

スマート水産業の社会実装に向けた 取組について

平成31年3月

水産庁

水産業の課題と対応方向

- 国際的にみて遜色のない科学的・効果的な資源評価・管理
- 勘と経験に基づく操業から、データに基づく漁業、養殖業への転換
- 漁業者の所得向上に資する品質面・コスト面等で競争力ある流通構造の確立
- 担い手の確保や投資の充実のための環境整備

政策課題

資源の増大

- ⇒資源評価の高度化
- ⇒適切な資源管理の実施



生産性向上、所得向上

- ⇒操業効率化
- ⇒流通改革



担い手の維持・発展

- ⇒人材育成
- ⇒新規参入促進



現状・問題点

- ・特に沿岸資源に関するデータが不足
- ・情報の多くが手作業で集計・整理され、迅速に収集できていない
- ・海洋環境と資源変動の関係が十分に解明されていない
- ・漁業者にとって、詳細な漁獲報告は負担

- ・勘と経験に基づく非効率な操業
- ・効率化のための対応に限界
- ・品質面・コスト面での競争力不足

- ・人材不足
- ・労働集約的な漁業・養殖業
- ・漁船の居住性
- ・低賃金

水産改革の方向 ※赤字はスマート水産業で対応

新漁業法での対応

新たな資源管理システムの構築

- ・資源評価に必要な情報収集体制の強化
- ・資源評価対象魚種の拡大・精度の向上
- ・TAC対象魚種の順次拡大
- ・TAC対象魚種へのIQの順次導入

漁業許可・漁業権制度の見直し

- ・漁業許可を受けた者への資源管理の状況・生産の実績等の報告義務付け
- ・漁業権者への資源管理の状況・漁場の活用状況等の報告義務付け
- ・IQ導入船舶に係る規模の制限見直し
- ・海区漁場計画の策定プロセスの透明化
- ・漁業権を付与する者の明確化
- ・漁業権に関する情報の電子化
- ・漁獲報告の電子化

流通改革・物流の効率化

- ・情報通信技術の活用
- ・品質・衛生管理の強化
- ・国内外の需要への対応
- ・漁獲証明に係る法制度の整備

漁業生産コストの引き下げ

- ・操業コスト削減
- ・省人省力化

スマート水産業の意義

- ICTを活用し、これまで得られなかった漁業活動や漁場環境の情報を収集することにより、適切な資源評価・管理を促進
- 先端技術の活用による生産活動の省力化や、データのフル活用による操業の効率化・漁獲物の高付加価値化により、生産性を向上させるとともに、担い手確保に貢献

現状・問題点

- ・特に沿岸資源に関するデータが不足
- ・情報の多くが手作業で集計・整理され、迅速に収集できていない
- ・海洋環境と資源変動の関係が十分に解明されていない
- ・漁業者にとって、詳細な漁獲報告は負担

- ・勘と経験に基づく非効率な操業
- ・効率化のための対応に限界
- ・品質面・コスト面での競争力不足

- ・人材不足
- ・労働集約的な漁業・養殖業
- ・漁船の居住性
- ・低賃金

スマート水産業による取組

【リアルタイムかつ大量のデータの収集・活用した資源評価・管理】

- ・ICTを活用し、調査船・漁船から操業情報・漁場環境情報を迅速かつ効率的に収集
- ・ICTを活用し、市場から水揚げ情報を網羅的・効率的に収集
- ・魚群探知機やドローンなど、新たな機器を活用した情報収集
- ・海水の環境DNA解析技術の開発、新たなデータの収集・活用
- ・多種多様な情報を資源評価のためのビッグデータとして活用
- ・漁獲報告の電子化による漁業者の手続きの簡素化・迅速化



【勘や経験から先端技術やデータを活用した漁業への転換】

- ・最新のシミュレーションモデルを用いた漁場形成予測による操業効率化
- ・省人省力化のためのかつお釣漁業における電動自動釣り機の開発
- ・漁船漁業における魚群探査のためのドローン技術の開発
- ・衝突・転覆事故の多い小型漁船向けの衝突防止アプリの開発
- ・海上ブロードバンドの普及など漁船漁業における居住性の向上
- ・スマート化を通じた幅広い技術・情報の共有化による漁労技術の継承・後継者確保

