	60	37.2	3上
カリユタカ	7.21	9.30	0.6	69	11.7	5.7	70.2	1.77	59.4	35.4	101	59	34.1	2中
トヨホマレ	7.20	10.2	0.3	60	11.4	4.2	71.7	1.70	57.5	35.1	100	61	35.0	2下

注1) 栽植密度 1,167本/a ; 畦幅60cm×株間20cm, 1株2本立

注2) 倒伏程度は, 無 (0), 微 (0.5), 少 (1), 中 (2), 多 (3), 甚 (4) の評価による。以下, 同様である。

表5 密植栽培における子実重

品種名	十勝農試 (1998~2000年)			北見農試 (1999~2000年)		
	標準植	密植Ⅱ		標準植	密植Ⅰ	密植Ⅱ
ユキホマレ	子実重 (kg/a)	35.8	37.9	35.2	37.4	40.5
	標準対比 (%)	100	106	100	106	115
トヨコマチ	子実重 (kg/a)	36.2	39.7	33.3	35.5	35.7
	標準対比 (%)	100	110	100	107	107

注1) 対標準比は各品種の「標準植・標準肥」区を100%とした比率である。

注2) 栽植密度は, 標準植が1,667本/a, 密植Ⅰが2,506本/a, 密植Ⅱが3,333本/a である。

表6 低温抵抗性検定試験成績 (十勝農試 1998~2000年)

品種名	開花期処理									生育期処理								
	稔実英数 (/個体)			百粒重 (g)			子実重 (g/個体)			稔実英数 (/株)			百粒重 (g)			子実重 (kg/a)		
	T	C	T/C (%)	T	C	T/C (%)	T	C	T/C (%)	T	C	T/C (%)	T	C	T/C (%)	T	C	T/C (%)
ユキホマレ	19.5	33.7	58	30.2	31.9	95	8.7	20.6	42	56.9	67.2	85	29.6	36.2	82	24.8	35.1	71
トヨコマチ	20.9	34.5	60	26.7	31.8	84	8.0	22.0	36	52.2	59.3	88	29.1	37.2	78	22.8	35.0	65
トヨホマレ	27.9	41.6	67	25.2	30.3	83	9.5	22.5	42	58.0	71.7	81	28.8	35.0	82	23.9	35.1	68

注1) 開花期処理は, 開花始より4週間, 18 (昼) /13 (夜) °Cの低温処理+遮光処理 (50%) を行った。

注2) 開花期処理のTは低温処理区, Cは無処理区を示す。

注3) 生育期処理のTは冷涼地 (上士幌町), Cは育成地 (十勝農試) における試験

子葉色は“黄”, 光沢は“弱”, 臍の色は“黄”, 種皮の色は“黄白”である (表3, 表4)。

(2) 生態的特性

「ユキホマレ」の生態型は“夏大豆型”に属する。成熟期は, 白目中粒の3品種のいずれより早い, 熟期群は区分上「トヨコマチ」と同じ“中の早”に属する (表3, 表4)。

2. 収量性

(1) 標準栽培

十勝農試の生産力検定試験における標準栽培による「ユキホマレ」のa当り子実重は, 35.1kgであり「トヨコマチ」などの白目中粒の3品種とほぼ同等であった (表4)。

(2) 密植栽培

十勝農試の栽培特性試験における密植Ⅱ (3,333本/a) の増収率は, 「トヨコマチ」の110%に対し「ユキホマレ」が106%であった。北見農試の栽培特性試験における密植Ⅰ (2,506本/a) および密植Ⅱ (3,333本/a) の増収率は, 「トヨコマチ」がともに107%であるのに対して, 「ユキホマレ」は密植Ⅰで106%, 密植Ⅱで115%であり「ユキホマレ」の増収程度が大きかった (表5)。

3. 障害抵抗性

(1) 低温抵抗性

ファイトトロンを用いた開花期低温 (障害型) 処理試験の結果, 「ユキホマレ」の稔実英数の低温区 (T) / 無処理区 (C) 比が「トヨコマチ」並の58%であったことから, 開花期低温抵抗性は“やや強”であった。また, 生育期低温処理による試験の結果, 「ユキホマレ」の子実重の冷涼地 (T) / 育成地 (C) 比が71%で「トヨホマレ」の68%と同様であったことから, 生育期低温抵抗性は“強”であった。以上から, 「ユキホマレ」の低温抵抗性の総合評価は, “強”である (表6)。

(2) 臍および臍周辺着色抵抗性

ファイトトロンを用いた開花後の低温処理による試験の結果, 「ユキホマレ」の臍部の着色は比較品種と同様に“弱”であり, 臍周辺の着色程度および着色率率は「トヨムスメ」より低く「トヨコマチ」や「トヨホマレ」並であった。よって, 「ユキホマレ」の低温による臍および臍周辺着色抵抗性は, それぞれ“弱”および“強”である (表7)。

(3) ダイズシストセンチュウ抵抗性

ダイズシストセンチュウ抵抗性についてレース3優占汚染圃場 (更別村) のシスト寄生指数によるレース3検

表7 低温処理による着色検定試験成績（十勝農試1998～2000年）

品種名	脾			脾周辺		
	着色程度	着色粒率 (%)	抵抗性判定	着色程度	着色粒率	抵抗性判定
ユキホマレ	中	73	弱	少	19	強
トヨコマチ	多	76	弱	少	16	強
トヨホマレ	中	63	弱	微	4	強
トヨムスメ	多	71	弱	多	55	弱

注1) 低温処理は、開花始の1週間後から2週間、18/13℃（昼/夜）

注2) 調査個体数は2ポット、6個体

注3) 「トヨムスメ」および「トヨコマチ」はそれぞれ脾周辺着色抵抗性弱および強の標準品種である。

定試験およびレース1汚染土充填セルトレイのシスト着生数によるレース1検定試験を行った。その結果、「ユキホマレ」は、「トヨムスメ」、「トヨコマチ」と同様にレース1に感受性を示したが、レース3に抵抗性を示した。よって、ダイズシストセンチュウ抵抗性は、“強”である（表8）。

また、レース3優占圃場における生産力検定試験の結果、抵抗性“弱”の「カリユタカ」および「トヨホマレ」が著しい減収に対し、抵抗性“強”の「ユキホマレ」は「トヨコマチ」と同様、減収はみられなかった（表9）。

