

アズキ新品種「とよみ大納言」の育成

誌名	北海道立農業試験場集報
ISSN	04410807
著者名	藤田,正平 島田,尚典 村田,吉平 青山,聡 千葉,一美 松川,勲 南,忠
発行元	北海道立農業試験場
巻/号	84号
巻号補足	
掲載ページ	p. 25-36
発行年月	2003年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



アズキ新品種「とよみ大納言」の育成

藤田 正平^{*1}
千葉 一美^{*3}

島田 尚典^{*1}
松川 勲^{*4}

村田 吉平^{*2}
南 忠^{*5}

青山 聡^{*1}

「とよみ大納言」は、1992年に北海道立十勝農業試験場（農林水産省小豆育種指定試験地）で極大粒の「92089 (F₆)」を母，大粒，多収，アズキ落葉病，萎凋病抵抗性の「十系564号」を父として人工交配した雑種後代から育成され，2001年に北海道の奨励品種に採用されるとともに，農林水産省の新品種として認定され，「とよみ大納言」と命名登録された。

本品種は，アズキ落葉病，萎凋病に抵抗性を持つ初めての極大粒種である。「ほくと大納言」より多収で，雨害による濃赤粒の発生が少ない。また，百粒重が「アカネダイナゴン」より30%以上重く，種皮色は淡赤で，外観品質に優れる。「とよみ大納言」を「アカネダイナゴン」，「ほくと大納言」の一部に置き換えて普及することで，大粒で良質な北海道産大納言小豆の安定供給に寄与できる。

I 緒言

アズキの銘柄には，小中粒の普通小豆，大粒の大納言小豆等がある。普通小豆の用途が主に餡であるのに対し，大納言小豆の用途は，甘納豆のように粒形を残す加工製品が多く，さらに乾燥子実の小袋販売も多いため，粒大，種皮色等の外観品質が重視される。

最近では，北海道のアズキ栽培面積は31,000ha前後で推移しているが，その10%弱を大納言小豆が占めている⁹⁾。大納言小豆は普通小豆より晩生で，温暖な道央，道南が主産地となっている。栽培が最も多いのは1974年育成の「アカネダイナゴン」⁴⁾であり，本品種はそれ以前の品種より安定多収であるため，1985年には北海道の大納言小豆栽培面積の約97%を占めた⁹⁾。しかし，「アカネダイナゴン」は大粒種に属するが，大納言小豆としては百粒重が17g～21g程度とやや小さい。このため，アズキの子実が小粒化しやすい高温年には，大納言小豆規格（篩目5.5mm以上）内の大粒の割合が低下し，大

納言小豆の供給量が不足して価格が高騰することが問題であった。近年でも，1999，2000年の高温年には「アカネダイナゴン」が小粒化し，大納言小豆原料が不足して価格の高騰を招いた。

北海道立十勝農業試験場（農林水産省小豆育種指定試験地，以下「十勝農試」と略）では，百粒重が約21g以上となる極大粒種の育成を重要な育種目標に設定し，これまでに「カムイダイナゴン」⁷⁾，「ほくと大納言」⁶⁾を育成してきた。1989年育成の「カムイダイナゴン」は，北海道で初めての極大粒種である。しかし，本品種は種皮色が濃赤で，加工製品の色調も劣るため業者から敬遠され，現在はほとんど栽培されていない⁹⁾。1996年育成の「ほくと大納言」は，「カムイダイナゴン」の欠点を改良することを目標とし，初期世代から種皮色が淡赤の個体を選抜して育成した⁶⁾。本品種は，極大粒で種皮色が淡赤の良質品種として大きな普及が期待されたが，育成以後，登熟後期の降雨で子実が黒変する「濃赤粒」が多発しやすい欠点が明らかになった。2000年は，全道的に8月下旬～9月中旬が多雨に経過したため，本品種で濃赤粒が多発し，検査等級が低下するとともに，原料の調製が困難となり，主産地で大きな問題となった。

新品種の「とよみ大納言」は，子実の大きさがこれまでの育成品種中で最大の極大粒種であり，高温年であっても，ほとんどの子実が大納言小豆規格に含まれる。また，種皮色は「ほくと大納言」と同じ淡赤であり，雨害による濃赤粒の発生は同品種より少ない。子実収量は「ほくと大納言」より多収で，「アカネダイナゴン」並みである。さらに，道内のアズキ栽培にとって極めて重要