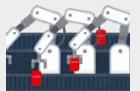
漁業



【ICT等を活用した加工・流通の省力化、高付加価値化】

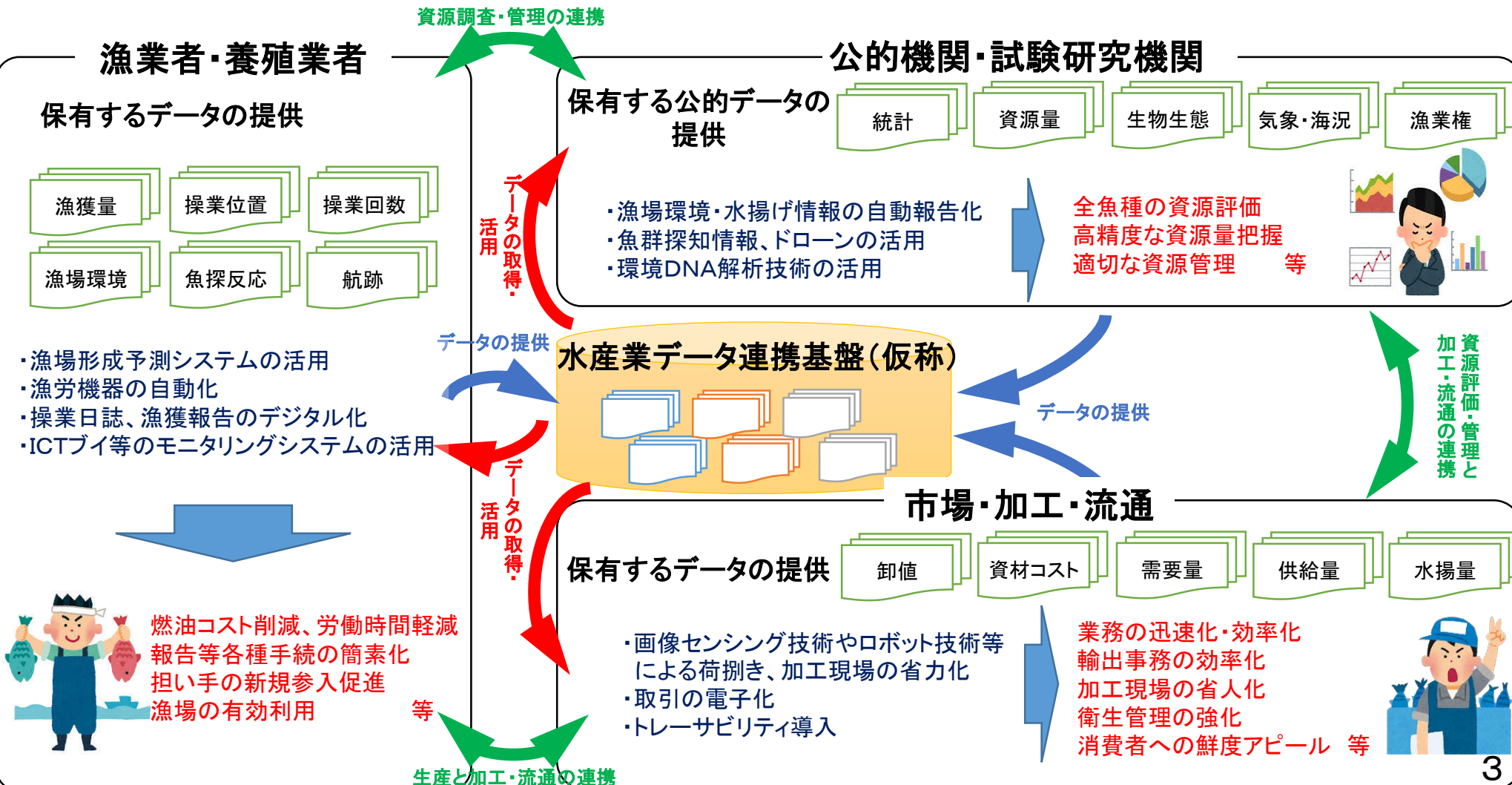
- ・画像センシング技術やロボット技術等による荷さばき、加工現場の省力化
- ・高鮮度凍結機等の鮮度保持技術の導入による衛生管理の強化
- ・ICT技術等による取引の電子化やネット取引等多様な取引の推進
- ・水揚げ情報の整備及びIT化による漁獲証明やトレーサビリティの取組の推進

加工流通



スマート水産業で目指す将来像

○ICTの活用や先端技術の開発の推進、生産・加工・流通現場への導入、連携基盤によるデータのフル活用
 資源管理・評価の高度化による資源の増大、漁業経営の効率化・低コスト化・省労力化や漁獲物の高付加価値化による生産性・所得の向上、担い手の維持・発展



○評価対象を有用魚種全体へ拡大するとともに資源評価の精度向上(50種から200種へ拡大)(2023年度まで)

現状

○沿岸資源に関するデータが不足しており、資源評価対象魚種が沖合を中心に限定されている。
○多くのデータ(漁獲量・操業場所・時期等)が手作業で集計・整理され迅速に収集できていない。また、海洋環境と資源変動の関係が明らかになっていないため、適切な資源管理を行うための前提である資源評価が十分に信頼性の高いものとなっていない。

対応

○デジタル操業日誌、データロガー、魚群探知機等のICT機器を活用して漁船から直接、操業・漁場環境情報(漁獲量・操業場所・時期、魚群反応、水温、塩分等)を収集する体制整備に向けた実証を開始(2018年度～2022年度目処)。
○ICTを活用して産地市場の水揚げ情報(水揚げ量、魚種名等)を迅速に収集するため、システムの構築など体制整備に向けた検討、漁獲報告の電子化、魚種名データなどの標準コード化に向けた検討も開始(2019年度～2022年度目処)。
○環境DNA解析技術を活用した水産資源の生息域・回遊域の把握手法、餌となるプランクトンの発生状況といった海洋環境と水産資源の増減の因果関係解明に向けた解析手法の検討・検証を開始(2018年度～2022年度目処)。
【資源評価対象種の拡大・資源評価精度の向上により、TAC対象種が拡大され、適切な資源管理が可能】

【対応のイメージ】

漁船からのリアルタイム情報収集



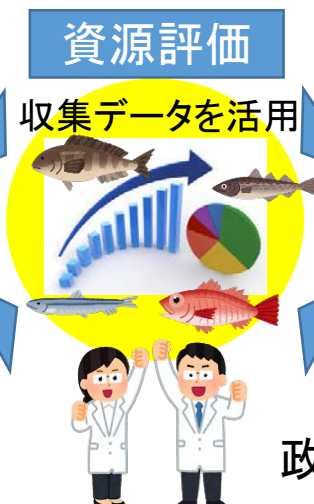
魚群探知情報を活用した資源量把握



市場水揚げ情報の迅速な収集体制の整備に向けた検討



海洋環境と資源変動の関係性解明に向けた技術開発・検証



政策課題への対応⇒

資源の増大

○衛星データ等の高解像度化、短期予測、沿岸域への利用拡大により、漁船1000隻へ情報提供(2024年度まで)

