

加熱による加工品の保存法

長崎県総合水産試験場

水産加工開発指導センター 加工科

加工食品には、冷蔵や冷凍などの低温保存が必要な製品と、常温での保存が可能な製品があります。低温保存は生に近い食感を持たせるにはきわめて有効な方法ですが、保管や輸送などに多大な費用がかかります。一方、常温保存が可能なものは、水分含量を低下させることにより保存性を高めたものがほとんどで、離島地区の多い本県では、冷凍保存製品に比べ、保管・輸送の面で有利です。そこで、既存の技術を応用した試作試験を行いましたので、その結果を紹介します。

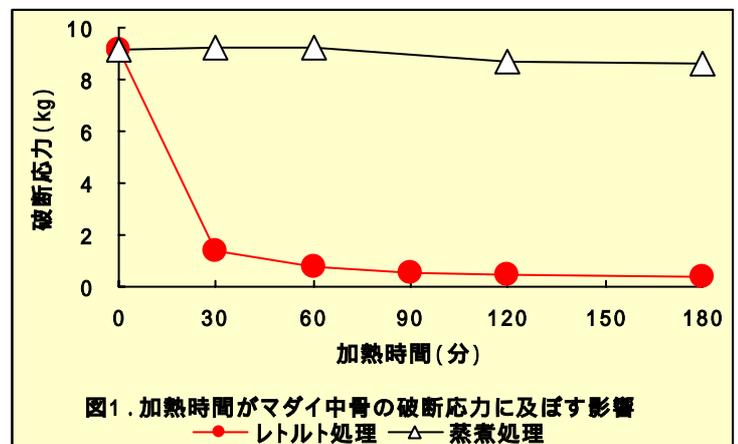
高温高压による殺菌の概要

缶詰や袋に入ったカレーなどは水分含量が高いに関わらず、スーパーなどでは常温で陳列されています。これは、缶や袋に内容物を充填した後に、100 以上(加圧下)の高温加熱を行うことにより、耐熱性の高い食品変敗細菌である芽胞形成菌を殺菌しているためです。その他の微生物の耐熱性は、芽胞菌よりも劣るので、缶や袋の中にある微生物すべてを殺菌することになります。缶や袋の中に微生物は進入できないため、どのような環境下においても、微生物が増えて腐ることはありません。

マダイ中骨の高温高压処理試験

フィレーなどの加工場で排出される中骨などの残さは、魚粉に利用されますが、離島地区などでは、廃棄処分している加工場も多数みられます。そこで、中骨などを柔らかくし、加工食品として利用するにはどの程度の加熱が必要かを明らかに

するため、養殖マダイの中骨を用いて、その硬さを測定しました。図1に示したように、常圧下の95 で、3時間蒸煮処理した後の硬さ(破断応力)は加熱前に比べて僅かに低下した程度で、噛み砕くことは不可能な硬さでした。これに対して加圧下の121 処理では、30分間処理で急激に硬さは低下し、その後は緩やかに低下する傾向を示しました。1時間処理すると、十分食べることが可能な硬さとなりました。また、常圧下で約121 の油で揚げると、噛み砕くことは可能となりますが、処理中に水分が除去され、高温高压での処理に比べると、外観や食感は明らかに異なるものとなりました。



中骨には筋肉部が付着していますが、高温高压処理を行うと肉は完全に剥がれてしまい、さらに細かく砕けて、外観が著しく悪くなりました。そこで、10 または 20%の食塩水に 20 分間浸漬したのちに、40 で60分間加熱処理することにより、高温高压処理後の肉の剥がれを抑えることが可能でした。これは、かまぼこ製造時の播漬および坐

りと同じ現象（筋肉タンパク質の溶解および多量化）が、筋肉の表面で起こっているものと考えています。

121 で60分間処理すると、恒温器（37）で6ヶ月間保存しても腐敗はみられませんでした。高温高圧処理を行うと、常温保存が可能で、骨もそのまま利用することが出来ますが、殺菌機は耐圧構造が必要であるため、非常に高価なことが大きな問題です。

