インゲンマメ新品種「かちどき」の育成

中川　浩輔[*2]　齋藤　優介[*3]　奥山　昌隆[*2]　江部　成彦[*4]
島田　尚典[*5]　佐藤　　仁[*6]

インゲンマメ「かちどき」は，地方独立行政法人北海道立総合研究機構十勝農業試験場によって育成された従来の早生金時品種に比べ多収で，成熟期の分散（熟期分散）が可能な中生金時品種である。「かちどき」は，金時育成系統「十育B71号」を母，「十系B352号」を父として人工交配を行い，以降選抜・固定を重ね育成した品種である．両親はいずれも既存の早生金時品種に比べてやや晩生で，多収，大粒良質である。「かちどき」の子実重は主要栽培品種の「福勝」比111%，「大正金時」比124%と優る。

金時類の播種時期は5月下旬から6月上旬であり，早生金時品種「大正金時」および「福勝」の成熟期は同日に播種した場合，平年で3日程度の差と近接するため，両品種とも9月上旬頃の成熟期前後の降雨で同様の被害を受けるリスクがある。一部の産地では，この降雨被害を減らすために，晩播による熟期分散が図られているが，生育期の高温による子実の小粒化や徒長による倒伏が助長されることで，減収のリスクがある。「かちどき」は，同日に播種した場合，成熟期が「福勝」に比べ3日程度，「大正金時」に比べ7日程度遅いことから，これら品種の遅まきに拠らず成熟期の分散が可能となる。また，倒伏程度，葉落ち良否は「福勝」とほぼ同等である。「福勝」と比べ，煮熟後の皮切れと煮くずれの発生が少ないため，加工適性は同等以上であり，粒形，粒大及び粒色は「福勝」と同等である。2017年に北海道の優良品種に認定され，今後「福勝」に替えて普及することで，道産金時類の良質安定生産に寄与することが期待される。

緒　　言

北海道で栽培される乾燥子実用インゲンマメの1種類である金時類は，国内生産量の大部分を占めている。豆類の中でも成熟期が早いことから，秋まき小麦の前作物として栽培されるなど，輪作体系上重要な作物である。また，実需者からは，煮豆や甘納豆用として品質の良さが高く評価されており，生産と価格の安定化が常に求められている。しかし近年，成熟期前後における高温条件下での降雨により，色流れ粒，発芽粒，腐敗粒等の降雨被害が発生し，生産が不安定となることで実需者への供給量不足が生じている。加えて，品質劣化に伴う販売価格下落による収益性の低下が，生産者の作付意欲減退を引き起こしている。

金時類は，2000年以降6,000～8,000ha程度（白金時類を含む）の栽培面積で推移しており，2017年の栽培面積は5,070haである[3]。品種別の栽培面積割合は，大正金時銘柄の「大正金時」（北海道優良品種1957年）[5]が50%，「福勝」（同1994年）[8]が29%，「福良金時」（同2002年）[1]が12%，「福寿金時」（同2010年）[2]が3%を占め，北海金時銘柄の「北海金時」（同1979年）[11]は全体の2%に留まる[4]。

現在の早生金時品種は，標準播種期の5月下旬では，品種間の熟期が近接するために，成熟期前後の短期間の降雨で，深刻な被害を受けている。一方，色流れ対策として，晩播による熟期分散が一部で行われているが，生育期の高温による子実の小粒化や徒長による倒伏が助長されるため，減収のリスクが問題視されている。また，早生金時品種の中で「福勝」は，煮熟後の皮切れや煮くずれ発生の多さが，一部実需者から指摘されている。これら課題の解決に向け，早生金時品種との組合せにより明確な熟期分散を可能とする成熟期を有し，収量性と加工適性が向上した中生金時品種が強く要望されてきた。

2017年に北海道の優良品種に認定された「かちどき」は，地方独立行政法人北海道立総合研究機構十勝農業試

---

*1　本報の一部は，2017年度日本育種学会で発表した。

*2　（地独）北海道立総合研究機構十勝農業試験場，082-0081　河西郡芽室町
E-mail：nakagawa-kousuke@hro.or.jp
*3　同上（現：同上川農業試験場，078-0397　上川郡比布町）
*4　同上（現：同北見農業試験場，099-1496　常呂郡訓子府町）
*5　同上（現：同中央農業試験場，069-1395　夕張郡長沼町）
*6　同上（現：同中央農業試験場，073-0013　滝川市）

験場（旧：北海道立十勝農業試験場（2004～2009年育成過程）で育成した，従来の早生金時品種に比べ多収で，熟期分散が可能な中生金時品種である。成熟期は，「福勝」に比べ3日程度，「大正金時」に比べ7日程度遅く，倒伏程度，葉落ち良否は「福勝」とほぼ同等である。子実重は「福勝」比111％，「大正金時」比124％と優る。これら早生金時品種と比べ，インゲンマメ黄化病抵抗性はやや優れ，インゲンマメ炭そ病抵抗性は同等である。「福勝」と比べ，煮熟後の皮切れと煮くずれの発生が少ないため，加工適性は同等以上であり，粒形，粒大及び粒色は「福勝」と同等であるため，同じ大正金時銘柄での流通が可能である。ここでは，その育成経過及び特性について報告する。

