

ダイズ新品種「タマフクラ」の育成

鴻坂扶美子*¹ 田中 義則*¹ 白井 和栄*² 村田 吉平*³
三好 智明*⁴ 高宮 泰宏*⁵ 萩原 誠司*⁶ 足立 大山*⁷

「タマフクラ」は北海道立中央農業試験場において、北海道道南地方向けの白目極大粒品種として育成された。本品種は、晩生の良質極大粒品種の育成を目的として、1993年に極大粒の良質黒大豆「新丹波黒」（京都府育成）を母、白目極大粒品種「ツルムスメ」（中央農試育成）を父として人工交配を行い、粒大による選抜と各種試験を重ね、2007年に北海道の優良品種に認定されたものである。「タマフクラ」は百粒重が60g以上ある白目極大粒黄大豆品種であり、これまでの道産大豆にはない大きさのため、ふるい目9.7mm以上の収量が多く、国内外の黄大豆品種との差別化が容易である。そのため、極大粒大豆を使用する実需者からは、さらに大きな粒大の特徴を生かした納豆、煮豆、煎豆および甘納豆の原料として評価が高く、新たなブランドとしての期待が大きい。

緒 言

北海道の南部（以下「道南」という）地域は、北海道の他の地域より無霜期間が長く¹⁾温暖であることから、他の地域では栽培困難な「ユウヅル」（1971年育成）や「晩生光黒」（1935年育成）などの、熟期が晩生で、粒大区分が極大粒の大豆品種が栽培されてきた。

「ユウヅル」は、白目の極大粒で食味に優れることから産地品種銘柄“つるの子”として高級な煮豆など差別化商品向けの需要を長く担ってきたが、裂皮の発生が多く等級や製品歩留まりが劣るため、収益性が不安定であった。「晩生光黒」は、黒大豆の地域品種銘柄“光黒”の中でも極大粒のため、煮豆などの需要に応じてきた。しかし、2003年頃から中生品種「いわいくろ」（1998年育成）の急激な生産拡大により、2006年には供給過剰となり光黒銘柄の価格が大きく低下した。こうした中、道南

地域の生産者や農業団体からは、“つるの子”や“光黒”とは異なる付加価値の高い銘柄となる大豆の新品種が強く望まれていた。

その一方で、国内の他の地域に目を向けると、世界最大級の粒大を誇る黒大豆の在来種「丹波黒」が西日本で栽培されており、その高い付加価値により地域振興が行われていた。

「タマフクラ」は、京都府において「丹波黒」から育成された「新丹波黒」を母親に持ち、百粒重が60g以上ある白目極大粒黄大豆品種であり、これまでの道産大豆にはない大きさのため、ふるい目9.7mm以上の収量が多く、国内外の黄大豆品種との差別化が容易である。そのため、極大粒大豆を使用する実需者からは、さらに大きな粒大の特徴を生かした納豆、煮豆、煎豆および甘納豆の原料として評価が高く、新たなブランドとしての期待が大きい。

以上から、「タマフクラ」を道南地域における付加価値の高い特産品種として普及することにより、生産者と実需者の協働による新たなブランド形成、これを通じた地域農業の活性化および大豆関連産業の振興への貢献が期待される。

育種目標と育成経過

1. 育種目標および両親の特性

「タマフクラ」の系譜は、図1のとおりである。母親の「新丹波黒」は、京都府にて在来種「丹波黒」より育成された、世界最大級の粒大を有する極大粒、良質黒大豆

2020年12月24日受理

*¹ (地独) 北海道立総合研究機構中央農業試験場

E-mail:kousaka-fumiko@hro.or.jp

*² 同上 (現: 061-1136 北広島市)

*³ 同上 (現: 082-0053 河西郡芽室町)

*⁴ 同上 (現: 同機構花野菜技術センター, 073-0026 滝川市)

*⁵ 同上 (現: 札幌市)

*⁶ 同上 (現: 同機構十勝農業試験場, 082-0081 河西郡芽室町)

*⁷ 同上 (物故)

を除く5個体を収穫・脱穀し、次世代集団とした。

F₃ (1995年) :

中央農試圃場において206個体を栽植し、成熟期、草姿、倒伏の点で優れた個体を選抜した。個体ごとに脱穀後、粒が大きく裂皮が少ない4個体を選抜し次世代集団とした。

F₄ (1996年) :

中央農試圃場において242個体を栽植し、成熟期、草姿、倒伏の点で優れた個体を選抜した。個体ごとに脱穀後、粒が大きく裂皮が少ない29個体を選抜し次世代集団とした。

F₅ (1998年) :

中央農試圃場において1,272個体を栽植し、成熟期、草姿、倒伏の点で優れた個体を選抜し、個体ごとに脱穀後、粒が大きく裂皮が少ない105個体を選抜し次世代系統とした。

F₆ (1999年) :

中央農試圃場において105系統を栽植し、成熟期、草姿、倒伏の点で優れた系統を選抜し、個体ごとに脱穀後、粒が大きく裂皮が少ない14系統を選抜し次年度の小規模生産力検定予備試験に供試した。

F₇ (2000年) :

中央農試圃場において14系統を小規模生産力検定予備試験に供試した結果、粒大が大きく、供試系統の中では比較的成熟期が早かった7系統を選抜し、次年度小規模生産力検定予備試験に供試した。また、1系統群5系統を栽植し選抜・固定を進めた。

F₈ (2001年) :

中央農試圃場において7系統を小規模生産力検定予備試験に供試した結果、粒大が大きく、供試系統の中では比較的成熟期が早く、収量性に優れた系統に「中系385号」の系統名を付し次年度の試験に供試した。また、1系統群4系統を栽植し選抜・固定を進めた。