現
状

- 沖合・遠洋漁場においては、漁場探索活動に従前から衛星情報が活用
- 衛星観測は、陸上からの光反射等の影響から、**沿岸域での観測精度が課題**
- 現状では、準リアルタイムでの観測データの配信を行っているが、**短期の海洋予報等は一部の魚種・海域で実施**。

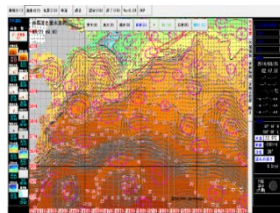
対
応

- **新たに打ち上げられた衛星「しきさい」の活用**
2017年末に打ち上げられた「しきさい」は、**GC解像度の高い(精度250m)センサを搭載しており、より詳細な表面水温及び植物プランクトンの分布情報の取得が可能**。このデータの活用により、漁場形成・漁海況予測等の精度向上。
(JAXAは、**2018年7月から海面水温を含むデータを試験的にJAFICに配信開始、同年12月から本格運用**)
- **より沿岸域の観測が可能な「しずく」後継機**
現在運用されている「しずく」は、曇天下での観測が可能であり、**天候に左右されることなく観測が可能**。この後継機は、約2倍の高分解性能をもち、更に沿岸に近い観測を可能とする。高精度の海洋情報の提供が実現する。
- **短期間の漁場予測(アカイカ漁場の予測技術)**
イカ釣り漁船の主要漁獲であるアカイカを対象として短期間の漁場予測の開発。漁業者に対して漁場予測情報を提供。他の魚種等についても**短期間の漁場予測を検討し、漁業者への提供を目指す**。

● 現在の沖合・遠洋漁船へのサービス運用

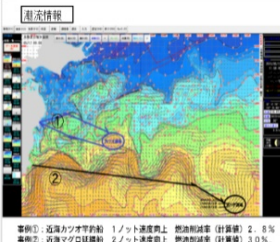
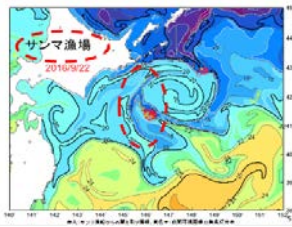
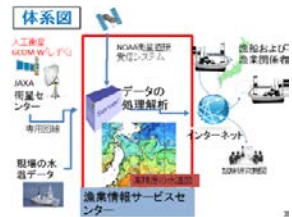
(一社)漁業情報サービスセンターで運用

人工衛星から送られる水温情報等を元に海水温の広域分布図を作成し漁業者に提供



人工衛星データ、各種海洋データを集約し、水塊の分布と黒潮などの海流の方向流速の見える化

水温分布図にサンマ漁船からの聞き取り情報と夜間可視画像の集魚灯分布図を合成
これにより海況と漁場形成の相関を明示
(左図は潮流舌部にサンマ漁場が形成)



漁船の往航時における省エネルギーに資する航路選定に活用

船内での操作の様子



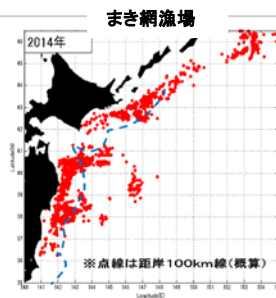
エビスくん利用隻数 約 690隻 (2017)

● 今後の精度向上の技術



GCOM-C

「しきさい」
GCOM-C センサー
漁場形成、漁場予測の精度向上



現センサーは、沿岸漁場がカバーできない

「しずく」後継機
○海面水温の高解像度化(50⇒20km)
○沿岸域が観測対象(100⇒20km以遠)

(2022年にGOSAT3と相乗り後継機の打上げ予定)

政策課題への対応⇒

生産性・所得の向上

○7日先までの漁場情報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

- 漁業従事者の高齢化や漁村の過疎化の進行による担い手不足
- 沿岸域の海況は局所的に大きく変動するが、同海域の観測態勢は脆弱、沿岸漁業をサポートできる情報の収集は不十分。
- 漁業者の経験や勘頼みの操業に頼らざるを得ない。若手への技術承継が困難な状況

