

研究報文

京だし巻き卵の美味しさと物性評価 その2 — 専門店の美味しさを再現する家庭調理法の検討 —

藤新 令奈¹, 久保 七彩², 八田 一^{2*}

Taste and evaluation of physical properties of Kyoto style Dashi egg roll Part 2 — A Study of Home Cooking to Reproduce the Taste of Specialty Shops —

Reina Fujishin¹, Nanase Kubo², Hajime Hatta^{2*}

Summary

Dashimaki Tamago is one of the most popular egg-rolled dishes in Japan. It is made by baking thinly whole egg liquid with dashi broth while rolling it up. Kyoto-style Dashimaki Tamago is especially famous for its soft texture and well-balanced egg and dashi flavor and is an essential part of Kyoto's catering cuisine. There are popular specialty shops that sell them while cooking them on their sites. In our previous paper, we developed a method for evaluating the taste and physical properties of Kyoto dashi-rolled eggs. We reported that the dashi-rolled egg of S-Shop brand, the most famous specialty shop, is particularly favored by consumers because of its soft texture, juicy soup stock, and strong umami. This study examined the relationship between the ratio of dashi broth added to egg-roll cooking with or without starch and the number of layers rolled and their physical properties in detail. We found that the fewer the number of layers, the softer the physical properties of egg rolls. We then developed a method for baking omelet-style (Tri-fold) hand-rolled Dashimaki rolls. We showed that adding 1 % starch to the egg liquid held the broth well, made baking more manageable, and softened the physical properties. By adding 1 % starch to the egg liquid containing 40 % dashi broth, we succeeded in reproducing the characteristic softness and juiciness of Kyoto dashi rolled eggs (specialty S-Shop) by baking them in the omelet style (Tri-fold) hand-rolled method. Using the recipe and baking method shown in this study, we developed a method of cooking Kyoto-style rolled eggs that can easily reproduce the texture of specialty shops at home.

(Received 4 October, 2021, Accepted 11 November)

I. 序文

だし巻き卵は関西で定番の卵料理で、全卵液にだし汁を加えて焼成しながら巻き固めたものであり、だし汁の代わりに砂糖や醤油で味付けて焼成する関東の厚焼き卵と異なる¹⁾。特に京だし巻き卵は今から約100年前に京都の卵問屋で開発され広まった卵

料理であり²⁾、その柔らかな食感や卵とだしのバランスの取れた風味が特徴で、京都の仕出し料理の中でも重要な位置を占めるとともに、それを店舗で調理しながら販売する専門店も人気である。

著者らはこの京だし巻き卵の美味しさ（風味や食感）に着目し、前報³⁾において、だし巻き卵の物性評価方法（テキソグラフによる機器分析法や保水力の測定など）を確立した。そして、京都の人気だし巻き専門店やコンビニエンスストアから試料を集め、官能検査と機器分析により、消費者に好まれる京だし巻き卵の特徴を調べた。その結果、「食感がやわら

¹ 株式会社 林原

² 京都女子大学大学院 家政学研究科

*連絡先 hatta@kyoto-wu.ac.jp

かいこと」, 「だし汁が多くジュシーであること」, 「うまみが強いこと」が消費者に好まれる3大特徴であることを示した。

本研究ではこれら3つの特徴を特に強く有し, 近年, 各コンビニエンスストアや大手量販店のバイヤーが最も注目する大徳寺前の専門店S屋の京だし巻き卵に着目し, その物性を再現するレシピや焼成方法を検討した。そして, 専門店S屋風の京だし巻き卵が家庭でも簡単に再現できる調理法を開発し, 消費者に提案することを目的とした。

II. 実験方法

1. 材料および機器

鶏卵は株式会社ナカデ鶏卵（京都市）より「瑞穂の卵」のMサイズを購入して用いた。だし汁は味の素株式会社の風味調味料「ほんだし」顆粒1gを水150gに加え, よく均質化したものを使用した。圧縮回復試験は「テキソグラフ」（日本食品開発研究所）を用いた。でんぷんは市販の片栗粉（馬鈴薯でんぷん）を用いた。

