

千葉県水産総合研究センター機能強化に向けた基本構想
(試験研究の強化の方向性)

平成30年11月

千 葉 県

目 次

●はじめに	．．．．．	1
●水産業の特性	．．．．．	1
●県の役割	．．．．．	2
●今後の水産総合研究センターの機能強化について	．．．．．	2
●試験研究の基本方向	．．．．．	2
1 生産力の強化やブランド化を推進する技術の開発	．．．．．	3
（1）収益力の高い水産業を目指した試験研究の強化	．．．．．	4
①漁海況予測技術の向上による漁海況情報の高度化及び漁業操業の効率化		
②「漁業生産性向上プラン」の提示による漁業収支の改善支援		
③新たな養殖技術の開発		
④未侵入疾病等への防疫体制の強化		
（2）水産物の高付加価値化を目指した流通加工技術の開発	．．．．．	6
①マーケットが求める水産加工品の開発		
②高鮮度保持技術の改良と衛生管理技術の向上		
2 水産資源の維持増大に関する技術の開発	．．．．．	7
（1）自然の再生産力を最大限活用した資源管理の強化	．．．．．	8
①水産資源の的確な評価・診断技術の向上		
②資源状況に応じた適切な管理方策の提示		
（2）沿岸重要資源の積極的な造成及び漁場造成技術の開発	．．．．．	8
①種苗生産における種苗性及び放流効果の向上に向けた技術の開発		
②魚介類の生活史や漁場特性を生かした増殖技術の開発		

3 漁場環境変動に対応する技術の開発	・ ・ ・ ・ ・ 10
(1) 漁場環境の変動への対応の強化	・ ・ ・ ・ ・ 11
① 漁場環境変化の的確な把握と被害軽減技術の開発	
② 東京湾における貧酸素水塊分布予測技術の向上と被害軽減技術の開発	
(2) 豊かな東京湾の漁業生産を支える技術開発の強化	・ ・ ・ ・ ・ 12
① アサリを主体とする二枚貝の資源回復技術の開発	
② ノリ養殖における生産性向上技術の開発	
(3) 河川湖沼における環境変動への対応の強化	・ ・ ・ ・ ・ 13
① 資源の減少要因の改善を図る技術の開発	
② 環境変化に対応した内水面養殖技術の開発	
③ 放射性物質による出荷規制の早期解除のための放射性物質含有特性の解明	
4 効率的・戦略的な試験研究体制の構築	・ ・ ・ ・ ・ 15
(1) マネジメント機能の強化によるプロジェクト研究の積極的な推進や実用的な技術の開発	・ ・ 16
① 分野を跨がるプロジェクト研究の推進	
② 競争的資金等の外部資金の獲得	
③ 研究成果を現場で実用化させる研究の推進	
(2) 最先端技術の導入による試験研究の高度化	・ ・ ・ ・ ・ 17
(3) 研究技能と課題解決能力を備えた研究員の育成	・ ・ ・ ・ ・ 17
(4) 研究施設の再編整備等による効率的な研究体制の構築	・ ・ ・ ・ ・ 17
(5) 分析機器等の更新や先進的な研究機器などの導入検討	・ ・ ・ ・ ・ 18
(用語解説)	・ ・ ・ ・ ・ 19

●はじめに

我が国は海に囲まれ、世界第6位の200海里排他的経済水域を有し、良好な漁場に恵まれていることは、国際的にも広く知られているとおりです。この中で千葉県は、三方を海に囲まれ、内湾域から外洋域にかけて、岩礁域や砂浜域など多彩な漁場を有し、沖合は黒潮と親潮が交わる日本有数の好漁場となっています。

これらの優良な漁場を活用して、全国の縮図ともいえる様々な沿岸漁業が行われており、養殖業や内水面漁業と合わせて地域経済を支えています。

本県海面漁業の生産量は、十数万トンと全国有数であり、また、銚子や勝浦など県外船も多く水揚げする漁業基地を擁していることから、県内の水揚量は30万トンを超え、北海道に次いで全国第2位となっています。

さらに、豊富な水揚げを背景に全国有数の水産流通業が発達するとともに、これを原材料とする水産加工業の生産量は、北海道に次いで全国第2位となっています。

水産総合研究センターは、これまで重要な産業である水産業を主に技術面から支える総合研究機関として、資源管理や種苗放流による水産資源の維持・増大、効率的な漁業操業に資する漁場情報の提供や漁場環境の改善、水産物の加工・保存技術の開発などに取り組んできました。

近年は、担い手が減少し高齢化が進行する中で、より一層効率的な漁業を目指し、海水温の上昇などの漁場環境の変化や、ファストフィッシュ[®]など手軽さを求める消費者ニーズの変化などに対応していく必要性が増しています。

今後も本県水産業を振興していくためには、このような変化に的確に対応していく必要があり、水産総合研究センターの役割は、ますます重要になってきています。

また、水産総合研究センターの施設の多くは、海岸近くにあり、また、海水を使用することから、通常に比べ建物や施設の老朽化が進んでいます。

そこで、本構想により、水産総合研究センターの研究機能の維持・強化を図り、これからの時代の水産業をしっかりと支えていきます。

●水産業の特性

水産業には次の特性があり、その特性を良く踏まえて試験研究や施策を展開していく必要があります。

第1は、水産資源は、再生産する生物資源であるため、適切に管理することにより持続的に利用できます。一方で、資源変動が大きく、海洋環境や人間活動の影響を大きく受けることです。

