

# 衛星データ活用によるスマート水産業の社会実装

---

2023年 4月24日

オーシャンソリューションテクノロジー  
株式会社

水上 陽介



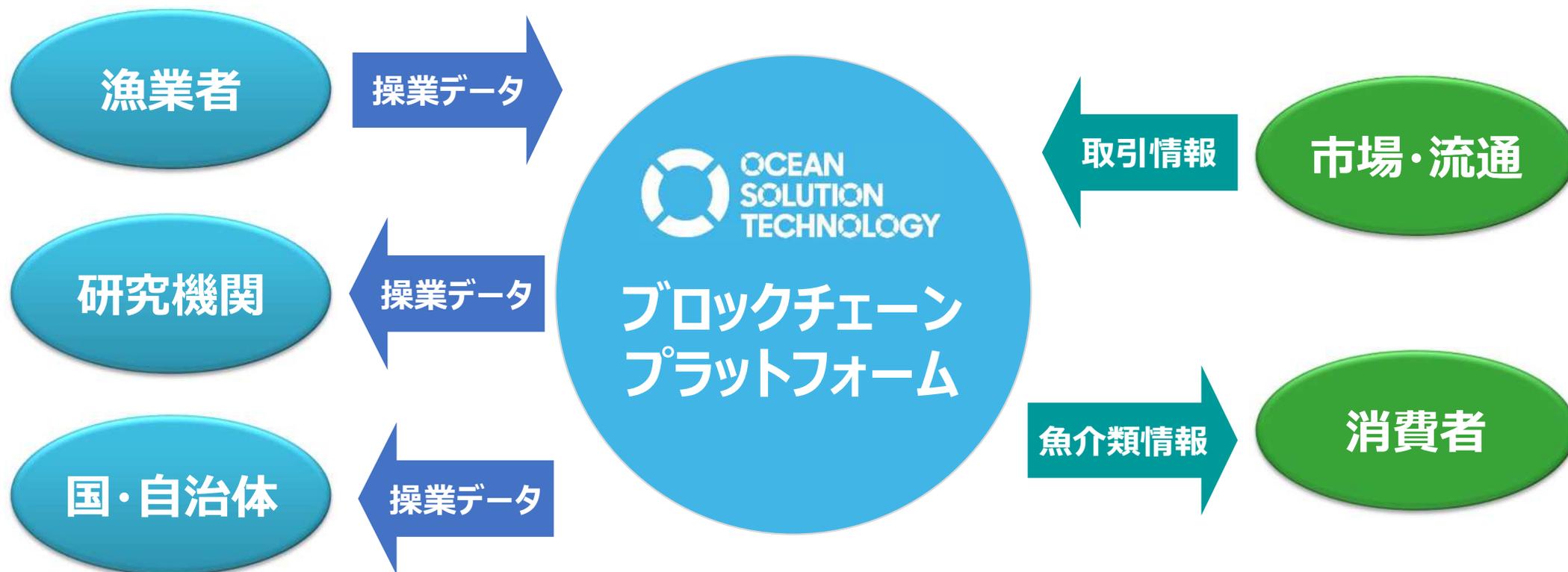
会社名	オーシャンソリューションテクノロジー株式会社
代表者	代表取締役 水上陽介
本社所在地	長崎県佐世保市三川内新町2-7番地3
資本金	10百万円
設立	2017年12月21日
従業員数	14名 (2023年4月時点)
連携企業	株式会社 佐世保航海測器社
主要事業	ソフトウェアの企画・開発・運営および関連するサービスの提供

