

〔研究ノート〕

ウズラ卵ピータン調製における浸漬液組成の検討

秋 山 久美子

Study on Immersion Liquid Composition for Producing Pidan from Quail Eggs

Kumiko AKIYAMA

The aim of this study was to determine the optimal composition of immersion liquid for producing pidan from quail eggs.

The author prepared immersion liquids containing 4 different alkaline chemicals: 5% sodium hydroxide, 5% sodium carbonate, 5% potassium hydroxide and strong alkaline water commercially available, each with 15% sodium chloride. One more liquid was prepared containing black tea leaves in the above sodium hydroxide with sodium chloride solution. Twenty quail eggs were immersed in each of the solutions for 8 days at 35°C.

The physical properties of the pidan did not show major differences due to the different immersion liquids tested. But the success rate was the highest in the liquid containing sodium hydroxide which suggests that sodium hydroxide is the most suitable for use as an alkali chemical.

The author also varied the salinity (10%, 15%, 20%) of the immersion liquids containing sodium hydroxide and divided them into two groups; one containing black tea leaves and the other without black tea leaves, and found that the products are improved with an increase in salinity. Higher salinity may promote protein denaturation in the presence of alkali chemicals. And immersion liquids without black tea leaves were more effective for producing pidan.

Key words: pidan (ピータン), quail egg (ウズラ卵), immersion liquid (浸漬液), alkaline chemical (アルカリ剤), protein denaturation (タンパク質の変性)

I. 緒 言

中国料理の前菜などに用いられているピータンの歴史は古いが、その調製方法は明らかにされていないものが多い。そこで筆者は、前報¹⁾においてピータンの調製方法を文献調査し、塗布法13件、浸漬法11件、その両者を併せた混合法6件を見出した。それぞれの方法から一種類選んで実際に調製した結

果、浸漬法が短時間で調製できることが分かった。

そこで、本報においてはウズラの卵を試料として、張ら²⁾による浸漬液の組成(水酸化ナトリウム5%、食塩10%~20%、紅茶2%)を参考に、アルカリ剤や食塩濃度を変えた浸漬液に漬け込み、ピータンを調製した。それぞれのピータンの成功率および卵白と卵黄の物性を測定することで、ピータンを調製する場合に適する浸漬液組成について検討を行った。

II. 実験方法および結果

1. 浸漬液に用いるアルカリ剤の検討

(1) 試料および試料調製

1) 試料卵

栃木県内の養鶏業者 E 社から購入したウズラの卵を試料とした。なお、表面のクチクラ層が残っている状態で浸漬を行うため、洗卵していない卵とした。

2) 浸漬液

浸漬液に用いるアルカリ剤は、前報¹⁾で調査した浸漬法^{2)~7)}で用いられていた水酸化ナトリウムと炭酸ナトリウムの他、水酸化ナトリウムよりもアルカリ度の高い水酸化カリウムの試薬特級をアルカリ剤として用い、張ら²⁾による浸漬液の水酸化ナトリウムと同じ濃度である 5%水溶液とした。生石灰 (CaO) を用いている文献^{3) 4) 7) 8)}もあったが、取り扱いに危険を伴うため使用を避けた。その他、市販されている強アルカリ水 (大一産業株式会社製、水に食塩を加えて電気分解したもの) を用いた。

すべての浸漬液の食塩濃度は 15%とした。また、前報¹⁾の調査において、浸漬法の 10 件中 5 件が紅茶葉を加えていた。そこで、紅茶葉を添加する効果を確認するため、水酸化ナトリウムの浸漬液にのみ紅茶葉 (アッサム 70%以上) を 2%加えた浸漬液も調製した。

浸漬温度と期間は、予備実験により浸漬時の温度が高いほど出来上がりまでの期間が短くなることが分かったため、夏季の実験に備え 35℃という条件を設定した。35℃の場合に 8 日間で出来上がることを確認したので、今回は、35℃で 8 日間の浸漬

