

A New Soybean Cultivar "Yumeminori" with Low Allergenicity and High Content of 11S Globulin

メタデータ	<p>言語: jpn</p> <p>出版者:</p> <p>公開日: 2019-03-22</p> <p>キーワード (Ja):</p> <p>キーワード (En): Low allergenicity, High 11S globulin, Allergen, Glycine, α-subunit, α'-subunit, Gly m Bd 28K, Gly m Bd 30K, New cultivar, Soybean, Soybean mosaic virus resistance, Lodging resistance</p> <p>作成者: 高橋, 浩司, 島田, 信二, 島田, 尚典, 高田, 吉丈, 境, 哲文, 河野, 雄飛, 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</p> <p>メールアドレス:</p> <p>所属:</p>
URL	<p>https://doi.org/10.24514/00001169</p>

低アレルゲン・高11Sグロブリンダイズ「ゆめみのり」の育成

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

抄 録：「ゆめみのり」(だいで農林117号)は、種子貯蔵蛋白質の7Sグロブリン α 、 α' 及び β サブユニットの欠失化による11Sグロブリン含量の増大を目標に、7Sグロブリンの α' サブユニットが欠失し、 α 及び β サブユニットの生成量が半減した系統「刈系434号」の気乾種子に対してガンマ線照射を行ったM₂種子に由来する後代集団より育成された。世界初の低アレルゲン・高11Sグロブリン品種であり、ダイズ種子中の3つの主要なアレルゲン蛋白質(Gly m Bd 30K, Gly m Bd 28K, 7Sグロブリン α サブユニット)のうち、Gly m Bd 28K及び7Sグロブリン α サブユニットの2つが遺伝的に欠失しており、Gly m Bd 30Kも普通ダイズに比べて極めて容易に除去できる。また、11Sグロブリン含量が高く、蛋白質当たりの含硫アミノ酸量が普通ダイズに比べて約1.3倍ある。本品種はダイズモザイクウイルス抵抗性が強(A, B, C, D病原系統に抵抗性)で、水田転換畑においても倒伏が少なく機械収穫に適する。適応地域は東北、北陸及び関東北部地域である。今後、低アレルゲン食品の原料としての利用や高11Sグロブリン及び高含硫アミノ酸などの特徴を活かした用途開発が期待されている。

キーワード：新品種、ダイズ、低アレルゲン、高11Sグロブリン、 α サブユニット、 α' サブユニット、Gly m Bd 28K, Gly m Bd 30K, ダイズモザイクウイルス抵抗性、機械化適性

A New Soybean Cultivar "Yumeminori" with Low Allergenicity and High Content of 11S Globulin : Koji TAKAHASHI ^{*3)}, Shinji SHIMADA ^{*3)}, Hisanori SHIMADA ^{*2)}, Yoshitake TAKADA ^{*1)}, Tetsufumi SAKAI ^{*6)}, Yuhi KONO ^{*1)}, Taizan ADACHI ^{*7)}, Kohsei TABUCHI ^{*4)}, Akio KIKUCHI ^{*5)}, Setsuzo YUMOTO ^{*1)}, Shigeki NAKAMURA ^{*9)}, Miwako ITO ^{*1)}, Hiroharu BANBA ^{*8)}, Akinori OKABE ^{*5)}

Abstract : A new soybean [*Glycine max* (L.) Merr.] cultivar "Yumeminori", registered as "Soybean Norin 117", was developed at National Agricultural Research Center for Tohoku Region (NARCT) in 2001.

It was induced by subjecting gamma-ray irradiation to "Kari-kei 434", a genetically fixed line with a low level of 7S globulin (β -conglycinin) which is characterized by the absence of the α' subunit

-
- * 1) 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・北海道立十勝農業試験場 (Hokkaido Tokachi Agricultural Experiment Station, Memuro, Kasai, Hokkaido 082-0071, Japan)
 - * 3) 現・作物研究所 (National Institute of Crop Science, Tsukuba, Ibaraki 305-8515, Japan)
 - * 4) 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)
 - * 5) 現・近畿中国四国農業研究センター四国研究センター (Shikoku Research Center, National Agricultural Research Center for Western Region, Zentsuji, Kagawa 765-8508, Japan)
 - * 6) 現・九州沖縄農業研究センター (National Agricultural Research Center for Kyushu Okinawa Region, Nishigoshi, Kumamoto 861-1192, Japan)
 - * 7) 元・国際農林水産業研究センター (Retired, Japan International Research Center for Agricultural Sciences, Tsukuba, Ibaraki 305-8686, Japan)
 - * 8) 元・北海道農業試験場 (Retired, Hokkaido National Agricultural Experiment Station, Sapporo, Hokkaido 062-8555, Japan)
 - * 9) 元・四国農業試験場 (Retired, Shikoku National Agricultural Experiment Station, Zentsuji, Kagawa 765-8508, Japan)

2002年2月3日受付, 2003年11月13日受理

and low levels of both the α and β subunits.

It is clarified that Gly m Bd 30K, Gly m Bd 28K and α subunit of 7S globulin are the three major allergens in soybean seeds. "Yumeminori" lacks the α and α' subunits of 7S globulin and Gly m Bd 28K. Moreover, it is efficient to eliminate Gly m Bd 30K from the soybean protein isolects (SPIs) of "Yumeminori".

Therefore, "Yumeminori" has low allergenicity. On the other hand, this cultivar is rich in 11S globulin (glycinin) and sulfur-containing amino acids.

"Yumeminori" is classified into group III based on the date of maturity. This cultivar is characterized by purple flowers, gray pubescence, broad leaflets and brown pods at maturity. It has a medium in height with determinate growth. It is resistant to soybean mosaic virus (SMV). The seed of "Yumeminori" are medium in size and dull whitish yellow with yellow hila. The protein content is higher than that of "Enrei" which is classified in high protein content cultivar.

It shows adaptability in Tohoku, Hokuriku and northern part of Kanto districts. Since the utilizations for hypoallergenic foods have nearly reached to the practical grade, "Yumeminori" was released as a new cultivar with low allergenicity in 2001.

Key Words : Low allergenicity, High 11S globulin, Allergen, Glycine, α -subunit, α' -subunit, Gly m Bd 28K, Gly m Bd 30K, New cultivar, Soybean, Soybean mosaic virus resistance, Lodging resistance

I 緒 言

ダイズは豆腐、味噌、納豆、煮豆等の我が国の伝統食品の原料であり、欠くことのできない重要な食材である。また、「畑の肉」とも言われるように良質な蛋白質を豊富に含んでおり、栄養的にも優れている。ダイズから調製される分離蛋白質はソーセージやハム、水産練り製品、パンや菓子等多くの食品に添加されているが、これはダイズ蛋白質がゲル形成性、吸水性、保水性、組織形成性など様々な機能特性をもつためである⁹⁾。これらの特性には11Sグロブリンが大きく影響しており、これらの特性を向上させることを目的として、11Sグロブリン含量を高める育種的試みが行われてきた。

一方、ダイズにはアレルギーを引き起こすアレルゲンが存在し、ダイズは牛乳や卵に次ぐアレルゲン食品である¹⁰⁾。これら食物アレルギーは主にアトピー性皮膚炎を引き起こし、近年、花粉症等のアレルギー性疾患とともに増加する傾向にある。しかし、ダイズ蛋白質がもつ優れた機能特性ゆえダイズは様々な食品に用いられ、ダイズを原料としない加工食品は非常に少ない。このことがダイズにアレルギーを発症した乳幼児の栄養問題を引き起こし、問題を深刻にしている。

「ゆめみのり」はダイズ蛋白質の機能特性を向上させる目的で、放射線を用いた突然変異育種法により作出した高11Sグロブリンダイズであるが^{6), 8)},

研究が進む過程で低アレルゲン性をもつことが明らかになった^{3), 4), 5)}。そのため、低アレルゲンダイズとしての品種育成試験を進めた結果、低または脱アレルゲン食品原料としての実用化の目途がたち、2001年10月に命名登録(だいで農林117号)された。

そこで、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。

本品種の育成にあたっては、ガンマー線照射、奨励品種決定調査試験、特性検定試験をはじめ各種試験に当たられた関係国公立農業試験研究機関並びに民間企業の担当者各位には多大のご協力をいただいた。また、京都大学 小川 正教授にはアレルゲン低減化食品の試作及びチャレンジテストの実施においてご協力、ご尽力をいただくとともに、Gly m Bd 30K及びGly m Bd 28Kに対する抗体を分譲していただいた。さらに、育成地職員の鎌田精孝、佐藤英次、藤井 修、高橋明浩、佐藤光晴、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。

来歴及び育成経過

「ゆめみのり」は、1991年に東北農業試験場作物開発部大豆育種研究室(現 東北農業研究センター水田利用部大豆育種研究室)において、種子貯蔵蛋白質中の11Sグロブリン含量の増大を目標として、種子貯蔵蛋白質の7Sグロブリンの α' サブユニットが欠失し、 α 及び β サブユニットの生成量が半減