F₉ (2002年) :

中央農試で生産力検定予備試験を実施した結果、粒大が大きく、成熟期は晩生ではあるが成熟期に達し、収量性に優れたことから、「中育52号」の地方番号を付してさらに次年度新配付系統とした。

F₁₀～F₁₃ (2003～2006年) :

F₁₀以降では基本系統を維持するとともに北海道立道南農業試験場（現北海道立総合研究機構道南農業試験場、以下、道南農試）での奨励品種決定基本調査、中央農試の生産力検定試験および各種特性検定試験、加工適性試験に供試した。また、2004年からは、道南地域の檜山北部（2004年は北檜山町、2005、2006年はせたな町）および檜山南部（厚沢部町）において、奨励品種決定現地調査に供試した。これらの結果により、道南地域の主要品種「ユウヅル」と比較して、1) 百粒重が60g以上とかなり重く、2) 裂皮が少なく、3) 成熟期が2日程度遅いが道南地域で栽培可能な熟期であることが確認された。2007年1月の北海道農業試験会議（成績会議）および北海道農作物優良品種認定委員会での検討を経て北海道の優良品種に認定されるとともに、2010年3月16日付けで品種登録された（登録番号 第19350号）。

特性の概要

1. 形態的特性

形態的特性を表2に示した。胚軸のアントシアニンの着色は“無”，伸育型は“有限”である。毛茸は色が「ユウヅル」の“白”に対し“褐”である。小葉の形は“卵形”で、花色は“白”である。主茎長、主茎節数および分枝数はそれぞれ「ユウヅル」の“長”，“中”および“中”に対して“やや長”，“少”および“中”である。熟莢の色は“淡”である。

子実の大きさは「ユウヅル」が極大群の“小”であるのに対し、極大群の“中”であり、子実の形は同品種と同じ“球”である。また、種皮の地色は“黄白”，臍の色は“黄”で、粒の光沢は“弱”，粒の子葉色は“黄”である。

2. 生態的特性

生態的特性を表3に示した。

1) 早晩性および生態型

開花期は「ユウヅル」の“やや晩”に対し“中”，成熟期は「ユウヅル」と同じ“晩”である。生態型は“夏大豆型”に属する（表3）。

2) 病虫害抵抗性

ダイズわい化病抵抗性は「ユウヅル」と同じ“弱”である。ダイズ茎疫病レース抵抗性は、「ユウヅル」の“弱/弱（レース群Ⅰ/Ⅱ）”に対し“強/強（レース群Ⅰ/Ⅱ）”である。ダイズ茎疫病圃場抵抗性^{2) 3)}は「ユウヅル」の“中”に対し“強”である。ダイズシストセンチュウ抵

抗性は「ユウヅル」と同じ“弱”である。紫斑病抵抗性は“中”，ダイズウイルス病抵抗性は“弱”である（表3）。

3) 障害耐性

開花期以降の耐湿性⁵⁾は「ユウヅル」の“中”に対し“強”である。低温抵抗性は生育期および開花期とも“中”，臍および臍周辺着色抵抗性はそれぞれ“弱”および“極強”である（表3）。

3. 収量及び栽培特性

1) 標準栽培

成熟期は，中央農試では「ユウヅル」より2日遅く（表4），普及見込み地帯においても4～7日遅い（表5）。子実重は「ユウヅル」と比較して中央農試では98%，普及見込み地帯の大豆栽培地帯区分¹⁾V地帯の道南農試および檜山北部ではそれぞれ88%，108%，同VI地帯の檜山南部では90%と変動があった。

表2 形態的特性

品種名	胚軸のアントシアニン着色	伸育型	毛茸の			小葉の形	花の色	主茎の長さ	主茎節数	分枝数	熟莢の色	子実の				粒の	
			色	多少	形							大きさ	形	種皮の地色	臍の色	光沢	子葉色
タマフクラ	無	有限	褐	中	直	卵形	白	やや長	少	中	淡	極大の中	球	黄白	黄	弱	黄
ユウヅル	無	有限	白	中	直	卵形	白	長	中	中	淡	極大の小	球	黄白	黄	弱	黄
ツルムスメ	無	有限	白	中	直	卵形	白	やや短	少	中	淡	極大の小	球	黄白	黄	弱	黄
トヨムスメ	有	有限	白	中	直	卵形	紫	短	少	中	淡	大	扁球	黄白	黄	弱	黄

注1) 審査基準国際統一委託事業調査報告書（平成16年3月）による。原則として育成地の観察，調査に基づいて分類したが，特性検定試験等の成績も参考とした。以下，同様である。

表3 生態的特性

品種名	開花期	成熟期	生育態型	裂莢の難易	最下着莢節位高	倒伏抵抗性	病害虫抵抗性・障害耐性										耐湿性
							低温抵抗性		着色		ダイズわい化病	ダイズ茎疫病		ダイズシストセン	ダイズウイルス病	紫斑病	
							開花期	生育期	臍	臍周辺		レース群 I/II	圃場				
タマフクラ	中	晩	夏大豆型	易	高	強	中	中	弱	極強	弱	強/強	強	弱	弱	中	強
ユウヅル	やや晩	晩	夏大豆型	易	高	中	中	中	—	—	弱	弱/弱	中	弱	—	—	中
ツルムスメ	中	中	夏大豆型	中	中	強	中	—	弱	中	やや強	弱/弱	強	弱	—	—	中
トヨムスメ	早	中	夏大豆型	易	中	強	中	中	弱	弱	弱	強/強	強	強	—	—	中

