

# [研究成果発表]

## 2. 地域振興に役立つ大豆品種の育成

松永亮一（九州沖縄農業研究センター）



発表者・松永亮一氏

### 1. はじめに

大豆は世界的にみれば油糧作物として生産されているが、日本を代表とする東アジアの国々では、貴重な食用タンパク質源として古くから多様な形態の食品に加工され、人々の食生活を支えてきた。このような背景のもと、我が国では、これまでに大豆蛋白質の質的・量的な改善に関する研究が数多く進められて、特に九州沖縄農業研究センターでは高蛋白質品種「フクユタカ」, 「サチユタカ」の育成や、世界に先駆けて成功したりボキシゲナーゼ欠失大豆品種「いちひめ」, 「エルスター」の育成など、食用大豆の品質向上に関する育種研究に多大な貢献をしてきた。

現在、九州地方では豆腐加工適性が高く評価されている「フクユタカ」を中心に生産されており（第1表）、今後とも国産大豆の最大の需要が豆腐原料であることに変わりないと予想されることから、“九州は豆腐用大豆の主産地”としての地位を維持することは、他産地との競争に生き残るためには非常に重要である。その反面、豆腐を中心とする大豆伝統食品の消費量は横這い状態にあり、大幅な需要拡大は期待できない状態にあることも事実である。従って、豆腐原料という大きなニーズに応えながらも、地域の特長ある大豆品種、例えば、高い機能性を有していたり、新しい風味の大豆食品が開発できるリボキシゲナーゼ欠失大豆品種、あるいは黒豆、青豆といった有色大豆品種、納豆原料となる小粒大豆品種など、豆腐ほどの大きな需要は期待できなくても地域に存在する多様なニーズに確実に応えることのできる品種育成も大切な課題となっている。例えば、長年国産大豆の供給基地として国内の大豆実需者を支えてきた北海道では各種用途に適した大豆品種が生産されている（第1表）。

九州沖縄農業研究センターでは、このような情勢のなか、極多収機械化適性品種、耐虫性品種など、大豆の安定生産にとって大切な品種だけでなく、大豆実需者、消費者の多様なニーズにも応えることのできる品種育成に

も取り組んでおり、今回は、その成果を、即ち、地域のニーズと関わりながら進めている新品種の育成について紹介する。

第1表 九州と北海道における大豆品種別作付け割合の比較（2000年）

九州				北海道				
順位	品種名	作付面積 (ha)	シェア (%)	順位	品種名	作付面積 (ha)	シェア (%)	主な用途
1	フクユタカ	13,255	70.1	1	トヨムスメ*	4,171	25.7	煮豆, 豆腐
2	むらゆたか	5,178	26.1	2	トヨコマチ*	3,043	18.8	煮豆, 豆腐
3	トヨシロメ	140	2.6	3	スズマル	2,071	12.8	納豆
4				4	キタムスメ**	855	5.3	味噌, 醤油
5				5	音更大袖	809	5.0	製菓用
6				6	カリユタカ*	770	4.8	煮豆, 豆腐
7				7	トヨホマレ*	749	4.6	煮豆, 豆腐
8				8	ツルムスメ	646	4.0	煮豆
9				9	中生光黒	518	3.2	黒煮豆
10				10	晩生光黒	421	2.6	黒煮豆

注) a) 作付けシェア1%以上の上位10品種。

b) \*旧とよまさり銘柄, \*\*旧秋田銘柄。

### 2. 最近育成した新品種

#### 1) サチユタカ

育成の背景：中国・近畿地方を中心とした温暖地帯において主力品種となっている「タマホマレ」は、安定した多収品種であるが、蛋白質含量が低く、九州地方の「フクユタカ」、北陸地方の「エンレイ」に比べると豆腐加工適性が高い品種ではない。国産大豆の用途別需要の50%以上は、豆腐・油揚げ原料であることから、中国・近畿地方での栽培に適し豆腐加工に優れた品種の開発に対する要望は非常に強かった。一方、九州地方においては大豆-麦の2毛作地帯を中心に、機械化一貫作業体系による規模の拡大が図られているため、主力品種である「フクユタカ」ではコンバインによる収穫時期と麦の播種時期との間が短く、作業競合が起り易くなっていることから、早生の良質品種の開発に対する要望が強くなっている。

