ダイズ新品種「クロダマル」の育成とその特性

中澤芳則・高橋将一・小松邦彦・松永亮一[1)]・羽鹿牧太[2)]・酒井真次[3)]・異儀田和典[4)]

（2006年１月20日　受理）

要　　旨

「クロダマル」は，九州沖縄農業研究センター（旧九州農業試験場）において，暖地向けに初めて育成された黒ダイズ品種で，2004年に「だいず農林128号」として農林登録された。「クロダマル」は「新丹波黒」と「坂上２号」の交配後代から得られた品種で，その成熟期は「フクユタカ」より遅く，生態型は秋ダイズ型である。本品種は，市場流通の多い丹波黒系統より粒大はやや小さいが極大粒に区分され，子実の光沢が丹波黒や新丹波黒よりやや強く，煮豆に加工した場合の外観品質が良好で製品歩留まりも高い。また，蒸煮大豆および大豆煮汁の抗酸化活性が「新丹波黒」より高い。普及見込み地帯は九州地域であり，地域特産の黒ダイズ品種として利用可能である。

キーワード：ダイズ，黒ダイズ，煮豆，暖地向け，抗酸化活性。

Ⅰ．緒　　言

黒ダイズは国内の多くの地域で正月用あるいは伝統的食材としての煮豆として利用されている。最近では，種皮に含まれるアントシアニンの機能性を活用した納豆など従来と異なる製品開発にも利用されている。一般に市場流通している黒ダイズの多くは，丹波地域の在来黒ダイズである丹波黒，京都府で育成した「新丹波黒」および北海道の光黒系（「いわいくろ」[10)]「晩生光黒」「中生光黒」[2)] など）がほとんどである[7)]。丹波黒は岡山県，兵庫県での生産が多いが，九州地域でも在来の黒ダイズ品種とともに栽培利用されている。しかし，九州地域の大豆栽培は「フクユタカ」[8)] など豆腐原料用の黄ダイズ品種がほとんどである。2003年産の作付面積では95％以上が豆腐原料用黄ダイズ品種であり，黒ダイズの栽培は１％にも満たない[7)]。これらの黒ダイズのほとんどは，正月用などの煮豆として自家消費されていると推測される。

一方，最近の地産地消の動きの中で地場産の大豆を利用した製品開発も期待されており，黒ダイズについても地場産のものが求められるようになってきている。また，「道の駅」などを利用した販売を目的とした，特色ある地場産の黒ダイズ生産に対する要望も高くなってきている。

これまでは農家が古くから保有している在来黒ダイズ品種あるいは西南日本に多い丹波黒が栽培されてきたが，在来黒ダイズ品種は，個々の農家が品種の維持保存を行っているため種子の消滅や種子混入による特性の変化などの危険も高く，また，丹波黒はその名称や流通量の多さなどから地場産のアピールが難しいという問題があった。そのため，九州地域に適した黒ダイズ新品種の開発が要望されていた。

今回，育成した「クロダマル」は暖地向きに育成された最初の黒ダイズ品種であり，品種特性の変化や品種消失を危惧することなく，安心して九州地域の地場産をアピールできる黒ダイズ品種として利用することが可能である。また，煮豆に加工した場合の外観品質が良好で製品歩留まりも高く，更に，蒸煮大豆および大豆煮汁の抗酸化活性も高いという特性も有する。

本報告では「クロダマル」育成の来歴・経過，品種特性および地域適応性や栽培上の留意点について報告する。

「クロダマル」の育成従事者は中澤芳則，高橋将一，小松邦彦，松永亮一，羽鹿牧太，異儀田和典，

九州沖縄農業研究センター作物機能開発部大豆育種研究室：〒861－1192　熊本県菊池郡西合志町須屋2421
１）現，国際農林水産業研究センター
２）現，作物研究所
３）元，中央農業研究センター
４）元，国際農林水産業研究センター

酒井真次の７人である。本品種の育成にあたり，奨励品種決定試験，系統適応性検定試験，特性検定試験等を実施して頂いた関係公立農業試験研究機関ならびに現地実証試験をご指導頂いた関係農業改良普及センターの各位，加工試験を実施して頂いた株式会社一番食品の試験担当の各位に深謝する。さらに，圃場業務を担当頂いた九州沖縄農業研究センター業務第１科の島崎二郎，南正覚博，伊藤博幸，楢木道雄，源申生，豊民誠之の各位，および育成および本報告のとりまとめでご指導・ご助言をいただいた歴代の作物開発部長（現作物機能開発部長）永田伸彦，朝日幸光，最上邦章，氏原和人，松井重雄および杉本明の各氏に感謝の意を表する。

Ⅱ.「クロダマル」の来歴および育成経過

「クロダマル」は，暖地での栽培に適し，大粒で良質の黒ダイズ品種の育成を目標として，1988年に農林水産省九州農業試験場作物第２部第３研究室（現　独立行政法人　農業・生物系特定産業技術研究機構　九州沖縄農業研究センター　作物機能開発部　大豆育種研究室）において，早生大粒の黄色ダイズ品種「坂上２号」を母親に，晩生大粒の黒ダイズ品種「新丹波黒」を父親に人工交配して得られた品種である。大粒黒ダイズとしては「丹波黒」が有名であるが，「丹波黒」は丹波地域に由来する黒ダイズの総称として使われており，遺伝的に単一でない危険がある[6]。そのため，品種育成試験で「丹波黒」を供試する場合には種子の由来が結果に影響することがあり，取り扱いが難しくなることがある。そのため，「クロダマル」の育成においては，京都府が「丹波黒」から純系分離で育成した「新丹波黒」を交配母本とし，また，対照品種として用いた。交配は55花実施し，結莢した33莢より51粒を採種した。その51粒の種子を1989年に育種圃場で栽培し，成熟期及び草姿より10個体を自殖種子由来と判定し，残りの41個体をF_1として養成し，採種した。1990年にF_2世代を養成し，個体毎に粒色を調査し，皮色が黒で比較的草姿良好な243個体より２～３莢ずつ採種し，以後はF_4世代まで単粒系統法（SSD 法，Single Seed Descent Method）[1] に準拠し，全個体から２～３莢ずつ採種して集団を養成した。1992年のF_4世代で17個体を選抜，以降，農業形質の調査を実施しながら選抜・固定を図った（第１表）。1996年に「九系228」の系統番号を付し，2年間の生産力検定予備試験，系統適応性検定試験に供試した。その結果，成績が良好であったので，1998年に「九州134号」の系統名を付し，生産力検定試験，奨励品種決定試験および現地実証試験に供試した。さらに，2003年には主要な形質について個体間および系統間の変異について検討した結果，「クロダマル」の主要形質における変異は「フクユタカ」とほぼ同程度で，実用的に支障ないと認めた（第２表）。一

第１表　「クロダマル」の育成経過

年次		1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
世代		交配	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6	F_7	F_8	F_9	F_{10}	F_{11}	F_{12}	F_{13}	F_{14}	F_{15}
供試	系統群数	55花					1	8	7	1	1	1	1	1	1	1	1
	系統数	33莢					17	40	35	5	5	5	5	5	5	5	5
	個体数	51粒	41	2033	867	1633	289	720	630	90	90	90	90	90	90	90	90
選抜	系統群数						1	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	系統数						8	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	個体数	51	2033	243	1633	17	40	35	5	5	5	5	5	5	5	5	5
備考				黒豆個体選抜（混合採種）		個体選抜	系統選抜										
										生産力検定予備試験		生産力検定本試験					

注）交配は1988年9月に温室で行った。

第２表　「クロダマル」の固定度に関する試験結果（育成地）

品種名	系統番号	個体数	開花期 月日	成熟期 月日	主茎長（cm） 平均	標準偏差	変異係数（%）	主茎節数（節） 平均	標準偏差	変異係数（%）	分枝数（本） 平均	標準偏差	変異係数（%）	百粒重（g） 平均	標準偏差	変異係数（%）
クロダマル	1	12	8.20	11.10	69.3	3.16	4.6	15.9	0.29	1.8	4.9	1.83	37.3	41.5	2.33	5.6
	2	12	8.20	11.10	69.9	4.06	5.8	16.0	0.00	0.0	4.7	1.09	23.2	41.1	1.72	4.2
	③	11	8.20	11.10	71.9	3.65	5.1	16.1	0.54	3.4	5.1	1.27	24.9	42.3	1.74	4.1
	4	12	8.20	11.10	64.5	3.26	5.1	15.8	0.42	2.7	4.8	0.66	13.8	42.3	1.94	4.6
	5	12	8.20	11.10	66.6	3.89	5.8	15.8	0.39	2.5	5.2	1.03	19.8	42.6	3.04	7.1
系統平均			8.20	11.10	68.4			15.9			4.9			42.0		
系統間変異係数	%				2.9			0.1			0.2			0.6		
フクユタカ	1	12	8.21	10.30	73.1	1.27	1.7	17.0	0.00	0.0	5.0	0.82	16.4	26.4	1.70	6.4
	2	11	8.21	10.30	69.2	5.07	7.3	16.9	0.69	4.1	4.9	1.00	20.4	27.8	2.28	8.2
	3	12	8.21	10.30	65.2	5.24	8.0	16.4	0.53	3.2	4.7	0.87	18.5	26.8	1.86	6.9
	4	12	8.21	10.30	68.9	4.71	6.8	17.0	0.67	3.9	5.1	1.10	21.6	27.3	2.12	7.8
	5	11	8.21	10.30	69.8	3.61	5.2	17.0	0.67	3.9	5.1	0.82	16.1	27.6	2.30	8.3
系統平均			8.21	10.30	69.2			16.9			5.0			27.2		
系統間変異係数	%				2.8			0.3			0.2			0.6		