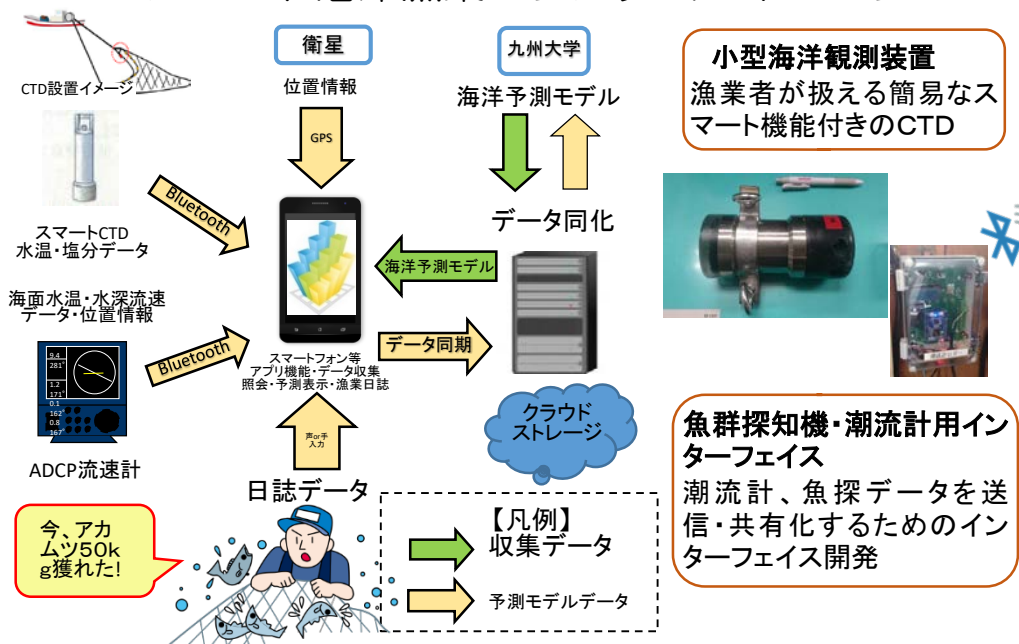
対応

○スマート化による沿岸漁業の経営効率化の促進

《携帯端末を利用した3日先までの情報提供による確度の高い出漁判断を実現(～2019年度)、サービス提供拡充による普及促進(2020年度～)》

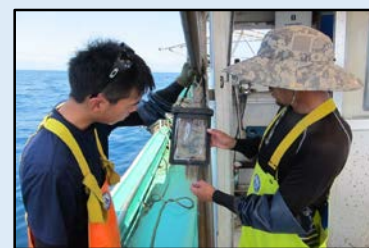
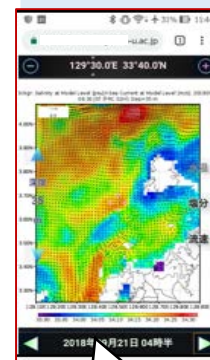
- ・ 漁業者自身が出漁した海域の情報(水温、塩分、水深等)を収集する簡易CTDを開発
- ・ 簡易CTDにより取得した観測データや、漁船備付けの潮流計等のデータをスマホ等に転送処理し、クラウドサーバーへ送信するシステムを構築
- ・ 地域の漁船が参加して海洋の観測網を作り、観測網から収集されるデータを分析して水面下の潮流や水温、塩分の変化を予測・提供
- ・ 分析データを、漁業者のタブレットやスマホ上にフィードバックし、7日先までの海象情報や漁場情報の見える化を実現

● スマート沿岸漁業のシステムのイメージ

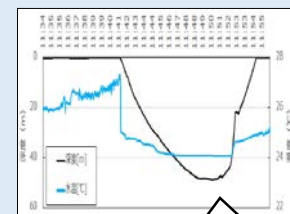


北九州3県で約30隻程度で実証中(2017～2019年度)

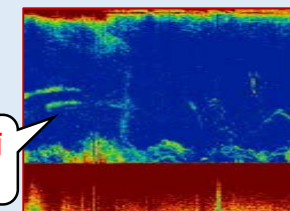
● スマホで提供する漁場形成予測画面など



新規就業者にデータに基づき指導



今までわからなかった海中での漁具の動きを可視化



魚群探知機の画面がスマホで可視化

7時間後の流速・塩分を予測
海面から海底までの漁獲層ごとの水温、塩分、流速を表示

○赤潮や急潮情報等を共有する養殖のスマート化を10か所以上の養殖海域で実施・普及を目指す(2021年度まで)

現状

- 養殖・ICTブイは、各々の養殖地で利用されつつあるも、ブイデータは、バラバラに存在しデータやサービスは単独で完結
- 養殖業者の経験や勘頼みの操業に頼らざるを得ない。若手への技術承継が困難な状況
- 広域に及ぶ赤潮発生・移動に対処できない

対応

- 環境データ共通仕様の検討(2019年度)、ブイデータ(水温や塩分濃度等)の共有化・GIS画面での表示(2020~2021年度)
 - ・ 養殖筏等に設置されるICTブイ等の海洋データ等を共有化し、データベースを構築、養殖業者のスマホにフィードバック
 - ・ ICTブイ等の情報と衛星情報や海況情報等と合わせて、赤潮を検知し速やかに養殖業者に情報提供する技術を開発
 - ・ データに基づく効率的、安定した養殖業の実現 (例) 溶存酸素量を指標として給餌量をコントロール、クロロフィル量を観測して生産量を最適化

