

事業区分	経常研究(基礎・応用)	研究期間	平成 19 年度～平成 23 年度	評価区分	事後評価
研究テーマ名 (副題)	養殖安定化技術開発試験 (市場価値が高い新たな魚種の養殖技術および経費割合が高い餌料の効率的給餌技術の開発)				
主管の機関・科名	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 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
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の拡大した社会 2-1 産業の基盤を支える施策 (1) 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)

<p>本県の魚類養殖は、ブリ、マダイおよびトラフグに偏っており、魚価の低迷や餌料の高騰等により漁家経営は極めて厳しい状況が続いているため、市場価値が高い新たな魚種の導入により魚種の多様化を図るとともに、経費に占める割合が高い餌料について主要な魚種における効率的な給餌方法を明らかにし、持続的・安定的な経営を図った。</p>	
研究項目	新魚種養殖試験 養殖マニュアル作成 給餌頻度試験 飼料添加物の利用による成長改善試験

2 研究の必要性

<p>1) 社会的・経済的背景及びニーズ</p> <p>平成 18 年のブリ類、マダイおよびフグ類の本県養殖業生産額は、175 億円と魚類養殖全体の 92% を占めているが、これらの魚種では魚価低迷等により経営は厳しく、魚価が高い養殖魚に対するニーズが強い。経営の改善には、経費の約 3 分の 2 を占める餌料代を削減することが最も効果的であるため、餌の無駄が少ない給餌方法を明らかにすること、価格が上昇した輸入魚粉に代わる安価な原料を使用した環境にやさしい餌料が求められていることから、魚粉をできるだけ価格が安い植物性原料に代替できれば、環境負荷の低減も可能であり、このような技術開発に対する業界のニーズは強い。</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>マハタやクエ等の新魚種については、小規模に人工種苗が生産できつつある大分県、愛媛県、三重県等で養殖の推進を図っている。市場等で優位に立つためには、他県より先行して技術開発を行う必要がある。</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					単位	
			19	20	21	22	23		
	種苗から出荷サイズまでの成長や生残等を飼育方法の違い等により把握する。	養殖適正の把握魚種	目標	2	-	1	-	2	魚種数
		実績	3	1	3	2	2		
	の試験で結果が良好な魚種について養殖マニュアルを作成する。	養殖マニュアル	目標	-	1	-	-	1	魚種数
		実績	-	1	-	2	-		
	幼魚から出荷サイズまでの成長や生残等を給餌頻度の違い等により把握する。	適正給餌頻度の把握魚種	目標	-	-	1	-	-	魚種数
		実績	-	-	1	-	-		
	飼料の消化吸収を向上させる飼料添加物を配合した飼料による成長改善効果を検討する。 <sup>*3</sup>	成長改善飼料添加物	目標	1	1	1	1	1	添加物数
		実績	1	1	1	1	1		

1) 参加研究機関等の役割分担

総合水試: 各種飼育試験、適正給餌頻度試験の試験魚等の分析、人工種苗の生産(魚類科)

(独)水産総合研究センター五島栽培漁業センター: 人工種苗の提供

東京海洋大学: 環境負荷低減試験飼料の作製、試験魚等の分析

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	117,316	92,958	24,358				24,358
19年度	25,342	18,718	6,624				6,624
20年度	23,331	18,560	4,771				4,771
21年度	23,093	18,560	4,533				4,533
22年度	22,867	18,560	4,307				4,307
23年度	22,683	18,560	4,123				4,123

過去の年度は実績、当該年度は現計予算、次年度以降は案

(研究開発の途中で見直した事項)