2. だし汁添加割合の異なるだし巻き卵の比較

1) 手巻きだし巻き卵の調製方法

鶏卵を割り, 全卵液をホモミキサー（TOKUSYU KIKAI）で泡だてないように均質化した。全量200gを一度に焼成する量とし, だし汁添加割合の異なる卵液を5種類（だし汁添加割合0%, 20%, 40%, 50%, 60%）準備した。市販のフッ素樹脂加工されたアルミニウム合金製の卵焼き焼成器（グッドエッグ：アーネスト株式会社）を弱火で1分間温め, 弱火のまま卵液全量200gの1/5量（40g）を流し込み全面に広げ, 焼成し表面が固まったら芯になるよう小さく巻いた。続いて同様に卵液の流し込みをさらに4回繰り返し, 焼成しながら芯を中心に下から巻き上げて, 得られただし巻き卵を食品用ラップフィルムで包み, 冷めるまで室温で放置した。

2) だし巻き卵物性の機器分析

手巻きだし巻き卵の物性はテキソグラフを用いた機器分析を行った⁴⁾。すなわち, だし巻き卵の両端を除き, 2cm幅の輪切りにして試料とした。テキソグラフのステージ上に試料を置き, 中心部分に円筒型プランジャー（断面積0.5cm²）が当たるように調整し, プランジャー降下速度は0.4mm/秒で破断変形測定を行った⁴⁾。このようにして得られた破断変形図から得られる力学的特性値として, 破断荷重F

値（gf/cm²）および弾性率E（gf/cm²）= F値 / （試料の変形量 / 試料の厚さ × 100）を算出し, 各だし巻き卵の物性を比較した。

3. 卵液の流し込み回数の検討

手巻きだし巻き卵の調製方法と同様に, 全量200gのだし入り卵液を用いた。なお, 卵液に対するだし汁添加割合は40%とした。焼成時に200gの卵液を1回で全量流し込む1回流し込み焼き, 66gずつ3回に分けて流し込む3回流し込み焼き, 40gずつ5回に分けて流し込む5回流し込み焼き, 28.5gずつ7回に分けて流し込む7回流し込み焼きの4種類のだし巻き卵の焼成を行った。卵焼き焼成器グッドエッグを弱火で1分間温め, 弱火のまま, 卵液を流し込み, 表面が固まったら下から巻き上げた。流し込み回数を変えて焼成しただし巻き卵をラップで包み, 冷めるまで室温で放置した。完全に室温まで冷ました流し込み回数の異なるだし巻き卵の物性をテキソグラフで機器分析した。

4. オムレツ方式（三つ折り）だし巻き卵の調製方法

鶏卵を割り, 全卵液をホモミキサーで泡だてないように均質化した。全量200g（全卵液120gとだし汁80g）を一度に焼成する量とし, 卵焼き焼成器グッドエッグを弱火で1分間温め, 弱火のまま卵液を全量流し込んで全面に広げ, 直ちにかき混ぜながら柔らかいスクランブルエッグ状になるまで加熱し続け, 表面が固まってきたら三つ折りに成形した。焼成後, だし巻き卵をラップフィルムで包み, 冷めるまで室温で放置した。以下, この方法で焼成しただし巻き卵をオムレツ方式だし巻き卵とする。

5. だし汁添加割合を変えたオムレツ方式だし巻き卵の焼成

1) でんぷん無添加卵液の場合

卵液に対するだし汁添加割合を0%, 20%, 40%, 50%, 60%とし, オムレツ方式だし巻き卵の調製方法と同様にでんぷん無添加の卵液を用いてオムレツ方式のだし巻き卵を焼成した。

2) でんぷん1%添加卵液の場合

前報³⁾で京だし巻き卵専門店S屋のでんぷん添加量は卵液の1%程度と推定したため, 本研究では卵液へのでんぷん添加量を1%として, オムレツ方法でだし汁添加割合を変えて焼成しただし巻き試料の物性比較を行った。だし汁添加割合を0%, 20%,

