

ダイズ新品種「エルスター」の育成とその特性

高橋将一・松永亮一・小松邦彦・羽鹿牧太¹⁾・酒井真次²⁾
異儀田和典³⁾・中澤芳則⁴⁾

(2002年11月28日 受理)

要 旨

高橋将一・松永亮一・小松邦彦・羽鹿牧太・酒井真次・異儀田和典・中澤芳則 (2003) ダイズ新品種「エルスター」の育成とその特性。九州沖縄農研報告 42:49-65。

ダイズ新品種「エルスター」は、暖地栽培に適し、子実中の青臭みの発生に関与する酵素、リポキシゲナーゼを全て欠失したダイズ品種の育成を目標に、農林水産省九州農業試験場（現、独立行政法人農業技術研究機構九州沖縄農業研究センター）において育成された。「エルスター」は「フクユタカ」を母とし、「九交355 (M₃)」(のちの「いちひめ」)を父として人工交配し、その交雑後代のF₂個体を「フクユタカ」に戻し交配し、さらに、臍色を黄色にするため「むらゆたか」と交配を行い、選抜・固定を図ってきたものである。2000年8月に、品種としての優良性が認められ、「エルスター」(だいで農林115号)として登録された。

本品種は九州地域の基幹品種の「フクユタカ」および「むらゆたか」に形態的、生態的特性がよく似ており、九州での栽培に適している。さらに、子実収量、子実粗蛋白含有率においても「フクユタカ」並に優れ、リポキシゲナーゼ欠失ダイズの安定供給に貢献するものと期待される。

キーワード：ダイズ、リポキシゲナーゼ、青臭み、九州。

I. 緒 言

現在、国内で栽培されているダイズ品種のほとんどは、子実中に青臭さ（豆臭さ）に関与する酵素、リポキシゲナーゼを有する。このため、ダイズは栄養性、機能性においても優れた食品素材であるにもかかわらず、豆腐、味噌などの伝統食品以外への利用は限られている。これに対し、リポキシゲナーゼ完全欠失ダイズは、リポキシゲナーゼアイソザイムのL-1、L-2およびL-3の全てを欠失しているため、青臭みのない飲用豆乳や加工食品素材として、従来のダイズにない利用特性が認められる^{7,13)}。

これまでにリポキシゲナーゼ欠失ダイズとして「ゆめゆたか」⁶⁾ (L-2およびL-3欠失)と「いちひめ」⁴⁾ (L-1, L-2およびL-3欠:全欠)が育成されている。両品種の栽培適地は南東北から北関東地域であるが、現在、「ゆめゆたか」の栽培は

なく、また「いちひめ」は豆乳原料として栃木県でのみ生産されている。このため、産地がいったん不作になると、実需者の必要量を満たすことができなくなる。供給量の不安定性を克服し、リポキシゲナーゼ欠失ダイズの安定供給が確保されない限り、リポキシゲナーゼ欠失ダイズの需要拡大は困難である。

九州農業試験場ではリポキシゲナーゼ欠失ダイズの栽培可能地帯を広げることによって供給体制の安定化を図るため、暖地に適した、高品質、多収のダイズを目標として新品種の開発に取り組んできた。その結果、「エルスター」を2000年8月に「だいで農林115号」として農林登録した。現在、「エルスター」の奨励品種採用県はないものの、九州、東海の各地域で小規模ながら、栽培が開始されている。ここでは「エルスター」の来歴、育成経過、特性など詳細に報告する。

九州沖縄農業研究センター作物機能開発部大豆育種研究室：〒861-1192 熊本県菊池郡西合志町大字須屋2421

1) 現、作物研究所

2) 現、中央農業総合研究センター

3) 元、国際農林水産業研究センター

4) 現、九州沖縄農業研究センター畑作研究部

本品種の育成に当たり、地域適応性および諸特性の検定について関係各県農業試験場の担当者各位、当試験場地域基盤研究部の西和文上席研究官のご協力をいただいた。また、加工適性の評価について山口県立大学の島田和子教授、当試験場作物開発部流通利用研究室のご協力をいただいた。さらに、本品種の育成に当たり、当試験場業務第1科の植木道夫、源真生、瀧崎二郎、豊民誠之の各氏のご協力を得た。また当試験場の永田伸彦、朝日幸光、最上邦章、氏原和人、松井重雄の歴代の作物開発部長より御指導を頂いた。ここに記してこれらの方々に感謝の意を表する。

II. 来歴および育成経過

「エルスター」は、1990年に九州農業試験場作物開発部大豆育種研究室（現、九州沖縄農業研究センター作物機能開発部大豆育種研究室）において、「フクユタカ」¹¹⁾を母とし、リポキシゲナーゼアイソザイムL-1、L-2およびL-3を全て欠失する（以下、全欠と略す）「九交355 (M₃)」(のちの「いちひめ」^{2,4)}を父として人工交配し（九交506）、その交雑後代のF₂種子から、SDS ポリアクリルアミドゲル電気泳動法 (SDS - PAGE)⁵⁾により子実蛋白質を分析し、全欠種子を選抜した。このF₂個体を「フクユタカ」に戻し交配し（九交548）、その後

代のB₁F₂種子から全欠種子を選抜した。さらに、臍色を黄色にするため「むらゆたか」⁹⁾と交配を行い（九交582）、その後代F₂種子から全欠種子を選抜した。その後、自殖を繰り返し、生産力および諸特性について選抜を行い、固定化を図ってきたものである（第1図）。

1995年に「九系211」の系統番号を付し、生産力検定予備試験および系統適応性検定試験に供試した。その結果、成績が良好だったので、1996年から「九

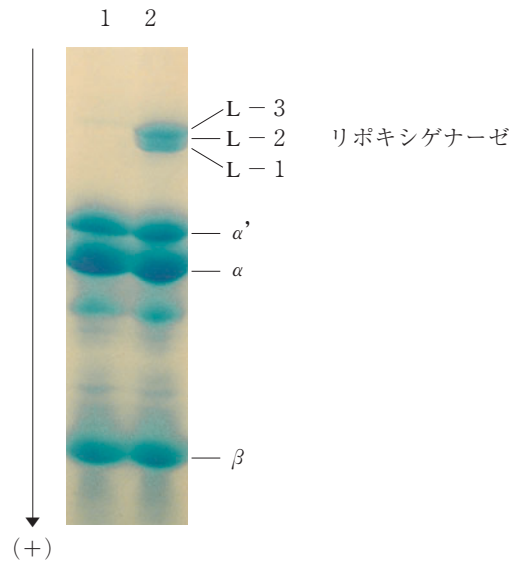
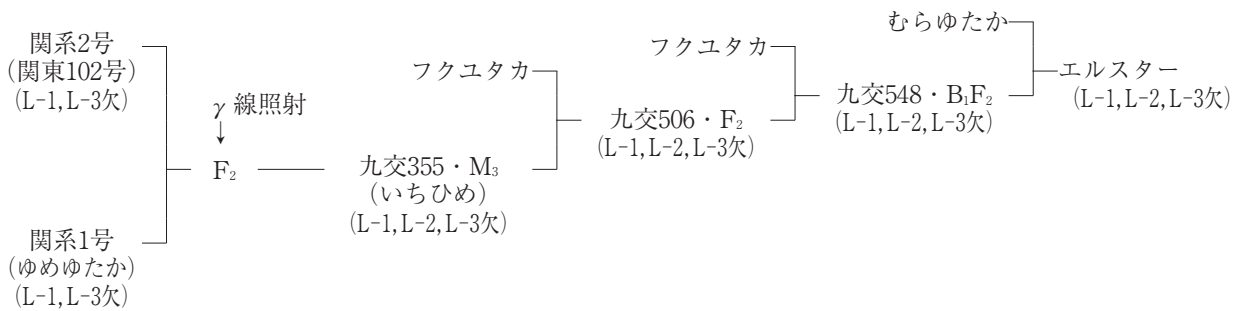


写真1 SDS - PAGE法による子実蛋白質の電気泳動像

1：エルスター（リポキシゲナーゼ全欠）
2：フクユタカ（リポキシゲナーゼ全有）



第1図 「エルスター」の系譜

第1表 固定度に関する調査成績（育成地）

品種名	変動係数 (%)							
	主茎長 (cm)		主茎節数 (節)		分枝数 (本)		百粒重 (g)	
	系統間	個体間	系統間	個体間	系統間	個体間	系統間	個体間
エルスター	2.2	4.3	1.3	5.0	4.4	17.2	3.3	12.0
フクユタカ	3.8	5.0	3.2	7.6	5.1	17.9	3.7	11.7
トヨシロメ	3.9	7.6	1.6	5.6	7.0	15.8	1.4	12.5

