(Japan. J.Breed.) 42 : 905~913 (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

喜多村啓介¹⁾・石本政男¹⁾・菊池彰夫^{2)*}・海妻矩彦²⁾

¹⁾農業研究センター，茨城県つくば市，〒305

²⁾岩手大学農学部，岩手県盛岡市 〒020

*現：東北農業試験場，秋田県西仙北町刈和野，〒019-21

A New Soybean Variety “Yumeyutaka” lacking both L-2 and L-3 of the Lipoygenase Isozymes

KEISUKE KITAMURA¹⁾, MASAO ISHIMOTO¹⁾, AKIO KIKUCHI^{2)*}, and NORIHIKO KAIZUMA²⁾

1) *National Agriculture Research Center, Tsukuba, Ibaraki, 305 Japan*

2) *Faculty Agriculture, Iwate University, Morioka, Iwate, 020 Japan*

*Present address : *Tohoku National Agricultural Experiment Station, Kariwano, Akita 019-21*

KEY WORDS : *Glycine max*, soybean, new variety, lipoygenase, beany flavor.

国内の大豆生産量は、転換畑での作付と単収向上により我国の食品用大豆全体(約100万トン)の1/4近くを占めるようになった。これに伴い、国内産大豆にはより一層の生産性の向上による低コスト化と輸入大豆以上に加工向け品質の優秀性が求められるようになった。また近年、食品メーカーからは、飲用豆乳、風味豆腐など特定需要向けの品種が求められるようになってきた。

大豆種子には不飽和脂質を酸化する酵素リポキシゲナーゼ(L-1, L-2, L-3)があり、本酵素の脂質酸化に伴い生成するヘキサナールなどの中鎖アルデヒド化合物による青臭みを発生する。発生したアルデヒド類は蛋白質に強く結合し、いわゆる大豆加工食品において後味となって残る豆臭を生み出す原因になる。豆臭の発生は、大豆を飲用豆乳や豆乳を素材とする各種デザート類や大豆蛋白製品(ひき肉様・粉末様大豆食品)に利用する場合に特に大きな問題となっている。食品加工においては加熱処理で青臭み発生を防止する方法がとられているが、加熱処理には蛋白質の変性・不溶化に伴う保水性や粘着性など食品機能性の低下などの問題が残っている(WOLF 1975, 佐々木・千葉 1983)。

約10年前、L-1欠、L-2欠、L-3欠の各欠失変異体が相次いで発見され、欠失性の遺伝様式が解明されたことにより青臭みの問題を遺伝育種的に解決することが可能となった。「ゆめゆたか」は、青臭みの発生が遺伝的に少ない実用品種を開発し、国産大豆の需要拡大を図ることをめざして育成された新品種である。本稿では、本品種の育成が可能となった遺伝的背景を概説するとともに、本品種の来歴、育成経過及び特性などを報告することにより、新しいタイプの大豆の普及の参考に供したい。

1. リポキシゲナーゼ欠失変異体発見の経緯と欠失性の遺伝

L-1欠失大豆は、イリノイ大学のHILDEBRAND and HYMOWITZ (1981) によって見出された。

1992年8月25日 受領

1992年9月16日 受理

彼らは、米国農務省保存の約6,000品種のL-1特異活性(L-2, L-3が活性を示さないpH 9付近の酵素活性)を調べることにより、L-1を欠く「PI 133226」と「PI 408251」の2品種を見つけた。これらのL-1欠失性は単一の劣性遺伝子(lx_1)によって支配されることが示された(HILDEBRAND and HYMOWITZ 1982)。

L-3欠失大豆、及びL-2欠失大豆は、各々、1980年及び1982年に見出された。すなわち、岩手大学農学部の高木村らは、Laemmli系SDS-ゲル電気泳動(以下、SDS-PAGE)により貯蔵蛋白質サブユニットの変異体を検索中にリポキシゲナーゼ泳動バンド量が低下した「早生夏」と「一号早生」の2品種を見出し、後にL-3欠失変異体であること及びL-3欠失性は単一の劣性遺伝子(lx_3)によって支配されることが示した(KITAMURA *et al.* 1983)。また、高木村はSDS-PAGEの泳動条件を工夫することによりL-1, L-2, L-3をわずかに移動度の異なる3本のバンドとして分離する方法を確立し、本法を用いて多数品種の検索を行うことによりL-2を欠く「PI 86023」品種を見出した(KITAMURA 1984)。L-2欠失性は、 lx_1 及び lx_3 とは別座の単一の劣性遺伝子(lx_2)によって支配されることが示された(KITAMURA *et al.* 1985, DAVIES and NIELSEN 1986)。

