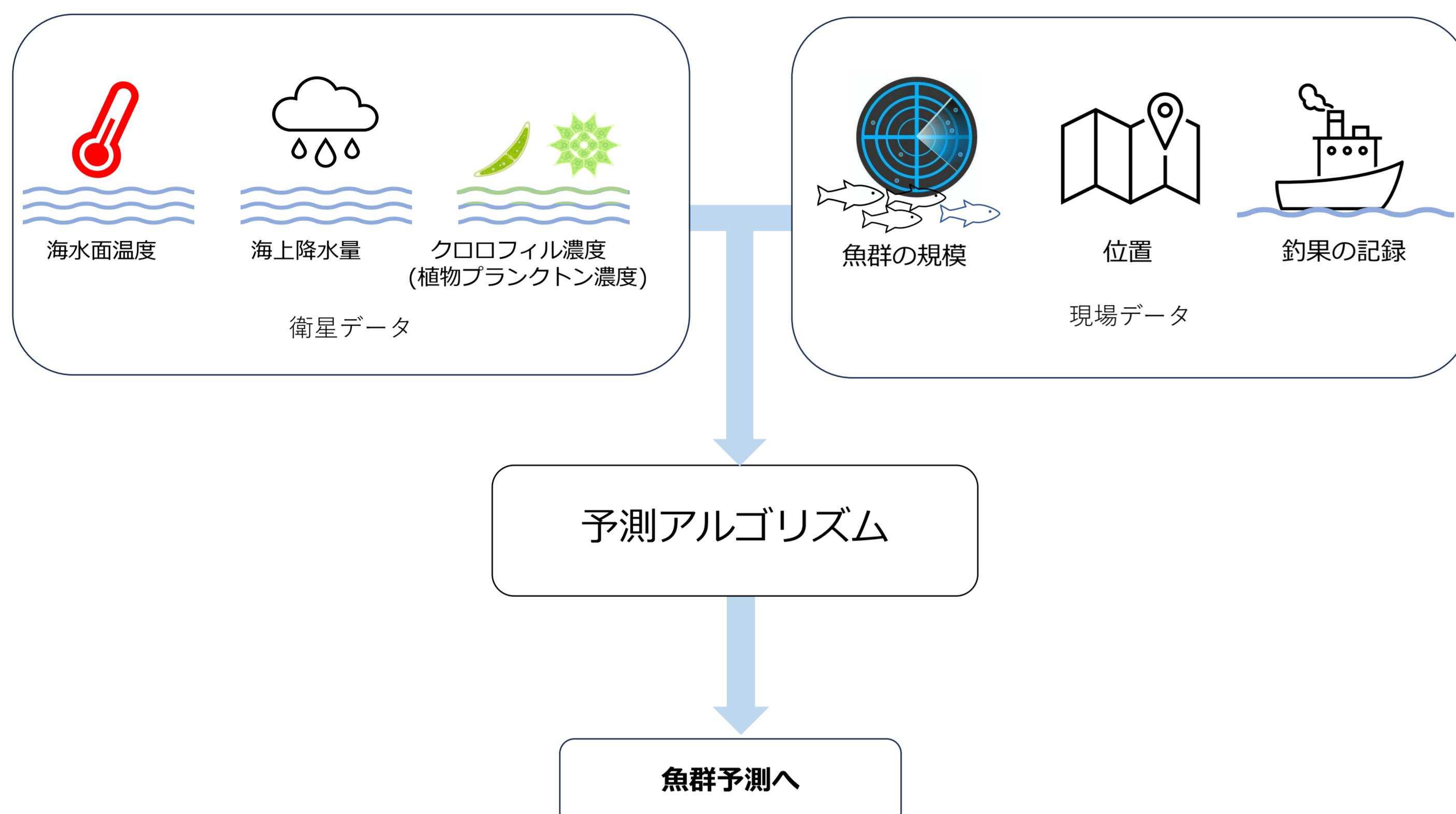


## 研究アイデアの概要

- 衛星データ(海面温度, 海上降水量, クロロフィル濃度, 有義波高)と現場データである魚群探知機(魚群の規模, 位置, 釣果の記録)を結びつけ, 機械学習により情報をマッピング化して魚群の位置や規模, 種類の予測を可能にする。



