

令和元年度 水産総合研究センター課題評価委員会 課題評価結果

1. 評価実施組織

千葉県水産総合研究センター課題評価委員会(以下、「委員会」)

2. 評価方法

「水産総合研究センター課題評価実施要領」による

- 委員の構成: センター長、次長(2名)、東京湾漁業研究所長、内水面水産研究所長、種畜生産研究所長
- 対象課題: 水産総合研究センターが実施する試験研究及びモニタリングの小課題
- 評価の種類: 事前評価・中間評価・事後評価・追跡評価
- 評価方法: 委員会が担当者等から対象課題に係る説明を受けて評価を実施
- 評価区分: 以下のとおり
 - 事前評価…「獨創性・貢献度等が高く、是非課題化した方がよい」、「課題化した方がよい」、「部分的に検討する必要がある」、「大幅に見直しする必要がある」、「課題化する必要はない」、「是非継続した方がよい」、「継続した方がよい」、「部分的に検討する必要がある」、「大幅に見直しする必要がある」、「中止すべきである。」
 - 中間評価…「計画以上の成果が得られた」、「計画どおりの成果が得られた」、「計画に近い成果が得られた」、「わずかな成果しか得られなかった」、「成果が得られなかった。」
 - 事後評価…「計画以上の成果が得られた」、「計画どおりの成果が得られた」、「計画に近い成果が得られた」、「わずかな成果しか得られなかった」、「成果が得られなかった。」
 - 追跡評価…「計画以上の成果が得られた」、「計画どおりの成果が得られた」、「計画に近い成果が得られた」、「わずかな成果しか得られなかった」、「成果が得られなかった。」

3. 評価の経過

- 全4回の委員会を開催し、担当者等による課題の説明、委員による評価及びそのとりまとめを実施した。
- <参考>外部専門家との意見交換会(令和元年7月29日、水産会館6階会議室)…各対象課題に対する外部専門家との意見交換(3課題)
- 外部専門家3名(公財)海洋生物環境研究所 日野顧問(東京大学名誉教授)、東京海洋大学 田中教授、(独)水産総合研究センター中央研究所 銭谷部長)

4. 評価結果と対応

【事前評価】(11課題)

研究課題名	研究期間 (当初期間)	研究概要	総合評価
1 マイワシ資源増加期・高水準期における当歳魚の漁況予測手法の開発	R2 - R3	近年マイワシ太平洋系群の資源量増加にともない、本県のマイワシ漁獲量も増加を続けている。このうち九十九里海域をはじめとする房総沿岸海域では、夏秋期にかけて当歳魚の極端な豊漁が見られるようになった。夏秋期のマイワシ当歳魚はおよそ15cm以下と魚体は小さいが、1年で最も脂肪がのる時期で「とろいわし」等と呼ばれ、目利し等の良質な原料として加工業者の関心も高い。2018年には本県における中型まき網のマイワシACを上回りかけ、水産庁留保分の配分を受けることになるなど、この時期の来漁予測の必要性が増している。 近年マイワシ資源が高水準であった1980年代の通りとして、近年は関東近海が主産卵場となっているが、1980年代は薩南や黒潮主流域が主産卵場であり、房総から距離的に離れており、来遊量は産卵場から房総までの途中の海況に影響を受けやすかったことから、海況の影響を受け、産卵量からの予想が難しくかたと考えられる。そこで、漁況予測に産卵量とともに、来遊量に影響を与える海況条件を調べ、予測式に組み込むことで、夏秋期の房総沿岸海域に來遊するマイワシ当歳魚の生数と海況条件を考慮した漁況予測手法を開発する。	課題化した方がよい。 (所見・指摘事項等) マイワシは本県の主要水産物であり、九十九里、海匠、夷隅東部、鴨川の各中型まき網漁業や定置網漁業の対象魚種であることから、事前の漁場形成や魚群の来遊状況の予測は重要なテーマである。 また、マイワシ資源の増加期は1970～1980年代以来のことであり、貴重なデータ収集が行えること、また、ブリ・カツオ類にも成果が波及する可能性もあり、研究課題化することが適当と考えられる。
2 ハバハリ養殖技術の開発	R2 - R4	ハバハリは、本県では山武地域などで正月の雑煮に欠かせない食材として、地域の食習慣に根付いた需要があり、年末から年始にかけて房総半島沿岸の磯で漁業者が採取し、天日干し加工されたものが販売されている。近年は、500円/枚以上の高値で取引され、沿岸漁業者にとって冬の貴重な収入源になっているが、生産量が安定せず、近年生産量は減少傾向にある。 また、磯での採取は危険を伴うことから、漁業者の高齢化が進む中、現場からは安全に採取でき、集約的な生産が可能となるハバハリ養殖への期待が高まっている。 全国的には、徳島県や島根県など西日本を中心に、近縁種のセイヨウハバハリ(ハバハリ)が開発されているが、ハバハリでは食用化された海面養殖技術の知見はない。 そのため、ハバハリについて、需要の高い年内に収穫可能な生産スケジュールを目指し、保存性の維持、種細作成及び葉状育苗までの一連の養殖技術を開発する。	課題化した方がよい。 (所見・指摘事項等) 房総地域に欠かせない特産物であり、近年生産が減少しているハバハリについて養殖技術を開発することは、安定的な収入の確保や、高齢者・新規漁業者の就業対策に繋がると考えられる。全国的に見ても養殖技術は確立しておらず、課題化することが適当と考えられる。
3 アカエイの臭気の軽減技術と製品開発	R1 - R3	サメ・エイ類は、千葉県では底曳網漁業や定置網漁業で漁獲されるものの、鮮度低下による異味・臭気が発生し、食習慣がほとんど無いために低価格で評価され、水揚げされずに未・低利用となっている。 H28年度から研究課題「未・低利用サメ・エイ類の有効利用技術の開発」で異味・臭気の除去方法について検討を行った結果、異味(くみ)の主要成分が尿素であることを見出し、異味を低減する水さらし条件を明らかにした。一方臭気成分は尿素やTMAO(トリメチルアミンオキシド)から分解したアミン類やアミン類であることが考えられたが、残存するTMAOが加熱によりアミン類に分解することによって、強くなり軽減することができなかった。 そこで、アカエイの食用化を推進するため、臭気的主要成分と考えられるアミン類を軽減する技術を開発するとともに、アカエイの製品を開発する。	課題化した方がよい。 (所見・指摘事項等) アカエイの臭気を軽減し、製品化を図ることは、他のサメ・エイ類などの未・低利用魚の有効活用や新たな需要拡大につながる可能性があり、課題化することが適当と考えられる。国研究機関や県漁連と十分に連携を図り、早期の製品開発、技術普及を期待したい。
4 生タイプのしめ鯖の普及に向けた品質の安定化技術の開発	R1 - R2	これまで生食用冷凍刺身フィレなど、さば類に関する冷凍・加工技術の開発に取り組み、房総サバフェアなどで利用されているが、冷凍原料となる高鮮度な生鮮サバの確保や解凍時のドリップといった問題から、安定した提供・販売に至っていない。 そのため、更なるサバの利用拡大に向け、冷凍原料を用いた加工ができる生タイプのしめ鯖を試作したところ、冷凍刺身同様、アニキサスによる食中毒が防げる他、安定的な原料の供給により、生産量の拡大が期待できた。また塩だけでなく、砂糖も用いることで解凍時のドリップが少なく、刺身とほぼ同様の食感をもつ特徴があり、現在、安房さば・さんま漁業生産組合が、生原料を用いて「ちいしめ鯖」の名称で製造・販売をはじめている。しかし原料脂質含量等の変化により、味、品質等が安定しないという問題が生じている。 そこで、生タイプのしめ鯖製品の品質の安定化のため、原料の脂質含量等の影響を調べ、適性な漁獲時期を明らかにする。また、製造工程における酢浸漬後の拭き取り工程の有無や、生原料と冷凍原料を用いた場合の影響を考慮し、まき網漁業等によって漁獲されたマサバについても、冷凍原料にて安定的な生産が可能となるよう、製造技術を開発する。	課題化した方がよい。 (所見・指摘事項等) 生タイプのしめ鯖の品質を安定させ、さらに生産・販売量の増加に繋げるための技術の開発であり、広く県内に生タイプしめ鯖の製造技術が普及すると期待できることから、課題化するべきである。
5 落し身を用いた加工品の品質保持技術の開発	R2 - R4	千葉県銚子漁港では、イワシ、サバ、サンマ等の多獲性魚が多く水揚げされている。また、底曳網においては、大型魚では価格が高いが小型魚では価格が安いホウボウやハナダイなどが水揚げされている。これら魚種は小骨が多いため、魚肉採取機で調整した落し身を原料とし、製品を開発するのが効率的であると考えられる。多獲性魚は機能栄養成分であるEPA、DHAを多く含むが、これらは脂質酸化しやすいという欠点を併せ持つため、脂質酸化を抑制できる製品の貯蔵技術の開発が必要である。また、底曳網の低利用魚は加工による付加価値向上が求められている。そして、消費者(特に共働き世帯)は調理が簡便である製品を求めている。 そこで、多獲性魚・底曳網の低利用魚等の付加価値向上及び魚食推進のため、骨取りした落し身を用いた調理が簡便な加工品を開発する。また、製品開発にあたっては、脂質酸化の抑制方法、落し身を適度な食感に成型する方法を検討することで、脂質成分を多く含む、原料魚の味の特徴のある製品の開発を目指す。	課題化した方がよい。 (所見・指摘事項等) これまでの落し身製品とは異なり、脂質を多く含む魚肉の食感を残す等、おいしさにこだわった加工品を開発することを目的としており、サバやサンマなどの多獲性魚や底曳網漁業の低利用魚を使った新たな製品づくりや消費の拡大が期待できることから、課題化が適当と考えられる。 県漁連と十分に連携を図り、早期の技術開発、製品化を目指してほしい。

