

調理による食品中の添加物の減少 (1)

—ハム中の亜硝酸塩の減少—

Decrease of Additives in Food by Cooking (1)

—Decrease of Nitrite in Ham—

伊藤 和男*
(Kazuo Ito)山本 信彦*
(Nobuhiko Yamamoto)伊藤美都子**
(Mitsuko Ito)

キーワード: 食品添加物 Food Additives, 調理 Cooking, ハム Ham, 亜硝酸塩 Nitrite

The decrease of nitrite in ham during cooking process was investigated.

Hams containing 64.1 mg/kg of nitrite were used to estimate the decrease of nitrite. 60 percent of nitrite was decreased after boiling ham in water for 20 seconds. But after boiling in water containing one weight percent of vinegar or sake, only 30 percent of nitrite was decreased.

After soaking ham in water at room temperature for 1 minute, 60 percent of nitrite was decreased.

Fifty percent of nitrite was decreased by sautéing with butter or margarin for 30 seconds, and only 30 percent of nitrite by sautéing with corn oil.

Consequently, fair amount of nitrite was removed from hams during the simple cooking process.

食品添加物の摂取に対して一般の関心が高まっているが、添加物は調理操作によって食品から溶出し、実際に摂取する量は減少していると考えられる。溶出についてはいくつかの報告があるが¹⁾、必ずしも定量性の高いものばかりではなく、十分研究されているわけではない。どのような調理操作により、どのくらい減少するかなど必要なデータが不十分である。

そこで本研究では、食品中の添加物を溶出して、減少させる能力の大きい調理法を明らかにするための検討を行った。ここでは、ハムに発色剤として含まれる亜硝酸塩を取り上げて、調理による減少量を実験的に検討した。

実験方法

1. 調理操作

使用したハムは市販のボンレスポークハムである。直径 8.5 cm の円形のハムを厚さ 2 mm に切って実験試料とした。調理操作は、ゆでる、焼く、漬けるの 3 つの方法で行った。

ゆでる操作では、200 ml の蒸留水、水道水、塩 (NaCl) 1% を含む蒸留水、食酢 1% を含む蒸留水、酒 (日本酒) 1% を含む蒸留水にそれぞれ試料ハム 5.0 g を加えて所定の時間煮沸させた。食酢は市販の穀物酢である。

油焼き操作では、試料ハム 5.0 g を、フライパン (12.5 cm × 8 cm 角) にコーン油、バターおよびマーガリン (コーン油 100%) を 4 g (小さじ一杯) を加えて約 160°C で所定時間加熱した。コーン油、バター、マーガリンは市販のものを使用した。

浸漬操作では、試料ハム 5.0 g を三杯酢 (酢, みりん, 醤油を同量ずつ混合したもの) 20 ml 中、および蒸留水 200 ml 中に浸漬した。どちらも室温 (20°C) で行った。

2. 分析方法

亜硝酸塩の化学分析は、スルファニルアミドとナフチルエチレンジアミンを用いた吸光光度法²⁾ (波長 540 nm) により定量した。吸光度の測定には、紫外可視吸光光度計 (日立 101 型) を用いた。

分析試料は次のようにして調製した。試料ハム 5 g を 80°C 蒸留水でホモジナイズし、0.5 M 水酸化ナトリウム溶液 10 ml と 12% 硫酸亜鉛溶液 10 ml を加えて、80°C で 20 分間加熱し、1.3 M 酢酸アンモニウム緩衝液

