

アズキ新品種「ほまれ大納言」の育成

田澤 暁子^{*1} 佐藤 仁^{*2} 島田 尚典^{*2} 青山 聡^{*3}
 藤田 正平^{*4} 村田 吉平^{*5} 松川 勲^{*6} 長谷川尚輝^{*7}

アズキ「ほまれ大納言」は、1997年に北海道立十勝農業試験場(農林水産省小豆育種指定試験地)において、中の晩、極大粒、落葉病・萎凋病抵抗性の育成系統「十系701号」を母、晩の早、大粒、茎疫病(レース1, 3)抵抗性の育成系統「十系697号」を父として人工交配した雑種後代から育成した。本品種は「十育154号」の地方番号により各種試験に供試し、2008年に北海道の優良品種に認定されるとともに、2010年に農林水産省の新品種として「ほまれ大納言」と命名登録された。

本品種は、アズキ落葉病、萎凋病に加えて、大納言小豆としては初めて茎疫病(レース1, 3)に抵抗性を持つ、複合病害抵抗性品種である。「アカネダイナゴン」と比較すると、百粒重は平均で12%重く、普及見込み地帯では大納言小豆規格である5.5mm篩上の比率が高い。実需者による製品試作試験では風味が高く評価され、「アカネダイナゴン」、「ほくと大納言」以上の加工適性が期待できる。本品種を道央以南の大納言小豆品種栽培地帯において、「ほくと大納言」の全てと「アカネダイナゴン」の一部に置き換えて普及することにより、大粒で良質な北海道産大納言小豆の安定供給が可能となる。

緒 言

小豆には、流通上“普通小豆”と、より大粒の“大納言小豆”という区分があり、品種と粒大によって区別されている。大納言小豆は粒の大きさを活かした甘納豆や鹿の子等の和菓子に使用される場合が多く、小豆の中でも外観品質と加工適性が重視され、高級品として扱われている。北海道における生産量は普通小豆より少なく、栽培面積は、小豆全体の約1割に相当する2,398ha(小豆全体23,800ha, 2011年農政部調べ)である。普通小豆が篩目4.2mm以上の粒度で調製される場合が多いのに対して、大納言小豆は篩目5.5mm以上の粒度で調製され

ることから、以後これを大納言規格と表記する。

大納言小豆は比較的晩生の品種が多いため、初霜が遅く生育期間が比較的温暖な道央、道南地域が主産地となっている。大納言小豆の品種には「アカネダイナゴン」、「ほくと大納言」、「とよみ大納言」等の品種があるが、それぞれ大納言小豆としては小粒(「アカネダイナゴン」)、雨害による外観品質の低下を生じやすい(「ほくと大納言」)、風味等の加工適性の実需者評価が高くない(「とよみ大納言」)等の短所を持つ。そのため、生産現場および実需者からは、①大粒で、大納言規格内比率が高く外観品質が優れ、②小豆の重要土壌病害であるアズキ落葉病(以下、落葉病)、アズキ茎疫病(以下、茎疫病)、アズキ萎凋病(以下、萎凋病)に抵抗性を持ち、③加工適性の高い品種の育成が求められてきた。

「ほまれ大納言」は、「アカネダイナゴン」に比べ1割以上大粒のため大納言規格内比率が高く、さらに「ほくと大納言」で発生する雨害による品質低下が少ない特性を有し、落葉病と茎疫病レース1, 3に抵抗性を持つ。また、実需者による製品試作試験での評価が高く、特に風味が優れると評価された。以下、「ほまれ大納言」の育成経過および主要特性について報告する。

2014年4月1日受理

*1 (地独)北海道立総合研究機構十勝農業試験場(現:同道南農業試験場, 041-1201, 北斗市)

E-mail: tazawa-akiko@hro.or.jp

*2 同上, 082-0081 河西郡芽室町

*3 同上(現:同北見農業試験場, 099-1496 常呂郡訓子府町)

*4 同上(現:同中央農業試験場, 069-1395 夕張郡長沼町)

*5 同上(現:082-0013 河西郡芽室町)

*6 同上(現:061-1125 北広島市)

*7 同上(現:062-0043 札幌市)

育種目標および育成経過

1. 育種目標および両親の特性

「ほまれ大納言」は、「十系701号」を母, 「十系697号」を父に1997年に北海道立十勝農業試験場(現北海道立総合研究機構十勝農業試験場, 以後, 十勝農試)で交配した後代から選抜, 固定を図った品種である(図1)。母親の「十系701号」は落葉病と萎凋病に抵抗性を持つ極大粒の大納言小豆系統で, 父親の「十系697号」は極大粒ではないが, 茎疫病レース1, 3に抵抗性を持つ大納言小豆系統である(表1)。本組合せの育種目標は極大粒, 落葉病・茎疫病レース1, 3・萎凋病抵抗性の大納言小豆品種の育成であった。

2. 育成経過

育成経過の概略を表2に示した。

交配(1997年夏季): 十勝農試の長期輪作圃場(以下,

輪作圃)において50花を交配。16莢が結莢し, 整粒61粒を得た。

F₁世代(1998年冬季): 1月上旬から温室で50個体を養成した。温度と日照が不十分だったため生育量は小さかったが, 315粒を採種した。

F₂世代(1998年夏季): 十勝農試内の輪作圃に310粒を播種し, 集団選抜により2,000粒を得た。

F₃世代(1999年夏季): 中央農業試験場(以下, 「中央農試」)において2,000粒を播種し, 熟期と草型, 粒大に関する集団選抜を行い, 2,000粒を得た。

F₄世代(2000年夏季): 中央農試において2,000粒を播種し, 熟期, 草型, 粒大の優れる64個体を選抜した。

F₅世代(2001年夏季): 十勝農試場内輪作圃で64系統を養成するとともに, 落葉病が激発する現地選抜圃(芽室町)での落葉病抵抗性検定試験に供試し, 熟期, 草型, 粒大と落葉病抵抗性により13系統を選抜した。