注１）2003年度に実施。F_{15}世代。
　２）播種期は7月9日、栽植密度は畦幅 70cm、株間 14cmで1株1本立（10.2本／㎡）である。
　３）○囲みの系統番号が最終的に選抜された系統である。

写真１　「クロダマル」の成熟期に於ける植物体

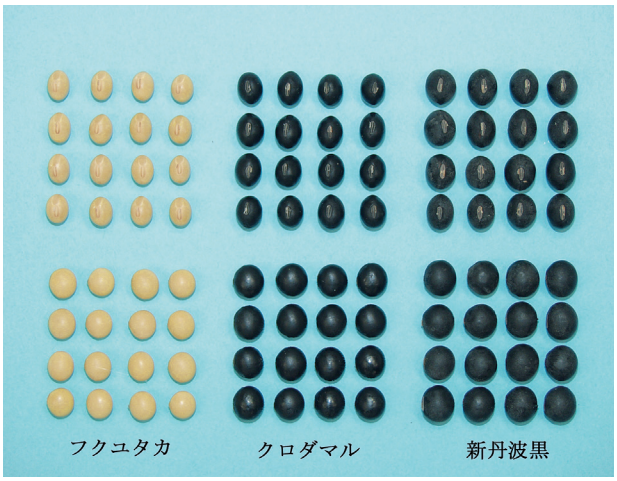

写真２「クロダマル」の子実外観

方，1998年から2002年にかけて，長野県中信農業試験場でダイズモザイクウイルス病抵抗性，岩手県農業研究センターで黒根腐病抵抗性，栃木県農業試験場黒磯分場でダイズシストセンチュウ抵抗性，鹿児島県農業試験場大隅支場でアレナリアネコブセンチュウ抵抗性の特性検定試験を実施した。

これらの試験成績にもとづいて，「九州134号」が暖地の黒ダイズとして優良性が認められ，2004年８月に「クロダマル」の名称で種苗法にもとづく品種登録を出願し，同年９月に農林水産省育成農作物新品種「クロダマル」（ダイズ農林128号）として登録された（写真1，2）。

Ⅲ.「クロダマル」の主要な特性

本報で示される「クロダマル」の形態的，生態的および子実の成分・加工特性を，主に「種苗分類調査報告書（日本特産農作物種苗協会編1998）」に示された分類基準に準じて分類した結果を示した。次に，育成地で得られた「クロダマル」の形態的および生態的特性の詳細を，「新丹波黒」を比較品種とし，九州地方の主力品種である「フクユタカ」を加えて，比較・調査した結果を示した。

1．形態的，生態的および子実の成分・加工適性の分類

1）形態的特性の分類

形態的特性の分類は第3表に示すとおりである。「クロダマル」の胚軸の色および花色は“紫”，小葉は“円葉”で，毛茸は色が“褐”，その多少は“多”，形は“直”で「新丹波黒」と同じである。主茎長は「新丹波黒」「フクユタカ」と同じ“中”に分類される。主茎節数の分類は「新丹波黒」「フクユタカ」と同じ“中”である。伸育型は“有限”であり，熟莢色は“暗褐”で「新丹波黒」と同じである。

粒の形は「新丹波黒」「フクユタカ」とことなり“偏球”で，粒の大きさは「新丹波黒」よりやや小さく“極大の小”である。種皮および臍の色は“黒”，子葉の色は“黄”，粒の光沢は“弱”の「新丹波黒」と異なり“中”である。

2）生態的特性の分類

生態的特性の分類は第4表に示すとおりである。「クロダマル」の開花期は「新丹波黒」「フクユタカ」と同じ“晩”で，成熟期は「フクユタカ」より遅く「新丹波黒」と同じ“極晩”である。生態型は「新丹波黒」「フクユタカ」と同じ“秋大豆型”である。耐倒伏性は「新丹波黒」よりやや強く「フクユタカ」と同じ“強”である。裂莢の難易は「新丹波

第3表　「クロダマル」の形態的特性の分類

品種名	胚軸の色	小葉の形	花の色	毛茸の多少	毛茸の形	毛茸の色	主茎長	主茎節数	分枝数	伸育型	熟莢の色	粒の大小	子葉色	粒形	粒の光沢	種皮の色	臍の色
クロダマル	紫	円葉	紫	多	直	褐	中	中	中	有限	暗褐	極大の小	黄	扁球	中	黒	黒
新丹波黒	紫	円葉	紫	多	直	褐	中	中	中	有限	暗褐	極大の中	黄	球	弱	黒	黒
フクユタカ	紫*	円葉*	紫*	多*	扁*	白*	中	中	中*	有限*	淡褐*	中の大*	黄*	球*	中*	黄白*	淡褐*

注1）だいず特性審査基準（1995年3月）による。原則として育成地での調査に基づいて分類。
　2）＊印は当該特性について標準品種となっていることを示す。

第4表　「クロダマル」の生態的特性の分類

品種名	開花期	成熟期	生態型	倒伏抵抗性	裂莢の難易	病虫害抵抗性		
						ﾀﾞｲｽﾞ ｳｲﾙｽ病（圃場抵抗性）	ﾀﾞｲｽﾞ ｼｽﾄｾﾝﾁｭｳ	ﾈｺﾌﾞ ｾﾝﾁｭｳ
クロダマル	晩	極晩	秋大豆型	強	難	中	弱	弱
新丹波黒	晩	極晩	秋大豆型	やや強	やや難	－	－	－
フクユタカ	晩*	晩の早*	秋大豆型*	強*	中*	中*	極弱	－

注1）だいず特性審査基準（1995年3月）による。原則として育成地と特性検定試験での調査に基づいて分類。
　2）＊印は当該特性について標準品種となっていることを示す。
　3）紫斑病抵抗性については、クロダマルは種皮が黒色で紫斑の程度を確認できないことから判定結果がない。

黒」「フクユタカ」より強く“難”である。

ダイズモザイクウイルス病圃場抵抗性は「フクユタカ」と同じ“中”である。ダイズ立枯性病害（黒根腐病）抵抗性も「フクユタカ」と同じ“強”である。ダイズシストセンチュウ抵抗性は“弱”で，ネコブセンチュウ抵抗性も“弱”である。

3）品質特性の分類

品質特性の分類は第5表に示すとおりである。「クロダマル」の子実粗蛋白含有率は「新丹波黒」「フクユタカ」より低く“中”，粗脂肪含有率は「新丹波黒」と同程度で「フクユタカ」より高い“やや高”である。子実の裂皮の難易は「新丹波黒」「フクユタカ」より少なく“難”で，その品質は「新丹波黒」より高く，「フクユタカ」と同じ“中の上”である。リポキシゲナーゼは「新丹波黒」「フクユタカ」と同じ“全有”である。

2．育成地における成績

生産力検定試験を標準播種および早播きの2つの栽培条件の下で1998年から2003年までの6年間実施した。耕種概要は第6表および第8表の通りである。

1）標準播種栽培

九州平坦地におけるダイズの標準的な播種時期にあたる7月上旬に播種・栽培した結果を第7表に示した。「クロダマル」の開花期は「新丹波黒」「フクユタカ」より1日程度早い。成熟期については「新丹波黒」より2～3日程度早く，「フクユタカ」より13～14日程度遅い。以上の結果より「クロダマル」の生態型は「新丹波黒」「フクユタカ」と同じ秋ダイズ型であると判定した。

主茎長は「クロダマル」が「新丹波黒」よりわずかに長く「フクユタカ」と同程度であった。主茎節数は「新丹波黒」より1.5～2節程度，「フクユタカ」より0.6～0.9節程度少なかった。「クロダマル」の分枝数は「新丹波黒」より0.4本少なく「フクユタカ」とほぼ同じであった。機械化収穫適性として重要な特性である最下着莢位置は「新丹波黒」よりわずかに低く，「フクユタカ」と同程度かわずかに高かった。

成熟期の「クロダマル」の倒伏程度は「新丹波黒」「フクユタカ」と同程度であった。また，「クロダマル」の生育中の障害については，ウイルス病の発生は「新丹波黒」「フクユタカ」同様にほとんど

第5表　「クロダマル」の成分・品質特性の分類

品種名	子実成分			裂皮の難易	子実の品質
	粗蛋白含有率	粗脂肪含有率	ﾘﾎﾟｷｼｹﾞﾅｰｾﾞの有無		
クロダマル	中	やや高	全有	難	中の上
新丹波黒	高	やや高	全有	やや難	中
フクユタカ	高*	中	全有*	中*	中の上*

注1）だいず特性審査基準（1995年3月）による。原則として育成地での調査に基づいて分類。
2）＊印は当該特性について標準品種となっていることを示す。

第6表　標準播種栽培の耕種概要

試験年次	播種期（月・日）	畦幅（cm）	株間（cm）	1株本数	旋肥量（kg/a） N	P_2O_5	K_2O	苦土石灰	1区面積（m^2）	区制
1998	7. 7	70	14	1	0.3	1.0	1.0	10	10.5	3
1999	7. 6	70	14	1	0.3	1.0	1.0	10	10.5	3
2000	7. 4	70	14	1	0.3	1.0	1.0	10	10.5	3
2001	7. 3	70	14	1	0.3	1.0	1.0	10	10.5	3
2002	7. 3	70	14	1	0.3	1.0	1.0	10	10.5	3
2003	7. 9	70	14	1	0.3	1.0	1.0	10	10.5	3