* 大阪府立工専・工業化学科

** 佐々木料理教室

20mlを加え、攪拌後、吸引ろ過し、ろ液の吸光光度測定を行った。

実験結果および考察

1. ゆでることによる亜硝酸塩の減少

図1は試料ハム5gを水道水、蒸留水、塩1%添加蒸留水、食酢1%添加蒸留水、および酒1%添加蒸留水に入れてゆでた後に、試料ハム中に残存する亜硝酸塩の量を、調理前の量を基準にしてパーセントで示したものである。縦軸に減少率、横軸に調理時間をとったものである。調理前のハム中の亜硝酸塩量は亜硝酸ナトリウムとして換算した場合、ハム1kgに64.1mgであった。この値は、使用基準量より40%少ない値であった³⁾。減少した亜硝酸塩は、溶液中に溶出している。ゆで時間は3分までとした。図からわかるように、どの条件でも、初めの20秒間でかなりの量の亜硝酸塩が溶出した。蒸留水、水道水、塩1%蒸留水はほぼ同じ傾向を示し、3分後亜硝酸塩の減少率は約65%であった。それに対して酢1%蒸留水と酒1%蒸留水では、減少率が小さく、20秒後で約30%、3分後では50~60%の減少になり、蒸留水などより亜硝酸塩の減少量が小さくなった。

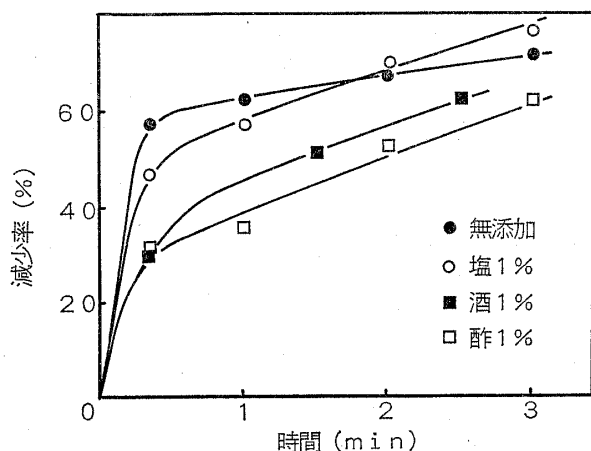


図1. 各条件下でのゆで時間と亜硝酸塩の減少率との関係

このことは、エチルアルコールや酢酸に対する亜硝酸塩の溶解度が小さいことに起因していると考えられる。例えば、20℃における溶解度を比較すると、水に対する亜硝酸ナトリウムの溶解度は46g、エチルアルコールに対する溶解度は31gであり⁴⁾、また酢酸に対する溶解度はさらに小さいことが知られている。

以上のことから、水でゆでると短時間(20秒)で半分以上の亜硝酸塩を減らすことができることがわかった。また、水に他のものを加えてゆでても減少率は大きくならなかった。

2. 油焼きによる亜硝酸塩の減少

図2は、試料ハム5gを、4gのコーン油、及びバター

ーを用いて焼いた時の、亜硝酸塩の減少率を示したものである。焼き時間は60秒までとした。図からわかるようにバターの場合は、コーン油の場合より減少率が大きく、約2倍になっている。例えば20秒後では、バターの減少率50%に対して、コーン油では25%であった。

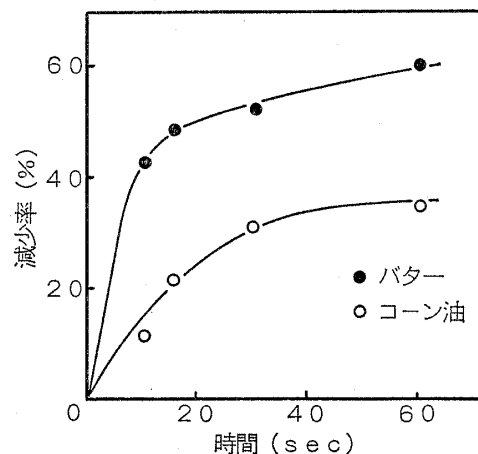


図2. 各条件下での油焼き時間と亜硝酸塩の減少率との関係

また、データが少ないが、マーガリン(コーン油100%の市販品)を用いて焼いた場合は、バターの場合とほぼ同様の減少率であった。このようにバターやマーガリンのような固体の油脂で減少率が大きいのは、バターやマーガリンがエマルジョンになっていて、水分を多く含んでいるためであると考えられる。一般にバターやマーガリンでは10~20%の水を含んでいるため⁵⁾、亜硝酸塩が溶解しやすいと考えられる。

