

第4期茨城県水産試験場中期運営計画（2026～2029年度）

2026年4月

茨城県水産試験場

目 次

はじめに	1
I 水産試験場の果たす役割	2
1 世界及び日本における水産の情勢	2
2 第3次茨城県総合計画における基本方向	4
3 水産試験場の果たす役割	4
II 中期運営計画の期間	8
III 計画期間に行う業務	8
1 県民に対して提供する業務	8
（1）試験研究	8
ア 重点推進事項及び対応する主な研究の取り組み	8
（ア）急激な海況変化を的確にとらえ持続的な漁業を行うための研究（海面）	8
（イ）急激な環境変動に対応した持続的な内水面漁業を行うための研究（内水面）	10
（ウ）変化に動じることのない養殖業を行うための研究と魚類防疫対策研究	11
（エ）本県水産物が高い支持を受けるための利用加工研究	12
（2）成果の伝達普及・指導業務	12
ア 技術・研究成果の伝達普及等	12
イ 漁場環境保全・魚類防疫業務	13
ウ 衛生・鮮度管理技術指導	13
（3）相談業務	13
（4）漁業無線業務	13
（5）外部人材育成	13
（6）知的財産の取得・活用	13
（7）広報・発信	14
2 業務の質的向上、効率化のために実施する方策	14
（1）全体マネジメント	14
（2）県民ニーズの把握	14
（3）他機関との連携	15
（4）外部資金の獲得方針	15
（5）人材育成	15
（6）調査研究の安全確保	15
別添 ロードマップ	
1 急激な海況変化を的確にとらえ持続的な漁業を行うための研究（海面）	
2 急激な環境変動に対応した持続的な内水面漁業を行うための研究（内水面）	
3 変化に動じることのない養殖業を行うための研究と魚類防疫対策研究	
4 本県水産物が高い支持を受けるための利用加工研究	

はじめに

我が国水産業における主要な研究課題は、従前、沿岸漁業等振興法（1963（S38）年制定、2001（H13）年廃止）に基づき、漁業の近代化及び効率化を進展させるための研究を中心として実施してきた。その後、2001（H13）年に水産基本法が制定され水産業全体が食料政策の一環として位置付けられたことに伴い、水産物の安定供給及び水産業の健全な発展を図るため、水産資源の持続的利用、水産動植物の生育環境の保全、効率的かつ安定的な漁業経営の確立、水産加工業の健全な発展等を目的とする試験研究へと対応範囲が拡大した。

また、人工衛星画像の活用やコンピュータ利用の拡大、さらには消費者における食の安全性や環境保全への意識の高まりなど、水産業を取り巻く情勢は大きく変化してきたが、2011（H23）年の東日本大震災以降は、生業としての漁業の継続に重点を置いた研究及び改良普及事業や、水産物の放射性物質検査などの業務も必要となってきた。このように、試験研究は、世の中の様相に合わせ多様化・高度化した研究ニーズへの対応が求められている。

一方、地方公設試を取り巻く状況としては、2000年代の地方公共団体の行財政改革に伴い、定員や研究予算の削減、2005（H17）年に合意された三位一体の改革に伴う研究予算の財源の変更や業務見直しが行われ、農業・林業部門との組織統合や独立行政法人への転換した自治体もあるように、自治体内部からも公設試の在り方を問われてきた。

このため、研究の重点化や業務の見直し（統合・廃止等）を進めるとともに、水産関係試験研究機関の組織再編を実施した。2011（H23）年4月には、水産試験場と内水面水産試験場を統合し、試験研究の推進体制は、本場に、組織運営や船舶管理、水産業普及指導部門を所管する管理普及部、海面の研究部門を所管する定着性資源部と回遊性資源部、水産加工部門を所管する水産物利用加工部の4部、内水面支場に霞ヶ浦北浦や河川湖沼の研究部門を所管する増養殖部と内水面資源部の2部、無線通信や広報業務を所管する漁業無線局の6部1局体制とした。

さらに、2020（R2）年4月には、内水面支場において、高度化する研究ニーズに対応するため、新たに研究棟と魚類飼育実験棟を整備した。

水産試験場中期運営計画については、2011（H23）年度、県総合計画、科学技術振興指針、水産業振興計画と整合性をとりつつ研究の重点化を図るため、第1期中期運営計画の下で研究業務が開始され、年度評価を行いつつ研究のレベルアップを図ってきた。

2016（H28）年には、第2期水産試験場中期運営計画を策定し、「高品質な水産物を供給する力強い茨城水産業の確立」を基本方向とした水産業振興計画の実現に資する試験研究を推進してきた。

2022（R4）年度からの第3期水産試験場中期運営計画では、茨城県総合計画の「活力があり、県民が日本一幸せな県」の実現を目指す試験研究を推進するため、第3期水産試験場中期運営計画（2022～2025（R4～7））を策定し、①水産資源の効率的かつ持続的利用、②新たな養殖技術の開発と魚類防疫対策、③産地販売力の強化と美味しい魚を提供するための水産物利用加工、を柱とした調査研究等を行ってきた。

第4期中期運営計画においては、第3次茨城県総合計画の「活力があり、県民が日本一幸せな県」の実現を目指す試験研究を引続き進めるとともに、特に近年の急激な気候変動への対応をメ

インテーマとして、①急激な海況変化を的確にとらえ持続的な漁業を行うための研究（海面）、②急激な環境変動に対応した持続的な内水面漁業を行うための研究（内水面）、③変化に動じることのない養殖業を行うための研究と魚類防疫対策研究、④本県水産物が高い支持を受けるための利用加工研究の4つを柱とした調査研究、技術開発を進めることとしている。

I 水産試験場の果たす役割

1 世界及び日本における水産の情勢

（1）海洋環境の変化

日本近海の海水温は、2024（R6）年までのおよそ100年間で1.33℃上昇しており世界平均（+0.65℃/100年）に比べ上昇が大きく、これに伴う海洋生物の分布域の変化等により、サンマやサケ等の漁獲量の減少、暖水性魚類の分布がより北側へ移行する等の分布域の変化及び漁獲量の変化（従来の主要魚種の不漁、暖水性魚類の増加）が報告されている。

2017（H29）年8月に発生した黒潮大蛇行は過去最長の7年9ヶ月継続し、その間黒潮続流が北編傾向（特に2022（R4）年10月以降に顕著）となり、また親潮勢力の弱体化がみられ、本県沖でも暖水傾向が継続した。2025（R7）年4月に大蛇行が終息した後も今後の海況変動を注視していく必要がある。

（2）世界の漁業・養殖業生産量

世界の漁業・養殖業生産量は、過去60年余の間に約6倍に増加したが（1960（S35）年3,687万トン→2024（R6）年2億2,320万トン）、これは養殖業生産量の増加によるところが大きく（1960（S35）年211万トン→2024（R6）年1億3,090万トン）、漁業生産量は2000（H12）年以降横ばい（1960（S35）年3,476万トン→2000（H12）年9,468万トン→2024（R6）年9,230万トン）となっている。

しかし、養殖業生産量についても、中長期的にみると、養殖適地に限りがあること等の制限要因により、生産量の増大にも限界があることが想定される。

このような中で、日本の漁業・養殖業生産量は、1988（S63）年の1,278万トンから2024（R6）年の364万トンに減少している。水産物の安定的な生産のために、持続的な生産体制を確保することが課題となっている。

