

事業区分	経常研究(基盤)	研究期間	令和3年度~令和7年度	評価区分	途中評価
研究テーマ名	トラフグ養殖収益性向上のための育種研究事業				
(副題)	(トラフグ養殖業の収益向上を目的とした養殖トラフグの付加価値向上技術の開発)				
主管の機関・科(研究室)名	研究代表者名	総合水産試験場 種苗量産技術開発センター 魚類科 山田敏之			

## &lt;県総合計画等での位置づけ&gt;

長崎県総合計画 チャレンジ2020	基本戦略8 元気で豊かな農林水産業を育てる (1)水産業の収益性向上に向けた取組の強化 漁業・養殖業の収益性向上
長崎県水産業振興基本計画	基本目標(1)収益性の高い魅力ある経営体の育成 漁業・養殖業の収益性向上

## 1 研究の概要

研究内容(100文字) 養殖トラフグは全国一の生産量を誇るが、魚価低迷や餌料高騰等により、その経営は厳しい環境に置かれている。そこで、代理親魚や育種技術を活用して、魚価向上やコスト低減が期待できる優良種苗を開発する。	
研究項目	全雄トラフグの普及 やせ病耐性親魚の探索 成魚移植を利用した新しい代理親魚技術の開発

## 2 研究の必要性

1) 社会的・経済的背景及びニーズ 長崎県はトラフグ養殖生産量全国一位であり、本種は重要な養殖対象種となっている。しかし、近年、魚価の低迷、餌料価格の高騰に加えて産地間競争の激化、魚病の発生等、トラフグ養殖業を取り巻く環境は厳しさを増している。なお、トラフグの精巢は高級食材である白子として珍重されており、白子入りの雄トラフグは雌に比べ高値で取引されている。このため、当水試では、代理親魚技術を導入して雄だけを選択的に生産する全雄トラフグ作出技術を平成27年までに開発し、現在、その現場普及に取り組んでいる。また、これと並行して、競争的資金を活用したトラフグ白子早熟家系の育種にも取り組んでいる。 一方で、養殖業者からは白子需要の高い12-1月までに白子が得られる「早熟な全雄」の作出や、近年多大な被害が出ている粘液胞子虫性ヤセ病への対応、その他優良形質を持ったトラフグの育種が求められている。これらの要望に応えるため、本事業では、競争的資金を活用した育種成果と代理親魚技術との融合による早熟全雄の作出、②やせ病耐性親魚の探索、優良家系育種の効率化を図るための成魚移植を用いた代理親魚技術の開発に取り組む。
2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性 トラフグの代理親魚技術およびこれを利用した全雄生産技術は、長崎県と東京海洋大学との共同研究により開発した技術であり、後発の国および他県が今後この技術に取り組むことは困難である。さらに、早熟全雄の作出についても、この研究に必要な早熟家系トラフグが、長崎県と東京大学との共同研究により作出されたものであることから、国および他県が今後この課題に取り組むことは困難である。トラフグ育種の効率化が期待できる成魚移植技術による代理親魚技術は、開発者である金沢大学と長崎県との共同開発を進める。

## 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
			3	4	5	6	7	
全雄トラフグの普及	全雄トラフグの養殖試験	目標	1	1	1	1	1	回
		実績	1	1				
やせ病耐性親魚の探索	やせ病攻撃試験	目標	1	1	1	1	1	回
		実績	1	1				
成魚移植技術を利用した新しい代理親魚技術の開発	成魚移植試験	目標	1	1	1	1	1	回
		実績	1	1				

1) 参加研究機関等の役割分担

金沢大学:代理親魚技術改良, 東京大学:遺伝子解析, 県内種苗生産機関:優良家系候補の情報提供等

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	99,464	57,887	41,582				41,582
R3 年度	20,863	11,685	9,178				9,178
R4 年度	20,244	11,480	8,764				8,764
R5 年度	19,454	11,574	7,880				7,880
R6 年度	19,454	11,574	7,880				7,880
R7 年度	19,454	11,574	7,880				7,880

過去の年度は実績、当該年度は現計予算、次年度以降は案  
人件費は県職員人件費の単価とする

(研究開発の途中で見直した事項)

4 有効性

研究 項目	成果指標	目標	実 績	R 3	R 4	R 5	R 6	R 7	得られる成果の補足説明等
	全雄トラフグの普及	75 万尾						75 万尾	R7年までの全雄種苗の累計導入尾数
	やせ病耐性親魚候補	1尾						1尾	攻撃試験により確保するやせ病耐性親魚候補数
	成魚移植技術を利用した新しい代理親魚技術によるトラフグ配偶子確保	1回						1回	成魚移植技術によるトラフグ配偶子の確保回数

