

インゲンマメ新品種「福良金時」の育成

江部 成彦^{*1} 佐藤 仁^{*1} 三上 浩輝^{*2}
 村田 吉平^{*1} 千葉 一美^{*3} 品田 裕二^{*1}
 島田 尚典^{*1}

「福良金時」は、早生で多収、大粒良質の子実用インゲンマメの金時類品種育成を目標に、1992年に北海道立十勝農業試験場において、ともに早生で大粒多収良質の金時類育成系統である「十育B62号(福勝)」を母、「十系B203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。1998年から「十育B67号」の系統名で各種試験を実施し、2002年に北海道の優良品種に認定された。

本品種は、対照品種の「大正金時」に比べ、成熟期が同程度～やや早く、子実収量はやや優る。粒形、粒色は「大正金時」、「福勝」に類似し、粒大は「大正金時」より大きい。煮豆の加工適性は「大正金時」と同程度である。これらのことから、秋まき小麦の前作物として「大正金時」に優る特性を有する。

栽培適地は、北海道のインゲンマメ栽培地帯で、「大正金時」の一部に置き換えるとともに、新たな導入を図ることにより、畑作物の適正輪作の維持と良質な北海道産金時類の安定供給に寄与できる。

I 緒 言

北海道における金時類の栽培面積は、主用途である煮豆、甘納豆等の需要が減少傾向にあることから、近年大きく減少し、作付け指標面積を下回っている。1998年以降は7,000～8,000ha程度(白金時類を含む)で推移し¹⁾、2003年度の品種別作付け割合では、「大正金時」が51%、「福勝」が41%を占めている。

1994年育成の「福勝」⁶⁾は、「大正金時」⁵⁾と粒形、粒色がほぼ同様で、大正金時銘柄で流通し、大粒、多収であることから順調に栽培面積が増加してきた。しかし、成熟期が「大正金時」より数日遅いため、特に冷涼な地帯での秋まき小麦の前作としては、成熟期が早い「大正金時」が作付けされている。一方、「大正金時」は粒大が小さいため、夏季の高温等によって小粒化したときには、実需の要望に応えることができない場合がある。また、成熟期における葉落ちが不良であるため、収穫が遅れ、降雨による品質の低下を招きやすいことなどが指摘されている。このため、「大正金時」並の早生で、成熟期における葉落ちが良好な、秋まき小麦の前作に適した大粒、多収の金時類品種が要望されていた。

2002年に北海道の優良品種に認定された「福良金時」は、北海道立十勝農業試験場(以下、十勝農試と略す)で育成された早生、大粒の金時品種である。「福良金時」は粒形、粒色が「大正金時」及び「福勝」に類似し、これらの品種と同じ銘柄での流通が可能である。成熟期は、金時類の中で最も早生の「大正金時」と同程度かやや早く、成熟期の葉落ちが良好で、収量性もやや優ることから、秋まき小麦の前作としては「大正金時」に優る特性を有する。また、粒大は「福勝」よりはやや小さいが、「大正金時」より大きく、「大正金時」と同程度の加工適性を持つ。ここ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

「福良金時」の系譜を図1に、また両親の主要特性を表1に示した。

「福良金時」は、1992年に十勝農試において「十育B62号(福勝)」を母、「十系B203号」を父として、冬季温室にて人工交配を行い、選抜固定を図った品種である。両親は、いずれも早生で、成熟期の葉落ちが良く、多収、大粒であり、成熟期は「大正金時」より数日遅いが、ともに「大正金時」を母親に持っているという遺伝的背景から、「大正金時」並の早生品種育成に期待した。

本組合せの育種目標は、両親の多収、大粒良質の特性を維持し、成熟期が「大正金時」並である早生の金時類品種の育成であった。

2005年9月5日受理

^{*1} 北海道立十勝農業試験場, 082-0071 河西郡芽室町
 E-mail:ebesg@agri.pref.hokkaido.jp

^{*2} 同上(現:036-8226 青森県弘前市)

^{*3} 同上(現:061-1141 北広島市)

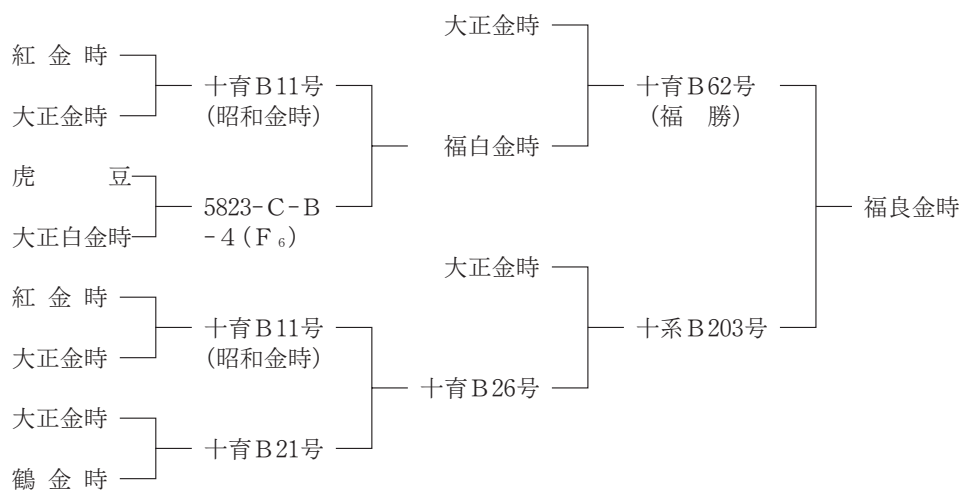


図1 「福良金時」の系譜

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		子実 の 大小	開花期	成熟期	耐倒 伏性	子実 収量	成熟期にお ける葉落ち の良否
					地色	環色						
十育B62号 (福勝)	有限 矮性	中	少	楕円形	赤紫	なし	大	早	早	中	中	やや良
十系B203号	有限 矮性	中	少	楕円形	赤紫	なし	やや 大	早	早	中	中	やや良