F₆世代(2002年夏季): 十勝農試場内の落葉病抵抗性

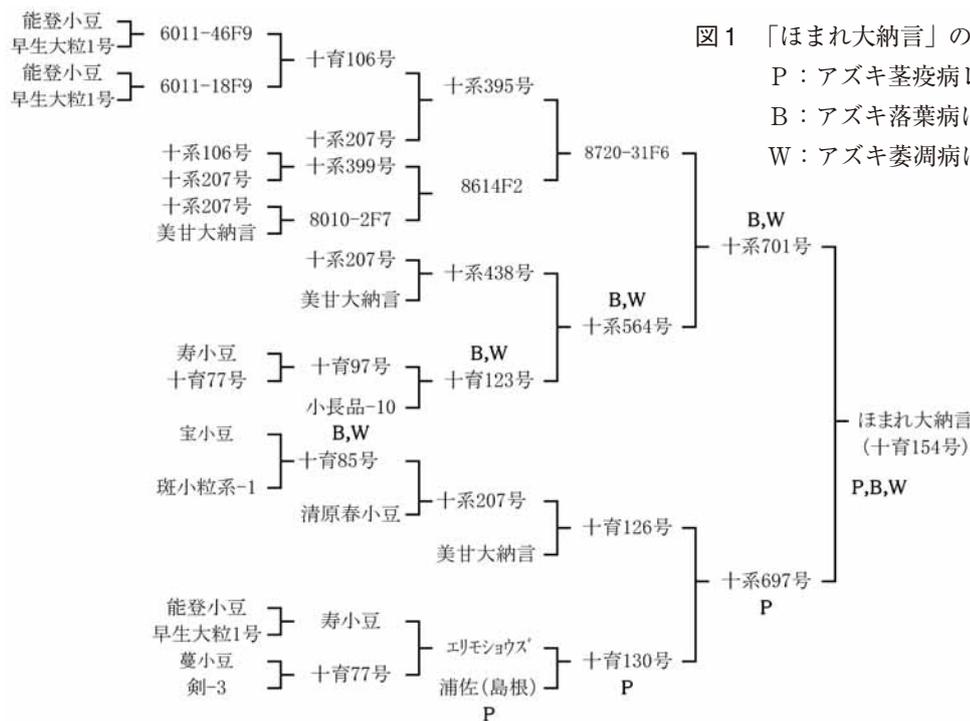


表1 両親の主な特性 (1997年 十勝農試)

系統名 または 品種名	開花始 (月日)	成熟期 (月日)	主莖長 (cm)	主莖 節数 (節)	莢数 (/株)	倒伏 程度	子実重 (kg/10a)	エリモ ショウズ 比(%)	百粒重 (g)	屑粒率 (%)	検査 等級	抵抗性		
												落葉病	茎疫病	萎凋病
十系701号	8.01	13%	47	11.9	31	0.0	213	70	20.8	6.6	外	強	弱	強
十系697号	7.30	27%	49	12.3	39	0.3	311	101	18.6	9.9	外	弱	かなり強	弱
アカネダイナゴン	7.29	9.30	43	12.2	42	0.0	299	97	18.8	8.9	3下	弱	弱	弱
エリモショウズ	7.28	9.27	46	12.0	39	0.0	308	100	15.4	2.9	3上	弱	弱	弱

注) 1. 「十系701号」「十系697号」の成熟期は10月1日時点の熟莢率
 2. 倒伏程度は観察による0(無)~4(甚)の達観調査
 3. 茎疫病抵抗性“かなり強”は, レース1, 3抵抗性に相当

検定圃場に13群65系統を供試し、系統選抜を実施するとともに、輪作圃における予備選抜試験と、湛水処理と菌株散布を行った圃場での茎疫病抵抗性検定試験に供試した。全体に「アカネダイナゴン」と比較すると子実重が劣るものが多かったが、百粒重が重く、茎疫病抵抗性検定試験で発病が少なかった系統「9723-62」を選抜した。

F₇世代（2003年夏季）：「9723-62」に「十系887号」の系統名を付し、十勝農試での生産力検定予備試験に加え、中央農試において系統適応性検定試験と幼苗接種検定による茎疫病レース3抵抗性検定に供試した。同年は6月下旬以降の著しい低温により成熟期が大きく遅れたことにより霜害を受け、全体に屑粒率が高かった中で、本系統は成熟期と主茎長は「アカネダイナゴン」並、子実重は同品種の93%とやや低収であったが、百粒重は約2割重かった。中央農試では「アカネダイナゴン」と比較して子実重は94%とやや低収であったが、百粒重が約3割重く、茎疫病レース3抵抗性を有したことから、次年度地方配布系統とした。

F₈～F₁₁世代（2004～2007年）：「十育154号」の地方番号を付して生産力検定試験を行うと共に、道立農業試験場での地域適応性検定試験を実施し、2005年より道内での奨励品種決定現地調査等に供試して、適応性を調査した。また、各種特性検定試験に供試してその特性を明らかにすると共に、実需者による製品試作試験を行った。さらに、2005年にF₉世代で十勝農試において固定度調査を行った。

これらの試験結果から、「十育154号」は、「アカネダイナゴン」と比べて大粒で、加工適性の評価が高く、大納言小豆では初めての落葉病・萎凋病・茎疫病複合抵抗性を持つ優良品種候補として、2008年1月の北海道農業試験会議に提案され、同年2月の北海道種苗審議会を経て、北海道の優良品種に認定された。さらに、同年3月の農林水産省総合農業試験研究推進会議および同年7

月の農林水産省作物新品種命名登録・中間母本登録評価検討会の審査を経て、2010年3月に農林水産省の新品種（品種登録番号第19421号、あずき農林17号）として、「ほまれ大納言」と命名登録された。

特性概要

1. 形態的特性

主茎長は「アカネダイナゴン」、「ほくと大納言」、「とよみ大納言」と同じ“中の短”，主茎節数は「アカネダイナゴン」と同じ“中”で「ほくと大納言」、「とよみ大納言」より多く、分枝数は“中”で他の品種より少ない。熟灰色は他の品種の“極淡褐”に対して“褐”，莢の長さは「アカネダイナゴン」より長く「ほくと大納言」、「とよみ大納言」と同じ“中”である。一莢内粒数は“少”で他の品種と同じ、子実の形は「アカネダイナゴン」の“烏帽子”，「とよみ大納言」の“短円筒”に対し、「ほくと大納言」と同じ“円筒”である（表3，表4）。

2. 生態的特性

生態型は夏小豆型であり、開花期は「アカネダイナゴン」より2日遅いが「ほくと大納言」と同等で区分は両品種と同じ“中”，育成地での成熟期は「アカネダイナゴン」比で1日、「ほくと大納言」比で3日、「とよみ大納言」比で5日遅いが、区分は同じ“中の晩”である（表3，表4）。

