



# 和モダンフランス菓子 プロコース

## スポンジ生地理論

---

思い描くをお菓子をつくる製菓理論

SATOKO TOKUMOTO

# 目次

---

1. スポンジ生地とは？
2. 2つの製法／共立て法 別立て法
3. 材料の役割を知る  
卵、小麦粉、砂糖、油脂、乳製品
4. スポンジ生地はなぜ膨らむのか？  
プロセスで変化を追う
5. スポンジ生地作りへの影響  
型選び・ビーターの違い・ゴムベラと木べら  
敷き紙・オーブンの準備と予熱・便利な道具
6. 卵・バター 温度の理論
7. 泡立てを見極める／比重
8. 冷まし方の理論
9. スポンジ生地レシピ作成の考え方

# スポンジ生地とは？

卵の起泡性を利用して作られる生地。

軽やかな質感が海綿（スポンジ）を連想させることから名付けられた。

卵・砂糖・薄力粉、3つの材料のもち味を生かしてつくる生地。

3つを同量ずつ合わせたものをヘビースポンジと呼び、  
バターを加えたものをバタースポンジと呼ぶ。

材料の特性を理解して配合を変えることで  
さまざまな質感を作り出せる。



# スポンジ生地 2つの製法

## 共立て法（パート ジェノワーズ pâte à génoise）

全卵で泡立てる製法。キメ細かくクリーム状のなめらかな気泡の生地ですっきりふんわりした仕上がりになるのが特徴。型に流して焼き上げる。

## 別立て法（パート ビスキュイ pâte à biscuit）

卵黄と卵白を別々に泡立てて作る製法。気泡がしっかりした固さのある生地ですキメは粗めで外側がサクッと中はふんわりと軽い。ほろっとした食感で口溶けよく仕上がるのが特徴。絞り出して焼くことが多い。



# 卵

.....  
スポンジ生地 材料の役割を知る

起泡性・熱凝固性・乳化性

- ・ **起泡性**：卵白が泡立ちやすい性質を利用
- ・ **熱凝固性**：加熱すると焼きかたまってふくらんだままをキープ
- ・ **乳化性**：卵黄のレシチンが乳化を助けて口当たり滑らかな生地



# 小麦粉

.....  
スポンジ生地 材料の役割を知る

## スポンジ生地の骨格、ボディとなると素材

- **グルテン**：小麦粉に含まれるタンパク質から、粘りや弾力のあるグルテンができる。焼き固まって適度な弾力をつくりだし、ふくらんだ生地をしぼまないように支える骨組みになる。
- **でんぷん**：水分とともに加熱すると、卵の水分を吸収して膨らみ、糊のような状態になる現象を「糊化」という。焼成すると水分が蒸発してかたまり、全体をやわらかく支えふんわり食感の生地をつくりだす。

