

調理方法の違いによる大豆の性状と嗜好

The Property and the Taste Preferences of Boiled Soybeans
by the Difference of Cooking Methods

吉 田 恵 子
Keiko YOSHIDA

小 松 明 美
Akemi KOMATSU

柳 生 純 代
Sumiyo YAGYUU

江 面 恵 子
Keiko EZURA

I 緒言

大豆は畑の肉と言われるようにタンパク質に富み、栄養価の高い食品である。しかし組織が強固なため煮るのに時間がかかるという欠点がある。大豆を速く煮るためには塩や重曹を添加したり、圧力鍋を使用するということが報告されており日常の調理においても活用されている¹⁾²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾⁶⁾。1961年に鎌田ら⁷⁾が、食塩水につけておいた大豆は軟らかくなるのが速いことを報告した。pHの違いによる硬さに違いについては、寺崎ら⁸⁾が重曹を添加 pH がアルカリ性の液中で加熱下豆は酸性液や、水だけで加熱した豆より軟らかいということを報告している。また圧力鍋加熱については、渋谷⁹⁾が、十分浸水させた豆は、蒸気噴出とともに消火しても、普通鍋で60分加熱した豆と同じ硬さであることを報告している。また渋谷は、圧力鍋で加熱した豆は甘味が強くねっとりしているが、この理由については、圧力鍋で加熱した豆は豆中の糖、ペクチン量が多く、煮汁中への溶出が少ないためと報告している。以上の報告はあるが古い報告であり、調理性や嗜好性についての詳細な報告はない。そこで本研究は大豆の煮熟方法の原点に戻り、添加物として塩、重曹を加え、加熱方法として普通鍋、圧力鍋で煮る方法を用い、煮豆の性状、嗜好について比較検討することを目的とした。また、豆類の使用状況についても調査した。

II 方法

1. 試料

2004年度秋に収穫した新豆（宮城白目大豆）を使用した。実験時期は2005年9月である。白目大豆は、普通の大豆に比べ大ぶりである。芽が出るところが白いのが特徴で、大豆の中では一番高価なものといわれている。味は濃厚で、大豆の甘味と香りが際立ち、宮城産のものは、国内一と位置づけられている。

2. 豆の吸水実験

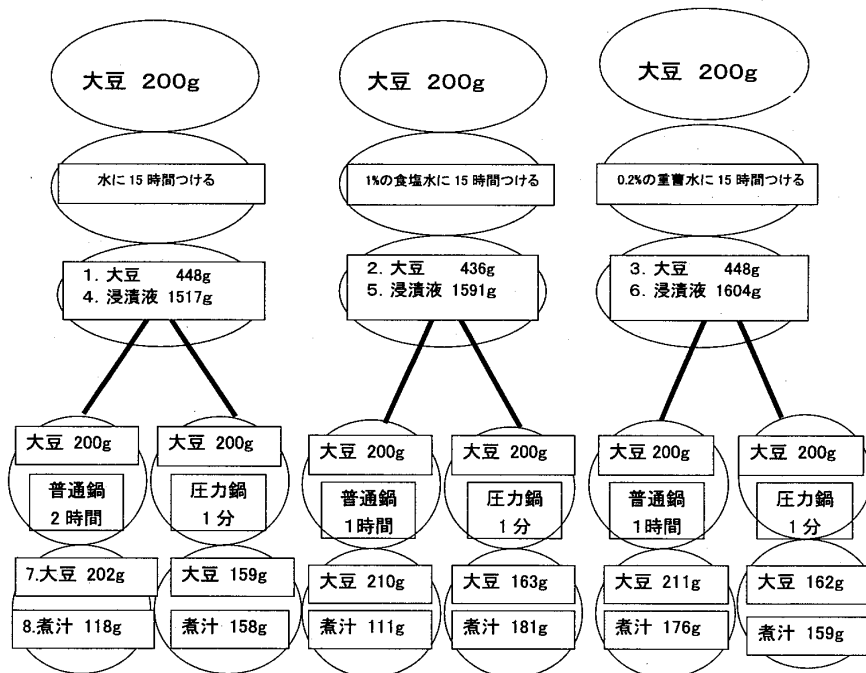
豆を200gずつ用意し、10倍量の水、10倍量の1%食塩水、10倍量の0.2%重曹水に浸漬し、7時間までは24℃で、それ以降15時間までは冷蔵庫中（5℃）に保存し経時ごとの重量を測定した。

