

# 音響手法を用いた公海における小型浮魚類分布調査 調査概要

## 1. 背景と目的

サンマの資源量は水産資源研究所で毎年実施される漁期前のトロール調査により得られており、そのデータは NPFC にも提供され、各国の漁獲量割り当てを決めるために使用されている。資源量の推定精度向上のためには、大幅にトロール点数を増やす必要があるが、広い海域にわたる調査のため現実的ではない、これらの理由から、トロール手法に代わる、あるいは補完する、より高精度な推定手法が求められている。

サンマ漁業でも使用されている全周ソナーは水平ビームを使用し、表層付近の魚群探知が可能であるという特長を持ち、定量性を担保するための校正機能、データ収録機能を持った機種が普及している。このような音響機器を用いた現存量推定を可能にするためには得られたエコーの魚種識別が必要なため、単一魚種からなる魚群や体長組成の異なる魚群、魚種が混ざった魚群など、魚種組成や体長組成がわかっている多くの音響、生物データを取得する必要がある。

そこで、本調査では、全周ソナー、計量魚探機とトロール調査を組み合わせたサンマなどの浮魚類の調査手法開発を目的とする。

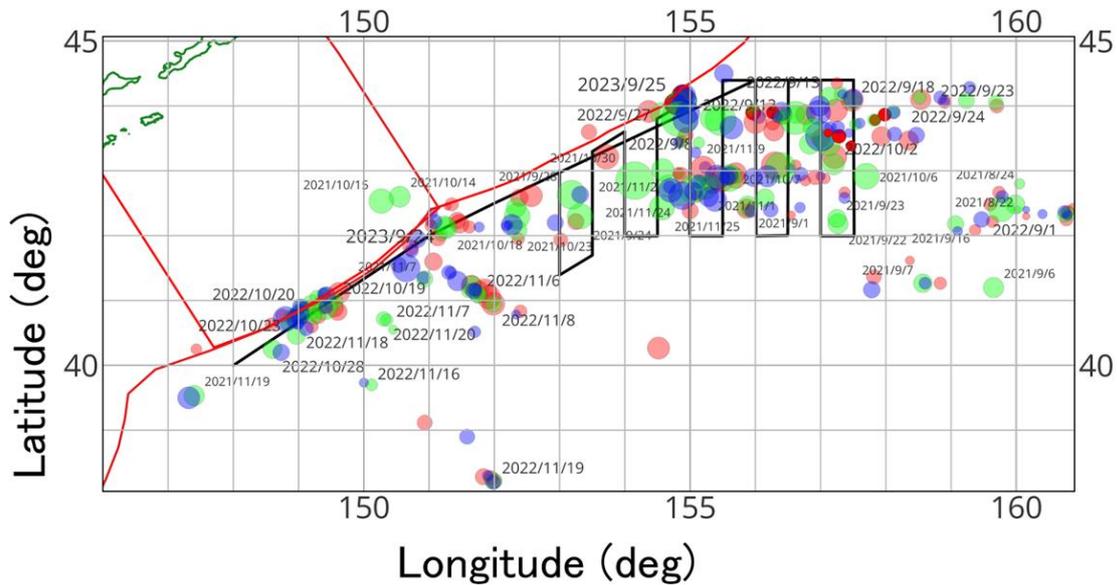
本調査では、漁期中にサンマ魚群のソナーデータ、計量魚探機データを収集し、トロールによる魚種確認、体長分布測定、海洋観測を行う。体長分布より平均ターゲットストレングス (TS) を求め、全周ソナーで得られる体積散乱強度 (SV) より、分布密度推定を行い、トロール手法による分布密度推定結果と比較する。理論モデルによる TS 推定に必要なパラメータとなる浮魚の体内通過音速・魚体密度の測定を行う。理論や測定による TS 推定のためのサンマの生体サンプルを採集する。現存量推定を模したミニグリッド調査およびソナーデータの解析パラメータとして必要となる多周波音響プロファイラー (AZFP) を用いたサンマ魚群の厚み測定を行う。

