

多収でルチン含量が改善されたそば新品種「とよむすめ」の育成

伊藤誠治^{*1}・大澤 良^{*2}・堤 忠宏^{*3}・馬場孝秀^{*1}・荒川 明^{*4}・林 敬子^{*5}・中村恵美子^{*1}

目 次

はじめに	1	6. 配布先における成績	7
育成経過	2	考察	9
特性の概要	2	栽培適地および栽培上の留意点	10
1. 形態的特性	2	命名の由来および育成従事者	10
2. 生態的特性	2	適用	10
3. 品質特性	3	引用文献	10
4. 育成地における試験成績	3	Summary	13
5. 広島県における試験成績	3		

はじめに

日本でのそばの消費量は年々増加している。2001年には12万6000トンが消費されており、10年前に比べ消費量は17%増加している。このうち、約10万トンが輸入されているため、自給率は約2割にすぎない。一方、生産面積は水田転換面積の拡大、畑作物の本作化、地域振興作物としての導入促進等により、1991年の2万8100ヘクタールから2003年には4万3500ヘクタール（暫定値）と5割増加しているが、収穫量は1万9700トンから2万6800トン（暫定値、調査県合計）と36%の増加にとどまっている^(6,7)。これは、そばが湿害に極めて弱く、また、倒伏に弱い^(1,9)ため、水田の栽培面積の増加が、気象災害による単収の年次変動を大きくしていることに加え、既存品種では今以上の増収が困難であるためと考えられる。このため、国産そばの生産性向上を図る上では収量性、耐倒伏性、耐湿性などの栽培特性に優れた安定多収品種の育成が求められている。

日本のそばの歴史は古く、やせ地や寒冷地で栽培

ができること、生育期間が短いことなどの利点により救荒作物として利用されてきた。また、日本人の食文化に深く根ざしており、めん類の種類別生産量では、生めん類の約1割、乾めん類の約2割を日本そばが占めている⁽⁷⁾。このように、近代化した食生活にあっても日常の食物として愛されている。そばは嗜好品的要素が強い食品であるが、栄養価の優秀性は古くから知られている。そばには、たんぱく質が豊富に含まれており、必須アミノ酸のバランスが優れている⁽¹⁾。また、食物繊維が多く含まれ、ビタミンB₁、B₂やナイアシンが多く含まれている⁽⁴⁾。現在、注目を集めている成分は機能性が期待できるポリフェノール類である⁽¹⁰⁾。特にルチンは穀類ではそばに唯一含まれており、毛細血管を強化する作用をはじめとして、血圧降下作用、抗酸化作用など多くの薬理効果^(3,8)が報告されている。したがって、消費者の健康志向が高まっている昨今、その機能性が期待されているルチンの含量が高い品種の育成

平成16年6月15日受付 平成16年11月1日受理

*1 北陸水田利用部

*2 現 筑波大学

*3 元 九州沖縄農業研究センター

*4 現 畜産草地研究所

*5 北陸地域基盤研究部

は、消費者の要望に応え、国産そばの魅力を増し、消費拡大の一役を担うことができる。

以上のような背景から、新品種の育成に取り組んだ結果、多収でルチン含量が高く、栽培特性が優れたそば「とよむすめ」を育成した。

本品種は、広島県（豊平町）で栽培普及される運びとなり、2003年9月農林水産省育成品種、「そば農林3号」として命名登録されたので、ここに本品種の育成経過、特性等についてとりまとめて報告する。

本品種は、農林水産省の大型別枠プロジェクト研究「新需要創出」(1991-2000年度)の成果として育成されたものである。

栽培試験の実施については関係各県の農業試験場のご協力を頂いた。また、本品種の育成がつつがなく進められたのは、北陸農業試験場畑作物育種研究施設（小千谷，1994-1997）、中央農業総合研究センター北陸研究センター業務科職員の諸氏の全面的なご協力のおかげである。これら関係諸氏に対して、深く謝意を表する。

育成経過

「とよむすめ」はルチン含量が高く、栽培特性が優良なそばを目標に育成した。選抜経過は表1に示した。1994年に北陸農業試験場小千谷分室（当時）において、生物研ジーンバンクより導入した「葛生在来（JP番号36207）」1000個体を隔離栽培し、採種量、種子の大きさ、種子の色などで24個体を選抜した。1995年には個体別系統として隔離増殖し、草姿、収量、種子重、種子形質が優良な12系統を母系統選抜した。以降、採種は隔離栽培で、選抜試験、生

産力検定試験は非隔離栽培で行った。1996年には草丈短く、収量が多く、粉のルチン含量（以下、ルチン含量）が高い7系統を選抜した。1997年から生産力検定試験を実施し、有望な系統に北陸2号の系統名を付与して1999年から関係各県に種子を配布して栽培試験を実施した。2003年に「そば農林3号」として命名登録を行い、品種登録出願（出願番号第15928号）を行った。

表1 「とよむすめ」の選抜経過

試験年度	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
世代	S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
供試	系統数	24	12	7	1	1	1	1	1
	個体数	1000							
選抜	系統数	12	7	1	1	1	1	1	1
	個体数	24							
備考	北陸2号								

特性の概要

1. 形態的特性

「とよむすめ」の草丈は“やや長”，主茎長は“やや長”で「信濃1号」より長く、主茎節数は“中”，分枝数は“中”，1株花房数は“中”で「信濃1号」と同じで、草型は「信濃1号」と同じ“直立・分枝伸長型”である。葉の形は“中”，葉色は“中”で「信濃1号」と同じで、葉の大きさは“やや大”で「信濃1号」より大きい。花色は“白”，茎色は“淡紅”，登熟中の果皮色は“白～淡緑”で「信濃1号」と同じである。粒型は“3稜型”で「信濃1号」と同じである。

