

べにばないんげん新品種「白花っ娘」の育成^{*1}

南 忠^{*2} 佐藤 仁^{*3}

べにばないんげんの新品種「白花っ娘」は、早生、極大粒、高品質化を育種目標とし、平成3年に農業生物資源研究所放射線育種場において、中生、中粒、良質の白花豆品種「大白花」種子に⁶⁰Coを線源としてγ線を200Gy照射し粒大変異を誘導後、北海道立中央農業試験場において選抜、固定を図った品種である。1998年以降「中育M52号」の系統名で各種の試験を重ねた結果2004年3月に北海道の優良品種に採用された。「白花っ娘」は「大白花」と同様に主茎長が3mを越すつる性種で、花色と種皮色は白である。粒形は腎臓形である。「大白花」に比べ成熟期はやや遅く、普及対象地域である網走管内における収量性はやや劣るが、百粒重が1割以上重く粒大が大きい大粒規格の収量が多い。煮豆や甘納豆用として「大白花」と同程度の加工適性を有する。栽培適地は、網走管内のべにばないんげん作付地域で、「大白花」の大半に置き換えて普及することが期待される。

I 緒 言

北海道におけるべにばないんげん (*Phaseolus Coccineus* L.) は、近年の作付け面積が400ha前後で推移しており、その大部分が網走管内および胆振管内で作付けされている。べにばないんげんは粒大が大きい大粒規格の収量が多い。煮豆や甘納豆等の粒大を活かした用途に利用されるが、実需者からは製品の見栄えの点から大粒規格の原料が求められる。

また、べにばないんげんは白花豆と紫花豆に大別され、北海道では種皮色が白の白花豆類の作付けが多い。北海道における主要な白花豆品種として、網走管内では「大白花」⁶⁾ が、胆振管内では「哲郎豆」が主として作付けされており、紫花豆類の作付けは在来種だけである。

「大白花」は北海道立中央農業試験場（空知管内長沼町 以下、「中央農試」と略す）で在来種から系統分離法で育成された品種で、在来種の「早生白花豆」や「中生白花豆」より粒は大きく、多収であるが、花豆類では粒大が中粒に位置づけられる。また、生育期間が冷涼に経過する網走管内では大粒規格率が低いことや、大粒規格以外の子実は中国産の「大白花芸豆」などの安価な輸入品と競合し価格が低迷しているため、生産者の収益性が低下している。

一方、「哲郎豆」は胆振管内で選抜された在来種で、「大白花」に比べて大粒であるが、晩生であるため生育期間の短い網走管内では作付けが難しいことや、北海道の優良品種ではないため生産や採種は作付け地域に限られている。このため、網走管内では「大白花」並の成熟期で、より粒大が大きい品種の育成が強く要望されていた。

「白花っ娘」は中央農試において放射線照射による突然変異育種法を用いて育成した。原品種の「大白花」に比べて、成熟期はやや遅く、収量（子実重）がやや低いものの、粒大が大きい大粒規格の収量が高い。さらに、開花盛期の窒素追肥による増収効果が「大白花」同様に認められ、甘納豆や煮豆などの加工適性が「大白花」と同程度である。

「白花っ娘」は2004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の審議を経て同年3月に北海道の優良品種に認定された。

本稿では、「白花っ娘」の育成経過の概要について報告する。

II 育種目標と育成経過

1. 育種目標及び原品種の特性

「白花っ娘」は早生、極大粒高品質化を育種目標とし、1991年に農林水産省農業生物資源研究所放射線育種場（現独立行政法人農業生物資源研究所放射線育種場）において、中粒、良質の白花豆品種「大白花」種子にコバルト60（⁶⁰Co）を線源としてガンマー線（γ線）を200Gy照射し粒大変異を誘発後、中央農試において選抜

2008年11月20日受理

^{*1} 本報の一部は第91回育種学会（1997）で発表した。

^{*2} 北海道立中央農業試験場（現：北海道立中央農業試験場遺伝資源部、073-0013 滝川市）

^{*3} 同上（現：北海道立十勝農業試験場、082-0071 河西郡芽室町）

を進めたものである。M₁は中央農試圃場で養成し、M₂で集団からの個体選抜を行い、M₃以降系統に展開し系統選抜を行った。

原品種である「大白花」は主茎長が3mを越すつる性種で、育成場において10月上旬頃に成熟期に達する中生種である。粒大は育成場における百粒重が160g程度の中粒種である。種皮色は白で粒の形は腎臓形である。

