

事業区分	戦略プロジェクト研究	研究期間	令和4年度～令和6年度	評価区分	事後評価
研究テーマ名 (副題)	長崎県産鮮魚の長距離流通に向けた品質保持技術の開発 (脱血処理による長期品質保持技術で、県産鮮魚の国内外での販路開拓・拡大を実現)				
主管の機関 科(研究室)名	研究代表者名	総合水産試験場 加工科 久保 久美子			

### <県総合計画等での位置づけ>

長崎県総合計画 チェンジ&チャレンジ 2025	柱2 力強い産業を育て、魅力あるしごとを生み出す 基本戦略2-3 環境変化に対応し、一次産業を活性化する 施策3 養殖業の成長産業化と加工・供給体制の強化
各部署ビジョン	長崎県水産業振興基本計画 基本目標(5) 県産水産物の国内外での販売力強化 1 多様な消費者ニーズに対応した売れる商品の安定生産と供給体制づくり

## 1 研究の概要

### 研究内容(100文字)

県産鮮魚の新たなマーケットとして、中国の内陸部や国内では首都圏等、既存の主な出荷先よりも遠隔地での販路開拓を図るため、これまでより長期の流通においても品質を保持出来る技術を開発する。

研究項目	① 脱血度合の科学的定量化及び脱血方法の検討 ② 食品安全性の評価 ③ 美味しさの評価 ④ 長距離流通の検証
------	---

## 2 研究の必要性

### 1) 社会的・経済的背景及びニーズ

#### 【社会的・経済的背景】

- 本県は大消費地である首都圏から遠く、地理的ハンデを抱えている。
- 本県の海面漁業養殖業生産量・額は全国2位であるが(R5年)、他産地に比べると知名度が低い。
- 他産地に比べ優位性を保っていた中国への鮮魚輸出は、中国の輸入停止により中断しているが、輸入再開に向けた動きが活発になりつつある。

#### 【ニーズ】

- 漁業者や養殖業者は、中・高級魚の販売不振や資材高騰等により経営が圧迫されており、魚価を向上する鮮度保持技術に期待している。
- 水産物流通業者は、長距離流通に応じた処理ができれば、リードタイムが長い遠隔地での新規販路の開拓や拡大に取り組むことができる。
- 魚価が改善され、県内市場や共販出荷での漁獲物集荷アップが期待される。

### 2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性

本プロジェクト研究においては、より効率的な脱血方法や簡易機器の検討だけでなく、食品としての安全性の検証や美味しさとしての血合肉の変色程度、官能試験による食感の評価など、脱血が鮮魚の品質に及ぼす影響を科学的に解明することを目的としており、このような課題に民間等が取り組むことは想定されない。

## 3 効率性(研究項目と内容・方法)

研究項目	研究内容・方法	活動指標	R					単位
			4	5	6	7	8	
① 脱血度合の定量化方法の検討、脱血方法の検討及び効率化の検証	各項目の解析試験	目標	15	15	15	/	/	試験回数
		実績	24	14	17	/	/	
② 食品安全性の評価(一般生菌、ヒスタミン、脂質酸化等)	各項目の解析試験	目標	10	10	10	/	/	試験回数
		実績	10	6	9	/	/	
③ 美味しさの評価(色調、うまみ、食感、臭い)	各項目の解析試験	目標	12	12	12	/	/	試験回数
		実績	12	10	12	/	/	
④ 長距離流通の検証(試験出荷、現地評価)	出荷試験	目標	-	-	2	/	/	実施回数
		実績	-	3	/	/		

1) 参加研究機関等の役割分担

- ノウハウを持つ各機関と連携・分担を図ることで、効率的に進める。
- 【長崎大学】血液成分の分析、脱血方法の検討、ヒスタミン蓄積の評価、色調の評価
- 【環境保健研究センター】一般生菌の評価、脂質酸化程度の解析等
- 【長崎魚市株式会社】中国内陸部への輸送に関する情報提供（中国への試験出荷は中止）
- 【長崎県漁業協同組合連合会】首都圏への試験出荷、売場での評価