子実千粒重は“重”，子実リットル重は“極重”で「信濃1号」より重く、子実品質は“良”，粒揃い“中”で「信濃1号」と同じである（表2）。

2. 生態的特性

「とよむすめ」の開花始は“中”，開花期は“中”，開花最盛期は“中”，成熟期は“やや晩”，生育日数は“やや長”，生態型は“中”で「信濃1号」と同じである。耐倒伏性は「信濃1号」より強く“やや強”である（表3）。

表2 「とよむすめ」の形態的特性

品種名	草丈	主茎長	主茎節数	茎の太さ	茎の色	分枝数	草型	葉の形	葉の大きさ	葉色	花色
とよむすめ	やや長	やや長	中	中	淡紅	中	直立分枝伸張型	中	やや大	中	白
信濃1号	中	中	中	中	淡紅	中	直立分枝伸張型	中	中	中	白
葛生在来	やや長	やや長	中	中	淡紅	中	直立分枝伸張型	中	やや大	中	白

品種名	登熟中の果皮色	粒型	粒の長さ	粒の幅	粒の長幅比	果皮色	1株稔実粒数	子実千粒重	子実100g重	子実品質	粒揃い	1株花房数	脱粒の難易
とよむすめ	白~淡緑	3稜型	中	中	中	濃褐	中	重	極重	良	中	中	中
信濃1号	白~淡緑	3稜型	中	中	中	濃褐	中	中	重	良	中	中	中
葛生在来	白~淡緑	3稜型	中	中	中	濃褐	中	やや重	極重	良	中	中	中

注) 2000~2002年の成績による。以下表3, 表4とも同じ。

特性分類は「そば品種特性分類基準と標準品種」(1981)に従った。以下表3, 表4とも同じ。

表3 「とよむすめ」の生態的特性

品種名	開花始	開花期	開花最盛期	成熟期	生育日数	生態型	耐倒伏性
とよむすめ	中	中	中	やや晩	やや長	中間型	やや強
信濃1号	中	中	中	中	中	中間型	中
葛生在来	中	中	中	やや晩	やや長	中間型	-

表4 「とよむすめ」の品質的特性

品種名	製粉歩留り	食味	ルチン含量
とよむすめ	中	中	やや高
信濃1号	中	中	中
葛生在来	中	-	中

3. 品質特性

「とよむすめ」の製粉歩留りは“中”, 食味は“中”で「信濃1号」と同じである。粉のルチン含量は“やや高”で「信濃1号」より高い(表4)。

4. 育成地における試験成績

2000から2002年に行った生産力検定試験での生育特性の結果を表5に示した。新潟県で多く栽培されている「信濃1号」と「栃木在来」を比較品種とした。「とよむすめ」の開花始, 開花期, 開花最盛期は「信濃1号」よりやや遅く「栃木在来」とほぼ同じで, 成熟期は「信濃1号」より6日遅く, 「栃木在来」より1日遅い。草丈, 主茎長は「信濃1号」より20cm長い, 倒伏程度は小さく, 倒伏にやや強い。分枝数は同程度で, 節数, 花房数は, 「信濃1号」より多く「栃木在来」より少なく, 両品種の中間である。

収量と品質の調査結果を表6に示した。「とよむすめ」の子実重は「信濃1号」に比べ43%多く「栃木在来」と同程度で, リットル重は「信濃1号」よ

り8%重く, 千粒重は22%重い。「栃木在来」に比べてはリットル重が3%重い。製粉歩留りは同程度で, ルチン含量は「信濃1号」より42%, 「栃木在来」より34%高い。このように, 「とよむすめ」は栽培特性, 品質特性とも優れている。

固定度調査(表7, 8)より草丈, 主茎長, 分枝数, 節数, 花房数, 茎の太さの変動係数は「信濃1号」, 「栃木在来」と同程度であるため, 「とよむすめ」は実用的に十分固定していると推定した。

「とよむすめ」と原品種である「葛生在来」との特性の比較を表9に示した。千粒重とルチン含量において明らかに差が認められた。この二つの特性に違いがあるため, 両品種は異なると言える。

5. 広島県における試験成績

広島県立農業技術センターにおける1999から2001年までの試験成績を表10に示した。「とよむすめ」の開花始, 開花期は「信州大そば」, 「常陸秋そば」, 「庄原在来」とほぼ同じである。成熟期は「常陸秋そば」, 「庄原在来」とほぼ同じで, 「信州大そば」

表5 育成地における「とよむすめ」と比較品種の生育

系統名	試験 品種名	開花始 年度	開花期 (月日)	開花 最盛期 (月日)	成熟期 (月日)	倒伏程度		草丈 (cm)	主茎長 (cm)	分枝数 (本)	節数 (節)	花房数 (個)
						開 期	成 熟 期					
とよむすめ	2000	9.19	9.24	10.4	11.6	無	無	100.6	98.2	3.4	10.2	18.6
	2001	9.9	9.11	9.19	10.21	無	少	105.4	102.7	3.2	10.6	17.2
	2002	9.5	9.7	9.15	10.18	無	無	97.5	95.0	2.9	11.4	21.2
信濃1号	2000	9.17	9.20	10.1	10.29	無	無	69.2	67.0	3.2	8.5	16.5
	2001	9.7	9.9	9.18	10.16	無	多	78.2	75.3	2.9	9.3	16.7
	2002	9.4	9.6	9.14	10.13	無	微	92.3	89.8	2.8	12.1	21.1
栃木在来	2000	9.18	9.22	10.3	11.5	無	微	97.7	95.5	3.3	10.1	21.5
	2001	9.9	9.11	9.21	10.21	無	少	107.3	104.9	3.2	10.8	18.5
	2002	9.5	9.8	9.15	10.16	無	微	103.1	100.7	3.1	12.3	22.9
とよむすめ	平均	9.11	9.14	9.23	10.25	無	微	101.2	98.6	3.2	10.7	19.0
信濃1号	平均	9.9	9.12	9.21	10.19	無	少	79.9	77.3	3.0	10.0	18.1
栃木在来	平均	9.11	9.14	9.23	10.24	無	微	102.7	100.4	3.2	11.1	21.0

