

事業区分	経常研究(基盤)	研究期間	平成29年度～令和3年度	評価区分	事後評価
研究テーマ名 (副題)	養殖魚の安定生産技術開発事業				
	海外輸出等に向けた養殖魚および魚類防疫にかかる技術開発				
主管の機関・科(研究室)名 研究代表者名		総合水産試験場 環境養殖技術開発センター 養殖技術科 杉原志貴			

<県総合計画等での位置づけ>

長崎県総合計画 チャレンジ2020	<p>基本理念:人、産業、地域が輝くたくましい長崎県づくり</p> <p>基本戦略:力強い産業の創造する長崎県</p> <p>戦略8 元気で豊かな農林水産業を育てる</p> <p>(1)水産業の収益性向上に向けた取組の強化</p> <p>漁業・養殖業の収益性向上</p> <p>海外で評価される魚づくり</p>
長崎県水産業振興基本計画	<p>第7章 試験研究の取組方針</p> <p>研究計画 長崎独自の新しい養殖技術の開発と魚病対策</p> <p>基本目標(1) 収益性の高い魅力ある経営体の育成</p>

1 研究の概要(100文字)

収益性の高い養殖業を実現するために、海外輸出または国内販売において競争力のある養殖魚種を高品質かつ低コストで安定生産するために必要な飼育技術および疾病対策技術の開発を行う。	
研究項目	<p>輸出拡大が期待される養殖魚の安定生産技術開発</p> <p>主要養殖魚の安定生産技術開発</p> <p>市場価値が高い養殖魚の安定生産技術開発</p>

2 研究の必要性

<p>1) 社会的・経済的背景及びニーズ</p> <p>本県魚類養殖生産額の90%以上を占めるクロマグロ、ブリ、トラフグ、マダイは、飼餌料価格の値上げにより生産コストが増加傾向にある。そのうち、ブリ、トラフグ、マダイについては、国内市場が飽和状態にあるため、例年より生残が良い年は値崩れを起こす等、採算割れの危険性が常態化している。また、魚病による被害は依然として発生しており、近年、被害を及ぼす魚病の種類が多様化しているため、十分な対策が取れていない。既存の寄生虫性疾病や細菌性疾病等についても、依然として有効な対策がないものが多い。</p> <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> <p><輸出向け養殖魚></p> <p>近年、県内においてマアジの輸出に向けた取組が始められており、従来の国内向けよりも大きなサイズや脂質含量の高い魚が求められているが、その飼育技術は開発途上にある。また、飼料価格が高騰していることから、生産コストは高い状況にある。これらの課題については、他県等ではほとんど研究されておらず、当面は研究される見込みがない。</p> <p>ブリ類養殖で問題となっているべこ病は各県で対策研究が行われているが、未だ有効な対策方法が確立されていない。更に住血吸虫症は、ブリ類を直接斃死させる他、慢性的な貧血により他疾病(レンサ球菌症等)を引き起こすことなどで問題となっている。本寄生虫疾病は、本県養殖場での定着が確認されているが、原因寄生虫の生活環等が全く解っておらず、他県等での研究はほとんど行われていない。</p> <p><主要養殖魚></p> <p>トラフグは本県における重要な養殖種で全国生産量の50%以上を占めている。本県では、近年、1年魚の冬季のへい死が増加しているが、他県では特に問題となっていない。</p> <p><市場価値が高い養殖魚></p> <p>長崎県、宮崎県、大分県等では、カワハギの種苗生産および養殖技術開発が行われている。しかし、レンサ球菌症や低水温期のへい死により、出荷までの生残率が50%を下回っており、他県と連携しながら研究を推進していく。</p> <p><その他魚病対策></p> <p>魚病による被害は多様であり、本県で問題となる疾病が必ずしも全国的な問題とならないことが多く、本県以外で対策研究を実施する可能性がない魚病も多く存在する。現在、魚病の研究は各県がそれぞれの養殖業の特性(対象魚種、飼育水温、海域の特性等)に応じた疾病対策技術の開発に取り組んでおり、研究対象疾病が</p>