2) 予算

研究予算 (千円)	計 (千円)	人件費 (千円)	研究費 (千円)	財源			
				国庫	県債	その他	一財
全体予算	44,849	23,093	21,756				21,756
R4年度	15,088	7,653	7,435				7,435
R5年度	14,851	7,659	7,192				7,192
R6年度	14,910	7,781	7,129				7,129

※過去の年度は実績、当該年度は現計予算、次年度以降は案  
 ※人件費は職員人件費の見積額

(研究開発の途中で見直した事項)

当初、R6年度に中国内陸部及び首都圏への試験出荷各1回の計2回を予定していたが、R6年の中国の水産物輸入停止措置により中国への水産物輸送は不可能となったことから、国内での試験出荷に切り替え、計3回実施した。

4 有効性

研究項目	成果指標	目標	実績	R4	R5	R6	R7	R8	得られる成果の補足説明等
①~④	県産鮮魚の品質保持技術の開発	3件	3件			○	/	/	マダイ、クエ、ブリの脱血による品質保持技術を開発

1) 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

古くから経験的に、魚肉の腐敗や臭気を抑制する目的で水抜きが行われており、最近では、民間の仲卸業者が水道水による津本式脱血を提案しているが、脱血による影響は科学的には解明されていない。  
 本プロジェクトにより、まず初めに、魚肉フィレから体液を簡易的に抽出することで、魚肉内に残存する血液量を把握するための指標を確立した。この指標を用いることで、効率的な脱血方法と脱血程度が品質に及ぼす影響を解析することが可能となった。検討の結果、両鰓を切断して冷却後、頭を下にする垂下式で脱血する方法が効率的で、見た目等の品質も保持されることを確認した。また、脱血処理すると、マダイとクエの一般細菌、腸炎ビブリオ、大腸菌群数、ヒスタミン濃度は氷蔵で14日間（ブリは21日間）まで生食可能な範囲内であり、安全性を確認した。  
 安全率を3割としても、10日間（ブリは15日間）品質は保持された。  
 また、本プロジェクトの試験出荷として、長崎県漁連が脱血した魚の試験出荷を実施し、現地で良好な評価が得られた。

2) 成果の普及

■ 研究成果の社会・経済・県民等への還元シナリオ

クエの鮮度保持に関するリーフレットを作成し、漁業者、流通業者、消費者に対する研究成果の速やかな普及を図っている。

長崎県漁連は、令和6年末に脱血したクエを関西の大手量販店で実際に販売し、好評だったとの事。  
 五島市が実施しているブランド魚「五島メ」や平戸市の館浦漁協がPRしているブランド魚「とよひめシイラ」では、本研究で得られた脱血方法が応用されており、今後の販路拡大が期待される。

既存の機械や器具の利用を前提に技術開発を進めてきたことから、県内関係者に対して、さらに成果普及を進めていく。

中国の輸入停止措置が継続しているが、輸出再開時の速やかな現場実証を進めるため、長崎魚市と継続した協議を実施している。

■ 研究成果による社会・経済・県民等への波及効果（経済効果、県民の生活・環境の質の向上、行政施策への貢献等）の見込み

県産水産物の輸出については、県総合戦略の水産物輸出目標額50億円（令和7年←平成30年27億円）を達成するため、長崎県水産部が中心となり様々な対策を講じている。中国への輸出が困難な中、様々な取引先を開拓するため、香港、韓国、タイ等との取引が模索されている。これらアジア各国へは、冷凍出荷するしかない欧米とは異なり、鮮魚で流通する可能性が高く、本プロジェクトの成果が活用できる。

国内流通においては、物流2024年問題から長距離の輸送時間がさらに長くなることが懸念されており、これらに対応するためにも本プロジェクトの成果は有効な手段になり得る。

(研究開発の途中で見直した事項)

令和4年度に、マダイで脱血度合いの高い手法を開発した。しかし、この手法は1尾1尾取り扱う必要があることから、単価の高い魚種でないことと採算性が悪いと考え、対象魚を令和5年度に想定していたマアジから魚価の高いハタ類（クエ）に変更した。



