

3. 高密度観測網

一番反射、二番反射の SS 値を周波数別、船速別に対比した結果を図 34-4 と 5 に示す。一番反射、二番反射の両方において、明確に底質毎に海底反射強度が異なることが確認できる。(一番反射と二番反射の何れも底質判別に有効)。また、船速が上昇することで、差が分かり難くなる傾向にある。(①と⑮の差は右側の船速 20.3kn～27.8kn において、分かり難くなっている。)

200kHz と 88kHz を比べると、周波数の違い(周波数特性)が僅かに存在することが確認できる。魚探から得られる海底エコー情報を底質判別に利用することは十分可能である。

汎用的に展開するには、船速条件等のフィルターを設けることによるデータ品質高度化や、他海域における同一底質における再現性を確認することが今後に必要なと考ええる。

Ⅲ. 躍層状態の把握

本評価では、イカ釣り船の操業海域において魚探のエコーデータを収集し、躍層の発生状態が把握できるかを確認した。本評価は、実際にイカ釣り操業を行う漁船のデータを用いており、躍層状態の指標として、CTD を投下した結果と比較を行っている。評価実験を行った海域と結果を下図にまとめる。

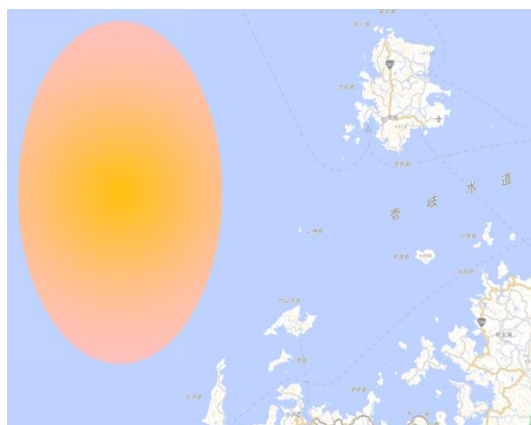


図 34-6 評価実験「躍層状況の把握」の実施場所(図内橙円内)

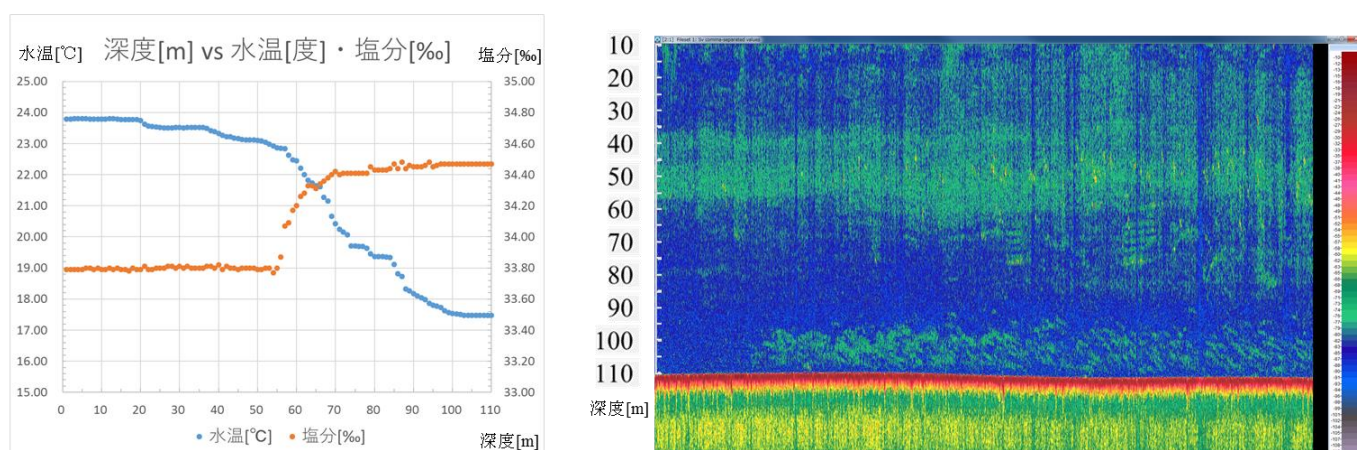


図 34-7 評価実験結果。左：CTD による水温、塩分の観測結果、右：魚群探知機によるエコーデータをエコーグラムとして復元した図。CTD による観測の結果、水温は、20m、35m、50m、55m、85m の複数の変化点を有する。塩分は、55m の変化点を有する。魚群探知機から得られるエコーデータでは、深度 30m～60m に帯状の反応が確認できた。

