

課題番号7000

ズワイガニ日本海系群A海域・ベニズワイガニ日本海系群

調査・研究の目的

ズワイガニ日本海系群およびベニズワイガニ日本海系群について、1. 雌抱卵数の変化過程解明を通じた親魚量の高精度化、2. 幼生沈降様式解明、3. 海洋動態モデルに基づく粒子追跡実験による資源変動要因の抽出および将来予測モデル構築により、資源評価精度の向上を目指す。

今年度の調査・研究成果の概要

今年度、以下の成果が得られた。

(1) ズワイガニの経産卵後の抱卵数の解明：

ズワイガニの雌では、成熟後に脱皮成長が止まるものの、産卵数は加齢とともに変化する可能性がある。標本船調査（越前町漁協）において、外卵の少ない「ヘリ子」銘柄および成熟しているが外卵を持たない「子ナシ」銘柄をそれぞれ349個体および109個体入手したところ、外骨格に加齢に伴う傷のある「ヤケ」個体が、それぞれ44個体（13%）および541個体（50%）含まれた。また、受精嚢内の精子数は「ヘリ子」、「子ナシ」で通常個体より少なかった（図1）。

(2) ズワイガニ・ベニズワイガニ幼生の沈降様式解明：ズワイガニ・ベニズワイガニの浮遊幼生期における分布水深は明確でない。そこで、幼生の分散過程を粒子追跡実験により明らかにするため、海底でふ化した幼生が表層に到達して再び海底に戻るまでの浮上・沈降様式を行動実験に基づき検討するとともに過去の調査船調査結果に基づく沈降モデルを構築した。

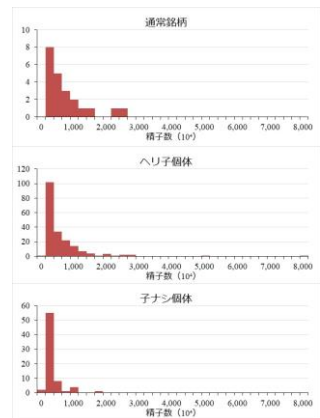


図1. 受精嚢内の精子の計数結果
500万以上の個体の割合は、銘柄間で差がみられた。

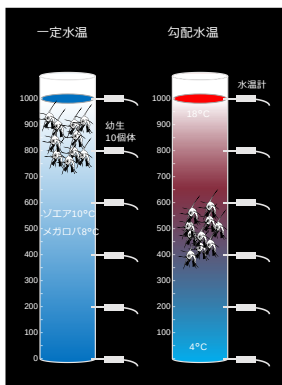
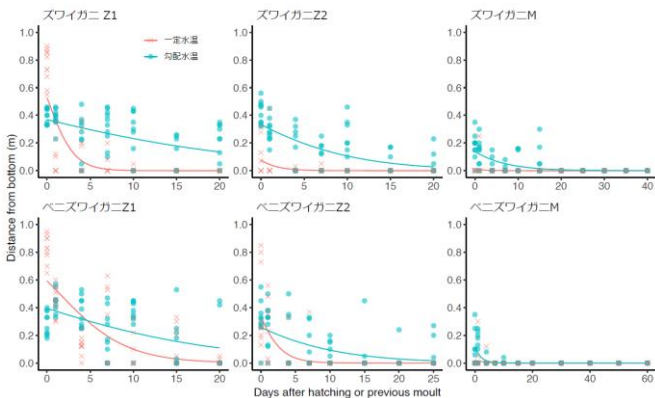


図2. 左：幼生の選好水温・水深調査のための実験の模式図、右：幼生の発育に伴う選好水深の変化
一定水温対象区（赤）および鉛直勾配水温試験区（青）における実験終了時の幼生の分布