## 研究方法

研究計画：衛星データと音響データ（魚群探知機）の統合による高精度魚群予測モデルの開発

### フェーズ1：予測モデルの構築と基礎評価（準備段階）

#### データ収集とデータベース化

##### 魚群探知機データ（音響データ）の収集：

協力する漁船から、過去の航行ログとそれに紐づく魚群探知機のデータ（時刻、位置情報（緯度経度）、魚群の深度、反応の強さ）を収集します。

##### 衛星データの収集：

上記の日時・位置情報に対応する、複数の衛星から得られる海洋環境データを収集します。

##### 主要なデータ項目：

海面水温 (SST)：魚種の生息適水温の指標となります。

クロロフィルa濃度 (Ocean Color)：植物プランクトンの量を示し、餌の豊富さを推定する手がかりとなる。

海面高度 (SSH)：海流の流路や渦の存在を示唆し、魚が集まりやすい潮目などの特定に役立ちます。

その他、塩分濃度や海面風なども必要に応じて追加します。

#### データの前処理（クレンジングと整形）

時空間的同期：魚群探知機のデータは点のデータ、衛星データは面のデータです。特定の時刻と位置における魚群探知機の記録と、その場所をカバーする衛星画像のピクセル値を正確に対応付けます。

欠損値の処理：衛星データは雲などで欠損することがあります。統計的な手法を用いて欠損値を処理する。

学習と評価：収集した過去データを「訓練データ」「検証データ」「テストデータ」に分割します。訓練データでモデルを学習させ、検証データでハイパーパラメータを調整し、未知のテストデータでモデルの初期精度（正解率、再現率など）を評価する。

### フェーズ2：実証実験と精度検証（実用段階）

この段階では、構築したモデルを実際の漁業現場でテストし、その実用性と精度を検証する。

#### リアルタイム予測システムのプロトタイプ開発

最新の衛星データを自動で取得し、リアルタイムで漁船から送られる魚群探知機のデータを入力できるシステムを開発する。

#### 実証実験の実施

協力漁船にプロトタイプシステムを搭載してもらい、実際の操業で活用する。

#### 実験計画：

Aグループ：モデルの予測情報を基づいて操業する。

Bグループ：従来の経験と勘に基づいて操業する。

この2つのグループの漁獲効率（時間当たりの漁獲量）、燃料消費量、探索時間などを比較し、モデルの有効性を客観的に評価します。

#### 精度の定量的・定性的評価

定量的評価：予測が「当たった」場所と「外れた」場所のデータを収集し、モデルの予測精度を再評価します。特に、どのような条件下で予測が外れやすいのかを詳細に分析します。

定性的評価：漁業従事者からヒアリングを行い、「予測情報は分かりやすかったか」「操業の判断に役立ったか」といった、現場での使いやすさや信頼性に関するフィードバックを収集します。

#### フィードバックループの構築

フェーズ2の実証実験で得られた新しい「魚群探知機データ（結果）」と「その時の海洋環境データ（要因）」を、既存の学習データセットに追加することにより、季節変動や海の長期的な変化にもモデルが適応できるようになります。

