

# 乳化剤添加による Choux の検討 (第2報)

## A Study of the Effect of Emulsification Additives on Choux Pastry (Part 2)

山口光子 丸山純子  
足立純子 菊田徹子

### I 緒 言

前報<sup>1)</sup>において、乳化剤を添加した Choux は安定なエマルジョンが形成され、さらに粉、卵などとよく混り、組織が均一で細くなるために Choux の特徴であるキャベツ状の形として良好な Choux が得られた。

うすくやわらかい皮となって、体積が10%前後増大して焼成するという結果を得た。

しかし乳化剤を添加した Choux の焼成直後の内部は、ややしめっぽさを感じさせたことから、乳化剤を添加する場合は、添加しない Choux よりも焙焼温度を下げて、焙焼時間をやや長くするほうが望ましいのではないかという点について検討することを目的として、前報の子備実験で得られた最も良好であった乳化剤を添加していない Choux 内部の乾燥状態に近づけるために、焙焼温度と焙焼時間の二点に着目し検討したので報告する。

好ましい Choux を作成するために、材料の配合割合や焙焼温度、時間を検討した報告<sup>2~5)</sup>は多数あるが、前報同様乳化剤を添加した場合のものは見当たらない。

### II 実験方法

#### 1) 試料およびその調整法

Table 1. Examples of Material Arrangement preliminary experiments.

ingredient \ example	C	D	E	F
Medium flour	60	60	60	60
Margarine	40	40	40	40
Whole egg	105	105	105	105
Water	100	100	100	100
Emulsifier	—	1.5	3	6

Table 2. Roasting condition

condition sample	roasting temperature and time preheating (°C) (min)		roasting temperature and time (°C) (min)		roasting time (min)
1	180				25
2	200	10	160	20	30
3	200	12	160	18	30
4	200	15	160	15	30
5	200	15	160	30	45
6	200				20
7	220	8	160	22	30
8	220	12	160	18	30
9	220				20
10	240	7	160	23	30
11	240	8	160	22	30

前報<sup>1)</sup>で良好と判断したEの配合および調整法によった。小麦粉は前報の実験においては強力粉、中力粉、薄力粉の差がほとんどみられなかった。その結果、その中でも形状的に最も平均して良好とした中力粉を使用した。中力粉を使用している配合例は多数みうけられる。

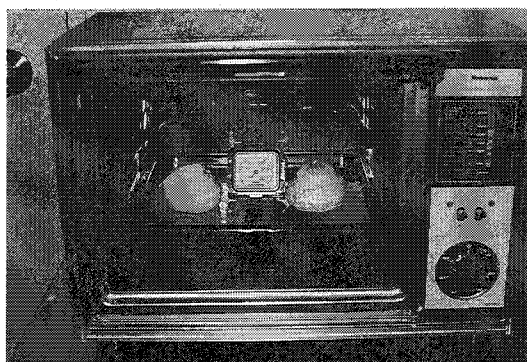
焙焼温度、時間は Table 2 に示した 11条件のものを、それぞれの焙焼温度に予備加熱したオーブンで焙焼して取り出し、室温にて1時間放置後測定用試料とした。いずれも8個の試料の平均値を算出した。

水分計 (JEL 式赤外線水分計 S-101 型, KK 日本測定器研究所) で Choux 皮の水分を測定した。その他の測定は前報に準じた。

### III 結果と考察

焙焼温度と時間を違え、焼成した Choux についての各測定結果は Table 3 に示すとおりである。すなわち、焙焼温度が高くなるほど気孔率・膨化率・比容が大きくなっているのがわ

Fig. 1. Choux in roast



Asahi Pentax, Shutter Speed 1/100 sec., automatic iris 5.6 taken with flash

乳化剤添加による Choux の検討 (第2報)

かるが高さにおいてはバラツキがあり、240°C が 200°C より高くなるとはいえない。これは焙焼温度が高くなると最大径が大きくなることを示している。

また、以上の測定値および Choux 内部の観察の結果、焙焼温度を前報の 200°C から 180°C に下げ時間を20分から25分間と長くした Choux ①は、Choux の内部および表面ともしめっぽく重たい感じで膨化も悪く、焼き色も白っぽい状態であった。このことは大喜多ら<sup>5)</sup>と同じで、最高温が低い程膨化は小さいことが確認された。