第７表 「クロダマル」の標準播種栽培における生育調査結果

品種名	試験年次	開花期（月．日）	成熟期（月．日）	主茎長（cm）	主茎節数	分枝数（本）	最下着莢節位高（cm）	生育中の障害 倒伏	立枯れ	ｳｲﾙｽ病	収量 全重（kg/a）	子実重（kg/a）	同左標準比率（%）	百粒重（g）	障害粒程度 シワ	裂皮	品質
クロダマル	1998	8.18	11. 3	49	14.3	5.7	14.6	微	無	無	52.7	29.8	105	47.1	微	無	中上
	1999	8.18	11.14	68	15.6	4.7	23.4	甚	無	無	43.6	10.8	113	35.2	少	無	中下
	2000	8.15	11.14	71	15.8	5.1	14.5	微	微	無	76.1	32.7	100	52.0	少	少	中上
	2001	8.14	11.19	62	15.3	4.6	17.1	無	微	無	72.3	33.3	109	52.2	少	微	上下
	2002	8.13	11.11	63	16.1	4.0	14.1	無	微	無	84.8	39.0	118	49.5	少	微	中上
	2003	8.20	11.10	68	15.6	4.7	16.5	微	無	無	54.5	19.2	84	41.3	少	無	中上
	平均	8.16	11.11	64	15.5	4.8	16.7	微	微	無	64.0	27.5	105	46.2	少	微	中上
	平均*	8.16	11.11	63	15.4	4.8	15.4	微	微	無	68.1	30.8	104	48.4	少	微	中上
新丹波黒（標準）	1998	8.18	11. 6	47	14.6	4.8	14.0	少	無	無	44.6	28.5	100	56.8	少	無	中下
	1999	8.19	11.12	63	15.4	5.1	26.9	甚	無	無	34.3	9.6	100	41.5	中	微	中下
	2000	8.16	11.15	66	16.1	4.4	15.6	少	微	無	73.1	32.8	100	61.9	少	微	中上
	2001	8.15	11.22	61	16.6	4.9	18.3	無	微	無	64.7	30.5	100	66.1	中	微	中上
	2002	8.14	11.14	62	17.4	4.1	14.5	無	無	無	72.5	33.0	100	59.4	中	無	中上
	2003	8.21	11.11	67	21.6	7.7	20.1	少	無	無	54.5	22.9	100	51.6	少	無	中中
	平均	8.17	11.13	61	17.0	5.2	18.2	少	無	無	57.3	26.2	100	56.2	中	微	中中
	平均*	8.17	11.14	61	17.3	5.2	16.5	微	無	無	61.9	29.5	100	59.2	少	無	中中
フクユタカ（比較）	1998	8.18	10.26	49	14.0	5.8	12.2	微	無	無	60.9	32.7	115	29.3	無	微	中上
	1999	8.19	10.23	61	14.8	4.9	19.3	甚	無	無	46.3	20.6	215	21.6	微	微	中上
	2000	8.16	11. 2	65	16.3	4.2	14.8	無	微	無	81.3	43.2	132	33.2	無	少	中上
	2001	8.15	10.29	66	17.1	4.8	17.0	無	無	無	82.0	45.7	150	32.3	無	微	上下
	2002	8.14	10.28	66	17.3	4.7	14.9	少	少	無	84.2	42.9	130	31.3	無	中	上下
	2003	8.21	10.30	68	16.8	4.9	16.8	無	微	無	72.1	35.7	156	27.3	無	微	中上
	平均	8.17	10.28	63	16.1	4.9	15.8	微	微	無	71.1	36.8	140	29.2	無	少	中上
	平均*	8.17	10.29	63	16.3	4.9	15.1	微	微	無	76.1	40.0	136	30.7	無	少	中上

注）平均*は台風被害の大きかった1999年の成績を除外して算出したものである。

第８表　早播き栽培の耕種概要

試験年次	播種期（月・日）	畦幅（cm）	株間（cm）	１株本数	旋肥量（kg/a） N	P_2O_5	K_2O	苦土石灰	１区面積（m^2）	区制
1998	6. 4	70	14	1	0.3	1.0	1.0	10	10.5	2
1999	6. 9	70	14	1	0.3	1.0	1.0	10	10.5	2
2000	6. 6	70	14	1	0.3	1.0	1.0	10	10.5	2
2001	6. 7	70	14	1	0.3	1.0	1.0	10	10.5	2
2002	6. 4	70	14	1	0.3	1.0	1.0	10	10.5	2
2003	6. 4	70	14	1	0.3	1.0	1.0	10	10.5	2

第９表　早播き栽培における生育調査調査結果

品種名	試験年次	開花期（月．日）	成熟期（月．日）	主茎長（cm）	主茎節数	分枝数（本）	最下着莢節位高（cm）	生育中の障害 倒伏	立枯れ	ｳｲﾙｽ病	収量 全重（kg/a）	子実重	同左標準比率（%）	百粒重（g）	障害粒程度 シワ	裂皮	品質
クロダマル	1998	7.29	10.29	70	17.3	5.7	20.0	少	無	無	56.6	24.9	136	41.9	微	無	中中
	1999	8. 3	10.24	72	18.3	7.8	36.1	甚	無	無	35.1	1.9	106	26.2	微	無	下
	2000	7.30	11. 8	85	19.1	8.1	22.2	少	微	無	70.4	24.8	98	56.4	微	少	中上
	2001	7.27	11.14	80	19.0	6.7	25.8	多	少	無	69.6	25.0	103	53.1	微	微	中上
	2002	8. 1	11.21	87	19.6	6.6	17.2	多	少	無	76.6	18.1	91	45.1	微	微	中上
	2003	8. 3	11. 9	83	18.2	7.5	22.3	少	微	無	60.1	14.5	116	36.8	少	無	中上
	平均	7.31	11. 8	80	18.6	7.1	23.9	中	微	無	61.4	18.2	107	43.3	微	微	中中
	平均*	7.30	11.10	81	18.6	6.9	21.5	中	微	無	66.7	21.5	107	46.7	微	微	中上
新丹波黒（標準）	1998	7.29	10.29	67	18.3	5.0	21.0	少	無	無	53.4	18.3	100	44.1	少	無	下
	1999	8. 6	10.25	70	18.5	6.1	38.0	甚	無	無	31.6	1.8	100	20.7	微	無	下
	2000	7.31	11.10	85	19.2	8.9	21.7	少	少	無	72.0	25.4	100	55.2	中	少	中中
	2001	7.29	11.15	84	21.1	6.8	26.6	多	少	無	93.7	24.2	100	65.3	中	微	中上
	2002	8. 2	11.25	84	20.8	6.3	17.8	甚	少	多	86.7	20.0	100	66.0	多	微	中下
	2003	8. 5	11.10	88	19.7	7.4	29.9	微	微	無	52.5	12.5	100	48.3	少	無	中上
	平均	8. 2	11. 9	80	19.6	6.8	25.8	中	微	微	65.0	17.0	100	49.9	中	微	中中
	平均*	8. 1	11.12	82	19.8	6.9	23.4	中	微	微	71.7	20.1	100	55.8	中	微	中中
フクユタカ（比較）	1998	7.30	10.21	77	19.2	4.6	21.6	微	無	無	68.5	29.4	161	29.4	少	少	中下
	1999	8. 5	10.12	75	18.9	5.4	27.9	甚	少	無	46.3	9.8	544	17.4	微	微	中下
	2000	7.31	10.23	81	18.7	6.8	20.4	少	少	無	84.6	31.5	124	31.8	少	微	中中
	2001	7.31	10.25	89	20.8	5.8	26.8	多	微	無	82.0	29.9	124	28.2	微	微	中中
	2002	8. 2	10.28	84	20.3	5.3	18.6	甚	少	無	85.2	24.7	124	31.2	無	中	中下
	2003	8. 6	10.28	83	19.2	6.9	24.4	少	中	無	73.5	21.9	175	25.3	無	少	中上
	平均	8. 2	10.23	82	19.5	5.8	23.3	中	少	無	73.4	24.5	144	27.2	微	少	中中
	平均*	8. 1	10.25	83	19.6	5.9	22.4	中	少	無	78.8	27.5	137	29.2	微	少	中中

注）平均*は台風被害の大きかった1999年の成績を除外して算出したものである。

認められず，立枯れは「新丹波黒」よりわずかに多く認められ「フクユタカ」と同じ程度であった。

「クロダマル」の子実収量については「新丹波黒」と同程度かわずかに多いが，「フクユタカ」より明らかに少なかった。子実の大きさ（百粒重）は「新丹波黒」より約10ｇ程度小さいが，「フクユタカ」より明らかに大きく，台風18号で子実肥大時に被害のあった1999年をのぞいて40g 以上あり，年次平均値は約48ｇで極大の小と判定した。

子実の外観上の品質については，黒ダイズのため紫斑粒，褐斑粒の調査はしておらず，シワ粒および裂皮粒について調査した。その結果，シワ粒は「フクユタカ」より多く「新丹波黒」とほぼ同程度か少なく，裂皮粒は「新丹波黒」程度かわずかに多いが「フクユタカ」より少なかった。品質は“中の上”と評価でき，「新丹波黒」よりやや優れ，「フクユタカ」と同程度であった。

