

丹波黒の美味しさのヒミツ

平成 23 年 3 月

兵庫県丹波黒振興協議会

兵庫県産丹波黒の美味しさのヒミツを探るため、兵庫県丹波黒振興協議会では、外観、食味、機能性等について、他の大豆との比較により調査・分析を行いました。

外 観... 丹波黒の姿形、その特徴とは？

食 味... 丹波黒の美味しさの理由は？

機能性... 丹波黒が持つ機能性成分とは？

今回の調査で使用した大豆

丹波黒（関西圏で多く利用されている黒大豆 兵庫県産）

光 黒（東日本で多く利用されている黒大豆）

中国黒（国内で入手できた中国産黒大豆）

トヨマサリ（国内で主力の煮豆用普通大豆）

フクユタカ（国内で最も多く生産されている普通大豆）

平成 22 年 7 月に市場流通品から入手できた大豆を使用しました。

成分、形状調査（成分分析等）

形状分析

成分分析

水に戻したときの膨らみ方

ビタミンE

煮たときの膨らみ方

オリゴ糖

固さ、やわらかさ

ポリフェノール、アントシアニン

5 種の豆（丹波黒、光黒、中国黒、トヨマサリ、フクユタカ）について分析を実施しました。

食味等調査（1,000 人アンケート）

丹波黒の知名度

丹波黒を食べる頻度

煮豆に関する見た目の好み（大きさ、形、色あい・つや）

煮豆に関する食感の好み（硬さ、ねばり（もちり感）、皮の硬さ、食べ応え）

煮豆に関する味や香りの好み（豆の味（甘み）、豆の香り）

煮豆に関する総合的な好み

4 種の煮豆（丹波黒、光黒、中国黒、トヨマサリ）について品種名をふせたまま調査しました。

（兵庫楽農生活センター「秋の感謝祭」・兵庫県農林水産技術総合センター北部農業技術センター「公開デー」の来場者、神戸大学学生やコープこうべ組合員、本協議会会員などを対象に、平成 22 年 10 月から 12 月にかけて 1,099 人に試食アンケートを実施しました。）

丹波黒は大きい

- ・豆 100 粒当たりの重さを示す「百粒重」は 80 g 以上（1 粒当たり約 0.84 g）であり、大豆の中では最大級です。
- ・煮ることによる重量増加（ふくらみ程度）は生豆の約 2.4 倍となり、生豆のみならず、煮豆にした時の膨張率も最大です。

百粒重、浸漬・煮熟増加比

	百粒重 (g)	重量増加比(倍)	
		浸漬後	煮熟後
丹波黒	83.7	2.44	2.43
光黒	45.9	2.30	2.39
中国黒	18.5	1.97	2.21
トヨマサリ	33.7	2.11	2.33
フクユタカ	33.1	2.06	2.26

兵庫県立農林水産技術総合センター北部農業技術センター

	大豆の大きさ(生豆)		
	長さmm	幅mm	厚さmm
丹波黒	12.2	11.2	10.6
光黒	10.5	9.9	8.2
中国黒	8.7	7.0	5.5
トヨマサリ	9.0	8.6	7.5
フクユタカ	8.9	8.3	7.1

	煮熟大豆の大きさ(増加比)		
	長さmm (倍)	幅mm (倍)	厚さmm (倍)
丹波黒	21.9 (1.80)	13.3 (1.19)	12.4 (1.17)
光黒	18.1 (1.72)	12.0 (1.21)	9.6 (1.17)
中国黒	13.8 (1.59)	8.5 (1.21)	6.2 (1.13)
トヨマサリ	15.9 (1.77)	10.0 (1.16)	8.5 (1.14)
フクユタカ	15.4 (1.73)	9.8 (1.18)	8.0 (1.13)

