

米の加工に関する研究

冷凍保存生地からの煎餅試作

中川 力夫*、宇津野 典彦*

1.目的

煎餅製造においては冬季に製造従事者の労働が集中するという問題がある。冷凍保存生地からの製造が可能になれば、需給動向を予測した計画的な煎餅生産と冬季における労働の集中を改善することができるので本試作試験を実施した。

2.試験区

標準的な煎餅製造法は下図のとおり。(但し、生地の冷凍、急速冷凍処理を除く。)

原料米(加工用くず白米)の洗米、水に浸漬、水切り。

製粉

蒸練

生地の冷却、生地の圧延、成形

一次乾燥

ねかせ

生地の冷凍保存 生地の「急速冷凍+冷凍保存」

二次乾燥

生地の冷凍保存 生地の「急速冷凍+冷凍保存」

焙焼

調味

仕上げ乾燥

製品

煎餅試作については、以下の5試験区を設定した。

(1)標準区

生地を冷凍保存しないで煎餅を製造する試験区

(2)一次乾燥ねかせ後冷凍区

一次乾燥後に一昼夜ねかせた生地を冷凍したものを使用して煎餅を製造する試験区

(3)一次乾燥ねかせ後急速冷凍区

一次乾燥後に一昼夜ねかせた生地を急速冷凍したものを使用して煎餅を製造する試験区

(4)二次乾燥後冷凍区

二次乾燥後に冷凍した生地を使用して煎餅を製造する試験区

(5)二次乾燥後急速冷凍区

二次乾燥後に急速冷凍した生地を使用して煎餅を製造する試験区

3.煎餅製造方法

3.1 標準区

加工用くず白米の水洗 水に一晩漬ける ざるで水切り2時間 製粉 米粉7Kgに水300ml添加し、蒸練機で蒸練(ドレンバルブを少し開いた状態(1/3回転程度)で蒸気圧0.06Mpa/cm²,蒸練時間5分 生地を取り出し放冷 練り出し機で練りだし 圧延成形(ロール間隔3mm) 一次乾燥80 約2時間(水分含量19%を目標とする。) 翌朝生地をポリ袋に入れ、ポリ袋ごと段ボールに入れ、室温で一昼夜ねかせ 二次乾燥80 約1時間(水分含量13%を目標とする。) 焙焼 素焼き煎餅の官能検査 濃口醤油で調味 80 で仕上げ乾燥 調味済み煎餅の官能検査

3.2 一次乾燥ねかせ後冷凍区

加工用くず白米の水洗からねかせまでは標準区と同じ。 生地をガスバリア性フィルムに入れ、-20フリーザーで冷凍保存2週間 フィルムを開封し、生地の室温解凍 1 昼夜 二次乾燥80 約1時間(水分含量13%を目標とする。) 焙焼 素焼き煎餅の官能検査 濃口醤油で調味 80 で仕上げ乾燥 調味済み煎餅の官能検査

3.3 一次乾燥ねかせ後急速冷凍区

加工用くず白米の水洗からねかせまでは標準区と同じ。 -20 に設定した急速冷凍庫で約2時間急速冷凍し、生地をガスバリア性フィルムに入れ、-20フリーザーに入れ、冷凍保存2週間 フィルムを開封し、生地の室温解凍 1 昼夜 以下 3.2 と同じ。

3.4 二次乾燥後冷凍区

加工用くず白米の水洗から二次乾燥までは標準区と同じ。 生地をガスバリア性フィルムに入れ、-20フリーザーで冷凍保存2週間 フィルムを開封し、生地の室温解凍 1 昼夜 以下 3.2 と同じ。

*加工食品部

3.5 二次乾燥後急速冷凍区

加工用くず白米の水洗から二次乾燥までは標準区と同じ。 - 20 に設定した急速冷凍庫で約2時間急速冷凍し、以下3.3と同じ。

4. 試験結果

4.1 冷凍庫からの出庫直後の2週間冷凍保存生地4種類の外観

(一次乾燥ねかせ後冷凍区)

89枚中1枚も、割れ、ひび入りなし。室温解凍後の生地水分は17.7%であった。

(一次乾燥ねかせ後急速冷凍区)