<p>中</p>	<p>・効率性 S</p> <p>環境保健研究センターや長崎大学と役割分担をし、スケジュールを共有しながら、効率的な研究が進捗できている。</p> <p>脱血実験の結果について公表を行ったところ既に漁業者間に浸透し始めており、流通の最上流である漁業者自らが脱血作業を行うことで、産地市場における長距離流通に対応した出荷体制づくりが効率的に進むと考えられる。</p> <p>長崎魚市、長崎県漁連の他に県内仲卸業者等とも情報を共有し、消費地ニーズを具体的に把握して令和5年度後半からは試験出荷を行うこととしている。</p> <p>・有効性 A</p> <p>マダイにおいて、脱血処理後の脱血度合い（魚肉中の血液残存量）の新たな指標を開発できたことから、脱血処理魚の品質評価が行えるようになった。</p> <p>様々な脱血方法を検討し、脱血度合いの高い手法を見出した。</p> <p>脱血度合いの高い手法による氷蔵マダイの保存10日目（D+7相当）の評価は高く、安全性（ヒスタミン、細菌検査）に関しても問題がないことが確認された。</p> <p>・総合評価 S</p> <p>2024問題により品質保持技術の必要性はさらに高くなっている。</p> <p>初年度に脱血度合いを指標化することができ、様々な脱血処理と残血量を検討することが可能となった。</p> <p>脱血処理魚を科学的に評価することで、国内外で、これまでより遠くまで販路を拡大することが可能となるため、本県水産業の発展に直接寄与できる取組であるといえる。</p>	<p>・効率性 A</p> <p>環境保健研究センター、長崎大学、長崎魚市及び長崎県漁連等と連携した効率的な研究体制を構築している。当面の課題であった脱血処理の定量評価法を確立したことは評価できる。しかしながら、品質評価のデータおよびその解釈には疑問の点も見られるので、データ数を増やすなどしてデータの信憑性を高め、納得のいく説明ができるようにしていただきたい。また、県産ブランド化されているマジヤやマサバも対象に加えていただくよう検討いただきたい。</p> <p>・有効性 A</p> <p>脱血処理が既に漁業者間に浸透し始めており、産地市場における長距離流通に対応した出荷体制づくりが始まっている。令和5年度後半からは試験出荷も計画されており、着荷段階での品質評価の結果をフィードバックして研究計画の再検討に活用いただきたい。どの方法で、どこまで脱血すればよいか、手間とコストの観点を含めて検証、検討が必要と考えられる。また、輸送方法の影響も考慮した検討を期待する。</p> <p>・総合評価 A</p> <p>脱血度合いの指標化など計画どおり進捗しており、継続することは妥当である。ただし、データの信憑性を高められるよう見直しを図り、必要に応じて再実験を行ったり、データや検査項目を追加するなどの対策を講じていただきたい。また、本来の目的は長距離流通に向けた品質保持技術の開発であるので、脱血処理にこだわらず品質保持に必要と思われる技術を積極的に取り入れて、多方面から検討を進めていただきたい。</p> <p>対応</p> <p>品質評価については、必要に応じ再実験を実施する等、引き続き分析の精度を高め妥当性を検証する。</p> <p>品質保持に有効とされる保冷技術等、長距離流通の現場で試行されている技術・手法についても、積極的に取り入れて、検討を進める。</p>
<p>事</p>	<p>（令和 7 年度） 評価結果 （総合評価段階： A）</p> <p>・必要性 S</p> <p>生鮮水産物の品質維持は、国内外に関わらず水産物の流通に必要な技術である。</p> <p>本県の水産物輸出では、最大の輸出先であった中国が、現在、日本産水産物の輸入を停止しているが、輸入再開へ向けた両国間の協議が進行しつつある。また、本県では中国以外のアジア諸国での販路開拓も進めている。</p> <p>一方、国内では物流2024問題により、トラックでの輸送時間は長くなっている。</p> <p>本研究で開発した品質保持技術が活用される機会は、今後拡大すると想定される。</p>	<p>（令和 7 年度） 評価結果 （総合評価段階： S）</p> <p>・必要性 S</p> <p>全国2位の漁業生産高の一方で、大消費地から遠いという長崎県固有の重要課題解決に向けて、長崎県産鮮魚の長距離輸送を可能とする品質保持技術は、長崎県産鮮魚のブランド力を一層高めるものであり、国内の首都圏に加え、海外向けのニーズや、中国による日本産水産物の輸入再開を契機とした販路拡大に向けても極めて重要な技術であり、必要性は高い。</p>