1) 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

「白子早熟全雄の作出」は、最新のゲノム選抜育種(国の別事業で実施)の成果である早熟家系トラフグを材料として、長崎県が有する優れた代理親魚技術を用いて初めて実現できるものであり、極めて新規性・優位性が高い。また、「やせ病に強い親魚の探索」には多様なトラフグの遺伝資源が必要であるが、このような条件を満たす地域は全国の養殖トラフグの半数、トラフグ種苗の8割を生産している長崎県以外にない。さらに、やせ病原因粘液胞子虫の単離や定量化技術を開発していることから当該研究分野における技術の優位性は高い。また、「成魚移植技術を利用した新しい代理親魚技術」は、従来の代理親魚技術の成功率を高めるとともに、結果(目的の生殖細胞の増殖)を得るまでの時間を短縮する極めて新規性の高い技術であり、今後の育種の効率化にも貢献する優れた技術である。

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

本事業で作出される早熟な超雄トラフグの精子は、県内種苗生産業者に供給され、生産された種苗は県内養殖業者に速やかに供給される。また、やせ病耐性親魚が見つかった場合にも、県内種苗生産業者を通じて速やかに県内養殖業者に耐性種苗が供給される。このように本事業における研究成果は、速やかに県内トラフグ養殖業に還元され収益性の向上につながる事が期待できる。

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

本事業により得られる研究成果によって、全雄トラフグのさらなる付加価値向上、やせ病耐性種苗の普及等による生残率向上が図られ、長崎県トラフグ養殖の収益性向上が期待できる。さらに、高度な基礎技術である成魚移植による代理親魚技術が開発されれば、育種期間の短縮等育種の効率化が図られ、さらに競争力を高めることが可能となる。長崎県内第3位の生産量を誇るトラフグ養殖の競争力を高めることができれば、地域経済の活性化が図られ、周辺産業に対しての波及効果も期待できる。

(研究開発の途中で見直した事項)

・R4年度から競争的資金「イノベーション創出強化研究推進事業」を獲得し、白子早熟全雄の作出改良とその社会実装試験までを一貫して取り組むこととなった。このため本事業では、研究項目①で令和3年度までに作出した早熟全雄トラフグの県内養殖漁場における養殖適性試験を通じて全雄トラフグ普及に取り組むこととした。  
・研究項目 ①の成果指標を「トラフグ卵の確保」からより広範な「トラフグ配偶子の確保」とした。

種類	自己評価	研究評価委員会
事前	<p>(R2年度) 評価結果 (総合評価段階: S)</p> <p>・必要性 S トラフグ養殖の収益改善を図るため、付加価値向上、生産コストの削減につながる技術開発が必要とされている。特に、白子が高値で取引される早熟全雄の作出、やせ病に強い親魚の探索は、養殖業者・種苗生産業者の双方から望まれている。</p> <p>育種の効率化につながる成魚移植技術を用いた代理親魚技術などは、将来的な育種による収益改善のための基礎技術を提供する観点からも必要とされる。</p> <p>・効率性 A トラフグ育種の効率化技術として期待される代理親魚技術およびこれを利用した全雄生産技術は、長崎県が国、他県等より先行している。</p> <p>これまでの国内トップクラスの大学との共同研究実績からも、効率的な研究展開が期待される。</p> <p>本県は全国のトラフグ種苗の約8割を生産し、多様な親魚を有しており、魚病耐性親魚の探索では、他県等より優位な状況下で、効率的な実施が可能と史料される。</p> <p>・有効性 A 早熟な全雄トラフグを作出し、やせ病耐性親魚の普及を図れば、付加価値向上、生残率の向上により、経営安定への貢献が期待される。新しい成魚移植による代理親魚技術の開発は、育種の効率化をもたらす、将来的な県内トラフグ養殖業の競争力強化への貢献が期待できる。</p> <p>・総合評価 S 本事業の研究課題に対して、当水試は十分な技術的基盤を有しており、共同研究者も各分野のトップクラスの大学および研究者であることから、研究開発の実効性が高い。</p> <p>得られた研究成果は、県内種苗生産業者を通じて効率的に養殖現場への普及が可能であり、養殖業者の経営安定への貢献が期待できる。</p>	<p>(R2年度) 評価結果 (総合評価段階: S)</p> <p>・必要性: S 全雄の早熟化、やせ病対策としての育種研究は関係業者の要望が高く、実現できれば収益向上に役立ち、県の水産物として大きくアピールできるので、必要性は高い。</p> <p>・効率性: A 長崎県の全雄生産技術は他県に比較して極めて進んでおり、また、全国の8割に及ぶトラフグ種苗を本県が賄っていることから、高い効率性が期待される。ゲノム育種を取り入れた計画で、適切と考える。</p> <p>やせ病の改善もできれば、より効率的である。</p> <p>・有効性: S 早熟雄や耐やせ病トラフグの種苗生産が可能となれば、トラフグ養殖の問題点の解決につながり、生産者の収益改善も見込まれ、さらに生産者に高い競争力を与えることも出来るので、有効性は高い。</p> <p>・総合評価: S 全雄生産技術は全国トップの技術基盤を長崎県が保持すると共に、当該分野で秀でた大学との共同研究が実施予定となっており、高い評価を与えることが出来る。</p> <p>研究成果が生産者の収益向上に直結しており、積極的に推進すべき課題と考える。</p>
対応	対応	<p>対応</p> <p>育種技術を活用して養殖トラフグの高付加価値化を図るとともに、耐病性等生産コストにも大きく影響する性質の向上を目指します。</p>