(4) ダイズ茎疫病抵抗性

幼苗接種によるダイズ茎疫病抵抗性検定試験の結果、「トヨコマチ」がレース群ⅠのレースAに抵抗性であるのに対して、「ユキホマレ」はレースA、CおよびEの3レースに抵抗性を示した。レース群Ⅱでは、「トヨコマチ」がレースDおよびGに罹病性であるのに対して「ユキホマレ」はレースDに抵抗性、レースGに罹病性であった。よって、「ユキホマレ」の дайず特性審査基準に基づくダイズ茎疫病抵抗性区分は、レース群Ⅰおよびレース群Ⅱに“強”である（表10）。

(5) ダイズべと病抵抗性

自然発病によるダイズべと病の病斑面積率調査の結果、「ユキホマレ」は、「トヨコマチ」および「トヨムスメ」の抵抗性“弱”に対して“中”である（表11）。

(6) ダイズわい化病抵抗性

ダイズわい化病多発圃場における発病率調査の結果、「ユキホマレ」は「トヨコマチ」、「トヨムスメ」と同様に抵抗性は“弱”である（表3）。

表8 ダイズシストセンチュウ抵抗性検定試験成績（十勝農試 2000年）

品種名	レース3 (シスト寄生指数)	レース1 (シスト着生数)	抵抗性判定
ユキホマレ	6	68	強
トヨコマチ	11	242	強
トヨムスメ	10	40	強
キタムスメ	83	230	弱
スズヒメ	0	2	極強

注1) レース3検定は、レース3優占検定圃場（更別村）での調査による。

注2) レース1検定は、レース1汚染土充填セル成型トレイ法²⁾による。

表9 シストセンチュウ・レース3優占圃場における生産力検定試験成績（十勝農試 2000年）

品種名	子実重 (kg/a)	「トヨコマチ」 比 (%)	百粒重 (g)
ユキホマレ	41.7	117	34.8
トヨコマチ	35.6	100	35.2
カリユタカ	6.7	19	20.8
トヨホマレ	15.0	42	27.0

4. コンバイン収穫適性

(1) 裂莢性

裂莢性検定の結果から「ユキホマレ」は「カリユタカ」と同様に“難”と判定される（表12）。

(2) 密植での最下着莢節位高と倒伏程度

十勝農試の密植での倒伏程度は、「トヨコマチ」の2.3に対して、「ユキホマレ」は1.9とやや小さかった。北見農試の密植での倒伏程度は、「トヨコマチ」の密植Ⅰおよび密植Ⅱがそれぞれ1.2および1.6に対して、「ユキホマレ」は0.6および0.8と小さかった。

密植栽培により最下着莢節位高は、十勝農試で19cm、北見農試で密植Ⅰが20cm、密植Ⅱが22cmまで上昇した（表13）。

表10 ダイズ茎疫病抵抗性検定試験成績（十勝農試 1998～2000年）

品種名	レース群Ⅰ			抵抗性判定	レース群Ⅱ			抵抗性判定
	レース	A	C	E	D	G		
ユキホマレ	R	R	R	R	R	S		強
トヨコマチ	R	R	S	S	S	S		弱
トヨムスメ	R	R	S	S	R	S*		強
キタムスメ	S	S	S	S	S	S		弱

注1) 幼苗接種による室内検定、R：抵抗性、S：罹病性

注2) 各レースの抵抗性判定は、上川農試および中央農試（1989年）の基準による。

注3) レース群の抵抗性判定は、「種苗特性分類調査報告書」（1995年、日本特産農作物種苗協会）に基づきレース群内で1レース以上に抵抗性の場合“強”とした。

(3) 成熟期後の茎水分低下

1999年の成熟期後の茎水分低下の推移は、十勝農試および北見農試とも「ユキホマレ」は「トヨコマチ」より早くコンバイン収穫で汚粒発生危険が小さい茎水分40%以下に達した(図2)。

(4) コンバイン収穫試験

「ユキホマレ」のコンバイン収穫時の総損失は、十勝地方(音更町)および網走地方(小清水町)ともに2%前後であり極めて低かった。一方、外観品質は、「カリユタカ」で汚粒による品質低下がみられたのに対し、「ユキホマレ」の汚粒は少なく品質は良好であった(表14)。

5. 品質特性および加工適性

(1) 子実成分

「ユキホマレ」の粗蛋白、粗脂肪および遊離型全糖含有率は、十勝農試産子実の3カ年平均で41.0%、20.4%および10.1%であった。これら含有率は、「トヨコマチ」、「トヨホマレ」および「カリユタカ」と近似し、粗蛋白と粗脂肪含有率は、「中」および「低」といえる。また、遊離型全糖含有率は「トヨコマチ」並であった(表15)。

(2) 煮豆、豆腐、納豆および味噌の試作試験

加工業者による試作試験は、1998年十勝農試産、1999年十勝農試、北見農試および上川農試産を用いて、煮豆、豆腐、納豆および味噌の用途別に延べ11社12カ所で実施した。「ユキホマレ」の煮豆適性、納豆適性および味噌適性はいずれも“適”であり、豆腐に関しては物性および官能評価はほぼ「トヨコマチ」、「トヨホマレ」および「カリユタカ」並であり、「ユキホマレ」の豆腐適性は“可”であった(表16)。

IV 適地および栽培上の注意

1. 栽培適地

栽培適地は、北海道のダイズ栽培地帯区分²⁾のVとVIを除く地帯区分IからIVであり、道南の一部を除くほぼ全道一円である。「ユキホマレ」の成熟期は「トヨコマチ」より地帯区分Iで6日、区分IIとIIIで3日、区分IVで4日早く、子実重は地帯区分IVで「トヨコマチ」と同等であった他は、地帯区分I～IIIで6%～10%多収であった。倒伏の程度は、全ての地帯で「トヨコマチ」より少なく、品

表11 ダイズべと病抵抗性の検定試験成績(中央農試 1998～1999年)