## タンパク質の量と仕上がりの違い

表現の幅を広げよう

### 薄力粉 7.0~8.5%

日本ならではのふわふわスポンジ生地には、グルテンが少ない薄力粉が使われる。たんぱく質が少ないため、ふくらみがよくしなやかなコシのある生地になる。

### 純強力粉 9~11.5%

膨らみは薄力粉に比べて控えめで詰まり気味。ほろっと崩れるような食感になる。水分の多いフルーツをサンドしたり、シロップを多く含ませたいときに相性がよい。

### 薄力全粒粉（小麦粉に準ずる）

小麦の香ばしさと力強く素朴な風味が加わる。ザックリした食感。粒子が粗いため吸水率が高くパサつくため、水分や油分を補う必要がある。

粉選びで食感、ふくらみ、歯ごたえなどを変える

特徴を出しやすい  
代表的な小麦粉

**特宝笠**：よく膨らみボリュームが出る。口溶けがよい。粉合わせはしっかりめにする。

**スーパーバイオレット**：よく膨らみ、きめ細かで口溶けがよい。合わせる素材が引き立つ。

**エンジェライト**：きめ細かくアッサリと軽い味わい。ほどよいボリュームが出る。

**ドルチェ**：ボリュームは出にくい。北海道小麦の風味を感じる生地。卵と相性がよい。

**メルベイユ**：ボリュームは出にくい。小麦の風味が強い。ほろっと乾いた食感になる。

## 小麦粉の一部を違うでんぷんの粉に置き換える

粉の種類を変える

でんぷんの種類によって、吸水量、粘性、食感、ボリューム、老化が変わる。

傾向：グルテンが少なくなることで、**ボリュームがへる傾向にある。**

でんぷん製品にはタンパク質がほとんど含まれないため、**焼き色がつきにくくなる。**

米粉

コーンスターチ

浮き粉



# 砂糖

.....  
スポンジ生地 材料の役割を知る

甘み・吸湿性・保水性・焼き色・でんぷんの老化を抑制

## 砂糖をへらすと？

- ・甘みが減る。
- ・パサつきやすい。
- ・ボリュームが出なくなる。
- ・キメが粗くなる。
- ・早く固くなりやすい。
- ・日保ちが短くなる。

## 砂糖の種類を変える

意図をもって  
使い分けよう

### グラニュー糖

純度の高い結晶で、アッサリとクセのない甘味になる。合わせる素材のもち味を邪魔しない。

### 上白糖

転化糖が約1.2~1.3%含まれているため、あとを引く甘さになる。保水性が高く、時間がたつとしっとり感が出てくる。液糖を加えるのと近い効果が得られる。

### てんさい糖（粉末タイプ／グラニュー糖タイプ）

あっさりした甘さ。血糖値の上昇がグラニュー糖よりゆるやかで体に負担が少ない。

### きび砂糖などの茶色い砂糖

砂糖の全量、又は一部を置き換えることで、生地にまろやかな旨味やコクが加わる。粒子が粗いと溶けにくい。焼成時に焼き色がつきやすくなる。

## 液糖を加える

しっとり感アップ!

水あめ、はちみつ、転化糖（トリモリン）などの転化糖製品を加える。

砂糖の1割ほどを目安に置き換えるとしっとり感が増す。

液糖によって甘味度、水分量、味などが違うため砂糖の量の調整が必要になる。

水あめ

はちみつ

メープルシロップ



# 油脂

.....  
スポンジ生地 材料の役割を知る

焼成時の乾燥をふせいでしっとり感を保つ。（保湿性）  
グルテンができにくくなり、でんぷん同士のつながり弱まるため  
粘りが出すぎず、歯切れがよく、軽い口当たりになる。

気泡をつぶすはたらき（消泡性）があるので最後に加える。  
手早く混ぜ込めるようにバターを温める。  
省いてもスポンジ生地をつくることは可能。

## バターと液体油脂で仕上がりはどう変わる？

表現の幅を広げよう

### バター

- ・液体油脂に比べてどっしりして目は詰まる。
- ・バターの風味とコクが加わる。
- ・冷やすとしまって固くなる。

### 液体油脂

- ・混ぜやすい。
- ・釜伸びしてボリュームがでる。
- ・軽くアッサリ。合わせる素材を邪魔しない。
- ・冷えても固くなりにくい。



## 油脂の種類を変える

表現の幅を広げよう

### 生クリーム

やわらかく、しっとり感が増し、リッチな味わいの生地になる。  
やわらかいためホイップクリームの水分で崩れやすくなる場合がある。

### その他（牛乳・水）

水分を足すことで生地をしっとりさせ、水分量を最適にできる。

# スポンジ生地はなぜふくらむのか？プロセスで変化を確認

## 生地づくり

### 卵＋砂糖を泡立てる

卵をを泡立てることで気泡が多くできる。  
砂糖は卵の水分にとけて気泡を壊れにくくする。



### 小麦粉を加える

卵の気泡の隙間に、小麦粉の粒子が分散する。  
卵の水分を吸って小麦粉がペースト状になる。  
小麦粉が水分を吸ってグルテンができる。  
小麦粉のデンプン粒をとり囲んで、網目状に広がる。



### 油脂を加える

生地に分散してグルテンがつくられるのを  
抑えながら、生地がのびやすくする。

## 焼成

### 加熱のはじめ

オーブンの熱で生地表面に薄い膜ができる。  
内部の水蒸気を閉じ込め、生地がふくらみやすくなる。  
外側から中心に向かって、熱が伝わっていく。  
卵に含まれる気泡が、熱膨張でふくらみ、焼き固まる。  
加熱によって小麦粉のでんぷん粒が糊化して、  
卵のよる気泡のふくらみ合わせてのびていく。  
水分の一部が、水蒸気になり、体積がおおきくなり、  
粘りのある生地をおし広げてふくらませる。