第2は、水産資源は、漁業や遊漁など様々な利用のある公的な性格を持っています。

第3は、水産資源は、水中に生息し、移動するため、その量的な把握が難しいことです。

第4は、水産物は、栄養特性に優れるとともに、多種多様な魚介類が豊かな食生活や観光の魅力になっています。

第5は、水産物は鮮度低下が速いこと、また、その水揚量は、気象や魚群の分布の影響を受けるため、季節ごと日ごとの変動が大きいことです。

●県の役割

このような特徴から、水産業の振興に関する関係法令等は以下のとおりとなっています。

「水産基本法」では、水産資源の保存や管理について、都道府県は国と連携しながら取り組むこととしています。

「海洋生物資源の保存及び管理に関する法律」では、国が定める魚種について、国や都道府県の試験研究機関の調査に基づき漁獲可能量が定められています。

「気候変動への適応計画」が平成27年11月に閣議決定され、水産業に関しては海洋環境についての調査を継続し、海洋環境の変動等による水産資源への影響等の把握に努めること、漁場予測の高精度化と効率化を図ること、資源の分布域等の変化に対応した漁場の整備に取り組むこと、高水温耐性を有する養殖品種の開発や魚病対策を講じること等を基本施策としており、千葉県も国と連携して取り組んでいく必要があります。

●今後の水産総合研究センターの機能強化について

以上の状況を踏まえた上で、今後の水産総合研究センターの機能強化の基本構想を、漁場、漁獲から流通・加工までを総合的に、生産力の強化やブランド化^②の推進、水産資源の維持・増大、漁場環境等の変化への対応及び効率的・戦略的な試験研究体制の構築の4つの観点からとりまとめました。

●試験研究の基本方向

担い手の経営発展を支援し、収益力が高く、やりがいと魅力のある本県水産業を実現するため、生産力の強化やブランド化、水産資源の維持増大を目指した研究開発に取り組めます。また、環境変動など水産業を取り巻く漁場環境等の変化に対応した研究開発に取り組めます。これらの試験研究を効率的、戦略的に進められるように、試験研究体制の機能強化、施設の再編整備を進めます。

水産研究の具体的な取組み

- 1 生産力の強化やブランド化を推進する技術の開発
- 2 水産資源の維持増大に関する技術の開発
- 3 漁場環境変動に対応する技術の開発
- 4 効率的・戦略的な試験研究体制の構築

1 生産力の強化やブランド化を推進する技術の開発

[現状と課題]

漁業所得の低迷、消費形態の変化

○ 漁獲量の減少等による漁業所得の低迷

	沿岸漁船漁業を営む個人経営体の経営状況の推移 (水産白書)			金額：千円
	(H26)	(H27)	(H28)	
漁労収入	6, 4 2 6	7, 1 4 8	6, 3 2 1	
漁労支出	4, 4 3 6	4, 5 3 6	3, 9 7 3	
漁労所得	1, 9 9 0	2, 6 1 2	2, 3 4 9	

○ 漁業者の高齢化と減少

漁業者の人数の推移	H15 6,929 名	→	H25 4,734 名
うち 65 歳以上	H15 39.3%	→	H25 45.7%

○ 簡便化志向など消費者ニーズの変化

消費者の「調理すること」に関する考え方 (水産白書)

できるだけ簡単にした	おいしいものを作りたい	なるべく手作りしたい	お金がかからないようにしたい	栄養バランスがとれたものにした	豪華なものを作りたい	その他	計
34.8	29.4	11.4	7.4	16.1	0.4	0.5	100%

○ 内需の縮小と海外需要の拡大

国内消費仕向量 H18 989 万トン → H28 730 万トン
世界の 1 人当たりの食用水産物消費量は過去半世紀で 2 倍以上に増加

[具体的な取組方向]

1 生産力の強化やブランド化の推進

漁業を持続的な産業としていくためには、効率的な資源利用に努めるとともに新たな担い手を確保していく必要があります、そのためには収益性の高い漁業経営の推進が求められています。

沿岸漁業を中心に漁業の収益性が低下しており、省力化や効率化を通じて漁業経営の見直しや改善を図るなど収益性の高い漁業への転換が求められています。漁業の収益性を高めるためには、漁労支出の約 2 割を占める燃料費の節減に向け、操業において漁場が形成される海域を正しく予測できることが重要です。このためには、資源状態や漁場を的確に把握し、より精度の高い情報を提供する必要があります。

近年、労働形態や生活様式の変化の影響から消費者の魚ばなれが進み、水産物消費の減少や需要の低下は、水産業の根幹を左右する大きな問題となっています。併せて、消費者の食の簡便化・外部化志向が高まってきており、家庭での調理の手間を軽減したり、水産物の保存性を高めることができる製品を作り出す水産加工の役割は重要となっています。

また、水産物の輸出は、海外での需要が増えていることから、拡大傾向にあります。このことから、輸出などを含め新たな市場の開拓と需要を喚起するとともに、市場が求める鮮度の高い水産物の提供や消費者の嗜好にあった製品開発などのブランド化²⁾を推進する必要があります。一方、千葉県は成田空港

を擁し生きた魚介類の一大輸入基地となっていることから、疾病が国内に持ち込まれる可能性が皆無ではありません。そのため、防疫体制の強化に取り組む必要があります。

これらの課題解決を目指して、観測機器の整備による漁海況予測の精度向上と迅速な提供、シミュレーション技術を用いた漁場形成予測技術の向上、漁業生産を向上させるための経営診断・分析による経営改善策の提示、未侵入疾病への検査体制の強化、新技術を導入した市場及び水産物の鮮度保持技術の向上、ファストフィッシュ^①など消費を喚起し付加価値を高める高品質加工品の開発などを推進します。

(1) 収益力の高い水産業を目指した試験研究の強化

①漁海況予測技術の向上による漁海況情報の高度化及び漁業操業の効率化

漁場形成場所等を的確に予測するためには、魚種別に海況が回遊経路に与える影響を明らかにするとともに、操業時の海況を正確に予測する必要があります。また、定置網に被害を及ぼす急潮^②も事前に予測することで被害軽減につながります。