※株式会社佐世保航海測器社

設立：1950年2月

主な業務：艦船に搭載される航海・光学機械の保守整備ならびに艤装工事

## ブロックチェーン活用基盤技術を水産業へ応用 (改ざん出来ない事実を流通に提供)



## 2027年まで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

### スマート水産業等の展開に向けたロードマップ<sup>o</sup>（水産庁）



### 当社の取り組み

#### フェーズ1

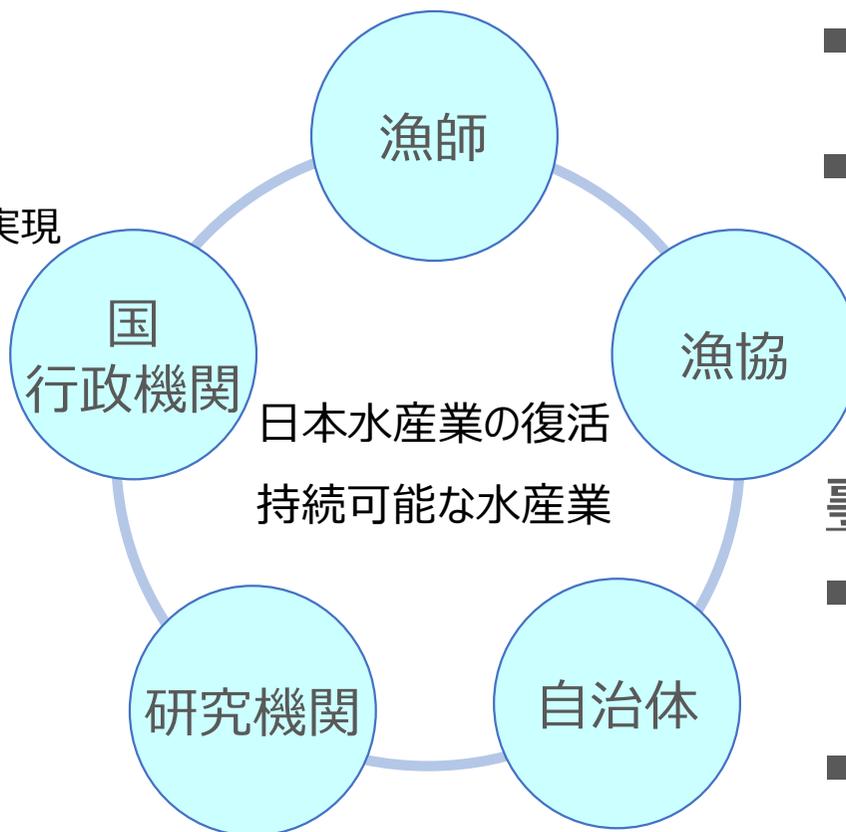
- ・操業データの自動取得と操業日誌の自動作成
- ・資源評価／資源管理
- ・漁獲効率の向上
- ・操業コストの削減

#### フェーズ2

- ・産地証明力の向上
- ・魚介類の高付加価値化

## 水産資源の保護

- 2027年までに「スマート水産業」を実現
  - TAC対象魚種の拡大
  - 電子的漁獲報告体制の構築



## 収益性の向上

- 事務負担と費用だけが増加し、漁業者へのインセンティブがない
- 主に沿岸漁業者平均年収が低い（平均年収200万円程度）
  - 報告の為のICT機材導入など費用の捻出が困難

## 事務負担の軽減

- 1隻の1か月分の手書きの操業日誌からの報告書作成は、事務員が入力して約3日かかる
- データ化をするにも現行の人員体制で管理することは極めて困難

それぞれの想いを理解し、「水産資源の適切な管理」と「水産業の成長産業化」を推進

管理漁業先進国の資源管理の手法を以ても、多様性のある日本漁業には対応できない

生産量の9割を占める漁業種類

**2種類**



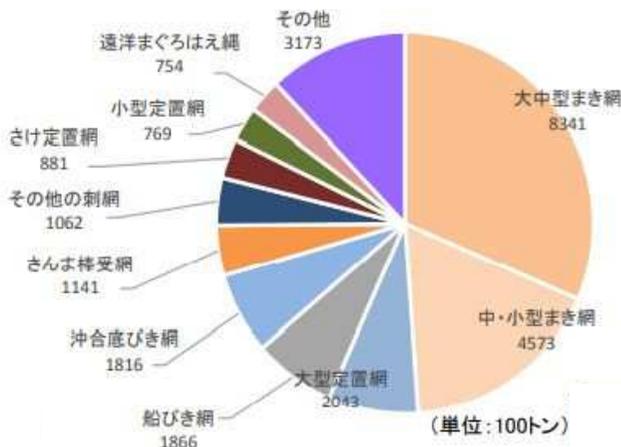
主な魚種の数

**8魚種**



ノルウェー

**10種類**



**200魚種**



日本

※2027年までに定められる  
漁獲可能量制度(TAC)対象魚種数

## 管理漁業（法対応と資源管理）

流通適正化法  
(6条)

TAC管理  
(26・30条)

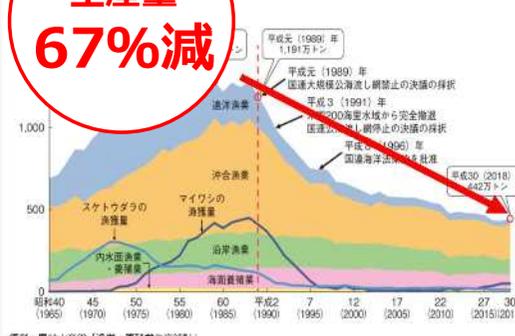
## 法対応による事務負担量の増加

漁業管理  
(52・90条)