育種目標と育成経過

1. 育種目標と両親の特性

「かちどき」は，現行品種との成熟期差の拡大による

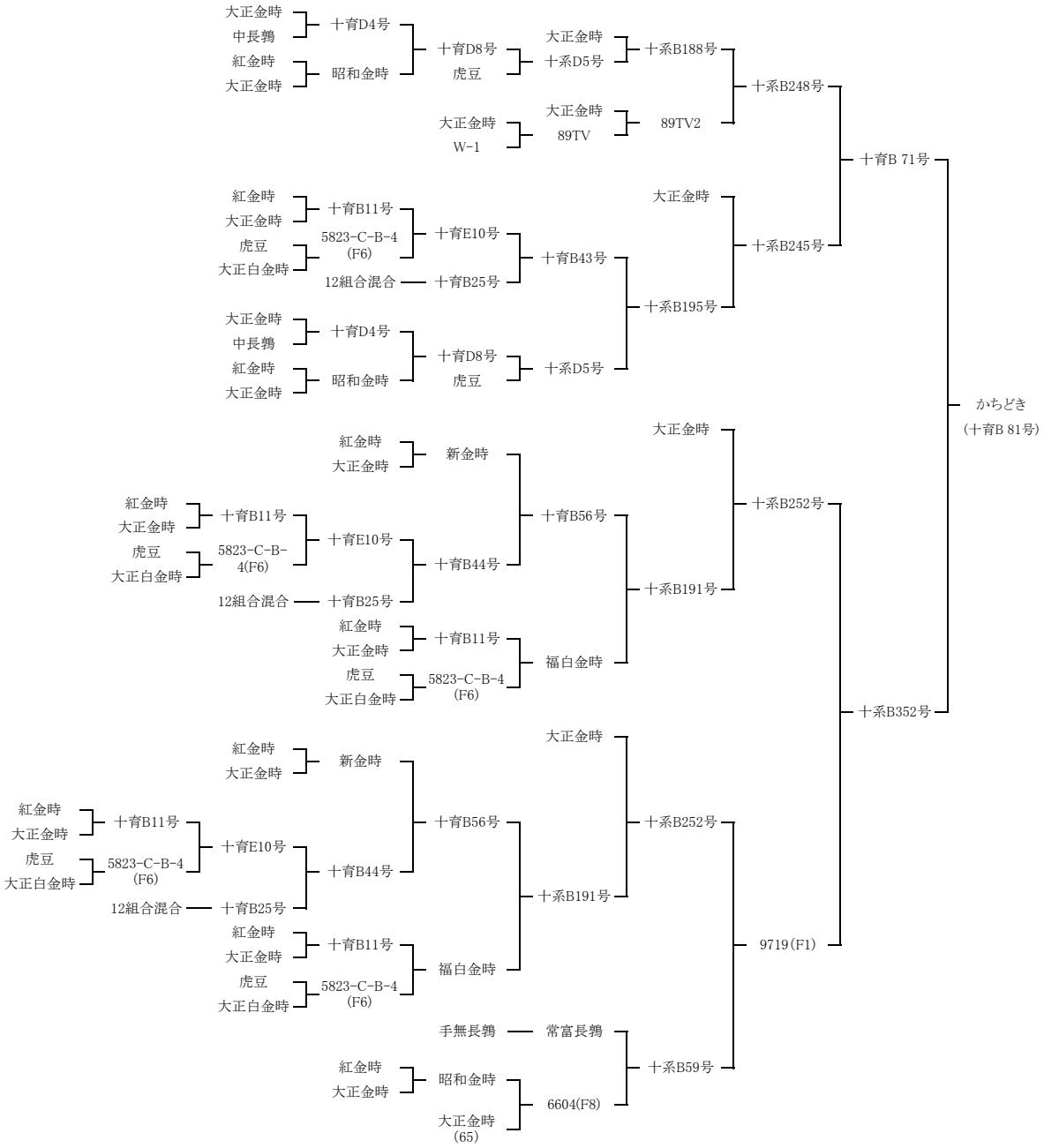

図1　「かちどき」の系譜

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。
注2）5823-C-B-4（F6）は蔓性白金時類の十勝農業試験場育成の中間母本。
注3）12組合混合は昭和39年に金時類F_4世代集団12組合せを混合し，その中より選抜・系統を育成した。

表1　両親の主な特性

系統名	伸育性と草型	一莢内粒数	開花期	成熟期	耐倒伏性	子実収量	粒の大小
十育B71号	有限わい性	少	早	やや早	中	中	大
十系B352号	有限わい性	少	早	やや早	中	中	大

熟期分散および多収で大粒良質の金時類品種の育成を目標とし，いずれも既存の早生金時品種に比べやや晩生で多収，大粒良質の金時育成系統「十育B71号」を母，「十系B352号」を父として，2004年に冬季温室にて人工交配を行い，以降選抜・固定を重ね育成した。「かちどき」の系譜は図1に，また両親の主要特性は表1に示した。

2. 育成経過

育成経過の概略を表2に示した。育成最終年の2016年における世代はF_{14}である。

交配（2004年冬）：冬季温室にて交配番号：十交0415として「十育B71号」を母，「十系B352号」を父に31花を交配し79粒を得た。

F_1（2004年夏）：夏季圃場にて79個体を供試し，1,600粒を得た。

F_2（2005年春）：暖地（鹿児島県大島郡　沖永良部島）にて，世代促進のため1,600個体を供試し，各個体から同数の莢を収穫し，子実外観形質を基に集団選抜法により1,670粒を選抜した。

F_3（2005年夏）：夏季圃場にて1,670個体を供試し，各個体から同数の莢を収穫し，子実外観形質を基に集団選抜法により1,876粒を選抜した。

F_4（2006年夏）：夏季圃場にて1,876個体を供試し，成熟期，草姿および子実外観形質を基に，24個体を選抜した。

F_5（2007年夏）：夏季圃場にて24系統を供試し，耐倒伏性および子実外観形質を基に，1系統を選抜した。

F_6（2008年夏）：夏季圃場にて1系統群4系統を供試し，耐倒伏性および収量性を基に1系統を選抜した。

$F_{7\sim10}$（2009～2012年夏）：夏季圃場にて1系統群5系統を「十系B435号」として供試した。生産力検定予備試験の結果，成熟期がやや晩生で現在の早生金時品種との熟期分散（「大正金時」対比＋7日，「福勝」対比＋3日）が可能であり，収量性に優れ大粒良質であったことから，本系統を選抜し，「十育B81号」の地方番号を付した。