とした。

浸漬液の組成を表-1 に示した。

3) 浸漬方法

① 表-1 の浸漬液を調製し、HORIBA 社製 pH メーターで pH を測定した。

② ①の浸漬液を漬け込み用密閉容器に移し、ウズラ卵を入れ、卵の全体が浸かるようにプラスチック製の網をかぶせ、軽い重石 (秤量皿) を乗せた。

③ 浸漬液 A ~ E それぞれに、ウズラ卵 90 個ずつ漬け込みを行った。

④ 35℃の恒温器内で 8 日間浸漬した。

(2) 試験方法

1) 成功率の測定

浸漬後のピータンの殻をむき観察するとともに、半分に切断して観察を行った。表-2 に示す条件に照らし合わせて調製後のピータンを成功、失敗、中間、卵黄のみ凝固しているものに分け、成功率を算出した。

表-2 ウズラ卵ピータンの状態判定基準

判定	状態
成功	卵白がゲル状に固まり、卵黄も固まって卵型になったもの
失敗	卵白が溶けて卵黄だけのものや、卵白、卵黄とも固まらなかったもの
中間	卵白がやわらかいゲル状で成功と失敗の中間のもの
卵黄のみ	卵黄のみが塩漬けしたように固まったもの

表-1 浸漬液の組成

試料名	アルカリ剤の種類	アルカリ剤 (w/w%)	食塩 (w/w%)	紅茶葉 (w/w%)	pH
A	水酸化ナトリウム	5	15	2	13.379
B	水酸化ナトリウム	5	15	0	13.392
C	炭酸ナトリウム	5	15	0	10.633
D	水酸化カリウム	5	15	0	13.479
E	アルカリ水	95	15	0	12.831

2) 物性測定

35℃の恒温器内で8日間浸漬して調製したウズラ卵ピータンの各1個を図-1のように切断して卵白、卵黄に分け、それぞれ山電社製卓上物性測定器を用いて、クリアランス1mm、卵白のレコーダーレンジ500mV、卵黄は1または2V、プランジャーは歯形のNo.64、2度咀嚼で測定した。測定結果から、ピータンのかたさ、凝集性、もろさ、ガム性を算出した。付着性は強すぎて、プランジャーに試料が付着したまま持ち上げられてしまうため、測定できなかった。

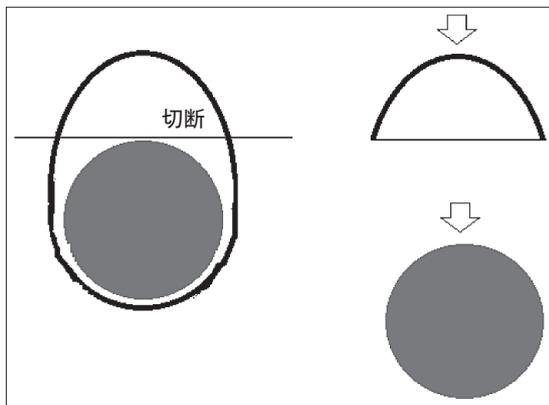


図-1 ウズラ卵ピータンの物性測定試料

(3) 結果

1) 浸漬液の違いによる成功率

8日間の浸漬後ピータンの成功率は表-3の通りになった。

表-3 浸漬液のアルカリ剤別ピータンの成功率

試料名	成功(個)	失敗(個)	中間(個)	卵黄のみ(個)	成功率(%)
A	15	0	64	11	17
B	39	0	35	16	43
C	0	0	0	90	0
D	8	76	6	0	9
E	3	0	79	8	3

試料Cは、成功したものが無く、卵黄のみが塩漬けのように固まっていた。その他の試料では成功

した卵もあったが、成功率に差がみられた。水酸化ナトリウムでは、紅茶葉を加えていない試料Bの成功率が高くなった。

2) 物性測定

卓上物性測定器を用いて、かたさ、凝集性、もろさ、ガム性について測定した結果を表-4に示した。なお、試料C(炭酸ナトリウム)は成功したピータンが無かったため測定できなかった。

表-4 ウズラ卵ピータンの物性測定結果

試料名		かたさ [N]	凝集性	もろさ [N]	ガム性 [N]
A	卵白	0.16	0.33	0.08	0.05
	卵黄	1.04	0.32	0.36	0.33
B	卵白	0.18	0.45	0.08	0.08
	卵黄	1.50	0.42	0.30	0.63
D	卵白	0.66	0.47	0.50	0.31
	卵黄	1.60	0.33	0.50	0.53
E	卵白	0.46	0.33	0.16	0.15
	卵黄	6.60	0.25	2.60	1.65

