

菜豆新品種「雪手亡」の育成について

品田 裕二^{*1} 飯田 修三^{*2} 千葉 一美^{*1}
原 正紀^{*3} 佐藤 仁^{*1} 中野 雅章^{*4}

「雪手亡」^{*5}は、インゲン炭そ病抵抗性で多収良質の手亡類品種の育成を目標として、1983年に北海道立十勝農業試験場において、「十育A40号」×「82HW・B₁F₁」の交配を行い、以降選抜、固定を図ってきたものである。

1989年以降「十育A52号」の系統名で各種の試験を重ねてきた結果、1992年に北海道の優良品質に認定され、「雪手亡」と命名され、登録された。

本品種は、インゲン炭そ病に対する抵抗性が強く、早晚性は、中生に属し成熟期は「姫手亡」と同時期であるが、子実収量は同品種よりやや多収である。粒大は「姫手亡」並であるが、粒色は同品種より白く、屑粒も少ないことから、外観品質は「姫手亡」に優る。

栽培適地は全道一円で、「姫手亡」の一部に置き換えて普及する。栽培方法は従来の品種に準ずるが、インゲン炭そ病の茎葉防除は不要である。

I 緒 言

近年、北海道における菜豆の作付け面積は、約20,000 ha前後であるが、そのうち手亡類は約30%を占め、金時類に次いで栽培が多く、収量性は比較的高く安定している。¹⁾ 道産手亡類は、主な用途が製あん原料であり、輸入白インゲンと競合関係にあるが、品質が優れていることから実需者の評価が高い。しかし、栽培上の問題として、インゲン炭そ病(*Colletotrichum lindemuthianum* (Saccardo et Magnus) Briosi et Cavara) (以下、炭そ病と略す)の発生がある。²⁾ 現在主に栽培されている「姫手亡」などこれまでの栽培品種は抵抗性が弱いのので薬剤による防除が行われているが、炭そ病は菜豆の全生育期間にわたって発生し、発生の著しい時は薬剤の防除効果も十分ではなく、更に莢に発病した場合は病斑が

子実におよび収量あるいは品質を低下させるなど被害が大きく、抵抗性品種の育成が強く望まれていた。

このため、北海道立十勝農業試験場(以下、十勝農試と略す)では、1975年から手亡類の炭そ病抵抗性品種の育成に着手し、圃場での人工接種による抵抗性検定法、十勝地方に分布する菌株の病原性の検討および抵抗性遺伝子源の検索を行い³⁾、抵抗性系統の育成を図ってきた。

「雪手亡」は、これらの試験により初めて育成された炭そ病抵抗性品種であり、また、子実収量および外観品質ともに「姫手亡」に優る新品種である。ここでは、その育成経過および特性を報告する。

II 育種目標および育成経過

1. 育種目標および両親の特性

「雪手亡」は、炭そ病抵抗性で良質、多収の手亡類品種の育成を目標とし、1983年に十勝農試において、「十育A40号」を母、「82HW・B₁F₁」を父として人工交配し、以後、選抜、固定を行ったものである。

母本の「十育A40号」は、「十育A23号」×「十系A19号」の組合せから選抜した育成系統であり、成熟期および収量性は「姫手亡」並であるが、外観品質が同品種より優る特性が注目されていた。一方、父本の「82HW・B₁F₁」は、手亡類抵抗性を付与する目的で、オランダから導入した抵抗性品種「Widusa」を「姫手亡」に戻

1992年8月3日受理

^{*1} 北海道立十勝農業試験場, 082 河西郡芽室町

^{*2} 同上(現北海道立植物遺伝資源センター, 073 滝川市南滝の川)

^{*3} 同上(現農林水産省東北農業試験場, 020-01 岩手県盛岡市下厨川)

^{*4} 同上(現北海道立北見農業試験場, 099-14 常呂郡訓子府町)

^{*5} 命名、登録の申請中である。

し交配して得られた雑種第1代であり、粒大はやや小さく、外観品質は劣るが、炭そ病抵抗性のものである。「雪手亡」の炭そ病抵抗性は、「Widusa」に由来する。「雪手亡」の系譜は図1のとおりである。

2. 育成経過

「雪手亡」の育成経過を表1に示した。1991年における世代はF₁₀代である。

交配 (1983年): 冬季に温室で、「十育A40号」×「82HW・B₁F₁」の人工交配を行った。交配番号は「83IW」で、27花交配し、熟莢6莢、27粒の交配種子を得た。

F₁ (1983年): 夏季、炭そ病接種用の隔離圃場に栽植し、第1本葉展開期に炭そ病菌の孢子懸濁液 (10⁵~⁷ 個/cc) を噴霧接種 (以下、接種方法は同じ) し、抵