特長の概要：「サチユタカ」は白目大粒の良質品種で、九州地域の主力品種「フクユタカ」や「むらゆたか」よりも早生の中間型品種であり、その主な特長は下記の通りである。

(1) 「フクユタカ」と「エンレイ」を交配して得られたF<sub>2</sub>個体に、再度「エンレイ」を交配して得られた品種である。

(2) 成熟期は“中の晩”であり、生態型は“中間型”である。「フクユタカ」より7日から10日程度早く成熟する（第2表）。

(3) 子実粗蛋白質含有率は、「タマホマレ」に比べ高く“高”であり（第2表）、豆腐加工適性に優れる（第2表）。

(4) 子実収量は多収であり、紫斑病抵抗性は“強”である（第3表）。

第2表 「サチユタカ」の生育並びに品質特性（育成地,7月上旬播種, H 9～13）

品種名	開花期 (月日)	成熟期 (月日)	主茎長 (cm)	最下着莢 節位高(cm)	子実重 (kg/a)	百粒重 (g)	粗蛋白 含量(%)	粗脂肪 含量(%)	裂皮発生 の難易	子実の 品質	豆腐加工適性	
											硬さ	風味
サチユタカ	8.11	10.20	47	16.3	41.4	31.7	43.1	21.2	易	中の上	硬い	普通
タマホマレ	8.10	10.26	57	18.3	41.3	28.6	37.6	23.9	中	中の中	柔らかい	普通
フクユタカ	8.15	10.29	60	14.7	40.5	31.6	42.2	22.2	易	中の上	硬い	普通

注) a) 平成9年(シストセンチウ被害),11年(天候不良年)を除外した平均値。

b) 栽植密度は70x14cmで, サチユタカ, タマホマレは1株2本, フクユタカは1株1本。

第3表 「サチユタカ」の生育期間中の障害, 病害虫に対する抵抗性

品種名	耐倒伏	裂莢の 難易	病害虫抵抗性			
			ウイルス病 抵抗性 (圃場抵抗性)	紫斑病 抵抗性	立枯れ病 抵抗性 (黒根腐病)	アレナリアネコブ センチウ 抵抗性
サチユタカ	強	やや易	中	強	やや強	弱
タマホマレ	強	中	中	中	中	弱
フクユタカ	強	中	中	強	強	弱

注) 特性検定試験ならびに育成地での調査結果を「だいた特性審査基準」に基づいて分類。

## 2) エルスター

育成の背景: 現在, 国内で栽培されている大豆品種のほとんどは, 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しているために, 食品素材としての用途が限られている。これに対しリポキシゲナーゼ完全欠失大豆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ことにより, 食品素材として利用した場合, 青臭みの少ない豆乳飲料や脂質過酸化度の低い豆乳を素材とする加工食品などが製造でき, 従来の大豆にない利用特性が認められる。これまで当研究室では世界初のリポキシゲナーゼ完全欠失大豆として「いちひめ」の育成に成功しているが, 九州地方では極早生の品種であり, 地域内での栽培には適していなかった。

特長の概要: 「エルスター」は九州地域の主力品種「フクユタカ」や「むらゆたか」に形態のおよび生態的によく似ており, 特に暖地での栽培に適している。その主な特長は下記の通りである。

(1) 「いちひめ」に「フクユタカ」を2回, 「むらゆたか」を1回交配して得られたリポキシゲナーゼ完全欠失大豆品種である。

(2) 成熟期は“晩の早”で「フクユタカ」とほぼ同時期で, その生態型は“秋大豆型”である。このため,

「フクユタカ」の栽培地域である暖地での栽培に適する(第4表)。

(3) 子実収量は「フクユタカ」と同等の多収であり(第4表), 子実の粗蛋白質含有率も高蛋白品種である「フクユタカ」とほぼ同等である(第4表)。

(4) ダイズモザイクウイルス病抵抗性は“強”であるが, ダイズ黒根腐病は「フクユタカ」に若干劣る“やや強”である(第5表)。

## 3) キヨミドリ

育成の背景: 青大豆の利用は, これまで製菓, きな粉, 浸し豆など特定の用途に限られてきたが, 最近では, 豆腐として加工した場合, その色合いが薄緑色となるなど特徴のある豆腐となることから, 一部の地域では豆腐原料としても利用されるようになってきている。国産大豆の生産がここ数年の短期間で急激に拡大したために, 価格の急落や一部銘柄の販売不振がおり, 国産大豆をとりまく情勢が一段と厳しくなるなかで, 各産地では「売れる大豆づくり」に向けた取り組みをさらに強化する必要に迫られている。さらに, 九州地方の中には他産地との差別化を図るため, 特色のある大豆づくりを目指す比較的小規模な産地も出始めており, 青大豆品種の育成はこのような産地の要望に応えるために進めてきた。

特長の概要: 「キヨミドリ」は暖地栽培に適した初め

第4表 「エルスター」の生育並びに品質特性（育成地,7月上旬播種, H 8～13）

品種名	開花期 (月日)	成熟期 (月日)	主茎長 (cm)	最下着莢 節位高(cm)	子実重 (kg/a)	百粒重 (g)	粗蛋白 含量(%)	粗脂肪 含量(%)	裂皮発生 の難易	子実の 品質	豆乳 官能価	脂質 過酸化度
フクユタカ	8.17	10.28	61	14.6	40.0	30.5	42.7	22.1	易	中の上	普通	高

