

日本海沖合底曳網漁業の漁獲対象選択性解析

井上誠章・井上祐里奈・原田泰志（三重大学大学院生物資源学研究科）

金岩 稔（東京農業大学生物産業学部アクアバイオ学科）

上田祐司・廣瀬太郎・木下貴裕（日本海区水産研究所）

1. 緒言

沖合底曳網漁業（以下、沖底）は、日本海の主要漁業であり、多魚種混獲を特徴とする。沖底では、ねらう魚種によって操業に使用する網や水深を使い分けられていることが知られている。このことから、沖底の対象魚種の資源状態を、漁業依存情報である漁績から把握するためには、各魚種資源に対応する適切な指標を見出す必要があるが、その際には、まず各魚種のねらい操業の抽出が重要となる。しかし、沖底の漁獲成績報告書（以下、漁績）には、漁船ごとに日・漁区単位で操業回数や漁獲量等がまとめて記録されており、各操業がどの魚種をねらったものなのかそのままでは判断することはできない。

Biseau (1998) は、多魚種混獲を特長とする漁業依存情報が得られた際に、漁獲物組成にもとづいて各魚種のねらい操業を抽出し CPUE を計算する Directed CPUE を考案している。また、Biseau (1998) は、各魚種をその漁獲特性より、a. Target 種, b. Target 'mass' 種, c. By catch 種, d. Intermediate (by-catch/target) 種, e. Intermediate (target/mass/by-catch) 種の 5 タイプに分類する手法を提案している。

我々は、Biseau (1998) の手法を応用して沖底の漁績を解析することによって、沖底の主要対象魚種の、1) 漁獲特性の把握とねらい操業の抽出を行い、2) 適切な資源指標値を探索すること、を目的とした。

2. 試料および方法

2-1 漁獲成績報告書データ

本研究ではズワイガニ、アカガレイ、ヒレグロ、ハタハタ、ソウハチ、ニギスおよびホッコクアカエビの 7 種を解析の対象種とした。1988 から 2007 年までの日本海区における全漁績データから、浜田沖、隠岐周辺、隠岐北方および但馬沖の 4 海区の操業データ、約 60 万件を抽出して以下の解析に用いた。

2-2 漁獲および分布特性の把握

上記漁績データに対して Biseau (1998) の手法を応用し解析を行ったが、その具体的な手順は以下のとおりである。まず各魚種について 1) 各記録の漁獲割合（記録あたりの対象種の漁獲量/同全漁獲量 %）を計算し、2) 漁獲割合の低い記録順にデータセットを並べ替える。次に、漁獲割合の低い記録から 3) 漁獲量および努力量の累積曲線を次のように作図する。すなわち、漁獲量の累積曲線は、y 軸を漁獲量の累積（%）、x 軸を各記録の漁獲割合として作図する。努力量の累積曲線は、y 軸を努力量の累積（%）、x 軸を各記録の漁獲割合として作図する。最後に 4) 作図された漁獲量および努力量の累積曲線の形状から、漁獲および分布特性を 1 に示したタイプのいずれかへ分類する。

たとえば、ある魚種の総漁獲量の大部分が、その魚種の漁獲割合が高い操業で形成されている場合、上記手順で作成した漁獲量の累積曲線は下に凸の形状を示す。この場合 Biseau (1998) に従えば、この種は漁獲特性上、Target 種または Target 'mass' 種のいずれかに分類される。

2-3 CPUE および Directed CPUE

本研究における Directed CPUE の計算手順は以下のとおりである。まず、各魚種について 1) 記録ごとに漁獲割合を計算し、2) 漁獲割合の高い記録順にデータセットを並べ替える。次に、漁獲割合の高い記録から順に、3) 記録データを抽出する。4) 抽出データの漁獲量を累積していき、その値が総獲量のある一定割合 (EL) に達した場合に抽出を中止する。5) 抽出データから CPUE を計算する、である。

本研究では、資源指標値として 1) 全記録を使用し計算した CPUE (全データ CPUE)、2) 有漁網の記録のみ使用し計算した CPUE (有漁網 CPUE)、3) EL をそれぞれ 90、75 および 50% に設定した Directed CPUE (EL90, EL75 および EL50)、を各年の各魚種について計算してその傾向を比較した。