注) 1) 1996年に試験を実施、栽植様式：畦幅70cm, 株間14cm, 1株1本立て、7月10日播種。
2) 各品種とも5系統、各10個体を調査し、系統の平均値間並びに系統内の個体間変動を求めた。



「エルスター」 「フクユタカ」

写真2 「エルスター」の成熟期における植物体



「エルスター」 「フクユタカ」

写真3 「エルスター」の子実外観

第2表 育成経過

年次	1990		1991		1992		1993		1994		1995		1996		1997		1998		1999	
	春	夏	春	夏	春	夏	春	夏	夏	夏	夏	夏	夏	夏	夏	夏	夏	夏	夏	夏
世代	交配 ^{a)}	F ₁	交配 ^{b)} (F ₂)	B ₁ F ₁	交配 ^{c)} (B ₁ F ₂)	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈	F ₉						
供試	系統群数		2 ^{d)}		8 ^{d)}			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	系統数 個体数	427花	30	49花	21	126花	30	7 ^{d)}	30	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
選抜	系統数	23莢		14莢		40莢		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	系統数 個体数 粒数	40	240	21	3000	68	2000	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

注) 1) a: 九交506 (フクユタカ/九交355・M₃), b: 九交548 (フクユタカ/九交506・F₂), c: 九交582 (むらゆたか/九交548・B₁F₂)。d: 得られたF₂種子の子葉の一部を削り, SDS-PAGE法を用いてリポキシゲナーゼ全欠失種子を選抜したことを示す。

2) 春は温室で世代促進を実施したことを, 夏は一般圃場で栽培したことを示す。

州127号」の地方名を付して, 奨励品種決定調査等に供試した。1996年に主要な形質について系統間および個体間の変異について検討した結果(第1表), 実用的に支障のない程度に固定しているものと認め, 1997年に種苗法に基づく品種登録を申請した。この段階において, 「むらゆたか」と交配してからF₉世代にあたる。「九州127号」は, 1999年に「エルスター」に名称変更を行い, 2000年8月に, 品種としての優良性が認められ, 「エルスター」(だいで農林115号)として登録された(第2表, 写真1, 2, 3)

Ⅲ. 特性の概要

「エルスター」と比較品種の主要な形態的特性を第3表, 生態的特性を第4表, および粒の品質を第5表に示した。「だいで特性審査基準」(種苗特性分類調査報告書 だいで 1995年3月)に従い, 原則として育成地での調査結果に基づいて分類したが, 病虫害抵抗性については特性検定試験成績を参考にした。

第3表 形態的特性

品種名	胚軸の色	小葉の形	花色	毛茸		主茎長	主茎節数	分枝数	伸育型	熟莢の色	粒の大小	子葉色	粒の形	粒の光沢	種皮の色	臍の色
				多少	形											
エルスター	紫	円葉	紫	多	扁	白	中	中	有限	淡褐	中	黄	扁球	中	黄白	黄
フクユタカ	紫*	円葉*	紫*	多*	扁*	白*	中	中*	有限*	淡褐*	中の大*	黄*	球*	中*	黄白	淡褐*

注) 1) だいた特性審査基準 (1995年3月) による。育成地での調査に基づいて分類。

2) *印は当該特性について標準品種となっていることを示す。

第4表 生態的特性

品種名	開花期	成熟期	生態型	倒伏 抵抗性	病虫害抵抗性				
					ダイズ ウイルス病 (圃場抵抗性)	紫斑病	ダイズ立 枯性病害 (黒根腐病)	ダイズシスト センチウ	ネコブ センチウ
エルスター	晩	晩の早	秋大豆型	強	強	強	やや強	弱	弱
フクユタカ	晩*	晩の早*	秋大豆型*	強*	中*	強	強	極弱	—

注) 1) だいた特性審査基準 (1995年3月) による。原則として育成地での調査に基づいて分類したが、病虫害抵抗性については特性検定試験成績を参考にして、分類。

2) *印は当該特性について標準品種となっていることを示す。

第5表 粒の品質特性

品種名	子実成分			裂皮 の 難易	子実 の 品質
	粗蛋白 含有率	粗脂肪 含有率	リポキシゲナーゼ の有無		
エルスター	高	高	全欠	易	中の上
フクユタカ	高*	中	全有*	易*	中の上

注) 1) だいた特性審査基準 (1995年3月) による。育成地での調査に基づいて分類。

2) *印は当該特性について標準品種となっていることを示す。

1. 形態的、生態的特性および粒の品質について の分類

1) 形態的特性

胚軸の色および花色は“紫”，小葉は“円葉”で、毛茸色は“白”，その多少は“多”である。主茎長，主茎節数および分枝数は「フクユタカ」と同程度の“中”である。伸育型は“有限”であり，熟莢色は“淡褐”を呈する。粒形は“扁球”，粒の大きさは“中”である。種皮色は“黄白”，臍色および子葉色は“黄”，粒の光沢は“中”である。

2) 生態的特性

開花期は「フクユタカ」とほぼ同じで，“晩”，成熟期は「フクユタカ」とほぼ同じで，“晩の早”に分類される。生態型は「フクユタカ」と同じ“秋大豆型”である。耐倒伏性は「フクユタカ」と同じく“強”である。ダイズウイルス病圃場抵抗性は“強”，紫斑病抵抗性は“強”である。またダイズ立枯性病害（黒根腐病）抵抗性は「フクユタカ」に劣るもの

の，“やや強”である。ダイズシストセンチウ抵抗性は“弱”，ネコブセンチウ抵抗性は“弱”である。

3) 粒の品質

「エルスター」の子実の粗蛋白含有率は「フクユタカ」と同じく“高”，粗脂肪含有率は「フクユタカ」より高く“高”である。裂皮の難易は“易”であるが，子実の外観上の品質は“中の上”と分類される。子実の青臭み（豆臭さ）に関与する3つのリポキシゲナーゼアイソザイムL-1，L-2およびL-3は全て欠失している。

2. 育成地における生育・収量

1996年から4年間にわたって，育成地（熊本県西合志町）の黒ボク土の圃場において実施した生産力検定本試験の普通畑標準播（7月6日～15日播種，以下，標準播と略す），および普通畑早播（6月4日～13日播種，以下，早播と略す）における生育，収穫物および品質調査成績を第6表および第7表に

第6表 標準栽培における生育，収穫物および品質調査成績（育成地）

品種名	試験年次	播種期 (月・日)	開花期	成熟期	主茎長 (cm)	主茎節数	分枝数	節位高 (cm)	生育中の障害			全重 (kg/a)	子実重 (g)	標準比 (%)	百粒重 (g)	障害粒程度			品質
									倒伏	立枯	ウイルス					紫斑	褐斑	裂斑	
エルスター	1996	7.10	8.18	10.23	64	14.7	3.7	15.4	微	無	無	69.3	34.4	90	25.8	微	無	微	中上
	1997	7.15	8.23	10.23	38	13.5	4.1	12.7	無	無	無	35.8	18.3	106	24.7	無	無	微	中中
	1998	7. 7	8.18	10.26	55	14.9	5.2	15.1	微	無	無	63.0	33.9	104	28.1	微	微	微	中上
	1999	7. 6	8.19	10.22	67	16.0	4.4	20.7	甚	無	無	47.5	19.6	95	21.1	微	無	微	中上
	平均	7.10	8.20	10.24	56	14.8	4.4	16.0	少	無	無	53.9	26.6	98	24.9	微	無	微	中上
	平均*	7. 9	8.18	10.25	60	14.8	4.5	15.3	微	無	無	66.2	34.2	96	27.0	微	微	微	中上
フクユタカ (標準)	1996	7.10	8.18	10.25	64	14.7	4.1	14.5	少	無	無	76.3	38.3	100	27.3	無	無	微	中上
	1997	7.15	8.23	10.24	39	13.2	4.3	12.4	無	無	無	33.7	17.2	100	26.3	無	無	微	中上
	1998	7. 7	8.18	10.26	49	14.0	5.8	12.2	微	無	無	60.9	32.7	100	29.3	微	無	微	中上
	1999	7. 6	8.19	10.23	61	14.8	4.9	19.3	甚	無	無	44.5	20.6	100	21.6	微	無	微	中上
	平均	7.10	8.20	10.25	53	14.2	4.8	14.6	少	無	無	53.9	27.2	100	26.1	微	無	微	中上
	平均*	7. 9	8.18	10.26	57	14.4	5.0	13.4	少	無	無	68.6	35.5	100	28.3	微	無	微	中上
いちひめ (比較)	1996	7.10	8.11	10.11	42	11.3	2.9	7.9	少	無	無	58.7	28.3	74	18.8	微	無	微	中中
	1997	7.15	8.15	10. 9	30	10.8	2.4	9.0	無	無	無	38.3	21.6	126	20.3	微	無	微	中上
	1998	7. 7	8. 8	10. 6	45	11.1	3.5	9.6	無	無	無	48.6	25.3	77	18.9	微	微	微	中中
	1999	7. 6	8. 9	10. 4	45	11.3	2.6	15.8	甚	無	無	53.1	28.3	137	19.8	微	無	中	中中
	平均	7.10	8.11	10. 8	41	11.1	2.9	10.6	少	無	無	49.7	25.9	95	19.5	微	無	少	中中
	平均*	7. 9	8.10	10. 9	44	11.2	3.2	8.8	微	無	無	53.7	26.8	75	18.9	微	微	微	中中