「白花っ娘」の系譜を図1に示した。

白花豆在来 ————— 大白花 ————— 白花っ娘

胆振支庁壮瞥町産の白花豆在来種より系統分離法により選抜 γ線200Gy照射による放射線突然変異育種法により選抜

図1 「白花っ娘」の系譜

2. 育成経過

育成経過の概略を表1に示した。2004年における世代はM₁₁である。

放射線照射 (1991年)：放射線育種場において1991年5月1日から5月2日にかけて「大白花」の乾燥種子2500粒にγ線を200Gy照射した。

M₁ (1991年)：γ線照射種子2500粒を播種し、採種可能な1024個体から各1莢を無選抜で収穫した。また、多数の個体を小面積で栽植するため、株間を通常の半分の25cm、1株本数を通常の2倍の2本立として栽植密度を通常の4倍とした。

M₂ (1992年)：1莢から1粒を供試し、計1024個体を栽植した。成熟期が「大白花」並か早い145個体を一次選抜した後、粒大の大きい53個体を選抜した。

M₃ (1993年)：系統選抜を行い、53系統530個体を播種した。「大白花」より粒大が大きい20系統64個体を選抜した。熟期による選抜は行わなかった。

M₄ (1994年)：20系統群64系統640個体を播種し、「大白花」より粒大が大きい18系統75個体を選抜した。選抜した系統には「大白花」より早熟な系統もあった。

M₅ (1995年)：18系統群75系統750個体を播種し、「大白花」より晩生であるが粒大が大きい12系統54個体を選抜した。「大白花」より早熟な系統もあったが、それらは小粒のため廃棄した。

M₆ (1996年)：12系統群54系統540個体を播種し、「大白花」より大粒で成熟期の遅れが1週間以内の7系統35個体を選抜した。

M₇ (1997年)：7系統群35系統を系統選抜試験に供試するとともに生産力検定予備試験を実施した。予備試験において選抜した1系統に「中育M52号」の地方番号を付した。

M₈ (1998年)：1系統群5系統を系統選抜試験に供試するとともに生産力検定試験及び北見農試における地域適応性検定試験に供試した。

M₉ (1999年)以降：系統選抜試験、生産力検定試験および北見農試における地域適応性検定試験の他に奨励品種決定現地調査や加工適性試験に供試した。なお、選抜はM₁₁代 (2001年)で終了した。

2002年以降：網走管内において窒素追肥適応性検定試験、煮熟特性試験および加工適性試験に供試した。

これらの試験の結果から「白花っ娘」は「大白花」に比べて成熟期はやや遅く、粒大が大きい。基肥のみによる施肥栽培では子実重がやや少ないが、大粒規格の5分上収量 (直径15.2mmの篩上に残る子実重)が高い。さらに、開花盛期の窒素供給による増収効果が「大白花」並みに高く、収益性はやや優る。また、甘納豆や煮豆などの加工適性も同程度であった。その結果、2004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の審議を経て同年3月北海道の優良品種として認定された。

表1 「白花っ娘」の育成経過および育成系統表

年次		1991		1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
世代		M ₀	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆	M ₇	M ₈	M ₉	M ₁₀	M ₁₁
供試	系統群数		2500	1024		20	18	12	7	4	4	2	2
	系統数				53	64	75	54	35	5	5	9	9
	個体数				×10	×10	×10	×10	×10	×10	×10	×10	×10
選抜	系統数	2500	1024	53	20	18	12	7	4	4	2	2	1
	個体数				64	75	54	35	5	5	9	9	9
		中放914								中育M52号			
育成系統図													

Ⅲ 特性の概要

1. 形態的特性

「白花っ娘」及び「大白花」の形態的特徴を表2に示した。

「白花っ娘」の伸育性と草型は無限つる性で、胚軸の色は緑、花色は白で「大白花」と同じである。莢の長さは「大白花」と同じ中であるが、莢の幅は「大白花」より広い極広である。一莢内粒数は少、子実の形は腎臓形、種皮の地色は白、種皮の斑紋の種類及び種皮の環色はなしで、いずれも「大白花」と同じである。粒の大小は、「大白花」の中に対してやや大である。

2. 生態的特性

「白花っ娘」及び「大白花」の生態的特徴を表3に示した。

「白花っ娘」の開花期は「大白花」と同じやや早で、成熟期はやや遅いが、「大白花」と同じ中に分類される。

3. 生育および収量

育成地における生産力検定試験成績を表4および表5に示した。「白花っ娘」は「大白花」に比べて開花期は同程度であるが、成熟期はやや遅い傾向であった。百粒重は優るが、着莢数と一莢内粒数が劣るため子実重は同程度であった。しかしながら5分上収量は多かった。

普及対象地域に位置する北海道立北見農業試験場（網走管内訓子府町、以下「北見農試」と略す）における成績を表6に示した。「白花っ娘」の成熟期は「大白花」より遅い傾向があり、百粒重は育成地と同様に「大白花」より優るが、着莢数が少なく、子実重は少なかった。