育成場における子実重は「アカネダイナゴン」比では91%、「ほくと大納言」比では96%とやや低収であるが、子実収量の区分としては同じ“中”である。（表3，表4）。普及対象地域での地域適応性検定試験および奨励品種決定調査現地試験における子実重は、「アカネダイナゴン」対比98%（表5）、「ほくと大納言」を供試した試験では、同品種比109%であった（表6）。

病害抵抗性については、各病害のレースごとに幼苗

表2 育成の経過

年次	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	
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						13	1	1	1	1	1
	系統数	50花				64	65	5	10	5	10	10
	個体数	50	310	2,000	2,000	×26	×20	×20	×20	×26	×26	×26
選抜	系統数					13	1	1	1	1	1	1
	個体数	16莢			64	65	5	10	10	10	10	10
	粒数	61粒	315	2,000	2,000							
実施試験					(中央農試) 集団選抜	落葉病圃場検定	茎疫病抵抗性検定、系統選抜(落葉病検定圃)	系統適応性検定試験(中央農試)「十系887号」	地域適応性検定試験、奨励品種決定調査、特性検定試験、製品試作試験「十育154号」			

注1. 供試個体数の×印は1系統内の個体数を示す。
 2. 「ほまれ大納言」系統番号：9723-P2～P4-62-2-2-7-5-9-4
 3. 実施試験は育成場長期輪作圃場以外での試験

表3 「ほまれ大納言」の主な特性

系統名または品種名	生体型	開花期	成熟期	主茎長	主茎節数	分枝数	熟灰色	莢の長さ	一莢内粒数	子実収量	子実の		種皮歩合	種皮の色	品質
											大きさ	形			
ほまれ大納言	夏小豆型	中	中の晩	中の短	中	中	褐	中	少	中	大	円筒	低	赤	上
アカネダイナゴン	夏小豆型	中	中の晩	中の短	中	多	極淡褐	短	少	中	大の小	烏帽子	低	濃赤	上
ほくと大納言	夏小豆型	中	中の晩	中の短	やや少	多	極淡褐	中	少	中	極大	円筒	低	淡赤	上
とよみ大納言	夏小豆型	中	中の晩	中の短	やや少	多	極淡褐	中	少	中	極大	短円筒	低	淡赤	上

抵抗性

系統名または品種名	低温	倒伏	落葉病	茎疫病				萎凋病	ウイルス
				レース*			区分		
				1	3	4			
ほまれ大納言	中	中	強	R	R	S	かなり強	強	弱
アカネダイナゴン	中	中	弱	S	S	S	弱	弱	弱
ほくと大納言	やや弱	中	弱	S	S	S	弱	弱	弱
とよみ大納言	やや弱	中	強	S	S	S	弱	強	弱

注 茎疫病抵抗性のレースに対する反応はR：抵抗性，S：感受性を示す

表4 育成地における生産力検定試験成績 (2004～2007年 4カ年平均)

系統・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 (節)	分枝数 (本/株)	莢数 (莢/株)	一莢内		収量 (kg/10a)		子実重対比 (%)	百粒量 (%)	屑粒率 (%)	検査等級	品質 (2)	大納言小豆規格内	
								胚珠数	粒数	総重	子実重						比率 (%)	子実重 (kg/10a)
ほまれ大納言	7.30	9.24	4.0	94	15.2	4.9	46	9.20	4.65	626	324	91	20.8	3.0	3下	中上	97.9	316
アカネダイナゴン	7.28	9.23	4.0	89	14.8	5.7	63	8.08	4.24	614	357	100	18.2	4.2	3下	中上	91.9	328
ほくと大納言	7.30	9.21	3.7	89	12.8	5.5	45	8.56	4.49	662	338	95	22.7	2.2	3下	中上	99.2	335
とよみ大納言	7.29	9.19	3.2	80	11.8	5.8	46	8.97	4.44	644	349	98	23.8	3.9	3上	中上	99.8	348

表5 普及見込み地帯における道総研農試及び奨励品種決定現地調査等の成績 (2004年～2007年)

地帯区分	系統・品種名	箇所数	開花期 (月日)	成熟期 (月日)	倒伏程度	主茎長 (cm)	主茎節数 (節)	莢数 (莢/株)	子実重 (kg/10a)	子実重対比 (%)	百粒重 (g)	屑粒率 (%)	品質	大納言規格内		発病程度		
														比率	子実重 (kg/10a)	子実重対比 (%)	落葉病	茎疫病
道央・道北 早・中生 地帯	ほまれ大納言	13	7.27	9.12	1.7	65	12.7	40	279	102	17.6	3.7	3下	85	246	122	0.0	0.1
	アカネダイナゴン	13	7.27	9.12	1.9	63	12.7	49	273	100	15.6	7.1	4上	70	202	100	0.0	0.5
	とよみ大納言	12	7.25	9.10	1.7	56	10.4	38	287	105	20.6	3.5	3中	98	290	147	0.0	0.6
中生・ 中・晩生 地帯	ほまれ大納言	20	7.30	9.13	1.6	63	13.9	44	285	95	17.8	5.6	3下	91	259	114	0.0	0.1
	アカネダイナゴン	20	7.30	9.13	1.8	63	14.0	57	300	100	15.9	9.2	4中	76	228	100	0.0	0.3
	とよみ大納言	20	7.30	9.11	1.2	51	10.6	40	295	98	21.4	4.2	3下	98	289	127	0.0	0.2
全	ほまれ大納言	33	7.28	9.12	1.7	64	13.4	42	283	98	17.7	4.9	3下	88	254	117	0.0	0.1
	アカネダイナゴン	33	7.28	9.13	1.8	63	13.5	54	289	100	15.8	8.4	4中	74	217	100	0.0	0.4
	とよみ大納言	32	7.28	9.11	1.4	53	10.5	39	292	101	21.1	3.9	3下	98	289	134	0.0	0.3

注) 大納言小豆規格内データについては、調査を行った2005～2007年の試験の平均

表6 「ほくと大納言」を供試した道総研農試及び奨励品種決定現地調査等の成績 (2004年～2007年)

