

【研究論文】

【平成29年度 県単研究】

## 宮城県産枝豆およびずんだの味・香り等の特性評価

日向 真理子, 小山 誠司\*<sup>1</sup>, 櫻井 晃治\*<sup>2</sup>

食品バイオ技術部

(\*1現 企画・事業推進部, \*2現 農業・園芸総合研究所)

ずんだは枝豆をすりつぶして作る宮城県をはじめとする東北地域の郷土料理として知られているが、郷土料理であるためか十分には研究されていない。そこでずんだの基礎的性状や香り、薄皮の混入比による色調について調査した。市販ずんだ菓子およびずんだ餡は材料である豆が「枝豆のみ」のものと「枝豆+いんげん」の2種類あり、ずんだ菓子においては「枝豆+いんげん」のものが糖度が高く、賞味期限は長めに設定される傾向が見られた。茶豆特有の香り成分の一つとされる2-Acetyl-1-Pyrroline (2AP)が、「枝豆のみ」のずんだ餅のうちいくつかで検出された。茶豆ではない黄大豆系の枝豆数品種からも2APが見られ、それらをずんだ加工した場合でも2APは検出された。また、薄皮を混入させて作った黄大豆系の「湯あがり娘」や青大豆系の「秘伝豆」のずんだは、同様に薄皮を混入させた茶豆系のずんだより色むらが目立たなかった。

キーワード: ずんだ, 枝豆, 餡, 水分活性, 茶豆, 秘伝豆, 湯あがり娘

## 1 緒言

枝豆は大豆(*Glycine max* (L.) Merr.)を未成熟な状態で若取りして食用とする野菜である。大豆は世界中で広く栽培されているが、若取りした大豆を枝豆として古くから利用している地域は東アジアに限られ、しかも茹でてそのまま食べる習慣は日本だけのものとされている<sup>1)</sup>。さらに東北地方、中でも仙台藩(現在の岩手県南部から宮城県全域までと福島県新地町)を中心とした地域では、伊達政宗の時代(1600年前後)から莢から出した枝豆の薄皮を剥き、砂糖と少量の塩を加えてすりつぶした「ずんだ」に餅を和えた「ずんだ餅」という郷土料理がある<sup>2)</sup>。近年、枝豆加工を省力化する枝豆の自動莢剥き機の開発<sup>3)4)</sup>により、枝豆規格外品も含めた枝豆の加工原料化が進んだことなどからずんだの商品開発が進み、現在宮城県ではずんだ餅以外にもずんだシェイクや生クリームを合わせたずんだスイーツなども人気となっている。

このようにずんだ餅は数百年前から続く郷土料理であり、現代ではずんだスイーツなどの新たな分野も誕生しているが、郷土料理であるためかずんだに関する科学的なデータや研究が十分にはされていない。

また、ずんだの原料となる枝豆は、宮城県においてはおおよそ7月から10月まで順次収穫できるように様々な品種が作付けされている。ブランド枝豆としては茶豆系

の「だだちゃ豆」(山形県)等が有名であるが、近年黄大豆系(普通種)の枝豆であっても茶豆風味を有していると考えられる品種が県内でも栽培されているが、これらの品種をずんだに加工した場合の茶豆風味の有無が不明である。また、近年、茶豆品種を薄皮を付けたまま加工したずんだ商品も散見されるが、茶豆系の品種をずんだ加工した場合の色味について検討されていない。

そのため、今回は市販ずんだの基礎的性状(糖度、水分活性等)およびその原料である枝豆について調査を行った。

## 2 市販品調査

宮城県県内で購入可能なずんだ餅(団子含む)、ずんだ菓子(ずんだを餡とした焼き菓子等)、ずんだ餡等16種類と対照としてつぶあん、ジャム等の4種類の糖度(Brix%)および水分活性(Aw)を測定した(表1, 表2)。糖度は(株)アタゴのポケット糖度計PAL-J、水分活性はロトロニック社製DT型を用いて測定を行った。