注1) ダイズ茎疫病圃場抵抗性は，北海道研究参考事項「ダイズ茎疫病抵抗性の圃場検定法」（道立中央農業試験場遺伝資源部，2009），耐湿性は「大豆における開花期以降の耐湿性圃場検定法」（道立中央農業試験場，2008）による。

表4 育成地における生育，収量（中央農試，2003～2006年平均）

品種名	出芽良否	開花期(月日)	成熟期(月日)	倒伏程度	主茎長(cm)	主茎節数	分枝数(/株)	稔実数(/株)	一莢内粒数	全実重(kg/10a)	子実重(%)	対標準比(%)	子実重(%)	百粒重(g)	裂皮粒率(%)	品質(検査等級)
タマフクラ	中	7/23	10/17	1.1	74	13.1	4.5	46	1.43	678	325	98	48	63.2	4.6	2下
ユウヅル	良	7/29	10/15	2.5	83	15.5	4.2	55	1.81	677	332	100	49	41.6	27.2	3上
ツルムスメ	良	7/21	9/30	0.6	59	12.1	6.4	57	1.73	658	360	109	55	46.2	13.9	2下

注1) 子実重および百粒重は水分15%換算値である。
 注2) 出芽良否は80%以上を良，50%以下を不良，その中間を中とした。
 注3) 倒伏程度は，無(0)，微(0.5)，少(1)，中(2)，多(3)，甚(4)の評価による。
 注4) 裂皮粒率は幅1mm以上の裂皮について，粒数%を示す。

表5 普及見込み地帯における生育、収量

地帯区分	試験場所	品種名	出芽の良否	開花期 (月日)	成熟期 (月日)	倒伏程度	主茎長 (cm)	分枝数 (/株)	稔実莢数 (/株)	子実重 (kg/10a)	子実重の対標準比 (%)	百粒重 (g)	裂皮程度	品質
V	道南農試	タマフクラ	中	7/25	10/12	2.3	67	5.6	46.9	319	88	64.9	0.6	3下
		ユウヅル	良	7/28	10/7	2.6	70	5.8	60.6	364	100	42.8	2.4	3下
		ツルムスメ	良	7/21	9/26	1.5	51	5.9	61.5	334	94	42.5	0.6	3中
VI	檜山北部	タマフクラ	良	8/4	10/22	1.6	-	-	-	307	108	58.4	0.2	3下
		ユウヅル	良	8/5	10/15	1.0	-	-	-	284	100	41.8	0.5	2中
VI	檜山南部	タマフクラ	良	7/29	10/10	0.0	79	-	49.3	288	90	58.7	0.0	3上
		ユウヅル	良	8/1	10/6	0.4	84	-	58.2	319	100	42.6	1.0	2下

注1) 地帯区分は、「道産豆類地帯別栽培指針」(平成6年3月 北海道農政部)による。
 注2) 倒伏程度は、無(0)、微(0.5)、少(1)、中(2)、多(3)、甚(4)の達観評価。
 注3) 裂皮程度：裂皮の大きさと粒率を加味した、無(0)、微(0.5)、少(1)、中(2)、多(3)、甚(4)の達観評価。
 注4) 道南農試は2003～2006年の4カ年平均。檜山北部、檜山南部は2005、2006年の2カ年平均。
 注5) 檜山北部：2005年は北檜山町(現在せたな町)、2006年は今金町の数値。檜山南部：厚沢部町の数値。

表6 ペーパーポット苗移植試験(中央農試、2004～2006年平均)

品種名 処理名	播種期	出芽期	移植期 (月日)	開花期	成熟期	差 (日)	倒伏程度	主茎長 (cm)	主茎節数 (/個体)	分枝数 (/個体)	莢数 (/個体)	一莢内粒数 (粒/莢)	総重 (kg/10a)	子実重 (%)	標準比 (%)	百粒重 (g)
タマフクラ移植	5/13	-	5/30	7/19	10/13	-4	2.4	65	13.8	3.7	30.7	1.39	666	334	106	65.5
タマフクラ標植	5/30	6/7	-	7/26	10/17	0	0.4	72	13.7	3.3	26.0	1.44	678	315	100	62.9
ユウヅル移植	5/13	-	5/30	7/22	10/10	-5	2.9	71	15.9	3.9	37.1	1.74	663	331	101	43.8
ユウヅル標植	5/30	6/7	-	7/31	10/15	0	1.4	80	15.6	2.8	28.4	1.71	673	328	100	43.7

注1) 標準比は、それぞれ標植区に対する移植区の比を示す。
 注2) 子実重および百粒重は水分15%換算値である。
 注3) 倒伏程度は、無(0)、微(0.5)、少(1)、中(2)、多(3)、甚(4)の評価による。
 注4) 2004と2006年の移植区は、ペーパーポット(O社製チェーンポットBP353、口径3.5cm×高さ3.0cm)で中央農試ガラス室にて育苗した個体を初生葉展開期に手植えた。2005年の移植区は、上記ペーパーポットで中央農試ガラス室にて育苗した個体を初生葉展開期に全自動移植機(O社製BPS-120)で機械移植した。

2) ペーパーポット苗移植栽培

ペーパーポット苗移植栽培により、成熟期が早まり、その程度は「ユウヅル」と同等であった(表6)。また、移植により子実重が増加した(標準比106%)が、倒伏程度が増加した。

4. 品質

1) 子実の粒形、粒度

粒形は「ユウヅル」よりやや厚みがあるが、区分は同じ“球”に属する(表7)。ふるい目9.7mm以上(丹波黒の流通におけるLLサイズ相当)の割合は「ユウヅル」では2.4%にとどまるが、「タマフクラ」では71.7%となり、つるの子銘柄の極大粒規格より更に大きい粒大であった(表8)。