兵庫県立農林水産技術総合センター北部農業技術センター調査

煮熟条件: 浸漬大豆を沸騰水中で60分間煮熟

トピックス

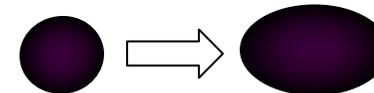
～丹波黒は美しい～

炊きあげ後の丹波黒では、豆の縦横比率が黄金比に近い比率に変化する。

(生豆) 幅:長さ = 1:1.09



(煮豆) 幅:長さ = 1:1.64



黄金比(美しく見える縦横比率) = 1:1.61

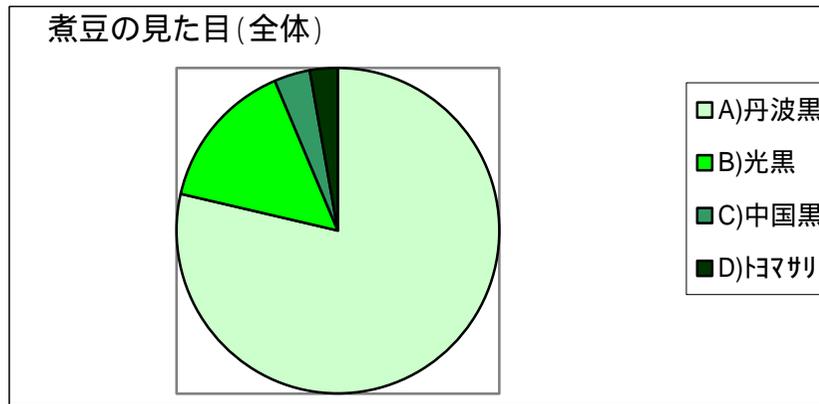
1,000 人アンケート結果（煮豆の見た目の好ましさ）

煮豆の見た目の好ましさについて、「丹波黒」を1位とした人は78.6%と高い結果となりました。

「丹波黒」 > 「光黒」 > 「中国黒」 > 「トヨマサリ」

男女別にみると、「丹波黒」を1位とした人の割合は男性(75.9%)よりも女性(81.0%)のほうがわずかに高くなりました。

年代別にみると、年代が高くなるほど(70代以上を除く)、「丹波黒」を1位とした人の割合は高い傾向にありました。

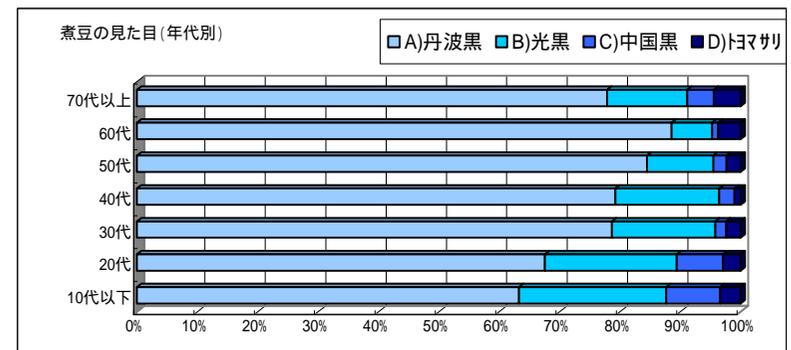
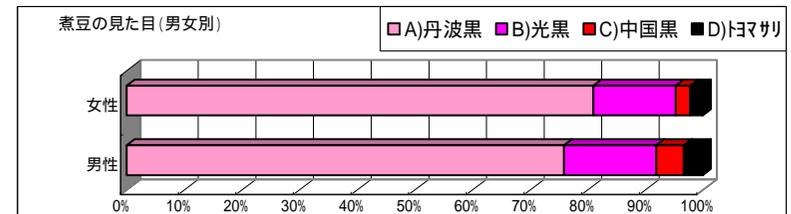


好ましい順位で1位として選んだ品種

[見た目の好ましい順位が1位の割合] (%)