品種名	病斑面積率(%)			抵抗性判定
	植物遺伝資源センター (1998年9月3日調査)	十勝農試 (1998年9月8日調査)	羽幌町農業試験所 (1999年9月8日)	
ユキホマレ	4.28	1.35	0.15	中
トヨコマチ	15.42	13.38	9.55	弱
トヨムスメ	8.58	11.38	10.2	弱
キタムスメ	5.00	6.72	—	中
ツルムスメ	0.43	—	0.00	強

注1) 抵抗性の判定に関して、「トヨコマチ」は“弱”，「キタムスメ」は“中”，「ツルムスメ」は“強”の標準品種である。

注2) 抵抗性は、2～4反復の病斑面積率調査「大豆のべと病に対する要防除水準の設定と防除対策」(1999年中央農試)に基づき判定した。

表12 裂莢性の検定試験(十勝農試 1998～2000年)

品種名	裂莢率(%)	裂莢の難易
ユキホマレ	14	難
トヨコマチ	91	易
カリユタカ	27	難
トヨホマレ	84	易
トヨムスメ	96	易

注1) 裂莢率(%)は、熟莢の熱風乾燥処理(60℃, 3時間)後の調査結果である。

注2) 裂莢の難易に関して「カリユタカ」は“難”，「トヨムスメ」は“易”の標準品種である。

表14 コンバイン収穫試験成績(十勝農試、北見農試 2000年)

試験日	音更町		小清水町
	10月11日		10月13日
品種名	ユキホマレ	カリユタカ	ユキホマレ
作業速度(m/s)	0.78	0.73	0.79
刈り高さ(cm)	4.3	4.3	9.5
未脱損失(%)	0.1	0.2	0.1
ささり飛散損失(%)	0.7	0.2	0.1
脱穀選別部損失(%)	0.8	0.4	0.2
刈残損失(%)	0.1	0.0	0.5
落粒損失(%)	0.5	0.4	0.9
落莢損失(%)	0.4	0.2	0.3
枝落損失(%)	0.1	0.0	0.3
頭部損失(%)	1.1	0.6	2.0
総損失(%)	1.9	1.0	2.2
損傷粒割合(%)	3.5	1.8	0.6
汚れ指数	0.6	2.1	0.9
品質	2上	外	2上
最下着莢位置(cm)	12	16	11
茎水分(%)	20	59	44
莢水分(%)	12	13	15
子実水分(%)	13	14	16

注1) 供試コンバインは、いずれもロークロップタイプ4条刈を使用した。

注2) 総損失は脱穀選別部損失と頭部損失の合計である。

注3) 「カリユタカ」は高茎水分(59%)による汚粒発生のため外観品質が低下した。

注4) 小清水町「ユキホマレ」は高茎水分(44%)により一部汚粒が発生した。

表13 密植栽培における倒伏程度と最下着莢節位高の調査成績

品種名	十勝農試(1998～2000年)				北見農試(1999～2000年)					
	倒伏程度		最下着莢節位高(cm)		倒伏程度		最下着莢節位高(cm)			
	標植	密植II	標植	密植II	標植	密植I	密植II	標植	密植I	密植II
ユキホマレ	0.5	1.9	16	19	0.4	0.6	0.8	16	20	22
トヨコマチ	1.3	2.3	21	21	0.9	1.2	1.6	19	22	24

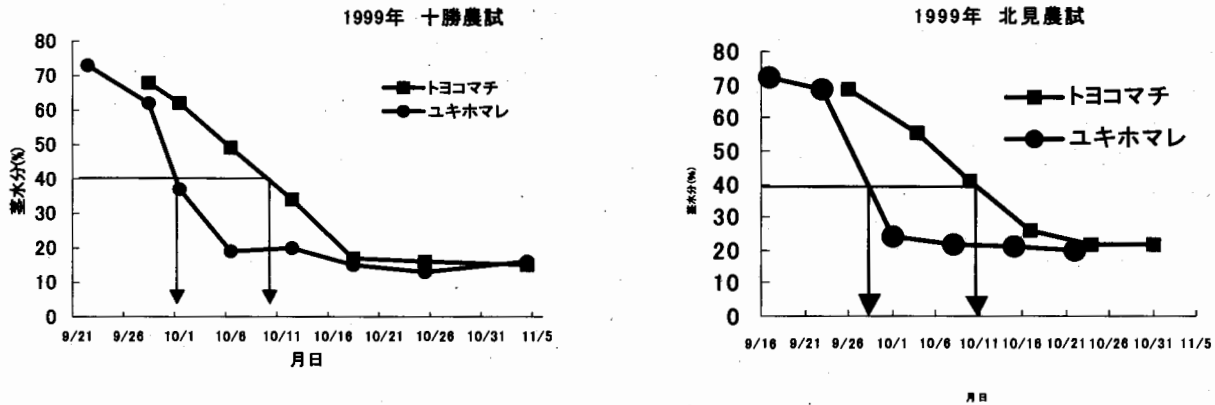


図2 成熟期後の茎水分低下推移

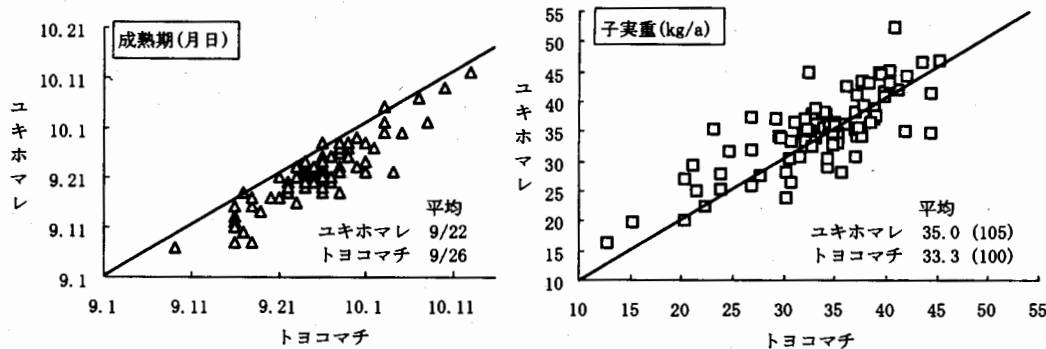


図3 各地帯区分における「ユキホマレ」と「トヨコマチ」の成熟期と子実重の比較

質は同等からやや優れた(表17)。

2. 栽培上の注意

栽培上次の点に注意する必要がある。①「ユキホマレ」は白目中粒3品種と同様にダイズわい化病抵抗性が弱なので適切な防除に努める。②センチウに抵抗性であるが、適正な輪作のもとで栽培する。③成熟期が早いので収穫期に達した後は、雨害による品質低下を避けるため速やかに収穫する。

