

# プレスハム、ソーセージ及び熟成ソーセージ類の水分測定手順書

独立行政法人 農林水産消費安全技術センター

## 1. 適用範囲

この測定手順書は、日本農林規格に規定するプレスハム、ソーセージ及び熟成ソーセージ類に適用する。

## 2. 測定方法の概要

試料 2 g を、恒温乾燥器を用いて 135 °C で 2 時間乾燥させ、乾燥前後の質量測定から蒸発減量を求め、試料質量に対する百分比を算出する。

## 3. 器具及び装置

試験に用いる器具及び装置は、次のとおりとする。

- (a) 手袋：樹脂製のもの及び耐熱性のあるもの（軍手でも可）。
- (b) 葉さじ：長さ 15 cm～20 cm 程度であり、ステンレス製のもの。
- (c) 電子天びん：最小表示桁数が 0.1 mg のもの又はこれと同等以上のもの。ひょう量（正しく測定できる最大許容質量）が 50 g より大きいもの。
- (d) 乾燥容器：①もしくは②を使用する。
  - ① アルミニウム製ひょう量皿：下径直径 50 mm 以上、高さ 25 mm 以上のものでふた（はめ込み式のもの）を持つもの。
  - ② アルミニウム箔カップ：直径約 15 cm の円形に切り取った、厚さ 0.02 mm 程度<sup>(1)</sup>のアルミニウム箔を JIS R 3503 に規定する呼び容量 100 mL のビーカーでカップ型に成形したもの（図 1）。又は、アルミニウム箔を下径直径 50 mm 以上のカップ型に成形したもので、上部を折り曲げて密閉が可能な大きさのもの。
- (e) 油性マーカー：アルミニウム箔カップに識別番号等を記載できるもの。
- (f) 恒温乾燥器：135 °C に設定した場合の温度調節精度が $\pm 2$  °C であるもの。庫内が清浄であること。
- (g) デシケーター：JIS R 3503 に規定するもので、デシケーター本体と蓋のすり合わせ部分にはグリース又はワセリンを塗り、気密とさせる。乾燥剤として塩化コバルト(II)等で着色したシリカゲル<sup>(2)</sup>を利用し、デシケーターの中に 10 %rh 程度の湿度を確認できる湿度計や湿度インジケーター等を入れ、デシケーター内部の湿度を管理する。試験開始前に、湿度計等の表示で湿度が 10 %rh を超えている場合、若しくはシリカゲルの色が変化している場合<sup>(3)</sup>には、シリカゲルを交換し、試験には乾燥したシリカゲルを利用すること。

(1) 薄いアルミニウム箔では、成形中に破れることがある。

(2) 事務局では塩化コバルト(II)で着色したものを利用した。このシリカゲルは変色した場合には

130 °Cで約3時間加熱すれば再利用が可能である。

- (3) 湿度 10 %rh を超える付近でシリカゲルや湿度インジケーターの色が変わり始めるので、これを目安とする。

## 5. 試料の調製

ホモジナイザー等で粉碎し、試料全体が均質に粉碎されているか目視にて確認する。その後、粉碎試料を速やかに保存容器等に入れる。

## 6. 測定手順

### 6.1 注意事項

- (a) 手指からの油脂等の付着を防止するため、アルミニウム製ひょう量皿、アルミニウム箔カップを取り扱う際は、清浄な手袋を着用し、直接手で触れないように操作する。
- (b) アルミニウム製ひょう量皿を使用する場合は、試験を通して皿と内ふたは同じ組み合わせで使用する。
- (c) 試験を通して同一の電子天びんと同一の恒温乾燥器を用いるものとする。
- (d) 恒温乾燥器内で操作する際は、長袖、清浄な耐熱性手袋（軍手でも可）等を着用し、金属部分への接触による火傷に注意する。
- (e) デシケーターから乾燥容器を出し入れする際は、デシケーターすり合わせ部に塗布しているグリース等が乾燥容器に付着しないように注意し、また、デシケーターのふたの開閉は可能な限り短時間で行う。
- (f) 高温の乾燥容器を入れ、デシケーターのふたを閉めた後、デシケーター内の空気の膨張により、ふたが落下する場合がありますので、ふたをずらして少し開け、膨張した空気を逃がし、再度ふたを閉める操作を2回～3回繰り返す。
- (g) 6.2(b)の試料の乾燥作業は、6.2(a)の乾燥容器の恒量作業を終了した日以降に実施し、両作業は異なる日に実施することができる。

