

インゲンマメ新品種「福うずら」の育成

江部 成彦^{*1} 佐藤 仁^{*1} 村田 吉平^{*1}
千葉 一美^{*2} 品田 裕二^{*1} 飯田 修三^{*3}

「福うずら」は、矮性で多収、大粒良質の中長鶉類品種の育成を目標とし、1990年に北海道立十勝農業試験場において矮性の中長鶉類育成系統の「十系D5号」を母に、金時類育成系統の「十系B158号」を父として人工交配し、以後選抜、固定を図ったものである。1996年から「十系D10号」の系統名で各種試験を実施し、1999年に北海道の優良品種に認定された。

本品種は、無限伸育半蔓性の「福粒中長」に対し、有限矮性で、耐倒伏性に優れるため、管理・収穫作業がしやすい。「福粒中長」より多収で、成熟期は4日程度早い。百粒重は「福粒中長」に比べやや重く、食味が良く、加工適性は「福粒中長」に優る。

栽培適地は、北海道のインゲンマメ作付け地帯で、「福粒中長」に置き換えて普及することにより、中長鶉類の品質向上と安定生産に大きく寄与できる。

I 緒 言

北海道産インゲンマメ類は、主に加工メーカーへ出荷され、煮豆、餡等の加工製品として利用されているが、中長鶉類では生産量のほとんどは乾燥子実として一般小売店で販売（小袋商材）されており、家庭で購入・調理されている^{*)}。また、収穫後の保存期間が長くなると種皮色が濃くなる特性であるため、調製、流通は収穫年内に行われている。消費地域についても出荷量のほとんどは西日本向けで、特にその約5割は九州地方で消費されているなど、金時類などに比べて流通・利用形態はかなり限定されている。さらに外国産類似品の輸入増加により、近年における年間需要量は250～300トン程度にとどまっているが、消費地では安定供給に対する要望は大きく、北海道産中長鶉類に対する一定の需要は今後も見込まれている。

中長鶉類の栽培品種としては、「福粒中長」¹⁾が1972年に奨励品種となって以来、北海道の作付け面積のほぼ全量を占めてきた。しかし「福粒中長」は半蔓性であるため、生育中期以降、蔓が絡まって畦間を覆い、倒伏も生じやすくなる。そのため管理・収穫作業に大きな支障をきたすうえ、雨害による品質低下やインゲン菌核病等の

病害も発生しやすいなどデメリットが多い。北海道立十勝農業試験場（以下、十勝農試と略す）では、従来、やはり半蔓性品種が主であった手亡類や白金時類について、これらの欠点を改良した「姫手亡」²⁾、「福白金時」³⁾などの矮性多収品種を1970年代に育成したが、中長鶉類についても半蔓性品種に置き換わる有限伸育型矮性品種の育成が望まれてきた。

1999年に北海道の奨励品種に認定された「福うずら」は、金時類と同じ矮性であることから、半蔓性の「福粒中長」に比べ倒伏が少なく、収穫作業がしやすい。成熟期は「福粒中長」より4日程度早く、多収・大粒で、加工適性も優れる。「福うずら」は奨励品種決定以後、これらの特性が評価されて「福粒中長」に置き換わり、普及しつつある。本稿ではその育成経過及び特性について報告する。

II 育種目標と育成経過

1. 育種目標と両親の特性

「福うずら」は、1990年十勝農試において「十系D5号」を母、「十系B158号」を父として冬季温室にて人工交配された組合せから選抜された。「十系D5号」は矮性、早生の中長鶉類の系統で、収量性は「福粒中長」と同等、子実は大粒で、豊満な粒形であるが、矮性系統としては耐倒伏性がやや劣った。「十系B158号」は、矮性の金時類系統で、粒形はやや長楕円で「北海金時」に類似しているが、早生、多収、大粒で、耐倒伏性に優れ、成熟期における葉落ちも良好であった。本組合せの育種目標は、矮性で多収、大粒、良質の中長鶉類品種の育成であった。

2005年2月4日受理

^{*1} 北海道立十勝農業試験場, 082-0071 河西郡芽室町

^{*2} 同上(現:061-1141 北広島市)

^{*3} 同上(現:北海道立中央農業試験場, 069-1395 夕張郡長沼町)

「福うずら」の系譜を図1に、また両親の主要特性を表1に示した。

2. 育成経過

育成経過の概略を表2に示した。

交配(1990年冬期): 1月中旬, 温室に両親を栽植し, 2月下旬から3月上旬にかけて35花を交配した。20花が結実し, 整粒49粒を得た。

F₁(1990年夏期): 圃場で49個体を養成, 1,350粒を採種し, 1,200粒を選抜した。種皮色は淡褐地に濃赤紫の普通斑であったが, 鶉斑ではなく雉斑であった。

F₂(1991年春期): 鹿児島県和泊町(沖永良部島)で2月上旬に1,200粒を播種し, 世代促進を行い, 2,000粒を採種した。種皮色, 種皮の斑紋の変異は大きかったが, 雉斑を廃棄し, 斑紋の色が濃赤紫又は赤紫の鶉斑の子実のみ1,100粒を選抜した。

F₃(1991年夏期): 圃場に1,100粒を播種した。種皮色などの変異が大きいことが予想されたため, 約25,000粒

を採種し, F₂世代と同様の斑紋を呈し, かつ粒大・粒形の優れた1,200粒を選抜した。

F₄(1992年): 個体選抜として1,200粒を播種し, 成熟期, 草姿, 子実の外観品質などにより, 30個体を選抜した。これらの中には, 種皮の斑紋の色が濃赤紫の鶉斑の中長鶉類, 同じく赤紫の鶉斑(赤系鶉)及び種皮の色が赤紫単色の金時類が含まれていた。

