

スマート水産業の社会実装に 向けた取組について

(2019年度フォローアップ)

令和2年2月

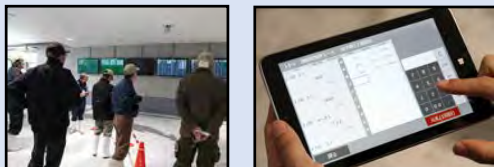
水産庁

スマート水産業が目指す2027年の将来像

2027年にスマート水産業により
水産資源の持続的利用と水産業の成長産業化を両立した次世代の水産業の実現を目指す

電子データに基づく MSYベースの資源評価が実現

- ▶ 200種程度の水産資源を対象に、電子データに基づき資源評価を実施
- ▶ そのうち、TAC対象魚種については、原則MSYベースで資源評価を実施
- ▶ 生産者・民間企業で取得データの活用が進み、操業・経営の効率化や新規ビジネスの創出が実現



産地市場や漁協からデータを効率的に収集・蓄積



資源評価

全国の主要産地や意欲ある産地の生産と加工・流通業者が連携して、水産バリューチェーンを構築し、作業の自動化や商品の高付加価値化を実現

- ▶ AIやICT、ロボット技術等により、荷さばき・加工現場を自動化するとともに、電子商取引を推進するなど情報流を強化して、ムリ・ムダ・ムラを省き、生産性を向上
- ▶ ICTの活用により、刺身品質の水産物の遠方での消費を可能とする高鮮度急速冷凍技術の導入や、鮮度情報の消費者へのPRを図る情報流の強化を図ることで、高付加価値化を実現



加工流通



画像センシング技術を用いた自動選別

データ連携を推進し
データをフル活用した水産業を実現



漁業・養殖業

水産新技术を用い生産性・所得の向上、担い手の維持を実現

〈沿岸漁業〉

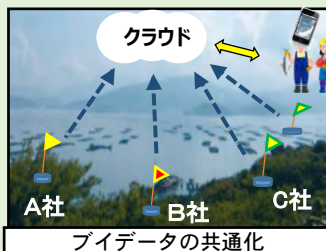


沿岸漁場予測技術

- ▶ 漁場の海流や水温分布などの詳細な漁場環境データをスマートフォンから入手し、漁場選定や出漁の可否に利用し、効率的に操業を実現
- ▶ 蓄積したデータに基づき、後継者を指導・育成

〈養殖業〉

- ▶ 赤潮情報や環境データ等の情報を速やかにスマートフォンで入手し、迅速な赤潮防御対策を実施
- ▶ ICTにより養殖魚の成長データや給餌量、餌コスト等のデータ化により、効率的・安定的な養殖業を実現



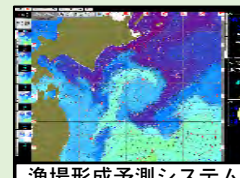
バイデータの共通化

〈技術普及〉



情報共有・人材育成

〈沖合・遠洋漁業〉



漁場形成予測システム



自動かつお釣り機

- ▶ 衛星データやAI技術を利用した漁場形成・漁海況予測システムを活用し、効率的な漁場選択や省エネ航路の選択を実現
- ▶ 自動かつお釣り機等により漁労作業を省人・省力化

資源評価の高度化 (資源評価対象魚種の拡大・資源評価の精度向上)

- ◆ 2023年度までに資源評価対象魚種を200種程度に拡大し、資源評価のための調査を実施
- ◆ 主要な漁協・産地市場から、400市場以上を目途に産地市場情報（水揚げ情報）を収集（2023年度まで）
- ◆ 全都道府県を目途に主要漁業種類の標本船（沿岸漁船）から電子データで情報を収集（2023年度まで）
- ◆ 画像解析技術を活用した漁獲物のデータ収集手法の確立（2023年度まで）