市販ずんだ菓子、市販ずんだ餡ともに、材料として使用している豆が「枝豆のみ」のものと「枝豆+いんげん」(枝豆+生餡(いんげん豆)含む)の2種類が認められた。市販ずんだ菓子においては、「枝豆+いんげん」の方が「枝豆のみ」のものより糖度が高いため水分活性を低く保てることから、賞味期限は長めに設定される傾向が

見られた。一方、市販ずんだ餡では糖度は商品によって異なり、材料の豆による糖度の傾向の違いは見られなかった。また、ずんだ餡は他の抹茶あんやつぶあんより糖度が低いものも認められた。

市販ずんだ菓子の水分活性は、0.9前後の値を示し、販売形態が常温の場合は賞味期限が当日、冷凍流通の場合でも解凍後は賞味期限が当日であった。市販ずんだ餡の水分活性は抹茶餡やうぐいす餡、粒あん等と同程度であった。

表1 市販ずんだ餅および菓子の基本性状の比較

会社名	商品名	糖度	Aw	色素	販売形態	豆の種類	賞味期限
A社	ずんだ餅	42.2	0.91	添加	冷凍	枝豆	解凍後冷蔵24時間以内
B社	ずんだ餅	40.2	0.90	-	冷凍	枝豆	解凍後冷蔵24時間以内
C社	ずんだ餅1	37.6	0.90	-	常温	枝豆	当日
C社	ずんだ餅2	41.2	0.91	-	常温	枝豆	当日
D社	ずんだ餅	31.5	0.91	-	常温	枝豆	当日
E社	ずんだ餅	35.7	0.92	添加	常温	枝豆	当日
F社	ずんだ餅	48.1	0.88	-	常温	枝豆	当日
G社	ずんだ餅	60.9	0.86	添加	常温	枝豆+いんげん	製造日より30日
G社	ずんだ菓子	48.2	0.91	添加	冷凍	枝豆+いんげん	解凍後冷蔵48時間以内
H社	ずんだ菓子	70.7	0.85	添加	常温	枝豆+いんげん	製造日より60日

※ずんだ餅にはずんだ団子も含む

表2 市販ずんだ餡の糖度、水分活性等比較

会社名	商品名	糖度	Aw	色素	販売形態	豆の種類
O社	ずんだあん	55.5	0.87	添加有	要冷蔵	枝豆
P社	ずんだあん	51.2	0.91	添加有	常温	枝豆
Q社	ずんだジャム	67.1	0.86	-	常温	枝豆
R社	ずんだあん	54.1	0.89	添加有	常温	枝豆+いんげん
R社	ずんだあん低糖	44.5	0.93	添加有	常温	枝豆+いんげん
S社	ずんだあん	58.6	0.87	添加有	要冷蔵	枝豆+いんげん
X社	抹茶あん	58.0	0.90	添加有	常温	いんげん
X社	うぐいすあん	54.3	0.91	添加有	常温	えんどう
Y社	つぶあん	61.6	0.88	-	常温	小豆
Y社	いちごジャム	46.5	0.88	-	常温	-

※「枝豆+いんげん」には「枝豆+生餡(インゲン豆)」も含む

### 3 枝豆の香気成分について

枝豆の香気成分として(Z)-3-hexenyl acetate, linalool, acetophenone, cis-jasmoneなどが知られている<sup>5)</sup>。この他にも「だだちゃ豆」などの茶豆は香り米の香り成分としても有名な2-Acetyl-1-Pyrroline (2AP)を多く有していることが分かっている<sup>6)</sup>。そこで市販ずんだ商品や宮城県内で栽培されている枝豆の2APの有無をガスクロマトグラフ質量分析装置(GCMS)を用いて測定した。

#### 3.1 市販ずんだの香気成分について

市販ずんだ商品のずんだを取り出し、ずんだ4.5gに標準物質として10ppmシクロヘキサノール500  $\mu$ lを加え、

SPME法により40℃20分インキュベーションしたものを島津製作所GCMS-QP2010 Plusで分析した(表3)。材料の豆が「枝豆のみ」のずんだ菓子の一部商品から2APが確認されたが、材料が「枝豆+いんげん」のずんだ菓子と、全てのずんだ餡からは2APが確認できなかった。