（3）世界の水産物需要の増加、日本の水産物消費量の減少

欧米での健康志向の高まりや、中国等の経済発展により、世界の食用水産物消費量は、年々増加しており、世界の1人当たり年間水産物消費量は、過去半世紀余で約2倍に増加した（1961（S36）年9.0kg→2022（R4）年20.2kg）。

国際連合の予測によれば30年後（2050年）の世界の人口は97億人と、2024（R6）年（82億人）から2割増加するとされており、世界の水産物の総需要量は、今後も増加していくことが見込まれている。

一方で、日本の食用魚介類の1人当たりの年間消費量は減少傾向にある（2001（H13）年40.2kg→2023（R5）年21.4kg）。

将来、水産物の世界的な需給が逼迫する可能性があり、日本周辺の恵まれた水産資源を無駄にすることなく、国民の食料として持続的に利用していくことが今後ますます重要になる。

(4) 新たな資源管理の推進

漁業生産量の減少については、海洋環境の変化や我が国周辺水域における諸外国の漁獲量の増大等様々な要因があるが、より適切に資源管理を行っていれば減少を防止・低減できた水産資源も多いと考えられている。

このような状況の中、将来にわたって持続的に水産資源を供給するため、2020 (R2) 年 12 月に施行された改正漁業法においては、水産資源を持続的に採捕可能な最大漁獲量（最大持続生産量：MSY）となる水準に維持又は回復させることを目標として、科学的根拠に基づく TAC（漁獲可能量）による資源管理を行うこととされた。

新たな資源管理システムとして、国及び県の研究機関の資源調査に基づく資源評価を行い、行政機関がこれらの結果に基づいた漁業資源ごとの管理目標を定め、関係者の意見を踏まえながら管理措置を実施し、操業によって得られたデータを資源評価に活かすサイクルが構築されている。

改正漁業法では、「農林水産大臣は、資源評価を行うに当たっては、全ての種類の水産資源について評価を行うよう努めるものとする」と規定されており、2023 (R5) 年度までに資源評価対象魚種は 192 種まで拡大された。2024 (R6) 年以降は、資源管理の高度化・安定化等を図る新たなフェーズへと移行し、MSY ベースの資源評価対象資源を 2023 (R5) 年の 38 資源から 2030 (R12) 年までに 45 資源程度へ拡大することとされている。さらに IQ 管理が 2021 (R3) 年から始まり現在 11 漁法・資源で導入されている。

(5) 漁業就業者の減少・高齢化

全国の漁業就業者は減少傾向にあり（2003 (H15) 年 23.8 万人→2024 (R6) 年 11.5 万人）、平均年齢は 56.9 歳となっている。今後も高齢者の引退により減少が続くことが想定されており（2050 (R32) 年には約 7 万人まで減少）、新規就業者の確保（特に若年層）に加え、スマート漁業の推進等による操業の効率化を図り、労働力を低減していくことも必要である。

(6) 社会情勢

不安定な国際情勢や円安等の影響により、燃油や資材、原料魚、電気代等が高騰しており、我が国の漁業及び水産加工業においては経費が増大し、経営を圧迫する状況となっている。一方、漁業及び水産加工業には、国民へ水産物を安定的に供給する食料産業としての役割に加え、漁村地域を支える基幹産業としての社会的役割がこれまで以上に求められている。

また、環境問題への関心が国内外で高まり、SDGs（持続的な開発目標）は、重要な行動規範としてあらゆる産業に浸透している。持続可能な漁業の実現は、SDG14：海の豊かさを守ろうのほか、2：飢餓をゼロに（水産物は重要なタンパク源であり食料の安定供給に寄与）、12：つくる責任つかう責任（資源を無駄にしない生産に寄与）等の目標達成にも関わっている。

食料・農林水産業の生産力向上と持続性の両立をイノベーションで実現することを目指し、国では 2021 (R3) 年 5 月に「みどりの食料システム戦略」を策定した。水産関係では、漁船の電

化・燃料電池化やブルーカーボン（海洋生態系による CO2 固定化）の推進等によりカーボンニュートラルに取り組み、KPI として漁獲量の回復や養殖における人工種苗の割合等の目標を設定している。

社会全体でデジタル化（DX）が進展する中、水産分野においても ICT、AI 等を利用した新技術の開発が進められている。具体的には、海洋環境データと漁獲データを AI により分析した漁場形成予測、スマートフォンを活用した漁場環境のリアルタイム情報提供等の取組が行われており、効率的な漁業や収益性の高い漁業の実現に向けて、今後もスマート技術の発展が求められる。

2 第3次茨城県総合計画における基本方向

第3次茨城県総合計画では「活力があり、県民が日本一幸せな県」の実現を基本理念に、「新しい豊かさ」へのチャレンジとして、水産業においては、儲かる水産業の実現のため、水産物のブランド力向上や、沿岸漁業における効率的な生産体制の構築と企業的経営体の育成、霞ヶ浦・北浦の新たな漁業資源の開拓、養殖産業の創出・育成、漁港等の整備などを推進としている。

3 水産試験場の果たす役割

本県の水産業を取り巻く諸条件や、これまでの試験研究の成果を踏まえつつ、第3次茨城県総合計画に示された施策を実現し、儲かる水産業の実現を図っていくために、水産試験場は以下の役割を果たすことを求められている。

（1）海面漁業

ア 資源評価・資源管理

安定的・持続的な漁業を実現するためには、精度の高い資源評価とそれに基づく資源利用方針が必要である。近年では、海水温の上昇を始めとする海況変化が生じており、それに伴って魚種や来遊量に変化していることから、これらの変化を的確にとらえ、必要な対応を講じていく必要がある。

イ まき網漁業

本県沖合は親潮と黒潮が交錯し、寒流性、暖流性の両方の魚類の好漁場が形成されている。本県の2023(R5)年の海面漁業生産量は25万9千トンで全国第3位であり、その9割以上が大中型まき網漁業で漁獲され、その主な対象種であるマイワシは全国1位、サバ類は全国5位の生産量となっている。

大中型まき網漁業については、マイワシ、サバ類等の総漁獲量の管理を行うTAC制度が定着しており、漁獲枠を船団毎に割り当てるIQ制度は2021(R3)年に北部太平洋海区のサバ類で始まり、2022(R4)年には道東海区のマイワシにも導入され、厳格に運用されている。割り当てられた漁獲枠を有効に活用するためには、少しでも単価の高い魚種・銘柄の魚群を効率的に漁獲する必要があり、精度の高い漁況予測や漁場探索情報の発信はニーズが高い。

しかし、近年マイワシやサバ類には来遊時期や量、分布水深等に変化が見られ、原因として資源量の変動や、温暖化または黒潮大蛇行に代表される環境の変化の影響が示唆されている。については、国の研究機関と連携して魚種ごとの資源状況を把握するほか、海洋環境が重要魚種