注1) いんげんまめ特性分類調査基準(1999年3月)による。但し、成熟期における葉落ちの良否を追加した。

2) 育成地の観察に基づいて分類した。

表2 選抜の経過

年 次		1992		1993		1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
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							10	3	2	1	1	1
	系 統 数						207	20	15	15	10	10	15
	個 体 数	(35花)	72	1,400	3,000	2,000	×16	×16	×16	×30	×30	×30	×30
選抜	系 統 群 数							3	2	1	1	1	1
	系 統 数	(29花)					10	3	2	1	1	1	1
	個体数(粒)	(72)	(1,400)	(3,000)	(2,000)	207	20	15	15	10	10	15	15
育 成 経 過	十育B62号 × 十系B203号	9208	—P—	—P—	—P—	—P—	①96	②	③	④	⑤	⑥	⑦
							207	2	5	10	10	10	15
備 考		冬 季 温 室	暖 地 世 促		十系B 262号 十育B67号————→								

注1) 育成経過のPは集団選抜, ○は選抜系統を示す。

2) 「福良金時」系統番号: 9208-P₂~P₄-196-1-3-6-9-6-2

2. 育成経過

選抜経過の概略を表2に示した。

交配(1992年冬季): 1月下旬, 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。交配番号は9208で29花が結実し, 整粒72粒を得た。

F₁(1992年夏季): 圃場で72個体を養成, 1,400粒を採種した。

F₂(1993年冬季): 鹿児島県と泊町(沖永良部島)で2月上旬に1,400粒を播種し, 世代促進を行い, 3,000粒を採種した。

F₃(1993年夏季): 圃場に3,000粒を播種した。生育期間全般に低温であったため, 収穫は10月上旬となったが, 「大正金時」と成熟期が同程度の個体を選抜し, 約11,000粒を採種した。その後, 子実の外観品質において

2,000粒を選抜した。

F₄ (1994年)：個体選抜として2,000粒を播種した。気象経過は前年と大きく異なり、生育期間を通じて高温であったため、生育期間は著しく短く、葉落ちは全般に不良となった。そこで、圃場では特に成熟期における葉落ちの良否に留意して455個体を収穫した。脱粒後は子実の外観品質により207個体を選抜した。

F₅ (1995年)：系統選抜として、前年選抜した207個体を系統栽培した。これらの中から成熟期が「大正金時(かなり早)」～「福勝(早)」程度で、成熟期における葉落ちが良好であった94系統を収穫した。脱穀後、粒大、粒形及び粒色が優れていた10系統を選抜した。

F₆ (1996年)：予備選抜試験として10系統を供試し、3系統を選抜した。これらは「大正金時」並の成熟期で、「福勝」に近い収量性を示した。また、粒大は「大正金時」より大きく、粒形、粒色は「大正金時」に類似していた。

F₇ (1997年)：選抜系統を生産力検定予備試験に供試した結果、「十系B262号」は成熟期が「大正金時」並、収量性は「福勝」並を示し、成熟期における葉落ち良否は両品種に優っていた。子実の外観品質も「大正金時」に類似して優れていたことから、本系統を選抜し、「十育B67号」の地方番号を付した。

F₈～F₁₁ (1998～2001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 (1999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追肥、密植及び晩播適応性検定試験 (1998～2001年)
- ②粒形、粒大及び粒度調査 (1998～2001年)
- ③インゲン黄化病抵抗性検定試験 (1998～2001年)
- ④インゲン炭そ病抵抗性検定試験 (1998～2001年)
- ⑤加工適性試験 (北海道立中央農業試験場及び北海道豆

類種子対策連絡協議会、1998～2001年)

これらの試験の結果、「福良金時」は①成熟期が「大正金時」と同程度又はやや早い、②粒色、粒形は「大正金時」、「福勝」と類似し、粒大は「大正金時」より大きい、③子実収量が「大正金時」よりやや優る等の優点が評価され、2002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、北海道の優良品種に認定された。

Ⅲ 特性の概要

1. 形態的特性

伸育性と草型は“有限わい性”で、胚軸の色は“淡赤紫”である。草丈は「大正金時」、「福勝」と同じ“中”に属する。主茎節数は“少”で、花色は“淡赤紫”である。莢の長さは“中”、莢の幅は“中”で、いずれも「大正金時」、「福勝」と同じである。若莢の地色は“緑”、若莢の斑紋の色は“なし”である。

一莢内粒数は“少”である。子実の形は「大正金時」及び「福勝」と同じ“楕円体”である。種皮の地色は“赤紫”で、種皮の環色は“なし”である。粒の大小は、「大正金時」の“やや大”に対し、「福勝」と同様“大”に属する(表3)。

2. 生態的特性

開花期は“早”で、成熟期は「福勝」の“早”に対し、「大正金時」と同じ“かなり早”である。耐倒伏性は“中”である。子実収量は「福勝」の“中”に対し、「大正金時」と同じ“やや少”に分類されるが、やや多収である。成熟期における葉落ち良否は「大正金時」の“やや不良”に対し、「福勝」と同じ“やや良”である。

インゲン黄化病抵抗性は「大正金時」と同じ“弱”に属する。インゲン炭そ病抵抗性はRace7に対し“無”、Race38に対し“有”、Race81に対し“有”で、いずれも「大正金時」、「福勝」と同様である(表4、表5、表6)。