40%，50%，60%と変えた卵液全量200gに対し、でんぷんをそれぞれ1%添加した。よくかき混ぜ均質化し、でんぷん1%添加の卵液を用いてオムレット方式のだし巻き卵を焼成した。

Ⅲ. 結果および考察

1. だし汁添加割合の検討結果

だし汁添加割合が異なるだし巻き卵のテキソグラフ破断変形図と断面の写真を図1に示す。破断変形図から得られる力学的特性値のうち、試料の固さを示す破断荷重（F値）はだし汁添加割合が多いほど低くなり、また変形しにくさを表す弾性率（E値）もほぼF値と正相関して小さくなり、だし巻き卵はやわらかく変形しやすい物性になることが示された。しかし、だし汁添加量50%と60%では、40%より破断荷重F値や弾性率E値の標準偏差が大きく、断

面写真からもだし巻き卵の周辺の形が悪くきれいに成形できなかった。これはだし汁添加卵液の水分が多すぎて、非常にやわらかい焼成物となり、うまく巻くことができないためである。柔らかさにおいては、だし汁添加割合40%，50%，60%の3種間でF値やE値も大差ないこと、また調理のしやすさにおいてだし汁添加量50%以上では焼成が難しかったことから、手巻きでのだし巻き卵に添加するだし量としては40%が適切であると考え、以降の検討を行った。

2. 卵液流し込み回数とそれに伴う巻き回数の検討結果

テキソグラフでの分析結果と焼成後の断面写真を図2に示す。焼成後の断面から、だし巻き卵の周囲1周を1層としてカウントした巻き回数（層数）を

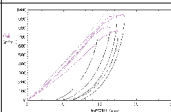
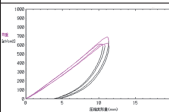
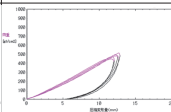
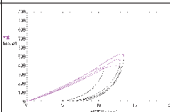
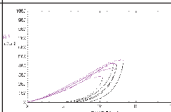
	だし汁0%添加	だし汁20%添加	だし汁40%添加	だし汁50%添加	だし汁60%添加
テキソグラフ 破断変形図					
破断荷重 (F値:gf/cm ²)	847±84	618±41	482±22	453±57	397±64
弾性率 (E値:gf/cm ²)	2,111±183	1,753±110	1,119±45	962±73	796±94
断面写真					

図1 だし汁添加割合と手巻きだし巻き卵のかたさの関係

F値およびE値は平均±標準偏差で表示（n=5）

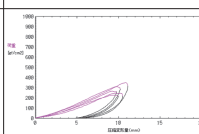
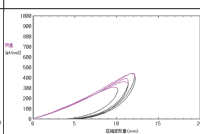
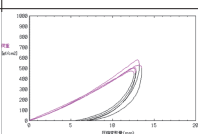
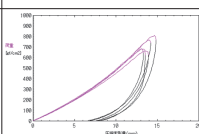
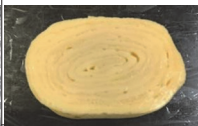
流し込み回数	1回	3回	5回	7回
テキソグラフ 破断変形図				
破断荷重 (F値:gf/cm ²)	280±44	389±50	519±35	721±57
弾性率 (E値:gf/cm ²)	531±104	975±65	1,217±40	1,502±75
断面写真				
層数	3層	6.5層	10.5層	14層