異なるアルカリ剤を用いた浸漬液で調製したウズラ卵ピータンの卵白と卵黄の物性を測定した結果、卵黄は卵白に比べてかたさ、もろさ、ガム性が大きいことが分かった。試料A, B, Dの間には大きな差がみられなかったが、試料Eのみ卵黄が硬く、もろいことが分かった。

(4) 考察

浸漬液のアルカリ剤を変えてウズラ卵ピータンを調製した結果、通常使用される水酸化ナトリウムに比べて、炭酸ナトリウム、水酸化カリウム、アルカリ水の成功率が低かった。特に炭酸ナトリウムは8日間の浸漬後、ピータンには全くなっておらず、卵黄のみが固まっていた。鶏卵卵白の場合は、pH11.9以上で半透明ゲルを形成し、pH12.0以上でゲルを形成するといわれている⁷⁾。炭酸ナトリウムの浸漬液は、pH10.633と低かったことが、凝固しなかった原因と考えられた。

水酸化ナトリウムの浸漬液では、紅茶葉有りとし、紅茶葉無しと比較した場合、浸漬期間8日間では、紅茶葉無しの成功率が高いことが分かった。浸漬法によるピータンの調製において紅茶葉を加えることが多いが、これは成功率の向上以外の理由があると考えられた。

物性においては、アルカリ水以外の浸漬液で大きな差はみられなかった。

アルカリ剤の異なる浸漬液でピータン調製をしたが、今回の浸漬条件においては水酸化ナトリウムが適していると考えられた。

2. 浸漬液の塩分濃度の検討

(1) 試料および試料調製

1) 試料卵

II.1. と同様の養鶏業者から購入した。

2) 浸漬液

次に浸漬液の食塩濃度を検討するために、アルカリ剤は成功率の高かった水酸化ナトリウム5%とし、食塩濃度を10, 15, 20%と変化させた。紅茶葉は通常2%程度加えて調製するが、前述の実験では紅茶葉無しの成功率が高かったため、紅茶葉無しの浸漬液も用いた。浸漬液の組成を表-5に示した。

表-5 浸漬液の組成 (w/w%)

試料名	水酸化ナトリウム	食塩	紅茶葉
F	5	10	2
G	5	15	2
H	5	20	2
I	5	10	0
J	5	15	0
K	5	20	0

3) 浸漬方法

前述の実験と同様に、35℃に保った恒温器内で8日間浸漬を行った。ウズラの卵は20個ずつとした。

(2) 試験方法

1) 成功率の測定

前述の通りとした。

2) 物性測定

前述の通りとした。

3) 塩分量測定

調製し、成功と判定されたウズラ卵ピータンの塩分量を硝酸銀滴定法で測定した。各試料の卵白、卵黄をそれぞれポリ袋に入れて細かく砕き、10gずつ秤量したものを200mlに定容し、上澄み液25mlを試料とした。

(3) 結果

1) 塩分濃度の違いによる成功率

8日間温度を35℃に保ち、ピータン漬け込みを行った結果、成功率は表-6の通りになった。

表-6 塩分濃度の違いによるピータンの成功率

試料名	成功(個)	中間(個)	失敗(個)	成功率(%)
F	6	8	6	30
G	7	5	8	35
H	12	8	0	60
I	14	0	6	70
J	16	0	4	80
K	15	0	5	75

紅茶葉有りでは、塩分濃度の高いほど成功率が高くなった。紅茶葉無しでは、その傾向がみられなかったが、紅茶葉有りよりも高い結果となった。

2) 物性測定

卓上物性測定器を用いて、かたさ、凝集性、もろさ、ガム性について測定した。結果を表-7に示した。

紅茶葉有りでは、塩分濃度が濃い方が卵白と卵黄のかたさが大きくなったが、紅茶葉無しではその傾向がみられなかった。紅茶葉無しの方が硬いという結果になった。

表-7 ウズラ卵ピータンの物性測定結果

試料		かたさ [N]	凝集性	もろさ [N]	ガム性 [N]
F	卵白	0.70	0.40	1.02	0.28
	卵黄	1.27	0.51	—	0.65
G	卵白	1.62	0.70	—	1.13
	卵黄	2.43	0.49	0.15	1.19
H	卵白	1.15	0.27	7.72	0.31
	卵黄	2.50	0.45	0.13	1.13
I	卵白	3.64	0.39	—	1.42
	卵黄	1.80	0.46	0.23	0.83
J	卵白	2.31	0.38	0.31	0.88
	卵黄	1.71	0.67	0.12	1.15
K	卵白	3.50	0.84	1.50	2.94
	卵黄	1.35	0.37	0.23	0.50