表3 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	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				地色	環色
福良金時	淡赤紫	有限わい性	中	少	淡赤紫	中	中	緑	なし	少	大	楕円体	赤紫	なし
大正金時	淡赤紫*	有限わい性*	中*	少*	淡赤紫*	中*	中*	緑*	なし	少*	やや大*	楕円体*	赤紫*	なし
福 勝	淡赤紫	有限わい性	中	少	淡赤紫	中	中	緑	なし	少	大	楕円体	赤紫	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。

表4 生態的特性

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	インゲン 黄化病	抵抗性		
							インゲン炭そ病		
							Race7	Race38	Race81
福良金時	早	かなり早	中	やや良	やや少	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
福 勝	早	早*	中	やや良	中	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「福良金時」の生育、収量調査成績(十勝農試, 1998~2001年平均)

品種名	開	成	倒	葉	草	主	分	莢	一	總	子	対子	子	百	屑	檢
	花	熟														
	期	期	程	良	否	節	数	数	数	数	重	実	実	実	粒	粒
	(月、日)		度		(cm)	数	(本/株)	(莢/株)	数	(kg/10a)	重	比	重	(g)	(%)	等
福良金時	7.12	8.31	1.3	2.1	41	5.7	4.5	17.4	2.56	444	281	107	63	80.7	16.7	3下
大正金時	7.11	8.31	0.8	3.9	41	5.5	4.8	17.1	2.70	446	263	100	59	70.7	15.0	3下
福勝	7.12	9.4	1.2	2.3	45	5.7	4.8	16.5	2.79	474	301	114	64	83.9	20.7	3中

注1) 播種期は5月24日~27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: 4.0(kg/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

試験場所	品種名	開	成	倒	葉	草	莢	総	子	対子	子	百	屑	検
		花	熟	伏	落				実	実	実	粒	粒	査
		期	期	程	良	丈	数	重	重	比重	重率	重	率	等
		(月,日)		度	否	(cm)	(莢/株)	(kg/10a)		(%)	(%)	(g)	(%)	級
北見農試	福良金時	7.16	9.6	1.9	1.9	43	16.3	480	282	104	59	80.8	6.3	3中
	大正金時	7.15	9.6	1.6	3.0	41	16.5	487	272	100	56	73.1	7.3	3下
	福勝	7.16	9.12	2.0	2.4	45	15.2	527	288	106	55	84.3	8.4	3中
上川農試	福良金時	7.6	8.17	2.9	1.7	47	16.9	445	247	104	56	68.9	1.3	2中
	大正金時	7.5	8.18	2.9	2.8	46	17.2	469	237	100	51	62.0	1.5	2下
	福勝	7.6	8.21	2.8	3.3	47	16.3	495	279	118	56	75.5	1.9	2下
植物遺伝資源センター	福良金時	7.4	8.15	1.3	1.3	33	16.9	390	217	106	56	69.0	4.4	2中
	大正金時	7.4	8.17	1.1	2.6	33	16.7	383	204	100	53	62.0	3.2	2下
	福勝	7.5	8.19	1.1	3.1	36	14.7	429	248	122	58	73.1	4.0	2中
中央農試	福良金時	7.11	8.29	1.7	1.7	51	20.8	594	380	98	64	80.3	15.9	3上
	大正金時	7.11	8.30	1.7	3.3	49	19.9	627	389	100	62	74.1	28.0	3下
	福勝	7.11	9.8	2.0	2.7	61	15.7	602	365	94	61	82.1	16.4	3中

注1) 上川農試は1998, 2000及び2001年の平均値, 中央農試は2001年の成績, その他は1998~2001年の平均値である。

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)。

表7 奨励品種決定調査等における生育、収量調査成績の地域別平均（1999～2001年）

地帯区分	試験箇所数	品種名	開花期 (月・日)	成熟期	倒伏程度	葉落良否	草丈 (cm)	莢数 (莢/株)	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
I 十勝 15		福良金時	7.15	8.30	1.1	2.5	48	19.2	522	270	107	52	73.1	25.7	4上
		大正金時	7.15	8.31	1.2	3.1	48	19.3	547	252	100	46	62.5	31.5	4中
		福勝	7.17	9.3	1.3	3.6	50	17.4	574	284	113	49	74.8	29.8	4上
I 網走 5		福良金時	7.20	9.4	1.2	2.3	55	20.0	592	313	105	53	73.9	10.6	4上
		大正金時	7.20	9.7	1.7	3.0	57	20.7	694	298	100	43	66.9	7.9	3下
		福勝	7.21	9.9	1.6	3.4	59	19.1	666	311	104	47	76.8	16.4	3下
II 上川 3		福良金時	7.14	8.25	0.2	1.0	45	17.3	490	303	111	62	72.2	3.6	2下
		大正金時	7.14	8.26	0.0	1.5	44	15.6	467	272	100	58	65.3	3.8	3中
		福勝	7.17	9.1	0.0	2.5	49	19.4	557	319	117	57	75.4	13.9	3下

注1) 地帯区分は「道産豆類地帯別栽培指針」(1994)⁴⁾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 追肥、密植及び晩播適応性検定試験成績（十勝農試）

栽培法 品種名	標準			追肥				密植				晩播			
	子実重	対子実比重	子実重率	子実重	対標準比重	対子実比重	子実重率	子実重	対標準比重	対子実比重	子実重率	子実重	対標準比重	対子実比重	子実重率
	(kg/10a)	(%)	(%)	(kg/10a)	(%)	(%)	(%)	(kg/10a)	(%)	(%)	(%)	(kg/10a)	(%)	(%)	(%)
福良金時	291(292)	108	64	304	104	104	60	295	101	107	63	274	94	105	57
大正金時	270(274)	100	59	291	106	100	58	276	102	100	59	260	96	100	53
福勝	305(311)	113	63	324	104	111	62	309	101	112	63	293	96	113	57