V 論議

我が国のダイズは、食糧自給率の向上を目指した「新たな大豆政策大綱」(1999年9月)と新たな交付金制度(2000年)のもと、転換畑を中心に作付面積が拡大し、生産量が大きく増加している。これにより北海道産ダイズは、従来の安価な食品用輸入ダイズとの競合に加え、府県産ダイズとの厳しい産地間競争に直面している²⁵⁾。そのため、北海道産ダイズには、消費者や実需者のニーズに応えたより一層の品質向上と、安定供給が強く求められている。そして、これを支える生産者の経営安定と収益性の向上には各種農業特性が改良され、集積された品種の育成が鍵となる。

北海道の白目中粒品種には「トヨコマチ」(1988年育成)、「カリユタカ」(1991年育成)、「トヨホマレ」(1994年育成)がある。これら3品種で作付面積の約3割を占め、白目大粒の「トヨムスメ」⁸⁾とともに食味の良いダイズ食品原料として北海道の白目中粒の“とよまさり”

銘柄となっている。「トヨコマチ」⁷⁾は、センチウ抵抗性、低温抵抗性および臍周辺着色抵抗性があり、基幹品種の中で最も成熟期が早いため10月以降に雨の多い上川地方や無霜期間の短い網走地方で作付けされている。しかし、コンバイン収穫体系を導入する場合、地域により同品種の成熟期では遅すぎる場合が多い。また、「カリユタカ」¹³⁾は、白目品種で唯一難裂莢性を有するコンバイン収穫向き品種であるが、成熟期が中生で「トヨコマチ」より遅いため栽培は十勝中部や石狩地方などの比較的気象条件がよくコンバイン収穫による省力化に重点をおく地域に限られている。また、同品種は、センチウ抵抗性と臍周辺着色抵抗性がないことから、センチウ被害の危険のある地帯や冷涼な地帯には普及されていない。一方、近年育成された「トヨホマレ」²³⁾は、白目品種の中で最も低温抵抗性と臍周辺着色抵抗性に優れることから、収量性と品質の安定性を求める十勝や網走地方の冷涼な地帯で作付けされている。しかし、センチウに抵抗性がなく、成熟期が中生で裂莢性も易であることから「カリユタカ」と同様に大きく普及されるまでには至っていない。このように、いずれの品種も農業特性に一長一短があり(表3)、品種の集約化が進まない理由となっていた。「ユキホマレ」は、これら3品種のそれぞれの短所を全て改良した。しかも、成熟期が早くなったことにより適地が大きく拡大され、コンバイン収穫適性が優れることから道産ダイズの生産安定と省力化栽培に大きく寄与すると期待される。

「ユキホマレ」の育成で特記すべきこととして、1985年から実施された北見農試における現地選抜試験で選抜されたことである。同現地選抜試験の目的は、北海道のダイズ栽培地帯区分の中で最も冷涼で生育期間が短く生育条件の厳しい区分ⅠとⅡに区分される北見・網走地方向きの早生で低温抵抗性系統の選抜にあった。そこで、F₃からF₆世代までの6世代を成熟期と低温抵抗性に重点をおく選抜が繰り返し行われた。個体選抜から系統選抜に移行した初年目が大冷害年（1993年）³⁰となり強い選抜が行われたことが、成功の理由と考えられる。

現在、品種育成では低温抵抗性をはじめとする多くの障害抵抗性の複合化が必須であり、その選抜を確実に行うためには育種操作が複雑となる現地選抜に材料を複数世代供試することは不利と考えられる。しかし、「ユキホマレ」では、その現地選抜が有効に機能し困難な複合化に成功したことが注目される。この理由として、センチウ抵抗性を基本とする各種特性に優れた中間母本の

蓄積があったことが考えられる。以下それぞれの形質の遺伝的背景について考察する。

センチウ抵抗性は、劣性2対の遺伝子による支配³⁰とされることから抵抗性と感受性母本の組合せでは抵抗性個体の出現頻度は1/16以下と低い。しかし、両親はともに「下田不知」系の「ゲデンシラズ1号」に由来する³⁰抵抗性を有した中間母本であることから（図1）、通常の初中期世代の系統検定を省略しF₆世代からの検定で対応できた。そのため、中期世代F₄からF₆世代は成熟期、草姿および裂莢性など他の形質について選抜することが可能となった。

冷害の被害型は、その発生生態により生育不良型（生育初期の低温による生育不良）、障害型（開花期前後の低温による落花、落莢）および遅延型（生育後期の低温による子実の肥大不良）の3つに分類されている。低温抵抗性品種を対応する被害型から分類すると、生育不良型低温抵抗性品種として「キタムスメ」（1968年）や「トヨホマレ」（1994年）、障害型低温抵抗性品種として「ハヤヒカリ」（1998年）が挙げられる。また、遅延型低温抵抗性品種として、成熟期が中生の晩の「トヨスズ」（1966年）以降、中生の「トヨムスメ」（1985年）および中生の早の「トヨコマチ」（1988年）と進展している。「ユキホマレ」は開花期および生育期低温抵抗性がそれぞれ「やや強」および「強」である（表6）ことから、「トヨホマレ」並の生育不良型低温抵抗性品種といえる。また、奨励品種決定現地試験の結果（表17、図3）、「ユキホマレ」は「トヨコマチ」より成熟期で平均4日早いことから、初霜被害の回避が期待でき遅延型低温抵抗性も有すると考えられる。「ユキホマレ」の生育不良型および遅延型に対する低温抵抗性は、その系譜から「キタムスメ」、「トヨホマレ」および「ハヤヒカリ」と同じ根釧地方の在来種「上春別在来」に由来する。しかし、「ユキホマレ」の開花期低温抵抗性は「やや強」であり、同抵抗性「強」の「ハヤヒカリ」並みの障害型低温抵抗性⁶⁾に達していなため、今後は同抵抗性の導入が重要である。このためには、現在実施している冷涼地での現地選抜や低温育種実験室での検定の他、同抵抗性に関するDNAマーカー選抜手法の開発が必要である。現在、独

