

過熱水蒸気を利用したあられの製造

丹羽昭夫^{*1}、佐伯雄哉^{*2}、中莖秀夫^{*1}、北野道雄^{*1}

A New Method for the Preparation of Rice Crackers using Super Heated Steam

Akio NIWA^{*1}, Yuya SAEKI^{*2}, Hideo NAKAKUKI^{*1} and Michio KITANO^{*1}

Food Research Center,AITEC^{*1} Chubu University,College of Bioscience and Biotechnology^{*2}

過熱水蒸気によるあられの焼成を行い、加熱空気により焼成したあられ（通常法）との物理的・化学的性状の差異を解析した。過熱水蒸気により焼成したあられは通常法で焼成したものよりも大きく膨化し、また外見上も通常法とは明らかに異なり、外皮が薄く、より好ましい食感のものが得られた。過熱水蒸気の利用は、あられ製品を多様化するための有効な手段になると考えられた。

1. はじめに

過熱水蒸気は空気に比べて熱効率がなくて伝熱が速い、凝縮による急速な加熱が可能、無酸素状態での加熱が可能といった特性がある¹⁾。そこで、過熱水蒸気の特性を利用し、市販のもちを水分含量や温度条件を調整して焼成、あられを製造した。加熱空気中で焼成したあられとの物理的・化学的及び官能的性状の差異を解析した。

2. 実験方法

2.1 試料

あられ生地は佐藤食品工業(株)「サトウの切り餅（1切れ約50g）」を沸騰水中で軟化するまで加熱後、5 で3日間静置した。これを1片あたり8×10×16mm程度に切断し、水分16、18、20、22、24、及び26%まで乾燥させてあられ生地を調製した。

2.2 あられの焼成及び膨化度の測定

過熱水蒸気は過熱水蒸気処理装置 DHF Super-hi-5（第一高周波工業(株)製）を用いて生成した。焼成は内寸255×255×370mmの過熱水蒸気処理装置処理室（以後大処理室と呼ぶ）を用い、蒸気量5 kg/hで行った。加熱空気での焼成（以後通常法と呼ぶ）は定温乾燥器 FS-620((株)東洋製作所製)を用いて行った。焼成はともに全量100gの生地を用い、庫内温度170 または230で行った。試料温度の測定はK熱電対を使用して行った。焼成は試料温度が160 に到達した時点で終了とし、開始から終了までの時間を焼成時間とした。あられの膨化度は菜種法により体積を測定し、試料1 gあたりの比容積として表した²⁾。

2.3 小容積の過熱水蒸気処理装置処理室の利用

処理室の容積があられ焼成に及ぼす影響について調べ

るため、大処理室内に内寸235×235×83mmのスチール缶を設置し、蒸気を引き込むよう加工し、容積約1/5の処理室（以後小処理室と呼ぶ）として使用した。

2.3 味付けあられのナトリウム含量の測定

味付けあられは、焼成したあられを(株)中利製生引たまりに10秒浸漬後、50 で乾燥して調製した。味付けあられのナトリウム含量は550 で灰化後、0.1N塩酸で抽出し、原子吸光法で測定した³⁾。

2.4 あられの官能審査

膨らみ、見た目、硬さ、食感、風味及び総合の6項目について、良い方から順位付けを行った。各項目の順位の累計を求め、クレーマーの迅速有意差検定表により有意差を評価した⁴⁾。あられ素焼品は、過熱水蒸気での大処理室10分焼成、小処理室5分焼成、及び通常法での10分焼成の3焼成法により調製した。いずれも生地水分22%、庫内温度230で行った。これらをそれぞれ2分し、一方より味付品を調製し、素焼品とともに官能試験を行った。