	研究課題名	研究期間 (当初期)	研究概要	総合評価
6	マコガレイ種苗生産における種苗の質的向上のための緑色LED光照射による効果の検証	R1～R2	<p>マコガレイは東京湾漁業における重要な漁獲対象種であり、本県では平成3年度から種苗生産・放流に取り組んでいる。しかし、その推定回収率は他の栽培対象魚種と比較して低く推計されており、適切な放流技術の開発を併せて、良質な種苗の放流による放流効果の向上が課題となっている。</p> <p>本県が生産するマコガレイ種苗の尾端には、着底期以降の噛み合いによる明瞭な欠損が生じており、尾端面積の減少による遊泳力の低下や、創傷からの細菌性疾病等の感染リスクの観点から、回収率低減の要因の一つとして考えられている。これに対してこれまで、光環境を利用した尾端欠損防止技術の開発に取り組み、小規模試験において、緑色LED光(ピーク波長525nm)を照射することにより、尾端欠損を負った個体の出現率が6割程度に抑制される効果が認められ、さらに、稚魚の成長にも有利に作用する可能性が示唆された。</p> <p>そこで、マコガレイ種苗生産現場に緑色LED照明を導入するため、生産工程に則した実証試験を実施し、有効照射期間等を把握することで、各生産工程における適切な緑色光の照射手法を確立する。</p>	<p>課題化した方が良い。 (所見・指摘事項等)</p> <p>東京湾の底曳網漁業における主要魚種であるマコガレイについては、安定した水揚げを維持するために、種苗放流による底上げは重要である。生産規模での緑色LED照明による種苗の質的向上が図られることは、回収率を高めることに繋がるとともに、新たな施設整備に向けた検討が必要になることから、課題化すべきである。</p>
7	半開放的無加温飼育によるマダイ種苗生産の飼育初期における給餌方法の検討	R2～R4	<p>マダイ種苗生産は、集約的な手法による量産技術がほぼ確立されている。しかし近年では、マダイやヒラメ種苗生産のフムシ給餌期間中において、種苗生産用仔稚魚飼育水槽にフムシの餌である微細藻類を添加して、水槽内でフムシを増殖させながら仔稚魚を育成する半開放的な生産技術が開発され、鳥根県等でフムシ給餌や底掃除といった作業が低減されるとともにマダイ種苗の干出耐性等向上の有効性が報告されている。</p> <p>本県の種苗生産を継続する上で、省コスト・省力化は重要な課題であるとともに、干出耐性の向上という種苗の質の改善は、放流後の生き残りを高めることが期待され、マダイ栽培漁業の推進に大きく貢献すると考えている。そこで、勝浦生産開発室では、H27～29に研究課題「マダイ種苗生産における無加温水槽を使用した半開放的な生産技術の開発」に取り組み、加温設備のない勝浦生産開発室におけるマダイの半開放的な生産技術の開発を試み、種苗の質の改善効果を確認したが、集約的な手法と比較して、生残率が低く、その原因として配合飼料等の給餌開始時期の問題が考えられた。</p> <p>そのため、これまでに開発した半開放的無加温飼育による生産手法を改良し、半開放的無加温飼育における飼育初期の給餌方法を検討して、生産現場で活用可能な技術開発を行う。また、半開放的無加温飼育の経費等削減効果について、従来飼育法と比較する。</p>	<p>課題化した方が良い。 (所見・指摘事項等)</p> <p>施設の老朽化が進む勝浦生産施設での生産の効率化と種苗の質の向上とともに、今後の種苗生産施設集約化後においても、生産工程の省力化等に繋がる技術と考えられることから、課題化が適当と考えられる。</p>
8	チョウセンハマグリ小型貝の移植放流技術の開発	R2～R5	<p>チョウセンハマグリは九十九里海域において貝桁網及び腰カッターにより漁獲されている重要資源であり、平成21年の卓越年級群の加入以後漁獲量が急増したが、漁獲量を大きく減少させないために、小型貝の保護や漁場に入した資源の効率的な利用がこれまで以上に重要な課題となっている。</p> <p>同海域では、貝桁網漁業者による広域的な資源管理組織が主体となって、チョウセンハマグリ等の共同操業・共同出荷、自主的な採捕サイズの大型化、資源保護区域の設定、腰カッター採捕期間の統一等により、小型貝の保護や漁場に入した資源の合理的な利用を図るとともに、漁獲された小型貝を買い上げ、貝桁網の漁場となる水深3m以深に小型貝を移植放流する積極的な保護策を講じている。</p> <p>しかし、過去には移植放流後に浅場に移動してしまうことや、夏季の移植時に極めて高い気温にさらされ、小型貝の活力が低下していることが懸念されている。</p> <p>そこで、小型貝を放流する水深や気温等の影響について調査し、移植放流効果を向上させるため、放流技術の開発を行う。</p>	<p>課題化した方が良い。 (所見・指摘事項等)</p> <p>現在、九十九里地域の貝類漁業の柱となっているチョウセンハマグリを持続的な利用のためには、発生した小型貝をいかに漁獲につなげるかが重要である。漁業者による小型貝の移植放流活動の効果的な実施にも繋がることから、課題化するべきである。</p>