２）早播き栽培

６月上旬の早播き栽培における「クロダマル」の生育，子実収量について第９表に示した。「クロダマル」の開花期は，早播きにより16日以上早まったが成熟期は１～３日程度早まっただけで，「新丹波黒」「フクユタカ」でも同様の傾向が認められた。

「クロダマル」は早播きした場合，「新丹波黒」「フクユタカ」と同様に主茎長の伸長が著しく，標準播種より16～18cm 程度長くなった。主茎節数および分枝数もいずれの品種も標準播種より多くなり，「クロダマル」ではそれぞれ３節程度，2本程度多くなった。標準播種に対する早播き栽培による主茎長の伸長程度は「クロダマル」が「新丹波黒」より少ないが，主茎節数および分枝数の増加程度は「クロダマル」が「新丹波黒」より多かった。最下着莢高については，3品種とも標準播種より７ cm 程度高くなった。

生育中の障害については，ウイルス病が「新丹波黒」で2002年にのみ発生が多く観察されたが，試験年次間の平均ではいずれの品種もほとんど発生が認められなかった。倒伏はいずれの品種も標準播種より多く認められた。立枯れについては，「クロダマル」では標準播種と同じであったが，「新丹波黒」「フクユタカ」では標準播種よりやや多くなった。

全重については，「クロダマル」は標準播種より減少したが，「新丹波黒」「フクユタカ」では増加し，子実収量についてはいずれの品種とも早播きにより減少した。「クロダマル」の早播きによる子実収量の減少程度は「新丹波黒」と同程度で「フクユタカ」より少なかった。百粒重についてもいずれの品種も標準播種より小さくなったが，「クロダマル」の減少程度は「新丹波黒」より少なく「フクユタカ」と同程度であった。

「クロダマル」の障害粒の発生に対する早播きの影響については，シワ粒の場合，「クロダマル」では標準播種よりやや増加したが，「新丹波黒」ではほとんど変化がなく，「フクユタカ」ではやや減少した。裂皮粒についてはいずれの品種もほとんど影響はなかった。子実の外観品質の評価では，「クロダマル」「新丹波黒」は標準播種と同程度の評価であったが「フクユタカ」の評価はやや低下した。

３．特性検定試験の成績

１）ダイズモザイクウイルス病抵抗性

1998年および2002年にダイズモザイクウイルス病抵抗性検定試験を実施した（第10表）。特性検定試験地では発病度で抵抗性を判定し、２カ年の平均では“強”に分類された。しかし、種苗特性分類調査報告書[5)]で“中”に分類されている「タチナガハ」および“弱”の標準品種である「十勝長葉」との発病度と比較し、種苗特性分類調査報告書にもとづく「クロダマル」のモザイク病抵抗性は“中”と判定した。

２）ダイズ立枯性病害（黒根腐病）抵抗性

1998年および2002年にダイズ立枯性病害（黒根腐病）抵抗性検定試験を実施した（第11表）。その結果、「クロダマル」の判定は“強”または“やや強”と判定された。

３）ダイズシストセンチュウ抵抗性

1998年にダイズシストセンチュウ抵抗性検定試験を実施した（第12表）。その結果，線虫汚染圃場と普通圃圃場での黄化度の差，子実収量比より，その抵抗性は“弱”と判定した。

４）ネコブセンチュウ抵抗性

1998年にネコブセンチュウ抵抗性検定試験を実施した（第13表）。生育中期のゴール着生程度は，抵抗性が弱である「ヒゴムスメ」と大差なかったことから，そのネコブセンチュウ抵抗性は“弱”と判定された。

５）裂莢の難易

「クロダマル」の裂莢の難易を60℃の温風乾燥処理により評価した（第14表）。「クロダマル」の裂莢率は，「フクユタカ」より明らかに低く，処理終了時の裂莢率が70％前後であることから“難”と判定した。なお，同時に評価した「新丹波黒」は“やや難”と判定した。

６）子実の外観品質

「クロダマル」の粒径について2002年に調査を実施した（第15表）。その結果，粒の幅/長さが0.90以上，厚さ/幅が0.84以下であることから“偏球”と判定した。なお，同時に評価した「新丹波黒」は“球”と判定した。

また，篩を使用して「クロダマル」の粒度分布を2001年および2002年の２年間調査した結果，すべて7.9mm 以上に分布し，ほとんどが8.5mm 以上であることから大粒規格に分類した（第16表）。

第10表 「クロダマル」のダイズモザイクウイルス病圃場抵抗性（長野県中信農業試験場）

品　種　名	試験年次	生育中における発病			種苗特性分類
		発病株率(%)	発病度	抵抗性判定	(参考)
	1998	80.0	22.5	中	
クロダマル	2002	45.0	16.3	強	
	平均	62.5	19.4	強	中
アヤヒカリ	1998	0.0	0.0	極強	
	2002	5.0	1.3	強	
	平均	2.5	0.7	強	強
ふくせんなり	1998	0.0	0.0	極強	
	2002	5.0	1.3	強	
	平均	2.5	0.7	強	―
タチナガハ	1998	60.0	15.0	強	
	2002	5.0	1.3	強	
	平均	32.5	8.2	強	中
十勝長葉	1998	100.0	42.5	中	
	2002	100.0	26.3	中	
	平均	100.0	34.4	中	弱

注１）発病度は、無発病を０とし、発病程度の著しいものを４とする係数を与え、下式の式によって算出した。
　　発病度＝｛Σ（階級値×同階級値の株数）／（全個体数×４）｝×100
　２）抵抗性判定は、極強：発病度が０、強：0.1～20.0、中：20.1～50.0、弱：50.1～80.0、
　　極弱：80.1～　とした。
　３）主なウイルス病はダイズモザイク病である。2002年はダイズモザイク病と確実に判定できない株が観察されたが、それらの株は無発病株として算出した。
　４）「クロダマル」は黒大豆であるため、褐斑粒の検定は行っていない。

第11表 「クロダマル」の立枯性病害（黒根腐病）抵抗性（岩手県立農業研究センター）

品　種　名	試験年次	発病株率 (%)	発病度	同左同一株内Harosoy対比 (%)	判定
クロダマル	1998	98.5	1.59	54.9	強
	2002	100.0	2.35	83.4	やや強
スズカリ	1998	99.0	1.88	63.9	やや強
	2002	96.7	2.40	85.8	やや強
ナンブシロメ	1998	100.0	2.35	83.7	やや弱
	2002	100.0	2.74	96.0	弱

注１）同一株に供試系統と「Harosoy」を混播し、「Harosoy」が罹病した株のみを調査対象とした。
　２）ダイズの発病程度を、０：無発病、１：根部あるいは地際部に褐変が認められる、２：褐変が主根または地際部全体をとりまく程に発達している、３：褐変が地際部を中心に長くのびている、４：主根が腐朽し、根量も少ない、５：枯死の６段階に分けて調査し、下記の式によって算出した。
　　発病度＝｛Σ（階級値×同階級値の株数）／（全調査株数×５）｝×100
　３）同一株内の「Harosoy」 の発病度との対比を重点に、発病度及び発病株率を勘案した。

第12表　「クロダマル」のダイズシストセンチュウ抵抗性（栃木県農業試験場黒磯分場）

品種名	試験年次	黄化程度による判定 線虫圃−普通圃の差	判定	10株収量(g) 普通圃	線虫圃	線虫圃/普通圃比（%）	同左 ﾈﾏｼﾗｽﾞ比（%）	同左 判定	線虫圃 ﾈﾏｼﾗｽﾞ比（%）	同左 判定	総合 判定
クロダマル	1998	1.0	弱	214	97	45.3	51.1	弱	33.3	弱	弱
ネマシラズ	1998	0.4	強	328	291	88.7	100.0	−	−	−	−
エンレイ	1998	1.5	最弱	187	102	54.5	68.7	中	36.4	弱	弱
タチナガハ	1998	1.5	最弱	167	97	58.1	73.3	中	34.6	弱	弱

注１）判定基準は次の通り。
葉色の黄化程度の差　極弱：1.1以上、弱：1.0～0.8、中：0.7～0.5、強：0.4～0.2、極強：0.1以下。
10株収量ﾈﾏｼﾗｽﾞ比(%)　極弱：29以下、弱：30～59、中：60～86、強：87～105、極強：106以上。
10株収量線虫圃ﾈﾏｼﾗｽﾞ比(%)　極弱：20以下、弱：21～41、中：42～69、強：70～90、極強：91以上。

第13表　「クロダマル」のネコブセンチュウ抵抗性（鹿児島県農業試験場大隅支場）

品種名	試験年次	ゴール指数 1区	2区	3区	平均	抵抗性 判定	既往の 判定
クロダマル	1998	98.3	100.0	100.0	99.4	弱	−
ヒゴムスメ	1998	100.0	91.7	100.0	97.2	弱	弱
Ｂｒａｇｇ	1998	36.7	25.0	31.7	31.1	やや強	やや強
美濃緑茶大豆	1998	21.7	20.0	26.7	22.8	強	強