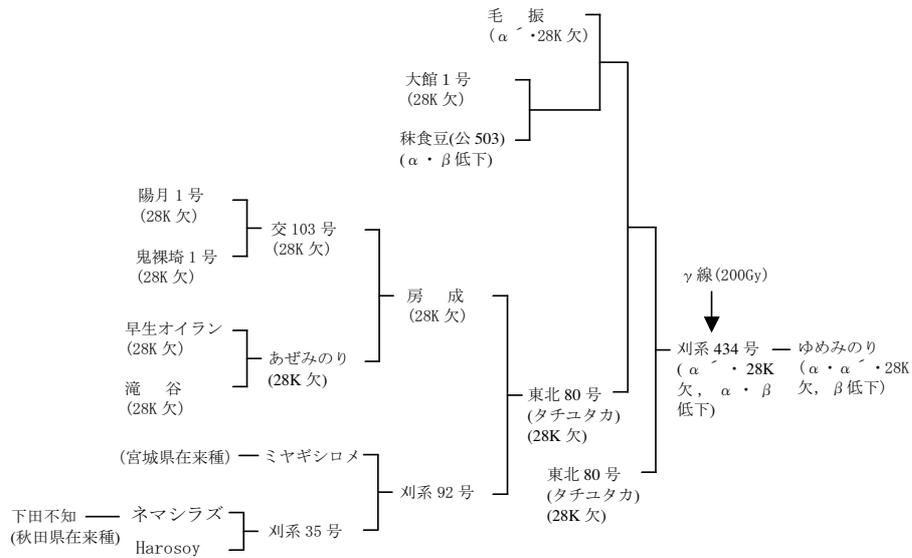


図1 「ゆめみのり」の系譜

注. 図中の α , α' , β および 28K はそれぞれ 7S グロブリン α サブユニット, α' サブユニット, β サブユニットおよび Gly m Bd 28K を示す。

表1 育成経過

年次	1991	92	93	94	95	96	97	98	99	2000		
世代	M_0	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6	M_7	M_8	M_9	M_{10}	M_{11}
供試	系統群数				27	8	1	1	1	1	1	1
	系統数				31	135	40	5	5	5	5	7
	個体数	2,000粒	2,000	1	40	$\times 25$						
選抜	系統数				27	8	1	1	1	1	1	1
	個体数		1,821	1	31	135	40	5	5	5	7	7
	粒数		24,664	40								

した系統である「刈系 434 号」を材料とした突然変異育種法により、7 S グロブリン α サブユニットを新たに欠失させ育成した品種である。

1991 年に農業生物資源研究所放射線育種場に依頼して、「刈系 434 号」の気乾種子に 200Gy のガンマー線を照射し、当研究室において M_1 養成を行った。 M_2 種子について SDS ポリアクリルアミドゲル電気泳動法 (SDS-PAGE) により種子貯蔵蛋白質組成に関するスクリーニングを行った結果、7 S グロブリン α , α' サブユニット同時欠失変異種子を 1 粒 (9,334 粒中) 見出すことに成功し、その 1 個体由来する後代集団より選抜・固定を図った (図 1, 表 1)。

1995 年に「刈系 552 号」として生産力検定予備試験及び特性検定試験に供試し、特殊用途ダイズとしてより広く適性を評価するために、1996 年には

「東北 124 号」の地方番号を付して奨励品種決定等に供試してきた。

2000 年に基本系統の 7 個体について蛋白質組成及びアレルゲン蛋白質について SDS-PAGE 及びイムノブロット法により分析したところ、 α サブユニット, α' サブユニット及び Gly m Bd 28K は分析を実施したすべての種子で欠失しており、これら蛋白質の欠失性が固定していることを確認した。また、主要な形質について系統間及び個体間の変異を検討した結果、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 (表 2)。

低アレルゲンダイズとしての実用化の目途がたったことから、2001 年には「ゆめみのり」(だいで農林 117 号) として命名登録された。2000 年における世代は M_{11} である (表 1)。

表2 固定度に関する調査成績(育成地)

品種名	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
ゆめみのり	4.0	4.2	3.0	4.1	10.8	24.0	4.1	5.0
スズカリ	3.4	5.0	4.0	4.8	7.7	18.6	3.6	4.8

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

② 両系統とも7系統, 各15~18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。

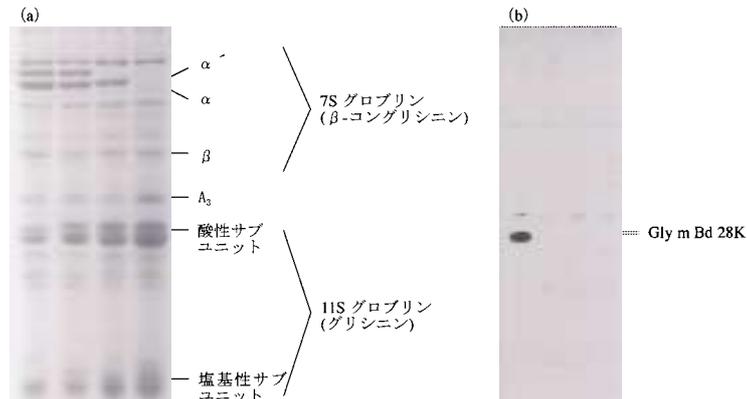


図2 SDS電気泳動パターン (a) 及び Gly m Bd 28K 抗体を用いたイムノブロットパターン (b)
左より, スズユタカ, タチユタカ, 刈系434号, ゆめみのり

特性の概要

1. 低アレルゲン性並びに高11Sグロブリン性

「ゆめみのり」はこれまでのダイズ品種とは種子貯蔵蛋白質の組成が異なっており, 低アレルゲン性かつ高11Sグロブリン性を合わせもつ世界で初めてのダイズ品種である。

1) 低アレルゲン性

ダイズの主要アレルゲンとして, Gly m Bd 30K, 7Sグロブリン α サブユニット及びGly m Bd 28Kが同定された²⁾。「ゆめみのり」はこれら主要アレルゲンのうち7Sグロブリン α サブユニットとGly m Bd 28Kを欠失していた^{4), 8)}(図2)。そのため, 普通ダイズに比べて低アレルゲン化したダイズ品種といえる。

また, 普通ダイズではGly m Bd 30Kは7Sグロブリン α 及び α' サブユニットとジスルフィド結合(S-S結合)しているため, 亜硫酸ナトリウム(Na_2SO_4)等の還元剤によってこの結合を切断する操作が必要であり, しかも, 普通ダイズから得られる分離蛋白質にはGly m Bd 28Kと7Sグロブリン α サブユニットが含まれ, Gly m Bd 30Kも一部残存した(図3)。一方, 「ゆめみのり」ではGly m

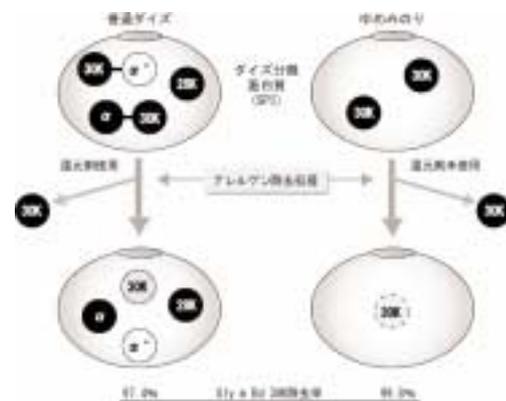


図3 ダイズ分離蛋白質(SPI)における「ゆめみのり」の低アレルゲン化処理の模式図

注. ●は主要アレルゲン蛋白質を示す。

Bd 30Kが結合する7Sグロブリン α 及び α' サブユニットが遺伝的に存在せず, Gly m Bd 30Kは遊離状態になっていると考えられた。そのため, 還元剤を使用せずに製造した「ゆめみのり」から得られる分離蛋白質には, 主要アレルゲンとして極微量のGly m Bd 30Kだけが残るのみであった(図3)。ダイズ分離蛋白質(SPI)の低アレルゲン化処理実験⁵⁾において, 普通ダイズでは還元剤を使用しても豆乳量 $3.0 \mu\text{l}$ のレーンに明瞭なGly m Bd 30Kの

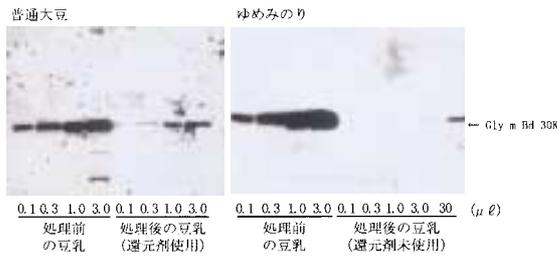


図4 ダイズ分離蛋白質 (SPI) からのアレルゲン Gly m Bd 30K の除去効率 (Samoto et al. 1996)

アレルゲンの物理化学的除去処理前及び処理後における豆乳を10倍に希釈したものを試料とし、0.1~30μl アプライした。

バンドが認められた。一方、「ゆめみのり」では還元剤を使用しなくても3.0μlのレーンでは痕跡程度しか検出されず、その10倍量(30μl)のレーンで、はっきりとしたバンドが認められた(図4)。Gly m Bd 30Kの除去率は普通ダイズの還元剤利用処理で97.4%であったのに対し、「ゆめみのり」の

還元剤未利用処理では99.8%と極めて高く(図3)、高純度の低アレルゲン化分離蛋白質の製造が大きく簡略化できた。なお、その製造法については特許を取得(特許第3383130号)した。