● ICT を利用した要素技術の例



インターネット環境を通じて、出先や自宅から給餌作業の遠隔制御が可能な養殖システム。現場に行く必要がなく大幅な効率化

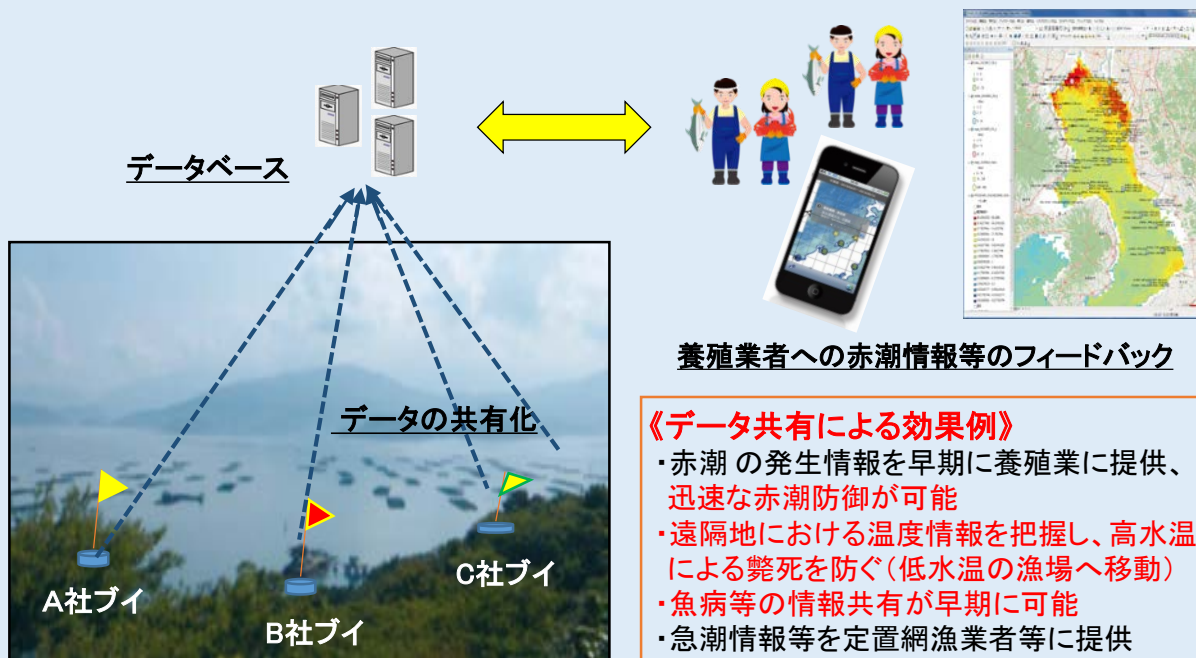


AI技術を活用し、養殖魚のサイズを水中画像データから分析。出荷サイズを把握



養殖業者毎の最適な給餌パターンでのプログラム化された自動給餌システム。養殖業者のノウハウで給餌可能

● スマート養殖業のデータ共有イメージ



○ 漁業従事者数の減少や若手漁業者の確保のために必要な技術開発、実証、普及

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返し行う重労働
- 小型漁船では、衝突事故や転覆事故が多く、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等を実現する電動自動釣り機を開発
- 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
- 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

○ かつお釣り漁業における電動自動釣り機の開発



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。
装置の小型化、構造の単純化により耐久性を向上



☆ 遠洋かつお釣り漁船(499ト)に実証機を導入
実証試験を実施中

現在0.6人の実力 ⇒ 乗組員の釣獲率を目指す

○ 水産におけるドローン技術の開発



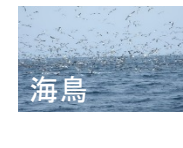
日本船(1千ト級)
目視で魚群探索
フランス・スペイン船(4千ト)
ヘリコプターで探索



十分な飛行性能、制御システムを有するドローン開発



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



ヘリコプターと同等の探索性能を目指す

○ 水産における省人省力化の技術開発



1箱40kgの養殖コンテナを筏上に、1日数十回繰返し行う



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



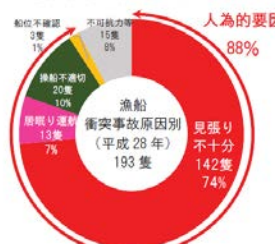
弾性体(ゴム)の張力で省力化効果を生かせるスマートスーツを開発



多数の養殖業者等への普及を図る

○ 漁船漁業の安全のための技術開発

【衝突事故原因別の割合(平成28年)】



漁船の海難事故は衝突事故転覆事故が多く、その原因は見張り不十分



他船
自船

小型漁船の漁業者のスマホにAIS機能を持たせ衝突乗揚防止対策を図る

漁船海難の現況

日本無線株式会社資料より

「水産バリューチェーン産地」

研究
開発

実証

普及

○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産地※」を10カ所以上構築・実践

※ 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産地

現
状

低コスト化・高付加価値化

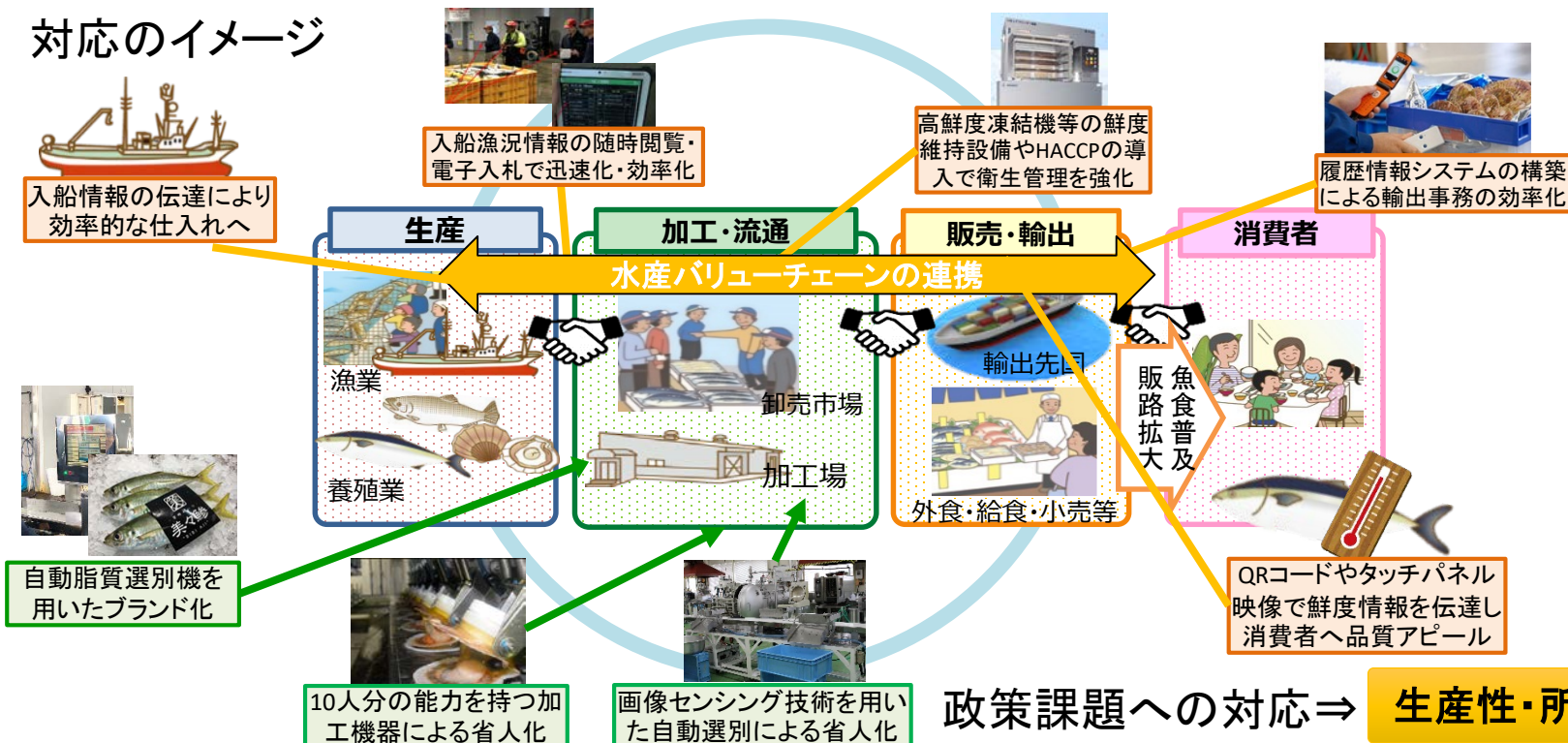
- 水産物の種類・サイズは多様であり、微調整の効く人手作業が基本。
- 一方、漁村は深刻な人手不足。
- 正確性・効率性に課題のある紙媒体での情報伝達が未だ大宗で、電子入札システム導入産地市場は、被災地の7市場など限定的。
- 消費者視点の流通を中心に漁獲履歴を求める動きが拡大。