F₅(1993年): 系統選抜として, 前年選抜した30個体を系統栽培した。これらは成熟期が「福粒中長」並からやや早かったが, 系統間の差は比較的小さかった。成熟期, 草姿などにより18系統を収穫し, 脱粒後外観品質の良好な中長鶉類8系統, 金時類1系統を選抜した。

F₆(1994年): 予備選抜試験として9系統を供試した。登熟期間が高温に経過したため, 著しく小粒化し, 百粒重の変異は小さかったが, 多収を示した中長鶉類, 金時類各1系統を選抜した。

F₇(1995年): 選抜系統を生産力検定予備試験に供試

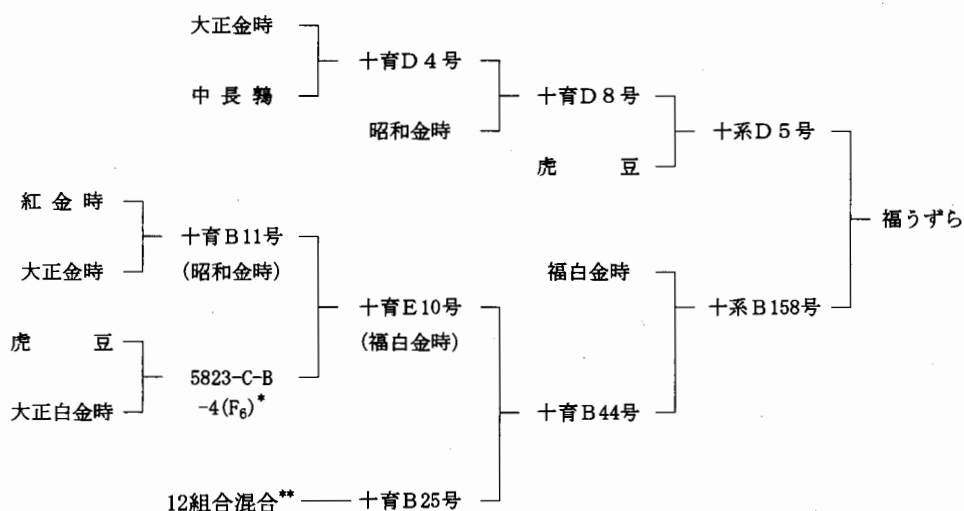


図1 「福うずら」の系譜

注1) 十育及び十系番号についたアルファベットについては, Bが金時類, Dが中長鶉類, Eが白金時類であることを示す。

2) *: 5823-C-B-4(F₆) はつる性白金時類の十勝農試育成系統である。

3) **: 12組合混合は1964年に金時類F₄代集団12組合せを混合し, その中より選抜・系統を育成したもの。

表1 両親の主な特性

品種名 または 系統名	伸育性 と 草型	草丈	主茎 節数	子実 の 形	種皮の			種皮の 環色	子実 の 大小	開花期	成熟期	耐倒 伏性	子実 収量
					地色	斑紋の 色	斑紋の 種類						
十系D5号	有限 矮性	中	少	楕円体	淡褐	濃赤紫	普通斑・ うずら斑	黄褐	大	早	やや早	弱	中
十系B158号	有限 矮性	中	少	長楕円体	赤紫	なし	なし	なし	大	早	やや早	中	中

注1) いんげんまめ特性分類調査基準(1999年3月)による。

2) 育成地の観察に基づいて分類した。

表2 選抜の経過

年 代		1990	1991			1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
世 代		交配	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈	F ₉	F ₁₀
供試	系統群数							9	2	1	1	1
	系統数						30	18	10	5	10	15
	個 体 数	(35花)	49	1,200	1,100	1,200	×16	×12	×16	×30	×30	×30
選拔	系統群数							2	1	1	1	1
	系統数	(20花)					9	2	1	1	1	1
	個体数(粒)	(49)	(1,200)	(1,100)	(1,200)	30	18	10	5	10	15	15
育成経過	十系D 5 号						1		1	①	1	1
	×	9019	P	P	P	P	⑦	①	③	①	③	⑧
	十系B158号						30	2	5	5	10	15
備 考		冬季 温室	暖地 世促			十系D11号 十育D10号————→						

注1) 育成経過のPは集団選抜, ○は選抜系統を示す。

2) 「福うずら」系統番号: 9019-P₂-P₄-17-1-3-1-3-8

した結果, 中長鵜類系統「十系D11号」は「福粒中長」に比べ, 多収で耐倒伏性に特に優れ, やや大粒で, 成熟期における葉落ちも良好であった。本系統を選抜し, 「十育D10号」の地方番号を付した。

F₈~F₁₀ (1996~1998年): 系統選抜を継続するとともに, 十勝農試で生産力検定試験, 道立各農業試験場にて地域適応性検定試験を行い, さらにF₉ (1997年) からは道内各地の奨励品種決定調査に供試し, 適応性を調査した。また, 上記試験の他に次の特性検定試験を実施した。

- ①多肥, 密植及び晩播適応性検定試験 (1996~1998年)
- ②粒形, 粒大及び粒度調査 (1996~1998年)
- ③インゲン黄化病抵抗性検定試験 (1997~1998年)
- ④インゲン炭そ病抵抗性検定試験 (1996~1998年)
- ⑤加工適性試験 (北海道立中央農業試験場及び財十勝圏振興機構食品加工技術センター, 1997~1998年)
- ⑥食味官能評価 (ホクレン, 福岡県福岡市 福岡市民生協エフコープ理事会, 1998年)