### 加熱がすすむ

でんぷんの糊化がすすみ生地がやわらかく固まる。  
グルテンが固まり生地を支える骨組みができる。



### 加熱がさらにすすむ

余分な水分が生地の外へ蒸発していく。

# 型選び 共底タイプと底取れタイプ

スポンジ生地のは共底タイプのデコ缶が適している。

◎共底タイプ 型の底板が外れず一体になっているもの

△底取れタイプ 型の底板が取り外し可能なもの。

天板に密着しないため底の焼き色がつきにくくムラになりやすい。

対策は？



熱伝導率のよい材質は焼きムラが少なくふんわり焼きあがる。

## ◎ブリキ

鉄（スチール）にスズメッキしたもの。

熱伝導が良く油が馴染みやすいため、使いこんでいくと型離れが良くなりサビにくくなる。

サビやすいので手入れが必要でよく乾かすことが大事。プロ向き。火の入りがよくキレイな焼き色がつく。

## △ステンレス

錆びにくく丈夫で手入れが簡単だが、熱伝導率が低い。

生地のはくらはみは控えめになり、焼きムラがしやすい。予熱は天板をいれてしっかりするなど工夫するとよい。

## △表面加工（テフロン・フッソ加工など）

型離れが非常によく、手入れがしやすい。初心者向き。熱伝導率はよく、ムラができにくい。

加工によるが、フッ素の場合は260℃以上で劣化するので空焼きはさける。

加工がとれてくると型離れが悪くなり、下地の材質によっては錆びやすくなる。

## ×シリコンゴム

百均などにあるが、スポンジ生地の焼成には不向きです。錆びないが、熱伝導率があまり良くない。

# ハンドミキサーの羽（ビーター）の形状

羽の形状でスポンジ生地の泡立ち方や時間が変わる。

◎**バルーン状 筒状** 空気を含みやすくふんわりキメ細かい泡になる。

△**先端が細い** ボウルの底にある生地を捉えにくいので泡立ちが不均一になりやすい。

対策：泡立て時間をレシピの時間よりも長くする。

◎**ワイヤータイプ** 細かいほどキメ細かな泡立ちになる。

○**幅広タイプ** 平ビーターとも呼ぶ。空気を多くとりこみ泡立ちが早いがキメが粗くなる傾向。

対策：仕上げの低速にしてキメを整える時間を長めにとる。

## ハンドミキサーのパワーについて

100W以上。定格時間が10分以上



先端細い・幅広

筒状・ワイヤー

バルーン・ワイヤー

# ゴムベラ・木べらの使い分け

スポンジ生地においてゴムベラ・木べらは役割が違う。



## ゴムベラ

粉合わせや粉をはらうときにボウルに密着して生地に圧力がかかるため気泡がつぶれやすい。

混ぜる。ぬぐいとる。



## ヘラ (木べら)

ボウルに密着しないため生地に圧力がかからず気泡をつぶさない。

混ぜる。

木製のヘラについて

日本のプロの現場ではベムベラと使い分けているところもあるが、フランスでは法律で禁止されている。雑菌の繁殖のリスクがあるためシリコン製が主流になっている。

表面加工がツルツルした紙は生地が滑り落ちるので不向き



オーブンペーパー



繰り返し使える  
クッキングシート



更紙



筋入りクラフト紙



上白ロール紙  
パン用純白ロール紙

# オーブンの予熱のタイミングは？

予熱開始は15分前が目安。天板を入れて予熱。

オーブンの予熱が完了し、ピピっとなっても  
家庭用オーブンの場合、庫内温度は低いことが多い。  
オーブンが正しい温度に達する時間を  
**庫内温度計**で確認します。

予熱したのに切れていた！というミスを防ぐために。  
一定時間たつと自動で切れる機種はご注意ください。



必須道具 庫内温度計

# 外側の焼き色が濃くかたくなるときの解決法

## ジェノワーズプロテクター

こんな不具合はありませんか？

- ・外側の焼き色が濃くてかたい。
- ・底の気泡がつぶれて目が詰まる。
- ・気泡が均等にならず食感がよくない。



原因は、**庫内が小さい家庭用オーブン**。

表面に火が強いため、逃げ場のない気泡が縦に膨らんで冷めると落ちて気泡つぶれる。



**プロテクターを付けると改善。オーブンの熱が柔らかく入ってふわふわの食感に！**

# 温度の理論 卵の温度のなぜ？考える

## 全卵を湯せんにかけるのはなぜ？

温度を上げることで卵の表面張力を低くして泡立ちやすくする。

## 湯せんにかけるときの注意点

泡立て器で混ぜながら温める

- ・均一に熱を伝える
- ・コシをきる
- ・砂糖を溶かす



## 卵は何度まで温める？

- ・ 泡立て温度 34～36℃が目安（温度が高すぎると気泡が粗くなる）
- ・ 湯せんの水温60℃（ステンレス製ボウルが基本／ガラス製は10℃高く）
- ・ 泡立て終わりの温度25℃前後（24～27℃）
- ・ 卵がもっとも泡立ちやすくボリュームが出る温度 36～38℃

