

平成29年度豆類振興事業調査研究（雑豆需要促進研究）成果概要

- 1 課題名 地域伝統雑豆における調理科学的特性把握と機能性成分の変動性の解明
- 2 研究者 山形県農業総合研究センター 食品加工開発部 研究員 佐藤 寛人

3 成果の概要

【研究目的】

山形県内では15種類以上の在来の地域伝統雑豆が存在し、この中にはささげ・いんげんまめ類も多く含まれている。これらは地域内で食味が評価され食文化の中で命脈を保っているが、その販路は限定的であり、生産の拡大には至っていない。

これらの生産拡大のためには、伝統ささげ・いんげんまめ類が持つ特徴を把握し、加工品開発等により地域外流通に繋げていくことが一つの方法と考えられる。一般的にささげ・いんげんまめ類には難消化性デンプンやアミノ酸類が多く含まれ、整腸作用や生活習慣病の予防に効果があると言われているが、山形県内の伝統ささげ・いんげんまめ類においては、これまでに機能性成分含量等の特徴を研究した報告は無く、これらを明らかにする必要がある。

本研究は、乾燥子実の特徴と調理科学的特性を把握するとともに、加工条件による難消化性デンプンを中心とした機能性成分の変動性を解明し、伝統ささげ・いんげんまめ類の特徴を活かす加工品開発の資とすることを目的とした。

【研究方法】

(1) 材料

山形県内の伝統ささげ・いんげんまめ類である「おかめささぎ（川西町）」、「漆野いんげん（金山町）」、「弥四郎ささぎ（真室川町）」を使用し、それぞれの対照品種（外観、加工用途等が近い品種を対照として選定）として「白花豆（北海道産）」、「大正金時（北海道産）」、「備中だるまささげ（岡山県産）」を使用した。



(2) 乾燥子実の成分分析

各種乾燥子実について、基本成分として6項目（水分、蛋白質、脂質、炭水化物、灰分、全糖量）の分析を行った。

(3) 調理科学的特性

一晚浸漬した乾燥子実を煮熟、蒸煮、焙煎の各加工工程に供し、吸水率、歩留り、物性について調査した。

煮熟：浸漬後重量の2倍量の水と共にスタンドパックに充填し、真空包装後、95℃浴中で30・60・90・120分間加熱した。加熱後、流水で冷却した。

蒸煮：浸漬後の試料をスチームコンベクションオーブン（設定：温度100℃、湿度100%）を使用し、30・60・90・120・150分間加熱した。

焙煎：浸漬後の試料をスチームコンベクションオーブン（設定：温度180℃、乾熱）を使用し、10・20・30・40分間加熱した。

(4) 機能性成分変化

各加工工程に供した試料について、難消化性でんぷん量（メガザイム社測定キットを用いて測定）、アミノ酸組成（キャピラリー電気泳動 - 飛行時間型質量分析計（CE-TOF MS アジレント・テクノロジー社製）で測定）の変動を調査した。

【研究成果】

(1) 乾燥子実の成分分析

供試品種の内容成分を調査した結果、「おかめささぎ」の脂質と全糖量が対照品種の「白花豆」より大幅に少なかった。それ以外の成分および「漆野いんげん」、「弥四郎ささぎ」の各成分については、対照品種と大きな差はなかった（表1）。

表1 乾燥子実の内容成分量

品目	基本成分 (g/100g-FW)					全糖量 (g/100g-FW)	
	蛋白質	脂質	炭水化物	灰分	水分		
供試品種	おかめささぎ	18.7	1.54	62.1	4.39	13.2	18.9
	漆野いんげん	22.5	1.79	59.4	3.81	12.4	16.1
	弥四郎ささぎ	25.9	1.87	53.4	3.96	14.6	15.0
対照品種	白花豆	16.9	2.58	63.2	4.07	12.8	35.5
	大正金時	23.3	2.00	57.7	3.51	13.3	18.3
	備中だるまささげ	22.8	2.12	59.1	3.11	12.7	16.3
参考※	べにばないんげん	17.2	1.70	61.2	4.50	15.4	—
	いんげんまめ	19.9	2.20	57.8	3.60	16.5	—
	ささげ	23.9	2.00	55.0	3.60	15.5	—

3反復調査

※日本食品標準成分表より抜粋

(2) 調理科学的特性

1) 吸水率

浸漬 22 時間後の吸水率は、供試品種、対照品種ともほぼ 110%前後だったが、「弥四郎ささぎ」のみ 65%と低かった（表 2）。「弥四郎ささぎ」は粒によって果皮が硬く、吸水にバラツキがあったためと考えられる。

2) 歩留り

煮熟、蒸煮、焙煎の各加工後の歩留まりについて、供試品種は、加熱時間が増えるほど、煮熟では高くなり、蒸煮と焙煎では低くなり、焙煎が最も低くなった。供試品種の各加工法による歩留りは、対照品種と同様な傾向であった（データ略）。