表3 「白花っ娘」及び「大白花」の生態的特性

品種名	開花期	成熟期	子実収量
白花っ娘	やや早	中	多
大白花	やや早	中	多

表2 「白花っ娘」及び「大白花」の形態的特性

品種名	胚軸色	花色	伸育性と草型	莢の		一莢内粒数	子実の形	種皮の			粒の大小
				長さ	幅			地色	斑紋の種類	環色	
白花っ娘	緑	白	無限つる性	中	極広	少	腎臓形	白	なし	なし	やや大
大白花	緑	白	無限つる性	中	広	少	腎臓形	白	なし	なし	中

表4 中央農試における「白花っ娘」及び標準・参考品種の生育調査成績（1998～2001年）

品種名	開花期	成熟期または熟莢率				主茎長 (cm)	着莢数 (個/株)	一莢内 粒数
		1998年	1999年	2000年	2001年			
白花っ娘	7月11日	9月24日	28%	48%	10月9日	319	24.8	1.99
大白花	7月11日	9月26日	67%	68%	10月5日	334	26.3	2.40

注1) 熟莢率は10月10日時点の熟莢率

注2) 一莢内粒数は1999～2001年の3年平均

表5 中央農試における「白花っ娘」及び標準・参考品種の生育調査成績（2000～2003年）

品種名	収量(kg/10a)		同左 標準比 (%)	百粒重 (g)	屑粒率 (%)	5分上率 (%)	5分上 収量 (kg/10a)
	総重	子実重					
白花っ娘	592	274	98	191.2	18.9	40.5	111
大白花	570	281	100	160.0	14.7	14.6	41

注1) 総重は1999～2001年の3年平均

注2) 5分上率：篩目15.2mm以上に残る子実重の百分比

注3) 5分上収量：篩目15.2mm以上に残る子実重

表6 地域適応性検定試験（北見農試）成績（1999～2001年）

品種名	開花期 (月日)	熟莢率 (%)	主茎長 (cm)	着莢数 (個/株)	収量(kg/10a)		同左 標準比 (%)	百粒重 (g)	屑粒率 (%)	5分上率 (%)	5分上 収量 (kg/10a)
					総重	子実重					
白花っ娘	7/14	17	347	40.2	786	249	83	167.8	20	20	48
大白花	7/14	29	346	48.2	789	299	100	149.1	17	8	24

注1) 熟莢率は収穫時における熟莢の百分比を示す。

注2) 5分上率：篩目15.2mm以上に残る子実重の百分比

注3) 5分上収量：篩目15.2mm以上に残る子実重

奨励品種決定現地調査は1999年から3年間道央南部地域と網走地域で実施した。その成績を表7に示した。網走管内では、「大白花」に比べて百粒重は大きかったが、着莢数が約1割少なかったことから子実重は劣った。しかし、5分上収量は「大白花」より明らかに多かった。道央南部地域では、育成地と同様に「白花っ娘」は「大白花」に比べ着莢数はやや少ないが百粒重は大きく子実重はほぼ同等であった。また、5分上収量は明らかに多かった。

中央農試で実施した栽植密度に関する栽培特性検定試験結果を表8に示した。「白花っ娘」は疎植により百粒重はやや増加したが、子実重が減少した。

北見農試における施肥特性試験を表9に示した。処理間差を見ると、開花盛期追肥区と緩効性肥料区において、「白花っ娘」および「大白花」ともに慣行栽培に比べて6%増収した。品種間差を見ると、開花盛期追肥区および緩効性肥料区とも子実重では「白花っ娘」は「大白花」をやや下回ったものの、5分上収量は「白花っ娘」が「大白花」を大きく上回った。

表7 奨励品種決定現地調査成績 (1999～2001年)

試験場所	品種名	開花期 (月日)	成熟期 (月日)	熟莢率 (%)	着莢数 (個/株)	収量(kg/10a)		同左 標準比 (%)	百粒重 (g)	屑粒率 (%)	5分上率 (%)	5分上 収量 (kg/10a)
						総重	子実重					
網走	白花っ娘	7/10	—	26	33.4	(1119)	263	88	174.9	26	18	46
	大白花	7/10	—	33	37	(1031)	300	100	154.8	24	6	16
道央南部	白花っ娘	7/9	(9.26)	(45)	39.7	(1002)	293	101	195.5	22.9	52.2	156
	大白花	7/9	(9.25)	(51)	42.4	(858)	290	100	161.2	24.8	17.8	50
	哲郎豆	—	(9.24)	(68)	32.2	(918)	274	94	201.3	21.0	69.7	197