2) 高11S グロブリン性

図2に示したように、「ゆめみのり」では7S グロブリンのα及びα'サブユニットが欠失していた。SDS-PAGE分析により得られたゲルのデンストメトリーにより算出した種子貯蔵蛋白質の主要バンドの比率は表3に示した通りである。11S グロブリン含量と7S グロブリン含量の比(11S/7S比)は普通ダイズの「スズユタカ」, 「タチナガハ」, 「タチユタカ」が1.21~1.46であるのに対し、「ゆめみのり」では8.41と極めて高く、粗蛋白質含有率も47.9%と高いことから、「ゆめみのり」は高11S グロブリン性を有していると考えられた。また、ダイズ蛋白質では含硫アミノ酸(シスチン+メチオニン)の比率が動物性蛋白質と比べて低いことが欠点とされていたが、本品種では普通ダイズに比べて1.2~1.3倍に増加していた(表4, 表5)。

表3 蛋白質組成及び11S/7S比

品種名	粗蛋白質含有率 (%)	7Sグロブリン			11Sグロブリン	その他 (%)	11S/7S比
		α (%)	α' (%)	β (%)	(%)		
ゆめみのり	47.9 ± 0.8	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	3.3 ± 0.4	27.6 ± 0.9	16.9 ± 0.9	8.41 ± 1.1
刈系434号	45.6 ± 1.2	0.0 ± 0.0	2.7 ± 0.2	2.6 ± 0.2	23.2 ± 1.4	17.2 ± 0.9	4.43 ± 0.2
スズユタカ	40.0 ± 0.7	3.5 ± 1.0	4.0 ± 0.8	4.4 ± 0.4	14.1 ± 1.0	14.0 ± 1.8	1.21 ± 0.2
タチナガハ	40.9 ± 0.8	4.3 ± 0.6	4.9 ± 0.4	3.0 ± 0.2	14.9 ± 0.6	13.7 ± 0.7	1.23 ± 0.1
タチユタカ	42.2 ± 1.3	4.2 ± 0.5	4.8 ± 0.5	3.3 ± 0.2	18.0 ± 1.7	11.9 ± 0.9	1.46 ± 0.1

注. ① 窒素蛋白質換算係数は6.25。
 ② 蛋白質組成はSDSポリアクリルアミドゲル電気泳動法(SDS-PAGE)により分離したものを、デンストグラフを用いて分析。SDS-PAGEにより得られた全バンドを全蛋白質と仮定した。
 ③ 各5個体について分析。

表4 子実のアミノ酸組成 (A社)

品種名	ゆめみのり	普通大豆 (I.O.M.)
スレオニン	50	39
チロシン	29	40
フェニルアラニン	56	59
シスチン*	20	13
メチオニン*	14	13
バリン	56	50
イソロイシン	50	51
ロイシン	82	85
リジン	68	64
トリプトファン	21	11
ヒスチジン	30	26
アスパラギン	129	134
セリン	56	60
グルタミン	189	239
プロリン	58	58
グリシン	47	44
アラニン	54	42
アルギニン	85	83

注. ① 単位はmg/g蛋白質。
 ② 「ゆめみのり」は1994年産。
 ③ 「I.O.M.」は米国インディアナ・オハイオ・ミシガン州産普通ダイズの総称。
 ④ *印は含硫アミノ酸を示す。

表5 子実のアミノ酸組成 (B社)

品種名	ゆめみのり	タチユタカ	地塚
スレオニン	43	40	42
チロシン	34	35	32
フェニルアラニン	50	54	50
シスチン*	19	17	16
メチオニン*	17	14	15
バリン	52	50	48
イソロイシン	45	48	43
ロイシン	76	80	74
リジン	62	64	66
トリプトファン	15	13	14
ヒスチジン	27	27	26
アスパラギン	117	114	119
セリン	53	52	54
グルタミン	171	181	182
プロリン	49	51	52
グリシン	45	43	44
アラニン	46	44	45
アルギニン	79	74	78

注. ① 単位はmg/g蛋白質。
 ② 供試材料は1995年産。
 ③ *印は含硫アミノ酸を示す。

2. 形態的並びに生態的特性

「ゆめみのり」と東北地方で栽培される代表的な品種の主要な形態的並びに生態的特性について、表 6、表 7 に示した。いずれも「だいで品種特性分類審査基準」¹⁰⁾ 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

胚軸色及び花色は紫、小葉の形は円葉、毛茸色は白、その多少は中で、「タチユタカ」と同じである。主茎長は「タチユタカ」と同じ中である。主茎節数は中、分枝数は少で「タチユタカ」並である。伸育型は有限伸育型で、熟莢色は褐である。粒の大小は「タチユタカ」よりやや小さい中の小に属し、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「タチユタカ」と同じ中の早、成熟期は「タチユタカ」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、倒伏抵抗性は強、最下着莢節位高はやや高、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弱で、いずれも「タチユタカ」と同程度である。

3. 品質と加工適性

1) 粒大、裂皮性及び子実成分

「ゆめみのり」の粒度分布は、「タチユタカ」よりも小粒比率がやや高く、百粒重は 21.9 g で「タチユタカ」より 2 g 程度小さかった (表 8)。子実の幅/長さ、厚さ/幅比は、それぞれ 0.92、0.92 ~

表 6 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	熟莢色	粒			種子葉色	種皮色	臍色	
				多少	形						大	粒形	光沢				
ゆめみのり	紫	円葉	紫	中	直	白	中	中	少	有限	褐	中の小	球	弱	黄	黄白	黄
タチユタカ	紫	円葉	紫	中	直	白	中	中	少	有限	暗褐	中	扁球	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*
スズカリ	紫	円葉	紫	中	直	白	中	中	中	有限	褐	中の大	楕円体	弱	黄	黄白	黄

注. ① だいで品種特性分類審査基準による。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ことを示す。

表 7 生態的特性

品種名	開花期	成熟期	生態型	裂莢の難易	最着莢節位高	倒伏抵抗性	病虫害抵抗性						
							モザイクウイルス					圃場抵抗性	シシトユウ
							A	B	C	D	E		
ゆめみのり	中の早	中の晩	中間型	中	やや高	強	強	強	強	強	弱	強	弱
タチユタカ	中の早	中の晩	中間型	難*	やや高	強	強	強	強	強	弱	強	弱
スズユタカ	中の晩*	中の晩*	中間型*	中*	中*	中*	強*	強*	強*	強*	弱	強*	強*
スズカリ	中	中	中間型	中	中	強	強	強	弱	弱	弱	中	強

注. ① だいで品種特性分類審査基準による。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ことを示す。

表 8 粒度分布調査成績 (育成地)

品種名	5.5mm	5.5mm~	6.7mm~	7.3mm~	7.9mm	百粒重
	未満 (%)	6.7mm (%)	7.3mm (%)	7.9mm (%)	以上 (%)	
ゆめみのり	0.0	17.6	76.5	5.9	0.0	21.9
タチユタカ	0.0	6.4	68.5	25.1	0.0	24.2
スズユタカ	0.0	5.5	56.8	37.7	0.0	23.9
スズカリ	0.0	1.1	28.9	61.1	8.9	24.5

注. 試験年次: 1999年。

0.94であり、粒形は球に分類される(表9)。

吸水・乾燥処理¹⁾による検定から、「ゆめみのり」の裂皮の難易は「タチユタカ」並の中と判定される(表10)。

「ゆめみのり」の粗蛋白質含有率は、育成地では普通畑標準播、普通畑晩播、転換畑標準播のいずれでも、「スズユタカ」及び「タチユタカ」より高く、「エンレイ」と同程度かやや高い(表11)。粗脂肪含有率はいずれの標準・比較品種よりもやや低い。

2) 豆腐加工適性

育成地における生絞り法による「ゆめみのり」の豆腐加工適性評価では、1999年転換畑標準播産で

豆乳抽出率及び豆腐の破断強度が比較的大きくなったが、全般に豆乳抽出率が低く、豆腐破断強度は「スズユタカ」と同程度かそれ以下であった(表12, 表13)。

一方、実需者が一般に採用している加熱絞り法では加熱変性時にゲル化が進んだことから、豆乳抽出率、固形分濃度が著しく低くなった(表14, 表15)。そのため、凝固剤添加後も凝固は不十分で、通常の方法での豆腐製造は困難であった(表14, 表15)。「ゆめみのり」は高11S蛋白質化されたダイズであるため、当初、破断強度が大きい豆腐が得られると考えたが、以上のように、通常の製法では高11S

表9 粒形調査成績(育成地)

品種名	年次	粒の長さ (mm)	粒の幅 (mm)	粒の厚さ (mm)	幅/長さ	厚さ/幅	粒形	判定	既往の評価
ゆめみのり	1999	7.6	7.0	6.6	0.92	0.94	球	球	-
	2000	7.8	7.2	6.6	0.92	0.92	球		
スズユタカ	1999	8.1	7.4	6.6	0.91	0.89	球	球	扁球*
	2000	7.9	7.1	6.1	0.90	0.86	球		

注. ① 試験材料は育成地産、普通畑標準播。各年とも50粒の平均値。

② 判定は「だいたひ品種特性調査要領」による。*印は当該形質について標準品種になっていることを示す。

表10 裂皮性判定成績(育成地)