輸出拡大が期待される養殖魚の安定生産技術開発(マアジ)	1	1			1		飼料の質と給餌頻度を解明し、安定生産技術開発を行う(1件)
輸出拡大が期待される養殖魚の安定生産技術開発(マアジ)	1	1				1	安定生産に向けた低コスト飼料への餌付け技術開発を行う(1件)
寄生虫疾病対策技術の開発(ブリ類)	1	1			1		寄生虫対策技術を開発する(1件)
主要養殖魚の安定生産技術開発(トラフグ)	1	2				2	安定生産に向けた飼育技術開発を行う(1件)
市場価値が高い養殖魚の安定生産技術開発(カワハギ)	1	1				1	安定生産に向けた低水温期の飼育技術開発を行う(1件)
市場価値が高い養殖魚の安定生産技術開発(カワハギ)	1	1			1		安定生産に向けた天然種苗等を用いた短期養殖技術開発を行う(1件)

1)従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

・新規性:

輸出向けマアジ養殖は取組が始められて日が浅く、飼育技術に関する既存の知見が少ないため、新しい技術開発である。

ブリ類の住血吸虫やべこ病原因寄生虫は、その生態がほとんど解っておらず、有効な対策方法が確立されていない。

トラフグの粘液胞子虫性やせ病は、治療薬がなく、有効な対策方法が確立されていない。

トラフグおよびカワハギ養殖において、肝機能の指標となる血液中の血漿成分(GOT、GPT)等の定量的なデータを実際の現場で継続的に調査した事例が少なく、成長の速さと肝機能を正常に保つことを両立できる具体的な給餌管理方法は分かっていない。

・優位性:

養殖マアジの輸出は本県の養殖業者および販売業者が全国に先駆けて取り組み始めており、販売先からのニーズが高いこと、マアジの漁獲量は全国1位で天然種苗を豊富に入手できること、これまでの養魚用飼料に関する知見の蓄積等から、輸出向けマアジ養殖の安定生産に関する取り組みは優位性が高い。本県はこれまでのクロマグロ住血吸虫症対策研究において最先端の知見を有しており、そのノウハウを活かしてブリやヒラマサ等の住血吸虫症対策研究に応用が可能である。ブリ類のべこ病についても、これまでの研究の蓄積があり、他県よりも優位性が高い。また、魚病に関する最先端の知見を有する大学等との共同研究実績があり、緊密な研究協力体制を構築している。このようなネットワークを活かし、疾病対策技術開発および魚病診断・対策指導に効率的に取り組むことができる。

本県は養殖トラフグ生産量が全国1位であり、このトラフグ養殖で問題となっているやせ病対策に取り組む優位性は高い。また、大学等と共同研究を行うことにより、効果的に対策研究を行うことが可能である。

2)成果の普及

研究成果の社会・経済への還元シナリオ

輸出向けマアジ養殖については、低コスト飼料への餌付け技術と季節に合った適切な給餌頻度のデータを基に「輸出向けマアジ養殖の手引き」を作成し、主産地である五島奈留地区及び九十九島地区で学習会を開催して、技術の普及を図った。

トラフグの低水温期における肝機能改善については、現場で対応できる指標(肥満度、比肝重値、肝ローレル指数)の目安を示し、学習会で普及を図った。やせ病対策試験結果についても、随時学習会(戸石2回、九十九島2回、新星鹿1回)により現場へ情報提供を行うとともに、県漁連広報誌により広く周知した。

その他、得られた知見や開発された各技術については、随時、県下の水産業普及指導センターへ情報提供するとともに、学習会や各種広報誌等を通じて、今後も養殖業者への普及を図る。

研究成果による社会・経済への波及効果の見込み

本事業にかかる研究成果により、本県養殖業の収益性の改善が図られ、養殖業者や関連団体における所得の向上が期待できる。これにより、本県の重要な産業である養殖業の持続的経営が確保される。

(研究開発の途中で見直した事項)

効率性を見直しに合わせて、得られる成果の補足説明等における 安定生産に向けた低コスト(低魚粉)飼料等の開発を行う(1件)は、安定生産に向けた低コスト飼料への餌付け技術開発を行う(1件)へ変更し、主要養殖魚の安定生産技術開発(トラフグ)に、やせ病対策技術開発を追加した。