抗性を示した3個体を選抜、採種した。
F₂ (1984年): 冬季、温室に3系統18個体を栽植し、炭そ病菌を人工接種して、抵抗性の3系統8個体を選抜、採種した。

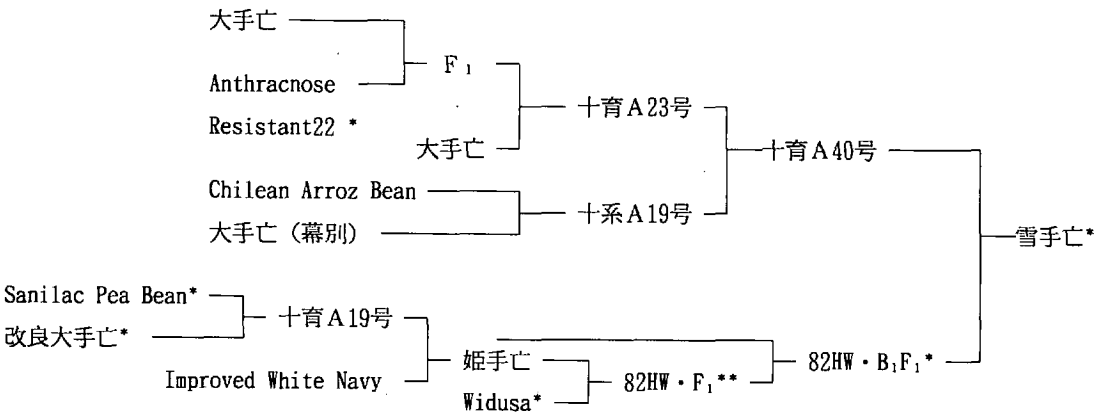
F₃, F₄ (1984, 1985年): F₁と同様に夏季、隔離圃場に栽植し、人工接種して、抵抗性個体を判定するとともに成熟期、草姿、子実の外観品質などの良質な系統および個体を選抜した。即ち、F₃は3系統群8系統95個体を、F₄は8系統群46系統を栽植して、各々、3系統群8系統46個体および2系統群7系統14個体を選抜した。

F₅ (1986年): 一般育種圃場に7系統群14系統を栽植して、系統育成を行うとともに群別の混合種子を予備選抜試験に供試した。同試験では「姫手亡」より多収を示

表1 「雪手亡」の育成経過

年 次		1983		1984		1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
世 代		交配	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈	F ₉	F ₁₀
系 統 名								十系A154号		十育A52号		
十育A40号 × 82HW・B ₁ F ₁		83IW		①	1	1	①	①	①	1	1	1
				2	③	②	・	・	・	・	・	・
				3	・	・	・	・	・	④	・	④
					8	・	14	10	5	5	⑧	・
						46				10	10	
供試	系統群数				3	8	7	2	1	1	1	1
	系 統 数			3	8	46	14	10	5	5	10	10
	個 体 数		27	18	95	×10	×10	×15	×15	×15	×30	×30
選抜	系統群数				3	2	2	1	1	1	1	1
	系 統 数			3	8	7	2	1	1	1	1	1
	個 体 数	27粒	3	8	46	14	10	5	5	10	10	10

注1) 交配およびF₂系統選抜は冬季に温室で行った。
2) F₁~F₄では炭そ病菌の人工接種により抵抗性個体を選抜採種した。



注) * はインゲン炭そ病 (C3菌株) 抵抗性

図1 「雪手亡」の系譜

した系統が多かったが、2系統を選抜して、十系番号を付し、「雪手亡」となった系統を「十系A154号」とした。また、系統育成に供試した14系統については、種子の一部をF₄までと同様に隔離圃場で炭そ病抵抗性の検定を行い、全系統が抵抗性で固定していることを確認した。なお、抵抗性の検定は、以後の世代においても系統育成した全系統について行った。

F₆、F₇ (1987, 1988年)：生産力検定予備試験に供試し、収量性および子実の外観品質の優れた「十系A154号」を選抜し、「十育A52号」の地方番号を付した。

F₈以降：(1989～1991年)：引き続き系統育種法により選抜を続けるとともに、「十育A52号」を育成地の生産力検定試験、道立農試3場所において地域適応性検定試験に、また、1990年以降は道内各地の奨励品種決定現地調査等に供試して、特性ならびに道内における適応性を検定したほか、次の特性検定試験を実施した。

- ① 炭そ病抵抗性検定試験 (1989～91年)
- ② 多肥、密植および晩播適応性検定試験 (1989～91年)
- ③ 低温抵抗性検定試験 (1989～91年)
- ④ ウィルス病抵抗性検定試験 (1990年, 中央農試)
- ⑤ 子実成分分析および加工適性試験 (1990～91年, 中央農試および加工業者)

これらの試験結果から、「十育A52号」は、①炭そ病に対し、抵抗性である、②成熟期は「姫手亡」並みで、子実収量は「姫手亡」に優る、③粒色が白く、外観品質も優る等の優点が認められ、1991年1月の北海道農業試