表3 市販ずんだ商品の2APの有無

会社名	商品名	2AP	豆の種類	賞味期限
A社	ずんだ餅	有り	枝豆	解凍後冷蔵24時間以内
B社	ずんだ餅	有り	枝豆	解凍後冷蔵24時間以内
C社	ずんだ餅1	有り	枝豆	当日
C社	ずんだ餅2	-	枝豆	当日
D社	ずんだ餅	-	枝豆	当日
E社	ずんだ餅	有り	枝豆	当日
F社	ずんだ餅	-	枝豆	当日
G社	ずんだ餅	-	枝豆+いんげん	製造日より30日
G社	ずんだ菓子	-	枝豆+いんげん	解凍後冷蔵48時間以内
H社	ずんだ菓子	-	枝豆+いんげん	製造日より60日
O社	ずんだあん	-	枝豆	製造日より90日
P社	ずんだあん	-	枝豆	製造日より60日
Q社	ずんだジャム	-	枝豆	製造日より90日
R社	ずんだあん	-	枝豆+いんげん	製造日より60日
R社	ずんだあん低糖	-	枝豆+いんげん	製造日より60日
S社	ずんだあん	-	枝豆+いんげん	製造日より60日

※ずんだ餅にはずんだ団子も含む

※「枝豆+いんげん」には「枝豆+生餡(インゲン豆)」も含む

#### 3.2 枝豆およびずんだの香気成分について

枝豆は品種により収穫日が異なるため、収穫当日に3分熱湯でブラッシング後、莢ごと-60℃で保存した。流水で解凍後、莢と薄皮を除去しすりつぶした枝豆4.5gを同様に処理し、GCMSで2APの有無を調べた(表4)。「酒の友」「ミヤギシロメ」などからは2APが確認できなかったが、茶豆である「茶香り」「気仙沼茶豆」「だだちゃ豆」「イオン塩味茶豆」、および茶豆ではないが茶豆の風味を有している「湯あがり娘」「ゆかた娘」「秘伝豆」からは2APを確認することができた。

表4 宮城県で栽培される枝豆の2APの有無

品種名	種苗会社	大豆種類	2AP
酒の友	(株)渡辺採種場	黄大豆	-
茶香り	(株)渡辺採種場	茶豆	有り
湯あがり娘	カネコ種苗(株)	黄大豆	有り
ゆかた娘	カネコ種苗(株)	黄大豆	有り
秘伝豆	(株)佐藤政行種苗店	青大豆	有り
ミヤギシロメ	在来	黄大豆	-
気仙沼茶豆	在来(購入品)	茶豆	有り
だだちゃ豆	清川屋(購入品)	茶豆	有り
イオン塩味茶豆	イオン(購入品)	茶豆	有り

また、加熱による2APの消長を確認するために、冷凍保存していた「秘伝豆」(3分ブラッシング済み)を再び

莢ごと熱湯で10分、15分、30分茹で、同様に分析をしたところ、全てで2APが確認できた。

枝豆をずんだに加工した際に2APが残存するかどうかを調べるために、「酒の友」「湯あがり娘」「ゆかた娘」「秘伝豆」「イオン塩味茶豆」について、莢および薄皮を剥いた枝豆100gに対し、砂糖33.3g、塩1.66gの割合で加え、枝豆100g当たり1分攪拌し（fmi社製robot coupe magimix RM-3200FA）、ずんだを作成した。これを同様に分析した結果(表5)、2APが検出された品種の枝豆は、ずんだに加工しても2APが検出された。

表 5 ずんだ加工した場合の 2AP の有無

品種名	種苗会社	大豆種類	2AP	
			枝豆	ずんだ
酒の友	(株)渡辺探種場	黄大豆	—	→
湯あがり娘	カネコ種苗(株)	黄大豆	有り	→ 有り
ゆかた娘	カネコ種苗(株)	黄大豆	有り	→ 有り
秘伝豆	(株)佐藤政行種苗店	青大豆	有り	→ 有り
イオン塩味茶豆	イオン(購入品)	茶豆	有り	→ 有り