90枚中、割れは1枚のみ、ただし残り89枚にややひびが入っていた。室温解凍後の生地水分は17.3%であった。

(二次乾燥後冷凍区)

90枚全て割れなし、ただし全ての生地にひびが入っていた。室温解凍後の生地水分は13.4%であった。

(二次乾燥後急速冷凍区)

90枚中、2枚割れ、残り88枚も全ての生地にひびが入っていた。室温解凍後の生地水分は13.4%であった。

4.2 標準区と比較した焙焼後の外観

(一次乾燥ねかせ後冷凍区)

一部の煎餅生地は中心付近の一部が固い。生地の割れは殆どなし。ひび入り生地も少ない。

(一次乾燥ねかせ後急速冷凍区)

一部の煎餅生地は中心付近の一部が固い。生地の割れは殆どなし。ただし、「一次乾燥ねかせ後冷凍区」よりもひび入り生地目立つ。

(二次乾燥ねかせ後冷凍区)

一部の煎餅生地は中心付近の一部が固い。殆どの生地が全体的に細かく割れた。

(二次乾燥ねかせ後急速冷凍区)

「二次乾燥後冷凍区」と同様に殆どの生地が全体的に細かく割れた。

4.3 官能検査

今回は標準区を基準として、生地に割れやひびの少なかった2区(「一次乾燥ねかせ後冷凍区」、「一次乾燥ねかせ後急速冷凍区」)について素焼き煎餅と濃口醤油で調味した煎餅にて官能検査を実施した。素焼き煎餅については、食感と総合評価において「一次乾燥ねかせ後急

速冷凍区」は「標準区」より評価が低かった。そして、調味済み煎餅では、味において「一次乾燥ねかせ後急速冷凍区」は「標準区」より評価が低かった。

素焼き煎餅の官能検査結果(パネラー9人)

項目 \ 試験区	標準区	一次乾燥ねかせ後 冷凍区	一次乾燥ねかせ後 急速冷凍区
味	3.00a	2.89a	2.78a
香り	3.00a	2.78a	2.78a
食感	3.00a	2.78ab	2.33b
総合評価	3.00a	3.00a	2.33b

悪い-1、やや悪い-2、普通-3、やや良い-4、良い-5 とし、各項目とも標準区を基準(3点)としてパネラーが評価をしたときの平均値
同一項目の異符号間に有意差あり。(チューキーの多重比較、有意水準5%)

調味済み煎餅の官能検査結果(パネラー6人)

項目 \ 試験区	標準区	一次乾燥ねかせ後 冷凍区	一次乾燥ねかせ後 急速冷凍区
味	3.00a	3.00a	2.50b
香り	3.00a	2.83a	2.83a
食感	3.00a	2.67a	2.67a
総合評価	3.00a	2.67a	2.50a

悪い-1、やや悪い-2、普通-3、やや良い-4、良い-5 とし、各項目とも標準米菓を基準(3点)としてパネラーが評価をしたときの平均値
同一項目の異符号間に有意差あり。(チューキーの多重比較、有意水準5%)

5. 考察

(1)冷凍保存生地から煎餅を製造する場合は、二次乾燥後の生地を冷凍し、解凍後に焼くと生地が割れるかひびが入ってしまうので一次乾燥ねかせ後に冷凍した方が良かった。

(2)一次乾燥ねかせ後に生地を冷凍する場合は急速冷凍法では冷凍保存中に生地にひびが入りやすくなり、焼き上げ後の外観が悪くなることや、調味済み煎餅の官能検査において「味」の評価が標準区より低いことから急速冷凍法を用いない方がよいことがわかった。

(3)素焼き煎餅及び調味済み煎餅の官能検査において、「一次乾燥ねかせ後冷凍区」の煎餅は、概ね「標準区」の煎餅と同程度の評価を得た。しかし、「一次乾燥ねかせ後急速冷凍区」の煎餅は、一部の煎餅に芯が残ったことから、一次乾燥後に生地を冷凍するまでのねかせ期間を延長して生地内の水分分布を一定にしてから冷凍した方が良かった。