

低利用魚の落とし身による 荒挽き風ウィンナーの製品化

岩本宗明・井岡 久・山根玲子

本県に水揚げされる近海資源のうち、量的に加工原料として利用度の拡大が可能な魚種は、マイワシ、アジ、サバ、イカ類のほか、底曳き網の小型雑魚類などであろう。利用度が低いということは、当然のことながら供給の安定性、加工適正、付加価値が他より劣るということである。したがって、経営的に採算が合う用途開発を行い、飽食状態にある消費者を満足させる商品にすることは容易ではない。

浜田地区の水産加工は、カレイ塩干し品や、フグみりん干し品など乾製品の生産を主体としているが、上記魚種の用途開発を図るに当たって、これまでの伝統的加工法による対応のみでは限界がある。そこで、調理・加工の省力化が可能で、しかも健康志向、簡便志向、洋風志向など、食品の消費・選択動向に対応した製品として、低利用魚の落とし身による荒挽き風ウィンナーを試作し、その商品化の可能性を検討した。

なお、製品開発に当たっては、加工処理の省力化を図るため、落とし身を水晒しすることなく利用すること、既製のかまぼこ類や魚肉ソーセージ類とは異なった製品にすることを目標とした。

試 験 方 法

原料魚 水揚げ直後の生鮮なマイワシ、マアジ、マサバを主原料とし、スルメイカ、カレイを副原料として用いた。

加工処理

①**原料肉の調製** マイワシ、マアジ、マサバ、カレイは頭、内臓を除去したのち、魚肉採取機により落とし身とした。この間、試料は速やかに処理し、低温保持にも留意した。スルメイカは頭脚部と胴肉部に分け、胴肉部は皮剥ぎ機により表皮を除いたのち、ミートチョッパーにより細目の挽肉とし、頭脚部はそのまま中目の挽肉とした。なお、原料を貯蔵する場合は、上記の落とし身または挽肉の状態まで処理したものを、計量して袋詰めとし真空包装して凍結貯蔵（-40℃）した。

②**調味配合・混和** 主原料の落とし身はミートチョッパーで裏漉しをして、皮、鱗、筋などを除いたのち、副原料肉および調味料、香辛料、澱粉、その他の添加物をミキサー（愛工舎 マイター-25型）により配合・混和した。なお、混和に当たっては、結着力を付与させるために、まず食塩のみを加えて軽く塩摺りを行った。また、荒挽き風の製品にするため、混和時に肉塊を過度に摺り潰さないように、ミキサーの回転時間・速度を調整した。

③**肉充填** 混和練り肉を、手動式の充填機により羊腸ケーシングに充填したのち、5～6cmの長さにひねり分けた。また、気泡が溜まっている部分は、針を刺して脱気した。

④**乾燥・くん煙** 肉を充填したケーシングは、くん煙室内に重ならないように吊るし、60～80℃で15～30分間熱風乾燥したのち、75～85℃で30～45分間くん煙した。

⑤湯煮・冷却 くん煙が終了したら速やかに、予め煮釜で80℃前後に調節しておいた熱水中に浸漬し、80℃を維持させて確実に30～45分間湯煮したのち、冷水（水水）中に移して冷却した。品温を完全に低下させたのち、水切りして冷蔵庫に保管した。

⑥包装 市販の畜肉ウィンナーは、主として窒素ガスに置換して包装されているようであるが、この試験では真空包装および脱酸素剤を封入した含気包装を行った。

製品の貯蔵試験 マイワシ（1月）を原料とした製品を、含気包装区（対照）と脱酸素剤を封入した含気包装区の2試験区に分け、それぞれガス不透過性のラミネート袋（18×26cm）に一袋当たり4本のウィンナーを封入して、10℃と30℃に貯蔵した。なお、脱酸素剤は一袋に空気量1ℓ用エージレス（三菱ガスSS-200タイプ）1個を封入した。

また、貯蔵中の品質変化は、外観、臭気、食味・食感などにより判定したほか、生菌数の変化を調べた。

結果および考察

原料条件 マイワシの場合、試験の着手が産卵時期に当たっていた関係で、1月初旬の原料魚と2月以降の原料魚とでは、加工適性に大きな差異が認められた。すなわち、1月初旬の原料魚は魚体も充実し、脂が乗ったいわゆる旬のもので、凍結貯蔵した落とし身でも、肉の結着度や食味の面で一応所期の製品が得られた。しかし、2月以降の原料魚は肉痩せし、脂が落ちた状態で、肉の結着度と食味は著しく悪化し、同じ製法では期待する製品とならなかった。

マアジは4～5月に原料魚として用いたが、肉の結着度、食味ともマイワシより良い製品が得られた。しかし、原料を落とし身にする過程で、低温管理が不十分な場合は、肉の結着度が低下した。