現状

- 水産資源の管理をより適切に行っていくためには、資源評価対象魚種を拡大するとともに、精度の向上を図っていく必要。
- このため、資源評価対象魚種を200種程度まで拡大していくこととしており、データ（特に沿岸資源のデータ）について、これまで以上に、かつ利用しやすい形で収集する必要。
- 現在の資源評価対象魚種のデータ収集の課題として、紙やFAXなどでデータを収集し、アナログなデータを電子データに整理し直していることが多く、迅速な収集・集計を行うことが困難な状況。
- このためデータを電子データとして、迅速かつ網羅的に収集・分析する仕組みを構築する必要。

資源評価対象魚種の拡大

- 産地市場等の水揚げ情報（魚種ごとの水揚げ量等）を迅速に収集するため、2020年度にデータベースを整備するとともに、産地市場等から水揚げ情報を収集するシステムを実証・構築する。その成果を踏まえて、全国に拡大を図る。

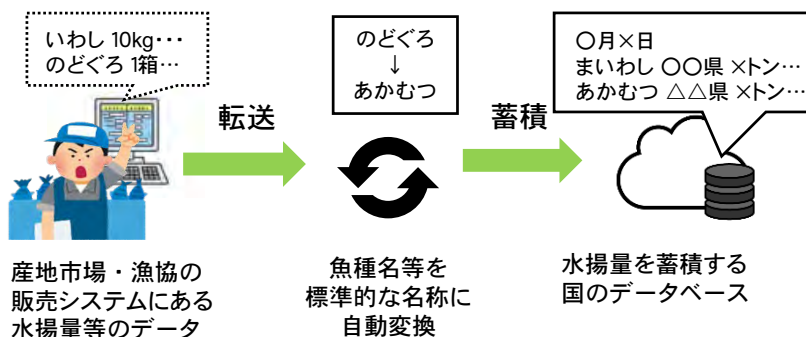
対応

評価精度の向上

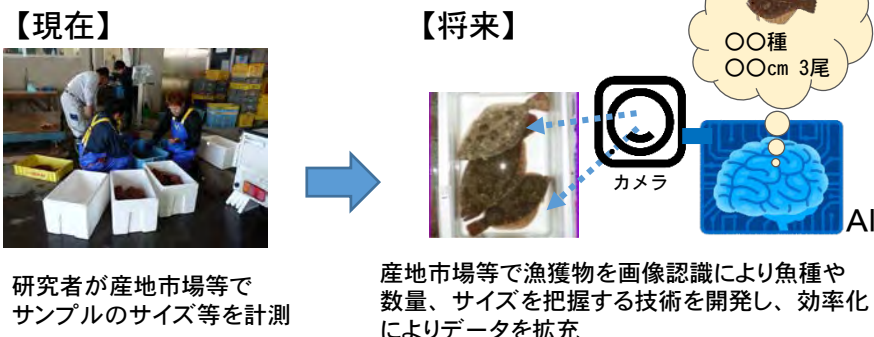
- 精度の高い評価を迅速に進めるため、スパコンの導入によりシミュレーションの高速化を図る。
- 調査船のICT化を進め、沖合域の資源・環境データ収集を高度化する。
- 標本船（沿岸漁船）にICT機器を搭載して、操業情報（投網回数・操業位置等）や漁場環境情報（水温・塩分等）を電子データとして収集する体制を実証・構築する。
- また、画像解析技術等の最先端技術を取り入れた漁獲物のデータ収集の方法を開発する。

【取組の具体的なイメージ】

産地市場・漁協から水揚げ情報を迅速に収集



画像解析技術を活用したデータ収集



- ◆ (遠洋沖合) **漁船1000隻以上**が、短期漁場予測を含む衛星情報等による**漁海況情報を活用** (2023年度まで)
- ◆ (沿岸) **7日先までの漁海況予測情報の提供**により**経験が少ない漁業者でも漁場到達できるスマート化を10県以上で実施** (2021年度まで)