### 6.2 アルミニウム製ひょう量皿を用いて水分を測定する場合

#### (a) 乾燥容器の恒量

- ① 必要な個数のアルミニウム製ひょう量皿を用意する。
- ② 恒温乾燥器の庫内温度が 135 °Cになったことを表示温度にて確認した後、恒温乾燥器の温度センサー付近にひょう量皿をふたを外した状態で、他のひょう量皿と間隔を空けて置く<sup>(1)</sup>。このとき、ひょう量皿を恒温乾燥器内の壁面に接触させないこと<sup>(2)</sup>。ひょう量皿の配置後は、直ちに恒温乾燥器の扉を閉じる。
- ③ 恒温乾燥器に乾燥容器を入れると庫内温度が若干下がるため、恒温乾燥器の扉を閉めた後、再び温度が上がるのを待ち、恒温乾燥器の表示温度が 135 °Cになった時点からひょう量皿を1時間乾燥する。
- ④ あらかじめデシケーターを恒温乾燥器の付近に運搬する。運搬の際は必要に応じて台車等を用いる。

- ⑤ 恒温乾燥器内で各ひょう量皿のふたを閉め（図2）、そのひょう量皿をデシケータ中に重ならないように速やかに入れる。デシケータをひょう量場所に移動する。
- ⑥ ひょう量皿を1時間放冷した後、直ちにひょう量皿を1個取り出し、電子天びんを用いてその質量を0.1 mgの桁まで測定し、記録する。同様にして全てのひょう量皿の質量を測定し、記録する。測定が終わったひょう量皿はデシケータ中に戻す。
- ⑦ ②～⑥を繰り返し、連続する2回の測定値の差が±1.0 mg以下になったとき、直近の測定値をひょう量皿の恒量とし、この質量を $W_0$ とする。恒量が得られたひょう量皿は、試料採取までデシケータ中で保管する。

- (1) 乾燥器が135℃に温度制御をしている場所で乾燥を行うため、例えば、センサーが上部に付いている場合で、乾燥器が棚で区切られている場合は、上段でセンサーに近い位置に乾燥容器を置く。
- (2) 壁面に乾燥容器等が接触するとその部分の温度が変動する可能性がある。

#### (b) 試料の乾燥

- ① 薬さじを使用し、保存容器中で試料をよくかき混ぜ、(a)において恒量となったひょう量皿に試料約2 gを取り出し<sup>(1)</sup>、試料塊がひょう量皿底面に均等に散るように薬さじにてほぐす（図3）<sup>(2)</sup>。
- ② 電子天びんを用いて試料の質量を0.1 mgの桁まで測定し、記録する。このとき、試料質量は0.1 gの位で四捨五入して2 gであること。この試料質量を $W_1$ とする（図3）。なお、保存容器開封からひょう量までの操作は、蒸発による水分の損失を考慮し、概ね3分以内で行う。同様にして全ての試料の質量を測定し、記録する。
- ③ 恒温乾燥器の庫内温度が135℃になったことを表示温度にて確認した後、恒温乾燥器の温度センサー付近に、②にて試料を採取したひょう量皿をふたを外した状態で、他のひょう量皿と間隔を空けて置く。このとき、ひょう量皿を恒温乾燥器内の壁面に接触させないこと。ひょう量皿の配置後は、直ちに恒温乾燥器の扉を閉じる。
- ④ 恒温乾燥器に乾燥容器を入れると庫内温度が若干下がるため、恒温乾燥器の扉を閉めた後、再び温度が上がるのを待ち、恒温乾燥器の表示温度が135℃になった時点からひょう量皿を2時間乾燥する。
- ⑤ あらかじめデシケータを恒温乾燥器の付近に運搬する。運搬の際は必要に応じて台車等を用いる。
- ⑥ 恒温乾燥器内で各ひょう量皿のふたを閉め（図2）、そのひょう量皿をデシケータ中に重ならないように速やかに入れる。デシケータをひょう量場所に移動する。
- ⑦ ひょう量皿を1時間放冷した後、直ちにひょう量皿を1個取り出し、電子天びんを用いてその質量を0.1 mgの桁まで測定し、記録する。この試料を含むひょう量皿の質量を $W_2$ とする。同様にして全てのひょう量皿の質量を測定し、記録する。

- (1) 試料が薬さじに付着し、採取が困難な場合は薬さじを2本使用する。
- (2) 乾燥の効率を高くするため、大気に触れる表面積を増やす。

### 6.3 アルミニウム箔カップを用いて水分を測定する場合

#### (a) 乾燥容器の準備

- ① 必要な個数のアルミニウム箔カップを用意し、あらかじめ識別できるように、油性マーカー等で外面に番号等を記載しておく（図1）。
- ② カップの質量を0.1 mgの桁まで測定し、記録する。この質量を $W_0$ とする。同様にして全てのカップの質量を測定し、記録する。