## レシピによって温度が違う理由

- ・ 冬場と夏場・仕込み量・砂糖の量、ミキサーのパワーで適温は変わる。
- ・ 湯せんなしで冷たいまま卵を泡立てると時間がかかるが（15分ほど）非常に泡がキメ細かくなる。口の中でスツと溶ける食感になる。

好きな食感を見つけよう

## 溶かしバターを温めるのはなぜ？

バターは温度が上がると粘性が弱まりサラサラになる。  
生地に分散しやすくなり、生地のパリュームが保たれる。

## 溶かしバターの温度は？

50～60℃

混ぜ終わりの生地の温度25℃が目安。

**低すぎると？** ふくらみが悪くキメが粗くなる。

**高すぎると？** パリュームは出るが、キメが粗くなり弾力が減る。



# 卵の泡立ての見極め方

泡立てた全卵をヘラですくって落とすとき、リボンのよう幅をもって流れ落ちて折り重なり、ゆっくり沈んでいく状態。仕上がりが一定にならないときの解決法は？



比重を一定にする  $\text{比重} = \text{重量 g} \div \text{体積 cm}$

100ccカップに生地をすりきり入れて重さをはかる。

軽くふわふわ食感にしたい：比重を軽くする（混ぜる回数を減らす）

重めの食感にしたい：比重を重くする（混ぜる回数を増やす）



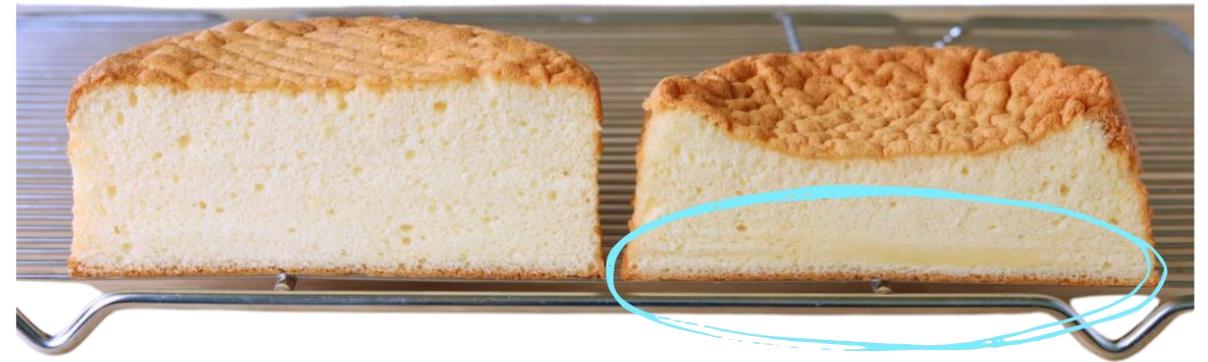
## ショックとは？

オーブンから出してすぐに、  
台から10～15cmはなしたところから  
型ごと台にうちつけること。

水蒸気を一気に抜くことで  
中央のへこみや  
側面の腰折れを防ぐ目的で行う。

ショックあり

ショックなし



底の目が詰まる  
形が台形になる  
上面にシワがよる

## 天地を逆にして冷ますのはなぜ？

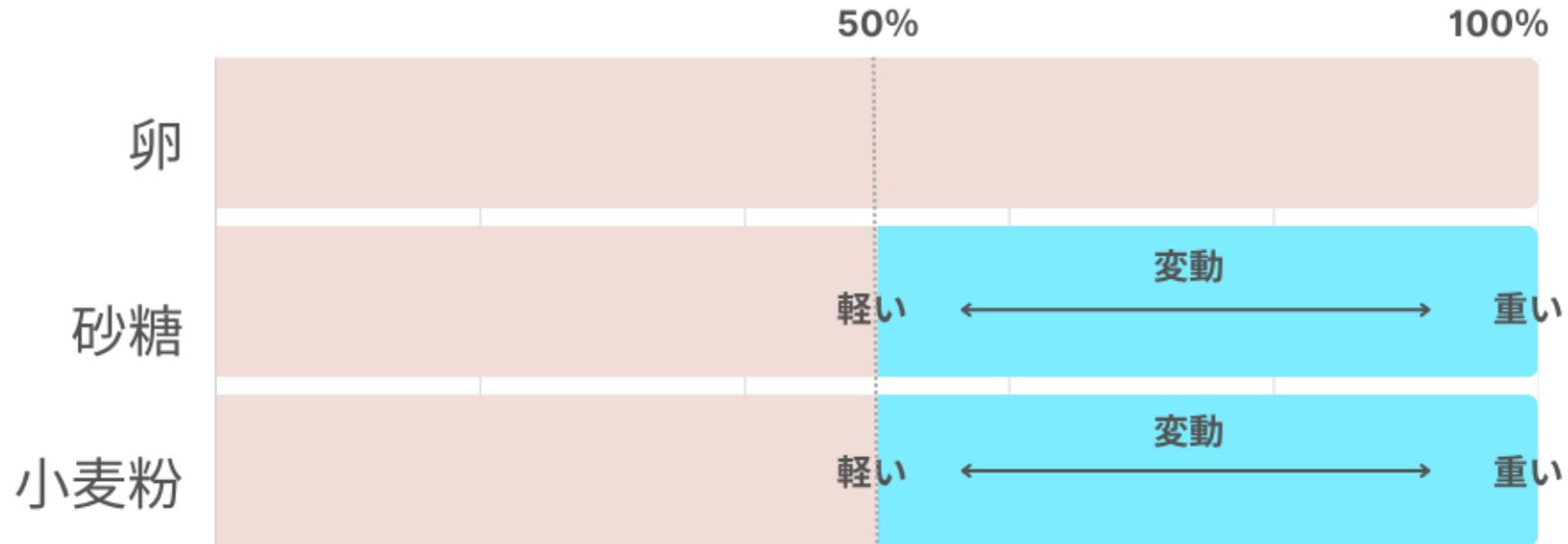
- ・生地の子メを均一に整える。
- ・表面を平らにする。



天地を逆にせず、  
型に入れたまま放置すると  
シワがよって台形になる。



# スポンジ生地 レシピ作成の考え方



法則1 卵を基準に考える。

法則2 砂糖と小麦粉は同じ比率で動かす。

法則3 バターを入れる目安は10~20g (最高80gまで増やせる)