これらの試験の結果, 「福うずら」は①半蔓性の「福粒中長」に対し矮性で耐倒伏性が優る, ②成熟期は「福粒中長」より4日程度早く, 収量性は上回る, ③「福粒中

長」に比べやや大粒で, 食味が良い等の優点が評価され, 1999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た。

III 特性の概要

1. 形態的特性

胚軸の色は「赤紫」である。伸育性と草型は「有限矮性」で, 「福粒中長」の「無限半蔓性」と異なる。草丈は「福粒中長」の「極高」に対し, 同じ有限矮性の「大正金時」と同様の「中」に属するが, 同品種よりやや高い。主茎節数は「福粒中長」の「多」に対し, 「大正金時」と同じ「少」である。花色は「赤紫」である。莢の長さは「中」であるが, 「福粒中長」よりやや短く, 莢の幅は「中」である。一莢内粒数は「少」, 粒の大小は「福粒中長」と同じ「やや大」であるが, 同品種よりやや大きい。子実の形は「楕円体」である。種皮の斑紋の種類は「普通斑・うずら斑」, 種皮の地色は「淡褐」, 種皮の斑紋の色は「濃赤紫」, 環色は「黄褐」で, いずれも「福粒中長」と同じである (表3)。

表3 形態的特性

系統名 または 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	若莢の			一莢内 粒数	粒の大小	子実 の形	種皮の			
								地色	斑紋の 色	斑紋の 種類				地色	斑紋の 色	斑紋の 種類	環色
福うずら	赤紫	有限 矮性	中	少	赤紫	中	中	緑	赤紫	条斑・ 多	少	やや大	楕円体	淡褐	濃赤紫	普通斑・ うずら斑	黄褐
福粒中長	赤紫*	無限 半蔓性*	極高	多	赤紫*	中	中	緑	赤紫*	条斑・ 多*	少	やや大	楕円体	淡褐*	濃赤紫*	普通斑・ うずら斑*	黄褐*
大正金時	淡赤紫*	有限 矮性*	中*	少*	淡赤紫*	中*	中*	緑*	なし	なし	少*	やや大*	楕円体	赤紫*	なし	なし	なし

注1) いんげんまめ品種特性分類審査基準 (1999年3月) による。

2) 育成地の観察に基づいて分類した。

3) *: 該当形質について標準品種になっていることを示す。

2. 生態的特性

開花期は「福粒中長」と同じ「早」であるが、やや早い。成熟期は「福粒中長」の「中」に対し、「やや早」である。耐倒伏性は「福粒中長」の「弱」に対し「大正金時」と同程度の「中」である。成熟期における葉落ち良否は「福粒中長」の「やや不良」に対し「やや良」である。子実収量は「福粒中長」と同じ「中」に属するが、やや多収である。インゲン黄化病抵抗性は「大正金時」の「弱」に対し「福粒中長」と同じ「やや弱」に属する。

インゲン炭そ病はRace7に対する抵抗性が「無」、Race38に対する抵抗性が「有」、Race81に対する抵抗性が「有」で、それぞれ「福粒中長」と同じである(表4, 表5, 表6)。

3. 収量性

十勝農試における生育、収量調査成績を表5に、各道立農試における収量調査成績を表6に示した。

十勝農試における開花期は7月16日、成熟期は9月14日、で「福粒中長」に比べ開花期で2日、成熟期で4日早かった。各道立農試における成熟期は、2～11日早く、「福粒中長」より遅れるところはなかった。総重は十勝農試では「福粒中長」比89%と少なく、子実重は「福粒中長」比107%で多収を示した。そのため、子実重率は68%

と、「福粒中長」の57%に対し特に優れていた。各道立農試においても子実重は「福粒中長」に比べ105～133%と、やや変動は大きかったが多収を示し、「福粒中長」より劣った試験地はなかった。各収量構成要素についてみると、莢数、一莢内粒数は「福粒中長」と同程度であるが、百粒重は「福粒中長」比107%とやや大粒であった。

同じ矮性である「大正金時」との比較では、いずれの収量構成要素とも上回り、子実重比は育成地で131%、各道立農試で130～156%と高い収量性を示した。

表7には地帯別奨励品種決定調査等の成績を示した。各調査項目については、育成地及び各道立農試の試験結果と同様の傾向を示し、「福粒中長」に比べ成熟期は1～3日早く、子実重は108～122%多収で、百粒重は重かった。

多肥、密植及び晩播適応性検定試験では、「福うずら」の収量反応は、「福粒中長」とほぼ同様で、多肥条件、密植条件における子実重は、標準区対比111%、108%といずれも増収した(表8)。晩播条件においても年次間差はあるものの、標準区に比べて109%と多収であった。

4. 外観品質及び加工適性

「福うずら」の子実の検査等級は「福粒中長」と同等で、屑粒率も同程度であった(表5, 表6, 表7)。一粒

表4 生態的特性

系統名 または 品種名	開花期	成熟期	耐倒 伏性	成熟期に おける 葉落ち良否	子実収量	抵 抗 性			
						インゲン 黄化病	インゲン炭そ病		
							Race7	Race38	Race81
福うずら	早	やや早	中	やや良	中	やや弱	無	有	有
福粒中長	早	中*	弱*	やや不良	中	やや弱	無	有	有
大正金時	早*	かなり早*	中*	やや不良	やや少*	弱*	無*	有	有