図2 流し込み回数に伴う巻き回数と手巻きだし巻き卵のかたさの関係

F値およびE値は平均±標準偏差で表示（n=5）

目視で数えた結果、1回流し込み焼きでは3層、3回流し込み焼きでは6.5層、5回流し込み焼きでは10.5層、7回流し込み焼きでは14層であった。流し込み回数が少ないほど、当然、焼成後のだし巻き卵の層数が少なく、テクソグラフでの物性評価結果から、破断荷重（F 値）や弾性率（E 値）も低くなり、柔らかいだし巻き卵が焼成できることが示された。しかし、だし巻き卵の断面写真から明らかに、流し込み回数が少ないほど、すなわち巻き回数（層数）が少ないほど、だし巻き卵の層が焦げて色が濃くなる。これは流し込み回数が少ないと、1度に焼く卵液の量が多く、全体が加熱されるまでに時間がかかることに起因する。そのため全体に火が通り巻けるようになる頃には、焼成機と卵液の接触面に焦げが生じてしまったと考えられる。

3. オムレツ方式（三つ折り）だし巻き卵におけるだし汁添加割合の検討結果

卵液流し込み回数が少ないほど柔らかく巻けることが判明したが、実際に手巻きで焼成する際に1回の流し込みでは焦げやすく焼成が難しい。そこで、卵液流し込み回数1回で、焦げずに焼成する方法として、実験方法Ⅱの4で説明したオムレツ方式だし巻き卵の焼成方法を考案した（図3）。

1) でんぷん無添加卵液の場合

オムレツ方式でのでんぷん無添加で焼成しただし

巻き卵のだし汁添加量0%、20%、40%、50%、60%におけるテクソグラフでの分析結果を表1に示す。卵液へのでんぷん無添加の場合、だし汁添加割合が0%～50%では、だし汁添加割合が多くなるほど、破断荷重F 値や弾性率E 値が低くなることから軟らかく変形しやすい物性になることが分かる。しかし、だし汁添加割合60%では50%のだし巻き卵よりもF 値やE 値が高くなり、だし汁添加割合が多いのにもかかわらず硬くなった。これは卵液中のだし汁割合が多すぎるとオムレツ方式で三つ折り成形ができる程度に焼成するまでに時間を要し、多くの水分が蒸発した結果、だし巻き卵が硬くなったと考えられる。

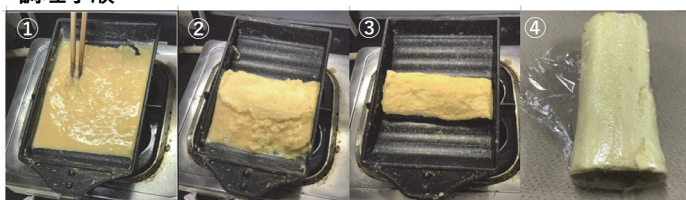
2) でんぷん1%添加卵液の場合

だし巻き卵焼成時の水分蒸発を抑えるために、オムレツ方式でのでんぷんの添加を検討した。でんぷん1%添加卵液で焼成しただし巻き卵のだし汁添加量0%、20%、40%、50%、60%におけるテクソグラフでの分析結果を表1に示す。だし汁添加割合が多くなるほど、破断荷重F 値や弾性率E 値が低くなり、やわらかく変形しやすい物性のだし巻き卵が得られることが示された。

3) でんぷん無添加と1%添加の比較

オムレツ方式で焼成しただし巻き卵において、でんぷん1%の添加は、でんぷん無添加の場合に比べ、

A 調理手順



調理手順：①200gの卵液を1度に流し込み焼成しながらスクランブルエッグ状になるまでかき混ぜる。②③表面が固まってきたら三つ折りにして成形する。④食品用ラップフィルムに包んで冷却する。

B 三つ折りのイメージ図

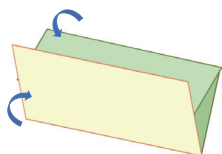


図3 オムレツ方式（三つ折り）だし巻き卵の焼成方法

A：調理手順 B：三つ折りのイメージ図

表1 オムレット方式（三つ折り）焼成における卵液へのでんぷん添加有無およびだし汁添加割合とだし巻き卵の物性値の関係

だし汁添加割合	破断荷重 (F 値: gf/cm ²)		弾性率 (E 値: gf/cm ²)	
	でんぷん無添加	でんぷん 1 % 添加	でんぷん無添加	でんぷん 1 % 添加
0 %	617 ± 84	435 ± 45	1,490 ± 263	839 ± 119
20 %	374 ± 41	356 ± 59	915 ± 154	875 ± 123
40 %	279 ± 14	172 ± 4	657 ± 81	456 ± 35
50 %	203 ± 37	136 ± 29	425 ± 88	328 ± 5
60 %	250 ± 23	95 ± 18	440 ± 66	187 ± 49