そこで、生息する水深や水温などが記録できる最新の標識技術（バイオロギング^④）や、生息環境に応じて魚の耳石等に蓄積される微量元素を分析する手法を活用し、海況と回遊経路の関係をより正確に把握していきます。

また、リアルタイムの情報を発信するため、自動観測ブイによる海況測定や最新の人工衛星情報の活用により、正確な海況情報を迅速に提供します。さらに、操業時の海況や、定置網に被害を及ぼす急潮の発生を予測し情報提供するために、コンピューターシミュレーション技術を活用し、高精度な海況予測システム開発に取り組みます。

【主な取組】

- バイオロギング技術などの導入による回遊性魚類の生息環境の解明
- 観測ブイの設置や人工衛星情報の活用など海洋観測網の整備
- 潮流予測システムなどによる操業時の海況情報提供技術の開発
- 定置網などに被害を及ぼす急潮の監視強化と情報発信

②「漁業生産性向上プラン」の提示による漁業収支の改善支援

収益性の向上に向けた課題は、漁業種類ごとに異なることから、漁業種類ごとに対象とする水産資源の状況、漁獲量の変動の見込み、漁具・漁法の改善、漁労経費の分析、他県との価格の比較、加工品開発の可能性など包括的な分析を行い、効果的な「漁業生産性向上プラン^⑤」を提示するなど、漁業収支の改善に向けた支援を強化します。

【主な取組】

- 組織横断的なプロジェクトによる包括的な経営分析と改善策の検討
- 「漁業生産性向上プラン」の提示による漁業収支の改善支援

③新たな養殖技術の開発

養殖に適した海面の少ない本県の養殖業は、規模は小さいものの、地域の特徴ある水産物が養殖され、観光とも連携して漁村振興に一定の役割を果たしています。

このことから、二枚貝や海藻類など給餌の必要が無く経費が抑えられる水産物を中心に、地域の特徴ある水産物の養殖技術を開発します。また、魚類養殖についても養殖技術指導や防疫指導など支援します。

【主な取組】

- 地域振興に貢献する特徴ある養殖技術の開発

④未侵入疾病等への防疫体制の強化

(ア) 迅速な診断を可能にする技術と体制の維持・強化

平成28年7月に国が新たに策定した水産防疫対策要綱では、我が国の水産業に多大な被害を及ぼすリスクの高い特定疾病が11疾病から24疾病に拡大され、貝類の疾病も対象となったことから、診断技術の維持・強化が喫緊の課題になっています。

そこで、先進的な検査機器を導入し、これらの疾病や既発生の疾病に対する検査体制を強化します。

【主な取組】

- 国内未発生の特定疾病等の診断技術の維持・強化
- リアルタイムPCR^⑥等の先進的なDNA検出技術による迅速診断体制の強化

(イ) 感染拡大を的確に防止するための指導の強化

未侵入疾病等の感染拡大を防止するには、迅速診断による早期発見と併せ、事業者への適切な指導が重要です。また、世界保健機関が中心となって薬剤耐性への取組を国際的に強化することになり、水産動物への抗菌剤使用に係る指導体制の強化が必要になっています。

そこで、国と連携して、水産防疫対策要綱に基づく輸入魚介類の着地検査^⑦等の防疫指導を行うとともに、薬剤耐性対策アクションプランに基づき、水産用抗菌剤の適正使用のための指導を強化

します。

【主な取組】

○迅速診断による早期発見と新たな水産防疫対策要綱に基づく対応

(2) 水産物の高付加価値化を目指した流通加工技術の開発

①マーケットが求める水産加工品の開発

消費者の魚ばなれが進行する中、水産物は美味しく、健康によいというイメージが強く、魚を食べたいという潜在的な要求は、相変わらず高い状況にあります。また、一方で消費者には、家事にかかる手間を減らすために、ファストフィッシュ^⑧のような骨が無い、調理が簡単、レンジで温めるだけなど手軽な水産加工品が望まれているとともに、高品質で安全・安心な水産加工品が望まれています。

そこで、千葉県の水産加工業が持つ既存の技術を生かしつつ、在来加工品の改良や新商品につながる加工技術を開発します。また、消費者の高齢化に対応し、介護食の開発につながる水産物の食感改良技術の開発を進めます。さらに、魚食を推進する上で障害になっていると考えられる骨を除去するための装置を開発します。

【主な取組】

○ファストフィッシュ製品などのマーケット需要に適応した加工品の開発

○多獲性魚及び未・低利用魚の利用促進に繋がる加工技術の開発

②高鮮度保持技術の改良と衛生管理技術の向上

消費者には、高鮮度でゴミの出ない生鮮魚介類や、適切な衛生管理のもとで流通した安全で安心な水産物が望まれています。

そこで、需要が一層高まることが期待されるフィレー等に一次加工した鮮魚の品質保持技術（変色防止、酸化防止等）や高鮮度な生鮮魚介類の冷凍技術等を開発します。また、漁獲物の冷却方法を見直すとともに、低塩分微細粒子氷（スラリーアイス）^⑧や超微細気泡（ナノバブル）^⑨等の新しい鮮度保持技術の導入を推進します。さらに、消費者が求める安全・安心な水産物を供給するとともに、輸出を推進するため、市場や水産加工場への衛生管理対策の指導や HACCP^⑩の導入等を支援します。

【主な取組】

○船上から市場まで一貫した高鮮度保持技術の開発

○輸出などにも対応した衛生管理対策の指導

2 水産資源の維持増大に関する技術の開発

[現状と課題]