Table 3. Measurement value result

sample	Height (cm)	Air porosity percentage (%)	Puffing ratio (%)	Specific capacity
1	4.313	518.75	345.75	3.46
2	4.665	563.71	377.50	3.78
3	5.390	561.82	395.00	3.95
4	5.275	738.94	417.50	4.18
5	5.300	799.20	400.00	4.00
6	4.900	828.65	491.67	4.92
7	5.210	865.22	508.75	5.09
8	5.410	973.02	535.00	5.35
9	5.135	894.74	533.33	5.33
10	5.250	1005.07	532.50	5.33
11	5.430	1207.89	627.50	6.28

前報において Choux の内部のしめっぽさをなくするための焙焼条件として、もう少し温度を下げ焙焼時間を長くするほうが適当でないかと報告したが、異なる結果であった。特に焙焼温度が低いと膨化が悪く、しめっぽい Choux になるようであった。

Choux は主としてペースト中の水分から生じた水蒸気圧によって膨化するという説<sup>7)</sup>から考えると、焙焼温度が低いと膨化の原動力となる水蒸気の発生が少なくなるため、圧力による膨化が弱く、ペースト中に多量の水分が含まれたまま伸展性を失ない硬化したまま形成されることになる。これが膨化の悪い、厚みのある Choux となり、より内部がしめっぽい状態のものとなるからと考えられる。

このことから大きく膨化するには少なくとも焙焼温度を 200°C とし、いっきに Choux を膨化させた後、温度を下げ焙焼し、焙焼時間もやや長くした ②③④は、180°C の①よりも表面のしめっぽさはなくなり、ふくらみも増し、厚みのうすい Choux となった。しかし、Choux 内部のしめっぽさは解消できなかった。そこで焙焼時間を長くして乾燥の状態をみた。

その結果、⑤の場合は焙焼時間を長くするのにも限界が認められた。すなわち45分間の焙焼時間は長すぎたようであった。あまりにも乾燥しすぎて表面、内部とも水分含量を感じさせな

## 乳化剤添加による Choux の 検討 (第 2 報)

いガサガサした、食するのにも適さない状態のものであった。そのことから、焙焼時間は30分位が一番良いのではないかと思われた。

焙焼温度、時間の配分により、Choux のふくらみ・厚み・焼き色・内部の乾燥状態が違ってくるのがみられた。

さらに焙焼時間は30分位が最も良好と思われるので焙焼温度を 220°C とし、それぞれ8分間の場合と12分間の場合で焙焼した後、160°C に温度を下げて焙焼した。

⑦⑧は今まで以上に大きくふくらみ、皮もうすく、焼き色・内部の乾燥状態ともすぐれたものであった。特に8分間よりも12分間焙焼した Choux のほうがより顕著であるのが認められた。しかし製品としての焼成の色合いを考慮すると 220°C の場合12分間が限界のようである。

以上の結果、焙焼温度を途中で下げ、焙焼時間をやや長くすることにより、乾燥状態の良好な Choux が得られるということが認められたが、次に前報での焙焼時間を参考にして焙焼温度を上げてみた。

⑨の 220°C で20分間焙焼した Choux は、200°C で20分間焙焼した Choux ⑥に比べると高さ・気孔率・膨化率・比容とも大きく、Choux の内部・表面ともしめっぽさがなくなっていた。このことから乳化剤を用いた Choux は 200°C よりも 220°C のほうが、より良好な乾燥状態の Choux が得られる結果を得た。

また、⑨の 220°C で20分間焙焼した Choux と⑧の 220°C で12分間、温度を 160°C に下げて18分間焙焼した Choux を比較すると外観状の大きさ・形は区別できず相方とも良好なキャベツ状を呈していた。しかし20分間焙焼した Choux の焼き色が、12分間焙焼し 160°C であると18分間焙焼した Choux より濃い焼き色にもかかわらず、表面的にもややしめっぽさを感じさせるのは、そのまま20分間焙焼するよりも、温度を下げて30分間焙焼するほうが好ましい乾燥状態の Choux が得られるということを示している。