系統・品種名	箇所数	開花期 (月日)	成熟期 (月日)	倒伏程度	主茎長 (cm)	主茎節数 (節)	莢数 (莢/株)	子実重 (kg/10a)	子実重対比 (%)	百粒重 (g)	屑粒率 (%)	品質	大納言規格内		発病程度		
													比率	子実重 (kg/10a)	子実重対比 (%)	落葉病	茎疫病
ほまれ大納言	13	7.26	9.09	1.6	63	14.1	42	271	93	17.8	3.9	4上	86	241	113	0.0	0.0
アカネダイナゴン	13	7.26	9.10	1.8	62	13.8	58	292	100	15.9	5.6	4中	71	214	100	0.0	0.1
ほくと大納言	13	7.26	9.07	1.4	55	11.5	38	249	85	19.3	4.2	4上	97	247	115	0.0	0.0
とよみ大納言	13	7.26	9.06	1.2	50	10.4	40	291	100	21.1	4.1	3下	99	290	136	0.0	0.0

注) 大納言小豆規格内データについては、調査を行った2005～2007年の試験の平均

表7 開花期頃の低温抵抗性検定試験成績 (2004～2007年, 4カ年平均)

系統・品種名	処理区	試験年次 (平成)	主茎長 (cm)	主茎節数 (節)	莢数 (莢/個体)	一莢内粒数	百粒重 (g)	子実重 (g/個体)	子実重対比	判定
	T	平均	43	9.5	10.2	4.40	24.4	10.7	50	
とよみ大納言	C	平均	44	8.3	12.5	5.35	29.3	19.7	100	やや弱
	T	平均	42	7.7	7.8	3.27	26.1	6.7	34	
エリモショウズ	C	平均	32	7.9	12.1	6.45	17.2	13.7	100	中
(“中”の標準)	T	平均	28	7.7	9.3	4.98	17.9	8.2	60	

注) 1. C: 対照 (ほぼ平年の気温に合わせた対照室内), T: 開花始から4週間 (H16は25日間) 低温処理 (昼18℃ - 夜13℃, 15日目から約50%遮光処理追加), その他の期間は対照室内。
 2. ロックウールを使用した液耕栽培による。
 3. 試験設計 1/5,000aポット 2本立, または幅25cm 厚さ7.5cmのスラブ上に株間15cm 2本立, 6～8個体調査。

表8 雨害粒発生有無による種皮色の比較 (2007年)

雨害粒発生	有 (延べ5箇所)			無 (延べ5箇所)			
	雨害粒率 (%)	L*	a*	b*	L*	a*	b*
ほまれ大納言	5.3	40.55	9.70	3.79	40.38	9.93	3.89
ほくと大納言	29.4	40.25	8.17	3.66	40.40	8.96	3.87

注) 種皮色はミノルタ CI1040i により測定。測定値L*, b*が同程度の場合, 測定値a*が小さいとくすんだ色になり, 濃いと認識される。

表9 中央農試における加工適性試験結果 (2004～2007年)

系統名または品種名	種皮色				生アン色				蛋白含量 (%)	澱粉含量 (%)	粗脂肪 (%)	煮熟増加比 (倍)	アン粒子径 (mm)
	L*	a*	b*	C*	L*	a*	b*	C*					
ほまれ大納言	25.0	20.4	10.3	22.9	39.9	6.1	5.9	8.6	23.6	49.7	0.60	2.61	134.2
アカネダイナゴン	24.8	18.4	10.2	21.1	37.7	5.9	5.2	7.9	22.9	49.7	0.45	2.55	123.2
ほくと大納言	24.8	19.4	11.3	22.5	41.2	6.2	7.2	9.5	22.9	50.5	0.47	2.46	132.7
とよみ大納言	25.1	20.3	11.3	23.3	42.4	6.3	7.7	10.0	23.2	51.0	0.43	2.22	134.8

注) 1. 種皮色, 生アン色は東京電色社製 TC-1800MK-II (種皮色は複粒法) による。
 2. 製アン方法: 小豆50gに150mlの水を加え, 98℃ 70分でオートクレーブで煮熟後, 0.5mmの篩上でつぶして種皮を分離, 約10倍量の水で自然沈降法による水晒しを3回繰り返し, 晒して絞って調整した。洗切りは行っていない。
 3. 蛋白, 澱粉, 粗脂肪含量は乾物換算値。
 4. 測定法 蛋白含量: ケルダール分解法, N係数6.25, 澱粉含量: グルコースオキシダーゼ法, 粗脂肪含量: ジエチルエーテル抽出法, アン粒子径: 島津社製粒度分布計SALD-1100による。

表10 「ほまれ大納言」に対する実需者による製品試作試験での評価

業者名	年産 (平成)	産地	製品名	色 沢	光 沢	香 り	舌 触 り	味	皮 の 硬 さ	風 味	総合	試験実施者によるコメント (抜粋)
熊本A社	2005	十勝農試	つぶアン	□	□	□	△	△	△	□	△	煮えむらが見られ皮の硬さがやや残るが, 他の問題は無いと思われる。
	2006	栗山	つぶアン	△	□	□	□	□	□	○	-	風味が良いので, ぜひ使用したい。
	2007	厚沢部	つぶアン	○	□	○	○	○	□	○	○	粒大, 皮の柔らかさ, 風味においてバランスの良い豆であり今後の製品化に期待する。
東京B社	2004	十勝農試	甘納豆	△	□	□	△	□	△	□	△	粒が大きいため煮えむらが出たが, 煮る時間を工夫すれば十分使用できる。
	2005	中央農試	甘納豆	□	□	○	□	□	□	○	○	風味があっっておいしく仕上がった。
	2006	栗山	甘納豆	□	□	○	□	□	□	○	○	通常使用するアカネダイナゴンと比較して粒が大きく風味も味も良く, 当社の商品に十分使用できる。
	2007	厚沢部	甘納豆	□	□	□	△	□	□	□	□	アカネダイナゴンに劣ることなく, 味・香り・粒の大きさともに当社商品に適した品種だと思う。十分量を確保できれば製品化は可能と思う。

注1. 「アカネダイナゴン」に対する「ほまれ大納言」の相対評価。
 2. 平成18年産熊本A社の試験では煮えムラ等により総合評価は保留となった。
 3. ×: 劣る, △: やや劣る, □: 同等, ○: やや優る, ◎: 優る

