

茹あづき罐詰製造の要點について

澤 山 善 二 郎
安 田 喜 美 子
長 渡 和 子

On Canning the Cooked Red Beans in Heavy Syrup

Zenjiro Sawayama, Kimiko Yasuda, and Kazuko Nagato

We proved by experiment that the proper softness of boiled red beans and the adequate amount of water added were both essential to cooking red beans in heavy syrup. This article includes also the method of calculating the proper amount of sugar to be added.

ま え が き

茹あづき罐詰は屢々製品が簞のように固ったり、シラップ状でシャブシャブしたものになったり、崩れ豆が甚だしかったり、或は硬化豆が沢山混入したりしてどうも均質な製品が出来難い造りにくい罐詰の一つである。これ迄日高氏^①及び杉本氏^②等の報告もあり、又小幡・友枝氏等^③の豆の腹切防止に関する研究報告もあるが、市販茹あづき罐詰の品質はまだまだ頗るまちまちである。

吾々は茹あづき罐詰製造上特に各釜毎均等な品質の製品をつくるにはどんな点に注意すべきかについて少しく検討を加えて見た。此の研究は主として昭和27年秋から冬にかけて行い、昭和29年に補足した。

原料あづきの撰別について

あづきを炊いていると早くから腹切れして花が開いたようになって崩れてくる豆と、いつ迄炊いても皮切れしないで煮えにくい硬い豆と一緒に混在することを経験する。別に新旧又は品種の混合があるとは思えないので豆自体の不均質性によるものと考えられる。豆の不均質性を何等かの方法で揃えることが出来たら申分ないわけであるが、吾々は塩水撰や酸漬及びアルカリ漬等生戻しの工程に種々な工夫を試みたが良法を発見することは出来なかった。そこで肉眼で区別出来る豆の粒形の大小及び色の濃淡について調査して見ると、第一表の如く興味ある結果を得た。即ち大粒は小粒より、淡色は濃色より比較的煮え方が揃って炊き易いと考えられた。これは北海道産中納言あづきと称する新豆の市販品について行った結果であるが、いづれにしてもあづきは大粒の所謂大納言と称するような種類の方が炊き易いことは事実のようで、多くの経験者が認めている。又色の濃淡は品種だけでなく、豆の新旧でも異なり、古い程濃色化する傾向が見られるから、原料豆に色の濃淡がはっきり混在するようなのは或は品種・新旧又は産地別のもなど混合されたかもしれないと疑はれる。実際問題として色々混合されていても分別することは不可能である。従ってあづき原料を

撰り揃え得るとすれば粒形の大小しか考えられない。吾々は撰粒するのに篩を用いて見たが北海道産中納言あづきでは6.5目篩（一寸に6.5目）が適当ではないかと考えた。中にはこの篩では落ち過ぎの場合もあるが、そんな場合7目篩でも結構であろう。要は撰粒も炊き易くするための一つの手段と考え度い。篩別の屑豆（小粒豆）の処分は餡用として別途の処分方法を構すればよい。

第一表 あづきの大小・濃淡による煮え方

| 種類 | 100粒の 目方 g | 加熱(99°C)50分後の状態 | | | | 加熱70分後の 硬い豆の残存 % |
|--------|------------------|-----------------|------------|------------------|------------------|------------------------|
| | | 煮上り目方 の倍率 | 大腹切れ豆 % | 皮切れしな い豆 % | 普通の皮切 れ豆 % | |
| 大粒 | 14 | 2.23 | 8 | 0 | 92 | 0 |
| 中粒 | 10 | 2.35 | 22 | 8 | 70 | 7 |
| 小粒 | 7 | 2.28 | 24 | 21 | 55 | 12 |
| 濃色(中粒) | 12 | 2.15 | 64 | 6 | 26 | 3 |
| 淡色(中粒) | 12 | 2.23 | 8 | 2 | 90 | 1 |

備考 豆は羅らぬようガーゼに軽く包み沸水中に供試品全部を同時につり下げた。

第二表 篩目によるあづきの屑豆撰除率

| 篩目 | 第一回 | 第二回 | 第三回 | 第四回 |
|------|-----|------|------|-----|
| | % | % | % | % |
| 6.5目 | 8.3 | 18.2 | 15.4 | 8.8 |
| 7目 | 2.5 | 3.3 | 2.8 | 3.0 |