品種名	裂皮粒率(%)	判定	既往の評価
ゆめみのり	77	中	-
タチユタカ	71	中	難
スズユタカ	73	中	中*
エンレイ	23	難	難*
オクシロメ	73	中	易*

注. ① 試験年次: 2000年。

② 吸水乾燥法による。30℃・13時間吸水後、30℃・湿度70%で8時間以上乾燥して調査。

③ *印は当該形質について標準品種になっていることを示す。

表11 子実成分検定試験成績(育成地)

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
ゆめみのり	45.3	44.1	45.7	19.3	19.6	18.8
タチユタカ	41.4	41.3	41.8	22.1	21.4	21.5
スズユタカ	40.1	40.9	42.7	21.7	21.3	20.3
スズカリ	41.2	40.5	42.6	21.9	21.3	20.0
エンレイ	44.0	43.7	45.7	20.2	20.0	18.8

注. ① 近赤外分光分析による無水物中の含有率。

② 窒素蛋白質換算係数は6.25。

③ 1996~2000年の5カ年の平均値。ただし、「スズユタカ」の普通畑晩播は1996~1999年の平均値。

表12 豆腐加工適性試験成績(育成地)

品種名	原料の粗蛋白質 (%)	吸水率 (倍)	豆乳抽出率 (%)	豆乳中固形分 (%)	固形分抽出率 (%)	豆乳中の粗蛋白質 (%)	豆腐の破断強度 (g/cm ²)
ゆめみのり	46.1	2.28	71.8	10.2	51.3	5.42	89.8
スズユタカ	41.8	2.29	76.3	11.0	58.8	5.63	95.9
タチユタカ	41.1	2.28	75.6	11.1	58.7	5.65	83.8

- 注. ① 1997年の育成地産原料を使用。
 ② 製造方法 20℃, 18時間浸漬後, 6倍加水で磨砕し, 生絞りで得た豆乳を沸騰水中で6分間加熱, 1時間冷却後, 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。
 ③ 豆乳中固形分: 豆乳10g, 100℃・18時間乾燥。
 ④ 豆腐の破断強度: FUDOレオメーターによる。プランジャー直径10mm円形, 速度6cm/min, サンプル高15mm。
 ⑤ 粗蛋白質含有率の分析はケルダール法による。窒素蛋白質換算係数は6.25。

表13 豆腐加工適性試験成績(育成地)

栽培条件等	品種名	原料の粗蛋白質 (%)	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)
普通畑標準播	ゆめみのり	46.0	2.42	73.4	9.9	60.3
	スズユタカ	41.2	2.35	77.8	10.8	68.0
	タチユタカ	43.0	2.38	75.5	10.3	93.0
転換畑標準播	ゆめみのり	45.4	2.30	76.1	10.8	117.6
	スズユタカ	42.5	2.29	75.7	11.0	82.1
	タチユタカ	42.3	2.32	74.7	10.8	53.7
参考	刈系423号	48.5	2.15	76.9	10.9	138.2

- 注. ① 1999年の育成地産原料を使用。
 ② 製造方法及び豆乳中固形分, 豆腐の破断強度の測定方法は表12と同じ。
 ③ 粗蛋白質含有率の分析は近赤外分光分析法による。窒素蛋白質換算係数は6.25。

表14 実需者による豆腐製造試験成績(A社)

産地	品種名	原料成分分析				豆腐製造試験							
		固形分 (%)	粗蛋白質 (%)	粗脂肪 (%)	全糖 (%)	豆乳収量 (g)	豆乳回収率 (%)	固形分濃度 (%)	固形分回収率 (%)	蛋白質濃度 (%)	蛋白質回収率 (%)	豆乳のpH	豆乳の粘度 (c. p.)
育成地	ゆめみのり	91.97	42.05	14.33	21.78	250.7	37.97	6.36	17.34	2.62	15.63	6.5	29.5
	タチユタカ	91.90	38.51	16.90	20.41	386.0	58.81	10.14	42.60	3.98	39.90	6.7	133.5
福岡県	フクユタカ	88.96	40.43	19.43	20.82	409.5	61.88	11.17	51.42	5.34	54.09	6.7	40.5

- 注. ① 1999年産原料を使用。
 ② 原料の固形分は105℃, 24時間乾燥後, 重量を秤量して算出。粗蛋白質, 粗脂肪, 全糖は遠心粉砕器で粉体にして, 近赤外分光分析器で測定。
 ③ 豆腐の製造法: 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分吸引濾過し, 直ちに流水で冷却し, 10℃の恒温器で保存。
 コメント 「ゆめみのり」は呉の加熱段階で部分的な凝集が起こり, 煮呉には凝集物の塊が観察された。そのため, 豆乳の収量は極端に少なく, 固形分・蛋白質の回収も著しく悪かった。豆腐製造では, 凝固剤添加直後から急激に粘性が増加し, 豆腐の作成は困難であった。さらに豆乳固形分が低かったこともあり, 豆腐はきちんと凝固しなかった。

表15 実需者による豆腐製造試験成績(B社)

原料産地	品種名	豆乳抽出率 (%)	豆乳中固形分 (%)	豆乳粗蛋白質 (%)	粘度 (mPa·s)	色調			豆腐の破断強度 (g/cm ²)			pH		
						L	a	b	GDL	硫酸Ca	塩化Mg	GDL	硫酸Ca	塩化Mg
育成地	ゆめみのり	59.5	7.03	3.18	27.7	78.9	-2.0	11.5	21	—	9	5.56	—	6.32
	タチユタカ	76.4	9.52	4.50	312.8	78.9	-1.3	12.1	82	64	46	5.92	6.28	6.53
	スズユタカ	81.5	10.09	4.60	14.6	79.2	-1.1	11.3	67	72	78	5.90	6.16	6.49
福岡県産	フクユタカ	81.2	10.15	4.88	62.8	79.6	-1.4	11.6	94	99	81	6.09	6.20	6.45

- 注. ① 1999年産原料を使用。
 ② 豆乳抽出, 豆腐作成の方法はB社の常法による。
 コメント 豆乳は加熱にゲル化したため, 抽出粘度が高くなり, 豆乳の抽出率が悪く, 固形分, 粗蛋白質が低くなった。豆腐の破断強度は非常に低く, 官能評価は弾力のない食感で, 渋味が感じられた。

表 16 公的機関による納豆加工適性試験成績（茨城県工業技術センター）

試料	品種名	原料処理中の重量変化		豆の硬さ		色			
		浸漬後 (原料大豆を1とする)	蒸煮後	平均 (g)	変動係数	L	a*	b*	c*
煮豆	ゆめみのり	2.31	2.16	143.6	13.2	57.8	1.9	12.8	12.9
	ナカセンナリ	2.23	2.09	163.1	13.2	57.1	2.2	14.1	14.3
納豆	ゆめみのり	-	-	136.9	17.1	55.9	2.4	14.6	14.8
	ナカセンナリ	-	-	129.3	10.1	56.2	2.3	14.8	15.0

注. ① 1999年産原料を使用。
 ② 試作方法：洗浄→浸漬（20℃，20時間）→蒸煮（2kg/cm²，30分）→納豆菌接種（ca103，g煮豆）
 →充填（50g用PSP容器）→発酵（39℃，RH90%，18時間→20℃，RH50%，2時間）
 →熟成（5℃，24時間）→製品。
 ③ 豆の硬さはピークホールド機能付きの上皿電子天秤を用い、品温を20℃に調整した豆を天秤の上のせ
 50粒をレオメータ納豆用アダプターで切断し平均をとった。
 ④ 色はラップフィルムにはさまみ、平につぶした後、色差計で5点測定した平均値。
 コメント 「ゆめみのり」はやや色がくすむ。豆の硬さはやや硬めだが、製造条件を工夫すればもう少し軟らかく仕上がるとされる。

表 17 実需者による納豆製造試験成績（C社）

品種名	製造条件			硬さ g	色			官能評価					
	圧力 kg/cm ²	蒸煮 分	減圧 分		L	a	b	大豆色	外観	臭い	粘り	硬さ	味
ゆめみのり	1.6	26	20	142.2	45.8	7.2	19.3	やや黒い	3	3	3	2.5	3
地塚大豆	1.8	23	20	68.2	47.9	7.6	19.9	良	4	3	3.5	3	4
タチナガハ	1.6	26	20	136.7	44.3	9.2	19.6	良	4	3	3	4	3

注. ① 1999年産を原料使用。
 ② 硬さ測定はレオメータを使用。測定方法は納豆試験法（平成3年，納豆試験法研究会）による。
 ③ 評価基準

外観，臭い，粘り，味 1 悪い ← 普通 → 5 良い
 硬さ 軟らかい ← → 硬い
 コメント 「ゆめみのり」は味や風味にやや違和感があり，食感が硬かった。

表 18 実需者による納豆加工法改善試験成績（C社）

検査項目	蒸煮条件1			蒸煮条件2			蒸煮条件3			蒸煮条件4		
	圧力 kg/cm ²	蒸煮 分	減圧 分									
大豆色		良			やや黒い			黒い			黒い	
外観		4			3			2.5			2	
臭い		3			3			3			3	
糸引き		3			3			3			3	
硬さ		3			3			3			3.5	
味		3			3			3			2.5	
硬さ（g）		110			112			109.6			98.2	

