

事業区分	経常研究(基盤応用)	研究期間	平成 23 年度～平成 27 年度	評価区分	事後評価
研究テーマ名 (副題)	良質な種苗の生産技術開発 より養殖に、より放流に適した種苗の生産技術の確立				
主管の機関・科(研究室)名	研究代表者名	総合水試 量産センター魚類科 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 (5) 次世代へつなぐ水産資源と漁場づくり
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 I. 次世代へつなぐ水産資源と漁場づくり 基本施策 2. 栽培漁業の効率的な推進 基本目標 II. 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)

これまで魚類の種苗生産技術開発は、基礎技術開発と量産技術および技術移転を段階的に別事業に分けて実施してきたが、基礎技術の開発から技術移転までをよりスピードアップするため一本化し、より養殖または放流に適した質の高い種苗を生産する技術開発を進める。

研究項目	I. 形態異常の低減化技術開発(対象種:クエ) II. 長崎県独自の種苗生産技術開発(対象種:クロマグロ) III. 養殖用として有利な種苗の生産技術開発(対象種:カワハギ)
------	---

### 2 研究の必要性

- 社会的・経済的背景及びニーズ  
 近年天然資源の減少に伴い、養殖では天然種苗に依存しない人工種苗への転換、沿岸漁業では資源回復・維持を図る上でその一翼を担う対策として期待される種苗放流のため、魚類種苗生産技術は重要であり、各々の目的に応じて効果的に使える種苗の供給が強く求められている。本事業の課題や対象種はいずれも現場のニーズや期待が高い。
- 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性  
 今後も当該機関の技術レベルを高めるよう指導するとともに最新技術および水試で開発した新技術について順次、移転を図っていく。

### 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					単位
			23	24	25	26	27	
I 形態異常の低減化技術開発 (対象種:クエ)	①仔魚期の沈降死対策試験(クエ)	目標	2	2				回次
		実績	2	2				
	②開鰓率向上による形態異常低減化試験(クエの前彎症)	目標	2	2	2			回次
		実績	3	3	2			
	③形態異常低減化試験(クエの背鰭陥没)*1	目標			2	2	1	回次
		実績			2	2	1	
II 長崎県独自の種苗生産 技術開発 (対象種:クロマグロ)	①キス仔魚の効率的 投与方法の検討(クロ マグロ)	目標	2	2	3	3	3	回次
		実績	2	2	3	3	3	
	②キス受精卵の効率 的回収方法の検討	目標	1	2	3			数
		実績	2	3	3			

Ⅲ 養殖用として有利な種苗の生産技術開発 (対象種:カワハギ)	①親魚ペア各産卵水槽での仔魚生残率の検討	仔魚飼育試験	目標	2	2				回次
			実績	2	3				
	②飼育密度による稚魚の尾鰭損傷状態の検討	稚魚飼育試験	目標			1	1	1	回次
			実績		1				
	③早期採卵種苗生産試験および技術移転*2	採卵・種苗生産試験	目標				1	1	回次
			実績				1	1	

1) 参加研究機関等の役割分担

① 形態異常の低減化

1 種苗生産および中間育成試験: 県内種苗生産技術研究会

② 長崎県独自の種苗生産

1 採卵試験: 大洋エーアンドエフ(株)、金子産業(株)他

2 稚魚輸送試験: 大洋エーアンドエフ(株)他

3 人工種苗の養殖検討試験: 大洋エーアンドエフ(株)他

③ 養殖用として有利な種苗の生産

1 種苗生産試験: 県内種苗生産技術研究会(13 機関所属)

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	152,283	83,512	68,771
23 年度	34,025	18,076	15,949				15,949
24 年度	33,531	17,826	15,705				15,705
25 年度	30,173	15,444	14,729				14,729
26 年度	28,639	16,134	12,505				12,505
27 年度	25,915	16,032	9,883				9,883

※ 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り

(研究開発の途中で見直した事項)