表7 子実の粒形(中央農試、2003～2006平均)

品種名	粒の			幅/長さ	厚さ/幅	粒形区分
	長さ (mm)	幅 (mm)	厚さ (mm)			
タマフクラ	10.11	9.87	9.19	0.98	0.93	球
ユウヅル	9.05	8.69	7.46	0.96	0.86	球
ツルムスメ	9.28	9.05	8.03	0.98	0.89	球

注1) 中央農試産、各50粒を調査した。
 注2) “球”は幅/長さが0.90以上で厚さ/幅が0.85以上、“扁球”は幅/長さが0.90以上で厚さ/幅が0.84以下である。
 注3) 粒形の調査および分類は、審査基準国際統一委託事業調査報告書(平成16年3月)に準じた。

2) 外観品質

摘莢法による裂皮の難易検定では、「タマフクラ」は「ユウヅル」よりも裂皮粒率が少なく“中”であった(表9)。生豆の色調はL*値が「ユウヅル」より小さく、暗い傾向があった(表12)。検査等級は、裂皮が少ないが、粒色がやや暗かったことなどにより、「ユウヅル」より劣る場合があった(表4, 5)。

3) 子実成分および加工適性

「タマフクラ」のタンパク含有率は「ユウヅル」と同程度、粗脂肪含有率は「ユウヅル」より高く、全糖含有

率は「ユウヅル」よりやや低く、「イソフラボン含有率は「ユウヅル」より低かった(表10)。

蒸煮大豆の特性は、重量増加比が「ユウヅル」よりやや大きく、硬さは柔らかく、煮崩れ・皮浮きは少なかった(表11)。蒸煮大豆の色調は、L*値は「ユウヅル」と差が無く、a*値は「ユウヅル」より低かった(表12)。

実需による製品試作試験では、煮豆についてはメーカーによる評価が分かれたが、粒大の特徴を生かした製品原料としての評価は高かった。豆腐は硬さの不足によりやや劣る評価であった。納豆・煎豆・甘納豆については粒大の特徴が評価され、概ね優れる評価であった(表13)。

表8 子実の粒度

試験場所	品種名	ふるい目の大きさ(直径mm)別粒度 (%)			百粒重 (g)
		8.5mm以上	9.1mm以上	9.7mm以上	
中央農試	タマフクラ	98.3	93.7	71.7	63.2
	ユウヅル	85.1	43.1	2.4	41.6
	ツルムスメ	94.3	65.7	11.3	46.3
道南農試	タマフクラ	99.5	97.5	83.1	67.8
	ユウヅル	96.8	65.4	4.3	45.8

注1) 中央農試は2003~2008年の4カ年、道南農試は2005, 2006年の2カ年平均。中央農試は生産力検定試験の、道南農試は奨励品種決定基本調査の産物による。

注2) 8.5mm以上はつるの子銘柄における極大粒規格。9.1mm以上9.7mm未満は丹波黒大豆におけるLサイズ相当、9.7mm上は同LLサイズ相当。

表9 摘莢法による裂皮の難易検定(中央農試)

品種名	摘莢による 裂皮粒率(%)	累年 判定	既往の 判定
タマフクラ	14.3	中	—
ユウヅル	40.1	易	易
ツルムスメ	9.3	中	中
トヨムスメ	32.5	易	中
キタホマレ	2.3	難	難

注1) 摘莢法: 開花後35日目に上位節から全体の莢の2/3を切除し、シンクサイズを制限することで粒を肥大させ、裂皮発生を促進した。

注2) 裂皮粒率は、各10個体を個別別に調査し、裂皮の幅が1mm以上の粒数率である。

注3) 「ツルムスメ」は2003, 2004年平均、その他は2003~2006年の4カ年平均。

注4) 裂皮の難易に関して、「キタホマレ」は“難”, 「トヨムスメ」は“中”, 「ユウヅル」は“易”の標準品種である。

表10 子実成分含有率(%)

試験場所	品種名	粗蛋白	粗脂肪	全糖	イソフラボン
中央農試	タマフクラ	43.3	21.4	21.9	142
	ユウヅル	43.9	18.8	23.4	321
	ツルムスメ	41.8	20.8	22.5	328
	トヨムスメ	43.8	19.5	22.7	333
道南農試	タマフクラ	43.4	21.0	20.4	122
	ユウヅル	44.3	19.0	22.1	299

注1) 粗蛋白, 粗脂肪, 全糖含有率は近赤外分光法による分析結果。

注2) イソフラボン含有率はHPLCによる分析結果。

注3) 無水物換算の数値。蛋白含量の窒素換算係数は6.25。

注4) 中央農試は2003~2006年の4カ年、道南農試は2004~2006年の3カ年平均。イソフラボン含量は2003, 2004年の2カ年平均。

表11 蒸煮大豆の特性

産地	品種名	重量	硬さ	硬さの	煮崩れ	皮浮き
		増加比 (%)	(g/cm ²)	CV (%)	(%)	(%)
中央農試	タマフクラ	213	733	16	2.1	1.7
	ユウヅル	210	904	17	5.1	2.2
	ツルムスメ	212	839	14	6.4	1.5
道南農試	タマフクラ	214	777	17	4.1	1.7
	ユウヅル	209	947	17	5.6	2.8

注1) 20℃ 16h水浸の後水切りし、120℃ 10分蒸煮処理。20粒を測定。
 注2) 硬さはテクスチャーアナライザー (SMS社製 TA-XTi) により、φ10mmのプロープで60%圧縮した時の荷重を測定。
 注3) 皮浮きは子葉から種皮が大きく剥離しているもの、煮崩れは子葉の組織が少しでも崩壊している粒を計測した。
 注4) 2003～2008年の4カ年平均。中央農試は生産力検定試験の、道南農試は奨励品種決定基本調査の産物による。