2002年12月17日受理

^{*1} 北海道立十勝農業試験場（農林水産省小豆育種指定試験地），082-0071 河西郡芽室町

^{*2} 同上（現：北海道農政部農業改良課，060-8588 札幌市中央区）

^{*3} 同上（現：061-1141 北広島市）

^{*4} 同上（現：北海道立北見農業試験場，099-1496 常呂郡訓子府町）

^{*5} 北海道立中央農業試験場（現：北海道立十勝農業試験場，082-0071 河西郡芽室町）

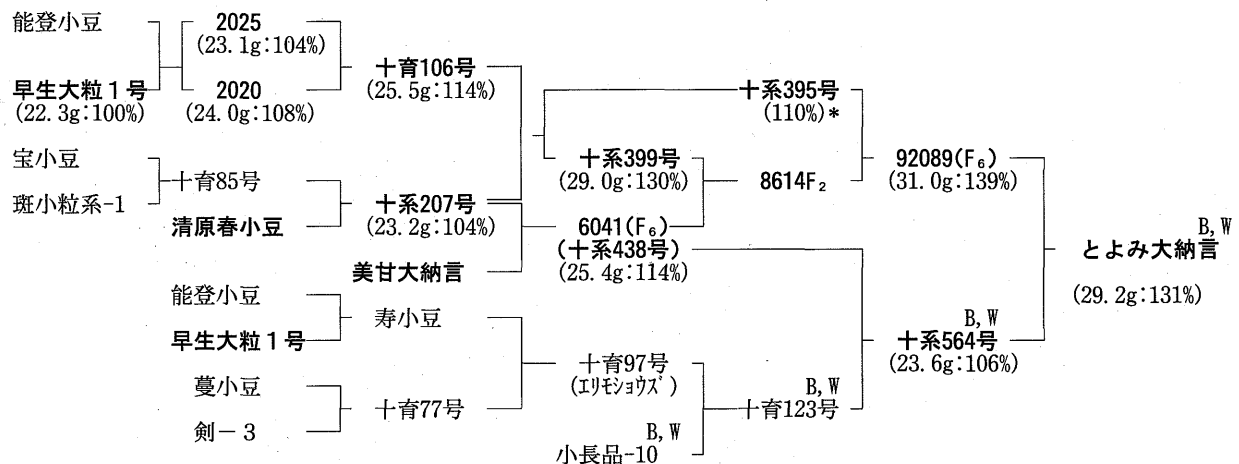


図1 「とよみ大納言」の系譜

- 注1) 太文字：大粒～極大粒。下の()内は、2002年十勝農試における百粒重及びその「早生大粒1号」比
ただし「十系395号」は過去の試験成績から引用
2) B：アズキ落葉病 (Brown stem rot) 抵抗性, W：アズキ萎凋病 (Wilt) 抵抗性
3) 「早生大粒1号」：中国東北部在来「早生大粒」から純系選抜, 1930年優良品種
「清原春小豆」：1966年韓国水原作物試験場から導入, 「美甘大納言」：1977年岡山県農試から導入
「小長品-10」：1976年長野県中信農試から導入

表1 両親の主な特性

品種・ 系統名	成熟期 (月日)	主茎長 (cm)	主茎 節数	一莢内 粒数	子実重 (kg/10a)	子実重 比(%)	百粒重 (g)	子実の 大きさ	種皮の 地色	熟英色	耐病性		
											落葉病	茎疫病	萎凋病
92089 (F ₆)	10/6	42	(10.4)	(3.59)	273	85	29.7	極大	濃赤	極淡褐	弱	弱	弱
十系564号	10/3	51	(12.0)	(5.09)	341	106	21.6	大	赤	黒褐	強	弱	強
アサナギイゴ (参考)	10/4	49	(13.9)	(4.10)	321	100	19.5	大の小	濃赤	極淡褐	弱	弱	弱

注) 十勝農試における1992年, 2002年の2カ年平均, ただし主茎節数及び一莢内粒数は2002年の成績

な難防除土壌病害であるアズキ落葉病 *Phialophora gregata* (Allington et Chamberlain) Gams f. sp. *adzukiicola* Kobayashi et al (以下, 「落葉病」と略), アズキ萎凋病 *Fusarium oxysporum* Schlechtendehlf. sp. *adzukiicola* Kitagawa et Yanagita (以下, 「萎凋病」と略) に対しても抵抗性を持つ初めての太納言小豆品種であり, 今後の普及が期待される。

II 育種目標及び育成経過

1. 育種目標及び両親の特性

「とよみ大納言」は, 母親が「92089 (F₆)」, 父親が「十系564号」であり, 1992年に十勝農試で交配された(図1)。母親の「92089 (F₆)」は成熟期が遅く, 種皮色が濃赤で外観品質が劣る系統であったが, 当時の育成系統中で子実の大きさが最大であった。父親の「十系564号」は, 極大粒に達しない大粒種であったが, 成熟期が「ア

カネダイナゴン」並みで多収であり, 種皮色は明るく, さらに落葉病, 萎凋病抵抗性を持っていた(表1)。本組合せの育種目標は, 落葉病, 萎凋病抵抗性を持ち, 種皮色が淡赤で良質多収の極大粒品種の育成であった。

2. 育成経過

育成経過の概略を表2に示した。

交配(1992年夏季)：十勝農試の長期輪作圃(以下「健全圃」と略)で, 70花を交配, 22花が結莢し, 整粒75粒を得た。

F₁(1993年冬季)：1月上旬から温室で53個体を養成した。短期輪作のため生育不良であったが, 508粒を採種した。

F₂(1993年夏季)：十勝農試内の健全圃に500粒播種した。この年は大冷害年で登熟が大幅に遅延したため, 9月上旬から不織布を被覆し, 霜害の軽減を図った。10月中旬に熟莢が認められた各個体から4～5莢を採取し

表2 育成の経過

年次	1992		1993		1994		1995	1996	1997	1998	1999	2000
世代	交配	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈	F ₉	F ₁₀	
供試	系統群数	交配花数	温室				(11)	(6)	2	1	1	
	系統数	70花	1~4月			35	(55)	30	15	10	10	
	個体数		53	500	1,390	1,080	×20	1,100	×26	×26	×26	
選抜	系統数	結莢数22				11	(6系統群)	2	1	1	1	
	個体数	75粒			35	55	30	15	10	10	15	
	粒数		508	1,600	1,240							
(92089(F ₆)) × (十系564号)	十交9222	F ₁	集団	集団	個体	1		1	1	1	1	
		代	団	団	体	・		・	・	・	・	
		養成	選抜	選抜	選抜	②	P	③	・	・	・	
		(冬季	(春季	(春季	・	・		・	・	・	・	
		温室)	鹿児島)			35		5	10	10	10	
系統名						9222-21	→十系699号	十育143号	→			

注1) 選抜経過の○は、選抜系統を示す。

2) 供試個体数の×印は1系統内の個体数を示す。

3) 1996年(F₆)：11系統群55系統を栽植したが、落葉病の新レース(レース2)が圃場に蔓延し、ほとんどの個体が生育不良であったため、選抜系統群全体から比較的生育良好な個体を各5個体選抜

4) 「とよみ大納言」系統番号：9222-P₂~P₄-21-P₆-3-8-8-8

て、1,600粒を得た。

F₃ (1994年春季)：2月上旬から鹿児島県和泊町(沖永良部島)の農家圃に1,390粒を播種し、育種年限の短縮を図った。低温に経過したため登熟が遅れ、収穫は5月中旬となった。熟莢が認められた各個体から4~5莢を採取し、1,240粒を得た。

F₄ (1994年夏季)：十勝農試場内の落葉病抵抗性選抜圃(以下、「落葉圃」と略)に1,080粒播種した。播種は6月上旬と遅かったが、不織布を被覆して出芽、初期生育の促進を図った。圃場で発病軽微な個体を収穫したが、大納言小豆の主産地が温暖な道央、道南であることから、成熟期がやや遅い個体も収穫した。収穫後、個体毎に脱穀して外観品質を調査し、極大粒、淡赤であった35個体を選抜した。