注1) いんげんまめ品種特性分類審査基準(1999年3月)による。

ただし、成熟期における葉落ち良否を追加した。

2) 育成地の観察に基づいて分類した。

3) *: 該当形質について標準品種になっていることを示す。

表5 育成地における「福うずら」の生育、収量調査成績(十勝農試, 1996～1998年平均)

品種名	開 花 期 (月・日)	成 熟 期	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	総 重 (kg/10a)	子 実 重	対子 実 比重 (%)	子 実 重 率 (%)	百 粒 重 (g)	屑 粒 率 (%)	検 査 等 級
福うずら	7.16	9.14	0.1	1.9	36	5.5	4.2	15.8	2.91	438	298	107	68	80.7	4.8	2上
福粒中長	7.18	9.18	2.1	3.6	99	13.1	2.8	16.2	2.89	493	279	100	57	75.6	4.5	2中
大正金時	7.15	9.7	0.1	3.5	33	5.0	4.1	14.4	2.76	386	227	82	59	74.4	10.9	3下

注1) 播種期は5月27日～28日。

2) 栽植密度は畦幅60cm, 株間20cmで1株2本立て。

3) 施肥量は、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: 成熟期における葉落ちの良否, 1(良)～5(不良)。

表6 北海道立各農試における生育、収量調査成績 (1997～1998年)

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)	総 重 (kg/10a)	子 実 重 (g)	対子 実 比 重 (%)	子 実 重 率 (%)	百 粒 重 (g)	屑 粒 率 (%)	検 査 等 級
北見農試	福うずら	7.25	9.28	2.7	1.0	43	2.9	15.3	458	313	109	68	85.8	10.1	3上
	福粒中長	7.28	10.9	3.7	1.5	107	3.2	17.8	521	286	100	55	77.5	3.6	3上
	大正金時	7.23	9.21	2.3	1.5	39	3.0	14.0	409	241	84	59	82.8	8.1	4中
植物遺伝資源センター	福うずら	7.6	8.23	0.3	1.8	27	2.2	12.4	292	197	105	67	62.6	6.0	2下
	福粒中長	7.8	8.25	1.1	1.8	49	0.3	13.3	339	188	100	55	56.9	4.0	2中
	大正金時	7.5	8.19	0.0	2.9	24	2.6	10.0	249	134	74	54	58.3	8.6	3中
中央農試	福うずら	7.15	9.5	0.5	4.0	26	1.6	10.1	273	172	133	63	70.4	7.0	3中
	福粒中長	7.15	9.8	2.0	4.0	34	1.1	9.5	245	129	100	53	67.2	9.1	4上
上川農試	福うずら	7.8	8.27	3.0	4.0	51	—	25.3	635	370	118	58	67.3	4.5	3下
	福粒中長	7.14	8.31	3.0	3.7	117	—	23.1	602	314	100	52	56.9	3.8	3下
	大正金時	7.8	8.23	3.0	3.0	51	—	21.0	513	237	75	46	54.1	1.5	3中

注1) 植物遺伝資源センターは1997～1998年平均値、その他は1998年の成績である。

2) 倒伏程度：0(無)～4(甚)。

3) 葉落良否：成熟期における葉落ちの良否、1(良)～5(不良)。

4) 上川農試の分枝数は未調査。

表7 奨励品種決定調査等における生育、収量調査成績の地帯別平均 (1997～1998年)

地帯区分	試験 箇所 数	品種名	開 花 期 (月・日)	成 熟 期 (月・日)	倒 伏 程 度	葉 落 良 否	草 丈 (cm)	莢 数 (莢/株)	総 重 (kg/10a)	子 実 重 (g)	対子 実 比 重 (%)	子 実 重 率 (%)	百 粒 重 (g)	屑 粒 率 (%)	検 査 等 級
I (十勝)(網走)	10	福うずら	7.21	9.20	1.0	2.3	50	16.8	583	321	122	55	85.2	4.7	2下
		福粒中長	7.23	9.23	3.0	2.9	110	17.4	609	263	100	43	73.4	5.9	3上
		大正金時	7.20	9.12	0.9	1.9	46	15.6	543	254	97	47	74.6	20.3	4中
II (空知)(石狩) (胆振)(上川)	7	福うずら	7.13	9.6	0.3	2.3	38	17.8	573	272	108	47	74.1	14.8	3下
		福粒中長	7.13	9.7	2.4	3.0	82	19.5	642	253	100	39	64.8	23.7	4上

注1) 地帯区分は「道産豆類地帯別栽培指針」(1994)²⁾による。

2) 倒伏程度：0(無)～4(甚)。

3) 葉落良否：成熟期における葉落ちの良否、1(良)～5(不良)。

表8 多肥、密植及び晩播適応性検定試験成績 (十勝農試, 1996～1998年平均)

栽培法	標準区			多肥区				密植区				晩播区			
	子 実 重 (kg/10a)	対子 実 比 重 (%)	子 実 重 率 (%)	子 実 重 (kg/10a)	対標 準 比 区 比 重 (%)	対子 実 比 重 (%)	子 実 重 率 (%)	子 実 重 (kg/10a)	対標 準 比 区 比 重 (%)	対子 実 比 重 (%)	子 実 重 率 (%)	子 実 重 (kg/10a)	対標 準 比 区 比 重 (%)	対子 実 比 重 (%)	子 実 重 率 (%)
品種名															
福うずら	297	106	69	329	111	110	67	322	108	106	69	325	109	112	68
福粒中長	281	100	58	300	107	100	56	305	109	100	58	289	103	100	60
大正金時	227	81	59	258	114	86	56	240	106	79	57	239	105	83	55