表12 色調

産地	品種名	生豆			蒸煮豆		
		L*	a*	b*	L*	a*	b*
中央農試	タマフクラ	68.2	3.2	27.0	51.6	0.6	16.6
	ユウヅル	71.8	2.9	26.4	51.2	1.8	16.2
	ツルムスメ	72.9	2.9	28.5	51.3	2.0	16.4
道南農試	タマフクラ	69.4	3.0	26.9	50.9	0.7	16.3
	ユウヅル	71.4	2.9	25.9	51.0	1.9	15.8

注1) 蒸煮豆は20℃ 16h水浸の後水切りし、120℃ 10分蒸煮処理。各20粒を測定。
 注2) 色調は色差計 (MINOLTA CM-3500d型) を使用し、D65光源、10度視野にて測定した。
 L*, Y: 明度, a*, x: 赤味 (－は青緑), b*, y: 黄味の程度を示す。
 注3) 2003～2008年の4カ年平均。中央農試は生産力検定試験の、道南農試は奨励品種決定基本調査の産物による。

表13 製品試作試験

種類	実需者	年産	総合評価	種類	実需者	年産	総合評価
煮豆	A	2002	△	豆腐	G	2002	△*
	B	2002	△		H	2002	△*
	"	2004	△		納豆	I	2004
	"	2005	×	"		2005	○
	C	2003	□	J		2005	□
	D	2003	△	K		2005	◎
	E	2005	○	煎豆	M	2003	○
F	2004	◎	"		2004	○	
"	2005	◎	甘納豆		N	2005	◎**

注1) 「ユウヅル」と比較して、○：やや優れる、□：同等、△：やや劣る。
 注2) 豆腐は硬さの評価、甘納豆は乾燥後食味の評価。

5. コンバイン収穫適性

普及見込み地帯における倒伏程度は「ユウヅル」と同程度であり (表5)、最下着莢節位高は「ユウヅル」と同様に高かった (表14)。分枝数は「ユウヅル」よりやや

多く、最下分枝位置もやや低かったが、「トヨムスメ」との比較では同等であった。以上のことから、コンバイン収穫適性は現行の品種並に有する。

表14 最下着莢節位高調査成績 (中央農試)

品種名	最下着莢節位高 (cm)					判定
	2003年	2004年	2005年	2006年	4カ年平均	
タマフクラ	14.9	12.4	15.2	14.4	14.2	高
ユウヅル	18.1	14.5	15.0	15.4	15.8	高
ツルムスメ	12.7	13.3	11.8	15.0	13.2	中
トヨムスメ	12.3	7.4	11.3	13.8	11.2	中

注1) 生産力検定試験区10個体分の調査結果である。
 注2) 最下着莢節位高は子葉節から最も低い稔実莢の着いている節までの高さを測定。

栽培適地および栽培上の注意

「タマフクラ」の栽培適地は北海道の大豆栽培地帯区分V, VIの地域(檜山および渡島南部)およびこれに準ずる地帯である。栽培にあたり次の点に注意する。1) ダイズシストセンチュウ抵抗性は“弱”なので、発生圃場への作付けは避ける。2) ダイズわい化病抵抗性は“弱”なので、適切な防除に努める。3) 種子消毒その他の肥培管理及び収穫調製は従来の極大粒品種に準じて行う。

論 議

煮豆など粒ごと利用される豆類において、粒の大きさは重要な優点の一つである。大豆に関しては、日本は粒の大きさを尊ぶという世界的に見ても特有の食文化を有し、世界最大級の丹波黒を筆頭に数々の極大粒在来種を育んできた。現代に入り、粒大が大きく付加価値の高い大豆品種育成を目標に、これらの在来種を母本に用いた極大粒品種の開発が行われてきている。

北海道においては、黄大豆としては在来種の「鶴の子」より純系分離した晩生白目極大粒の「ユウヅル」が1971年に⁸⁾、「鶴の子」を系譜に持つ中生白目極大粒品種の「ツルムスメ」が1990年に⁶⁾育成された。しかしながら、これら北海道の極大粒品種は品種区分上における極大群の“小”に属する粒大であり、極大群の“中”～“大”に属する丹波黒を構成する品種群には及ばなかった。黄大豆の“つるの子”銘柄は北海道の大豆ブランドとして全国的に知名度が高く、黄大豆において丹波黒並の粒大を有する品種を開発できれば、“つるの子”銘柄に続く新しいブランドとして特産品種になり得る可能性があった。そこで、更なる大粒化を目指し、「新丹波黒」を北海道の品種と交配し、北海道の気象条件下で栽培可能な極大粒黄大豆品種の育成を図った。

大豆の粒大(百粒重)は、複数の遺伝子により決定されている量的形質と考えられ⁴⁾、粒の小さい母本と組み合わせた場合大粒が出現しにくいことから、「新丹波黒」の交配相手は極力大粒であることが望ましかった。また、「新丹波黒」は本州でも極晩生の成熟期であることから、熟期がなるべく早い母本と組合せる必要があった。そこで、中生で登熟期間が短いにも関わらず極大粒の粒大を有する「ツルムスメ」を交配母本として選定した。交配後代については、北海道で現実的に栽培可能な範囲の成熟期であること、および粒大に主眼を置いて選抜を行った。その結果、成熟期は「ユウヅル」よりやや遅いが同じ“晩”の区分内であり、百粒重は60g以上とかなり重く、丹波黒と同じ極大群の“中”に属する系統が選抜された。