F 値および E 値は平均 ± 標準偏差で表示 (n=5)

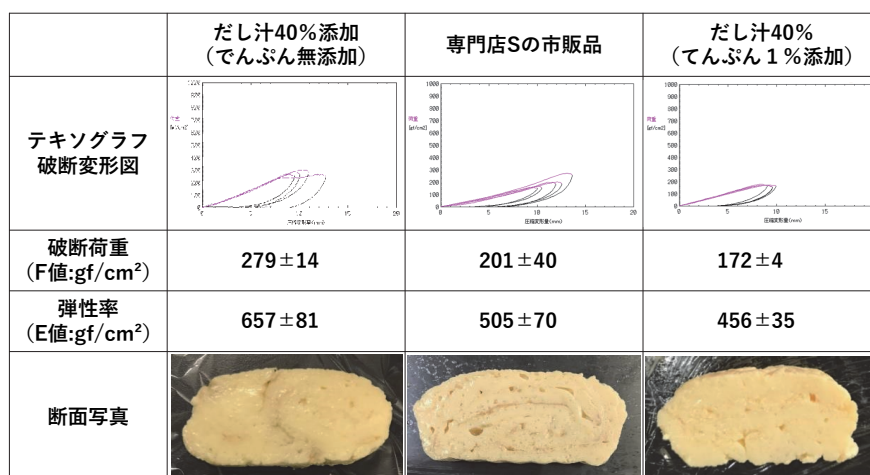


図4 オムレット方式（三つ折り）手巻きだし巻き卵と市販品（専門店 S）との比較

F 値および E 値は平均 ± 標準偏差で表示 (n=5)

破断荷重 F 値と弾性率 E 値が顕著に低くなった（表 1）。よってでんぷん 1 % の添加により、焼成時の水分蒸発が抑えられ、成形しやすく、やわらかいだし巻き卵になることが判明した。

4. 京だし巻き卵（専門店 S 屋）の柔らかさの再現

だし巻き卵の中でも専門店 S 屋が市販する京だし巻き卵は、我々が分析した中では、最も柔らかく³⁾全国の消費者に好まれている。そこで、本研究で考案したオムレット方式（三つ折り）手巻きだし巻き卵（だし汁 40 % 添加ででんぷん無添加あるいは 1 % 添加）とその物性や断面写真を比較した（図 4）。テキソグラフの破断変形図から得られた破断荷重 F 値は専門店 S 屋で、201 gf/cm²、オムレット方式（三つ折り）手巻きだし巻き卵は、卵液のだし汁割合 40 % で、でんぷん 1 % 添加すると 172 gf/cm²、また弾性率 E 値は専門店 S 屋で 505 gf/cm²、本研究の手巻きだし巻き卵のでんぷん 1 % 添加で 456gf/cm² となり、専門店 S

屋の市販品よりさらに柔らかく変形しやすい物性となった。一方、でんぷん無添加では逆に F 値はより固くなり、E 値も上昇した。また、それぞれの断面写真から、だし巻き卵の周囲 1 周を 1 層として数えた巻き回数（層数）は、専門店 S 屋の市販品が約 3 層、でんぷん 1 % 添加のものは 1.5 層で、専門店 S 屋の半分の巻き回数であった。なお、でんぷん無添加のものは目視で判定できなかったが、でんぷん 1 % 添加と同様に三つ折り成形しているため 1.5 層である。また、それぞれのテキソグラフ破断変形図を比較すると、だし汁添加割合 40 % のでんぷん 1 % 添加のものが専門店 S 屋に類似の波形を示した。以上の結果、だし汁 40 % 配合卵液にでんぷん 1 % 添加し、オムレット方式（三つ折り）手巻きだし巻き卵の調理方法で京だし巻き卵（専門店 S 屋）の柔らかさの再現に成功した。