注１）生育中期のゴール着生程度の指数を、０：全く認められない、１：一見しただけでは目立たないがごく少数認められる、２：根系全体にわたって少数散見される、３：中程度認められる、直根に特に大きなゴールはない、４：根系全体に多く認められる、特に直根に大きなゴールがあるの５段階に分けて調査し、下記の式によって算出した。
ゴール指数＝　｛Σ（ゴール着生程度の指数×株数）／（全調査株数×４）｝×100
２）検定はアレナリアセンチュウの占有する圃場で実施した。

第14表　「クロダマル」の裂莢性（育成地）

品種名	試験年次	裂莢率（%） 0-1h	0-2h	0-3h	判定	既往の判定
クロダマル	2002	6.1	33.7	68.2	難	−
新丹波黒	2002	22.5	74.2	84.4	やや難	−
フクユタカ	2002	7.0	62.1	90.8	中	中*

注１）各品種とも200莢の3反復とし、温風乾燥処理は60℃で実施。
２）＊印は当該形質の標準品種になっていることを示す（1995年3月だいず特性審査基準）。

第15表　「クロダマル」の粒形調査結果（育成地）

品種名	年次	粒長 (mm)	粒幅 (mm)	粒厚 (mm)	幅/長さ	厚さ/幅	粒形	既往の評価
クロダマル	2002	10.42	9.60	7.92	0.92	0.82	扁球	−
フクユタカ	2002	8.81	8.07	6.79	0.97	0.84	扁球	球*
新丹波黒	2002	11.13	10.13	9.11	0.91	0.90	球	−

注）試験材料は育成地（九州沖縄農研大豆育種研究室）産。普通畑。標準栽培。50粒の平均値。
判定は「だいず特性審査基準（1995年3月）」による。＊は粒形の標準品種になっていることを示す。
球：幅/長さ比0.9以上で、厚さ/幅比0.85以上、扁球：幅/長さ比0.9以上で、厚さ/幅比0.84以下。

7）子実成分

「クロダマル」の子実成分のうち，粗蛋白質含有率と粗脂肪含有率を近赤外分析装置により2000年から2003年の標準播種および早播き播種で4年間測定した（第17表，第18表）。その結果，「クロダマル」の粗蛋白含有率は，栽培年次間でやや変動したものの「新丹波黒」「フクユタカ」より低く，「アキシロメ」と同程度であり，“中”と評価した。一方，粗脂肪含有率は「新丹波黒」とほぼ同程度で，「フクユタカ」「アキシロメ」よりやや高く，“やや高”と評価した。

8）煮豆加工適性

煮豆の加工適性試験を育成地，福岡県内のＩ社および埼玉県内のＦ社で実施した。

（1）育成地

育成地において2002年および2003年産に生産された「クロダマル」「新丹波黒」を供試して煮豆を作成し，その基本的特性を評価した（第19表）。その結果，「クロダマル」の煮豆は「新丹波黒」より硬いが，皮切れ粒や皮浮き粒の発生が少なく，製品歩留まりが良かった。

（2）福岡県Ｉ社

育成地において1999年，2002年および2003年に生

第16表　「クロダマル」の粒度分布調査結果（育成地）

品種名	試験年次	ふるい目の大きさ（直径mm）別の粒度（%）						7.9mm以上	8.5mm以上	百粒重（g）
		8.5<	9.1<	9.5<	10.0<	10.5<	10.5以上			
クロダマル	2001	1.0	12.4	34.4	44.6	6.4	1.2	100.0	99.0	52.2
	2002	1.5	14.1	37.9	41.8	4.5	0.2	100.0	98.5	49.5
新丹波黒	2001	0.5	4.2	11.0	31.5	31.8	21.0	100.0	99.5	66.1
	2002	0.5	4.7	13.5	38.7	30.9	11.7	100.0	99.5	59.4

注）試験材料は育成地（九州沖縄農研大豆育種研究室）産。普通畑。標準栽培。

第17表　「クロダマル」の標準栽培における子実成分（育成地）

品種名	粗蛋白含有率(%)					粗脂肪含有率(%)				
	2000	2001	2002	2003	平均	2000	2001	2002	2003	平均
クロダマル	40.4	43.6	40.6	41.9	41.6	22.1	22.1	22.1	22.0	22.1
フクユタカ	42.5	43.6	42.2	41.7	42.3	21.7	21.5	21.9	21.6	21.9
新丹波黒	41.7	42.7	40.8	43.4	42.2	21.7	21.6	22.1	22.1	21.9
アキシロメ	40.3	41.6	41.9	42.4	41.6	21.8	20.3	20.9	20.0	20.8

注1）九州沖縄農研大豆育種研究室の普通畑の子実を分析。
2）分析は近赤外分析による。蛋白係数6.25。

第18表　「クロダマル」の早播き栽培における子実成分（育成地）

品種名	粗蛋白含有率(%)					粗脂肪含有率(%)				
	2000	2001	2002	2003	平均	2000	2001	2002	2003	平均
クロダマル	42.8	44.9	41.0	44.5	43.3	21.2	22.6	21.5	22.6	22.0
フクユタカ	43.0	43.6	44.3	44.7	43.9	22.4	21.9	19.8	19.9	21.0
新丹波黒	42.9	45.3	42.2	46.0	44.1	21.3	22.3	21.7	22.1	21.9
アキシロメ	41.2	42.1	42.9	43.8	42.5	21.9	20.4	20.6	20.5	20.9

注1）九州沖縄農研大豆育種研究室の普通畑の子実を分析。
2）分析は近赤外分析による。蛋白係数6.25。

産された「クロダマル」「新丹波黒」を供試して煮豆を試作し，その適性について評価した（第20表）。なお，2002年および2003年の試作ではＩ社で使用している市販の「丹波黒」も同時に試作試験を実施した。その結果，「クロダマル」の煮豆は「新丹波黒」「丹波黒」より浸漬大豆および蒸煮大豆の破損率が低く，製品歩留まりが良好であった。また，「丹波黒」に比較してやや弾力があり，外観品質も表面につやがあり，黒色がやや鮮やかで美しい仕上がりと評価された。

（３）埼玉県Ｆ社

育成地において2002年に生産された「クロダマル」，岡山県産「丹波黒」を供試し，煮豆を試作し，その適性について評価した（第21表）。「クロダマ

第19表　「クロダマル」の煮豆加工適性試験結果－１（育成地）

品種名	生産年次	浸漬大豆		蒸煮大豆				
		吸水倍率(倍)	溶出固形物率(%)	蒸煮倍率(倍)	皮切れ粒率(%)	皮浮き粒率(%)	煮崩れ粒率(%)	破断強度(g/cm²)
クロダマル	2002	2.56	0.751	2.56	10.0	40.8	0.0	1849.5
	2003	2.74	0.781	2.51	17.2	8.6	0.5	1338.8
	平均	2.65	0.766	2.54	13.6	24.7	0.3	1594.2
新丹波黒	2002	2.58	0.734	2.58	15.8	93.3	0.0	1555.9
	2003	2.86	0.854	2.66	21.7	12.6	1.0	1119.3
	平均	2.72	0.794	2.62	18.8	53.0	0.5	1337.6

注１）標準栽培。原料大豆50gを20℃で16時間水に浸漬後、オートクレーブ(121℃-10分)で蒸煮。
２）吸水倍率、溶出固形分率、蒸煮倍率はいずれも乾物重あたりの数値
３）硬さはレオメーターで測定。プランジャーは直径3mmの円筒形とし、テスト速度は6cm/分

第20表　「クロダマル」の煮豆加工適性試験結果－２（福岡県Ｉ社）

品種名	生産年次	浸漬大豆		蒸煮大豆		煮豆調味液の色調		
		吸水倍率(倍)	破損率(%)	吸水倍率(倍)	破損率(%)	L*	a*	b*
クロダマル	1999	2.29	1.8	2.44	0.9	7.54	2.39	1.12
	2002	2.30	5.2	2.41	7.2	－	－	－
	2003	2.26	10.6	2.13	8.4	－	－	－
	平均	2.28	5.9	2.32	5.5	7.54	2.39	1.12
丹波黒	1999	2.48	36.3	2.58	3.8	11.42	10.95	4.75
	2002	2.46	37.0	2.45	15.3	－	－	－
	2003	2.27	11.5	2.26	10.6	－	－	－
	平均	2.40	28.3	2.43	9.9	11.42	10.95	4.75
新丹波黒	2002	2.52	20.6	2.63	16.3	－	－	－
	2003	2.17	15.2	2.25	8.9	－	－	－
	平均	2.35	17.9	2.44	12.6	－	－	－

注１）「クロダマル」「新丹波黒」は育成地普通畑産。比較には一般に流通している「丹波黒」を使用。
２）原料大豆100gを20℃の調味液に16時間浸漬後90℃で40分加熱。その後6号缶に充填し、100℃で40分、120℃で40分処理した。
３）色調：L*（明るさ、値が大きいほど明るい）、a*（＋側ほど赤が強い、－側ほど緑が強い）、b*（＋側ほど黄が強い、－側ほど青が強い）。

ル」の煮豆適性評価試験で「丹波黒」より原料大豆の不良率が低く，包装前選別除去率も低かった。煮豆（こんぶ豆）の外観は「丹波黒」と同程度に良好であった。しかし，舌触りと味が「丹波黒」より劣り，総合評価では「丹波黒」に劣ると評価された。