F₅ (1995年)：前年の選抜個体の種子を折半し、2つの圃場に栽植した。健全圃で成熟期、収量及び品質等を調査し、落葉病抵抗性現地選抜圃(芽室町)で落葉病抵抗性を検定し、11系統55個体を選抜した。その中でも、後に「とよみ大納言」となった「9222-21」は、子実の大きさが姉妹系統の中で最大であり、強い落葉病抵抗性を示した。

F₆ (1996年)：予備選抜試験(健全圃)に供試するとともに、落葉圃で系統選抜を行った。「9222-21」は「アカネダイナゴン」と比較して、やや早熟で多収であり、また百粒重も40%以上重かった。一方、落葉圃では、新レース²⁾が蔓延し、極めて生育不良となったため、系統群全体から比較的生育良好な各5個体を選抜して、次年度の種子とした。

F₇ (1997年)：「十系699号」の系統名で、十勝農試での生産力検定予備試験、北海道立上川農業試験場(以下、「上川農試」と略)での系統適応性検定試験に供試

するとともに、道央部での適応性を検定するため、北海道立中央農業試験場(以下、「中央農試」と略)で小規模生産力検定試験を実施した。また、落葉病抵抗性現地選抜圃(芽室町)での落葉病抵抗性検定試験、北海道大学での萎凋病抵抗性検定試験に供試した。「アカネダイナゴン」と比較して本系統は、十勝農試では成熟期が遅く低収であったが、中央農試では早熟、多収を示した。また、上川農試でも多収を示し、さらに、いずれの試験場所でも百粒重が「アカネダイナゴン」より30~50%重く、種皮色が淡赤であり、外観品質が優った。本系統は、大納言小豆の主産地に近い中央農試で高い評価を受けたこと、落葉病、萎凋病抵抗性であること等から選抜され、次年度地方配布系統となった。

F₈~F₁₀ (1998~2000年)：「十育143号」の地方番号を付して生産力検定試験を行うとともに、道立農業試験場での地域適応性検定試験及び道内での奨励品種決定現地調査等に供試して、適応性を調査した。また、各種特性検定試験に供試してその特性を明らかにするとともに、加工業者による製品試作試験を行った。さらに、2000年F₁₀代で、十勝農試において固定度調査を行った。

「十育143号」は、これらの試験において優良な成績を示したことから、外観品質に優れる大納言小豆では初めての落葉病、萎凋病抵抗性系統として、2001年1月の北海道農業試験会議に提出し、同年2月の北海道種苗審議会を経て、北海道の奨励品種(登録番号 北海道小豆第21号)に採用された。さらに、同年3月の農林水産省総合農業試験研究推進会議及び同年7月の農林水産省農作物新品種命名登録・中間母本登録評価検討会の審査を経て、農林水産省の新品種(あずき農林13号)として、「とよみ大納言」と命名登録された。

Ⅲ 特性概要

1. 形態的特性

主莖長は「アカネダイナゴン」と同じ“中の短”であるがやや短い。主莖節数は「アカネダイナゴン」の“中”に対し「ほくと大納言」と同じ“やや少”であるが、「ほくと大納言」よりもやや少ない。莢の長さが“中”で「アカネダイナゴン」より長く、幅は同じ“広”であるが同品種より広い。一莢内胚珠数は「アカネダイナゴン」の“少”に対し“中”であり、一莢内粒数は「アカネダイナゴン」と同じ“少”であるが同品種よりやや多く、「ほくと大納言」と同程度である。子実の形は「アカネダイナゴン」の“烏帽子”，「ほくと大納言」の“円筒”と異なり，“短円筒”である（表3，表4）。

2. 生態的特性

生態型は夏小豆型であり，開花期は“中”で「アカネダイナゴン」と同程度である。成熟期も同品種と同じ“中の晩”である（表3，表4，表5）。

1998～2000年に道立農業試験場で行った地域適応性検定試験及び道内各地での現地試験の結果から，「とよみ大納言」の子実収量は“中”に分類されるが，「ほくと大納言」より多収で，「アカネダイナゴン」とほぼ同等である（表3，表4，表5）。しかし子実が「アカネダイナゴン」より大きいと，大納言小豆規格を満たす大粒の割合が高く，製品収量は優る（表5）

1998～1999年に落葉病抵抗性現地選抜圃（芽室町）で落葉病抵抗性検定試験を実施した。「とよみ大納言」は，抵抗性強の標準品種「きたのおとめ」¹¹⁾と同様に，ほとんど発病が認められず，落葉病抵抗性は“強”と判定された（表3，表6）。落葉病発生圃において「とよみ大納言」は，抵抗性を持たない「アカネダイナゴン」，「ほくと大納言」より多収となり，さらに，百粒重の低下がほとんど認められないことから外観品質は優る。一方，1998年，2000年に北海道大学で萎凋病抵抗性検定試験を行った結果，「とよみ大納言」は抵抗性“強”と判定された（表3）。本品種の落葉病，萎凋病抵抗性母本は「小長品-10」（長野県から導入）⁸⁾であり，「きたのおとめ」や「しゅまり」¹²⁾の抵抗性母本と異なるが，落葉病，萎凋病の各レースに対する反応は同様である。落葉病に対しては，優占レースであるレース1に抵抗性，分布が少ないレース2に罹病性であり^{2, 3)}，萎凋病には既知の3レース¹⁾全てに抵抗性である。

1998年，1999年に行った上川農試での茎疫病抵抗性特性検定試験の結果から，本品種の茎疫病抵抗性は，「アカネダイナゴン」，「ほくと大納言」と同じ“弱”である（表3）。1999年，2000年に岩手県農業研究センターで行ったウイルス病抵抗性特性検定試験の結果，ウイルス病抵

抗性も両品種と同じ“弱”である（表3）。

1998～2000年に十勝農試の低温育種実験室を用い，開花期間の低温遮光（昼18℃-夜13℃，遮光50%）に対する抵抗性を検定した。「とよみ大納言」は，子実重の低温区／無処理区比が「アカネダイナゴン」より小さく，「ほくと大納言」並みであり，本品種の低温抵抗性は「アカネダイナゴン」の“中”に対して，「ほくと大納言」と同じ“やや弱”である（表3）。倒伏抵抗性は，道立農試及び現地試験の結果から，両品種と同じ“中”である（表3，表4，表5）。