注) 1) 平均*は1997年(シストセンチュウ被害)と1999年(台風18号被害)の成績を除外したものである。

2) 畦間70cm, 株間14cm, 1株1本立, 3区平均。但し, 「いちひめ」は1株2本立, 2区平均。施肥量(kg/a):N0.4, P₂O₅2.0, K₂O2.0, 苦土石灰20.0。

示す。いずれの場合も畦間70cm, 株間14cmとし、施肥量はN, P₂O₅, K₂O, 苦土石灰それぞれ0.4, 2.0, 2.0, 20.0(kg/a)とした。また、この4年間のうち、1997年にはシストセンチュウによる生育不良が発生し(標準播), 1999年には台風18号による著しい葉の損傷および倒伏があった(標準播, 早播)。

標準栽培では「エルスター」の開花期の平均は8月18日で「フクユタカ」と同じ、成熟期は10月25日で「フクユタカ」より1日早かった。成熟期における主茎長は60cm程度で「フクユタカ」よりやや長く、主茎節数は14.8節で「フクユタカ」よりやや多かったが、分枝数は4.5本とやや少なく、最下着莢節位高は15.3cmと「フクユタカ」より高かった。全重および子実重はそれぞれ66.2kg/a, 34.2kg/aで「フクユタカ」と同等であるが、百粒重は27.0gでやや小さかった。紫斑粒、褐斑粒および裂皮粒の発生は「フクユタカ」と同程度であり、子実の品質は同等であった。

早播栽培では「エルスター」の開花期の平均は8月1日で「フクユタカ」より1日遅く、成熟期は10

月20日で、「フクユタカ」より1日早くなった。成熟期における主茎長は73cm程度で「フクユタカ」よりやや長く、主茎節数は18.2節で「フクユタカ」よりやや多かったが、分枝数は5.4本とやや少なかった。全重および子実重はそれぞれ64.6kg/a, 26.0kg/aで「フクユタカ」と同程度であったが、百粒重は24.3gと小さかった。裂皮粒の発生は「フクユタカ」よりやや多かったが、子実の品質は同程度であった。

3. 病虫害抵抗性検定

1) ダイズウイルス病圃場抵抗性検定

長野県中信農業試験場において、1997および1998年に抵抗性検定試験が実施され、「エルスター」の生育中の発病程度および褐斑粒の発生程度は、「タチナガハ」並みに低く、「エルスター」のダイズウイルス病圃場抵抗性は“強”と判定された(第8表)。

2) 紫斑病抵抗性検定

福島県農業試験場会津支場において、1997および1998年に抵抗性検定試験が実施され、「エルスター」の自然感染区および発病促進区における紫斑病発病

第7表 早播栽培における生育、収穫物および品質調査成績 (育成地)

品種名	試験年次	播種期 (月・日)	開花期	成熟期	主茎長 (cm)	主茎節数	分枝数	節下着高 (cm)	生育中の障害			全実重 (kg/a)	子実重	標準比 (%)	百粒重 (g)	障害粒程度			品質
									倒伏	立枯	ウイルス					紫斑	褐斑	裂斑	
エルスター	1996	6.13	8.4	10.20	55	15.0	4.6	14.4	多	無	無	51.3	23.5	88	23.0	微	無	微	中中
	1997	6.4	7.31	10.22	84	19.9	7.1	17.0	微	無	無	65.7	21.2	104	24.0	微	無	少	中上
	1998	6.4	7.30	10.19	80	19.6	4.6	21.2	少	無	無	76.7	33.2	110	26.0	微	無	少	中中
	1999	6.9	8.5	10.10	74	18.7	4.9	26.4	多	中	無	43.5	9.4	96	16.3	微	無	微	中下
	平均	6.8	8.2	10.18	73	18.3	5.3	19.8	中	微	無	59.3	21.8	100	22.3	微	無	少	中中
	平均*	6.7	8.1	10.20	73	18.2	5.4	17.5	少	無	無	64.6	26.0	101	24.3	微	無	少	中中
フクユタカ (標準)	1996	6.13	8.3	10.21	59	15.1	5.3	17.4	中	無	無	59.9	26.9	100	24.5	微	無	微	中中
	1997	6.4	7.29	10.21	75	19.0	8.1	14.4	少	無	無	63.1	20.0	100	24.7	微	無	微	中上
	1998	6.4	7.30	10.21	77	19.2	4.6	21.6	微	無	無	71.2	30.2	100	29.4	少	無	少	中下
	1999	6.9	8.5	10.12	75	18.9	5.4	27.9	多	少	無	46.3	9.8	100	17.3	微	無	微	中下
	平均	6.8	8.1	10.19	72	18.1	5.9	20.3	中	微	無	60.1	21.7	100	24.0	微	無	微	中中
	平均*	6.7	7.31	10.21	70	17.8	6.0	17.8	少	無	無	64.7	25.7	100	26.3	微	無	微	中中
いちひめ (比較)	1996	6.13	7.21	9.24	32	11.4	4.7	7.1	少	微	無	37.9	18.2	68	16.7	少	無	中	中中
	1997	6.4	7.17	9.29	38	12.3	4.7	5.9	無	無	無	48.7	19.8	99	24.3	少	微	少	中中
	1998	6.4	7.14	9.19	29	11.9	3.9	9.7	無	無	無	51.0	26.9	89	21.4	微	無	中	中下
	1999	6.9	7.20	9.30	29	11.4	4.3	9.6	無	微	無	32.8	15.3	156	18.6	微	無	少	中下
	平均	6.8	7.18	9.26	32	11.8	4.4	8.1	微	微	無	42.6	20.1	93	20.3	少	無	中	中下
	平均*	6.7	7.17	9.24	33	11.9	4.4	7.6	微	無	無	45.9	21.6	84	20.8	少	無	中	中中

注) 1) 平均*は1999年(台風18号被害)の成績を除外したものである。

2) 畦間70cm, 株間14cm, 1株1本立, 2区平均。但し、「いちひめ」は3区平均。施肥量(kg/a): N₀.4, P₂O₅.2.0, K₂O.2.0, 苦土石灰20.0。

第8表 ダイズウイルス病圃場抵抗性検定試験成績 (長野県中信農業試験場)

品種名	試験年次	生育中における発病			褐斑粒		
		発病株率(%)	発病度	抵抗性判定	発生率(%)	発病度	抵抗性判定
エルスター	1997	10.0	8.8	強	4.3	2.8	強
	1998	0.0	0.0	極強	10.3	9.7	強
	平均	5.0	4.4	強	7.3	6.3	強
アヤヒカリ	1997	0.0	0.0	極強	0.0	0.0	極強
	1998	0.0	0.0	極強	0.0	0.0	極強
	平均	0.0	0.0	極強	0.0	0.0	極強
タチナガハ	1997	10.0	2.5	強	0.7	0.7	強
	1998	60.0	15.0	強	16.7	11.3	強
	平均	35.0	8.8	強	8.7	6.0	強
ツルコガネ	1997	75.0	22.5	中	84.3	70.6	弱
	1998	100.0	27.5	中	91.3	77.4	弱
	平均	87.5	25.0	中	87.8	74.0	弱

注) 1) 発病度は、無発病を0とし、発病程度の著しいものを4とする係数を与え、下式の式によって算出した。

$$\text{発病度} = \left\{ \sum (\text{階級値} \times \text{同階級値の株数または粒数}) / (\text{全個体数} \times 4) \right\} \times 100$$

2) 抵抗性判定は、極強: 発病株率または発病度が0, 強: 0.1~20.0, 中: 20.1~50.0, 弱: 50.1~80.0, 極弱: 80.1~とした。

