

耐病虫性・多収・高イソフラボン含量ダイズ新品種 「ふくいぶき」の育成

著者	島田 信二, 田吉 吉丈, 境 哲文, 河野 雄飛, 島田 尚典, 橋 浩司, 足立 大山, 田淵 公清, 菊池 彰夫, 湯本 節三, 中村 茂樹, 伊藤 美環子, 番場 宏治, 岡部 昭典, 高橋 信夫, 渡辺 巖, 長沢 次男
雑誌名	東北農業研究センター研究報告
巻	102
ページ	41-56
発行年	2004-03-01
URL	http://doi.org/10.24514/00001170

doi: 10.24514/00001170

耐病虫性・多収・高イソフラボン含量ダイズ新品種 「ふくいぶき」の育成

島田 信二^{*2)}・高田 吉丈^{*1)}・境 哲文^{*3)}・河野 雄飛^{*1)}
 島田 尚典^{*4)}・高橋 浩司^{*2)}・故 足立大山^{*5)}・田淵 公清^{*6)}
 菊池 彰夫^{*7)}・湯本 節三^{*1)}・中村 茂樹^{*8)}
 伊藤美環子^{*1)}・番場 宏治^{*9)}・岡部 昭典^{*7)}
 高橋 信夫^{*10)}・渡辺 巖^{*11)}・長沢 次男^{*12)}

抄録：「ふくいぶき」は、1988年にダイズモザイクウイルス抵抗性、ダイズシストセンチュウ抵抗性、および強茎化を目標に、「東北96号」を母に、「デワムスメ」を父として人工交配を行い、以後、選抜・固定を図り、育成した品種である。本品種はダイズモザイクウイルス抵抗性（A、B、C、D各系統）とダイズシストセンチュウ抵抗性が強く、主力品種の「スズユタカ」と比べ、倒伏抵抗性が強く、子実収量は育成地と福島県においてやや多収である。

粒の大きさは「スズユタカ」よりやや大きい中の大に属し、臍色は黄、種皮色は黄白である。裂皮の難易は中で、外観品質は「スズユタカ」よりやや優れる。子実中の粗蛋白質含有率は「スズユタカ」とほぼ同等で、豆腐加工適性は良好である上、機能性成分であるイソフラボンの子実および豆乳中の含量が高いことから、高イソフラボン含量豆腐の製造が可能である。

栽培適地は東北南部および北陸地域である。2002年に奨励品種として採用した福島県では、現有奨励品種の「スズユタカ」は機械化適性、「タチナガハ」は耐病虫性にやや難点があり、それらが改善された本品種の普及を進める。イソフラボン含量が高く豆腐加工適性も高いため、高付加価値品種として今後の普及が期待される。

キーワード：イソフラボン、豆腐加工適性、新品種、ダイズ、ダイズシストセンチュウ抵抗性、ダイズモザイクウイルス抵抗性、多収

A New Soybean Cultivar, "Fukuibuki", with High Isoflavone Content and Resistance to Soybean Mosaic Virus and Soybean Cyst Nematode : Shinji SHIMADA^{*2)}, Yoshitake TAKADA^{*1)}, Tetsufumi SAKAI^{*3)}, Yuhi KONO^{*1)}, Hisanori SHIMADA^{*4)}, Koji TAKAHASHI^{*2)}, Taizan ADACHI^{*5)}, Kohsei TABUCHI^{*6)}, Akio KIKUCHI^{*7)}, Setsuzo YUMOTO^{*1)}, Shigeki NAKAMURA^{*8)}, Miwako ITO^{*1)}, Hiroharu BANBA^{*9)}, Akinori OKABE^{*7)}, Nobuo TAKAHASHI^{*10)}, Iwao WATANABE^{*11)}, and Tsugio NAGASAWA^{*12)}

*1) 現・東北農業研究センター (National Agricultural Research Center for Tohoku Region, Kariwano, Nishisenboku, Akita 019-2112, Japan)

*2) 現・作物研究所 (National Institute of Crop Science, Tsukuba, Ibaraki, 305-8518, Japan)

*3) 現・九州沖縄農業研究センター (National Agricultural Research Center for Kyushu Okinawa Region, Miyakonojo, Miyazaki 885-0091, Japan)

*4) 現・北海道立十勝農業試験場 (Hokkaido Tokachi Agricultural Experiment Station, Memuro, Kasai, Hokkaido 082-0071, Japan)

*5) 元・国際農林水産業研究センター (Deceased, Japan International Research Center for Agricultural Sciences)

*6) 現・中央農業総合研究センター北陸研究センター (Hokuriku Research Center, National Agricultural Research Center, Joetsu, Niigata 943-0193, Japan)

*7) 現・近畿中国四国農業研究センター (National Agricultural Research Center for Western Region, Zentsuji, Kagawa, 765-8508, Japan)

*8) 元・近畿中国四国農業研究センター (Retired, National Agricultural Research Center for Western Region)

*9) 元・北海道農業試験場 (Retired, Hokkaido National Agricultural Experiment Station)

*10) 現・長野県農業総合試験場 (Nagano Agricultural Research Center, Suzaka, Nagano, 382-0072, Japan)

*11) 元・国際農林水産業研究センター (Retired, Japan International Research Center for Agricultural Sciences)

*12) 元・東北農業試験場 (Retired, Tohoku National Agricultural Experiment Station)

Abstract : A new soybean [*Glycine max* (L.) Merr.] cultivar called “Fukuibuki”, registered as “Soybean Norin 122”, was developed in 2002 at the National Agricultural Research Center for Tohoku Region .

This cultivar is a cross of “Tohoku 96” and “Dewamusume”, selected for resistance to both Soybean Mosaic Virus (SMV) and Soybean Cyst Nematode (SCN, *Heterodera glycines* Ichinohe), with high lodging resistance. It is classified in group III in terms of days to maturity. “Fukuibuki” features purple flowers, gray pubescence, and broad leaflets and brown pods at maturity. It has a medium stem height with determinate growth. It is resistant to SCN and SMV (strains A, B, C, D) . It shows good productivity both upland and in drained paddy field. The seeds of “Fukuibuki” are medium large, dull whitish yellow with yellow hila. The protein content of “Fukuibuki” is similar to that of “Suzuyutaka” . It has good suitability for Tofu processing and a higher isoflavone content than “Suzuyutaka”. It would show good productivity in southern parts of the Tohoku district and in the Hokuriku district. “Fukuibuki” was released in 2002 as a recommended new cultivar in Fukushima prefecture.

Key Words : *Glycine*, High yield, isoflavone content, New cultivar, Soybean, Soybean cyst nematode resistance, Soybean mosaic virus resistance, Tofu processing suitability

緒 言

1999年に策定された「水田を中心とした土地利用型農業活性化対策大綱」において、ムギ・ダイズの本作化が謳われ、新たな生産助成体制が導入された。その結果、全国的に水田転換畑におけるダイズの栽培面積は急増し、1999年から2001年の間に全国のダイズ栽培面積は約1.3倍に増大した。一方、近年、北米、中国等では比較的高価に取引される日本向けの食用品種ダイズ品種の育成に力を入れ始めており、徐々にその品質を向上させてきている。このように、急激な国内生産量の増大と輸入品種の品質向上等により、2001年産のダイズ販売価格は前年の約2割減となり、大幅な低下傾向にある。そのため、今後は、さらなるダイズ生産の低コスト化と高付加価値化が国産ダイズの生産振興と定着に不可欠である。

東北地域では、収量低下や褐斑粒の原因となるダイズモザイク病の発生地域が広く分布し、特に東北南部の福島県や山形県ではダイズモザイクウイルスのA, B, C, Dの4つの病原系統の発生がみられる。そのため、この地域向け品種にはこれら病原系統に対する抵抗性が必須である。また、一部の農家圃場ではダイズシストセンチュウの被害もみられ、これらへの抵抗性付与も重要な課題である。さらに、機械化栽培を容易とする倒伏抵抗性や安定多収性は低コストダイズ生産に不可欠となっている。

ダイズの子実に含まれる配糖体成分のイソフラボン

ン作用、更年期障害や骨粗鬆症の抑制などの顕著な機能性が知られており、日本人がダイズ食品を多く食べていることが世界一長寿の一因と推測されている(家森ら2001)。しかし、日本でも国民平均では健康上推奨される量の半分程度しかイソフラボンを摂取しておらず、特に若年層で少ないとされる(家森ら2001)。そのため、健康増進に貢献しうるイソフラボン摂取量の増大が容易となる高イソフラボン含量品種の育成が期待されている。

そこで、倒伏抵抗性が強く機械化適性に優れるとともに、安定多収でダイズモザイク病とダイズシストセンチュウ抵抗性を併せ持ち、品質面においてもイソフラボン含量が高く、豆腐加工適性に優れた付加価値の高い品種の育成を進めてきた。このたび、これらの多岐にわたる要望に応えうる優良品種「ふくいぶき」(だいち農林122号)が2002年9月に命名登録され、福島県の奨励品種に採用された。そこで品種登録と奨励品種採用を機会に、本品種の来歴、育成経過、特性等について報告し、普及の参考に供したい。

本品種の育成に当たり、福島県農業試験場種芸部の小林弥一部長、丹治克男氏および二瓶直登氏、会津支場の齋藤正明氏、渡部隆氏および山田英雄氏、相馬支場の太谷裕行氏、齋藤弘文氏および島宗知行氏には、奨励品種決定調査をはじめ各種試験の実施を通じ、その特性把握と栽培法の改善にご尽力いただいた。また、系統適応性検定試験、特性検定試験に当たられた関係国公立農業試験研究機関の担当者各位には多大なご協力をいただいた。さらに育成地