3. 品質特性

「とよみ大納言」の子実の大きさは，「アカネダイナゴン」の“大の小”に対して，「ほくと大納言」と同じ“極大”であるが，「ほくと大納言」よりさらに大きい。大納言小豆規格に属する大粒の割合は，「アカネダイナゴン」より高い（表5）。種皮色は，「アカネダイナゴン」の“濃赤”に対して，「ほくと大納言」と同じ“淡赤”である（表3）。また「とよみ大納言」は，登熟後期の雨害による濃赤粒の発生が，「ほくと大納言」より少ない特性を持つ。著者らは，濃赤粒が発生した場合，種皮色 L^* ， a^* ， b^* がともに低下し，そのうち a^* の変動が実際の発生程度によく適合することを明らかにした¹³⁾。このことから，濃赤粒発生の品種間差を示すため，表7に現地試験等における種皮色 a^* の各年次・品種の平均を示した。表中，1999年は濃赤粒がほとんど発生しなかった年であり，2000年は8月下旬～9月中旬が全道的に多雨に経過し，濃赤粒が多発した年であった。このため，両品種とも2000年の種皮色 a^* は1999年より低いが，「ほくと大納言」が大きく低下した一方で，「とよみ大納言」は年次間差が小さく，濃赤粒の発生が少なかったことが分かる（表7）。以上のように「とよみ大納言」は，「アカネダイナゴン」より大粒で，大納言小豆規格内の大粒の比率が高いこと，「ほくと大納言」より雨害による濃赤粒の発生が少ないことから，外観品質（検査等級）が両品種並みから優る（図2）。

1998年，1999年の十勝農試における生産物について，中央農試で加工適性試験を行った（表8）。生餡色は「アカネダイナゴン」より a^* ， b^* が大きく，同品種と大きく異なる鮮やかで明るい色調を呈する。蛋白含有率が「アカネダイナゴン」よりやや高く，餡粒子径が大きい。加工業者での製品試作試験は，1999年，2000年の追分町産，芽室町産について6社で行った。製品に対する評価が加工業者間で分かれ，風味が少ないと低い評価もあったが，製品の大きさ，色を高く評価する業者もあった（表9）。

表3 「とよみ大納言」の主な特性

品 種 名		生態型	開花期	成熟期	主茎長	節数	熟葉色	莢の		一莢内		子実	子実の		種皮		抵抗性					
								長	幅	胚珠数	粒数		形	大きさ	地色	低温	倒伏	落葉病	茎疫病	萎凋病*	ウイルス病	
とよみ大納言	夏小豆型	中	中の晩	中の短	やや少	極淡褐	中	広	中	少	中	短円筒	極大	淡赤	やや弱	中	強	弱	強	弱		
アカネダイナゴン	夏小豆型	中	中の晩	中の短	中	極淡褐	短	広	少	少	中	烏帽子大の小	濃赤	中	中	弱	弱	弱	弱	弱		
ほくと大納言	夏小豆型	中	中の晩	中の短	やや少	極淡褐	中	広	中	少	中	円筒	極大	淡赤	やや弱	中	弱	弱	弱	弱		

注1) あずき品種特性分類審査基準(1981年3月)による。育成地の観察に基づいて分類

2) *はあずき品種特性分類審査基準に含まれない。

表4 育成地(十勝農試)における生産力検定試験成績(1998~2000年3カ年平均)

品 種 名	開花期	成熟期	倒伏程度	主茎長 (cm)	主茎節数 (節)	分枝数 (本/株)	莢数 (莢/株)	一莢内		総重 (kg/10a)	子実重	子対実重比 (%)	百粒重 (g)	屑粒率 (%)	検査等級
	(月日)	(月日)						胚珠数	粒数						
とよみ大納言	7/30	9/22	3.5	84	11.9	5.3	41	8.87	4.25	610	368	101	25.9	5.7	3下
アカネダイナゴン(標準)	7/28	9/21	3.2	93	15.2	4.7	60	7.87	3.97	554	363	100	18.2	3.7	3下
ほくと大納言	7/30	9/21	3.6	103	13.4	4.9	40	8.49	4.22	586	329	91	23.5	4.9	3下
エリモシヨウズ	7/25	9/16	2.9	74	13.8	4.1	51	10.02	6.22	540	351	97	14.1	4.9	3上

注) 倒伏程度: 無 0, 微 0.5, 少 1, 中 2, 多 3, 甚 4 (以下の表, 同じ)

表5 普及見込み地帯における道立農試及び奨励品種決定現地調査等の成績(1998年~2000年3カ年平均)

品 種 名	試験箇所	開花期	成熟期	倒伏程度	主茎長 (cm)	主茎節数 (節)	莢数 (莢/株)	子実重 (kg/10a)	子実重対比 (%)	百粒重 (g)	屑粒率 (%)	検査等級	大納言小豆規格内 (篩目5.5mm 以上) 子実割合*
		(月日)	(月日)										
とよみ大納言	36	7/28	9/12	1.9	69	10.8	41	296	102	21.1	5.5	3中	97.9
アカネダイナゴン	36	7/28	9/13	2.1	77	13.7	57	291	100	15.6	5.4	4中	74.4
ほくと大納言	(35)	7/28	(9/12)	2.3	81	11.9	41	271	(92)	19.8	6.0	4中	94.3

注1) 道北, 道央, 道南及び十勝での試験のうち早生種地帯(土幌町, 風連町, 倶知安町)の成績を除くのと36カ所平均

2) *: 唐箕選後の素俵における篩目5.5mm 以上の子実の重量比

3) 「ほくと大納言」の子実重対比は, 「ほくと大納言」供試場所に限った「アカネダイナゴン」比

4) 「ほくと大納言」の成熟期は登熟が遅れ未成熟で収穫した試験場所1カ所を除く。

5) 主茎節数は未調査の試験場所を除く。

表6 アズキ落葉病抵抗性検定 (十勝農試 1998~1999年2カ年平均)

品 種 名	子実重 (kg/10a)			百粒重 (g)			発 病 度	判 定
	検定圃	健全圃	a/b	検定圃	健全圃	a/b		
	a	b	(%)	a	b	(%)		
とよみ大納言	267	346	77	25.1	26.3	95	0.0	強
きたのおとめ	275	333	83	12.9	13.4	96	0.5	強
アカネダイナゴン	135	328	41	14.4	18.2	79	78.1	弱