注. ① 2000年，現地水田転換畑試験圃場（秋田県仙北町）産「ゆめみのり」を使用。
 ② 評価基準は表17と同じ。
 コメント 色，外観及び味に関する評価から，蒸煮圧力は1.2kgの低圧が適性と考えられる。

グロブリンの特性を引き出した豆腐製造は困難であった。しかし，普通ダイズとブレンドすると破断強度の向上が認められる⁷⁾ので，高11Sグロブリン性を活かした豆腐製造法の開発が期待される。

3) 納豆加工適性

「ゆめみのり」の納豆加工適性は，比較品種と比べてやや硬く，色がくすむ傾向にあったが（表16，表17），蒸煮時間，圧力の調整により改善が図られた（表18）。

4) 煮豆加工適性

煮豆加工適性評価は育成地で実施した。蒸煮ダイズの硬さは「スズカリ」，「トヨムスメ」より軟らかく，「リュウホウ」と同程度であったことから，煮豆加工適性は硬さの点からは問題ないと判断された（表19）。

5) 低アレルギー化煮豆様食品の試作試験

低アレルギー化煮豆様食品の試作試験を京都大学大学院農学研究科（旧食糧科学研究所）において実施した。酵素処理により低アレルギー化した「ゆめ

表19 浸漬・蒸煮ダイズの特性(育成地)

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)	色 調		
									L*	a*	b*
ゆめみのり	7.3	2.61	0.54	2.43	16.0	1.4	0	104.4	61.54	0.82	27.36
リュウホウ	7.9	2.39	0.58	2.26	24.1	1.3	0	104.3	60.40	1.96	26.12
スズカリ	6.5	2.61	1.34	2.29	41.9	2.2	0	112.4	60.00	4.19	25.29
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. ①2000年育成地産原料を使用。
 ②20℃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。
 ③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。
 ④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粒平均。
 ⑤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粒平均。

みのり」の残存アレゲン量は、酵素ユニット数を上げることにより大きく低減できた(表20)。

プロテアーゼN(125,000 units/ダイズ1g)で処理して試作した煮豆様食品の物性を調査した(表

表20 煮豆様食品の残存アレゲン性
(京都大学大学院農学研究科)

処理	残存アレゲン量 ^a (%)
コントロール	100.00
プロレザー	50 ^b
	250
	1000
	5000
プロテアーゼN	1000
	5000
	25000
	125000

注. ①原料は2000年育成地産「ゆめみのり」。
 ②表中のa及びbは、
 a: ELISA法により測定した各サンプルの残存アレゲン量を、無処理ダイズとの比に換算した値。
 b: ダイズ1g当りに処理したプロテアーゼのユニット数。
 ③煮豆様食品の製造方法
 ダイズ50粒を秤量し、イオン交換水に一晩浸漬後水切りし、オートクレーブ(121℃, 20分)を行った。原料ダイズ1g当たり10mlの割合でプロテアーゼ液(コントロールはイオン交換水)に浸漬し、37℃, 20時間インキュベートした。
 ④プロレザー, プロテアーゼNは、天野製薬製の食品用蛋白質分解酵素。

21)。得られた煮豆様食品は、オートクレーブ直後の煮豆に比べプロテアーゼ処理後は「硬さ」が著しく低下したものの、「凝集性」と「コシ」では大きな差はみられなかった。呈味性等はオートクレーブ直後の煮豆に比べ、プロテアーゼ処理したものは非常に軟らかく甘味も減少しており、色も白っぽく変化した。しかし、懸念されたプロテアーゼ処理にともなう苦味の発生は感じられず、昆布豆として味付けして調理したところ、軟らかいことを除き違和感はなく、食品として十分に利用可能であった。

また、医療機関において、この低アレゲン化煮豆様食品を用いたダイズアレルギー患者への臨床試験が実施され、低アレゲン食品として有効であることが実証された。

6) ダイズ分離蛋白質利用に関する適性試験

「ゆめみのり」は高11Sグロブリン含量ダイズであり、普通ダイズとは異なる蛋白質の機能特性が期待されたことから、D製油会社においてダイズ分離蛋白質の利用に関する試験を実施した。その結果、「ゆめみのり」の分離蛋白質は普通ダイズのものとは物性等が大きく異なり、含硫アミノ酸量も高いことから、油揚げの伸展性の改善など、これら特性を生かした種々の用途開発が提案された。

表21 煮豆様食品の物性測定結果(京都大学大学院農学研究科)

処理	硬さ	凝集性	コシ
無インキュベート	1.712±0.49	0.340±0.04	1.042±0.16
プロテアーゼ無添加	0.773±0.23 a	0.306±0.04	0.864±0.12
プロレザー	0.368±0.11 b	0.346±0.03	0.880±0.18
プロテアーゼN	0.272±0.13 b	0.274±0.06	0.810±0.15 c

注. ①原料は2000年育成地産「ゆめみのり」。
 ②a, b, cは無インキュベートとそれぞれ0.5, 1, 5%水準で有意差があることを示す。
 ③プロレザーは1000ユニット/ダイズ1g, プロテアーゼNは125000ユニット/ダイズ1gの濃度において、低アレゲン化ダイズを作成した。その他については表20における方法に準じる。なお、無インキュベートはオートクレーブ(121℃, 20分)により調製した煮豆。

表 22 ダイズモザイク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調査			褐斑粒調査			既往の評 価
	発病株率 (%)	発病度	判定	発病粒率 (%)	発病度	判定	
ゆめみのり	0.0	0.0	極強	0.0	0.0	極強	-
十勝長葉	10.0	2.5	強	8.7	5.1	強	弱
ネマシラズ	15.0	3.8	強	40.0	33.8	中	中
ふくせんなり	0.0	0.0	極強	0.0	0.0	極強	中
デウムスメ	0.0	0.0	極強	0.0	0.0	極強	強

注. ①試験年次：平成8年度。
 ②発病度：生育中における発病及び褐斑粒のいずれもその程度により，無発病を0とし発病程度の著しいものを4とする階級値を与え，下記の式によって算出。

$$\frac{1n_1 + 2n_2 + 3n_3 + 4n_4}{4N} \times 100$$

 ただし，Nは調査全株数または調査全粒数， $n_1 \sim n_4$ はそれぞれ階級値に対応した株数または粒数。
 ③抵抗性判定：発病度0：極強，0.1～20：強，20.1～50：中，50.1～80：弱，80.1～：極弱。
 ④既往の評価は「だいで品種特性分類審査基準」による。

表 23 ダイズモザイク病抵抗性検定試験成績（長野県中信農業試験場）

品種名	生育中における発病調査			褐斑粒調査			既往の評 価
	発病株率 (%)	発病度	判定	発病粒率 (%)	発病度	判定	
ゆめみのり	0.0	0.0	極強	1.3	0.6	強	-
タチナガハ	0.0	0.0	極強	6.0	5.3	強	中
アヤヒカリ	0.0	0.0	極強	0.0	0.0	極強	強
農林2号	5.0	1.2	強	10.7	9.0	強	中

注. ①試験年次：平成11年度。
 ②発病度：生育中における発病及び褐斑粒のいずれもその程度により，無発病を0とし発病程度の著しいものを4とする階級値を与え，下記の式によって算出。

$$\frac{1n_1 + 2n_2 + 3n_3 + 4n_4}{4N} \times 100$$

 ただし，Nは調査全株数または調査全粒数， $n_1 \sim n_4$ はそれぞれ階級値に対応した株数または粒数。
 ③抵抗性判定：発病度0：極強，0.1～20：強，20.1～50：中，50.1～80：弱，80.1～：極弱。
 ④既往の評価は「だいで品種特性分類審査基準」による。

表 24 人工接種によるダイズモザイクウイルスの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
ゆめみのり	R	R	R	R	S
Peking	R	R	R	R	R
農林4号	S	S	S	S	S
デウムスメ	R	R	R	R	S

注. ①1995～1997年の3カ年の検定。1995年は「刈系552号」の成績。
 ②抵抗性の判定：罹病率0～10%：R，10.1～30%：(R)，30.1～50%：(S)，50.1%～：S。

4. 病虫害抵抗性

1) ダイズモザイクウイルス抵抗性

山形県立農業試験場及び長野県中信農業試験場において実施されたウイルス病激発圃場における抵抗性検定試験での生育中の発病程度及び褐斑粒の発生程度から，ダイズモザイクウイルス病圃場抵抗性は強と判定された（表22，表23）。また，育成地における病原系統別接種検定で，A～D病原系統に対する抵抗性

が確認されたことから（表24），「ゆめみのり」のダイズモザイクウイルス抵抗性は強と判定された。

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及び栃木県農業試験場黒磯分場におけるダイズシストセンチュウ (*Heterodera glycines* Ichinohe) 抵抗性検定試験におけるレースごとのシスト寄生程度，葉色の黄化程度及び減収程度から総合的に判断して，「ゆめみのり」のダイズシストセンチュウ抵抗性は弱と判定された（表25，表26）。

3) 紫斑病抵抗性

福島県農業試験場会津支場での紫斑病 (*Cercospora kikuchii* Matusmoto et Tomoyasu) 抵抗性検定試験における自然感染及び発病促進試験による紫斑病発病粒率から，「ゆめみのり」の紫斑病抵抗性は強と判定された（表27）。