験会議、同年2月の北海道種苗審議会を経て、北海道の奨励品種に認定され、「雪手亡」と命名、登録された。

Ⅲ 特性の概要

1. 形態的特性

胚軸の色は緑、伸育性と草型は「姫手亡」と同様に有限叢性である。草丈は「姫手亡」よりやや高いが区分は高、主茎節数は同品種よりやや多いが、区分は中である。花色は白、莢の長さは短、幅は中、硬軟は硬でありいずれも「姫手亡」と同様である。若莢の地色は淡緑、斑紋の色は赤紫で「姫手亡」と同じであるが、斑紋の種類は「姫手亡」が莢全体に着色するのに対し、「雪手亡」の莢では斑紋状となり斑紋色も淡い。このため、「姫手亡」では成熟期においても灰紫色の莢がみられるのに対し、「雪手亡」では全ての莢が淡褐色となる。

一莢内粒数は比較的少なく、子実は「姫手亡」と同様に小粒、楕円体であり、斑紋はない。種皮の地色も「姫手亡」と同じく白で同分類であるが、白度は強い(表2)。

2. 生態的特性

開花期および成熟期は「姫手亡」と同じく中生に属する。耐倒伏性は中程度、子実収量は「姫手亡」よりやや多収であるが区分は同品種と同じく中である。炭そ病抵抗性は「姫手亡」の弱に対し、強である。人工接種により検定したウィルス病の黄斑モザイク病およびモザイク病に対する抵抗性は「姫手亡」同様に弱である。人工気象室を用いて検定した開花期の低温抵抗性は「大手亡(芽室)」よりも強く、「姫手亡」と同じくやや強である(表

表2 「雪手亡」の形態的特性

品種名	胚軸の色	伸育性と草型	草丈	主茎節数	花色	莢の長さ	莢の幅	莢の硬軟	若莢の地色	若莢の斑紋の色	若莢の斑紋の種類	一莢内粒数	子実の大小	子実の形	子実の斑紋の種類	種皮の地色	種皮の環色
雪手亡	緑	有限叢性	高	中	白	短	中	硬	淡緑	赤紫	斑	少	小	楕円体	無	白	無
姫手亡	緑*	有限叢性*	高*	中*	白*	短	中	硬	淡緑	赤紫	全	少*	小*	楕円体*	無	白*	無*

注1) いんげんまめ品種特性分類審査基準(1973年3月)による。但し、若莢の斑紋の種類を追加した。

2) 育成地の観察に基づいて分類した。

3) *印は当該形質について標準品種となっていることを示す。

表3 「雪手亡」の生態的特性

品 種 名	開花期	成熟期	耐倒伏性	子実収量	抵 抗 性			
					炭そ病	黄斑モザイク病	モザイク病	低温
雪 手 亡	中	中	中	中	強	弱	弱	やや強
姫 手 亡	中*	中*	中	中*	弱	弱	弱	やや強

注1) いんげんまめ品種特性分類審査基準(1973年3月)による。但し、抵抗性に関する形質を追加した。

2) 育成地の観察に基づいて分類したが、抵抗性に関する形質は特性検定試験等の成績により分類した。

3) *印は当該形質について標準品種となっていることを示す。

3, 4)。

3. 収量性

十勝農試における生育、収量調査成績を表5に、また、道立各農試における生育、収量調査成績を表6に示した。十勝農試における「雪手亡」の成熟期は「姫手亡」と同じであったが、他の道立農試では1～2日遅れたところがあった。成熟期における倒伏程度は「姫手亡」並みで、葉落ちは同品種より優れた。子実収量は、「姫手亡」対比が105～111%となり、いずれの場所においても多収であった。

十勝農試における「雪手亡」の収量構成要素は、「姫手亡」に比べ、莢数はやや少なく、一莢内粒数はやや多く、百粒重は同程度であった。

表7には十勝、網走、上川地方における1990～1991年

の2ケ年の現地試験成績のうち成熟期、子実収量について示したが、成熟期は「姫手亡」並みで、子実収量は、道央北部、道北を除き、「姫手亡」を上回った。

また、施肥量、栽植密度および播種期の栽培条件を変えた場合の収量反応も「姫手亡」と同様であり、多肥区の標準区対比は「姫手亡」で110%、「雪手亡」で107%といずれも増収効果が大きく、密植区では同対比が両者とも102%で効果は小さかった。晩播区では年次による変動もあったが、3ケ年平均の標準区対比は両者とも104%であった(表8)。

4. 炭そ病抵抗性

炭そ病菌の人工接種による抵抗性および菌株の病原性検定試験成績を表9に示した。

「雪手亡」は、十勝地方に広く分布し「姫手亡」に病

表4 低温抵抗性検定試験成績 (1989～1991年平均)

品 種 名	対照区対比 (%)					抵抗性 判 定
	莢数	一莢粒数	百粒重	総重	子実重	
雪 手 亡	98	106	101	101	100	やや強
姫 手 亡	93	105	100	101	99	やや強
大手亡 (芽室)	77	109	105	91	89	中