注1) 検定圃: アズキ落葉病抵抗性現地選抜圃 (芽室町: アズキを短期輪作)

健全圃: 落葉病が発生しない十勝農試長期輪作圃

2) 検定方法: 個体の外見発病程度を下記によって評価し, 発病度を算出

0: 発病が認められない, 1: 軽い病徴がみられる,

2: 病徴が下位葉に留まっている, 3: 病徴が全体に及んでいる, 4: 枯死

発病度 = $100 \times \Sigma (\text{各指数} \times \text{当該個体数}) / (4 \times \text{調査個体数})$

発病度 0 (無発病) ~ 100 (全個体枯死)。

表7 現地試験等生産物の種皮色 a* の比較 (雨害による濃赤粒発生の品種間差異)

年次, 箇所数		とよみ大納言	ほくと大納言	品種間の差
1999年 (雨害無～微発生年)	14カ所平均	10.58 (0.0)	9.57 (0.3)	－1.01
2000年 (雨害多発年)	17カ所平均	10.14 (0.9)	7.82 (2.9)	－2.32
年次間の差		－0.44	－1.75	

注1) ミノルタ社製2次元測色システム CI1040i による。D₆₅光源。1試料につき40mm×40mmの測定面を約17万画素に分割して測定し, このうち影及び臍を除いた約12万画素の平均

2) () 内は観察による濃赤粒発生程度 0 (無) ~ 4 (甚)

表8 加工適性調査成績 (中央農試 1998~1999年2カ年平均)

品 種 名	生 餡 色				蛋白含有率	でん粉含有率	粗脂肪含有率	餡粒子径
	L*	a*	b*	C*	(%)	(%)	(%)	(μm)
とよみ大納言	39.96	6.36	7.41	9.77	25.2	49.7	0.43	130.5
アカネダイナゴン	39.34	5.39	6.14	8.21	23.6	49.4	0.44	119.0
ほくと大納言	42.04	5.78	7.00	9.10	24.5	50.6	0.44	128.6

注1) 十勝農試生産物による。

2) 製餡方法: 小豆50g に150ml の水を加え, 98°C70分オートクレーブで煮熟後, 0.5mm の篩上でつぶして種皮を分離し約10倍量の水で自然沈降法による水晒しを3回繰り返す, 晒しで絞って調整。洗切りなし

3) 東京電色社製 TC-1800MK-II (C 光源, 2° 視野) による。 $C^* = \{(a^*)^2 + (b^*)^2\}^{1/2}$

4) 蛋白, でん粉, 粗脂肪含有率は乾物換算値。蛋白含有率: ケルダール分解法, N係数6.25,

でん粉含有率: グルコースオキシダーゼ法, 粗脂肪含有率: ジエチルエーテル抽出法,

餡粒子径: 島津社製粒度分布計 SALD-1100

表9 「とよみ大納言」に対する製品試作試験での加工業者のコメント

原料生産			
会社名	年次・場所	製品名	加工業者のコメント
熊本 A 社	2000年追分町	どら餡	当社のどら焼き餡の原料として使用可
	1999年 "	つぶ餡	良い風味もあるが、現在の原料に代替すると自社製品の味に変化が出る可能性がある
東京 B 社	"	"	甘納豆 粒形が不揃い。粒の大きさ、つや等が良いが、皮が残りあまり良くない。
東京 C 社	"	"	餡 従来使用原料と比較し、「ほくと大納言」も含め）色調劣る。使用不可
石川 D 社	"	"	きんつば 色的にも良いし、粒も大きく感じる。使用可
愛知 E 社	"	"	もなか 粒が大きく、皮も煮えやすい。色も良い。使用可
京都 F 社	"	"	小倉餡 加糖するまでの状態は良くないが、加糖により（全体として）良くなった。風味少ない
	" 芽室町	"	

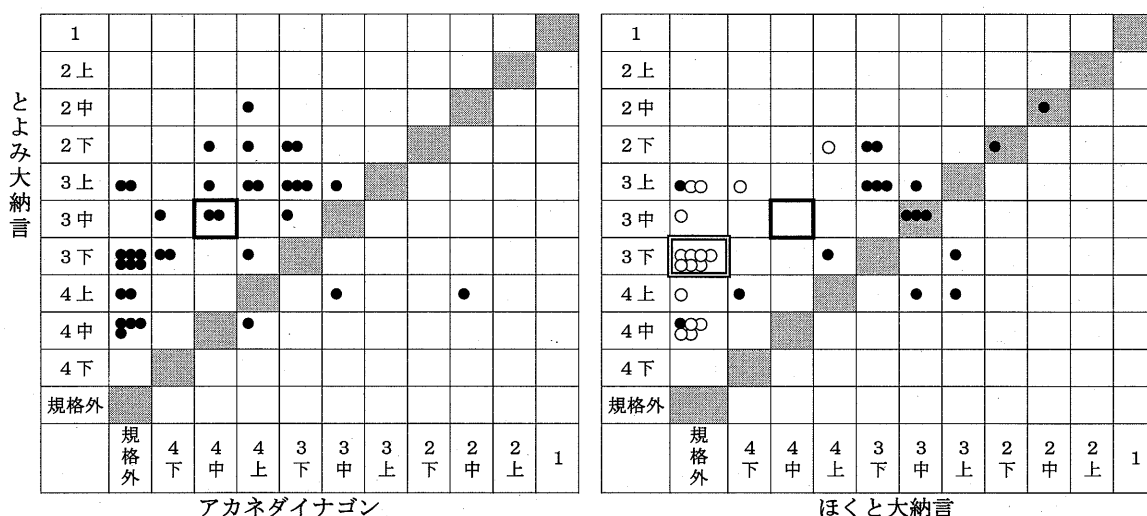


図2 普及見込み地帯における検査等級の比較（1999年，2000年）

注1) 図中，太線の枠は平均を示す。

2) 「ほくと大納言」との比較の図中，白抜きのドットは雨害による濃赤粒が「ほくと大納言」に多発した2000年の成績を示し，2重線の枠は2000年の平均を示す。

IV 適地及び栽培上の注意

栽培適地は，北海道で大納言小豆が栽培されている地域全体であり，これらの地帯で「アカネダイナゴン」，「ほくと大納言」の一部に置き替えて普及することで，大粒で良質な北海道産大納言小豆の安定供給が期待でき，2005年までに大納言小豆栽培の約半分である1,400haの普及を見込んでいる。