現状	沖合 遠洋	<ul style="list-style-type: none"> ● 人工衛星「しずく」は、曇天下の観測が可能であるが、沿岸に近い海域では陸上の光反射等により、観測精度が低下することから、約100km以内で操業する沖合漁業では漁海況情報を利用できない。 ● 沖合・遠洋海域における漁場予測技術は、一部の魚種（アカイカ等）での利用に留まっている。
	沿岸	<ul style="list-style-type: none"> ● 沿岸域の漁海況は地形の影響等により局所的に大きく変動することから、沿岸漁業を対象とする漁海況予測は困難。 ● 沿岸漁業では、経験や勘による操業が行われている。若手漁業者等への技術承継も課題。

対応	沖合 遠洋	<ul style="list-style-type: none"> ● 人工衛星「しずく」後継機の2023年の打ち上げを見据えて、沖合漁船を対象とする高精度の漁海況情報提供システムを開発する。 ※ 「しずく」後継機は、約2倍の高分解性能センサーを搭載予定、沖合20km以遠の海域（現状100km以遠）までの観測が可能となる予定 ● 衛星情報とあわせて、AI技術等を活用することにより、サンマ棒受け網漁業やカツオー本釣り漁業等の遠洋海域で操業する漁船に対して、10日先の漁場予測情報を提供し、1000隻以上の漁船（現状約700隻）に漁海況情報の提供を目指す。（2023年度まで）
	沿岸	<ul style="list-style-type: none"> ● 漁業者自身が出漁した海域の情報を収集する簡易CTDを開発、市販化。（2019年度） ※CTD：水深毎の水温や塩分を観測する機器 ● 九州北部海域（福岡・佐賀・長崎）では、3日先の漁海況予測情報を漁業者のスマホ等に配信し、確度の高い出漁判断が実現（2019年度）。さらに、海洋観測網の拡大や予測精度の向上により、漁海況予測情報の提供を7日先まで拡大。（2021年度まで）

「しずく」による情報提供海域拡大 [沖合・遠洋]

※黒い部分は観測不能海域

●まき網漁船の操業位置

「しずく」後継機では、海岸から**20km以遠（現100km）**まで観測可能となり、沖合漁船にも情報提供可能

漁船に提供する漁場予測情報 [沖合・遠洋]

漁獲予測量3トン

10日先のサンマの**漁場**及び**漁獲量**を予測して情報提供

スマホで提供する漁場予測情報 [沿岸]

7日先までの水温・塩分の分布予測や海流の方向・流速予測の**動画**をスマホ上で表示

◆ **赤潮発生予測情報等を共有する養殖業の高度化を10カ所以上の養殖海域**での実施・普及を目指す（2021年度まで）

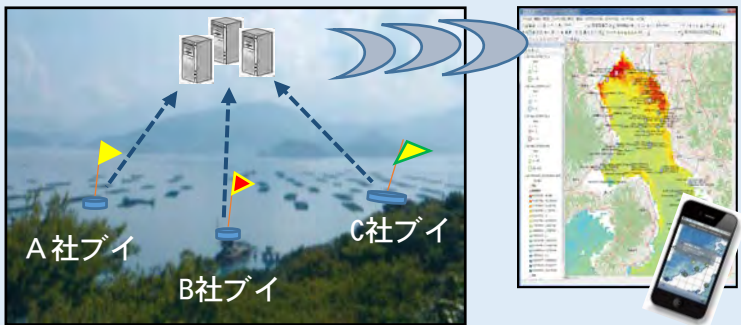
現状

- 洋上に設置されるICTブイは、各々の養殖地で利用されつつあるが、データはバラバラに存在し、データやサービスは単独で完結。
- 養殖業は機械化や自動化が進んでおらず、人手による作業が多く、給餌作業等の自動化や省人・省力化が課題。また、赤潮や台風・荒天等による自然環境による影響、被害を受けやすい。
- 養殖業では、経験や勘による作業が行われている。新規就業者や若手養殖業者へのデータに基づく技術承継も課題。
- 沖合海域における養殖業は、波浪や潮流の条件が厳しく、荒天時の給餌等が困難であることから進んでいない。