		A)丹波黒	B)光黒	C)中国黒	D)トヨマサリ
全体		78.6	15.0	3.5	2.9
性別	男性	75.9	16.0	4.8	3.3
	女性	81.0	14.3	2.5	2.2
年代	10代以下	63.3	24.4	8.9	3.4
	20代	67.6	21.8	7.7	2.9
	30代	78.7	17.1	1.8	2.4
	40代	79.3	17.2	2.5	1.0
	50代	84.5	11.0	2.2	2.3
	60代	88.6	6.7	1.0	3.7
	70代以上	77.9	13.3	4.4	4.4

n=1099



丹波黒は味がよい

食味の甘みに関係するスクロースは、丹波黒と光黒に多く含まれていました。1粒あたりに換算すると、丹波黒は42mg/粒(生豆)、27mg/粒(水煮)となり、他の品種よりも多い結果となりました。

生大豆および煮豆の糖含量(スクロース含量)

1 乾物重換算(g/100g乾物重)

	生大豆のスクロース	煮豆のスクロース
丹波黒	5.67	4.02
光黒	7.81	5.01
中国黒	4.27	2.93
トヨマサリ	5.94	3.60
フクユタカ	4.52	2.80

2 1粒換算(mg/粒)

	生大豆のスクロース	煮豆のスクロース
丹波黒	42.57	26.96
光黒	31.90	18.42
中国黒	7.04	4.86
トヨマサリ	17.94	9.16
フクユタカ	13.42	7.58

