２）ＤＮＡで選んだ！病虫害に強い金時「十育Ｂ78号」とだいず「十育247号」

(1) インゲンマメ黄化病にかからない金時「十育Ｂ78号」

（いんげんまめ新品種「十育Ｂ78号」）

北海道立十勝農業試験場　作物研究部　小豆菜豆科
北海道立中央農業試験場　基盤研究部　遺伝子工学科

いんげんまめの金時と大豆において、ＤＮＡマーカー選抜を利用し、病虫害に強い２品種を育成した。今回選抜に利用したＤＮＡマーカーとは、ＤＮＡの配列の違いを検出する標識のことで、病虫害に強い品種だけが持つ配列を検出できるマーカーを開発し、高精度かつ効率良く選抜を実施した。両品種ともに、病虫害に強い特性を既存品種に導入し、他の特性は既存品種に極めて近い品種である。

１．はじめに

金時は、十勝地方を中心に北海道で6,440ha（平成20年）の栽培面積があり、豆類の中でも成熟期が早いことから、秋まき小麦の前作として栽培されるなど、輪作体系上重要な作物である。実需者からは、煮豆や甘納豆の原料として、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、現行の主要品種はインゲンマメ黄化病（以後、黄化病と略す）に抵抗性を持たないため、生産現場では本病に対して予防的な薬剤防除が複数回行われ、労働時間および生産コストの増加につながっている。また、多発年には大きな減収被害が発生している。そのため、黄化病に抵抗性を持つ金類の品種が強く要望されてきた。

２．育成経過

いんげんまめ「十育Ｂ78号」は、平成13年より十勝農試において、金時類の基幹品種で多収、大粒で良質の「福勝」を反復親、「大福」の持つ黄化病抵抗性遺伝子　（*Sdvy-1*）を有する「大福」を１回親として、ＤＮＡマーカー選抜による連続６回の戻し交配を行い、選抜、固定を図り育成した品種である。なお、ＤＮＡマーカーの開発と選抜は中央農試で実施した。

３．特性の概要

（１）形態的特性

草丈、一莢内粒数は「福勝」と同等。種皮色は「福勝」と同系色の赤紫色であるが、やや淡い。粒大は「福勝」と同様に大粒であるが、わずかに大きい。

（２）生態的特性

成熟期および子実収量は「福勝」と同程度である（表１、４）。黄化病抵抗性は、「福勝」の“弱”に対し、全く罹病しない“極強”である（表２、３）。インゲンマメ炭そ病抵抗性は「福勝」と同等である。

（３）品質特性

子実の外観品質は「福勝」と同等である。加工業者における製品試作試験では、甘納豆において「福勝」と同程度に優れ、「福勝」よりも煮熟時間が短く、作業効率が良いとの評価であった（表５）。煮豆において「福勝」と同程度に優れるとの評価であった。

４．普及態度

本品種は「福勝」のすべてに置き換えて普及する。

（１）普及見込み地帯

北海道のいんげんまめ栽培地帯

（２）普及見込み面積　2,600ha

（３）栽培上の注意事項

①「福勝」と同様に大粒であるので、収穫乾燥時の損傷粒の発生に注意する。

②多肥・疎植栽培は、「福勝」と同様に茎折れの発生が懸念されるため、避ける。

③インゲンマメ黄化病に対する防除は不要であるが、その他の病害には従来の品種と同様に罹病するため、適切な防除に努める。

表１　育成地における生育および収量調査成績（十勝農試、平成19～21年の平均）

系統名または品種名	成熟期	倒伏程度	葉落良否	茎折個体率	草丈	莢数	一莢内粒数	子実重	福勝対比	百粒重	屑粒率	うち色流	品質	粒色		
	(月日)			(%)	(cm)	(/株)		(kg/10a)	(%)	(g)	(%)	(%)	(等級)	L*	a*	b*
十育Ｂ78号	9.10	0.5	2.2	0.4	56	16.5	2.83	331	103	91.0	12.5	5.1	２下	28.4	31.6	6.1
福　　勝	9.10	0.6	1.9	0.4	55	16.5	2.86	322	100	88.8	11.0	4.8	２下	26.2	31.5	6.7
大正金時	9. 6	0.7	2.4	0.0	53	17.2	2.97	305	95	73.5	10.7	6.7	２下	25.3	30.1	6.3

注１）倒伏程度：無 0、微 0.5、少 1、中 2、多 3、甚 4（以下の表、同じ）。
２）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（以下の表、同じ）。
３）茎折個体率：自然条件下において、栽培中に主茎が折れた個体を成熟期頃に調査した。
４）粒色の測定は、ミノルタ社製色彩色差計CR-221を用いた単粒法による。