注1) 栽培方法は、標準区：表5と同じ。

多肥区：全要素とも標準区の50%増。

密植区：畦幅60cm×株間15cmで1株2本立て。

晩播区：標準区の15日遅播き。

2) 標準区対比：各品種の標準区に対する収量比。

3) 子実重対比：各処理における「福粒中長」に対する収量比。

重分布をみると、「福うずら」の変異係数は「福粒中長」と同程度であるが、「福粒中長」よりも小粒の割合がやや少なく(表9), また子実の長さ/幅の比は「福粒中長」と同じであるが, 幅/厚さの比が小さい粒形を呈している。そのため外観では, 大粒で子実に厚みがあり, 粒形は豊満である(表10)。

十勝農試生産物について, 1996年から1998年まで加工適性試験を実施した。原粒豆の種皮歩合は「福粒中長」とほぼ同程度で, 成分含有率は澱粉, 脂肪, 食物繊維がやや多く, 蛋白質はやや少ない傾向にあった(表11)。煮熟特性試験では, 煮熟増加比, 煮熟後の種皮部の硬さは「福粒中長」と同程度であるが, 煮熟後の子葉部は軟らかい傾向を示した(表12)。加工製品の食味試験は, 帯広市

の製餡業者の煮豆試作品を用いて, 中長鶏類の消費の多い北九州から福岡県福岡市の福岡市民生協エフコープで実施した。その結果, 「福うずら」は「福粒中長」に比べ, 皮の硬さが軟らかく, 煮豆のねばりは強く, ともに好まれる傾向であった(表13)。味の好み, 総合評価についても「福粒中長」に比べ好まれる傾向にあった。

IV 栽培適地及び栽培上の注意

「福うずら」の栽培適地は, 北海道のインゲンマメ作付け地帯のⅠ(道東)及びⅡ(道央)で²⁾, 「福粒中長」に置き換えて普及することにより, 中長鶏類の品質向上と安定生産に寄与できるものと考えられる。

本品種の栽培にあたっては, 次の点に留意する必要がある。

表9 1粒重分布調査成績(十勝農試, 1997年)

品種名	1粒重別の粒数割合(%)						平均 1粒重 (mg)	変異 係数 (%)
	～500mg	～600mg	～700mg	～800mg	～900mg	901mg～		
福うずら	0.5	5.7	39.7	<u>42.4</u>	10.7	1.0	712	10.6
福粒中長	1.8	12.6	<u>43.7</u>	31.9	9.3	0.8	686	12.3
大正金時	1.2	22.6	<u>52.7</u>	21.1	2.2	0.0	649	10.7

注1) 調査は, 十勝農試産子実約800粒を用いて測定した。

2) 下線で示した値は, モード(最頻度)である。

表10 粒形調査成績(十勝農試, 1996～1998年平均)

品種名	粒 形			粒長/粒幅 比	粒幅/粒厚 比
	粒長 (mm)	粒幅 (mm)	粒厚 (mm)		
福うずら	15.35	9.72	8.28	1.58	1.18
福粒中長	15.15	9.62	7.80	1.58	1.24
大正金時	14.83	9.59	7.60	1.55	1.26

注) 各年次とも十勝農試産整粒, 60粒を測定した。

表11 種皮歩合調査試験及び成分含有率分析試験成績
(十勝農試, 中央農試, 十勝圏地域食品加工技術センター)

品種名	種皮歩合 (%)	成分含有率(%)				
		澱粉	蛋白質	脂肪	食物繊維	粗繊維
福うずら	6.7	48.0	20.6	1.55	17.6	5.2
福粒中長	6.3	43.6	24.9	1.43	15.9	5.4
大正金時	6.4	43.9	23.5	1.40	18.4	5.5

注1) 十勝農試生産物による。

2) 測定値は, 種皮歩合: 1997～1998年平均。

成分含有率: 1996～1997年平均。

3) 数値は全て原粒乾物当りの百分率(%)である。

4) 澱粉は0.7N塩酸加水分解-GOD酵素定量法, 蛋白質はケルダール法, 脂肪はジエチルエーテル抽出法, 食物繊維はプロスキュー法, 粗繊維はヘンネベルグ・ストーマン改良法で測定した。

表12 煮熟特性分析試験成績(中央農試, 1997～1998年平均)

品種名	吸水 増加比 (倍)	浸漬液 固形分 (%)	煮熟 増加比 (倍)	皮切れ 率 (%)	煮崩れ 率 (%)	子葉の 硬さ (kgf/cm ²)	種皮の 硬さ (kgf/cm ²)
福うずら	2.06	0.68	2.27	49	2	3.64	15.37
福粒中長	2.06	0.61	2.29	73	1	4.46	15.34
大正金時	2.00	0.71	2.32	60	0	4.35	12.86

注1) 十勝農試生産物による。

2) 数値は原粒乾物当りの倍率または百分率(%)である。

3) 煮熟条件は25℃・18時間吸水後, 98℃・20分煮熟。

4) 子葉及び種皮の硬さはテンシプレスナーにより各煮熟豆20粒を測定。

表13 消費地における煮豆の食味試験成績
(十勝農試, 1998年3月)

試験場所		福岡市民生協エフコープ		
試験人数		29名		
品 種 名		福うずら	福粒中長	両品種で 差はない
項 目				
皮の 硬い	12名 (41)	16名 (55)	1名 (4)	
硬さ 好み	18名 (62)	8名 (28)	3名 (10)	
煮豆の 強い	24名 (83)	0名 (0)	5名 (17)	
ねばり 好み	20名 (69)	5名 (17)	4名 (14)	
味 好み	18名 (62)	9名 (31)	2名 (7)	
総合評価	22名 (76)	7名 (24)	0名 (0)	