3) 主なダイズウイルス病原はダイズモザイクウイルスである。

第9表 紫斑病抵抗性検定試験成績（福島県農業試験場会津支場）

品種名	試験年次	発病粒率 (%)			判定
		自然感染	発病促進	平均	
エルスター	1997	0.3	1.5	0.9	強
	1998	5.8	9.9	7.9	強
	平均	3.1	5.7	4.4	強
赤莢（長野）	1997	1.0	0.6	0.8	強
	1998	3.7	4.4	4.1	強
	平均	2.4	2.5	2.5	強
スズユタカ	1997	5.4	21.7	13.6	中
	1998	15.9	13.6	14.8	中
	平均	10.7	17.7	14.2	中

注) 1) 1997年は50g, 1998年は100gの子実粒について粒の着色の有無によって発病を判定し発病率を算定した。

2) 発病促進処理区は晩播で罹病種子の散布と散水処理を実施。

第10表 ダイズ立枯性病害（黒根腐病）抵抗性検定試験成績（岩手県農業研究センター）

品種名	年次	発病株率	発病度	同左同一株内	判定
				Harosoy 対比 (%)	
エルスター	1997	97.8	2.19	66.8	やや強
	1998	98.0	1.58	54.3	強
	平均	97.9	1.89	60.6	やや強
スズカリ	1997	95.7	2.27	71.1	やや強
	1998	99.0	1.88	63.9	やや強
	平均	97.4	2.08	67.5	やや強

注) 1) 同一株に供試系統と「Harosoy」を混播し、「Harosoy」が罹病した株のみを調査対象とした。

2) ダイズの発病程度を, 0: 無発病, 1: 根部あるいは地際部に褐変が認められる, 2: 褐変が主根または地際部全体をとりまく程に発達している, 3: 褐変が地際部を中心に長くのびている, 4: 主根が腐朽し, 根量も少ない, 5: 枯死の6段階に分けて調査し, 下記の式によって算出した。

$$\text{発病度} = \left\{ \sum (\text{階級値} \times \text{同階級値の株数}) / (\text{全調査株数} \times 5) \right\} \times 100$$

3) 同一株内の「Harosoy」の発病度との対比を重点に, 発病度及び発病株率を勘案した。

第11表 ダイズ黒根腐病抵抗性検定試験成績（九州農業試験場 地域基盤研究部）

播種期 (月日)	品種名	調査 畦数	平均1畦 株数	黄化株率 (%) 推移						発病株率 (%)	発病度
				8.12	8.19	8.25	9.2	9.8	9.16		
6.21	エルスター	10	70.9	3.1	3.0	11.8	8.3	19.5	41.4	100.0	89.7
	フクユタカ	11	102.0	0	0.1	0.2	2.5	5.6	18.3	99.8	73.4
7.8	エルスター	7	67.1	0	0	0	0	0	13.8	100.0	85.5
	フクユタカ	7	86.6	0	0	0	0	0	1.8	100.0	71.5
7.28	エルスター	8	95.8	—	—	—	—	—	—	100.0	83.6
	フクユタカ	8	93.5	—	—	—	—	—	—	100.0	66.4

注) 1) 検定試験は1999年, 九州農業試験場内のダイズ黒根腐病多発圃場で実施。

2) ダイズの発病程度を, 0: 無発病, 1: 根部あるいは地際部に褐変が認められる, 2: 褐変が主根または地際部全体をとりまく程に発達している, 3: 褐変が地際部を中心に長くのびている, 4: 主根が腐朽し, 根量も少ない, 5: 枯死の6段階に分けて調査し, 下記の式によって算出した。

$$\text{発病度} = \left\{ \sum (\text{階級値} \times \text{同階級値の株数}) / (\text{全調査株数} \times 5) \right\} \times 100$$

粒率は「赤茨（長野）」よりわずかに高いものの、「スズユタカ」より明らかに低く、「エルスター」の紫斑病抵抗性は“強”と判定された（第9表）。

3) ダイズ立枯性病害（黒根腐病）抵抗性検定

岩手県農業研究センターにおいて、1997および1998年に抵抗性検定試験が実施され、発病株率と発病度が「スズカリ」と同程度で、「エルスター」のダイズ立枯性病害（黒根腐病）抵抗性は“やや強”と判定された（第10表）。また、当試験場地域基盤研究部において、1999年に抵抗性検定試験を実施した結果、ダイズ黒根腐病の発病度が「フクユタカ」より常に高く、「エルスター」のダイズ黒根腐病抵抗性は「フクユタカ」よりやや弱いと判定された（第11表）。

4) ダイズシストセンチュウ抵抗性検定

栃木県農業試験場黒磯分場において、1997および1998年に抵抗性検定試験が実施され、葉色の黄化程度は試験年次でやや異なり、1997年は“極弱”、

1998年は“中”となった。一方、「ネマシラズ」対比の減収程度では、両年とも“弱”と評価できることから、「エルスター」のダイズシストセンチュウ抵抗性は“弱”と判定された（第12表）。

5) ネコブセンチュウ抵抗性検定

鹿児島県農業試験場大隅支場において1999年に実施され、ゴール指数が「ヒゴムスメ」よりやや低いものの大差なく、「エルスター」のネコブセンチュウ抵抗性は“弱”と判定された（第13表）。

6) ハスモンヨトウ抵抗性検定

育成地において1999年に実施し、ハスモンヨトウ（*Spodoptera litura* F.）の幼虫を用いた室内選好性試験³⁾での選好性程度C値は「フクユタカ」同様に1より大きく、選好性程度は高いと判定された（第14表）。また、室内抗生性試験での蛹重および蛹化までの日数についても「フクユタカ」と大差なく、「エルスター」のハスモンヨトウ抵抗性は「フクユタカ」と同程度に低いと判定された（第15表）。

第12表 ダイズシストセンチュウ抵抗性検定試験成績（栃木県農業試験場黒磯分場）

品種名	試験年次	黄化程度による判定		10株収量 (g)		線虫圃／普通圃比 (%)	同左ネマシラズ比 (%)	同左判定	線虫圃ネマシラズ比 (%)	同左判定	総合判定
		線虫圃－普通圃の差	判定	普通圃	線虫圃						
エルスター	1997	1.5	極弱	50	40	80.0	86.2	中	22.2	弱	弱
ネマシラズ	1997	0.3	強	194	180	92.8	100.0	強	100.0	強	強
スズユタカ	1997	0.5	中	190	100	52.6	97.0	強	59.5	中	中
エンレイ	1997	1.0	弱	240	70	29.2	53.9	弱	41.7	弱	弱
エルスター	1998	0.5	中	129	93	72.1	81.3	強	32.0	弱	中
ネマシラズ	1998	0.4	強	328	291	88.7	100.0	強	100.0	強	強
スズユタカ	1998	0.5	中	379	238	62.8	79.2	中	85.0	強	中
エンレイ	1998	1.5	極弱	187	102	54.5	68.7	中	36.4	弱	弱

注) 判定の基準は次の通り。葉色の黄化程度の差 極弱：1.1以上，弱：1.0～0.8，中：0.7～0.5，強：0.4～0.2，極強：0.1以下。10株収量線虫圃ネマシラズ比 (%) (1997年) 極弱：20以下，弱：21～51，中：52～79，強：80～100，極強：101以上。10株収量線虫圃ネマシラズ比 (%) (1998年)，極弱：30以下，弱：31～50，中：51～80，強：81～109，極強：110以上。

第13表 ネコブセンチュウ抵抗性検定試験成績（鹿児島県農業試験場大隅支場）

品種名	ゴール指数				抵抗性判定	既往の判定
	1	2	3	平均		
エルスター	85.0	83.3	98.3	88.9	弱	—
ヒゴムスメ	100	91.7	100	97.2	弱	弱
Bragg	36.7	25.0	31.7	31.1	やや強	やや強
美濃緑茶	21.7	20.0	26.7	22.8	強	強

注) 生育中期のゴール着生程度の指数を、0：全く認められない、1：一見しただけでは目立たないがごく少数認められる、2：根系全体にわたって少数散見される、3：中程度認められる、直根に特に大きなゴールはない、4：根系全体に多く認められる、特に直根に大きなゴールがあるの5段階に分けて調査し、下記の式によって算出した。1999年実施。

$$\text{ゴール指数} = \left\{ \sum (\text{ゴール着生程度の指数} \times \text{株数}) / (\text{全調査株数} \times 4) \right\} \times 100$$

第14表 ハスモンヨトウ室内選好性試験成績 (育成地)