種皮色については、「新丹波黒」が“黒”であることから、種皮色“黄白”の母本との交配では、後代に黒色

～茶色～灰色(くすみ)～黄白の表現型が出現する⁷⁾。本組合せにおいても、F₂～F₃世代でこれらの種皮色個体が出現し、目的に合致する黄大豆の個体を選抜した。黄大豆は一般的に毛茸色が白色(白毛)の方が、種皮色がきれいな黄白に、臍色も白目になる。一方、毛茸色が褐色(褐毛)の場合は、登熟条件によってはやや種皮色がくすみ、臍色もやや褐色気味になることがある^{9) 10)}。外観品質の観点からは、白毛個体を選抜することが望ましかったが、白毛個体は粒大が「ツルムスメ」と同程度と小さめであり、裂皮も多い傾向があった。一方、褐毛白目の個体は百粒重が60～80gと非常に大きく、裂皮も少なかった。本組合せの育種目標はこれまでにない粒大の品種を育成することであったため、褐毛白目個体を選抜した。「タマフクラ」が黄大豆でありながら「新丹波黒」に迫る粒大を確保できたのは、あえて褐毛白目を選抜したことによると考えられる。しかし、褐毛白目の特性として生豆の明度(L*値)が「ユウヅル」より低く、暗い傾向がある(表12)。このことは、等級検査の上で、また小袋売りなどの場面で問題になる可能性があり留意が必要である。「タマフクラ」において生豆の色調と蒸煮後豆の明度には関係が無く、蒸煮後豆のL*値は「ユウヅル」や「ツルムスメ」と同程度であり(表12, 図2)、加工上は問題が無いと考えられる。そのため、生豆の色調がやや暗いことを品種特性として捉え、普及にあたり十分説明していくことが必要である。

「タマフクラ」は、丹波黒に迫る粒大を有する黄大豆と

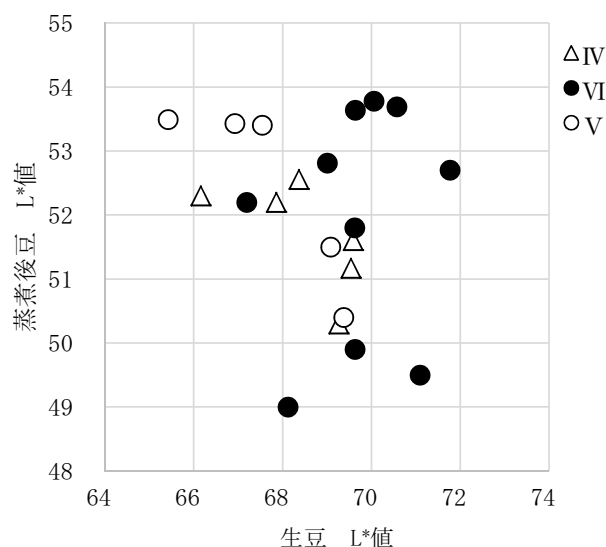


図2 生豆と蒸煮後豆の種皮色L*値の関係

注1) 中央農試(2003～2008年)、道南農試(2003～2006, 2008年)、厚沢部町及び檜山北部(2005, 2006, 2008年)のべ21サンプルを示す。

注2) 凡例の数値は地帯区分を示す。

表15 豆用コンバイン（リールヘッド）収穫試験成績

試験番号		1	2	3	
	作業速度 (m/s)	0.50	0.50	0.61	
	刈り高さ (cm)	7.3	15.4	11.2	
	区間内収量 (kg/10a)	243	270	246	
損	脱穀 選別部	未脱損失 (%)	0.0	0.1	0.1
		ささり飛散損失 (%)	1.1	1.8	1.0
		小計 (%)	1.1	1.9	1.1
	刈取部	刈残損失 (%)	0.9	4.8	3.8
		落粒損失 (%)	1.3	1.1	1.8
失	刈取部	落莢損失 (%)	1.1	3.5	0.0
		小計 (%)	3.2	9.5	5.7
	総合	収穫損失 (%)	4.3	11.4	6.8
		損傷粒割合 (%)	0.3	0.3	0.3
		総損失 (%)	4.6	11.7	7.1
	汚れ指数	0.75	0.43	0.70	
	子実水分 (%)	15.8	15.9	15.5	

注1) 試験場所 瀬棚郡今金町
 注2) 使用機種 ARH350
 注3) コンバイン収穫実施日2003年11月2日
 注4) 茎水分：35.8%，莢水分：15.8%

いう、これまでの優良品種にない特徴を有することから、煮豆、納豆といった一般的大豆の用途の他に、粒大の特徴を生かした新規用途も考えられた。そのため、煎り豆、甘納豆などの用途も製品試作試験を行った（表13）。煮豆についてはメーカーにより評価が分かれ、粒大による差別化を想定している実需からは概ね好評であった一方、「粒が大きすぎる」といったマイナスの評価もあり、実需の商品開発戦略に合致するかどうかが必要開拓のポイントと考えられた。このことについては納豆についても同様であり、極大粒の大豆を使用している実需に採用されることが重要と考えられた。その他用途として煎り豆、甘納豆を検討し好評であった。このような、これまで大豆が用いられてこなかった用途や、あまり大きな需要でなかった用途にも、粒大を生かして今後需要を広げることが期待される。

実際に普及するにあたり懸念されたこととして、「タマフクラ」の粒大が非常に大きいことから、機械収穫が可能かどうかを確認する必要があった。大豆においては、近年機械収穫の普及が進んでおり、普及見込み地帯である道南地域においてもコンバイン収穫が主流である。一般的に豆類は粒大が大きくなるほどコンバイン収穫における損傷等によるロス増大のリスクが高くなる。百粒重が70～80gと「タマフクラ」に近い金時類においては豆用コンバインによるダイレクト収穫の普及は遅れており、ピックアップスレッシャーによる収穫が主流である。そこで、普及見込み地帯である檜山北部において、40aの実規模栽培を行い、「ユウヅル」等の収穫に用いられる豆用コンバインを用いて、コンバイン収穫の実証試験を行った（表15）。その結果、大豆のコンバイン収穫体系