資源評価  
(9・10条)

## 漁業者の収益性低下

生産量  
**67%減**



出典：令和3年 水産白書

## 高齢化の進行と後継者不足

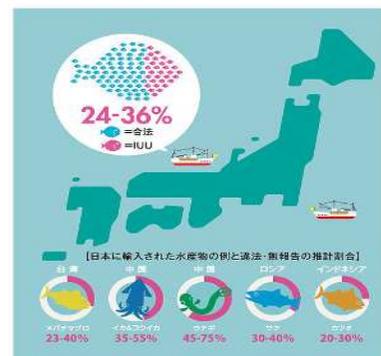
データ報告が難しい

※ 新規就労者 約2000人/年



出典：令和3年 水産白書

## IUU（違法・無報告・無規制）漁業の拡大



出典：Prasad, G., Pitcher, T.J., & Monthay, G. (2019). Estimates of illegal and unreported seafood imports to Japan. Marine Policy, 108.

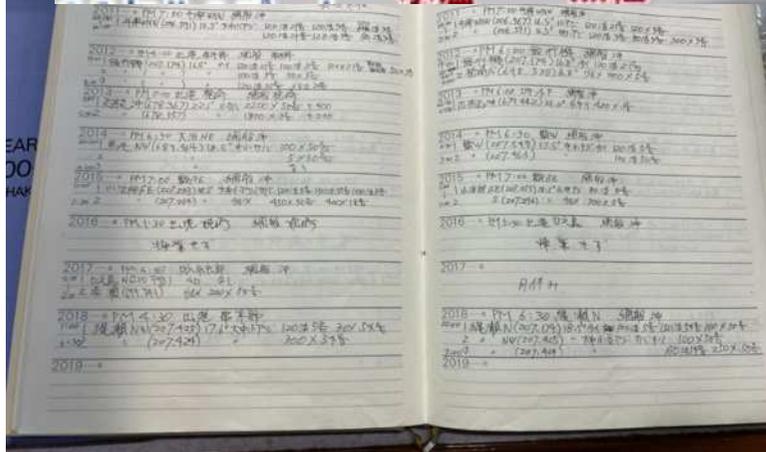
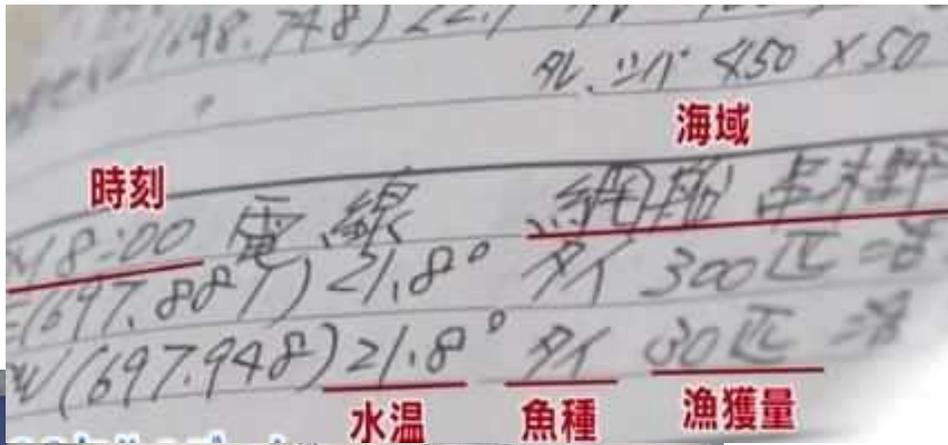
(海洋政策研究所)

漁業者の経済的損失  
(年1700億円以上の損失)

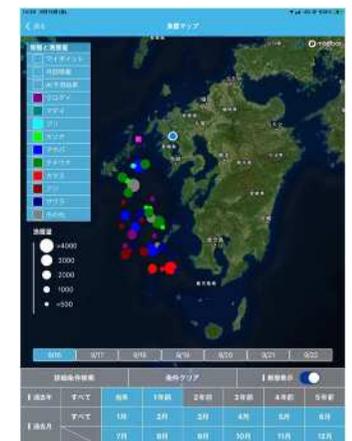
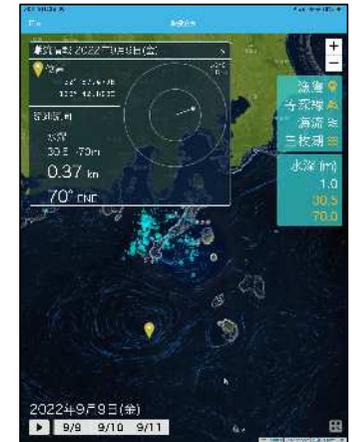
水産資源の減少