品種名	C 値	
	6月播	7月播
エルスター	1.318	1.404
フクユタカ	1.159	1.515

注) 室内選好性試験：羽鹿ら³⁾の方法による。標準品種は6月播：アキシロメ,7月播：アキセンゴクを用いた。C値は標準品種より選好されないとき1より小さい値を,選好されるときは1より大きい値をとる。1999年実施。

第16表 温風乾燥処理による裂莢率 (育成地)

品種名	裂莢率 (%)			判定
	1h	2h	3h	
エルスター	15.6	45.6	60.8	やや易
フクユタカ	19.2	38.0	46.8	中*

注) 1) 温風乾燥処理は60℃。1999年実施。
2) *印は当該形質の標準品種になっていることを示す(だいたひ特性審査基準)。

第15表 ハスモンヨトウの室内抗生性試験成績 (育成地)

品種名	飼育頭数	蛹化頭数	生存率 (%)	メス			オス		
				頭数	蛹重 (mg)	蛹化日数 (日)	頭数	蛹重 (mg)	蛹化日数 (日)
エルスター	30	29	96.7	18	384±46	17.0±0.7	11	373±35	16.7±0.6
フクユタカ	37	32	86.5	23	396±37	16.7±0.5	9	391±32	16.3±0.5

注) 1) 平均値±標準偏差

2) 室内飼育試験：濾紙を敷いた径9cmのシャーレに,供試生葉を入れ,その中にふ化直後のハスモンヨトウ幼虫を1シャーレ毎に約10頭ずつ放し,蛹化するまで飼育した。幼虫が蛹化するまでの間,4~6回程度必要に応じて葉を交換するとともに,齢が進むにしたがってシャーレ内の頭数を減らし,最終的に1頭ずつになるようにした。蛹化翌日に雌雄別に分け,蛹重を測定した。1999年実施。

4. 裂莢性の検定

育成地において1999年に実施し,温風乾燥処理による裂莢率が「フクユタカ」より高く,「エルスター」の裂莢の難易は“やや易”と判定された(第16表)。

5. 粒の品質と加工適性

1) 粒形

育成地において1996および1998年に調査し,子実の幅/長さ,厚さ/幅比はそれぞれ0.94, 0.84であったことから,「フクユタカ」の“球”に対し,「エルスター」の粒形は“扁球”に分類された。ただし,両品種の測定値の差はごくわずかであった(第17表)。

2) 粒度分布

育成地において1996および1998年に調査し,粒度分布は中粒ダイズの規格の「7.3mmのふるい上に70%以上」を満たすことから,「フクユタカ」同様,「エルスター」は中粒規格に分類された(第18表)。

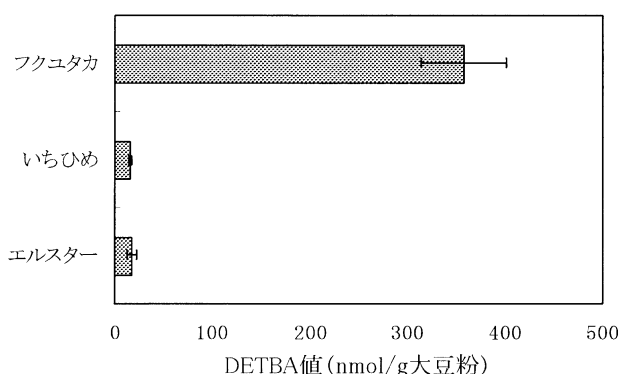
3) 子実成分

育成地において1996年から1999年までの4年間にわたって分析したところ,子実中の粗蛋白含有率は,平均が42.5%で,「フクユタカ」と同じであることから“高”と判定された。一方,粗脂肪含有率は,平均が23.0%であり,「フクユタカ」よりやや高く

“高”と判定された(第19表)。1999年に九州各県産の「エルスター」の子実成分について育成地で分析したところ,粗蛋白含有率および粗脂肪含有率とも地域間で変動し,明らかな「フクユタカ」との差は認められなかった(第20表)。

4) 子実の過酸化脂質生成能の評価

当試験場流通利用研究室において1999年にDETBA法^{1,10)}を用いて脂質過酸化度を測定した結果,「エルスター」の脂質過酸化度は「いちひめ」と同じで,「フクユタカ」に比べてはるかに低く,



第2図 大豆粉水系混和時における脂質過酸化度 (九州農業試験場 流通利用研究室)

注) 1) 過酸化脂質生成能を,DETBA法により脂質過酸化度を測定して評価^{1,10)}。
2) 試験材料は1999年,育成地産。

第17表 粒形調査成績 (育成地)

品種名	年次	粒長(mm)	粒幅(mm)	粒厚(mm)	幅/長さ	厚さ/幅	粒形	既往の評価
エルスター	1996	8.58	7.83	6.49	0.91	0.83	扁球	—
	1998	8.08	7.85	6.70	0.97	0.85	球	
	平均	8.33	7.84	6.60	0.94	0.84	扁球	
フクユタカ	1996	8.60	7.78	6.63	0.90	0.85	球	球*
	1998	8.41	8.00	7.05	0.95	0.88	球	
	平均	8.51	7.89	6.84	0.93	0.87	球	

注) 試験材料は育成地産。普通畑標準播。50粒の平均値。

判定は「だいず特性審査基準」による。*は粒形の標準品種になっていることを示す。

球:幅/長さ比0.9以上で,厚さ/幅比0.85以上,扁球:幅/長さ比0.9以上で,厚さ/幅比0.84以下。

第18表 篩い目の大きさ別の粒度分布調査成績 (育成地)

品種名	年次	ふるい目の大きさ(直径 mm)別の粒度(%)					7.3mm 以上	7.9mm 以上	百粒重 (g)
		>6.7	>7.3	>7.9	>8.5	>9.1			
エルスター	1996	0.3	5.8	57.3	36.0	0.6	93.9	36.6	25.8
	1998	1.2	10.0	48.4	39.9	0.3	88.6	40.2	28.1
	平均	0.8	7.9	52.9	38.0	0.5	91.3	38.4	27.0
フクユタカ	1996	0.4	9.9	52.7	36.0	0.9	89.6	36.9	27.3
	1998	1.0	5.5	39.7	50.8	2.9	93.4	53.7	29.3
	平均	0.7	7.7	46.2	43.4	1.9	91.5	45.3	28.3

注) 試験材料は育成地産。普通畑標準播。

第19表 子実成分の分析成績 (育成地)

品種名	粗蛋白含有率 (%)					粗脂肪含有率 (%)				
	1996	1997	1998	1999	平均	1996	1997	1998	1999	平均
エルスター	41.6	41.5	40.3	46.5	42.5	22.7	22.1	26.3	20.8	23.0
フクユタカ	42.2	41.9	40.5	45.3	42.5	21.7	21.2	25.1	21.0	22.3

注) 1) 試験材料は育成地産。普通畑標準播。

2) 分析は近赤外分析による。蛋白係数6.25。

第20表 九州各地域の大豆の子実成分の分析成績 (育成地)

品種名	エルスター		フクユタカ		むらゆたか		
	栽培場所	粗蛋白 含有率(%)	粗脂肪 含有率(%)	粗蛋白 含有率(%)	粗脂肪 含有率(%)	粗蛋白 含有率(%)	粗脂肪 含有率(%)
鹿児島農試		45.0	21.4	44.0	21.4	—	—
熊本・高原		46.5	19.1	45.4	20.4	—	—
大分農技セ		43.2	22.9	45.0	21.1	43.5	21.7
佐賀農研セ		42.2	23.6	42.7	22.3	42.0	22.9

注) 1) 分析には各場所の標準栽培の種子(1999年産)を用いた。

2) 分析は近赤外分析により育成地で実施,蛋白係数6.25。

第21表 豆乳・豆腐の加工適性試験（育成地）

品種名	生産年次	豆 乳			豆腐の堅さ (g/cm ²)	豆腐の色調		
		収量(g)	固形分(%)	pH		Y	x	y
エルスター	1995	266.8	10.3	6.65	139.5	81.92	0.3303	0.3452
	1999	252.3	8.7	6.58	94.8	78.17	0.3318	0.3463
いちひめ	1995	260.6	9.9	6.61	—	—	—	—
フクユタカ	1995	268.6	10.2	6.64	144.0	82.13	0.3296	0.3442
	1999	243.3	8.6	6.57	75.3	78.38	0.3315	0.3458

注) 1) 豆乳・豆腐加工適性試験：原料大豆50g(育成地産，標準播)，25℃・16時間浸漬，6倍加水。具沸騰後5分加熱して豆乳を抽出。凝固剤はGDL0.4%，85℃・1時間凝固。