9）機能性成分

育成地において1998年に標準播種で生産された「クロダマル」「新丹波黒」および「フクユタカ」を供試し，当センター作物機能開発部食品機能開発研究室が蒸煮大豆および大豆煮汁のアントシアニン含有量，総ポリフェノール含有量およびDPPHラジカル消去活性を測定した（第22表）[9]。その結果，「クロダマル」の蒸煮大豆および大豆煮汁は「新丹波黒」よりアントシアニン含有量が多く，DPPHラジカル消去活性（抗酸化活性）も高いと評価された。また，アントシアニンは種皮に含まれているが「クロダマル」と「新丹波黒」の同じ子実乾物重当たりの種皮重は「新丹波黒」で多かった（第23表）

第21表　「クロダマル」の煮豆加工適性試験結果－３（埼玉県Ｆ社）

品種名	原料評価			包装前選別除去率	煮豆（こんぶ豆）評価							
	割れ豆 (%)	皮切れ (%)	不良粒率 (%)	(%)	色沢	光沢	香り	舌触り	豆の硬さ	味	皮残り	総合
クロダマル	2.4	0.0	10.6	0.6	3.6	3.5	3.3	2.9	3.1	2.7	3.6	2.9
丹波黒(標準)	10.0	5.4	15.4	3.8	3.6	3.7	3.6	3.7	2.8	4.0	3.2	3.8

注１）「クロダマル」は2002年育成地普通畑産、「丹波黒」は2002年岡山県産。
2）加工試験方法
原料大豆：350g、水浸漬時間：３時間、水浸漬温度：70℃、加糖量：742g、密漬時間：12時間
仕上がり製品糖度：39%
3）製品評価
色沢：悪１－良５、光沢：悪１－良５、香り：悪１ー良５、舌触り：ざらつく１－なめらか５
豆の硬さ：軟１－硬５、味：悪１ー良５、皮残り：軟１－硬５、総合：悪１－良５

第22表　「クロダマル」のアントシアニン含有量、総ポリフェノール含有量とDPPHラジカル消去活性

品種名	生産年次	蒸煮大豆			大豆煮汁		
		ｱﾝﾄｼｱﾆﾝ含有量	総ﾎﾟﾘﾌｪﾉｰﾙ含有量	DPPHﾗｼﾞｶﾙ消去活性	ｱﾝﾄｼｱﾆﾝ含有量	総ﾎﾟﾘﾌｪﾉｰﾙ含有量	DPPHﾗｼﾞｶﾙ消去活性
クロダマル	1998	141	5540	2775	328	5630	11163
新丹波黒	1998	53	5980	1180	138	4070	2704
フクユタカ	1998	1	3735	309	1	1505	185

注１）九州沖縄農研大豆育種研究室の普通畑・標準栽培の子実を分析。
２）アントシアニン含有量は乾物1gあたりnmol-C3G相当量（nmol/C3G相当量/gDW）。
３）総ポリフェノール含有量は乾物1gあたりmg-クロロゲン酸相当量（mg-ｸﾛﾛｹﾞﾝ酸相当量/DW）。
４）DPPHﾗｼﾞｶﾙ消去活性（抗酸化活性）は乾物1gあたりnmol-Trolox相当量（nmol-Trolox相当量/gDW）。

第23表　「クロダマル」の種皮率（育成地）

品種名	種皮重（乾物重、g/風乾子実50ｇ）	（子葉＋胚軸）重	種皮率 (%)
クロダマル	3.11	43.03	6.74
新丹波黒	3.24	42.80	7.04

注１）九州沖縄農研大豆育種研究室の標準栽培の2003年産子実を供試。
２）種皮率＝種皮重／（種皮重＋子葉重＋胚軸重）×100　で算出。

第24表　「クロダマル」の配布先における耕種概要

試験場所名	試験条件	試験年次	播種期（月日）	施肥量(kg/a) 窒素	燐酸	加里	熔燐	苦土石灰	堆肥	その他	栽植様式 畦幅(cm)	株間	1株本数	一区面積(㎡)	区制	前作物	特記事項
宮崎　総農試	標準	1998	7.23	0.4	1.3	1.3			100		70	12	1	23.0	2		普通畑
		1999	7.19	0.4	1.3	1.3			100		70	15	2	23.0	2		普通畑
		2000	7.13	0.6	1.3	1.3			100		70	15	2	19.0	2		普通畑
		2001	7.12	0.4	1.1	1.1			100		70	15	2	16.0	2		普通畑
		2002	7. 8	0.4	1.1	1.1					70	15	2	17.0	2		普通畑
		2003	7. 7	0.3	0.4	0.3					70	15	2	17.0	2		普通畑
熊本　農研セ	標準	1998	7. 8	0.3	1.0	1.0				石灰 2	75	20	2	12.75	3	麦	転換畑１年
		1999	7. 6	0.3	1.0	1.0				石灰 2	75	20	2	12.75	3	麦	転換畑１年
球磨	標準	1999	7. 5	0.3	0.13	0.15	4.0		200	石灰12	75	20	2	23.0	2	小麦	転換畑１年
高原	標準	1998	6. 8	0.3	1.0	1.0			100	石灰12	75	20	2	10.5	2	大豆	転換畑２年
		1999	6.14	0.3	1.0	1.0			100	石灰12	75	20	2	15.0	2	大豆	転換畑３年
矢部	早播	1998	5.22	0.1	0.3	0.3	3.0			石灰15	80	15	1	16.0	2	水稲	転換畑１年
佐賀　農研	標準	1998	7. 9							石灰20	70	20	2	14.0	2	水稲	転換畑２年
		1999	7.13							石灰20	72	20	2	14.4	3	水稲	転換畑３年
		2000	7.10							石灰20	72	20	2	14.4	3	水稲	転換畑１年
愛媛　農試	標準	1998	6. 8	0.12	0.4	0.4			炭酸苦土石灰40		75	20	2	12.0	2	裸麦	転換畑１年
香川　農試	標準	1999	7. 6	0.2	0.46	0.5				石灰15	70	17	2	7.8	3	麦	転換畑２年
千葉　農試	標準	1998	7. 7	0.3	0.9	1.2					70	12	1	8.4	3	小麦	普通畑
		1999	7. 7	0.3	0.9	1.2					70	12	1	8.4	3	小麦	普通畑

４．配布先等における試験成績

１）奨励品種決定試験成績

1998年から2003年までの６年間，宮崎県，熊本県，佐賀県，愛媛県，香川県および千葉県で奨励品種決定試験に供試された。試験条件は各県の標準的な栽培基準に基づいて実施された（第24表）。それらの結果を第25表に示す。「クロダマル」は，各県の試験結果で標準の黄ダイズ品種にくらべ，低収であることが多かったが，百粒重はすべて大粒であった。「新丹波黒」あるいは各県で保有している「丹波黒」との比較では，子実重は愛媛を除いて同程度かやや低収，百粒重はやや小さく，また，裂皮粒は同程度かやや少ない結果であった。

２）現地実証試験

「クロダマル」の現地実証試験を1999年から2003年までの５年間，福岡県田主丸町で実施した（第26表、第27表）。比較品種として，最初の２年間は「フクユタカ」，最後の２年間は「新丹波黒」も供試した。その結果，「クロダマル」の子実収量は，試験年次を重ねるにつれ上昇する傾向が認められ，５年間の平均収量は24kg／a前後であった。「新丹波黒」と同時に供試した２カ年では，平均子実重が33kg／a前後で「新丹波黒」より多収で品質も優れていた。また，成熟期も「新丹波黒」より早いことから現地での普及が期待できるものと評価された。

