

# 大豆の加熱調理（第五報）

大 谷 陽 子  
亀 城 和 子  
讓 原 恵 子  
石和田 初 江

## I 緒 言

圧力鍋を利用して、大豆の加熱調理の研究を行なってきた。圧力鍋による調理は、加熱時間の短縮、燃料の節約等の利点がある。圧力鍋を用いて加熱した場合に、火を止めて鍋に水をかけ直ちに蓋をあける場合と、加熱調理後、火を止めてそのまま放置し鍋の内部圧力が常圧になるのを待って蓋をあける場合とがある。そこで、今回は加熱後のいわゆる蒸らし時間が、煮豆の硬度にどのように影響するか、又その硬度が次の調理過程である砂糖添加にどのように影響するかを調べ、普通鍋と比べて圧力鍋の有効性を測定することにした。更に煮方による豆の硬度及び豆のうま味について官能検査を行ない、その官能的評価と物理的な測定値との関連を見ようとした。<sup>5)</sup>

## II 実験方法

### 1. 試料

北海道産大豆（大量に求め、ビニール袋に入れ庫内温度10°Cの冷蔵庫に保存）

### 2. 用具

使用鍋 a) マツタカ印圧力鍋、絶対圧力 2 kg/cm<sup>2</sup>

b) 普通鍋 ミカド印アルマイト鍋

硬度測定器 Curd Tension Meter（飯尾電気K.K.製）

（注）カードメータのおもりは、200gのものを使用した。従がって、カードメータ数値 100＝針加圧200gである。尚、針先は、円筒形で直径 1 mm のものを使用した。

ガスコンロ リンナイガスコンロ（型式R-1K）

### 3. 大豆の煮方及び硬度測定

1). 大豆100gをガーゼの袋に入れ、水道水に2時間浸漬後、水1ℓと共に圧力鍋にて加熱し、鍋の内部圧力が2気圧に達してから、所要時間加圧加熱する。加圧加熱後直ちに鍋に水をかけ圧力を抜き、蒸らし時間0分の水煮の豆を作り、蒸らし時間10分の水煮の豆は、加圧加熱後、使用したコンロの上に10分放置し、自然に圧力を抜いて作る。各々の水煮の豆は、硬度測定および次段階の調味実験に供する。

（注） 内部圧力が2気圧に達するまでは強火（ガス消費量12.5ℓ/min、その間約8分）、その後は2気圧を保つ火加減（ガス消費量2.0ℓ/min）にする。

2). 普通鍋を用いる場合は、大豆を水道水に、2時間浸漬後、圧力鍋による豆の硬度と同じになるまで蒸発水分を補いながら煮る。得られた水煮の豆は、硬度測定および調味実験に供する。

3). 砂糖添加の調理方法は、<sup>8)9)10)</sup> 前回の実験の結果から、<sup>4)</sup> 水煮した豆を普通鍋に移し、砂糖を添加し、加熱してから火からおろし30分放置し、再び加熱し、沸騰後火からおろして30分放置、これを3回くり返し、最後の沸騰後、火からおろして2時間放置して味を浸透させる方法を行う。沸騰時間は、1分間とした。

砂糖添加量は大豆の重量に対する割合を20%、40%として、水の量は、水煮した豆がやっと浸たる程度(165 cc)の煮汁を用いる。

硬度測定には、前記調理方法の各段階で1分間沸騰後、所定時間放置した時の煮豆を用いる。

4). 硬度測定方法は、第二報の通りである。

#### 4. 官能検査法<sup>67)</sup>

官能検査には、大豆を水煮の段階と砂糖添加とに分けて、煮方による豆の軟かさおよび豆のうま味についてテストを行う。パネルは食物に関心のある18~19才の女子24名で、2~2の5段階の絶対的評価法によって評価してもらう。

### III 結果および考察

第二報で、好まれる硬さとして硬度40~30の範囲<sup>2)</sup>(2時間浸漬、6~8分加圧加熱、3分蒸らしの場合)を求めている。このことから加熱時間は4分、6分、8分および10分を選び、蒸らし時間は火をとめて常圧になるまでの時間10分と、15分、20分を行なったが、常圧になってからの蒸らし時間の長さは硬度に差を生じなかったので、0分と10分を選んだ。蒸らしによる硬度変化は、表1に見られるように可成り低下させることができた。

表1 加熱時間と蒸らしによる豆の硬度

加圧加熱時間(分)	蒸らし時間(分)	0 (S.D.)	10 (S.D.)
4		92 (12.6)	49 (8.0)
6		70 (12.3)	40 (6.9)
8		54 (10.8)	33 (7.3)
10		44 (5.1)	30 (2.2)

しかし、水煮の豆の硬度は調味後の煮豆の硬度によって左右されるものであるから、砂糖添加後の加熱調理による硬度変化を実験して見た結果は表2に示す通りである。

砂糖添加と加熱調理によって、8分加圧加熱+蒸らし10分を除いて、すべて、硬度は第1回の加熱で急速に低下し、以後の加熱では殆んど変化しないか或いはわずかに低下したにすぎない。数値の上から、適当な硬度範囲にある4分、6分加圧加熱+蒸らし10分のも