サバ（5月）の場合、肉の結着度においては2月以降のマイワシよりは良かったが、マアジや1月初旬のマイワシに比べると加工適性は良くなかった。

なお、イワシ、アジ、サバなど赤身魚は、硬直するとかまぼこ形成能（ゲル形成能）が著しく低下することが知られており、その主要因として筋肉pHの低下があげられている。また、落とし身を水晒しすると、かまぼこ形成能は向上する。これは、かまぼこ形成能の阻害要因とされる水溶性タンパク質が、水晒しによって除去されるためである。

今回の試作試験では、荒挽き風のウィンナーを目指すということから、かまぼこのようなゲル強度（足の強さ）をもたせる必要がないことと、加工処理の省力化という観点から、水晒し処理や筋肉pHの調整を省略した。したがって、得られた製品のゲル強度が弱いのは当然であるが、適度な結着性と歯ごたえを付与させるためには、原料魚の特性を考慮しながら、水晒し処理や筋肉pHの調整を検討する必要がある。なお、原料としたイワシ、アジ、サバ落とし身のpHは、5.5～5.8であった。

副原料魚として、スルメイカ、カレイ肉を単独で20～40%配合し、色調の改善効果を検討したほか、スルメイカについては脚肉を細切りして配合し、固形状態で散在させた製品も試作した。白身肉の配合によりある程度色調は改善されたが、主原料肉の結着性が十分でなかったため、物性的には劣化要因となった。したがって、肉の結着性や魚の持ち味などを考慮して、最適な組み合わせとその配合比率を検討しておく必要がある。

調味料・添加物の配合 今回の試作試験で検討した調味料、香辛料、その他添加物の配合比率を表1に示す。味付けについては、嗜好の違いもあり、絶対的な適量は定め難いが、洋風食材として広く消費されて

いる畜肉ウィンナーに近い風味になるよう、試食しながら微調整を行って、目安としての配合量を検討し、暫定的適量を求めた。

表1 調味料・香辛料・その他添加物の配合割合 (魚肉対比%)

品名	配合検討範囲	暫定的適量	香辛料	配合検討範囲	暫定的適量
食塩	1.5~2.5	1.8	ホワイトペパー	0.03~0.4	0.4
砂糖	0.5~2.5	1.5	オールスパイス	0.05~0.1	0.06
ブドウ糖	0~2.0	2.0	セージ	0.05~0.2	0.1
澱粉	2.0~4.0	4.0	ナツメグ	0~0.06	0.06
グルタミン酸Na	0.2~0.25	0.25	オニオン	0.05~0.4	0.1
アスコルビン酸Na	0~0.5	0	ガーリック	0~0.05	0
ポリピロリン酸Na	0.2	0.2	ジンジャー	0~0.05	0

これら調味料のうち、香辛料は製品の香りや味を大きく支配するが、原料魚肉や製造ロットによって微妙に変化し、期待どおりの味に調整することは容易でなかった。したがって、表1の配合割合は一応の目安に過ぎず、今後さらに検討する必要がある。

澱粉は添加量が多くなるほど、結着性は補強されるが、その反面、魚の持ち味が薄くなり、揚げかまぼこ(てんぷら)風の食感になる。また、澱粉の添加効果は、その種類によっても微妙に異なるものと予想される。ウィンナーの場合、羊腸の加熱強度の関係で、80℃以上の高温加熱は出来ない。一方、澱粉の糊化温度は小麦澱粉が75℃前後であり、馬鈴薯澱粉は70℃前後とやや低い。したがって、糊化温度の低い馬鈴薯澱粉の方が有利と考えられる。実際に両者を比較した結果、顕著な差はなかったが、馬鈴薯澱粉の方がやや硬く結着していた。しかし、細菌汚染度は馬鈴薯澱粉の方が高いとされているので、製品の貯蔵性の面ではマイナス要因となるかもしれない。

なお、練り製品類の品質改良に効果が認められているポリリン酸ナトリウムとピロリン酸ナトリウムの等量混合製剤、および肉色保持剤としてアスコルビン酸を配合したが、その効果については検討していない。

乾燥・くん煙条件 赤身魚の場合、肉色が美的でなく製品の見映えが良くない。着色料の使用も検討したが、肉色が濃いため薄い色では効果がなく、期待する色調にはなり難かった。したがって、くん煙によるケーシングの着色によって改善を図るしか方法がない。くん煙によるケーシングの着色度は、くん煙前の乾燥程度により異なる傾向があり、ケーシングを完全に乾燥させてしまうと着色度が低下する。赤身魚の場合は、表面の湿気を軽く飛ばす程度でくん煙を開始し、濃く着色させた方が見映えが良かった。