水産資源の減少

○ 水産資源の管理強化の必要性の高まり

18 漁協（参加者 1,123 名）が資源管理計画（4 魚種、8 漁業種類）を策定・実践（H29.1.31 現在）

千葉県沿岸水産資源の資源評価対象種 15 魚種

○ 管理強化措置による漁獲量減少への不安

○ 種苗放流・漁場造成への期待の高まり（アワビ、ヒラメ、マダイ等の種苗放流）

第7次栽培漁業基本計画における放流数の目標：マダイ 1,000 千尾、ヒラメ 940 千尾、マコガレイ

460 千尾、アワビ 1,600 千個、クルマエビ 6,000 千尾

栽培漁業新規対象魚種導入による収益増〔トラフグ、バイの生産及び放流にかかる技術開発〕

○ 内水面資源の減少 内水面漁業生産量：H17 375t → H27 43t

[具体的な取組方向]

II 水産資源の維持増大

キンメダイやチョウセンハマグリなど漁獲が集中しやすい沿岸資源を持続的・効果的に利用するため、資源管理を推進し資源の維持増大を図っています。

また、積極的な増産手法として、ヒラメ、マダイ、アワビなど沿岸重要種を対象として種苗放流による栽培漁業を資源管理と一体的に進めています。

資源管理は、県・（公財）千葉県水産振興公社・漁業者組織の連携のほか、水産資源の状況を評価・診断し、資源状況に応じた適切な管理がなされることが今後とも必要です。

種苗放流においては、経済性をさらに高めるため、効率的・省力的な大量生産技術の開発を進めるほか、放流種苗の質の向上とともに放流技術の見直しを図ることにより、着実に生き残りを高め漁獲に寄与する技術の開発が求められています。また、地域の要望や漁業の実情に応じて新たな沿岸重要種を対象とした栽培漁業の展開が期待されています。

また、魚礁等の設置による新たなすみ場の造成を進めており、魚の蛸集の特性把握と魚礁投入による効果算定技術のブラッシュアップが必要となっています。

これらの課題解決を目指して、重要水産資源について適切な管理方策の提示、バイ、トラフグほか新規魚種の種苗生産技術の開発、魚礁の構造に応じた魚類蛸集行動の解明、内水面では河川環境を生かした魅力ある水産資源の増大策の開発・普及を推進します。

(1) 自然の再生産力を最大限活用した資源管理の強化

①水産資源の的確な評価・診断技術の向上

水産資源を高水準に保つための管理には、漁獲規制などを伴うことが多く、漁業者の理解を得た上で実践していく必要があります。そのためには、水産資源の状況や今後の見込みを科学的に診断し、説明することが何よりも重要です。また、資源状況に応じて望ましい管理手法が変わるため、何が最も効果があるのかを的確に評価していく必要があります。

水産資源を的確に評価するためには、成長や分布などの生態を解明するとともに、海況等が稚魚の生き残りにどのような影響を与えているのかなど資源変動機構を解明することが重要であり、これらの知見の集積を進めます。

また、資源の迅速で正確な評価や診断を行うため、その基礎データである漁獲量や漁獲努力量^⑩などの漁獲情報を迅速に収集し、資源量を計算するための次世代資源評価システムを開発します。

【主な取組】

- 評価及び診断の基礎となる生態的知見の集積と資源変動機構の解明
- 漁獲情報等の迅速な収集と解析による資源状況の的確な診断

②資源状況に応じた適切な管理方策の提示

資源状況に応じて適切な管理方策を提示するため、資源の将来予測モデルを作成するとともに、このモデルを使用して様々な資源管理手法をシミュレーションし、その効果について評価を行っていく必要があります。このための次世代システムを開発します。

また、資源ごとの生態的特性や漁具・漁法の特性に合わせた効果的な資源管理手法を開発します。

【主な取組】

- 資源評価及び診断に基づいた漁獲シミュレーション等による適切な管理方策の提示
- 生物特性や漁獲特性に応じた管理手法の開発

(2) 沿岸重要資源の積極的な造成及び漁場造成技術の開発

①種苗生産における種苗性及び放流効果の向上に向けた技術の開発

種苗放流により直接的に資源増大を図ることができる栽培漁業は、沿岸漁業振興の重要な施策の一つとなっていますが、効果的に推進するためには、大量種苗生産における天然種苗と遜色の無い種苗性の確保とコスト削減が必要です。また、放流後の生き残りを増やし、資源への添加量を増やすことで、漁獲増を図る放流方法の技術開発が重要です。

そこで、既に大量種苗放流を行っているアワビ、マダイ、ヒラメ及びマコガレイについて、種苗性の確保、生産効率の向上のための疾病の防除及び省力化などの技術開発に取り組むとともに、ハマグリ及び新規対象種であるバイの大量種苗生産に向けた技術開発を行います。

また、マコガレイの放流時期、場所など放流方法の改善による放流効果の増大や、新規魚種であるトラフグの成長、移動、漁獲による回収状況の解明に取り組みます。

さらに、アユについて、種苗性の向上など効果的な資源添加方法等の技術開発に取り組みます。

【主な取組】

- 生産種苗の種苗性向上技術の開発
- 大量種苗生産における疾病防除、省力化などコスト低減化技術の向上
- 放流効果の向上に向けた技術の開発と普及
- バイ及びトラフグなど新規魚種の大量種苗生産技術及び放流技術の開発

②魚介類の生活史や漁場特性を生かした増殖技術の開発

魚礁に蛸集する魚は、魚礁の構造のほか、海域、水深及び季節で異なるため、より生産性の高い魚礁の設計には、これまで設置した漁場の効果分析が重要であることから、蛸集状況調査の効率化と精度向上が必要です。

また、アワビやイセエビなど、全国に誇る優良な漁場である本県の磯根漁場の生産性をさらに高めるため、種苗放流や増殖礁^⑫の設置など、磯根漁場をより高度に利用していく必要があります。