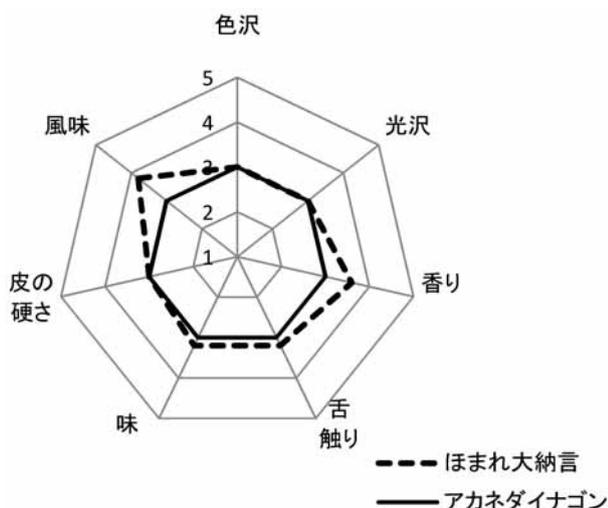


図2 普及対象地帯の生産物を用いた製品試作試験における「ほまれ大納言」の加工適性評価（2005～2007年，5件の平均）

1：劣る，2：やや劣る，3：並，4：やや優る，5：優るとし，平均を算出

接種検定試験を行った結果から，落葉病抵抗性は“強”，萎凋病抵抗性は“強”，茎疫病抵抗性はレース1および3に抵抗性を持ち，「しゅまり」と同じ“かなり強”である（表3）。

低温抵抗性については，十勝農試の低温育種実験室において，処理区と無処理区の子実重対比から，開花期間の耐冷性を評価した。「ほまれ大納言」の子実重対比は“中”の標準である「エリモショウズ」よりやや低いが，“やや弱”の「とよみ大納言」と比較すると安定して高いため“中”である（表7）。倒伏抵抗性は，農業試験場および現地試験における結果から，「アカネダイナゴン」，「ほくと大納言」と同じ“中”である（表3，4，5，6）。

3. 品質特性

「ほまれ大納言」の百粒重は20.8gと「アカネダイナゴン」と比較すると14%重く，子実の大きさは「アカネダイナゴン」の“大の小”より大きく「ほくと大納言」，「とよみ大納言」の“極大”より小さい“大”である（表3，4）。大納言規格（5.5mm篩上）内の比率は「アカネダイナゴン」より高く，地域適応性検定試験および奨励品種決定調査現地試験における大納言規格内子実重は，同品種比117%と優れた（表5）。

種皮色は“赤”で，「アカネダイナゴン」の“濃赤”，「ほくと大納言」，「とよみ大納言」の“淡赤”とは色調が異なる（表3）。登熟後期の降雨により種皮が濃赤色に変化する“雨害粒”の発生は「ほくと大納言」より少なく，種皮色の変化も小さかった（表8，写真2）。外観品質（検査等級）は他の両品種と同等である。

種皮歩合は他の品種と同じ“低”である。2004～2007年の十勝農試における生産物について，中央農試で加工適性試験を行った。種皮色は「アカネダイナゴン」と比較すると a^* は大きく， b^* は同等で，「ほくと大納言」と比較すると a^* が大きく， b^* は小さく，赤味が強い。生アン色は，「アカネダイナゴン」より L^* および b^* がやや大きく明るい色調，「ほくと大納言」と比較すると L^* ， b^* がやや小さく暗い色調を呈する。蛋白含量，粗脂肪含量は両品種よりやや高く，澱粉含量，煮熟増加比は同程度である。アン粒子径は「アカネダイナゴン」より大きく，「ほくと大納言」，「とよみ大納言」と同程度である（表3，表9）。

実需者による製品試作試験では，2004，2005年十勝農試の生産物に加えて，栽培適地である中央農試，栗山町，厚沢部町の2005～2007年の生産物を用いて，のべ7回の試験を実施した。十勝農試産を用いた試験では皮が硬いと指摘され評価がやや劣ったが，普及対象地域の生産物を用いた試験では，同等からやや優る結果であり，特に香り，風味が優るという評価が多かった（表10，図2）。

適地および栽培上の注意

栽培適地は，道北，道央，道南の大納言小豆品種栽培地帯であり，これらの地帯で「ほくと大納言」の全てと「アカネダイナゴン」の一部に置き換えて普及する。

本品種は落葉病，萎凋病，茎疫病（レース1，3）に抵抗性を持つが，栽培に当たっては新レースや新病虫害の顕在化を避けるため，適正な輪作体系の維持に注意する必要がある。

論 議

1. 北海道における大納言小豆育種

大納言小豆は小豆の中でも高級品として扱われており，全国的に知られた産地銘柄としては「丹波大納言」が最も有名で，他にも「京都大納言」「能登大納言」等が知られている。一方，北海道においては，1930年に優良品種となった「早生大粒1号」が大納言小豆の主要品種として1970年代まで広く栽培されていた。1974年に優良品種となった「アカネダイナゴン」は，「早生大粒1号」より安定して多収であり，当時普及していた「暁大納言」より成熟期が早い等，優れた点が多かったため⁴⁾ 順調に普及し，1983年の栽培面積は北海道の大納言小豆栽培面積の97%にあたる5,513haを占め，それ以降も2006年まで北海道産大納言小豆の中で最も栽培面積が多かった。しかし，これら北海道の大納言小豆品種は，百粒重が最大でも20gに届かず，百粒重25g程度の“極大粒”である「丹波大納言」等と比べると小粒であり，

実需者の評価や価格は高くなかった。そのため、十勝農試では、丹波大納言並の極大粒大納言小豆品種の育成を目標とし、1989年に「カムイダイナゴン」を育成した⁶⁾。しかし、同品種は倒伏が多発するなど農業特性が劣り、種皮が暗い濃赤色で外観品質の評価も低かったため、普及はわずかであった。

その後、極大粒に加えて“明るい種皮色”を育種目標に追加し、1996年に「ほくと大納言」を育成した⁵⁾。しかし、本品種は本来の種皮色は明るいものの、雨害粒発生による外観品質低下が生じやすいことが育成後に明らかになった²⁾。主産地である道南地域や胆振地方でも雨害粒の多発がしばしば問題になったため、栽培面積は2000年の642haを最大にそれ以降は減少し、2011年には9haとなっている。