$F_{11\sim14}$（2013～2016年）：十勝農業試験場で生産力検定試験，北見農業試験場で地域適応性検定試験を行い，さらにF_{12}（2014年）からは道内各地の奨励品種決定現地調査に供試し，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。

特性の概要

1. 形態的特性

形態的特性を表3に示す。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「福勝」，「大正金時」及び「北海金時」よりやや高いが，同じ“中”

表2　「かちどき」の育成経過

年次（西暦）		2004		2005		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
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}	F_{12}	F_{13}	F_{14}
供試	系統群数							1	1	1	1	1	1	1	1	1
	系統数	31花					24	4	5	5	5	5	10	15	20	20
	個体数		79	1,600	1,670	1,876	×17	×17	×17	×17	×17	×17	×15	×20	×20	×20
選抜	系統数	24莢					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	個体数					24	4	5	5	5	5	10	15	20	20	20
	粒数	79	1,600	1,670	1,876											
特性検定	黄化病抵抗性										○	○	○	○	○	○
	炭そ病抵抗性												○	○	○	○
	疎植，密植および晩播栽培適応性検定試験												○	○	○	○
十育B71号 × 十系B352号		0415	P	P	P	P	1・⑤・24	①・・4	1・②・・5	1・・③・5	1・・④5	①・・5	1・・③・10	1・②・・15	1・・⑪・20	1・・④・20
系統番号									十系B435号				十育B81号			
備考		冬季温室	十勝農業試験場	暖地促進	十勝農業試験場											

表3　「かちどき」の形態的特性

品種名	伸育性と草型	胚軸の色	草丈	主茎節数	花色	若莢の地色	若莢の斑紋の色	莢の長さ	莢の幅	一莢内粒数
かちどき	有限わい性	淡赤紫	中	少	淡赤紫	緑	なし	中	中	少
福　勝	有限わい性	淡赤紫	中	少	淡赤紫	緑	なし	中	中	少
大正金時	有限わい性*	淡赤紫*	中*	少*	淡赤紫*	緑*	なし*	中*	中*	少*
北海金時	有限わい性	淡赤紫	中	少	淡赤紫	緑	なし	中	中	少

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。育成地での観察・調査に基づき分類した。
注2）＊印は該当形質について標準品種になっていることを示す。

に属する。主茎節数は“少”，花色は“淡赤紫”，若莢の地色は“緑”，若莢の斑紋の色及び若莢の斑紋の種類はいずれも“なし”，莢の長さ及び幅はいずれも“中”で「福勝」，「大正金時」及び「北海金時」と同じである。一莢内粒数は「福勝」，「大正金時」及び「北海金時」よりやや多いが，同じ“少”に属する。

2. 生態的特性

(1) 早晩性及び生態型

生態的特性について，表4に示した。開花期は「福勝」，「大正金時」及び「北海金時」と同じ“早”で，成熟期は「大正金時」の“かなり早”，「福勝」の“早”に対し，「北海金時」と同じ“やや早”である。耐倒伏性は「福勝」，「大正金時」及び「北海金時」より優れ“やや強”である。子実収量は「福勝」及び「北海金時」の“中”を上回る“やや多”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。

(2) 障害抵抗性

病害抵抗性について，表4に示した。インゲンマメ黄化病抵抗性は，「福勝」及び「大正金時」の“弱”に対し，「北海金時」と同じ“やや弱”である。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「福勝」及び「大正金時」と同様である。

3. 収量

(1) 育成地での生産力検定試験及び地域適応性検定試験

表4　「かちどき」の生態的特性

品種名	開花期	成熟期	耐倒伏性	子実収量	成熟期における葉落ち良否	病害抵抗性 インゲンマメ黄化病	インゲンマメ炭そ病 Race7	Race38	Race81
かちどき	早	やや早	やや強	やや多	やや良	やや弱	無	有	有
福　勝	早	早*	中	中	やや良	弱	無	有	有
大正金時	早*	かなり早*	中*	やや少*	やや不良	弱*	無*	有	有
北海金時	早	やや早*	中	中*	-	やや弱*	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。但し，成熟期における葉落ち良否を追加した。育成地での観察・調査に基づき分類した。
注2）＊印は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　十勝農業試験場における生育，収量調査（2013～2016年の平均）

品種名	開花期 (月日)	成熟期 (月日)	成熟期 (日差)	倒伏程度	葉落良否	草丈 (cm)	主茎節数	分枝数 (/株)	莢数 (/株)	一莢内粒数	総重 (kg/10a)	子実重 (kg/10a)	子実重対比 (%)	百粒重 (g)	屑粒率 (%)	うち 発芽粒率 (%)	うち 腐敗粒率 (%)	うち 色流粒率 (%)	品質 (等級)
かちどき	7.14	9.7	+3	1.5	3.2	64	6.2	5.5	16.6	3.10	638	311	124	82.0	20.3	8.9	0.4	6.9	2中
福　勝	7.13	9.4	-	2.4	3.3	57	5.7	5.8	16.3	2.69	514	251	100	81.2	31.7	7.8	2.1	14.5	2下
大正金時	7.13	8.31	-4	2.6	3.5	54	5.4	5.9	17.3	2.75	506	243	97	68.2	38.7	14.1	1.7	17.9	2中