9	藻場消失に係る実態把握と原因の推定及び回復対策手法の検討	R2～R4	<p>近年、館山湾から保田沖にかけての内房沿岸域で漁業者や漁協から藻場の消失現象が報告されている。磯根漁業の根幹を成す藻場の消失は、本県の漁業生産上重要な位置を占めている磯根漁業に対し大きな影響を与える恐れがあることから、発生地域においてその状況を把握するとともに、その原因を推定し、「磯焼け対策ガイドライン」(平成27年 公益社団法人全国漁港漁協協会)等に即し、効率的な対策を講じることが喫緊の課題となってきている。</p> <p>現在、試験研究課題「藻場消失にかかる実態把握と原因の推定(H29～R1)」に取り組み、これまでに岩井、富浦地先において藻場消失現象が見られる前と比較して40～95%の藻場が消失したと推定され、藻場消失の持続要因としてガンガゼや植食性魚類による被食が影響している可能性が示唆された。</p> <p>一方藻場の消失状況には地域差が見られるため、内房沿岸域の全体像を把握するには、より広範な現状把握が必要であり、また原因は地域の特異性が高く、隣接した地先においても異なることがあるため、これまでに調査されていない範囲においても地先ごとに消失要因の推定を行うことが必要である。</p> <p>さらに、現状では消失が確認されていない外房沿岸域についても、消失が発生した場合に早期に対応できるよう、藻場の分布状況を把握しておくことが重要である。</p> <p>そこで、内房沿岸域の藻場消失現象が見られる地域において、その発生状況把握し原因を推定するとともに、人工基盤を用いた藻場の造成技術を検討する。また藻場消失現象の確認されていない外房沿岸域において、藻場消失の兆候を早期に把握するための簡易的な実態把握手法を開発する。</p>	<p>課題化した方が良い。 (所見・指摘事項等)</p> <p>藻場消失が進行している内房海域での詳細な実態把握と現場に即した効果的な手法の提案、さらに地元漁業者が中心となった対策の取り組みの効果検証は、磯根漁業の維持・安定を図るうえで重要である。</p> <p>また、外房海域での藻場消失対策として、消失の兆候を把握するための簡易実態把握手法の開発は、藻場消失の拡大を最小限に抑えることにもつながるものであり、本研究に早期に取り組み、課題化することは適当である。</p>
10	ハマグリ稚貝の秋冬季節における管理手法の開発と生産工程における省力化の検証	R2～R5	<p>東京湾のアサリ漁獲量が減少する中、その代わりとしてハマグリ資源増産を目標として、台湾で国産ハマグリを種苗生産した種苗を放流していたが、放流後の生残率が低いなどの理由から、国産種苗の要望が高い。平成24年度からハマグリ種苗生産技術の開発に取り組んだ結果、殻長1mmまでの室内育成技術については、飼育条件、収容密度、餌料環境が整理される見込みであり、殻長1mm以降の稚貝育成技術は、陸上水槽(室内におけるダウンウェル水槽飼育、屋外における1t水槽による砂床飼育)及びビニールハウス内による40t水槽砂床飼育により越冬させることが可能となり、さらに、越冬させた3mm程度の稚貝を春季に干潟域で被覆網により保護育成することで、夏季には推定残留率50%以上で殻長15mmに成長することが確認された。</p> <p>そのため、種苗生産・放流に向けて必要とされる課題を解決するため、天然海域におけるハマグリ秋冬季節の育成手法を開発し、種苗生産から漁獲までのハマグリ生産体系を確立するとともに、殻長1mm以降の育成マニュアルを策定する。種苗生産から漁獲までのハマグリ生産体系を確立し、東京湾産稚貝の安定確保を目指す。</p>	<p>課題化した方が良い。 (所見・指摘事項等)</p> <p>東京湾の貝類漁業はアサリ資源が非常に厳しい状況にあり、漁業者の国産ハマグリ種苗の生産への期待が高い。そのため、早急に効果的な管理手法や省力化等の技術開発が必要であることから課題化するべきである。なお、結果に応じた計画を前倒しするなど、スピード感を持って取り組んでいたきたい。</p>
11	リ新品種の開発(2次芽の利用による高生産品種の作出)	R2～R5	<p>これまでに高水温期の高生長品種として「ちばの輝き」を開発し、その普及を図るとともに、高色調や高水温多層化耐性を目的とした新品種の開発を行い、実用化に向けた特許評価に取り組んできている。</p> <p>しかし、平成27年度以降の不作の原因としては、クロダイによる食害や水質的な要因による短縮化(リ葉体が基部付近を残して切れてしまう症状)の多発と長期化であると考えられている。</p> <p>現在のリ繁殖では高品質なリを生産するために、人工採苗した種網を漁期中に複数回取り替える手法がとられており、単胞子をほとんど放出しない品種(2次芽の成長がほとんど無い品種)が利用されている。このため、短縮化が起きた時に、同一の種網で品質を落とさずに長期間収穫を続けることは困難である。一方で単胞子を多量に放出する野生種の場合には、生長が著しく悪いという問題点がある。このため、親芽が成長する過程で単胞子を多く放出するとともに生長が良好な品種の開発が求められている。また、2次芽が多くなる新品種を用いることにより、1枚の種網からの摘採量が増え、網の張替え回数を削減することが可能となり、リ生産性の向上と作業負担の軽減やコストの削減が期待できる。</p> <p>そこで、人工採苗した親芽が生長する過程で短縮化や高水温による障害を受けた場合に、2次芽の伸長によって生産量の増加を図るため、親芽から十分な量の単胞子が放出され、その後の生長が良好な新品種を作出する。</p>	<p>課題化した方が良い。 (所見・指摘事項等)</p> <p>平成27年度以降著しい不作が続いているリ繁殖は、クロダイの食害等による短縮化の影響の緩和、さらにリ網交換回数の削減等繁殖作業コスト削減が喫緊の課題となっている。そのため単胞子放出に優れたリ新品種の選抜は、今後の経営の安定に寄与することが期待できることから、課題化が必要である。</p>