表２　黄化病抵抗性検定試験結果（平成19～21年）

系統名または品種名	試験場所	接種検定[1]（十勝農試病虫科）黄化病発生個体率（%）				現地圃場(鹿追町)[2] 黄化病発生個体率（%）				抵抗性判定
	年次(平成)	19	20	21	平均	19	20	21	平均	
十育Ｂ78号		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	極強
福　　勝		64.3	83.3	100.0	82.5	23.4	19.2	15.6	19.4	弱
大正金時		35.7	90.9	76.9	67.8	22.3	12.1	11.3	15.2	弱*
北海金時		13.3	38.5	75.0	42.3	7.7	4.6	0.0	4.1	やや弱
姫手亡		0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	2.6	0.0	1.3	やや強*
北原紅長		0.0	14.3	0.0	4.8	0.0	2.6	0.0	0.9	強*

注１）常法により、紙筒に播種、ウイルスを接種後、圃場へ移植栽培を行い、2～3ヶ月後に病徴を見とり調査した。
２）ジャガイモヒゲナガアブラムシに対する防除は実施せずに、自然感染条件における発生抗体率を調査した。
３）抵抗性の判定に関して、*印は各区分の標準品種を示す。

表３　黄化病発生現地圃場（鹿追町）における試験成績（平成19～21年の平均）

系統名または品種名	成熟期	倒伏程度	葉落良否	黄化病個体率	草丈	莢数	子実重	福勝対比	百粒重	屑粒率	品質
	(月日)			(%)	(cm)	(/株)	(kg/10a)	(%)	(g)	(%)	(等級)
十育Ｂ78号	9.12	1.4	2.5	0.0	50	16.5	298	120	85.2	11.3	２下
福　　勝	9.12	1.1	2.7	19.4	46	16.9	248	100	84.4	13.9	２下
大正金時	9.9	1.5	2.5	15.2	43	17.2	242	98	71.2	13.3	３上

注１）ジャガイモヒゲナガアブラムシに対する防除は実施していない。
２）子実重および子実重対比は、黄化病発生株込みで収穫し、調査した値である。

表４　普及見込み地帯における試験成績（平成19～21年、農試・現地のべ16ヵ所の平均）

系統名または品種名	成熟期	倒伏程度	葉落良否	草丈	莢数	子実重	福勝対比	百粒重	屑粒率	うち色流	品質
	(月日)			(cm)	(/株)	(kg/10a)	(%)	(g)	(%)	(%)	(等級)
十育Ｂ78号	9.13	1.7	2.6	52	16.9	330	101	91.4	13.5	8.4	３上
福　　勝	9.13	1.8	2.5	51	17.2	327	100	90.1	12.1	7.9	３上
大正金時	9. 9	1.7	2.5	49	18.0	311	95	74.3	12.3	8.7	３上

表５　加工業者による製品試作試験の結果（平成19～21年）

製品名	甘納豆				煮豆		
業者名	A社		B社		C社	D社	E社
年産　(平成)	20	21	20	21	20	19	20
総合評価	□	□	□	□	○	□	□

注1）各年次および各社ともに十勝農試産を用いた。
2）総合評価:「十育78号」の「福勝」に対する評価　◎:優る、○やや優る、□:同等、△:やや劣る、×:劣る。

(2) センチュウ抵抗性“極強”のだいず「十育 247 号」

（だいず新品種「十育 247 号」）

北海道立十勝農業試験場　作物研究部　大豆科
（農林水産省大豆育種指定試験地）

1. はじめに

道産大豆を代表する「とよまさり」銘柄の基幹品種である「ユキホマレ」は、農業特性に優れ、実需者からも一定の評価を得ていることから、作付けが拡大している。

一部を除く「とよまさり」銘柄品種はダイズシストセンチュウレース 3 抵抗性を有しているが、近年、既存のレース 3 抵抗性では対応できないセンチュウの発生が広く認められ、被害が顕在化し、深刻な問題となっている。現在、北海道においてこれらのセンチュウ対策に有効なレース 1 抵抗性品種はないため、同抵抗性の品種が求められている。

2. 育成経過

「ユキホマレ」のセンチュウ抵抗性の強化を目標に、平成 11 年よりセンチュウレース 1 および 3 抵抗性の「十系 871 号」を 1 回親、レース 3 抵抗性の「十育233 号（後のユキホマレ）」を反復親として、DNA マーカー選抜を利用した戻し交配を 3 回行い、選抜・固定を図り育成した。

3. 特性の概要

1）センチュウ抵抗性は、「ユキホマレ」がレース 3 に抵抗性を示す“強”に対し、「十育 247 号」はレース 1 および 3 に抵抗性を示す“極強”である（表 2）。

2）成熟期（やや早）および子実重は、「ユキホマレ」並みで、粒大の区分も同じである（表 1）。また、センチュウ抵抗性以外の障害抵抗性、コンバイン収穫適性も「ユキホマレ」と実質的に同等である（表 2）。

3）煮豆、豆腐、納豆、豆乳、味噌の加工適性は「ユキホマレ」と同じくそれぞれ“適”、“可”、“適”、“適”、“適”であり（表 2）、実需による官能試験の評価は「ユキホマレ」とほぼ同等である（表 3）。

4. 普及態度

「十育 247 号」は、センチュウレース 3 抵抗性の「ユキホマレ」にレース 1 抵抗性を導入した品種であり、既存のレース 3 抵抗性で対応できない圃場でも栽培が可能である。健全圃場では「ユキホマレ」に比べ百粒重はやや軽いが、センチュウ被害発生圃場では、百粒重は同等である(図 1)。