適切な資源管理の妨害

## 実際の操業日誌（手書き）



## 電子操業日誌



## 電子操業日誌「トリトンの矛」(スマートフォン向けアプリケーション)

ログイン



操業登録



操業ポイント



航跡表示



操業結果



漁法により異なる漁具選択画面  
イカ釣り漁 延縄漁



## 2021年沿岸漁業者向けに全国10地域での実証実験で判明した問題点と課題

年配の漁業者はスマホの操作が困難、スマホを使う世代でもボタンの押し忘れや危険を伴う洋上作業ではスマホ操作が困難

### 社会実装に向けた課題

**全ての漁業者が簡単に活用でき、自動で操業日誌を作成できるシステムの提供で  
漁業者に負担を与えない漁獲報告と管理漁業の実現が必要**

新規性

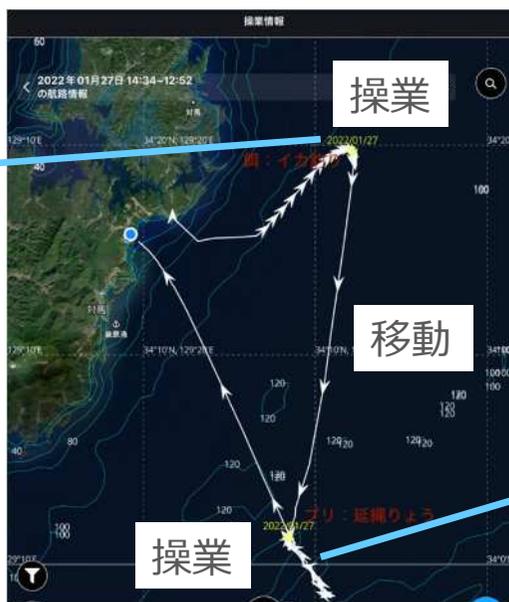
特許出願済

## 漁船の航跡からの漁法推定AIおよび操業位置推定AIによる 操業日誌の自動作成

### 漁船の航跡情報

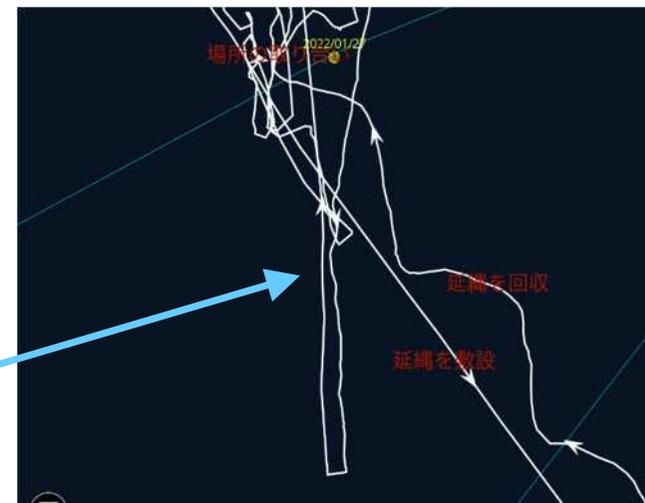
#### <イカ釣り漁>

遅い移動速度：潮に流されながらの漁



#### <延縄漁>

特徴的な動き：延縄を仕掛ける、捲く



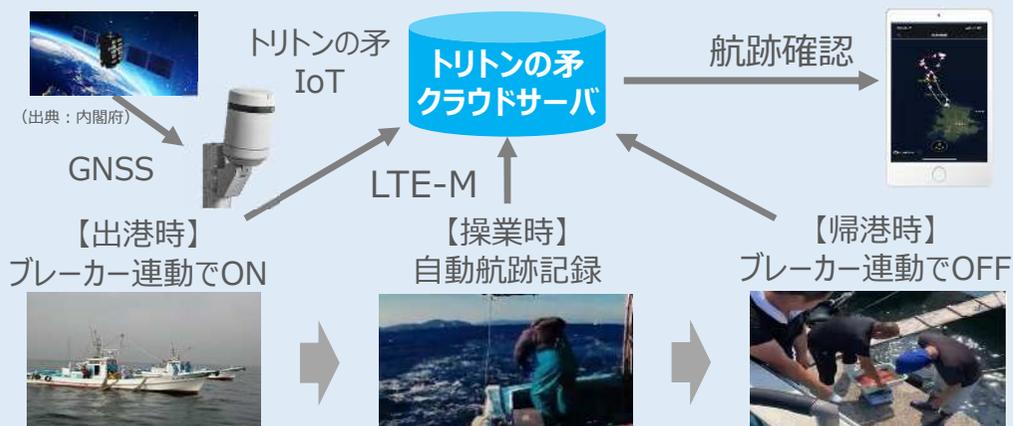
資源評価／資源管理に重要な沿岸漁業者の漁獲努力量を  
世界で初めて自動で情報収集