注) a) 平成9年(シストセンチウ被害),11年(天候不良年)を除外した平均値。

b) 栽植密度は70x14cmで,1株1本。

c) 脂質過酸化度は大豆粉の水系混和時。

第5表 「エルスター」の生育期間中の障害, 病害虫に対する抵抗性

品種名	耐倒伏性	裂莢の 難易	病害虫抵抗性			
			ウイルス病 抵抗性 (圃場抵抗性)	紫斑病 抵抗性	立枯れ病 抵抗性 (黒根腐病)	アレナリアネコブ センチウ 抵抗性
エルスター	強	やや易	強	強	やや強	弱
フクユタカ	強	中	中	強	強	弱

注) 特性検定試験ならびに育成地での調査結果を「だいた特性審査基準」に基づいて分類。

第6表 「キヨミドリ」の生育並びに品質特性（育成地,7月上旬播種, H 8~13）

品種名	開花期 (月日)	成熟期 (月日)	主莖長 (cm)	最下着莢 節位高(cm)	子実重 (kg/a)	百粒重 (g)	粗蛋白 含量(%)	粗脂肪 含量(%)	ショ糖含量	子実の 品質	豆腐加工適性	
											硬さ	風味
キヨミドリ	8.14	10.26	54	18.8	33.3	31.2	38.7	22.6	8.20	中の上	柔らかい	良
フクユタカ	8.17	10.28	61	14.6	40.0	30.5	42.7	22.1	6.98	中の上	硬い	普通
信濃青豆	8. 8	10.14	54	14.4	31.7	29.5	38.6	23.0	5.46	中の上	柔らかい	普通

注) a) 平成9年(シストセンチュウ被害),11年(天候不良年)を除外した平均値。  
 b) 栽植密度は70x14cmで,キヨミドリ,信濃青豆は1株2本,フクユタカは1株1本。  
 c) ショ糖含量はHPLCによる測定結果で,単位はピーク面積(x10<sup>6</sup>)で表している。

第7表 「キヨミドリ」の生育期間中の障害,病害虫に対する抵抗性

品種名	耐倒伏性	裂莢の 難易	病害虫抵抗性			
			ウィルス病 抵抗性 (圃場抵抗性)	紫斑病 抵抗性	立枯れ病 抵抗性 (黒根腐病)	アレナリアネコブ センチュウ 抵抗性
キヨミドリ	強	やや難	中	中	やや弱	弱
フクユタカ	強	中	中	強	強	弱
信濃青豆	強	易	—	やや弱	—	弱

注) 特性検定試験ならびに育成地での調査結果を「だいがく特性審査基準」に基づいて分類。

ての青豆品種であり,風味に優れた豆腐ができるなど,従来の黄大豆にない優れた用途適性を有している。その主な特長は下記の通りである。

- (1)「黄粉豆-2」を母に,「群馬青大豆」を父として交配して得られた品種である。
- (2)成熟期は「フクユタカ」に比べやや早く,生態型は「中間型」に属し,「フクユタカ」より2日程度早く成熟する(第6表)。
- (3)「フクユタカ」に比べ短莖で(第6表),耐倒伏性は「強」である(第7表)。
- (4)裂莢の難易は「やや難」と優れている(第7表)。
- (5)成熟後も子実の種皮および子葉が濃い緑色をした青豆で,その豆腐は「フクユタカ」に比べ柔らかいも

の,その外観は薄緑色を呈し,風味に優れている(第6表)。

4)すずおとめ

育成の背景:納豆の原料となる小粒大豆の国内生産のほとんどは,北海道,東北,関東など東日本地方に限られ,西日本地方での生産はほとんどない。これは西日本地方での納豆の消費が熊本県など,ごく一部の地域に限られていたためである。しかしながら,近年の納豆の消費は納豆を食べる習慣のなかった地域まで急速に拡大し,全国的に納豆を食べる習慣が定着している。そこで,九州での納豆の原料となる小粒大豆を安定生産できる産地の形成に強い要望に応えるため,納豆用小粒大豆の育成を進めてきた。

第8表 「すずおとめ」の生育並びに品質特性（育成地,7月上旬播種, H 8~13）

品種名	開花期 (月日)	成熟期 (月日)	主莖長 (cm)	最下着莢 節位高 (cm)	子実重 (kg/a)	百粒重 (g)	粗蛋白 含量(%)	粗脂肪 含量(%)	裂皮発生 の難易	子実の 品質	納豆 加工適性
すずおとめ	8.14	10.14	63	14.0	32.9	10.3	42.6	19.6	難	中の上	良
納豆小粒	8.11	10.16	48	9.0	34.8	11.1	42.0	19.6	易	中の中	良
フクユタカ	8.17	10.28	61	14.6	40.0	30.5	42.7	22.1	易	中の上	—