【中間評価】(8課題)

	研究課題名	研究期間 (当初期間)	研究概要	総合評価
1	房総周辺海域におけるカクチイワシ沿岸加入群の回避機構の推定	H29～R2 (H29～R1)	カクチイワシ太平洋系は今後資源の低迷期に入ると考えられ、この低迷期には沿岸で成長を続ける沿岸加入群が漁獲の主体になる。そのため効率的な漁業を行うためには、今後は沿岸加入群の来遊水準の予測が一層重要になると考えられる。当センターでは平成23～27年度に脊椎骨数および耳石日輪を用いた研究を行い、本県の10・11月における漁獲物は、6・7月に黒潮系暖水域で生まれた0歳魚が支える単純な構造であることを明らかにし、卵・仔魚期に輸送されたあと千葉県沿岸で成長を続け漁獲対象になると推定している。 これまで、漁獲の主体がこの沿岸加入群に変化すると思定されることから、精度の高い漁況予測を行うために、沿岸加入群の回避機構を明らかにすることをし、サンプルの収集を行っていたが、H30年度が記録的な不漁となり、サンプルを収集することが出来なかったため、当初計画の2年間のデータを集めるために、研究期間を延長する。	継続した方が良い。 (所見・指摘事項等) カクチイワシは本県の漁業のみならず水産加工業、特に九十九里地域の加工業にとって大変重要な資源となっている。そのため、資源変動に応じた精度の高い漁況予測に必要な研究である本課題について、データを補完するため、延長して実施することが適当と考えられる。 なお、平成30年度と同様に不漁になることも想定され、適切な対応を検討しておくことが必要である。
2	千葉県沿岸域におけるキンメダイ若齢魚の分布動向と資源水準の推定	H29～R4 (H29～R1)	キンメダイは重要な漁獲対象種であるが、漁獲量は2007年頃をピークに減少傾向にある。キンメダイは卓越年級群がその後数年間の漁獲を支えていくと考えられており、早期に若齢魚の加入水準を把握することは、漁獲動向の推定や資源管理の取組にあたって重要な情報となる。また、2016年度から国の資源評価対象種となり、推定精度向上のため若齢魚についての知見の集積が必要である。 しかし、初期生態には不明な部分が多く、漁獲加入前の若齢魚の資源水準、分布海域、時期についての情報が少ない。 これまで、千葉県沿岸域における漁獲加入前のキンメダイ(0・1歳魚)の分布動向を明らかにし、資源水準を推定するために、東京湾口、勝浦沖、銚子沖での調査を計画し、時化等の影響から東京湾口の調査を優先的に進めていたところ、勝浦沖、銚子沖での調査が少なくなり、十分なデータが得られていないことから、期間を延長する。	継続した方が良い。 (所見・指摘事項等) キンメダイは本県の沿岸漁業にとって重要な魚種であり、資源水準を推定した上で、漁獲管理が必要な魚種であることから、東京湾口に続き、勝浦沖、銚子沖においても必要なデータを収集するために期間を延長し、継続することが適当と考えられる。
3	遡上に優れたアユ放流種苗の作出	H29～R3	アユは4河川に漁業権が設定されており、関係4漁協が種苗放流を行い、漁業者及び遊漁者に利用されることで漁協事業収入の一つとなっている。 平成8年頃から大きな問題となってきたアユ冷水病の対策として、現行の研究課題で冷水病耐性系統群の作出を行ってきたところ、この系統群の放流により天然河川における冷水病による斃死事例はなくなってきた。しかしながら、人工産アユは群れやすく、流下しやすい傾向があり、遡上に優れた種苗の放流が求められるようになってきている。 そこで、遡上に優れた放流種苗を作出し、その種苗について遡上性、耐病性、なわばり性などの特性を把握し放流効果についての検討を計画に沿って順調に進めている。 これまでに天然親魚を導入し、全国的にも例のない戻し交配という手法により冷水病耐性に加え、エドワジエライタリ耐性も確認される等、成果も得られた。今後さらに、遡上性、なわばり性に優れた放流用種苗の作出を目指し、継続していく。	独創性・貢献度等が高く是非継続した方が良い。 (所見・指摘事項等) 着実に研究を進めており、遡上性等に優れた放流種苗種苗を作出するため天然親魚を導入することで、冷水病耐性のみならずエドワジエライタリ耐性獲得の可能性が見られるなど、新たな成果も見えていることから、継続して実施することが適当である。
4	トラフグ人工種苗の放流効果の把握	H27～R4	漁業者からの要望が強いトラフグについて、第7次栽培漁業基本計画(H27～R3)において新規栽培対象魚種として放流効果の把握に取り組みこととしており、本県沿岸域で放流した人工種苗の移動・分散などの基礎的な生態について把握する必要がある。 そこで、平成27年度から東京湾(内湾・内房)において、アンカータグを装着した種苗の放流を実施し、移動・分散を把握した。また、平成29年度からは、有機酸塗布による種苗放流を実施しており、市場調査から回収率を推定することとしている。 そのような中で漁業資源課からの要望に対応し、トラフグ漁獲量が最も多い外房海域での人工種苗の移動・分散及び放流効果の把握について、研究項目を追加する。	継続した方が良い。 (所見・指摘事項等) トラフグは第7次栽培漁業基本計画において新規栽培漁業対象魚種として位置づけ、放流効果の把握に取り組みこととしており、県内での放流効果を明らかにする必要がある。これまでの、内房・内湾での調査に加え、外房海域での放流効果の把握を行うことは、地元の実情にも対応していることから、追加実施していくことが適当である。