の来遊や分布に与える影響を明らかにし、発信する情報の精度を高めていくことが求められている。また、カタクチイワシ資源動向等に注視していく必要がある。

ウ 底曳網漁業

定着性資源であるヒラメやカレイ類等の底魚類については、魚種により資源の増加、減少の傾向が異なり、近年では海水温の上昇に伴い冷水性魚類の減少と暖水性魚類の増加が顕著である。漁業経営の安定を図るため、魚種別に資源状態を的確に評価し、資源動向を推測するための調査研究を推進する必要がある。併せて、今ある資源を最大限活用するため、魚種ごとに単価の高い時期を明らかにするとともに、最も効率的な漁獲方法の検討を進めることが求められる。さらに、現在は漁獲対象となっていない新たな来遊資源や未利用資源についても有効活用を図っていく必要がある。

エ 小型船（船曳網漁業等）

沿岸漁業の主要な漁業種類である機船船びき網漁業で漁獲されるシラス類は、海況により漁場形成の位置や時期、漁獲量が大きく変動する資源である。漁業経営の安定のためには、環境データ及び成魚の成熟や卵採取密度等の季節・年変動を用いた漁況予測手法を開発し、情報発信により効率的な操業を支援することが求められている。

また、近年タチウオ、サワラ、トラフグ等の暖水性魚類の増加とコウナゴ等冷水性魚類の減少が顕著であり、海水温の上昇がこれらの魚群の回遊、漁場形成、資源変動等に影響していると考えられる。現行の環境において利活用が見込める魚種について、生息環境の把握や漁場等の季節変動の確認を行い、効率的な漁獲方法を開発して情報発信することは、漁業経営の安定化に貢献するほか、今ある資源の急激な減少に伴う対策としても重要である。

さらに、これらの研究のベースとなる海洋環境の把握と予測のため、海洋観測調査を継続して行うほか、統計モデル等を使用した新たな客観的かつ簡便な水温予測手法を開発し、漁況の予測に活用していくことで、精度の高い情報を発信していくことが期待される。

オ 漁業権漁業

本県の沿岸域においては、北部の磯場では、アワビ、イセエビ等を対象とした漁場が形成されており、南部の砂浜域では、鹿島灘はまぐり等の二枚貝を対象とした漁場が広がっている。これらは漁業権漁業の対象種として指定され、回遊性資源の不安定さを補う重要な資源となっている。特に、アワビの種苗放流や鹿島灘はまぐりの移植放流等が積極的に行われ、漁業収入の安定化に寄与している。

こうした中、鹿島灘はまぐりについては、1993(H5)年以降大規模な天然発生がみられず、漁獲量が激減していたが、2014(H26)年に広域的な大規模発生が確認され、その後も断続的に良好な加入が継続している。これに伴い、2017(H29)年以降の漁獲量は上向いたが、資源の増加スピードに対して漁獲量はそれほど伸びていない。資源利用の観点からは、科学的な根拠に基づく資源管理と同時に、増えた資源を適切に利用するための方策を検討し、漁業経営の安定化を図るために、現存資源を持続的かつ最大限利用する漁獲シナリオを提案する必要がある。

一方で、磯根資源については、アワビ放流種苗の混入率の低下や、北方性のキタムラサキウ

ニ資源の減少といった課題が顕在化しているほか、磯焼けの原因種であるアイゴも珍しくはなくなっている。これらについては、持続可能な漁業を実現するため、資源評価及びそれに基づく漁獲管理を行うための調査研究を実施する必要がある。併せて、いつ磯焼けが発生してもおかしくない状況を踏まえ、モニタリングを実施して藻場環境の変化を速やかに把握し、磯焼けの兆候が見られる場合には適切な対策を講じることが求められる。

カ 栽培漁業

栽培漁業においては、2022～2026(R4～8)年度を計画期間とする第8次茨城県栽培漁業基本計画に基づき推進されているが、その対象種のうち漁獲加入時の放流効果が明らかになっていないマコガレイ、ホシガレイについては、放流試験による検証を行い、適性の有無を判断する必要がある。また、2027(R9)年度からは新しい栽培漁業基本計画が開始される予定であることから、近年の環境変化に応じた効果的な栽培漁業を進められるよう、魚種や数量、放流サイズの変更に係る検討を進める必要がある。

(2) 内水面漁業

ア 霞ヶ浦北浦

霞ヶ浦北浦は湖沼面積第2位を誇り、ワカサギ、シラウオ、テナガエビ等が漁獲されてきたが、近年は漁獲量が大幅に減少している。とくにワカサギは2019(R元)年以降、夏季の高水温の影響を受け漁獲量が激減していることから、再生産環境の把握といった資源再生に資する調査研究を進める必要がある。ワカサギの漁獲量が激減する中、シラウオは一定の漁獲量を維持しており、漁獲対象の中心となっている。シラウオ資源を持続的に利用するため、資源変動要因の検討を進めていく必要がある。

漁獲量が減少する中、霞ヶ浦北浦ではこれまで利用されていなかった魚種が注目され、特にアメリカナマズについては、駆除活動が行われる一方で、食用利用の取組みが始まっている。霞ヶ浦北浦の在来資源への影響を軽減させ、かつ産業利用を進めるため、湖内における動態把握が求められている。また、高水温に耐性のあるウナギの資源増大に関する取組みとして、2024(R6)年以降、シラスウナギの放流や育成ウナギでの放流検討等が試みられており、ウナギ資源を持続的に利用するため、これらの放流効果の把握が必要となっている。

イ 内水面（湖沼、河川）

本県は涸沼や牛久沼等の湖沼、久慈川や那珂川等大小227の河川（霞ヶ浦、北浦を除く）があり、多種多様な漁業が行われている。とくに涸沼のヤマトシジミ、久慈川・那珂川の天然アユは全国屈指の漁獲量を誇る。

涸沼のヤマトシジミについてはこれまで、適正な漁獲管理を行うため毎年の稚貝発生量や現存量の推定とその関係性の把握に取り組んできたが、近年は関係性が不明瞭になっている。また、漁獲量も減少していることから、原因究明と対策が求められている。

アユについては、遡上量はおおむね安定しているものの、成長・成熟等の時期に変化がみられるようになり、夏季の河川水の高温化等気候変動の影響が懸念されている。

また、近年は地球温暖化の影響に伴う夏季の高水温や産卵期の渇水等がみられ、次世代に寄

与する良質な産卵場が減少傾向にあること、漁協組合員の高齢化等で河川の維持管理が難しくなっていること等の理由から、劣化した産卵環境を改善する、簡便で低コストかつ効果的な産卵場造成技術の開発及びその普及が必要となっている。

(3) 養殖業

ア 海産魚介類の養殖

本県は、外海に直接面しているという地理的特徴により静穏な水域が乏しいことから、海面養殖は人工的に整備された港内の一部で行われている。一方で、回遊性浮魚資源を主な漁獲対象種とした本県海面漁業は、環境変動等で資源が変動し、漁獲量も大きく増減する特徴がある。

近年、これらの変動の影響を受けにくい陸上養殖技術の発展が著しく、本県においても水産物の安定供給を図るため、養殖産業の創出に向けた新たな養殖技術の開発に取り組む必要がある。

現在養殖技術開発を行っている深海性エビ類〔ボタンエビ、ヒゴロモエビ（ぶどうえび）〕については、高単価が期待される一方で、養殖期間が長いことから、期間短縮を始めとするコスト削減が喫緊の課題である。