- 注1) 低温処理区は開花始から1989年は20日間、1990～1991年は30日間、昼間18℃および夜間13℃の処理を行った。
2) 対照区は低温処理期間中、平年気温に合わせて変温した人工気象室で栽培した。
3) 供試個体1/2000aポット2本立てで栽培した8～12個体である。

表5 十勝農試における「雪手亡」の生育、収量調査成績 (1989～1991年平均)

品 種 名	開花期 (月日)	成熟期 (月日)	倒伏 程度	葉落 良否	草丈 (cm)	主茎 節数	分枝数 (本/株)	莢数 (莢/株)	一 莢 内粒数	収 量 (kg/10a)		子実重 対 比 (%)	百粒重 (g)	屑粒率 (%)	品質 (等級)
										総重	子実重				
雪 手 亡	7.22	9.13	1.9	1.7	58	9.8	5.5	28.6	4.55	595	362	105	32.7	0.9	1
姫 手 亡	7.22	9.13	2.0	2.7	53	9.4	5.7	29.6	4.39	582	344	100	32.7	2.0	2下

- 注1) 播種日は5月24～25日。
2) 栽植密度は畦幅60cm、株間20cmで1株2本立て。
3) 施肥要素量はN:4.0、P₂O₅:20.0、K₂O:11.2、MgO:4.0kg/10a。
4) 倒伏程度:0(無)～4(甚)。
5) 葉落良否:1(良)～5(不良)。
6) 品質は検査等級。

表6 北海道立各農試における生育、収量調査成績 (1989～1991年平均)

試 験 場 所	品種名	開花期 (月日)	成熟期 (月日)	倒伏 程度	葉落 良否	草丈 (cm)	分枝数 (本/株)	莢数 (莢/株)	収 量 (kg/10a)		子実重 対 比 (%)	百粒重 (g)	屑粒率 (%)	品質 (等級)
									総重	子実重				
北 見 農 試	雪手亡	7.22	9.17	1.8	2.6	50	6.3	29.1	612	354	108	35.3	1.0	1
	姫手亡	7.22	9.16	1.9	2.9	47	6.3	28.5	580	328	100	34.3	1.1	2上
上 川 農 試	雪手亡	7.16	8.30	1.9	1.5	54	5.4	22.3	408	241	111	25.9	3.1	2上
	姫手亡	7.17	8.28	2.3	1.5	56	5.6	23.3	366	218	100	25.3	3.5	3中
植物遺伝資 源センター	雪手亡	7.12	8.19	0	1	47	3.9	21.6	434	249	110	27.2	1.8	2中
	姫手亡	7.11	8.19	0	1	46	3.7	21.1	416	227	100	26.7	1.9	2下

- 注1) 倒伏程度:0(無)～4(甚)。
2) 葉落良否:1(良)～5(不良)。

表7 奨励品種決定現地調査等における成熟期、子実重および品質の比較（1990～1991年）

項 目	品種名	十 勝			網 走		道央 中部	道央 北部 道北
		中部	山麓	沿海	内陸	沿海		
成 熟 期 (月 日)	雪 手 亡	9.11	9.12	9.16	9.16	9.12	9.8	9.7
	姫 手 亡	9.11	9.11	9.16	9.16	9.13	9.9	9.7
子 実 重 (kg / 10 a) ま た は 比 (%)	雪 手 亡	110	107	119	110	108	102	95
	姫 手 亡	(334)	(306)	(298)	(363)	(311)	(371)	(311)
品 質 (検 査 等 級)	雪 手 亡	2 中	2 中	2 中	3 上	2 上	3 下	2 下
	姫 手 亡	2 下	3 上	3 上	3 上	2 下	3 下	3 中
試験地延べ箇所数		9	6	4	6	2	2	2

表8 多肥、密植および晩播適応性検定試験成績（1989～1991年平均）

項目 試験 条件	子実重 (kg/10a)				子実重の標準値対比 (%)				子実重の「姫手亡」対比 (%)			
	標準肥		多肥		標準肥		多肥		標準肥		多肥	
	標準植	密植	晩播	標準植	標準植	密植	晩播	標準植	標準植	密植	晩播	標準植
品種名												
雪 手 亡	377	383	393	404	100	102	104	107	107	106	107	103
姫 手 亡	353	361	366	393	100	102	104	111	100	100	100	100

注1) 栽培方法の標準肥・標準植は表5と同様。

2) 多肥は全要素量とも標準肥の50%増。

3) 密植は60×15cm 2本立。

4) 晩播は標準値の15日遅播

原性を持つ「C3」菌株に対し、抵抗性を示し、「姫手亡」には病原性はないが、金時類に病原性を持つ「C13」菌株に対しても抵抗性を示した。このことから、「雪手亡」の炭そ病抵抗性は両菌株に対し、強と判定された。また、炭そ病菌（C3菌株）を生育時期別に3回接種した圃場での生育、収量調査成績（表10）によると、抵抗性弱の「姫手亡」はいずれの時期においても接種区は無接種区に比べ、子実収量、品質とも大きく低下するのに対し、「雪手亡」は全ての接種区が無接種区と同等の子実収量、品質であった。

