

水産加工シリーズ③

水産加工品の製造(2)

水産研究部長 岡崎 尚

はじめに

前回に引き続き、水産物の加工について紹介します。今回は魚の内臓や筋肉に含まれる酵素（後述）の働きを使った塩辛と魚醤油を紹介します。水産物の保存方法の一つに塩蔵があります。塩蔵期間が長くなると、組織の軟化や分解が避けられません。ところが、この分解した液や組織を食すると、旨みが増しています。おそらく、先人たちはこのことを知っており、液や組織を特別に作ることを考え出し、塩辛や魚醤油の製造方法として現在に残っていると考えられます。

1 魚の自己消化

最初に、魚介類の自己消化について紹介します。魚介類の内臓や筋肉には、組織を分解する酵素が含まれています。生物がいったん死んでしまうと、生体内の酵素の働きが制御できなくなり、この酵素の働きによって組織の分解が進みます。このことを自己消化と呼んでいます。酵素には様々な種類がありますが、タンパク質を分解する酵素（プロテアーゼ）が主に働き、軟化や液化が進みます。魚介類の加工において、この働きを積極的に利用した食品に魚醤油、塩辛、アンチョビ等があります。一方、漁獲魚の鮮度の低下に伴う腹切れや身崩れも自己消化の進行によって起こり、品質低下を招きます。

魚介類の組織は主に水とタンパク質から構成されています。これにプロテアーゼが働くと、タンパク質を分解して



図1 いろいろな魚醤油
(左：ナンプラー、左中：ニョクマム、右中：いしる、右：しよつる)

最終的にはアミノ酸にまで分解され、含まれている水に溶け込みます。

2 魚醤油

魚醤油は東南アジアの沿岸域で伝統的に生産されている調味料のひとつです。生産地域により呼び名が異なり、タイでは「ナンプラー」、ベトナムでは「ニョクマム」と呼ばれています。日本では、北陸地方で「いしる」、東北地方で「しよつる」と呼ばれています（図1）。小豆島でも「いかなご醤油」がわずかに製造されています。

原料魚に20～25%の食塩を加えて、室温で自己消化を進行させると、半年から1年後にはほとんどのタンパク質は分解して液化します。底に沈んだ骨や鱗と上面に浮かんだ魚油を除き、ろ布に入れて液を濾し出します。その後、火入れと珪藻土ろ過によって清澄な魚醤油となります。原料に対する歩留りは55～60%です。ほとんどの魚介類が原料として利用できますが、カタクチイワシを使ったものが多く生産されています。著者もいろいろな種類の魚で魚醤油をつくってみましたが、やはりカタクチイワシを原料にしたものが、風味に優れていました。

3 塩辛

塩辛の製造は、魚醤油の場合と同じく含まれるプロテアーゼの働きを利用しています。ただし自己消化が進行しすぎないように 熟成を調節しています。最も生産量の多い塩辛は、イカを原料にしたもので2003年には27千トン生産されています。塩辛は原料によっていろいろな呼び名があり、カツオ内臓の塩辛を「酒盗」、アユ内臓の塩辛は「うるか」、ナマコ内臓から作られるものを「このわた」、変わった物に、サケの腎臓を使った「めふん」と呼ばれるものもあります。いずれも伝統食品としてその地域に根ざしたものとなっています。

イカの塩辛にも、作り方によって赤作り、黒作り、白作りの3種類があり、近年の低塩志向によって低塩方式が広く普及しています。伝統的な方式の赤作りでは、細断したイカの筋肉と肝臓に10～20%の食塩を加え、熟成をさせることで風味を高めたものです（図2）。一方、低塩方式では、細断したイカ肉に5～10%の食塩を加え、出てきた水を脱水します。別に肝臓にも食塩を5～10%加えて2週間

程度熟成させます。脱水したイカ肉に熟成した肝臓を約3～10%加え、調味料とアルコールを加えてよく混合し、2～3日熟成させて製品としています。製品を直ちに出荷するのではなくいったん冷凍しておき、陳列中に解凍させます。したがって、解凍後も熟成が進むことになります。この低塩方式は、製造工程の衛生管理や温度管理を徹底するとともに、流通中の温度管理にも注意を払う必要があります。