2001年には、極大粒で雨害による外観品質の低下が少ない「とよみ大納言」を育成した。本品種は極大粒で多収であることに加え、落葉病抵抗性を有していたことから普及が進み、2009年には大納言小豆栽培面積の67%にあたる1,492haに達した。しかし、本品種は実需者から「アカネダイナゴン」や「ほくと大納言」とは風味が異なるという指摘があり²⁾、実需者によっては加工適性の評価が低かった。そのため、粒の大きさを活かして乾燥豆として小袋売り用途に向けられる場合が多く、和菓子等への利用は限定的であった。他方、実需者の評価が高い「アカネダイナゴン」や「ほくと大納言」は、実需者による加工適性の評価は高いが、年次によっては大納言小豆規格内比率の低下や雨害による外観品質の低下により供給が不安定であるため(表5, 8)、加工適性が優れ、外観品質と生産が安定した大納言小豆品種が求められてきた。

2. 道央、道南地域に適した加工適性の高い大納言小豆品種の育成

渡島、檜山および石狩地方の小豆栽培面積は全道の9%に留まるが、大納言小豆の栽培面積では全道の50%を占めており、同地域は大納言小豆の主産地となっている。これは、大粒の大納言小豆は登熟期間が長く、普通小豆と比べて晩生であるため、秋期の降霜が比較的遅く冷害の懸念が少ない道央・道南地域での栽培が適しているためである。

十勝地方と道央・道南地域は小豆の生育期間の気象経過が異なるため、道央・道南地域に適した品種を育成するためには、当該地域において選抜と系統の評価を重ねることが必要である。そこで、日本豆類基金協会の支援により、1995年から道央に位置する中央農試においても選抜試験を行い、道央・道南地域に適した小豆品種育成の取り組みを行ってきた。本品種の育成においては、中

央農試においてF₃、F₄世代の集団および個体選抜に加え、F₇世代系統を中央農試の系統適応性検定試験に供試した。「ほくと大納言」で発生が多い雨害粒²⁾については、発生機構に関する研究は行われていないが、収穫前に高温下での降雨にあった場合に雨害粒が多発する傾向があり、成熟期頃の気温が高い道央・道南地域での発生が多く、十勝地方では発生が少ない。そのため、育成場の十勝農試において積極的に選抜することは難しいが、前述の通り道央・道南地域での試験を重ねたことにより、雨害による濃赤粒の発生が少ない品種を選抜、育成できたと考えられる。

また、大納言小豆は小豆の中でも高級品として扱われるため、外観品質に加えて風味等の加工適性も重要である。しかし、風味は科学的な評価法が確立されていないため、官能試験で評価を行うが、個人の味覚や好みの影響を除くのは困難であるため、育成途中での評価は実施していない。本品種においては、製品試作試験において風味の高さが評価されたが、今後は高付加価値や差別化といった観点からも、風味を含めた加工適性の評価に積極的に取り組む必要がある。

3. 複合病害抵抗性大納言小豆品種の育成

小豆の生産において土壌病害は重大な生産不安定要因であり、十勝農試では落葉病、茎疫病、萎凋病について複合病害抵抗性を持つ品種の育成を進めてきた。普通小豆では、2000年に「浦佐(島根)」由来の茎疫病レース1, 3抵抗性と、「黒小豆(岡山)」由来の落葉病、萎凋病抵抗性を持つ「しゅまり」を育成したが¹⁾、これら3つの病害すべてに対する抵抗性を併せ持つ大納言小豆の品種は、「ほまれ大納言」が初めてである。

「ほまれ大納言」は、母親の「十系701号」から遺伝資源「小長品-10」由来の落葉病、萎凋病抵抗性を導入し、父親の「十系697号」から遺伝資源「浦佐(島根)」由来の茎疫病レース1, 3抵抗性を導入した。落葉病抵抗性については、F₅世代において試験場外の落葉病抵抗性現地選抜圃場で系統選抜を行い、その後のF₆~F₈世代では基本系統の選抜自体を十勝農試内の落葉病抵抗性検定圃場において実施することにより、抵抗性が固定された系統を選抜、育成した。落葉病抵抗性は、現在では中央農試において開発された共優性のDNAマーカーが利用可能となっており、系統育成の途中で抵抗性ホモ系統を選抜することにより、効率的な抵抗性系統の育成が可能となっている。また、落葉病抵抗性遺伝子は萎凋病抵抗性遺伝子と極強い連鎖または多面発現の関係にあることが分かっており⁷⁾、落葉病抵抗性マーカーによって萎凋病抵抗性についても同時選抜が可能であり、病害複合抵抗性の効率的選抜に大きく寄与している。

茎疫病抵抗性については、F₆世代で十勝農試内の湛水処理が可能な圃場にビニールハウスを敷設し、罹病株の散布と湛水により発病を助長した検定圃場を設置し、系統検定を行い、発病が少ない系統を選抜した。さらに、F₇世代では中央農試において幼苗接種によりレース毎の抵抗性検定を行い、同系統が茎疫病レース3抵抗性を有することが確認された。このように、中後期世代で両病害抵抗性に関する選抜と検定を重ねることにより、落葉病抵抗性と、茎疫病レース1, 3抵抗性をあわせ持つ品種の育成に至った。

大納言小豆は、前述の通り道央・道南地域が主産地である。同地域は水田転換畑地帯であり、排水不良圃場が多いため、土壌病害の中でも水媒伝染性の茎疫病の多発が生産不安定要因となっている。奨励品種決定調査においても、延べ8圃場で同病害の発生が認められており、「ほまれ大納言」の発病程度は平均0.4であり、「アカネダイナゴン」の1.6と比較して軽微であった(表11)。発病の差は子実重へも影響を及ぼしており、茎疫病が発生

しなかった圃場では「ほまれ大納言」の子実重は「アカネダイナゴン」と比較して94%と劣ったが、茎疫病が発生した圃場では111%と大きく優った。茎疫病抵抗性を持つ「ほまれ大納言」の普及による、転換畑地帯での大納言小豆生産安定への期待は高い。

4. 「ほまれ大納言」の経済性

「ほまれ大納言」は、百粒重は「アカネダイナゴン」と比較すると1割以上重いことにより、大納言規格内比率が高く、大納言規格内子実重としては同品種に優る(図3)。生産者においては、粒の大きさにより外観品質(等級)の向上、すなわち買い取り価格の向上が期待される。流通業者においては、大納言小豆品種でも規格外の生産物は「大納言小豆」として流通できないため、規格内比率の高さは優点となり得る。実需者においては、高品質な大納言小豆が安定して供給されるという点でメリットとなる。

一方で、「ほまれ大納言」は、「アカネダイナゴン」と

表11 茎疫病発生の有無による比較 (2004~2007年)