表15 子実成分分析試験成績（十勝農試 1998～2000年）

品種名	含有率 (%)		
	粗蛋白	粗脂肪	遊離型全糖
ユキホマレ	41.0	20.4	10.1
トヨコマチ	42.6	19.4	10.1
トヨホマレ	40.3	20.2	10.4
カリユタカ	41.6	19.9	9.9

注1) 含有率は無水物中の%。

注2) 粗蛋白含有率および粗脂肪含有率の分析方法は、近赤外分析法（IA300）による。

注3) 遊離型全糖の分析方法は、フェノール硫酸法および近赤外分析法（IA-500）による。

表16 煮豆、豆腐、納豆および味噌の試作試験
総合評価（十勝農試 1998～1999年産）

品種名	煮豆	豆腐	納豆	味噌
ユキホマレ	適	可	適	適
トヨコマチ	適	可	適	適
トヨホマレ	適	可	—	—
カリユタカ	適	可	—	—

注1) 各用途別試作試験評価は、煮豆（2社2回）、豆腐（充填豆腐2社3回、木綿豆腐2社2回）、納豆（3社3回）、味噌（2社2回）の概評

表17 現地試験における「ユキホマレ」および「トヨコマチ」の地帯別比較

地帯区分	品種名	開花期 (月日)	成熟期 (月日)	倒伏 程度	主茎長 (cm)	稈実莢数 (莢/株)	子実重 (kg/a)	対標準比 (%)	百粒重 (g)	裂皮粒率 (%)	品質
Ⅰ	ユキホマレ	7.24	9.20	0.2	59	60.5	33.1	106	30.7	0.0	2下
	トヨコマチ	7.24	9.26	1.0	64	60.4	31.1	100	31.3	0.0	3上
Ⅱ	ユキホマレ	7.21	9.24	0.2	59	70.8	36.2	107	33.2	5.0	2中
	トヨコマチ	7.21	9.27	0.6	63	67.6	33.8	100	33.3	2.3	2下
Ⅲ	ユキホマレ	7.18	9.23	0.1	60	71.6	37.5	110	34.4	6.3	2下
	トヨコマチ	7.19	9.26	0.5	63	65.5	34.0	100	33.5	5.6	3上
Ⅳ	ユキホマレ	7.16	9.21	0.5	54	68.6	32.2	101	33.0	18.7	3中
	トヨコマチ	7.16	9.25	0.9	57	69.0	31.8	100	32.3	19.6	3中

注1) 値は平均値であり、各地帯区分（支庁）の供試箇所数は、Ⅰ（網走）8箇所、Ⅱ（十勝、上川、後志）26箇所、Ⅲ（十勝、上川、後志）16箇所、Ⅳ（石狩、空知、胆振）18箇所である。

注2) 道立農試（1998～2000年）および現地試験（1999～2000年）の延べ試験数は80箇所。

立行政法人北海道農業研究センターで同手法の開発が進められており研究成果を期待したい。

近年、多発の傾向にある低温着色は、開花期後の着英期に2週間程度低温に遭遇することで発生する生理障害であり、臍および臍周辺の褐変により外観品質が著しく低下する。「トヨムスメ」や「カリユタカ」では発生し易く、「トヨホマレ」や「トヨコマチ」では発生が少ない。「ユキホマレ」の臍および臍周辺着色の抵抗性はそれぞれ“弱”および“強”と判定(表7)され、同じ難裂英性で白目中粒の「カリユタカ」に代わり品質の安定化に貢献すると期待される。この低温着色は、熱性遺伝子型 E_1E_1 と E_5E_5 により強く抑制される²⁾とされ、著者らも育成した E_1 座に関する準同質遺伝子系統¹⁵⁾の低温着色検定により同座が着色程度を支配することを確認した¹²⁾。しかし、 E_1 座に関する遺伝解析から「ユキホマレ」は遺伝子型 e_1e_1 と推定され³⁾、さらに「ユキホマレ」より高度な低温着色抵抗性を有する系統「十育237号」が選抜され、同系統も遺伝子型 e_1e_1 と推定されることから、 E_1 座に依存しない高度な低温着色抵抗性を支配する遺伝子座の存在が示唆された。今後はこの遺伝解析と形質導入が課題である。

ダイズ茎疫病は、*Phytophthora megasperma* var. *sojae* Hildebrand による立枯性病害の一つであり、排水不良な転換畑等の圃場で被害が見られ、北海道において複数のレースが報告されている⁵⁾。幼苗接種検定の結果、「ユキホマレ」は基幹品種の「トヨムスメ」や「トヨコマチ」に比べ対応する抵抗性レース数が多いことが明らかとなった(表10)。この「ユキホマレ」の茎疫病抵抗性は、当初育種目標には含まれず選抜試験を経ていないが、後期世代での特性検定でその特性が明らかとなった。母本の「十系783号」がレースⅠ群(レースCとE)とレースⅡ群(レースD)に抵抗性であり、「十系780号」はレースⅠ群(レースA)とⅡ群(レースD)に抵抗性であったことから幸いにも抵抗性が集積された。しかし、今後、道央の転換畑を普及見込み地帯とする品種育成では、同病害抵抗性を重要育種目標とする必要がある。現在、同病害抵抗性の選抜強化を目的に北海道立植物遺伝資源センターにおいて選抜検定圃場の整備とDNAマーカーの開発研究¹⁹⁾が進行中である。

ダイズべと病は、絶対寄生菌 *Peronospora manshurica* による種子伝染性の病害であり、全道で広く被害が見られる³⁰⁾。種子伝染性のため、採種栽培において注意を要する病害である。「ユキホマレ」の抵抗性“中”の由来は不明であるが、低温年であった1993年の現地選抜試験圃において同病害が著しく発生し近接して栽植されていた抵抗性“弱”の「トヨコマチ」や「トヨムスメ」との品種間差異が観察され選抜の機会が得られた。

コンバイン収穫適性の一つ難裂英性は、供与親「Clark Dt₂」との単交配で育成された「カリユタカ」と異なり、「ユキホマレ」は「ハヤヒカリ」²⁰⁾と同様タイ国品種「SJ-2」に由来する難裂英性因子を3つの中間母