注1）播種期は5月26～29日。栽植密度は畦幅60cm，株間20cmで1株2本立て。
注2）成熟期の日差は，「福勝」との比較。
注3）倒伏程度：無 0，微 0.5，少 1，中 2，多 3，甚 4（以後の表，同じ）。
注4）葉落良否：成熟期における葉落ちの良否，良 1，やや良 2，中 3，やや不良 4，不良 5（以後の表，同じ）。
注5）品質（等級）は，農作物規格規程の普通いんげん規格その2あるいはそれに準ずる検査等級である（以後の表，同じ）

表6　北見農業試験場における生育，収量調査（2013～2016年の平均）

品種名	開花期	成熟期	倒伏程度	葉落良否	草丈	莢数	一莢内粒数	総重	子実重	子実重対比	百粒重	屑粒率	うち色流粒率	品質
	(月日)	(月日)			(cm)	(/株)		(kg/10a)		(%)	(g)	(%)		(等級)
かちどき	7.12	9.7	1.2	4.0	60	18.6	3.02	723	359	105	78.6	16.9	13.2	2上
福勝	7.11	9.1	1.7	3.3	50	20.4	2.85	629	341	100	80.0	27.5	17.3	2上
大正金時	7.10	8.3	2.1	4.2	49	21.3	2.75	628	311	91	65.6	24.2	21.7	2上

注）播種期は5月19～24日。栽植密度は畦幅60cm，株間20cmで1株2本立て。

育成地である十勝農業試験場における生育，収量調査成績を表5に示す。「福勝」と比較して，開花期は7月14日で1日遅い。成熟期は9月7日で，「福勝」より3日遅い。成熟期における倒伏程度は小さく，葉落ちの良否は同等である。草丈，主茎節数，分枝数及び莢数は同等である。一莢内粒数はやや多く，子実重はかなり重い。百粒重は同等である（表5）。一方，北見農業試験場における地域適応性検定試験の成績では，倒伏程度はやや小さく，葉落ちの良否はやや悪い。草丈はやや高く，莢数はやや少なく，一莢内粒数はやや多く，子実重はやや重い。百粒重は同等である（表6）。

（2）普及見込み地帯における試験成績

普及が見込まれる道東（十勝，オホーツク）及び道央（上川）地域における生育，収量調査成績を表7に示す。道東地域では，成熟期は「福勝」より4日遅く，倒伏程度及び葉落ち良否は同等で，子実重は同品種対比113%と優れ，百粒重はほぼ同等である。道央地域では，成熟期は「福勝」よりも2日早く，倒伏程度及び葉落ち良否は同等で，子実重は同品種対比102%とほぼ同等で，百粒重もほぼ同等である。

（3）疎植，密植及び晩播栽培適応性検定試験

十勝農業試験場における，疎植，密植及び晩播適応性検定試験の成績を表8に示す。「かちどき」は，幅広い栽植密度（11,111～22,222本／10a）において，成熟期及び倒伏程度に影響せず，「福勝」よりも成熟期が遅く子実重で優る。また，「福勝」同様に密植栽培による増収効果は見られない。晩播栽培でも，「福勝」よりも成熟期は遅いが，その差は標準栽培と同程度で，大幅な遅延は生じない。子実重は「福勝」対比で優る。

4. 品質

（1）屑粒率及び検査等級

十勝農業試験場，北見農業試験場及び奨励品種決定調査等の各結果から，「かちどき」の屑粒率は「福勝」及び「大正金時」よりも4.2～6.6ポイント低く，検査等級は同等からやや優る（表5，6及び7）。

（2）粒形，種皮色及び粒度

粒形は，「大正金時」に比べて粒長，粒幅及び粒厚の値は大きく，「福勝」に比べて粒長はやや短い（表9）。粒長／粒幅比及び粒幅／粒厚比から，両品種と同じ“楕円体”で，「北海金時」の“長楕円体”とは異なる（表9）。

表7　普及見込み地帯における生育，収量調査（2013～2016年の平均）

地帯区分	試験箇所数	系統名または品種名	開花期	成熟期	倒伏程度	葉落良否	草丈	莢数	総重	子実重	子実重対比	百粒重	屑粒率	うち色流粒率	品質
			(月日)				(cm)	(/株)	(kg/10a)		(%)	(g)	(%)		(等級)
Ⅰ	18	かちどき	7.16	9.11	1.3	3.2	56	17.0	634	309	113	79.6	16.3	7.2	2中
		福勝	7.16	9.7	1.6	3.0	50	17.4	546	274	100	79.5	24.7	11.5	2下
(道東)		大正金時	7.15	9.3	1.6	3.0	48	18.4	525	253	92	66.3	28.5	14.5	2中
Ⅱ	3	かちどき	7.17	9.7	0.8	2.7	48	17.5	586	312	102	71.4	5.9	4.1	2中
		福勝	7.16	9.9	1.2	3.0	46	17.3	555	307	100	75.3	11.4	7.5	3中
(道央)		大正金時	7.15	9.4	1.5	3.5	44	-	507	230	75	61.1	16.2	4.7	3上
全道	21	かちどき	7.17	9.10	1.2	3.2	55	17.0	627	309	111	78.4	14.8	6.9	2中
		福勝	7.16	9.7	1.5	3.0	49	17.4	547	279	100	78.9	22.8	11.1	2下
		大正金時	7.15	9.3	1.6	3.0	47	18.4	523	250	90	65.6	26.8	13.5	2下