兵庫県農林水産技術総合センター北部農業技術センター調査

水煮: 浸漬大豆を沸騰水中で60分間煮熟、糖による調味なし

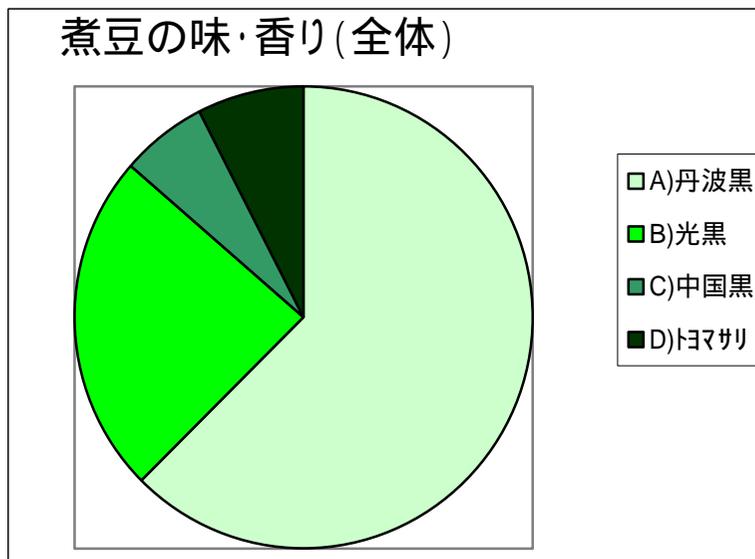
1,000人アンケート結果（煮豆の味・香りの好ましさ）

煮豆の味・香りの好ましさについて、「丹波黒」を1位とした人は62.5%と高い結果となりました。

「丹波黒」 > 「光黒」 > 「トヨマサリ」 > 「中国黒」

男女別ではあまり差はみられませんでした。

年代別にみると、煮豆の味・香りの好ましさについて「丹波黒」を1位とした人の割合は50代以上で高い結果となりました。

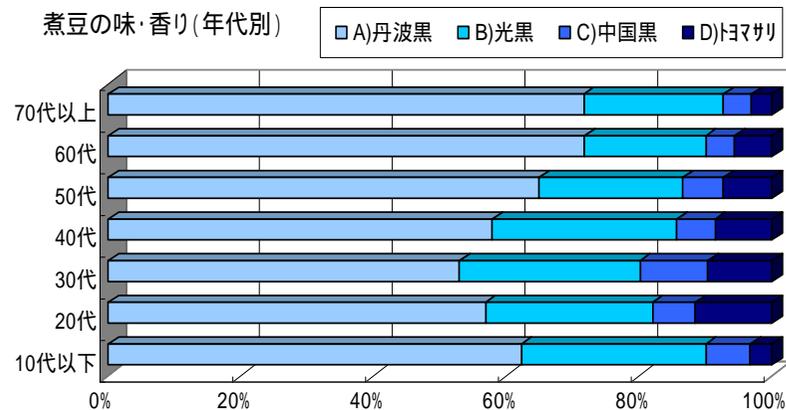
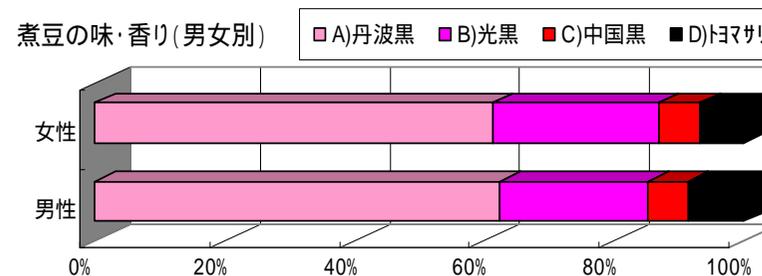


好ましい順位で1位として選んだ品種

「味・香りの好ましい順位が1位の割合」 (%)

		A)丹波黒	B)光黒	C)中国黒	D)トヨマサリ
全体		62.5	23.9	6.1	7.5
性別	男性	62.4	22.8	6.1	8.7
	女性	61.3	25.6	6.4	6.7
年代	10代以下	62.2	27.8	6.7	3.3
	20代	56.8	25.2	6.5	11.5
	30代	53.0	27.1	10.2	9.7
