

研究事業評価調書(平成19年度)

作成年月日	平成19年11月28日
主管の機関・科名	総合水産試験場 環境養殖技術開発センター 養殖技術科、漁場環境科

研究区分	経常研究(事後評価)
研究テーマ名	養殖漁場環境改善技術開発

研究の県長期構想等研究との位置づけ

ながさき夢・元気づくりプラン (長崎県長期総合計画 後期5か 年計画)	重点目標: 競争力のあるたくましい産業の育成 重点プロジェクト: 6 農林水産業いきいき再生プロジェクト 主要事業: 水産業の生産性・収益性の向上
長崎県科学技術振興ビジョン	(2) 活力ある産業社会の実現のための科学技術振興
長崎県水産業振興基本計画 (後期5か年計画)	基本目標1 資源を育む海づくり 1 水産基盤の総合的な整備と沿岸環境の保全・創造 基本目標2 魅力ある経営体づくり 1 社会情勢の変化に即応した経営構造への転換 重点プロジェクト 2 養殖業の構造改革 7 沿岸環境の保全と創造
長崎県総合水産試験場試験研究基本計画	(3) 沿岸環境保全対策の推進 赤潮プランクトンの動向予察技術の開発 (6) 養殖業の経営安定 環境への負荷を軽減した養殖技術開発

研究の概要

1. 研究開発の概要

持続的養殖生産確保法(養殖新法)が平成11年5月から施行され、環境に配慮した養殖を一層推進する必要があるとあり、漁業者に普及できる養殖漁場等改善・負荷軽減の対策技術開発を行った。

(1) 養殖漁場等改善手法の開発等

モデル漁場(小佐々町の養殖場及び総合水試棧橋漁場)において水質、底質を季節毎に調べ、底質環境に関する合成指標を検討した。

底質環境中の有害な硫化水素等を除去する方法について試験を行った。

(2) 負荷軽減手法の開発

赤潮発生時の養殖魚の被害を減らして漁場環境負荷を軽減するため、トラフグ稚魚の絶食試験を行い、成長・生残・魚体への影響等を調べた。

マダイの稚魚から出荷サイズまでの給餌頻度試験(週に2~6日間給餌)を行い、成長・生残・環境への負荷量等を調べた。

環境負荷低減飼料開発(東京海洋大学との共同研究)は、飼料の主体である魚粉は魚が吸収できないリン化合物も多く含み価格も高いため、リン含量は少ないが価格が安い植物性原料に代替することを目的に、プリへのリン供給が不足しないようにリンの消化吸収率を向上させる添加物等の飼育試験を行った。

研究の必要性

1. 背景・目的

持続的養殖生産確保法（養殖新法）が平成11年5月から施行され、環境に配慮した養殖を一層推進する必要性が出てきている。

そのためには、養殖漁場の適正な診断や底質改善、適正給餌や環境負荷低減飼料に関する実証試験が重要であり、これらの研究成果を漁業者に普及することにより、養殖漁場等の持続的な利用を推進する。

養殖業者は、できるだけ早く成長させて出荷をしたいために飼育魚が食べるだけ給餌をする傾向が強いが、結果として過食となり、餌料の消化吸収率を低下させ、無駄な餌を与えることとなる。

マダイでは成長面も考慮した効率的な給餌頻度を明らかにし、ブリでは環境負荷低減飼料を開発することにより餌料や環境負荷の削減を図る。

これらの研究成果を漁業者に普及することにより、養殖漁場等の持続的な利用を推進する。

2. ニーズについて

養殖漁場等の診断の目安となる指標についてのニーズは高く、診断指標としての合成指標をモデル漁場において検討する必要がある。

養殖漁場等へ餌料等による環境負荷が進み、貧酸素化や有害な硫化水素等の発生が進行すると生産性が低下することから、養殖漁場等の環境改善に対するニーズは高く、底質改良材として、生石灰や過酸化カルシウム製剤等の効果が確認されているが硫化水素の除去はできていないため、底質環境中の有害な硫化水素等を除去できる新たな方法を検討する必要がある。

赤潮発生時に養殖魚が斃死すると腐敗して養殖漁場環境への負荷が増大するため、赤潮発生時に被害を軽減するための絶食は重要であるが、トラフグ稚魚は空腹になると尾鰭を噛み合い、生残・成長・商品価値を低下させる。このため養殖業者は絶食に対する抵抗感があることから、トラフグ稚魚への影響が少ない絶食期間に関する知見が求められている。

養殖漁場等へ餌料等による環境負荷を軽減するためには、無駄な餌を与えないことと効率の良い餌料を使うことが最も効果的であり、十分な成長が見込める給餌頻度の知見や餌料効率の高い餌料開発が求められている。

