

みどりの食料システム戦略実現技術開発・実証事業のうち
農林水産研究の推進（委託プロジェクト研究）

魚類血合筋の褐変を防止する革新的冷凍技術の開発
令和５年度 研究実績報告書

課題番号	23812072
研究実施期間	令和５年度～令和７年度（３年間）
代表機関	国立研究開発法人 水産研究・教育機構
研究開発責任者	石原 賢司
研究開発責任者 連絡先	TEL : 045-788-7681
	FAX : 045-788-5001
	E-mail : ishihara_kenji83@fra.go.jp
共同研究機関	学校法人 幾徳学園 神奈川工科大学
普及・実用化 支援組織	鹿児島県水産技術開発センター
	株式会社マルイチ産商
	尾鷲物産株式会社

＜別紙様式2＞研究実績報告書

令和5年度 みどりの食料システム戦略実現技術開発・実証事業のうち
農林水産研究の推進（委託プロジェクト研究）
「魚類血合筋の褐変を防止する革新的冷凍技術の開発」
研究実績報告書

I. 研究の進捗状況等

本課題は冷凍ブリ類血合筋の解凍後の褐変を防止する新しい冷解凍技術を開発することにより、輸出拡大を通じた水産業の成長産業化の実現に貢献することを目的とした。冷解凍後のブリ類血合筋を生化学および数値計算による手法で解析し、高濃度酸素ガスが血合筋の褐変を防ぐ原理を解明するとともに、冷解凍したブリ肉が刺身商材として安全性を有していることを確認した。血合筋褐変防止技術に関わる各工程の最適化を進めるとともに、電気沈静化装置および急速解凍装置を導入することで、作業の安全性を確保するとともに、作業効率化により処理時間を30分に短縮することや、冷解凍後8時間までの色調保持時間を延長させることに成功したことから、当初の目標を達成した。さらに、ブリ養殖加工場における実証試験を実施し、効果の検証とともに、現状の問題点を抽出した。

1. 高濃度酸素による解凍後の血合筋褐変抑制機構の解明

冷解凍後のブリ類血合筋は、生鮮の血合筋と比較して色調が劣化しやすく、ミオグロビンの酸化も速く進行した。嫌氣的条件下では、ミトコンドリアから過剰な活性酸素種が生成されることが明らかになり、冷解凍後の血合筋は、生鮮の血合筋で見られる従来の自動酸化とは異なる機構で褐変することを見出した。さらに、魚肉の酸化に及ぼす活性酸素種の影響を分子動力学シミュレーション解析からも明らかにした。また、製造された冷凍ブリ製品の食味を評価するための官能評価手法を構築するとともに、その食品安全性を確認した。

2. 冷凍水産物の高品質化技術開発

高濃度酸素を用いたブリ血合筋の褐変防止技術確立のため各製造工程の最適化を進め、製造における歩留まりの向上および技術の簡略化と効率化を進めた。さらに電気沈静化装置および急速解凍装置を導入することで解凍後の血合筋の色調保持時間を少なくとも8時間まで延長させることに成功した。また、飼料の種類によって褐変速度が異なり、特に褐変防止技術の効果に違いがあることを予備的に明らかにした。

3. 酸素充填技術を用いた冷凍ブリ製品の実用的な製造技術開発

養殖加工場において開発中の褐変防止技術の実証試験を実施した。小規模試験のための実施体制を整備し、漁獲から冷凍・解凍に至る一連の工程を経ることで、実際の製品への効果を検証した。各種冷凍技術と比較して、本技術で処理された血合筋の色調は良好であった。しかし、量産化にはまだいくつかの課題があることも確認された。製造マニュアルには、現場から得られた意見を反映させ、様々な形態の事業者でも使いやすいものとなるよう努める。