注1) 1998～2001年の4カ年平均。但し、追肥区は1999～2001年の3カ年平均。

2) 標準区子実重のカッコ内数値は、追肥区との比較を示すための1999～2001年の3カ年平均。

3) 栽培方法は、標準：表5と同じ。

追肥：開花始にN(硫安)6.0kg/10aを追肥。

密植：畦幅60cm×株間15cmで1株2本立て。

晩播：標準の15日遅播き。

4) 標準区対比：各品種の標準区に対する収量比。

5) 子実重対比：各処理における「大正金時」に対する収量比。

3. 生育及び収量

十勝農試における生育、収量調査成績を表5に、道立各農試の生育、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12日、成熟期は8月31日で、開花期は「大正金時」より1日遅く「福勝」並、成熟期は「福勝」より4日早く「大正金時」並であった。道立各農試における成熟期は、「大正金時」に比べ、同等から2日早く、「大正金時」より遅れるところはなかった。倒伏程度は、十勝農試では「大正金時」よりやや大きかったが、道立各農試では同程度であった。成熟期における葉落ちの良否は、十勝農試、道立各農試とも「大正金時」に比べ良好であった。総重は十勝農試では「大正金時」と同程度であったが、子実重は同品種対比107%と多収であった。そのため、子実重率は同品種に比べ4%高く、「福勝」と同程度を示した。子実重は道立各農試においても「大正金時」対比98～106%と同等から多収を示した。各収量構成要素についてみると、「大正金時」に比べ莢数は同等で、一莢内粒数はやや少ないが、

百粒重は十勝農試で80.7g，各道立農試においても68.9～80.8gと、「大正金時」に比べ10%程度大粒であった。

表7には十勝、網走、上川地域における地域別奨励品種決定調査等の成績を示した。試験結果は育成地及び各道立農試の傾向と同様で、「大正金時」に比べ成熟期は1～3日早く、成熟期における葉落ちはやや優った。子実重は「大正金時」よりやや多収を示し、百粒重は重かった。

追肥の有無、栽植密度及び播種期の栽培条件を変えた場合の「福良金時」の収量を表8に示した。追肥区での子実重の標準区対比は104%で、「大正金時」の106%と同程度であった。密植区では「大正金時」と同じく増収効果は低く、晩播区では年次による変動もあったが、4カ年平均の標準区対比は94%で「大正金時」の96%と同程度であった。各栽培条件に対する収量反応はいずれも「大正金時」と同様の傾向を示し、各処理における子実重の「大正金時」対比も104～107%とやや多収～多収であった。

4. 外観品質及び加工適性

育成地、道立各農試及び奨励品種決定調査等の各試験成績から、「福良金時」の屑粒率は「大正金時」と同程度で、検査等級も同等であった（表5、表6、表7）。1粒重分布は、高温年であった2000年においても「大正金時」より小粒の割合が少なく、分布は「福勝」に類似した（表9）。変異係数は両品種と同程度であった。「福良金時」の粒形については、「大正金時」に比べ粒長、粒幅及び粒厚の値は大きい。また、粒長/粒幅比は「大正金時」と同程度であるが、粒幅/粒厚比がやや低いいため、「福勝」同様、豊満な粒形である（表10）。

「福良金時」の加工適性試験は、十勝農試生産物について実施した。「大正金時」に比べ、原粒豆の種皮歩合

はやや低く、煮熟特性では吸水増加比、煮熟増加比ともやや高く、皮切れ率は「大正金時」と同程度であった。煮熟後の子葉及び種皮の硬さは「大正金時」より軟らかく、「福勝」より硬い傾向を示した（表11）。また、「福良金時」の種皮色は「大正金時」と比較して、原粒、煮熟後ともa*値が同じでL*値がやや低く、わずかに濃い色調を呈した（表12）。加工業者による製品の試作試験は、十勝農試産を用いて煮豆を3社、甘納豆を1社で行った（表13）。「大正金時」対比の「福良金時」の評価は、製品の味、風味については加工業者によってやや意見が異なったが、粒大が大きく、食感は滑らかで、種皮が軟らかい傾向にあった。また、煮豆では3社とも、包装殺菌後の皮切れが「大正金時」並に少ないと評価された。

表9 1粒重分布調査成績（十勝農試，2000年）

品種名	1粒重の階級別粒数割合（%）							平均 1粒重 (mg)	変異 係数 (%)
	～500mg	～600mg	～700mg	～800mg	～900mg	～1000mg	1001mg～		
福良金時	0.7	7.0	22.6	<u>41.3</u>	22.1	5.0	1.2	747	13.3
大正金時	8.9	24.6	<u>45.7</u>	19.4	1.5	0.0	0.0	632	13.4
福 勝	1.5	6.4	17.6	<u>36.1</u>	32.9	5.0	0.5	759	13.4

注1) 調査は、十勝農試産子実約600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，1998～2001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)		
福良金時	15.33	9.85	8.06	1.56	1.22
大正金時	14.60	9.39	7.48	1.56	1.25
福 勝	15.67	9.87	8.10	1.59	1.22