## 漁業者

### 操業日誌の自動作成

いつ、どこで、だれが

出港時から帰港まで操作不要で航跡自動記録



電子操業日誌

## 漁協・市場

### 仕切り書情報の取り込み **なにを、どれだけ**

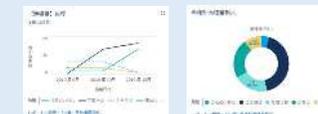
- ・漁獲量や魚価一括登録、既存システムへの接続
- ・事務負担量増加ゼロ

### 漁獲報告

## 自治体等の管理者

### 漁獲報告の確認（県の水産部）

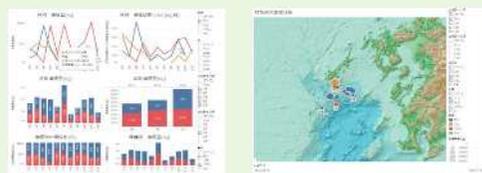
- ・水産統計等の事務負担激減
- ・漁獲量一覧やグラフ表示



## 研究機関

### 【資源評価】

- ・資源評価結果
- ・資源管理目標等の検討材料



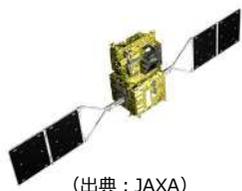
## 行政機関・国

### 【資源管理目標】

【漁業管理規則／漁獲シナリオ】

### 【管理措置】

- ・TAC・IQ
- ・資源管理協定



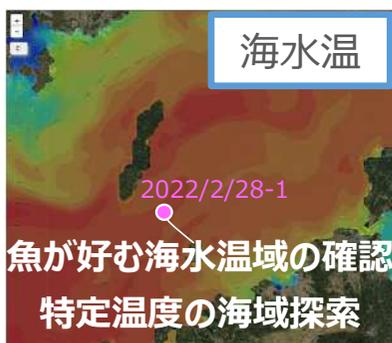
(出典：JAXA)



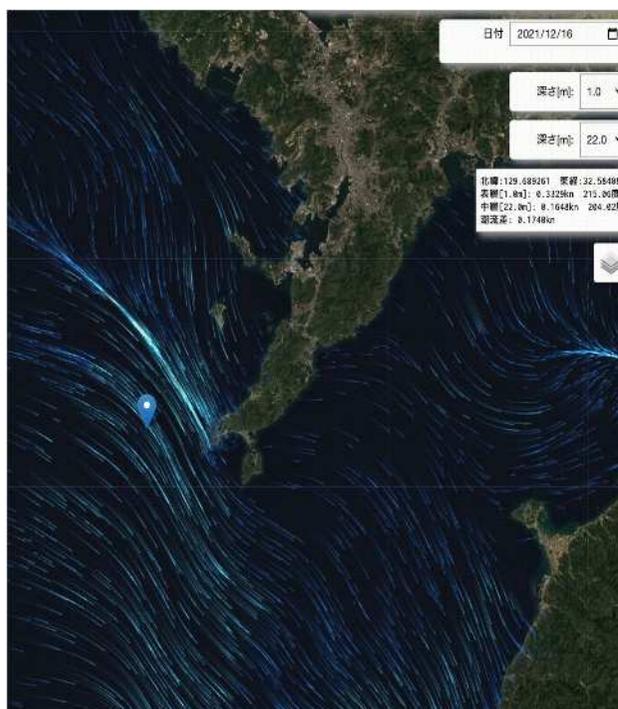
(出典：気象庁)