<p>・効率性 A</p> <p>各分野での研究ノウハウを蓄積している環保研や長崎大学（3研究室）と役割分担し、試料を共有するなど、効率的に研究を進めた。</p> <p>脱血指標を開発したことで、脱血度合いを評価することが可能となり、効果的な脱血方法として、両鰓切断、冷却放血、垂下処理を見出した。</p> <p>脱血して7日間氷蔵したクエの官能試験では、未脱血で1日間氷蔵したクエと同程度と評価された。また、脱血は1尾ずつ処理するしかないため、対象を単価の高い魚種に見直し、国内のみであるが試験輸送を3回実施した。</p> <p>漁業者や漁協を対象とした学習会等により、技術普及を図った。漁業者自らが脱血を行うことで、長距離流通に対応した出荷体制づくりを進めている。</p> <p>・有効性 A</p> <p>研究期間中からの技術普及や関係者との連携により、五島市が推進しているブランド魚「五島メ」や、平戸市の館浦漁協が進めている「とよひめシイラ」では、すでに研究成果が出荷基準として活用されている。</p> <p>クエにおいては、鮮度保持に関するリーフレットを作成して、流通関係者や量販店バイヤーに紹介した。長崎県漁連は脱血したクエを令和6年12月に大手量販店で販売し、好評価を得た。</p> <p>・総合評価 A</p> <p>中国の水産物輸入が再開されれば、当初の想定通り中国内陸部への輸送試験を行うべく、協議を継続している。</p> <p>また、生鮮水産物の品質を長期間維持できる技術は、流通段階ばかりでなく、県内飲食店等での消費促進にも活用できる。</p> <p>脱血は大量に処理できないため、比較的魚価の高い魚に限定されるが、養殖魚の価値向上には、効果的な方法と想定される。</p> <p>脱血程度を判断出来るようになり、脱血の効果を評価することが可能となった。今後、関係者と共同で実証試験を行いながら、更なる作業の効率化を目指していく。</p>	<p>・効率性 S</p> <p>大学等各機関や漁業者と連携して脱血指標・効果的な脱血方法と品質の評価が導かれ、官能試験や長距離輸送試験も実施されている。結果、6-8日の鮮度保持目標に対して、10日間保持という高い成果を達成、非常に効率的な研究がなされたと評価できる。</p> <p>・有効性 A</p> <p>鮮度保持技術は、本県離島地域からの漁獲物の長距離輸送に際して、鮮度保持と魚価の安定の両面から期待は高く漁業者や流通関係者の評価も得られている。さらに他の魚種への技術移転や中国向けの輸出が動き出せば、本県漁獲物のプレゼンス向上につながることも期待でき、波及効果は高い。引き続き漁業者への鮮度保持技術の普及指導や実践可能な環境整備に期待する。また、鮮度保持技術の特許化を検討してほしい。</p> <p>・総合評価 S</p> <p>当初の目標を上回り開発された鮮度保持技術は、長崎県産鮮魚の販路拡大と品質保持の地域ブランド化に貢献するものであり、実用化と技術展開による波及効果が期待される。今後は、鮮魚の品質を保持した長距離流通技術のスムーズな移転と多魚種への展開を念頭に、現場の漁業者の期待に応えるものにしていただきたい。また、大学と連携して脱血方法の知財化等を図ってほしい。さらには船上での脱血自動化についても、工業界、大学などを巻き込んで検討してほしい。</p> <p>対応</p> <p>開発した技術の実用化や展開については、県内の漁協等と連携して、各現場での高鮮度化の取組や効率的な処理方法を考慮しながら、実証試験を進めていく。</p> <p>また、知的財産化や船上処理については、大学等と連携を図りつつ、実証試験検証や先行事例調査を行いながら対応を検討していく。</p>
<p>後</p>	