対応

- 養殖筏等に設置されるICTブイの**データ共通フォーマットを策定**（2019年度）。データの標準化により円滑な利用が可能に。
- 衛星情報（クロロフィル量、水温等）をICTブイで観測した実測データ（水温等）から補正し分析した赤潮発生予測情報を、**速やかに養殖業者のスマホに提供するシステム**を2019年度に実証し、2020年度から一部の海域で実装予定。赤潮からの回避など迅速な対応が可能に。
- 遠隔操作により魚を飼育しながら浮沈できる**浮沈式生け簀**により、**台風や荒天の影響、赤潮等から回避**。
- 養殖魚の成長記録や給餌量、給餌コスト等を**データにより「見える化」**し、養殖管理の最適化を可能とする**スマート養殖業**を実現。
- 沖合海域において大型生け簀による低い養殖密度を実現し、AIによる最適な自動給餌システム等を導入した**大規模沖合養殖システム**を実証。（鳥取県境港沖等）

養殖ブイ情報のデータ共有



ブイデータの共通フォーマット

赤潮発生予測情報の提供

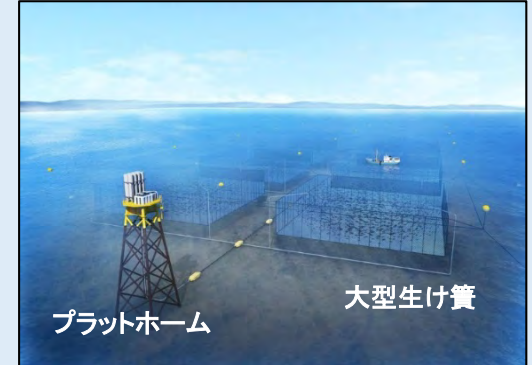
赤潮発生予測情報を養殖業者に提供することにより
迅速な赤潮防御等が可能に

浮沈式生け簀



- ・ 遠隔操作によって**生け簀の浮沈操作**が可能
台風や赤潮発生時は沈下させ、被害防止
- ・ 養殖魚の成長記録や給餌量等を**データ化**

大規模沖合養殖



大型生け簀やプラットフォーム、自動給餌システム等から構成される**大規模沖合養殖システム**

- ◆ **自動かつお釣り機**の開発において、乗組員と同等の釣獲率を目指し、**2022年度までに実装化**を目指す
- ◆ **小型漁船の衝突予防システム**の開発において、**2020年度までに実装化**を目指す

現状

- 舷側に漁業者が並び漁獲するかつお一本釣り漁業は、典型的な労働集約型漁業。
- 海外まき網漁船では、多数の漁師の目視（双眼鏡）による魚群探査。（外国漁船ではヘリコプターを搭載）
- 養殖業（トリ貝養殖など）では、不安定な筏上で重いコンテナの上げ下げを繰り返し行う重労働。
- 小型漁船では、衝突事故や乗揚げ事故が多く、その原因は見張り不十分。

対応

- **かつお一本釣り漁業**における乗組員により近い釣獲動作を実現する**自動かつお釣り機**を開発。
- 外国漁船が利用している**ヘリコプターと同等の飛行性能**（探索時間・探索範囲）を有する**ドローン**を開発。
- 漁業者の作業負担を軽減させる**スマートスーツ**の養殖業者等へ普及促進。
- **小型漁船でもAIS**（船舶自動識別装置）の機能が利用できるよう漁業者向けの**スマホアプリ**を開発。

自動かつお釣り機の開発



最新の制御プログラムにより、「しゃくり」など乗組員と同様の動きを再現
電機駆動により精密な動作制御を可能とし、釣獲能力を向上させつつ危険な釣り上げを回避



- 主要対象魚種のカツオに加え、**ビンチョウマグロの漁獲**にも対応できるように改良するとともに、**漁獲効率が乗組員比0.7人まで向上**
- 2022年度までに**乗組員と同等の釣獲率**を目指す