実験時のエコーグラムに、各種数値データを重畳した画を図 34-8 に示す。図内で示す SV[dB]値は、魚群探知機が観測する海中の反応量を数値化した値であり、以下の式を用いて算出している。また、図 34-8 でプロットした SV 値は、CTD の投下期間 5 分間を対象に時間軸方向に平均化した値を使用した。

$$SV = EL - KTR + 20\log(R) + 2\alpha r - 10\log\left(\Psi \frac{c \tau}{2}\right) - 120$$

EL : エコーレベル[dBuV], KTR : 送受信係数[dBV], R : 水深[m], α : 吸収係数[dB/m],
c : 音速[m/s], t : パルス幅[s], Ψ : 等価ビーム幅

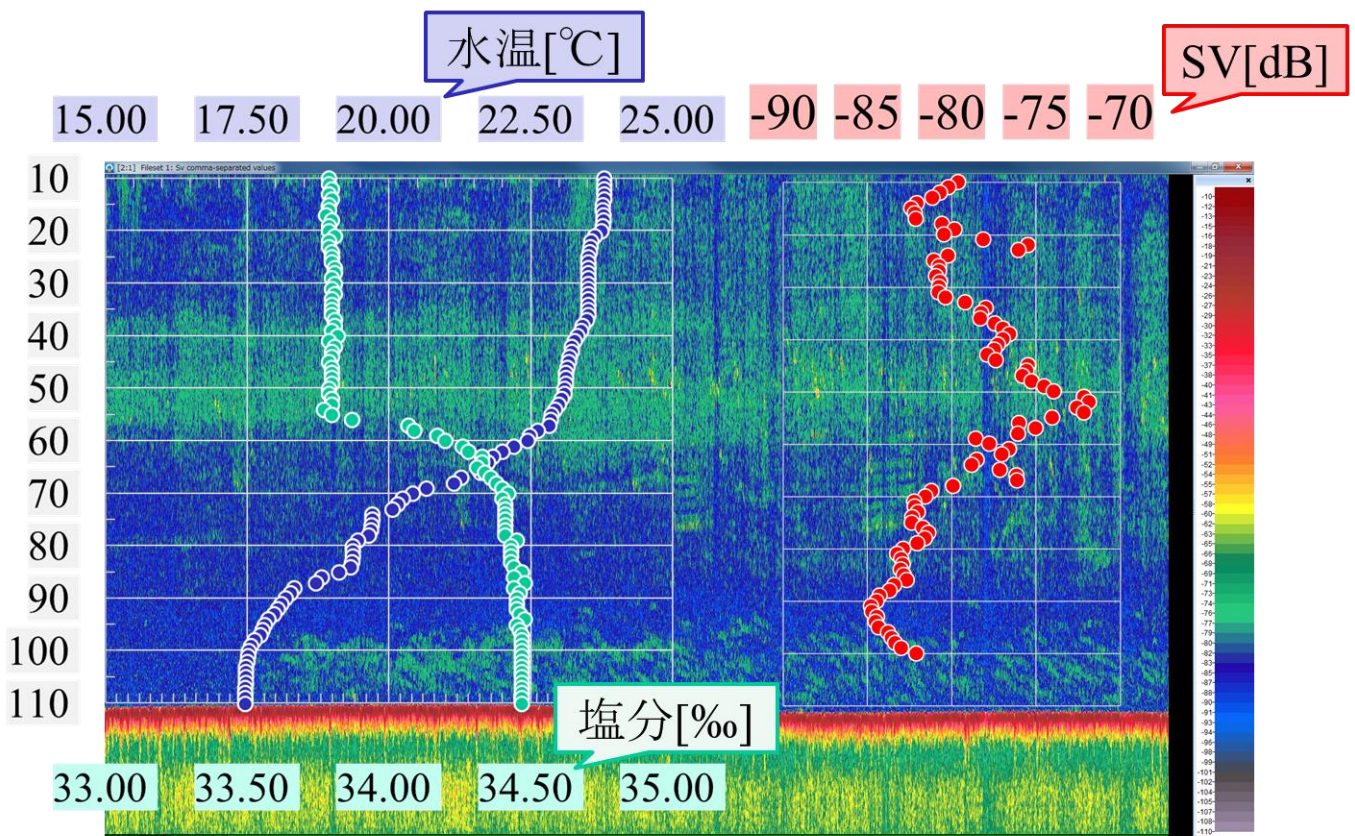


図 34-8 エコーグラム上に各種観測結果を重畳した図

上図中における、青丸は水温、緑丸は塩分、赤丸は SV 値となる。

一般的に躍層は水温または塩分濃度が変化する点に生じる傾向にあるため、水温と塩分の変化量とエコー反応 (SV 値) の関係性評価した結果を図 34-9 に示す。

水温と塩分の変化量とエコー反応量の関係より、躍層付近では塩分・水温の変化とエコー反応量の一部同調する傾向は見られるが、数値的な関係性は見られなかった。

現段階では、エコーグラムの反応から躍層の判断を定量的に実施することは困難であると判断するが、今後も多数のサンプルを入手し、統計的に評価することでその特徴を把握できる可能性がある。