3. 実験結果及び考察

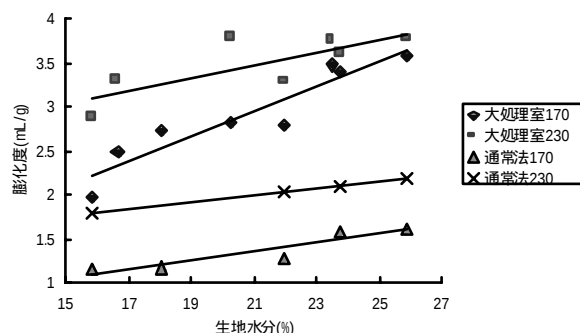


図1 あられの膨化に対する焼成法及び焼成温度の影響

^{*1} 食品工業技術センター 加工技術室 ^{*2} 中部大学 応用生物学部

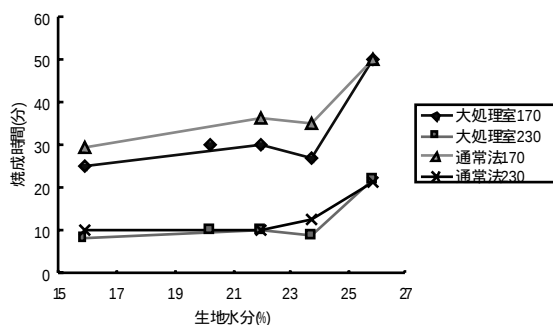


図2 あられの焼成時間に対する生地水分の影響

3.1 あられの焼成及び膨化度

図1に生地水分を調節したあられ生地を焼成法及び焼成温度を変えて焼成したあられの膨化度を示した。あられの膨化度は、大処理室での過熱水蒸気による焼成品が通常法での焼成品よりも大きく膨化し、庫内温度170よりも230によるものがより大きく膨化した。また生地水分が多いほど膨化度が高くなる傾向があった。これは水蒸気の凝縮により急速な加熱が行われ、生地内部水分の蒸発による大きな膨圧が生地内に発生したためと考えられた。また外見上では、過熱水蒸気での焼成品は通常法での焼成品よりも外皮が薄かった。これは凝縮水が生地に付着し、生地表面の乾燥硬化が抑制されたためと考えられた。図2に焼成時間に対する生地水分の影響を示した。生地水分26%では、焼成時間が他の水分の生地

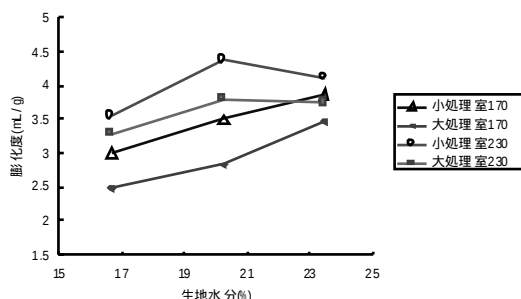


図3 あられの膨化に対する処理室容積の影響

表1 あられの官能試験結果 (nはパネラー数)

	素焼品 n=17			味付品 n=19		
	小処理室	大処理室	通常法	小処理室	大処理室	通常法
膨らみ	26○	25	51×	29	48	37
見た目	28	24	50×	36	45	33
硬さ	30	28	44×	35	43	36
食感	27○	27○	48×	35	40	39
風味	30	30	48×	37	41	36
総合	28	25	49×	39	39	36

○: 1%の危険率で良い方に有意差の見られたもの
 ○: 5%の危険率で良い方に有意差の見られたもの
 ×: 5%の危険率で悪い方に有意差の見られたもの
 ×: 1%の危険率で悪い方に有意差の見られたもの

と比べて大幅に長くなった。短い加熱時間で膨化度を得るには、生地水分は22~24%程度がよいと考えられた。

3.2 小容積の過熱水蒸気処理装置処理室の影響

小処理室で焼成を行ったところ、水分22%において焼成時間が庫内温度170で15分、230で5分と、大処理室の170で30分、230で10分の1/2程度に短縮できた。図3に大処理室及び小処理室で焼成したあられの膨化度を示した。小処理室での焼成品の方が、大処理室での焼成品よりも膨化度が高くなった。水分の多い生地では処理室容積の影響が小さくなる傾向があったが、小処理室ではより急速に加熱できるため、短時間で焼成でき、膨化度も良くなったと考えられた。

3.2 味付けあられのナトリウム含量

焼成したあられをたまりで味付けたもののナトリウム含量は、過熱水蒸気で焼成したものが $1,700 \pm 440 \text{ mg/100g}$ 、加熱空気焼成したものが $870 \pm 190 \text{ mg/100g}$ となった。これは過熱水蒸気での焼成品の外皮が薄いため、たまりの浸透量が多くなったためと考えられた。

3.3 あられの官能審査

表1に官能試験各項目について、良い方からの順位の累計を示した。素焼品では、過熱水蒸気での焼成品と通常法での焼成品との間に明確な差が認められた。特に膨らみ、食感は過熱水蒸気での焼成品が良好であった。大処理室と小処理室との間の違いは明確でなかった。これは生地水分22%では、膨化に及ぼす処理室容積の影響が比較的小さかったためと考えられた。一方、味付品では各試料間で明確な差が見られなかった。これは過熱水蒸気での焼成品はたまりの浸透量が多く、味付けが濃くなったことなどが影響しているものと考えられた。

4. 結び

あられの製造に過熱水蒸気を利用し、その有用性を検討した。水蒸気の凝縮による急速な加熱により、大きな膨化度、薄い外皮、良好な食感といった好ましい特徴のあるあられが調製できた。このことはあられの製品を多様化する意味で大きな意義があると考えられる。ただし、調味液で味付けする場合には、浸透量が多くなり味が濃くなる問題が発生する。今後このあられに適した味付け法の開発が必要である。

文献

- 1) 保坂秀明：食品工業，42，No.16，46（1999）
- 2) 丹羽昭夫，伊藤雅子，村瀬誠：愛知県産業技術研究所研究報告，1，144（2002）
- 3) 日本薬学会：衛生試験法・注解 1990，P269（1990），金原出版株式会社
- 4) 日科技連官能審査委員会：官能審査ハンドブック，P338（1979），日科連出版社