漁場探索ドローン技術の開発



日本船（1千トン級）目視により魚群探査
フランス・スペイン船（4千トン）ヘリコプターで探索



十分な飛行性能、画像転送システムを有するドローンの開発



海鳥や海面の変化から、餌を追っているカツオの群れを探索・発見し操業実施

- 船上離発着試験や画像処理プログラム手法を検討
- **ヘリコプターと同等の探索性能**を目指す

スマートスーツの開発



1箱40kgの養殖コンテナを筏上で、1日数十回繰り返し扱う



腰痛になるリスクが高く漁業者の健康維持から大きな課題



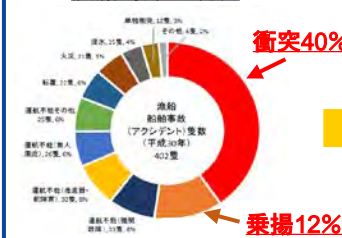
弾性体（ゴム）の張力で省力化効果を生み出させるスマートスーツ



- 既に技術は開発済み
- 養殖業者等への**普及促進**を図る

漁船安全のための技術開発

漁船海難の現況



漁船の海難事故は**衝突、乗揚げ事故**で全体の**52%**を占める



小型漁船の漁業者のスマホにAIS機能を持たせ**衝突・乗揚げ防止対策**を図る

- 基礎技術は開発済み
- **より広い海域や輻輳海域**等の条件下で実証試験を行い2020年度までに**実装化**を目指す

◆ 水産新技術を現場実装する体制の構築・強化（2023年度まで）

現状

- 技術開発等の成果やノウハウが、全国の浜々で共有化されていない状況。
- 沿岸漁業や養殖業を対象として技術開発を行う企業等は中小企業が多く、全国に水産新技術を普及する体制がほとんどない。
- 水産新技術を実装させていくためには、現場を牽引する人材へのスマート水産業に関する知識の集積が必要。

対応

- 全国・ブロック別や業種別（沿岸漁業、養殖業、沖合・遠洋漁業）の**新技術に関する説明会**や**フォーラム**等を開催し、**スマート水産業の新技術**に関する情報を漁業者等に提供。
- 水産庁ホームページにスマート水産業に関する新技術に関する情報サイトを開設。
- **水産大学校、水産高校46校、漁業学校4校**において、スマート水産業に係る新技術の**授業等**をメーカー等とタイアップして順次実施。
- 全国の**水産試験場職員**が**水産業普及指導員**の協力を得て、スマート水産業に関する知識やノウハウを収集分析し提供。
- 大学、メーカー等の**専門家による水産新技術に関する人材バンク**を設置し、漁業者や水産試験場職員等からの相談に対応。
- ICTを活用した漁業・養殖業の実証により**スマート水産業の利用モデル**を作成。

水産新技術の情報提供



漁海況予測情報システムに関する説明会

水温・塩分濃度観測実演

漁業者を対象とした説明会や実演

教育機関における授業



新技術に関する授業等を実施

水産新技術の相談対応



各技術・専門分野ごとに人材をリスト化



問い合わせ等に対応

全国の水産試験場職員等が、新技術に関する知識やノウハウを収集分析し提供

水産バリューチェーンの生産性向上 (自動化・低コスト化と高付加価値化)

◆ 2023年度までに、作業の自動化、商品の高付加価値化に関係者が連携して取り組む「水産バリューチェーン」の優良モデルを10事例以上構築

現状

- 自動化・低コスト化
- 高付加価値化
- 水産物の種類・サイズは多様であり、微調整の効く人手作業が基本。一方、漁村は深刻な人手不足。
- 迅速なセリ・流通に対応した紙に手書きをすることによる情報伝達が水産流通現場の大宗。一方、正確な情報伝達が商流関係者の作業効率化に向けた幅広い情報共有に課題。
- 天然魚の鮮度を保持して迅速に流通させることに重点を置いた水産の加工流通体制は、川上から川下に向かってプロダクトアウト的要素が強く、マーケットのニーズをくみ取って付加価値をつける機能が脆弱。