L-1欠失性、及びL-3欠失性、及びL-2欠失性とL-3欠失性は各々独立遺伝し、L-1とL-3を欠失する(以下、L-1, L-3欠失)大豆、及びL-2とL-3を欠失する(以下、L-2, L-3欠失)大豆はほぼ期待頻度で出現することが示された(第1表)。そこで、本酵素欠失性が収量や他の子実成分など農業上重要な形質に悪影響しない見通しを得るため、わが国の代表的な実用品種の一つである「スズユタカ」を反復親として3~4回の戻し交配と本酵素欠失性の選抜を繰り返すことにより本酵素欠失のスズユタカ準同質遺伝子系統を育成し、比較栽培試験を行った(第2表)。分散分析の結果、調査したいずれの形質においても系統間に有意(5%水準)な差異は認められず、また、発芽期、開花期及び登熟期を通じてこれらの系統に特に欠点は認められなかった(KITAMURA *et al.* 1987)。

第1表 L-1, L-2, L-3の存在に関するL-1とL-3欠失系統×L-2欠失系統のF₂種子分離

酵 素 の 有 無			種 子 数 観察値(期待値)	χ^2 値 (9:3:3:1)	確 率 P
L-1	L-2	L-3			
+	+		92(88.31)	0.154	10.458 $P < 0.01$
+	-		29(29.44)	0.007	
-	+		36(29.44)	1.462	
-	-		0(9.81)	8.835*	
	+	+	99(88.31)	1.294	4.338 $P > 0.2$
	+	-	29(29.44)	0.007	
	-	+	20(29.44)	3.027	
	-	-	9(9.81)	0.010*	
+		+	89(88.31)	0.005	1.356 $P > 0.5$
+		-	32(29.44)	0.223	
-		+	30(29.44)	0.011	
-		-	6(9.81)	1.117*	

*Yates補正

品種・系統	開花期 (月日)	成熟期 (月日)	主莖長 (cm)	子実重 (g)	百粒重 (g)	蛋 白 (%)	脂 肪 (%)
スズユタカ	8. 9	10.15	87.2	39.2	24.0	40.6	20.5
L-1欠失 BC ₄ F ₃	.11	.22	96.5	40.5	23.6	42.0	19.3
L-2欠失 BC ₄ F ₃	.10	.22	98.5	39.3	22.7	39.6	20.5
L-3欠失 BC ₄ F ₃	.9	.15	94.5	33.8	21.3	40.5	20.3
L-1, L-3欠失 BC _{4.4} F ₃	.12	.19	95.7	37.2	23.3	42.4	19.7
L-2, L-3欠失 BC _{3.4} F ₃	. 9	.14	86.6	37.1	22.6	41.1	20.3

PI86023
(L-2 欠)

スズユタカ

F_2
(L-2 欠)

スズユタカ

BC_1F_2
(L-2 欠)

スズユタカ

BC_2F_2
(L-2 欠)

スズユタカ

$BC_3F_2 - BC_3F_3$
(L-2 欠) (L-2 欠)

ゆめゆたか
(L-2, L-3 欠)

スズユタカ

スズユタカ

スズユタカ

BC_4F_2
(L-3 欠)

BC_3F_2
(L-3 欠)

BC_2F_2
(L-3 欠)

BC_1F_2
(L-3 欠)

スズユタカ

スズユタカ

スズユタカ

F_2
(L-3 欠)

早生夏
(L-3 欠)

これらの結果から、種子リポキシゲナーゼ欠失遺伝子を用いた実用的な抑臭大豆品種の育種は十分可能であると判断した。

「ゆめゆたか」は、1985年に大豆の青臭み発生に関与するリポキシゲナーゼ(L-1, L-2, L-3)のうち、L-2欠失の「PI 86023」、及びL-3欠失の「早生夏」を一回親とし、「スズユタカ」を反復親として3回戻し交配して育成した「L-2欠失系統」を母、4回戻し交配して育成した「L-3欠失系統」を父として人工交配を行い、以降、系統育種法によりL-2, L-3欠失で「スズユタカ」と良く似た特性をもつ多収の系統を選抜し、固定を図ってきたものである。「スズユタカ」はダイズモザイクウイルスとダイズシストセンチュウ抵抗性をあわせもつ多収の品種であり、本品種を反復親とすることにより、リポキシゲナーゼ低下特性に加えて、これらの病虫害抵抗性をもつ良質・多収な品種の育成が期待された。