で推奨されている莢水分20%以下であり、適正な機械設定で収穫すれば、総損失5%以下の収穫が可能であった。しかしながら、晩生であることから天候不良等により成熟期が遅れた場合、莢水分が高い状態での収穫を余儀なくされる可能性がある。そのような場面での収穫方法、乾燥調製方法については課題として残されており、今後検討が必要であろう。

「タマフクラ」の育成により、これまでに無い粒大を生かした新しいブランドを形成し、大豆の生産振興に寄与することが期待される。しかしながら、「タマフクラ」は、道南地域を始め、北海道で広く問題になっているダイズシストセンチュウに対する抵抗性を有しない。極大粒大豆の安定生産のためには、粒大を維持した上で、ダイズシストセンチュウ抵抗性を付与した品種を開発する必要がある。前述のように粒大が小さい母本との交配は粒大を維持する上では不利であることから、DNAマーカーを利用した選抜で反復戻し交配による抵抗性の付与が有効と考えられる。

付表1 育成担当者

育成担当者	年次	世代
田中 義則	2003～2006	F ₁₀ ～F ₁₃
白井 和栄	1994～2002*	F ₆ ～F ₉
村田 吉平	1993	交配
三好 智明	2003～2006	F ₁₀ ～F ₁₃
鴻坂 扶美子	1994～2006*	F ₂ ～F ₁₃
高宮 泰宏	1993～1995	交配～F ₃
萩原 誠司	1996～2002*	F ₄ ～F ₉
足立 大山	1993**	交配

注1) *は休止の1997年を除く。**は4～9月の6ヶ月。

付表2 奨励品種決定基本調査および特性試験等の担当者

場所	試験	氏名
道南農業試験場	奨励品種決定基本調査	越智 弘明
十勝農業試験場	ダイズシストセンチュウ抵抗性検定	鈴木 千賀
	低温抵抗性・低温着色抵抗性検定	山口 直矢
中央農業試験場	茎疫病圃場抵抗性検定	山下 陽子
	豆腐破断応力・イソフラボン含有率測定	谷藤 健
	コンバイン収穫試験	木村 義彰
		原 圭祐
福島県総合農業研究センター	紫斑病抵抗性	渡邊 洋一
		渡部 隆
長野県野菜花き試験場	ウイルス病圃場抵抗性	矢ノ口 幸夫
		佐藤 強

謝 辞 本品種の育成にあたり現地試験を担当していただいた北海道農業改良普及センターの皆様、各種の特性試験にご協力いただいた府県の研究機関の皆様、様々な角度からご助言いただいた道総研農業試験場の担当者の皆様に厚くお礼申し上げます。また、加工適性試験は、実需者の皆様、北海道豆類種子対策連絡協議会、および国産大豆協議会のご協力のもとに実施できたものであり、改めて厚くお礼申し上げます。

本品種は農林水産省指定試験事業の一環として育成された。

引用文献

- 北海道農政部編，“道産豆類地帯別栽培指針”。北海道農政部。(1994)
- 北海道立中央農業試験場，“ダイズ茎疫病抵抗性の圃場検定法”北海道農業研究成果情報 平成19年度(2007)
- 北海道立中央農業試験場，“ダイズ茎疫病圃場抵抗性の評価”北海道農業研究成果情報 平成21年度(2009)
- Kato, S., Sayama, T., Fujii, K., Yumoto, S., Kono, Y., Hwang, T. Y., Kikuchi, A., Takada, Y., Tanaka, Y., Shiraiwa T., Ishimoto, M. A Major and Stable QTL Associated with Seed Weight in Soybean Across Multiple Environments and Genetic Backgrounds. *Theor. Appl. Genet.* 127, 1365-1374 (2014)
- 鴻坂扶美子・田中義則・大西志全・三好智明・藤田正平，“大豆における開花期以降の耐湿性圃場検定法”新しい研究成果—北海道地域—。平成20年度。48-51 (2008)
- 中村茂樹，番場宏治，松川勲，谷村吉光，足立大山，鈴木和織，“ダイズ新品種「ツルムスメ」の育成について”。北海道立農試集報。63, 71-82 (1991)
- Palmer, R. G., Pfeiffer, T., Fujii, K., Yumoto, S., Kono, Y., Hwang, T. Y., Kikuchi, A., Takada, Y., Tanaka, Y., Shiraiwa T., Ishimoto, M. Soybeans: Improvement, Production, and Uses. Third Edition. USA. 184-185 (2004)
- 諏訪 隆之，森 義男，千葉 一美，谷村 吉光，砂田喜与志，志賀 義彦，“ダイズ新品種「ユウヅル」の育成について”。北海道立農試集報。25, 59-69 (1972)
- Toda, K., Takahashi, R., Iwashina, T., Hajika, M. Difference in Chilling-induced Flavonoid Profiles, Antioxidant Activity and Chilling Tolerance Between Soybean Near-Isogenic Lines for the Pubescence Color gene. *J. Plant Res.* 124, 173-182 (2011)
- Tito, O. R., Rodas, F. R., Oyoo, M. E., Senda, M., Takahashi, R. Inverted Repeat of Chalcone Synthase 3 Pseudogene is Associated with Seed Coat Discoloration in Soybean. *Crop. Sci.* 53, 518-523 (2013)