注1) 網走は1999～2001年の留辺蘂町(現北見市)の3カ所平均。

注2) 道央南部は1999～2001年の2カ所のべ5カ所平均。

注3) 哲郎豆の開花期は欠測値があるため除外。

注4) 道央南部の成熟期は1カ所2年のべ2カ所平均。

注5) 熟莢率は収穫時における熟莢の百分比を示す。道央南部の熟莢率は、成熟に達しなかった箇所のうち1カ所2年のべ2カ所平均。

注6) 総重は、網走が1カ所2年のべ2カ所平均、道央南部が2カ所1～2年のべ3カ所平均。

注7) 5分上率：篩目15.2mm以上に残る子実重の百分比

注8) 5分上収量：篩目15.2mm以上に残る子実重

表8 多肥及び疎植適応性検定試験成績 (中央農試, 2000・2001年)

品種名	処理	開花期 (月日)	着莢数 (/m ²)	一莢内 粒数	総重 (kg/10a)	子実重 (kg/10a)	同左 (%)	百粒重 (g)	屑粒率 (%)
白花っ娘	標植	7/11	68.8	2.17	784	362	100	194.9	18.5
	疎植	7/11	51.1	2.25	647	302	83	201.1	21.0
大白花	標植	7/10	77.2	2.35	765	384	100	169.8	17.4
	疎植	7/10	53.6	2.33	597	295	77	167.1	16.7

注1) 標準肥は、N:5.4, P₂O₅:14.4, K₂O:7.8, MgO:1.8kg/10aとした。

注2) 標準植は75×50cm2本立ちとし、疎植は75×75cm2本立ちとした。

表9 追肥及び緩効性肥料適応性試験 (北見農試, 2002・2003年)

品種名	処理	開花期 (月日)	熟莢率 (%)	着莢数 (/株)	一莢内 粒数	総重		慣行 対比 (%)	百粒重 (g)	屑粒率 (%)	5分上 重率 (%)	5分上 収量 (kg/10a)	同左 慣行肥 (%)
						(kg/10a)	子実重 (kg/10a)						
白花っ娘	慣行追肥	7/14	42	51.1	2.89	668	328	100	175.6	11	21	68	100
	開花盛期追肥	7/14	38	49.7	2.85	680	349	106	177.6	10	31	107	157
	緩効性肥料	7/14	44	51.5	3.01	662	347	106	175.6	8	23	79	116
大白花	慣行追肥	7/13	44	53.3	3.26	673	340	100	163.5	10	8	29	100
	開花盛期追肥	7/14	43	58.0	3.19	692	362	106	161.0	11	11	37	128
	緩効性肥料	7/13	50	54.1	2.97	678	359	106	168.7	9	9	32	110

注1) 施肥量は、N:4.0, P₂O₅:10.8, K₂O:5.9kg/10aとし、窒素追肥量は4kg/10aとした。

注2) 緩効性肥料は開花盛期に主に溶出するLPコートS60を施用した。

注3) 追肥時期は慣行追肥が6月19～20日、開花盛期が7月31日～8月1日である。

注4) 熟莢率は収穫時点の成熟莢率とした。なお、根切りは9月25日から9月30日である。

4. 子実の品質および加工適性

育成場及び普及対象地域における粒形並びに粒度を表10および表11に示した。「白花っ娘」は「大白花」に比べ、長さおよび幅の値が大きく、厚さは同程度からやや厚く、「長/幅」比は同程度、「幅/厚」はやや大きかった。また、「白花っ娘」のふるい目15.2mm上の粒度は、全ての試験箇所において「大白花」を上回った。

「白花っ娘」および「大白花」の子実成分、加工適性検定結果を表12に示した。「白花っ娘」は澱粉、粗蛋白および粗脂肪含有率とも「大白花」並であった。吸水増

加比及び煮熟増加比も「大白花」と同様で、子葉および種皮の硬さは「大白花」より柔らかく、皮切れ率はやや低かった。煮熟後の色調は「大白花」と同様であった。

普及対象地域産の「白花っ娘」と「大白花」を供試した甘納豆と煮豆に関する加工試験と官能試験成績を表13に示した。甘納豆は製品収量が若干少ないものの、光沢や香り、風味の評価が良く、総合評価で「大白花」を上回った。煮豆については1社が「大白花」よりやや劣る評価となったが、もう1社は「大白花」より風味が優れ、総合ではやや優れた評価であった。

表10 粒径調査成績

試験場所	品種名	粒の			長/幅	幅/厚さ
		長さ (mm)	幅 (mm)	厚さ (mm)		
中央農試	白花っ娘	23.0	15.1	9.1	1.53	1.69
	大白花	21.9	14.5	9.1	1.52	1.61
	哲郎豆	23.8	16.1	9.2	1.49	1.78
北見農試	白花っ娘	21.9	14.2	8.7	1.55	1.64
	大白花	20.8	13.5	8.5	1.55	1.59
留辺蘂町	白花っ娘	21.9	14.4	8.5	1.52	1.73
	大白花	20.6	13.4	8.2	1.55	1.67