5	河川湖沼の魚介類資源動態の把握(魚介類相調査及び放射性物質影響調査)	S50～R5 (S50～R1)	内水面は閉鎖性が高く、周囲の環境変化により資源動向が大きく左右されるため、環境変化に伴う魚種組成の変化、有用魚介類の分布実態を把握する必要がある。印旛沼、手賀沼の資源動態調査については、昭和50年から継続して行っており、年間2～4回の張網漁獲物の調査を行ってきた。現在、印旛沼では漁場環境の再生事業が行われていること、手賀沼においては北千葉導水事業に伴う魚介類の迷入等による魚種組成の変化の可能性があることから、印旛沼、手賀沼とも継続して魚介類相を調査する必要がある。また、近年の環境保全・再生に対する県民意識の向上により、県内小川における魚介類の生息情報の提供依頼も増加してきており、調査範囲が拡大している。また、福島第一原発事故に伴う放射性物質の影響を受け、手賀沼や利根川では出荷制限指示等が出されている魚種がある。 そこで、県内河川湖沼の魚介類相調査及び放射性物質が内水面の魚類に与える影響調査について、研究期間を延長して実施する。 また、シラスウナギの採捕量は全国的に低水準であることから、国と連携した資源管理を推進していく上でシラスウナギの来遊量を随時把握していく必要があるため、本モニタリング課題に追加して実施していく。	継続した方が良い。 (所見・指摘事項等) 本研究でのモニタリングデータは、漁協や行政が実施する資源の維持増大に向けた取り組みに欠かせない重要なものである。また、手賀沼及び利根川においては依然として放射性物質の影響による出荷制限指示等が継続しており、解除に向けたモニタリングや試験は大変重要である。よって、必要とされる調査を追加し、延長し継続して実施すべきである。
6	モツゴ産卵床の増殖効果の算定及び設置条件の把握 (-3漁場環境変動への対応の強化)	H29～R3	千葉県内水面漁場管理委員会では、第5種共同漁業の免許を受けた漁協に対し水産動植物の増殖を行うに当たり目安となる「目標増殖量等」委員会指示を発動している。平成25年9月に印旛沼漁協に免許された内共第8号の「もつこ漁業」では産卵床設置が位置づけられているが、目標増殖量等は示さず、又は、漁協の計画量を尊重して算定している。 今後、印旛沼漁協が増殖方法として産卵床設置を行う場合には、科学的データに基づいた「目標増殖量等」の算定が必要となることから、モツゴの産卵床設置による増殖行為について、産卵床の増殖効果を算定するとともに、設置適地の条件・設置可能規模・管理可能数を明らかにすることとしている。 これまでに、印旛沼における産卵床の設置・管理に関する聞き取りや、設置現場の状況調査等を実施しているが、終了年度までに目標増殖量等の算定ができるように、一部調査内容を見直ししながら、継続していく。	継続した方が良い。 (所見・指摘事項等) 令和5年度に予定される漁業権一斉更新に当たり、モツゴ産卵床の効果把握は、増殖行為を進める漁業者にも、また指導する県にとっても必要な基礎資料であることから、研究課題として継続していくことが適当である。 残り2年間で増殖効果等を出していくにあたっては効率的に研究に取り組んでいきたい。
7	近年に特徴的なノリ生長不良の原因解明及び食害実態把握による生産不良対策技術の検討 (-4豊かな東京湾の漁業生産を支える技術開発の強化)	H29～R3 (H29～R1)	県内のノリ養殖業は、秋季水温の低下の遅れ、長期的な栄養塩の減少等の漁場環境の悪化に加え、高齢化等により生産枚数が減少傾向にある中、数年にわたる不作に見舞われ、非常に厳しい状況にある。現在のところ、この不作の原因としては、環境要因の影響と、魚による食害が考えられているところであるが、新たに生じた不作の原因解明と対策は緊急の課題であることから、生育不良が生じたときに、ノリの状態を診断し、適切な対策を実施するために、生育不良や短縮化の原因を明らかにするとともに、対策技術の検討を進めてきた。 これまで、近年の主な不作要因は、ノリの短縮化であり、クロダイの食害がその一因であることを明らかにしたが、海水中の微量元素の影響については、ノリの培養試験やノリの成分分析を行ったが、明確な結果は得られておらず、生育不良・食害原因環境調査等の手法を見直し継続していく必要がある。また、食害対策技術については、防衛ネットの設置方法による効果の違い(カーテン式、水平式)について漁業者への聞き取りにより定性的に把握しているが、今後は効果を定量的に把握するとともに、作業性を考慮した防衛ネットの設置方法を確立する必要がある。そこで、試験内容を見直し、千葉県北部漁場を加えた県内全漁場に対応するため、研究期間を延長する。	継続した方が良い。 (所見・指摘事項等) ノリ養殖は本県の重要漁業のひとつであるが、近年、不作が続いており、不作原因の究明と効果的な対策の確立が強く漁業者から求められている。 これまでに、不作の原因としてクロダイの食害と対策手法を明らかにしてきたが、今後は現場のニーズを踏まえた対策技術の改良を図る必要がある。また、ノリの生育環境について、さらなる検討が必要であることから、計画を修正し期間を延長することは適当と考えられる。 特に、食害に対しては、早急に効果的な手法を明らかにしてほしい。