対応

◀ 生産と加工・流通が連携して水産バリューチェーンの生産性を向上する取組を推進 ▶

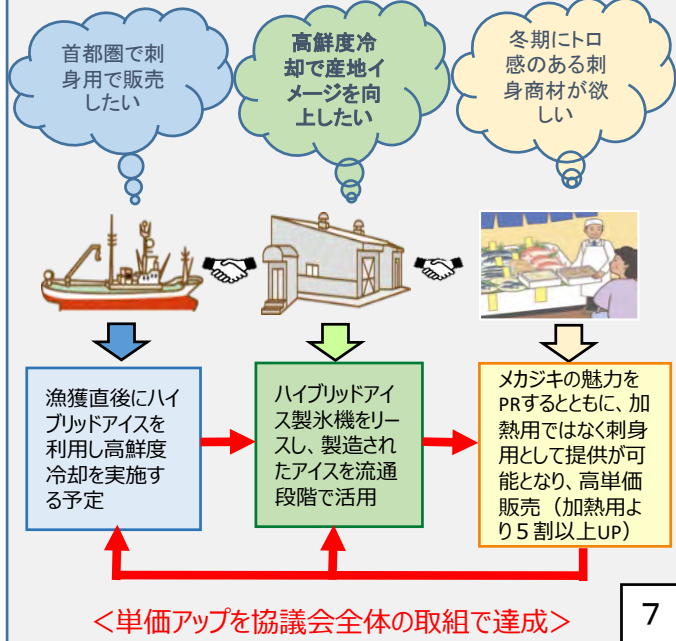
- 画像センシング技術やロボット技術等により荷さばき・加工現場の省力化を推進。
- ICT技術の活用により、入船情報を川下まで迅速に伝達するとともに、電子商取引を推進するなど、情報流の強化により、**商流全体でムリ・ムダ・ムラ**を省き生産性を向上。
- 先端技術を活用し、**解凍してもドリップの出ない高鮮度冷凍**や**脂質含有量による魚体選別**等、マーケットが求める付加価値を生み出す技術を導入するほか、情報流の強化により、**川下のニーズに応じた生産や鮮度情報の消費者へのPR**を図るなど、生産と加工・流通が連携して高付加価値化を推進。

○ 対応のイメージ



生産と加工・流通が連携し、ICT技術等の活用によりバリューチェーン全体の生産性向上に取り組むモデルを全国展開

○ 実証中のモデル例: 気仙沼メカジキ生食普及協議会



<単価アップを協議会全体の取組で達成>

水産業におけるデータ連携の推進

- ◆ 水産業データ連携基盤（仮称）の構築・稼働（2020年）
- ◆ 水産業データ連携基盤（仮称）を活用し、水産資源の評価・管理の高度化と効率的な操業・経営の支援、新規ビジネスの創出を支援（2023年度まで）