# 卵100%に対する、砂糖・小麦粉の割合の変化



100%

80%

60%

50%

40%

20%

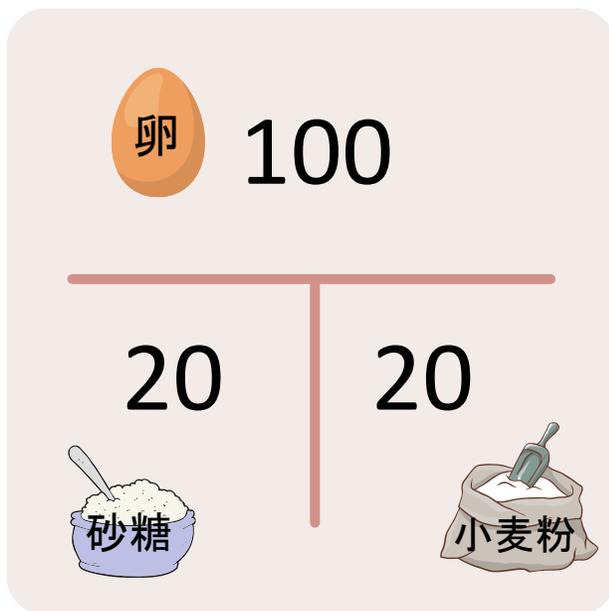
標準

砂糖・小麦粉多い

砂糖・小麦粉少ない

## スポンジ生地 基本配合

卵100g (約2個) 砂糖60g 小麦粉60g

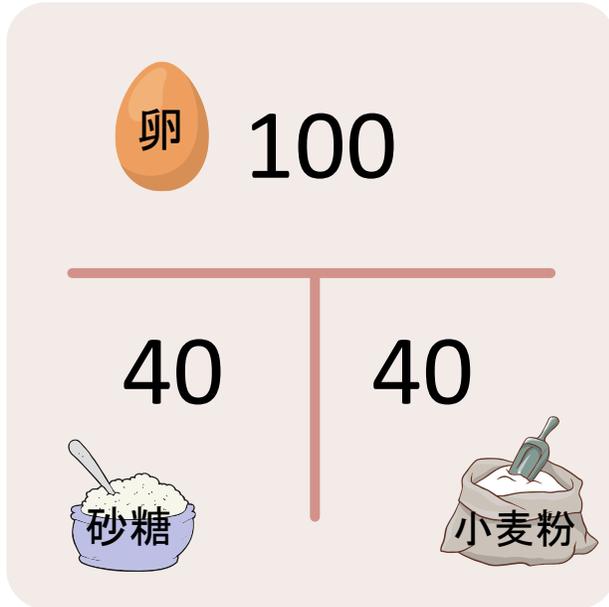
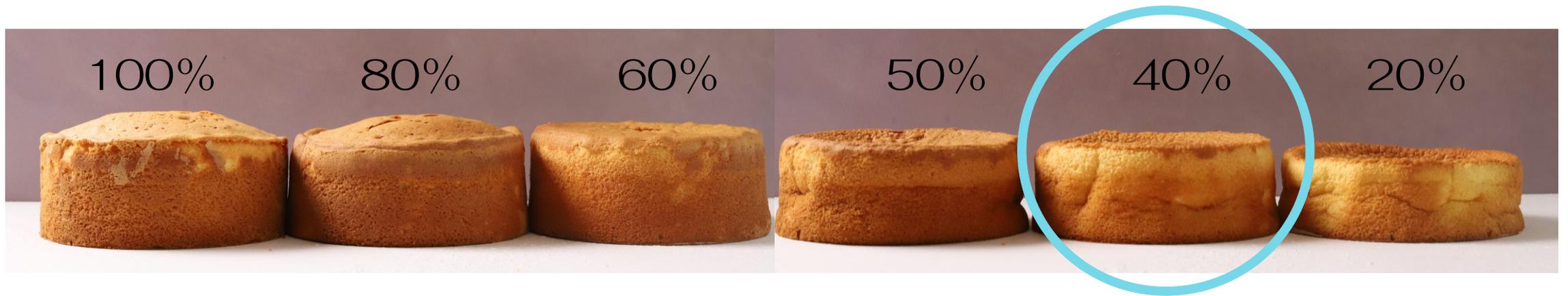


### 製造中

- ・卵の泡立ちが少なく粗い気泡ができる。
- ・粉合わせで気泡がつぶれる。

### 仕上がり

- ・焼成中膨らむが、冷めると中央がくぼむ。
- ・サイドが大きいくびれる。
- ・シフォンケーキのような軽い食感。しっとり感、卵の風味が強い。

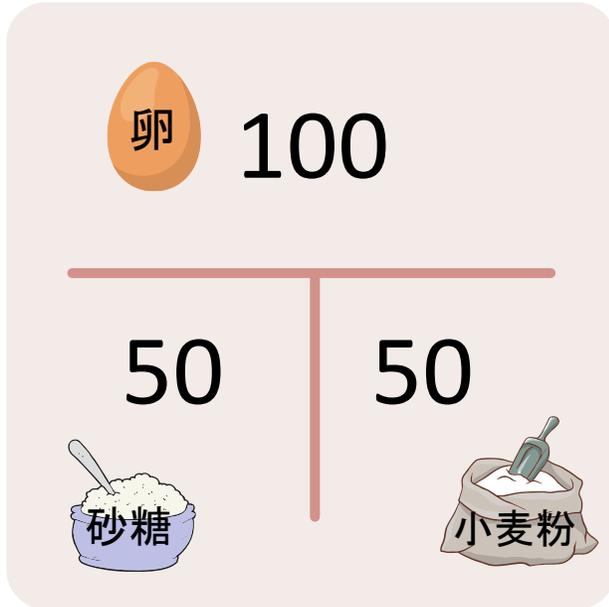


### 製造中

- ・卵はよく泡立つが安定感が弱い。
- ・粉合わせで気泡がつぶれやすくかさが減る。

### 仕上がり

- ・ふくらみは少ない。中央がくぼむ。底の目が詰まる。
- ・サイドの腰折れ。
- ・キメは粗い。ふんわり軽い食感。
- ・しっとり感があり、卵の風味がやや強め。
- ・ロール天板で薄く焼くと沈まず焼けた。