4 薄皮の混入程度を変えたずんだの色調

ずんだは基本的に薄皮を剥いて製造するが、薄皮付きの枝豆が混入した状態で製造している商品もある。薄皮の色は黄大豆系、青大豆系、茶豆系で異なることから、それぞれで薄皮が混入した際ずんだの色調にどのような差異を生じるかについて調査を行った。

黄大豆系の「湯あがり娘」、青大豆系の「秘伝豆」、茶豆系の「イオン塩味茶豆」の3品種の枝豆について、薄皮を剥かなかつたもの(薄皮混入100%)、50%の豆の薄皮を残したもの(薄皮混入50%)、20%の豆の薄皮を残したもの(薄皮混入20%)、全量薄皮を剥いたもの(薄皮混

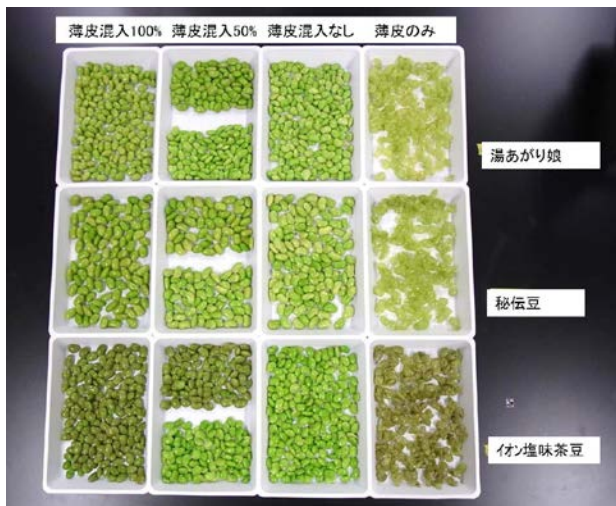


図 1 薄皮を剥いた各品種

入なし)の4区を調整した(図1)。それぞれ枝豆100gに対し砂糖33.3g、塩1.66gの割合で加えた後、枝豆100g当たり1分攪拌(fmi社製robotcoupe magimix RM-3200FA)し、ずんだを作成した。

作成したずんだをスキャンし得た画像データ(図2)をグレースケール化し、得られた画像データ中9cm<sup>2</sup>を各ヒ

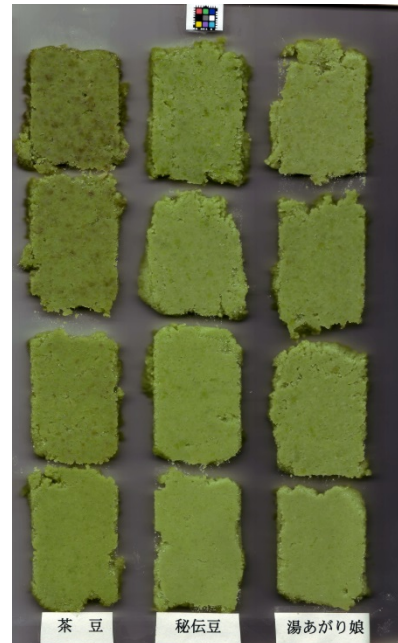


図 2 薄皮の混入程度を変えたずんだの色調 (上から薄皮混入 100%, 薄皮混入 50%, 薄皮混入 20%, 薄皮混入なし)