注) 各年次とも十勝農試産の整粒60粒を測定。

表12 粒色調査成績（十勝農試，中央農試）

品種名	原粒の種皮色			煮豆の種皮色			
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	C*
福良金時	23.6	29.6	5.5	27.4	23.4	5.4	24.0
大正金時	25.5	29.5	5.8	28.2	23.2	5.6	23.9
福 勝	24.4	29.4	5.8	27.9	23.9	5.9	24.6

注1) 十勝農試生産物による。

2) 原粒の種皮色：1998～2001年平均。

ミノルタ製色彩色差計CR-221により、200粒を測定。

3) 煮豆の種皮色：1998～2000年平均。

東京電色製TC1800mkⅡにより、20粒を測定。

表11 種皮歩合調査試験及び煮熟特性分析試験成績（十勝農試，中央農試）

品種名	種皮 歩合 (%)	煮 熟 特 性						種皮の 硬さ (kgf/cm ²)
		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)	
福良金時	7.1	2.30	0.84	2.32	31	0	3.90	11.74
大正金時	7.5	2.25	0.87	2.25	27	1	4.40	14.84
福 勝	6.6	2.25	0.86	2.34	41	2	3.50	11.12

注1) 十勝農試生産物による。

2) 測定値は、種皮歩合：1999～2001年の平均値。

煮熟特性：1998～2000年の平均値。

3) 数値は原粒乾物当りの倍率または百分率(%)である。

4) 煮熟条件は25℃・18時間吸水後、98℃・20分煮熟。

5) 子葉及び種皮の硬さはテンシプレッサーにより各煮熟豆20粒を測定。

表13 「福良金時」に対する製品試作試験での加工業者の評価

会社名	製品名	「福良金時」の総合評価（抜粋）
兵庫A社	煮豆	「大正金時」に比べ、色沢、豆の風味が少し強く、味はおいしい。 殺菌処理後製品での皮切れは少ない。
愛知B社	煮豆	蒸煮時間は「大正金時」より短い。殺菌処理後製品での皮切れは「大正金時」並。 皮の硬さは良好で、粒大も良く、品質的にも炊き易さの点でも最も良い。
東京C社	煮豆	蒸煮時間は「大正金時」よりやや短い。殺菌処理後製品の皮切れは「大正金時」並。 粒の大きさ、食感などは良いが、風味がおちる。
山形D社	甘納豆	味や風味、皮の硬さについて問題ないが、煮熟時間がかなり長くかかった。

注) 原料は全て十勝農試産で、A、B及びC社は2000年産、D社は2001年産を使用した。

IV 栽培適地及び栽培上の注意

「福良金時」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）⁴⁾で、秋まき小麦の前作として「大正金時」の一部に置き換えて普及するとともに、新たな導入を図ることにより、金時類の作付け指標面積を確保し、安定供給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。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防ぐ、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「大正金時」と同じ“弱”であるが、発生率がやや高いので適切な防除に努める（表14）。

表14 多発圃場におけるインゲン黄化病抵抗性検定試験成績（十勝農試、中央農試）

品種名	鹿追町	十勝農試	伊達市	抵抗性判定
福良金時	41.2	31.9	40.5	弱
大正金時	33.4	27.5	38.6	弱
福 勝	38.9	30.3	—	弱
北海金時	20.6	17.1	23.9	やや弱
姫手亡	4.2	1.5	—	やや強
北原紅長	2.0	0.8	0.9	強

注1) 数値は、無防除・自然感染による発病個体率(%)。

2) 「—」は未供試。

3) 鹿追町及び十勝農試は1998～2001年平均値、伊達市は1999～2001年平均値。

4) 抵抗性の判定に関して、「大正金時」は“弱”，「姫手亡」は“やや強”，「北原紅長」は“強”の標準品種である。

V 論 議

金時類の主な用途は、煮豆、甘納豆等であり、原粒の形を生かしたまま利用されるため、子実の外観品質が良好であることが重要視される。インゲンマメ類は世界中で栽培され、子実の色や形も多様な品種群を背景に持っているが、国内の加工メーカーは特に豊満で大粒な子実を好んでおり、国外の品種ではニーズを十分に満足させ

ることができない。そのため、北海道産の金時類に対する実需の期待は大きい。一方、生産地においては、金時類は畑作物輪作体系上、重要な位置を占めている。生育期間が短いため、主に秋まき小麦の前作として栽培されていることなどから、早生品種の育成が強く望まれる傾向がある。

第二次世界大戦前から栽培され、1957年に優良品種となった「大正金時」は、加工適性が優れ、早生であることから、1950年代以降、急速に栽培面積を増やし、現在に至るまで基幹品種となっている。しかし、「大正金時」は登熟期間が高温に経過すると、百粒重が小さくなり⁷⁾、実需の求める粒大に達しない場合がある。また、金時類の中でも収量性が低く収益性が劣ることや、成熟期における葉落ちが良くないため、二オ積み収穫体系では、収穫時期の遅れや乾燥不良による品質低下、また近年、普及が進んでいるピックアップなどの機械収穫体系では、作業効率の低下を招く問題がある。これらの欠点を改良したのが、1994年に十勝農試で育成した「福勝」であった。「福勝」は、「大正金時」に比べ、百粒重が約20%重く、子実重が15%程度多い、多収大粒の早生品種である。成熟期における葉落ちも比較的良好で、現在では「大正金時」に近い栽培面積に達している。しかし、成熟期が「大正金時」に比べ数日遅いため、十勝山麓・沿海や網走沿海の特に冷涼な地域、及び、積雪が早く秋まき小麦を早めに播種しなければならない上川北部などでは、依然として「大正金時」の作付け割合が高い。これらのことから、十勝農試では、「大正金時」並の成熟期で、「福勝」に近い多収大粒品種の育成を目指してきた。今回育成した「福良金時」は、これらの形質について、育種目標を概ね達成できたと考えられる（表5～7）。