注）地帯区分は，「道産豆類地帯別栽培指針」（1994年3月　北海道農政部）による。

表8　疎植，密植および晩播栽培適応性検定試験（2013～2016年の平均）

品種名	試験条件	開花期（月日）	成熟期（月日）	倒伏程度	葉落良否	草丈（cm）	莢数 株当（莢）	莢数 ㎡当（莢）	一莢内粒数	総重（kg/10a）	子実重（kg/10a）	子実重対比（%） 標準区比	子実重対比（%） 福勝比	百粒重（g）	屑粒率（%）	うち色流粒率（%）	品質（等級）
かちどき	標準	7.14	9.70	1.5	3.0	61	15.5	129	3.12	636	318	100	119	82.5	24.0	8.0	2下
	疎植	7.14	9.70	1.1	3.0	59	11.8	131	3.13	595	312	98	113	81.4	19.6	6.3	2中
	密植	7.13	9.60	1.1	3.0	59	12.2	135	2.95	624	318	100	116	81.9	24.8	7.8	2下
	晩播	7.24	9.18	2.0	2.8	63	15.7	131	3.19	607	308	97	120	79.3	15.1	6.3	2中
福勝	標準	7.13	9.40	2.2	3.2	55	15.9	132	2.73	522	267	100	100	81.9	36.2	17.0	3上
	疎植	7.14	9.40	1.8	3.2	53	11.8	131	2.79	517	277	104	100	81.8	28.0	14.2	2下
	密植	7.14	9.40	1.9	2.9	55	12.9	143	2.68	526	274	103	100	81.1	33.2	14.5	3上
	晩播	7.24	9.16	3.3	2.9	60	16.6	138	2.71	524	257	96	100	80.4	29.9	13.3	3上
大正金時	標準	7.13	8.31	2.1	3.6	52	17.1	142	2.82	523	259	100	97	67.3	50.1	23.9	2下
	疎植	7.13	8.31	1.9	3.5	50	12.8	142	2.85	490	251	97	91	68.0	46.0	22.9	2下
	密植	7.13	8.30	2.2	3.1	50	13.3	148	2.73	509	251	97	92	68.2	47.1	23.9	2下
	晩播	7.22	9.12	3.0	3.1	54	17.6	147	2.74	520	226	87	88	65.7	30.7	16.2	3上

注1）播種期：標準，疎植および密植適応性検定試験では5月26～29日，晩播適応性検定試験では標準区の14日～21日後に行った。
注2）栽植密度：標準・晩播適応性試験は16,666本/10a，疎植は11,111本/10aおよび密植は22,222本/10a。

表9　「かちどき」の粒形

品種名	子実粒 長さ（mm）	子実粒 幅（mm）	子実粒 厚さ（mm）	長さ/幅	幅/厚さ	子実の形（区分）
かちどき	15.10	9.42	8.12	1.60	1.16	楕円体
福勝*	15.72	9.51	7.82	1.65	1.22	楕円体
大正金時	14.44	9.05	7.14	1.60	1.27	楕円体
北海金時*	16.25	9.61	7.29	1.69	1.32	長楕円体

注1）各年次ともに十勝農業試験場産の整粒60粒の平均値を用いた。
注2）＊印は該当形質について標準品種になっていることを示す。

表10　「かちどき」の種皮色および粒大

品種名	種皮の 地色	種皮の 斑紋（点）の色	種皮の 斑紋の種類	種皮の 環色	粒の大小
かちどき	赤紫	なし	なし	なし	大
福勝	赤紫	なし	なし	なし	大
大正金時	赤紫*	なし	なし	なし	やや大*
北海金時	赤紫	なし*	なし*	なし	大*

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。
　　育成地での観察・調査に基づき分類した。
注2）＊印は該当形質について標準品種になっていることを示す。

種皮の地色は，「福勝」，「大正金時」及び「北海金時」より僅かに濃いが同じ“赤紫”で，種皮の斑紋の種類及び種皮の環色はいずれも“なし”である（表10）。

粒度分布は，十勝農業試験場における3カ年の調査では金時規格内率（7.9mm以上）が99.7%であり，「大正金時」（99.0%）および「福勝」（99.8%）とほぼ同等である（表11）。

(3) 加工適性

「かちどき」の加工適性試験は，十勝農業試験場での生産物を用いて実施した。同じ煮熟条件(時間)では,「福勝」に比べて皮切れ率及び煮くずれ率は低く,「大正金時」に比べてやや高い（表12）。煮豆色は，L*値およびa*値はほぼ同等で，b*値がやや低く，「福勝」に比べて色差はやや大きく粒色はやや淡い（表12）。

加工業者による製品の試作試験は，十勝農業試験場及び

実規模栽培試験での生産物を用いて煮豆を7社，甘納豆を1社で行った。煮豆製品試作試験では，「福勝」と同程度とする評価が多く，甘納豆製品試作試験では，大粒で良質な「福勝」と同程度に優れると評価された（表13及び14）。

表11　粒度分布調査（2013～2016年の平均）

品種名	百粒重（g）	7.9mm未満（%）	7.9～8.5mm（%）	8.5～9.1mm（%）	9.1～9.7mm（%）	9.7～10.0mm（%）	10.0～10.5mm（%）	10.5～11.0mm（%）	11.0mm以上（%）	規格内合計（7.9mm以上）（%）
かちどき	82.0	0.3	3.0	21.3	43.4	21.4	9.1	1.4	0.1	99.7
福　勝	81.2	0.2	1.4	11.9	38.7	20.4	21.7	5.0	0.7	99.8
大正金時	68.2	1.0	10.7	33.4	36.1	10.4	6.8	1.6	0.0	99.0

注1）篩目直径下の（　）内数値は大正金時2等級規格の粒重割合（%）である。
注2）調査は十勝農業試験場産1kgの子実を用いて分類した。

表12　十勝農業試験場における煮熟適性調査

品種名	煮熟粒率（%）				煮熟粒色			
	正常	皮切れ		煮くずれ	明度	色相		色差
		小	大		L^*	a^*	b^*	ΔE^*ab
かちどき	66	17	14	3	49.34	11.70	11.91	1.22
福　勝	35	34	19	12	49.17	11.58	13.11	－
大正金時	72	12	12	4	48.00	12.10	12.52	1.41