2) 色調Y：明るさ（数字が大きいかほど明るい），x：赤色の鮮やかさ（数字が大きいかほど赤色が濃い），y：黄色の鮮やかさ，冴え（数字が大きいかほど黄色が濃い）。

第22表 豆乳の加工適性試験（育成地）

栽培場所	品種名	豆乳			豆乳の色調		
		収量(g)	固形分(%)	pH	Y	x	y
鹿児島農試	エルスター	249.0	8.8	6.53	68.30	0.3350	0.3524
	フクユタカ	248.1	8.7	6.54	74.51	0.3353	0.3525
大分農技セ	エルスター	258.7	9.1	6.63	66.80	0.3307	0.3471
	フクユタカ	257.9	9.0	6.60	68.68	0.3294	0.3456
	むらゆたか	256.2	9.0	6.62	73.49	0.3287	0.3447
佐賀農研セ	エルスター	247.2	9.1	6.62	69.75	0.3336	0.3511
	フクユタカ	250.3	9.1	6.61	70.36	0.3336	0.3509
	むらゆたか	240.6	9.1	6.63	69.90	0.3315	0.3486

注) 1) 豆乳加工適性試験：原料大豆50g（1999年，各県農業試験場産），25℃・16時間浸漬，6倍加水。具沸騰後5分加熱して豆乳を抽出。

2) 色調Y：明るさ（数字が大きいかほど明るい），x：赤色の鮮やかさ（数字が大きいかほど赤色が濃い），y：黄色の鮮やかさ，冴え（数字が大きいかほど黄色が濃い）。

第23表 豆乳の加工適性試験（F所）

品種名	豆 乳				抽出倍率 (10° Bx 換算)	豆乳の色調		
	収量(g)	固形分(%)	pH	糖度 (° Bx)		Y	x	y
エルスター	470.0	9.2	6.51	10.8	4.06	74.83	0.3343	0.3525
いちひめ	390.0	8.9	6.58	10.5	3.27	74.03	0.3342	0.3504
フクユタカ	452.5	9.0	6.52	10.9	3.95	68.26	0.3332	0.3504

注) 1) 豆乳加工適性試験：原料大豆125g（1999年，育成地産），20℃・13時間浸漬，7倍加水，具湯煎し95℃1分保持，冷却後豆乳を抽出（3000rpm * 10min）。

2) 色調Y：明るさ（数字が大きいかほど明るい），x：赤色の鮮やかさ（数字が大きいかほど赤色が濃い），y：黄色の鮮やかさ，冴え（数字が大きいかほど黄色が濃い）。

第24表 豆乳の官能評価成績（F所）

項目	品種名	評価 A	評価 B	評価 C	平均
最もおいしいと	エルスター	4	5	0	2.44
感じる豆乳	いちひめ	0	2	7	1.22
	フクユタカ	5	2	2	2.33

注) 豆乳は第23表と同じものを官能評価試験に用いた。評価は3段階相対評価（評価の良い順にA・B・C）で，表中の数字はパネラー9名のうち，各評価を与えた人数。

平均は各評価（評価A：3点，評価B：2点，評価C：1点）に人数を乗じパネラー人数（9名）で割って算出。

生ダイズの青臭みの原因である過酸化脂質生成能が低いと判定された(第2図)。

5) 豆乳・豆腐加工適性試験

(1) 育成地における豆乳・豆腐加工適性試験

育成地において1995および1999年に実施した結果、「エルスター」の豆乳固形分と豆乳収量ともに「フクユタカ」並みで、「いちひめ」をわずかに上回った。豆腐の堅さは「フクユタカ」並であった(第21表)。

また、九州各県で栽培された「エルスター」について、1999年に育成地において加工適性試験を実施した結果、「エルスター」の豆乳収量および豆乳固形分はともに「フクユタカ」並であった(第22表)。

(2) F所(福岡県)による豆乳評価

F所において、1999年に加工適性試験を実施した結果、「エルスター」の豆乳固形分、豆乳比重および豆乳糖度は、ともに「フクユタカ」並であったが、

豆乳収量では「フクユタカ」よりも「エルスター」の方が多く、また豆乳の色調は明るさで「フクユタカ」より優れた(第23表)。

また、豆乳官能評価においても、「エルスター」の豆乳官能評価は「いちひめ」より優れた(第24表)。

(3) M社(熊本県)による豆乳評価

M社において1998年に加工適性試験を実施した結果、「エルスター」はにおい、味で評価が高く、飲用豆乳として「フクユタカ」よりも飲みやすく、優れていた(第25表)。

(4) M社(熊本県)による豆腐評価

M社において1998年に加工適性試験を実施した結果、「エルスター」は豆腐の外観や豆腐の色で「フクユタカ」より優れていると評価されたが、におい、味の評価で「フクユタカ」より劣ると評価された(第26表)。このことは、豆腐本来の味や風味

第25表 豆乳の官能評価成績(M社)

項目	品種名	評価1	評価2	評価3	評価4	評価5	平均
におい	エルスター	0	0	7	13	0	3.65
	フクユタカ	6	14	0	0	0	1.70
味	エルスター	0	0	9	11	0	3.55
	フクユタカ	1	19	0	0	0	1.95
総合評価	エルスター	0	0	9	11	0	3.55
	フクユタカ	1	19	0	0	0	1.95

注) 1) 評価1～5は悪、やや悪、普通、やや良、良の5段階で、表中の数字はパネラー20名のうち、各評価点数を与えた人数。平均は各評価点数に人数を乗じパネラー人数(20名)で割って算出した。

2) 原料大豆(1999年、育成地産)の乾物重量に対して5倍加水、家庭用ミキサーにて30秒ミキシングしたものを土鍋に移して沸騰10分間の加熱を行い、濾し布にておからを分離し豆乳を製造。

第26表 豆腐の官能評価成績(M社)

項目	品種名	評価1	評価2	評価3	評価4	評価5	平均
外観	エルスター	0	0	1	15	4	4.15
	フクユタカ	0	10	9	1	0	2.55
色	エルスター	0	0	4	12	4	4.00
	フクユタカ	0	16	4	0	0	2.20
におい	エルスター	5	14	1	0	0	1.80
	フクユタカ	0	1	9	9	1	3.50
味	エルスター	10	9	1	0	0	1.55
	フクユタカ	0	5	5	9	1	3.30
テクスチャー	エルスター	0	3	7	8	2	3.45
	フクユタカ	0	3	7	10	0	3.35

注) 1) 評価1～5は悪、やや悪、普通、やや良、良の5段階で、表中の数字はパネラー20名のうち、各評価点数を与えた人数。平均は各評価点数に人数を乗じパネラー人数(20名)で割って算出した。

2) 豆乳は第25表と同条件で作成したものを冷却後、豆乳に対して0.3%のGDLを添加混合し、90℃で45分間加熱凝固させた。

(青臭み, 豆臭) が「エルスター」の豆腐に無いことが反映されたためと考えられる。

(5) 山口県立大学による豆乳官能評価

山口県立大学において1999年に加工適性試験を実施した結果、「エルスター」の豆乳は「フクユタカ」よりも、におい(豆腐臭さ, 青臭み)を感じず、おいしいと評価された(第27表, 付表1)。

また、「エルスター」と「フクユタカ」の2点嗜好で、「エルスター」を好ましいと感じた人が多く(50人中32人), 特に, 豆乳が嫌いな人の大半が、「エルスター」の豆乳の方を好ましいと評価した

(15人中11人, 第28表)。

6. 配布先における試験成績

1996年から1999年の4年間に, 九州・四国地方を中心に12県, のべ37カ所で奨励品種決定調査等に供試した結果を第29表に示した。

鹿児島県では, 全重および子実重は「フクユタカ」より多かったが, 百粒重は「フクユタカ」に比べやや小さかった。宮崎県および熊本県では, 「フクユタカ」とほぼ同じ生育であった。大分県では, 「むらゆたか」より, 標準播では分枝数が少なく, やや少収となったが, 早播では子実重・品質とも

第27表 豆乳の食味特性の結果(山口県立大学)

評価項目	評点平均値±標準偏差		有意差検定(p)
	エルスター	フクユタカ	
外観	3.52±0.84	3.40±0.83	0.392
におい	3.16±0.68	3.50±0.61	0.018*
甘み	3.00±0.38	2.86±0.81	0.359
こく	3.02±0.87	2.66±0.82	0.063
不快味	2.60±0.78	2.46±0.95	0.301
おいしさ	3.16±1.18	2.72±1.20	0.017*