対
応

低コスト化・高付加価値化

- 《 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改善する取り組みを推進（2019年度～） 》
- 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。
 - 画像センシング技術を活用した種々の魚種の高速選別を開発(2018年度～)。
 - ICT技術等で取引を電子化することによって、漁場等からの漁獲情報や品質情報をデータ管理し関係者に伝達。
 - ICT技術の活用によるトレーサビリティを導入、また、その出発点となる漁獲証明制度の構築を検討。
 - 水産物の水揚げから輸出に至る履歴情報をITを活用して管理する取り組みを実証(2018年度～)。

○ 対応のイメージ



持続可能な競争力ある産地の
ビジネスモデルを確立し、全国へ展開

政策課題への対応⇒ 生産性・所得の向上

○適切な資源管理、効率的・効果的な操業・経営を支援する連携基盤を構築・稼働(2020年まで)

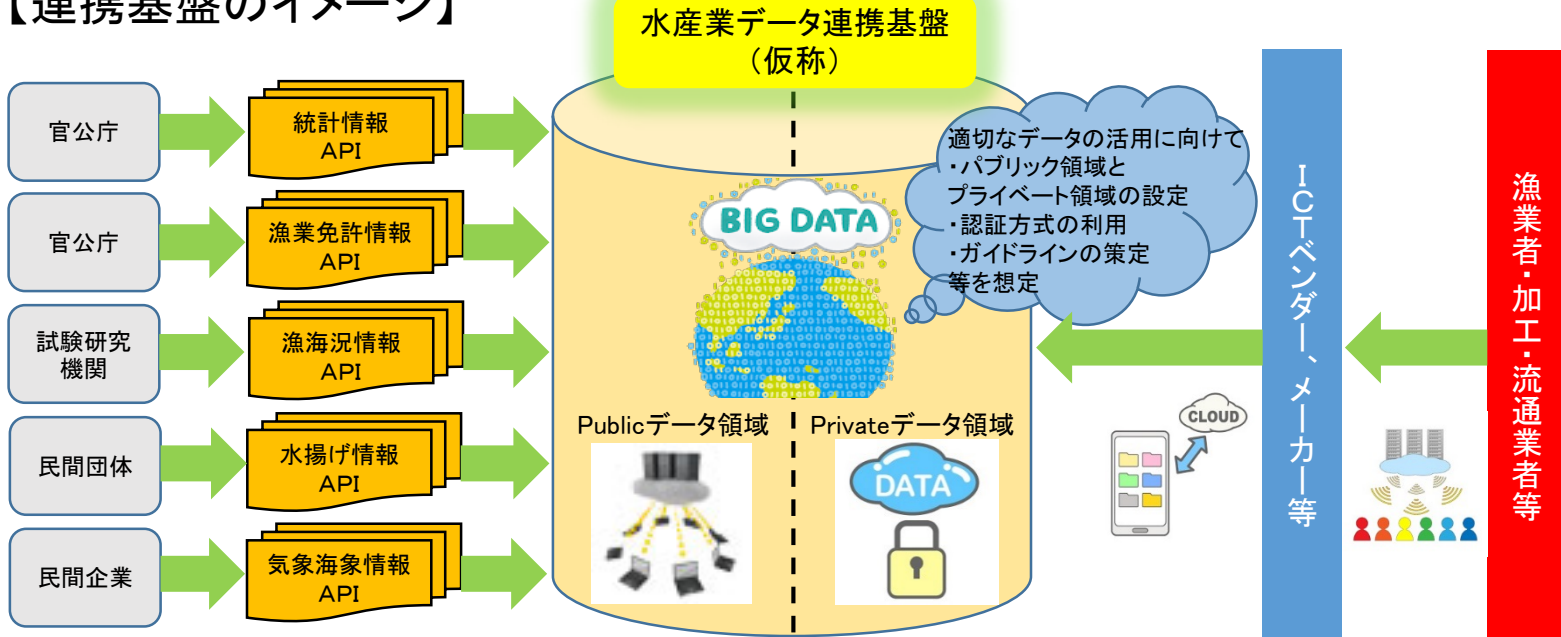
現状

- 勘と経験に頼った漁業経営が多く、データに基づいた効率的なものとなっていない。
- ICTを活用した技術やサービスがあっても横展開が進まない。また、サービス間の連携が少ない。
- 公的データはバラバラに存在するうえに非公開のものも多く、漁業現場で有効活用されていない。