注) 中央農試は2000・2001年の2カ年平均、北見農試は1998・2000～2003年の5カ年平均、留辺蘂町（現北見市）は2000～2003年の4カ年平均。

表11 粒度調査成績

試験場所	品種名	篩い目の大きさ（直径mm）別の粒度（％）						
		10.6～ 12.0	12.1～ 13.5	13.6～ 15.1	15.2～ 16.6	16.7～ 18.1	18.2～	15.2～
中央農試	白花っ娘	0.5	7.1	45.2	40.0	7.0	0.1	47.1
	大白花	3.4	28.8	48.7	15.8	2.9	0.1	18.9
	哲郎豆	0.2	4.0	29.2	38.3	24.5	3.6	66.4
北見農試	白花っ娘	8.0	26.6	41.3	20.3	3.7	0.1	24.1
	大白花	14.3	36.7	39.1	9.4	0.6	0.0	9.9
留辺蘂町	白花っ娘	8.7	29.0	41.9	17.3	3.0	0.0	20.4
	大白花	17.5	37.1	37.2	7.8	0.4	0.0	8.2

注) 中央農試は2000・2001年の2カ年平均、北見農試は1998～2003年の6カ年平均、留辺蘂町（現北見市）は1999～2003年の5カ年平均。

表12 原料豆の成分、加工適性検定試験成績（中央農試）

品種名	子実成分			浸漬豆		煮熟豆						
	澱粉	粗蛋白	粗脂肪	浸漬豆 吸水 増加比	溶出 固形分	煮熟 増加比	子葉の 硬さ	種皮の 硬さ	皮切れ 率	種皮の色調		
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(倍)	(g)	(g)		L*	a*	b*
白花っ娘	38.4	21.8	1.7	2.43	0.55	2.80	391	695	32	81.3	1.3	15.7
大白花	39.3	21.6	1.7	2.41	1.02	2.82	421	767	39	82.0	-0.6	16.7

注1) 2002, 2003年北見農試産を使用。

注2) 澱粉含有率はグルコオキシダーゼ法、粗蛋白含有率はケルダール分析法、粗脂肪含有率はジエチルエーテル法による。

注3) 煮熟条件は25℃6時間吸水後、100℃20分で一度ゆでこぼし、その後90～100℃75分煮熟した。

注4) 子葉、種皮の硬さは単軸圧縮・引張型レオメータ（タケトモ電機製テンシプレッサーTTP-50BX）により各25粒測定。

注5) 色調は色差計（日本電色工業製TOPSCAN TC-1800MKⅡ）により各25粒測定。L*：明度、a*赤味の程度、b*黄味の程度を示す。

注6) 吸水増加比、溶出固形分、煮熟増加比は乾物当たりの数値である。

表13 甘納豆および煮豆の試作試験結果

		甘納豆		煮豆		煮豆	
		東京A社		兵庫B社		京都C社	
		2002年留辺薬産		2002年留辺薬産		2002年留辺薬産	
品種名		白花っ娘	大白花	白花っ娘	大白花	白花っ娘	大白花
原料使用量		4 kg	4 kg	1.8kg	1.8kg	6 kg	6 kg
製品収量		12.2kg	12.4kg	4.66kg	4.71kg		
製品 の 評 価	色沢	良	良	やや明	普通	普通	普通
	光沢	良	並	普通	ややざらつき	普通	普通
	香り	良	並	普通	普通	普通	普通
	舌触り	良	良	ややねっとり	普通	普通	普通
	味	並	良	普通	普通	良い	やや劣る
	皮の硬度	固	固	普通	普通	普通	普通
	風味	良	並	普通	普通	普通	普通
	コメント	粒の大小いくらか目立つか風味はよい	味はよい	大きさはばらつきあり		風味良好	普段使用している大白花に比べ風味がやや劣る
	総合	よい	並良	可	可	適	

以上の結果から加工製品の試作試験では、煮豆の評価においては会社による差が見られたものの「大白花」と同等あるいはやや良いという評価を得た。

IV 適地及び栽培上の注意

1. 栽培適地

「白花っ娘」は網走管内の「大白花」に置き換えて普及し、べにばないんげんの作付の拡大と北海道産白花生の安定供給を図る。

2. 栽培上の注意

「白花っ娘」の栽培法は「大白花」に準ずるが、以下の点に注意する。開花盛期の窒素追肥による増収効果が「大白花」同様に高いので、同技術の適用に努める。熟成率が低いので、適期に根切りを行うとともに、立毛で十分な乾燥を行う。採種栽培では他のべにばないんげんとの自然交雑を避けるため、十分な隔離栽培に努める。大粒なので、脱穀時の回転数を調節し損傷粒の発生を防ぐ。