3. 結果および考察

3-1 各魚種の漁獲特性

期間を通じて、ズワイガニ、ハタハタ、ニギス、ホッコクアカエビは Target 'mass'種、アカガレイとソウハチは、年によって Target 種 あるいは Target 'mass'種、ヒレグロは年によって by catch 種あるいは Target 'mass' 種に分類された。とくにニギスとホッコクアカエビは限られた時期および船の操業のみで漁獲される傾向が強く見られた。ほとんどの種が、ねらい操業での漁獲の割合が高い種と判断されたことから、資源動向の評価において、ねらい操業を抽出する事がとくに重要であると考えられた。

ズワイガニでは、1998 年以前と以降で漁獲量の累積曲線の形状に大きな変化が見られた(図 1)。すなわち、1998 年以前は他魚種と比較してズワイガニの漁獲割合の少ない記録が多かったものの、1998 以降ではズワイガニの漁獲割合の高い記録が急増していた。

3-2 CPUE および Directed CPUE

本研究では、各年の各魚種について、1) 全データ CPUE、2) 有漁網 CPUE、および Directed CPUE (EL90, EL75 および EL50) を資源指標値として計算し、その変動傾向を比較した。その結果、各魚種を次の C の 3 タイプに分類できた。

すなわち、) 1, 2, 3 どの抽出条件でも同じ傾向であった魚種 (ズワイガニ、ハタハタ、アカガレイ、ヒレグロ)、B) 1 と 2 の抽出条件で変動傾向は異なるが、2 と 3 の抽出条件下では同様の傾向であった魚種 (ホッコクアカエビ、ソウハチ)、C) 1, 2, 3 いずれの条件においても変動傾向が異なった魚種 (ニギス)、である。

それでは、なぜ上記 B および C に分類された魚種では、各資源指標値の傾向に乖離が見られたのか、またはなぜ上記 に分類された魚種では乖離がみられなかったのだろうか。たとえば、各年の i) 有漁網の割合と ii) 有漁網のなかでのねらい操業の割合、を考慮すると以下のような可能性がある。

すなわち、i) 有漁網の割合と ii) 有漁網のなかでのねらい操業の割合、がともに年によって変化しない場合、3つの尺度条件で計算した資源指標値の変動傾向は上記 タイプとなるであろう。一方で、年によって i は変化するものの、ii は変化しない場合は上記 B タイプ、i と ii がともに変化する場合は上記 C タイプとなるであろう。

それでは、3つの尺度条件で計算した資源指標値のなかで、もっとも真の傾向に近いものはどれであるか。上記指標値の乖離が、i) 有漁網の割合と ii) 有漁網のなかでのねらい操業の割合の変化のみで起こっているとすれば、Biseau (1998) の考案した Directed CPUE の傾向が、恐らくは、3つの中ではもっとも真に近いと考えられる。しかしながら、有漁網の中でのねらい操業の割合が毎年変化するような場合、Directed CPUE を使用したとしてもその影響を完全に避けることはできない。

現在の漁績データを基に、より適切な資源指標値を探索するための課題として、以下の3つが考えられる。すなわち、対象魚種の漁獲量がある一定以上のデータを抜き出す、といったような 1) 別の抽出方法の検討、2) 資源密度指数、資源量指数などでの検討、3) データを抜き出す各種条件と漁場・漁期情報の併用、である。

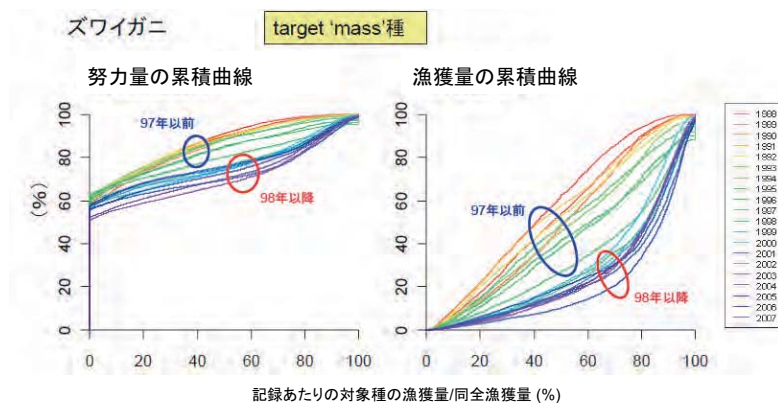


図 1 ズワイガニの努力量および漁獲量の累積曲線。

漁獲割合の高い操業 (ねらい操業) の漁獲が多い。特に、近年ねらい操業の割合が高くなっている。