本品種の栽培では，次の点に留意する必要がある。

①茎疫病に抵抗性を持たないので，発生圃場での栽培は避けるとともに排水対策に努める。②落葉病，萎凋病に抵抗性を持つが，本品種を侵すレースが確認されているため，適正な輪作を行う。③登熟後期の降雨による濃赤粒の発生が「ほくと大納言」より少ないが，良質安定生産のため刈り遅れを避け適期収穫に努める。

V 論 議

大納言小豆では、京都府及び兵庫県にまたがる地域で生産される「丹波大納言」¹⁰⁾が最高級とされている。「丹波大納言」の呼称は銘柄であり、複数の在来種が含まれるが、これらは総じて百粒重が25～30g程度の極大粒種である⁶⁾。一方、北海道で最初の大納言小豆品種は、日露戦争当時、中国東北部から導入された「早生大粒」であるが¹⁴⁾、現在の基幹品種「アカネダイナゴン」もこの外観品質を受け継ぐ。これら北海道の大納言小豆品種は、子実の大きさが「丹波大納言」の2/3程度の大粒種で、種皮色は濃赤である¹⁴⁾。著者らは、「アカネダイナゴン」の高温年における小粒化の問題を解決すると同時に、「丹波大納言」の良質性を北海道品種に導入することも視野に入れ、1980年代中期から極大粒品種の育成を重要な育種目標としてきた。このため、本州あるいは国外の在来種を積極的に交配に利用してきており、「とよみ大納言」は、韓国在来の「清原春小豆」、岡山県在来の「美甘大納言」を遺伝的背景に持つ。図1の系譜に、2002年十勝農試で調査した大粒～極大粒母本の百粒重を示したが、本品種ではこれら大粒の素材を組合せることにより、大粒の遺伝子が集積され、「丹波大納言」並みの極大粒種が育成された。一方、種皮色については、当初、積極的な選抜は行っていなかった。しかし、北海道で初めての極大粒種「カムイダイナゴン」は、種皮色が濃赤であることも一因で普及しなかった。また、1993年の大冷害の後、大納言小豆の価格が高騰したため、中国からの輸入アズキを節にかけ、大納言小豆の代替とする動きがあった⁶⁾。この輸入アズキは、種皮色が濃赤であり、外観品質が「アカネダイナゴン」に類似する。このため、これら輸入アズキと道産大納言小豆を差別化していく必要から、「カムイダイナゴン」育成以降、種皮色が淡赤である特性も主要な育種目標となった。

今回育成した「とよみ大納言」は、同じ極大粒種の「カムイダイナゴン」、「ほくと大納言」以上に子実が大きく、「丹波大納言」に匹敵する。また種皮色は「アカネダイナゴン」と異なり“淡赤”に属する。従って、外観品質面での育種目標を概ね達成できたと考えられる。粒大、種皮色の選抜は、初期世代が有効とされるが⁵⁾、「とよみ大納言」の育成では、F₂代は大冷害年(1993年)であり、F₃代は育種年限短縮のため春季に鹿児島県で養成したため、初期分離世代での選抜は十分ではなかった。しかし、F₄代に当たる1994年が高温年で、アズキの子実が平年より小粒化、濃赤化したため、極大粒、淡赤個体を的確に選抜できた。さらに、F₅代でも外観品質に対しての選抜が加えられ、「とよみ大納言」の極大粒性や種皮色の特性をほぼ固定できたと考えられる。

1996年に育成した「ほくと大納言」は極大粒、淡赤の良質品種であるが、普及に移され、農家栽培に移行した段階で、濃赤粒が発生しやすい欠点が露呈した。ここで言う「濃赤粒」は、登熟後期の降雨により子実が赤黒く変色する被害粒を示す。濃赤粒が発生した場合、検査等級は大きく下がり、集荷後、機械的に完全に除去するのも難しいため、大きな問題である。このために「ほくと大納言」の栽培面積は漸減している⁹⁾。「とよみ大納言」の雨害による濃赤粒の発生は、「ほくと大納言」より明らかに少ない。濃赤粒は、降雨時の気温が高い場合に多発する傾向があり、登熟期間が比較的低温で少雨に経過する十勝地方ではほとんど発生しない。このため、本組合せの初中期世代では、濃赤粒についての選抜は出来なかった。しかし、育成最終年の2000年が高温に経過し、さらに成熟期前後の8月下旬～9月中旬に雨天が続いたため、全道的に濃赤粒が多発した。この年の試験で「ほくと大納言」は、濃赤粒が多発し検査等級が著しく下がったのに対し、「とよみ大納言」では発生が少なく検査等級は大きく優り(表7、図2)、濃赤粒が発生しにくい特性が明らかにされた。アズキの雨害による濃赤粒については、その発生機作や要因が現在のところ明らかにされておらず、また発生程度の品種間差についても詳細な検討は行っていない。しかし、今回明らかになったように、「ほくと大納言」はかなり発生しやすい品種であり、品種間差はあるものと考えられた。十勝に比べ温暖な上川、道央、道南では、普通小豆であっても濃赤粒が発生し、品質を劣化させる年次がある。また、「とよみ大納言」も気象条件によっては、濃赤粒が大きく発生することも予想されることから、今後、簡易な品種間差の検定及び選抜法を確立し、育種への利用を検討する必要がある。

「とよみ大納言」は、「アカネダイナゴン」、「ほくと大納言」の外観品質の欠点を大幅に改善した品種であるが、6社で実施した製品試作試験では、業者間で本品種の製品に対する評価が分かれた。大納言小豆は、主に餡として利用される普通小豆と異なり、甘納豆のように粒形を残した製品が多い。「とよみ大納言」の加工製品は、粒がかなり大きく、鮮やかで明るい色調を呈し、「アカネダイナゴン」とは著しく異なる。このため試作試験では、「とよみ大納言」の個性的な加工製品が、既存の自社商品に適合するかどうかで評価が分かれたと考えられる。今回の試作試験において、6社のうち2社は「とよみ大納言」の加工製品に対して、その粒の大きさ、色調を高く評価しており(表9)、本品種は、乾燥子実の小袋販売も含め一定の需要が期待できると考えられる。