本を経て導入された(図1)。難裂英性の母本である「十系783号」は、難裂英性とセンチウ抵抗性を備えた白目大粒の中間母本として1990年から4年間で延べ20組合せの交配に用いられた。これらの組合せには簡易で精度の高い熱風乾燥処理裂英性検定法²⁰⁾が適用され、系統展開直後のF₄世代から検定と選抜が繰り返し行われ(表2)、「カリユタカ」並の裂英性“難”(表14)の「ユキホマレ」が選抜された。難裂英性の品種では年次やコンバインの脱穀機構の違いによって、時折未脱穀英の排出による損失が増加するとの指摘があるが、「ユキホマレ」は成熟期が早いと、収穫期は比較的高温乾燥条件になることから、裂英性難は適切な水準と考えられる。

コンバイン収穫を前提とする密植栽培¹⁶⁾において、「ユキホマレ」は「トヨコマチ」より耐倒伏性に優れ、最下着英節位²¹⁾も実用上支障のない高さまで上昇する²⁸⁾。他、外観品質を損なう汚粒発生原因の一つである茎水分が成熟期後速やかに低下する(図2)ことが認められた。この成熟期後の茎水分低下の推移には、品種間および年次間差異が認められ¹⁰⁾、その要因として成熟期の茎重率(茎乾物重/個体乾物重)と10月第4半旬の茎含水率の相関関係が確認されている¹⁷⁾。「ユキホマレ」の場合も、成熟期が早いことに加え茎重率が低いことが、茎水分低下が速い要因と考えられるが、この要因の遺伝的解析はこれからの課題である。

「ユキホマレ」の子実成分および煮豆、納豆、味噌および豆腐の加工適性は、中粒の“とよまさり”銘柄の主要構成品種「トヨコマチ」とほぼ同様であった(表16)。よって、「ユキホマレ」は、道産白目品種の特徴³³⁾である蛋白含量がやや低い反面、ショ糖含量が高く美味しい煮豆、納豆および味噌の用途に適する特徴を受け継いでいる。このことは、前述の白目中粒3品種に置き換えて「ユキホマレ」に品種が集約された場合、統一品種による品質安定と生産ロットの拡大が可能となり、従来の煮豆や納豆用途の他に豆腐用としての有利性³²⁾が高まると期待される。さらに、輸入および府県産と競争が厳しい反面、最も需要の大きい豆腐用ダイズ市場でシェアを拡大するためには、「ユキホマレ」の優れた農業形質を基本に北海道産ダイズの特徴である高糖分の維持とタンパク質含量の増加による豆腐加工適性の向上が緊急課題となる。これまでに十勝農試では初中期世代からの成分選抜が可能となる少量・非破壊サンプルによる近赤外分光分析法を開発した⁹⁾。さらに道立中央農業試験場で研究中の豆腐加工適性の簡易評価法の開発が期待される。

「ユキホマレ」の短所の一つは、ダイズわい化病⁴⁾に抵抗性がないことである。同病害の発生は、北海道のダイズ生産において深刻な障害となっている。特に十勝や網走地方など道東向きの同病害抵抗性品種は現在存在しない。十勝農試では、1993年から鹿追町と大樹町に現地選抜圃場を設置しダイズわい化病抵抗性育種を本格的に開始した。現在、同病害抵抗性を備えた複合障害抵抗性の有望系統が育成される段階に達しており、今後はこれ

付表1 育成担当者および担当年次と世代

育成担当者	担当年次	世代
湯本 節三	1990~1993	交配~F ₄
	1997~2000	F ₈ ~F ₁₁
松川 勲	1992~1996	F ₃ ~F ₇
土屋 武彦	1990~1991	交配~F ₂
白井 和栄	1990~1991	交配~F ₂
田中 義則	1990~2000	交配~F ₁₁
富田 謙一	1990~1997	交配~F ₈
黒崎 英樹	1992~2000	F ₃ ~F ₁₁
角田 征仁	1992~1994	F ₃ ~F ₅
山崎 敬之	1994~2000	F ₅ ~F ₁₁
鈴木 千賀	1994~2000	F ₅ ~F ₁₁

ら抵抗性の有望系統の品種化が緊急の課題である。さらに、最近発見されたわい化病ウイルスを媒介するジャガイモヒゲナガアブラムシに対する抵抗性¹¹⁾を「ユキホマレ」に導入する反復戻し交雑育種を実施している。また、もう一つの短所は、センチュウ抵抗性の品種に寄生するシストセンチュウ・レース1に抵抗性がないことである。この対応策として十勝農試では1999年よりイネゲノムプロジェクトに参画しシストセンチュウ・レース1抵抗性に関する有望な SSR マーカーを見出した。現在、DNAマーカー選抜による反復戻し交雑育種法¹⁾が有効であることから、「ユキホマレ」を反復親にレース1抵抗性系統のマーカー選抜を実施している¹⁰⁾。

「ユキホマレ」の普及奨励により北海道の白目大粒ダイズの生産振興と生産安定に寄与することが期待される。さらに、今後、北海道産ダイズが、輸入食品用ダイズとの競合および府県産ダイズとの厳しい産地間競争で優位に立つためには、「トヨムスメ」に代わる低温着色抵抗性の高品質白目大粒品種の早期育成と麦用として普及している普通型コンバインで収穫可能な機械収穫適性の高い密植多収草型品種の育成が必要である。

謝辞

本品種の育成にあたり、各種の試験にご協力いただいた関係道立農業試験場および現地試験を担当していただいた農業改良普及センターの方々に、改めて厚く御礼申し上げます。また、現地圃場でのコンバイン収穫試験にご協力頂いた農業機械メーカーの各位、さらに加工適性検定試験でご協力を賜った北海道豆類種子対策連絡協議会および試作試験を快く引き受けて下さった食品メーカーの各位に、深く感謝申し上げます。

引用文献

- 1) Frisch, M. and A. E. Melchinger. "Marker-assisted backcrossing for simultaneous introgression of two genes". *Crop Sci.* 41, 1716-1725 (2001).
- 2) Takahashi, R. and Jun Abe. "Soybean maturity genes associated with seed coat pigmentation and cracking in response to low temperatures".