注1) 耕種概要は以下のとおりである(表6も同じ)。

播種日8月10日~13日・条播栽培・畦幅60cm, 播幅20cm・播種量100粒/m²。

基肥量N:0.2, P₂O₅:0.8, K₂O:0.8, Mg:0.04kg/a・反復数は4。

2) 倒伏程度: 無~甚の6段階評価。

表6 育成地における「とよむすめ」と比較品種の収量および品質調査

系統名 品種名	試験 年度	子実重 kg/10a	同対標比 (%)	リットル重 (g)	千粒重 (g)	外観 品質	製粉歩留り (%)	ルチン含量 (mg/10g)	同対標比 (%)
とよむすめ	2000	153	131	626	34.0	中上	72.9	1.854	146
	2001	104	204	644	35.3		72.4	2.240	154
	2002	50	109	628	31.3		72.7	2.455	130
信濃1号	2000	117	100	570	28.6	中下	72.0	1.270	100
	2001	51	100	580	26.7		70.3	1.452	100
	2002	46	100	612	27.3		73.5	1.889	100
栃木在来	2000	161	138	614	34.7	中中	72.3	1.439	113
	2001	97	190	622	34.9		73.2	1.774	122
	2002	56	122	612	31.1		72.5	1.674	89
とよむすめ	平均	102	143	633	33.5	中上	72.7	2.183	142
信濃1号	平均	71	100	587	27.5	中下	71.9	1.537	100
栃木在来	平均	105	148	616	33.6	中中	72.7	1.629	106

注1) 外観品質: 上上~下下の9段階評価。

表7 2000年における「とよむすめ」の固定度調査成績

品種名	反 復	草丈		主茎長		分枝数		節数		花房数	
		平均 (cm)	変異 係数 (%)	平均 (cm)	変異 係数 (%)	平均 (本)	変異 係数 (%)	平均 (節)	変異 係数 (%)	平均 (個)	変異 係数 (%)
とよむすめ	1	104.3	8.6	101.4	8.9	3.6	23.4	10.9	4.9	20.1	26.2
	2	99.7	9.4	97.3	9.5	3.5	21.2	10.3	11.5	16.6	22.9
	3	98.8	4.9	96.4	5.2	3.3	13.9	9.7	12.8	15.2	26.0
	4	99.7	6.0	97.6	6.0	3.4	25.5	9.9	9.5	22.6	27.6
	平均	100.6	7.2	98.2	7.4	3.5	21.0	10.2	9.7	18.6	25.7
信濃1号	1	73.2	6.0	70.7	6.8	3.5	25.1	8.7	10.3	18.1	31.2
	2	70.4	8.4	68.4	8.8	3.3	13.3	8.5	11.5	17.6	38.2
	3	65.0	7.4	62.6	7.8	2.8	26.7	8.2	11.2	12.1	27.2
	4	68.3	8.7	66.4	9.1	3.2	30.6	8.7	11.0	18.4	40.1
	平均	69.2	7.6	67.0	8.1	3.2	23.9	8.5	11.0	16.6	34.2
栃木在来	1	98.0	9.4	95.5	9.6	3.7	27.8	10.1	9.3	21.8	39.9
	2	99.7	11.9	97.6	11.9	3.2	32.2	10.6	10.5	21.1	42.8
	3	97.5	7.5	95.2	7.3	3.3	27.3	9.9	12.6	19.5	34.6
	4	95.7	7.2	93.6	7.3	3.0	33.0	9.8	10.7	23.6	32.4
	平均	97.7	9.0	95.5	9.0	3.3	30.1	10.1	10.8	21.5	37.4

注1) 20株調査。

表8 2001年における「とよむすめ」の固定度調査成績

品種名	反復	草丈		主茎長		分枝数		節数		花房数		茎の太さ	
		平均 (cm)	変異 係数 (%)	平均 (cm)	変異 係数 (%)	平均 (本)	変異 係数 (%)	平均 (節)	変異 係数 (%)	平均 (個)	変異 係数 (%)	平均 (mm)	変異 係数 (%)
とよむすめ	1	105.0	8.4	101.8	8.6	3.3	30.6	11.0	7.9	19.4	31.1	7.2	8.1
	2	103.7	7.7	101.0	8.0	3.0	29.8	10.0	8.4	17.4	29.2	6.7	13.1
	3	103.0	6.4	101.0	7.3	3.5	19.2	10.7	9.4	16.8	32.6	5.9	13.0
	4	110.1	6.0	106.8	6.2	3.1	22.6	10.9	7.9	15.1	38.4	6.0	10.1
	平均	105.4	7.1	102.7	7.5	3.2	25.5	10.6	8.4	17.2	32.8	6.4	11.1
信濃1号	1	77.5	10.9	75.2	10.9	2.9	25.5	9.0	14.3	14.6	27.9	6.1	10.0
	2	75.1	9.9	71.5	9.9	2.6	19.5	8.3	11.5	16.3	41.1	5.4	22.9
	3	81.2	7.5	78.8	7.5	3.3	21.5	9.9	9.8	19.2	41.9	4.9	13.7
	4	78.9	7.1	75.8	7.3	3.0	22.7	10.0	12.6	16.9	32.7	5.9	10.6
	平均	78.2	8.8	75.3	8.9	2.9	22.3	9.3	12.1	16.7	35.9	5.6	14.3
栃木在来	1	109.8	5.2	107.4	5.2	3.2	25.1	10.5	8.3	18.8	22.9	7.0	10.8
	2	109.7	10.2	106.8	10.4	3.4	19.5	10.5	9.3	18.9	28.6	6.6	12.9
	3	99.8	9.5	98.7	9.1	3.2	27.2	10.9	9.1	16.4	23.8	5.4	17.1
	4	110.0	8.0	106.5	8.5	3.3	19.2	11.3	9.7	19.9	20.3	5.9	10.9
	平均	107.3	8.2	104.9	8.3	3.2	22.8	10.8	9.1	18.5	23.9	6.2	12.9
葛生在来	1	100.4	7.8	97.8	8.8	3.5	23.3	10.0	7.7	17.3	29.6	7.4	13.9
	2	97.7	7.9	93.8	8.4	2.8	29.0	9.6	16.3	11.1	24.2	5.1	13.1
	3	103.5	7.3	100.3	7.4	3.3	25.5	11.2	11.2	16.2	34.0	5.9	14.8
	4	109.9	6.6	106.9	6.8	3.7	21.7	11.1	13.3	20.2	29.0	6.2	13.6
	平均	102.9	7.4	99.7	7.9	3.3	24.9	10.5	12.1	16.2	29.2	6.2	13.9