\*1 研究内容・方法を「稚魚の形態異常選別法の検討(クエ)」から「形態異常低減化試験(クエの背鰭陥没)」に変更。

\*2 研究内容・方法に「早期採卵試験および早期種苗生産試験および技術指導」を追加した。

4 有効性

研究項目	成果指標	目標	実績	H 23	H 24	H 25	H 26	H 27	得られる成果の補足説明等
I	形態異常率の低減化技術(クエ)	1	1					1	達成目標: 正常率 90%(技術は、選別による異常魚分離技術も含む)
II	長崎県独自の種苗生産技術(クロマグロ)	1	1					1	達成目標: ふ化仔魚から取り上げ(5cm サイズの稚魚)までの生残率 4%
III	養殖に適した種苗の開発(カワハギ)*3	1	1					1	早期採卵技術の開発

1)従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

当水試は、種苗生産技術において高いレベルにあり、クエについては昨年度 23 万尾の種苗生産に成功し、これは全国的にトップクラスの実績である。さらに、クロマグロにおいても長崎県海域で安定して得られるキス仔魚を用いた独自の種苗生産手法を見出したところである。

また、多くの種苗生産対象種において、共食い等攻撃的な性質によって種苗生産・養殖中の生残率の低下が問題となっている。本事業ではカワハギにおいてめざす攻撃性の低い性質を持った親魚の使用は、生産稚魚の生残率向上に有効であり、このような視点での取組は先進的で、トラフグ等への他魚種への応用範囲は広い。

2)成果の普及

■研究成果の社会・経済への還元シナリオ

得られた成果を行政等関係機関と連携して、県内種苗生産機関への技術移転を図り、種苗の安定供給を図る。

■研究成果による社会・経済への波及効果の見込み

- ・形態異常の低減化に対する取組は人工種苗生産において共通の課題であり、クエでの成果が他の魚種の形態異常克服へ応用可能となり、波及効果は大きい。また、クエなどハタ類は、わが国のみでなく中国等でも好まれ高価格(3000-6000 円/kg)で取引されるため、海外輸出を含めて大きな経済効果が期待される。
- ・長崎県独自の種苗生産技術においては、キスの受精卵および仔魚をクロマグロの活餌として大量確保して独自の種苗生産システムを確立することは、県が進める「長崎県マグロ養殖振興プラン」に大いに貢献できる。
- ・養殖用として有利な種苗の生産については、噛合いの少ない、大人しい種苗(歩留りが高い)および成長が早い等の形質をもった稚魚群(ロット)を生産することで、養殖経営のリスク軽減につながる。

(研究開発の途中で見直した事項)

- \*3 成果指標 Ⅲを「有望親魚の選抜(カワハギ)」を「養殖に有利な種苗の開発(カワハギ)」に変更。これにともない得られる成果の補足説明等を「早期採卵技術の開発」に変更。

