

事業区分	経常研究(基盤)	研究期間	平成28年度～平成32年度	評価区分	事前評価
研究テーマ名 (副題)	魚類養殖業の収益性をたかめる育種研究事業 (育種技術で優良家系種苗の供給体制づくり)				
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			

<県長期構想等での位置づけ>

長崎県総合計画	基本理念 産業が輝く長崎県 政策 4.力強く豊かな農林水産業を育てる 施策 (4)収益性の高い、安定した漁業・養殖業の実現
長崎県科学技術 振興ビジョン	基本目標 競争力のある産業により雇用が拡大した社会 2-1.産業の基盤を支える施策 (2)力強く豊かな農林水産業を育てるための、農林水産物の安定生産と付加価値向上
長崎県水産業振興 基本計画	基本目標 収益性の高い、安定した漁業・養殖業の経営体づくり 基本施策6.収益性の高い養殖業の育成

1 研究の概要(100文字)

育種技術により本県魚類養殖業の競争力強化を目指して、トラフグ全雄・白子早熟種苗等を開発する。さらに、優良種苗の供給体制を構築するため、精子保存・受精法に関する技術を確立する。	
研究項目	重要魚類の育種研究(トラフグ・ホシガレイ) 養殖魚の育種効率化技術研究(トラフグ)

2 研究の必要性

1) 社会的・経済的背景及びニーズ	<p>本県では複雑に入り組んだ海岸地形を利用し各地で養殖業が盛んに行われてきたが、近年資材費や餌代の高騰により養殖漁家の経営は厳しくなっている。これらは養殖業界共通の課題であり、その対策の一環として、全国の様々な養殖産地から地域特性を前面に出したブランド養殖魚が続々と登場し、産地間競争がさらに激化している。</p> <p>本県の養殖業がこのような競争を勝ち抜くためには、マダイやブリなど従来の定番魚種のみには頼らない、「希少性」「地域性」「多様性」などの特色を兼ね備えた買い手に選ばれる養殖魚づくりが不可欠であり、当水試には、これらの特色を出しつつ生産者にとって収益性の高い養殖魚を作り出す技術を開発し、本県の養殖業を先導する役割が求められている。</p> <p>本研究で取り組む「トラフグの白子早熟種苗生産技術」は、鍋商材として白子が高価で取引されるシーズンに照準を合わせて養殖生産するための技術開発であり、全国1位の生産シェアを誇る本県のトラフグ養殖業界からの期待度は非常に高い。また、「ホシガレイの全雌種苗生産技術」については、2年で雌が雄の2倍の成長を示すことから、成長の早い雌のみを効率的に生産する技術開発である。ホシガレイは天然資源の希少性が高く、国内の漁獲対象種の中でも最高峰の市場評価を誇るため、非常に有望な魚種である。</p> <p>これらはいずれも「希少性」「地域性」「多様性」を兼ね備えた市場での高い競争力を保てる素材であり、水試の技術開発に寄せられる期待は大きい。</p>
2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性	<p>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は、長崎県が最も先行しており、国、他県等と比較しても本県には技術等の集積がある。また、トラフグの高付加価値家系である早熟および高成長家系を保有しているのは、長崎県と県内の種苗生産機関だけであり、日本一の生産地であることが背景にある。よって、この分野に国や他県等が新たに参入することは非常に難しいと考える。ホシガレイの全雌生産については、その前提となる超雌の個体を保有しているのが長崎県のみであることから、実施の可能性が大きい。</p>

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	H	H	H	H	H	単位	
			28	29	30	31	32		
- 1	トラフグ優良(早熟)形質マーカーの探索	交配試験 QTL解析	目標	1	1	1	1	1	回
			実績						

- 2	早熟全雄種苗の形質評価	種苗飼育試験	目標	1	1	1			回
			実績						
- 3	優良トラフグ種苗の供給技術効率化	優良精子保存供給試験	目標	1	1	1	1	1	回
			実績						
- 4	ホシガレイの全雌種苗生産技術開発	全雌生産試験	目標	1	1				回
			実績						
- 1	育種効率化のための代理親魚技術の改良	精原細胞移植試験・未受精卵の種判別試験	目標	1	1	1	1	1	回
			実績						

1) 参加研究機関等の役割分担

東京海洋大学: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	220560	160,320	60,240				60,240
28年度	44,112	32,064	12,048				12,048
29年度	44,112	32,064	12,048				12,048
30年度	44,112	32,064	12,048				12,048
31年度	44,112	32,064	12,048				12,048
32年度	44,112	32,064	12,048				12,048

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)