3. 高密度観測網

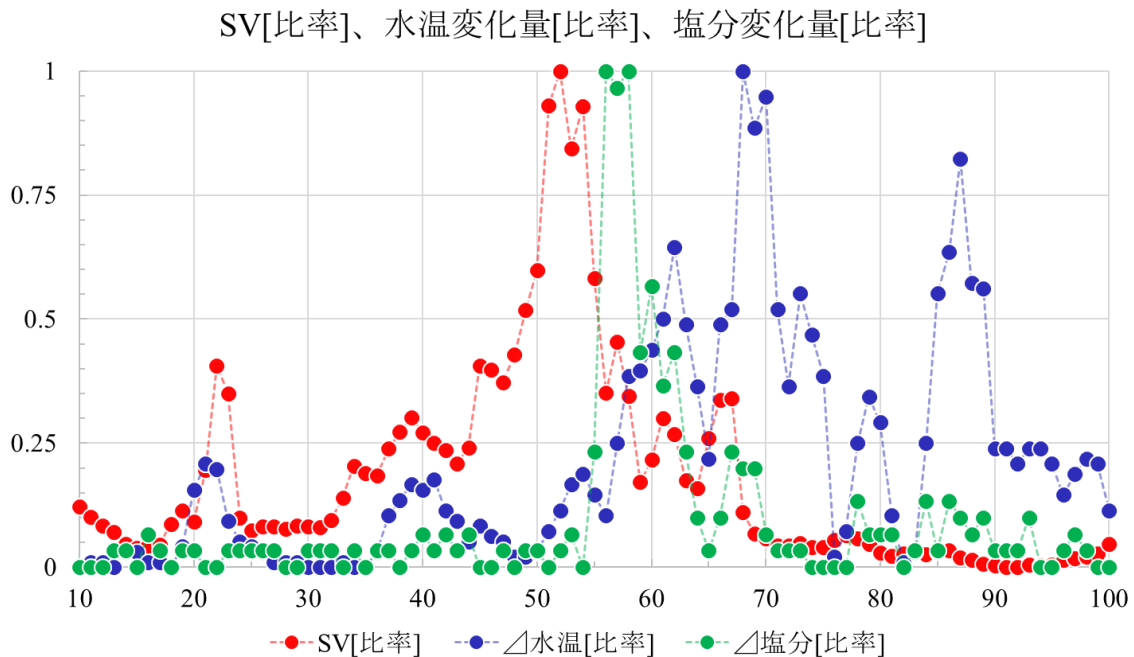


図 34-9 水温・塩分の変化量と SV 値の割合を比較した結果。塩分の最大変化点は 55m、水温の最大変化点は 65m 付近に生じている。躍層が現れた魚探エコーの反応のピークは 50m 付近に生じている。

3. 4. 4. 一般魚群探知機と計量魚群探知機の比較

計量魚群探知機を用いて一般の魚群探知機で得られたデータを評価することを目的として、長崎県五島灘において長崎県漁業調査船「鶴丸」（総トン数 99 トン）により各魚探のエコーデータの収集と釣獲調査による魚種の組成解析を行った。

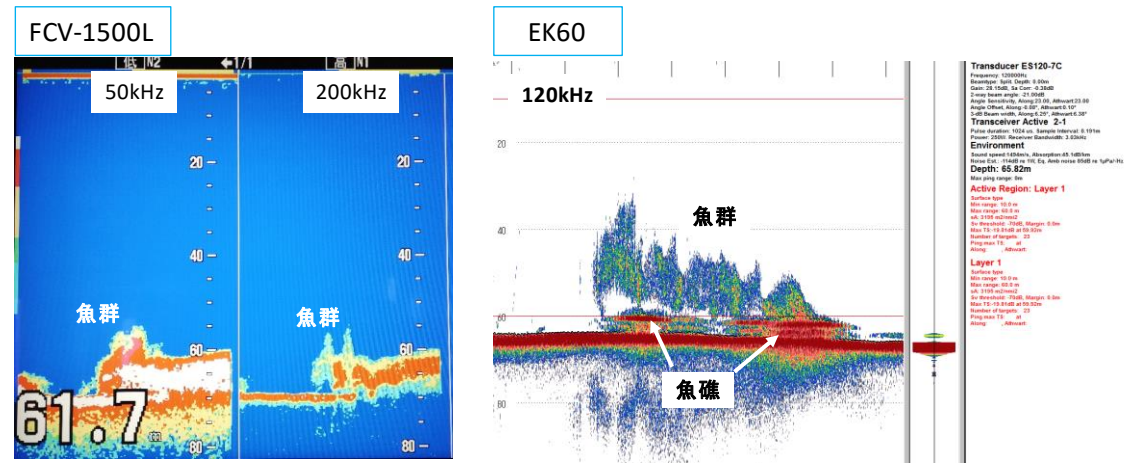
ここで、魚探のエコーデータの収集については、計量魚探として SIMRAD 社製計量魚群探知機 EK60、一般の魚群探知機として古野電機株式会社製カラー魚群探知機 FCV-1500L を使用した。