行動実験から、ズワイガニ・ベニズワイガニともに、第1、第2ゾエアは低水温条件下で浮上し、高水温条件下で遊泳を停止して沈降することで、適水温帯に留まることが分かった（図2）。また幼生の選好水温は成長に伴って低下すること、メガロパの後半では低水温からの逃避行動が見られなくなることがわかった。また、調査に基づいて階層ベイズモデルを構築し、実際の水温時系列データを用いて幼生の動態を再現した（図3）。モデル選択では水温の影響を考慮するとともにメガロパのみ日周鉛直移動するモデルが選択された。また、各幼生の脱皮時期は第1ゾエアで4月初旬、第2ゾエアで5月初旬と推定された。

（3）ズワイガニ・ベニズワイガニ幼生移動分散過程の解明：

ズワイガニの資源変動要因解明に向けて、ズワイガニ幼生沈降モデル（ズワイモデル）を、粒子追跡モデルに組み込んだ。粒子追跡実験はJADE2の水温・流速データを用いた。JADE2の水温プロファイルに対する各幼生の分布を推定し、幼生の密度が最大となる水深を粒子の分布水深と定義した。粒子追跡実験の結果、主分布域近傍への粒子着底数の経年変動が、現存尾数から示唆される着底尾数の変動と類似する傾向が見られ、昨年度までに見出された「隠岐東方沖暖水渦によるズワイガニ幼生の捕捉による資源量増加」というシナリオが、より現実的なズワイモデルを用いた粒子追跡実験からも支持された（図4）。また、ベニズワイガニ幼生についても沈降モデルを組み込んだ粒子追跡実験を実施し、本種の資源変動要因を海洋動態に基づいて検討する基盤を整えた（図5）。

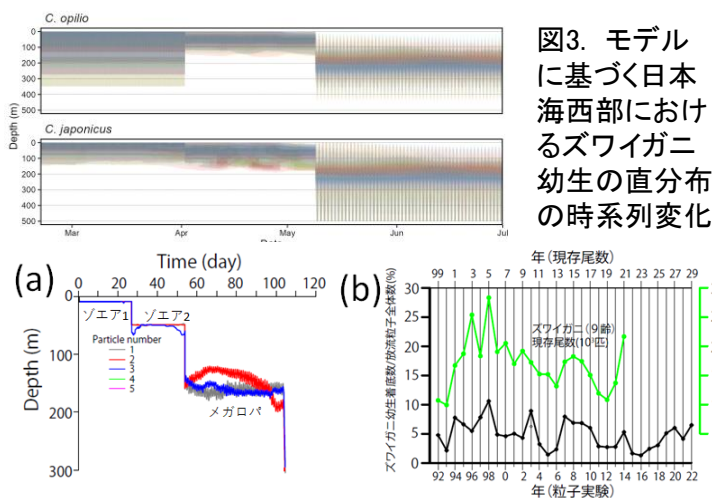


図3. モデルに基づく日本海西部におけるズワイガニ幼生の直分布の時系列変化

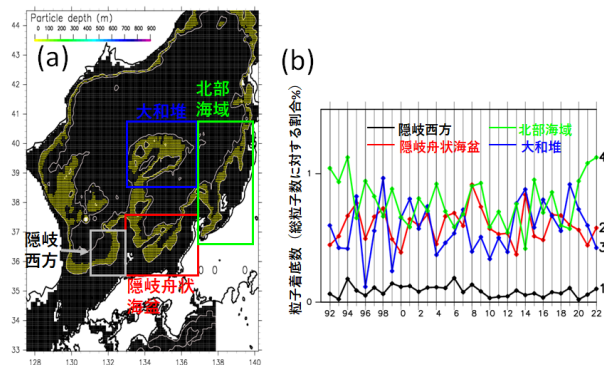


図5. (a)ベニズワイガニ粒子追跡実験における粒子初期配置位置(黄色領域)と粒子計数海域(色付き四角)。(b) (a)に示した粒子計数海域の700-1500m深に着底した粒子の総数の年変化。

調査・研究推進上の課題

ズワイガニの沈降モデルを構築するとともに、推定されたパラメータについて実験結果をもとに妥当性を評価する。構築した沈降モデルを粒子追跡実験に適用することで、幼生移動分散過程の再現を高精度化するとともに、現存量と粒子帰還率の関係についても今後検討を深める。