「ゆめゆたか」の系譜を第1図に、育成経過の概要を第3表に示した。1988年に「関係1」として生産力検定予備試験、系統適応性検定試験、並びに特性検定試験に供試し、成績が良好であったので1989年に「関東101号」の地方番号を付して奨励品種決定試験などに供試されてきた。1992年6月「関東101号」が新品種に認められ、「ゆめゆたか」(だいち農林97号)と命名・登録され

第3表 選抜・育成経過

年 次		1985 年	1986 年 ²⁾ 1~4 月	1986 年	1987 年 ²⁾ 1~4 月	1987 年	1988 年	1989 年	1990 年	1991 年
世 代		交配 ¹⁾	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈
供 試	系 統 群 数						2	1	1	1
	系 統 数					20	10	5	5	5
	個 体 数		6	200	100	400	200	100	100	100
選 抜	系 統 群 数						1	1	1	1
	系 統 数					2	1	1	1	1
	個 体 数	6 粒	200 粒	100 粒 ³⁾	20	10	5	5	5	5
場 所		岩 手 大 学 農 学 部				農 業 研 究 セ ン タ ー				
備 考							関 系 1	関 東 101 号		

¹⁾スズユタカ戻し交配系統間の交配：BC₃F₃ (L-2欠)×BC₄F₂ (L-3欠)

²⁾温室を用いた世代促進

³⁾スズユタカ型の優良 20 個体から 10 粒ずつ採種

第4表 ゆめゆたか及び比較品種の形態的特性

品 種 名	胚軸の色	小葉の形	花の色	毛茸の			主茎長	主茎節数	分枝数	伸育型	熟莢色	粒の大小	子葉色	粒の形	粒の光沢	種皮の色	臍の色
				多	直	色											
ゆめゆたか	紫	円葉	紫	中	直	白	中	中	中	有限	暗褐	中	黄	扁球	弱	黄白	黄
スズユタカ	紫	円葉	紫	中	直	白	中	中	中	有限	暗褐	中	黄	扁球	弱	黄白	黄
エンレイ	紫	円葉	紫	中	直	白	中	中	中	有限	褐	大の小	黄	橢円	強	黄	黄
タチナガハ	紫	長葉	紫	多	直	白	中	中	中	有限	褐	中の大	黄	橢円	強	黄	黄

た。命名・登録時の世代はF₉である。

Ⅲ. 特性の概要

1. 形態的特性

「ゆめゆたか」、反復親品種「スズユタカ」及び比較・参考品種の主要な形態的特性を第4表に示した。「ゆめゆたか」の胚軸色及び花色は紫、本葉は円葉で、毛茸色は白・直毛である。有限伸育型で、熟莢色は暗褐色を呈する。生育中の草姿は総じて反復親品種「スズユタカ」に似ている。粒形は扁球、粒の大きさは中粒に属する。種皮色は黄白で粒の光沢は弱、子葉色及び臍色は黄である。

2. 病虫害抵抗性

1) ウイルス病抵抗性

1991年に山形県立農業試験場で実施した検定試験の結果、生育中のウイルス病発生及び褐斑粒の発生はともに無で、抵抗性は極強と判定された。また、1991年に実施された長野県中信農試の検定では、生育中のウイルス病発生率及び褐斑粒の発生度から抵抗性は強と判定された。これらの結果から、「ゆめゆたか」のウイルス病抵抗性は、反復親品種「スズユタカ」と同程度の強と評価

された。

2) ダイズシストセンチュウ抵抗性

1988年に栃木県農業試験場黒磯分場で実施した検定試験の結果、抵抗性強の品種「ネマシラズ」、「スズユタカ」と比較してやや低く中と判定されたが、葉色の黄化程度などによる本抵抗性の品種・系統間差がよりはっきりと認められた1991年の検定では、強と判定された。これらの結果から、「ゆめゆたか」のダイズシストセンチュウ抵抗性は、反復親品種「スズユタカ」と同程度の強と評価された。