注1) 20株調査。

表9 「とよむすめ」と原品種「葛生在来」との特性の比較

	2001年度秋		2002年度夏		2002年度秋		秋平均	
	とよむすめ	葛生在来	とよむすめ	葛生在来	とよむすめ	葛生在来	とよむすめ	葛生在来
開花始(月日)	9.9	9.9	6.13	6.14	9.5	9.6	9.7	9.8
開花期(月日)	9.11	9.11	6.17	6.18	9.7	9.8	9.9	9.10
開花最盛期(月日)	9.19	9.20	7.4	7.6	9.15	9.16	9.17	9.18
倒伏程度								
開花期	無	無	無	無	無	無	無	無
成熟期	少	少	微	微	無	無	微	微
成熟期(月日)	10.21	10.22	8.1	8.1	10.18	10.16	10.20	10.19
茎の太さ(mm)	6.4	6.2			6.4	6.3	6.4	6.3
草丈(cm)	105.4	102.9	149.4	150.5	97.5	93.9	101.5	98.4
主茎長(cm)	102.7	99.7	146.7	147.7	95.0	91.8	98.9	95.8
分枝(本)	3.2	3.3	13.2	13.4	2.9	3.1	3.1	3.2
節数(節)	10.6	10.5	14.6	14.8	11.4	11.1	11.0	10.8
花房数(個)	17.2	16.2	37.1	41.1	21.2	19.0	19.2	17.6
葉の大きさ(cm ²)	100.9	94.7	87.1	76.4	75.3	69.7	88.7	82.2
子実重(kg/a)	10.4	11.2	1.5	1.3	5.0	5.8	7.7	8.5
リットル重(g)	644	638	649	638	628	634	636	636
千粒重(g)	35.3	33.3*	29.1	28.7	31.3	30.3*	33.3	31.8**
製粉歩留り(%)	72.4	72.8	70.0	69.9	72.7	72.9	72.6	72.9
ルチン含量(mg/10g)	2.240	1.718*	3.909	3.162**	2.455	1.874**	2.348	1.796**

注：*，**はt検定によりそれぞれ5%，1%で品種間の差が有意であることを示す。

より3日早い。草丈は「信州大そば」より長い。「常陸秋そば」より短い。分枝数、節数はほぼ同じで、倒伏程度は同じである。「とよむすめ」の子実重は「信州大そば」に比べ24%多く、「常陸秋そば」とほぼ同じである。千粒重、リットル重は「常陸秋そば」と同程度で、「信州大そば」に比べ千粒重は29%軽く、リットル重は13%重い。検査等級は「信州大そば」、「常陸秋そば」に優る。「とよむすめ」の製粉歩留りは「信州大そば」より9%高く、「常陸秋そば」と同程度である。ルチン含量は「信州大そば」に比べやや高く、「常陸秋そば」に比べ67%高い。

広島県豊平町における現地試験の1999から2002年までの試験成績を表11に示す。「とよむすめ」の成熟期は「信州大そば」よりやや早く、「常陸秋そば」と同じである。草丈は「信州大そば」よりやや長く、「常陸秋そば」より短い。分枝数は同じで、節数は

両品種よりやや少ない。倒伏程度は両品種より少ない。「とよむすめ」の子実重は「信州大そば」より多く、「常陸秋そば」よりやや少なく、千粒重、リットル重は「常陸秋そば」と同程度で、「信州大そば」に比べ千粒重は25%軽く、リットル重は11%重い。検査等級は「信州大そば」、「常陸秋そば」に優る。「とよむすめ」の製粉歩留りは「信州大そば」より8%高く、「常陸秋そば」と同程度である。ルチン含量は「信州大そば」に比べ22%高く、「常陸秋そば」に比べ37%高い。このように、「とよむすめ」は広島県において優良な特性を示している。

広島県豊平町産「とよむすめ」と「常陸秋そば」の製粉適性と食味感応評価の比較結果を表12、表13に示す。そば屋Oにおいての評価ではめん色の項目が「常陸秋そば」に比べ「とよむすめ」は劣り、また合計でも劣っているが有意な差は認められなかった。豊平町における評価では、逆にめん色の項