4) ダイズ立枯性病害抵抗性

岩手県立農業試験場（現 岩手県農業研究センター）におけるダイズ立枯性病害抵抗性検定試験

表25 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	シスト寄生指数または根粒着生指数				抵抗性判定	既往の評価
	更別村(レース3)		8月8日			
	シスト	根粒	シスト	根粒		
ゆめみのり	13	13	23	11	弱	-
キタムスメ	38	18	36	14	弱	弱
トヨムスメ	0	19	3	26	強	強
スズヒメ	0	19	0	14	極強	極強
Peking	0	10	0	13	極強	極強

注. ①試験年次: 1996年。

②シスト寄生程度及び根粒着生程度は、無(0)～甚(4)とする階級値を個体毎に与え、次式によって算出した。

シスト寄生(根粒着生)指数 = $\Sigma(\text{階級値} \times \text{該個体数}) / (4 \times \text{調査個体数}) \times 100$

③抵抗性の判定は、当該系統の指数を標準及び比較品種の指数と比較して行った。

表26 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	葉色の黄化程度		収量						総合判定	
	線虫圃-普通圃	判定	普通圃	線虫圃	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
			(g/10株)		(%)	(%)		(%)		
ゆめみのり	0.5	中	165	92	56	48	弱	66	中	弱
ネマシラズ	0.2	強	226	192	85	100	強	100	強	強
タチスズナリ	0.5	中	186	89	48	52	弱	48	弱	弱
ネマシラズ	0.1	強	207	170	82	100	強	100	強	強

注. ①試験年次: 1999年。

②普通圃及び線虫圃における生育中の葉色の黄化程度と子実収量で判定したが、主として収量に重点を置いて総合判定を行った。

表27 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	発病粒率(%)			判定	既往の評価
	標播(自然感染)	晩播(発病促進)	平均		
ゆめみのり	5.0	2.2	3.6	強	-
赤茨(長野)	0.4	0.3	0.4	強	強
タマヒカリ	4.8	3.2	4.0	やや強	やや強
スズユタカ	8.0	7.3	7.7	中	中
エンレイ	11.6	9.3	10.4	やや弱	やや弱

注. ①試験年次: 1996年及び1999年の2カ年の検定の平均値。

②発病促進は、晩播で罹病種子の散布と散水処理を実施。

③判定: 両試験区の平均発病粒率について、指標品種の発病粒率と比較して判定。

表28 ダイズ立枯性病害抵抗性検定試験成績(岩手県立農業試験場 現岩手県農業研究センター)

品種名	発病株率(%)	平均発病度	同一株内Harosoy対比	判定
ゆめみのり	90.2	1.39	0.514	やや弱
ふくら	100.0	2.85	1.362	弱
ナンブシロメ	97.2	1.40	0.504	やや弱
スズカリ	92.2	1.28	0.406	強

注. ①試験年次: 1996年。

②1株に供試系統と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。

における発病株率と発病度から、「ゆめみのり」の立枯性病害抵抗性はやや弱と判定された(表28)。

5. 機械化適性

「ゆめみのり」の最下着莢節位高はほぼ「タチユタカ」並でありやや高と判定された(表29)。また、

温風乾燥処理試験による裂莢率から「スズユタカ」並の中と判定された(表29)。

育成地における栽植密度試験では、密植により最下着莢位置の上昇を図ることが可能であった(表30)。

表 29 最下着莢節位高及び温風乾燥処理による裂皮率（育成地）

品種名	最下着莢節位高 (cm)	判定	裂皮率 (%)			判定
			40℃-6hr	50℃-3hr	60℃-3hr	
ゆめみのり	23.0	やや高	20	37	81	中
タチユタカ	22.2	やや高	0	0	0	難*
スズユタカ	19.8	中*	6	8	58	中*
スズカリ	16.8	中	38	45	69	中
ワセシロゲ	18.8	中	93	91	100	易

注. ①試験年次：1998～2000年。ワセシロゲは2000年、スズカリの裂皮率は40℃-6hr及び50℃-3hrは欠測。
②判定の*印は標準品種となっていることを示す。

表 30 栽植密度に対する適応性評価試験成績（育成地）

品種名	株間 (cm)	栽植密度 (株/m ²)	主茎長 (cm)	分枝数 (本/株)	最下着莢 節位高 (cm)	倒伏程度	子実重 (kg/a)	標準対比 (%)	百粒重 (g)
	12	11.1	69	1.0	23.8	微	19.3	88	23.4
	8	16.7	77	0.4	25.7	中	20.2	92	23.3
タチユタカ (標準)	16	8.3	69	2.7	22.7	微	21.9	100	26.0
	12	11.1	68	1.2	23.0	微	22.4	102	26.1
	8	16.7	77	0.6	28.1	微	23.9	109	25.8
スズカリ (比較)	16	8.3	72	5.5	14.7	微	25.7	117	30.5
	12	11.1	76	4.2	16.7	少	27.1	124	30.5
	8	16.7	82	3.7	21.6	微	26.7	122	30.2

注. ①試験年次：1998年及び1999年。
②1998年は5月28日播種，1999年は5月24日播種。各区2.4m²を3反復で調査。畦幅75cm，1株1本立。

表 31 生産力検定試験成績（育成地）

栽培 条件	品種名	開 花 期 (月日)	成 熟 期 (月日)	主 茎 長 (cm)	主 茎 節 数	分 枝 数 (本/株)	生育中の障害			全 子 実 重 (kg/a)	標 準 対 比	百 粒 重 (g)	障害粒程度			品 質	
							蔓 倒 伏	ウ イ ル ス	立 枯				斑 紫	斑 褐	裂		
普通畑 標準播	ゆめみのり	8.01	10.15	63	17.2	3.2	無	無	無	42.7	21.4	90	23.4	中	無	微	中中
	タチユタカ	7.31	10.15	65	16.8	3.4	無	無	無	49.8	23.9	100	25.4	少	無	無	中下
	スズカリ	7.28	10.11	68	14.7	6.0	無	無	微	54.7	29.4	123	29.9	多	無	中	中下
普通畑 晩播	ゆめみのり	8.14	10.25	50	13.6	2.6	無	微	無	34.9	17.8	91	21.9	少	無	無	中上
	タチユタカ	8.14	10.26	50	13.5	2.4	無	無	無	37.5	19.5	100	24.6	中	無	無	中中
	スズカリ	8.11	10.21	54	12.4	3.8	無	微	無	39.2	21.7	111	27.4	中	無	微	中中
転換畑 標準播	ゆめみのり	8.01	10.15	68	17.2	4.2	無	少	無	54.2	28.7	91	22.7	微	無	微	中中
	タチユタカ	7.31	10.14	72	16.9	4.0	無	少	無	60.4	31.4	100	24.7	少	無	無	中上
	スズカリ	7.27	10.14	75	14.7	6.3	無	少	無	64.3	35.0	111	28.0	微	無	微	中中

注. 試験年次：1996～2000年の5カ年の平均。

表 32 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)						栽植密度			一 区 面 積 (m ²)	区 制	前 作
		窒 素	磷 酸	加 里	熔 磷	苦 土 石 灰	堆 肥	畦 間 (cm)	株 間 (cm)	一 株 本 数 (本)			
普通畑標準播	5.24～5.29	0.21	1.37	0.6	6	6.5	200	75	16	2	10.5	3	えん麦
普通畑晩播	6.30～7.02	0.21	1.37	0.6	6	6.5	200	75	12	2	10.5	3	えん麦
転換畑標準播	6.01～6.04	0.12	0.40	0.6	6	6.0	0	75	16	2	10.5	3	水稻、ダイズ

生産力と栽培特性

1. 育成地における成績

普通畑標準播（以下，標準播と略す），普通畑晩播（以下，晩播と略す）及び水田転換畑標準播（以

下，転換畑と略す）で生産力検定試験を実施した（表31，表32）。

標準播での「ゆめみのり」の成熟期は1996～2000年の5か年平均で「タチユタカ」と同じ中生の晩に分類された。主茎長，主茎節数，分枝数はほ

表33 配付先における試験成績(東北・北陸)