<p>まれている。また、種苗放流事業においても良質な放流種苗が求められている。養殖業や放流事業の生産性や効果を高めるためには、良質の種苗生産技術の確立が必要である。</p> <p>・効 率 性 : A  また、(独)水産総合研究センター(*注)や県内種苗生産機関等と連携することにより、効率的な技術開発を図っている。クエの種苗生産技術については、これまでに仔魚期の沈降死対策を確立し、開鰓率向上による形態異常低減化にも目処を得た。さらにクエ、クロマグロ、カワハギにおいても水試における技術開発と並行して県内種苗生産機関への技術指導をおこないながら連携して研究開発に当たっている。</p> <p>・有 効 性 : A  開発した技術については、行政機関や種苗生産機関等と連携し普及・展開することで、県内種苗の質的向上が図られ、養殖業や放流事業での生産性や放流効果の向上が期待される。</p> <p>・総合評価 : A  近年、養殖業では安定した種苗確保のため、天然種苗に依存しない良質な人工種苗への転換、種苗放流事業においても良質な放流種苗が求められており、養殖業や放流事業の生産性や効果を高めるためには、良質の種苗生産技術の確立が必要となっている。</p> <p>(独)水産総合研究センター(*注)や県内種苗生産機関等と連携することにより、効率的な技術開発を図り、開発した技術を行政機関や種苗生産機関等と連携し普及・展開することで、県内種苗の質的向上を図り、養殖業や放流事業での生産性や放流効果の向上が期待される。</p> <p>*注:現在 国立研究開発法人 水産研究・教育機構</p>	<p>高い。また、安定した養殖生産を行うためには種苗の確保が大切であり、天然に頼らない人工種苗の確保は養殖業者の安定経営につながることも必要性は非常に高い。</p> <p>・効 率 性: A  クエ形態異常の低減化に向けた技術開発やクロマグロ仔稚魚餌料としてシロギス仔魚の投与の検討など研究内容の新規性は高く、研究目標や研究の進捗状況管理も適切であり、研究手法も合理性が認められる。クエ種苗生産の生産性向上は極めて効率が低い。クロマグロについては産官や(独)水産総合研究センターとの連携もあり、効率的な研究体制となっている。</p> <p>・有 効 性: A  クエの生残率 50%以上の技術開発は世界に誇る成果である。クエの形態異常の改善も進んでおり、この技術を開発することは、養殖だけでなく人工種苗由来の天然魚においても魚価の向上につながるもので、大変有効である。クロマグロの生物餌料となるシロギス仔魚生産の研究経過も良好で、クロマグロ生残率向上も期待される。</p> <p>・総合評価: A  種苗生産過程における油膜除去技術やシロギス仔魚給餌方法など飼育のベースとなる技術開発のもとに、各魚種の種苗生産技術開発につなげており、良質種苗の安定生産が実現されることを期待する。県内の養殖業者は魚価の低迷で厳しい経営状況下であり、魚価の高い新規魚種の養殖を行うことによって経営安定につながるのを、研究結果の実用化がより進むことを期待する。</p>
<p>対応</p>	<p>対応</p> <p>今後、クエの形態異常低減化技術をさらに進展させ、クロマグロ種苗生産においても生残率の向上に取り組みます。</p>
<p>事後</p> <p>(28年度)  評価結果  (総合評価段階: S )  ・必 要 性 : S  近年、養殖業では安定した種苗確保のため、天然種苗に依存しない良質な人工種苗の導入促進が期待されている。また、種苗放流事業においても質</p>	<p>(28年度)  評価結果  (総合評価段階: S )  ・必 要 性 : S  市場ニーズが高いクロマグロやクエ等について、種苗の品質向上を図ることは、養殖業者や漁業者の所得向上に直ちにつながるものであり、社会的ニーズも</p>

種類	自己評価	研究評価委員会
事前	<p>(22年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・必要性: S 近年、養殖業では安定した種苗確保のため、天然種苗に依存しない良質な人工種苗への転換が望まれている。また、種苗放流事業においても良質な放流種苗が求められている。養殖業や放流事業の生産性や効果を高めるためには、良質の種苗生産技術の確立が必要である。</li> <li>・効率性: A (独)水産総合研究センターや県内種苗生産機関等と連携することにより、効率的な技術開発を図る。</li> <li>・有効性: A 開発した技術については、行政機関や種苗生産機関等と連携し普及・展開することで、県内種苗の質的向上が図られ、養殖業や放流事業での生産性や放流効果の向上が期待される。</li> <li>・総合評価: A 近年、養殖業では安定した種苗確保のため、天然種苗に依存しない良質な人工種苗への転換、種苗放流事業においても良質な放流種苗が求められており、養殖業や放流事業の生産性や効果を高めるためには、良質の種苗生産技術の確立が必要となっている。 (独)水産総合研究センター(*注)や県内種苗生産機関等と連携することにより、効率的な技術開発を図り、開発した技術を行政機関や種苗生産機関等と連携し普及・展開することで、県内種苗の質的向上を図り、養殖業や放流事業での生産性や放流効果の向上が期待される。 *注:現在 国立研究開発法人 水産研究・教育機構</li> </ul>	<p>(22年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・必要性: S 特産魚となり得るクエ、クロマグロ、カワハギについて人工種苗の質的向上を目指し、養殖業や栽培漁業に展開していくことの意義は大きい。また、良質な種苗の生産技術を確立することは、本県の種苗の信頼性を高めるためにも必要である。</li> <li>・効率性: A 関係機関や民間団体と連携することが計画されており、効率性は高い。</li> <li>・有効性: A 県内における種苗の質的向上を目的としており、養殖用種苗としての利用など期待は大きく、経済効果も大きい。</li> <li>・総合評価: A 当該研究グループの実績は高く評価されており、目標とする成果の達成が期待できる。高級魚の良質な種苗の開発は、漁業者が望んでいることであり、ぜひ、早期に、技術の確立を望む。年次毎の目標を決めて取り組んで欲しい。</li> </ul>
途	<p>対応</p>	<p>対応</p> <p>年次毎の技術開発目標を明確にするために、研究項目を具体的にし、早期の技術確立に努めます。また、国関係の研究機関、大学や民間種苗生産機関等と連携し、共同研究を進めます。</p>
中	<p>(25年度) 評価結果 (総合評価段階: )</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・必要性: S 近年、養殖業では安定した種苗確保のため、天然種苗に依存しない良質な人工種苗への転換が望</li> </ul>	<p>(25年度) 評価結果 (総合評価段階: S )</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・必要性: A 高級で需要の伸びが期待されるクエ、クロマグロ、カワハギの種苗生産に関する研究の必要性は</li> </ul>