注1）試験場及び現地試験のべ12カ所の平均値（2013～2016年）。
注2）各年次ともに十勝農業試験場産は整粒200粒，北見農業試験場産および現地試験産は整粒100粒を用いて煮熟試験を行った。
注3）皮切れ粒の判定は，2013年研究参考事項に基づき，以下の通りに行った。
正常：種皮が破れていないもの，皮切れ小：種皮が小さく破れているもの（おおよそ粒円周の3割以内），皮切れ大：種皮が大きく破れているもの，煮くずれ：粒形が保たれていないもの。
注4）煮熟条件は25℃・16時間吸水後，98℃で煮熟。
注5）煮豆粒色はコニカミノルタ社製測色計CM-5を用い，単粒法にて測定した。
注6）色差ΔE^*abは「福勝」との色差を示す。
$\Delta E^*ab=((\Delta L^*)^2+(\Delta a^*)^2+(\Delta b^*)^2)^{1/2}$

表13　煮豆製品試作試験における「かちどき」の「福勝」および「大正金時」に対する評価一覧

業者名	年産（西暦）	評価比較対象	色沢	光沢	香り	舌触り	味	風味	皮の硬度	煮くずれ	総合	コメント
A 社	2014	福勝	□	□	□	□	□	□	□	□	□	色・味は同等。
B 社	2014	福勝	□	－	□	□	○	□	○	○	○	煮くずれが少ない。
	2015		□	□	□	◎	○	□	○	○	□	皮の硬軟バラツキ・煮くずれが少ない。
C 社	2013	福勝	△	△	□	□	□	△	□	－	□	やや色抜けが気になるが，製品はほぼ同等。
	2014	福勝 大正金時	□	□	□	□	□	□	□	－	□	製品は「福勝」「大正金時」とほぼ同等。
D 社	2014	福勝	△	△	□	□	□	□	□	□	△	味・風味等は同等で，製品使用は可能。
E 社	2014	福勝	△	□	□	□	□	□	□	□	△	ほぼ同等だが，色のバラツキがあった。
F 社	2014	福勝	○	□	□	□	□	□	□	□	□	煮豆の色が良かった。
G 社	2015	福勝	□	□	□	□	□	□	□	□	□	色・味・風味等，大きな違いは無し。

注）製品試作試験：◎：優る，○やや優る，□：同等，△：やや劣る，×：劣る。

表14　甘納豆製品試作試験における「かちどき」の「福勝」に対する評価一覧

業者名	年産（西暦）	評価比較対象	色沢	光沢	香り	舌触り	味	風味	皮の硬度	煮くずれ	総合	コメント
H 社	2014	福勝	□	□	□	□	□	□	□	－	□	色・味・風味等，ほぼ同等。
	2015		□	□	□	□	□	□	□	－	□	色・風味等，ほぼ同等。

注）製品試作試験：◎：優る，○やや優る，□：同等，△：やや劣る，×：劣る。

栽培適地及び栽培上の注意

1. 栽培適地

「かちどき」の栽培適地は，北海道のインゲンマメ作付地帯のⅠ（道東）及びⅡ（道央）[12]で，「福勝」に置き換えて普及することにより，良質な北海道産金時類の安定供給に寄与できるものと考えられる。

2. 栽培上の注意

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）「福勝」と同様に大粒であるので，収穫・乾燥条件に留意し，損傷粒の発生を防ぐ。

2）インゲンマメ黄化病抵抗性は“やや弱”のため，適切な防除に努める。

論　　議

金時類の主な用途は，煮豆や甘納豆であることから，育種では収量性はもとより，粒大，粒形及び種皮色等の子実外観が良好であることが重要視される。北海道の金時類は，1957年に優良品種となった「大正金時」が早生で加工適性に優れていたことから，1959年以降栽培面積の約8～9割を占めていたが，登熟期間が高温で経過する気象条件では小粒化することから[6]，実需からはより大粒で，高温年にも粒大が安定した品種の開発が望まれていた。そこで，品質の向上を望む実需と収益性の向上を望む生産地の要望を受け，1994年に「大正金時」に比べて大粒で多収の「福勝」が育成された。

「福勝」は，「大正金時」に比べて成熟期が数日遅いものの，同品種と同様に秋まき小麦の前作物に適し，百粒重が約20％重く，子実重が約15％重いこと，さらに，粒形及び種皮色がほぼ同様であるため大正金時銘柄として流通すること，「大正金時」と同様に煮豆・甘納豆加工用途に適していることなどから，優良品種化後は順調に栽培面積が増加し，1999年以降，北海道の金時類栽培面積の30～40％を占めるに至った。加えて，金時類に減収被害を引き起こすインゲンマメ黄化病（ダイズわい化病ウィルス系統による病害[9]）の対策として，この大粒・多収な「福勝」を戻し交配親に，「大福」由来の“極強”抵抗性遺伝子をDNAマーカー選抜により導入した「福寿金時」を育成することで，金時生産の安定化が図られてきた。

しかし近年，金時類が成熟期を迎える8月下旬～9月にかけて台風等の高温条件下での降雨により，品質低下（色流れ粒，腐敗粒及び発芽粒の発生）が引き起こされ，生産が不安定となっている。金時類の播種時期は5月下旬から6月上旬であり，現在の主要栽培品種である「大正金時」及び「福勝」の成熟期は，平年で3日程度の差と近接することから，両品種とも成熟期前後の降雨で同様の被害を受けている。色流れ粒発生は，成熟期前後の高温での降雨により発生が助長されることから[7, 10]，一部の産地では，播種時期を1～2週間遅らせた晩播を行うことでより気温が低い成熟期との熟期分散が図られているが，その場合，生育期の高温による子実の小粒化や徒長による倒伏が助長されることで，減収のリスクがある。過去に育成された「北海金時」は，既存の早生品種とは異なる中生の特性と多収性を有するが，粒形が主要栽培品種とは大きく異なるため，一部地域での栽培に留まっている。加えて，主要栽培品種の中で「福勝」は，煮豆加工製品に使用する際の煮熟後の皮切れや煮くずれ発生が「大正金時」よりも多いことが，一部で指摘されている。