イ 霞ヶ浦北浦、内水面の養殖

霞ヶ浦北浦で営まれるコイ養殖業は、生産量 667 トン（2023 (R5) 年確報値）と全国 1 位を誇っているが、新型コロナウイルスまん延期に由来する外食需要の低迷等により厳しい経営環境にあるほか、地球温暖化に伴う夏季湖水温の上昇影響から生産が不安定化しているため、高水温の影響調査やその改善策に資する研究が求められている。

新たな養殖対象種として注目されるチョウザメ類については、キャビア生産までに長期間を要することから、価値の高いメスを早期に性判別する技術の活用や、早期抱卵を可能とする高成長育成条件の検討、魚類防疫対策としての飼育バイオマーカーの開発等、効率的なキャビア生産に資する技術開発が求められている。また、高水温に比較的耐性があるとされるウナギの育成技術の確立が必要となっている。

(4) 水産物の利用加工

本県の水産加工業は、沿海では鮮魚の冷凍加工のほかシラス、サバやイワシ類の塩干品、輸入原魚を用いた蒸しダコ等の加工品が、霞ヶ浦北浦ではワカサギ、シラウオの佃煮等伝統的な加工品が生産され、2023 (R5) 年の水産加工品生産量は約 13 万トンで全国 4 位となっている。

しかし、現在本県の水産加工業は、海洋環境の変化等による国内水産物の水揚量の減少や魚種の変化、水産物の国際的な需要拡大による価格高騰等により加工原料の確保に困難を来しているほか、物価高騰による生産コストの増大や慢性的な人手不足問題等が経営を圧迫している。さらに、食の安全・安心に対する消費者の関心の高まりと衛生管理の強化に関する社会的要求への対応、食嗜好の変化に応えた水産加工品の開発等、水産加工業の取り巻く環境は厳しさを増している。

こうしたことから、これまで活用されてこなかった水産資源や、近年増加した資源を新たな

加工原料候補として有効活用する研究や、本県水産物の付加価値向上と市場競争力強化のための品質向上技術の開発が必要である。また、本県産地市場や加工場等生産現場における原料のリアルタイムな特性把握のため、水産物の迅速な品質評価技術を開発する必要がある。

(5) 水産物の安全性確保

本県における放射性物質による出荷制限はすべて解除されたが（2023（R5）年3月）、ALPS 処理水の海洋放出が2023（R5）年8月に始まっており、今後も検査の継続と迅速な公表による水産物の安全性に対する理解を促す必要がある。

また、水産物の安全性確保の視点から、産地市場等の衛生管理指導、業界要請による衛生管理に関する検査・分析等を行い、食の安全・安心を確保する必要がある。

(6) 水産業普及指導員が担う普及・指導業務

水産業普及指導員は、漁業者が抱える技術的・経営的・環境的な課題に対して専門的な支援を行い、地域水産業の持続的な発展を実現するため、漁業者と研究機関・行政をつなぐ役割を担っている。特に気候変動や資源量の変動、担い手不足等水産業を取り巻く環境が大きく変化する中、現場に寄り添いながら科学的知見に基づく普及・指導を行うとともに水産施策立案の基礎となる漁家経営に関する知見の収集、調査・分析等を行う必要がある。

(7) 操業の安全確保（漁業無線）

漁業無線局は、海上の漁船と陸上をつなぐ通信拠点として、気象情報、船舶の安全に関する情報、操業に関する情報を送受信し、漁業活動を安全かつ効率的に進めるための業務を担っている。特に、災害や事故等の緊急時は迅速な対応が求められる上、漁業は昼夜問わず操業していることから常に通信できる体制を整えておく必要がある。

Ⅱ 中期運営計画の期間

中期運営計画の期間は、2026～2029 年度（R8～11 年度）の4年間とする。

Ⅲ 計画期間に行う業務

水産業に関する研究機関として、儲かる水産業の実現のための各種施策に寄与する試験研究を実施するとともに、研究成果の迅速かつ効率的な広報・普及活動を行う。

また、試験研究の成果到達のため、研究重点推進事項ごとに作成するロードマップのもと（別添資料1～4）、目標に対する進捗管理を行う。

1 県民に対して提供する業務

(1) 試験研究

ア 重点推進事項及び対応する主な研究の取組

(ア) 急激な海況変化を的確にとらえ持続的な漁業を行うための研究（海面）

近年、海水温の上昇を始めとする海況変化が生じており、それに伴って魚種や来遊量が変わっていることから、これらの変化を的確にとらえ安定的・持続的な漁業を実現するため、新たな資源評価手法の導入を検討し、それに基づく資源利用方策を提案する。

漁場・漁況予測の基礎情報となる水温について、統計モデル等を用いた新たな予測手法の開発を行うとともに、まき網漁業の重要な漁獲対象種であるイワシ類及びサバ類の漁場形成予測手法の検討並びに小型船による機船船びき網漁業の主要な漁獲対象種であるシラス類の漁況予測手法の開発に取り組む。

また、効率的な漁業を営むためには、環境の変動によって新たな利活用が見込まれる資源や今ある資源を有効活用することが求められる。そこで、単価の低い時期の漁獲抑制と高い時期の漁獲促進や、漁獲はされるが需要がないために水揚げされない水産物の活用方法の検討、生息環境や漁場等の季節変化の把握と漁獲方法に関する情報の発信、経営支援に資する新たな試験研究に取り組む。

指標名	目標（2029）
新たな資源評価手法の導入	3 件
漁海況予測手法の開発	2 件

[主要課題]

① 水産資源調査・評価

[鹿島灘はまぐり・アワビ・イセエビ]

- ・単価が高く移動が少ないという特性から、適切に管理しないと高い漁獲圧にさらされる資源であるため、調査情報や漁業情報を最大限活用し、資源評価を実施する。
- ・近年資源が増加傾向にある鹿島灘はまぐりについては、資源の増加に合わせた操業の見直しを支援するため、資源量の将来予測及び最大持続生産量（MSY）の算定を行う。
- ・アワビ、イセエビについては、地区ごとに資源状況や操業実態が異なることから、地区別に VPA や DeLury 法による資源評価を実施し、漁獲圧の評価と操業に係る助言を行う。
- ・全国的に問題となっている磯焼けが本県で発生した場合、アワビ等の有用水産資源に悪影響を及ぼすと考えられることから、ドローンによる藻場のモニタリング調査を実施し、磯焼けの兆候が見られた場合には磯焼け原因魚の駆除等必要な対策を講じる。

[底魚類]

- ・調査船による底びき網調査を夏季・冬季に実施し、面積密度法により底魚類の資源量（現存量）を推定する。推定した資源量（現存量）から、資源の水準、動向を評価する。
- ・資源評価対象種の生物情報、漁獲量を収集し、国立研究開発法人水産研究・教育機構や各県と連携して資源評価書を作成、公表する。
- ・資源評価対象種のうち本県の主要な 37 種について、県版の資源評価書を作成、公表するとともに、評価基準（CPUE 等の指標値）や評価手法（標準化 CPUE の導入）の見直しにより、資源評価の精度向上に取り組む。