	40代	57.9	27.8	5.7	8.6
	50代	65.0	21.5	6.2	7.3
	60代	71.7	18.3	4.4	5.6
	70代以上	71.6	21.1	4.2	3.1

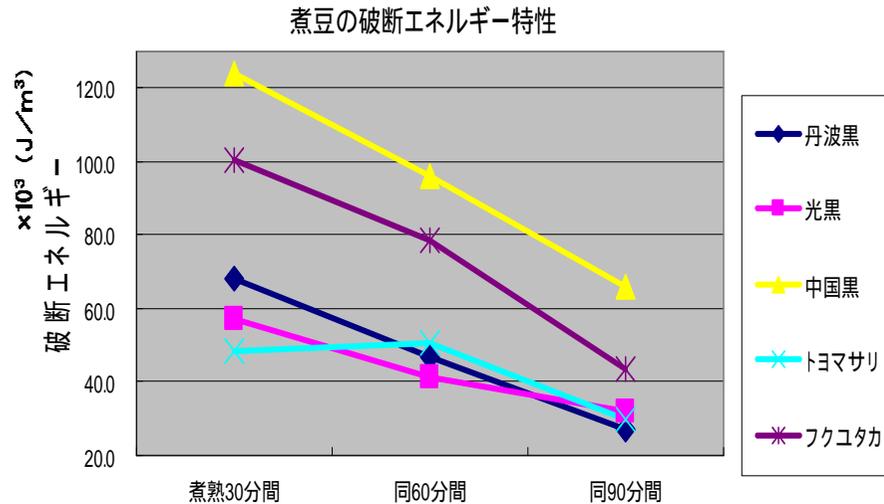
n=1099



丹波黒はやわらかい

煮豆にした時の食感の特徴であるやわらかさを、噛み切るときに必要な力（破断エネルギー）で比較すると、煮豆用品種（丹波黒、光黒、トヨマサリ）はやわらかい結果となりました。

とりわけ、丹波黒はじっくりと煮ることにより、最もやわらかくなることがわかりました。



煮豆の破断特性

1. レトルト調理品、煮熟30分間

	レトルト調理			煮熟30分間		
	破断荷重 (N)	破断歪率 (%)	破断エネルギー $\times 10^3 (J/m^3)$	破断荷重 (N)	破断歪率 (%)	破断エネルギー $\times 10^3 (J/m^3)$
丹波黒	1.00	22.2	18.0	6.83	14.1	68.1
光黒	1.05	27.7	22.1	5.92	14.4	57.2
中国黒	2.52	22.8	37.5	9.71	20.3	124.2
トヨマサリ	0.94	26.0	20.2	5.06	13.8	48.4
フクユタカ	-	-	-	9.28	16.9	100.6