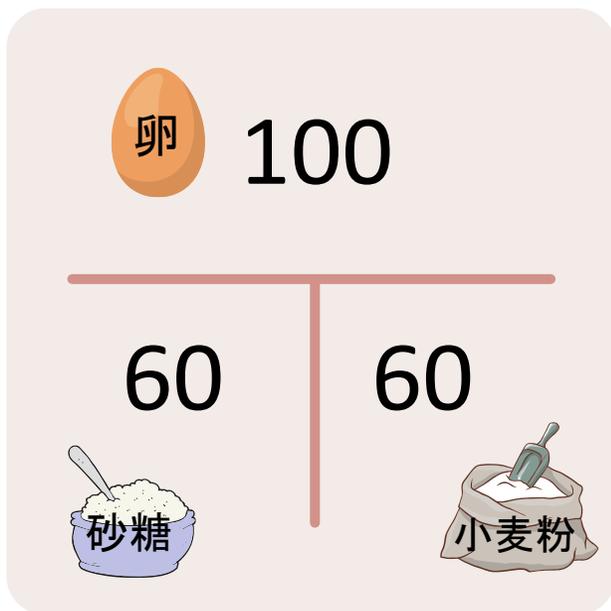


### 製造中

- ・卵はよく泡立つが、気泡がやや弱く不安定。

### 仕上がり

- ・高さは保てる。
- ・上面は平らに近いが形が少しびつになる。
- ・底の目が詰まる。
- ・ふんわり軽い食感でキメは細かい。
- ・重いフルーツなどをサンドすると生地がつぶれそう。



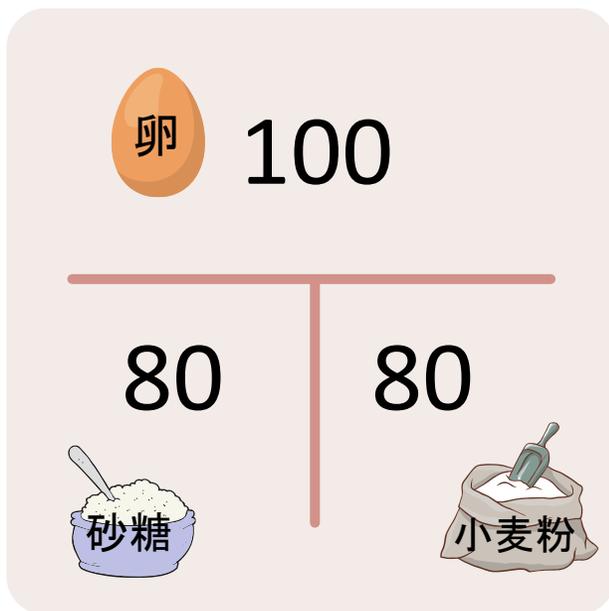
### 製造中

- ・卵の泡立ちが安定している。

### 仕上がり

- ・膨らんだ高さがキープできる。
- ・サイドのくびれはなく骨格が安定。
- ・しっとり感と、重すぎず軽すぎないバランス。
- ・ふわふわ系のショートケーキに向く。

基本配合

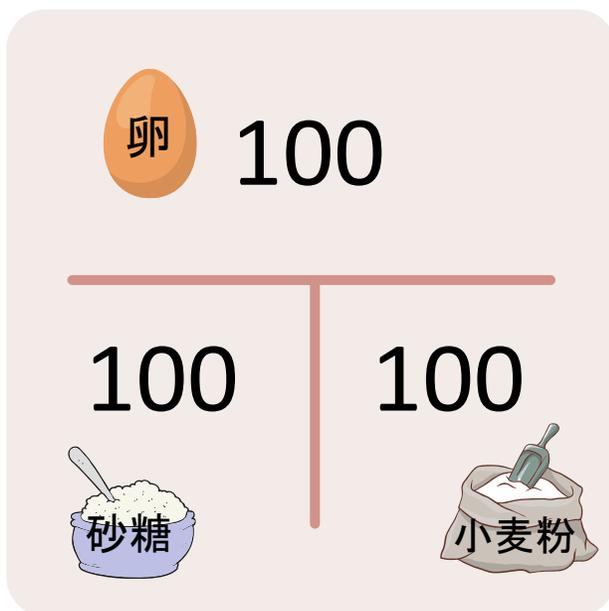


### 製造中

- ・卵の泡立てはもったりと粘性があり重い。
- ・気泡が細かく安定している。

### 仕上がり

- ・焼成中よくふくらみ中央が割れて盛り上がる。
- ・持つと重みを感じ、適度なかたさがある。
- ・目は細かく詰まっているが、食感はふんわり。
- ・歯切れがよく適度なかみごたえ。
- ・生地を味わっている満足感がある。