3. 加熱方法

試料調製の一覧を図-1に示した。各操作時ごとに重量を測定した。浸漬液別に、普通鍋加熱、圧力鍋加熱を行った。

普通鍋はアルミ製厚手の片手鍋を使用し、ガスで加熱した。沸騰後弱火にし、適宜豆がかぶる程度の液を補充した。加熱の終点は、食べてみて柔らかくなった時点とした。水浸漬豆は2時間、食塩、重曹浸漬豆は1時間で軟化した。

圧力鍋は、アサヒ金属製活力鍋を使用した。この鍋は一般の圧力鍋よりも、高圧になる。2種の圧力が選べ、高圧は2.45kg/cm²、低圧は1.70kg/cm²である。



図一 試料の調製方法

高圧にすると、沸騰温度は125℃になる。今回は高圧にし、沸騰までは強火、圧がかかったら、弱火で1分、その後火を止めて圧が下がるまで（10分）そのまま放置した。

4. 試料溶液の調整

各加熱方法で作成した、茹で豆を約5g採取し、20mlの超純水をいれ、10,000rpmで1分間ホモゲナイズ(日本精機)し、その後10,000rpmで10分間冷却遠心分離して、上澄み液を試料溶液とした。煮汁はそのまま試料とした。

5. pH, 塩分の測定

デジタル塩分計 (ATAGO ES-421), pHメーターを用い、豆および煮汁の塩分, pHを測定した。

6. 豆の利用についてのアンケート調査

豆の食べる頻度や、嗜好, 食べる豆の種類や調達方法について, 平成17年10月8, 9日の紫峰祭(本学の文化祭)に来学者を対象にアンケート調査を行った。

パネル: 10歳代 (12~19歳 男性4名 女性45名 平均 18歳)

20~30歳代 (20~39歳 男性9名 女性29名 平均 23歳)

40歳以上 (40~55歳 男性3名 女性6名 平均 49歳)

以上 96名

アンケート用紙: 図一2に示した。

アンケート

男・女 年齢 才

① 豆類(煮豆)を食べる頻度についてあてはまるものに○をつけて下さい。(煮豆として食べる場合)
煮豆の好みについても、該当する箇所に○をつけてください。

1日1回以上	週2~3回	月2~3回	年2~3回	食べない		好き	普通	嫌い

② 食べる豆の種類に○をつけて下さい。(複数回答可)
その煮豆は、家で煮るか、市販品であるかについても、○をつけてください。
*小豆については、あん、赤飯、おしるこなどで使うものは除きます。

豆の種類	大豆	小豆	黒豆	金時豆	インゲン豆	うずら豆	ひよこ豆	花豆	うぐいす豆	その他
食べる豆										
家で煮る										
市販品										
その他										

③ 3つの煮豆を食べてみて、比較して下さい。好む順に順位をつけてください。

	A	B	C
味			
見た目			
食感			
総合			

ご協力ありがとうございました。

図-2 アンケート用紙

7. 豆の官能検査

浸漬液、加熱方法の違いにより作成した茹で豆について、予備評価を行った。差が顕著であった3種について、文化祭に来学した方をパネルにして、官能検査を行った(図-2)。エクセルにより集計し、エクセル統計を用い統計処理を行った。

