

蒸気を利用した食品殺菌技術の研究（第2報）

そばのゆで工程の代替手法としての過熱蒸気の利用

中川 力夫* 吉浦 貴紀* 久保 雄司* 内山 友和** 辻村 正之**

1. はじめに

水蒸気による食品殺菌技術は、100℃前後の水蒸気や110～120℃の加圧蒸気によるレトルト殺菌技術が主流であるが、長時間加熱による食品の外観の変化や食味の低下が大きいという問題がある。

そこで、加熱時間の短縮が期待できる過熱蒸気処理試験を実施し、その殺菌効果と食品加工技術としての有効性について検討した。

2. 目的

今年度は、昨年度に引き続き、そば製造分野における過熱蒸気利用の可能性について検討することを目的とした。

「ゆでる前の状態のそば」（以下「生麺そば」という。）の過熱蒸気処理試験を実施し、「通常のゆで方をしたそば」との比較を行い、過熱蒸気処理の殺菌効果と加工技術としての有効性について検討したので報告する。

3. 研究内容

3.1 試験に使用した過熱蒸気処理装置(図1)

本研究には、新熱工業株式会社が開発した以下の性能をもった装置を使用した。

- ①均一に蒸気がワークに照射できる。
- ②送り速度が可変である。（処理時間が可変:10秒～10分）
- ③温度が可変である。（100℃～350℃）
- ④温度分布が均一である。（±10℃）
- ⑤そばがコンベアに付着しない。



図1 連続過熱蒸気殺菌装置写真

3.2 生麺そばの加工法

生麺そば市販品（沸騰水中で1分間ゆでてから食するよう表示があった。）を使用して次の3処理区を設定

して加工試験を実施した。

① 無処理区

生麺そば市販品に何の処理もしなかった。

② 過熱蒸気処理区

約80gの生麺そば市販品を水道水で数秒間水洗いした後、予め蒸気殺菌しておいた金属製ザル（直径約20cm）に入れ、前述した装置を使用して150℃、30秒間の過熱蒸気処理を実施し、その後水道水で数秒間水洗いして水切りした。

③ 通常処理区

約80gの生麺そば市販品をザルに入れ、予め沸騰させておいた水道水中にザルごと入れ、再沸騰してから1分間ゆでた後にザルごと取り出して、水道水で数秒間水洗いして水切りした。

①～③のそばについて「細菌検査」、「硬さ測定」、「吸水性測定」、「タンパク含量測定」を実施し、さらに②と③のそばについて食味等を比較するために「官能検査」を実施した。

3.3 細菌検査法

以下の方法で大腸菌群と一般細菌数について細菌検査を実施した。

① 大腸菌群の検査法

試料10gを滅菌済みストマフィルターに入れ、滅菌済み生理食塩水で10倍希釈した後、ストマッカーで90秒間振とう処理したのち、滅菌済みシャーレを使用して、X-MG培地で、35℃、22時間平板培養後に形成された赤色コロニー数から食品1gあたりの大腸菌群数を求めた。

② 一般細菌数の検査法

試料10gを①と同様の処理をした後、標準寒天培地で、35℃、48時間平板培養後に形成されたコロニー数から食品1gあたりの一般細菌数を求めた。

3.4 硬さ測定法

硬度測定機（タケトモ電機製テンシプレスサーTTP-50BXII）を使用し、直径13mmの円を断面とする円柱型プローブを用いて測定した。

測定機の試料台の上に、そばの麺線（長さ約4cm、太さ2～3mm程度）を載せ、クリアランス0.5mm、プローブ侵入速度1mm/秒の条件で麺線を押すときの断面積1cm²あたりの応力ピークを硬さとした。

1処理区に対して麺線10本を測定し、結果を「平均値±標本標準偏差」で表記した。

3.5 吸水性測定法

めんつゆ市販品（ヤマサ醤油製ヤマサ昆布つゆ）を蒸留水で2倍希釈したものをつけ液とし、各処理区の麺を10gづつ秤量し、10秒間つけ液に浸漬して吸水させてからガーゼでつけ液ごと濾過し、麺の重量を測定した。1処理区についてこのような麺の吸水試験を3回繰り返し、平均値を求めた。