Ⅳ．命名の由来

「クロダマル」の名称は，水田転換畑で栽培される黒い丸ダイズであることにちなんでいる。なお，漢字での表記は「黒田丸」である。

表25－ａ　「クロダマル」の配布先における試験成績結果（その１）

場所名	品種名	試験年次	開花期	成熟期	生育中の障害			主茎長	主茎節数	分枝数	全重	子実重	標準比率	百粒重	障害粒程度		品質
					倒伏	ﾙｽ	立枯								裂皮	シワ	
			(月日)	(月日)				(cm)		(/株)	(kg/a)		(%)	(g)			
宮崎総農試標準	クロダマル	1998	8.30	11.10	無	無	無	39	11.5	4.3	55.0	26.3	102	40.4	無	－	上下
		1999	8.20	11.11	少	無	無	53	11.2	3.0	38.7	10.3	54	34.8	－	微	上下
		2000	8.24	11. 9	無	－	－	30	9.1	1.0	83.1	28.2	77	44.2	無	無	上下
		2001	8.22	11. 6	無	－	－	46	12.5	1.0	26.6	10.2	49	29.8	微	無	中上
		2002	8.20	11.16	無	－	－	45	12.0	2.7	44.9	21.7	59	41.0	無	－	上下
		2003	8.22	11.15	無	－	無	45	10.7	1.9	56.5	24.7	76	38.1	無	微	上下
		平均	8.23	11.11	無	無	無	43	11.2	2.3	50.8	20.2	71	38.1	無	微	上下
	フクユタカ	1998	8.31	11. 9	無	無	無	45	12.6	4.3	52.8	25.9	100	28.2	微	－	上下
		1999	8.31	11. 1	少	無	無	52	11.2	4.0	43.3	19.2	100	22.5	－	微	中上
		2000	8.24	11. 6	無	－	－	28	8.5	0.3	63.7	36.7	100	31.3	無	微	上下
		2001	8.24	10.28	無	－	－	49	12.3	1.2	34.5	20.8	100	19.7	無	無	中上
		2002	8.21	11. 7	無	－	無	49	12.7	4.4	59.6	36.7	100	28.6	微	－	上中
		2003	8.22	11. 8	無	－	無	42	12.9	3.0	66.5	32.7	100	26.9	少	少	上下
		平均	8.26	11. 5	無	無	無	44	11.7	2.9	53.4	28.6	100	26.2	微	微	上下
	新丹波黒	2003	8.22	11.18	無	－	無	44	11.7	2.8	56.6	25.0	76	53.4	微	少	上下
熊本農研標播	クロダマル	1998	8.20	11.13	無	無	無	66	13.9	－	105.3	53.7	147	57.6	微	－	中上
		1999	8.20	11.12	中	無	無	81	16.1	4.7	56.8	13.5	72	38.6	無	－	中上
		平均	8.20	11.13	少	無	無	74	15.0	4.7	81.1	33.6	110	48.1	微	－	中上
	フクユタカ	1998	8.18	11. 6	少	無	無	68	14.8	－	73.8	36.6	100	33.8	微	－	中上
		1999	8.18	10.24	中	無	無	83	16.7	4.4	54.8	18.7	100	23.6	微	－	中上
		平均	8.18	10.31	中	無	無	76	15.8	4.4	64.3	27.7	100	28.7	微	－	中上
熊本球磨標準	クロダマル	1999	8.21	11.21	無	無	無	73	15.0	4.8	41.3	10.6	48	38.0	無	－	中上
	フクユタカ	1999	8.20	11. 1	多	無	無	69	15.0	4.7	46.7	21.9	100	24.0	無	－	上中
熊本高原標準	クロダマル	1998	8. 5	11. 5	無	無	無	48	16.0	8.5	76.7	22.6	104	50.0	無	－	中上
		1999	8.18	11.20	無	無	無	61	14.3	4.3	33.0	6.3	39	33.0	無	－	下
		平均	8.12	11.13	無	無	無	55	15.2	6.4	54.9	14.5	72	41.5	無	－	中上
	フクユタカ	1998	8. 3	11.10	無	無	無	52	16.0	6.0	57.0	21.6	100	33.6	微	－	上下
		1999	8.15	11. 5	微	無	無	57	15.2	5.8	45.2	16.1	100	22.3	無	－	上中
		平均	8. 9	11. 8	微	無	無	55	15.6	5.9	51.1	18.9	100	28.0	微	－	上中
熊本矢部早播	クロダマル	1998	7.24	11. 5	微	無	微	71	17.6	14.4	68.6	31.7	78	54.4	微	－	中上
	新丹波黒	1998	7.23	11. 1	微	無	微	74	17.4	12.5	83.9	40.4	100	58.5	微	－	中上
	フクユタカ	1998	7.25	10.24	少	無	微	67	16.2	13.0	－	－	－	31.8	微	－	中下

表25－ｂ　「クロダマル」の配布先における試験成績結果（その２）

場所名	品種名	試験年次	開花期	成熟期	生育中の障害			主茎長	主茎節数	分枝数	全重	子実重	標準比率	百粒重	障害粒程度		品質
					倒伏	ﾂｲﾙｽ	立枯								裂皮	シワ	
			(月日)	(月日)				(cm)		(/株)	(kg/a)		(%)	(g)			
佐賀農研セ標準	クロダマル	1998	8.18	11.16	微	－	無	81	14.4	3.6	80.5	28.2	93	46.7	無	少	上下
		1999	8.25	11.21	中	－	無	61	13.6	4.2	62.4	13.5	70	35.2	無	微	上下
		2000	8.30	11.21	無	－	無	42	12.7	3.9	89.5	29.6	87	47.8	無	無	上上
		平均	8.24	11.19	微	－	無	61	13.6	3.9	77.5	23.8	83	43.2	無	微	上中
	むらゆたか	1998	8.19	10.26	少	－	中	72	16.2	4.3	74.1	30.4	100	22.3	無	無	上下
		1999	8.25	11. 5	少	－	無	66	15.3	4.6	51.7	19.3	100	21.9	無	無	上中
		2000	8.27	11.17	無	－	無	57	14.4	4.3	72.9	34.1	100	28.6	微	無	上下
		平均	8.24	11. 6	微	－	微	65	15.3	4.4	66.2	27.9	100	24.3	無	無	上下
愛媛農試標準	クロダマル	1998	8. 2	11.15	中	無	無	71	13.4	6.6	92.0	23.3	92	45.7	無	－	中中
	タマホマレ	1998	7.20	10.19	中	無	少	52	12.2	7.1	77.0	25.4	100	28.3	微	－	中下
	新丹波黒	1998	8. 1	11.24	少	無	無	74	17.0	6.2	86.4	15.1	59	59.8	無	－	中中
香川農試標準	クロダマル	1999	8.19	11.22	多	－	無	80	16.6	3.8	64.4	24.6	55	52.2	中	－	中下
	アキシロメ	1999	8.13	10.24	微	－	無	56	13.9	4.1	87.5	44.9	100	28.1	少	－	中上
千葉農試晩播	クロダマル	1998	8.26	11.17	微	無	－	63	14.8	3.8	55.2	24.3	91	55.1	微	－	上下
		1999	8.23	11.12	少	－	－	73	16.6	2.7	67.3	29.9	112	46.2	微	－	中上
		平均	8.25	11.15	少	無	－	68	15.7	3.3	61.3	27.1	102	50.7	微	－	中上
	タマホマレ	1998	8.17	11. 5	無	無	－	47	13.5	3.7	50.6	26.8	100	29.9	中	－	中上
		1999	8.15	10.30	無	－	－	43	13.4	5.5	55.9	26.8	100	28.6	少	－	上下
		平均	8.16	11. 3	無	無	－	45	13.5	4.6	53.3	26.8	100	29.3	中	－	中上
	丹波黒	1998	8.24	11.16	微	無	－	61	15.1	3.7	61.4	29.4	110	64.6	微	－	中上
		1999	8.23	11.13	微	－	－	73	17.2	3.6	69.8	30.1	112	57.1	少	－	中中
		平均	8.16	11. 3	無	無	－	73	17.2	3.6	69.8	32.2	112	57.1	中	－	中上

注）「クロダマル」「新丹波黒」「丹波黒」は黒ダイズ品種、それ以外の記載品種はすべて黄ダイズ品種。

表27表　「クロダマル」の福岡県田主丸町における現地試験の耕種概要

試験地	試験年次	播種期	畦幅	株間	１区面積	１株本数	区制	施肥量 (kg/a)		畑の種類
		(月.日)	(cm)		(a)					
田主丸町	1998	6.22	70	30	5.5	2	1	ケイカル：16	PK化成40号：2	転換畑
	2000	7.15	63	30	8.0	2	1	ケイカル：20	PK化成40号：3	転換畑
	2001	7.21	65	20	25.0	2	1	ケイ鉄：20		転換畑
	2002	7. 2	65	20	25.0	2	1	ケイ鉄：20		転換畑
	2003	7.31	70	20	37.2	2	1	ケイカル：20	PK化成40号：3	転換畑

表26表 「クロダマル」の福岡県田主丸町における現地試験成績

品種名	試験年次	開花期	成熟期	主茎長	主茎節数	分枝数	子実重	標準比率	百粒重	生育中の障害				品質[1]
										倒伏	カメムシ	ハスモンヨトウ	葉焼病	
		(月.日)		(cm)			(kg/a)	(%)	(g)					
クロダマル	1999	8.26	12. 5	55	14.0	5.8	7.8	47	43.9	少	多	少	中	規外
	2000	8.26	11.28	49	15.0	7.9	18.2	60	45.8	無	中	少	少	1等
	2001	8.29	11.30	46	9.8	6.3	26.7	―	52.7	無	少	少	無	2等
	2002	8.24	11.18	59	13.4	9.2	35.8	178	45.7	無	少	少	無	2等
	2003	8.26	12. 5	46	11.2	3.8	31.0	127	46.9	無	少	少	少	2等
	平均	8.26	11.29	51	12.7	6.6	23.9	―	47.0	無	中	少	微	2等
	平均[2]	8.26	12. 2	52	14.5	6.9	13.0	55	44.9	微	多	少	中	3等
	平均[3]	8.25	11.27	53	12.3	6.5	33.4	150	46.3	無	少	少	微	2等
フクユタカ	1999	8.21	10.28	64	15.0	4.8	16.6	100	25.3	中	少	少	中	1等
	2000	8.21	11.13	60	15.2	7.8	30.3	100	29.2	無	中	少	少	1等
	平均[2]	8.21	11. 5	62	15.1	6.3	23.5	100	27.3	少	中	少	中	1等
新丹波黒	2002	8.29	12. 2	37	11.6	9.2	20.1	100	62.0	無	少	少	無	規外
	2003	9. 1	12.10	41	10.4	4.4	24.5	100	69.3	無	少	少	少	2等
	平均[3]	8.31	12. 6	39	11.0	6.8	22.3	100	65.7	無	少	少	微	3等

注1）品質は食糧事務所の基準。1999年と2000年の標準品種フクユタカ、2002年と2003年の標準品種は新丹波黒
2）1999年と2000年の平均で対標比はフクユタカ標準
3）2002年と2003年の平均で対標比は新丹波黒標準