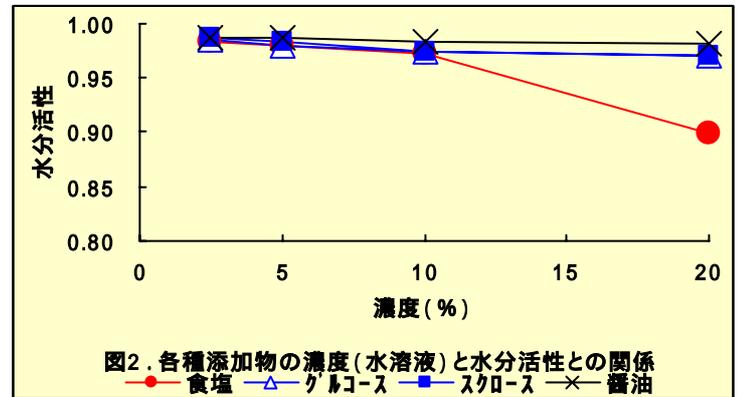
微生物の生育に必要な水分

微生物は生育するために水分を必要とし、利用可能な水分が少ない環境では、生育が阻害されます。一方、食品中の水は、食品成分と結合した結合水と遊離した状態の自由水とに分けられます。微生物が利用できるのは自由水だけで、水分中の自由水の比率を水分活性（完全な水では1）と呼び、多くの微生物で、増殖に必要な最低水分活性値が明らかにされています。一般的な細菌類は0.90位ですが、耐乾性のカビや耐浸透圧性の酵母は、0.65や0.61です。食品の水分活性を0.9以下に低下させると、細菌類の増殖を抑えることが出来ます。この条件ではカビや酵母は増殖出来ませんが、カビや酵母の耐熱性は、芽胞形成菌に比べると著しく劣りますから、90 程度の加熱を行うことで、カビや酵母を殺菌することは可能です。従って、水分活性を0.9以下にした食品を袋に詰めた後に、90 で殺菌（通常、100 以下の殺菌を低温殺菌と呼ぶ）すると、高温高圧処理した場合と同様に、常温での保存が可能となります。

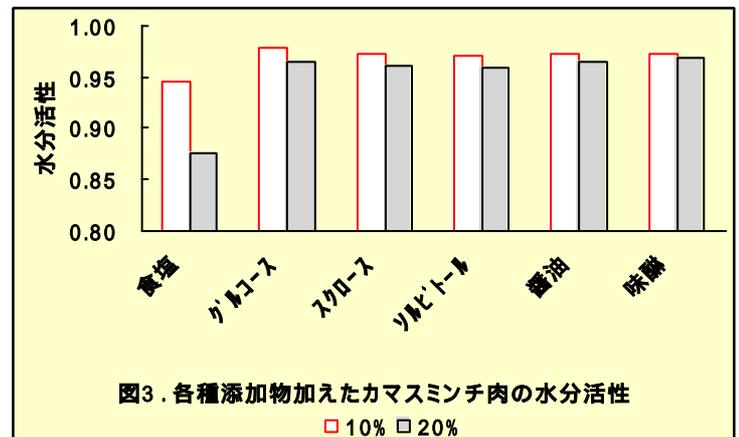
水分活性の測定

一般的に使われる添加物を水溶液とし、その水分活性を図2に示しました。グルコース（ブドウ糖）とスクロース（砂糖）はほぼ同じ値を示し、

醤油はこれよりもやや高い値でした。20%食塩の場合、約0.9を示し、最も低い値でした。



次に、利用法が少ない小型カマスをミンチ処理した肉（水分活性は0.98）に、10または20%となるよう各添加物を加えた場合の水分活性を図3に示しました。当然ながら、いずれにおいても10%より20%添加した方が、低い値でした。各添加物で比較すると、図2と同様に食塩を加えた場合が、最も水分活性は低下(0.88)し、その他の添加物では近似した値でした。



カマス肉の低温殺菌試験

食塩を20%も加えると塩辛くなることに加え、調味には一般的に複数の添加物を使用することから、食塩をベースとした複数の添加物を用いて試験を行いました。3枚におろしたカマス肉に対し

て、食塩 10%、砂糖 8%、醤油 8%、醸造酢 4%およびグルタミン酸ナトリウム 1%を混合して一夜漬け込み、20℃で2時間冷風乾燥することで、水分活性は0.89に低下しました。冷風乾燥を行うのは、水分を低下させるためですが、同時に、殺菌後の形を維持するという効果もあります。なお、六ヶ月間保存しても腐敗しないことを確認しました。

この技術は、高価な殺菌機を使用せずに、水分活性を低下させることにより細菌類の増殖を抑え、包装後 90℃で加熱することによりカビや酵母を殺菌し、常温保存を可能とするものです。しかし、保存性を第一に考えているため、味付けは濃くなるので、茶漬の素や釜飯の素などの様に、食べる際に、希釈される製品に適していると思われます。また、甘味をつけるため、一般に砂糖が使わ

れますが、ブドウ糖を用いて砂糖と同じ甘味にするには、砂糖の 1.7 倍量が必要となります（ブドウ糖の甘味度は砂糖の 6 割程度）。これは、結果的に水分活性を低下させることとなります。

まとめ

これらの技術は、他の魚種に対しても同様な効果を示すと思われ、様々な製品への応用が可能と思われます。また、記述した配合はあくまでも一例であり、原料や最終製品などに応じて調製する必要があります。水産加工開発指導センターの機器を使って、製品の試作および水分活性の測定は可能です。新たな加工品の製造に、少しでも役立てていただければと思っています。

（担当 桑原浩一）