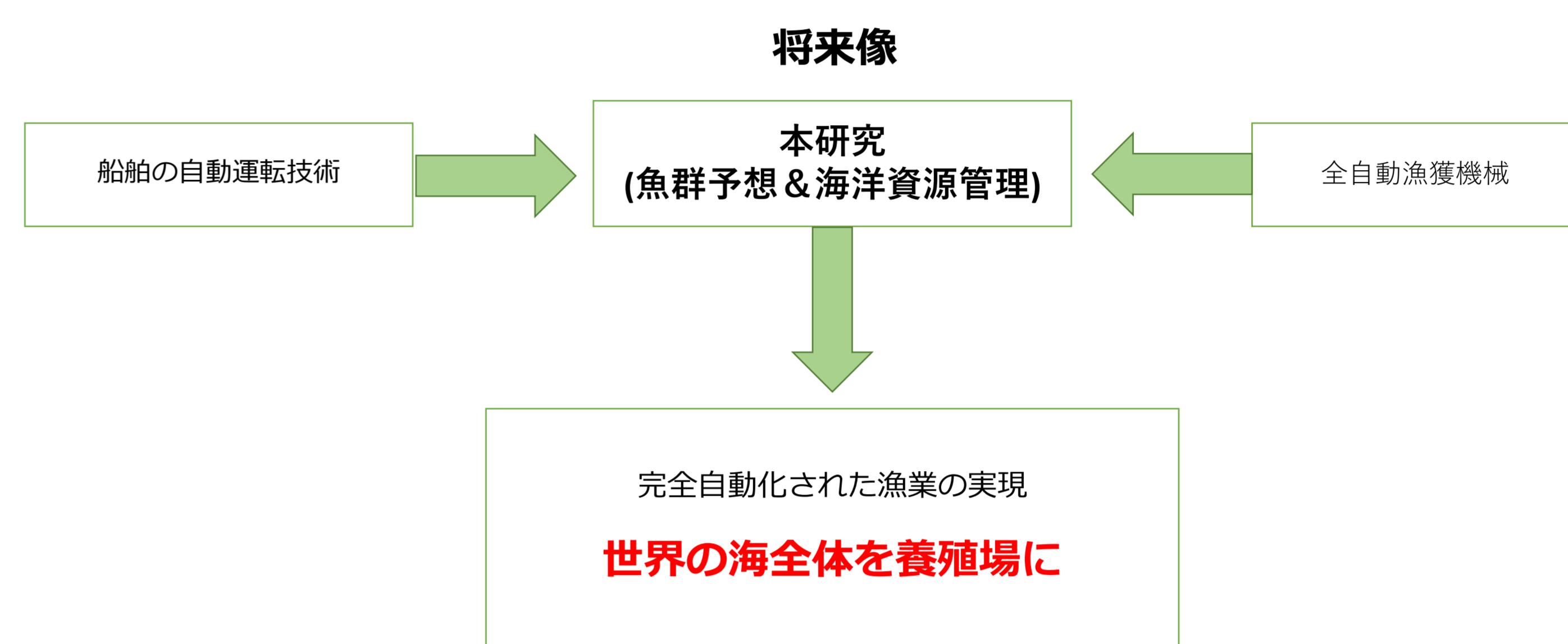
#### システムの汎用化と機能拡張

当初対象としていた特定の魚種だけでなく、他の魚種にも応用可能なモデルへと拡張することを目指します。

短期的な（数時間後）予測だけでなく、中長期的な（数日～週単位）漁場形成予測など、より付加価値の高い機能の開発も視野に入れる。

## 背景と目的

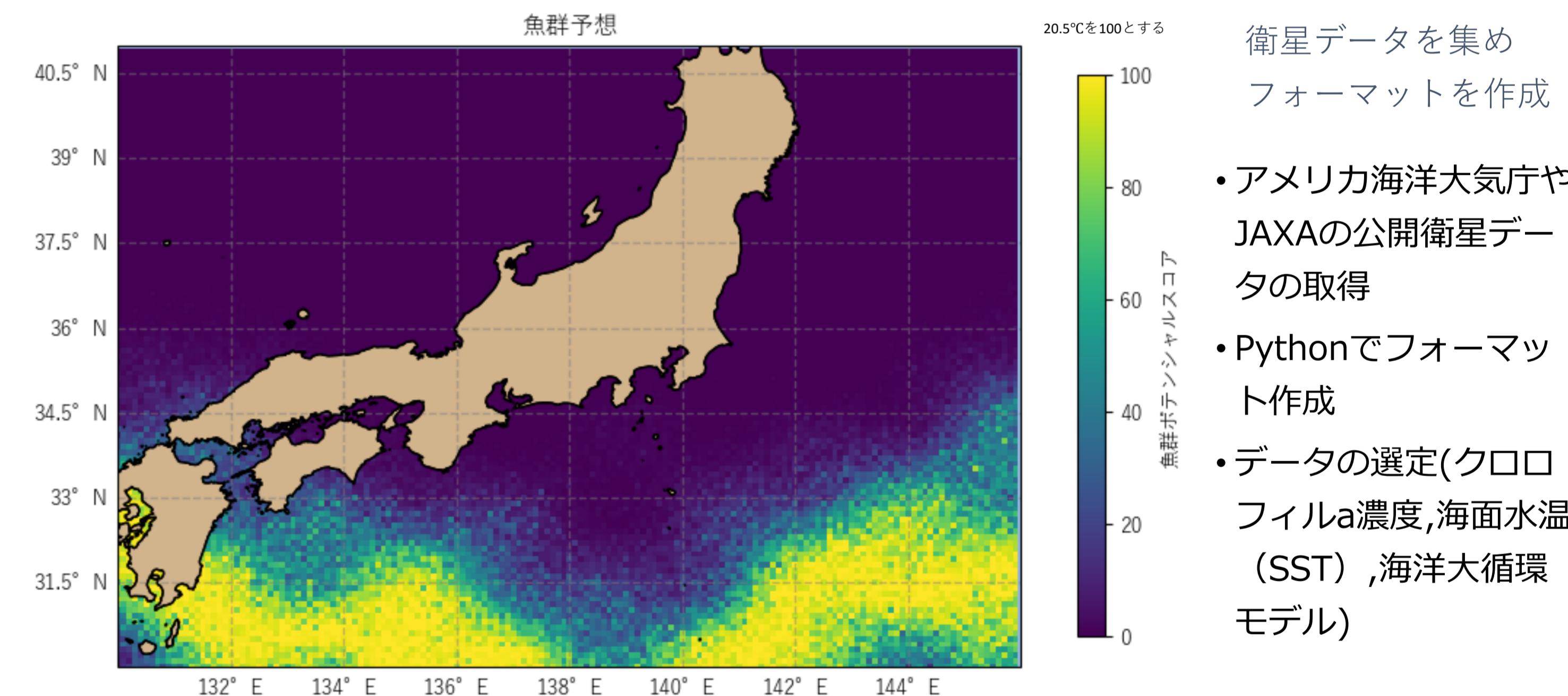
- 近年、温暖化による魚の移動(漁獲量の不安定化)、日本漁業の高齢化、漁獲量の減少といった課題が深刻化する中、漁業の効率化と資源管理の精度向上が求められている。
- そこで本研究は、この課題に対し、衛星データと魚群探知機情報を組み合わせた高精度な魚群予測モデルを構築することで、漁業の効率化と安定化を図り、持続可能な漁業の実現、ひいては魚資源の低価格化をもたらし、社会への貢献を目指す。



## 進展状況

### STEP 01

#### 衛星データの収集



Pythonを用いて主な解析ライブラリとして、衛星データの入出力と多次元配列の操作にxarray、数値計算にNumPy、グリッドデータの補間にSciPy、地図描画にMatplotlibおよびCartopyを用いた。

また、HDF5形式のファイルの読み込みにはh5pyおよびh5netcdfをバックエンドとして利用した。

## 今後の計画

### STEP 02 2025年10月～

#### 釣果記録、魚群探知機データの収集

漁業関係者 & 魚群探知機メーカーとの相談

- 釣果記録(位置情報と魚の種類、量)
- 魚群探知機の会社と協力して魚群探知機のクラウドデータを取得
- 漁業関係者との協力
- 研究室への訪問

### STEP 03 2026年4月～

#### 相関関係の摸索

衛星データ & 魚群探知機データと釣果記録の相関関係の制作

- 機械学習で相関関係を摸索
- 使用データを絞る

### STEP 04 2026年7月～

#### 予測モデルの構築

漁場をマッピング評価して魚群予測へ

- 各データの比重決め
- 魚資源予測
- 魚にGPSを取り付け、より高精度化へ