<p>(R5年度) 評価結果 (総合評価段階: S )</p> <p>・必要性 S トラフグ養殖の収益改善を図るため、付加価値向上、生産コストの削減につながる技術開発が必要とされている。特に、白子が高値で取引される早熟全雄の作出、やせ病に強い親魚の探索は、養殖業者・種苗生産業者の双方から望まれている。 育種の効率化につながる成魚移植技術を用いた代理親魚技術などは、将来的な育種による収益改善のための基礎技術を提供する観点からも必要とされる。</p> <p>・効率性 S トラフグ育種の効率化技術として期待される代理親魚技術およびこれを利用した全雄生産技術は、長崎県が国、他県等より先行している。国内トップクラスの大学との共同研究実績からも、効率的な研究展開が期待される。 また、本県は全国のトラフグ種苗の約 8 割を生産し、多様な親魚を有しており、魚病耐性親魚の探索では、他県等より優位な状況下で、効率的な実施が可能と思料される。 これまでに、県内種苗生産業者および養殖業者、育種・代理親魚技術に優れる金沢大学、東京海洋大学等と密に連携して効率的に研究を進めている。</p> <p>・有効性 A 早熟な全雄トラフグ、やせ病耐性親魚の普及を図れば、付加価値向上、生残率の向上により、経営安定への貢献が期待される。新しい成魚移植による代理親魚技術の開発は、育種の効率化をもたらす、将来的な県内トラフグ養殖業の競争力強化への貢献が期待できる。 これまでに順調に試験を実施しており、令和 3 年度、4 年度において、県内養殖業者と連携した養殖試験を実施するとともに、やせ病耐性育種では、やせ病に耐性を有する親魚を確認している。さらに、成魚移植による代理親魚技術の開発では、生殖巣への精原細胞の移植にとどまらず、皮下への移植手法の検討にも着手している。</p> <p>・総合評価 S 本事業の研究課題に対して、当水試は十分な技術的基盤を有しており、共同研究者も各分野のトップクラスの大学および研究者であることから、研究開発の実効性が高い。 得られた研究成果は、県内種苗生産業者を通じて効率的に養殖現場への普及が可能であり、養殖業者の経営安定への貢献が期待できる。 これまでに、各研究項目について一定程度以上の</p>	<p>(R5年度) 評価結果 (総合評価段階: S )</p> <p>・必要性: S 養殖トラフグは本県の重要魚種である。全オス化による価格の向上や早期成熟化によるコストの削減、これまで、効果的な対策がなく被害をもたらしていたやせ病の耐性種苗が開発されれば、漁家経営の安定につながり、産業界からのニーズは依然として非常に高い。他県との差別化と経営安定に必要な研究であり、必要性は非常に高い。</p> <p>・効率性: S 他の競争的資金の成果を有効に使用するなど、これまでの実績、大学との連携を含め効率性は高い。明確な成果も見られ、全体的に計画通りに進捗しており、一部は計画以上に進捗している。</p> <p>・有効性: A 研究した手法ごとにうまくいった、うまくいかなかった合理的な根拠がある。親魚代理技術による育種改良のみならず、やせ病耐性候補親魚を固定しており、当初計画した差異化が得られる見通しがある。</p> <p>・総合評価: S やせ病耐性については、計画以上の成果をあげており、その他の課題についても計画通り進捗している。客観評価に耐えうるデータを取得し、収益情報のフィードバックもある。得られた成果の実証試験が順調に進んでおり継続することは極めて妥当である。</p>
--	--

	成果を得ているとともに、残された課題に対してもその対応策を検討しつつ順調に研究を進めている。	
	対応	対応 研究の進展が順調に推移している「全雄トラフグの普及」、「やせ病耐性親魚の探索」については、今後も着々と研究を進展させ県内トラフグ養殖業の経営の安定化に貢献できる材料となるように努めています。また、非常に挑戦的な課題である成魚移植技術の開発については、新しいアイデアや方向性の修正も含めて検討していきます。
事後	( 年度) 評価結果 (総合評価段階: ) ・必要性  ・効率性  ・有効性  ・総合評価	( 年度) 評価結果 (総合評価段階: ) ・必要性  ・効率性  ・有効性  ・総合評価
	対応	対応