3.6 タンパク含量測定法

各処理区のそばサンプルについて、アクタック社製 DK20 Heating Digester により分解後、同社製 UDK142 Automatic Distillation Unit, AT1001 により蒸留及び滴定を実施し、窒素量を測定した。窒素-タンパク質換算係数を 6.25 として、各処理区のタンパク含量を算出した。なお、試料の水分含量を常圧乾燥（135℃, 1時間）で求め、乾物中タンパク含量も算出した。

3.7 官能検査法

当センター職員2名と新熱工業株式会社社員5名の計7名をパネラーとし、味、香り、食感、総合評価の4項目について、悪い-1、やや悪い-2、普通-3、やや良い-4、良い-5として評価した。

通常処理区のそばを各項目3点として過熱蒸気処理区のそばを評価し平均値を求めた。

4. 研究結果と考察

表 1 細菌検査結果 (CFU/g)

処理区\検査項目	大腸菌群	一般細菌数
無処理	—	1.1×10 ³
過熱蒸気処理	—	1.0×10 ²
通常処理	—	1.7×10 ²

表 2 麺の硬さ (gw/cm²)

処理区	麺の硬さ
無処理	943.6±160.6
過熱蒸気処理	573.3±92.4
通常処理	469.9±54.8

表 3 麺の吸水性 (g)

処理区	10gの麺の吸水後重量
無処理	10.64±0.05
過熱蒸気処理	10.65±0.09
通常処理	10.64±0.02

表 4 タンパク含量 (%)

処理区	タンパク含量	乾物中タンパク含量	(参考)水分含量
無処理	5.6	15.1	62.8
過熱蒸気処理	5.7	16.8	66.1
通常処理	4.2	14.5	71.0

表 5 官能検査結果

評価項目\処理区	通常処理	過熱蒸気処理
味	3.00	3.57±0.53*
香り	3.00	4.00±0.58*
食感	3.00	3.57±0.79
総合評価	3.00	3.71±0.76*

*は有意差あり (有意水準5%, ウェルチ法)

- 1) 細菌検査結果は3処理区とも大腸菌群は陰性であった。そして無処理区と他の2処理区の一般細菌数を比較すると、150℃, 30秒間の過熱蒸気処理により沸騰水中で1分間そばをゆでた場合と同等の殺菌効果があることがわかった (表1)。
- 2) 麺の硬さの機器測定では、沸騰水中で1分間生麺をゆでた場合 (通常処理区) よりも過熱蒸気処理区の方がやや硬いという結果であったが (表2), 機器測定実施者が試食した限りにおいては、違和感を感じるような硬さではなかった。
- 3) 麺の吸水性に関しては3つの処理区間に明確な差はなかった (表3)。
- 4) 麺のタンパク含量については、過熱蒸気処理区は無処理区と同等の数値であり、麺を沸騰水中でゆでる場合 (通常処理区) よりも加熱工程中のそばのタンパク流出が少ないことがわかった (表4)。
- 5) 過熱蒸気処理の試行錯誤を繰り返した結果、生麺そば市販品に過熱蒸気を直接あてた場合よりも、生麺そばを水道水で数秒間水洗いしてから過熱蒸気をあてた方が、食感が良くなることがわかったので、水洗いしたそばを官能検査に供した。官能検査結果は、味、香り、食感、総合評価とも通常処理区よりも過熱蒸気処理区の方が、平均値が高かった。とくに過熱蒸気処理区の味、香り、総合評価の平均値は通常処理区の平均値との間に統計学的有意差¹⁾があった (有意水準5%, ウェルチ法) (表5)。

5. まとめ

「生麺そば」への150℃, 30秒間の過熱蒸気処理は「生麺そば」を沸騰水中で1分間ゆでた場合と同等の殺菌効果があり、加熱工程中のタンパクの流失が殆どなく、食味や香りなどの官能評価も良好であった。

参考文献

- ① 石村 貞夫 著 分散分析のはなし (東京図書) p. 66