<p>の高い放流種苗が求められている。養殖業や放流事業の生産性や放流効果を高めるためには、良質な種苗の生産技術確立が不可欠である。</p> <p>・効率性：A クエの種苗生産技術については、国立研究開発法人 水産研究・教育機構 増養殖研究所、各県、県内種苗生産機関等で構成されるクエ種苗生産研究会で組織的・効率的に研究を進めることができた。クロマグロについては、国立研究開発法人 水産研究・教育機構 西海区水産研究所から安定的な受精卵の供給を受けるとともに県内種苗生産業者と共同で効率的に種苗生産技術開発を進めることができた。カワハギについては、親魚の養成および生産した種苗の有効性の検討について、場内養殖技術科と緊密な連携のもと研究成果を得ることができた。クエ、クロマグロ、カワハギともに、県内種苗生産機関への技術指導を行いながら、研究を進めてきた結果、成果の民間への普及が速やかに展開される体制を整えることができた。</p> <p>・有効性：A クエについては、県栽培漁業センターが本事業の成果を活用し実際に事業規模での量産を展開している。クロマグロ種苗生産の基盤技術を開発することができたことで、今後、県内人工種苗供給体制構築を目指した生産技術開発への取り組みが可能となった。カワハギについては、本事業の成果技術を民間業者が導入し、種苗の生産販売が行われているが、今後他の種苗生産業者に対しても随時技術移転を行っていく予定である。このように、本事業における研究成果は、本県の養殖業、放流事業に対して有効に機能することが期待できる。</p> <p>・総合評価：S 本県における魚類養殖、放流事業にとって、良質な種苗の生産技術開発は不可欠である。その課題に対し、関係機関と緊密に連携することにより、効率的に成果を得ることができている。また、得られた成果は、全国的に見ても優れた内容であり、クエの量産技術、クロマグロの生残率等、全国でもトップレベルにあると言える。また、民間への技術移転も研究と平行して行われていることから、研究成果の有効性も認められる。残された課題や本事業の成果を受けた新しい研究の展開については、明確な取組目標を設定しており、今後とも着実に進展していくものと確信している。</p>	<p>高いことから、必要性の高い研究であった。</p> <p>・効率性：A 国や各県の研究機関、県内の種苗生産機関等と連携して課題に取り組み、効率的に研究を進めることができた。特にクエについて、仔魚の沈降死対策を確立し、形態異常を改善するなど、抽出した重要な研究項目を計画通りに進捗しており、高く評価できる。</p> <p>・有効性：S クロマグロでは餌料としてのキスの計画生産を実現させ、クエでは沈降死や形態異常の問題を解決し、良質な種苗生産技術を開発するなど、有効性の高い研究であったと評価できる。</p> <p>・総合評価：S クロマグロやクエ等の種苗生産において、本県独自の技術を開発するとともに、民間への技術移転も行なわれており、高い評価を与えることができる。研究計画を順調に進めるとともに、種苗の生残率を飛躍的に向上させるなどの画期的な成果を上げており、本県水産業に与える経済的な波及効果に期待できる面からも高く評価したい。</p>
<p>対応</p>	<p>対応 これまでの研究成果を基盤として、クロマグロ種苗生産技術については、次のステップとして県内種苗生産機関の施設規模・特性に合わせた技術の開発に取</p>

		り組む。また、クエの形態異常についても、栄養、遺伝的な面から対策技術の開発に取り組む。
--	--	---