## 2. 調査実施者

- (1) 調査船：水産庁漁業調査船「開洋丸」
- (2) 調査員：国立研究開発法人 水産研究・教育機構

### 3. 調査海域・調査地点

西部北太平洋海域（EEZ を除く）。本調査での調査ラインは過去三年間のサンマ漁船の操業結果を基に調査範囲を設定した。



調査海域図：調査予定ライン（黒線）とサンマ漁船漁獲結果（緑：2021年、赤：2022年、青：2023年）

### 4. 調査期間

令和5年9月28日～令和5年10月20日（調査航海期間）

### 5. 調査方法

一日2回の表層トロールによるサンマの定量採集、全周ソナー、計量魚探機を用いた音響データ収録、CTD・NORPAC ネット、多周波音響プロファイラーによる餌環境・海洋環境の把握、トロールで漁獲された浮魚（サンマ、さば類、マイワシ）の体長、体重測定、体内通過音速・魚体密度測定、タモ網を使った生体サンプル収集、トロール地点でのミニグリッド調査。

### 6. 調査結果

EEZ 付近を西から東に航走し、2回のトロール後に一番東のラインを北から南に下り音響データの連続収録と夜間目視による魚群の状況把握を行った。計15回の表層トロール、3回のミニグリッド調査を実施した。ミニグリッド調査に合わせて生体サンプルの採集、魚群の厚み計測を実施した。

## 7. まとめ

黒潮系暖水波及の影響を強く受けてロシアとの EEZ ライン付近まで表層水温が高く、公海域におけるサンマの分布域はかなり狭められたものとなっていた。また、海況が悪く予定通りの調査ラインを走ることができなかったが、今回の調査により、サンマの漁期中の全周ソナーデータ、計量魚探機データの収集とトロールによる浮魚類の漁獲を行うことができた。サンマ魚群は表層に分布しているものと見られ、喫水が深い船での計量魚探機によるサンマの探知は難しいと思われる。一方でさば類やマイワシの探知は可能であった。特にマイワシ魚群は群れで存在し、ソナーでの探知に向いている。

今後、トロール漁獲結果と全周ソナー、計量魚探機データの解析を行うことにより、魚種別の推定密度を求めることができるだろう。また、計量魚探機データの解析により音響データを用いた浮魚の魚種識別手法開発を進めることができる。