職員の鎌田精孝, 佐藤英次, 藤井修, 佐藤光晴, 高橋明浩, 佐藤康孝, 高橋武志の各氏には育種業務の遂行に尽力いただいた。ここに記して各位に深く感謝する。

来歴および育成経過

1. 来歴

「ふくいぶき」は、1988年に東北農業試験場作物開発部大豆育種研究室（刈和野試験地）において、ダイズモザイクウイルス抵抗性、ダイズシストセンチュウ抵抗性、および強茎化を目標に、ダイズシストセンチュウ抵抗性で強茎、極大粒の「東北96号」を母に、ダイズモザイクウイルス抵抗性、ダイズシストセンチュウ抵抗性の「デワムスメ」（石川ら1979）を父として人工交配を行い、以後、選抜・固定を図ってきたものである（図1）。

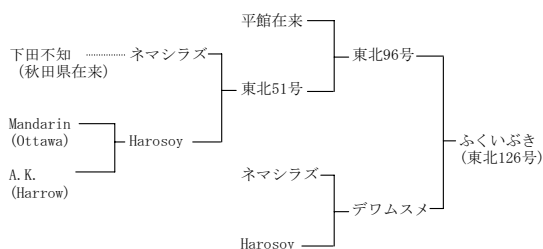


図1 「ふくいぶき」の系譜

1994年に「刈系523号」として、生産力検定予備試験、系統適応性検定試験および特性検定試験等に供試し、成績が優秀であったことから、1996年に「東北126号」の地方番号を付して奨励品種決定調査等に供試してきたものである。2001年における世代はF₁₄である（表1）。

2002年に「ふくいぶき」（だいで農林122号）と命名登録され、福島県の奨励品種に採用された。2001年に主要な形質について系統間および個体間の変異を検討した結果（表2）、実用的に支障のない程度に固定しているものと認められた。

特性の概要

1. 形態的並びに生態的特徴

「ふくいぶき」と東北地域および採用県で栽培されている代表的な比較・標準品種の主要な形態的並びに生態的特性について、表3および表4に示した。いずれも「種苗特性分類調査報告書 だいで」（だいで種苗特性分類調査委員会）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。

1) 形態的特性

胚軸色および花色は紫、小葉の形は円葉、毛茸色は白、その多少は中で、「スズユタカ」（橋本ら1984）と同じである。主茎長、主茎節数、分枝数はいずれも中で「スズユタカ」並である。伸育型は有限伸育型で、熟成色は褐である。粒の大小は「スズユタカ」

表1 育成経過

年次	1988	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	
世代	交配	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	
供試	系統群数					2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	
	系統数				20	10	10	5	5	5	5	5	5	7	7	
選抜	系統数					2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	個体数	14莢	13		20	2	10	5	5	5	5	5	7	7	7	
	粒数	17	508	930												
備考	世代促進								刈系523号	東北126号						

表2 固定度に関する調査成績（育成地）

品種名	主茎長			主茎節数			分枝数			百粒重		
	平均値	変動係数		平均値	変動係数		平均値	変動係数		平均値	変動係数	
		系統間	個体間		系統間	個体間		系統間	個体間		系統間	個体間
	(cm)	(%)		(節)	(%)		(本)	(%)		(g)	(%)	
ふくいぶき	56.4	4.6	5.8	14.9	2.8	5.9	5.4	4.9	11.6	24.9	3.5	3.8
スズカリ	55.3	3.4	5.0	14.5	4.0	4.8	4.4	7.7	18.6	25.7	3.6	4.8

注. 1. 試験は2000年に栽植様式が畦幅75cm、株間12cm、1株1本立で実施。

2. ふくいぶきは6系統、スズカリは7系統について各16個体を調査し、系統の平均値間ならびに系統内の個体間変動係数を求めた。

表3 形態的特性

品種名	胚軸の色	小葉の形	花色	毛茸			主莖長	主莖節数	分枝数	伸育型	熟莢色	粒				種皮色	臍色
				多少	形	色						大小	粒形	光沢	子葉色		
ふくいぶき	紫	円葉	紫	中	直	白	中	中	中	有限	褐	中の大	球	弱	黄	黄白	黄
スズユタカ	紫*	円葉*	紫*	中*	直*	白*	中*	中*	中*	有限*	暗褐*	中	扁球*	弱*	黄*	黄白*	黄*
タチナガハ	紫	長葉	紫	中	直	白	中	中*	中	有限	褐	大*	球	中*	黄	黄	黄
エンレイ	紫	円葉	紫	中	直	白	中	中	中	有限	褐	大の小*	楕円体	強	黄	黄	黄

注. 1. 「だいず特性審査基準」による。原則として育成地での調査に基づいて分類。
2. *印は当該形質について標準品種になっている(2003年3月現在)ことを示す。

表4 生態的特性

品種名	開花期	成熟期	生態型	裂莢の難易	最下着莢節位高	倒伏抵抗性	病虫害抵抗性							
							モザイクウイルス					圃場抵抗性	シストセ	ンチュウ
							A	B	C	D	E			
ふくいぶき	中	中の晩	中間型	中	中	強	強	強	強	強	弱	強	強*	
スズユタカ	中の晩*	中の晩*	中間型*	中*	中*	中*	強*	強*	強*	強*	弱	強*	強*	
タチナガハ	中の晩*	中の晩*	中間型	易	高	強	強	強	弱	弱	弱	中	弱	
エンレイ	中	中	中間型	中	高	強	強	強	弱*	弱	弱*	中	弱	

注. 1. 「だいず特性審査基準」による。原則として育成地での調査に基づいて分類。
2. *印は当該形質について標準品種になっている(2003年3月現在)ことを示す。

表5 粒度分布

試験場所	播種期	品種名	6.1mm	6.1mm~	6.7mm~	7.3mm~	7.9mm~	7.9mm~	8.5mm	百粒重
			未満 (%)	6.7mm (%)	7.3mm (%)	7.9mm (%)	8.5mm (%)	以上 (%)		
育成地	標播 (5月25日)	ふくいぶき	0.0	1.4	15.8	77.0	5.8	0.0	29.5	
		スズユタカ	0.0	4.7	52.0	43.3	0.0	24.3		
		スズカリ	0.0	0.1	3.4	41.2	53.3	2.0	31.1	
		タチユタカ	0.0	6.6	51.8	41.3	0.3	0.0	24.8	
福島農試	標播 (5月30日)	ふくいぶき	0.5	0.1	11.6	64.0	23.6	0.2	30.0	
		スズユタカ	1.1	2.7	15.5	57.0	23.5	0.2	28.1	
		タチナガハ	0.4	0.1	0.7	4.7	44.4	49.7	36.7	
		ふくいぶき	1.0	0.8	7.2	61.6	28.6	0.8	31.0	
晩播 (7月3日)	スズユタカ	1.4	2.2	25.7	62.0	8.7	0.0	27.2		
	タチナガハ	0.7	0.4	0.7	3.2	37.6	57.4	38.5		

注. 試験年次は2001年。

よりやや大きい中の大に属し、粒形は球で、子葉色は黄、種皮色は黄白、臍色は黄、その光沢は弱である。

2) 生態的特性

開花期は「エンレイ」と同じ中、成熟期は「スズユタカ」と同じ中の晩である。生態型は中間型である。裂莢の難易は中、最下着莢節位高は中、倒伏抵抗性は強である。ダイズモザイクウイルスのA, B, C, Dの各系統に抵抗性でダイズウイルス病圃場抵抗性は強、ダイズシストセンチュウ抵抗性は強で、いずれも「スズユタカ」と同程度である。

2. 品質と加工適性

1) 粒大、裂皮性および子実成分

「ふくいぶき」の粒度分布は、育成地産では粒大が中の大に属する「スズカリ」よりやや小粒の割合

が多い。福島農試産では標播で「スズユタカ」並みで、晩播でも粒度分布の変動が少なく、「だいず特性審査要領」による中の大に分類される(表5)。また、「ふくいぶき」の子実の幅/長さ、厚さ/幅の2つの値から、粒形は球に分類される(表6)。

育成地における生産力検定試験(表27)、福島県(表29, 表30)等における試験成績から、外観品質は「スズユタカ」よりもやや優れ、「タチナガハ」(宮崎ら 1987)並の上と判断される。また、これら試験の裂皮発生程度、および吸水裂皮検定法(村田ら 1991)による成績(表7)から、「ふくいぶき」の裂皮の難易は「スズユタカ」並みの中と判定される。