3) その他の抵抗性

福島県農業試験場会津支場において1988年に実施した紫斑病抵抗性検定試験の結果、本病発生程度は「スズユタカ」及び比較品種「シロセンナリ」と同程度の少と判定された。また、岩手県立農業試験場において1991年に実施した立枯性病害耐病性検定試験の結果、本耐病性は「ミヤギシロメ」並の中と判定された。

3. 子実成分及び加工適性

子実の粗蛋白質含量は40~42% (乾物中, N×6.25) 及び粗脂肪含量は約20%で「スズユタカ」とほぼ同じ含量である。L-1, L-2, L-3のうち、特に強く青臭みの発生に關与するL-2 (MATOBA *et al.* 1985) とL-3を両方欠く (第2図) ので、青臭みの発生がほとんどない。東北農業試験場流通利用研究室において、乳酸菌 (*Streptococcus soyae*) を用いて製造した豆乳ヨーグルトの食味評価試験では、「ゆめゆたか」はほとんど豆臭がなく高い食味評価が得られた (第5表)。また、同研究室で実施した豆腐の加工適性試験において、「ゆめゆたか」の豆腐の硬さは、「スズユタカ」よりやや硬く、味・コクではやや淡泊であると評価された。

「ゆめゆたか」は、大豆本来の豆臭が消費者から嫌われる飲用豆乳、豆乳ヨーグルトなどの豆乳関連製品、及び植物性タンパク製品などへの利用が期待される。また、豆腐臭の少ない新タイプの豆腐 (若年層や外国人に好まれる) や柚、胡麻などの風味を活かした味付け豆腐などの素材としての利用が期待される。現在、これらの豆腐製品における加工適性 (製品評価) 及び豆乳を利用した新製品 (プリン・ヨーグルト等) の開発・普及の可能性についての調査が財団法人・農産業振興奨励会の「先端技術等収集調査事業」として進められている。

IV. 生産力及び栽培特性

育成地と奨励品種採用県における3年間の標準播栽培の生育、収量並びに品質調査結果を第6表に、それらの試験の耕種概要を第7表に示す。農業研究センターでの「ゆめゆたか」の開花期は「ス

第2図 SDS-ゲル電気泳動による大豆種子リポキシゲナーゼの分離

- 1: スズユタカ (L-1, L-2, L-3有)
- 2: ゆめゆたか (L-2, L-3欠失)
- 3: 早生夏 (L-3欠失)
- 4: PI 86023 (L-2欠失)
- 5: エンレイ (L-1, L-2, L-3有)

第5表 試作豆乳ヨーグルトの食味評価試験

品種・系統	官能評価項目					
	外観	かたさ	臭い	甘味	酸味	総合
ゆめゆたか	4	4	4	4	3	3
スズユタカ	4	4	1	4	3	1
関東102号*	4	4	2	4	3	2

* スズユタカを反復親として育成したL-1とL-3を欠失する育成系統
 評点、5：非常に良い 4：良い 3：普通 2：悪い 1：非常に悪い

ズユタカ」と同日、「エンレイ」より2日遅く、成熟期は「スズユタカ」と同日、「エンレイ」より2日遅かった。栃木県農業試験場での開花期は、「スズユタカ」と同日、「タチナガハ」より2日遅く、成熟期は、「スズユタカ」と同日、「タチナガハ」より1日遅かった。

両試験地において主茎長、分枝数、は「スズユタカ」と同程度であったが、子実収量の平均は「スズユタカ」に比べて95%とやや劣った。栃木県農業試験場での障害粒の発生程度は、紫斑粒、褐斑粒とも無で「スズユタカ」と同程度であり、裂皮粒の発生は「スズユタカ」よりやや少なかった。

V. 適地及び栽培上の注意

反復親の「スズユタカ」に準ずると考えられるので、東北中南部及び北関東が適地と推定される。栃木県において準奨励品種に採用された。適地の南部地帯(北関東、東北南部の一部)では倒伏や裂皮が発生しやすいので、適度の早播を避け、6月中下旬に播種を行うことが望ましい。また、リポキシゲナーゼの欠失特性を損なわないために、特に形態的・生態的特性及び子実外観が酷似する「スズユタカ」の種子と混合しないように注意する必要がある。