V．考　察

九州地域のダイズは「アキヨシ」[3]など豆腐用として高く評価されるものが多かったことなどもあり，ほとんどは豆腐用の黄ダイズ品種である。最近では豆腐用品種としての評価が高い「フクユタカ」が九州地域の作付面積のほぼ８割以上を占める基幹品種となり，黒ダイズ品種の作付けはごくわずかである[7]。

豆腐用品種では，同じ品種でも生産地などで豆腐加工適性が異なるともいわれ，実需者は品質の均一性とロット量を重視することが多い。しかし，九州地域では豆腐原料ダイズを品質の均一なロットとして多量にまとめることが難しい山間地なども多い。また，最近の地産地消ブームから生産者は特徴ある新品種への関心が高く，また，実需者も地域をアピールできる特徴のある農産物などを利用して差別化商品を開発することが多くなってきている。そのような状況の中で青臭みのない「エルスター」[11]，青ダイズの「キヨミドリ」[12]および小粒納豆用の「すずおとめ」[4]が育成され，特徴ある品種として少しずつ生産が伸びてきている[7]。

黒ダイズでも，「丹波黒」などの在来品種が九州地域で栽培され，製品開発の素材として利用されつつあるが、その名称が地名に由来していることから，地域をアピールする差別化商品の開発の障害になることがあった。また，在来の黒ダイズ品種は特性の変化などの危険も高い状況にあった。そのため，安心して地域をアピールできる暖地向きの黒ダイズ品種の育成が要望されていた。

「クロダマル」の子実はやや光沢があり，子実表面がロウ質で光沢のない「丹波黒」や「新丹波黒」あるいは子実の光沢が強い光黒ダイズ系統のいずれとも外観品質で区別できる。また，「クロダマル」

は育成された品種で種苗登録も行われていることから，品種特性も明確であり，消失の危険もないと考えられ，地域性をアピールした生産や商品開発素材として安心して利用することが可能である。

「クロダマル」の子実収量は「フクユタカ」より明らかに劣ると考えられ，各県の奨励品種決定試験栽培などでは「新丹波黒」あるいは「丹波黒」より劣る試験結果が多かった。しかし，福岡県田主丸町における現地実証試験栽培では試験年次が進むにつれ「クロダマル」の子実収量が高くなる傾向が認められ，最後の２年間の平均子実収量は33.4kg／aの高い値を示した。この理由として，各県の奨励品種決定試験栽培は一般の黄ダイズ品種を対象とした標準的な耕種基準で行われているが，現地実証試験栽培では「クロダマル」に適した栽培方法が実施されたためと考える。「クロダマル」は「新丹波黒」「丹波黒」に近い草姿であり，九州で一般に栽培されている黄ダイズ品種にくらべ，かなり晩生で分枝も開張しており過繁茂になりやすいことが予想される。そのため，「クロダマル」の最適な施肥量や播種期は一般の黄ダイズ品種と異なると考えられる。

育成地の試験栽培結果でも「クロダマル」は極晩生で，早播き栽培により主茎長や分枝数が増加し，倒伏が多くなり，全重に対する子実重の比が標準栽培より低下して過繁茂になっていたことが考えられる。現地実証試験栽培でも，早播きとなった1999年，あるいは標準播種期で施肥も行われた2000年の子実収量は低く，過繁茂傾向にあったことが考えられる。しかし，2001年以降は播種期や施肥量などをクロダマルに適切な耕種条件に設定することができたため多収になったものと考える。以上のことより，「クロダマル」の栽培では一般の黄ダイズ栽培の耕種基準とは別に，地域や圃場に適した最適な耕種基準を検討することで子実収量を高めることが可能と考える。

また，黒ダイズが含有するアントシアニンは最近の機能性食品ブームで注目されており「黒豆納豆」などの新規製品の開発も行われている。「クロダマル」の抗酸化活性は「新丹波黒」より高いことから機能性食品開発の素材としても期待できる。黒ダイズのアントシアニンは種皮に存在し，また，一般に粒大の小さい子実の方が種皮の量が多いといわれていることから「クロダマル」の子実が「新丹波黒」より小さいことが「クロダマル」の抗酸化活性を高くしていることが考えられた。しかし，同じ乾物子実重当たりの種皮量を調査したところ「クロダマル」が「新丹波黒」より種皮量が少なかった。そのため「クロダマル」の種皮には「新丹波黒」より高濃度でアントシアニンが存在していることが考えられる。「クロダマル」の抗酸化活性は蒸煮大豆だけではなく大豆煮汁でも高いことから，新しい機能性食品開発のための素材としても期待できる。

「クロダマル」は暖地で育成された最初の黒ダイズで，更に収量性や成熟期，草姿など改善する余地が多くあると考えられる。今後は，「クロダマル」を九州地域において特徴ある黒ダイズあるいは機能性をアピールした製品開発素材などとして生産地への定着を進めるとともに，生産者および実需者の新たな要望に応えるため更に優良な黒ダイズ品種の育成を進めていく必要がある。

Ⅵ．引 用 文 献

1）Charles A. Brim（1966）A modified pedigree method of selection in soybeans. Crop Sci. 6 :220.

2）藤根吉男（1943） 大豆品種「中粒光黒」と「大粒光黒」の特性とその栽培上の注意．北農 10（4）：1－8.

3）工藤洋男（1963） 昭和38年大豆・玉蜀黍・水稲の新品種解説．農業技術 18：373－374.

4）松永亮一・高橋将一・小松邦彦・羽鹿牧太・酒井真次・異儀田和典・中澤芳則（2003） ダイズ新品種「すずおとめ」の育成とその特性．九州沖縄農業研究センター報告 42：31－47.

5）日本特産農作物種苗協会（1995） 種苗特性分類調査報告書 だいず．43p、55p

6）農林水産技術会議事務局編 大豆 自給率向上に向けた技術開発 683p（117－118）

7）農林水産省生産局農産振興課（2004） 大豆に関する資料 264p

8）大庭寅雄・岩田岩保・竹崎力・工藤洋男・異儀田和典・小代寛正・原正紀・池田稔・高柳茂・下津盛昌・橋本篤一・志賀鑑昭・富田貞光（1982） ダイズ新品種フクユタカについて．九州農試報告 22：405－432.

9）Furuta. S, M. Takahashi, Y. Takahata, Y. Nishiba, T. Oki, N. Masuda, M. Kobayashi and I. Suda（2003）Radical-scavenging activities of soybean cultivars with black seed coats. Food Sci. 9 ：73-75.

10）白井和栄・萩原誠司・鴻坂扶美子・番場宏治・中村茂樹・村田吉平・鈴木和織・高宮泰宏・松川勲・足立大山（2000） ダイズ新品種「いわいくろ」の育成について．北海道立農試集報 78：39－58.
11）高橋将一・松永亮一・小松邦彦・羽鹿牧太・酒井真次・異儀田和典・中澤芳則（2003） ダイズ新品種「エルスター」の育成とその特性．九州沖縄農業研究センター報告 42：49－64.
12）高橋将一・松永亮一・小松邦彦・羽鹿牧太・酒井真次・異儀田和典・中澤芳則（2003） ダイズ新品種「キヨミドリ」の育成について．日作九支報 69：50－52.

New Soybean Cultivar "Kurodamaru"

Yoshinori NAKAZAWA, Masakazu TAKAHASHI, Kunihiko KOMATSU,
Ryouichi MATSUNAGA[1)], Makita HAJIKA[2)], Shinji SAKAI[3)] and Kazunori IGITA[4)]

Summary

"Kurodamaru" was developed at the National Agricultural Research Center for Kyushu and Okinawa Region from 1989 and was registered as "Soybean Norin 128" in 2004. This variety was selected from the progeny derived from the cross "Sakagami 2" × "Shintanbaguro"

"Kurodamaru" is a very late maturing variety with determinate growth, broad leaflets, and purple flowers, and tawny pubscene. Its pod is brown at maturity. The cultivar has a medium stem and exhibits resistance to lodging. The seeds are spherical flattened, black with black hila, and very large（48.4g/100 seed weight）.

"Kurodamaru" is resistant to soybean root necrosis and has medium resistance to soybean mosaic virus（SMV）. The cultivar is susceptible to soybean cyst nematode（SCN）and arenaria nematode (Meloidogyne arenaria). The seed yield is a little higher than that of "Shintanbaguro" but lower than that of "Fukuyutaka". The seed appearance is superior to that of "Shintanbaguro". The seed protein content of "Kurodamaru" is lower than that of "Shintanbaguro" and "Fukuyutaka", and the seed oil content is equivalent to that of "Shintanbaguro" and is a little higher than that of "Fukuyutaka".

Radical-scavenging activity of "Kurodamaru" is higher than that of "Shintanbaguro". "Kurodamaru" is suitable for "Nimame（boiled soybeans）," resulting in small losses for the manufacturer. "Kurodamaru" is suitable for cultivation in the Kyushu area.

Key words: soybean, black seed coat, boiled soybean, high radical-scavenging activity.

Department of Crop and Food Science, National Agricultural Research Center for Kyushu Okinawa Region（KONARC）. Nishigoshi, Kikuchi-gun, Kumamoto 861-1192, Japan.
Present address:
1）Japan International Research Center for Agricultural Sciences.
2）National Institute of Crop Science.
3）National Agricultural Research Center（Retired 31 March, 2003）.
4）Japan International Research Center for Agricultural Sciences（Retired 31 March, 2002）.