表10 広島県における試験成績

試験年度	出芽数	開花始月日	開花期月日	成熟期月日	草丈(cm)	分枝数(本)	節数(数)	倒伏程度	子実重(kg/a)	左標準比(%)	千粒重(g)	リットル重(g)	検査等級	有望度	製粉歩留り(%)	ルチン含量(mg/10g)	左標準比(%)	
とよむすめ	1999	88	9.22	9.27	11.2	77	2.5	9.3	甚	6.5	361	34.1	667	2中		69.6	1.52	81
	2000	130	9.22	9.23	10.31	88	2.4	8.2	無	19.5	108	38.0	638	3中	~	65.3	1.59	134
	2001	129	9.16	9.18	10.26	61	1.1	6.9	無	12.0	113	35.7	656	2下		65.8	1.25	115
信州大そば	1999	93	9.22	9.27	11.9	68	2.2	9.6	甚	1.8	100	49.1	581	規格外	×	66.5	1.87	100
	2000	121	9.20	9.22	11.3	79	2.3	8.1	無	18.1	100	51.8	561	規格外		52.9	1.19	100
	2001	121	9.16	9.18	10.29	59	0.7	6.6	無	10.6	100	50.6	597	3中		55.1	1.09	100
常陸秋そば	1999	140	9.22	9.27	11.2	79	2.4	9.7	甚	4.4	244	33.5	641	3中	~	70.6	0.91	49
	2000	120	9.21	9.23	10.31	90	2.3	8.6	無	20.2	117	38.3	640	3中		63.4	0.94	79
	2001	131	9.16	9.18	10.26	65	1.1	7.0	無	12.5	118	36.5	650	2下		64.7	0.79	72
庄原在来	1999	120	9.22	9.27	10.30	70	1.9	8.4	甚	2.3	128	27.3	622	2下	×	70.8	1.12	60
	2000	112	9.21	9.23	10.28	74	1.9	7.6	無	15.7	87	34.2	653	3中		69.8	1.85	155
	2001	109	9.15	9.18	10.25	54	0.9	6.6	無	8.1	76	32.3	661	規格外		66.6	0.84	77
信濃1号	2000	128	9.20	9.21	10.30	76	2.2	7.6	微	16.8	93	33.8	649	3下		69.0	1.30	109
	2001	136	9.15	9.18	10.24	57	0.7	6.4	無	9.3	88	32.4	654	2中		65.3	0.87	80
とよむすめ	平均	116	9.20	9.23	10.30	75	2.0	8.1	少	12.7	124	35.9	654	2下		66.9	1.45	105
信州大そば	平均	117	9.19	9.22	11.3	69	1.7	8.1	少	10.2	100	50.5	580	3下		58.2	1.38	100
常陸秋そば	平均	130	9.20	9.23	10.30	78	1.9	8.4	少	12.4	122	36.1	644	3上		66.2	0.87	63
庄原在来	平均	114	9.19	9.23	10.28	66	1.6	7.5	少	8.7	85	31.3	645	3中		69.1	1.27	92
信濃1号	平均	132	9.18	9.20	10.27	67	1.5	7.0	微	13.1	91	33.1	652	3上		67.2	1.09	96

注1) 検査等級は1上~規格外の10段階評価である。

2) 有望度は : 優れる、 : 普通、× : 劣る。

3) 「信濃1号」は2000, 2001年度の平均である。

表11 広島県現地（豊平町）試験における試験成績

試験年度	出芽数	開花始期	開花期	成熟期	草丈(cm)	分枝数(本)	節数(数)	倒伏程度	小実重(kg/a)	左標準比(%)	千粒重(g)	リッ重(g)	検査等級	有歩留度(%)	製粉歩留(%)	ルチン含量(mg/10g)	同左標準比(%)	
とよむすめ	1999	117	8.29	-	10.27	108	3.3	10.7	甚	6.5	159	33.7	653	2中	66.3	1.37	96	
	2000	119	8.26	9.3	10.23	113	3.1	11.0	甚	15.2	118	37.2	670	規格外	~	72.1	1.71	131
	2001	104	-	9.4	10.10	106	2.5	9.4	少	15.0	130	31.5	620	3上	66.1	1.03	167	
	2002	124	8.28	9.6	10.14	109	2.3	10.1	微	25.1	99	36.9	700	-	-	-	-	
信州大そば	1999	110	8.30	-	10.27	101	2.9	11.3	甚	4.1	100	39.8	569	規格外	x~	61.9	1.43	100
	2000	89	8.27	9.4	10.25	108	3.2	11.2	甚	12.9	100	51.6	616	規格外	x~	65.0	1.31	100
	2001	106	-	9.4	10.15	108	2.8	10.4	中	11.5	100	44.3	557	3中	52.8	0.61	100	
	2002	119	8.28	9.6	10.17	103	2.5	11.0	微	25.3	100	50.6	644	-	-	-	-	
常陸秋そば	1999	127	8.30	-	10.25	113	2.7	11.6	甚	5.8	141	32.2	631	2中	~	68.1	1.12	78
	2000	114	8.27	9.4	10.23	118	3.1	11.8	甚	16.1	125	37.4	677	3中	69.9	1.04	79	
	2001	108	-	9.4	10.10	114	2.8	10.8	中	17.2	150	33.2	629	規格外	67.2	0.84	138	
	2002	122	8.28	9.6	10.15	113	3.1	10.7	少	27.0	107	38.5	697	-	-	-	-	
とよむすめ	平均	116	-	-	10.19	109	2.8	10.3	中	15.5	115	34.7	661	3上	68.2	1.37	122	
信州大そば	平均	106	-	-	10.21	105	2.9	11.0	多	13.5	100	46.6	597	3下	59.9	1.12	100	
常陸秋そば	平均	118	-	-	10.18	115	2.9	11.2	多	16.5	122	35.3	659	3中	68.4	1.00	89	

注1) 1999年は条間30cm, 2000~2002年は条間70cm.
 2) ルチン含量は1999年から2001年の平均.