場所名	品種名	試験年次	開花期 (月日)	成熟期	主茎長 (cm)	主茎節数	分枝数 (本/株)	生育中の障害			全重 (kg/a)	子実重 (%)	標準対比 (%)	百粒重 (g)	障害粒程度			品質
								蔓倒伏	ウイルス	立枯					斑紫	斑褐	皮裂	
青森農試	ゆめみのり	1997	8.04	10.22	80	19.5	4.8	微中	微無	無	95.6	37.2	93	24.8	微無	少	上下	
	オクシロメ	~2000	8.01	10.23	94	19.0	5.9	少多	微無	無	90.8	40.8	100	26.5	微無	多	中上	
青森畑園	ゆめみのり	1996	8.08	10.28	76	18.7	3.7	無微	-	微	67.4	31.8	93	25.8	無無	微	上下	
	オクシロメ	~1997	8.05	10.23	88	19.1	4.6	微少	-	少	67.4	34.2	100	25.4	無無	微	中上	
岩手農研	ゆめみのり	1996	8.02	10.25	73	19.6	3.9	微中	無無	無	63.4	29.5	77	25.9	微微	少	中中	
	スズカ	~1999	7.26	10.17	66	15.6	5.1	微少	無無	無	71.5	38.5	100	34.7	微微	中	中中	
岩手県北	ゆめみのり	1997	8.05	-	89	20.2	3.5	少少	微無	無	78.7	31.6	73	26.4	微微	微	中上	
	スズカ	~1999	7.30	10.21	85	15.9	4.7	中中	少無	無	94.2	43.1	100	35.7	微微	少	中上	
宮城農七	ゆめみのり	1997	7.31	10.21	66	16.8	4.5	微微	無無	無	62.6	23.9	99	26.9	微無	微	中上	
	タンレイ	~1998	7.28	10.22	66	14.0	4.8	無微	無無	無	71.3	24.1	100	33.5	微無	微	中上	
	晩播ゆめみのり	1998	8.14	11.05	66	15.8	2.5	微無	無無	無	63.5	12.4	64	24.1	微無	無	中上	
	タンレイ		8.08	10.29	71	12.7	2.5	微無	無無	無	70.1	19.4	100	29.8	微無	無	中中	
秋田農試	ゆめみのり	1996	8.03	10.20	63	18.2	3.1	無微	無無	無	53.8	26.9	93	24.0	無無	無	中上	
	タチユタカ	~1998	8.01	10.20	70	18.8	2.7	無微	無無	無	57.6	29.0	100	26.8	無無	無	上下	
山形農試	ゆめみのり	1997	8.02	10.12	67	17.2	4.1	無中	微少	少	54.9	30.3	83	26.0	微無	無	中上	
	スズユタカ	~1999	8.02	10.17	69	16.3	5.4	微中	無少	少	66.9	36.5	100	26.1	微無	少	中中	
山形庄内	ゆめみのり	1997	8.02	10.10	66	17.9	3.9	無微	微少	少	56.5	28.6	105	21.8	無無	微	中下	
	スズユタカ	2000	8.04	10.19	76	17.1	4.9	中中	微少	少	60.2	27.2	100	23.4	微無	少	上中	
山形中山間	ゆめみのり	1997	8.03	10.16	68	18.4	5.1	微微	微微	無	62.1	33.1	85	25.4	微無	少	中下	
	スズユタカ	2000	8.02	10.20	68	16.1	6.3	少微	少微	微	74.9	38.8	100	27.9	少微	少	中中	
福島農試	ゆめみのり	1996	7.30	10.10	67	17.7	3.9	微微	無無	無	59.5	29.3	103	26.0	微無	無	上中	
	スズユタカ	~1998	7.30	10.10	71	16.4	4.8	無少	無無	無	62.9	28.5	100	26.8	微無	無	上中	
福島会津	ゆめみのり	1997	7.25	10.08	72	18.0	3.6	無少	無微	無	56.5	25.2	68	22.2	少無	無	上下	
	スズユタカ	~1998	7.25	10.09	83	17.3	5.9	無少	無無	無	77.5	36.9	100	26.3	微無	少	上下	
福島相馬	ゆめみのり	1997	8.02	10.08	51	16.5	2.9	無微	無無	無	38.0	18.3	71	20.4	微微	微	上下	
	スズユタカ	~1998	8.02	10.09	67	15.5	4.8	無少	無無	無	53.2	25.9	100	21.3	微微	中	上中	
新潟農研	ゆめみのり	1998	7.19	9.30	46	15.4	3.3	無無	無中	中	41.0	22.1	81	23.9	微微	微	中下	
	エンレイ		7.17	10.04	60	13.9	3.4	微微	無少	少	53.6	27.2	100	33.7	微微	無	中中	
富山農技	ゆめみのり	1998	7.20	9.25	39	14.1	1.9	無無	無微	無	29.0	17.2	74	21.8	微微	少	中上	
	エンレイ		7.19	9.30	54	13.0	2.2	無無	無微	無	39.0	23.1	100	28.3	微中	微	中下	
石川農研	ゆめみのり	1998	7.15	-	61	17.0	10.1	無少	無無	無	50.7	3.1	46	21.8	無微	無	下	
	エンレイ		7.12	-	64	13.9	8.4	無微	無無	無	62.9	6.7	100	31.5	微微	無	下	
福井農試	ゆめみのり	1998	7.19	10.04	56	16.0	3.6	無少	無無	中	46.8	23.3	60	26.0	中無	少	中下	
	エンレイ		7.15	10.05	64	14.7	3.4	無中	無微	微	73.2	38.7	100	35.9	中微	中	中中	

注. 青森農試: 5月24~30日播き, 11.4本/m²。青森畑園: 5月15~16日播き, 11.4本/m²。
 岩手農研: 5月18~22日播き, 9.5本/m²。ただし, 1996年は11.1本/m²。
 岩手県北: 5月16~18日播き, 1997年は19.0本/m², 1998年は14.3本/m²。
 宮城農七: 標準播は5月27~28日播き, 13.3本/m²。晩播は6月24日播き, 26.7本/m²。
 秋田農試: 5月27~29日播き, 13.3本/m²。山形農試: 6月1~2日播き, 10.7本/m²。
 山形庄内: 6月5日播き, 10.7本/m²。山形中山間: 6月4~9日播き, 10.7本/m²。
 福島農試: 5月23~29日播き, 14.3本/m²。福島会津: 5月27~29日播き, 14.3本/m²。
 福島相馬: 5月27~28日播き, 14.3本/m²。新潟農研: 5月22日播き, 8.9本/m²。
 富山農技: 6月1日播き, 14.0本/m²。石川農研: 5月20日播き, 14.3本/m²。
 福井農試: 5月27日播き, 15.0本/m²。

ほ「タチユタカ」並で, 蔓化, 倒伏はほとんどみられなかった。子実収量は1997年に「タチユタカ」を上回ったものの, その他の年では「タチユタカ」より10~20%低収であった。

晩播では, 1996~2000年の5か年平均で, 「ゆめみのり」の成熟期は「タチユタカ」より1日早かった。主茎長, 主茎節数, 分枝数は「タチユタカ」と同程度であった。倒伏は「タチユタカ」よりやや多いが, ほとんどみられなかった。子実収量は5か年平均で「タチユタカ」より約9%劣った。

転換畑では, 1996~2000年の5か年平均で, 「ゆめみのり」の成熟期は「タチユタカ」より1日遅かった。主茎長は「タチユタカ」より4cm短く,

主茎節数, 分枝数は「タチユタカ」と同程度, 倒伏は「タチユタカ」と同程度であった。子実収量は「タチユタカ」より9%低かった。

百粒重はいずれの条件においても, 「タチユタカ」より8~9%程度軽くなったが, 「タチユタカ」と同じ中粒に分類された。また, 品質は標準播及び晩播では「タチユタカ」よりやや優れたが, 転換畑ではやや劣った。

2. 配付先における成績

配付先における奨励品種決定調査等の試験成績を表33, 表34に示した。1996~2000年の5か年間にわたり26場所で供試された。山形庄内, 福島農試, 群馬農試(標準播)及び岡山北部で標準品種より

表 34 配付先における試験成績（関東以西）

場所名	品種名	試験年次	開花期 (月日)	成熟期 (月日)	主茎長 (cm)	主茎節数	分枝数 (本/株)	生育中の障害			全実重 (kg/a)	子実重 (%)	標準対比 (%)	百粒重 (g)	障害粒程度			品質
								萎凋	ウイルス	立枯					紫斑	褐斑	皮裂	
茨城農研	ゆめみのり タチナガハ	1998	8.01	10.08	39	14.1	4.9	無	無	無	33.0	16.3	93	18.8	甚	無	微	下
			7.29	10.09	46	13.8	5.6	無	無	無	35.2	17.5	100	24.6	少	微	微	上下
栃木農試	ゆめみのり タチナガハ	1998	8.05	10.26	75	15.9	3.2	無	少	無	46.7	20.1	67	25.0	中	無	中	下
			7.30	10.20	88	14.1	3.3	無	微	無	59.4	29.9	100	30.7	微	無	少	上下
群馬農試	ゆめみのり エンレイ	1997 ~2000	8.01	10.13	53	14.8	3.5	無	少	無	60.6	27.7	103	22.2	微	無	微	中上
			7.28	10.16	54	13.3	3.6	無	中	無	66.3	29.5	100	28.6	少	無	微	中中
晩播	ゆめみのり タチナガハ	2000	8.12	10.19	59	14.3	3.8	無	多	無	52.2	22.8	89	21.8	微	無	少	中上
			8.07	10.18	60	12.6	3.1	無	中	無	53.7	25.6	100	29.4	微	微	少	中上
埼玉農試	ゆめみのり エンレイ	1998 ~2000	8.12	10.20	64	16.0	2.7	無	微	無	49.6	26.5	96	20.8	少	無	微	中中
			8.08	10.15	57	12.7	3.1	無	少	無	48.1	27.7	100	27.1	少	微	微	中中
長野中信	ゆめみのり エンレイ	1997 ~1998	8.01	10.06	54	16.6	4.9	無	微	無	52.7	28.2	78	23.8	微	無	微	中上
			7.28	10.02	66	15.3	5.1	微	少	無	63.4	36.2	100	32.6	微	中	微	中下
岐阜農七	ゆめみのり アキシロメ	1998	8.10	10.18	48	13.7	4.5	無	中	無	41.5	2.5	20	20.6	無	無	無	中上
			8.13	10.30	64	15.0	8.9	微	少	無	42.6	12.2	99	24.6	無	無	無	上下
三重伊賀	ゆめみのり タマホマレ	1998 ~1999	7.30	10.31	52	13.8	3.5	無	微	少	無	48.4	17.5	69	25.2	少	少	下
			8.01	11.03	70	14.6	3.3	微	少	無	63.3	25.2	100	27.5	少	微	微	中下
京都農研	ゆめみのり タマホマレ	1998	7.31	10.27	50	14.5	3.8	無	少	無	47.6	14.9	47	27.8	中	無	少	下
			8.01	10.30	57	13.9	4.5	無	少	無	64.8	31.7	100	31.6	中	無	少	中上
兵庫北部	ゆめみのり タマホマレ	1998 ~1999	7.27	10.23	58	14.7	3.1	無	無	無	61.0	18.3	46	25.2	微	少	微	下
			7.27	11.01	67	14.7	4.4	無	無	無	82.5	40.1	100	30.2	少	微	微	中上
岡山北部	ゆめみのり トヨシロメ	1998	7.26	10.09	66	17.4	3.3	無	無	-	59.0	21.5	109	22.7	多	無	少	下
			8.05	10.19	80	17.1	4.2	無	無	-	55.3	19.8	100	25.8	甚	無	無	下