3. 県の研究機関で実施する理由

本県養殖業者の経営は、厳しい状況が続いており、全県的に養殖漁場の持続的な利用を図るための技術開発は、県研究機関が実施するべきである。

効率性

1. 研究手法の合理性・妥当性について

主要な研究段階と期間、各段階での目標値（定性的、定量的目標値）とその意義

研究項目	活動指標名	期間(年度～年度)	目標値	実績値	目標値の意義
・養殖漁場等改善手法の開発等					
モデル漁場における漁場調査	底質の合成指標検討箇所	H14～H18	2	2	2000年に日本水産資源保護協会が提案した底質の合成指標を本県のモデル漁場で有効性を検討する。
底質環境改善手法の試験	底質の有害物等の除去材	H14～H18	2	2	有害な硫化水素等を除去することにより養殖漁場等の生産性が向上する。

・ 負荷軽減養殖手法の開発					
トラフグ稚魚の絶食試験	稚魚に影響が少ない絶食期間の把握	H14	1	1	トラフグ稚魚に影響が少ない絶食期間が明らかになることにより、赤潮被害と環境への負荷の削減が図れる。
マダイの給餌頻度の異なる給餌方法での飼育試験	適正給餌頻度の把握	H14～H18	1	1	種苗から出荷サイズまでの成長・生残・環境への負荷量等を給餌頻度の違い等から把握する。
数種の試験飼料を用いたブリの窒素、リンの消化吸収率の測定	配合飼料原料の消化吸収率	H14～H18	7	7	魚粉よりリン含量が少ない植物性原料の代替割合を高くし、リンの消化吸収率を向上させる添加物を配合した飼料による飼育試験を行い、効果を把握する。
	リンの消化吸収率を向上させる添加物	H14～H18	2	2	

2. 従来技術・競合技術との比較について

本研究に係る既存技術や知見は極めて少なく、競合するものはない。

3. 研究実施体制について

種苗の確保や試験場所については、県内種苗生産機関の協力を得て実施した。

負荷軽減養殖手法の開発における試験飼料については、東京海洋大学との共同研究を行った。

構成機関と主たる役割

1. 養殖漁場等改善手法の開発等

- ・ モデル漁場における漁場調査は、小佐々町地先の漁場では長崎県漁業公社の協力を得て実施
- ・ 底質環境改善手法の試験は、水試漁場環境科が実施

2. 負荷軽減養殖手法の開発

- ・ 東京海洋大学が、試験飼料の作成、試験飼料や試験魚等の分析を実施

4. 予算

研究予算 (千円)	計			財源			
		人件費	研究費	国庫	県債	その他	一財
全体予算	87,594	64,654	22,940				22,940
14年度	19,057	13,057	6,000				6,000
15年度	18,839	12,839	6,000				6,000
16年度	16,409	12,780	3,629				3,629
17年度	16,137	12,821	3,316				3,316
18年度	17,152	13,157	3,995				3,995

有効性

1. 期待される成果の得られる見通しについて

(1) 養殖漁場等改善手法の開発等

養殖漁場等を適正に評価する合成指標については、本県養殖漁場等においても適用できると考えられた。

養殖漁場等の底質改良手法については、室内実験において鉄粉や活性炭等で有害な硫化水素の除去効果を確認した。

(2) 負荷軽減養殖手法の開発

トラフグ稚魚に影響が少ない絶食期間（5日間程度）を明らかにした。

マダイの稚魚から出荷サイズまで（時期別）の適正給餌頻度を明らかにした。

配合飼料原料である魚粉（アジミール、アンチョビーミール）、大豆油粕（無処理、乳酸菌発酵処理、フィターゼ処理）、コーングルテンミール、小麦粉について、ブリにおけるリンの消化吸収率を明らかにした。

リンの環境負荷低減に有効な添加物等として、クエン酸やアミノ酸キレート微量元素等でブリにおける効果を確認した。

2. 成果の普及、又は実用化の見通しについて

(1) 養殖漁場等改善手法の開発等

養殖漁場等を適正に評価する合成指標については、分析機器が高価であることなどから漁業者個人でなく漁協等の組織での導入が期待される。

底質の有害な硫化水素の除去材について、現場レベルでの適正使用量や効果の持続期間等を「内湾漁場環境評価・改善手法開発事業」で明らかにし、普及に繋げる。

(2) 負荷軽減養殖手法の開発

トラフグ稚魚に影響が少ない絶食期間、マダイの適正給餌頻度及びリンの環境負荷軽減飼料として有効な添加物等を把握し、適宜、普及指導を行う。養殖業者の環境負荷に対する関心は非常に高く普及は大いに期待される。