備考 豆は北海道産中納言あづき市販品

腹切れ及び崩壊抑圧について

茹あづきの炊き方は腹切れを少なく炊くのが技術のコツだと云うのであるが、腹切れとか腹割れとか何れも皮が切れると云う意味にとれて紛らわしい表現である。あづきを普通に炊いて皮を切らさずに柔かに煮ることは先ず至難の問題と云ってよい。必ず皮が切れて充分吸水して2.5~2.6倍位に膨化してはじめて食味上柔かいと云える様である。だから腹切れとか腹割れと云う言葉の中には崩壊又は崩壊しかかっていると云う意味が含まれているものと解し度い。小幡氏^③等は密漬脱水や高压蒸煮更に又密漬等の特殊な操作を以て腹切れを防止することを研究したのであるが、実際の製造には少々免倒な工程のようである。吾々は豆の皮はいくら切れていても崩壊又は崩壊しかかった花の開いた様な大きな裂開を抑えるだけで茹あづきは充分炊けるものと考えている。そこで然らば開きや崩れを如何にして抑えるかと云う問題である。

先ず始め低温で炊く方法を試みたが、豆は95°C以上沸点に近くないと煮えない(食味上柔かに

煮えないと云う意)ことを識った。そしてその様な温度では別に沸騰動揺をさせなくとも豆は皮が切れ、次第に膨れ裂け、遂に開いて自ら徐々に崩壊していく現象を観察した。その現象も早くかなるもの、いつ迄でも皮切れしないで膨れないもの等甚だ不揃いである。皮が横切れすると所謂腹切れで二つに割れるし、胚芽部から縦に切れると花が開いた様に裂開する。生戻し操作も煮える時間の短縮的効果はあるが裂開を抑え又は揃わずと云う効果はなかった。重曹煮も皮を柔らかく時間短縮の効果はあるが裂開を抑えるには役立たない、しかも匂いが悪い。高压蒸煮も充分吸水させた豆をシラップ中で、或は罐詰とし、更にザルに上げたりして実施してみたが裂開は抑え得なかった。

最後に豆が割れ又は開くためには豆の容積がそれだけ増大するのであるから一定限度以上に膨らまないよう袋に詰めて煮ることを試みた。その結果袋のくくり加減によって豆は煮えにくかったり、裂開してしまったり、兎に角そこに過度の容積増大を圧えると云うことが一つの手段のように考えられた。そう考えてくると開放鍋で従来から煮豆類に用いている押蓋や重石が理論的に最も簡単な手段となっているものと解釈出来る。勿論豆の膨らむ速度が不揃いなのであるから袋詰めでもくくり加減の適度を見つけるのは大変であるし、重石の場合でも又弾力仕掛けの押蓋を考案したとしても荷重の加減を見つけることは大変である。しかし乍ら裂開の多少のことは辛抱して崩れだけは抑圧すると云う考え方なら簡単な押蓋や重石で解決出来る問題であろう。杉本氏②も炊き方のコツとして沸騰抑えのために押蓋をすくめている。

吾々は厚板に小孔をあけた押蓋と容器に水を盛った重石を以て、原料豆目方の約2.5倍の重さで、裂開抑えには完全ではないが或る程度崩壊するのを抑え得ることを確めた。押蓋は豆の皮が切れ始めてから施せばよいが新豆と旧豆とでは煮え加減が異なる故、ずっと圧えっ放しと云うわけにはいかない。旧豆では最後のには重石を除いて暫らく文火で蒸らさなければ完全に柔かに煮上げることが六づかしい。要するに豆の質によって加減をするが、腹切れと云う点にこだわってはあづきは炊きにくいと云うことを強調し度い。