研究課題名	研究期間 (当初期間)	研究概要	総合評価
8 東京湾の漁場環境を考慮したマコガレイの種苗放流技術の開発	H30-R3 (H30-H31)	マコガレイは東京湾の重要な漁獲対象種であるが、漁獲量の減少が顕著であり、県では平成4年度から種苗放流による資源増産に取り組んでいる。しかし回収率はおよそ0.9%と推察され、十分な放流効果が得られていない状況にある。 現在実施中の研究課題で、天然マコガレイ稚魚の移動に関する新たな知見が得られ、マコガレイの適正な放流場所は、現在の放流場所よりも沖合の深場であることが示唆された。 そこで放流効果のさらなる向上を図るため、マコガレイ種苗の水深、底層水温、貧酸素水域の影響等を考慮した放流の有効性を明らかにするための、竹藪播種したマコガレイ種苗を、H30年度は盤洲干潟の浅場(水深7m)、アケライン南の深場(水深3.3m)に、H31年度は富津漁港の堤防岸壁(水深3m)、富津航路出口の浅場(水深6m)、富津航路沖の深場(水深11m)で放流し、追跡調査を行った。 しかし、追跡調査において、播種種苗が採捕されたのは令和元年度の深場放流群のみであり、深場放流が有効である可能性が考えられたが、引き続きデータの蓄積を図り、より確実な結果とするため、研究期間を延長する。	継続したほうがよい。 (所見・指摘事項等) マコガレイは東京湾の小型底びき網漁業にとって重要な魚種であり、種苗放流による資源の維持・増大に寄せる期待は大きく、生残率向上につながる効果的な放流方法の開発をすることは重要である。については、期間を延長し、継続することが適当であり、早期に現場への展開につなげてほしい。