4 有効性

研究項目	成果指標	目標	実績	H 28	H 29	H 30	H 31	H 32	得られる成果の補足説明等
- 1	早熟形質マーカーの開発	1セット		-----▶					早熟形質のマーカーDNAを決定
- 2	早熟全雄種苗の形質評価	1件		-----▶					種苗の優位性を確認
- 3	精子凍結保存と効率的供給技術	2件		-----▶					トラフグ優良精子の凍結保存技術を最適化、凍結精子を用いた効率的な受精技術を確立
- 4	ホシガレイ全雌生産	1件		-----▶					保有するホシガレイ超雌個体を用いた交配試験により全雌種苗生産
- 1	トラフグ未受精卵判別技術	1件		-----▶					精原細胞の移植後の性比を確認するための技術。この技術により、効率的な交配試験が可能となる。

1) 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

これまでに、代理親魚技術を用いたトラフグの全雄生産技術を開発したが、この技術は優良家系の育種に要する期間を短縮でき、研究のスピードアップ、コストの削減に貢献する新技術が含まれる。

さらに、本事業で取り組む代理親魚技術とQTL(量的形質遺伝子座)解析を組み合わせた育種研究は極めて先端的な研究であり、国内最先端技術を有する大学(東京海洋大、東大等)と十分な連携体制のもと進められる点で優位性が高い。

2) 成果の普及

研究成果の社会・経済への還元シナリオ

確立した全雄トラフグ等の優良家系は、凍結精子として県内種苗生産機関に供給され、これをもとに各機関が生産した種苗が県内養殖業者に速やかに供給される。全雌ホシガレイについては、養殖特性を見極めたうえで、受精卵を配付する形により、県内種苗生産機関に供給され、同様に養殖業者に供給される。

#### 研究成果による社会・経済への波及効果の見込み

養殖トラフグの年間全国養殖生産量約 2,200 トンのうち、本県シェアは約 5 割を誇る。現状の白子早熟トラフグの市場単価は通常のものより活魚で 2~3 割増し程度、身欠きでは 2 倍以上のキロ単価で取引されると推定され、本研究成果を効果的に現場に展開することで、本県のトラフグ養殖業界全体の収益性向上が見込まれる。この際、生産体制の充実だけでなく、行政と連携した需要の喚起、種苗供給量のコントロールによる希少性の確保等を戦略的に行うことで、本県のトラフグ養殖業者にとって優位性の高い市場が長く維持されるものと考えられる。また、高成長形質は、生育期間短縮によるコスト削減にも貢献し、総じて養殖経営の改善につながる。

さらに、本研究によって開発される育種技術は、今後、耐病性家系等の高い生残率による生産性の高いトラフグ育種に応用可能であり、本県独自の優良家系の開発・普及に寄与することが見込まれる。

一方、本県では赤潮や台風など自然環境の影響を受けにくい陸上養殖も推進しているところであるが、ホシガレイは水温制御が可能な陸上水槽での養殖が適当な魚種であり、本研究の成果と陸上養殖推進の動きがあいまって、飛躍的に生産額を伸ばせる可能性がある。