茎疫病 発病 有無	系統・ 品種名	箇所 数	開 花 期 (月日)	成 熟 期 (月日)	倒 伏 程 度	主 茎 長 (cm)	主 茎 節 数 (節)	莢 数 (莢/株)	子 実 重 (kg/10a)	子 実 重 対 比 (%)	百 粒 重 (g)	屑 粒 率 (%)	品 質	大納言 規格内		発 病 程 度
														比率 (%)	対 比 (%)	
有	ほまれ大納言	8	7.27	9.15	1.9	71	14.0	46	285	111	18.2	7.8	3下	94	134	0.4
	アカネダイナゴン	8	7.27	9.15	1.9	69	14.0	52	257	100	15.8	16.5	4中	76	100	1.6
	とよみ大納言	8	7.28	9.15	1.7	59	11.0	40	287	112	21.6	5.7	4上	98	141	1.1
無	ほまれ大納言	25	7.29	9.11	1.6	62	13.0	41	282	94	17.6	3.9	3下	87	112	0
	アカネダイナゴン	25	7.29	9.12	1.8	61	13.0	55	300	100	15.8	5.8	4上	73	100	0
	とよみ大納言	24	7.28	9.09	1.2	51	10.0	39	294	98	20.9	3.3	3中	98	132	0

注1. 倒伏程度と茎疫病発病程度は観察による0(無)~4(甚)の達観調査
 注2. 大納言小豆規格内データについては、調査を行った平成2005~2007年の試験の平均

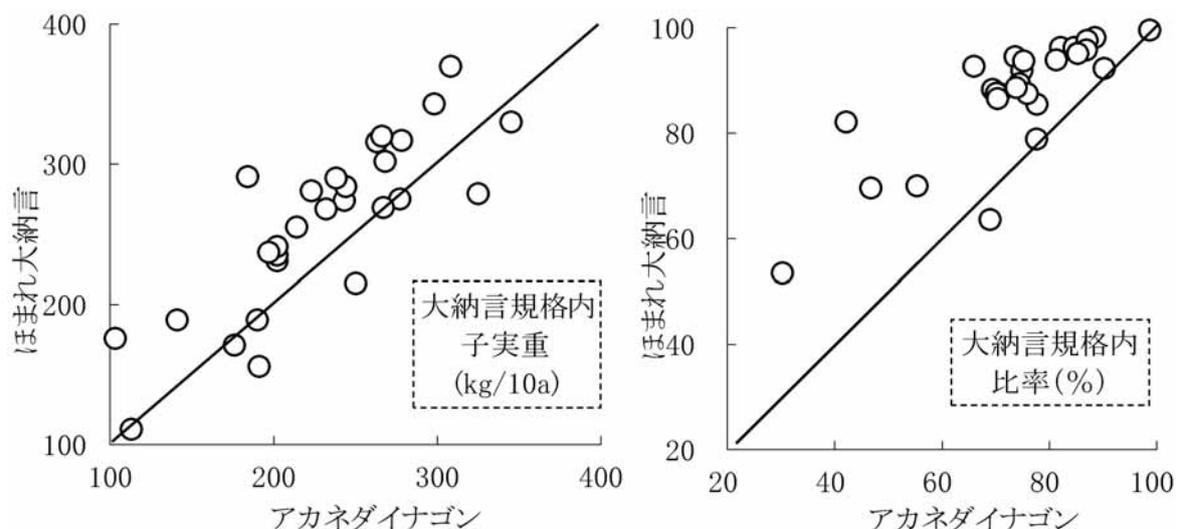


図3 「ほまれ大納言」と「アカネダイナゴン」の大納言規格内比率と規格内子実重の比較 (2005~2007年 地域適応性検定試験, 奨励品種決定調査)

比較すると粗玄での子実重が軽い。収量構成要素を比較すると、「ほまれ大納言」は「アカネダイナゴン」に比べ一莢内粒数は10%多く、百粒重は14%重い、莢数が27%少ない(表4)。また、子実重率(総重に対する子実重の比率)も「アカネダイナゴン」と比較すると低い。「ほまれ大納言」の育成においては、複合病害抵抗性の大納言小豆品種育成を目標とし、中期世代の選抜において耐病性を最優先しており、収量性を優先した選抜の機会は少なかった。また、交配に用いた両親も、耐病性を持つ大納言小豆系統ではあるが、収量性に優れてはいなかった(表1)。本品種は初めての複合病害抵抗性の大納言小豆品種であり、今後は本品種をさらに育種素材として利用し、等収量性に関する選抜、評価を積極的に行うことにより、本品種の長所に加え、収量性も備えた品種の育成が可能となると考えられる。

5. 「ほまれ大納言」の普及と今後の大納言品種育成

「ほまれ大納言」は、前述の複合病害抵抗性と大納言規格内比率の高さにより、土壌病害の多発や小粒化が問題となっている地域の「アカネダイナゴン」に置き換えて、また、加工適性が高く実需のニーズはあるが、土壌病害や雨害粒の多発等により栽培が減少している「ほくと大納言」の全てに置き換えての普及を想定している。

「ほまれ大納言」は、前述の通り多くの優点を備えるが、粗玄での子実重が軽いという短所も持つ。今後の大納言小豆品種育成においては、「ほまれ大納言」を育種素材として活用することにより、同品種並の耐病性と外観品質、加工適性に加え、収量性等が改善された品種の育成が求められる。特に、大納言小豆品種では倒伏の多発が問題となる場合が多いため、草型の改良による耐倒伏性の向上が必要である。加えて、更なる安定供給のため、現在の大納言小豆主要産地である道央・道南地域だけでなく、道東等の冷涼な地域でも安定した栽培が可能で、耐冷性や早生性等を備えた新品種に対する要望もあるため、今後の検討が必要である。

謝辞 本品種の育成にあたり、各種試験にご協力、ご助言頂いた道総研農業試験場の担当者、現地試験にご協力頂いた農業改良普及センターの担当者、加工適性試験でご協力頂いた北海道豆類種子対策連絡協議会および実需者の各位には、改めて厚く御礼申し上げます。