付表2 奨励品種決定基本調査および特性検定試験等の担当者

北海道立北見農業試験場	富田謙一
北海道立上川農業試験場	宮本裕之, 神野裕信
北海道立植物遺伝資源センター	荒木和哉
北海道立中央農業試験場	白井和栄

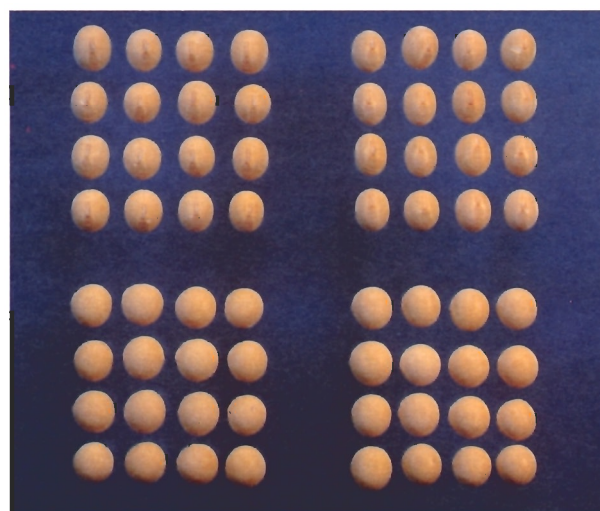
Crop Sci. 39, 1657-1662(1999).

- 3) 会田尚子, 田中義則, 湯本節三, 沢田壮兵. "十勝農試育成ダイズ早生系統の熱性遺伝子 E_1 に関する遺伝解析". 育種・作物学会北海道談話会会報. 43, 89-90(2002).
- 4) 玉田哲男. ダイズ矮化病に関する研究. 北海道立農試報告. 25, 144p. (1975).
- 5) 土屋貞夫. "*Phytophthora megasperma* var. *sojae* Hildebrand によるダイズの茎疫病". 北海道立農試集報. 48, 46-55(2000).
- 6) 黒崎英樹. "ダイズの開花期低温抵抗性育種 農業技術". 55: 446-450(2000).
- 7) 佐々木紘一, 砂田喜與志, 紙谷元一, 伊藤 武, 酒井真次, 土屋武彦, 白井和栄, 湯本節三, 三分一敬. "だいでず新品種「トヨコマチ」の育成について". 北海道立農試集報. 60, 45-58(1990).
- 8) 佐々木紘一, 砂田喜與志, 土屋武彦, 酒井真次, 紙谷元一, 伊藤 武, 三分一敬. "だいでず新品種「トヨムスメ」の育成について". 北海道立農試集報. 57, 1-12(1988).
- 9) 山崎敬之, 鈴木千賀, 黒崎英樹, 湯本節三. "近赤外分光分析法によるダイズの遊離型全糖に関する簡易測定法". 日本育種・作物学会北海道談話会報. 42, 153-154 (2001).
- 10) 酒井真次, 砂田喜與志. "寒冷地におけるダイズシストセンチュウ抵抗性育種", わが国におけるマメ類の育種. 総合農業研究叢書第10号. 農林水産省農業研究センター編. 1987. p. 124-153.
- 11) 神野裕信, 田澤暁子, 荒木和哉, 萩原誠司, 白井和栄. "ジャガイモヒゲナガアブラムシ抵抗性系統によるダイズわい化病の抑制". 育種学研究 4 (別2). 287(2002).
- 12) 大西志全, 田中義則, 黒崎英樹, 湯本節三. "ダイズの熟成遺伝子 E_1 に依存しない高度な低温着色抵抗性". 育種・作物学会北海道談話会会報. 43, 91-92(2002).
- 13) 田中義則, 土屋武彦, 佐々木紘一, 白井和栄, 湯本節三, 紙谷元一, 富田謙一, 伊藤 武, 酒井真次, 砂田喜與志. "ダイズ新品種「カリユタカ」の育成について". 北海道立農試集報. 65, 29-43(1993).
- 14) 田中義則, 土屋武彦. "ダイズの収穫期における茎水分低下に関する年次及び品種間差異". 日本育種・作物学会北海道談話会会報. 31, 61-62 (1991).
- 15) 田中義則, 湯本節三. "ダイズの熱性遺伝子 E_1 に関する準同質遺伝子系統 To-8E/To-8e". 育種・作物

- 学会北海道談話会会報, 43, 87-88(2002).
- 16) 田中義則, 湯本節三, 上屋武彦, “ダイズの条播密植栽培が収量及び機械収穫適性に及ぼす影響”. 育種・作物学会北海道談話会会報, 33, 92-93(1992).
 - 17) 田中義則, 湯本節三, “ダイズの摘英処理が成熟後の茎水分低下に及ぼす影響”. 日本育種・作物学会北海道談話会報, 41, 111-112 (2000).
 - 18) 田中義則, 鈴木千賀, 湯本節三, “SSR マーカーによるダイズシストセンチュウ・レース1抵抗性のQTLマッピング”. 育種学研究4 (別1), 277(2002).
 - 19) 田澤曉子, “ダイズ茎疫病抵抗性のDNAマーカー探索について”. 日本育種・作物学会北海道談話会報, 42, 29-30(2001).
 - 20) 上屋武彦, ダイズの耐裂莢性に関する育種学的研究. 北海道立農試報告, 58, 53p. (1986).
 - 21) 上屋武彦・砂田喜興志, 大豆品種の最下着莢位置と主要形質との関係. 北海道立農試集報, 40, 1-9 (1978).
 - 22) 湯本節三, 高田吉夫, 高橋浩司, 中村茂樹, “セル成型トレイを用いたダイズシストセンチュウ抵抗性の簡易検定法”. 日作東北支部会報, 39, 97-98 (1996).
 - 23) 湯本節三, 松川 勲, 田中義則, 黒崎英樹, 角田征仁, 上屋武彦, 白井和榮, 富田謙一, 佐々木紘一, 紙谷元一, 伊藤武, 酒井真次, “ダイズ新品種「トヨホマレ」の育成について”. 北海道立農試集報, 68, 33-49(1995).
 - 24) 湯本節三, 田中義則, 黒崎英樹, 山崎敬之, 鈴木千賀, 松川 勲, 上屋武彦, 白井和榮, 富田謙一, 佐々木紘一, 紙谷元一, 伊藤武, 酒井真次, 角田征仁, “ダイズ新品種「ハヤヒカリ」の育成について”. 北海道立農試集報, 78, 19-37(2000).
 - 25) 農林水産省生産局農産振興課編, “大豆に関する資料”. 2002, 288p.
 - 26) 白井和榮, 富田謙一, 上屋武彦, “ダイズシストセンチュウのレース3に対する「下田不知」系抵抗性の遺伝”. 日本育種・作物学会北海道談話会報, 31, 54(1991).
 - 27) 北海道農政部編, “道産豆類地帯別栽培指針”. 北海道農政部, 1994, p.21-23.
 - 28) 北海道立十勝農業試験場, “新品種決定に関する参考成績書 だいず十育233号”. 2001, 79p(平成12年度北海道農業試験会議(成績会議)資料).
 - 29) 北海道立十勝農業試験場, “大豆の条播密植栽培とコンバイン収穫”. 1992, 34p(平成3年度北海道農業試験会議(成績会議)資料).
 - 30) 北海道立中央農業試験場, “大豆のべと病に対する要防除水準の設定と防除対策”. 1999, 31p(平成11年度北海道農業試験会議(成績会議)資料).
 - 31) 北海道立中央農業試験場, “平成5年北海道における農作物異常気象災害に関する緊急調査報告書 畑作編”. 北海道立農試資料, 23, 36-54(1994).
 - 32) 平春枝, “国産大豆の品質と加工適性”. 農業技術, 44, 385-391(1989).
 - 33) 平春枝, “道産大豆の品質と利用上の問題点”. 北農, 63, 125-131(1996).