5. 外観品質および加工適性

道立農試および現地における各試験成績から「雪手亡」の品質（検査等級）を「姫手亡」と比較すると、ほとん

表9 インゲン炭そ病抵抗性および菌株の病原性検定試験成績

菌株	発病程度					抵抗性判定	
	C3			C13		C3	C13
	1989	1990	1991	1989	1991		
品種名	年次						
雪 手 亡	0	0	0	0	0	強	強
姫 手 亡	3	4	4	0	0	弱	強
大正金時	—	—	—	3	2	—	強

注1) 分生胞子の懸濁液（ $10^5 \sim 10^7$ 個/cc）を噴霧接種し、発病程度を0：無～4：甚の5段階に評価。

2) 1区20個体，3反復。

どの試験で「姫手亡」と同等あるいはそれ以上の品質であった（表5，6，7）。これは、粒度、粒大および粒形は「姫手亡」と同等であるが、粒色がより白いこと、

表10 炭そ病菌接種圃場における子実重および品質調査成績（1991年）

品 種 名	雪 手 亡					姫 手 亡				
	子実重	無接種 区 比	姫手亡 比	屑粒率	検査 等級	子実重	無接種 区 比	姫手亡 比	屑粒率	検査 等級
接種時期	(kg/10a)	(%)	(%)	(%)		(kg/10a)	(%)	(%)	(%)	
無 接 種	328	100	103	3.1	2 中	317	100	100	6.4	2 下
初生葉展開期	327	100	187	4.7	2 中	175	55	100	29.9	外
栄養生長期	345	105	419	3.1	2 下	82	26	100	34.8	外
開 花 期	361	110	185	4.2	2 中	195	62	100	10.0	外

注1) C3菌株分生胞子の懸濁液（ $10^5 \sim 10^7$ 個/cc）を噴霧接種した。

2) 栽培方法は表5と同様。

3) 各区の接種日は初生葉展開期：6月7日，栄養生長期：7月1日，開花期：7月20日

表11 粒形および粒色調査成績 (1989年～1991年平均)

品種名	粒 形					粒 色		
	長さ (mm)	幅 (mm)	厚さ (mm)	長さ/幅	幅/厚さ	L*	a*	b*
雪手亡	10.70	6.85	5.95	1.56	1.15	79.70	-0.13	7.30
姫手亡	10.57	6.86	6.00	1.54	1.14	78.73	-0.17	8.16

注1) 十勝農試産50～120粒を調査した。

2) 粒色測定はミノルタ製色彩色差計CR-221による。

3) L*, a*, b*は各々、値が大きい程明度、赤味度、黄味度の強いことを表す。

表12 加工適性試験成績 (中央農試, 1990～1991年平均)

原料豆 産 地	品 種 名	アミロ 粘 度 (B.U.)	種皮 歩合 (%)	煮 熟 増加比 (倍)	煮熟豆 の硬さ (kg)	製あん 歩留り (%)	あん 色 (L*)
十 勝 農 試	雪 手 亡	820	6.81	2.33	2.59	59.7	74.1
	姫 手 亡	700	6.64	2.32	2.79	61.4	74.5
北 見 農 試	雪 手 亡	860	7.22	2.36	2.71	61.0	73.6
	姫 手 亡	830	6.87	2.34	2.91	62.1	74.0
上 川 農 試	雪 手 亡	1220	7.41	2.41	2.77	58.8	73.8
	姫 手 亡	1000	7.72	2.32	2.81	61.9	73.6
植物遺伝資 源センター	雪 手 亡	850	7.45	2.26	3.00	60.8	74.1
	姫 手 亡	800	7.65	2.23	3.02	58.7	74.3

注1) アミロ粘度の数値は92℃・15分後の最高粘度でブラベンダー社ビスコグラフP t100型にて測定。

2) 種皮歩合の分析数値は原粒乾物当り%。

3) 煮熟増加比は10分煮熟後の値で、硬さは煮熟豆をテンシプレッサーで60粒測定の平均値。

4) 製あん歩留りは40分煮熟豆による乾物換算%。

5) あん色は色彩色差計 (日本電色ND-1001DP) で測定。

また、種皮表面に淡褐色の汚れが付着し、加工利用上問題となる“黄ばみ粒”が「姫手亡」に比べ少ないことから、評価が高くなったことによる (表11, 図版)。

加工適性に関する分析結果を表12に示した。「雪手亡」のアミログラム粘度は「姫手亡」より高い傾向が見られた。しかし、原料豆の種皮歩合、煮熟増加比および製あん歩留まりは原料豆の産地による変動が見られ、「雪手亡」と「姫手亡」の差は明らかではなかったことから、煮熟製あん特性は「姫手亡」とほぼ同様であり、また、加工製品の試作試験および官能試験における結果から、「雪手亡」の加工適性は「姫手亡」と同等と判断される (表13)。