「ふくいぶき」の粗蛋白質含有率は、育成地では

表6 粒形調査成績

品種名	供試年次	栽培条件	粒長(mm)	粒幅(mm)	粒厚(mm)	幅/長さ	厚さ/幅	判定	既往の評価
ふくいぶき	1999	普通畑標準播	8.4	7.6	7.0	0.90	0.92	球	-
		普通畑標準播	8.9	7.6	6.9	0.85	0.91	楕円体	
	2000	転換畑標準播	7.6	7.2	6.2	0.94	0.87	球	
		普通畑標準播	8.0	7.5	6.8	0.94	0.91	球	
	2001	転換畑標準播	8.2	7.7	6.8	0.94	0.89	球	
		普通畑標準播	8.2	7.4	6.6	0.91	0.88	球	
スズユタカ	1999	普通畑標準播	8.2	7.4	6.6	0.91	0.88	球	扁球*
		普通畑標準播	7.9	7.1	6.1	0.90	0.86	球	
	2000	転換畑標準播	7.5	7.1	6.0	0.95	0.85	球	
		普通畑標準播	7.5	7.1	6.2	0.95	0.87	球	
	2001	転換畑標準播	8.0	7.3	6.4	0.92	0.87	球	
		普通畑標準播	8.4	7.7	6.9	0.91	0.90	球	
スズカリ	1999	普通畑標準播	8.4	7.7	6.9	0.91	0.90	球	楕円体*
		普通畑標準播	8.5	7.2	6.0	0.85	0.83	扁楕円体	
	2000	転換畑標準播	8.0	7.4	6.2	0.92	0.84	扁球	
		普通畑標準播	8.5	7.8	6.7	0.92	0.86	球	
	2001	転換畑標準播	8.5	7.8	6.7	0.92	0.86	球	
		普通畑標準播	8.5	7.8	6.7	0.92	0.86	球	

注. 1. 測定値は50粒の平均値。
2. 判定は「だいち特性審査要領」による。既往の評価の*印は粒形の標準品種になっていることを示す。

表7 吸水裂皮検定法による裂皮性試験成績

品種名	裂皮粒率 (%)	判定	既往の評価
ふくいぶき	75.0	中	-
スズユタカ	55.0	中	中*
エンレイ	11.0	難	難*
オクシロメ	77.0	中	易*

注. 1. 供試材料：2001年 育成地産。
2. 検定法：30℃13時間吸水後、30℃・湿度80%で8時間以上乾燥。
3. 判定は、難:45%以下、中:46~84%、易:85~100%。
4. 既往の評価の*は標準品種となっていることを示す。

表8 子実成分検定試験成績 (育成地産)

品種名	粗蛋白質含有率(%)			粗脂肪含有率(%)		
	普通畑標準播	普通畑晩播	転換畑標準播	普通畑標準播	普通畑晩播	転換畑標準播
ふくいぶき	43.1	42.1	43.4	21.3	21.2	20.6
スズユタカ	40.9	40.7	43.1	21.9	21.6	20.2
エンレイ	44.9	44.6	46.1	20.4	20.3	18.5

注. 1. 値は1997~1999年の平均値。
2. 分析は近赤外分光分析法による無水分中の含有率。窒素蛋白質換算係数は6.25。

表9 子実成分検定試験成績 (福島農試産)

品種名	年次	粗蛋白質含有率 (%)			粗脂肪含有率 (%)		
		福島	会津	相馬	福島	会津	相馬
ふくいぶき	1997	42.1	42.2	39.3	20.4	20.1	21.5
	1998	-	45.7	43.3	-	15.6	17.6
	平均	-	44.0	41.3	-	17.9	19.6
	1997	42.4	43.5	40.1	19.7	19.0	20.9
スズユタカ	1998	-	45.9	42.5	-	15.1	17.4
	平均	-	44.7	41.3	-	17.1	19.2

注. 1. 分析は育成地における近赤外分光分析法による。無水分中の含有率。
2. 窒素蛋白質換算係数6.25。

「スズユタカ」と比べ普通畑標準播、普通畑晩播ではやや高く、転換畑標準播ではほぼ同等であったが、いずれも「エンレイ」よりは低く、分類上は「スズユタカ」と同じ中に属する(表8)。粗脂肪含有率は「スズユタカ」とほぼ同じで、分類上も同じ中に

属する。福島県産では、粗蛋白質含有率、粗脂肪含有率ともに「スズユタカ」と同程度である(表9)。

ダイズの子実中に含まれる機能性成分のイソフラボン含量は、いずれの品種も栽培条件、年次により変動が認められたが、「ふくいぶき」は供試した全

での条件において「スズユタカ」, 「タチナガハ」および「エンレイ」よりも高い値を示し, 「スズユタカ」と比べると育成地で2割から5割, 福島県では5割から9割程度高かった(表10, 表11)。

2) 豆腐加工適性

育成地における豆腐加工適性試験では, 「ふくいぶき」の豆腐破断強度は「スズユタカ」と同程度の値を示し, 良好であった(表12)。

表10 子実中のイソフラボン含量検定試験成績(育成地産)

品種名	年次	イソフラボン含量 (mg/100gDW)	
		普通畑標準播	転換畑標準播
ふくいぶき	1999	295.4 (127)	336.1 (152)
	2000	474.1 (123)	420.9 (142)
	2001	359.8 (104)	637.6 (144)
	平均	376.4 (117)	464.9 (145)
スズユタカ (標準)	1999	232.7 (100)	220.6 (100)
	2000	384.2 (100)	296.3 (100)
	2001	346.6 (100)	442.7 (100)
	平均	321.2 (100)	319.9 (100)
タチナガハ (比較)	1999	216.0 (93)	229.3 (104)
	2000	421.6 (110)	236.6 (80)
	2001	301.4 (87)	445.7 (101)
	平均	313.0 (97)	303.8 (95)
エンレイ (比較)	1999	192.7 (83)	226.2 (103)
	2000	328.6 (86)	258.9 (87)
	2001	250.0 (72)	401.3 (91)
	平均	257.1 (80)	295.5 (92)

注. 1. 子実のイソフラボン含量は, 粉碎試料から溶液で抽出後, 総イソフラボン含量 (daidzin, malonyl-daidzin, genistin, malonyl-genistin, daizein, genistein) を高速液体クロマトグラフで測定。
2. 括弧内は「スズユタカ」を100とした相対値。

表11 子実中のイソフラボン含量検定試験成績(福島産)

品種名	年次	イソフラボン含量 (mg/100gDW)		
		福島農試本場	福島農試会津支場	福島農試相馬支場
ふくいぶき	2000	436 (150)	464 (203)	508 (164)
	2001	365 (153)	443 (184)	351 (168)
	平均	400.5 (151)	453.5 (193)	429.5 (166)
スズユタカ	2000	290 (100)	229 (100)	310 (100)
	2001	239 (100)	241 (100)	209 (100)
	平均	264.5 (100)	235 (100)	259.5 (100)
タチナガハ	2000	233 (80)	287 (125)	207 (67)
	2001	217 (91)	191 (79)	290 (139)
	平均	225 (85)	239 (102)	248.5 (96)

注. 括弧内は「スズユタカ」を100とした相対値。

表12 豆腐加工適性試験成績(育成地産)

年度	品種名	吸水率 (倍)	豆乳 抽出率 (%)	豆乳中 固形分 (%)	豆腐の 破断強度 (g/cm ²)	色調		
						L*	a*	b*
2000年	ふくいぶき	2.28	74.5	10.8	71.6	85.83	-1.90	11.62
	スズユタカ	2.36	72.2	10.8	70.9	85.66	-2.05	12.67
2001年	ふくいぶき	2.18	78.7	11.4	97.0	86.22	-1.68	11.01
	スズユタカ	2.25	80.1	11.5	95.8	86.21	-2.09	12.68

注. 1. 製造方法: 25℃, 18時間浸漬後, 6倍加水で磨砕し, 生搾りで得た豆乳を沸騰水中で6分間加熱後1時間冷却, 0.3%GDLとなるように凝固剤を添加し, 80℃で1時間加熱して豆腐を調製。
2. 豆乳固形分: 豆乳10gを110℃で18時間乾燥後秤量。
3. 豆腐の破断強度: レオメーターによる(プランジャー直径10mm, 速度6cm/min, サンプル高15mm)
4. 豆乳の色調: 色差計(TC-1800MK-II)による(2度視野・D65光源)。
L*: 明100 ⇄ 0暗 a*: 赤+ ⇄ 緑 b*: 黄+ ⇄ 青

また、国産大豆協議会品質評価分科会において、1998年から2000年に得られたサンプルについて、豆腐製造業3社の豆腐加工適性試験を実施した。

関東地方の豆腐製造業A社の試験では、育成地1998年産は豆腐破断強度が良好であり、コクがあり豆腐に適するとの評価を得た（表13）。育成地1999

年産では、比較に用いた「スズユタカ」, 「タチユタカ」よりも豆腐破断強度が高く良好で、しっかりとした食感をもち、豆腐に適するとの評価を得た。福島農業試験場2000年産では豆腐破断強度がやや低かったが、比較品種の「スズユタカ」よりは高い値を示した。