注) a) 平成9年(シストセンチュウ被害),11年(天候不良年)を除外した平均値。  
 b) 栽植密度は70x14cmで,すずおとめ,納豆小粒は1株2本,フクユタカは1株1本。  
 c) 納豆加工適性評価は納豆製造メーカーによる。

第9表 「すずおとめ」の生育期間中の傷害,病害虫に対する抵抗性

品種名	耐倒伏性	落葉の 良否	裂莢の 難易	病害虫抵抗性		
				ウィルス病 抵抗性 (圃場抵抗性)	紫斑病 抵抗性	立枯れ病 抵抗性 (黒根腐病)
すずおとめ	強	良	やや難	強	強	やや弱
納豆小粒	やや強	やや良	易	中	中	—
フクユタカ	強	良	中	中	強	強

注) 特性検定試験並びに育成地での調査結果を「だいがく特性審査基準」に基づいて分類。

特長の概要：交配親である「納豆小粒」の“青立ち株が発生し易い”，“最下着莢節位高が低い”など、コンバイン収穫適性を改善することを目標とした品種である。その主な特長は下記の通りである。

(1)「納豆小粒」を母に「九系50 (Hill / みさお)」と父として交配して得られた品種である。

(2) 成熟期は“中の晩”で、生態型は“中間型”である。「フクユタカ」より10日から14日程度早く成熟する(第8表)。

(3)「納豆小粒」より裂皮の発生が少なく、「納豆小粒」と同様に納豆加工適性に優れる(第8表)。

(4)「納豆小粒」より青立ち株の発生が少なく(第9表)、最下着莢高が高いので(第8表)、コンバイン収穫適性が向上している。

### 3. 今後の展望

大豆は土地生産性の高い作物であり、生産規模が拡大し、機械化一貫作業体系のもとで栽培されることにより、その生産性は一層向上し、安定したものとなる。今や農作業における農業機械の存在は絶対的なものとなり、生産性の向上を図るため生産単位の拡大が進められている大豆栽培では、農業機械なくして営農も考えられなくなっている。このような背景のもと、九州地方では安定した大豆産地を形成するため水田転換畑を中心に団地・組織化による規模の拡大が図られているため、これに対応できる機械化適応性品種の開発は急務である。現在、九州地方の基幹品種となっている「フクユタカ」は耐倒伏性が“強”で、最下着莢位置も低く過ぎることもない。一方、裂莢性程度は“中”で必ずしも優れているとはいえないが、成熟期が10月下旬～11月上旬であり、コンバインによる収穫時期が11月中旬以降となるため、気温が低く、裂莢が大きな収穫ロスにはつなげていない。このような理由から、「フクユタカ」は20年以上も前に育

成された品種にもかかわらず、コンバイン収穫適性を大きく欠く品種とは評価されていない。しかしながら、既に述べたように「フクユタカ」ではコンバインによる収穫時期と麦の播種時期との間が短く、作業競合が起こり易いという欠点をもっており、他に密植によって倒伏の危険が増し、密植によるさらなる収量性の向上は困難である。当研究室では暖地大豆の密植条件下での倒伏性を強化するために、スーパーノジュレーション(根粒超着生形質)、長葉・主茎型の暖地大豆への導入を図っている。これに加えて、除草剤抵抗性(スルホニルウレア除草剤抵抗性)を導入することによって、中耕培土作業を省略あるいは簡易化できる密植多収栽培に適する暖地大豆の育成を進めている。

さらに、「フクユタカ」は暖地における難防除害虫であるハスモンヨトウに対して高い感受性を示すため、数年間隔で大発生するハスモンヨトウの食害によって、作柄が不良となってしまう。従って、耐虫性品種の育成は暖地大豆の安定生産と農薬散布回数の低減による生産コストの削減のために急務である。当研究室では、これまでに発見した「ヒメシラズ」、「操田大豆」、「IAC100」などのハスモンヨトウ抵抗性遺伝資源を活用し、耐虫性品種の育成を急いでいる。

日本食にとって、なくてはならない大豆食品も近年の食生活の西欧化に伴って、その需要は停滞もしくは減少している。この現状を打破するためには、新規の需要を開発でき、付加価値の高い大豆品種の開発も重要である。当研究室では、既に述べたように青臭みのないリポキシゲナーゼ完全欠失大豆品種の開発に成功しているが、さらに、機能性に優れた黒豆、含硫アミノ酸含量の高い大豆の育成、アレルギー低減大豆品種の育成にも取り組んでおり、さらには、これらの形質を合わせ持つ大豆品種を育成し、付加価値の高い新品種の育成を目指している。