また、本稿の御校閲を頂いた、高宮泰宏研究部長、田中義則研究主幹には深く謝意を表す。

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
島田 尚典	2001～2007	F ₅ ～F ₁₁
青山 聡	1999～2007	F ₃ ～F ₁₁
田澤 暁子	2006～2007	F ₁₀ ～F ₁₁
長谷川尚輝	2004～2005	F ₈ ～F ₉
藤田 正平	1997～2003	交配～F ₇
村田 吉平	1997～2000	交配～F ₄
松川 勲	1997～1998	交配～F ₂
佐藤 仁 (中央農試)	1999～2000	F ₃ ～F ₄

付表2 地域適応性検定試験、特性検定試験等の担当者

試験場所	氏名
道総研中央農業試験場	佐藤仁, 神野裕信
道総研上川農業試験場	神野裕信, 藤田正平
道総研道南農業試験場	荒木和哉
北海道大学大学院	近藤則夫
新潟県高冷地農業技術センター	横山和男

引用文献

- 1) 藤田正平, 村田吉平, 島田尚典, 青山 聡, 千葉一美, 松川 勲, 白井滋久, 三浦豊雄, 越智弘明, 近藤則夫. “アズキ新品種「しゅまり」の育成”. 北海道立農試集報. 82, 31-40 (2002).
- 2) 藤田正平, 島田尚典, 村田吉平, 青山 聡, 千葉一美, 松川勲, 南忠. “アズキ新品種「とよみ大納言」の育成”. 北海道立農試集報. 84, 25-36 (2003).
- 3) 成田武四, 赤井 純, 坪木和夫. アズキ落葉病とその病原菌. 植物防疫25: 353-358 (1971).
- 4) 佐藤久泰, 松川 勲, 成川智明, 後木利三. “小豆新品種「アカネダイナゴン」の育成について”. 北海道立農試集報. 33, 47-57 (1975).
- 5) 島田尚典, 村田吉平, 藤田正平, 千葉一美, 原 正紀, 白井滋久, 足立大山. “あずき新品種「ほくと大納言」の育成について”. 北海道立農試集報. 72, 85-95 (1997).
- 6) 白井滋久, 村田吉平, 島田尚典, 足立大山, 原 正紀, 千葉一美, 成川智明. “あずき新品種「カムイダイナゴン」の育成について”. 北海道立農試集報. 60, 73-85 (1990).
- 7) 武田 藍, 鈴木孝子, 竹内 徹, 藤田正平, 島田尚典, 近藤則夫, 内藤 繁. アズキ落葉病およびアズキ萎凋病の抵抗性遺伝子の連鎖解析. 日本植物病理學會報 73 (3), 218 (2007).



「アカネダイナゴン」 「ほまれ大納言」 「ほくと大納言」
Akane-dainagon Homare-dainagon Hokuto-dainagon

写真1 各品種の草本
2007年十勝農業試験場産



「ほまれ大納言」 「ほくと大納言」
Homare-dainagon Hokuto-dainagon



「ほまれ大納言」 「ほくと大納言」
Homare-dainagon Hokuto-dainagon

写真2 雨害による子実外観品質への影響の比較
2007年せたな町産 (左)、厚沢部町産 (右)



「アカネダイナゴン」 「ほまれ大納言」
Akane-dainagon Homare-dainagon

写真3 製品試作試験 (甘納豆) における製品の的外観
2007年厚沢部町産

A New Dainagon-Brand Adzuki Bean Variety “Homare-dainagon” with Soil-Borne Disease resistance and High Processing Adaptability

Akiko TAZAWA^{*2}, Hitoshi SATO^{*1}, Hisanori SHIMADA^{*1},
Satoshi AOYAMA^{*3}, Shohei FUJITA^{*4}, Kippeï MURATA^{*5},
Isao MATSUKAWA^{*6}, Naoki HASEGAWA^{*7}

Summery

A new adzuki bean variety “Homare-dainagon” (*Vigna angularis* Ohwi & Ohashi) was developed at Hokkaido Prefectural Tokachi Agricultural Experimental Station (now, Hokkaido Research Organization, Agriculture Research Department Tokachi Agricultural Experiment Station). It was adopted as one of the recommended adzuki bean varieties by Hokkaido and was registered as “adzuki bean Norin No.17” by the Ministry of Agriculture, Forestry & Fisheries of Japan in 2008.

“Homare-dainagon”, named “Toiku No.154” before registered, was developed from the progeny of “Tokei No.701” × “Tokei No.697”, crossed in 1997. “Tokei No.701” had very large seed size and resistance to adzuki bean brown stem rot (BSR, *Phialophora gregata* f.sp. *adzukicola*). “Tokei No.697” had large seed size and resistance to adzuki bean *Phytophthora* stem rot (PSR, *Phytophthora vignae* f. sp. *adzukicola*) race 1&3. The object of this cross was to develop new variety with very large seed size and resistance to BSR and PSR.

In adzuki bean category, “Dainagon” adzuki is classified by its excellent large seed size (usually over 5.5mm mesh). “Dainagon” adzuki is high-grade brand and mainly produced in central and southern part of Hokkaido. In these area, Adzuki beans frequently attacked by PSR, so “Homare-dainagon” is expected to stabilize “Dainagon” brand adzuki bean production in these area.

Yield of “Homare-dainagon” is slightly less than check variety “Akane-dainagon”, but seed size is average 12% larger. Therefore, seed appearance and “Dainagon” standardized yield (over 5.5mm mesh) is more than “Akane-dainagon”. In the other hand, “Homare-dainagon” preferred by wagashi-maker with its good taste and flavor.

“Homare-dainagon” will be recommended in the central and southern area in Hokkaido. And it is expected that extension of this variety in these areas will supply good products of “Dainagon” brand adzuki bean.

*1 Hokkaido Research Organization Tokachi Agricultural Experiment Station (Present; Hokkaido Research Organization Dounan Agricultural Experiment Station, Hokuto, Hokkaido, 041-1201 Japan)

E-mail: tazawa-akiko@hro.or.jp

*2 ditto., Memuro Hokkaido, 082-0081 Japan).

*3 ditto. (Present; Hokkaido Research Organization Kitami Agricultural Experiment Station, Kunneppu, Hokkaido, 099-1496 Japan)

*4 ditto. (Present; Hokkaido Research Organization Central Agricultural Experiment Station, Naganuma, Hokkaido, 069-1395 Japan)

*5 ditto. (Present; Memuro, Hokkaido, 082-0013 Japan)

*6 ditto. (Present; Kitahiroshima, Hokkaido, 061-1125 Japan)

*7 ditto. (Present; Sapporo, Hokkaido, 062-0043 Japan)