## 衛星リモートセンシングデータから取得した「海況データ」と「操業データ」のレイヤーで漁業者の操業効率の向上

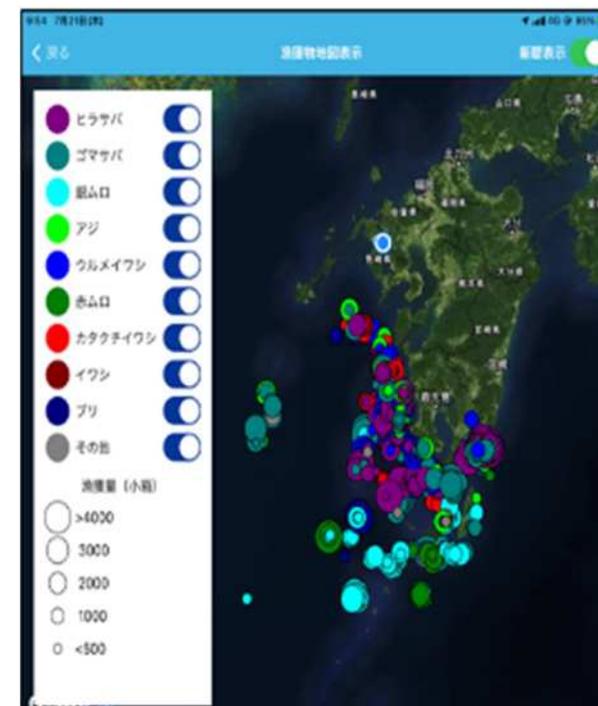
### 長崎県離島における実績



### 二枚潮／三枚潮の可視化



### 漁獲マップ



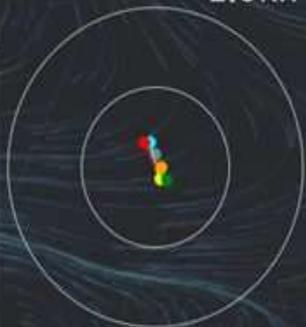
# 潮流情報 2023年2月10日(金)

位置 33° 08.460N  
129° 27.732E

レンジ  
1.0kn

## 流速流向

- 表面 0.17Kn 334° NNW
- 中間 0.16Kn 347° NNW
- 海底 0.08Kn 360° N
- 中間→表面  
0.04Kn 92° E
- 海底→表面  
0.11Kn 135° SE
- 海底→中間  
0.08Kn 155° SSE



等深線

潮流

三枚潮

表面  
中間  
海底

◀ 2023年2月10日(金) ▶

▶ 2/10 2/11 2/12



## AI解析による収益性の高い最適な出漁日・漁場選定



和歌山県の協力で、操業データからAI出漁判断予測の実証実験結果

出漁すべきと予測/本当に獲れた割合

**82%** (14回/17回中)

出漁するなと予測/本当に獲れなかった割合

**64%** (21回/33回中)

一船団あたり年間約400万円の  
コスト削減  
(シミュレーション結果)

九州経済

【第二種郵便物認可】

漁業支援を準備するスタートアップのオアシャンソリューション（福岡県佐世保市）や友邦九州（福岡市）、鹿児島大学などは共同で、赤潮の移動先を予測するシステムを開発した。赤潮の到達前に養殖魚を別の場所に移すという対策を打てるようになる。赤潮被害が軽減できれば、漁業者の収入安定につながる。

赤潮は海水中で植物性プランクトンなどが異常に増殖する現象。プランクトンのえさに詰まったり、海中の酸素が少なくなったりして魚や貝などが酸欠で死に、魚類に大きな被害を及ぼす。発生は天候や塩分濃度、海流などへの要因からするため、現在の技術では発生自体の予測は困難とされる。

## 赤潮ルート予測、漁業支援

オアシャンソリューションなどが開発したシステムは赤潮発生の警報がとれるようになる。発生すると、潮流や水温などの状況が把握できる過去データを分析し、1～3年以内のデータを使用した際の潮流の流れなどを予測する。赤潮は8月の時の被害状況などから赤潮が移動する可能性が高い地点を絞り込むことができ、魚を別のいけすに出すことに成功した。

今夏以降、実際に赤潮の発生が予想される状況では、衛星データを提供するシステムを精度を高め、いくつものシステムの有効性を検証するとともに、全国に活用できるような開発を進めている。

八代海は陸から多くの栄養が流れ込む豊かな漁場だ。アリヤノリなどの

養殖魚移動や早めの水揚げ

オアシャンソリューションなどが開発したシステムは赤潮発生の警報がとれるようになる。発生すると、潮流や水温などの状況が把握できる過去データを分析し、1～3年以内のデータを使用した際の潮流の流れなどを予測する。赤潮は8月の時の被害状況などから赤潮が移動する可能性が高い地点を絞り込むことができ、魚を別のいけすに出すことに成功した。

今夏以降、実際に赤潮の発生が予想される状況では、衛星データを提供するシステムを精度を高め、いくつものシステムの有効性を検証するとともに、全国に活用できるような開発を進めている。