そこで、生産性の高い魚礁の設置を目指して、最新の高性能魚群探知機や遠隔操作水中カメラ等を利用した効率的な魚礁効果調査技術を確立し、これまでに設置した魚礁における魚類の蛸集特性を解明したうえで、設置海域や漁業構造に合った魚礁の構造や設置技術を開発します。また、磯根漁場の水深、底質、海藻植生などの効率的な調査方法を開発するとともに、地理情報システム（GIS）などの最新技術も活用し、漁業者と協力して磯根漁場基本図を作成し、生産性の高い漁場利用に向けた提言を行います。

【主な取組】

- 魚礁の構造別蛸集特性の解明による効果的な魚礁造成技術の確立
- GIS 磯根漁場基本情報^⑬に基づく磯根資源の増殖・管理技術の開発

3 漁場環境変動に対応する技術の開発

[現状と課題]

漁場環境等の変化

- 沿岸の海水温上昇 直近 50 年間の水温上昇 太平洋沿岸 1.3℃ 東京湾 1.4℃
- 貧酸素水塊の発生などの影響による東京湾漁業の低迷
アサリ、ノリ漁獲量の推移 H17 アサリ類 5,300t、ノリ類 19,853t
→ H27 アサリ類 209t、ノリ類 10,333t
- 魚類などの生育場でもある藻場の減少
海水温上昇による海藻の立ち枯れや植食性魚類の活発化などによる影響
- 都市化に伴う沿岸・河川環境の変化
ダム・堰堤等の構造物の設置、水質の悪化、流量の減少など

[具体的な取組方向]

Ⅲ 漁場環境変動への対応

地球温暖化等の影響を受け、本県周辺海域の海水温は、これまでの 50 年間で太平洋沿岸では 1.3℃、東京湾では 1.4℃上昇しており、近年、本県沿岸域においても水産動植物の分布や出現時期など、種独特の生態系や漁業への影響などが表面化してきています。

東京湾では、高水温によりノリの年内漁期の生産不調や長期的なアサリ資源の減少が見られ、また夏季を中心に発生する貧酸素水塊^⑩の長期化や底質の悪化によるマコガレイ等の魚類やトリガイ等の二枚貝の漁業生産が減少しており、安定したノリ養殖手法の開発や品種の作出、二枚貝増産対策の強化、魚類の繁殖生態に応じた漁場造成技術の開発などが求められています。

南房総地域では、高水温帯の分布拡大によりアイゴ及びガンガゼなど海藻食の魚介類が増加し、藻場の消失が長期化する状況が見られるようになっており、サザエ等の資源への影響が危惧されるなど対策が必要になっています。

このほか、海水温の上昇により魚類の回遊経路の変化などの影響が出ています。これらの課題解決を目指して、貧酸素水塊の被害軽減技術の開発、ノリ品種の改良、二枚貝の資源増大技術の開発、藻場回復技術の導入など、河川湖沼も含め、水産物を取り巻く漁場環境の変化に的確に対応するための生産技術や環境修復技術などの研究に取り組みます。

(1) 漁場環境変動への対応の強化

①漁場環境変化の的確な把握と被害軽減技術の開発

東京湾で水産資源に最も大きな影響を与えている貧酸素水塊^⑩は、最大で東京内湾の4分の3（約700平方キロメートル）に及ぶことから、この大規模に発生する貧酸素水塊を短期的に解消することは困難であり、長期的な対策として貧酸素水塊の発生源になっている赤潮の発生抑制や底質を改善するため東京湾に流れ込む栄養塩^⑪の削減対策が行われています。

一方、貧酸素水塊の動きや海底地形の特徴により水産生物は減少傾向にあるものの、資源が維持されている実態も明らかになっています。

そこで、東京湾内湾の水質や底質環境の変化が、水産資源全体にどのような影響を与えているかについて、特に重要資源であるマコガレイ稚魚の生息場や産卵場の減少等に影響を与えていると考えられることから、浅場及び産卵場の造成等の増産技術開発と効果の検証に取り組みます。また、この知見を活用して他の魚介類の資源回復手法の開発に取り組みます。

また、東京湾では近年、二枚貝が毒化するプランクトンや、養殖魚を死亡させる有害プランクトンの発生が確認されていることから、有害プランクトンの監視強化と情報発信を行うとともに、藻場の消失現象もみられることから実態調査を行い、藻場の消失原因を究明し、回復技術を指導します。さらに、東京湾のノリ養殖や二枚貝の生産に影響を及ぼす栄養塩類の動態を明らかにします。

【主な取組】

- マコガレイなどの増産対策技術の開発及び効果の検証
- 魚介類の生息に影響を及ぼす有害プランクトンなどの監視強化と情報発信
- 藻場の消失原因の究明と回復技術の指導
- 東京湾内湾における栄養塩動態の解明と管理手法の開発

②東京湾における貧酸素水塊分布予測技術の向上と被害軽減技術の開発

これまでに漁船漁業の効率的な操業に寄与してきた貧酸素水塊分布予測システムのさらなる精度向上を図るとともに、同システムを運用して海域に応じた漁場改良方法の効果について評価等を行い、二枚貝や魚介類の餌料となる底生生物に対する被害軽減対策技術を開発します。

【主な取組】

- 貧酸素水塊による沿岸性二枚貝類への影響解明と被害軽減技術の開発
- 沿岸浅海域に波及する貧酸素水塊の動態と底生生物への影響評価

(2) 豊かな東京湾の漁業生産を支える技術開発の強化

①アサリを主体とする二枚貝の資源回復技術の開発

東京湾における貧酸素水塊^㉔やこれが原因で発生する青潮により、東京湾北部漁場のアサリや沖合性貝類資源が大量に死亡するなどの被害が出ており、また、カイヤドリウミグモ^㉕の発生により木更津及び富津地先のアサリの資源が減少するなどの影響が出ています。