「福良金時」は、十勝農試の一般的な育種方法によって育成されたものであるが⁸⁾、いくつかの重要な特性について以下に述べる。

収量性については、既に「福勝」⁶⁾及び「福うずら」³⁾で述べられているように、登熟期間中の転流効率が多収性に大きく関与していると推論されている。そこで、こ

れら品種の育成の際と同様、「福良金時」の場合においても、実際の選抜では転流効率を外見上判断できる形質として、成熟期における葉落ちの良否に特に留意し、初期世代 (F_3) から選抜を繰り返してきた。その結果、子実重は「福勝」には及ばないものの、「大正金時」に比べて子実重率は4%高く、7%多収を示した(表5)。このような選抜により、「福良金時」の成熟期における葉落ち良否は、「大正金時」より明らかに優れ、「福勝」との比較でも育成地で同等、その他の試験地ではやや優れた(表5~7)。「福勝」以後のわい性インゲンマメ類の品種育成においては、いずれも同様の選抜方法で収量性と成熟期における葉落ちを改善してきており、今後もこうした手法を用いて、さらなる多収性を目指していくことになる。

早晩性について、「福良金時」の場合は、初期集団から早生個体の出現割合が高く、これらを積極的に多数選抜してきたことが、品種育成に結び付いたと推定される。育成地、地域適応性検定試験及び奨励品種決定調査等に供試した4カ年は気象変動が激しく、のべ39ヶ所の試験における成熟期は、8月上旬~9月下旬に及ぶなど、試験場所や年次によって大きくばらついた。しかし、そのような条件において、「福良金時」の成熟期が「大正金時」より遅かった事例は、1日遅れ、2日遅れが各々1ヶ所ずつあったのみで、残り37ヶ所での成熟期は「大正金時」より遅れることはなかった(図2)。なかには、「大正金時」より4~5日早かった試験場所もあり、「福良金時」の収穫時期は「大正金時」より遅れることはなく、「大正金時」同様、特に冷涼な地帯での秋まき小麦の前作としての栽培に適する。一方、北海道における金時類栽培は、その大部分が秋まき小麦の前作物として作付けされているという特異性から、生産者の早生品種に対する要望は大きい。しかし、十勝農試が保有する国内外の遺伝資源、約2,000点のなかにも「大正金時」あるいは「福良金時」より、明らかに成熟期の早い品種は見いだせていない。インゲンマメ類の早晩性については、開花までの日数に関わる遺伝子は海外でいくつか報告されているが¹⁰⁾、生育期間全般に関与する遺伝子についての知見は少ない。北海道の現行品種においてもほとんど研究はなされていない。さらなる早生品種の開発のための遺伝学的知見は得られておらず、今後、この分野の試験研究が進むことが期待される。

「福良金時」の外観品質については、粒形、粒色は「大正金時」、「福勝」に類似し、粒大は「大正金時」より大きい(表10, 12)。そのため「福勝」同様、高温年においても小粒の割合が低い傾向にある(表9)。煮熟特性では、子葉の硬さ、種皮の硬さはともに「大正金時」と「福勝」の中間で、柔らかい食感が好まれる煮豆、甘

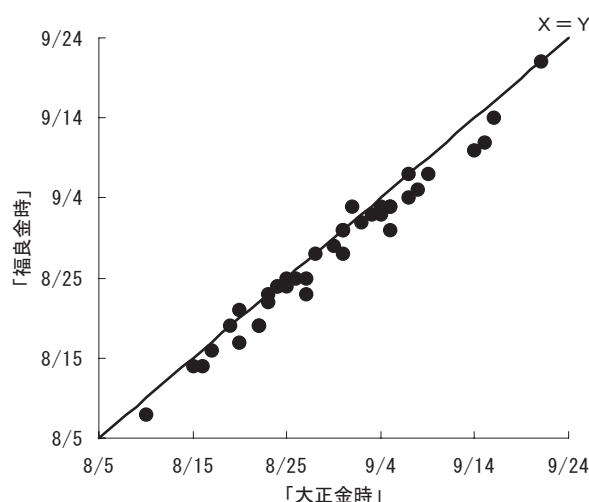


図2 普及見込み地帯における成熟期の比較
(1998~2001年、のべ39ヶ所)

納豆では、「大正金時」より適している。製品試作試験の官能評価では、加工業者によって味や風味の評価はやや異なったが、粒大、食感等の項目では良好な結果であった(表13)。また、作業工程、製品歩留まりの点では、甘納豆では、皮の硬さが規定の柔らかさに達するまでの蒸煮時間が長くなるなどの評価であったが、煮豆では3社とも蒸煮時間は「大正金時」並からやや短く、包装殺菌後の皮切れが「大正金時」並に少ないと評価された。従って、煮豆等の加工適性は概ね「大正金時」並と判断される。一方、煮豆加工業者から、近年、原料あるいは加工後の皮切れ粒の増加が指摘されている。煮豆では、レトルト殺菌後に皮切れが多発すると商品価値を失うため、製品歩留まりが低下するからである。皮切れ粒発生の大きな要因として近年の機械収穫の増加が考えられる。すなわち、脱穀時の子実水分、こぎ胴回転数及び脱穀後の乾燥などが適切でないと、皮切れ等の被害粒が顕著に多発する場合がある¹¹⁾。本品種の皮切れは「大正金時」並に少ないが、作業にあたっては十分注意が必要である。