V 論 議

べにばないんげんは無限伸育型のつる性植物であるため、北海道では手竹を用いた支柱栽培が行われており、他の豆類に比べると栽植密度がかなり低いことと、支柱立て、根切りおよび脱穀時の支柱抜きなど機械化が困難な作業が多く、無支柱栽培の豆類より多大な労力を要するが、他の豆類に比べ販売価格が高いため収益性が高く、主産地では経営上重要な作目の一つとなっている。

また、べにばないんげんは夏期の高温により落花が多くなり、その結果莢数が減少して収量が低下するため、夏期に高温になる地域では十分な収量が期待できない。そのため、国内では北海道の他に長野県や群馬県の高冷

地における作付が見られる程度である。長野県や群馬県における作付けはほとんど紫花豆で北海道よりも晩生で大粒の品種が作付けされており、これらの地域では、地上高2 m前後のネットトンネルで栽培され、成熟莢を随時莢もぎする収穫法が用いられている。

べにばないんげんの煮豆や甘納豆には、中国を始めとする外国からの安価な輸入品の割合が多いが、国産品は粒大が大きい点において輸入品との差別化が可能である。従って、生産者の収益性を確保するためには気象条件が冷涼な主産地においても、大粒規格の収量が安定して得られる品種が必要である。

中央農試では、1971年よりつる性いんげんまめの大福類や虎豆類、並びにべにばないんげんの品種改良を開始した。当初は各地から在来種を収集し、選抜・固定を図る純系分離法を用い、「大白花」を育成した。その後、大粒遺伝資源を用いた交雑育種を開始したが、べにばないんげんの着莢率は自然条件下でも10%以下で、高温条件下ではさらに低下する^{1), 4)}ため交配種子が得られにくいことや、後代の増殖率が低いため集団の規模拡大が難しいことなどから、有望系統の作出には至らなかった。そのため、中央農試では一時べにばないんげんの育種を中断したが、産地におけるべにばないんげんの大粒品種育成に対する要望が強いため、変異の作出方法について検討し、だいずやいんげんまめなどで早生や大粒品種育成に実績のある放射線照射による突然変異育種法⁷⁾を取り入れて育種を再開した。

1986年の中央農試におけるつる性いんげんまめ「大福」を用いたγ線照射試験では、適正な照射線量は150Gyと考えられたが、「大白花」は「大福」よりさらに大粒であるため、照射の影響を強く受けて発芽率が低下する可能性を考慮して、照射線量を50Gy, 100Gy, 150Gy,

表14 放射線照射個体の生育（1991年）

原品種	世代	照射線量	供試粒数	出芽期 (月日)	出芽 個体数	出芽率 (%)
大白花	M ₁	50Gy	2500	6/15	2011	78.9
大白花	M ₁	100Gy	2500	6/15	1978	77.6
大白花	M ₁	150Gy	2500	6/17	1919	75.3
大白花	M ₁	200Gy	2500	6/18	1695	66.5
大白花		無処理	600	6/13	484	80.7

注) 放射線照射は1991年5月1～2日に種子に対して行った。

表15 大粒系統の選抜率

世代 年次	M ₁ 1991	M ₃ 1993	M ₄ 1994	M ₅ 1995	M ₆ 1996	M ₇ 1997	備考
照射線量	供試 粒数	選抜系統 数 選抜率	選抜系統群 数 百粒重	選抜系統群 数 百粒重	選抜系統群 数 百粒重	選抜系統群 数 百粒重	
50Gy	2500	24 0.96%	15 174.7～204.9	10 173.7～204.5	4 167.4～204.1	1 200.7	
100Gy	2500	19 0.76%	11 173.3～246.6	6 172.8～208.7	3 169.7～175.2	2 208.1～218.0	
150Gy	2500	22 0.88%	13 182.5～214.7	6 173.3～213.7	3 161.5～187.5	1 206.1	
200Gy	2500	20 0.80%	17 174.2～204.5	12 176.3～227.8	7 171.0～199.5	4 193.2～218.3	中育M51号 中育M52号
無処理			172.5	160.8	146.5	187.2	