② 海洋環境の変化による影響把握、海況予測情報の精度向上

- ・毎月 1 回海洋観測調査を行い、過去 60 年間の海水温や塩分の時系列データを解析することによって、海水温上昇の傾向や要因を分析するとともに、海水温や海流の長期データと漁獲量データを解析することによって、漁獲量変動と環境との関係性を明らかにする。
- ・統計モデル等を用いた水温予測手法及び予測水温作図プログラムを開発し、ホームページ、SNS 等を活用した情報発信を行う。

③ シラス等の漁況予測情報発信と予測精度向上

- ・沿岸域におけるカタクチイワシの成熟状況や、卵・仔稚魚分布量、水温・潮流データ及び漁獲物の体長組成等と漁獲量の関係を解析し、引き続き中長期予測を発信する。
- ・新たに統計モデル等を用いた短期的な漁場形成予測手法の開発に取り組み、ホームページ、SNS 等を活用した情報発信を行う。

④ イワシ類・サバ類の漁況予測情報発信と予測精度向上

- ・イワシ類・サバ類の推定資源量、海域別水揚量、生物情報モニタリング結果等を解析して漁況予測情報を発信するとともに、予測手法の改良に取り組む。
- ・水温、水深、来遊時期、幼魚の分布状況等の分析による漁場形成予測手法を検討し、予測に基づいた調査船による漁場探索調査の結果を即時発信する体制を整備する。

⑤ 効率的な操業の支援

- ・水産資源は水揚量、サイズ、需給によって価格が変動することから、資源を最大限有効に活用するためには、単価が安い時期の漁獲を抑え高い時期に漁獲することが求められる。そのため、魚種ごとに単価の変動時期や変動要因を明らかにし、最も効率のよい漁獲方法を提案する。

⑥ 新魚種開発と利活用の促進

- ・地ダコ（マダコ）等、新たな利用が見込まれる資源について生息環境の把握や漁場等の季節変動の確認等による効率的な漁獲方法を開発し、業界への紹介を行う。
- ・本県の代表的な水産物の価値向上と資源の有効活用のため、行政が進めるブランド化事業と歩調を合わせ、アオメエソ（めひかり）やアワビのブランド化に必要なデータを収集・解析する。
- ・底曳網漁業においては、有用種として水揚げされる魚種以外に多数の混獲魚が存在する。これら未利用資源の有効活用を図るため、調査船調査による現存量の推定等により活用可能な資源の発掘と活用可能性の検討を行う。
- ・海洋環境の変化により、新たに来遊する資源が出てくると想定されるが、それらは既存の漁業では漁獲されない可能性があることから、調査船による新漁法の検討や未開発漁場の探索を行う。

⑦ 栽培漁業の推進

- ・マコガレイとホシガレイについて、標識を施した種苗を用いた放流試験と市場における放流種苗調査を行い、漁獲加入時の放流効果を明らかにする。
- ・鹿島灘はまぐりについて、貝殻の色彩（茶色貝）を用いた放流試験に取り組み、放流前後の茶色貝の割合の差から放流効果を算出する。併せて、放流海域で採集された貝の年齢査定を実施し、放流年別の生残率（回収率）を明らかにする。
- ・近年放流種苗の混入率が低下しているアワビについて、その要因を明らかにするため、放流後のアワビ種苗のモニタリング、捕食生物による食害実態の調査を実施する。

（イ） 急激な環境変動に対応した持続的な内水面漁業を行うための研究（内水面）

河川湖沼の主要資源に対する環境変動の影響を把握するとともに、環境変動に対応した資源管理方策を提案する。また、環境が変動する中で増加傾向にある魚種の利活用に向けて、資源生態

を把握し、持続的な資源利用方法を提案する。

指標名	目標（2029）
資源利用方法の提案数	3 件

[主要課題]

① 主要資源の環境変動の影響把握

- ・ワカサギの産卵場を把握し、産卵場環境の評価と造成方法を検討し、資源再生対策を提案する。
- ・シラウオ、ヤマトシジミ、アユ等について、環境変動と資源変動の関係を検討し、高水温化の影響を把握する。
- ・環境変動に対応した資源管理方策を検討し、提案する。

② 未・低利用魚種の資源生態解明

- ・標識を施して放流したウナギの追跡調査を実施し、放流効果を推定する。
- ・アメリカナマズの資源量推定方法を開発し、資源量を推定する。
- ・高水温に強い未利用魚の生態を把握し、資源動向を明らかにする。
- ・環境変動に対応した資源利用方策を検討し、提案する。

③ 在来有用魚種の増殖技術開発

- ・簡便で低コストかつ効率的な産卵場造成技術の開発・改良に取り組む。

(ウ) 変化に動じることのない養殖業を行うための研究と魚類防疫対策研究

養殖業の経営安定に向けて養殖生産の効率化や養殖魚種の高付加価値化を図るため、高水温への影響調査やその改善策に資する研究を進めるほか、チョウザメ類の早期性判別技術の活用、早期抱卵に資する高成長飼育条件の検討、比較的高水温に耐性があるウナギの育成技術の検討等の技術開発に取り組む。

また、深海性エビ類〔ボタンエビ、ヒゴロモエビ（ぶどうえび）〕等海産魚介類の養殖技術の開発、産業化に向けた技術開発に取り組む。

指標名	目標（2029）
新たな養殖技術開発数	5 件

[主要課題]

① 養殖生産の効率化

＜養殖コイ等に対する高水温影響調査及び対策検討＞

- ・養殖生産効率や生産物の価値に影響を与える高水温ストレスの影響を調査する。
- ・高水温ストレス等の緩和に資する技術開発を進める。

＜チョウザメ類の養殖技術等開発＞

- ・産業界等と連携し若齢魚での性判別技術の活用及び改良等を進める。
- ・効率的なキャビア生産を行うため、早期抱卵に資する高成長飼育条件を探索する。

- ・魚類防疫対策等に資する飼育バイオマーカーの開発に取り組む。

＜ウナギ育成技術に関する研究＞

- ・高温に比較的耐性があるウナギの育成技術を研究する。

② 深海性エビ類の養殖技術開発及び技術普及

- ・基本的な養殖技術が確立したボタンエビについて、コスト削減や量産化等、産業化に向けた養殖手法の開発に取り組む。
- ・ヒゴロモエビ（ぶどうえび）について、出荷目標サイズまでの飼育試験を継続し、養殖手法を確立する。
- ・深海性エビ類の養殖に参入する意向を持つ事業者が現れた場合には、種苗供給及び技術指導を行い、養殖技術の普及に努める。

（エ）本県水産物が高い支持を受けるための利用加工研究

これまで活用されてこなかった水産資源や、近年増加した資源を新たな加工原料候補として有効活用する研究や、本県水産物の付加価値向上と市場競争力強化のための品質向上技術の開発に取り組む。また、本県産地市場や加工場等の生産現場における原料のリアルタイムな特性把握のため、水産物の迅速な品質評価技術の開発に取り組む。