「福良金時」の特性で不十分な点としては、耐病性と生育期間中の折損があげられる。耐病性について、特性検定を実施した病害に対する「福良金時」の反応は、インゲン炭そ病に対しては「大正金時」、「福勝」と同様である。実用的に最も問題となるRace81には抵抗性を有しているが、金時類でまれに発病が見られるRace7に対しては両品種と同じく感受性である(表4)。本レースは、厳格な種子生産体系が確立されている現在では、多発事例は確認されていない。しかし、種子伝染性であるため、抵抗性品種の育成により改善することが望ましいと考えられる。また、インゲン黄化病に対しては、「大正金時」と同じ“弱”に分類されるが(表4)、無防除における

発病個体率は「大正金時」に比べやや高い傾向を示した(表14)。インゲン黄化病は発病するとほとんど着莢しないため、多発した場合には著しく減収する。近年では1996年に十勝管内で激発し、金時類の減収要因の一つとなった²⁾。従って、本病害を媒介するジャガイモヒゲナガアブラムシの防除は適切に行う必要がある。

生育期間中の折損については、2003年、十勝管内で栽培されていた金時類で、8月上旬頃から倒伏が発生し始め、一部の圃場では初生葉節で主茎が折れる現象が発生した。その後、8月9～10日の台風10号によって被害はさらに拡大した。本現象では品種間差が見られ、「福良金時」は比較的早期から折損が多発し、次いで「福勝」が多かった。「大正金時」でも発生は見られたが、「福良金時」に比べて発生割合は明らかに少なかった¹⁾。折損が多発した圃場では、無折損であっても初生葉節部位が物理的にもろくなっている個体が観察されたため、茎の生理的要因や成分組成などが他の年と異なっていることが考えられたが、調査では判然としなかった。また、疎植条件、施肥量過多、前作物がてん菜の場合などで発生率が高い傾向であったが、直接的な原因は不明である¹⁾。折損個体は、莢数が減少し、雨害粒や未熟種子が多発して、減収や品質の著しい低下を招く⁹⁾。今後、十分に検討し、発生要因及び対策を明らかにするとともに、品種育成においては、2005年から選抜・検定手法を確立すべく試験を開始している。

以上、述べてきたように、「福良金時」は成熟期が「大正金時」並～やや早く、「大正金時」より成熟期における葉落ちは良好で多収、大粒である。これらの諸特性については「大正金時」に優る。また、子実の外観品質及び煮豆の加工適性は「大正金時」と同等の特性を維持しており、秋まき小麦の前作として、「大正金時」の一部に置き換えて普及することが期待される。さらに、特に冷涼な気象条件の地帯においては、「大正金時」では収益性が低く、「福勝」の成熟期では秋まき小麦の播種に間に合わないなどの事由から金時類栽培を躊躇している生産者に対して、新たな作付け品目としての導入が図られ、畑作物の適正輪作の維持と北海道産金時類の作付け面積確保及び安定供給に貢献することを期待したい。

一方で、茎折れなどの障害や病害抵抗性についての改善は図ることができなかった。特にインゲン炭そ病、インゲン黄化病等の耐病性については、安定生産、生産コストの低減及び消費者の安全性志向の点で重要である。今後の主要な育種目標として、十勝農試ではこれらの抵抗性を具備した早生金時類品種の育成に取り組んでいる。

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
島田 尚典	2001	F ₁₁
江部 成彦	1994～2001	F ₄ ～F ₁₁
三上 浩輝	1999～2001	F ₉ ～F ₁₁
村田 吉平	1994～2000	F ₄ ～F ₁₀
千葉 一美	1992～1993	交配～F ₃
佐藤 仁	1992～1998	交配～F ₈
品田 裕二	1992～1993	交配～F ₃

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
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	品田裕二、田澤暁子、千葉茂行
北海道立中央農業試験場	佐藤 仁、加藤 淳

謝 辞：本品種の育成にあたり、各種試験にご協力、ご助言いただ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の各位に、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白井和栄作物研究部長に深甚の謝意を表する。

引用文献

- 1) 江部成彦. “平成15年夏季の低温とその後の気象が農作物に及ぼした影響に関する調査報告書”. 第Ⅲ章 1-3. 菜豆. 北海道立農業試験場資料. **33**, 145-158 (2004).
- 2) 江部成彦, 古川勝弘, 佐藤仁, 村田吉平. “1996年の十勝地方における菜豆黄化病の発生状況と菜豆黄化病抵抗性の品種間差異”. 日本育種学会・日本作物学会北海道談話会会報. **37**, 136-137 (1996).
- 3) 江部成彦, 佐藤仁, 村田吉平, 千葉一美, 品田裕二, 飯田修三. “インゲンマメ新品種「福うずら」の育成”. 北海道立農試集報. **88**, 25-35 (2005).
- 4) 北海道農政部編. “道産豆類地帯別栽培指針”. 北海道, 1994. p55-60.
- 5) 小山八十八, 後木利三. “菜豆新優良品種「大正金時」”. 北農. **24**(8), 245-254 (1957).
- 6) 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).
- 7) 品田裕二, 飯田修三. “菜豆品種における生育収量変動の解析, 第1報 気象要因と生育・収量との関係”. 北農. **58**(4), 381-386 (1991).
- 8) 品田裕二. “北海道における作物育種”. 第Ⅰ章 6

