

中間素材の開発^{*1}岡 崎 恵美子^{*2}

中央水産研究所

魚油に含まれる高度不飽和脂肪酸等の機能成分について明らかになりつつあり、成人病予防の観点からも魚油の積極的な摂取が望まれるが、実際には魚の消費量は減少する傾向にあることから、魚油を種々の加工食品製造工程中に再度添加する方法が考えられる。しかし魚油は極めて酸化されやすく、不快な臭いや味の発生や健康への悪影響を防止することが不可欠である。また魚油は高粘度の液体であり食材として取り扱いにくいばかりでなく、高水分系の素材中に混合しにくいいため、利便性・保存性のある中間素材の開発が必要である。さらに、これまで魚肉に脂質を添加するとゲル形成能の低下や油の分離によってこれを原料とした練り製品の品質劣化が避けられないと考えられてきた経緯もあり、¹⁾ 魚肉と魚油の混合利用については慎重に吟味すべき問題点が多い。これらの背景から、魚油等の機能成分を高度利用するための中間素材の開発について述べる。

1. エマルジョン化による脂質の安定化^{*3}

加工食品に添加した魚油の酸化安定性を高めるために、各種タンパク質を用いてエマルジョン化し、その効果を調べたところ、乳タンパク質（ホエー濃縮物、カゼイン）ならびにその加水分解物（W-2010, C-800）に、保存中の魚油の過酸化価物上昇を抑制する効果が認められ、タンパク質の濃度に依存してその効果は高くなった。また、これらをかまぼこ、パン、クッキーなどの加工食品に添加すると、魚油単独で添加した場合よりも保存中の過酸化価物は低く推移し、乳化魚油の使用が加工食品中の魚油の酸化抑制に効果があることが示された。素材としての利便性を高めるために、粉末油脂の利用についても検討された。

2. 凍結耐性のある高脂肪含有すり身（乳化すり身）の製造^{*4}

機能成分としての魚油を豊富に含み、しかも保存性に優れた中間素材としての乳化すり身の製造について検討した。

乳化させたすり身の粘度は著しく高く、また乳化の進行に伴って粘性はさらに高まる。また乳化系のタンパク質濃度やその変性程度も粘度に著しく影響する。そのため、乳化系の粘度に応じた攪拌機の選択、良好な乳化状態を得るための強い攪拌操作、ならびに発熱によるタンパク質変性の防止が不可欠であった。冷却下での高速攪拌により魚油を直径5 μ 以下の微細な油球とすれば、魚油をすり身中に安定的に分散でき、ゲル形成性も良好な値を保持していた。

一般的にタンパク質濃度が希薄なモデル系ではタンパク質濃度と乳化可能な魚油の量との間には正の相関があり、タンパク質濃度に比例してこの量は向上するが、すり身など高タンパク質濃度の食品系では逆に多量の魚油の乳化が困難となる。そこで、魚肉水溶性タンパク質、乳清タンパク質、カゼインなど各種タンパク質素材をすり身タンパク質の一部と置き換えることによってすり身の乳化容量を改善することを試み、50%以上の魚油を含むような乳化すり身を調製することができた。また、極めて多量の魚油を含有する乳化すり身の場合、凍結貯蔵中に魚油を分離する場合があったが、ソルビトールなどの糖類の添加により乳化安定性を向上させ、凍結・解凍に伴う魚油の分離を抑制することができた。このような糖類の乳化安定化効果は糖濃度に依存して高くなった。^{*5}

3. 乳化すり身の加熱ゲル化特性^{*4}

上記の方法によって作成した乳化すり身を原料として

^{*1} Development of Emulsified Surimi as a Secondary Food Material.

^{*2} Emiko Okazaki (National Research Institute of Fisheries Science, Fukuura, Kanazawa, Yokohama, Kanagawa 236-8648, Japan).

^{*3} 石下真人, 鮫島邦彦: 乳タンパク質等を基材とする中間素材. 機能栄養マニュアル化基礎調査事業総合報告書, 水産庁資源生産推進部研究指導課, 印刷中.

^{*4} 岡崎恵美子, 福田 裕, 中村弘二: 魚肉を基材とする中間素材の開発. 機能栄養マニュアル化基礎調査事業総合報告書, 水産庁資源生産推進部研究指導課, 印刷中.

^{*5} 山下浩史, 木内秀和, 畑山静夫, 形浦宏一, 阿部洋一, 岡崎恵美子: スケトウダラ乳化すり身の凍結耐性に及ぼす糖アルコール類の保護効果, 平成11年度日本水産学会春季大会講演要旨集, 1999, p. 168.