表13 実需者による豆腐加工適性試験成績（関東地方の豆腐製造業, A社）

年度	原料産地	品種名	豆乳				豆腐			コメント
			粘度 (mPa・s)	色調			破断強度 (g/cm ²)			
				L	a	b	GDL	硫酸Ca	塩化Mg	
1998	育成地	ふくいぶき	8.5	78.4	-1.2	11.3	96	90	78	豆乳粘度が低く良好で、その他の一般成分も平均的。破断強度はどの凝固剤でも正常であり、官能評価もしっかりとした食感で塩化Mgでややコクが感じられ良好。豆腐加工に適する。
	育成地	スズユタカ	12.6	78.3	-1.2	11.4	87	90	87	一般成分は平均的。破断強度はGDLで低い値だが他は硬さが出ていた。官能評価はしっかりとした食感で塩化Mgではやや甘味を感じられ良好。豆腐加工に適する。
1999	育成地	ふくいぶき	24.4	79.1	-1.1	10.9	90	93	74	大豆・豆乳粗蛋白質が高く良好であった。破断強度はどの凝固剤でも硬さが出ていた。「スズユタカ」「タチユタカ」と比べて、破断強度が高く良好。官能評価はやや雑味が感じられるが、しっかりとした食感。豆腐加工に適する。
	育成地	スズユタカ	14.6	79.2	-1.1	11.3	67	72	78	一般成分は平均的な値。破断強度は塩化Mg以外は基準値を下回った。官能評価はやや甘みを感じられた。
	育成地	タチユタカ	312.8	78.9	-1.3	12.1	82	64	46	豆乳抽出率が低く、豆乳粘度が高かった。破断強度は全ての凝固剤で基準値を下回った。官能評価は柔らかい食感で、粉っぽさ、雑味が感じられた。
	福岡県産 (標準)	フクユタカ	62.8	79.6	-1.4	11.6	94	99	81	大豆・豆乳粗蛋白質が高く良好で、破断強度は全ての凝固剤で十分な硬さがでていた。官能評価はしっかりとした食感で、甘み、コクが感じられ良好であった。
2000	福島農試	ふくいぶき	8.0	78.5	-1.0	10.5	67	66	47	豆乳固形分が低く、破断強度も低い値であった。官能評価は柔らかい食感で、甘味、コクともに標準的な評価であった。
	福島農試	スズユタカ	15.0	79.5	-1.2	11.5	49	63	41	一般成分は平均的な値だが、破断強度は低かった。官能評価は柔らかい食感で、やや甘味を感じられた。
	福岡県産 (標準)	フクユタカ	12.2	79.9	-1.5	11.2	104	106	78	大豆・豆乳粗蛋白質が高く良好であった。破断強度も十分な硬さがあった。官能評価はしっかりとした食感で、コクが感じられた。

注. 1. 豆乳抽出、豆腐作成の方法は、A社の常法による。
 2. 凝固材の濃度は、GDL:0.25%, 硫酸Ca 0.4%, 塩化Mg 0.25%。
 3. A社の豆腐破断強度の評価基準は、GDLで95g/cm²以上、硫酸Caで95g/cm²以上、塩化Mgで65g/cm²以上。

表14 豆腐加工適性試験成績（南東北地方の豆腐製造業, B社）

原料	産地	品種名	豆乳条件		凝固状態	凝固熟成30分後		コメント	官能評価
			風味	糖度 (brix)%		断面の状況	くずし		
福島農試 (郡山市)		ふくいぶき	見た目やや赤っぽい	13	全体に遅効	ツヤがあるがやわらかい	やや白く濁った水。あまい寄り。	ワンツ-最も強めにしたが凝固弱い。豆の力不足か。機械設定で調整可能か…。	食感、濃厚ねっとりとしている。甘く風味もよい。
		スズユタカ	香りがよくサラッ	9.2	全体に遅効寄りあまい	わずかに荒れ	やや白色の水。とろつくが断面に弾力がある。	一部凝固が弱いのだが攪拌の強さで調整可能か…。色が白く見た目美しい。	やわらかな食感が好評を得た。あと味甘く、大豆の風味残る。
福島農試 会津支場 (会津坂下町)		ふくいぶき	サラッと眠ごしよい	10	全体に遅効	ツヤあり・緻密・弾力あり	黄色く澄んだ水。十分な弾力(良好)。	全体が均等で緻密な凝固。6品種中、最も良い状態。作業効率良く、断面のツヤ、ハりは絹ごしのようなものである。	甘くねっとり濃厚な味。甘味と香りがある。
		スズユタカ	甘味とコクがある	9.8	上部やや速効	ツヤあり・緻密・弾力あり	黄色く澄んだ水。上部緻密。	凝固剤添加時やや高温。攪拌で調整したが豆乳に力が無いように感じられる。添加量で対応可能と考える。	甘く濃厚な味がする。弾力があり箸ではさみやすい。
		タチナガハ	甘味とコクがある	9.8	上部やや速効	粗雑・上部以外寄りあまい	やや白く濁った水。とろついている。	豆乳濃度が高いわりにやわらかい。具は多いが大豆の力としてはイマイチ。	見た目、布目が出難いか…。寄せ豆腐のようなところもある。
福岡県産 (標準)		フクユタカ	香りがよくサラッ	10.8	全体かなり速効	寄りは早い粗雑	黄色く澄んだ水。弾力はない。	ワンツ-の時点で強く寄る。肌が荒れハリ弾力に欠ける。成型断面にアナあき目立つ。	見た目は白く美しい。食感やわらかく眠ごしよい。

注. 1. 供試材料は2000年産を使用。
 2. 凝固剤は達人No.10 (126g) をシリコーン水 (224cc) に分散。塩田にがり (26g)。使用剤添加方法は、ワンツ-を沈めておき豆乳中へ添加→塩田フレックばらまき。

福島県農業試験場(郡山市, 以下, 福島農試)および福島県農業試験場会津支場(会津坂下町, 以下, 会津支場)の2000年産を用いた南東北地方の豆腐製造業B社による試験では, 福島農試産でいずれの品種も凝固がやや弱めであったが, 「ふくいぶき」は甘く風味があるとの評価を得た(表14)。会津支場産の「ふくいぶき」では, 凝固性が良く官能評価においても甘みや香りに優れるとの評価を得た。1999年の福島農試産および育成地の3栽培条件のサンプルを用いた北東北地方の豆腐製造業C社の試

験では, いずれも豆腐製造が容易であり十分な硬さが得られた(表15)。また, 「ふくいぶき」の子実中および豆乳中のイソフラボン含量が他品種よりも明らかに高く, 高イソフラボン豆腐の作成が可能との評価を得た。官能評価では福島農試産の「ふくいぶき」が色, 香りおよびコクの点で比較品種「スズユタカ」, 標準品種「フクユタカ」よりも若干低い評価となったが, 育成地産では3栽培条件ともに良好であった(表16)。

以上から, 「ふくいぶき」は豆腐の製造し易さ,

表15 豆腐加工適性試験成績(北東北地方の豆腐製造業, C社)

原料産地	品種名	子実		豆乳		豆腐				
		粗蛋白質含量 (%)	イソフラボン含量 (mg/100g)	イソフラボン濃度 (mg/100g)	豆乳の粘度 (c.p.)	豆腐	ゲル強度 (g/cm ²)	L	色調 a	b
福島農試	ふくいぶき	39.12	377.1	52.7	20.5	6.31	79.5	91.1	-2.7	11.9
福島農試	スズユタカ	39.01	162.7	30.9	20.0	6.27	85.7	91.9	-3.3	14.0
福岡県産(標準)	フクユタカ	40.43	210.8	28.3	40.5	6.28	91.9	92.1	-3.6	14.2
育成地(普通畑標準播)	ふくいぶき	39.00	293.9	43.0	-	6.20	103.8	91.6	-3.3	12.5
育成地(普通畑晩播)	ふくいぶき	39.90	399.3	50.2	-	6.20	99.2	91.8	-3.4	13.7
育成地(転換畑標準播)	ふくいぶき	37.90	374.5	51.0	-	6.20	84.6	91.5	-3.0	11.9

- 注. 1. 供試材料は1999年産を使用。
 2. 子実の粗蛋白質含量は, 近赤外分光分析器で測定。窒素蛋白質換算係数は5.71。
 3. 豆乳の製造法: 15℃18時間浸漬, 5倍加水で60秒磨砕, 98℃まで蒸気加熱し2分保持。加熱後の呉は木綿布で2分吸引し, 直ちに流水で冷却し, 10℃の恒温器で保存。
 4. 豆腐作成: 凝固材(3%CaCl₂・1.6ml)を加えて攪拌後, 容器に豆乳を充填してフィルムでシールし, スチーマーで85℃, 50分間加熱し, 直ちに流水で冷却。分析はT社の常法による。

コメント) 「ふくいぶき」の豆乳イソフラボン濃度は高く, 高イソフラボン豆腐作成が可能な水準であった。また, 福岡県産の「ふくいぶき」, 「スズユタカ」および福岡県産の「フクユタカ」の豆腐作成は容易で, 豆腐切断面は滑らかであり, ゲル強度も良好であった。育成地産の「ふくいぶき」はゲル強度が高く, 良好な結果が得られた。

表16 豆腐加工適性試験 官能評価成績(北東北地方の豆腐製造業, C社)

官能評価項目	産地 品種名 (1-5)	福島農試	福島農試	福岡県産(標準)	育成地普通畑標準播	育成地普通畑晩播	育成地転換畑標準播
		ふくいぶき	スズユタカ	フクユタカ	ふくいぶき	ふくいぶき	ふくいぶき
色	(悪-良)	3.00	3.14	3.57	3.00	3.00	3.00
香り	(悪-良)	3.14	3.29	3.43	3.10	3.20	3.20
コク	(無-有)	3.14	3.29	3.29	3.60	2.90	3.20
甘み	(無-有)	3.71	3.71	3.43	3.20	3.00	3.10
青臭み	(有-無)	2.86	2.86	3.00	2.90	3.00	2.90
渋み	(有-無)	2.71	2.71	2.71	2.90	2.90	2.90
不快味	(有-無)	2.86	3.00	3.00	3.30	3.10	3.20
硬さ	(軟-硬)	2.86	2.86	3.14	2.90	2.70	2.80
弾力	(無-有)	2.57	2.57	3.57	2.90	2.90	2.90
滑らかさ	(ざらつく-滑らか)	2.71	2.71	3.36	3.10	3.10	3.10
総合	(悪-良)	2.50	3.07	3.64	3.10	2.90	3.00
コメント		ふくいぶきは, 色(白すぎる), コク(淡白), 弾力(欠ける)などの点で, 総合評価がやや低くなった。フクユタカは, 物性に対する評価が高く, 味についても問題は見られず, 総合評価が高くなった。			ふくいぶきの普通畑標準播でコクの評価が若干高くなったが, その他は大きな違いはみられず, 良好であった。		