## 8. 図表

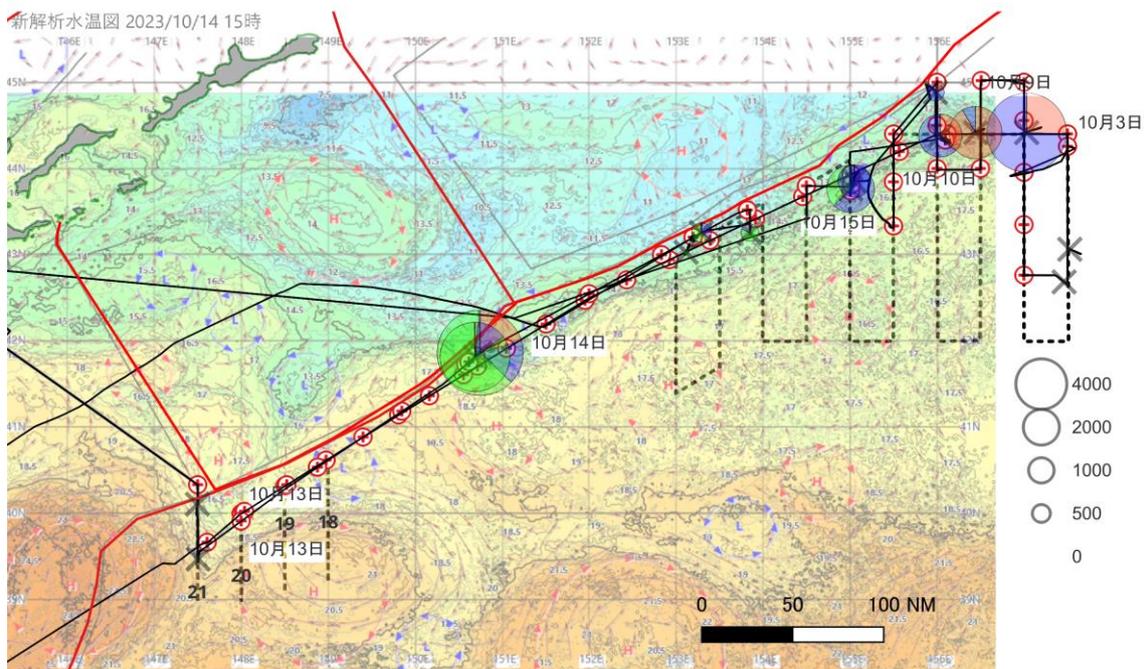


図 1.漁獲結果（個体数数ベース） 赤：サンマ、青：さば類、緑：マイワシ  
背景は 10 月 14 日 15 時の深度 50 m 解析水温図。右の円は漁獲個体数の凡例。×はトロール地点。丸に十字は XCTD 観測地点。点線は計画ライン、実線は船の航走ライン。