また、乾燥・くん煙時の温度条件は、肉の結着度にも影響すると考えられるが、今回の試験ではその点の検討をしていない。

製品の貯蔵性 図1に貯蔵中の生菌数の消長を示した。なお、市販の畜肉ウィンナーには保存料が添加されているが、この試験では保存料を添加していない。

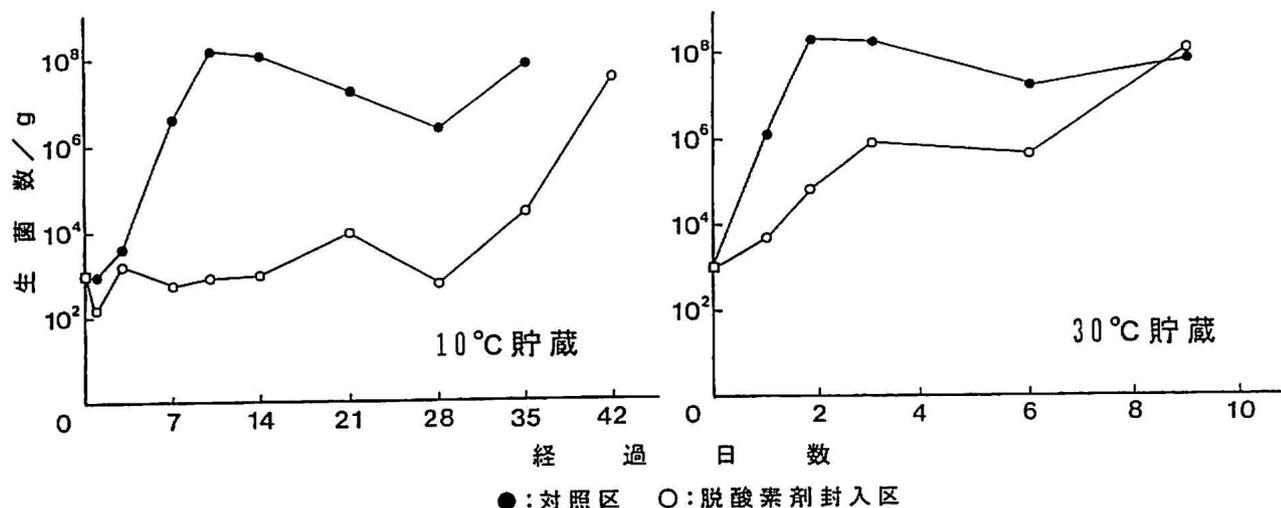


図1 製品貯蔵中の生菌数の消長

①10°C貯蔵 対照とした含気包装区は、3日目までは食することが可能であったが、7日目の観察では異臭が感じられ、8日目には表面にカビが発生した。この時点で生菌数は、製造直後の 1.0×10^3 から 3.9×10^8 個/gへと上昇していた。

一方、脱酸素剤封入区は35日を経過しても、外観、臭気ともほとんど変化がみられなかった。生菌数は、28日まで $10^2 \sim 10^3$ 個/gで推移し、ほぼ製造直後の水準を維持していたが、35日の調査では 2.5×10^4 個/gと上昇傾向にあった。

②30°C貯蔵 対照区は貯蔵1～2日後には腐敗臭が感じられ、生菌数も $10^6 \sim 10^8$ 個/gに上昇するなど、急速に腐敗が進行した。また、脱酸素剤封入区でも3日後には腐敗臭を発生し、生菌数は 10^6 個/gを示した。

なお、ここでいう生菌数は、付着・混入している微生物の総数を培養計測したもので、必ずしも変敗原因菌の数を示すものではない。したがって、生菌数の消長のみで腐敗または可食限界を判定することはできないが、この試験では 10^4 個/gに達すると、初期腐敗の兆候が認められた。

以上の貯蔵結果から、単なる含気包装の可食限界は、冷蔵（10°C以下）で4日前後と考えられるが、脱酸素剤を封入することによって、可食限界を1カ月前後まで延ばすことが可能である。しかし、嫌気性の細菌は増殖可能な条件にあるので、無神経な取扱いは危険であり、加工工程においても衛生や温度の管理に留意することが必要とされる。

なお、真空包装でも貯蔵性は向上するが、包装フィルムのガス透過性が完全にゼロではないので、貯蔵中に酸素濃度が上昇する可能性がある。一方、脱酸素剤封入包装では脱酸素能力が維持される限り、進入する酸素は吸収される。また、ウィンナーの場合、商品形態の観点からも真空包装は不向きと思われる。

製品の一般成分 表2にマイワシ（1月）を原料とした製品の一般成分を、市販の畜肉および魚肉製品と比較して示した。試作品は水晒し処理をせず、澱粉の添加量も少ないので、タンパク質や灰分の組成比が他製品より高く、脂肪量は畜肉製品の1/2と少ない。したがって、健康志向にマッチした成分組成を示しているといえる。