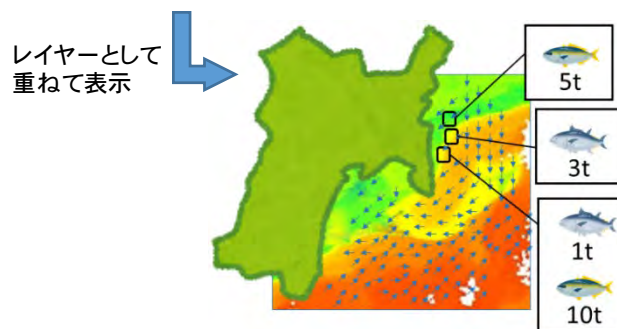
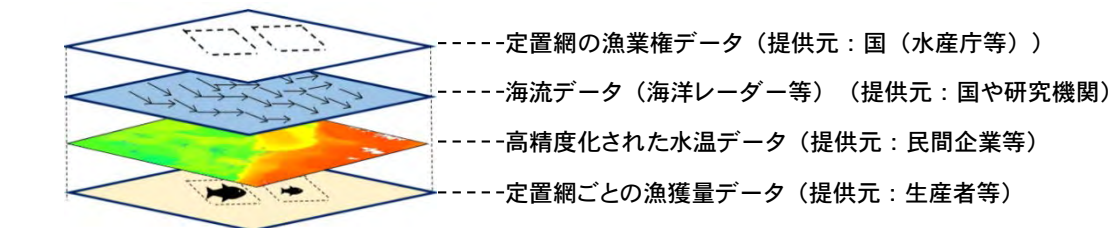
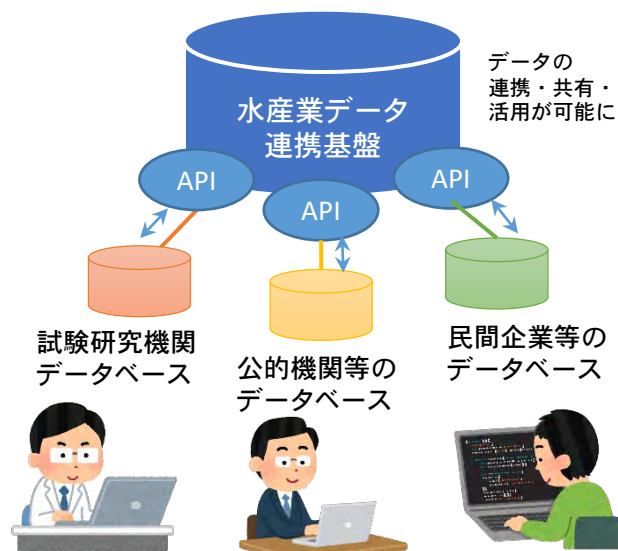
現状

- 様々な民間企業や公的機関が、海洋データ等を収集する取組をしている一方で、これを資源評価・管理等で連携・活用していくための共通したプラットフォームが存在しない。
- 試験研究機関が保有する公的なデータについて、これを民間企業等に提供し、効率的な操業・経営の支援等や新規ビジネスに連携・活用してもらう共通したプラットフォームが存在しない。
- そのようなデータの連携・活用のために必要なデータの標準化・データポリシーの制定などが進んでいない。

対応

- データの連携・共有・活用を可能とする水産業データ連携基盤（仮称）を2020年中に構築・稼働する。
- また、水産業におけるデータ連携を推進するため、水産業データ連携基盤の稼働に合わせ、データ連携に必要なデータの標準化・データポリシー等を整備する。
- 「海しる」など、他のデータプラットフォームとも連携を進め、水産業においてデータ連携の優良事例を創出する。