焙焼温度が 200°C よりも 220°C のほうがより乾燥が進むという実験結果より、焙焼温度を 240°C に上げ焙焼した。

⑩の 240°C では、焼成後の色合いを考慮すると8分間が限界であり、後 160°C に焙焼温度を下げて22分間焙焼しても、表面だけが非常に乾燥するだけで Choux 内部は 220°C のときよりもしめっぽさが残った。焙焼温度が 240°C になると膨化力は強まり大きくふくらむが、Choux の表面が早く焦げ色を呈して硬化形成されるため、温度を下げなければならない。

これはペーストからの水蒸気が発生しても、表面の硬化した膜に阻まれ発散蒸発ができずに Choux の空洞中にとじ込められるため、Choux の厚みはなくても、しめっぽいものとなるのであろうと考えられる。

これらの実験結果から好ましい乾燥状態の Choux を得る条件としては、焙焼過程において、Choux ペーストから発生する水蒸気のタイミングと伸展性を失って硬化するタイミングが一致することが重要であると考えられる。

乳化剤添加による Choux の検討 (第2報)

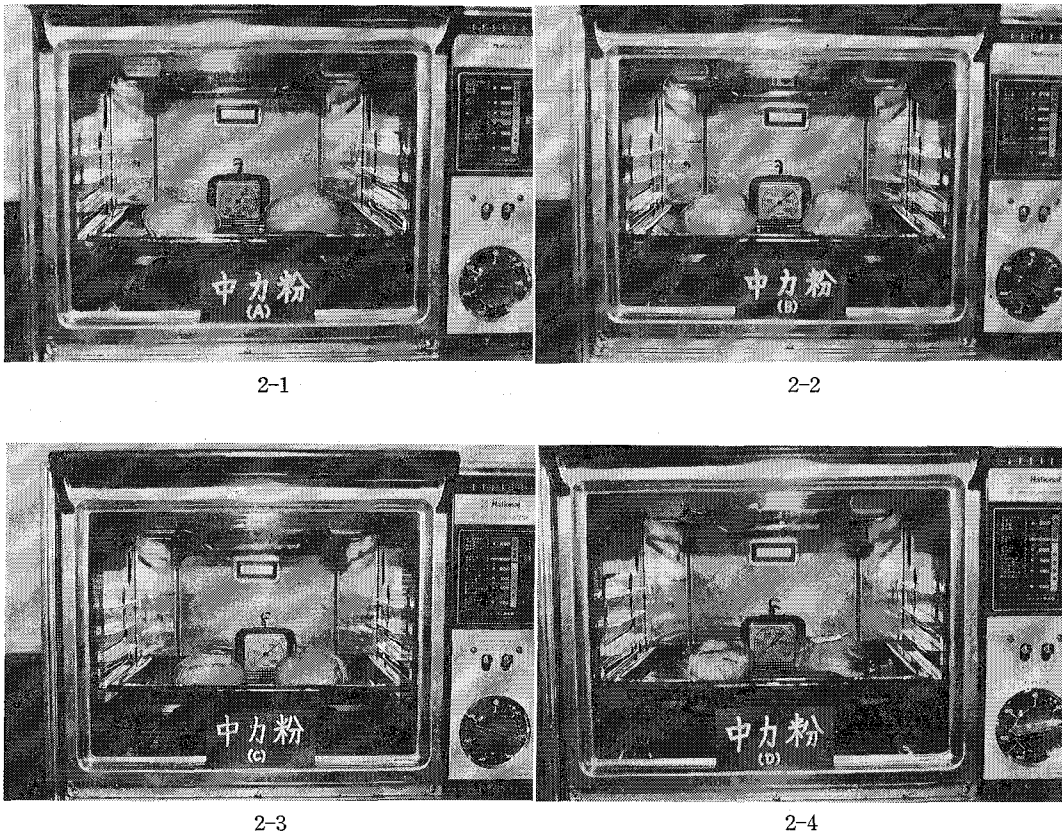
Table 4. Good roasting condition

condition sample	roasting temperature and time after preheating (°C) (min)		roasting temperature and time (°C) (min)		roasting time (min)
A	200	12	160	18	30
B	220	8	160	22	30
C	220	12	160	18	30
D	220				20

さらに Table 3 に示した11の焙焼条件の測定値および Choux 内部の観察の結果, 良好だと思われる Choux を得た条件 Table 4 を選出し, Fig. 2-1, 2-2, 2-3, 2-4, のように再び Choux ペーストを焙焼して水分計による測定を行なった。水分計の測定値は試料内部の上部と底部を測定し, 平均をとって水分値とした。