養殖適正の把握魚種は、ニーズの高さによりオニオコゼの代わりにカワハギを平成 19 年度に選定。

適正給餌頻度の把握魚種は、養殖技術がほぼ確立しているトラフグの代わりに新魚種として有望なマハタを平成 19 年度に選定。

研究項目の「環境負荷低減飼料開発」は平成 20 年度から「リンの消化吸収率向上試験」に、活動指標は「環境負荷低減飼料」から「リンの消化吸収率向上添加物」に変更。さらに、平成 22 年度からは、「リンの消化吸収率向上試験」から、「飼料添加物の利用による成長改善試験」に、活動指標を「リンの消化吸収率向上添加物」から「成長改善飼料添加物」に変更。

4 有効性

研究項目	成果指標	目標	実績	H 19	H 20	H 21	H 22	H 23	得られる成果の補足説明等
	養殖適正の把握魚種	5 魚種	5 魚種	3	1	3	2	2	導入魚種の検討材料
	養殖マニュアル	2 魚種	2 魚種		1		2		養殖に適した新魚種の導入
	適正給餌頻度の把握魚種	1 魚種	1 魚種			1			効率的な給餌により餌料代の削減と環境負荷低減
	成長改善飼料添加物	2 種類	3 種類	1	1	1	1	1	成長改善、餌料代の削減、環境負荷低減

1) 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

ブリ、マダイおよびトラフグなどは生産量が多いため、供給過剰となり、魚価が低迷することが多いが、新魚種の導入で養殖魚種を多様化することや餌料代の削減に繋がる養殖手法の開発により、経営の安定化が図られた。

2) 成果の普及

研究成果の社会・経済への還元シナリオ

本県魚類養殖業者への養殖マニュアルの配布、学集会を通じて技術の普及を図った。今後も、現地指導等を通じてさらに技術の普及を図る。

研究成果による社会・経済への波及効果の見込み

・ 経済効果:

マハタについては、養殖マニュアルを作成し、養殖技術の普及をはかった。今後さらに、マハタの知名度の向上等販路の拡大を図る施策等によりマハタ養殖業者の増大が期待でき、漁家の所得の向上が期待できる。

リンの消化吸収率向上試験等の成果により、県内養殖業者の中に、低魚粉飼料導入の取り組みが広がった。今後のさらなる研究の進展にともない飼料の低魚粉化の促進による飼料費の削減が期待できる。

(研究開発の途中で見直した事項)

「3 効率性」で記載内容と同じ。

種類	自己評価	研究評価委員会
事前	<p>(18年度) 評価結果 (総合評価段階: 5)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・必要性 本県の魚類養殖業は、ブリ・マダイ・トラフグに偏重しており、魚価の低迷により厳しい状況にある。このため、新魚種養殖技術や環境に配慮した効率的給餌技術の開発を行い、養殖業経営の安定化を図る必要がある。</li> <li>内部検討会で、関係機関からブリ・マダイ等主要魚種について他との差別化を図るため高品質化のための技術開発が必要との意見がなされたが、主要魚種の高品質化については今後の研究課題として別途検討したい。</li> <li>・効率性 本試験で取り組む課題は、既存の知見が少ないことから、大学等との連携を図り効率的に行う。開発された技術についても、普及指導センターとともに行政施策と連携し効率的な普及・展開が可能である。</li> <li>・有効性 新養殖魚種の導入と餌料費等の経費削減や養殖漁場の環境保全については、養殖業者からの要望と関心が大きく、早急な技術開発が待たれており、開発された技術の波及性は高く、普及指導センターと連携することで、さらに有効性が高まる。</li> <li>内部検討会で、関係機関から低コスト型陸上養殖システム開発の公募事業での実施検討と養殖マニュアルにおけるコスト面の記載および新魚種での適性給餌試験の実施について要望がなされており、低コスト型養殖システム開発の検討については別途関係研究機関と協議・検討することとし、養殖マニュアルにおけるコスト面の記載については試算を含めたマニュアルとし、新魚種での適性給餌試験については現計画に追加した。</li> <li>・総合評価 新魚種養殖技術の開発により養殖魚種の多様化が進み、効率的給餌技術の開発により餌料代の削減と環境負荷の低減が図られ、養殖業の経営安定化と養殖漁場の持続的利用が期待される。</li> </ul>	<p>(18年度) 評価結果 (評価段階: 5)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・必要性 養殖業界では新養殖魚種と効率的な飼育方法に対するニーズは高く、本事業の必要性は高い。</li> <li>・効率性 大学等と連携されて進められるので、密な連携を期待するとともに、他県の試験データや県内の情報等も参考にしながら進めて欲しい。</li> <li>・有効性 ニーズも高く、新養殖魚種の開発や適正給餌法についての開発の成果を期待している。普及指導センターなどの関係機関等と連携して効率的に普及を進めながら、成果の活用を図ってほしい。</li> <li>・総合評価 必要な事業であり、新魚種の養殖技術では、魚種の絞りこみなども配慮しながら、早期の成果を期待する。養殖現場での餌以外の環境要因も考慮しながら環境保全と効率的な養殖技術の開発に期待している。</li> </ul>
	<p>対応 新魚種での適正給餌頻度試験を追加</p>	<p>対応</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・効率性: 他県の試験養殖などの試験データや県内の養殖に関する情報等も参考に関係機関と連携をとって効率的な技術開発を進めていく。</li> <li>・有効性: 成果については、普及指導センターなどの関係機関等と連携して効率的に普及を進めていく。</li> <li>・総合評価: 新魚種の養殖技術については、養殖業者のニーズ等も踏まえ、マハタ・クエ・オニオコゼなどの魚種に重点化を置いて進めていく。 本試験では餌を効率的に魚へ吸収させることが第1の目的であり、その成果は結果として環境の指標である N(窒素)と P(リン)の負荷が軽減されることに繋がることを期待する。</li> </ul>