2. 煮熟60分間、煮熟90分間

	煮熟60分間			煮熟90分間		
	破断荷重 (N)	破断歪率 (%)	破断エネルギー $\times 10^3 (J/m^3)$	破断荷重 (N)	破断歪率 (%)	破断エネルギー $\times 10^3 (J/m^3)$
丹波黒	4.23	14.4	46.6	2.13	14.6	27.2
光黒	3.18	16.7	41.3	2.26	16.7	31.8
中国黒	7.60	20.1	96.1	4.99	20.1	65.7
トヨマサリ	2.97	19.4	50.7	1.83	20.0	30.0
フクユタカ	6.58	17.2	78.8	3.15	18.6	43.7

レトルト調理：食味アンケート用にレトルト調理(25%糖液)した煮豆

浸漬条件：15 17時間、煮熟条件：浸漬大豆を沸騰水中で30分間・60分間・90分間煮熟

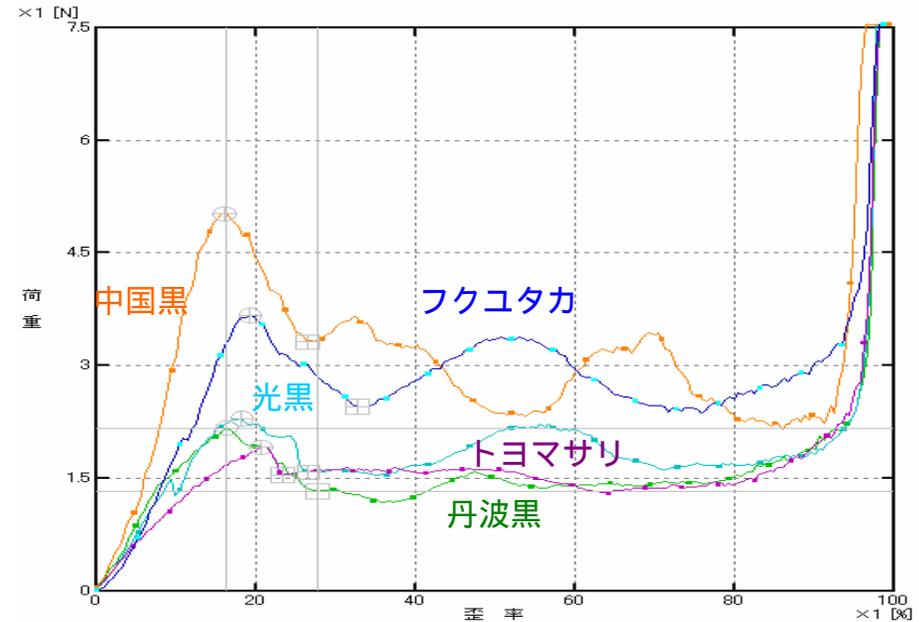


図 品種別の煮豆(90分)の破断強度

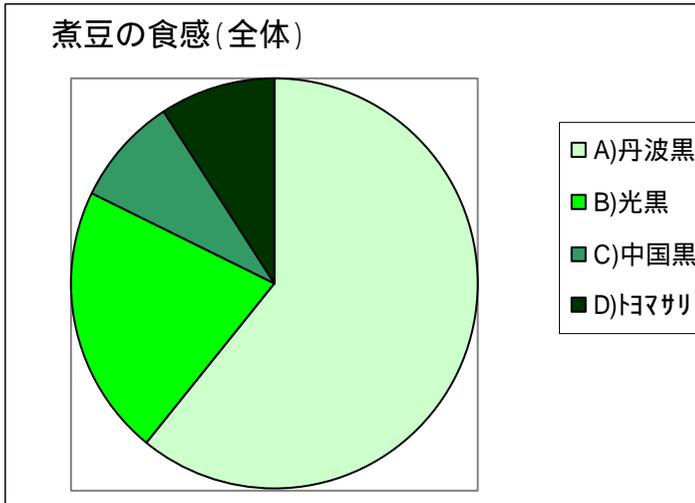
1,000人アンケート結果（煮豆の食感の好ましさ）

煮豆の食感の好ましさについて、「丹波黒」を1位とした人は60.8%と高い結果となりました。

「丹波黒」 > 「光黒」 > 「トヨマサリ」 > 「中国黒」

男女別ではあまり差はみられませんでした。

年代別にみると、煮豆の食感の好ましさについて「丹波黒」を1位とした人の割合は50代以上で高い結果となりました。



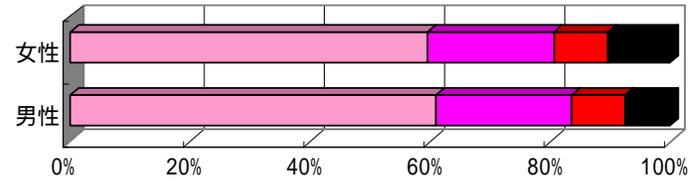
好ましい順位で1位として選んだ品種

「食感の好ましい順位が1位の割合」 (%)

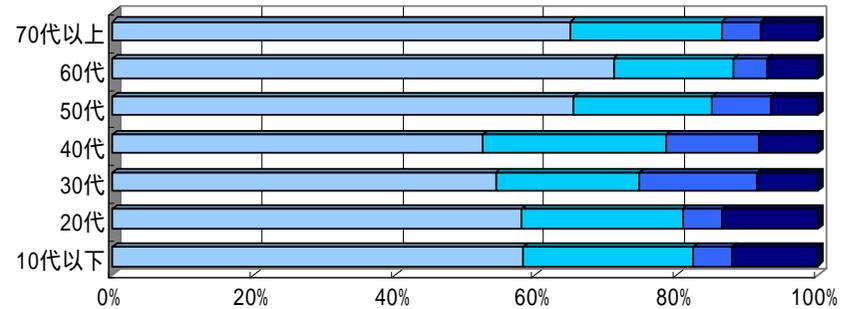
		A)丹波黒	B)光黒	C)中国黒	D)トヨマサリ
全体		60.8	21.4	8.7	9.1
性別	男性	61.1	22.6	8.7	7.6
	女性	59.6	21.0	9.0	10.4
年代	10代以下	58.2	24.2	5.5	12.1
	20代	57.9	22.9	5.7	13.5
	30代	54.3	20.4	16.7	8.6
	40代	52.5	26.0	13.2	8.3
	50代	65.4	19.6	8.4	6.6
	60代	71.0	17.1	4.7	7.2
	70代以上	64.9	21.6	5.4	8.1

n=1099

煮豆の食感(男女別)



煮豆の食感(年代別)