## 過去データを分析

赤潮が襲まれていたのは、活用して過去の被害日次、マタイやチウオなど、データや衛星気象情報などが活用されている。2018年、シンボイント年、8月に発生した赤潮で被害を被る。ベトナムでは養殖業を中心に養殖魚の移動や水揚げが実施され、トラフクや、養殖していること、マタイ、シマジンなどは、ワハウの養殖場にも被害が出た。被害額は1億円の防壁も設置し、漁師に打ち、過去3日間の被害の目撃情報などで漁師の被害も軽減された。

九州漁業調整事務所は、日本では養殖業の高まるとともに、21年は、九州の海産物で赤潮が前年比41%増の1000件発生。うち九州が最も多。オアシャンソリューションは、次いで八代海の北上開港場は新規16件だった。九州地域のコロナウイルスの中で赤潮による被害被害件数は年間2000件を出発しては同等の16件に上り、費やし、漁業者を対象とした被害の死にたてであら、水産関係者の関係機関の被害が出たという。要に取らねんきた。技術のサポートは、オアシャンソリューションのサポートを効果的に活用し、同とを関係で重視したと社長のサーベスタートン話す。

（兼谷 裕平、福井 健心）

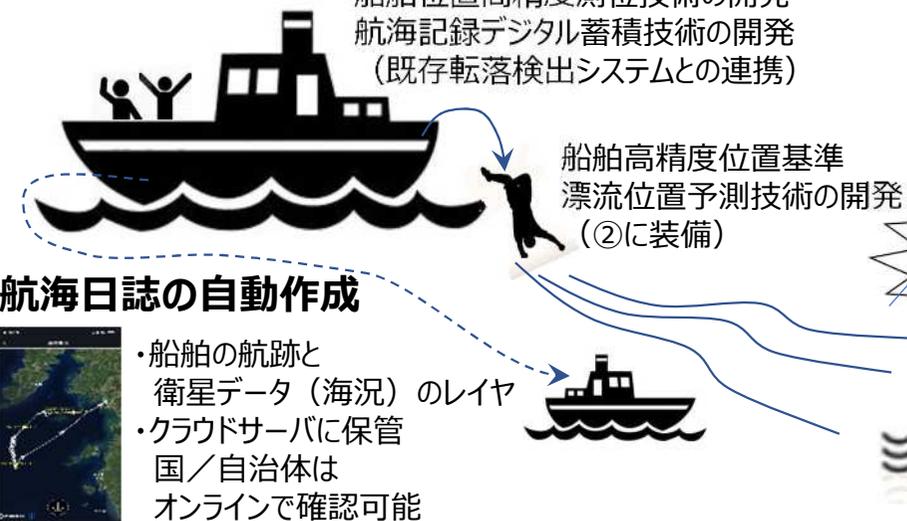
## R4交通運輸技術開発推進制度（国交省） 沿岸・近海域に於ける小型船舶事故時の人命救出支援を 目的とする船舶、ドローンのICT高度利用に関する研究