【結果】

1. 浸漬による豆の重量変化

異なる浸漬液別の、豆の重量変化を図-3に示した。吸水後、1時間まではほとんど差が見られず、3時間後くらいから水浸漬豆の重量が増加したが、15時間後には3種とも、ほとんど変わらず最初の重量の約2.25倍に増加した。渋谷らの調理学の本中に、豆を浸漬する際に、食塩(1%)や重曹(0.2~0.3%)を加えると、水浸漬に比べ吸水が促進し…という記述があるが¹⁰⁾、本実験のデータでは、吸水速度に差がでないことが明らかとなった。

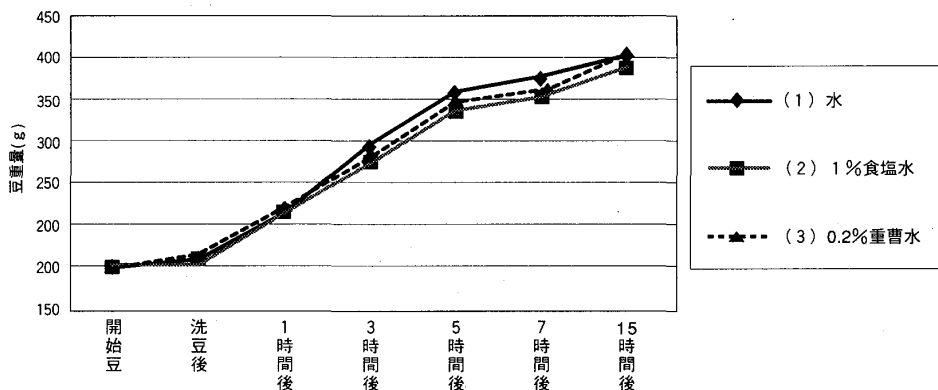


図-3 浸透液別の豆類の給水曲線

2. 試料の比較

浸漬後、200 g ずつ、普通鍋、圧力鍋加熱した結果、普通鍋加熱の豆重量は増加したが、圧力鍋加熱の豆重量は減少した。これは圧力鍋加熱は短時間であるため、水分が豆に吸収される前に、茹で上がるためと推察される（図-1）。

また、水浸漬豆の普通鍋加熱軟化するのに2時間を要したが、食塩水浸漬豆、重曹水浸漬豆同じ程度の軟らかさになるのに、1時間しか要しなかった。これは大豆の塩溶性たんぱく質であるグリシニンが食塩水に溶けて子葉が膨潤しやすくなるため、また重曹水に浸漬させ、浸漬液をアルカリ性にするることにより、豆の子葉組織がアルカリにより膨潤し、軟化しやすくなるためといわれているが⁹⁾、本実験の結果より、吸水速度は3種の浸漬液でほとんど変わらず、また浸漬豆のpHはほとんど変わらなかったことを考えると、浸漬時ではなく、加熱時に浸漬液の影響が出るのではないかと推察される。この点については今後詳細に検討していきたいと考えている。

3. 浸漬液、煮熟方法の違いによる茹で豆の塩分、pH

浸漬豆（水、1%食塩水、0.2%重曹水）、普通鍋加熱豆（水、1%食塩水、0.2%重曹水）、圧力鍋加熱豆（水、1%食塩水、0.2%重曹水）の9種類の茹で豆について、塩分とpHを測定した。その結果を図-4に示した。

食塩水浸漬豆、普通鍋加熱豆は塩分濃度が高く（0.25%）、この豆は塩辛すぎて食べるには、不適當であった。しかし、食塩水浸漬圧力鍋加熱豆の塩分は低く、食べてもおいしかった。