注) 1) * : 5%水準で有意な差が認められたことを示す。統計処理は対応のあるt検定で行った。パネラーは20代女性(山口県立大学学生)50人。

2) 豆乳の製造条件: 大豆120gで7倍加水, 20℃で18時間浸漬。浸漬大豆をミキサーにて磨碎。その呉汁を強火で加熱し, 沸騰後弱火にして3分間加熱し, こし布にて搾り, 豆乳を得た。豆乳を10℃まで冷却し, 官能評価の試料とした。なお原料大豆は1998年育成地産。

付表1 官能評価アンケート用紙

外観	良い 5	やや良い 4	ふつう 3	やや悪い 2	悪い 1
におい	感じる 4	やや感じる 3	ほとんど感じない 2	感じない 1	
甘み	感じる 4	やや感じる 3	ほとんど感じない 2	感じない 1	
こく	こくがある 4	ややこくがある 3	やや淡泊 2	淡泊 1	
不快味	感じない 4	ほとんど感じない 3	やや感じる 2	感じる 1	
おいしさ	おいしい 5	ややおいしい 4	ふつう 3	あまりおいしくない 2	おいしくない 1

第28表 2点嗜好結果と豆乳の好みとの関係(山口県立大学)

豆乳の好き嫌い	エルスターを好ましいと感じた人(人)	フクユタカを好ましいと感じた人(人)
好き	6	4
普通	15	10
嫌い	11	4
合計	32	18

注) 豆乳は第27表と同じもの。評価は2点嗜好試験法で行い, パネラーは20歳代女性(山口県立大学学生)50人。

第29表 配布先における試験成績

試験場所	品種名	試験年次	播種期	開花期 (月・日)	成熟期	生育中の障害			主茎長 (cm)	主茎節数	分枝数	全重 (kg/a)	子実重	標準比 (%)	百重粒 (g)	障害粒程度			品質
						倒伏	ウィルス	立枯								紫斑	褐斑	裂皮	
鹿児島農試	エルスター	1997	7.12	8.21	10.27	無	無	無	63	14.8	6.9	56.2	26.0	109	21.3	無	無	微	中上
	フクユタカ	~99	(標)	8.21	10.28	微	無	無	61	14.4	6.6	55.3	23.8	100	22.3	無	無	微	上下
鹿児島串良	エルスター	1997	7.25	8.30	11. 2	少	無	無	55	13.3	5.5	52.8	23.4	113	23.4	無	微	微	中上
	フクユタカ	(標)	8.30	11. 4	少	無	無	57	13.7	5.5	49.2	20.8	100	24.8	無	微	微	中下	
鹿児島出水	エルスター	1997	7.25	8.26	10.28	無	無	無	52	13.4	5.4	57.1	25.6	98	21.1	無	微	微	中上
	フクユタカ	(標)	8.26	10.27	無	無	無	55	14.2	6.4	59.5	26.2	100	21.1	無	無	無	中下	
宮崎総農試	エルスター	1996	7.31	9. 5	11.11	無	無	無	49	12.3	5.0	59.2	31.6	103	28.6	微	微	少	上下
	フクユタカ	~98	(標)	9. 5	11.14	無	無	無	46	12.3	5.1	59.9	30.7	100	30.0	微	微	少	中上
宮崎西都	エルスター	1997	7.27	9. 上	11.10	少	-	-	44	11.1	4.4	-	15.4	99	26.6	微	微	少	下
	フクユタカ	~98	(標)	9. 上	11.14	微	-	-	40	10.1	4.7	-	15.5	100	32.0	微	微	中	中中
宮崎えびの	エルスター	1998	7.19	8.28	11. 4	微	-	-	60	12.1	3.2	-	16.3	85	30.0	微	微	微	規外
	フクユタカ	(標)	8.28	11.13	微	-	-	54	11.8	3.6	-	19.1	100	29.2	微	微	微	規外	
熊本農研七	エルスター	1996	7. 7	8.18	11. 5	微	無	無	66	14.8	3.9	71.9	37.5	103	30.5	無	無	微	上下
	フクユタカ	~98	(標)	8.19	11. 5	微	無	無	70	14.9	4.2	72.1	36.4	100	31.5	無	無	微	上下
熊本球磨	エルスター	1997	7. 9	8.21	10.31	少	無	無	62	13.7	5.2	59.0	28.1	99	28.1	微	無	無	中下
	フクユタカ	~99	(標)	8.21	11. 1	中	無	無	60	13.7	5.8	62.2	28.3	100	28.5	微	無	無	中中
熊本高原	エルスター	1999	6.14	8.18	11. 5	微	無	無	56	15.3	6.0	47.6	15.9	99	23.2	無	無	無	中下
	フクユタカ	(標)	8.15	11. 5	微	無	無	57	15.2	5.8	45.2	16.1	100	22.3	無	無	無	中下	
大分農技七	エルスター	1996	6.23	8.11	11. 2	無	無	微	56	14.3	5.8	54.3	25.8	102	29.6	微	無	微	中上
	フクユタカ	~98	(早)	8.10	10.31	無	無	微	61	13.8	5.9	56.9	26.4	104	29.6	無	無	微	中上
	むらゆたか			8.11	11. 3	微	無	微	62	15.5	6.0	55.2	25.4	100	27.5	無	無	微	中中
	エルスター	1996	7.11	8.22	11. 5	微	無	無	56	12.0	4.3	51.0	26.7	96	28.6	微	微	少	中下
	フクユタカ	~99	(標)	8.22	11. 4	微	無	無	56	11.8	4.9	51.2	26.2	95	29.0	無	無	微	中下
	むらゆたか			8.22	11. 5	微	無	無	57	12.3	4.7	56.5	27.7	100	28.7	無	無	微	中下
長崎総農試	エルスター	1996	6.25	8.10	10.21	無	無	少	54	13.5	4.0	54.5	23.0	77	28.3	無	無	無	上下
	フクユタカ	(早)	8. 8	10.23	無	無	少	56	13.0	5.1	62.6	29.9	100	27.4	無	無	無	上上	
	エルスター	1996	7. 9	8.24	11. 5	微	無	無	52	13.4	3.0	55.2	26.5	87	27.6	微	微	微	中上
	フクユタカ	~99	(標)	8.23	11. 2	微	無	無	56	13.2	3.3	61.4	30.4	100	27.6	微	微	微	上下
佐賀農研七	エルスター	1996	6. 6	8.25	11. 3	少	-	無	60	14.3	4.6	66.2	29.7	100	25.2	無	微	少	上下
	フクユタカ	~99	(早)	8.25	11. 3	少	-	微	61	14.1	4.4	62.3	26.9	91	25.2	無	微	微	上下
	むらゆたか			8.25	11. 4	少	-	微	65	15.0	4.2	66.4	29.6	100	25.2	無	無	無	上中
	エルスター	1998	7.15	8. 6	10.26	多	-	微	82	17.6	5.1	74.7	21.7	106	22.1	無	無	微	中上
	フクユタカ	~99	(標)	8. 5	10.27	多	-	少	79	16.3	5.2	65.8	17.1	84	22.9	無	無	微	中上
	むらゆたか			8. 5	10.28	中	-	少	80	17.4	5.3	62.4	20.4	100	22.1	無	無	微	上下
山口徳佐	エルスター	1999	6. 1	8.12	11. 6	中	-	-	84	21.0	7.2	77.2	24.9	89	30.4	微	無	少	中上
	ニシムスメ	(標)	7.24	10.20	少	-	-	44	14.3	4.8	64.0	27.9	100	34.2	中	無	微	中上	
高知農技七	エルスター	1999	7.31	9. 5	11. 7	中	無	無	58	13.3	4.0	46.6	17.3	107	24.6	無	無	無	中中
	フクユタカ	(晩)	9. 5	11. 7	中	無	無	57	12.8	5.4	48.0	16.1	100	25.7	無	無	無	中中	
徳島農試	エルスター	1997	6.27	8.16	11. 1	多	無	少	75	16.4	4.1	59.9	13.3	109	29.1	少	微	中	中中
	フクユタカ	~98	(標)	8.16	11. 2	多	無	微	75	16.5	4.3	63.9	12.2	100	29.9	少	微	少	中中
徳島農試	エルスター	1996	7.10	8.23	11. 7	中	無	微	65	15.0	3.4	60.3	20.1	97	30.0	微	微	少	中上
	フクユタカ	~98	(標)	8.22	11. 7	中	無	無	71	15.6	4.1	59.7	20.8	100	30.9	微	微	微	上下
愛媛農試	エルスター	1997	6.18	8.11	10.25	中	無	無	69	16.1	6.3	63.3	30.8	85	26.3	無	無	無	上下
	フクユタカ	(標)	8.14	10.27	中	無	無	81	17.5	5.5	70.0	32.2	89	28.7	無	無	微	中上	
	タマホマレ			8. 1	10.20	無	無	無	49	13.6	5.1	66.8	36.1	100	26.2	無	無	無	上中
香川農試	エルスター	1997	7. 4	8.20	11. 4	中	-	-	79	17.0	3.5	69.0	31.7	77	27.6	無	無	無	上中
	アキシロメ	(標)	8.14	10.27	無	-	-	70	15.4	3.9	80.4	41.4	100	29.9	無	無	微	上中	
愛知農総試	エルスター	1999	7. 5	8.22	11. 5	多	少	少	71	15.3	4.6	45.4	11.5	64	27.6	無	微	微	上下
	アキシロメ	(標)	8.16	10.28	微	無	無	61	13.9	3.6	51.7	17.9	100	30.5	無	微	中	上下	