**(研究開発の途中で見直した事項)**

種類	自己評価	研究評価委員会
事前	<p>( 27年度) 評価結果 (総合評価段階: A )</p> <p>・必要性 A</p> <p>本県の養殖業が熾烈な産地間競争を勝ち抜くには、マダイやブリなど従来の定番魚種のみには頼らない、「希少性」「地域性」「多様性」などの特色を持つ養殖魚づくりが不可欠であり、当水試には、これらの特色を出しつつ生産者にとって収益性の高い養殖魚を作り出す技術を開発し、本県の養殖業を先導する役割が求められている。</p> <p>本研究の技術開発「トラフグの白子早熟種苗生産技術」「ホシガレイの全雌種苗生産技術」は、いずれも魚類養殖の生産物の中では市場価格が非常に高い素材に着目しており、養殖業界からの技術開発ニーズは非常に高い。</p> <p>・効率性 A</p> <p>すでに、全国的に見ても総合水試の技術レベルは、非常に高く、研究に必要な技術基盤が整っている。さらに、当該分野において国内のトップクラスの大学が共同研究者として名を連ねていることから、効率的な研究の展開が期待される。</p> <p>研究成果の現場普及については、長崎県種苗生産技術研究会を通じ効率的に養殖業者に技術移転される体制が構築されている。</p> <p>・有効性 A</p> <p>トラフグの白子早熟種苗生産技術については、本県が国内最大シェアを有するトラフグ養殖業のさらなる収益向上に寄与する。</p> <p>また、ホシガレイについては、現時点では県内に本種の大規模な生産実態はないものの、現在当水試が本種の全雌化技術の開発目前の段階にあること、また、本県が現在陸上養殖を進めていること、さらに本種が圧倒的な市場単価の高さを有する魚種であることなどから、関係する取組みの効果的な融合を図ることで将来の養殖業の収益性向上に貢献する可能性が高い。</p> <p>・総合評価 A</p> <p>以上のことから、当該研究計画は、総合的に判断して高い評価を与えることができる。</p>	<p>( 27年度) 評価結果 (総合評価段階: A )</p> <p>・必要性: A</p> <p>トラフグについては、県内養殖生産量が全国シェアの半数以上を占めており、市場価値の高い白子早熟生産技術の確立は養殖業界からの要望も高く、必要性は非常に高い。</p> <p>ホシガレイについても、養殖業界から新たな養殖対象種が求められる中で必要性はあり、養殖できるような新技術が確立されれば必要性が高まる。</p> <p>・効率性: A</p> <p>長崎水試が保有している優良種苗を用い、蓄積している高度なノウハウを活用した技術開発であることや、研究実施体制として大学や長崎県種苗生産技術研究会との連携が取れており、効率性は高い。</p> <p>・有効性: A</p> <p>養殖魚の市場競争力を高めるうえで有効な研究である。本県の養殖トラフグ生産量は多く、白子早熟生産技術の開発は魚価向上による漁業者の収入につながりやすい。また、養殖業において魚種を増やすことはリスク低減にもなる。</p> <p>一方で、本県の技術的優位性を確保するための知的財産の保護や、流通時における市場や消費者の反応などに留意しておく必要がある。</p> <p>・総合評価: A</p> <p>消費者に対する広報を効果的に行い、情報発信・収集を行いながら、正しい理解が得られればきわめて高い評価が得られると思われる。地方からの成果発信事例となるよう、着実に進めていただきたい。</p>
対応	対応	<p>対応</p> <p>消費者、市場に対する適切な情報発信・収集を行いながら研究を進めていく。</p>

途 中	( 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
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

## 総合評価の段階

### 平成20年度以降

#### (事前評価)

- S = 積極的に推進すべきである
- A = 概ね妥当である
- B = 計画の再検討が必要である
- C = 不相当であり採択すべきでない

#### (途中評価)

- S = 計画以上の成果をあげており、継続すべきである
- A = 計画どおり進捗しており、継続することは妥当である
- B = 研究費の減額も含め、研究計画等の大幅な見直しが必要である
- C = 研究を中止すべきである

#### (事後評価)

- S = 計画以上の成果をあげた
- A = 概ね計画を達成した
- B = 一部に成果があった
- C = 成果が認められなかった

### 平成19年度

#### (事前評価)

- S = 着実に実施すべき研究
- A = 問題点を解決し、効果的、効率的な実施が求められる研究
- B = 研究内容、計画、推進体制等の見直し求められる研究
- C = 不相当であり採択すべきでない

#### (途中評価)

- S = 計画を上回る実績を上げており、今後も着実な推進が適当である
- A = 計画達成に向け積極的な推進が必要である
- B = 研究計画等の大幅な見直しが必要である
- C = 研究費の減額又は停止が適当である

#### (事後評価)

- S = 計画以上の研究の進展があった
- A = 計画どおり研究が進展した
- B = 計画どおりではなかったが一応の進展があった
- C = 十分な進展があったとは言い難い

### 平成18年度

#### (事前評価)

- 1: 不相当であり採択すべきでない。
- 2: 大幅な見直しが必要である。
- 3: 一部見直しが必要である。
- 4: 概ね適当であり採択してよい。
- 5: 適当であり是非採択すべきである。

#### (途中評価)

- 1: 全体的な進捗の遅れ、または今後の成果の可能性も無く、中止すべき。
- 2: 一部を除き、進捗遅れや問題点が多く、大幅な見直しが必要である。
- 3: 一部の進捗遅れ、または問題点があり、一部見直しが必要である。
- 4: 概ね計画どおりであり、このまま推進
- 5: 計画以上の進捗状況であり、このまま推進

#### (事後評価)

- 1: 計画時の成果が達成できておらず、今後の発展性も見込めない。
- 2: 計画時の成果が一部を除き達成できておらず、発展的な課題の検討にあたっては熟慮が必要である。
- 3: 計画時の成果が一部達成できておらず、発展的な課題の検討については注意が必要である。
- 4: 概ね計画時の成果が得られており、必要であれば発展的課題の検討も可。
- 5: 計画時以上の成果が得られており、必要により発展的な課題の推進も可。