Fig. 3-1, 3-2 の写真は, Table 4 の焙焼条件の異なる Choux の製品を並べたものである。焼成の焼き色の違いが顕著にみられる。

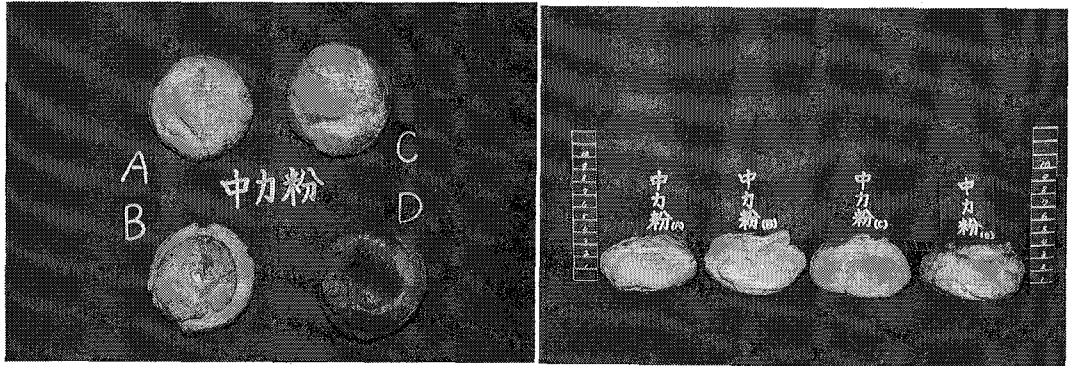
Fig. 2. Choux in roast after eightminutes



Asahi Pentax, Shutter Speed 1/100sec., automatic iris 5.6 taken with flash

乳化剤添加による Choux の検討 (第2報)

Fig. 3. Actual photos of Choux depending on roasting conditions

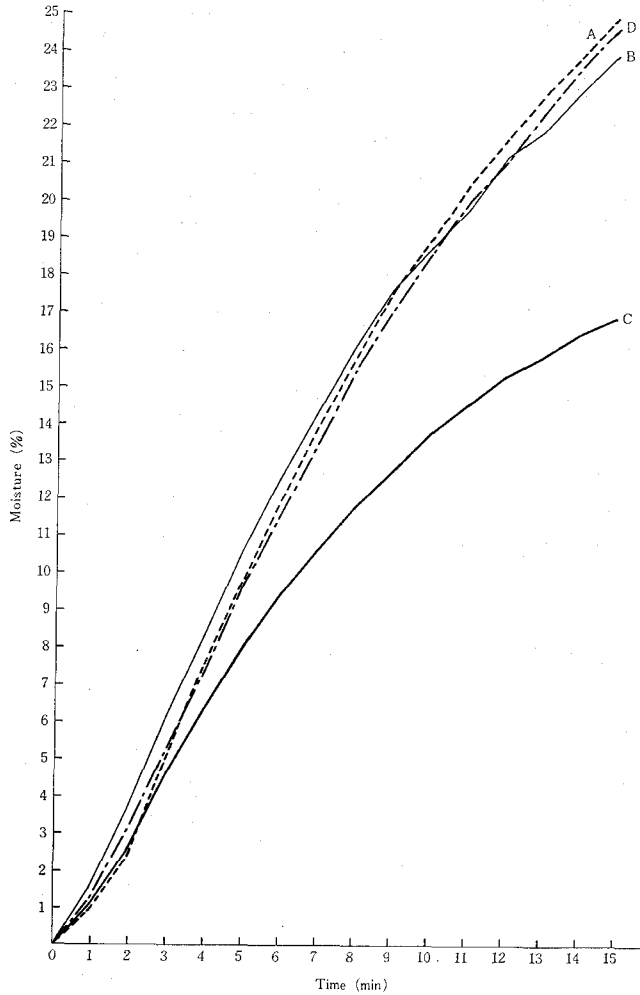


3-1

3-2

Asahi Pentax, Shutter Speed 1/100sec., automatic iris 5.6 taken with flash

Fig. 4. Moisture evaporation of Choux by moisture meter



乳化剤添加による Choux の検討 (第2報)

