

1. スーパーチリングによる水産物の鮮度保持効果の検証

食産業支援グループ ○緒方由美、吉岡武也

1. はじめに

水産物の鮮度保持技術の一つに温度管理が挙げられる。我が国では、1970 年代から 1980 年代にかけて、0～-5℃の温度で水産物を貯蔵するスーパーチリングを活用して生鮮水産物のシェルフライフを延長させる研究が行なわれ、スーパーチリングによる鮮度保持効果の有用性が報告されている。その一方で、スーパーチリングは水産物の凍結点付近の温度であり、水産物が凍結する可能性があるため、解凍後の品質についても把握する必要があるが、当時の研究報告の中には、凍結状態と非凍結状態を明確に区別していないものが多く確認される。また、化学分析と官能評価の両面から水産物の品質を評価した事例も非常に少ない。

そこで本研究では、あらためてスーパーチリングによる生鮮水産物の鮮度保持効果を検証するため、スーパーチリング温度下での凍結魚肉と非凍結魚肉の品質の比較と、-2℃のスーパーチリング温度で保管したときの魚肉と氷蔵を想定した 0℃で保管したときの魚肉の品質を化学分析と官能評価により多面的に評価した。本研究では、政府が選定した輸出重点品目の一つであるブリについての結果を紹介する。

2. 実験方法

2.1 スーパーチリングによる凍結が魚肉の品質に及ぼす影響

函館市内で水揚げされた天然ブリを実験材料とした。ブリを 3 枚に卸し、片フィレのロインから厚さ 10mm の切り身を切り出し、1 切れずつ真空包装して-3℃で保存し、過冷却を維持したものを非凍結サンプルとした。もう片方のフィレもロインから厚さ 10mm の切り身を切り出し、1 切れずつ保存袋に入れて-3℃で保存したが、魚肉温度が-3℃に達したところで魚肉に 1cm 角の氷を乗せ、過冷却を解除して凍結させた。凍結したことを確認後、真空包装して-3℃で保存したものを凍結サンプルとした。両サンプルについて、水産物の鮮度指標として利用されている K 値、遠心ドリップ率、色調を経時的に測定した。なお、遠心ドリップ率と色調はサンプルを 5℃で 3 時間保持して解凍した後に測定した。

2.2 0℃および-2℃（非凍結）で保存した魚肉の品質比較

函館市内で水揚げされた天然ブリを実験材料とした。ブリを 3 枚に卸し、背側ロインを 2 本取り、片方を 0℃保存用、もう片方を-2℃保存用とした。背側ロインから厚さ 30mm の切り身を切り出し、1 切れずつ真空包装して 0℃と-2℃にて非凍結状態で保存した。両サンプルについて K 値、物性、海洋細菌数を測定した。官能評価用サンプルには、フィレを真空包装して 0℃と-2℃で保存したものを使用した。

3. 結果および考察

3.1 スーパーチリングによる凍結が魚肉の品質に及ぼす影響

凍結により K 値の上昇は 1/2 以下に抑制された（図 1-A）。遠心ドリップ率は、非凍結魚肉が保存 10 日目までほとんど変化がないのに対して、凍結解凍後の魚肉は最大 30%まで増加した（図 1-B）。血合肉の色調は、非凍結魚肉の方が赤色を示す a^* 値が高かった（図 1-C）。凍結により K 値の上昇は抑制されるものの、遠心ドリップ率の増加と血合肉の褐変が認められたことから、スーパーチリングによる凍結は魚肉の品質を低下させると判断した。

3.2 0℃および-2℃（非凍結）で保存した魚肉の品質比較

-2℃で保存することで K 値の上昇が抑制された（図 2-A）。普通筋の最大荷重は、保存 5 日目までは-2℃保存の方が 0℃保存よりも有意に高かった（ $p < 0.05$ ）（図 2-B）。0℃で保存した魚肉の海洋細菌数は、保存 0 日目の 3.08 log CFU/g から 14 日目には 4.15 log CFU/g に増加したが、-2℃では、14 日目に 2.36 log CFU/g に低下し、増殖が抑制された（図 2-C）。

0℃と-2℃で保存したフィレについて、保存 4 日目と 7 日目に刺身の官能評価を行なった。保存 4 日

目は、刺身の外観と血合肉の鮮やかさの項目において -2°C が有意に高評価であり、保存7日目は、 -2°C の方が鼻で嗅いだときの魚肉のニオイが有意に低かった ($p<0.05$) (図3)。

以上の結果から、ブリを -2°C で保存した場合、 0°C 保存に比べて、水揚げから4、5日目までの保存初期は、刺身の見た目の良さや物性の高さから新鮮さが得られ、5日目以降の保存後期は、微生物増殖に起因すると予想される魚臭さが抑制されるため、従来よりも鮮度が長持ちすることが明らかになった。