指標名	目標（2029）
加工又は品質向上の技術開発件数	4 件

〔主要課題〕

① シン・地魚利用促進技術の開発

- ・これまで活用されてこなかった水産資源や、近年増加した資源の利用を促進するため、加工特性の把握や有効利用に関する検討を行う。

② 本県水産物の品質向上技術の開発

- ・県水産物の付加価値向上と市場競争力強化のため、鮮度、発色性の保持等、品質向上技術を開発する。

③ 迅速な品質評価方法の開発

- ・本県産地市場や加工場等、生産現場における原料のリアルタイムな特性把握のため、水産物の迅速な品質評価技術を開発する。

（２）成果の伝達普及・指導業務

ア 技術・研究成果の伝達普及等

開発した技術、研究成果を現場に伝達する機会を設け、成果の普及、現場での活用を努める。また、漁場情報、水温情報等、調査により得た最新情報について、SNS 等を活用して迅速かつ積極的に情報発信し、操業の効率化を支援する。

水産業普及指導員の巡回指導により、漁協や漁業者等を対象に、担い手育成、経営改善、資源管理・栽培漁業の意識啓発や技術普及、水産物付加価値向上等の取組を支援する。また、地域の新たな取組である浜の活力再生プランについて取組を支援するほか、水産施策立案の基礎

となる漁家経営に関する知見の収集、調査・分析等を行う。

霞ヶ浦北浦においては水産業普及指導員が霞ヶ浦北浦水産事務所に配置されているため、同事務所と連携して、技術普及や水産物付加価値向上等の取組支援を行う。

イ 漁場環境保全・魚類防疫業務

海面における大型クラゲの来遊や霞ヶ浦北浦における酸欠等の発生は、漁業生産活動や水産物の安全確保に大きな影響を及ぼすため、モニタリングを行い、被害の未然防止のための情報提供や対策の指導を行う。

魚病の発生は大量へい死やまん延の危険性があることから、迅速かつ適確な防疫対策が求められる。このため、魚病診断技術の向上を図るとともに、天然水域における魚類へい死に対応する。また、輸入水産動物の着地検査を行う。

ウ 衛生・鮮度管理技術指導

水産物の安全性確保の視点から、産地市場の衛生管理指導、業界要請による衛生管理に関する検査・分析、放射性物質のモニタリングを行い、食の安全・安心を確保する。

また、高品質な水産物供給のため、シラス等の鮮度管理の技術指導を行う。

(3) 相談業務

漁業者、養殖業者、水産加工業者からの技術相談・指導要望や、一般県民、マスコミ等からの各種問い合わせに対応する。また、市場調査、水産業普及指導員の巡回時や各種会議等を活用して、水産関係者の相談に対応する。

加工機械等の施設利用の相談については、現有機器の有効活用に努めるとともに、要望に対応できない場合は、あらかじめ情報を入手し、速やかに他の県関係機関を紹介する等、柔軟に対応し、企業等の試作品開発を支援する。飼育水槽等の施設については、共同研究等を行う場合には随時受け入れ、施設の有効利用を図る。

(4) 漁業無線業務

漁船が安全かつ効率的に操業できるよう、気象・航行警報等の周知放送を行い事故の未然防止に寄与するとともに、漁船間や港湾入出港船舶の通信周波数を聴取し、海難に備える。

また、海難・津波及び北朝鮮ミサイル発射等の緊急時には、漁船・海保及び漁協等関係機関への迅速な連絡を行う。

(5) 外部人材育成

出前講座やインターンシップ等により、水産業に関わる人材育成に努めるほか、海外技術研修生の受入れ等、国際協力や教育活動に協力する。

(6) 知的財産の取得・活用

研究開発した成果を知的財産として適切に保護し、本県水産業の競争力強化や新産業の創出等に活用することが重要である。このため、水産業者のニーズに応じ、新たに開発した技術の

特許出願等による権利化や、営業秘密の情報管理による知的財産の保護により、県内水産業の優位性を確保する。

(7) 広報・発信

水産試験場の業務や研究成果について、学会での発表や学術誌への投稿等を行うとともに、ホームページや各種会議、イベント等を活用して広報・発信する。

2 業務の質的向上、効率化のために実施する方策

(1) 全体マネジメント

効率的・効果的な研究を推進するため、研究推進事項ごとに、目標達成に向けた展開方法や実施計画を記した研究ロードマップを作成する。ロードマップの推進にあたっては、PDCA サイクルを回しながら効果的な試験研究になるよう、毎年度見直しを行う。

研究を客観的に評価し、効率的に進めるため、ゼミ、評価委員会等により研究の進捗管理及び現場ニーズや行政需要への対応の検証に努める。

研究課題の設定においては、研究員のマンパワーを考慮し、現場ニーズのほか上位計画との整合性、緊急性、得られる成果を踏まえて厳選するとともに、共同研究等、他機関との連携による業務の効率化を図る。

行政との連絡会議等により、重点課題や現場ニーズについて情報共有し、連携することにより、研究や技術普及を効率的に進める。

調査研究に必要な漁業調査船や分析機器等については、保守管理を適切に行い機能を維持するとともに必要な研究データが継続して得られるよう計画的に更新を進める。特に漁業調査船については、建造から 23 年が経過していることから、代船建造に向けて、今後求められる研究・調査の整理、現状評価、他県船の事例調査等を参考に代船のコンセプトの検討を進める。加えて船舶の建造費の高騰や建造期間の長期化など造船業界の情勢も大きく変化していることから、代船建造にかかる財源やスケジュールについても検討を進める。

定例部長会等において、業務全体の進行管理や情報の共有化を図るとともに、場内に研究報告・事業報告・ホームページの各編集や、ゼミ、図書、場公開の委員会を設置し、業務の効率化を図る。

(2) 県民ニーズの把握

各種会議、漁業者等の集会において、漁業者、養殖業者、水産加工業者等のニーズを的確に把握する。

海面においては当場に水産業普及指導員が配置されているため、研究と普及が一体となり、現場のニーズを素早く取り上げ、研究成果をいち早く普及する現場解決型の試験研究体制を推進する。

霞ヶ浦北浦においては水産業普及指導員が霞ヶ浦北浦水産事務所に配置されているため、内水面支場と同事務所が連携し、現場ニーズの把握に努める。

相談業務には研究ニーズにつながるものもあるため、留意して対応し、ニーズの把握に努める。

漁況予測、漁場情報や水温情報は、水産業界のみならず釣り等親水レジャー等にとっても重要な情報であり、これら一般県民のニーズに対しても適切に対処する。

把握した県民ニーズを行政と情報共有し、対応の質の向上に努める。

（３）他機関との連携

高度化かつ増大する研究ニーズに応えるためには、他の研究機関と連携して研究を進めることが有効である。

このため、国や大学、他の県立研究機関等との交流を進めるとともに、共同研究や受託研究のほか、多様な形態での連携・協力を推進し、当场単独では困難な課題の解決や業務の効率化を図る。

工学技術を活用した労働力軽減対策や省エネ操業のための漁船漁具の改良等、当场において技術の蓄積が少ない研究課題については、国の専門研究機関と現場との仲介、調整等に関わることにより、課題解決に努める。