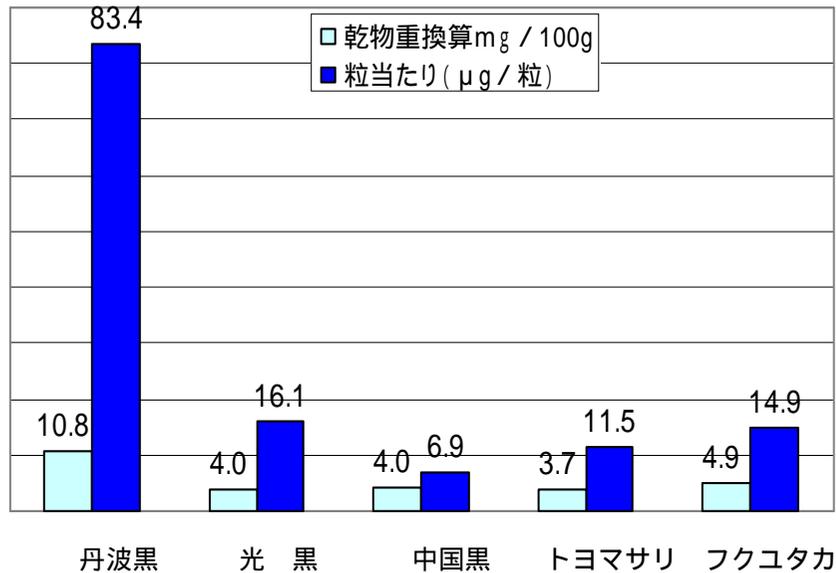


丹波黒の機能性成分

ビタミンE含量

丹波黒はビタミンE(抗酸化作用、免疫維持)を多く含んでおり、その含有量は他の品種の2倍以上の結果となりました。
一粒あたりに換算すると、5倍以上となりました。

ビタミンE含量



1. 乾物重換算

	トコフェロール (mg / 100gDW)				当量値
丹波黒	8.9	4.7	14.7	9.9	10.8
光黒	2.7	1.4	18.0	14.1	4.0
中国黒	2.8	0.5	21.7	9.2	4.0
トヨマサリ	2.5	1.5	16.1	14.7	3.7
フクユタカ	3.8	1.2	15.9	7.9	4.9

2. 1粒換算

	トコフェロール (µg / 粒)				当量値
丹波黒	68.6	36.0	113.8	76.2	83.4
光黒	11.0	5.5	72.5	56.9	16.1
中国黒	4.8	0.9	37.0	15.7	6.9
トヨマサリ	7.8	4.7	49.9	45.5	11.5
フクユタカ	11.6	3.6	48.3	24.2	14.9

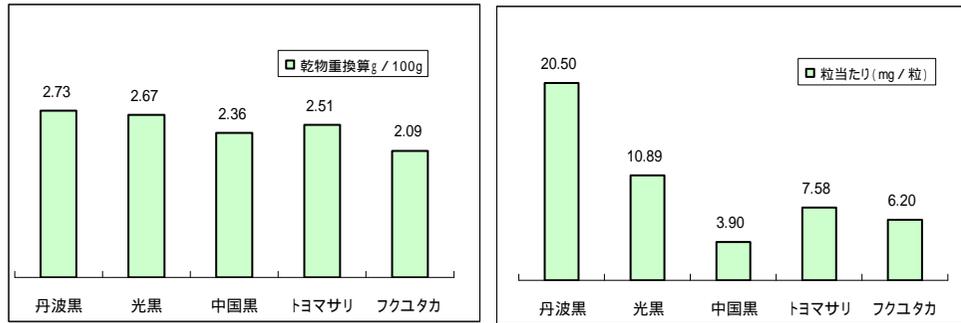
日本食品分析センター調査

-トコフェロール当量値: 、 、 -トコフェロールの各 -トコフェロール当量値
((1.00)、 (0.25)、 (0.05)、 (0.001)

オリゴ糖含量

オリゴ糖(ビフィズス菌が増やし、腸内環境を整える作用がある)も1粒当たりだと他品種よりも多く含んでいる。

オリゴ糖含量

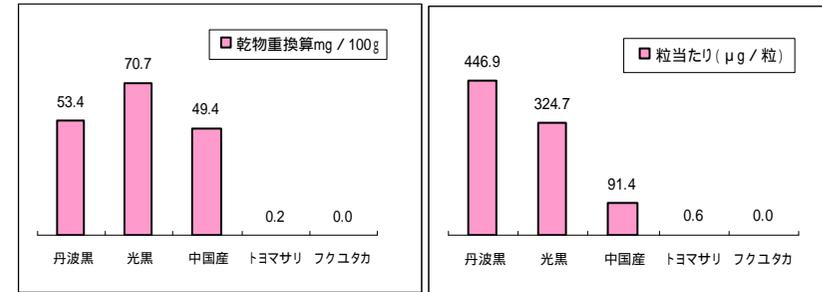


オリゴ糖含量	乾物重換算 (mg / 100g)		粒当たり (mg / 粒)	
	生大豆の糖	煮豆の糖	生大豆の糖	煮豆の糖
丹波黒	2.73	3.00	20.50	20.10
光黒	2.67	2.61	10.89	9.58
中国黒	2.36	2.40	3.90	3.97
トヨマサリ	2.51	2.62	7.58	6.66
フクユタカ	2.09	2.46	6.20	6.65