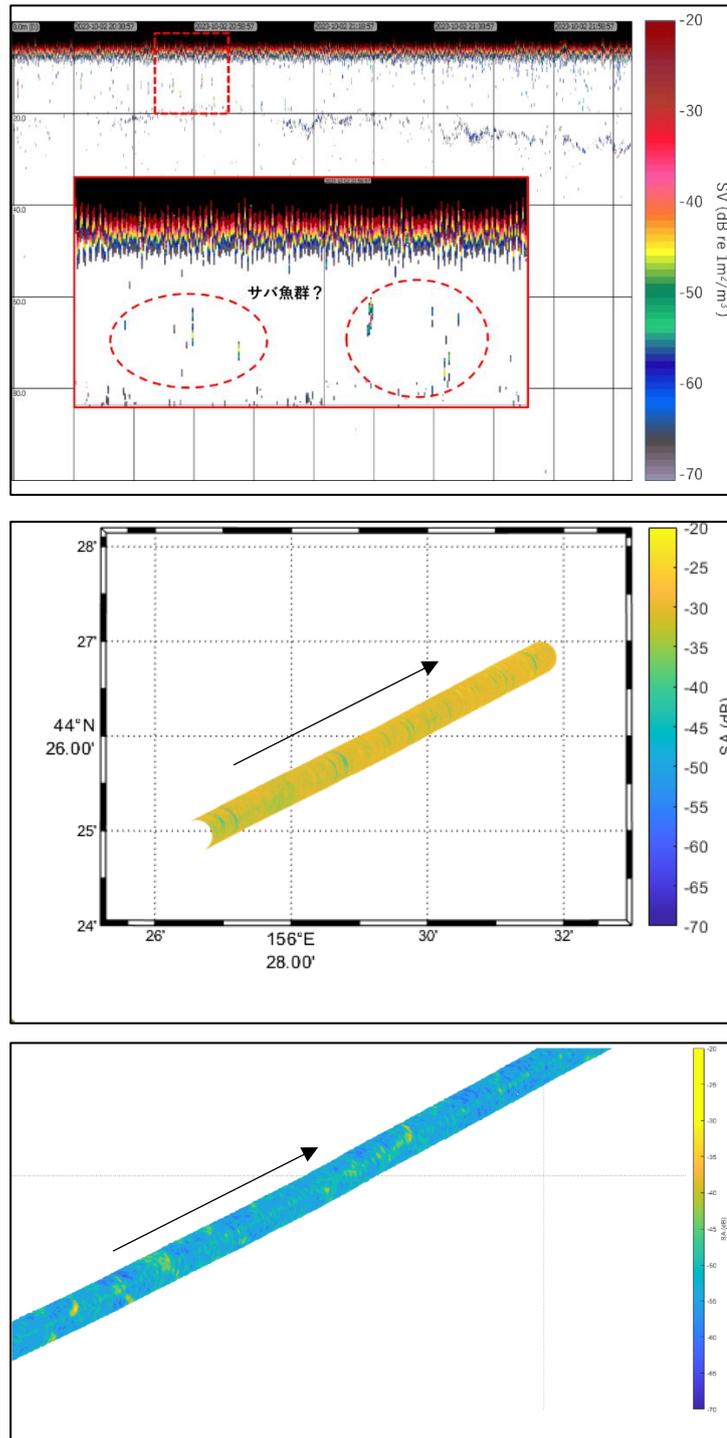


図 2.サンマとさば類が漁獲され、サンマの割合が高かった St.2 (2023/10/3) での魚群探知機によるエコーグラム (上)、全周ソナーによる水平距離 30-600 m 範囲での魚群からの音響反射分布 (中)、深度 20 m までの魚群に対応する全周ソナーによる水平距離 30-87 m 範囲での魚群からの音響反射分布のうち一部拡大 (下)。上図の拡大部で囲った範囲はサバの魚群と思われる。下図で矢印は進行方向。水平距離で 30-600 m の範囲の音響反射。

