

4. 海水シャーベット氷による魚介類の鮮度保持

食産業技術支援グループ ○吉岡武也、西村朋子、木下康宣
(株) ニッコー 輪嶋 史

1. はじめに

魚介類は高水分で脆弱な組織を持ち、青果物や畜肉よりも鮮度低下が速く、それに伴い品質は大きく低下する。水揚げされた水産資源を最大限に生かし、高品質の生鮮魚介類や加工品を供給するためには、漁獲、流通時の鮮度管理が特に重要である。魚介類の鮮度を保持するには、水揚げ時の暴れ防止と低温管理が基本であり、水揚げされた魚の神経を一尾ずつ切断する活け締め処理などが養殖魚の出荷の際に行われている。今回、低温処理技術のひとつである海水シャーベット氷 (SI) を用いた魚介類の鮮度保持の特徴について報告する。

2. 海水シャーベット氷とは

SI は、海水を -2.5°C 程度に冷却したスラリー状の氷で、シャーベットアイスやスラリー氷とも呼ばれる。凍結しているのは真水の部分で、 -2.5°C での水の凍結率は約 10%であり、流動性を持つのでポンプを用いた移送が可能である (図 1)。

SI は、海水を二重管式熱交換機で冷却し、内壁面に形成される氷をスクレーパーではぎ取ることにより作られる。昨今、データトラッキング制御技術を駆使することにより、連続的に SI を製造する装置が開発され、これにより沖合で長期間操業している漁船の上でも SI を利用することが可能となった。

3. 海水シャーベット氷による鮮度保持

- SI を用いてサンマ冷却すると、従来、水揚げ現場で使用されてきた破碎氷や海水氷 (海水と真水氷を混合したもの) よりも短い時間で中心温度が低下した (図 2)。
- 活ホッケを -2.4°C の SI に投入すると 20 分間で死に至った。その時の筋肉中の乳酸含量は、苦悶死 (室内に 30 分放置) よりも低かった (図 3)。乳酸は過度の運動により筋肉内に生成、蓄積することから、ホッケは SI により暴れることなく死に至り、活け締め状態となった判断された。
- 上記のホッケを 0°C で保管して経時的に鮮度関連成分を分析すると、苦悶死したものに比べアデノシン三リン酸 (ATP) 含量は高く、K 値は低く推移した (図 4)。このことから、SI 処理したホッケは保管した後においても、苦悶死したホッケに比べ良い鮮度であると判定された。
- 水揚げ時に SI で冷却したシロザケの卵巣は、色調が鮮やかで、品質の良いイクラ製品の原料になると判断された (図 5)。これは、暴れが軽減されたので血液が卵巣に滞留するのが抑制されたためと推測された。
- サンマの輸送に用いられる海水氷は、海水と真水氷を混合して調製されており、塩分濃度が海水の半分程度と低く、サンマの体表の青色は消失する。SI に浸漬して輸送すると、海水の塩分濃度が維持されており、サンマのきれいな青色が保持された (図 6)。

4. まとめ

北海道の漁業はサンマやシロザケに代表されるように短期間で大量に水揚げされるのが特徴で、活け締めなどの手間のかかる作業は行われてこなかった。また、現行の破碎氷では大量の漁獲物を均一に冷却することは困難であった。その点、優れた冷却能力により魚を活け締め状態として、魚体全体を低温に保つ SI は、まさしく北海道の漁業に適した技術と言える。SI で冷却した魚の眼球が白濁したり、肉が微凍結したりする事例がある。これはマイナス温度による組織の構造変化と予想されるが、SI の温度帯は、家庭用冷蔵庫で用いられるパーシャルフリージング温度 (-3°C) より高く、より温和な環境である。今後、SI の低温安定性を利用した広域高鮮度輸送技術の開発や、SI を用いた鮮度の差別化による地域水産物のブランド構築などが期待される。