注) M₁代は無選抜，M₂代で選抜した個体をM₃代で系統として評価した。

百粒重は，M₄～M₆代は系統選抜での結果を，M₇代以降は生産力検定予備試験の結果を示す。

200Gyの4水準として，1991年に放射線育種場において乾燥種子への照射を実施した。表14に示すとおり，200Gy処理区は他の線量に比べて，放射線照射の影響と考えられる出芽率の低下が見られた。一方，大粒系統の選抜率はM₃代では処理間差は見られなかったが，その後の世代では大粒系統の選抜数が200Gy処理で多かった（表15）。べにばないんげんに対するγ線照射の適線量は，1993年までは大粒個体の選抜効率に処理間差が見られないことと200Gy処理で発芽率の低下が見られたことから「大福」の場合と同線量の150Gyと考えていたが，その後の世代における大粒個体の選抜率に差が出たことから適線量は「白花っ娘」が誘発された200Gyが適当と考えた。200Gy以上の照射は，変異の拡大は期待できるが発芽不良や枯死率の増大が懸念される。

「大白花」は花豆類では成熟期が早いものの，主産地である網走地方において成熟期に達しないことがあるため，γ線照射による育種目標は「大白花」の早生化・大粒化であった。しかし，一度の処理では両形質に関する変異を同時に誘発する確率は低かったと考えられた。また，早晩性の突然変異に関しては，晩生よりも早生の出現頻度が低いことが水稻などで知られている²⁾。さらに子実作物の場合，大粒化は受精から子実の完熟までの期間（登熟期間）を長くする可能性があり，熟期の早生化とは結びつきにくい形質と考えられる。

本試験では，商品価値の維持・向上を主目標として早生・小粒化した個体を排除し，大粒方向への選抜に重点

を置いた結果，原品種より大粒の系統の選抜効率が高まり⁵⁾，「白花っ娘」は原品種の「大白花」より大粒となったものの，早生化については不十分で，熟期は「大白花」よりもやや遅くなった。

「白花っ娘」の粒大は原品種「大白花」より大きい”やや大”ではあるが，収量は育成場では「大白花」と同程度であり，普及対象地域の網走管内ではやや劣った。一方「大白花」は粒大が”中”で，年により5分上収量が減少し大粒による販売価格の優位性が得られないことと，さらに大粒規格以外の子実は安価な輸入品との競合により価格が低迷した結果収益性が著しく低下していた。このため，網走管内の産地では，高値で取り引きされる5分上収量比率が高い「白花っ娘」の品種化が待望されていた。

北見農試では，留辺蘂町白花豆大粒化技術実証試験推進協議会とともに，「大白花」を用いて窒素追肥の試験に取り組み，従来の手竹期追肥に比べ開花盛期の窒素追肥による増収効果が高いことを明らかにした³⁾。開花盛期の窒素追肥による増収効果は「白花っ娘」でも認められ，追肥による5分上収量は「大白花」を大きく上回った。従って，開花盛期の窒素追肥を導入した「白花っ娘」の栽培では，5分上収量の向上により販売価格の優位性が維持されるため生産者の収益性向上が期待できる。

「白花っ娘」は大粒化およびやや晩生化したことにより，子実成分および加工品の物理性等が原品種と異なる可能性が考えられたものの，主要な子実成分含有率につ

いては「大白花」と同等であり、百粒重の増加が認められただけであった。また、煮熟豆の物理性等も「大白花」とほぼ同程度であった。「白花っ娘」の育成では、子実成分による選抜を行っていない。従って、γ線照射により子実成分には大きな変化がなかったと考えられ、このため加工適性試験では「大白花」とほぼ同程度の評価が得られたと考えられた。

耐病性に関しては、一般的にべにばないんげんは、いんげんまめより強く、いんげんまめで問題になる「かさ枯病」や「ウイルス病」に原品種の「大白花」はほとんど罹病しないことが確認されている。「白花っ娘」についても試験中に特に問題となるような病害の発生は認められなかった。

以上原品種の「大白花」に比べて、「白花っ娘」はやや晩生であるが、粒大が大きく、収量は育成場では同程度で、普及対象地域ではやや劣るものの、開花盛期の窒素追肥によって高値で取り引きされる5分上収量の向上が望める。また、甘納豆および煮豆などの加工適性が、「大白花」と同程度である。「白花っ娘」を「大白花」の大半に置き換えて普及することで、べにばないんげんの作付の拡大と北海道産白花豆の安定供給への寄与が期待できる。

一方、熟期については、原品種よりやや晩生となり、網走管内における作付けにはリスクを伴う。中央農試における高級菜豆育種は本品種の育成をもって中止するため、道立農試における今後の花豆育種の展望はないが、花豆育種を今後実施する機会や機関がある場合には、粒大を維持しながらの早生化が最重要課題であると思われる。