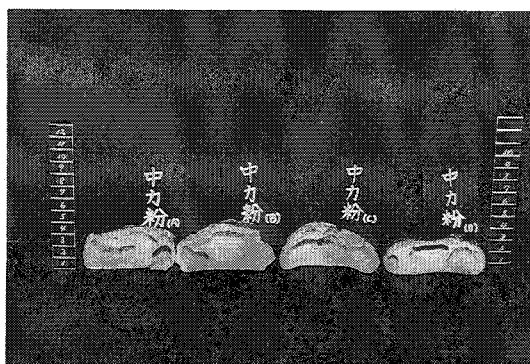
Table 5. Measurement value by moisture meter (%)

sample \ minute	minute														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	0.95	2.35	5.05	7.55	9.80	11.86	13.93	15.80	17.55	18.95	20.44	21.62	22.83	23.88	24.95
B	1.58	3.75	6.15	8.35	10.58	12.50	14.33	16.09	17.66	18.70	19.78	21.18	21.88	22.99	23.90
C	1.10	2.59	4.68	6.35	8.00	9.42	10.64	11.79	12.71	13.79	14.53	15.27	15.80	16.43	16.87
D	1.23	3.15	5.25	7.34	9.60	11.55	13.44	15.44	17.07	18.57	19.91	21.07	22.35	23.54	24.67
mean temperature (°C)	49	56	65	69	72	75	78	81	84	86	88	90	92	94	95

Table 5, Fig. 4 に示す水分計による測定値結果では、Cの 220°C で12分間焙焼した後、温度を 160°C に下げて18分間焙焼した Choux が最も水分蒸発量が少なく、乾燥していることが推察されるが、A・B・Dの焙焼条件の異なる Choux においてはさほど差は区別できなかった。いずれもCより水分含量が多いことがあきらかである。

また、Fig. 5 に示した焼成後の切断面写真でもわかるように、Cの Choux の製品は、皮もうすく、内部の乾燥している状態が顕著に認められた。

Fig. 5. Photo of section



Asahi Pentax, Shutter Speed 1/100 sec., automatic iris 5.6 taken with flash

#### IV 要 約

乳化剤を添加し、焼成した Choux 内部は、ややしめっぽさを感じさせたことから、好ましい乾燥状態の Choux 皮の製品を得るための焙焼条件について検討を行った。

1) 焙焼温度を 180°C に下げることにより、膨化力が弱まり、ふくらみの小さい、厚みのある Choux 皮となった。内部は網目状の膜が形成されているため空洞になっておらず、さらにしめっぽくなっている。

2) 焙焼温度を 200°C 以上に上げることにより、ペースト中の水蒸気圧が活発になり、膨化力が強まって、膨化力の大きい Choux 皮となった。内部もきれいな空洞を形成し、大きく膨化し、皮はうすくなっている。しかし Choux 皮の厚みとしめっぽさは比例せず、焙焼過程においてペーストから発生する水蒸気のタイミングと、伸展性を失って硬化するタイミングや一致が重要であることが示唆された。

3) Choux 皮の焙焼時間は、同じ温度で長く焙焼するよりも、Choux 皮が膨化し、伸展性を失って硬化形成された時点で焙焼温度を下げ、内部からゆっくり乾燥させるほうがより好ましい乾燥状態の Choux 皮の製品が得られる。但し、焙焼時間は長くなるほど乾燥が進行するため、オーブン庫内での時間は30分迄が良いと思われる。

4) 好ましい Choux 皮の製品を作成する焙焼条件は、220°C で10分から12分間焙焼して硬化形成した後、160°C に徐々に温度を下げ、18分から20分間ぐらいで焙焼するのが、良好な製品が得られた。

#### 参 考 文 献

- 1) 山口光子, 丸山純子, 足立純子, 菊田徹子: 相愛女子短大研究論集30, 62, (1983)
- 2) 宇田律子, 山田光江: 調理科学16, 236, (1983)
- 3) 白鳥かおる, 松元文子: 家政誌30, 231, (1979)
- 4) 小林道子, 竹林やゑ子: 家政誌19, 269, (1968)
- 5) 大喜多祥子, 山田光江: 調理科学21, 48, (1988)
- 6) 松元文子, 阿部ナホエ: 家政誌13, 240, (1962)
- 7) 森 悦子, 遠藤金次: 家政誌39, 659, (1988)