これら課題の解決に向け，早生金時品種との大きな熟期分散が可能な上，高い収量性も有し，「福勝」や「北海金時」よりも加工適性が向上した中生金時品種が強く要望されてきた。

「かちどき」は，「福勝」よりもやや晩生で多収な両親（「十育71号」×「十系B352号」）間で交配を行い，F_2世代にて暖地での世代促進および集団選抜，F_3世代にて集団選抜，F_4世代にて個体選抜による系統化を図り，F_5世代にて同組合せ由来の24系統より耐倒伏性および子実外観形質を基に1系統を選抜した。F_6世代以降は系統の固定化を進めるとともに収量性について評価を重ねることで，既存の早生品種との熟期分散が可能な中生特性及び優れた収量性が付与された。また病害抵抗性は，炭そ病抵抗性及び黄化病抵抗性に関して主要栽培品種の「大正金時」及び「福勝」とほぼ同等である。加工適性に関しては，「十系B435号」の系統番号を付した後，2010年よりF_8世代以降において煮熟適性調査を行い，「福勝」よりも優れた煮豆特性を確認してきた。これらの特性を有することで，一般栽培における金時の生産安定化が実現され，加工原料（煮豆・甘納豆）としても幅広い使用が見込まれることから，「福勝」に代わる作付けが見込まれる。

「かちどき」の育成により，現行品種との成熟期差の拡大による熟期分散及び収量性の向上という目標が達成されたことで，早晩性の異なる品種構成とその組合せによる金時類の安定生産に寄与することが期待される。一方，近年の金時栽培は生育期及び収穫期における気象（台風等）の影響から，気象条件による生産量の変動が大きく，更なる生産安定化には，より一層の収量性の向上が必要である。加えて，中生品種の「かちどき」は早生品種との熟期分散が可能な反面で，山間部等の冷涼な一部地域では秋まき小麦の前作としての作付が困難となる場合がある。これら課題を解決すべく，現在，道総研では，「大正金時」並の熟期及び加工適性を有する早生多収品

種の開発に向けて研究を進めており，新たな早生多収品種と中生品種「かちどき」による作付体系を実現することでの更なる生産の安定化を目指している。

謝　辞　本品種の育成にあたり，道総研の各試験担当者，現地試験を担当していただいた十勝，オホーツク及び上川の各農業改良普及センターの皆様，様々な角度からご助言いただいた道総研農業試験場の担当者及び関係者の皆様に厚く御礼申し上げる。また，加工適性試験は，実需者の皆様及び北海道豆類種子対策連絡協議会等のご協力のもとに実施できたものであり，改めて厚くお礼申し上げる。

本品種の育成にあたり，黄化病抵抗性及び加工適性検定は，財団法人日本豆類基金協会（現：公益財団法人日本豆類協会）の支援により実施された。

摘　　要

付表1　育成担当者

育成担当者	担当年次	世　代
佐藤　　仁	2009～2016	F_7～F_{14}
齋藤　優介	2014～2016	F_{12}～F_{14}
中川　浩輔	2012～2016	F_{10}～F_{14}
奥山　昌隆	2004～2013	交配～F_{11}
島田　尚典	2004～2008	交配～F_6
江部　成彦	2004～2005	交配～F_3

付表2　地域適応性検定試験の担当者

試験研究機関名	担当者氏名
道総研　北見農業試験場	萩原　誠司，青山　聡

引用文献

1）江部成彦，佐藤仁，三上浩輝，村田吉平，千葉一美，品田裕二，島田尚典．インゲンマメ新品種「福良金時」の育成．北海道立農試集報．89, p.1-12（2005）
2）奥山昌隆，江部成彦，竹内徹，小野寺鶴将，島田尚典，佐藤仁．インゲンマメ新品種「福寿金時」の育成．北海道立総合研究機構農試集報．99, p.13-24（2015）
3）公益財団法人 日本豆類協会編．雑豆に関する資料，平成31年3月，公益財団法人 日本豆類協会，東京都，2018, p.31
4）公益財団法人 日本豆類協会編．雑豆に関する資料，平成31年3月，公益財団法人 日本豆類協会，東京都，2018, p.35
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)，p.245-254（1957）
6）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)，p.381-386（1991）
7）佐藤仁，江部成彦，品田裕二．菜豆（金時類）の色流れ粒発生の要因解明と対策に関する試験．平成7年普及奨励ならびに指導参考事項．p.47-49（1996）
8）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, p.37-48（1996）
9）玉田哲男，馬場徹代，村山大記．ダイズ矮化ウイルス黄化系統によるインゲン黄化病．日本植物病理学会報（北海道部会講演要旨）．39, p.152（1973）
10）十勝農業試験場研究部生産環境グループ，地域技術グループ，小豆菜豆グループ．気象変動に伴う金時の色流れ粒発生リスク回避に向けた播種期設定および成熟期分散（指導参考事項）．北海道農政部編．平成31年普及奨励ならびに指導参考事項．　p.81-83（2019）
11）成河智明，三浦豊雄，飯田修三，中野雅章，後木利三，犬塚正．菜豆新品種「北海金時」の育成について．北海道立農試集報．43, p.72-79（1980）
12）北海道農政部編．道産豆類地帯別栽培指針．北海道，1994, p.55-60