そこで、東京湾の重要資源であるアサリ資源の回復を図るため、浮遊幼生や着底稚貝の出現動向の把握や再生産ネットワーク^㉖の解明に取り組むとともに、漁場改良等により貧酸素水塊、青潮及び波浪等による被害軽減技術の開発、天然稚貝を活用した放流種苗の育成技術や放流技術の開発及びカイヤドリウミグモなどの効果的な害敵生物被害対策等に引き続き取り組みます。

さらに、トリガイやタイラギなどの沖合性二枚貝について、生態を解明し、資源増大手法を開発します。

【主な取組】

- アサリの天然産稚貝を活用した放流手法及び種苗育成技術の開発
- アサリの漁場改良等による減耗対策技術の開発
- カイヤドリウミグモの生態解明と被害軽減対策技術の開発
- ハマグリ^㉗の種苗生産・放流による資源増大手法の開発
- 沖合性二枚貝の資源増大手法の開発

②ノリ養殖における生産性向上技術の開発

ノリ養殖業では、高水温化による収穫時期の遅れなど水質環境の変化による著しい生産不良などが起こり、深刻な状況となっています。

そこで、東京湾の重要な漁業であるノリ養殖について、県が開発し普及中の高水温耐性品種である「ちばの輝き」の後継品種として、環境変化に対応するとともに、他産地との差別化を目指した高品質品種を開発します。また、ノリ養殖業の収益性の向上を目指した単価の高い青混ぜノリ^㉘の生産安定を図るために、アオノリ養殖技術を開発します。さらに、東京湾の水質環境の変化を把握し、ノリの生育への影響を明らかにし、漁場ごとの詳細な環境調査を基に、環境変化に対応した効果的な漁場利用など生産安定を目指した養殖技術を開発します。

【主な取組】

- 東京湾の高水温化などの環境変化に対応した高品質なノリ品種の作出及び生産技術の開発
- 海洋環境の変化によるノリ生産への影響解明と効率的な漁場利用手法の開発
- 東京湾特産の青混ぜノリの安定生産技術の開発
- 病気等によるノリ生育障害要因の解明と防除技術の開発

(3) 河川湖沼における環境変動への対応の強化

①資源の減少要因の改善を図る技術の開発

千葉県には、利根川水系、手賀沼及び印旛沼といった河川湖沼があり、漁獲される魚介類は、北総の淡水魚食文化を支えています。また、ワカサギやアユなどの魚種は、中山間地域の観光資源として積極的に活用されています。

一方、これらの水産資源が生息する河川湖沼は、海域と比べ、人為的な改変などの影響を受けやすい水域であり、環境変動は水産資源に大きな影響を及ぼしています。さらに近年では、鳥類等による食害や放射性物質の影響による出荷制限などの問題も抱えています。

内水面の水産資源の維持・増大を図るには、長期的な資源の動態を把握した上で、資源の減少要因を明らかにする必要があります。また、カワウ等による食害や、堰等の工作物による河川の非連続性のほか、抽水植物帯の遷移・縮小や水位変動による産卵環境の悪化といった水産資源に悪影響を及ぼしている要因については、早急に解決策を講じる必要があります。

そこで、内水面の水産資源の変動要因の把握に努めるとともに、食害を及ぼすカワウの個体数管理や外来魚の駆除技術を開発します。また、河川の非連続性の解消に向けた簡易魚道の設置技術や人工産卵床の造成技術を開発します。

【主な取組】

- 河川湖沼における資源変動要因の把握
- カワウによる食害対策や河川の非連続性などの改善を図る技術の開発
- 産卵床などによる資源造成技術の改良

②環境変化に対応した内水面養殖技術の開発

九十九里・夷隅地域の汽水域では、アオノリ養殖が行われ、地域の食文化に根ざした特産品になっていますが、河川環境の影響を受けやすく、生産の安定が課題となっています。また、ホンモロコは、コイ科魚類の中で最も美味で、高価格で取引され、休耕田等を活用した養殖が可能であることから、新たな養殖魚種として導入・定着を推進してきましたが、近年、餌となるプランクトンを養殖開始時期に合わせて培養することが難しいことなどから、生産量は伸び悩んでいます。

そこで、アオノリ養殖については、河川環境の変化に応じて養殖技術を改良します。また、ホンモロコ養殖については、餌の培養方法などをわかりやすく説明した養殖マニュアルを作成するとともに、養殖開始時期を中心に技術指導を行い生産の安定化を図っていきます。

【主な取組】

- 地域振興に貢献する特徴ある養殖技術の開発

③放射性物質による出荷規制の早期解除のための放射性物質含有特性の解明

放射性物質の影響により、魚類の出荷制限等を余儀なくされている手賀沼や利根川では、漁業の早期再開が求められています。

そこで、出荷制限等を行っている手賀沼と利根川において、コイ、ギンブナ、モツゴ及びウナギを対象に早期の解除を目指し、年齢等の性状と放射性物質量との関係を解明します。

4 効率的・戦略的な試験研究体制の構築

[現状と課題]

研究環境の変化

○漁獲から加工・流通に至るまでの横断的研究や各研究所の連携強化の必要性の高まり

○施設の老朽化（耐震性能不足）と設備の旧式化の進行

本所の建築年と耐震性能 昭和 49 年建築・Is 値 0.5（基準 Is 値 0.6 以上）

○研究員を主体とする職員の減員による研究体制の縮減

研究職 平成 17 年度 51 名 → 平成 29 年度 43 名 △8 名

海事職 平成 17 年度 36 名 → 平成 29 年度 29 名 △7 名

その他 平成 17 年度 15 名 → 平成 29 年度 13 名 △2 名

○競争的資金等の外部資金を利用した研究課題の割合は横ばい

平成 23 年度 全 63 課題中 18 課題（28.6%） 平成 29 年度 全 62 課題中 16 課題（25.8%）

[具体的な取組方向]