IV 栽培適地および栽培上の注意

「雪手亡」の子実収量は道央北部および道北の現地試験で、「姫手亡」に比べてやや劣ったが、品質および耐病特性により栽培適地は全道一円である。また、栽培上の注意は次のとおりである。

- ① 炭そ病の茎葉防除は不要である。
- ② その他の病害防除と肥培管理は、従来の品質に準じて行う。

表13 加工製品 (こしあん) の官能試験成績 (中央農試, 1991年)

項 目	評 価 法 (負～正)	評価の平均値	
		M社製	I社製
色	(悪い～良い)	0.22	0.24
舌ざわり	(ザラザラ～なめらか)	-0.02	0.05
舌ざわり	(悪い～良い)	0.02	0.12
粘 り	(強い～弱い)	-0.02	0.12
粘 り	(悪い～良い)	0.22	0.07
香 り	(悪い～良い)	0.18	0.07
味	(悪い～良い)	0.16	0.26
総 合	(悪い～良い)	-0.02	0.05

注1) 供試品はM社製は1991年6月、I社製は1991年10月の試作品で試験の実施はM社製は1991年11月、I社製は1991年12月である。

2) 評価法は「姫手亡」(標準)と差がない場合を0とし、±1:少し、±2:かなりの5段階で採点した。

3) パネラーは、M社製は55名、I社製は42名である。

V 論 議

インゲン炭そ病は、北海道の菜豆栽培に影響の大きい重要病害の一つであり、主産地である十勝地方では古くから「手無長鶏」等鶏類の品種での被害が見られ「大手

亡」は罹病しないとされていたが、その後、手亡類にも大きな被害が見られるようになった⁹⁾。「手無長鶉」等の栽培は、その後炭そ病に抵抗性の「大正金時」等に置き変わったので、炭そ病の被害は手亡類で目立つことになった。このように菜豆のうち金時類と手亡類で炭そ病に対する反応が異なったので、十勝農試では炭そ病抵抗性品種の育成にあたって、主として十勝地方における菌株の収集と病原性の検討を行った。その結果25の菌株を収集し、手亡類に病原性を示す3菌株と金時、鶉類等に病原性を示す3菌株の計6菌株を区別した。このうち、手亡類には、十勝地方に広く分布し、被害を与えていると考えられる“C3”と名付けた菌株に対して抵抗性を持たせることが必要と考えられた³⁾。また、抵抗性の品種育成を行う場合には、圃場あるいは温室で大量の材料で容易に病原菌等を接種し抵抗性を検定することが必要であるが、炭そ病については分生孢子浮遊液を噴霧接種することにより十分な発病が得られ、接種してから約2週間後に調査することにより抵抗性を判定、選抜することも明らかにされた。³⁾

次に、抵抗性の遺伝子源を探索する目的で、十勝農試の菜豆保存品種についてC3菌株等4種の菌株に対する抵抗性を調査した。その結果、それぞれの菌株に対しては多くの抵抗性品種が明らかになったが、4種の菌株全てに抵抗性を示したのは「Widusa」を含む3品種であった。³⁾ また、炭そ病抵抗性の遺伝については少数の遺伝子に支配されていること^{5, 6)} がわかってきた。こうした研究成果をもとに、実際育種では病原性の異なる菌株にも考慮し、これらの品種を抵抗性の遺伝子源として、主要な栽培品種の「姫手亡」や手亡類の育成系統への連続戻し交配による抵抗性品種の育成をめざした。「雪手亡」の場合は、「Widusa」を「姫手亡」に2回戻し交配したF₁を、父本として利用した。抵抗性個体を早期に得る目的で、雑種初期世代から炭そ病菌の人工接種、選抜を行い、また冬季に温室を利用して、育種年限の短縮を図った。その結果、育種規模は小さかったものの、交配開始から9年で抵抗性品種を育成することができた。なお、「雪手亡」が「Widusa」と同じくC3およびC13以外の他2種の菌株に対しても抵抗性であるか否は今後

検討する必要がある。

次に、「雪手亡」における子実収量の向上についてふれたい。

「姫手亡」の多収性は、それまでの手亡類に共通の品種の草型であった無限半蔓性を有限叢性にするることにより、開花習性を変え、開花後の乾物生産過程を改良して、成熟期における収穫指数を向上させたことによるものであった。⁷⁾ 「雪手亡」も結果的には収穫指数が高くなり多収となったが、草型は「姫手亡」と同様に有限叢性である。また、育成地あるいは配付先での各種の試験結果を見ても成熟期における地上部の総重が子実重ほど向上しているわけではない。また、表14に示すように成熟期における地上部の各部位の乾物重の割合を見ると、「雪手亡」は「姫手亡」に比べ、葉落ちの良さで表されたように緑色のまま脱落せずに残っている葉が少なく、莢殻も薄い傾向にあった。これらのことは金時類の多収系統でも観察されており⁸⁾、登熟期後半から成熟期にかけて子実への同化産物の転流あるいは分配効率の良さが、収穫指数を高め、子実重を増加させた一因と考えられる。これに対し、茎重の割合が大きいことは、「雪手亡」の倒伏が「姫手亡」より多くならなかったことに寄与していると考えられる。「雪手亡」の育成過程において、これらの特性を意識的に選抜してきたわけではないが、葉落ちの良否は、収穫適期の判断や“にお積み”乾燥中の腐敗防止との関連と同時に収量性との関係からも選抜すべき形質であろう。また、莢殻の薄さについても収量性との関連で検討する必要がある。