- 注. 1. 供試材料は第15表と同じ。
 2. 評価方法: 5段階評価。各自の持つイメージで「普通」を3とした。
 3. パネラー: C社パネラー7名

表 17 浸漬・蒸煮大豆の特性 (2000年 育成地産)

品種名	種皮率(%)	浸漬大豆		蒸 煮 大 豆					色 調		
		吸水倍率(倍)	溶出固形物率(%)	蒸煮倍率(倍)	皮切れ粒率(%)	皮浮き粒率(%)	煮崩れ粒率(%)	硬さ(g)	L*	a*	b*
ふくいぶき	6.8	2.41	0.52	2.18	27.0	4.1	0	135.5	59.33	3.10	27.29
スズユタカ	7.0	2.51	0.58	2.34	1.0	0.0	0	108.6	59.10	1.93	29.20
タチユタカ	7.6	2.51	0.55	2.33	8.9	2.2	0	114.0	59.08	0.64	26.45
トヨムスメ	5.6	2.48	0.74	2.27	29.1	2.3	0	147.8	59.13	1.70	22.72

注. 1. 20℃16時間浸漬後、オートクレーブ(121℃10分)で蒸煮。直ちに品温を20℃に調整。
 2. 吸水倍率、溶出固形物率、蒸煮倍率は、いずれも乾物当りの数値。
 3. 硬さはレオメータで測定。プランジャーは径3mmの円柱形、テーブルスピード5cm/minで20粒の平均値。
 4. 色調は東京電色社製カラーアナライザーTC-1800MK2、測色窓径5mmで測定。25粒の平均値。

表 18 ダイズウイルス病抵抗性検定試験成績 (山形県立農業試験場)

品種名	生育中における発病			褐斑粒 (300粒調査)			既往の評価
	発病率(%)	発病度	判定	褐斑粒率(%)	発病度	判定	
ふくいぶき	0.0	0.0	極強	0.0	0.0	極強	—
十勝長葉	36.8	10.5	強	32.3	20.2	中	弱
ネマシラズ	33.3	9.7	強	65.7	43.0	中	中
デワムスメ	0.0	0.0	極強	0.0	0.0	極強	極強

注. 1. 試験年次：1994年(刈系523号の成績)。
 2. 判定：山形県立農業試験場ダイズウイルス病特性検定試験調査法による。
 発病度 0：極強, 0.1～20：強, 20.1～50：中, 50.1～80：弱, 80.1～：極弱。
 3. 既往の評価は「ダイズ特性審査基準」による。

表 19 ダイズウイルス病抵抗性検定試験成績 (長野県中信農業試験場)

品 種 名	8月10日における発病		褐斑粒 (300粒調査)			既往の評価
	発病率(%)	判定	褐斑粒率(%)	発生度	判定	
ふくいぶき	0.0	最強	2.3	1.1	強	—
エンレイ	71.7	弱	23.0	13.2	強	中
アヤヒカリ	0.0	最強	0.0	0.0	最強	強
タチナガハ	48.3	中	2.7	0.9	強	中

注. 1. 試験年次：1994年(刈系523号の成績)。
 2. 判定法は長野県中信農業試験場大豆ウイルス病抵抗性検定試験の調査法による。
 発生度は各区から無作為抽出した300粒の各子実の褐斑粒の発生程度を無：0～甚：4とし、下式で算出した。
 $発生度 = \frac{1}{\Sigma} (発生程度 \times 該当粒数) / (4 \times 300) \times 100$
 判定は発生度 0：最強, 0～20：強, 21～50：中, 51～80：弱, 81～：極弱。
 3. 既往の評価は「ダイズ特性審査基準」による。

表 20 人工接種によるダイズモザイクウイルス病原系統別抵抗性検定試験成績 (育成地)

品 種 名	ダイズモザイクウイルス病原系統				
	A	B	C	D	E
ふくいぶき	R	R	R	R	S
スズユタカ	R	R	R	R	S
タチナガハ	R	R	S	S	S
エンレイ	R	R	S	S	S

注. 1. 試験年次：1994年。
 2. 抵抗性判定：発病個体率 0～10%；R, 11～20%；(R), 21～50%；(S), 51%～；S。

物性および官能評価等は概ね良好であり、豆腐加工原料用として十分な品質特性を有すると判断される。また、豆乳中のイソフラボン含量が高いことから、高イソフラボン豆腐の製造に適すると考えられる。

3) 煮豆加工適性

育成地の蒸煮ダイズ試験では、「ふくいぶき」の蒸煮ダイズの硬さは「スズユタカ」、「タチユタカ」よりわずかながら硬かったが、「トヨムスメ」よりはやや軟らかかった(表17)。国産大豆協議会品質評価分科会における煮豆製造業者による煮豆加工適性試験では、標準品種「トヨムスメ」と比べて、粒径が小さく見栄えが劣っているとの評価を得た。これらの評価と粒大から判断してから、「ふくいぶき」は煮豆加工用としては適さないと考えられる。

3. 病虫害抵抗性

1) ダイズウイルス病抵抗性

山形県立農業試験場(表18)と長野県中信農業試験場(表19)で実施された圃場におけるダイズウイルス病抵抗性検定試験での生育中の発病程度と褐斑粒の発生程度から、抵抗性はそれぞれ極強あるいは強と判定された。また、育成地におけるダイズモザイクウイルス病原系統別の人工接種試験から、「ふくいぶき」はダイズモザイクウイルスのA, B, C, D各病原系統に抵抗性を有していた(表20)。以上

の結果を総合的に判断し、「ふくいぶき」のウイルス病圃場抵抗性は強と判定される。

2) ダイズシストセンチュウ抵抗性

北海道立十勝農業試験場によるダイズシストセンチュウ (*Heterodera glycines* Ichinohe) 抵抗性検定試験圃におけるレース3およびレース1のシスト寄生指数(表21)、並びに栃木県農業試験場黒磯分場における葉色の黄化程度および減収程度(表22)等について、標準品種との比較から総合的に判断して、「ふくいぶき」のシストセンチュウ抵抗性は強と判定される。

3) 紫斑病抵抗性

福島県農業試験場会津支場における紫斑病 (*Cercospora kikuchii* Matsumoto et Tomoyasu) 抵抗性検定試験において、標準播種と晩播、および散水による発病促進処理における紫斑病発病率の指標品種との比較から、「ふくいぶき」の紫斑病抵抗性はやや強と判定される(表23)。

4) 大豆立枯性病害抵抗性

岩手県農業試験場(現 岩手県農業研究センター)における大豆立枯性病害抵抗性検定試験結果における発病株率と発病度、および指標品種との比較から、

表21 ダイズシストセンチュウ抵抗性検定試験成績(北海道立十勝農業試験場)

品種名	年次	シスト寄生指数				判定
		更別村(レース3)		十勝農試(レース1)		
		7月下旬	8月中旬	7月下旬	8月中旬	
ふくいぶき	1994	0	1	19	14	強
	1999	5	9	-	-	
キタムスメ(標準)	1994	46	31	43	26	弱
	1999	60	64	33	23	
トヨムスメ(標準)	1994	3	6	30	20	強
	1999	1	13	32	19	
Peeking(標準)	1994	0	0	0	0	極強
	1999	0	0	0	2	

注. 1. 刈系523号(1994年)の成績。

2. 抵抗性判定は、当該系統のシスト寄生指数を標準および比較品種の指数と比較して行った。

$$\text{シスト寄生指数} = \frac{\sum (\text{階級値} \times \text{該当個体数}) \times 100}{4 \times \text{全調査個体数}}$$

階級値は 0:無, 1:少, 2:中, 3:多, 4:甚とした。

表22 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	年次	黄化程度による判定		10株収量(g)	線虫圃	線虫圃	同左判定	総合判定
		線虫圃-普通圃の差	判定	線虫圃	ネマシラズ比(%)			
ふくいぶき	1994	0.3	強	222	78.4	強	強	
	1999	0.3	強	114	72.2	強		
タチズナリ	1994	1.1	最弱	101	35.7	弱	弱	
	1999	0.5	中	89	56.3	中		
ネマシラズ(標準)	1994	0.4	強	283	100.0	-	強	
	1999	0.2	強	158	100.0	-		

注. 1994年は刈系523号の成績。

判定基準	最弱	弱	中	強	最強
葉色の黄化程度	1.1以上	0.8~1.0	0.5~0.7	0.2~0.4	0.1以下
10株収量線虫圃ネマシラズ比(%)	21以下	22~42	43~69	70~90	91以上

表23 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	年次	発病粒率(%)			判定
		標播	晩播	発病促進処理	
ふくいぶき	1994	9.5	1.0	5.6	やや強
	1999	6.5	-	9.5	
スズユタカ	1994	11.9	3.6	16.2	中
	1999	11.4	-	8.8	
エンレイ	1994	-	-	-	中
	1999	15.0	-	8.8	
シロセンナリ	1994	6.9	5.0	9.3	やや強
	1999	-	-	-	