pHは、浸漬豆、圧力鍋ともに浸漬液の違いによる差は出ず、pH6.5前後であった。重曹水浸漬の普通鍋加熱豆は1時間加熱により、pHは9にまで上がった。

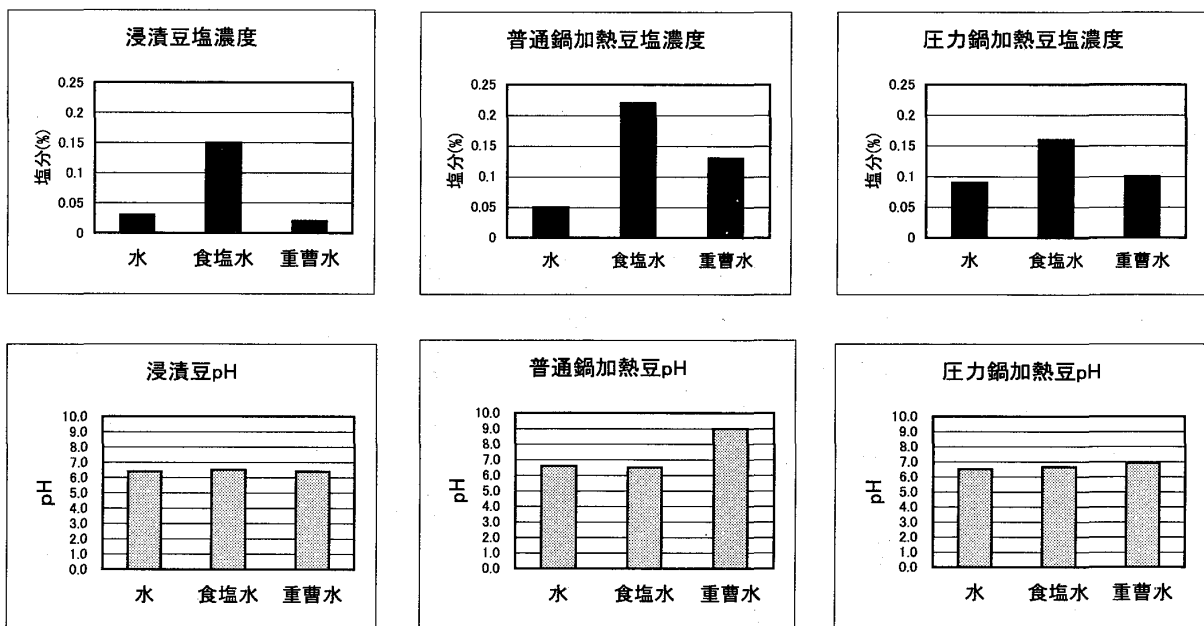


図-4 9種類の豆の塩分・pH

4. 官能検査

6種類の豆についての予備評価の結果を表-1に示した。上位3つとも、圧力鍋加熱豆であった。前述のように、食塩水浸漬加熱豆は塩辛く食べられなかった。食塩水浸漬の場合は、浸漬のみ食塩水で行い、その後の加熱は水で行うのがよいとも考えられこれは今後の検討課題である。水浸漬普通鍋加熱豆は硬めであったが、その硬さが良いという感想もあった。

そこで、水浸漬普通鍋加熱豆、重曹水浸漬普通鍋加熱豆、食塩水浸漬圧力鍋加熱豆の3種を、官能検査のサンプルとした。順位法で答えてもらい、集計後統計処理をした。その結果を図-5に示した。数値が小さいものほど順位が高かったことを示す。味については、食塩水浸漬圧力鍋加熱豆が0.1%の危険率で一番好まれた。圧力鍋加熱の豆は水浸漬のものも好まれたが、1%の食塩を添加の対比効果により、より甘く感じられたものと推察される。見た目は、水浸漬普通加熱鍋の豆が一番きれいであった。食感は圧力鍋加熱の豆が一番好まれたが、圧力鍋加熱豆は普通加熱豆に比べ、ねっとりとした食感であり、この食感を好まないものは、普通鍋加熱の豆を好むようである。総合評価でも、食塩水浸漬圧力鍋加熱豆が一番評価が高かった。