#### (b) 試料の乾燥

- ① 葉さじを使用し、保存容器中で試料をよくかき混ぜ、(a)において質量を測定したカップに試料約2 gを取り出し<sup>(1)</sup>、試料塊がカップ底面に均等に散るように葉さじにてほぐす（図3参考）<sup>(2)</sup>。
- ② 電子天びんを用いて試料の質量を0.1 mgの桁まで測定し、記録する。このとき、試料質量は0.1 gの位で四捨五入して2 gであること。この試料質量を $W_1$ とする（図3参考）。なお、保存容器開封からひょう量までの操作は、蒸発による水分の損失を考慮し、概ね3分以内で行う。同様にして全ての試料の質量を測定し、記録する。
- ③ 恒温乾燥器の庫内温度が135 °Cになったことを表示温度にて確認した後、恒温乾燥器の温度センサー付近に、②にて試料を採取したカップを他のカップと間隔を空けて置く<sup>(3)</sup>。このとき、カップを恒温乾燥器内の壁面に接触させないこと<sup>(4)</sup>。ひょう量皿の配置後は、直ちに恒温乾燥器の扉を閉じる。
- ④ 恒温乾燥器に乾燥容器を入れると庫内温度が若干下がるため、恒温乾燥器の扉を閉めた後、再び温度が上がるのを待ち、恒温乾燥器の表示温度が135 °Cになった時点からカップを2時間乾燥する。
- ⑤ あらかじめデシケーターを恒温乾燥器の付近に運搬する。運搬の際は必要に応じて台車等を用いる。
- ⑥ 恒温乾燥器内で各カップの上部を折り曲げて密閉し（図4、図5）、そのカップをデシケーター中に重ならないように速やかに入れる。デシケーターをひょう量場所に移動する。
- ⑦ カップを1時間放冷した後、直ちにカップを1個取り出し、電子天びんを用いてその質量を0.1 mgの桁まで測定し、記録する。この試料を含むカップの質量を $W_2$ とする。同様にして全てのカップの質量を測定し、記録する。

(1) 試料が葉さじに付着し、採取が困難な場合は葉さじを2本使用する。

(2) 乾燥の効率を高くするため、大気に触れる表面積を増やす。

(3) 乾燥器が135 °Cに温度制御をしている場所で乾燥を行うため、例えば、センサーが上部に付いている場合で、乾燥器が棚で区切られている場合は、上段でセンサーに近い位置に乾燥容器を置く。

(4) 壁面に乾燥容器等が接触するとその部分の温度が変動する可能性がある。

## 7. 計算

以下のとおり計算し、小数第 4 位を四捨五入し、小数第 3 位まで記録する。

$$\text{水分 (\% (質量分率))} = \frac{\{W_1 - (W_2 - W_0)\}}{W_1} \times 100$$

$W_0$  : 乾燥容器の質量 (g)

$W_1$  : 乾燥前の試料の質量 (g)

$W_2$  : 乾燥後の試料と乾燥容器の質量 (g)



①口を下にしてビーカーを置き、その上に中心を合わせるように円形アルミ箔を置く。



②アルミ箔をビーカーに押しつける。



③アルミ箔をビーカーに密着させる。



④アルミ箔をビーカーから外す。



⑤成形後に番号等を記載する。



⑥完成。

図1 アルミ箔カップ成形手順  
手順を通じて清浄な手袋を着用する。



図2 恒温乾燥器内におけるアルミニウム製ひょう量皿のふたを閉める操作  
写真では軍手を着用している。



① 薬さじにて乾燥容器内に試料を採取する。



② 乾燥容器に試料約2 gを取り出す。



③ ②を上から見た写真。(試料塊が比較的大きい。)



④ 試料塊を薬さじにてほぐす。付着しやすい試料の場合は、薬さじを2本使用する。



⑤ 試料塊を乾燥容器底面に写真程度に均等に散らせる。



⑥ 試料質量を測定、記録し、このときの質量を $W_1$ とする。

図3 乾燥容器への試料の採取手順



図4 恒温乾燥器内におけるアルミニウム箔カップの密閉操作  
写真では軍手を着用している。



①カップ上部を潰し、平らにする。



②上部を平らにしたカップを上から見た写真。



③潰した両端を点線部で折り曲げる。



④潰した上端を点線部で折り曲げる。



⑤密閉操作終了。



⑥密閉したカップを上から見た写真。

図5 アルミニウム箔カップの密閉操作

**プレスハム、ソーセージ及び熟成ソーセージ類の水分共同試験結果**

- (1) 参加試験室数 : 11
- (2) マテリアル数 : 5
- (3) 濃度 : 23.98~78.45 (% (w/w) )
- (4) 併行標準偏差 ( $S_r$ ) : 0.046~0.20 (% (w/w) )
- (5) 空間再現標準偏差 ( $S_R$ ) : 0.056~0.21 (% (w/w) )
- (6) 併行相対標準偏差 ( $RSD_r$ ) : 0.065~0.41 (%)
- (7) 空間再現相対標準偏差 ( $RSD_R$ ) : 0.079~0.51 (%)

履歴

年月日	改訂内容等
2013/10/4	規格の記載に比べて詳細な手順書を用いた共同試験（2013/8）の結果を妥当性確認調査検討・評価委員会で評価し、測定方法の妥当性が確認された。
2014/8/14	プレスハム、ソーセージ及び熟成ソーセージ類の日本農林規格の水分測定方法を改正（乾燥容器の種類を追加。手順を詳細に記載。）。
2014/8/19	手順書2014を新規作成。