

課題番号5000 スルメイカ秋季発生系群、冬季発生系群、ブリ

調査・研究の目的 スルメイカでは、水温等から推定した産卵場の広がり
を再生産状況を把握する参考情報としているが、親魚の南下回遊や成熟状況、
生まれた稚仔の輸送状況を加えて解析することにより、加入量推定の高精度
化を図る。ブリでは、分布回遊と海洋環境の情報の整理・解析、および稚仔
の輸送モデル実験から、近年の資源増加と分布北偏の要因解明に繋げる。

今年度の調査・研究成果の概要

(1) スルメイカ：道東海域における漁獲物（冬季発生系群）から、2005年前
後以降、来遊群の成熟度が高くなる傾向が観察された（図 1）。一方、5～6
月の加入状況調査に基づく既往の知見では、近年は遅生まれ（2-3月）が冬季
発生系群の主体となってきている可能性が指摘されている（図 2）。遅生まれ
群は、早生まれ群よりも高い水温を経験するので、早生まれ群よりも成
長・成熟がより早くなる可能性が指摘されていることから、2005年前後以降
は、それ以前よりも、遅く生まれたものの、早く成長、かつ早く成熟した群
が道東海域に来遊していることを示唆していると考えられた。

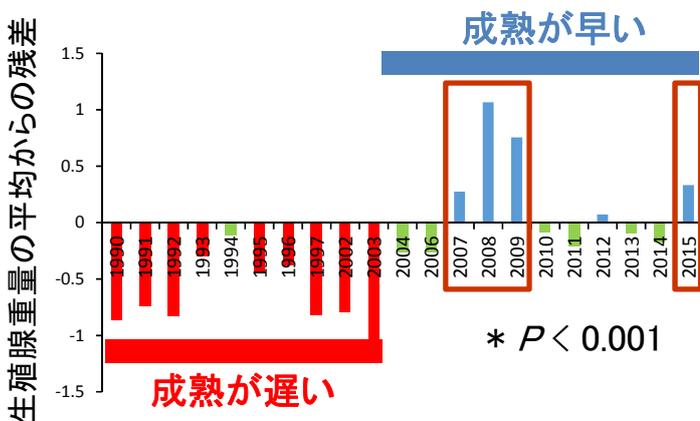


図 1 生殖腺重量の平均からの残差の経年変化

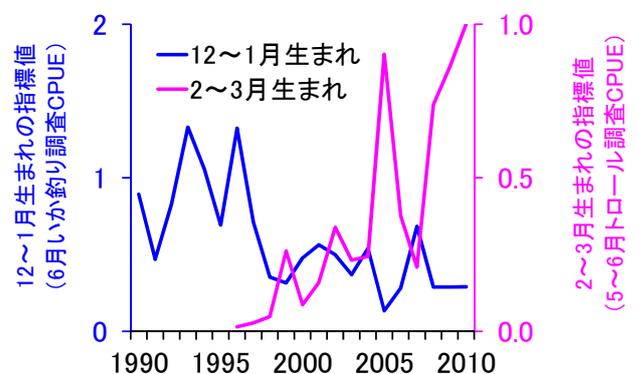


図 2 5～6月の常磐・東北沖海域における各生まれ群の分布密度の経年変化

(2) ブリ：過去24年間の11月～翌1月における、図3の範囲の海域における海面高度の経年変動を主成分分析により解析した結果、第2主成分として能登沖で海面高度が高く（高気圧性渦）、佐渡沖で低く（低気圧性渦）なる変動パターンが抽出された（図3）。この位相は、近年では2009、2011、2015年冬季で強く（正偏差）、2006、2007、2010年冬季で逆位相（負偏差）であった（図4）。冬季に南下回遊するブリにとっては、この位相が強い場合には、能登半島と高気圧性渦の間は通過しやすく、佐渡と低気圧性渦の間は通過しにくい海況にあると考えられた。すなわち、図3の位相が強い（＝図4で正偏差）場合、ブリは佐渡沖に滞留するが、能登半島沖では通過しやすく滞留しにくい、という影響を通して、回遊経路や冬季の漁況に影響を与えている可能性が考えられた。