表12 そば屋Oにおける製粉適性、食味官能評価

品種名	丸抜き水分%	製粉歩留%	製粉の歩留%	製粉のしやすさ	加水量%	水廻し時の香り
とよむすめ	16.3	84.0	76.0	易	45.0	弱
常陸秋そば	17.8	87.0	74.5	易	43.0	強

品種名	食味官能評価項目				
	色	香り	味風	味	食感 合計
とよむすめ	-1.3*	-0.5	-0.5	-0.7	0.2 -2.8
常陸秋そば	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 0.0

注1) 丸抜き歩留は玄そばから脱皮して得られた丸抜きの重量割合、製粉歩留りは玄そばから得られるそば粉(60メッシュで篩った)の重量割合、そば粉と強力粉の混合割合を8:2とし、全粉に対する重量割合約43~49%に水を加え、手打ち製麺し、水廻し時の香りと打ちやすさを調査した。
 2) パネラー: 6名
 3) *は5%で差が有意であることを示す。

表13 豊平町および広島県立農業技術センターにおける製麺適性および食味官能評価

品種名	食味官能評価項目										
	加水量%	水廻し時の香り	打ち易さ	食味色	食味外観	食味香り	食味粘り	食味硬さ	食味舌触	食味味	食味総合
とよむすめ	49.0	弱	易	1.0*	-0.3	0.0	0.4	0.8	0.3	0.6	0.6
常陸秋そば	45.8	強	易	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

食べ比べによる順位付け(人数)

品種名	順位			
	豊平町一位	豊平町二位	農技セ一位	農技セ二位
とよむすめ	9	1	3	8
常陸秋そば	2	8	8	3

注1) パネラー: 豊平町11名, 農業技術センター11名
 2) 農業技術センターは食べ比べによる順位付けのみ調査した。
 3) *は5%で差が有意であることを示す。

目で「とよむすめ」が優れており、総合では差は認められなかった。食べ比べの順位付けにおいても、豊平町では「とよむすめ」が優れ、広島県農業技術センターでは「常陸秋そば」が優れた。広島県は、これらの結果を総合して、製粉適性、製麺適性、食感応評価において「常陸秋そば」と同等と評価した。

6. 配布先における成績

広島県を含めた「とよむすめ」の配布先における子実重の標準比の結果を表14に、製粉歩留りとルチン含量の結果を表15に示した。標準品種は各県により異なるが、岩手県を除き、標準品種に比べ同等か多収である。ルチン含量は、平均で全ての地域で標準品種より高い。

表14 配布先における子実重の標準比

県名地域名	対標準比(%)と有望度				標準品種
	年度	1999	2000	2001	
岩手					岩手早生
秋田	128				青森在来
山形			104		最上早生
会津	113				信濃1号
新潟	181	130	119	105	信濃1号
福井	84	124	128	432	大野在来
長野	101	91	100	103	信濃1号
長野富士見		107	126	92	信濃1号
長野高森		89	92	99	信濃1号
長野信濃		112	112	107	信濃1号
群馬	51				常陸秋そば
群馬吾妻	141	155			中之条在来
群馬東部		100			常陸秋そば
群馬渋川				113	渋川在来
岐阜		120	120	171	信濃1号
岡山		113	160	94	信濃1号
広島	361	108	113		信州大そば
広島豊平	159	118	130	99	信州大そば
広島宇山		122			信州大そば
鳥取				91	信濃1号
山口				87	信州大そば
山口宇部				121	信州大そば
熊本		108	119	105	阿蘇在来

注1) : 有望、 : やや有望、 : 再検討。

表15 配布先における製粉歩留りとルチン含量

試験場所	品種名 系統名	製粉歩留り(%)				ルチン含量(mg/10g)				標準比
		1999	2000	2001	平均	1999	2000	2002	平均	
秋田	とよむすめ	68.1	-	-	68.1	2.705	-	-	2.705	167
	青森在来	72.9	-	-	72.9	1.621	-	-	1.621	100
山形	とよむすめ	-	72.2	-	72.2	-	2.536	-	2.536	136
	最上早生	-	73.6	-	73.6	-	1.867	-	1.867	100
会津	とよむすめ	71.1	-	-	71.1	1.759	-	-	1.759	143
	信濃1号	72.7	-	-	72.7	1.227	-	-	1.227	100
新潟	とよむすめ	74.2	73.7	74.0	74.0	1.968	1.553	2.660	2.060	128
	信濃1号	73.2	75.0	74.1	74.1	1.505	1.500	1.809	1.605	100
福井	とよむすめ	58.7	64.6	75.6	66.3	0.826	1.349	3.164	1.780	129
	大野在来	56.6	65.8	75.8	66.1	0.435	1.333	2.384	1.384	100
長野	とよむすめ	78.1	75.3	72.3	75.2	1.977	2.440	1.793	2.070	119
	信濃1号	79.0	76.2	74.7	76.6	2.055	1.621	1.531	1.736	100
長野富士見	とよむすめ	-	76.1	-	76.1	-	1.919	-	1.919	108
	信濃1号	-	74.5	-	74.5	-	1.784	-	1.784	100
長野高森	とよむすめ	-	75.4	-	75.4	-	2.099	-	2.099	118
	信濃1号	-	75.1	-	75.1	-	1.785	-	1.785	100
長野信濃	とよむすめ	-	71.2	-	71.2	-	2.453	-	2.453	148
	信濃1号	-	73.4	-	73.4	-	1.662	-	1.662	100
群馬吾妻	とよむすめ	74.7	69.6	-	72.2	1.042	1.380	-	1.211	109
	中之条在来	75.4	73.0	-	74.2	1.142	1.085	-	1.114	100
群馬利根	とよむすめ	76.1	73.2	-	74.7	2.269	1.672	-	1.971	
岐阜	とよむすめ	-	76.1	72.3	74.2	-	2.139	1.681	1.910	111
	信濃1号	-	76.7	76.8	76.8	-	1.725	1.706	1.716	100
岡山	とよむすめ	-	68.0	72.2	70.1	-	1.800	2.531	2.166	118
	信濃1号	-	72.8	71.9	72.4	-	1.676	1.995	1.836	100
広島	とよむすめ	69.6	65.3	65.8	66.9	1.520	1.593	1.247	1.453	105
	信州大そば	66.5	52.9	55.1	58.2	1.872	1.190	1.093	1.385	100
広島豊平	とよむすめ	66.3	72.1	66.1	68.2	1.372	1.707	1.026	1.368	122
	信州大そば	68.1	65.0	52.8	59.9	1.434	1.306	0.613	1.118	100
広島宇山	とよむすめ	-	69.1	-	69.1	-	2.051	-	2.051	119
	信州大そば	-	64.1	-	64.1	-	1.728	-	1.728	100
熊本	とよむすめ	-	71.0	66.0	68.5	-	2.093	1.620	1.857	167
	熊本在来	-	68.7	60.1	64.4	-	1.187	1.039	1.113	100