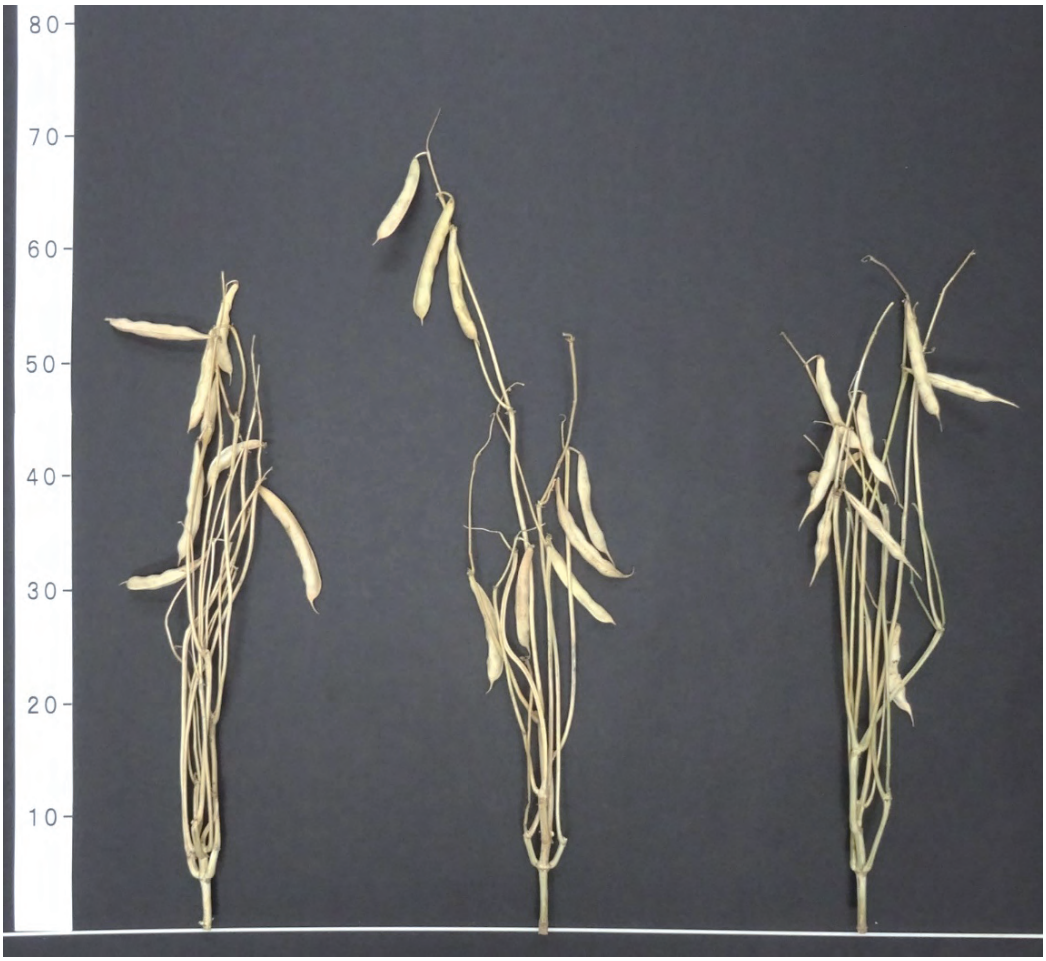

写真1　インゲンマメ新品種「かちどき」の草本

写真2　インゲンマメ新品種「かちどき」の子実

A New Common Bean Variety “Kachidoki”

Kosuke NAKAGAWA*2, Yusuke SAITO*3, Masataka OKUYAMA*2,
Shigehiko EBE*4, Hisanori SHIMADA*5 and Hitoshi SATO*6

Summary

A new common bean variety “Kachidoki” (*Phaseolus vulgaris L.*), developed by Hokkaido Research Organization Tokachi Agricultural Experiment Station (TAES), was released in 2017 as a medium-maturing high-yield variety belonging to the kintoki bean seed class.

The recent problem of kintoki production is rain damage. Among existing kintoki varieties, there is small difference of maturing time: both of “Taisho-Kintoki” and “Fukumasari” are early-maturing although the latter is slightly later. Therefore, these varieties are extensively susceptible to crop damage by preharvest heavy rainfall. On the other hand, “Kachidoki” is medium-maturing and is possible to distribute rainfall risk. “Kachidoki” was developed from the progeny of the cross between “Toiku No.B71” and “Tokei No.B352”. Both parent lines were bred in TAES and they medium maturity and high-yield. In four years of testing TAES from 2013 to 2016, maturing date of “Kachidoki” was seven days later than that of “Taisho-Kintoki” and three days later than that of “Fukumasari” on average. “Kachidoki” yielded to 311kg/10a: 128% of “Taisho-Kintoki” and 124% of “Fukumasari”. Additionally, seed shape of “Kachidoki” can be maintained better throughout the cooking (boiling) process than that of “Fukumasari”.

“Kachidoki” is expected to be diffused replacing “Fukumasari” and to contribute to the stable supply of kintoki bean produced in Hokkaido.

*2 Hokkaido Research Organization Tokachi Agricultural Experiment Station, Memuro, Hokkaido, 082-0081, Japan
E-mail: nakagawa-kousuke@hro.or.jp

*3 ditto. (Present; Hokkaido Research Organization Kamikawa Agricultural Experiment Station, Pippu, Hokkaido, 078-0397, Japan)

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

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

*6 ditto. (Present; Hokkaido Research Organization Central Agricultural Experiment Station, Takikawa, Hokkaido, 073-0013, Japan)