表2 砂糖添加後の加熱調理による豆の硬度

A. 砂糖添加量20%の場合

a) 4分加圧加熱

条件	蒸らし時間(分)	0 (S.D.)	10 (S.D.)
1. 砂糖添加前		92 (12.6)	49 (8.0)
1. 砂糖添加し、沸騰させ、火を止めて、30分後		58 (7.8)	39 (4.5)
2. 1を再び沸騰させ、火を止めて、30分後		55 (7.2)	38 (6.0)
3. 2を再び沸騰させ、火を止めて30分後		50 (6.8)	37 (4.1)
4. 3を再び沸騰させ、火を止めて2時間後		50 (5.3)	39 (3.8)

b) 6分加圧加熱

条件	蒸らし時間(分)	0 (S.D.)	10 (S.D.)
砂糖添加前		70 (12.3)	40 (6.9)
1. 砂糖添加し、沸騰させ、火を止めて30分後		46 (9.2)	34 (4.8)
2. 1を再び沸騰させ、火を止めて30分後		44 (5.1)	30 (4.7)
3. 2を再び沸騰させ、火を止めて30分後		43 (5.6)	33 (4.7)
4. 3を再び沸騰させ、火を止めて2時間後		44 (8.2)	33 (4.8)

c) 8分加圧加熱

条件	蒸らし時間(分)	0 (S.D.)	10 (S.D.)
砂糖添加前		54 (10.8)	33 (7.3)
1. 砂糖添加し、沸騰させ、火を止めて30分後		35 (4.7)	24 (3.7)
2. 1を再び沸騰させ、火を止めて30分後		36 (6.8)	21 (4.7)
3. 2を再び沸騰させ、火を止めて30分後		35 (6.2)	29 (6.1)
4. 3を再び沸騰させ、火を止めて2時間後		34 (5.6)	31 (3.8)

B. 砂糖添加量40%の場合

a) 8分加圧加熱

条件	蒸らし時間(分)	0 (S.D.)	10 (S.D.)
砂糖添加前		52 (7.2)	35 (6.7)
1. 砂糖添加し、沸騰させ、火を止めて30分後		50 (6.0)	34 (4.7)
2. 1を再び沸騰させ、火を止めて30分後		48 (4.0)	34 (4.7)
3. 2を再び沸騰させ、火を止めて30分後		50 (7.0)	38 (5.3)
4. 3を再び沸騰させ、火を止めて2時間後		51 (6.6)	38 (4.0)

(注) Aより8分加圧加熱だけ選んだ。

のは、食味の結果、硬くて煮豆としては不適當であった。8分加圧加熱の場合は、蒸らし10分の方は後の調味加熱操作で第2回目の加熱操作までは低下し、第3回目からは硬度を増し結果的には硬度変化はなくなったが、蒸らさない方は砂糖添加後第1回目の加熱調理によって急速に硬度は低下し、蒸らしを加えた場合と殆んど等値となった。以後は殆んど変

化していない。砂糖量40%の場合は、砂糖添加後の軟化が少い。

一方普通鍋を用いた場合は、表3に見られるように、圧力鍋を用いて8分加圧加熱の場合と同値を得るのに2時間～2時間半を要した。

表3 普通鍋による豆の煮熟時間と硬度

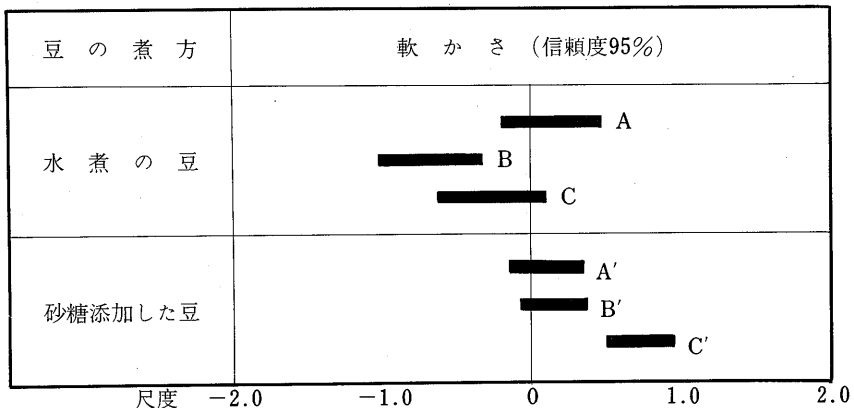
煮熟時間(分)	硬度 (S.D.)
60	68 (9.9)
90	47 (6.8)
120	34 (4.6)
150	32 (3.4)
180	26 (4.2)