表-1 6種類の豆の予備評価

加熱方法	普通鍋加熱			圧力鍋加熱		
	水	1%食塩水	0.2%重曹水	水	1%食塩水	0.2%重曹水
浸漬液	水	1%食塩水	0.2%重曹水	水	1%食塩水	0.2%重曹水
官能検査(順位)	3.6	×	4.5	2.3	1	3.3
感想	口に残る 硬さが良い	塩辛い	色が汚い 柔らかすぎ 少し皮が残る	甘い 柔らかい	ねっとり 甘味もある	普通 甘味は薄い
食塩濃度(%)	0.05	0.22	0.13	0.09	0.16	0.1
pH	6.6	6.5	9.0	6.5	6.7	6.9

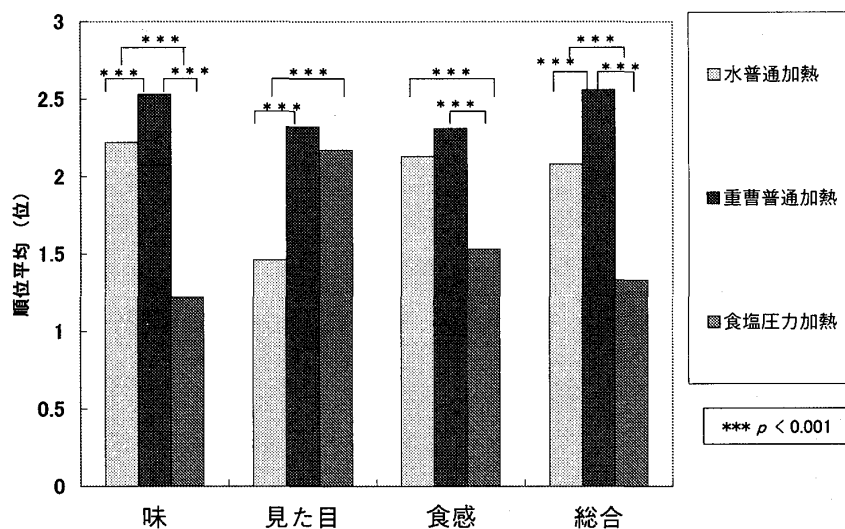


図-5 3種類の豆類の官能検査結果

5. 豆についてのアンケート結果

(1) 豆を食べる頻度と好みについて

図-6に豆を食べる頻度と、好みのグラフを示した。食べる頻度は月に2～3回が約半分であり、残り半分は、よく食べる人と、あまり食べない人に分かれた。50%以上の人が好きという回答であったが、残りは普通が多く、嫌いという人は2%であった。

これらのことより、豆自体は嫌われているということではないが、日常の食卓にはあまり上らない食材であるといえよう。

今後の課題として、豆が日常的に食べられない要因を調査分析し、豆の需要増大をすすめたいと考えている。

(2) 食べる豆の種類

図-7にどのような豆がよく食べられているかを集計したものを示した。同時にその豆は自分で調理するか、市販品を購入するかについても集計した。

一番食べられる豆は、大豆であり、黒豆、小豆、インゲン豆、金時豆の順であった。小豆、インゲン豆は自分で調理する割合が高かった。これは、小豆、インゲン豆は比較的短時間で調理できる豆であるので自分で調理すると推察される。一方、うずら豆、ひよこ豆などは、ほとんど市販品を購入していた。