最後に、加工適性との関連で品質について述べる。「雪手亡」の外観品質で「姫手亡」と異なる点は粒色の白さであるが、加工適性試験のように種皮を除いた“あん”ではあん色に「姫手亡」との差は見られなかった(表12)。一般的には、白あんはより白いものが好まれる傾向にあることから、今後は“あん”として利用される子葉部分をより白くする必要があるだろう。「雪手亡」の外観品質で、加工利用上の優点は炭そ病抵抗性のため種皮および子葉に病斑がないことと前述したように“黄ばみ粒”が少ないことにより、商品化率の向上と選別コストの低減が期待できることであり、広い意味では加工適性も向上したと言えるであろう。一方、内部品質についてはアミログラム粘度がやや高い傾向が見られた。菜豆子実のアミログラム粘度は煮熟豆の食感の“粘り”や“舌ざわり”と関係する⁴⁾とされるが、「雪手亡」と「姫手亡」との差は加工製品の官能試験結果には表われなかった。また、煮熟および製あん特性にも大きな差は認められなかったことから、「雪手亡」の子実は「姫手亡」と同等の加工

表14 成熟期における部位別乾物重割合
(1990～1991年平均)

品種名	乾物重割合 (%)			
	葉	茎	莢殻	子実
雪手亡	1.5	19.5	15.9	63.2
姫手亡	3.8	17.8	17.0	61.5

原料として利用できるものと判断される。

これまで述べてきたように、「雪手亡」は育成当初の目標を相当程度達成した品種といえる。本品種の普及は、北海道における菜豆手亡類の炭そ病の被害をなくし、収量性および品質の向上と安定化に寄与するとともに、薬剤防除が軽減され低コスト生産につながるものと考えられる。

今後は一貫した機械収穫作業に対応できる草型を持つ多収品種や用途別に適する品質の品種を育成することも必要であろう。

謝 辞 本品種の育成にあたり、御指導頂いた十勝農業試験場南松雄元場長および後木利三前場長、各種試験実施に御協力、御助言を頂いた関係道立農業試験場の担当者、現地試験を担当して頂いた農業改良普及員の方々、および加工適性試験に御協力頂いた北海道豆類種子対策協議会並びに御協力いただいた加工業者の方々に厚くお礼を申し上げる。また、本稿を御校閲頂いた、十勝農業試験場藤村稔彦場長、同故佐々木紘一研究部長に謝意を表する。

引用文献

- 1) 北海道農政部畑作振興課. “麦類・豆類・雑穀便覧(豆類)”. 1992. p.49-73.
- 2) 北海道農政部. “農作物有害動植物発生予察年報”. 1986-90.
- 3) 飯田修三. “インゲンマメの炭そ病抵抗性育種”. わが国におけるマメ類の育種. 小島睦男編. 明文書房. 1987. p.441-455.
- 4) 犬塚 正. “菜豆子実のアミログラム特性について”. 北農. 40(4), 13-23(1973).

- 5) Mastenbroek, C. “A breeding programme for resistance to anthracnose in dry shell haricot beans based on a new gene”. Euphytica. 9, 177-184(1960).
- 6) Mcrostie G. P. “Inheritance of disease resistance in the Common bean”, J. Amer. Soc. of Agron., 13, 15-32 (1921).
- 7) 三浦豊雄, 成河智明, 後木利三, 犬塚 正. “菜豆新品種「姫手亡」の育成について”. 北海道立農試集報. 38, 83-91(1977).
- 8) 品田裕二, 原 正紀. “菜豆金時類における乾物生産特性の品種系統間差異について”. 日本育種学会・作物学会北海道談話会報. 28, 21(1988).
- 9) 栃内吉彦, 沢田啓司. “北海道における菜豆炭そ病の分布及び病原性を異にする病原菌の生態系について”. 北海道農試彙報. 63, 78-83(1952).