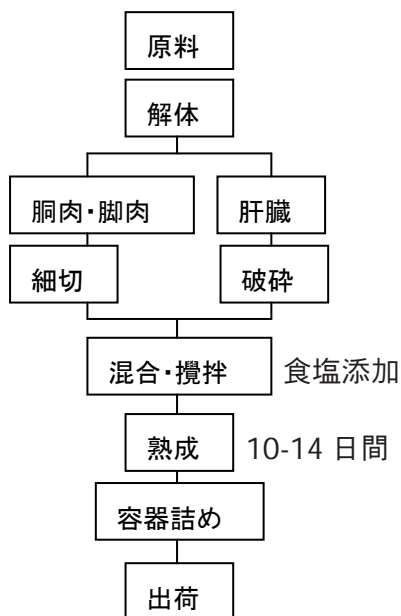


図2 いか塩辛の製造工程

4 新しい自己消化の処理方法

魚醤油や塩辛が腐敗するのを防ぐために、食塩を加えます。大豆醤油では、汚染菌が少ないので15%程度の食塩で腐敗を防ぐことができますが、魚介類の場合、汚染菌が多く存在し、20～25%の高濃度の食塩が必要です。新しい方法は、腐敗を防ぐために魚介類に圧力を加えて維持し、その間に自己消化を進めようとするものです。圧力は自己消化の反応を促進する働きがあり、最適な温度の維持によって24時間で自己消化を終えることができます(図3)。

塩辛の熟成にもこの方法が適用できます。表1には「このわた」の味に影響するアミノ酸量の変化を、原料、伝統手法、圧力法で比較しています。いずれの加工法でも、う

ま味に関係するグルタミン酸やアスパラギン酸、甘味に関係するグリシン、アラニンは、原料に比べて増えています。圧力法では、わずか24時間でそれぞれ、4倍、29倍、16倍、9倍に増えています。このように自己消化によって短時間にアミノ酸量が増加し、同時に腐敗微生物の増殖は抑制されます。従って、いったん圧力下で自己消化を進めた後に、調味の目的で少量の食塩を加えれば、低塩の塩辛ができます。

表1 伝統的手法と圧力法によるコノワタのアミノ酸量の違い (mg/100g)

	原料	伝統手法*	圧力法**
全アミノ酸	486	1231	3421
グルタミン酸	116	211	458
アスパラギン酸	9	39	264
グリシン	8	51	133
アラニン	19	64	177

* コノワタ内臓に食塩5%添加し、5℃で7日間熟成
** コノワタ内臓を30℃で24時間保持

5 かき佃煮の保存結果

前回でもお話しましたが、イカナゴのくぎ煮は、漁獲後の生の原料を直ちに佃煮に加工し、冷凍にします。

かきの佃煮に、この方法が応用できないか実験をしました。平成23年5月に入手した生かきを使ってかき佃煮を製造し、-30℃で冷凍しました。残りの生かきは1月まで-30℃で冷凍にし、これを原料にして同じ方法でかき佃煮を作りました。両方のかき佃煮の味を比較したところ、食感や旨みはほとんど差がありませんでしたが、後者の方が渋味を強く感じる結果となりました。

生から佃煮を作って冷凍すると、調味液でかきの身が覆われていることや加熱によって余分な水分が除かれていることから、冷凍中の脂質の酸化が抑制されるのではないかと考えています。

生かきが生産される3～5月にかき佃煮を製造し、冷凍にしておけば、長期間、品質を保ちながら必要なときに解凍して出荷することができます。

また、卵持ちかきからカラスミ様のものはできないか試作しました。1ヶ月間塩蔵したかきを塩抜きし、天日で乾燥し熟成させました。試食してみたところ、熟成によるうま味が弱く、もう少し工夫がいるように感じました。かきには自己消化酵素が少ないため、塩蔵中や乾燥中にうま味が増えていないと考えられました。

次回は、水産食品の加熱殺菌について、紹介したいと思います。



図3 ハマチの頭の分解処理
条件：プロテアーゼ0.2%添加、50℃、24時間