注. 茨城農研：6月15日播き，8.3本/m²。栃木農試：6月18日播き，16.7本/m²。
群馬農試：標播は6月16日播き，11.9本/m²。晩播は7月5日播き，11.9本/m²。
埼玉農試：6月26日～7月2日播き，14.3本/m²。長野中信：6月1～2日播き，9.0本/m²。
岐阜農七：6月30日播き，7.6本/m²。三重伊賀：6月17日播き，19.0本/m²。
京都農研：6月17日播き，7.9本/m²。兵庫北部：6月10～11日播き，17.8本/m²。
岡山北部：6月5日播き，13.3本/m²。

収量が高くなったが，その他ではやや低収を示す場所が多かった。

命名の由来

世界で初めて低アレルギーダイズの育成に成功し，長年の夢が実ったことを記念し，さらにダイズアレルギー患者の方々にとっても「夢実り」であることを願って，「ゆめみのり」と命名した。なお英文表記は“Yumeminori”，漢字表記は「夢実り」とする。

考察

1. 適地

公立試験研究機関の奨励品種決定調査等における成熟期及び収量性，また，ダイズモザイクウイルスの抵抗性等から，「ゆめみのり」の栽培適地は東北，北陸，関東北部地域と推察される。

2. 栽培上の注意点

低アレルギー製品の原料にとっては子実の純度維持が極めて重要である。「ゆめみのり」の低アレルギー性は単因子劣性の形質であるため，他品種との

自然交雑を厳密に避ける必要がある。そのため，栽培にあたっては本品種単一の集団栽培を行うとともに，生育中の異形株の抜き取りを行う必要がある。また，混種を防止するために，収穫や乾燥・調整段階においても特段の配慮が必要である。

さらに「ゆめみのり」はシストセンチュウ抵抗性を持たないので，汚染圃場での作付けは避けるとともに，収量性がやや低いので栽植密度を高め，密植栽培により単収向上を図ることが重要である。

3. 期待される効果

ダイズは分離蛋白質として様々な加工食品に添加され，ダイズを使用しない食品を探し出すことは非常に難しい状況にあり，ダイズアレルギー患者（特に幼児期）は栄養不足になることが多い。しかし，「ゆめみのり」を用いることでより安全な極低アレルギー化ダイズ食品を製造することが可能になることから，ダイズアレルギー患者の栄養問題の解消が期待できる。

また，蛋白質組成が普通ダイズとは大きく異なり，分離蛋白質の利用の面から新規食材としての利用方法が提案されており，高11Sグロブリンダイズと

しても新たな需要が大いに期待できる。

4. 今後の課題

「ゆめみのり」を低アレルゲン化加工品の原料として用いる場合、農家における高純度の生産体制やアレルゲン蛋白質の簡易検定法の確立が必要である。また、「ゆめみのり」は「タチユタカ」に比べやや低収であり、最も多くの患者がアレルギーを示す最大のアレルゲン Gly m Bd 30K が残っている。したがって、品種育成においては、「ゆめみのり」と同程度に低アレルゲン化したダイズ品種の収量性向上を図るとともに、最大のアレルゲンである Gly m Bd 30K をもたないダイズを作出することが今後の重要な課題である。また、「ゆめみのり」は当面、低アレルゲン食品原料としての利用が計画されているが、高11Sグロブリンダイズとしての利用についても実用化を図っていく必要がある。さらに、本品種のタンパク質組成は普通ダイズと大きく異なることから、加工特性を実需者に十分に理解してもらう必要がある。

育成関係者

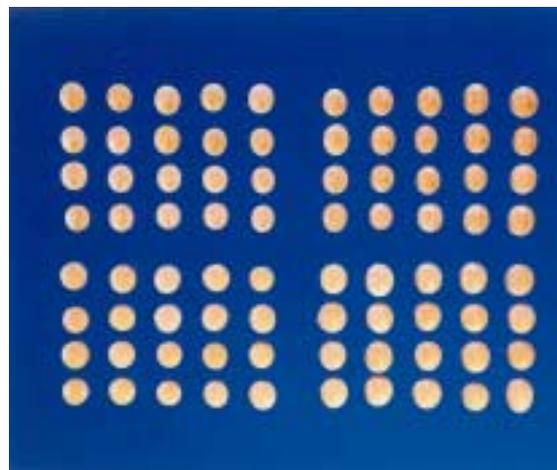
島田信二 (M₉ ~ M₁₁)、島田尚典 (M₇ ~ M₁₁)、高田吉丈 (M₆ ~ M₁₁)、境哲文 (M₉ ~ M₁₁)、河野雄飛 (M₁₁)、高橋浩司 (M₀ ~ M₁₀)、足立大山 (M₇ ~ M₉)、田淵公清 (M₇ ~ M₉)、菊池彰夫 (M₇ ~ M₈)、湯本節三 (M₅ ~ M₇)、中村茂樹 (M₂ ~ M₇)、伊藤美環子 (M₂ ~ M₄)、番場宏治 (M₀ ~ M₂)、岡部昭典 (M₀ ~ M₁)。

引用文献

- 1) 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.
- 2) Ogawa, T., N. Bando, H. Tsuji, H. Okajima, K. Nishikawa, K. Sasaoka. 1991. Investigation of the IgE-binding proteins in soybean by immunoblotting with the sera of the patients with atopic dermatitis. J. Nutr. Sci. Vitaminol. 37: 555-565.
- 3) Ogawa, T., M. Samoto and K. Takahashi. 2000. Soybean allergens and hypoallergenic soybean products. J. Nutr. Sci. Vitaminol. 46: 271-279.
- 4) Samoto, M., Y. Fukuda, K. Takahashi, K. Tabuchi, M. Hiemori, H. Tsuji, T. Ogawa and Y. Kawamura. 1997. Substantially complete removal of three major allergenic soybean protein (Gly m Bd 30K, Gly m Bd 28K and the α -subunit of conglycinin) from soy protein by using a mutant soybean, Tohoku 124. Biosci. Biotech. Biochem. 61: 2148-2150.
- 5) Samoto, M., K. Takahashi, Y. Fukuda, S. Nakamura and Y. Kawamura. 1996. Substantially complete removal of the 34kD allergenic soybean protein, Gly m Bd 30K, from soy milk of a mutant lacking the α - and α' -subunit of conglycinin. Biosci. Biotech. Biochem. 60: 1911-1913.
- 6) Takahashi, K., H. Banba, A. Kikuchi, M. Ito and S. Nakamura. 1994. An induced mutant line lacking the α -subunit of β -conglycinin in soybean (*Glycine max* (L.) Merrill). Breeding Science 44: 65-66.
- 7) 高橋浩司, 高田吉丈, 菊池彰夫, 島田尚典, 足立大山, 田淵公清. 1998. 高11Sダイズの豆腐加工. 東北農業研究 51:71-72
- 8) Takahashi, K., S. Yumoto, S. Nakamura, Y. Mizuno and K. Kitamura. 1996. Inheritance of the α -subunit deficiency of β -conglycinin in soybean (*Glycine max* L.MERRILL) line induced by γ -ray irradiation. Breeding Science 46: 251-255.
- 9) 渡辺篤二監修. 1983. 新たんぱく食品の知識. 幸書房. p.83-117.
- 10) だいで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で. 日本特殊農作物種苗協会. p.1-55.
- 11) 社団法人日本食品科学工学会. 1998. ダイズのヘルシーテクノロジー. 光琳. p.21-57.



ゆめみのり タチユタカ



ゆめみのり タチユタカ

ダイズ「ゆめみのり」の草本と子実の形態（2000年 東北農業試験場 大豆育種研究室「刈和野」産）
備考）播種：5月25日 畦幅：75cm 株間：16cm 1株2本立