注1) 供試品は1997年十勝農試産を原料とし、H製館社で1998年3月に製造した。

2) 製品評価の「硬い」及び「強い」の人数は、2品種を比較してより感じた人数である。

3) 製品評価の「好み」及び総合評価は、2品種を比較してより好むとした人数である。

4) () 内数値は試験人数の百分率 (%) である。

ある。①大粒であるので、脱穀機の回転数を調節し損傷粒の発生を避ける、②極端な多肥栽培では成熟期における葉落ちが不良になることがある、③インゲン黄化病抵抗性は「やや弱」なので防除を徹底する、④その他の病害防除は従来品種に準じて行い、播種時期及び肥培管理は金時類品種に準じて行う。

V 論 議

北海道で栽培される中長鶉類は、第二次世界大戦前はヨーロッパ向けの輸出品目として、戦後も1960年代半ばまでは金時類に比べて価格が安かったことから国内向けの煮豆用として、重要な地位を占めていた⁷⁾。栽培品種としては、民間で選抜された「中長鶉」、「手無中長鶉」、「改良中長」等があったが、これらはいずれも粒大が小さく、外観品質が必ずしも優れたものではなかった。1972年に大粒良質多収の「福粒中長」が十勝農試で育成され、普及された。「福粒中長」は、粒大が大きく豊満な粒形をしているため、小袋商材としても見栄えが良く、かつ良質であったことから、それまでの品種のほぼ全てに置き換えて作付けされた。しかし半蔓性であったため、管理・収穫に大型農業機械が利用され始めると、作業に大きな支障をきたすようになってきた。「福うずら」は矮性であることから、この点を大きく改善したことは明らかである。従前、白金時類や手亡類で半蔓性の「十勝白金時」、「銀手亡」が、矮性の「福白金時」、「姫手亡」の育成とともに、これらに急速に置き換わっていったように、「福うずら」も生産者の作業負担を大きく減らすことに貢献できたものと考えられる。

収量性については、「福粒中長」より10%程度多収であり、収量構成要素で見ると、表5～7に示したように百

粒重の増加が主たる要因である。しかし、最も特筆すべきは子実重率の向上である。sink-source の関係についての田中ら⁹⁾¹⁰⁾の報告によれば、インゲンマメでは開花以後、栄養生長と生殖生長が重複して行われるが、この度合いは矮性種より半蔓性種で強く、半蔓性種では莖葉の生長と莢実の肥大・伸長がともに sink として働くため、葉の光合成産物 (source) に対し栄養器官と生殖器官が競合している期間が長く、このことが登熟初期の落花・落莢を多くしている可能性を述べている。また、伸育性と乾物生産についての十勝農試の試験成績³⁾によると、半蔓性種は矮性種に比べて、登熟後期の葉面積指数及び純同化率が著しく減少していた。これは蔓が密に絡まり倒伏程度も大きく、受光態勢が劣るためであり、矮性種に比べて子実生産が低下する要因と報告している。従って、半蔓性種では、登熟期間を通して莢実への光合成産物の転流効率が矮性種に比べて劣り、地上部生育量に対する子実生産量、すなわち子実重率が低く、収量が向上しにくい。一方、矮性種について前述の田中らは、登熟後期では光合成産物の生産速度 (source) が子実における利用速度 (sink) を上回るため、余剰同化産物の莖葉への蓄積が発生するとし、収量向上のためには source よりも sink の改善が効果的であることを指摘している。また、金時類においては、光合成産物の子実への転流を可視的に推測できる形質として、比較的早い世代から成熟期における葉落ちの良否による選抜が有効であるとの報告があり⁸⁾、1994年に育成した金時類品種「福勝」⁷⁾では、葉落ちの良否に留意しながら選抜を行った結果、登熟後期の転流効率が高まり、増収に結びついた。以上の知見に基づいて、「福うずら」の育成にあたっては、ともに矮性の両親を用い、半蔓性の多収性のマイナス要因を排除することを意図して行った。金時類系統「十系B158号」は子実重率が高く、成熟期における葉落ちが良好な系統であり、選抜過程では初期世代 (F₃) から、葉落ちの良否について積極的に選抜を行ってきた。その結果、「福うずら」の子実重率は「福粒中長」に比べて高く、生育期間は短くなっていながら、高い収量性を示した。また、収量構成要素のうち、子実重に最も影響を及ぼす莢数の着莢過程について、「福うずら」と矮性金時類を比較したところ、金時類では8月上旬から成熟期までに着莢数の約10～20%が落莢しているのに対し、「福うずら」では4%程度の落莢にとどまっており (表14)、登熟後半の転流効率に加え、登熟前半の同化能が既存の矮性品種と比べても高いことが示唆された。そのため、「福うずら」は現行のインゲンマメ栽培品種のなかでは、最も高い子実重率を示し、収量性は有限叢性の手亡類に及ばないが、矮性品種のなかでは最も高い値を示している。

「福うずら」の病害抵抗性は、インゲンマメの重要病害

表14 「福うずら」の登熟期間の着莢・生育量の推移及び成熟期における収量等調査成績
(十勝農試, 1999~2001年平均)