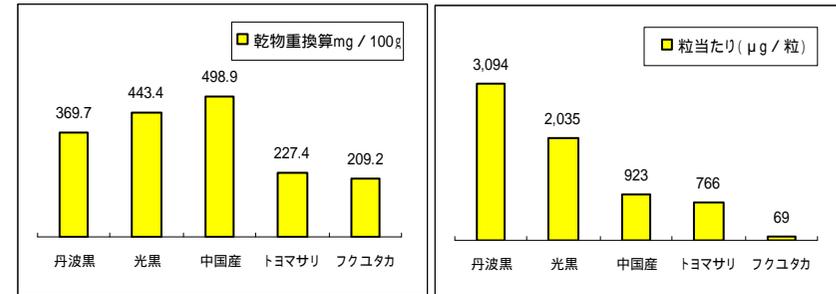
アントシアニン含量及び総ポリフェノール含量

丹波黒のアントシアニン含量、総ポリフェノール含量とも1粒当たりだと他品種よりも多く含んでいる。

アントシアニン含量



総ポリフェノール含量



	アントシアニン含量		総ポリフェノール含量	
	乾物重換算 (mg / 100g)	粒当たり (µg / 粒)	乾物重換算 (mg / 100g)	粒当たり (µg / 粒)
丹波黒	53.4	446.9	369.7	3094.4
光黒	70.7	324.7	443.4	2035.4
中国黒	49.4	91.4	498.9	923.1
トヨマサリ	0.2	0.6	227.4	766.2
フクユタカ	0.0	0.0	209.2	69.2

丹波黒への支持

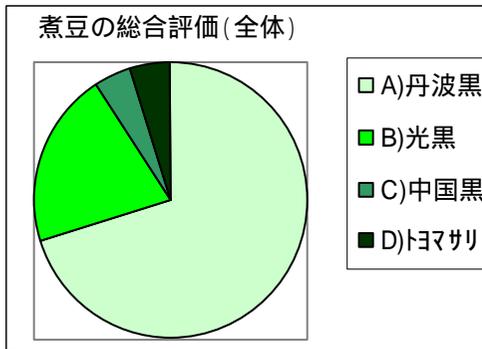
アンケート実施結果: 煮豆の総合評価(好ましい順位が1位の割合)

全体についてみると、煮豆の総合評価について、「丹波黒」を1位とした人は70.1%と高い結果となりました。

「丹波黒」 > 「光黒」 > 「トヨマサリ」 > 「中国黒」

男女別では、煮豆の総合評価について「丹波黒」を1位とした人は男性(67.9%)よりも女性(71.1%)のほうがわずかに高くなりました。

年代別では、煮豆の総合評価について「丹波黒」を1位とした人の割合が高い順に、60代 > 70代 > 50代 > 20代 > 40代 > 10代 > 30代の順であり、30代が60.6%と低く、60代が78.5%と高くなりました。



総合評価と各項目の関連を調べると、見た目 > 食感 > 味・香り の順で総合順位と各項目には相関があり、各項目で丹波黒を1位と選んだ場合、総合順位でも丹波黒を1位としている傾向がありました。

煮豆の総合評価(好ましい順位が1位の割合)

[総合評価の好ましい順位が1位の割合] (%)

		A)丹波黒	B)光黒	C)中国黒	D)トヨマサリ
全体		70.1	20.6	4.5	4.8
性別	男性	67.9	22.8	4.9	4.4
	女性	71.1	19.4	4.2	5.3
年代	10代以下	65.6	23.3	7.8	3.3
	20代	70.7	21.4	3.6	4.3
	30代	60.6	27.3	7.3	4.8
	40代	65.9	24.4	3.4	6.3
	50代	73.0	19.1	3.9	4.0
	60代	78.5	14.4	2.8	4.3
	70代以上	75.0	15.0	6.0	4.0

n=1099