今後の大納言小豆の品種改良は、これまでの育種目標を踏襲した極大粒、淡赤品種の育成を基本にするが、そ

の他に「丹波大納言」以上の極大粒化、高品質化を目指し、最高級ブランドになり得る品種の育成も大きな目標である。現在の育成系統中には「とよみ大納言」より子実が大きい系統もあり、さらなる大粒化は可能である。また、「とよみ大納言」、「ほくと大納言」の育成を通じて、基幹品種「アカネダイナゴン」の加工製品の大きさ、色調、風味を好む業者も比較的多いことが明らかになった。今後、「アカネダイナゴン」の加工適性を再評価し、その品質特性を明らかにし、その特性を持った品種の育成も目指したい。また、大納言小豆の栽培上の問題として、耐倒伏性の改良が必要である。さらに普通小豆の基幹品種「エリモショウズ」¹⁵⁾と比較すると、年次、地域間での収量変動が大きいため、十勝地方での栽培も視野に入れ、耐冷性の向上が必要であろう。一方、主産地である道央、道南は温暖で無霜期間が長いことから、多収性のさらなる向上も可能である。また、「とよみ大納言」は、大納言小豆として初めての落葉病、萎凋病抵抗性品種である。これら病害が発生した場合、罹病性品種は大きく減収し、子実肥大が不良となり、いわゆる「やせ粒」が多発する。外観品質が重要視される大納言小豆では、これら病害が品質に及ぼす影響は小中粒の普通小豆以上に大きく、良質性の維持のためにも耐病性の付与は必要である。一方、「とよみ大納言」は大納言小豆の主産地

である道央、道南で多発するアズキ茎疫病 (*Phytophthora vignae* Purss f.sp. *adzukiicola* Tsuchiya, Yanagawa et Ogoshi) に対しては抵抗性を持っていない。今後、これら3病害全てに抵抗性を持つ大納言小豆品種の育成が目標になる。

謝辞 本品種の育成にあたり、各種試験にご協力、ご助言頂いた道立農業試験場の担当者の各位、現地試験を担当して頂いた農業改良普及センターの方々、加工適性試験でご協力頂いた北海道豆類種子対策連絡協議会の各位には、改めて厚く御礼申し上げます。

また、本稿の御校閲を頂いた、北海道立十勝農業試験場 梶野洋一場長、天野洋一作物研究部長、品田裕二主任研究員には深く謝意を表する。

引用文献

- 1) 近藤則夫. “アズキ萎凋病に関する研究”. 北海道大学農学部邦文紀要. 19, 411-472 (1995)
- 2) Kondo, N., Fujita, S., Murata, K., Ogoshi, A. “Detection of two races of *Phialophora gregata* f.sp. *adzukiicola*, the causal agent of adzuki bean brown stem rot”. Plant Dis. 82, 928-930 (1998).

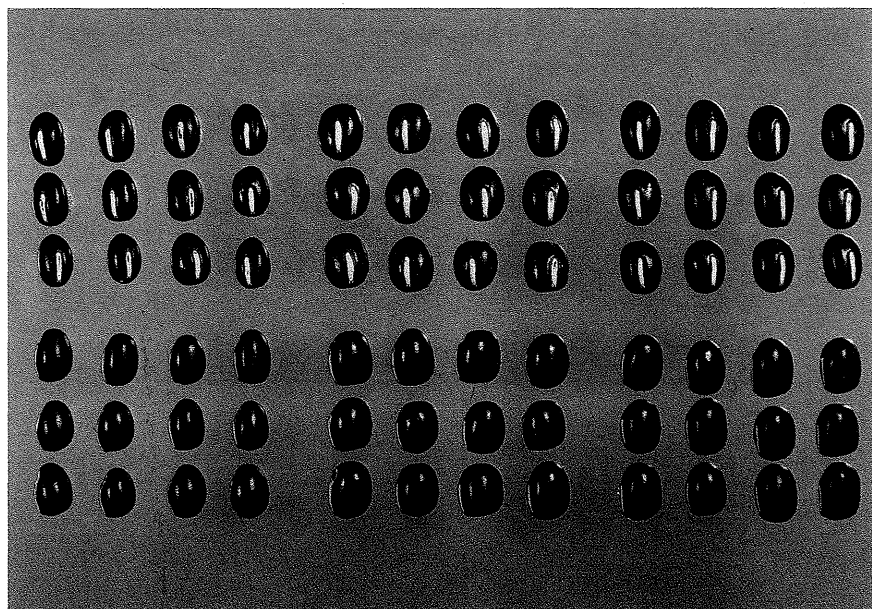
付表1 育成担当者及び担当年次と世代

育成担当者	担当年次	世 代
藤田 正平	1992～2000	交配～F ₁₀
島田 尚典	1992～1996	交配～F ₆
村田 吉平	1994～2000	F ₃ ～F ₁₀
青山 聡	1999, 2000	F ₉ , F ₁₀
千葉 一美	1992, 1993	交配～F ₂
松川 勲	1997, 1998	F ₇ , F ₈
南 忠	1997	F ₇

付表2 地域適応性検定試験、特性検定試験等の担当者

試験場所	氏 名
北海道立中央農業試験場	萩原誠司, 佐藤 仁, 加藤 淳
北海道立上川農業試験場	宮本裕之, 神野裕信
北海道立植物遺伝資源センター	神野裕信, 田澤暁子, 千藤茂行
北海道大学大学院作物生産学講座	近藤則夫
岩手県農業研究センター	高橋智宏, 沼田 聡, 川村 亮二