IV 効率的・戦略的な試験研究体制の構築

本県水産業が抱える課題の解決には、水産研究が果たす役割は大きく、収益性の高い活力ある水産業を確立するためには、各章で取り上げた研究の機能強化に遅滞なく取り組むことが必要です。

一方で、研究の機能強化には、「人」、「技術」、「施設・設備」、「体制」等、ソフト・ハード面から研究体制を整えることが必要不可欠です。

「人」においては研究員の資質向上による人的資源の確保、的確な研究マネジメントの実施、国・大学等研究機関や普及組織との連携強化、「技術」においては先端技術の積極的な導入による研究の高度化、「施設・設備」においては研究機能を高めるための施設の改修や効率的な運用のための施設の再編整備、旧式化した分析機器等の更新などが必要となっています。

また、外部資金を活用した横断的プロジェクトによる研究の重点化、種苗生産業務のアウトソーシングなど「体制」の強化は研究の効率化を推進します。

研究内容と技術、施設等の整備による研究機能の一体的な強化は、迅速かつ計画的に取り組むことが必要であり、これにより環境変化や現場ニーズに着実に対応した研究成果をあげることが可能となります。

(1) マネジメント機能の強化によるプロジェクト研究の積極的な推進や実用的な技術の開発

①分野を跨がるプロジェクト研究の推進

漁業生産現場の課題は、複数の要因が関与していることから、効率的及び効果的に試験研究を推進するには、特定の分野にとらわれることなく、複数の分野を有機的に結びつけたプロジェクト研究の強化が必要になっています。

そこで、研究マネジメントを強化することにより、分野を跨がるプロジェクト研究を積極的に推進するとともに、実用的な技術の開発に取り組みます。

【主な取組】

- 効率的及び効果的な試験研究を推進するための研究マネジメント並びプロジェクト研究の強化
- 農林水産技術会議の研究推進体制の強化

②競争的資金等の外部資金の獲得

本県水産業が抱える様々な課題の解決に向け、未来にわたって試験研究を推進するには、競争的資金等の外部資金を積極的に獲得する必要があります。また、国立研究開発法人、大学及び同様な課題を抱える他都道府県の水産研究機関と連携した、広域的なプロジェクト研究の取組は、課題解決までの早期化が期待され、試験研究の効率化につながります。

そこで、競争的資金等の外部資金の獲得に向けて、研究開発推進会議や学会等において、水産研究に取り組む他の機関との情報交換を一層活発化するとともに、広域的なプロジェクト研究を推進します。

【主な取組】

- 国立研究開発法人や大学との積極的な連携による外部資金の獲得
- 広域的なプロジェクト研究への参加による研究の効率化
- 競争的資金等の獲得に向けて適切にフォローアップする体制の整備

③研究成果を現場で実用化させる研究の推進

研究成果や開発した技術を、生産現場において実用化まで確実に結びつけるためには、ニーズの把握から研究課題の設定、研究成果や開発した技術の現場への普及までを一貫して、生産現場と連携を図りながら行うことが重要です。

そこで、研究員や普及指導員と漁業者との連携による実証試験や調査、開発技術を活用した対策、商品開発など、より生産現場の実態に沿った課題の設定や適切な支援による技術移転を進めます。

【主な取組】

- 研究員、普及指導員及び漁業者との連携による現地実証研究の推進

(2) 最先端技術の導入による試験研究の高度化

近年、目覚ましい発展を遂げている遺伝子解析技術や宇宙開発技術等の様々な最先端技術は、担い手の減少、高齢化の進展及び水産資源の減少等の課題が山積する本県水産業に、更なる生産性の向上や他産地との差別化等のイノベーションをもたらす可能性があります。

そこで、人工衛星の観測情報を活用した海況情報の高度化、データロガー（小型情報記録計）^⑩を活用した自然界における行動生態の解明、新たな冷蔵技術を活用した高鮮度保持技術の開発、リアルタイムPCR^⑥等のDNA検出技術を活用した疾病検査等、先進的な技術の導入により試験研究の高度化を図ります。

【主な取組】

- 観測ブイの設置や人工衛星情報の活用など海洋観測網の整備（再掲）
- バイオロギング^④技術などの導入による回遊性魚類の生息環境の解明（再掲）
- 船上から市場まで一貫した高鮮度保持技術の開発（再掲）
- リアルタイムPCR等の先進的なDNA検出技術による迅速診断体制の強化（再掲）

(3) 研究技能と課題解決能力を備えた研究員の育成

実用性の高い優れた研究成果を得るため、専門的研究技術の習得を図るとともに、プロジェクト研究や大学等の他の試験研究機関との共同研究などを通じ、研究スキルや課題解決能力の高い研究員を育成します。

【主な取組】

- プロジェクト研究等への参画による先端技術の習得及び広い視野を持った研究者の育成
- 学会等での積極的な研究発表による研究者間の交流や情報交換の活発化
- 大学や他の研究機関で行われる研修や研究による課題解決能力の向上

(4) 研究施設の再編整備等による効率的な研究体制の構築

本県水産業を取り巻く環境の変化に対応していくためには、資源管理及び種苗放流等の資源増大策の着実かつ継続した実施と、漁業・水産加工業の現場に確実に普及する革新的な技術が必要であり、水産総合研究センターが今後もその開発の中核を担っていくことが期待されます。さらに、これまで述べたマネジメント体制の構築や、出口を見据えたプロジェクト研究を推進するためには、水産総合研究センターを効率的な研究施設へと再編・整備していく必要があります。