製品の粘稠度について

数年前の罐詰内容規格書の茹あづきの項に「着色しない、腹切れ少なく適度の粘稠度を有し、液と豆が分離しないこと、糖度50%」と出ている。昭和25年以降には単に糖度45%と改正され他の条項は削除されたのであるが、一応適度な粘稠度は必要な条件のように思はれる。所が適度な粘稠度を全製品一様に保たすことは大変六づかしいことらしく、市販品は同一ブランドでもしばしば不揃いはまぬがれないようである。

吾々は此の問題について適当な指導書も見当らないから、先づ適当な粘稠度の具体性を決めて、そこ迄持っていくのはどういう炊き方をしたらよいか検討してみた。

先ず製品の粘稠度は豆の固形と汁液の割合によって決めるのが適当かと思はれたので、種々の割合を調べて見ると大体豆の割合が70~90%の範囲で、平均80%内外の所なら誰が見ても好ましい形態ではないかと考えられた。たゞ液汁に澱粉や餡のような濃調料が入っている場合は大分感じが異

るので、此の場合は濃調料を全然加えいで又豆も崩れが少ないと云う条件の下で考えていき度い。

さて豆と汁の割合を8：2の製品に仕上げるにはどこにポイントがあるか考えて見ると、豆の煮え方、砂糖量、加糖速度、餡質分の多少即ち崩れ豆の多少、それ等に附随する火加減と水加減など幾多の条件がある中で、豆の煮え加減や崩れについては前項の如き注意で略々均等化を図り得るし砂糖量も一定割合を次項に述べる如く計算量加え得るし、味付の速度も注意を以て管理出来る条件であるとすれば、残る点は水加減を如何にすべきか、これが技術者にとって盲点となっているような気がする。

水加減と云うのはこれから味付しようとする茹上りの豆の水分量に準基を決めようとする事で味付後に於てシャブシャブなら煮詰めよう、固ければ水を入れようとする事ではない。茹あづきに於ては味付後にはどうにもならない場合が多い。

そこで吾々は水加減と製品の粘稠度について北海道産中納言あづきを以て第三表の如き実験を行って見た。その結果は可成り不規則な数字となったが、大よそ適当な水加減と思はれる所は推論出来る。即ち茹上りの量を原料豆の約3.4~3.5倍とするのが適当な所で、この位なら先ずノルマルな豆の煮え方ならそう過不足はないものと考えられる。

茹上りの内容を上記のような水加減した時の状態が目測で決められるかどうかと云うと、これは表現するのは困難で、強いて云えば豆の方が煮汁面より少し上であるかどうか位であるから、實際

第三表 茹あづきの水加減と製品の状態

| No. | 水加減 | 味付前の状態 | | | 加糖量 | 味付後の状態 | | | | 罐詰製品中の豆の割合 |
|-----|---------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|------|------------|
| | | 豆 | 煮汁 | 合計 | | 全量 | 豆 | 汁 | 豆の割合 | |
| | | kg | kg | kg | kg | kg | kg | kg | % | % |
| (1) | 9:1 | 2.6 | 0.289 | 2.289 | 1.366 | 3.900 | 2.886 | 1.014 | 74 | 100(汁なし) |
| | 8:2 | " | 0.650 | 3.250 | 1.594 | 4.432 | 3.058 | 1.374 | 69 | 90 |
| | 7.5:2.5 | " | 0.916 | 3.466 | 1.730 | 4.748 | 2.849 | 1.899 | 60 | 76 |
| | 7:3 | " | 1.114 | 3.714 | 1.886 | 5.112 | 2.863 | 2.249 | 56 | 80 |
| (2) | 8:2 | 2.55 | 0.638 | 3.188 | 1.555 | 4.341 | 3.559 | .782 | 82 | 100(汁なし) |
| | 7.5:2.5 | " | 0.850 | 3.400 | 1.688 | 4.651 | 2.604 | 2.047 | 56 | 70 |
| | 7:3 | " | 1.093 | 3.643 | 1.842 | 5.000 | 2.750 | 2.250 | 55 | 61 |
| (3) | × 3.25 | 2.5 | 0.750 | 3.250 | 1.594 | 4.432 | 2.925 | 1.507 | 66 | 89 |
| | × 3.3 | " | 0.800 | 3.300 | 1.625 | 4.505 | 2.973 | 1.532 | 66 | 85 |
| | × 3.4 | " | 0.900 | 3.400 | 1.688 | 4.653 | 2.885 | 1.768 | 62 | 83 |
| | × 3.5 | " | 1.000 | 3.500 | 1.751 | 4.798 | 2.735 | 2.063 | 57 | 68 |
| | × 3.6 | " | 1.100 | 3.600 | 1.814 | 4.945 | 2.720 | 2.225 | 55 | 66 |