- 3) Kondo, N., Kobayashi, Y., Sakuma, F., Fujita, S., Murata, K. "Regional distribution of two races of *Phialophora gregata* f.sp. *adzukiicola*, causal agent of brown stem rot of adzuki bean, and their genetic diversity on Hokkaido, northernmost island of Japan". JGPP. 69, in press(2003).
- 4) 佐藤久泰, 松川 勲, 成川智明, 後木利三. "小豆新品種「アカネダイナゴン」の育成について". 北海道立農試集報. 33, 47-57 (1975).
- 5) 島田尚典. "アズキの粒大及び種皮色の量的変異に関する遺伝". 北海道立農試集報. 65, 11-20 (1993).
- 6) 島田尚典, 村田吉平, 藤田正平, 千葉一美, 原 正紀, 白井滋久, 足立大山. "あずき新品種「ほくと大納言」の育成について". 北海道立農試集報. 72, 85-95 (1997).
- 7) 白井滋久, 村田吉平, 島田尚典, 足立大山, 原 正紀, 千葉一美, 成川智明. "あずき新品種「カムイダイナゴン」の育成について". 北海道立農試集報. 60, 73-85 (1990).
- 8) 千葉一美. "アズキ落葉病抵抗性の育種学的研究, I 抵抗性の品種間差異". 北海道立農試集報. 48, 56-63 (1982).
- 9) 日本豆類基金協会編. "雑豆に関する資料" 2002. p.36-37.
- 10) 曳野亥三夫, 松原 甲, 澤田富雄, 須藤健一. "小豆新品種「兵庫大納言」の育成とその特性". 兵庫農技研報 (農業). 44, 57-60 (1996).
- 11) 藤田正平, 島田尚典, 村田吉平, 白井滋久, 原 正紀, 足立大山, 千葉一美. "あずき新品種「きたのおとめ」の育成について". 北海道立農試集報. 68, 17-31 (1995).
- 12) 藤田正平, 村田吉平, 島田尚典, 青山 聡, 千葉一美, 松川 勲, 白井滋久, 三浦豊雄, 越智弘明, 近藤則夫. "アズキ新品種「しゅまり」の育成". 北海道立農試集報. 82, 31-40 (2002).
- 13) 北海道立十勝農試編. "新品種決定に関する参考成績書 あずき「十育143号」" 2001. p.43-44.
- 14) 村田吉平. "エリモシヨウズおよび大粒・耐病性アズキ品種群の育成". 育種学雑誌 1, 173-179 (1999).
- 15) 村田吉平, 成川智明, 千葉一美, 佐藤久泰, 足立大山, 松川 勲. "あずき新品種「エリモシヨウズ」の育成について". 北海道立農試集報. 53, 103-113 (1985).



「アカネダイナゴン」
Akane-dainagon

「とよみ大納言」
Toyomi-dainagon

「ほくと大納言」
Hokuto-dainagon

写真1 各品種の子実
2000年 北海道十勝農業試験場産



「とよみ大納言」
Toyomi-dainagon

「アカネダイナゴン」
Akane-dainagon

写真2 落葉病抵抗性の品種間差異
2000年 芽室町農家圃



「とよみ大納言」
Toyomi-dainagon

「ほくと大納言」
Hokuto-dainagon

写真3 雨害による濃赤粒発生程度の比較
2000年 厚沢部町産

A New Dainagon-Brand Adzuki Bean “Toyomi-dainagon” with Excellent Seed Quality and Soil-Borne Disease Resistance

Shohei FUJITA^{*1}, Hisanori SHIMADA^{*1}, Kippei MURATA^{*2},
Satoshi AOYAMA^{*1}, Ichimi CHIBA^{*3}, Isao MATSUKAWA^{*4},
Makoto MINAMI^{*5}

Summary

A new adzuki bean variety “Toyomi-dainagon” (*Vigna angularis* Ohwi & Ohashi) was developed at Hokkaido Prefectural Tokachi Agricultural Experiment Station. It was adopted as one of the recommended adzuki bean varieties by Hokkaido and was registered as “Adzuki bean Norin No.13” by the Ministry of Agriculture, Forestry & Fisheries of Japan in 2001.

“Toyomi-dainagon”, named “Toiku No.143” before released, was developed from the progeny of “92089(F₆)” × “Tokei No.564”, crossed in 1992. “92089(F₆)” had very large seed size. “Tokei No.564” had high yielding ability, bright seed-coat color and resistance to both adzuki bean brown stem rot (BSR, *Phialophora gregata* f.sp. *adzukicola*) and adzuki bean wilt (*Fusarium oxysporum* f.sp. *adzukicola*). The object of this cross was to develop new variety with very large seed size, light-red seed-coat color, high yielding ability and resistance to BSR and wilt.

“Toyomi-dainagon” belongs to the “Dainagon-adzuki”, which is high-grade brand, with check varieties “Akane-dainagon” and “Hokuto-dainagon”. In the “Dainagon-adzuki”, the seed appearance is especially important. Large seeds with light-red seed-coat color are generally rated high. “Toyomi-dainagon” has excellent seed quality, that is to say, its seed size is the largest among recommended adzuki bean varieties in Hokkaido, and its seed-coat color is light-red, different from deep-red of “Akane-dainagon”. Moreover “Toyomi-dainagon” is more tolerant to rain damage for seed appearance than “Hokuto-dainagon”.

“Toyomi-dainagon” yields much more than “Hokuto-dainagon” and as much as “Akane-dainagon”. And “Toyomi-dainagon” is resistant to BSR race 1 and wilt race 1, 2 and 3. Therefore, it yields much more than “Akane-dainagon” in the fields infested by those soil-borne diseases.

“Toyomi-dainagon” has medium-late maturity nearly as early as the dainagon check varieties. It will be recommended in the area where “Dainagon” brand adzuki bean has been already cultivated in Hokkaido. It is expected that extension of this variety in these areas will supply good products of “Dainagon” brand adzuki bean.

^{*1} Hokkaido Tokachi Agricultural Experiment Station (Research Conducted by Special Assignment of The Ministry of Agriculture, Forestry & Fisheries of Japan), Memuro, Hokkaido, 082-0071 Japan
E-mail: fujitash@agri.pref.hokkaido.jp

^{*2} *ibid.* (Present; Agricultural Improvement Division, Department of Agriculture, Hokkaido Government, Sapporo, Hokkaido, 060-8588 Japan)

^{*3} *ibid.* (Present; Kitahiroshima, Hokkaido, 061-1141 Japan)

^{*4} *ibid.* (Present; Hokkaido Kitami Agricultural Experiment Station, Kunneppu, Hokkaido, 099-1496, Japan)

^{*5} Hokkaido Central Agricultural Experiment Station (Present; Hokkaido Tokachi Agricultural Experiment Station, Memuro, Hokkaido, 082-0071 Japan)