考 察

そばの消費量は増加傾向にあるが、約8割を輸入に頼っている⁽⁷⁾。生産面積も増加してきているが、気象要因による単収の不安定性から収穫量の増加割合は生産面積の増加割合を下回っている⁽⁷⁾。また、そばは機能性食品として注目を集めており、特に穀類としては唯一そばに含まれるルチンは、薬理効果が認められている^(3,8)。このような状況の中、多収でルチン含量が改善された「とよむすめ」を育成した。1991年に登録された「キタユキ」⁽²⁾以来の命名登録品種である。

「とよむすめ」の特性は、「信濃1号」に比べ、やや晩性で、草丈長く、多収で、倒伏にやや強く、千粒重、リットル重が重く、ルチン含量が高いことである。「とよむすめ」は「信濃1号」に比べて、草丈が長く、成熟期が遅いことにより、生育量を多く確保でき、多収に結びついていると考えられる。しかし、草丈が高いことは倒伏に弱くなる恐れがあるが、「とよむすめ」は「信濃1号」に比べ茎が太くなっており(表8)、このことが倒伏にやや強くなっている要因と考えられる。

「とよむすめ」はルチン含量に注目して選抜を行いルチン含量が高い品種を育成した。高ルチンそばには信州大学とタカノ(株)が育成した「サンルチン」⁽⁵⁾がある。この品種は夏型である「牡丹そば」から選抜しており、「サンルチン」は中間型に近い夏型とされている。また、種子は2004年10月現在、未だ販売されていない。「とよむすめ」は中間型で、本州で秋そばに利用できる高ルチン含量の実用的な秋型の品種である。そばにはルチン以外にも機能性が期待できるポリフェノール類が多く含まれており⁽¹⁰⁾、これらについてもルチンと同じように含量の高い品種の育成が期待される。

栽培が予定されている広島県豊平町では、主に栽培されている「信州大そば」に比べ倒伏に強く、多収である。「信州大そば」は4倍体であるため粒は大きい、リットル重は軽く、製粉歩留りが低い。「とよむすめ」はルチン含量も「信州大そば」や「常陸秋そば」より高い。食味官能評価においても日本でもっとも評価の高い「常陸秋そば」と同等の結果が得られており、広島県豊平町において、「信州大そば」に置き換わって栽培普及することが期待

できる。

広島県以外の配布先における成績においても、新潟県、福井県、長野県、岐阜県、熊本県などでは、「とよむすめ」は標準品種に比べ多収性を示し有望とされている。また、「とよむすめ」の粉のルチン含量も試験期間の平均で全ての県で標準品種を上回っている。このように、広島県以外においても、多収性、ルチン含量が高いことが明らかで、「とよむすめ」には南東北から中国地方にかけて適性がある、広域適性の高い品種と考えられる。そのため広島県以外の地域においても普及することが期待できる。

広島県における「とよむすめ」の粉のルチン含量は3年間平均で1.45mg/10gと、育成地における2.18mg/10gに比べ33%低い。「信濃1号」も同様に、育成地1.36mg/10aに対し広島県1.09mg/10g(2年間平均)と低くなっている。広島県現地(豊平町)においても同様の傾向を示している。ルチンの分布が粒の中心部に比べ外側に多く含まれているため、「とよむすめ」の製粉歩留りが育成地で72.7%に対し、広島県では66.9%と5%低くなっていることが一要因とは考えられる。また、育成地の「とよむすめ」のルチン含量が1.85(2000年産)~2.46(2002年産)mg/10aと変動していること、表9の2002年度の夏栽培と秋栽培との間でもルチン含量に5割以上の差があるように、ルチン含量は栽培条件によって変動が大きいと考えられる。広島県のルチン含量は表15の各県の中でも最も低い値である。これらのことから、広島県はルチン含量が高くなりにくい栽培環境にあると考えられる。「とよむすめ」のルチン含量が高い特徴を生かすためには、ルチン含量がどのような要因で変動するかを明らかにして、ルチン含量を高める栽培技術を成立させていく必要がある。

そばは輸入が約8割を占めているが、外国産は風味など品質面で国産に劣り、国産は外国産に比べて高値で取引されている。育成地では、食味官能試験を実施していないが、栽培予定の広島県では、食味官能試験の結果、「とよむすめ」の総合評価は「常陸秋そば」と同程度であると評価している。新潟県の現地試験では、「信濃1号」、「栃木在来」と比較して総合評価は同程度と評価している(データ未記

載)。群馬県の現地試験における食味試験では、「とよむすめ」の総合評価は地域の在来品種や「栃木在来」にやや劣っている(データ未記載)と評価している。これらの結果から、「とよむすめ」の適地と考えている地域で多く栽培されている「信濃1

号」,「常陸秋そば」と同程度の食味で,食味に問題はないと考えている。生産が拡大して,実需者に利用され,消費者に評価されることで,最終的な食味の評価がなされると考えている。