図1 海水シャーベット氷の外観

小型シャーベット氷製造装置 (NCK-101A (株) ニッコー) より連続的に吐出される海水シャーベット氷。

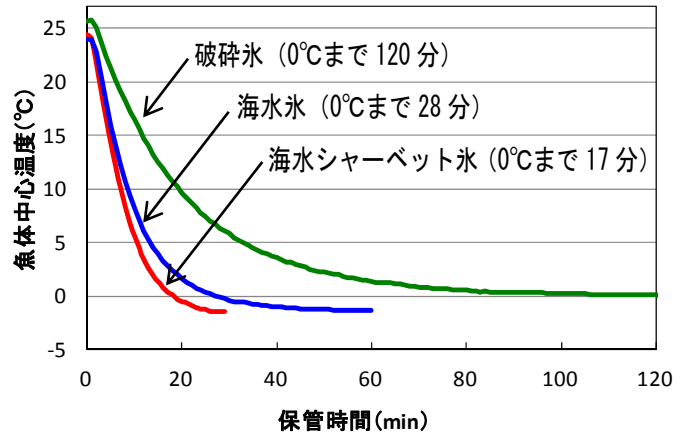


図2 魚体温度の変化

サンマの魚体中心部に温度センサーをセットし、過剰量の破砕氷 (0°C)、海水氷 (-1.5°C)、海水シャーベット氷 (-2.5°C) に漬け込み、魚体中心温度を記録した。

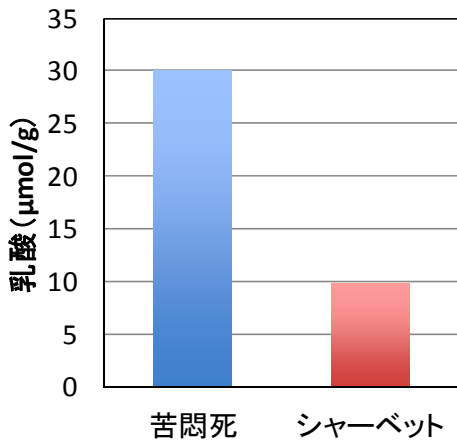


図3 筋肉中の乳酸含量

活ホッケを室内に30分放置 (苦悶死)、および-2.4°Cの海水シャーベット氷で20分処理した直後の筋肉中の乳酸含量を測定した。

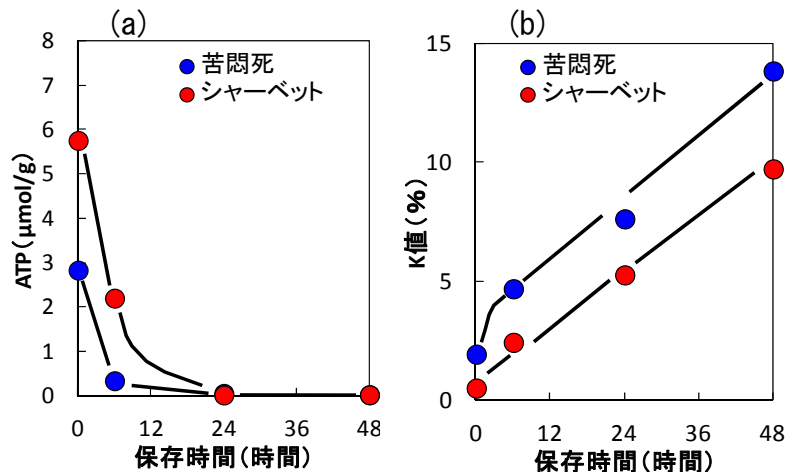


図4 保管中の鮮度関連指標の変化

図3のホッケ試料を0°Cで保管し、鮮度関連指標としてATP含量 (a) とK値 (b) を測定した。



図5 海水シャーベット氷で処理したシロザケの卵巣

定置網で水揚げされたシロザケを、苦悶死、および海水シャーベット氷処理 (-2.2°C、1時間) した後に冷蔵保管し、卵巣を採取した。



図6 海水シャーベット氷で保管したサンマ

水揚げされたサンマを、船上で海水氷もしくは海水シャーベット氷に浸漬して保管し、20時間後に外観を観察した。