備考 水加減をNo.(1)~(2)は豆と煮汁の割合で行い、No.(3)は原料豆に対する倍率で行った。煮汁はグループ毎同一物である。原料豆は1kgで、水加減量・加糖量及び味付後の全量は計算量で行った。(製品糖度47%計算)

罐詰製品中の豆の割合は仕上りの割合と同じ割合に計量充填したもの2罐について見た。

は鍋壁の目印又は杓子の柄のゲージで大体的見当をつけるより手はない。こゝに一番肝腎な水加減を大体的見当で行はねばならないと云う不合理性があるわけである。所謂経験がものを云うのもそこにあるが、未経験の場合は移動性の鍋の如きで秤量して実施すべきであろう。

か様に水加減に一つの基準を採ったとしても茹あづきの製品の粘稠度には尙ほ更に色々な条件が影響している。それを簡単に検討してみると、第一に豆の煮え加減である。煮え方が若いと砂糖の滲透不十分で豆が収縮して硬豆が多く液汁が多いシャブシャブな製品が出来てしまう。煮え方が過ぎると崩れが多く液中に餡分が多く出るので固まった製品になる。しかしいづれかと云えば煮え過ぎ位柔かに炊く方が無難であることは云う迄もない。吾々は煮え加減を豆の膨れ方によって調べて見たが、適当な所は豆によって相違もあろうが原料豆の約2.5~2.6倍位に膨れていなければならないと考えている。

第二には砂糖の投入速度である。加糖を急ぎ過ぎると豆の収縮を促して罐詰製品になっても戻らないから結局液汁の方が多量な製品になる。吾々は一斗位の豆を煮る場合の味付時間は約40~60分位に互って加糖するのが無難と考えている。勿論文火である。その間の蒸発は大よそ10%を基準にしている。

第三には液汁中に出てくる餡質分の制限であるが、始めの水煮豆が崩れていたり、味付中の沸騰が強過ぎたりした原因で出てくるものであるからこの点注意次第で均等な炊き方が可能な筈である。若し始めの茹上り豆が煮え過ぎて裂開崩壊が多いと感付いた時は水加減を可成り多い目に、従って加糖量も多くして炊くわけでそれだけ歩留りが良くなる勘定である。水加減を3.7倍以上、加糖を原料の2倍以上も使用可能の例も経験している。勿論餡を加える炊き方の指導も提唱されているから悪いことはないであろうが、茹あづき本来の品質は餡分の少ない方が好ましいと吾々は考えるわけで、従って豆の崩れを出来るだけ小程度に抑えたい。

次に味付後罐詰に充填する時分の状態は如何なる形がよいかと云うと、液汁分が25%以下では罐詰内では固まってしまうようであるから、大体30~40%位の液分を持つ状態で充填されると製品は流動性を保っている。その時の糖度は大よそ目標糖度より3~5%上廻って指示されているのがノルマルである。これより糖度が高く指示されている時は豆の煮え方が若いか或いは加糖を急ぎ過ぎたと見るべきである。しかし兎に角茹あづきは此の充填時の形態で基準を求めることは困難であるから、若し移動性鍋で秤量し得るなら仕上点も計算上の仕上げ量に合わせることによって糖度のみでなく粘稠度も略々均等化することが可能である。

次に実際問題としてこの様な液汁が30~40%の仕上げ製品はシャブシャブしていて各罐に均等な割合に充填しにくいことは事実である。従って茹あづきの充填には各罐に豆と汁の割合を均等化するための工夫が必要で、始め豆だけ一掬いで一罐分の定量穴あき杓子のようなもので搦り入れ、後から秤量し乍ら液汁を注入する方式を採用し度い。