品種名	7月20日		8月5日			8月20日			成 熟 期								
	草丈 (cm)	葉数 (枚)	草丈 (cm)	葉数 (枚)	莢数 (/株)	草丈 (cm)	葉数 (枚)	莢数 (/株)	草丈 (cm)	節数 (節)	莢数 (/株)	落莢率* (%)	一莢内 粒数	総重 (kg/10a)	子実重 重率	百粒重 (g)	
福うずら	42.8	3.9	47.0	3.8	21.2	47.7	3.9	20.9	47.2	5.8	20.3	3.9	2.88	541	360	67	74.8
大正金時	39.4	3.8	40.2	3.7	20.2	41.9	3.7	16.9	42.7	5.6	17.4	13.8	2.61	463	267	58	66.5
福 勝	43.5	3.8	46.6	3.8	18.8	48.0	3.9	16.7	47.8	5.9	17.0	9.8	2.70	479	305	64	78.8
北海金時	46.8	3.8	50.5	3.7	21.3	50.8	3.8	16.6	51.3	5.7	17.0	19.9	2.66	502	310	62	79.0

注1) *: 落莢率 (%) = 100 - (8月5日の莢数 ÷ 成熟期の莢数) × 100

2) 播種期は5月24日~26日。栽植密度、株立ち本数及び施肥量は表5と同じである。

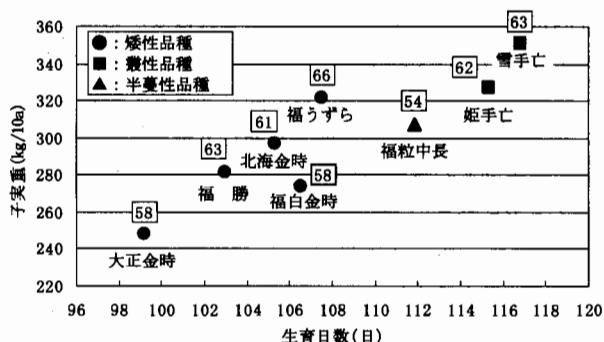


図2 インゲンマメ既存優良品種の収量性比較

注1) 十勝農試生産力検定試験, 1996~2001年6カ年の平均値。

2) □内数値は子実重率(%)。

であるインゲン炭そ病及びインゲン黄化病に対して「福粒中長」と同じレベルである。インゲン炭そ病 race38 及び race81 に対しては抵抗性であるが、金時類でしばしば発生がある race7 に対して感受性であり、インゲン黄化病に対しても金時類より発生率はやや低い抵抗性は有していない。また、インゲン菌核病及びインゲン灰色かび病については未検定であるが、育成中の観察結果から抵抗性は持っていないと判断される。従って、病害抵抗性は不十分であり防除は必要である。しかし、半蔓性で過繁茂や倒伏を生じやすいため、これらの病害が発生した際にまん延しやすい「福粒中長」に比べ、矮性の「福うずら」は発生程度を軽減できると推察される。

子実の選抜においては、初期世代より粒大、種皮色と外観品質を中心に繰り返し行ってきた。子実の外観品質は、「福粒中長」に比べて粒大が大きく、豊かな粒形を呈しており、小袋商材として「福粒中長」よりも好適であると考えられる。加工適性については、従来の中長鶉品種の食味の特徴は、金時類に比べ概ね粉質で、食感はあっさりとしている。しかし、育成場においてあらかじめ試食を行った結果では、「福うずら」は皮の硬さが軟らかく、ねばりが強く、食感は金時類に近く、「福粒中長」と異なっていた。「福うずら」の皮の硬さやねばりは、「福白金時」の遺伝的背景の濃い「十系B158号」に由来する

と推定され、食感が従来の品種と異なることが懸念された。加工試験について、中長鶉類を恒常的に利用している大手煮豆業者がないため、帯広市内の加工業者に煮豆試作を依頼し、福岡市の一般消費者を対象として官能試験を実施した。その結果、皮の硬さが軟らかく、ねばりが強いほうが煮豆として好まれる結果となり、総合評価も「福粒中長」に優れたことから、流通上差し支えないものと判断した。なお、「福うずら」は福粒中長銘柄での流通が開始されているが、加工適性が異なることから、流通、販売にあたっては、両品種が混在しないよう十分に注意すべきである。

以上述べてきたように、「福うずら」は栽培管理・収穫上の問題点や収量性において「福粒中長」に優っており、また、子実の外観及び食味等の品質面においてもある程度の改良がなされたと考えられる。今後は、さらなる多収性を追求するとともに、インゲン炭そ病 race7 及びインゲン黄化病等の病害に対する抵抗性の改善が必要である。

中長鶉類は、消費量が少なく、また外国からの類似輸入品も多いことから、過剰生産あるいは著しい生産縮小は、価格の暴落や暴騰を招く危険性がある。また、少量ではあるが、中長鶉類を原料とする和菓子加工業者のなかには、「福粒中長」の食感を好むところもある。従って、「福うずら」の栽培にあたっては、計画的な作付け・生産により、生産量と価格の安定化に努めることが肝要である。

謝辞 本品種の育成にあたり、各種試験にご協力、ご助言頂いた道立農業試験場の担当者の各位、現地試験を担当して頂いた農業改良普及員並びに農家の方々、加工適性試験でご助力いただいた財十勝圏振興機構食品加工技術センター、及び、食味官能評価試験でご協力いただいたホクレン並びに福岡市民生協エフコープ理事会の方々に、改めて厚く御礼申し上げます。

また、本稿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長 尾崎政春博士並びに島田尚典小

豆菜豆科長に深謝の意を表する。

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
村田 吉平	1994～1998	$F_6 \sim F_{10}$
千葉 一美	1990～1993	交配 $\sim F_5$
佐藤 仁	1990～1998	$F_1 \sim F_{10}$
江部 成彦	1994～1998	$F_6 \sim F_{10}$
品田 裕二	1990～1993	交配 $\sim F_5$
飯田 修三	1990	交配