種類	自己評価	研究評価委員会
事前	<p>(H28年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <p>・必要性 : A</p> <p>国内外における多様化した市場等のニーズに対応すると同時に本県の主要魚種の養殖技術支援を行う研究であり、養殖経営の安定を図るためには必要である。</p> <p>・効率性 : A</p> <p>テーマによって水試、地域(養殖現場)、大学と連携して共同で取り組むことで効率的に研究開発を進めることができる。</p> <p>・有効性 : A</p> <p>新たな飼育技術の開発や地域限定的な養殖の導入、さらに養殖生産過程で発生する疾病リスクを軽減する技術等が開発されるため養殖漁家の経営安定に有効である。</p> <p>・総合評価 : A</p> <p>積極的に推進すべきである。</p>	<p>(H28年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <p>・必要性 : S</p> <p>養殖魚の安定供給に対しては市場からの要望も強く、また、生産者の経営安定につながることから、事業の必要性は高い。輸出向けのマアジや市場価値が高いカワハギ・トラフグの養殖技術の改善を図るなど、他県にはないオリジナリティの高い目標を掲げている点も評価できる。</p> <p>・効率性 : A</p> <p>研究内容は、4魚種6テーマあることから、魚種別に養殖業者や大学等との連携を図り、研究の効率的推進を心がけて頂きたい。トラフグの生産技術開発では、肝機能に着目し血液値を指標としている点は、新規性があり成果に繋がる効率的な手法である。</p> <p>・有効性 : A</p> <p>低コストで生産するための新たな飼育技術の開発や疾病対策等については、養殖業者からの要望が多い。さらに、これまで解明されていないブリ類のベコ病対策が明らかとなれば、その有効性は非常に大きい。</p> <p>・総合評価 : A</p> <p>目的魚種ごとに技術開発が計画されており、計画に対する十分な成果が期待できると判断されることから、評価できる。これらの課題が改善されれば、養殖業者等の所得向上に直結するので、効率的に研究を進めて頂きたい。</p>
対応	対応	<p>対応</p> <p>研究遂行にあたり、魚種別に養殖業者や大学等との連携を図り、効率的に研究を進めていきます。</p>
途中	<p>(元年度) 評価結果 (総合評価段階 : A)</p> <p>・必要性 : S</p> <p>輸出向けのマアジ養殖においては、現場で導入されている安価なマダイ用 EP では餌付け不良の問題がある。ブリ養殖においては、ベコ病にフェバンテル製剤が有効との報告があるが、住血吸虫症も含めて対策の確立には至っていない。トラフグ養殖においては、現場でのモニタリングで血液性状やヘテロポツリウム寄生状況等を調査・指導することで低水温期のへい死が抑制できていると思われるが、肝機能異常を引き起こす条件は未解明である。カワハギ養殖にお</p>	<p>(元年度) 評価結果 (総合評価段階: : S)</p> <p>・必要性 : S</p> <p>魚種に対応した安価な餌料開発は現場で要求されており、必要性は高い。これまで十分な対策が無かった魚病対策は必要である。マアジ・ブリ等の海外輸出に向けた防疫を含めた対策の必要性は高い。</p>