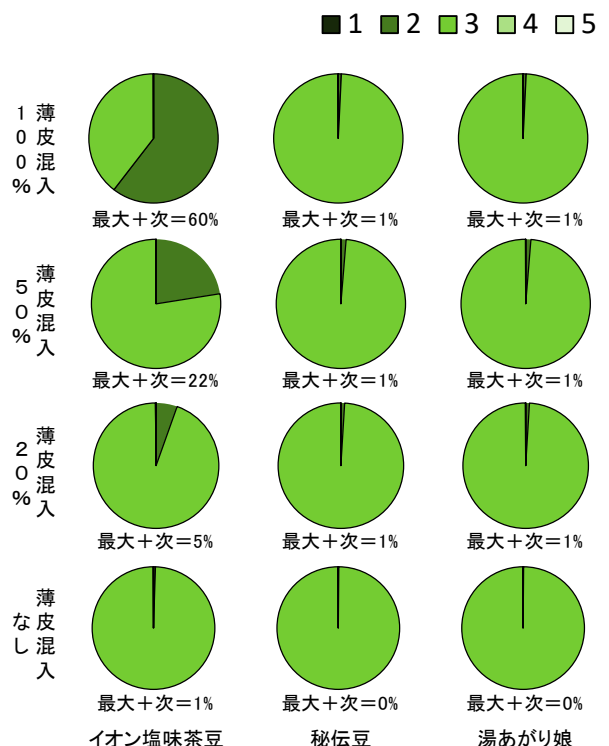


図 3 薄皮の混入程度を変えた場合のずんだの色分布

ストグラムで5分割(濃1→薄5)し各区画の割合を求めた(図3)。また、ヒストグラムの濃い区1とその次に濃い区2を足したもの(最大+次)のヒストグラム割合を算出した。

茶豆系の「イオン塩味茶豆」薄皮混入100%区では、ヒストグラム最大+次の値と、それ以外の区は6:4の割合であったが、薄皮混入50%区、20%区になるにつれ下がり、薄皮の混入により色むらが起こることが確認出来た。また、黄大豆系の「湯あがり娘」、青大豆系の「秘伝豆」の薄皮混入100%区は、茶豆系の「塩味茶豆」薄皮混入なし区と同程度のヒストグラム割合であり、薄皮の混入が目立たないことが分かった。

## 5 結言

本研究により以下のことが明らかになった。

(1) 市販品調査により、原材料に枝豆のみのものと枝豆+いんげんのものがあった。枝豆にいんげんを加えたものは、色素の添加はあるものの枝豆のみのずんだよりも糖度が高く、そのため賞味期限も長めの傾向が見られた。

(2) 茶豆特有の香り成分とされる2APの有無を県内産の枝豆について調べた。茶豆系の「茶香り」「だだちゃ豆」の他、茶豆の風味を有していた黄大豆系の「湯あがり娘」「ゆかた娘」、青大豆系の「秘伝豆」などからも2APが確認できた。また、いくつかの品種をずんだ加工したところ、それらからも2APが検出され、茶豆以外の品種でも2APを含むずんだを作れることが示唆された。

(3) 茶豆系の「イオン塩味茶豆」と「湯あがり娘」「秘伝豆」をそれぞれ薄皮の配合割合を変えてずんだを作成した。「湯あがり娘」「秘伝豆」では薄皮の混入は、茶豆系の「イオン塩味茶豆」ほど大きな差異を生じなかった。

## 参考文献

- 1) 廣田智子:地域資源活用 食品加工総覧第10巻素材編, (2000, 追録第6号・2009年), p90の2
- 2) 井上治郎:地域食材大百科第2巻野菜, (2010), p30
- 3) 渥美春人(有限会社プラントサポートサービス):特開2004-222591「豆のさや剥き装置」(2004)
- 4) 今野周, 鬼島直子, 渡部恵美, 今野陽一, 高砂健, 仲野英秋:エダマメ加工を省力化する自動莢剥き機の開発と剥き豆調製技術, 山形県農事研究報告40 (2008), p21-41
- 5) 菅原悦子, 伊東哲雄, 小田切敏, 久保田紀久枝,

小林彰夫:枝豆香り成分の成熟に伴う変化, 日本農芸化学会誌 62, 2 (1988), p149-155

- 6) 吉橋忠:香り米と茶豆特有の香り成分2APの生成を制御する機構の解明, におい・かおり環境学会誌 42, 4 (2011), p257-264