「ユキホマレ」 「トヨコマチ」
(標準・対照)



「ユキホマレ」 「トヨコマチ」
(標準・対照)

写真 ダイズ新品種「ユキホマレ」の草本と子実

A New Soybean Variety "Yukihomare"

Yoshinori TANAKA^{*1}, Ken-ichi TOMITA^{*2}, Setsuzo YUMOTO^{*1},
Hideki KUROSAKI^{*3}, Hiroyuki YAMAZAKI^{*1}, Chika SUZUKI^{*1},
Isao MATSUKAWA^{*3}, Takehiko TSUCHIYA^{*4}, Kazue SHIRAI^{*5}
Masahito TSUNODA^{*6}

Summary

A new soybean variety "Yukihomare" [*Glycine max* (L.) Merr.] was developed by the Hokkaido Prefectural Tokachi Agricultural Experiment Station (AES). It was released in 2001 because of its combined agronomical traits such as early maturity, cool weather tolerance, resistance to soybean cyst nematode (SCN) race 3 and good adaptation to combine harvesting with both resistances to lodging and pods shattering.

Yukihomare has the pedigree "Tokei 783" x "Tokei 780". The Tokei 783 is a breeding line with resistance to SCN race 3 and shattering, and "Tokei 780" is a breeding line with early maturing, cool weather tolerance and resistance to SCN race 3. Both parents have gray pubescence and yellow seeds with yellow hila. The cross was made in the Tokachi AES in the summer of 1990 and the F₁ plants were grown in the winter nursery of 1991. The F₂ population was grown in the summer of 1991 and the early-matured F₂ plants were selected from the segregating population, and were advanced to the F₃ generation by bulk method. The F₃ plants were tested for the local selection field at Kitami AES to select early maturing and cool weather tolerant plants, and were individually threshed in 1992. In the F₄ to F₇ generation, the pedigree selections were repeated in the Kitami AES. In F₈ generation, a promising line of Tokei 890 showed early maturing, relatively high yield in the preliminary performance test at Tokachi AES and was designated "Toiku 233" to conduct for a regional recommending test. In the test from 1998 to 2000, Toiku 233 produced 5% higher seed yield (350kg/10a) and matured 4 days earlier (Sep.22) than most early leading variety "Toyokomachi" in the average of 80 environments for locations and/or years. Its inspection grade of the seeds was the same to Toyokomachi. In 2001, Hokkaido Prefecture adopted Toiku 233 as one of recommended varieties, and it was registered as "Soybean Norin 118" and designated a commercial variety name of Yukihomare by the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, Japan.

Yukihomare has purple flower, gray pubescence, light-brown pods, yellow seeds with yellow hila, and determinate growth habit. It is resistant to seed deterioration induced by low temperature in the flowering period. It is also resistant to soybean cyst nematode race 3 (caused by *Hererodera glycines* Ichinohe) and phytophthora stem rot (caused by *Phytophthora megasperma* var. *sojae* Hildebrand) based on nursery test. It is susceptible to soybean dwarf virus disease. Yukihomare is more adaptable to combine harvesting because of resistances to lodging and pods shattering, and rapid stem desiccation after pods ripening as compared Toyokomachi. In the performance test, plant height averaged 64cm, and seed size averaged 36.2 g 100 seeds⁻¹, and crude protein, crude oil and free total sugar averaged 41.0%, 20.4% and 10.1%, respectively. It is suitable for food processing of nimame (boiled soybean), natto (fermented soybean) and miso (soybean paste).

Yukihomare is expected to promote the stable soybean production in most area of Hokkaido, by replacing three varieties, "Toyokomachi", "Kariyutaka" and "Toyohomare".

^{*1} Hokkaido Tokachi Agricultural Experiment Station, (Research Conducted by Special Assignment of The Ministry of Agriculture, Forestry & Fisheries of Japan), Memuro-cho, Kasai-gun, Hokkaido, 082-0071 Japan

E-mail: tanakayn@agri.pref.hokkaido.jp

^{*2} ibid. (Present; Hokkaido Plant Genetic Resources Center, Takikawa, Hokkaido, 073-0013 Japan)

^{*3} ibid. (Present; Hokkaido Kitami Agricultural Experiment Station, Kunneppu, Hokkaido, 099-1496 Japan)

^{*4} ibid. (Present; Eniwa, Hokkaido, 061-1371 Japan)

^{*5} ibid. (Present; Hokkaido Central Agricultural Experiment Station, Nagamuma, Hokkaido, 073-0013 Japan)

^{*6} ibid. (Present; Yokohama, 225-0003 Japan)