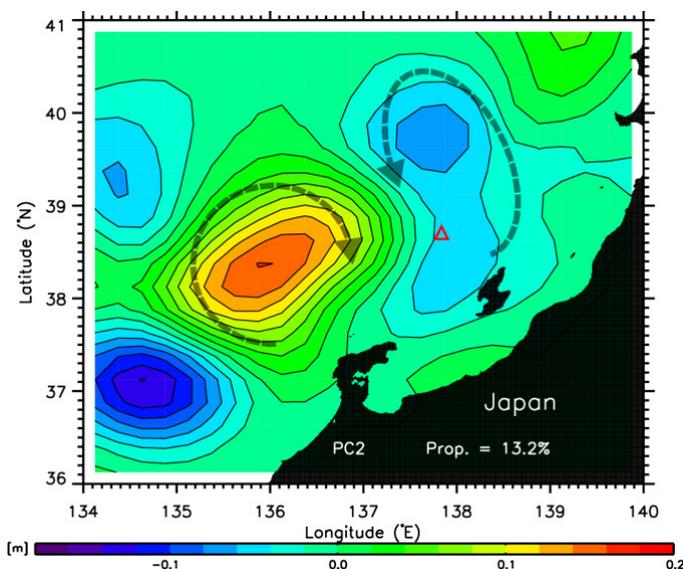


図3 11月～翌1月の海面高度の経年変動成分に対する第2主成分の変動パターン。赤は海面高度が高い、青は低いことを示す。この位相であるときの模式的な流れを破線ベクトルで示す。

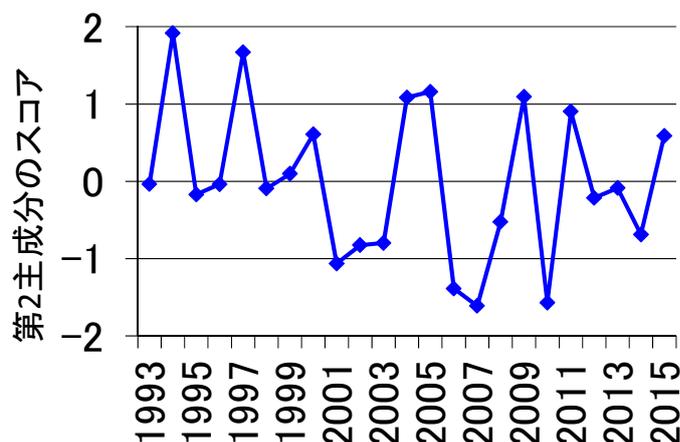


図4 11月～翌1月の海面高度の経年変動成分に対する第2主成分スコアの経年変動。正偏差のときは図3の位相が強く現れ、負偏差のときは図3と逆の位相が現れていることを示す。

調査・研究推進上の課題

スルメイカでは、成熟状況について他海域のデータも含めた解析、モニタリングの継続が重要である。また、スルメイカの親魚が系群間で交流している可能性について、既存の調査結果と併せて整理する。ブリでは、検出された海況変動と漁況との対応関係について精査する。また、今後進める稚仔輸送の流動モデル実験においては既存の稚仔分布調査の結果も活用する。

様式-2 平成 28 年度資源量推定等高精度化推進事業課題報告書（中課題）

課題番号 5000
大課題名 資源量推定等高精度化推進事業
中課題名 スルメイカ秋季発生系群、冬季発生系群、ブリ
担当機関 日本海区水産研究所資源管理部資源管理グループ
担当者名 久保田 洋

1. 調査・研究の目的

スルメイカでは、南下回遊の時期や経路は海洋環境の影響を受けて変化し、産卵場や産卵時期の変化を通して資源量変動に繋がっていることが指摘されている。このため、成熟に関わる生物特性値や既往の調査データを整理再検討することにより、海洋環境の変化が成熟、回遊、および産卵場形成時期・海域の変化に及ぼす影響を明らかにする。

近年のブリの資源量増加、分布の北偏および北部で越冬する群（北部回遊群）の増加には、海水温上昇が影響していると指摘されている。このため、漁獲動向や生物情報の整理および分布回遊範囲の高精度観測と長期の環境データの解析を通じて、環境海洋環境の変化がブリの回遊範囲、群構造および産卵場形成時期・海域の変化に及ぼす影響を明らかにする。

スルメイカ、ブリともに、東シナ海に主要な産卵場が形成され、環境変動による産卵場および卵仔稚魚の輸送環境の変化を通じて加入量変動を引き起こすことが想定される。このため、予測した産卵場から粒子輸送シミュレーションを実施することで、輸送先および生残条件を推定する。

以上のような資源生態の変化や海域・系群間の交流・分配と海洋環境との関係に関する調査研究を通じて、加入量変動に関わる要因を把握することにより、加入量予測の精度向上を図ることを目的とする。

本年度は、(1)スルメイカの資源変動特性の解析と道東海域における成熟の長期データの解析、(2)ブリの海域別漁獲動向の整理と日本海・東シナ海の環境データの整理および海況変動特性の解析、(3)海洋動態モデルの水温場の精度検証および粒子実験モデルの作成と試行を実施した。