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
北海道立中央農業試験場	南 忠, 柳原哲司
北海道立上川農業試験場	宮本裕之
北海道立北見農業試験場	富田謙一
北海道立植物遺伝資源センター	品田裕二
釧路圏振興機構食品加工技術センター	川原美香

引用文献

- 1) 北海道における豆類の品種編集委員会編, “北海道における豆類の品種 (増補版)”. 日本豆類基金協会, 1991, p208-209.
- 2) 北海道農政部編, “道産豆類地帯別栽培指針”. 北海道, 1994, p55-60.
- 3) 北海道立十勝農業試験場編, “昭和50年度 豆類試験成績書”. 北海道立十勝農業試験場, 1975, p78-87.
- 4) 犬塚正, 後木利三, 成河智明, “菜豆新品種「福白金時」の育成について”. 北海道立農試集報, 33, 68-77 (1975).
- 5) 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).
- 6) 村田吉平, “わが国における食用マメ類の研究”. 第3章10. インゲンマメ. 海妻矩彦, 喜多村啓介, 酒井真次編. 独立行政法人農業技術研究機構中央農業総合研究センター, 2003, p244-251. (総合農業研究叢書第44号).
- 7) 佐藤仁, 品田裕二, 飯田修三, 原正紀, 千葉一美, “菜豆新品種「福勝」の育成について”. 北海道立農試集報, 70, 37-48 (1996).
- 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間差異について”. 日本育種学会・作物学会北海道談話会会報, 28, 21 (1988)
- 9) 田中明, 藤田耕之輔, “菜豆の栄養生理学的研究第1報. 光合成産物の転流よりみた source-sink 関係”. 日本土壌肥料学会誌, 46, 157-166 (1975)
- 10) 田中明, 藤田耕之輔, 菊池清子, “菜豆の栄養生理学的研究第2報. 矮性種および半蔓性種の生育経過”. 日本土壌肥料学会誌, 47, 499-505 (1976)
- 11) 後木利三, 犬塚正, “菜豆新品種「福粒中長」の育成について”. 北海道立農試集報, 25, 104-114 (1972).



「福うずら」
Fuku-uzura

「福粒中長」
Fukuryu-chunaga

写真 インゲンマメ新品種「福うずら」の草本
1998年 北海道立十勝農業試験場産



「福うずら」
Fuku-uzura

「福粒中長」
Fukuryu-chunaga

写真 インゲンマメ新品種「福うずら」の子実
1998年 北海道立十勝農業試験場産

A New Common Bean Variety “Fuku-uzura” with Determinate Dwarf Plant Type, High Yield and Early Maturity

Shigehiko EBE^{*1}, Hitoshi SATO^{*1}, Kippeï MURATA^{*1},
Ichimi CHIBA^{*2}, Yuji SHINADA^{*1} and Shuzo IIDA^{*3}

Summary

A new common bean variety “Fuku-uzura” (*Phaseolus vulgaris* L.) was developed at Hokkaido Prefectural Tokachi Agricultural Experiment Station (TAES). It was adopted as one of the recommended common bean varieties of Hokkaido in 1999. “Fuku-uzura” was developed from the progeny of the cross between “Tokei No. D5” and “Tokei No. B158”. Both parents lines are bred in TAES and they are classified into determinate dwarf plant type. “Tokei No. D5”, which belongs to the “Chunaga-uzura” brand, has early maturity, large seed size and good seed shape. Its seed coat color and pattern is dark red purple spotted on pale tan. “Tokei No. B158” with red purple seed coat color was used because of its high yield, lodging tolerance and smooth leaf fall in maturing. The objective of this cross was to develop a new variety classified the “Chunaga-uzura” brand with determinate dwarf plant type, high yield, lodging tolerance and large seed size.

“Fuku-uzura” has determinate dwarf plant type, so it is distinguished from check variety “Fukuryu-chunaga” with indeterminate semi-climber. Therefore, lodging of “Fuku-uzura” is less than “Fukuryu-chunaga”. Flowering and maturity time of “Fuku-uzura” is 2 and 4 days earlier than “Fukuryu-chunaga”, respectively, in the tests during three years at the TAES. Because the harvest index of “Fuku-uzura” is higher than “Fukuryu-chunaga”, the seed yield of “Fuku-uzura” is 9% higher than that of “Fukuryu-chunaga” and “Fuku-uzura” shows smooth leaf fall in maturing. Seed coat color, pattern and seed shape of “Fuku-uzura” are similar to “Fukuryu-chunaga”, however seed size of “Fuku-uzura” is slightly larger than “Fukuryu-chunaga”. “Fuku-uzura” is resistant to race 38 and 81 of Anthracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*), but susceptible to Anthracnose race 7 and Bean Yellows (Soybean dwarf virus) as “Fukuryu-chunaga”.

“Fuku-uzura” is suitable to the common bean cultivating area in Hokkaido and is expected to replace “Fukuryu-chunaga”.

^{*1} Hokkaido Tokachi Agricultural Experiment Station, Memuro, Hokkaido, 082-0071 Japan
E-mail:ebesg@agri.pref.hokkaido.jp

^{*2} ibid. (Present; Kitahiroshima, Hokkaido, 061-1141 Japan)

^{*3} ibid. (Present; Hokkaido Central Agricultural Experiment Station, Naganuma, Hokkaido, 069-1395 Japan)