加糖量について

茹あづきに加える砂糖の量は製品の糖度を規制するだけでなく、製品の粘稠度や光沢も左右する。今砂糖量の決定に必要な諸条件を検討してみると、

(一) 製品の糖度 (R_2)——検査規格45%となっているが47%位が適当ではないかと思はれる。45%よりは少し高い製品の方が光沢が際立ってよく見えることは争はれない事実だからである。

(二) 煮汁中の糖度 (R_1)——実際水煮した時の煮汁中の示度を仮りに糖度と見做して差支えないわけである。茹あづきでは煮汁を捨てないでこれの量で水加減するのであるからこの示度は糖度計算に必要である。吾々は原料豆の3.4~3.5倍の水加減で茹上った煮汁の示度は大体5%と見て大

| | | | |
|---------------------------|---------|-------------------|--------|
| (原料豆水分) | (加えた水分) | (茹上り全体の水分) | |
| 14 | + | 245 | = 259 |
| | | (煮汁中の糖度) | |
| | | $\frac{x}{259+x}$ | = 0.05 |
| (豆の溶出成分) | | | |
| x | = | 13.9 | |
| 原料豆を100とし、茹上り全量を3.45倍とした時 | | | |

差ないと考えている。此の5%は原料豆から溶出した成分であるから原料豆に対しては何%に相当するか計算すると、左の如く約14%相当量であることがわかる。だから煮汁を捨てたらそれだけ損失することになる。

(三) 濃縮率(C)——茹あづきに砂糖を徐々に加えると無理に濃縮しなくとも蒸発して幾分煮詰められる。此の場合全体の水分量と糖分量の合計を計算上の仮の製品量と見做してそのものが煮詰められた仕上歩留りを濃縮率と呼ぶことにする。吾々は此の数値を90%と見るのが妥当な所と考えた。約40~60分位の文火の味付時間中実験に於て約10%の蒸発と見做された。

(四) 加糖率(S)——上記の各数値から平野氏等④がジャムの加糖計算に応用したように次式によっ

| | | |
|-----------------|---------------|-----------------------------------|
| C 90% | $CR_2 = R'_1$ | $S = \frac{R'_1 - R_1}{1 - R'_1}$ |
| R_2 47% | | |
| R_1 5% | $CR_2 = 42.3$ | $S = \frac{42.3 - 5}{100 - 42.3}$ |
| | | S = 62.9 |

て加糖率を求めることが出来る。即ち加糖率は約63%である。

以上の如く茹上りの水加減が決まり、加糖率が決まると、砂糖の量は次の如く計算出来る。

| |
|--|
| 加糖量 = (茹上り全量 - 豆の固形成分) × 加糖率 |
| (豆の固形成分は豆の水分14%、豆の溶性糖分14%、を差引いた残り72%である) |

第三表の実験は此の如くにして計算した加糖量及び仕上げ量で、仮りに3.4倍の水加減で炊くとすると、加糖量は豆の1.7倍、仕上げ製品量は約4.65倍である。又3.5倍の水加減を以てすること砂糖は約1.75倍、仕上げは約4.8倍である。原料豆を4貫匁(約一斗)使用した時は、砂糖を6貫800匁~7貫匁使用して約18貫600匁~19貫200匁位の製品を予定出来る。吾々は移動性の鍋を以て計算量の製品に仕上げて粘稠度も好ましく、糖度も予定より1%高く48%位に仕上ることを繰返し実験して確かめた。

他の添加物について

粘稠度を整える意味で濃調料として澱粉類や餡の添加が屢々行はれているわけであるが、之は是

非共必要な添加物とは考えられない。吾々は仕上りの状態によって少し豆が張り過ぎたと云う場合に補足的に用いて効果を認めるが、ヤヤとすると液汁を固らせるので使い方が非常に六づかしいことを経験している。