代 表：オーシャンソリューションテクノロジー株式会社  
 構成員：一般財団法人 宇宙システム開発利用推進機構  
 構成員：三菱電機株式会社

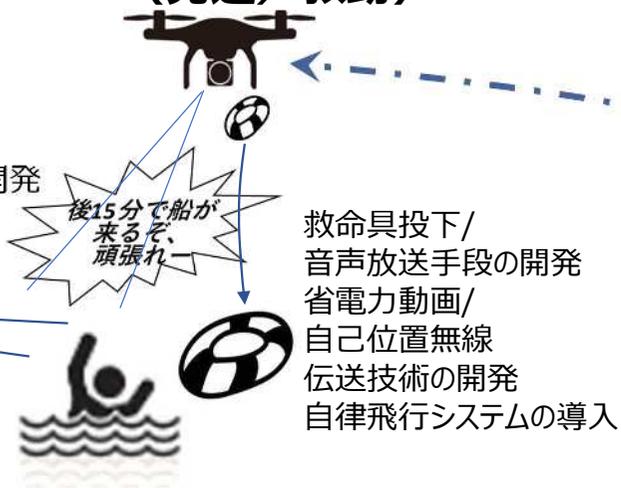
LTE範囲内通信手段、範囲外の無線通信技術の開発

### ①小型船舶（転落位置把握／転落情報発信）

スマートタグ転落検出技術の開発  
 船舶位置高精度測位技術の開発  
 航海記録デジタル蓄積技術の開発  
 （既存転落検出システムとの連携）



### ③救難支援ドローン（発進／救助）



### ②救援センター（正確な転落位置情報受信）

みちびき高精度測位補強情報  
 利用配信システムの導入  
 ドローン機能制御技術の開発  
 通信手段自動切替技術の開発



### 全国約11万隻の漁船による 継続的モニタリング体制の構築と海洋ビッグデータの蓄積・活用

- **全国約11万隻の漁船が（漁業者に負担なく）、海洋センサーとして動いてくれる体制構築**
  - ・資源評価／資源管理及び法規制が、漁業実態（漁師／現場）とあった状態になれば、漁業者が、スマート水産業に積極的に取り組む仕組み
  - ・現場の意見を取り入れた操業情報の取り扱いとセキュリティルール構築
  - ・流通構造の包摂的改革による、漁業者への経済的インセンティブの提供に向けた体制
- **一部の個体の漁業だけでなく、生態系全体の持続可能性の調査の実現**
  - ・操業情報のみでなく、海洋ビッグデータの管理と解析から海洋環境の変化と海洋生態系評価
- **水産資源の適切な管理と持続的な利用は、経済安全保障／食料安全保障に貢献**

## 漁業者が豊かになり、離島の漁村が活性化することで、国防リスクを回避



出典：東京都総務局HP

離島（国境）の保全及び活動拠点機能の強化は、日本の広大な排他的経済水域（EEZ）における海洋資源の利用等の利益をもたらすと共に、日本の領域の保全に繋がる

- 国土面積は約38万km<sup>2</sup>
- 領海と排他的経済水域を併せた管轄海域は約447万km<sup>2</sup>（約12倍）
- 離島は約14,000島（周囲100m以上）  
※国土地理院調査\_最終調整後、3月にも公表予定

## 洋上風力発電と漁業の共存共栄に向けて

問題点：洋上風力と漁業者に関しては、データが無いがゆえに、話がまとまらない、合意点を見出せない

- 洋上風力発電候補の海が漁師の漁場なのか、四季で異なる漁業の様子や海の中の魚の回遊状況は把握が困難
- 漁師の漁業の様子を日常容易に見ることが出来ない

**解決策：日本の漁業の特性や漁獲対象の生態系、海域環境等に応じたデータ取得による漁業実態の把握と理解**

- 漁船の操業情報（位置、時間）、対象海域の漁獲量、環境変化に影響を受けやすい資源量の推移

## 漁業情報の収集と可視化による漁獲行動の変化

これまで漁業では漁業者の「経験」が重要であった。経済学的には、漁業者は自己の行動から得られる情報に基づいて漁獲行動の利得を計算し、経済的動機に基づく操業を行ってきたと考えることができる。水産DXによる変革では、漁業情報の活用によって様々な情報を低コストで取得できることから、**漁期や漁場、その他操業に関わる意思決定が、これまでより幅広く、かつ合理的になるため、経済効率性の向上が期待できる。**

## 資源管理と水産業効率化の同時実現につながる水産DXのデザイン

本事業で提案されるシステムは、漁業者の立場から見た技術的イノベーションのみならず、水産資源管理のための情報収集システムの構築に資する点が重要である。単なる漁業者の技術的革新(例：効率のよい漁具の導入)は短期的に利益が向上しても中長期的には乱獲による資源劣化のためにむしろマイナスになることが理論・実証の両面から指摘されてきた。**我が国の資源管理に必要である多くの魚種に関する情報を収集するプラットフォームを構築することは、資源管理と漁業経営のギャップを埋めながら両方の発展を推進することができる。**

## 地域経済と安全保障

漁業における収入の増加は地域経済に波及することが近年の研究で明らかになっている。**離島や過疎地域において現存する漁業のDXによる成長は人口流出を防ぎ、地域発展や安全保障を長期的には低コストで達成しうる。**

## 阿部景太 武蔵大学経済学部 准教授

専門は資源環境経済学、海洋経済学。経済学の理論・実証手法を応用して、日本の三陸漁業やアメリカの漁業者行動や、ノルウェーにおける個別割当管理の社会的影響の経済分析などを研究。ワシントン大学経済学博士課程修了(Ph.D.)。ノルウェー経済高等学院研究員を経て現職。

## 水産バリューチェーンの構築・高付加価値化

産地証明力の向上、操業データの保護／追跡  
経済的価値の創出による漁業者と流通の収益向上

### 水産資源の持続的利用

資源評価／資源管理  
(MSYベースの資源評価の精度向上)

### 操業データ収集

(海洋ビックデータ構築)

### 水産業の成長産業化

操業効率／生産性の向上、所得の向上  
担い手の維持

### 国防リスクの回避

離島の漁村の活性化

### カーボンニュートラル

洋上風力発電の普及・拡大



操業データが価値を生み出す経済へ

包摂的なイノベーションで、  
ソーシャルベンチャーとして世界のスタンダードへ

心とを想い  
未来を想い



OCEAN  
SOLUTION  
TECHNOLOGY