食味、ばらつきを考慮して水煮2時間半を選び砂糖添加による調味を行なったが、硬度には何等影響がなかった。

以上のことから、食味に適う煮豆の硬度を得るには前処理の水煮の段階では不適當な硬さであっても、砂糖添加後、加熱操作を行なう煮豆においては、加圧加熱時間で、軟かきの好みで蒸らし時間は無くても、加えても良いという結果を得た。

ただし、カードメーターによる測定値は同じでも食べてみると、煮方のちがいで軟かきが異なる。そこで、普通鍋によって同じ硬度になるまで煮たものも加えて、煮方による豆の軟かき、うま味について官能的に評価した。官能検査の評価結果は集計を行ない、信頼度95%の差で検定を試みた<sup>7)</sup>。その結果は図1に示す通りで、同時に機械的に測定した硬度は表4の如くであった。

図1 官能検査の結果



- (注) A: 普通鍋で2時間半煮熟  
 B: 8分加圧加熱+蒸らし0分  
 C: 8分加圧加熱+蒸らし10分  
 A'.B'.C'.は、各々A.B.Cの水煮の豆に20%砂糖添加後加熱操作4回行ったもの

表4 官能検査時の豆の硬度

試料	硬度 (S.D.)
A	30 (4.2)
B	42 (5.8)
C	36 (4.9)
A'	29 (4.1)
B'	30 (4.4)
C'	24 (4.1)

(注) A：普通鍋で2時間半煮熟  
 B：8分加圧加熱＋蒸らし0分  
 C：8分加圧加熱＋蒸らし10分  
 A'・B'・C'は各々A・B・Cの水煮の豆に20%砂糖添加後加熱操作4回行ったもの

官能検査の傾向と機械的測定値とは良く一致していた。水煮の豆では、AとBとの間に有意差があったが、砂糖調味の後では、3者とも、普通以上の軟かさを得ており、A'とB'の間には差がなくなっている。そして、A'・B'とC'との間に有意差が出て来た。これは蒸らしによる差である。

豆のうま味については、官能検査の結果では煮方による有意差はなかった。

圧力鍋による加圧加熱および蒸らしの時間が豆の硬度と食味に及ぼす影響として、圧力、温度、豆の組織の変化など興味ある問題を残してはいるが、大豆の加熱調理において圧力鍋は時間の短縮、燃料の節約等の面から、有効であるといえる結果を得た。

調味方法については、今回の直接目的ではないが、表2の砂糖添加量20%と40%とから伺われるように、20%の場合は、砂糖添加第1回の加熱で急速に硬度が低下し、40%の場合は、変化が少ないことから、もう少し細かく実験すると実際に調理で行なっているような次々砂糖添加をして濃度をあげて行くやり方がやはり良いという説明もつきそうである。

#### IV 結 論

第一報以来、煮豆の硬度を測定し、加熱時間の短縮を求めて圧力鍋の効力について実験を重ねて来た結果、豆の個体差、収穫時からの日数の経過等によって必ずしも同一の数値は得られないが、一応の結論を得ることができた。

大豆の浸漬時間は2時間<sup>2)</sup>、加圧加熱時間は8分、蒸らし時間は0分又は10分で水煮を行ない、砂糖添加後の調理方法として、加熱してから火からおろしておき、又加熱してはおろして味を浸透させる方法を用いれば、前回の実験の1時間煮続ける場合<sup>4)</sup>とちがって、調味によって硬くなることはなく、普通鍋に比べても、同じか又は軟かい、おいしい煮豆が得られることがわかった。水煮の所要時間は、普通鍋で2時間半かかるのに対し、圧力鍋

では8分( $\frac{1}{19}$ )と、時間の短縮をはかることができた。好みによって、更に軟かい豆を得るのに加圧加熱後、常圧になるまで10分間蒸らしてから、砂糖添加を行なえば、同じ燃料で更に軟かい煮豆を得ることも出来る。今回のデータは、新豆の出る直前の一番硬い時期の豆を使用しているため、収穫後の新しい豆であれば、1～2分の加圧加熱時間の短縮でも同じ値が得られる。

### 参考文献

- 1) 竹原、広瀬、大谷：立正女子大学短期大学部家政研究第1号 P46(1968)
- 2) 広瀬、大谷：立正女子大学短期大学部家政研究第2号 P26(1969)
- 3) 竹原、梶井、譲原：家政学研究発表会集録P40(1969)
- 4) 大谷、譲原、小櫃：立正女子大学短期大学部家政研究第3号 P10(1970)
- 5) 調理科学研究会：調理科学 Vol.4, No.4, 32(1971)
- 6) 吉川誠次：食品の官能検査法 光琳書院 P106～110(1965)
- 7) 水野哲夫：統計の基礎と実際 光生館(1970)
- 8) 山崎、島田：調理と理論 同文書院 P160～164(1971)
- 9) Belle Lowe Experimental Cookery P141～151(1955)
- 10) 大岡蔦枝：現代日本料理一般(1949)