風味上食塩の添加は必要である。製品中0.2~0.3%位が適当と思はれる。

色調を整えるため酸の添加も屢々行はれる。色の淡い新豆なら酸を用いなくとも美しい色調で仕上がるが、次第に古くなると濃い帯暗の色調を呈するからその場合赤色を強調する意味で添酸が効果的である。用量は製品中0.1%のクエン酸で結構と思はれる。製品のpHは普通は6.2内外であるが0.1%添酸をするとpH=5.6~5.7位となる。たゞ添酸で色調が整えられた製品は開罐後暫らくの間に暗色化することは止むを得ない。杉本氏②は酸添加をしない時は二重殺菌法が色調の上に特に効果的であると述べている。いづれにしても煮熟中液汁が少なくなって空気に触れる煮方をしたような場合は仕上りが大分黒いから押蓋の上には常に液汁が被っている状態で炊くことが好ましい。

製 造 要 領

- (一) 原料あづきは眉豆の撰除と同時に小粒豆も篩別けて除い方がよい。中納言あづきでは6.5目篩位が適当である。
- (二) 生戻しは煮熟時間が幾分短縮出来る程度の効果であるから特に重要性はないので忙しい場合は行はないでもよい。
- (三) 煮熟鍋には鍋にキツチリはまる押蓋と馬穴に水を張った程度の重石を原料豆の2~2.5倍位の目方で用意する。
- (四) 水煮の第一段階は皮が切れ始める迄強い火力で炊いてかまわない。大体20~40分(豆の質で異なる)である。若し生戻しをしてない豆の場合は洗滌してないから小沸騰2~3分で1回換水してから煮る。
- (五) 第二段階は皮が切れ始めてから押蓋をし重石を乗せて小沸騰で豆が裂開崩壊するのを抑え乍ら炊く。全体の豆の皮が切れて充分に膨大吸水して柔かになる迄炊く。豆の質で大差があるが約30~70分位を要する。押蓋上は常に汁で被はれている様に補水し乍ら炊く。必要があれば布片を被せて炊くのも一法である。
- (六) 煮熟の第三段階は重石をとり時には押蓋も去って余熱を以て暫らく蒸らす。豆が硬い様な時は被せ蓋をして小加熱を続け乍ら約60分位も蒸らす必要があるがこんな場合は裂開にこだわってはいけない。新豆では殆ど蒸らす必要がない。
- (七) 煮熟の終点で水加減を行う。充分に柔かに煮えた新豆なら総量を約3.4倍位とす。蒸らしを長くした旧豆の如きは3.5倍位の水加減が適度で豆の煮え加減で決める。秤るか又は目印で行う。
- (八) 加糖味付は小加熱を続け乍ら約40~60分間位に互って数回に分けて徐々に行う。必要があれば被蓋をし乍ら行う。絶対攪拌をしない。
- (九) 加糖量は原料豆の1.7~1.75倍を用意する。食塩は製品予想量の0.2~0.3%、クエン酸は0.1%位を用意する。一斗(約4貫匁)の豆に対しては砂糖約6貫80匁、食塩約37匁、クエン酸約19匁

を用いる。

- (+) 味付終了時糖度検定をする。大体49~53%位の範囲とする。又豆と汁の割合も調べる。余り豆が収縮している様なら液汁が多過ぎるから小しく液を分離して去り代りに餡等で粘稠度を補う必要があるかも知れない。又液汁が少な過ぎる感じの時は水と砂糖を補う必要があるかも知れない。しかしここで粘稠度のコントロールをするは六づかしいのであるからさきに豆の煮え加減と味付時の水加減に充分注意して、仕上げ時には余り操作せず出来れば秤量して仕上げ量を予定に合はす位でよい。
- (+) 仕上り量は原料豆の約4.65~4.8倍位だから一斗の豆なら約19貫の量で5号罐4打入約4函が予定される。
- (+) 充填は豆だけ一掬いに適量掬える穴あき杓子を用いて肉詰し、それに液汁を充たして秤量する罐は内面ラツカーを使用する。
- (+) 殺菌は普通の如く、110°C 50分内外を実施する。

此の研究を御援助下さった阪急製菓株式会社本・中井両氏に深謝申上ます。

- 文 献
- ① 特許公告 昭和14年No.142
 - ② 食品加工 第4巻7月号(昭和25年)
 - ③ 罐壘詰時報 第30巻第4号(昭和26年)
 - ④ 罐壘詰時報 第29巻第6号(昭和25年)

以 上