2. 今年度の調査・研究成果の概要

- (1) スルメイカの資源変動特性の解析：現在 2 系群として資源量推定されているスルメイカについて、資源量を合わせて 1 系群と仮定し RPS の変動特性を調べた結果、系群間の交流は毎年ある程度起きている可能性が示唆されたものの、顕著な系群間交流が認められた事例は少なく、系群間交流が再生産関係に与える影響は一般には大きくないと考えられた。
- (2) スルメイカの成熟特性の解析：道東海域の漁獲物では、1990～2003 年までと比較し、2004～2015 年では体重当たりの生殖腺重量が大きく、より小さいサイズで成熟が進んだ個体が増加したと考えられた。この結果は、2004 年以降、冬季発生系群の中でも早生まれ群が減少し、遅生まれ群が主体となる来遊群の発生時期の変化を表すと考えられ、他の資源調査の結果から示唆されていた現象が、成熟特性の解析からも裏付けられるものとなった。
- (3) ブリの回遊に関連する海況変動パターンの解析：1993 年以降の東シナ海における水産研究機関による海洋観測データおよび 1993 年以降の東シナ海・日本海の人工衛星海面高度データを収集・整備し、解析した。新潟県から石川県への主な来遊期である 11-1 月における海面高度の経年変動成分（共分散行列）に対して主成分分析を行った結果、大規模な流れ場の同位相の経年変動を反映した第 1 主成分（寄与率 41.2%）に対し、第 2 主成分（寄与率 13.2%）は能登沖合域と佐渡沖合域で渦状の流れ場が逆位相となる構造であった。この構造

は、南西向きに産卵回遊するブリにとっては、佐渡沖は通過しにくく、能登半島沖は通過しやすい条件にある可能性を示唆する。これらの構造は、近年では、2009、2011、2015年に強く、2010年、2014年では弱かった（逆位相になる）。

- (4) 海洋環境の連続観測：海況パターンの時間的代表性を把握するため、能登・佐渡沖合域をモデル海域として、2016年8月に係留系を設置し、1時間に1回の間隔で海洋環境（水温・流れ）の連続観測を開始した。
- (5) 2000～2015年のFRESCO2、ARGOフロートの水温データを用い、JADE2およびFRA-ROMSの水温データの精度検証を行った。表層において、日本海では両モデルとも北部で高温傾向が見られたが、東シナ海ではJADE2は低温傾向、FRA-ROMSでは高温傾向であった。
- (6) JADE2およびFRA-ROMSの（再）解析値の双方に対応した粒子輸送モデルを構築し、スルメイカ卵稚仔を模した粒子追跡実験を試行した。計算は2000年1月～2015年12月まで実施し、計375回放出した。計算結果は日水研のデータサーバに蓄積した。
- (7) 30m深が18～23℃、かつ海深が100～500mの領域をスルメイカの産卵場と仮定し、産卵位置を推定した。JADE2とFRA-ROMSともに、東シナ海～山陰沖の大陸斜面域に推定産卵場が検出され、2005年には秋季発生系群の産卵域が大幅に減少するという経年変動が確認されたが、両者には若干の差異が見られた。

3. 調査・研究推進上の課題

- (1) スルメイカについて、成熟様式の変化は来遊群の発生時期の変化を反映している可能性があり、今後の課題として、さらに過去のデータおよび他海域のデータまで拡大し、同様の解析を進めることが重要と考えられる。長期的に解析することで、中長期的な資源変動と発生時期の変化との関連がより明確になる可能性がある。
- (2) ブリについて、今後、整理したデータをもとに、各海域の漁獲量と流れ場や水温場の変動との関係を解析することが必要である。また、海況パターンの形成・維持に関わる極前線の変動に伴う流れ場の詳細な変動を調べ、渦の時空間変動スケールを把握し、ブリの回遊経路や来遊条件との関連を解析することが必要である。
- (3) ブリの行動のデータとして、過去に実施されたアーカイバルタグの情報があり、今後活用することを検討する。
- (4) 粒子追跡モデル実験について、ブリでは水温データと仔稚魚分布データの解析から産卵場を推定すること、スルメイカでは輸送実験に生残課程を組み込み、生残に適していた産卵場を抽出することが今後の課題である。

4. 特筆すべき成果

- (1) ブリの回遊に関連する海況変動パターンの解析の結果、11～1月では能登沖合と佐渡沖合で渦状の流れ場が逆位相となる構造が海況変動の第2主成分として検出された。これは、ブリの海域別来遊の変動に影響を及ぼす有力な変動である可能性があり、今後、漁況との関連の探索の手がかりとなることが期待される。