注. 1. 1994年は刈系523号の成績。

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。

3. 判定は年次ごとに指標品種の発病粒率を考慮して分級した。

「ふくいぶき」の立枯性病害抵抗性はやや強と判定される（表24）。

4. 機械化適性

コンバイン収穫の際に重要となる最下着莢節位高は、「ふくいぶき」は「タチナガハ」よりは低く、ほぼ「スズユタカ」並みの中と判定される（表25）。また、裂莢の難易は温風乾燥処理による裂莢率（小山ら 1971）から「スズユタカ」と同程度の中と判定され、「タチナガハ」より裂莢性は難である。栽植密度試験では、株間を狭くして栽植密度を上げる

につれて最下着莢節位高が高くなり、子実収量も増加した（表26）。

以上より、「ふくいぶき」は機械化収穫が十分可能であり、栽植密度を上げることによりさらに機械化収穫適性を高めることが可能であると判断される。

生産力と栽培特性

1. 育成地における成績

育成地において、普通畑標準播種（以下、標準播と略す）、普通畑晩播（以下、晩播と略す）および

表 24 大豆立枯性病害抵抗性検定試験成績（岩手県農業試験場 現岩手県農業研究センター）

品 種 名	年次	発病株率	平均発病度	同一株内	判 定
		(%)		Harosoy 対比	
ふくいぶき	1994	100.0	1.42	0.518	強
	1999	99.0	1.73	0.616	やや強
ナンブシロメ	1994	97.8	1.97	0.733	中
	1999	100.0	1.94	0.775	弱
スズカリ	1994	100.0	1.51	0.603	強
	1999	100.0	2.23	0.921	弱

- 注. 1. 1994 年は刈系 523 号の成績。
 2. 1 株に供試品種・系統と Harosoy を混植し、Harosoy が罹病した株だけを調査対象とした。
 3. 平均発病度は、無：0～甚：5 とする階級値を個体毎に与え、下式によって算出した。

$$\text{平均発病度} = \frac{\sum (\text{階級値} \times \text{該当株数})}{(\text{全調査株数} \times 5)} \times 100$$

 4. 混植した Harosoy の発病度との比率を算出し、同一株内 Harosoy 対比とした。
 5. 同一株内 Harosoy 対比を重点に、平均発病度及び発病株率を勘案して判定した。

表 25 機械化適性に関する特性 - 最下着莢節位高及び温風乾燥処理による裂莢率（育成地）

品 種 名	年次	最下着莢節位高 (cm)	裂莢率 (%)			判 定
			40℃-6hr	50℃-3hr	60℃-3hr	
ふくいぶき	1999	19.5	7.0	11.0	73.0	中
	2000	20.3	7.0	15.0	68.0	
スズユタカ	1999	23.0	11.0	16.0	92.0	中*
	2000	18.0	3.0	6.0	52.0	
タチユタカ	1999	24.1	0.0	0.0	0.0	難*
	2000	20.1	0.0	1.0	1.0	
タチナガハ	1999	34.5	16.0	8.0	56.0	易
	2000	38.2	94.0	90.0	99.0	

注. 判定の *印は標準品種となっていることを示す。

表 26 栽植密度試験成績（育成地）

品 種 名	株間 (cm)	主茎長 (cm)	分枝数 (本)	最下着莢 節位高(cm)	子実重 (kg/a)	子実重	地上部重 (kg/a)	百粒重 (g)	倒伏 程度
						標準対比 (%)			
ふくいぶき	8	66.1	3.3	17.3	32.6	129	60.9	32.4	無
	12	57.2	4.1	11.4	29.2	116	51.0	31.5	無
	16	53.1	5.6	11.1	27.4	109	47.7	31.5	無
タチユタカ	8	73.5	1.1	23.8	28.5	113	58.4	29.5	無
	12	59.8	1.8	16.5	25.7	102	47.0	28.9	無
	16	61.9	2.9	17.2	25.2	100	47.3	28.5	無
スズカリ	8	72.2	3.8	15.9	28.7	114	56.4	33.7	無
	12	63.6	4.1	12.9	28.3	112	49.2	33.1	無
	16	61.5	5.6	11.5	27.1	108	50.3	33.1	無
リュウホウ	8	68.0	2.3	19.2	30.8	122	57.8	34.5	少
	12	63.2	3.2	18.2	28.7	114	51.0	34.0	無
	16	63.1	5.0	19.7	29.5	117	52.7	34.7	無

- 注. 1. 試験年次：1998年。
 2. 播種期：5月28日。
 3. 栽植様式：畦間75cm×株間8、12、16cm、1株2本立、3反復。
 4. 子実重標準対比はタチユタカの株間16cm区を100とした対比で示した。
 5. 倒伏程度は、無：0～甚：4の5段階で評価した。

転換畑標準播 (以下、転換畑と略す) で生産力検定試験を実施した (表 27, 表 28)。

普通畑標準播種では「ふくいぶき」は「スズユタカ」と比べ、開花期は 5 日、成熟期は 1 日早かった。「スズユタカ」より主茎長は 13 cm 短く、主茎節数は約 2 節少なく、分枝数はわずかに多い。蔓化はみられず倒伏程度は「スズユタカ」より少ない。全重は「スズユタカ」と同程度だが、子実収量は 7% 多収である。百粒重は「スズユタカ」より約 18% 重い。品質は「スズユタカ」よりやや優れ中の上である。

ムギ後ダイズ栽培を想定した普通畑晩播では「ふくいぶき」は「スズユタカ」と比べ、開花期は 3 日早い成熟期は 2 日遅い。「スズユタカ」と比べ、主茎長は 8 cm 短く、主茎節数はやや少なく、分枝数、倒伏程度は同程度である。「スズユタカ」より全重は重く、子実収量は 14% 多収である。百粒重は「スズユタカ」より約 12% 重く、品質は同程度である。

転換畑標準播種では「ふくいぶき」は「スズユタ

カ」と比べ、開花期は 5 日早い成熟期は 2 日遅い。「スズユタカ」と比べ、主茎長は 14 cm 短く、主茎節数は 2 節少なく、分枝数は 1 本少ない。蔓化はみられず倒伏程度は「スズユタカ」の多に対して少で、かなり少ない。全重は「スズユタカ」と大差がないが、子実収量は 6% 多収である。百粒重は「スズユタカ」より約 13% 重い。品質は「スズユタカ」よりはやや優れ、中の上である。

以上から、「ふくいぶき」は「スズユタカ」とほぼ同じ早晩性を有しているが、倒伏抵抗性は強く多収であり、百粒重が大きく外観品質もやや優れることが明らかとなった。

2. 奨励品種採用県 (福島県農業試験場) における成績

1) 福島県農業試験場, 福島県農業試験場会津支場および福島県農業試験場相馬支場における成績
「ふくいぶき」は、1996～2001 年の 6 か年間にわたって、福島県農業試験場 (郡山市), 同会津支場 (会津坂下町), 同相馬支場 (相馬市) の奨励品

表 27 生産力検定試験成績 (育成地)

品種名	供試年次	開花期 (月日)	成熟期	主茎長 (cm)	主茎節数 (節)	分枝数 (本/株)	生育中の障害				全重 (kg/a)	子実重 (%)	対標準比 (%)	百粒重 (g)	被害粒程度			品質	
							蔓倒イ	伏ス	立枯	全					紫	斑	皮裂		
普通畑標準播	ふくいぶき	1996~2001	7.28	10.16	62	14.6	6.1	無	微	無	無	56.1	30.3	107	29.7	中	無	微	中上
	スズユタカ	1996~2001	8.02	10.17	75	16.5	5.6	無	少	無	無	55.8	28.2	100	25.2	中	無	微	中中
普通畑晩播	ふくいぶき	1996~1999,2001	8.11	10.24	51	12.3	3.7	無	微	無	無	45.3	24.6	114	26.4	少	無	無	中上
	スズユタカ	1996~1999,2001	8.14	10.22	59	13.1	3.4	無	微	無	微	41.5	21.5	100	23.6	少	無	微	中上
転換畑標準播	ふくいぶき	1996~2001	7.29	10.22	69	14.7	6.6	無	少	無	無	68.1	37.0	106	27.9	微	無	無	中上
	スズユタカ	1996~2001	8.03	10.20	83	16.7	7.6	無	多	無	無	70.9	35.0	100	24.6	微	無	微	中中

注. 1. 1998年~2001年の品質は紫斑粒を除いて判定した。

表 28 生産力検定試験の耕種概要 (育成地)

試験条件	播種期 (月日)	施肥量 (kg/a)						栽種密度			1区面積 (㎡)	区制	前作
		窒素	リン酸	加里	燐	石	堆肥	畦幅 (cm)	株間 (cm)	一畝本数 (本)			
普通畑標準播	5.24~5.29	0.21	0.17	0.6	6.0	6.5	200	75	16	2	10.5	3	えん麦
普通畑晩播	6.22~7.02	0.21	0.17	0.6	6.0	6.5	200	75	16	2	7.9	3	えん麦
転換畑標準播	5.30~6.04	0.12	0.4	0.4	6.0	6.0		75	16	2	10.5	3	大豆、水稲

注. 各試験条件の試験年次は表 28 と同じ。

種決定調査に、現在の福島県の奨励品種「スズユタカ」および「タチナガハ」と共に供試された。

標播の「スズユタカ」に比べ、成熟期は福島県農業試験場で4日、会津支場で5日、相馬支場で1日それぞれ遅かった（表29）。いずれの試験場所、播種時期においても「ふくいぶき」は「スズユタカ」、「タチナガハ」と比べて主茎節数が少なく主茎長が短くて、倒伏程度は軽微であった。