付表1 育成担当者名, 担当年次およびその世代

育成担当者名	担当年次	世 代
千葉 一 美	1988~1991	F ₇ ~F ₁₀
原 正 紀	1983~1988	交配~F ₈
飯 田 修 三	1983~1990	交配~F ₈
品 田 裕 二	1983~1991	F ₁ ~F ₁₀
佐 藤 仁	1990~1991	F ₉ ~F ₁₀
中 野 雅 章	1983	交配~F ₁

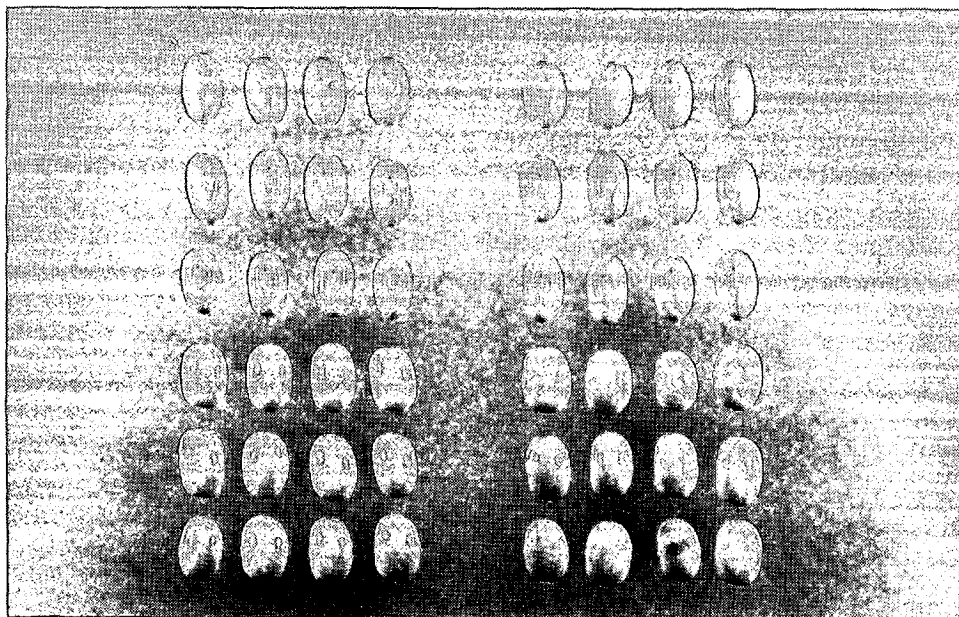
付表2 特性検定試験, 地域適応性検定試験および加工適性試験担当者名

試験研究機関名	担 当 者 名
北海道立北見農業試験場	三浦豊雄, 志賀義彦, 飯田修三
北海道立上川農業試験場	土屋武彦, 三浦豊雄
北海道立植物遺伝資源センター	千藤茂行, 小林敏雄
北海道立中央農業試験場	相馬 暁, 前田 要, 市川信雄 細谷理恵, 加藤 淳, 南 忠



雪手亡
Yuki-tebo

姫手亡
Hime-tebo



雪手亡
Yuki-tebo

姫手亡
Hime-tebo

図 菜豆新品種「雪手亡」の草本と子実

A New Common Bean Variety “Yuki-Tebo”

Yuji SHINADA*¹, Syuzo IIDA*², Ichimi CHIBA*¹
Masaki HARA*³, Hitoshi SATO*¹, and Masaaki NAKANO*⁴

Summary

A new common bean (*phaseolus vulgaris* L.) “Yuki-tebo”, which is resistant to Anthracnose (*Colletotrichum lindemuthianum* (Saccardo et Magnus) Briosi et Cavara), was developed in Hokkaido Prefectural Tokachi Agricultural Experiment Station. It was released as recommended variety of Hokkaido in 1992.

“Yuki-tebo” is selection a formally named “Toiku No. A52”, which was derived from the cross of “Toiku No. A 40” × 82HW · B₁F₁”. “Toiku No. A 40” is a breeding line with excellent seed quality, and “82HW · B₁F₁” had the anthracnose resistant gene originated from introduced variety “Widusa”. During early generations (F₁~F₄), the anthracnose resistant individual plants were selected by artificial fungi infection at field and greenhouse.

“Yuki-tebo” has a growth-habit classified as “Determinate-bush” the same as the check variety “Hime-tebo”. It has resistant to two anthracnose fungi races which damage “Hime-tebo” or “Taisho-Kintoki”. Its maturity and lodging resistance are similar to “Hime-tebo”.

The new variety yields 5–10% higher than “Hime-tebo” in performance tests and multilocal adaptation trials during 1989–91. Though its seed size and shape are as the same as “Hime-tebo”, its seed quality is superior, since it has whiter seed-coat color and less produces loss.

“Yuki-tebo” is suitable for the common beans growing area in Hokkaido and can be expected to replace “Hime-tebo”.

*¹Hokkaido Prefectural Tokachi Agricultural Experiment Station, Memuro-cho, Hokkaido, 082, Japan.

*²ibid(present;Hokkaido Prefectural Plant Genetic Resource Center Takikawa-shi, Hokkaido, 073.)

*³ibid(present;Tohoku National Agricultural Experiment Station, Morioka-shi, Iwate, 020-01.)

*⁴ibid(present;Hokkaido Prefectural Kitami Agricultural Experiment Station, Kunneppu-cho, Hokkaido, 099-14.)