<p>いては、大村湾産天然種苗が低水温期でも一定の成長を示し、短期養殖に適していることを確認できたが、通常(人工)種苗における歩留まり向上技術は確立できていない。これらの課題を解決し、収益性の高い養殖業を実現する必要がある。</p> <p>・効率性：A マアジについては、県内で輸出実績が多い養殖業者等と意見交換し、ブリについては、国、他県、大学等から情報収集し、トラフグ及びカワハギについては、既存の知見を活用する等、研究を効率的に推進している。</p> <p>・有効性：A マアジは高水温期に選別をしないことでへい死が抑制できることが判り、トラフグは現場モニタリングによる指導で低水温期のへい死抑制に繋がっていると判断され、カワハギは大村湾産天然種苗が短期養殖に適していることが確認できた。このように一定の成果が出てきている。</p> <p>・総合評価：A へい死を抑制する方法が少しずつ明らかになりつつあり、マアジ餌付け技術、ブリ寄生虫症対策、トラフグやカワハギの低水温期へい死対策が進展することにより、本県養殖業の収益性向上が図られるため、本事業の重要度は高いと思われる。</p>	<p>・効率性：A 魚種ごとに関係漁業者、行政、国や他県の研究機関との情報交換が行われており、効率的に事業が推進されている。マアジでもマダイ用 EP の利用が可能となることを明らかにしており、効率的事業実施が出来ている。概ね計画どおりに進捗している。</p> <p>・有効性：S 養殖業者の実態に合わせて、研究が進められている。所得向上につながっており、有効的な研究である。マアジ・トラフグでへい死抑制策がある程度明らかになっており、有効性がある。</p> <p>・総合評価：S 定めた目標に対し、概ね順調な成果を挙げている。へい死抑制方策の提示が今後可能となる可能性があり、評価できる。マアジの安価な餌料利用技術、ブリの寄生虫対策等は今後進展が望まれる。</p>
<p>対応</p>	<p>対応 今後とも関係養殖業者・機関と連携し、効率的に研究を進め、マアジの安価な餌料利用技術、ブリの寄生虫対策等の進展を図っていきます。</p>
<p>事後 (R4年度) 評価結果 (総合評価段階：A) ・必要性：S 輸出向けのマアジ養殖においては、現場で導入されている安価なマダイ用DPでは餌付け不良による歩留まり低下の課題があった。ブリ養殖においては、ペコ病では駆虫薬としてR4年4月にアルベンダゾール製剤が承認されたものの、住血吸虫症は有効な対策が確立されておらず、対策の根幹となる寄生虫の生活環も未だ解っていない。トラフグ養殖においては、現場でのモニタリングで血液性状やヘテロボツリウム寄生状況等を調査・指導することで低水温期のへい死が抑制できていると思われるが、現場で養殖業者が判断できる指標がなかった。また、R1年度から各地でやせ病の被害が増大しており、その対策方法の開発が望まれている。カワハギ養殖においては、大村湾産天然種苗が低水温期でも一定の成長を示し、短期養殖に適していることを確認できたが、低水温期のへい死対策技術は確立されていない。これらの課題を</p>	<p>(R4年度) 評価結果 (総合評価段階：A) ・必要性：S 魚類養殖は本県水産業を支える大きな柱の一つであり、水産物輸出拡大に関わる魚類防疫は必然的な課題であり、特に必要な研究であった。</p>

<p>解決し、収益性の高い養殖業を実現する必要がある。</p> <p>・効率性：A マアジ、トラフグ及びカワハギについては、県内養殖業者等と意見・情報を交換し、現場の考えを研究に反映させながら進めることができた。ブリ及びトラフグの疾病対策については、近畿大学、目黒寄生虫館等の高い専門性を有する機関と共同研究を行うとともに、国や他県と情報交換を行い、研究を効率的に推進した。</p> <p>・有効性：A マアジは、1度で餌付かなかった魚を選別し、再餌付けすることで肥満度と歩留まりを向上させることができ、季節毎に適した頻度で給餌することにより、効率よく成長させられることが確認できた。トラフグの低水温期における肝機能改善では、現場で対応できる肥満度等の指標の目安を示し、やせ病対策試験では、添加物により発症を遅らせる効果が窺えた。カワハギは低水温期にも成長する大村湾産天然種苗を短期養殖することにより市場が品薄な6月頃に出荷サイズにまで成長させられることが確認でき、養殖業者のニーズに沿った養殖技術を開発することができた。</p> <p>・総合評価：A 国内市場では量的な飽和状態により魚価が低迷している中、輸出向けマアジの歩留まり向上と低コスト飼料の最適な給餌技術の開発は、競争力のある輸出養殖魚の安定生産に貢献している。本県主要養殖魚種であるトラフグと市場価値が高いカワハギのへい死対策技術の開発により、今後、本県に優位性のある養殖魚の被害低減に寄与する可能性が高い。また、ブリ類のペコ病対策では、実用化には至っていないもののフェバンテルの投与効果と効果的な投与間隔の知見が得られ、ブリ筋肉線虫では根本的な対策につながる生活環の一部を解明することができた。得られた知見は随時学習会等で養殖業者へ情報提供しており、本事業は本県の養殖業の安定に大きく寄与したと考えられる。</p>	<p>・効率性：A 途中で計画の見直しが合理的に実行され、早い段階で実績が目標を上回った研究項目が複数あり、得られた成果については研究報告や漁連だより等で広く発信する等、効率的な研究開発がなされており、計画通りに進捗した。</p> <p>・有効性：A 魚類の疾病対策を進めた点で有効な研究開発であり、概ね計画通りの成果は得られた。</p> <p>・総合評価：A 概ね計画を達成し、研究により得られた成果は現場に適宜還元され、本県養殖業の安定に寄与しているものと考えられる。 今後、継続して取り組む研究の方向性についても示され、後継事業により研究を継続されたい。</p>
<p>対応</p>	<p>対応 ブリ類の寄生虫及びトラフグのやせ病対策については、後継事業により研究を継続する。</p>