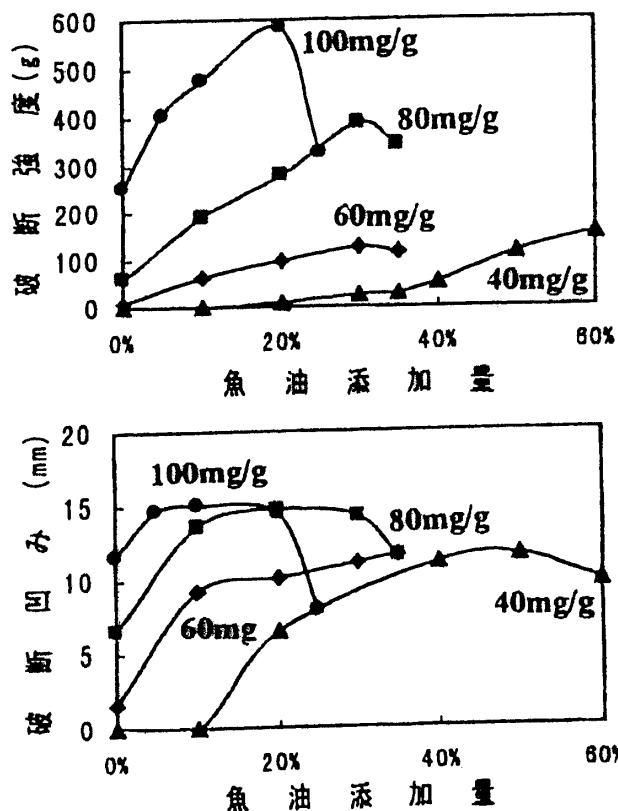


図1 乳化によるすり身加熱ゲルの物性向上効果
(図中の数値は加熱ゲル中のタンパク質濃度を示す)

調製した加熱ゲル中の油球は非常に安定であり、圧搾による脂質の遊離はほとんどなかった。魚油の乳化によってすり身の加熱ゲル形成性は向上し、60℃以上での加熱によって、脂質添加量が多いほど弾力性の強いゲルとなった。また乳化により保水性も向上し、圧搾によって加熱ゲルからしみ出す水分や、凍結保管後の解凍時の離水量が低減した。このことは乳化によってすり身中の水の自由度が変化することによると推測された。

一方、30℃付近の坐り温度帯における加熱条件下では、乳化すり身と魚油を含まないすり身との加熱ゲル化パターンに大きな違いは認められなかったことから、魚油の乳化はすり身タンパク質の坐り反応にほとんど影響

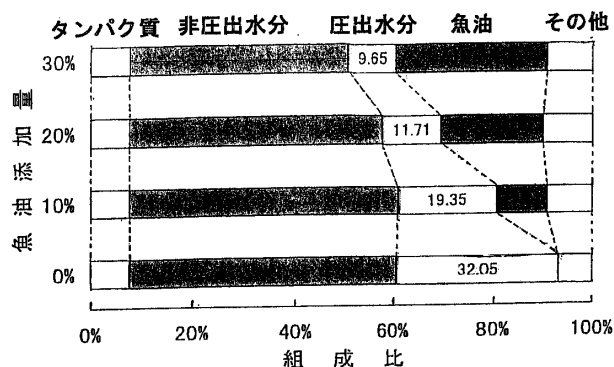


図2 乳化によるすり身加熱ゲルの保水性向上効果

を及ぼさないものと考えられた。すなわち、乳化による加熱ゲル物性の向上効果は、とくに高温加熱時において著しく発現することが明らかとなった。

4. 各種機能成分を含む複合型中間素材^{*6}

魚油30%、キトサン、タウリン、カルシウムを含有する複合型中間素材を開発した。-40℃、6ヶ月の貯蔵中脂質の酸化は認められず、また凍結前とほぼ同程度のゲル形成能を保持していた。さらに通常のすり身との混合利用において、魚油を直接添加するよりも中間素材を用いた方が低い攪拌力・短時間の攪拌で容易に混合できた。このことにより、攪拌力の低い播潰機程度の機械しか保有していないような製造業者でも、本素材を利用して簡便に加工品を製造できることが示された。

複合型中間素材を利用した黒はんぺん、テリース、リテーナかまぼこなどの試作品は、一般消費者によるアンケート調査によっても高く評価され、嗜好性の高い製品であることが示された。本素材の実際的な活用は、経済的な側面をクリアできれば実現可能なものと考えられる。

文 献

- 1) 池内常郎, 清水 亘: かまぼこにおける蛋白・油・水一系の研究—I 油の混入による足の変化, 日水誌, 20, 814-815 (1955).

^{*6} 瀧本淳司, 上村信夫, 長谷川薫, 山内 悟, 高木 毅, 平塚聖一, 羽田好孝, 澤田敏雄: すり身型中間素材の開発, 機能栄養マニュアル化基礎調査事業総合報告書, 水産庁資源生産推進部研究指導課, 印刷中。