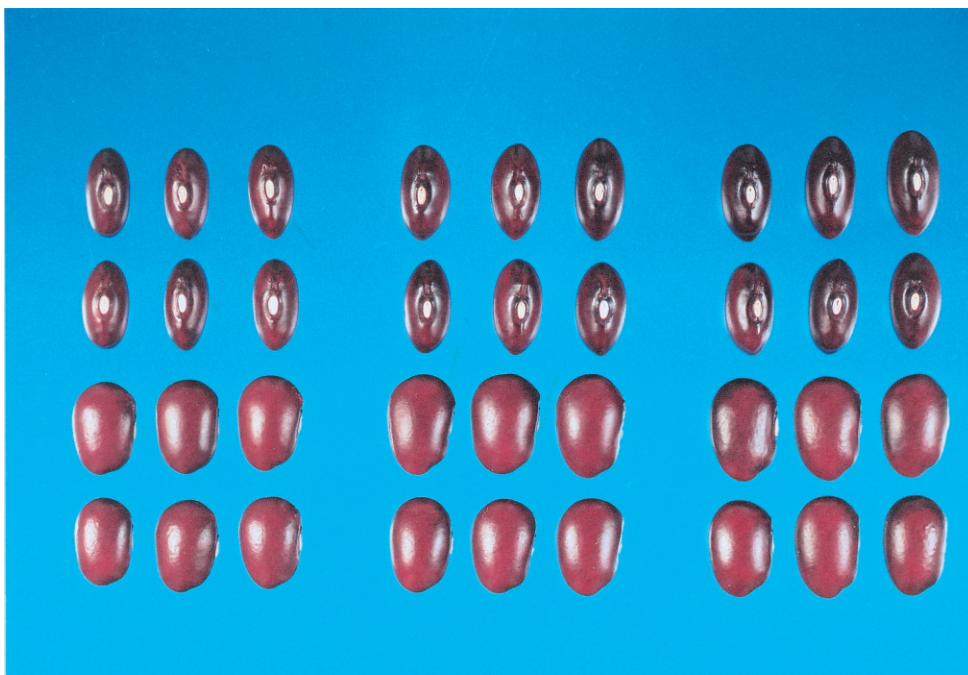
- 節. インゲンマメ. 三分一敬監修. 土屋武彦, 佐々木宏編. 北海道協同組合通信社, 1998. 156-175.
- 9) 品田裕二. “平成15年度高収益・持続的農業生産技術解析調査報告書”. 第Ⅱ章5. 金時類. 高収益・持続的農業生産技術解析調査審議委員会, 十勝管内農業改良普及センター, 十勝農業協同組合連合会, 80-98 (2003)
- 10) Singh, S. P. “Bean Genetics: Flowering and Maturity”. in: Common Beans: Research for Crop Improvement. A. van Schoonhoven and O. Voysest, ed. Wallingford, U. K., C.A.B. International, 1991, 217-219.
- 11) 鈴木剛, 江部成彦, 桃野寛, 加藤淳. “菜豆（金時類）の高品質収穫乾燥技術”. 北農. **68**(2), 154-158 (2001).
- 12) 財団法人 日本豆類基金協会編. “雑豆に関する資料”. 財団法人 日本豆類基金協会, 2005. p34-35.



「大正金時」
Taisho-kintoki

「福良金時」
Fukura-kintoki

写真 インゲンマメ新品種「福良金時」の成熟期の草本
2001年9月7日 北海道立十勝農業試験場



「大正金時」
Taisho-kintoki

「福良金時」
Fukura-kintoki

「福勝」
Fukumasari

写真 インゲンマメ新品種「福良金時」の子実
2001年 北海道立十勝農業試験場産

A New Common Bean Variety “Fukura-kintoki” with Early Maturity, Large Seed Size and High Yield

Shigehiko EBE^{*1}, Hitoshi SATO^{*1}, Kohki MIKAMI^{*2},
Kippeï MURATA^{*1}, Ichimi CHIBA^{*3}, Yuji SHINADA^{*1},
Hisanori SHIMADA^{*1}

Summary

A new common bean variety "Fukura-kintoki" (*Phaseolus vulgaris* L.), which belongs to the "Kintoki" bland, was developed and released by Tokachi Agricultural Experiment Station (TAES) at Memuro, Hokkaido. It was adopted as one of the recommended common bean varieties by Hokkaido government in 2002. "Fukura-kintoki" was developed from the progeny of the cross between "Toiku No. B62", which was later released as "Fukumasari", and "Tokei No. B203". Both parent lines were bred in TAES and they have early maturity, high yield and large seed size. Among present main cultivated varieties belonging to the "Kintoki" bland, "Taisho-kintoki" has low yield and medium seed size. "Fukumasari" has higher yield and larger seed size, but its date of maturity is a few days later than "Taisho-kintoki". Therefore, the objective of this cross was to develop a new variety with high yield and large seed size in addition to short growth period as "Taisho-kintoki".

In four years of testing at TAES from 1998 to 2001, maturing date of "Fukura-kintoki" was as early as the standard variety "Taisho-kintoki" and was four days earlier than that of "Fukumasari". "Fukura-kintoki" yielded 281kg/10a, 107% of "Taisho-kintoki", and showed smooth leaf fall in maturing. Seed coat color and seed shape of "Fukura-kintoki" are similar to "Taisho-kintoki" and "Fukumasari", and seed size of "Fukura-kintoki" is larger than "Taisho-kintoki", averaging 80.7 and 70.7 g/100seeds, respectively. "Fukura-kintoki" is resistant to race 38 and 81 of Anthracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*), but susceptible to Anthracnose race 7 and Bean Yellows (Soybean dwarf virus) as "Taisho-kintoki".

"Fukura-kintoki" is suitable to the common bean cultivating area in Hokkaido. It is expected that part of "Taisho-kintoki" is replaced by "Fukura-kintoki".

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

*2 ibid. (Present; Hirosaki, Aomori, 036-8226 Japan)

*3 ibid. (Present; Kitahiroshima, Hokkaido, 061-1141 Japan)