

安全性を確保した水産物の付加価値向上技術開発

水産技術研究所 環境・応用部門 水産物応用開発部 付加価値向上グループ

研究の背景・目的

1. 血抜き(脱血)は水産養殖製品や天然漁獲物の低温貯蔵中の品質劣化を抑制するために重要である。脱血は死後硬直や肉質軟化を遅らせる働きがある(安藤ら、1999; 望月ら、1998)。
2. 脱血は、心臓の血圧を利用して切り口から放血させる方法が一般的であるが、血管に液体を通す「灌流(かんりゅう)」を用いて脱血を行う方法が開発された。従来の放血と比較して、灌流の高い脱血効率が示されている(成澤ら、2023)。しかし、一度に大量の漁獲物が発生する水産業において、従来の灌流技術では作業効率が低いことが問題であり、大量処理を困難にする一因となっていた。
3. 著者らは、簡便・迅速に灌流するために、特殊な形状をした器具(魚類血管内容物置換器具)を開発し、その効果を検証してきた。養殖魚や天然漁獲物では、効率的な脱血によって品質が向上した。
4. アニサキス食中毒防除のためには魚肉を冷凍させ死滅させることが有効であるが、冷解凍による肉質劣化が問題になる。凍結の前に灌流することで肉質改善の効果も期待される。

研究成果

1. 図1は開発した血管内容物置換器具(特許第7288723号)である。上が小型魚用(脱血対象魚体重1~3kg程度)、下が大型魚用(同3~10kg程度)である。図2の様に先端の5本の針部をエラ膜に挿入し、ホースを介して水道水や滅菌希釈海水を魚体に注水することで、尾部の静脈切断部から残存血液が排出される。



図1. 魚類の脱血を行う血管内容物置換器具

2. 本脱血器具を使用するメリットは、①放血と比較して高い効率で魚体の残存血液を除去できること、②

器具をエラ部に挿入するだけなので従来の灌流技術より簡便であること、③器具は図2のようにエラ部に固定されるため、作業員1名で多数の魚を同時処理できることである。



図2. 定置網で漁獲されたシイラ(約10kg)に実施した例

3. 漁獲後の貯蔵中にシイラ肉で発生する白色化や肉質軟化が抑制された(この様な効果は魚種によって異なるため、それぞれ検証が必要である)。
4. 通常の放血と比較して本器具を用いて脱血した魚肉では、貯蔵中のpHが高く維持された。この理由を調べるために、排出された希釈血液(排出液:血液と灌流による注水が混ざった液)を採取し、乳酸量を測定した。1個体から得られた排出液を100mlずつ5つに分け測定したデータを掲載する。図3に示す通り、サンプリング番号1には、排出液100ml中に約30mgの乳酸が含まれ、番号2の100ml中には約40mg、5回の合計では約120mgの乳酸が含まれていた。測定したすべての個体で同様の効果が確認された。このように魚肉のpHを低下させる乳酸を排出することで魚肉のpHを高める効果があることを見出した。

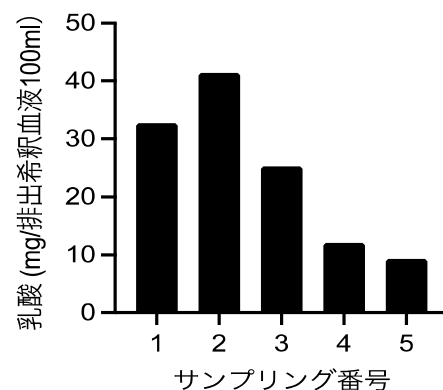


図3. シイラから排出された希釈血液(排出液)に含まれる乳酸量

5. 本器具による脱血は鮮魚の品質保持のみならず、冷解凍後の魚肉の色調劣化や肉質軟化を抑制する効果があることを見出した。

アウトカム

1. 【発明の名称】 魚類血管内容物置換器具、および血管内容物置換魚類の製造方法。特許第 7288723 号 特許査定。製造委託先（株式会社玉川パイプ 〒144-0045 東京都大田区南六郷 2-21-11 TEL：03-3738-3538 <https://tamagawa-pipe.com>）から販売中。
2. 脱血作業の効率化により、水産業の経営改善に貢献。
3. 冷凍は魚肉中でアニサキスを死滅させるため、国内外でアニサキス症を防止する有効な対策として位置付けられているが、冷解凍後の肉質劣化が問題になっている。本技術の使用によって安全性が担保された高品質な生食用冷凍水産物の開発が可能になる。
4. 解凍後の肉質劣化が少ない高品質生食用冷凍水産物の製造技術開発は、水産業の振興など、業界の活性化・基盤強化に貢献。

引用文献

- 1) Ando M, Nishiyabu A, Tsukamasa Y, Makinodan Y (1999)
Post-mortem softening of fish muscle during chilled storage as affected by bleeding. J Food Sci 64(3): 423-428
- 2) 望月 聡、乗田 嘉子、前野 久美子 (1998) マアジ筋肉の死後変化に及ぼす脱血の影響, 日本水産学会誌 64(2): 276-279
- 3) Narisawa Y, Tsutsumi Y, Nakamura Y, Takahashi K (2023)
Blood removal and water behavior in horse mackerel *Trachurus japonicus* muscle using water perfusion. Aquaculture 565: 739098