水産加工開発研究等については、県内食品関係研究機関と技術や情報の共有、連携により研究や業界支援の効率化を図る。

種苗生産技術や飼育管理技術を有する茨城県栽培漁業協会との連携・協力により栽培漁業に関する試験研究を進める。

アクアワールド大洗水族館との提携協力に関する協定に基づき、本県水産業の理解促進を図る。

霞ヶ浦環境科学センターと湖沼観測・水質分析の分担、連携により、業務の効率化を図るとともに研究報告会等を通じて情報共有に努める。

（４）外部資金の獲得方針

試験研究を効率的・効果的に推進するため、国の補助金や受託研究等、外部資金の積極的な活用を図る。

（５）人材育成

適切かつ効果的な研究推進のため、場内ゼミや国等の専門機関が実施する各種研修、学会への参加を推進し、研究員の資質及び能力の向上に努める。

魚病の診断・防疫技術の充実のための魚類防疫士や、漁業者への技術・知識の普及指導のための水産業普及指導員等、業務に必要な資格の取得を進める。

職員の事務能力及び資質の向上のため、財務会計事務研修等への参加や職場安全研修等の内部研修を行う。

（６）調査研究の安全確保

調査船調査、潜水調査等の危険を伴う業務については、業務規程等を定め、職員が安心して研究できる体制を整備する。

【別添資料】

1. 急激な海況変化を的確にとらえ持続的な漁業を行うための研究（海面）

- ・急激な海洋環境の変動の中、資源評価を的確に行い持続的な資源利用方を提案するとともに、漁海況予測情報の精度向上により効率的な操業を支援する。
- ・海況等の変動によって増加した新魚種等の資源について、効率的な漁獲方法を開発・提案することで利活用を促進する。

研究の方向性

- 資源状況の適切な評価と資源の持続的な利用
- 漁業者の効率的な操業支援
- 新たな資源の利用

重点研究課題

- ① 持続的な資源利用方策の提案 **<拡充>**
 - ・新たな資源評価手法の導入
 - ・地域に応じた資源評価の実施
- ② 精度の高い漁海況予測手法の開発、効率的な操業支援 **<拡充>**
 - ・統計モデルによる漁海況予測手法の開発
 - ・利益を最大化する漁獲方法の提案
- ③ 新たな資源の利活用の促進 **<新規>**
 - ・未利用、低利用資源の漁獲方法の開発

目標(2029)

新たな資源評価手法の導入 **3件**
漁海況予測手法の開発 **2件**

県総合計画で関連する目標

・ブランド水産物の販売額 **13億円**
[鹿島灘はまぐり、アワビ、イセエビ、シラス、タコ、メヒカリ]

ロードマップ



	~2025(R7)		2026	2027	2028	2029	2030	研究の出口
①持続的な資源利用方策の提案	鹿島灘はまぐり	漁獲シナリオの提案	新たな資源評価手法の導入検討	資源量の将来予測	漁獲シナリオの現場検証・漁獲方法の提案	漁獲シナリオに基づく漁獲の実践		資源の持続的かつ効率的な利用
	アワビ	漁業情報、サイズ等の情報収集	地区別資源評価	評価結果の検証	資源評価結果に基づく操業への助言			
	イセエビ							
②精度の高い漁海況予測手法の開発、効率的な操業支援	海況	海域毎の解析による水温予測	統計モデル等を用いた水温予測手法、予測水温作図プログラムの開発		予測結果の検証と精度向上	ホームページ、SNS等を活用した情報発信		利益を最大化する漁業の実現
	シラス	シラス反応・航跡・水温情報の即時発信	環境データ、成魚の成熟や卵採取密度等の季節・年変動を用いた漁況予測手法の開発					
	イワシ類・サバ類	サバ類漁況予測手法の開発	水温、水深、来遊時期、幼魚の分布状況等の分析による漁場形成予測手法の検討		漁場探索調査による予測精度の検証	漁場形成予測に基づく漁場探索調査結果の即時情報発信		
	単価分析		魚種別単価分析	最適な漁獲方法の検討	漁獲方法の提案	漁獲方法の普及		
③新たな資源の利活用の促進	地ダコ等	沿岸に来遊する魚種の確認	新魚種の生息環境の把握や漁場等の季節変動の確認による効率的な漁獲方法の開発		漁獲方法の検証と改良	業界への情報提供		環境変動に対応した効率的な資源利用方法の提案 利用可能な資源の有効活用
	未利用魚		未利用魚の発掘	活用可能性の検討	漁業者による漁獲実証試験	未利用魚の流通		

【別添資料】

2. 急激な環境変動に対応した持続的な内水面漁業を行うための研究（内水面）

- ・河川湖沼の主要資源に対する環境変動の影響を把握するとともに、環境変動に対応した資源管理方を提案する。また、環境が変動する中で増加傾向にある魚種の利活用に向けて、資源生態を把握し、持続的な資源利用手法を提案する。
- ・河川における増殖行為に係る経営負担を低減できるような技術を開発・普及する。

研究の方向性

- 水産資源の持続的な利用
- 環境変動に強い未利用、低利用魚種の利活用の推進
- 漁協経営に資する低コストな増殖技術の開発および普及

重点研究課題

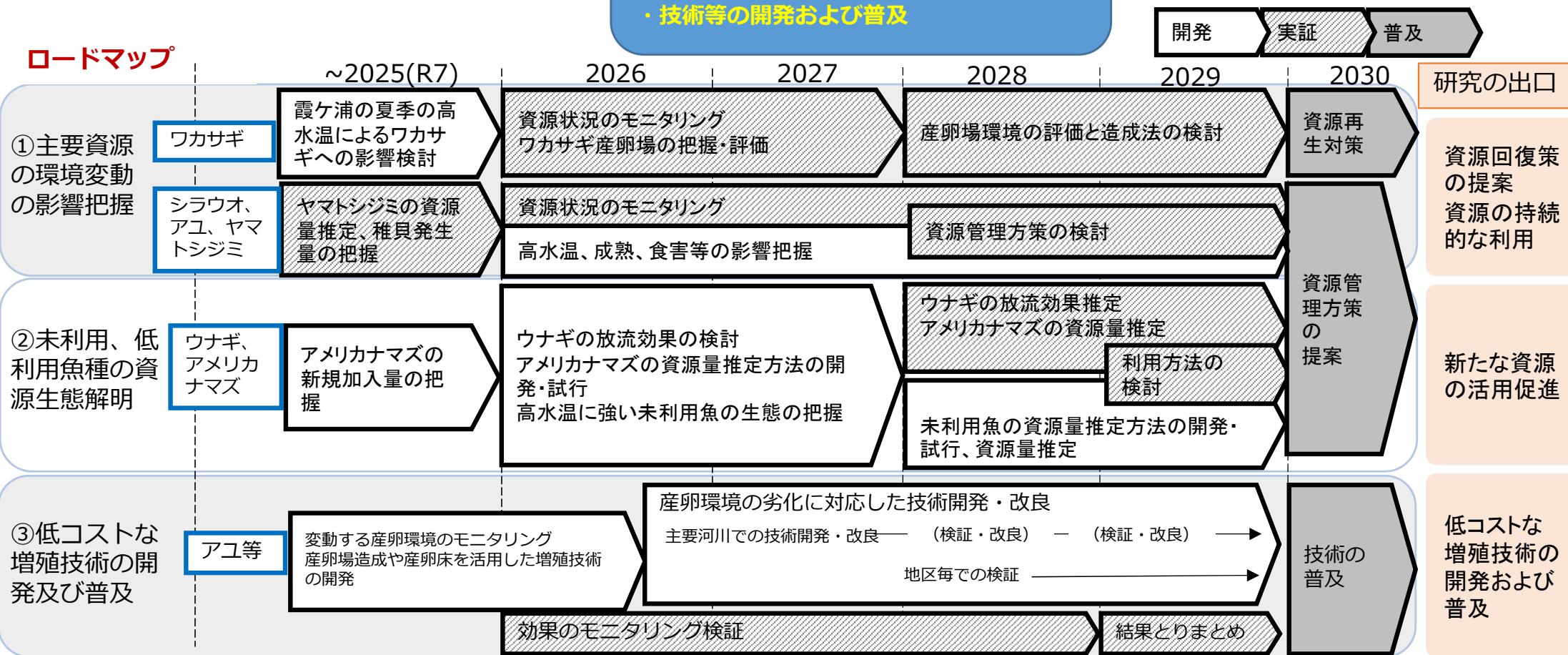
- ①主要資源の環境変動の影響把握 <拡充>
 - ・環境変動と資源変動の関係の検討
 - ・環境変動に対応した資源管理方策の検討
- ②未利用、低利用魚種の資源生態解明 <拡充>
 - ・未利用、低利用魚の生態、資源動向の解明
 - ・環境変動に対応した資源利用方法の検討
- ③低コストな増殖技術の開発および普及 <拡充>
 - ・劣化環境に応じた低コストな産卵場造成
 - ・技術等の開発および普及