商品化試験 上記試作試験から、原料条件によって製品の品質にバラツキはあるものの、一応製品化の可能性は認められた。そこで、「海の幸ウィンナー」と命名したサンプル商品を製造して、関係機関へ品評用として配布したほか、店頭での試売を試みた。

表2 ウィンナー製品の一般成分(%)

区分	水分	粗タンパク質	粗脂肪	灰分(食塩)	炭水化物
マイワシ試作品	65.1	20.3	10.5	4.4(1.6)	8.7
魚肉ソーセージ*	66.1	11.5	7.2	2.6(2.1)	12.6
畜肉ウィンナー*	55.5	13.1	24.8	2.8(2.3)	3.8

*印 四訂食品成分表に示された成分値

商品化に当たっては、包装形態にも配慮が必要となるが、この試験では予算の許す範囲で体裁を整えてみた。すなわち、14×24cmのガス不透過性袋(KOP/ CPP、合掌貼)の表と裏に、特注印刷した剥離ラベル(商標ラベル/添加物表示ラベル)を貼付けて、製品150gと脱酸素剤(1個)を入れ、軽く脱気した状態で密封したのち、袋上部を巾着様に絞って空気を下部へ押し出し、ビニールタイで結んだ。

なお、サンプル商品の原料魚としては、試作試験で最も加工適性が良かったマアジを用いた。また、図2は原案を示して印刷業者に作製させた商標ラベルである。



図2 商標ラベル

サンプル商品の評価は、品質、包装形態とも概ね良好であったが、味付けについては、好みの違いもあり、各様の指摘があった。店頭での試売は、浜田市水産加工団地に新設された特産品センターの売店に220袋を単価250円で出品したところ、2日間で売り切れた。

表3にサンプル商品の製造に要した原材料費の概要を示した。なお、原料魚価は変動が激しいので、年間の平均魚価で示した。

マアジを原料とした場合、製品150g詰め100個分の総原材料費は12,123円と概算され、1袋当たり約121円となる。一方、原価の安いマイワシを原料とすれば、総原材料費7,833円で、1袋当たり約78円と概算される。すなわち、原料魚を除いた添加物と包装資材の経費合計は7,203円で、1袋当たり約72円であり、製品原価は原料魚価によって決まることになる。

また、小売単価を設定する場合、畜肉ウィンナーの小売価格との均衡を考慮する必要がある。畜肉ウィンナーの小売価格は、ほぼ同じ内容量で300円前後であり、この製品も加工賃、その他諸経費を含めた製造原価を150円程度に抑えないと、商業ベースでの対応は難しい。

以上のように、製品としてはある程度の消費が期待されるが、商品として採算的に厳しい面があるので、原料魚種による加工適性をさらに検討し、魚種選択の幅を広げていく必要がある。

表3 製品の原材料費概算

(150g入り100袋分)

原材料区分 品名	数量	単価 (円)	金額 (円)	原材料区分 品名	数量	単価 (円)	金額 (円)
(1)原料魚 ¹⁾				(3)包装資材			
マアジ	30kg	164	4,920	羊腸 ²⁾	63m	46	2,898
マイワシ	30	21	630	ラミネート袋	100枚	10	1,000
(2)添加物				ラベル	100組	20	2,000
食塩	0.270	62	16.74	ビニルタイ	100本	1	100
砂糖	0.225	190	42.75	脱酸素剤 ³⁾	100個	7.75	775
ブドウ糖	0.300	125	37.50	計			6,773
澱粉	0.600	192	115.20	合計	マアジの場合		12,123
グルタミンNa	0.0375	400	15.00		マイワシの場合		7,833
リン酸塩	0.030	350	10.50				
ホワイトペッパー	0.060	1,700	102.00				
オールスパイス	0.009	2,300	20.70				
セージ	0.015	1,750	26.25				
ナツメグ	0.009	2,100	18.90				
オニオン	0.015	1,600	24.00				
計			429.54				

- 1) H.3年平均価格、落とし身歩留 50%
 2) 販売単位(1ハンク) = 径18mm×90m
 3) 販売単位(1函) = 100個×15袋

今後の課題

多獲性赤身魚など低利用魚の用途開発の一環として、落とし身による荒挽き風ウィンナーを試作し、その商品化の可能性を検討した結果、今後の課題として次の諸点があげられる。

- (1) 原料魚種または漁獲時期により加工適性が異なるので、原料特性に応じた処理方法を検討する必要がある。
- (2) 原料を安定的に確保するためには、原魚または落とし身の凍結貯蔵が不可欠であり、凍結時の肉質劣化を防止する方法を検討する必要がある。
- (3) 原料魚に応じた味付けまたは調味配合方法を検討し、この製品独自の風味・食感を確立させる必要がある。