VI. 命名の由来

青臭みのない夢(ゆめ)のような特性と「スズユタカ」の多収で病虫害に強い特性をあわせもつ品種であることを表現した。漢字で「夢豊」と書く。

VII. 育成関係者

育成関係者及び育成場所を第8表にまとめて示す。

VIII. 摘 要

1992年6月「だいで関東101号」が新品種に認められ「ゆめゆたか」(「だいで農林97号」と命名・登録された。本品種は、大豆の青臭みの原因となる酵素・リポキシゲナーゼ(L-1, L-2, L-3)のうちL-2欠失の「PI 86023」及びL-3欠失の「早生夏」を一回親とし「スズユタカ」を反復親として3~4回戻し交配して育成した「L-2欠失系統」とL-3欠失系統を用いL-2とL-3を両方欠失する多収の品種育成を育種目標として1985年に交配し、以降、系統育種法により選抜・固定を図ってきたものである。「ゆめゆたか」は花色が紫、毛茸の色は白、円葉の有限伸育型品種である。主茎長、節数、分枝数は「スズユタカ」と同程度で、生育中の姿は、総じて「スズユタカ」に似る。ダイズシストセンチュウ抵抗性及びモザイクウイルス抵抗性は「スズユタカ」と同程度に強い。子実は中粒で、種皮色は黄白、臍色は黄、粒形は扁球である。熟期は「スズユタカ」並みの中生で、標準播きで子実収量は「スズユタカ」より5%程度少ない。裂皮性は「スズユタカ」と同程度の中である。大豆特有の青臭み(豆臭)が嫌われる飲用豆乳、豆乳ゼリー・ヨー

第6表 農業研究センター及び栃木県農業試験場における栽培試験成績

試 験 地		農業研究センター（育成地）			栃木県農業試験場		
項 目	品種名	ゆめゆたか	スズユタカ （標準）	エンレイ （比較）	ゆめゆたか	スズユタカ （標準）	エンレイ （比較）
早 晩 性		中	中	中	中	中	中
開 花 期	（月日）	8. 2	8. 2	7.31	8. 5	8. 4	8. 3
成 熟 期	（月日）	10.12	10.12	10.10	10.13	10.13	10.14
主 茎 長	（cm）	48	48	46	66	66	71
分 枝 数	（本）	7. 1	7. 4	5. 6	4. 9	4. 5	4. 2
小 葉 の 形		円	円	円	円	円	長
花 色		紫	紫	紫	紫	紫	紫
熟 莢 色		暗褐	暗褐	褐	暗褐	暗褐	褐
臍 色		黄	黄	黄	黄	黄	黄
リポキシゲナーゼの有無		L-2, -3欠	全有	全有	L-2, -3欠	全有	全有
の生育障害中	倒 伏 立 枯 ウ イ ル ス	中 無 無	中 無 無	中 無 無	少 無 無	少 無 無	微 無 無
程障害度粒	紫 斑 褐 斑 裂 皮	少 無 多	少 無 多	中 微 微	無 無 微	無 無 少	無 無 無
重子実	Kg/a 対 比（%）	31. 7 95	33. 3 100	24. 9 75	26. 5 95	27. 9 100	24. 4 87
百 粒 重	（g）	23. 4	23. 5	32. 1	21. 8	21. 2	39. 2
品 質		中下	中下	中中	中下	中下	上下
試 験 年 次		1989年～1991年			1989年～1991年		

第7表 栽培試験の耕種概要

場所名	年次	施 肥 量(kg/a)					播種日 （月日）	栽 植 密 度			区 制
		窒 素	磷 酸	加 里	堆 肥	石 灰		畦 幅 (cm)	株 間 (cm)	株内 本数	
農業研究センター	1989	0.3	1.0	1.0	100	10	6.10	75	15	1	2
	1990	0.3	1.0	1.0	100	10	6.10	75	15	1	2
	1991	0.3	1.0	1.0	100	10	6.10	75	15	1	2
栃木県農業試験場	1989	0.2	0.8	0.8	—	—	6.20	60	10	1	2
	1990	0.2	0.8	0.8	—	—	6.20	60	10	1	2
	1991	0.2	0.8	0.8	—	—	6.19	60	10	1	2

第8表 育成場及び育成関係者

年 次	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
世代							
育成者	交配	F ₁ ~F ₂	F ₃ ~F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈
喜多村啓介	●	—	—	—	—	—	●
石本 政男				●	—	—	●
海妻 矩彦	●	—	●				
菊池 彰夫*	●	—	●				
育成場所	岩手大学農学部			農業研究センター			