3) 塩分濃度の測定

硝酸銀滴定法を用いてウズラ卵ピータンの卵白と卵黄の塩分量を測定した結果は、表-8のようになった。

表-8 ウズラ卵ピータン中の塩分濃度 (w/w%)

試料	卵白	卵黄
F	2.04	1.85
G	3.95	1.85
H	4.93	4.93
I	2.85	1.85
J	4.48	3.05
K	4.76	4.08

浸漬液の塩分濃度が高いほど、卵白、卵黄の塩分濃度が高くなったが、塩分濃度10%、15%までは紅茶葉無しの方が塩分濃度が高くなっていたが、20%では紅茶葉有りが高くなった。

(4) 考察

塩分濃度の異なる浸漬液において、紅茶葉無しの方が紅茶葉有りよりも成功率が高かった。また、紅茶葉有りでは塩分濃度が高いものの成功率が高く、紅茶葉無しでは、塩分濃度が15%のものももっとも高くなった。アルカリによるタンパクの変性も塩の存在によって、促進されると考えられた。

出来上りを観察した結果、紅茶葉有りのものは、成功・失敗の他に中間のものもあったことから、紅茶葉の存在によりゲル化する速度が遅く、8日間の浸漬では期間が短いのではないかと考えられた。

浸漬液に含まれる食塩濃度が高いほうが、ピータン中に含まれる塩分濃度が高くなる傾向があった。味覚検査をしたところ、紅茶葉無しでは卵白と卵黄の境に強い苦みを感じたが、紅茶葉有りでは苦みが少なく感じた。味覚という観点から、紅茶葉を添加する必要があるとも考えられた。

III. 要 約

ウズラの卵を試料として、浸漬法によりピータンを調製する場合に適する浸漬液組成を明らかにすることを目的として、検討を行った。

浸漬液のアルカリ剤を変えてウズラ卵ピータンを調製した結果、通常使用される水酸化ナトリウムを用いた浸漬液が、もっとも成功率が高いという結果が得られた。また、炭酸ナトリウムの浸漬液のようにpHが低いと、卵白が凝固しないことが分かった。物性においては、大きな差がみられなかったことから、アルカリ剤としては水酸化ナトリウムが適していると考えられた。

アルカリ剤を水酸化ナトリウムとした浸漬液の塩分濃度を変えて実験を行った結果、塩分濃度が高いほうが成功したピータンが多かった。アルカリによるタンパク質の変性も、塩の存在によって促進されると考えられた。

紅茶葉添加の有無では、紅茶葉無しの成功率が高かったが、卵白と卵黄の境に強い苦みを感じた。紅茶葉有りでは境に苦みを感じなかった。紅茶葉有りは、8日間の浸漬で中間の状態が多かったことから、浸漬期間不足であるとも考えられた。

今後は、紅茶葉有無による浸漬期間の検討とピータンの嗜好に関係する因子である物性の他に色、香りなどについても検討し、紅茶葉の効果を明らかにしていきたい。

本研究を行うにあたり、ご協力いただいた塗夕貴子さんに感謝いたします。

参考文献

- 1) 秋山久美子：昭和女子大学 生活科学紀要 902
34 (2015)
- 2) 張 勝善他：日本畜産学会報 43 (10) (1972)
- 3) 今井忠平：鶏卵の知識：その保蔵と加工の科学
(1983) 食品化学新聞社
- 4) 佐藤 信監修：食品の熟成 (1984) (株) 光琳
- 5) 関口正勝他：日本食品工業学会誌 19 376 (1972)
- 6) 齊藤芳枝：東京家政大学研究紀要 第 23 集 (2) 91
(1983)
- 7) 佐藤 泰編：食卵の科学と利用 (1980) (株) 地球
社
- 8) 野並慶宣：日本農芸化学会誌 32 745 (1958)

(あきやま くみこ 食安全マネジメント学科)