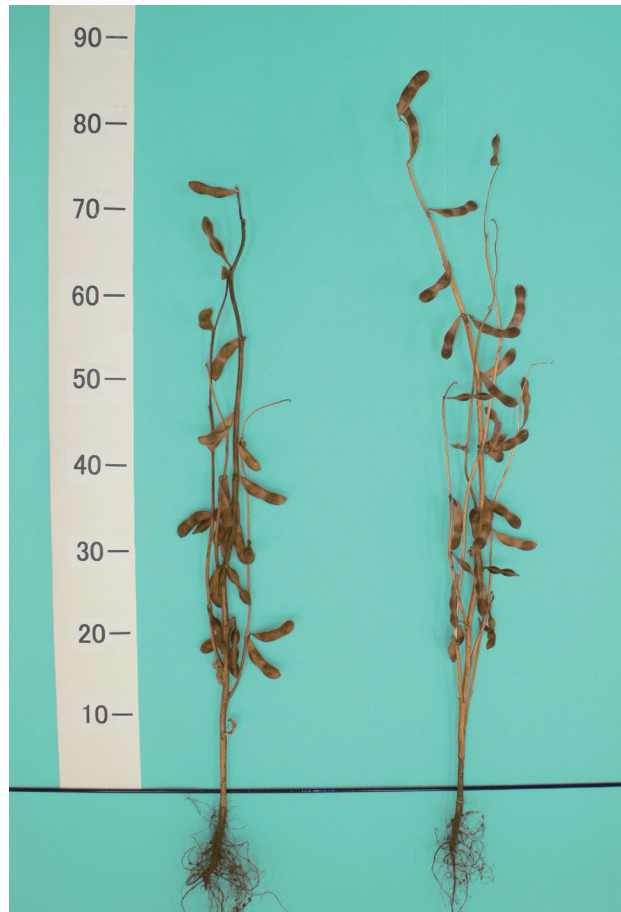


写真1 「タマフクラ」の草本
左：「タマフクラ」 右：「ユウヅル」

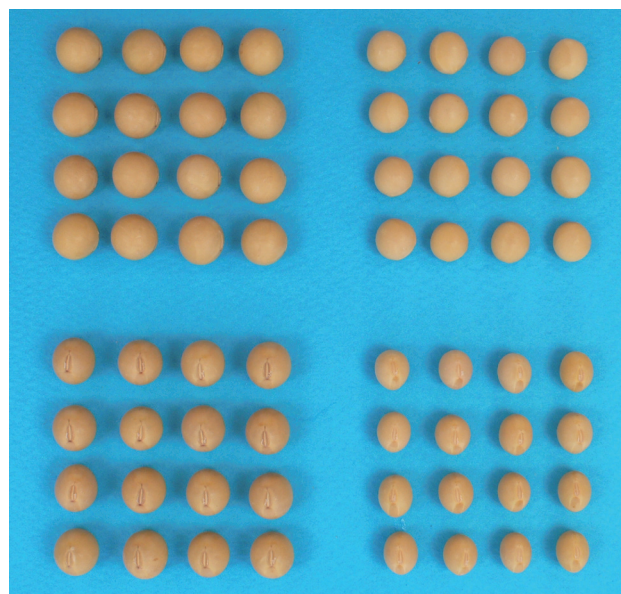


写真2 「タマフクラ」の子実
左：「タマフクラ」 右：「ユウヅル」

A New Soybean Variety “Tamafukura”

Fumiko KOSAKA^{*1}, Yoshinori TANAKA^{*1}, Kazue SHIRAI^{*2},
Kippeï MURATA^{*3}, Tomoaki MIYOSHI^{*4}, Yasuhiro TAKAMIYA^{*5},
Seiji HAGIHARA^{*6} and Taizan ADACHI^{*7}

Summary

A soybean variety “Tamafukura” was developed and released by Hokkaido Research Organization Central Agricultural Experiment Station (CAES) at Naganuma, Hokkaido. Tamafukura” is suitable for cultivate in the southern area of Hokkaido where is a producing area of large seed-size soybean. Tamafukura” has yellow hilum and extra-large seed-size which is the largest in domestic yellow seed color varieties.

“Tamafukura” was developed from the cross between “Shintanbaguro” and “Tsurumusume”. The male parent “Tsurumusume” has yellow seed color and large seed-size. The female parent “Shintanbaguro” is a black seed-color soybean which has the largest seed-size in Japan, but its maturing date is very late. Therefore, the breeding objective was to develop a new variety with yellow seed color and large seed-size same as “Shintanbaguro”, in addition to maturing date was adopted in southern area of Hokkaido.

Maturing date of “Tamafukura” was few days later than that of the standard variety “Yuzuru” in the test at CAES from 2003 to 2006. The yield of “Tamafukura” was 325kg/10a, and was 98% of the yield of “Yuzuru”. The 100 seeds weight of “Tamafukura” was 63.2g, remarkably larger than that of “Yuzuru” as 41.6g.

“Tamafukura” is expected to become a new specialty of the extra-large seed-size soybean.

*1 Hokkaido Central Agricultural Experiment Station,

E-mail: kousaka-fumiko@hro.or.jp

*2 ditto. (Present; Kitahiroshima, Hokkaido, 061-1136 Japan)

*3 ditto. (Present; Memuro, Hokkaido, 082-0053 Japan)

*4 ditto. (Present; Plants and Vegetables Research Center, Takikawa, Hokkaido, 073-0026 Japan)

*5 ditto. (Present; Sapporo, Hokkaido, Japan)

*6 ditto. (Present; Tokachi Agricultural Experiment Station, Memuro, Hokkaido, 082-0081 Japan)

*7 ditto. (The deceased)