* 1985年～1987年の育成は、菊池彰夫（現、東北農業試験場）の修士論文研究の一環として岩手大学農学部で行われた。

グルトなどの豆乳関連製品、植物性たんぱく製品（ひき肉に似た大豆食品や粉末大豆）などへの利用が期待される。適応地域は反復親の「スズユタカ」に準ずると考えられるので東北中部以南より北関東までと推定される。

引用文献

- DAVIES, C. S. and N. C. NIELSEN. 1986. Genetic analysis of a null-allele for lipoxygenase-2 in soybean. *Crop Sci.* **26** : 460-462.
- HILDEBRAND, D. F. and T. HYMOWITZ. 1981. Two soybean genotypes lacking lipoxygenase-1. *J. Amer. Oil Chem. Soc.* **58** : 583-586.
-and1982. Inheritance of lipoxygenase-1 activity in soybean seed. *Crop Sci.* **22** : 851-853.
- KITAMURA, K., C. S. DAVIES, N. KAIZUMA and N. C. NIELSEN. 1983. Genetic analysis of a null-allele for lipoxygenase-3 in soybean seeds. *Crop Sci.* **23** : 924-927.
-1984. Biochemical characterization of lipoxygenase lacking mutants, L-1-less, L-2-less, and L-3-less soybeans. *Agric. Biol. Chem.* **48** : 2339-2345.
-, T. KUMAGAI and A. KIKUCHI. 1985. Inheritance of lipoxygenase-2 and genetic relationship among genes for lipoxygenase-1, -2 and -3 isozymes in soybean seeds. *Japan. J. Breed.* **35** : 413-420.
- MATOKA, T., H. HIDA, H. NARITA, K. KITAMURA, N. KAIZUMA and M. KITO. 1985. Lipoxygenase-2 isozyme is responsible for generation of n-hexanal in soybean homogenate. *J. Agric. Food Chem.* **33** : 852-855.
- 佐々木隆三・千葉英雄 1983. 豆臭の酵素的除去. *化学と生物* **21** : 536-541.
- WOLF, J. W. 1975. Lipoxygenase and flavor of soybean protein products. *J. Agric. Food Chem.* **23** : 136-141.

Summary

A new soybean cultivar named Yumeyutaka, registered as Soybean Norin 97, was developed by the National Agriculture Research Center (NARC) in 1992. It is nearly isogenic to the widely grown cultivar Suzuyutaka, but differs in the lack of the two lipoxygenase isozymes, L-2 and L-3 in its seeds.

Yumeyutaka was selected from a cross of a BC₃F₃ line lacking L-2, Suzuyutaka (4) × PI 86023 and a BC₄F₂ line lacking L-3, Suzuyukata (5) × Wasenatsu. The recurrent parent Suzuyutaka has all the lipoxygenase isozymes called L-1, L-2 and L-3, and is highly resistant to soybean mosaic virus (SMV) and moderately resistant to soybean cyst nematode (SCN). The donor parents PI 86023 and Wasenatsu are the mutant soybeans lacking L-2 and L-3, respectively. Yumeyutaka is similar to Suzuyutaka in all visible traits such as determinate stem, purple flower, gray pubescence, broad leaves, brown pods and dull whitish-yellow seeds with yellow hila of medium size. It is classified into the Maturity Group III. In performance trials in the fields of NARC and Tochigi Prefectural Experiment Station, the average seed yield during the period from 1989 to 1991 was 5% less than that of Suzuyutaka, while the protein and oil contents were similar to Suzuyutaka. It is resistant to SMV and SCN.

Due to its low lipoxygenase level, Yumeyutaka could become economically valuable for the processing of products such as soy milk and soy milk-related products (soy yoghurt & ice-cream) as well as protein products (flour & grit and meat-like texture) which presently can not be utilized widely due to the characteristic grassy beany flavor associated with the lipoxygenases.

K. KITAMURA¹⁾

M. ISHIMOTO¹⁾

A. KIKUCHI²⁾

N. KAIZUMA²⁾

¹⁾ National Agriculture Research Center, Tsukuba, Ibaraki, 305

²⁾ Faculty of Agriculture, Iwate University, Morioka, Iwate, 020