なお、EK-60 と FCV-1500L の同時使用は出来ないため、まず、FCV-1500L でエコーデータを収集しながら魚群の探索を行い、魚群を確認した場合は EK-60 で同じ魚群のエコーデータを収集し、さらに釣獲により魚種確認を行うといった方法で調査を行った。各魚探の周波数は、EK-60 は 38kHz と 120kHz、FCV-1500L は 50kHz と 200kHz とした。

12 月 24 日に長崎市大墓島南西で行った調査結果を図 34-10 に示す。FCV-1500L のエコーグラムを見ると、50KHz の方で強い反応がみられた。一方、EK-60 のエコーグラム（機器不調のため 120kHz のみ）を見ると、魚礁と思われる反応の上層に魚群と思われる反応を明瞭に確認することが出来た。釣獲調査では、サクラダイのみ 8 尾釣獲され、尾叉長は 114mm から 157mm（平均 136 mm）、体重は 41g から 84g（合計 463g、平均 58g）であった。

続いて同日、長崎市伊王島沖で行った調査結果を図 34-11 に示す。FCV-1500L のエコーグラムを見ると、50KHz で強い反応がみられ、魚礁と思われる反応が白く抜けて確認出来た。また、200KHz でも魚群の反応と魚礁の反応を区別して確認出来た。一方、EK-60 のエコーグラム（機器不調のため 120kHz

◆ 12月24日 五島灘
(長崎市大墓島南西 魚礁設置場所付近)



- FCV-1500Lのエコー画像では、50KHzの方が強い反応が見られた。
- EK60のエコー画像では、120KHzで魚群と思われる反応の下に魚礁の反応が確認出来る。

◆ 12月24日 五島灘 (長崎市大墓島南西 魚礁設置場所付近)
☆釣獲調査の結果

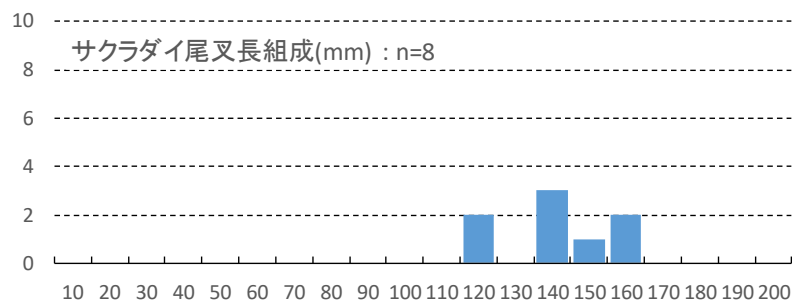


図 34-10 12月24日の調査結果 (長崎市大墓島南西)

のみ)を見ると、魚群の反応の下に魚礁の反応を確認することが出来た。釣獲調査では、マアジ以下7魚種で全重量 2,890g、全個体数 47 個体を釣獲した。

さらに、1月31日に長崎市大墓島南で行った調査結果を図 34-12 に示す。FCV-1500L、EK-60 の各周波数とも同様に魚群の小反応が見られたが、FCV-1500L の方が反応を明瞭に確認出来た。釣獲調査では、タマガシラ、ハマフエフキ、ネンブツダイの3魚種で、全重量 1,027g、全個体数 7 個体を釣獲した。

今回は計量魚探と一般の魚探のエコーグラムを比較し、両者とも同じ魚群のデータを捉えることを確認したが、今後は計量魚探のデータから魚群の密度を算出し、一般の魚探のエコー成分から推定した魚群の強度と比較することで、一般の魚探による魚群密度の推定を行えないか検討する必要がある。ただし、その場合は対象魚群の魚種判別や対象魚種の平均的なサイズの把握が必須であり、現在行っている釣獲調査だけでは不十分であるため、効果的な確認方法の検討が必要であると考えられた。