センチュウ被害対策として、「十育 247 号」を既存の抵抗性品種で対応が困難なセンチュウ被害発生地域を中心に導入することにより、道産豆類の安定生産・供給に寄与することが期待される。

(1)普及対象地域

道南を除く大豆栽培地帯のうち、「ユキホマレ」等のダイズシストセンチュウレース3抵抗性品種にセンチュウ被害が発生している地域。

(2)普及見込み面積　300ha

(3)栽培上の注意事項

①ダイズシストセンチュウレース 1 および 3 抵抗性を有するが、より病原性の強いセンチュウレースの出現リスクを回避するため、連作及び短期輪作は避ける。

② ダイズシストセンチュウ発生地域への導入に際しては、優占レースを確認し、「スズヒメ」にシストの寄生する圃場への作付けは避ける。

③その他栽培上の注意は「ユキホマレ」に準ずる。

【用語の解説】

ダイズシストセンチュウ：豆類の根に寄生する害虫で、減収や小粒化による品質低下をもたらす。道内には複数のレースが存在する。対策としては、薬剤による防除は困難であり、抵抗性品種の利用など耕種的防除が有効である。

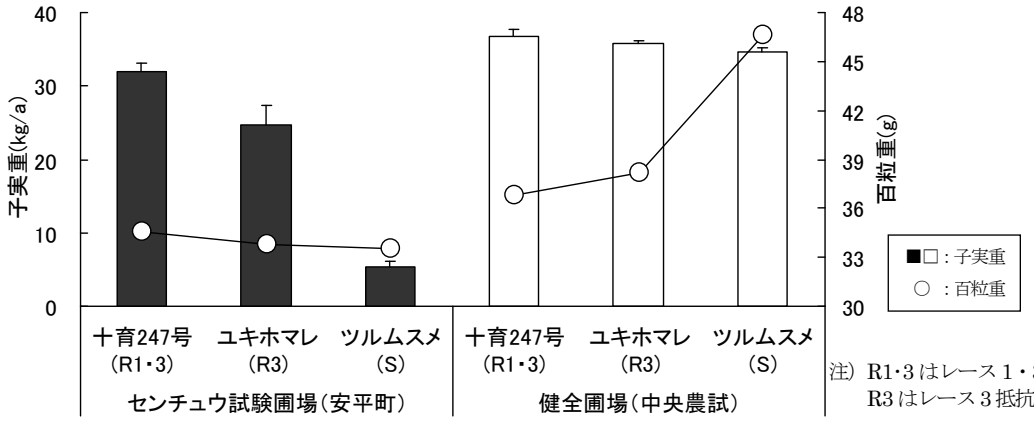
表１．普及見込み地帯における「十育 247 号」および「ユキホマレ」の試験成績（平成 19～21 年）

系統・品種名	開花期 (月日)	成熟期 (月日)	倒伏程度	主茎長 (cm)	稔実莢数 (莢/株)	最莢下位着置 (cm)	子実重 (kg/a)	子対実標準の比 (%)	百粒重 (g)	粒大区分 *	品質	粗含蛋有白率 (%)	全含糖有率 (%)
十育 247 号	7.21	9.26	0.4	60	67.4	12.4	34.2	99	33.1	大粒	２下	42.7	23.0
ユキホマレ	7.21	9.25	0.5	62	65.7	12.1	34.7	100	35.0	大粒	２下	42.1	23.7

注 1)　試験箇所は、道南を除く全道の延べ 42 箇所。
注 2)　倒伏程度：無（0）、微（0.5）、少（1）、中（2）、多（3）、甚（4）の評価
注 3)　粒大区分は育成場の成績

表２．「十育 247 号」の障害抵抗性、コンバイン収穫適性及び加工適性の評価

形質		十育 247 号	ユキホマレ	トヨコマチ	トヨムスメ
障害抵抗性	シストセンチュウ（ﾚｰｽ３/同１）	強／強	強／弱	強／弱	強／弱
	低温（開花期／生育期）	やや強／強	やや強／強	やや強／やや強	中／中
	低温着色（臍／臍周辺）	弱／強	弱／強	弱／強	弱／弱
	わい化病	弱	弱	弱	弱
コンバイン収穫特性	裂莢の難易	難	難	易	易
	最下着莢節位高	中	中	高	中
加工適性	煮豆	適	適	適	適
	豆腐	可	可	可	適
	納豆	適	適	適	適
	豆乳	適	適	適	適
	味噌	適	適	適	適



注）R1･3 はレース１・３抵抗性、
R3 はレース３抵抗性、S は感受性を示す。

図１．センチュウ抵抗性の強弱と子実重および百粒重（平成 19 年）

表３．加工適性試験における総合評価（評価点数、平成 19～21 年）

	製品名	煮豆	豆腐	納豆	豆乳
評価	優る	1			
	やや優る		1		
	同等	1	7	2	1
	やや劣る			1	
	劣る				

注)「ユキホマレ」に対する相対評価