以上のことから、バターやマーガリンのような固体の油脂で焼くと、コーン油などの液体の油脂よりも亜硝酸塩の減少率が大きく、約2倍になった。たとえば、10秒間焼けば、ハム中の亜硝酸塩は約半分に減少することがわかった。

3. 浸漬による亜硝酸塩の減少

図3は、資料ハム5gを室温で三杯酢20mlおよび蒸留水200ml中に浸漬した時の亜硝酸塩の減少率を示したものである。浸漬時間は10分までとした。図からわかるように、三杯酢でも水でも初めの30秒で急激に亜硝酸塩が減少し、それから徐々に溶出量が増えることがわかった。また、蒸留水の減少率は三杯酢の約2倍になった。例えば、浸漬時間30秒で比較すると、蒸留水では57%、三杯酢では29%であった。この差異は、亜硝酸塩のそれぞれの溶液への溶解度の差に起因すると思われる。

蒸留水中に浸漬した場合の溶出量は、蒸留水でゆでた場合(図1)とよく類似している。このことから熱湯で

調理による食品中の添加物の減少 (1)

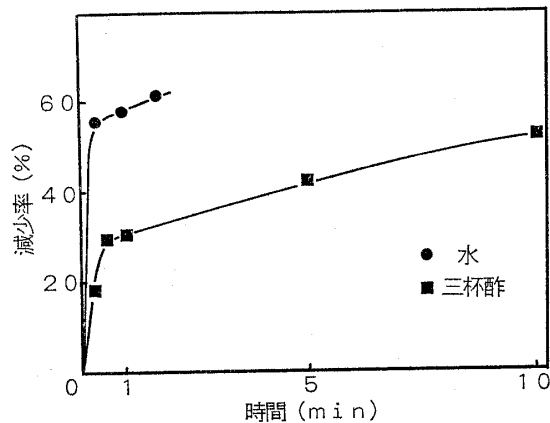


図 3. 各条件下での浸漬時間と亜硝酸塩の減少率との関係

煮沸せず、ただ水に浸漬させただけでも亜硝酸塩が容易に溶出することがわかる。このことは、亜硝酸塩が容易に溶出する状態でハム中に含まれていることも示している。

要 約

市販のハムに含まれる添加物の1つである亜硝酸塩が、調理操作によってどのように溶出して減少していくかについて詳細に検討を行った。その結果、熱湯で30秒ゆでると亜硝酸塩は40%に減少した。酢、酒などを加えると溶出量は減少した。また油焼きした場合、バターやマーガリンを使用すると15秒で亜硝酸塩は半分に減少

した。コーン油では減少量が小さくなった。次に水に浸漬した場合、20秒後に亜硝酸塩は約半分に減少した。浸漬を続けると、2分後には亜硝酸塩は約30%に減少することがわかった。三杯酢に浸漬すると、溶出量は小さくなり、1分後の亜硝酸塩量は初めの70%であった。

したがって、短時間の調理によって容易に亜硝酸塩が減少することがわかった。

本研究をまとめるにあたり、いろいろとご助言をくださいました佐々木料理教室主宰の佐々木早苗先生および、同藤田純子先生（金蘭短期大学非常勤講師）に心より感謝いたします。

文 献

- 1) 増尾 清：食品添加物とつきあう法，p.69-70，農文協（1987）
- 2) 日本分析化学会編：分析化学便覧，p.1223，丸善（1988）
- 3) 日本食品衛生学会編：食品・食品添加物等規格基準，食衛誌，33，60（1992）
- 4) 日本化学会編：化学便覧基礎編Ⅱ，p.669，丸善（1984）
- 5) 科学技術庁資源調査会編：日本食品標準成分表三訂補，p.90（1979）

（平成4年8月17日 受理）