注)「-」は未調査を示す。また(標)、(晩)は各試験場所での標準播、晩播を示す。

「むらゆたか」を平均でわずかに上回った。長崎県では、早播、標準播ともに主茎長が短く、分枝数が少なくなり、「フクユタカ」より少収になった。佐賀県では、「フクユタカ」に比べ主茎節数が多くなり、一部に倒伏がみられたが、子実重は早播、標準播とも「フクユタカ」を明らかに上回った。山口県では、主茎が伸び、倒伏がみられた。高知県では、「フクユタカ」より多収であった。徳島県では、早播で子実重が「フクユタカ」より多くなったが、標準播ではやや少収となった。また、倒伏や裂皮粒の発生が「フクユタカ」よりやや多くなった。愛媛県および香川県では、標準品種の「タマホマレ」、「アキシロメ」に比べ開花期、成熟期が遅く少収となった。また愛知県においては、立枯れの発生が標準品種「アキシロメ」より多く、少収の原因となった。

IV. 命名の由来

本品種は、子実の青臭み発生の原因酵素であるリポキシゲナーゼを完全に欠失していることから、lipoxigenaseの頭文字をとり(エル)、新形質ダイズとして人気を博すよう(スター)にと期待をこめ、「エルスター」と命名した。なおアルファベット表記は“L - Star”とする。

V. 考 察

「エルスター」は奨励品種としての採用県はないものの、西日本の暖地および温暖地で広く栽培されている「フクユタカ」と生態的によく似ていることから(第3表および第4表)、基本的には「フクユタカ」の普及地帯での栽培は可能であると考えられる。しかし、公立試験研究機関での奨励品種決定調査等における結果から、九州以外の地域、例えば、山口、愛媛、香川や愛知県では、「フクユタカ」より収量性がやや劣ることを考慮すると、「エルスター」の栽培適地は九州地域であると推察される(第29表)。九州地域での子実重は「フクユタカ」並みであり(第29表)、粗蛋白含有率が「フクユタカ」と同程度で(第19表)、豆乳原料としての評価も高いことから(第24、25、27および28表)、「エルスター」はリポキシゲナーゼ欠失ダイズの安定供給に貢献するものと期待される。

「エルスター」は、子実中の青臭み(豆臭さ、豆腐臭さ)の原因酵素であるリポキシゲナーゼを欠失

させた品種であるため、本品種に他の普通ダイズの種子が混入すると、本品種の特徴が損なわれ、リポキシゲナーゼ欠失ダイズとしての商品価値がゼロになるおそれがある。従って、「エルスター」をはじめとするリポキシゲナーゼ欠失ダイズ品種の栽培には、生産物の純度を維持できる生産体制を確立する必要がある。そのため、純度が保証された原種を用いた種子生産を行い、一般生産においても定期的な種子更新を行うこと、播種・収穫・乾燥調製時における作業機械・施設の清掃を行うこと、自然交雑を防ぐための他品種からの隔離や作付け圃場の集団化を行うことが必要である。また、「フクユタカ」に比べダイズ立枯性病害(黒根腐病)にやや弱いので(第11表)、本病の発病地域での栽培は避けるとともに、排水不良圃場では本病の発病が助長されるため、十分な排水対策を行う必要がある⁸⁾。耐裂莢性に関しても、「フクユタカ」に若干劣り“やや易”であるので、適期収穫に努める必要がある。

「エルスター」は、「フクユタカ」や「むらゆたか」と形態的にも生態的にもよく似ているとは既に述べたが、このことがこれらの品種との外観上の区別を非常に困難にしている。特に、「むらゆたか」の子実と「エルスター」の子実は外観上酷似し、その客観的識別には、SDS - PAGE法を用いてリポキシゲナーゼの有無を確認するか、あるいは、リポキシゲナーゼアイソザイムの色素退色能の差を利用した検定法¹⁰⁾が必要である。いずれの方法も、大量の種子サンプルを対象として用いるには限界がある。このためリポキシゲナーゼ欠失系統の育成・普及を進めていく上で、他の普通ダイズの混入の有無が簡便かつ迅速に判断できる形質(褐毛茸、褐莢や種皮の有色化など)を導入していく必要がある。

VI. 育成関係者

松永亮一、高橋将一、小松邦彦、羽鹿牧太、酒井真次、異儀田和典、中澤芳則。

引用文献

- 1) FURUTA, S., NISHIBA, Y., HAJIKA, M., IGITA, K., and SUDA, I. (1996) DETBA value and hexanal production with the combination of unsaturated fatty acids and extracts prepared from soybean seeds lacking two or three lipoxigenase isozymes. *J. Agric. Food Chem.* 44: 236-239.

- 2) HAJIKA, M., KITAMURA, K., IGITA, K., and NAKAZAWA, Y. (1992) Genetic relationships among the genes for lipoxygenase-1, -2 and -3 isozymes in soybean [*Glycine max* (L.) Merrill] seed. *Japan. J. Breed.* **42** : 787-792.
- 3) 羽鹿牧太・中澤芳則・異儀田和典 (1993) ハスモンヨトウに対するダイズの食害抵抗性の簡易検定法. 九農研 **55** : 40.
- 4) 羽鹿牧太・高橋将一・異儀田和典・酒井真次・中澤芳則 (2002) ダイズ新品種「いちひめ」の育成とその特性. 九州沖縄農研報告 **40** : 79-94.
- 5) KITAMURA, K. (1984) Biochemical characterization of lipoxygenase lacking mutants, L-1-less, L-2-less, and L-3-less soybean. *Agric. Biol. Chem.* **48** : 2339-2346.
- 6) 喜多村啓介・石本政男・菊池彰夫・海妻矩彦 (1992) リポキシゲナーゼ欠失ダイズ新品種「ゆめゆたか」の育成. 育種学雑誌 **42** : 905-913.
- 7) 九州農業試験場 (1995) 過酸化脂質の少ない健全性に優れた大豆加工食品の開発. 交流共同研究成果報告書.
- 8) 西 和文・佐藤文子・唐澤哲二・佐藤 剛・福田徳治・高橋廣治 (1999) ダイズ黒根腐病の発生病態と防除. 農研センター研報 **30** : 11-109.
- 9) 中村大四郎・岸川英利・高木 胖・野中和弘・松雪セツ子・横尾浩明・広田雄二・執行敏子 (1991) 白目の大豆新品種「むらゆたか」の育成. 佐賀農試報告 **7** : 21-42.
- 10) NISHIBA, Y., FURUTA, S., HAJIKA, M., IGITA, K., and SUDA, I. (1995) Hexanal accumulation and DETBA value in homogenate of soybean seeds lacking two or three lipoxygenase isozymes. *J. Agric. Food Chem.* **43** : 738-741.
- 11) 大庭虎雄・岩田岩保・竹崎 力・工藤洋男・異儀田和典・小代寛正・原 正紀・池田 稔・高柳繁・下津盛昌・橋本篤一・志賀鑑昭・富田貞光 (1982) ダイズ新品種「フクユタカ」について. 九州農試報告 **22** : 405-432.
- 12) SUDA, I., HAJIKA, M., NISHIBA, Y., FURUTA, S., and IGITA, K. (1995) Simple and rapid method for the selective detection of individual lipoxygenase isozymes in soybean seeds. *J. Agric. Food Chem.* **43** : 742-747.
- 13) 食品試験研究推進会議・食品総合研究所 (1994) リポキシゲナーゼ完全欠失大豆子実を利用した大豆加工食品の製造. 食品研究成果情報 **6** : 10.