5. 京だし巻き卵専門店の物性を家庭調理で再現する方法

我々は先行研究³⁾で、京だし巻き卵の美味しさと物性評価を行い、京だし巻き卵専門店S屋のだし巻き卵が消費者に好まれる理由として、「食感がやわらかいこと」、「水分量が多くジューシーであること」、「うまみが強いこと」が特徴であると報告した。

本研究ではだし巻き卵のだし汁添加割合やでんぷん添加の有無および巻き回数（層数）と物性の関係を詳細に検討し、だし巻き卵は巻き回数が少ないほど柔らかい物性が得られることを見出し、オムレット方式（三つ折り）手巻きだし巻き卵の焼成方法を考案した（図3）。さらに卵液にでんぷんを1%配合することで、だし汁をよく保持し、焼成しやすくなり、さらにその物性は柔らかくなることを示した。

すなわち、だし汁40%配合卵液にでんぷん1%添加し、オムレット方式（三つ折り）手巻きだし巻き卵の焼成方法で京だし巻き卵（専門店S屋）の特徴である柔らかさとジューシーさの再現に成功した（図4）。

以上、上記した京だし巻き卵のレシピと焼成方法により、家庭で簡単に京だし巻き卵専門店の物性を再現できる家庭調理方法の開発に成功した。

IV. 要約

だし巻き卵は、全卵液にだし汁を加えて焼成し、巻きながら固めた日本の定番卵料理の一つである。特に京だし巻き卵はその柔らかな食感や卵とだしのバランスの取れた風味が特徴で、京都の仕出し料理の中でも重要な位置を占める。また、それを店舗で調理しながら販売する専門店も人気である。我々は前報で、京だし巻き卵の美味しさと物性評価方法を開発し、特に京だし巻き卵専門店S屋のだし巻き卵が消費者に好まれる理由として、「食感がやわらかいこと」、「だし汁が多くジューシーであること」、「う

まみが強いこと」が特徴であると報告した。本研究ではだし巻き卵のだし汁添加割合やでんぷん添加の有無および巻き回数（層数）と物性の関係を詳細に検討し、だし巻き卵は巻き回数が少ないほど柔らかい物性が得られることを見出した。そして、オムレット方式（三つ折り）手巻きだし巻き卵の焼成方法を考案し、さらに卵液にでんぷんを1%配合することで、だし汁をよく保持し、焼成しやすくなり、さらにその物性は柔らかくなることを示した。そして、だし汁40%配合卵液にでんぷん1%添加し、オムレット方式（三つ折り）の焼成方法で京だし巻き卵（専門店S屋）の特徴である柔らかさとジューシーさの再現に成功した。以上、本研究で示した京だし巻き卵のレシピと焼成方法により、家庭で簡単に専門店の美味しさを再現できる京だし巻き卵の調理方法の開発に成功した。

利益相反

利益相反に該当する事項はない。

参考文献

- 1) 卵好きに捧げる！出汁巻き卵，厚焼き玉子，玉子焼きの違い <https://www.olive-hitomawashi.com/column/2018/11/post-2499.html>（2021年10月18日アクセス）
- 2) 「元祖 京だし巻 東寺おかもと」～Ganso kyodashimaki Toji Okamoto～株式会社 KYOTO ARIKATA.com <https://www.youtube.com/watch?v=uVCftXJb20>（2021年10月18日アクセス）
- 3) 藤新令奈，北川晴香，高田千尋，八田一：本誌，73.13-19（2018）
- 4) 森友彦：食品のテクスチャー評価の標準化（日本食品科学工学会監修，株式会社光琳），85-98（1997）