目標(2029)

資源利用方法の提案数 3件

県総合計画で関連する目標
・ブランド水産物の販売額 13億円
[暁のしらうお、アメリカナマズ]

ロードマップ



3. 変化に動じることのない養殖業を行うための研究と魚類防疫対策研究

- ・地球温暖化等の厳しい環境下でも養殖業の経営安定化に資する養殖技術や高付加価値化技術等を開発する。
また、養殖産業創出のために、参入を希望する業者に移転するための海産魚介類の飼育技術の開発を行う。

研究の方向性

- 魚体に対する高水温影響の評価
- 養殖生産の効率化と高付加価値化に資する技術開発および普及
- 養殖産業創出のための陸上養殖技術の開発

重点研究課題

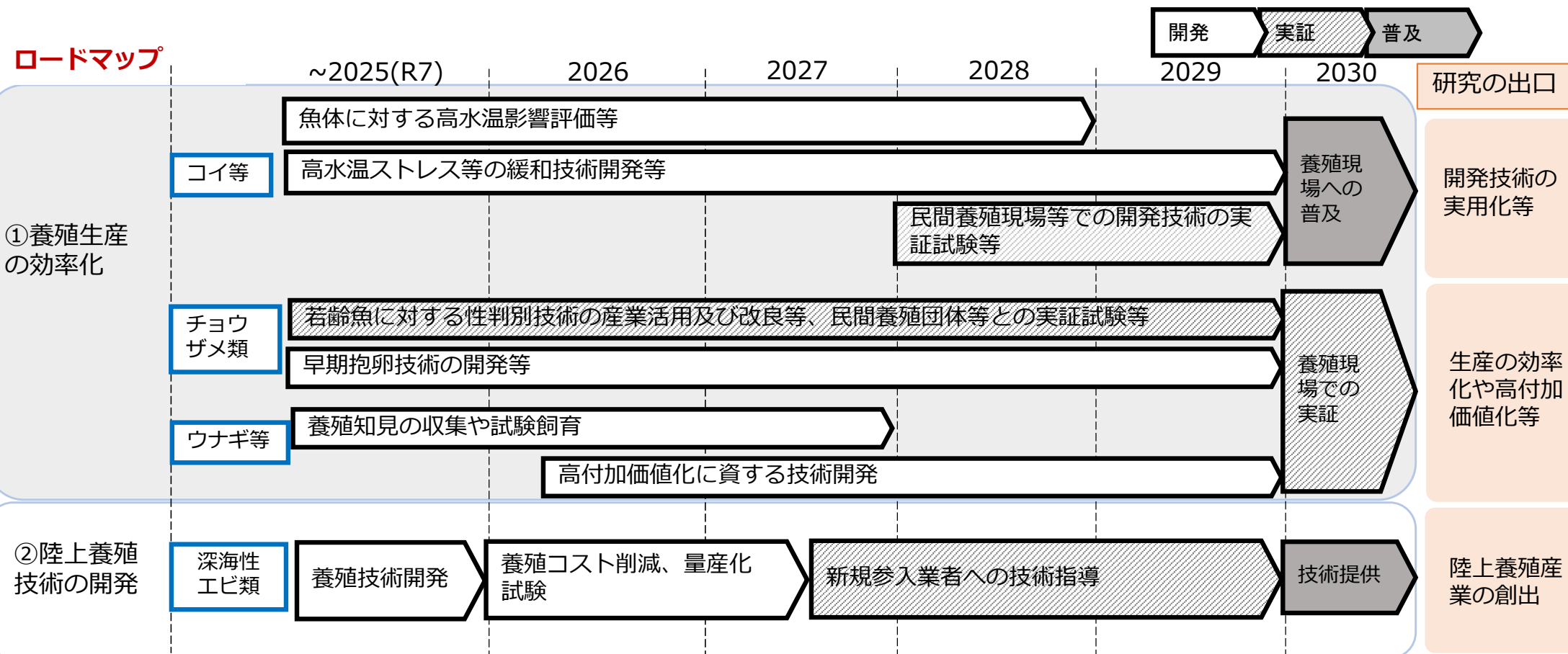
- ①養殖生産の効率化＜拡充＞
 - ・魚体に対する高水温影響の評価
 - ・高水温ストレス等の緩和技術の開発
 - ・高価値なチョウザメ類やウナギ等の生産効率化に資する技術の開発
- ②陸上養殖技術の開発＜拡充＞
 - ・養殖コストの削減、量産化

目標(2029)

新たな養殖技術開発数 5件

県総合計画で関連する目標
・ブランド水産物の販売額 13億円
[霞ヶ浦キャビア]

ロードマップ



【別添資料】

4. 本県水産物が高い支持を受けるための利用加工研究

- ・「シン・地魚」（低利用、未利用魚）を利用した加工品の製品化に向けて実需者ニーズのある加工技術を開発する。
- ・ブランド化による本県水産物の付加価値向上と市場競争力を強化するための品質向上技術を開発する。
- ・本県水産物の迅速な品質評価方法を開発する。

研究の方向性

- 実需者ニーズのある加工技術の開発
- 産地販売力の強化

重点研究課題

- ①「シン・地魚」利用促進技術の開発＜新規＞
 - ・低利用、未利用魚種の利用を促進する技術の開発
- ②本県水産物の品質向上技術の開発＜拡充＞
 - ・体色維持等品質向上技術の開発
- ③迅速な品質評価方法の開発＜新規＞
 - ・ポータブル測定器を使用した脂質等の迅速な品質評価方法の開発

目標(2029)

加工又は品質向上の技術開発
件数 4件

県総合計画で関連する目標
・ブランド水産物の販売額 13億円
[メヒカリ等]

ロードマップ