対応

- 基盤構築・活用やスマート水産業の具体的取組の検討・提言を行う産学官協議の場を設置・運営を開始(2019年度～)。
 - 公的データにおけるオープンデータの整理、これを活用したサービスの検討を開始(2019年度～)。
 - データの活用に関する規約の策定に向けた検討を開始(2019年度～基盤稼働開始まで)。
- 【勘や経験に基づく操業・経営から、データに基づく効率的・効果的な操業・経営が可能】

【連携基盤のイメージ】



データの利活用イメージ

例えば・・・

・A大学が実施している漁業者から水温・潮流情報を収集して漁場形成予測を行っているシステムに、魚群探知情報や流速情報等を取り入れることができれば予測の精度向上が図られて漁場探索の効率が向上し、更なる燃油コスト削減や漁具損失のリスク低減も期待！

・B社が運用しているICTブイの活用により水温・塩分情報を収集してノリ養殖の漁場管理を行っているシステムに、急潮情報や潮流情報、赤潮情報等を取り入れることができれば魚類養殖への展開が期待！

政策課題への対応⇒

資源の増大

生産性・所得の向上

スマート水産業の推進に向けたロードマップ

2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度～
	12/14 改正漁業法公布	夏頃(P)	改正漁業法施行 ・TAC対象種は新たな資源管理に移行 ・TAC対象種を順次拡大できる体制構築		現行許可期間の満了	

資源評価・管理

ICT等の活用・官民連携による新たな資源評価の実施体制を構築・試験実施 (2018年度対象魚種50種→資源評価に必要なデータが揃ったもののうち優先順位の高いものから順次拡大)				新たな実施体制に基づく資源評価の本格実施(2023年度までに200種程度まで拡大)				
沿岸漁船を活用した情報収集体制構築に着手 (14府県)	(20道府県を目処)	(30都道府県を目処)	(全都道府県を目処)					
市場情報を活用した情報収集体制構築に着手 (100市場を目処)		(200市場を目処)	(400市場～全てを目処)					
電子的漁獲報告体制の構築(大臣許可から順次拡大)							大臣管理漁業の電子的漁獲報告の実装 (全19漁業種類) 知事許可漁業へも順次拡大	

養殖業

漁海況予報における衛星データ利用の処理の高速化、高解像度化、沿岸域へ対象海域を拡大 (2024年度までに漁船1000隻の利用を目指す)		
7日先までの漁場データを沿岸漁業者に提供 沿岸漁業のスマート化を実施・普及(2021年度までに10県以上)		当該システムのモデル海域外の漁業者への普及・観測網拡大
養殖業のスマート化の実施・普及を推進 (2021年度までに10カ所以上)		養殖業等における観測ブイの実装・データの共有化・創出されるサービスの拡大

流通加工

水産バリューチェーン産地の構築に着手	水産バリューチェーン産地の構築・実践(2023年度までに10カ所以上)・全国の主要産地に横展開
--------------------	---

データの活用

連携基盤の構築に向けた検討	連携基盤の構築・稼働(2020年中)	連携基盤の充実 (取得・共有データ種類の充実、連携基盤を活用したサービスの拡大)
水産分野におけるデータの適切な活用に向けた規約の検討・策定		