については、施設ごとに必要な機能について精査したうえで、①試験研究分野ごとに業務を集約化、②施設の集約化、③最適な施設整備手法などを検討します。

(ア) 海産魚類種苗生産業務及び施設

魚類の生態の違いから、外房と東京湾の海域特性の違い2か所で研究開発及び種苗生産を行っています。魚類の種苗生産技術も向上していることから、施設の集約化を検討します。

(イ) アワビの種苗生産業務及び施設

生産規模の拡大により増設してきたことから2カ所の生産施設でアワビの種苗生産をしています。生産施設の老朽化が進んでおり生産に支障が出ているため施設の集約化を検討します。

(ウ) アユ種苗生産施設（業務内容：アユ種苗生産）

アユは、ふ化から稚魚期までの期間を海水で飼育する必要があることから、ふ化から稚魚期までを海水が取水できる施設で飼育を行い、その後、稚魚を陸送して親魚養成と採卵を淡水施設で行っています。人工海水による飼育技術の採用により、淡水飼育施設での生産の一元化（一貫生産）を検討します。

(エ) 横断的なプロジェクト研究を推進するため研究員間の意見や情報交換が可能なワンフロア型の執務室の設置を検討します。さらに、試験研究でこれまでに蓄積した貴重なデータを塩害や津波、停電から守るとともに集中して管理する方法を検討します。

(5) 分析機器等の更新や先進的な研究機器などの導入検討

試験研究の効率化や技術開発の迅速化を図るため、旧式化した分析機器等の更新を検討します。また、先進的な機器などを導入することにより、漁海況予測の精度向上や迅速な魚病診断を可能にするなど、生産者等への対応強化を検討します。

【参考資料（用語解説）】

①ファストフィッシュ（p.1）

ファストフードのように手軽に食べられるように工夫された、調理に手間のかからない水産加工食や食べ方のこと。

②ブランド化（p.2）

ブランド化とは、本県に水揚げされる水産物の付加価値を高め、消費者にその魅力を広く知ってもらうこと。

③急潮（p.4）

潮流や風などの変化の影響により沿岸域で突然流れが速くなる現象。時に沿岸に設置された定置網や養殖網に被害を与える。

④バイオロギング（p.4）

生物に小型のセンサーなどを取り付けて画像やデータを記録し、行動や生態を調査する研究手法。

⑤漁業生産性向上プラン（p.4）

漁業経営が成り立っていくように、資源を合理的に利用するとともに経費削減や魚価向上等を総合的に検討して、収益性を上げていくためのプロセス案を具体的に示したもの。

⑥リアルタイムPCR（p.5）

魚病の診断には、病原体のDNAを検出する必要があり、PCR法によりDNAを増幅した後、検出している。リアルタイムPCR法は、増幅と検出を同時に行うことができるため、迅速な診断が可能となる。

⑦着地検査（p.5）

養殖用に輸入された水産動物について、仕向け先の養殖場において引き続き健康状態、移動について監視することを言う。検査の期間は養殖場に到着後、原則として概ね6か月間とされている。

⑧低塩分微細粒子氷（スラリーアイス）（p.6）

微小な氷の粒子と海水が混ざり合ったシャーベット状の氷のことで、接触面積が大きいので冷却効率が高く、また、塩分調整により冷却温度を決められるので、凍る直前の温度管理により鮮魚の高鮮度保持流通が可能となる。

⑨超微細気泡（ナノバブル）（p.6）

ナノメートル(1/10⁻⁶mm)単位の極微細な気泡のことで、長時間水中に残存し、細菌の増殖や酸化（魚肉の褐変）抑制等による鮮度保持効果がある。

⑩HACCP（危害分析重要管理点）（p.6）

食中毒、異物混入などの危害を未然に防止するための食品衛生管理システム。

⑪漁獲努力量（p.8）

漁獲するために必要とした労働量のこと。具体的には漁船の隻数、漁具の数、操業日数など。

⑫増殖礁（p.9）

産卵場や稚仔の保護・育成場の機能をもたせた魚礁のことで、増殖対象とする生物の習性に合わせて、材質・形状、設置場所等を設定する。

⑬GIS（地理情報システム）磯根漁場基本情報（p.9）

磯根漁場図上に、海底地形、底質や海藻分布等と漁獲情報や調査結果に基づく対象生物の分布を、GPSによる位置情報と組み合わせて表示するもので、漁業者が効率的に漁場を活用するための基本図となる。

⑭貧酸素水塊（p.10）

水中の酸素濃度が著しく低下した水塊のこと。主に植物プランクトンの死がいや有機物が海底で分解する際に酸素を消費することにより発生する。東京湾では表層と底層の海水が混ざりにくくなる春から秋に、毎年底層の広い範囲で発生する。貧酸素化が更に進行して酸素が全くなくなった無酸素の水塊となり沿岸に湧昇すると青潮となる。

⑮栄養塩（p.11）

海藻や植物プランクトンの生育に必要な栄養のことで、海水では特に窒素とリンが重要である。

⑩カイヤドリウミグモ (p.12)

アサリなどの二枚貝に寄生する節足動物。平成 19 年に盤洲で大量発生し、アサリの大量へい死の原因となった。その後、富津などほかの海域でも発生が見られるようになった。

⑪再生産ネットワーク (p.12)

干潟に生息するアサリの親貝が産卵し、ふ化した浮遊幼生が他の干潟に流れ着き、成長し、産卵することが、多くの干潟で相互に行われること。

⑫青混ぜノリ (p.12)

ノリ（黒ノリ）に青ノリを混ぜて製品としたもの。香りが良く、高価で取引される。

⑬データロガー（小型情報記録計） (p.17)

センサーにより計測・収集した各種データを保存する記録装置のこと。