VI 摘 要

付表1 育成担当者及び担当年次と世代

育成担当者	担当年次	世 代
南 忠	1991～1998	M ₁ ～M ₈
佐藤 仁	1999～2001	M ₉ ～M ₁₁

付表2 地域適応性検定試験，特性検定試験等の担当者

試験研究機関名	担当者氏名
北海道立北見農業試験場	富田 謙一 黒崎 英樹
北海道立中央農業試験場	加藤 淳 相馬ちひろ

謝 辞 本品種の育成にあたり、各種試験にご協力、ご助言頂いた道立農業試験場の担当者各位、現地試験を担当していただいた農業改良普及員並びに農家の方々、加工適性試験でご協力いただいた北海道豆類種子対策連絡協議会、栽培試験と加工適性試験に多大なるご協力をいただいた留辺薬町白花豆大粒化技術実証試験推進協議会の各位に改めて厚く御礼申し上げます。

また、本校を執筆するにあたり御校閲を賜った、北海道立十勝農業試験場飯田修三作物研究部長、北海道立中央農業試験場柳沢朗作物研究部長、同じく相川宗厳遺伝資源部長に深甚の謝意を表する。

引用文献

- 1) 有馬博. “ベニバナインゲン”. 農業技術大系野菜編 10マメ類イモ類レンコン その他の豆類. 農山漁村文化協会, 1988. p.基21-27.
- 2) 蓬原雄三. “突然変異個体の選抜”. 育種学最近の進歩 第4集. 養賢堂, 1963. p.88-95.
- 3) 黒崎英樹, 土田優, 赤司和隆, 土屋俊雄, 下小路英男, 富田謙一, 今野一男, 高木修一, 瀬尾貞信, 新井元美, 土屋正樹, 国井信一, 角丸正一, 鳥越隆雄. “留辺薬町における白花豆に対する開花盛期の窒素供給効果の実証と経済評価”. 北農. 70, p.282-292 (2003)
- 4) 南忠 “花豆の開花・結莢に関する研究 1. 年次変異と温度反応について”. 日本育種学会・作物学会北海道談話会報. 36, p.114-115 (1995)
- 5) 南忠, 白井和栄, 萩原誠司, 鴻坂扶美子 “放射線照射によるベニバナインゲンの大粒変異系統の作出”. 育種学雑誌. 47別1, p.219 (1997)
- 6) 及川邦男, 野村信史, 天野洋一. “花豆新品種「大白花」の育成について”. 北海道立農試集報. 38, p.99-105 (1977)
- 7) 渡辺好郎 山口彦之監修 “突然変異育種”. 養賢堂, 1983. p.216-223.



「白花っ娘」

「大白花」
(標準・対照)



「白花っ娘」

「大白花」
(標準・対照)

写真 べにばないんげん「白花っ娘」の草本と子実
(北海道立中央農業試験場 2001年産)

A New Scarlet Runner Bean Variety “Shirohanakko”

Makoto MINAMI^{*1}, Hitoshi SATOH^{*2}

Summary

A new scarlet runner bean (*Phaseolus Coccineus* L.) variety “Shirohanakko” was developed and released by Hokkaido Central Agricultural Experiment Station(HCAES) and was recommended by the Hokkaido government in 2004.

“Shirohanakko” was obtained by gamma-ray irradiation of seed of “Ooshirohana”, a scarlet runner bean variety recommended by the Hokkaido government in 1976, with medium maturity and medium seed size.

2,500 dry seeds of “Ooshirohana” were exposed to 200Gy of gamma-rays from ⁶⁰Co source at Institute of Radiation Breeding, National Institute of Agrobiological Sciences in May and one month after were sown at the test field of HCAES in 1991.

A single pod was harvested from each of the 1024 M₁ plants. 1024 M₂ seeds from each M₁ plants were sown and 53 individuals were selected on the basis of earlier maturity or larger seed size than “Ooshirohana” and The line selection method was done since M₃ generation.

The main characteristics of “Shirohanakko” are summarized as follows: Maturation period is slightly later than “Ooshirohana”. Yield potential is same or rather lower than “Ooshirohana”. Average seed size is 190g/100seed which over 10% heavier than “Ooshirohana”. “Shirohanakko” products contain more large size beans with high price. Processing suitabilities for “Amanatto” and “boiled been” are same as “Ooshirohana”.

“Shirohanakko” is suitable to the scarlet runner bean cultivating area of Abashiri district in Hokkaido and is expected to replace “Ooshirohana”.

^{*1} Hokkaido Central Agricultural Experiment Station (Present; Hokkaido Central Agricultural Experiment Station Plant Genetic Research Division, Takikawa, Hokkaido, 073-0013 Japan)
E-mail: minamimk@agri.pref.hokkaido.jp

^{*2} ditto (Present; Tokachi Agricultural Experiment Station, Memuro, 082-0071 Japan)