【水産業データ連携基盤のイメージ】



資源評価で期待される効果

CPUE(単位努力量あたり漁獲量)を環境データ(水温等)で補正することで資源評価精度が向上。

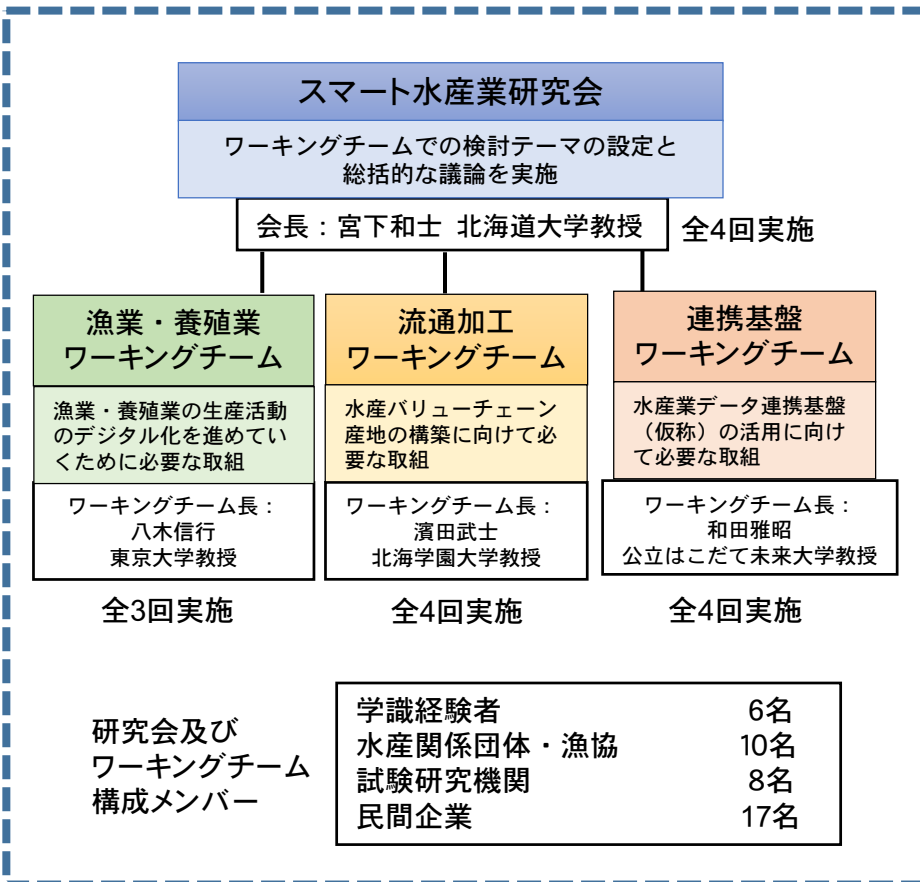
効率的な操業・経営として期待される効果

過去の漁獲量と環境データの関係から魚の来遊を予測することにより、漁業者は操業日を選択し効果的に漁業を行うことができ、仲買人や加工業者はトラック等の買い付け準備をしやすくなる。

スマート水産業研究会について

- ◆ 「スマート水産業」の社会実装に向けた取組を推進するため、水産庁は水産業におけるICT利用について先行する企業、学識経験者、水産関係団体、試験研究機関等の協力を得て2019年5月から「水産業の明日を拓くスマート水産業研究会」を開催し、推進方策等について検討を実施。
- ◆ 検討内容は2019年度中に取りまとめられ、水産庁に提出される予定。

【スマート水産業研究会の構成】



【中間とりまとめ（2019年12月）時点での骨子】

【漁業・養殖業ワーキングチームによるとりまとめの方向性】

- ✓ 沿岸漁業のスマート化を進めるには、如何にデータを提出してもらうか、インセンティブが重要。漁場予測情報などがインセンティブになる。
- ✓ 漁業者がICT技術を使いこなせないという先入観があり、使い勝手のよいアプリやインターフェースが必要。
- ✓ スマート化の推進にはデータの標準化（共通フォーマット）が必要。
- ✓ スマート水産業の現場ニーズは、地域によって温度差があり、まずは、導入しやすい現場で実証し、成功事例をつくることが重要
- ✓ 現地でスマート水産業を牽引する人材（キーパーソン）を増やすことが重要。

【流通加工ワーキングチームによるとりまとめの方向性】

- ✓ 現在の水産業は、情報の流れが洋上（漁船）から消費地市場に至るまでの間で分断されており、作業の効率性の点からも価値創造の点からも、ムリ・ムダ・ムラが多い。このため、モノと情報の集積点である産地市場をはじめ、取引全般の電子化を進めるほか、IT・IoT技術を活用し、川上と川下の間の双方向のデータネットワークを構築し、生産性向上に取組むことが重要。
- ✓ 漁村地域の人手不足や多様化する消費者ニーズに対応すべく、加工・流通現場では、省人・省力化や鮮度保持等による食味の訴求が喫緊の課題である。産学官連携や協業化の取組のほか、高鮮度冷凍技術などの先端技術の活用により、生産性を向上させ産地全体の所得向上を図ることが重要。

【連携基盤ワーキングチームによるとりまとめの方向性】

- ✓ 水産業データ連携基盤の活用には「データ提供・活用のメリット」「データポリシーの確保」等が必要。
- ✓ 来年度は、水産業データ連携基盤（仮称）の将来の本格的なサービスインに向け、データポリシーの策定に向けた取組とユーステストにおいて公にアピールしていただける取組モデルの構築を目指していくことが必要。