【事後評価】(9課題)

研究課題名	研究期間 (当初期間)	研究概要	総合評価
1 千葉県沿岸域から伊豆諸島海域におけるマサバ太平洋系群の生息環境と移動条件	H28 - H30	マサバは、本県では様々な漁業で広く利用されており、これまで県では関係機関と協力して、まき網やともすくい網の漁業者に向けて漁況予報を提供してきた。しかし近年、マサバ資源が増加傾向にある中で、沿岸の小型漁船や定置網の漁業者からも漁況予報の提供が求められるようになっており、多様な漁業に向けた漁況予報の提供に当たっては、予報精度の更なる向上が必要となる。 そこで、マサバ漁況予報の精度向上と拡充を図るため、各種のモニタリング情報から漁場位置等を整理し、さらに小型アーカイバルタグによる標識放流により生息する水深や水温を把握することにより、マサバ太平洋系群の千葉県沿岸域から伊豆諸島海域における生息環境と移動条件の解明に取り組んだ。 その結果、南下北上における外房海域での分布水深が異なること、黒潮の離接岸に伴う暖水波及が南下及び北上のマサバ初漁期の漁場形成に影響を与えていることが推定できた。また、まき網漁獲物の尾丈長組成がハイカラ釣漁獲物の銘柄組成を予測する根拠になると考えられ、H28年度から「漁況レポート」(旧「漁況旬報ちば」)により、ハイカラ釣漁業を対象とした予報について情報提供を開始した。また、R1年から伊豆諸島海域におけるともすくい網漁業の予報について、黒潮離接岸にともなう暖水波及と初期漁場の形成時期の関係から、初漁時期予測の漁況予報精度の高度化を図り、情報提供する予定である。 一方、アーカイバルタグについては標識魚が再捕されず、これまでのところ移動・生息環境の解明につなげることは出来なかった。	計画に近い成果が得られた。 (所見・指摘事項等) 本県水産業において重要なマサバ資源について、北上・南下の分布、移動条件を明らかにし、漁業者への情報提供内容の拡充・精度の向上を図られ、小型船向けの情報が提供できるようになったことは評価できる。一方、アーカイバルタグを装着したマサバの回収ができなかったことなど、課題が残されており、今後も再捕情報の収集を図られたい。
2 高付加価値ホンモロコ(持ち・大型)の技術開発	H27 - H30	県内では、県南部を中心にホンモロコ養殖が行われており、特に久留里地区では、市や地域と連携したPR活動等により、特産品としての知名度が徐々に高まってきている。近年、休耕田を利用したホンモロコ養殖は全国的に広がりつつあり、県内ホンモロコ養殖の収益性の向上を図るためには、販売競争における優位性を確保するための付加価値向上が必要である。そこで、本県産養殖ホンモロコの付加価値向上のため、商品価値の高い持ち及び県内で需要の多い大型のホンモロコを生産する技術開発、千葉県版ホンモロコ養殖マニュアルの作成に取り組んだ。 その結果、ふ化仔魚に対する高水温処理によって、全雌化種苗の生産に必要な偽雄の作出を促したが、偽雄の作出は困難であり、実用的な技術開発には至らなかった。また、給餌回数を2回から4回に増やすことで成長が改善されたこと、高密度飼育を行っても、魚体の小型化が認められないという等知見が得られた。 また、ホンモロコ養殖の普及拡大に向けて、これまで取り組んできた成果をもとにH28に千葉県ホンモロコ養殖マニュアルを作成、H30には自家採卵の方法を加える等改正するとともに、新規参入者向けに初期飼料の養成までを主にした簡易版マニュアル(H29)を作成し、生産者へ技術指導を積極的に進めた。	計画に近い成果が得られた。 (所見・指摘事項等) ホンモロコ養殖について、基本的な養殖技術マニュアルに加えて、新規参入者向けの簡易マニュアルを作成するなど、技術普及に関しては計画以上の取組が行われたことは評価できる。 しかし、全雌化試験、大型化試験については、十分な結果を得るまでには至っておらず、高付加価値化に関して後継課題である「ホンモロコ高成長系統の作出」に期待したい。
3 未・低利用サメ・エイ類の有効利用技術の開発	H28 - H30	千葉県において、サメ・エイ類は底曳網漁業や定置網漁業で漁獲されるものの、「異味・臭気が発生すること」及び「食習慣がほとんどないこと」から産地市場での価格が安く、水揚げされない場合が多い。 サメ・エイ類の有効利用を図るため、ヨシキリザメを用いた乾燥調味の開発、ドチザメ・ホシザメ等を用いた練り製品の開発、はんぺん加工に用いるヨシキリザメの品質評価方法の開発を行い、一定の成果を得てきたことであるが、アカエイについてはまだ加工技術が開発されていなかった。 そこで、ホシザメについて商品化を検討し、アカエイについて食用化の阻害要因の一つである異味や臭気を抑制あるいは除去する技術開発に取り組んだ。 その結果、アカエイ、ホシザメは0.1で1週間程度の貯蔵が可能であることが明らかとなった。 アカエイのえくみは夏季に強く、尿素が異味及び臭気成分であることを推定した。アカエイのえくみ・臭気の抑制には、さらし及び調味料等によるマスキングの効果を確認し、加工原料として利用できるようになった。しかし、臭気成分(VBN)は加熱により増加することが明らかとなり、加熱調理によりアミン類の臭気が強くなり抑制できなかった。 さらしを行ったアカエイ切り身は、油で調理すると臭気がマスキングされ、風味の良い製品ができた。しかし、ポイル製品はアミン類の臭気が強(発生)し、製品化には至らなかった。	計画に近い成果が得られた。 (所見・指摘事項等) ホシザメについては製品化に至らなかったものの、アカエイについては冷蔵貯蔵方法、異味・臭気成分の除去技術、製品開発等一定の成果を得ることができたことから、計画に近い成果が得られたと考える。 後継課題では、十分な試験計画を検討し、着手することを期待する。
4 生ノリの保存技術及びファストフィッシュ製品の開発	H28 - H30	千葉県のノリ養殖業は、生産量及び生産金額ともに全国8位(平成26年漁期)、平成26年漁期の経営体数は230経営体と、県水産業において重要な位置を占めている。その一方で、近年は贈答需要の減少等需給動向の変化による価格の低迷、漁場環境の変化による品質・生産量の低下、漁業者の高齢化及び生産施設の老朽化等により、厳しい状況となっている。今後、千葉県産ノリの需要を保つためには、ノリの新たな消費方法の技術開発を図り競争力を強化する必要がある。 そこで、生ノリを冷蔵で長期保存する技術の開発と、うま味成分の増加などによるファストフィッシュ製品の開発に取り組んだ。また、当初計画に加え、生ノリ製品の周年供給を目的とした原藻の冷凍保存技術の開発に取り組んだ。 その結果、生ノリに食塩を15%以上添加することによって、4.5で14日間の冷蔵保存が可能であった。さらに生ノリを70℃以上で30秒以上加熱し、食塩を20%以上添加することで、自己消化酵素による葉体の崩壊や色調の変化を抑制する冷蔵保存技術を開発した。生ノリの主な旨味成分は、タウリン、アラニン、グルタミン酸、アスパラギン酸、ATP、ADP、AMP、IMPであり、生ノリを塩分1.5%、水温5℃の塩水中で30分熟成することでうまみ成分IMPを効果的に向上できることを明らかにした。冷蔵で1週間程度の保存が可能な塩蔵ノリ、寒天寄せの製品を開発した。真水との接触を避けることで原藻の塩分を保持したかた方で、遠心脱水・風乾し、少なくとも6か月冷凍保存(-20℃)する技術を開発し、マニュアルを作成した。	計画に近い成果が得られた。 (所見・指摘事項等) 本県の重要な産産であるノリ養殖において、消費拡大につながる生ノリの保存技術及びファストフィッシュ製品の開発を行っており、目的に沿った成果が得られていることは評価できる。