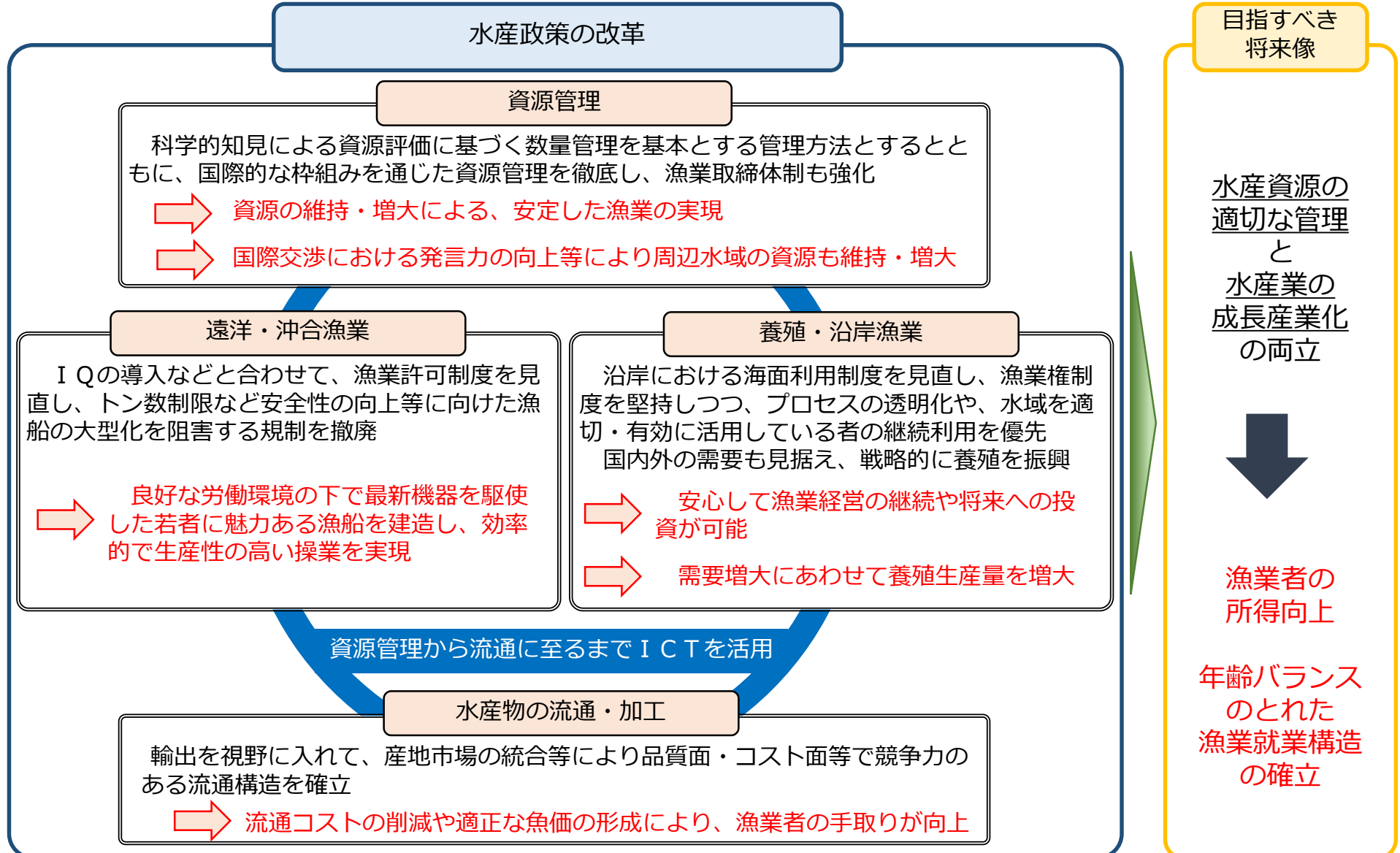
2020年までに

・漁業・養殖業現場の生産活動をデジタル化するとともに、取得したデータを関係者間で共有・活用するデータプラットフォームを構築・稼働する
・生産・加工・流通を通じた複数の連携プロジェクトの構築や、電子取引の標準コード推進等に着手するとともに、事業成果の横展開に向けた関係者間の協力枠組を構築する

2027年までに

・全国の主要な漁業・養殖業現場の全てにおいて生産活動がデジタル化され、有用魚種の水揚げ量を電子的に把握・資源評価・管理に活用されるとともに、ほぼ全ての漁業・養殖業者が複数のデータに基づき分析された情報を活用して効率的・効果的な操業を実践
・水産バリューチェーン産地を全国の主要産地に横展開

- 水産資源の適切な管理と水産業の成長産業化を両立させ、漁業者の所得向上と年齢バランスの取れた漁業就業構造を確立することを目指し、水産政策の改革を実施。



● 適切な資源管理と水産業の成長産業化を両立させるため、漁業法等を改正し、資源管理措置、漁業許可、免許制度等の漁業生産に関する基本的制度を一体的に見直し。

I 漁業法の改正（※海洋生物資源の保存及び管理に関する法律（TAC法）を漁業法に統合）

（1）新たな資源管理システムの構築	（3）漁業権制度の見直し
科学的な根拠に基づき目標設定、資源を維持・回復	水域の適切・有効な活用を図るための見直しを実施
<p>【資源管理の基本原則】</p> <ul style="list-style-type: none"> 資源管理は、資源評価に基づき、漁獲可能量（TAC）による管理を行い、持続可能な資源水準に維持・回復させることが基本。 TAC管理は、個別の漁獲割当て（IQ）による管理が基本（IQが整っていない場合、管理区分における漁獲量の合計で管理） <p>【漁獲可能量（TAC）の決定】</p> <ul style="list-style-type: none"> 農林水産大臣は、資源管理の目標を定め、その目標の水準に資源を回復させるべく、漁獲可能量を決定。 <p>【漁獲割当て（IQ）の設定】</p> <ul style="list-style-type: none"> 農林水産大臣又は都道府県知事は、漁獲実績等を勘案して、船舶等ごとに漁獲割当てを設定。 	<p>【海区漁場計画の策定プロセスの透明化】</p> <ul style="list-style-type: none"> 知事は、計画案について、漁業者等の意見を聴いて検討し、その結果を公表。海面が最大限に活用されるよう漁業権の内容等を海区漁場計画に規定。 <p>【漁業権を付与する者の決定】</p> <ul style="list-style-type: none"> 既存の漁業権者が漁場を適切かつ有効に活用している場合は、その者に免許。既存の漁業権がない等の場合は、地域水産業の発展に最も寄与する者に免許（法定の優先順位は廃止）。 <p>【漁場の適切かつ有効な活用の促進】</p> <ul style="list-style-type: none"> 漁業権者には、その漁場を適切かつ有効に活用する責務を課す。 <p>【沿岸漁場管理】</p> <ul style="list-style-type: none"> 漁協等が都道府県の指定を受けて沿岸漁場の保全活動を実施する仕組みを導入。
（2）漁業許可制度の見直し	（4）漁村の活性化と多面的機能の発揮
<p>競争力を高め、若者に魅力ある漁船漁業を実現</p> <ul style="list-style-type: none"> 漁船の安全性、居住性等の向上に向けて、船舶の規模に係る規制を見直し。 許可体系を見直し、随時の新規許可を推進。 許可を受けた者には、適切な資源管理・生産性向上に係る責務を課す。 	<p>国及び都道府県は、漁業・漁村が多面的機能を有していることに鑑み、漁業者等の活動が健全に行われ、漁村が活性化するよう十分配慮。</p>
	（5）その他
	<ul style="list-style-type: none"> 海区漁業調整委員会について、漁業者代表を中心とする性質を維持。漁業者委員の公選制を知事が議会の同意を得て任命する仕組みに見直し。 密漁対策のための罰則を強化。

II 水産業協同組合法の改正

水産改革に合わせた漁協制度の見直し
販売のプロの役員への登用、公認会計士監査の導入等により事業・経営基盤の強化を図る。