4. まとめ

-2°C のスーパーチリングはブリの鮮度保持効果を有することが化学分析と官能評価の両方で認められた。スーパーチリングによって鮮度が長持ちすることにより、①従来提供している消費者には、より高鮮度の生鮮水産物の提供が可能になる、②物理的距離によってこれまで輸送が難しかった遠方の地域にも刺身レベル品質の生鮮水産物の提供が可能になる、③出荷調整が可能になるなどの利点が挙げられる。近年、世界的な和食の普及により、東南アジアを中心に刺身や寿司の消費が拡大し、日本産生鮮水産物の輸出量が増加している。東南アジアの例では、日本から空輸された生鮮水産物は、ハブ空港を有するシンガポールやバンコクなどの大都市等で消費されることが多いが、スーパーチリングで鮮度が長持ちすることにより、ハブ空港を経由して第3の都市への輸出展開が期待される。今後は、他魚種のデータ収集と実用化に向けた技術開発を進めたいと考えている。

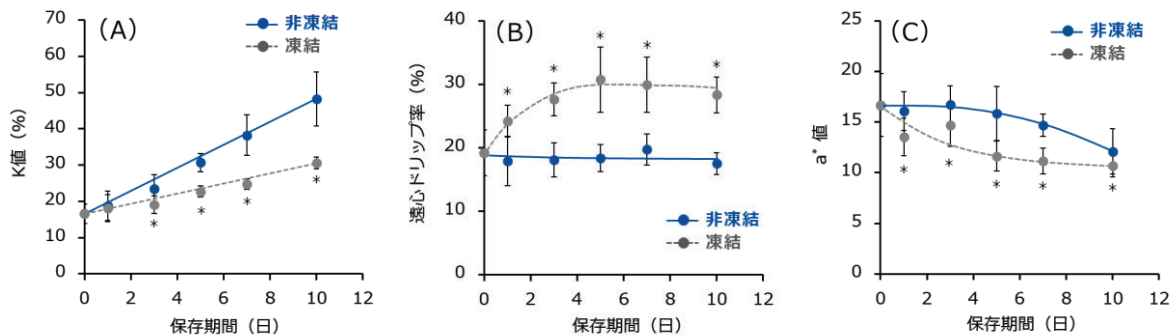


図1 -3°C 下で非凍結または凍結状態で保存したときのブリ魚肉性状の経時変化 ($p<0.05$)

(A) K値 (B) 遠心ドリップ率 (C) 血合肉 a^* 値

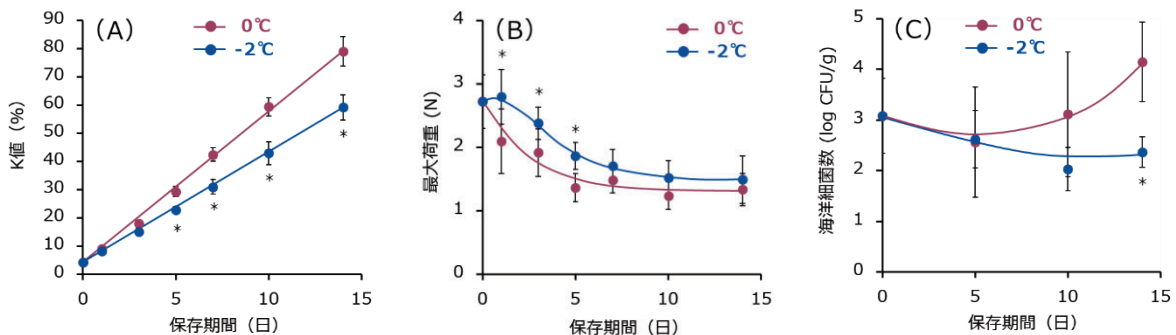


図2 0°C または -2°C (非凍結) で保存したときのブリ魚肉性状の経時変化 ($p<0.05$)

(A) K値 (B) 最大荷重 (C) 海洋細菌数

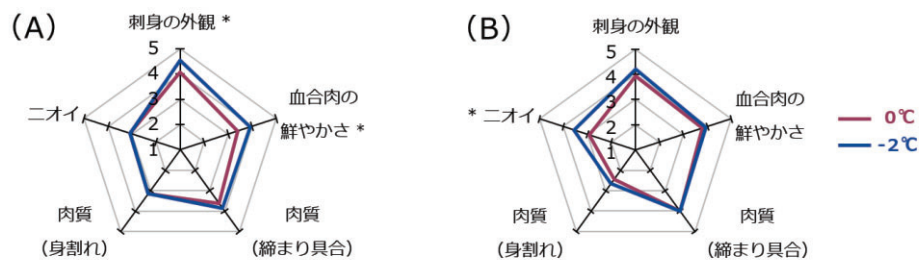


図3 0°C または -2°C (非凍結) で保存したブリフィレから作製した刺身の官能評価 ($p<0.05$)

(A) 保存4日目 (B) 保存7日目

謝辞 本研究は生研支援センターから受託したイノベーション創出強化研究推進事業 (令和3年度～令和5年度) で実施した。関係各位に深く感謝する。