途 中	<p>(21年度) 評価結果 (総合評価段階: A )</p> <p>・必要性 本県の魚類養殖業は、ブリ・マダイ・トラフグに偏重しており、魚価の低迷により厳しい状況にある。このため、新魚種養殖技術や環境に配慮した効率的給餌技術の開発を行い、養殖業経営の安定化が求められている。</p> <p>・効率性 本試験で取り組む課題は、既存の知見が少ないことから、大学等との連携を図りながら効率的な取り組みを行い、普及指導センターとともに行政施策と連携して効率的に普及・展開している。</p> <p>・有効性 新養殖魚種の導入と餌料費等の経費削減や養殖漁場の環境保全については、養殖業者からの要望と関心が大きく、早急な技術開発が待たれており、開発された技術の波及性は高く、普及指導センターと連携することで、さらに有効性が高まる。</p> <p>・総合評価 新魚種養殖の開発による養殖魚種の多様化と、効率的給餌技術の開発による餌料代の削減や環境負荷の低減により、養殖業の経営安定と養殖漁場の持続的利用が期待される。</p>	<p>(21年度) 評価結果 (総合評価段階: S )</p> <p>・必要性 養殖業界は魚価の下落で大変厳しい経営状況にある。新規魚種の養殖と適正給餌効率を求めると及び漁場環境を守ること等は、養殖漁家の経営安定のためにも本事業の必要性は高い。</p> <p>・効率性 コスト低減、環境負荷低減(植物性蛋白を多く含む餌料でコスト低減を図り、消化吸収効率を向上させることにより、環境もあわせ守る)の方向に向け、大学、独法等と連携した研究を進めており、効率的な試験の推進が図られている。</p> <p>・有効性 ほとんどの研究項目で当初目標を達成し、学習会や養殖マニュアルの配布などにより技術の普及が見込まれる。また、給餌面の改善、各魚種の養殖適正条件について、多くの知見が得られ、成果指標としての有効性は確保されている。</p> <p>・総合評価 本研究の成否は、技術を開発し、かつその成果を養殖業者に普及することであるが、マハタ養殖や新規配合飼料の分野で成果が上がりつつある。技術の進歩が経営安定化につながることは事実であり、他県に先駆けた開発は優位性がある。今後とも継続すべきで、より付加価値をつけるために、トレーサビリティ、マーケティング等の研究ともリンクさせて進めていただきたい。</p>
対 応	対 応	対 応 より付加価値をつけるために、消費、流通を視野に入れて取り組みたい。
事 後	<p>(24年度) 評価結果 (総合評価段階: A )</p> <p>・必要性 A 本県における海面魚類養殖はブリ、マダイ及びトラフグ養殖に偏重しており、魚価の低迷や飼料の高騰による養殖経費の増加等により、極めて厳しい経営状況が続いている。このため、市場価値が高い新たな魚種を導入して魚種の多様化を図るとともに、養殖支出に占める割合が高い餌料について、環境にも配慮した効率的な給餌方法を明らかにし、持続的・安定的な経営を図る必要がある。</p> <p>・効率性 A 大学との共同研究および連携により効率的に研究を推進した。特に「環境負荷低減飼料開発」(平成20年度から「リンの消化吸収率向上試験」、平成22年度か「飼料添加物の利用による成長改善試験」に変更)については、東京海洋大学との共同研究により、効率的に事業を実施することができた。また、「新魚種養殖試験」については、マハタについて、行政・普及センターと共に、養殖業者による試験養殖を実施すると共に養殖マニュアルを作成し、効率的に技術の開発および普及を図ることができた。</p>	<p>(24年度) 評価結果 (総合評価段階: A )</p> <p>・必要性 : A 養殖業の経営安定に向けて、市場価値が高い新たな魚種を導入する研究、環境に配慮した効率的な給餌方法を開発する研究は、行政施策に沿って県研究機関が取り組むべき内容であり、必要性が高いものであった。</p> <p>・効率性 : A 大学等と共同研究による試験研究、県水産業普及指導センターと連携した現場養殖業者の実証試験が行われており、効率的に研究が進められた。</p>