子実重は「スズユタカ」対比で、福島県農業試験場の標播で18%、晩播で12%多収、会津支場の標播で14%、晩播で20%多収、相馬支場は晩播で7%多収だったが、標播では2%減収であった。また、いずれの試験場所、播種時期の「タチナガハ」よりもかなり多収であった。

2) 福島県内現地試験成績

1998～2001年の4か年間に石川町、喜多方市の奨励品種決定調査現地調査に供試された（表30、表31）。

福島県農業試験場や各支場での成績と同様に、主茎長は「ふくいぶき」が短く、倒伏程度も軽微であった。子実重は石川町では「スズユタカ」対比で21%多収、喜多方市で13%多収であり、さらに「タチナガハ」と比べても同程度か多収であった。品質は「スズユタカ」、「タチナガハ」よりもやや優れていた。

以上のように、福島農試、各支場および現地試験の成績から、「ふくいぶき」は他の供試品種よりもほとんどの試験区において収量が上回り、品質も同

表29 福島県農業試験場における奨励品種決定調査試験成績

試験場所	品種名	試験条件	供試年次	開花 期 (月日)	成熟 期	主 茎 長 (cm)	主 茎 節 数 (節)	生育中の障害				全 重 (kg/a)	子 実 重 (g)	対 標 準 比 (%)	百 粒 重 (g)	被害粒(%)			品 質	
								倒 伏	立 枯	ウ イル ス	変 質					紫 斑	褐 斑	裂 皮		
福島 農試本場	ふくいぶき	標播	1996～2001	7.27	10.15	61	14.7	4.9	無	微	無	無	75.5	33.0	118	30.5	微	無	微	上中
				7.29	10.11	70	16.4	5.0	無	少	無	無	72.4	27.9	100	27.0	微	無	少	上中
	スズユタカ	標播	1996～2001	7.26	10.16	67	15.5	4.4	無	無	無	無	68.6	24.4	87	35.9	微	無	微	上下
				8.11	10.20	63	12.7	3.2	無	微	無	無	61.9	27.4	112	28.1	微	無	微	上中
	スズユタカ	晩播	1997～2001	8.13	10.16	69	13.6	3.1	無	少	無	無	60.0	24.4	100	24.9	微	無	微	上中
				8.12	10.21	74	13.8	2.8	無	微	無	無	58.2	22.4	92	31.9	微	無	無	上下
福島 会津支場	ふくいぶき	標播	1997～2001	7.23	10.15	78	15.8	5.7	無	微	無	無	81.4	38.6	114	27.8	少	無	微	上中
				7.24	10.10	81	17.0	6.0	無	少	無	無	72.0	33.9	100	26.7	少	無	少	上下
	スズユタカ	標播	1997～2001	7.23	10.24	87	17.2	5.1	無	微	無	微	79.7	35.3	104	35.8	微	無	微	上下
				8.04	10.25	77	13.8	2.2	無	少	無	無	73.0	34.0	120	30.4	少	無	微	上中
	ふくいぶき	晩播	1998～2000	8.06	10.20	79	14.5	2.8	無	少	無	微	61.5	28.3	100	27.3	少	無	少	上中
				8.05	10.26	90	15.0	2.3	無	少	無	微	63.3	29.1	103	35.6	微	微	微	上中
福島 相馬支場	ふくいぶき	標播	1997～2001	7.27	10.09	62	14.2	4.4	無	微	無	無	56.2	27.7	98	23.9	微	無	微	上中
				7.29	10.08	71	15.6	4.8	微	少	無	無	60.3	28.4	100	22.4	無	無	微	上中
	スズユタカ	標播	1997～2001	7.28	10.13	71	16.2	3.5	微	無	無	無	49.5	22.0	77	29.9	無	無	微	上中
				8.08	10.14	64	12.3	2.1	微	少	無	無	54.2	25.7	107	24.6	無	無	無	上下
	ふくいぶき	晩播	1998～2001	8.10	10.12	71	13.2	2.0	微	中	微	無	49.7	24.0	100	21.8	微	無	微	上下
				8.09	10.16	70	13.5	1.9	微	少	無	無	48.7	22.2	93	27.7	微	無	無	上中

注. *生育中の障害の立枯程度は、会津支場、相馬支場の標播は1997～1999年の平均、晩播は1998～1999年の平均値を示す。

表30 福島県における奨励品種決定調査試験現地調査における試験成績

試験場所	品種名	試験条件	開花 期 (月日)	成熟 期	主 茎 長 (cm)	生育中の 障害 倒 伏	全 重 (kg/a)	子 実 重 (g)	対 標 準 比 (%)	百 粒 重 (g)	被害粒(%)			品 質
											紫 斑	褐 斑	裂 皮	
現地 石川町	ふくいぶき	晩播	8.06	10.08	53	無	49.4	14.3	121	25.5	少	無	無	上中
			8.08	10.08	58	微	45.7	11.8	100	24.7	少	無	微	上下
			8.06	10.14	61	無	49.2	11.9	101	30.9	微	無	無	上下
現地 喜多方市	ふくいぶき	晩播	8.02	10.21	59	無	69.7	35.5	113	29.6	少	無	微	上中
			8.01	10.14	65	微	62.9	31.3	100	26.6	微	無	少	上下
			8.02	10.23	66	微	66.2	35.2	112	35.9	微	無	微	上下

注. 1. 供試年次は1998～2001年。
 2. 晩播の開花期は1999年の欠測値を除いた平均値を示す。
 3. 石川町の現地試験では、1999年と2000年は播種期の降雨により極晩播となったこと、2001年は播種期以降、開花期後まで高温・少雨で経過し分枝数、着実数が少なくなったことが原因となり、それぞれ低収となった。

程度かやや優れており、「ふくいぶき」の優位性が認められた。

奨励品種決定調査等に、1996年～2001年の6か年間、延べ80箇所て供試された。標準品種と比べて、やや多収を示す場所が多かった(表32)。

3. 奨励品種採用県以外における概評

表31 福島県農業試験場の奨励品種決定調査試験および福島県現地試験における耕種概要

試験場所	試験条件	年次	施肥量(kg/a) ^{a)}						播種期 (月日)	畦幅 (cm)	株間 (cm)	一本数 (本)	区制	前作物 ^{b)}	特記事項
			窒素	磷	加里	堆肥	石灰	その他							
福島農試本場	標播	1996～2001	基0.2 追0.6	0.8	0.8	150	0か8	熔燻0か4	5.24～6.21	70	20	2	2か3	ソルガム、ソバ、ダイズ、ムギ後休閑	普通畑
	晩播	1997～2001	基0.4 追0.6	1.6	1.6	150	0か8	熔燻0か4	6.22～7.07	70	10	2	3	ソルガム、ダイズ ムギ後休閑	普通畑
会津支場	標播	1997～2001	基0.2 追0.6	0.8	0.8	150	8	熔燻4	5.23～5.30	70	20	2	2か3	ムギ収穫後休閑 ムギソバ	普通畑
	晩播	1998～2000	基0.3 追0.6	1.2	1.2	150	8	熔燻4	6.20～6.24	70	10	2	3	ムギ収穫後休閑	普通畑
相馬支場	標播	1997～2001	0.15	0.6	0.6	150	8		5.23～5.28	70	20	2	3	ダイズ	普通畑
	晩播	1998～2001	0.3	1.2	1.2	150	8		6.23～6.27	70	10	2	3	ダイズ	普通畑
現地・石川町	晩播	1998～2001	0.2	0.8	0.8		0か5	熔燻0か4	6.04～6.30	70	20	2	2	ソルガム、ニラ	普通畑
現地・喜多方市	晩播	1998～2001	基0.2 一部追0.6	0.8	0.8			熔燻0か4	6.07～6.11	70	20	2	1か2	ソルガム	普通畑

注. 1. 窒素、石灰、その他の施肥量は、年次によって異なる場合がある。
2. 前作物は年次によって異なる場合がある。

表32 採用県以外の奨励品種決定調査試験における成績概要一覧(抜粋)

府県名	試験場所	1996年			1997年			1998年			1999年			2000年			2001年			標準品種
		収量比 (%)	成熟期 (日)	概評	収量比 (%)	成熟期 (日)	概評	収量比 (%)	成熟期 (日)	概評	収量比 (%)	成熟期 (日)	概評	収量比 (%)	成熟期 (日)	概評	収量比 (%)	成熟期 (日)	概評	
青森	農試	110	+8	◇	113	+4	◇												オクシロメ	
岩手	農研	96	+10	◇	90	+4	△												スズカリ	
	県北	89	+5	△															スズカリ	
宮城	農七標播	132	0	◇	128	0	◇	136	+3	◇									タンレイ	
	晩播	81	+3		143	+3	◇	122	+4	◇									タンレイ	
秋田	農試	117	0	◇	98	+1	△												タチユタカ	
山形	農試	101	-4	◇	79	0	◇	79	-1	△							97	0	◇	スズユタカ
	庄内	105	0	◇	130	-2	◇	106	-15	○							103	-5	○	スズユタカ
	中山間	95	+1	◇	100	+2	◇	100	+2	△							103	-1	○	スズユタカ
富山	農技										100	+1	×						エンレイ	
石川	農総研							296	-	△	103	+13	×						エンレイ	
福井	農試							91	+7	◇	117	+9	◇	122	+5	△			エンレイ	
茨城	農総研	98	-18	△				141	+7	△									タチナガハ	
	水田				133	-5	×												タチナガハ	
栃木	農試	106	+2	◇	81	-4	×												タチナガハ	
	黒磯	84	+5	×															タチナガハ	
埼玉	農試							125	+10	◇	103	+11	△						エンレイ	
山梨	高冷地				105	+8	◇												エンレイ	
長野	中信							123	+4	◇	105	+6	△						エンレイ	
岐阜	農総研				120	-11	×												アキシロメ	
	中山間				140	-4	△												アキシロメ	
滋賀	農試				115	-1	×												オオツル	
	湖北				105	+2	×												オオツル	
京都	農総研							142	+5	◇	191	-4	◇	123	+2	◇	145	+6	◇	エンレイ
兵庫	北部							87	+3	×									オオツル	
鳥取	農試				97	-18	△												タマホマレ	
島根	農試							70	-10	△	97	-1	◇	93	-18	△			タマホマレ	
岡山	北部				91	-23	×												トヨシロメ	
香川	農試				93	-10	△												アキシロメ	
鹿児島	農試				114	-16	◇	123	-1	×									フクユタカ	