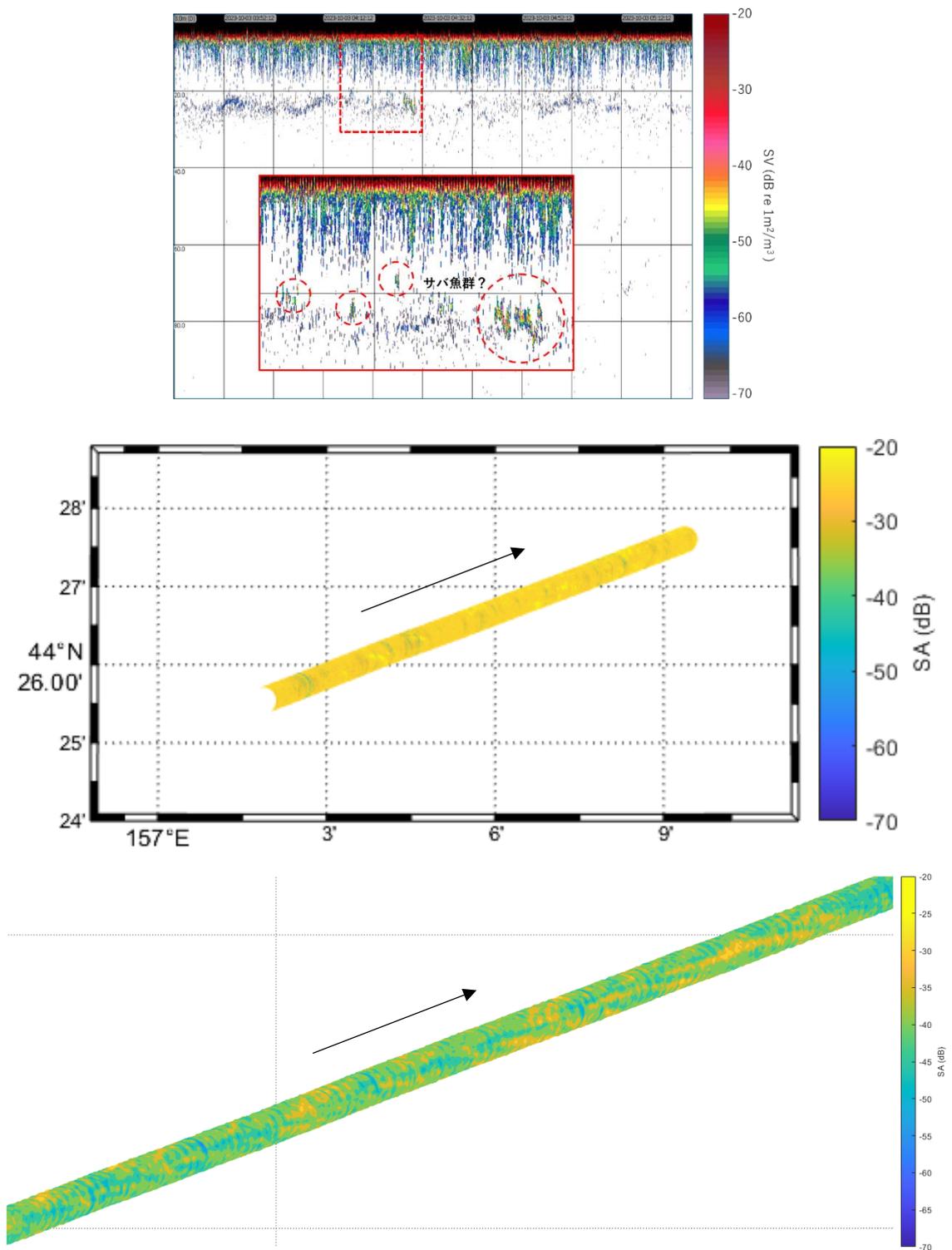


図 3,本調査でさば類の漁獲が一番多かった St.3 (2023/10/3) で得られた魚群探知機によるエコーグラム (上)、全周ソナーによる水平距離 30-600 m 範囲での魚群からの音響反射分布 (中)、深度 20 m までの魚群に対応する全周ソナーによる水平距離 30-87 m 範囲での魚群からの音響反射分布のうち一部拡大 (下)。

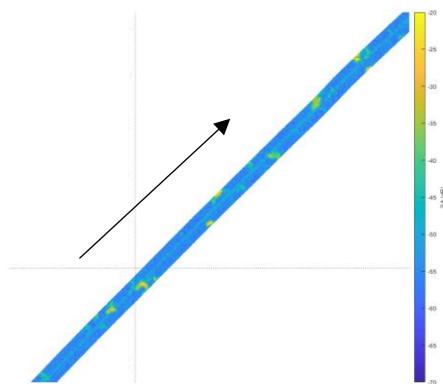
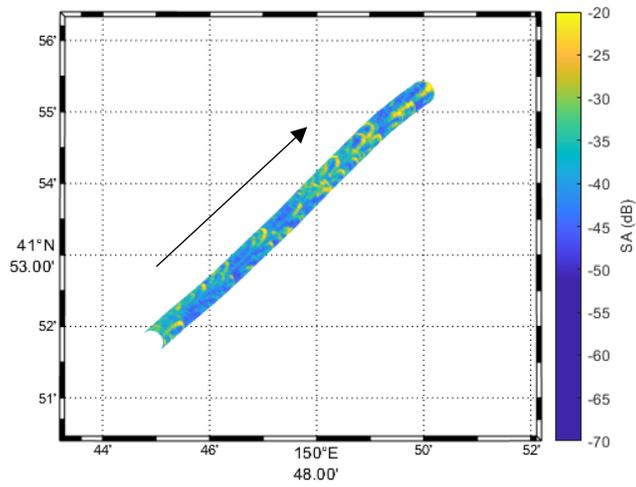
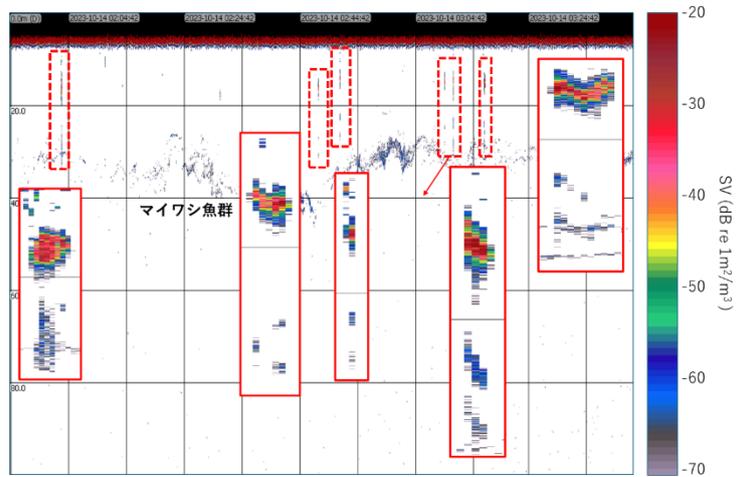


図 4.マイワシが多数漁獲された St.13 (2023/10/14) で得られた魚群探知機によるエコーグラム (上)、全周ソナーによる水平距離 30-600 m 範囲での魚群からの音響反射分布 (中)、深度 20 m までの魚群に対応する全周ソナーによる水平距離 30-87 m 範囲での魚群からの音響反射分布のうち一部拡大 (下)。