研究課題名	研究期間 (当初期間)	研究概要	総合評価
5 マコガレイ種苗生産における高水温飼育による成長促進技術及び光環境による尾鰭欠損防止技術の開発	H27～H30	マコガレイは、本県の栽培漁業対象種であるが、マダイやヒラメと比較し、その回収率が低い状況にある。この原因として、放流種苗のサイズ(40mm)が同時期の天然稚魚と比較して小さいこと、また、着底期以降の噛み合いにより、ほとんどの放流種苗の尾鰭が大きく欠損していることが推定された。そこで、放流種苗のサイズを同時期の天然稚魚と一致させること、着底期以降の噛み合いを防ぎ、尾鰭欠損を改善させることを目的として、着底期前後からの加温飼育による成長促進技術を開発するとともに、マコガレイ仔稚魚の視覚特性を利用した異なる波長の照明飼育による尾鰭欠損防止技術の開発に取り組んだ。 その結果、加温飼育による成長促進について有効な結果は得られなかったが、緑色LED光の尾鰭欠損防止への有効性を明らかにすることができた。また、緑色LED光の照射は種苗の成長にも有利に働く可能性が示された。	計画どおりの成果が得られた。 (所見・指摘事項等) マコガレイは東京湾の重要水産資源であり、種苗放流による資源の底支え・回復は漁業者から大いに期待されている中、緑色LED光による尾鰭欠損防止効果が明らかになったことは、種苗の健全性の向上、さらには回収率の向上に繋がる成果として評価できる。本年度からの新規課題において生産現場での効果の実証化を進めてほしい。 また、成長促進技術開発においては、飼育水温を高めることの欠点を把握し、繰上げ終了するなど適切な計画変更のもと、研究が進められており、今後実施される研究課題での塩分調整等による成長促進に期待したい。
6 貧酸素水塊の影響を軽減する漁場再生手法の策定に必要な環境条件の決定	H27～H30	東京湾では、貧酸素水塊が発生し魚介類に大きな影響を与えていることから、県では貧酸素水塊分布予測システムの運用等を通じて効率的な操業に寄与してきた。さらに、平成23年度からの研究では、沿岸浅海域への貧酸素水塊の波及と底生生物への影響を明らかにした。一方、国では東京湾の水環境の再生への取り組みを始め、具体的な漁場改善を行う際に用いる指標が必要となっている。 そこで、平成27年度から貧酸素水塊対策として想定される漁場改善手法や、必要となる指標(環境条件、貧酸素水塊の波及条件、生物的条件等)を明らかにするため、東京湾の干潟や浅海域及び二枚貝漁場の環境条件の把握等に取り組んだ。 東京湾の三番瀬漁場、浅海漁場(北部～東部沿岸)について、漁場環境の把握と海域特性に応じた改善手法の検討を行い、漁場再生手法の策定に必要な環境条件を明らかにすることができた。また、三番瀬を対象とした干潟域貧酸素水塊分布予測システムを開発することができた。 さらに、沖合漁場については、主要な漁獲対象種であるトリガイについて浮遊幼生及び着底稚貝への貧酸素水塊の影響を明らかにし、資源の有効利用方法の提案を行った。	計画どおりの成果が得られた。 (所見・指摘事項等) 干潟(三番瀬)漁場及び浅海漁場など海域毎の漁場環境を把握し、新たに構築した干潟域貧酸素水塊分布予測システム等を活用して、漁場造成などの有効性を確認したこと、効果的な貧酸素水塊対策の手法が明らかになった。 また、トリガイの卵稚子に貧酸素水塊が及ぼす影響について解明することで、トリガイ漁場の使い分けによる資源有効利用の提案を行う等、東京湾漁業に活用できる成果が得られた。
7 希少種保護増殖技術の開発	H3-H30	県内に生息するミヤコタナゴを保護増殖するため、ミヤコタナゴの継代飼育を行い系統群の保存を行うとともに、ミヤコタナゴの自然繁殖に必要なイシガキ科二枚貝の増殖技術開発が必要となっている。 そのため、ミヤコタナゴの人工増殖技術を開発し、系統保存を行ってきた。しかし、イシガキ科二枚貝の増殖手法の開発については、幼生の放出手法を確立するとともに、幼生から着底稚貝を得る手法を明らかにした。成貝の人工環境下における長期飼育手法については、市販の海産二枚貝用の人工飼料や植物性プラクton等による長期飼育を試みたが、いずれも有効性が認められず開発には至らなかった。	計画に近い成果が得られた。 (所見・指摘事項等) ミヤコタナゴの人工増殖技術を確立し、安定的な継代飼育を行っていることは、大きな成果である。イシガキ科二枚貝の増殖方法について、安定的な稚貝の生産及び複数年にわたる長期飼育技術は確立できなかったが、初期稚貝を得ることまでは成功しており、基礎的な知見を得ることができた。今後は他機関と連携した中で、ミヤコタナゴの系統保存と生息環境の保全が図られることを期待したい。
8 利根川水系におけるウナギ稚魚の分布状況の把握	H27～H30	ウナギは、本県の内水面漁業にとって重要な魚種であるが、その漁獲量は年々減少し、特にシラスウナギの採捕量は、平成21年から24年にかけて非常に低調な状態が続いたため、資源量の減少が危惧されている。ウナギの生態は、平成11年度からの研究課題「ウナギ資源の漁獲実態及び生物特性の把握」等により、成魚については把握されつつある。しかし、シラスウナギやクコウコナギから漁獲サイズまでの時期の情報は不十分であるため、シラスウナギの遡上生態やウナギ幼稚魚の分布状況を明らかにすることは、ウナギの資源管理を検討する上で重要な課題である。そこで、利根川水系において、シラスウナギの遡上生態及びウナギ幼稚魚の分布状況の把握に取り組んだ。 その結果、河口に遡遊したシラスウナギの遡遊状況の調査結果からCPUEと採捕量とは有意な正の相関が認められ遡遊の指標となることがわかった。この成果を用い、国の全国採捕量を予測するモデルが作成された。また、利根川下流域の高田川での幼稚魚の生息場について、一定の知見を得るなど、今後資源管理の方策を検討する上で参考となる資料が得られた。	計画に近い成果が得られた。 (所見・指摘事項等) ウナギ稚魚の河川への遡遊状況が明らかになるとともに、幼稚魚の生態に関する一定の知見が得られ、資源管理等に必要の基礎的情報が得られ、国が進める管理方針に役立つデータが提供できたことは評価できる。
9 網袋を利用したアサリ天然種苗の中間育成技術の開発	H27～H30	平成24年度にウミグモの影響を受けにくい種苗放流技術を開発したが、近年の全国的なアサリ資源の減少に伴い、放流用種苗の確保が困難な状況となっている。一方、平成24年度から研究課題「アサリ天然稚貝の保護集積による種苗の大量確保技術の開発」に取り組み、殻長5～10mmのアサリ天然種苗を大量確保する技術が確立されつつあるが、殻長5～10mm以上では歩留まりが低下し、干潟への放流用種苗として利用できる殻長20mm以上へ保護育成する技術の開発が求められている。 そこで、アサリ天然種苗を生産するため、干潟で効率的に集積した天然稚貝を網袋を利用して殻長20mm以上へ保護育成する技術を開発し、目合3mmの網袋(40×50cm)に、基質として砂利と軽石を2.5Lずつ入れ、殻長10mm程度の稚貝を1袋に対して2,000個収容すること、設置場所は、干潟の岸側の地盤高0.8mとし、干潟上に設置することで、90%が生残できることを明らかにした。	計画どおりの成果が得られた。 (所見・指摘事項等) 近年、資源の減少が顕著なアサリについて、減耗が大きい秋冬の保護育成手法を明らかにしたことは評価できる。種苗の保護育成手法の選択肢が増えたことから、マニュアルを作成し、被覆網方式と併せて、現場にあわせた効果的な手法の普及・指導を行うことで、アサリの生産につながる効果が期待される。