<p>・有効性A マハタについては、養殖マニュアルを作成し技術普及を図ることができた。このことによりブリ、マダイ、トラフグに偏重する本県養殖業の対象種の多様化を図る技術的な素地を作ることができた。さらに、カワハギ、クエについても養殖試験を行い、今後の養殖技術開発および普及に対する展望および問題点の把握を行うことができた。さらに、クエでは飼料添加物による成長改善効果が確認されたが、今後、養殖現場でも有効であることが期待される。</p> <p>・総合評価 本県魚類養殖業経営の改善にとって技術的な課題である新魚種の導入と給餌法および飼料の栄養成分の改善等に積極的に取り組み、「新魚種養殖試験」では、マハタのマニュアルを作成し、マハタについては技術普及を図り、「飼料添加物の利用による成長改善試験」では、クエン酸等による成長改善効果を確認できた。これらの成果は、本県における養殖業の振興に対して大きな役割を果たすものである。</p>	<p>・有効性：A 養殖マニュアルの作成は、技術普及に繋がっており、新魚種の養殖試験結果は、今後の展望や問題点の把握が出来ている。これらの成果は応用の可能性が高く、今後の養殖魚種の多様化、養殖業者の所得向上に繋がるものであった。</p> <p>・総合評価 養殖マニュアルを作成し、現場での技術普及が図られていることは、評価に値する。餌料にクエン酸を添加することによって、成長改善効果を確認できたことは、今後の魚類養殖業に貢献できる手法として期待したい。計画に従って研究を遂行し、着実に成果をあげている。新魚種の開発は、養殖業者の経営安定のためにも必要であり、今後も継続して研究をお願いしたい。</p>
<p>対応</p>	<p>対応 新魚種のクエについては、後継事業において、さらに成長の改善を目指した飼料の開発を行うと共に、別事業において陸上養殖技術の開発に取り組んでいる。カワハギについては、高水温期・低水温期のへい死率が非常に高いことが明らかとなったことから、後継事業において、この問題に取り組む。</p>

## 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な課題の検討も可。
- 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。