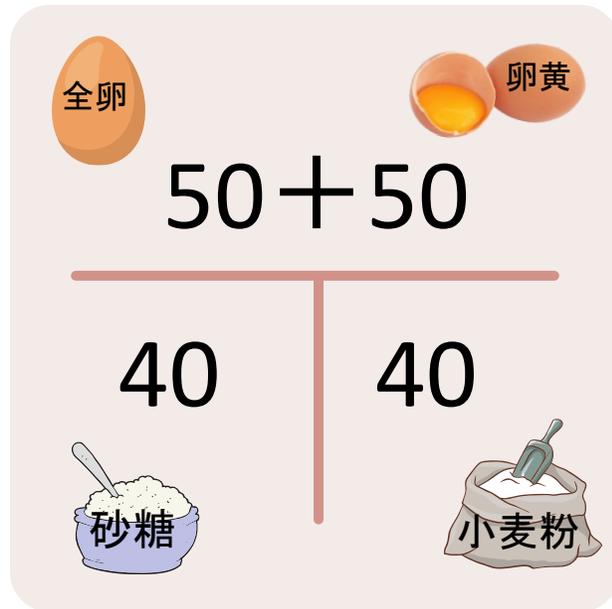
### 製造中

- ・卵の泡立てはもったりと粘性があり重い。
- ・焼成時間を同じにすると、べた付くので、5～10分ほど長くする。

### 仕上がり

- ・よくふくらむ。
- ・表面がカサッとして白っぽくなる。
- ・目は細かく密でずっしりして食べごたえがある。
- ・口の中の水分が奪われる感じがある。

## 卵黄と卵白の比率を変える 卵黄を増やすと？



- よくふくらみ高さが出る。ふわふわ感がある。
- ふくらむことで生地密度へり、卵黄の凝固温度（75℃）は卵白より低い。そのため火通りがよくなる。同じ時間焼くと焼き過ぎになりパサつくことがある。焼成時間を短くするなどの調整が必要。
- 香りが強くなり卵のコクを感じる。

1. スポンジ生地2つの製法 ( )法 ( )法

2. 材料の役割

卵の3つの特性は? ( ) ( ) ( )

小麦粉に含まれるタンパク質から ( )ができる。

焼き固まって適度な ( )を作りだし ( )となる。

小麦粉に含まれる ( )は、水分吸収して糊のような状態になる。

この現象を ( )という。

砂糖の5つの役割

( ) ( ) ( ) ( ) ( )

砂糖を減らすと? 甘さがへる・パサつく・ ( )が出なくなる

キメが ( )・固くなる・ ( )が短くなる

油脂 焼成時の ( )をふせいで ( )を保つ。

( )ができにくくなり、でんぷん同士のつながり弱まるため

( )が出すぎず、 ( )がよく、軽い口当たりに。

3. 型選びは ( )タイプが適している。

4. オープンの予熱は ( )分前に開始する。

( )で庫内温度を確認する。

5. 卵を温める理由のは ( )を低くして、泡立ちやすくするため。

卵に熱をつける温度は ( ~ )℃が目安。

湯せんの温度は ( )℃が目安。

6. 溶かしバターを温める理由は、生地に ( )しやすくするため。

油脂には気泡を ( )はたらきがあるので最後に加える。

バターを温める温度は ( ~ )℃

混ぜ終わりの温度を ( )℃にすると気泡がこわれにくい。

7. 仕上がりが毎回安定しないときは?

( )ccカップで ( )をはかる。

8. 焼成後、台に落として一気に水蒸気を抜くことを ( )という。

中央の ( )や、腰折れ、形が ( )になるのを防ぐ。

9. 天地を逆さに冷ます3つの理由は?

( ) ( ) ( )

10. スポンジ生地の基本配合と法則

卵100g 砂糖 ( )g 小麦粉 ( )g バター ( ~ )g

スポンジ生地の配合は ( )を基準に考える。

( )と ( )同じ比率で動かす。

卵黄の割合が多くなると ( )が出て ( )がしっかりする。