成果項目	成果指標名	期間(年度～年度)	目標数値	実績値	目標値の意義
・養殖漁場等改善手法の開発等					養殖漁場等の底質の現状を評価でき、状況に応じて底質の有害物の除去や改良を行うことにより養殖漁場等の持続的な利用が図られる。
モデル漁場における漁場調査	底質の合成指標検討箇所	H14～H18	2	2	
底質環境改善手法の試験	底質の有害物等の除去材	H14～H18	2	2	
・負荷軽減養殖手法の開発					環境負荷の低減により養殖漁場の持続的な利用が図られる。
トラフグ稚魚の絶食試験	稚魚に影響が少ない絶食期間の把握	H14	1	1	
マダイの給餌頻度の異なる給餌方法での飼育試験	適正給餌頻度の把握	H14～H18	1	1	
数種の試験飼料を用いたブリの窒素、リンの消化吸収率の測定	配合飼料原料の消化吸収率	H14～H18	7	7	
	リンの消化吸収率を向上させる添加物		2	2	

【研究開発の途中で見直した内容】

さらに技術の確立を図るため、負荷軽減手法の開発は、新規事業の「養殖安定化技術開発試験」の課題として、養殖漁場改善手法の開発は、「内湾漁場環境評価・改善手法開発事業」の課題として継続実施する。

研究評価の概要

種類	自己評価	研究評価委員会
事前	<p>(年度)</p> <p>評価結果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 必 要 性 ・ 効 率 性 ・ 有 効 性 ・ 総 合 評 価 <p>対応</p>	<p>(年度)</p> <p>評価結果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 必 要 性 ・ 効 率 性 ・ 有 効 性 ・ 総 合 評 価 <p>対応</p>
途中	<p>(年度)</p> <p>評価結果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 必 要 性 ・ 効 率 性 ・ 有 効 性 ・ 総 合 評 価 <p>対応</p>	<p>(年度)</p> <p>評価結果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 必 要 性 ・ 効 率 性 ・ 有 効 性 ・ 総 合 評 価 <p>対応</p>
事後	<p>(19年度)</p> <p>評価結果</p> <p>(総合評価段階： A)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 必 要 性： 養殖業の振興において、養殖漁場の持続的な利用は重要な課題であり、そのための有効な漁場診断方法や改善手法の確立、環境負荷が少ない養殖方法の開発が必要である。 ・ 効 率 性： 長崎県漁業公社の協力によりモデル漁場を設定し漁場診断指標の有効性を確認し、底質の有害な硫化水素の除去材を開発した。また、東京海洋大学と共同で養殖漁場負荷軽減に適した餌を開発し、給餌頻度を明らかにした。 ・ 有 効 性： 養殖漁場等を適正に評価する合成指標等の有効性を確認し、低湿改善のための硫化水素除去材を開発した。また、適正給餌頻度や環境負荷の少ない餌の組成が分かった。 これらについて、今後、行政と連携し養殖現場への普及・指導に努める。 	<p>(19年度)</p> <p>評価結果</p> <p>(総合評価段階： A)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 必 要 性： 養殖漁場の環境保全・修復は重要課題である。また、養殖漁場環境では水質及び硫化水素等底質の改善が必要である。 ・ 効 率 性： 漁業公社、大学との連携も図り飼育試験等は効率よく進められている。今後は各関係機関や現場との連携も進めてほしい。 ・ 有 効 性： 開発技術は漁業者に普及可能な内容であり、今後飼料メーカーとの連携を図ってほしい。また、硫化水素除去材の開発やリン軽減飼料の有効性等は再度確認をしてほしい。

<p>・総合評価： 養殖業の振興において、養殖漁場の持続的な利用は重要な課題であり、そのための有効な漁場診断方法や改善手法の確立、環境負荷が少ない養殖方法の開発に取り組み、計画通りの実績を達成した。</p> <p>さらに技術の確立を図るため平成19年度から、養殖漁場改善手法の開発については内湾漁場環境評価・改善手法開発事業で、負荷軽減手法の開発については養殖安定化技術開発試験で継続実施する。</p>	<p>・総合評価： 環境負荷を低減する飼料の開発に成功し面白い。ぜひ民間企業で使えるよう頑張ってもらいたい。研究成果が漁業者に普及するよう取り組んでほしい。</p>
<p>対応</p>	<p>対応</p> <p>普及可能なものについては飼料メーカー等との連携を検討するなど早期現場普及を図るとともに、さらに技術の確立をめざし、大学等関係機関や現場との連携を深め、負荷軽減手法の開発は新規事業の「養殖安定化技術開発試験」の課題として、養殖漁場改善手法の開発は「内湾漁場環境評価・改善手法開発事業」の課題として継続実施します。</p>

総合評価の段階

平成19年度以降

(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が求められる研究
- 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。