栽培適地および栽培上の留意点

「とよむすめ」の栽培適地は生態型から判断すると,東北地方南部から中国地方にかけての秋そば栽培地帯である。

「とよむすめ」の栽培上の留意点は以下のとおりである。

1. 秋そば栽培に利用する。

2. 耐湿性は強化されていないので,排水対策を万全にする。

3. 脱粒性は改善されていないので,適期収穫に努める。

4. 計画的な種子更新を計り,特性の維持に努める。

命名の由来および育成従事者

「とよむすめ」はそばの豊作と花の可憐さを現している。「とよむすめ」の育成には表16に示す7名が従事した。

表16 「とよむすめ」の育成従事者氏名

試験年次 世代	(平成)								
	1994 S0	1995 S1	1996 S2	1997 S3	1998 S4	1999 S5	2000 S6	2001 S7	2002 S8
【担当者】									
伊藤誠治					_____				
大澤 良					_____				
堤 忠宏		_____							
荒川 明						_____			
林 敬子							_____		
馬場孝秀									_____
中村恵美子									

摘 要

多収で機能性が期待できるルチン含量がやや高いそば新品種「とよむすめ」を育成した。本品種は栃木県の在来品種「葛生在来」からの選抜育種によって育成した品種である。従来品種の「信濃1号」に比べ,草丈は約20cm高いが,倒伏にはやや強く,

子実収量が4割多く,機能性を期待できる粉のルチン含量が4割高い。東北地方南部以南の本州の秋そばに適する。2003年に「とよむすめ」と命名し,「そば農林3号」として命名登録が公表され,品種登録の出願を行い,出願公表された。

引 用 文 献

1. 林久喜(1997) そば栽培と環境条件。そばの栽培技術。社団法人日本蕎麦協会, 3-7
2. 本田裕・犬山茂・木村正義・古山三郎・笠野秀雄(1994) ソバ品種「キタユキ」の育成とその特性。北海道農試研報, 159, 11-21

3. 岩科司(1994) 食品に含まれるフラボノイドとその機能1。果物のフラボノイド。食品工業, 37, 52-70
4. 金谷健一郎(2000) そばの栄養成分。そばの栄養。社団法人日本蕎麦協会, 12-17

5. 南峰夫・北林広巳・堀井運・氏原暉男(2000) 普通そば高ルチン含量品種「サンルチン」の開発. 食品工業, 43(6), 19-24
6. 農林水産省大臣官房統計部(2003) 平成15年産大豆, 小豆, インゲンおよび落花生(乾燥子実)・そばの収穫量.
7. 社団法人日本蕎麦協会編(2003) そば関係資料. 社団法人日本蕎麦協会, 68p.
8. 鈴木建夫・進藤久美子(2000) 概説・そばの栄養成分・そばの栄養. 社団法人日本蕎麦協会, 1-4
9. 氏原暉男(1989) 品種の基本特性. 農業技術体系作物編ソバ追録第11号. 農山漁村文化協会, 基45-50
10. 渡邊満(2000) そばに含まれる抗酸化成分とその機能. そばの栄養. 社団法人日本蕎麦協会, 23-27



写真1 「とよむすめ」の草姿

(左:「信濃1号」、中:「とよむすめ」、右「葛生在来」)

撮影年月日:2002年2月22日

撮影場所:中央農業総合研究センター 北陸研究センター

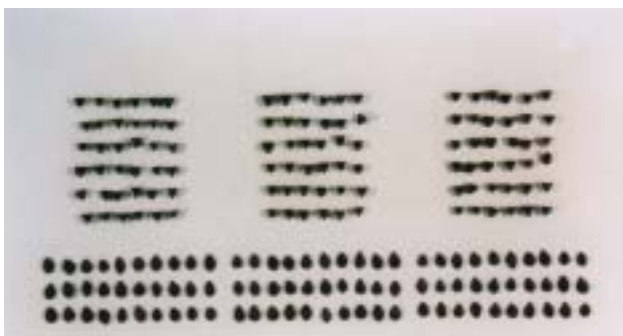


写真2 「とよむすめ」の種子の形態

(左:「信濃1号」、中:「とよむすめ」、右:「葛生在来」)

撮影年月日:2002年2月22日

撮影場所:中央農業総合研究センター 北陸研究センター



写真3 開花最盛期における「とよむすめ」の草姿

撮影年月日:2000年10月1日

撮影場所:中央農業総合研究センター 北陸研究センター

A New Common Buckwheat Variety "Toyomusume" with High-Yield and Higher Rutin Content.

Seiji Ito^{*1}, Ryo Ohsawa^{*2}, Tadahiro Tsutsumi^{*3}, Takahide Baba^{*1}, Akira Arakawa^{*4},
Keiko Hayashi^{*1} and Emiko Nakamura^{*1}

Summary

A new buckwheat variety, "Toyomusume" with high yield and high rutin content was developed at Hokuriku Research Center of National Agricultural Research Center (former Hokuriku National Agricultural Experiment Station) of National Agriculture and Bio-oriented Research Organization (NARO) in 2003.

"Toyomusume" was selected from native variety "Kuzuu Zairai" of Tochigi Prefecture. A selected promising line was named "Hokuriku 2" to be submitted to local adaptability trials at various locations. "Hokuriku 2" was officially registered as "Buckwheat Norin 3" by the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries and named as "Toyomusume" in 2004.

In this variety, the full flowering time is slightly later to "Shinano 1", but maturity time is six days later than that of "Shinano 1". Plant height is 20cm longer than that of "Shinano 1" but resistance of lodging is rather higher than that of "Shinano 1". The yield of this variety is approximately 40% higher than that of "Shinano 1". The content of the rutin is 40% more than that of "Shinano 1". "Toyomusume" is adapted for cultivation in a region from South-Tohoku area to Chugoku area of Mainland of Japan for the summer planting type cropping.

Received 15 June 2004; Accepted 1 November 2004

^{*1} Hokuriku Research Center, National Agricultural Research Center

^{*2} University of Tsukuba

^{*3} Retired: Agricultural Research Center for Kyushu Okinawa Region

^{*4} National Institute of Livestock and Grassland Science