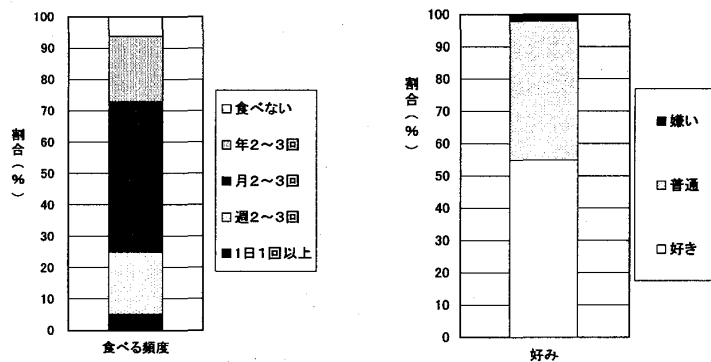


図-6 豆を食べる頻度と好み

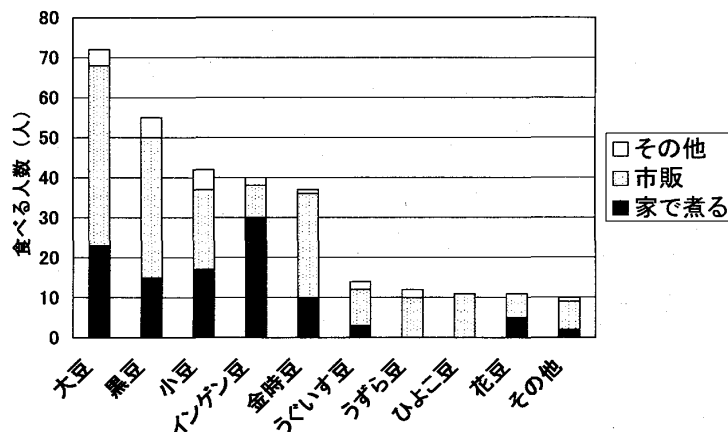


図-7 食べる豆の種類

IV 要約

大豆の煮熟方法について、添加物の違い、鍋の違いで検討した結果、以下のことがわかった。

1. 大豆を水、1%食塩水、0.2%重曹水で浸漬し、経時的な重量変化を検討したところ、添加物の違いによる差は認められず、いずれも生の重量の約2.25倍に増加した。
2. 普通鍋加熱では、1%食塩水で浸漬後煮熟、0.2%重曹水で浸漬後煮熟すると、水浸漬煮熟の半分の時間で軟化した。
3. 3種の豆—水浸漬普通鍋加熱豆、重曹水浸漬普通鍋加熱豆、食塩水浸漬圧力鍋加熱豆—について、官能検査を行ったところ、総合的に、食塩水浸漬圧力鍋加熱豆が、一番好まれた。豆について、アンケート調査を行った結果、以下のことがわかった。
 1. 豆を食べる頻度は月に2～3回であり、約半分の人が、好むと答えた。
 2. 食べる豆は、上から大豆、黒豆、小豆、インゲン豆であり、小豆、インゲン豆は自分で煮る人が多かった。

本研究は、第3回茨城県栄養健康改善学会（平成18年2月 常磐短期大学）、第53回日本栄養改善学会（平成18年10月）で発表したものある。アンケートは、第37回紫峰祭（平成17年10月8、9日）で行ったものであり、研究に協力して下さった学生（平成16年入学 人間生活学科 食物栄養専攻 鈴木美央さん、鬼沢有紀さん、小松崎明子さん、中堀幸子さん、永堀福枝さん、三原真由美さん）に感謝いたします。

V 文献

- 1) 畑江敬子，香西みどり編：調理学 p.136 東京化学同人（2003）
- 2) 藤沢和恵，南廣子編著：現代調理学 p.76 医歯薬出版株式会社（2001）
- 3) 渋谷祥子，畑井朝子編著：ネオエスカ 調理学 p.110（2006）
- 4) 池田ひろ，木戸詔子：調理学 p.53-54（2000）
- 5) 下村道子，和田淑子：新版 調理学 p.81-82（2003）
- 6) 川端晶子，畑明美：Nブックス 調理学 p.72（2002）
- 7) 鎌田栄基，海老根英男，中野政弘：農産加工技術研究会誌，8，p.231（1961）
- 8) 寺崎敬子，押田洋子：市邨学園短大自然科学会会誌，7，p.1（1972）
- 9) 渋谷祥子：家政学雑誌，30，p.591（1979）
- 10) 渋谷祥子，畑井朝子編著：ネオエスカ 調理学 p.109（2006）