注. 概評 ◎:有望、○:やや有望、◇:再検討、△:やや劣る、×:劣る。

命名の由来

本品種は、ダイズの主要病虫害であるダイズシストセンチュウおよびダイズモザイクウイルスに強く、安定多収であり、栽培農家にとって望ましい特性を有している。さらに、子実中の機能性成分であるイソフラボン含量が高いために、実需者にとっては付加価値の高い食品の製造が可能であるとともに、消費者にとっては加工品を通じて健康増進に寄与することが期待される。

これらの優れた特性によって、日本の農家、実需者および消費者に福をもたらす新風を吹き込むことを願い、「ふくいぶき」と命名した。英文表記は「Fukuibuki」、漢字表記は「福息吹」とする。

考 察

1. 適地

「ふくいぶき」はダイズモザイクウイルスの A, B, C, D 系統に対し抵抗性を有していること、ならびに成熟時期から、東南北部、北陸地域が栽培適地と判断される。

2. 栽培上の留意点

「ふくいぶき」の最下着莢節位高は「スズユタカ」並みなので、培土栽培におけるコンバイン収穫時には土を巻き込まないように注意する。また、「ふくいぶき」はシストセンチュウ抵抗性は強であるが、連作は土壤伝染性病害発生を助長するので、栽培にあたっては連作を避け、適正な輪作のもとで栽培を行う必要がある。

3. 期待される効果

2001 年度現在、福島県ではダイズ品種「スズユタカ」が栽培面積の約 9 割を占めている。「スズユタカ」はダイズモザイク病とダイズシストセンチュウに強く、良質・多収の優良品種であるが、倒伏抵抗性がやや弱いために、コンバイン収穫時に汚粒が発生し易く、また、裂皮粒の発生も多いため、品質の低下がしばしば見受けられている。一方、「タチナガハ」は機械化適応性の高い安定多収品種であるが、ダイズモザイク病とダイズシストセンチュウに弱いために、作付拡大が進んでいない。

「ふくいぶき」は「スズユタカ」と同様にダイズモザイクウイルスの A, B, C, D の各系統に抵抗性を有し、ダイズシストセンチュウ抵抗性も強である。子実収量は育成地および福島県において「スズユタ

カ」より多収であり、倒伏抵抗性が強くて分枝もしっかりしているので、コンバイン収穫が容易である。これらの優れた農業特性により、より低コスト安定生産が可能になると考えられる。

品質面については、「スズユタカ」と比べ、裂皮の発生は軽微であり外観品質が優れているとともに、粗蛋白質含量が「スズユタカ」並みかやや高く、実需者の加工適性試験においても豆腐加工適性は良好であることが明らかになっている。

他方、ダイズの子実に含まれる配糖体成分のイソフラボンは、抗ガン作用、更年期障害や骨粗鬆症の抑制などの顕著な機能性を有しており、その健康増進作用に対して世界の多くの医療関係者が注目している成分である（家森ら 2001）。「ふくいぶき」は子実中のイソフラボン含量が普通ダイズよりも 1.2 倍から 2 倍程度高く、豆乳中のイソフラボン濃度も高いために高イソフラボン豆腐の製造が可能である。また、この高イソフラボン性を活かした新たな用途開発が期待される。

奨励品種採用県の福島県では、福島県農業試験場においてイソフラボン含量を高める栽培条件が検討されるとともに（丹治ら 2002）、福島県ハイテクプラザ会津若松技術支援センターにおいて、豆乳やデザート類の開発が行われている（遠藤ら 2001）。今後、福島県では「ふくいぶき」が有する優れた栽培特性により、ダイズ作の安定化と高品質化を図るとともに、高イソフラボン性を活かした高付加価値なダイズ生産と、それを用いた高付加価値ダイズ製品の生産・販売による福島県内加工食品業界の収益向上と活性化が図れると期待される。

2003 年現在、奨励品種採用県は福島県のみであるが、山形県においても高イソフラボン性に着目して、現在、「ふくいぶき」の現地試験を進めており、今後、栽培県がさらに拡大する可能性がある。

このように、「ふくいぶき」は栽培・加工特性のみならず、機能性食品の原料としても利用可能な特長を持っていることから、新たな需要を喚起できる高付加価値なダイズ品種として、今後、国産ダイズ振興の一翼を担うことが期待される。

4. 今後の課題

「ふくいぶき」は、栽培・加工特性や品質が優れているだけでなく、イソフラボン含量が高い特性を有しているため、それらを活かした用途開発をさらに進める必要がある。

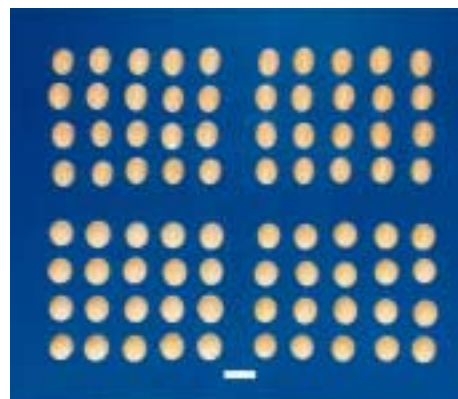
育成関係者

() 内は育成担当世代を示す。

島田信二 (F₁₁ ~ F₁₄) , 高田吉丈 (F₈ ~ F₁₄) , 境哲文 (F₁₁ ~ F₁₄) , 河野雄飛 (F₁₃ ~ F₁₄) , 島田尚典 (F₁₀ ~ F₁₃) , 高橋浩司 (F₃ ~ F₁₂) , 足立大山 (F₉ ~ F₁₁) , 田淵公清 (F₉ ~ F₁₁) , 菊池彰夫 (F₉ ~ F₁₀) , 湯本節三 (F₇ ~ F₉) , 中村茂樹 (F₅ ~ F₉) , 伊藤美環子 (F₅ ~ F₆) , 番場宏治 (F₂ ~ F₅) , 岡部昭典 (F₂ ~ F₄) , 高橋信夫 (交配 ~ F₂) , 渡辺巖 (交配 ~ F₁) , 長沢次男 (交配 ~ F₁)

引用文献

- 1) だいず種苗特性分類調査委員会. 1995. 種苗特性分類調査報告書 だいず. 日本特殊農作物種苗協会. p. 1-55.
- 2) 遠藤浩志, 大野正博, 金子憲太郎, 丹治克男, 二瓶直登, 三坂富男, 阿部一博, 島田信二. 2001. 県産農産物を利用した機能性食品の開発(第3報) - 大豆リポキシゲナーゼの不活性化と各種デザート類の試作 -. 平成13年度福島県ハイテクプラザ試験研究報告 p. 26-29.
- 3) 橋本鋼二, 長沢次男, 村上昭一, 渡辺巖, 国分喜治郎, 小山隆光, 中村茂樹, 松本重男, 松本定夫, 佐々木紘一. 1984. ダイズ新品種「スズユタカ」の育成. 東北農試研報 70 : 1-38.
- 4) 石川正示, 松本重男, 長沢次男, 橋本鋼二, 小山隆光, 国分喜治郎, 村上昭一, 中村茂樹, 宮原萬芳, 松本定夫, 今野善一郎, 飯塚典男, 高橋幸吉, 柚木利文. 1979. ダイズ新品種「デワムスメ」の育成. 東北農試研報 59 : 71-86.
- 5) 小山隆光, 松本重男, 石川正示. 1971. 大豆の裂莢性に関する試験. 第2報 高温, 湿潤処理による裂莢性の品種間差異. 日作東北支部会報 13 : 39-40.
- 6) 宮崎尚時, 重盛勲, 高橋信夫, 手塚光明, 矢ヶ崎和弘, 小林勉, 御子柴公人. 1987. ダイズ新品種「タチナガハ」の育成とその特性. 長野県中信農試報告 5 : 1-17.
- 7) 村田吉平, 菊池彰夫, 酒井真次. 1991. 大豆裂皮性簡易検定法(吸水裂皮法)について. 日作東北支部会報 34 : 57-58.
- 8) 丹治克男, 遠藤浩志, 島田信二. 2002. 開花期後の気象条件と大豆子実のイソフラボン含量. 東北農業研究 55 : 67-68
- 9) 家森幸男, 太田静行, 渡邊昌編 (2001) 大豆イソフラボン. 幸書房. 165p.



▲左：ふくいびき, 右：スズユタカ

◀左：ふくいびき, 右：スズユタカ
(バーは10mm)

ダイズ「ふくいびき」の草本と子実の形態

(平成13年 東北農業研究センター 大豆育種研究室(刈和野)産)
備考：平成13年5月24日播種 畦幅75cm, 株間16cm, 1株2本立