3) 物性

煮熟した各供試品種について、煮熟時間が長くなるほど、最大荷重、平均荷重が小さくなる傾向が見られた。焙煎した各供試品種について、20 分～30 分頃まで最大荷重が増加し、それ以降は焙煎を続けても増加しなかった（表 3）。参考として、各加工後の外観を図に示した（参考図）。

表2 浸漬前後の吸水率 (%)

品目	吸水率	
供試品種	おかめささぎ	127
	漆野いんげん	110
	弥四郎ささぎ	65
対照品種	白花豆	118
	大正金時	102
	備中だるまささげ	108

n=3

(浸漬後重量-浸漬前重量)/浸漬前重量×100で算出

表3 加工別の物性

最大荷重 (N)

品目	浸漬後	煮熟(分)					蒸煮(分)					焙煎(分)			
		30	60	90	120	30	60	90	120	150	10	20	30	40	
供試品種	おかめささぎ	23.2	16.6	7.7	6.3	4.0	17.2	12.6	7.6	7.8	7.6	3.5	22.1	42.6	47.9
	漆野いんげん	22.9	9.8	5.1	3.3	2.5	11.0	10.9	12.0	11.5	13.8	11.9	32.9	34.2	30.6
	弥四郎ささぎ	23.6	9.0	4.3	2.9	2.4	10.3	9.2	10.3	10.6	11.3	14.2	25.5	28.9	28.3
対照品種	白花豆	32.9	—	4.6	—	—	—	11.2	—	—	—	—	7.6	—	—
	大正金時	26.3	—	2.9	—	—	—	8.3	—	—	—	—	40.9	—	—
	備中だるまささげ	13.4	—	3.3	—	—	—	8.8	—	—	—	—	18.2	—	—

表3 続き
平均荷重 (N)

品目	浸漬後	煮熟(分)				蒸煮(分)					焙煎(分)				
		30	60	90	120	30	60	90	120	150	10	20	30	40	
供試品種	おかめささぎ	23.2	7.7	4.1	3.3	2.4	7.6	6.1	2.8	3.1	2.8	1.6	8.6	12.3	16.1
	漆野いんげん	22.9	5.4	2.9	2.0	1.6	5.3	5.1	5.2	5.1	5.9	6.7	9.7	11.4	8.7
	弥四郎ささぎ	23.6	4.4	2.2	1.7	1.5	4.3	3.8	4.6	4.7	5.2	8.2	10.4	10.7	10.0
対照品種	白花豆	32.9	—	2.8	—	—	—	4.5	—	—	—	—	4.1	—	—
	大正金時	26.3	—	1.8	—	—	—	4.0	—	—	—	—	16.9	—	—
	備中だるまささげ	13.4	—	2.0	—	—	—	4.5	—	—	—	—	6.0	—	—

参考図 各加工後の豆



(3) 機能性成分変化

1) 難消化性でんぷん量 (表4)

煮熟において、「おかめささぎ」は煮熟 60 分後、「漆野いんげん」は煮熟 120 分後、「弥四郎ささぎ」は煮熟 30 分後で最も含有量が多かった。

蒸煮において、「おかめささぎ」は蒸煮 120 分後、「漆野いんげん」は蒸煮 60 分後、「弥四郎ささぎ」は蒸煮 30 分後で最も含有量が多かった。

焙煎後において、各供試品種とも焙煎 30 分後で最も含有量が多かった。

表4 難消化性でんぷん量 (g/100gDW)

品目	乾燥子実	浸漬後	煮熟(分)				蒸煮(分)					焙煎(分)				
			30	60	90	120	30	60	90	120	150	10	20	30	40	
供試品種	おかめささぎ	10.17	5.82	4.04	4.81	4.79	4.49	3.42	4.00	4.47	4.75	4.05	3.00	2.99	3.26	2.79
	漆野いんげん	10.31	3.70	3.99	4.37	4.40	4.93	3.64	3.77	3.53	3.53	3.30	3.19	4.26	5.08	3.16
	弥四郎ささぎ	14.91	3.86	7.35	4.36	3.94	3.84	5.73	2.36	2.95	3.01	3.07	2.92	3.70	5.47	2.88
対照品種	白花豆	1.70	6.18	—	3.49	—	—	—	2.69	—	—	—	—	2.09	—	—
	大正金時	11.15	5.81	—	4.30	—	—	—	3.65	—	—	—	—	3.39	—	—
	備中だるまささげ	4.49	8.15	—	2.71	—	—	—	3.29	—	—	—	—	2.09	—	—

n=4

【まとめ】

本研究により、伝統ささげ・いんげんまめ類の原料特性、加工特性を把握できた。また、品種によって加工した際の裂皮等の外観変化が確認できた。機能性成分である難消化性でんぷん量は、加工方法、加熱時間等により変動し、品種によって成分が多く含まれる条件が異なる可能性が示唆された。

なお、本試験は、特定の圃場で、特定の栽培条件で収穫された子実について分析した単年度の結果であることから、供試品種の特性を正確に評価するためには、今後ともデータを蓄積する必要がある。