

黒潮離接岸に伴う瀬戸内海内部における幼稚仔分散の変動特性

○ 小裕大地¹ ・ 内山雄介¹ ・ 御手洗哲司²

(1: 神戸大院・工, 2: 沖縄科学技術大学院大学)

キーワード: 黒潮, Lagrange 粒子追跡, 幼稚仔分散, ROMS

1. はじめに

生物多様性に富む瀬戸内海の生態系ネットワーク構造を解明するためには、瀬戸内海内部の複雑地形を考慮した高解像度海洋モデリングを用いて幼稚仔分散シミュレーションを行うことが有効である。また、瀬戸内海は豊後水道・紀伊水道を介して外洋の影響を大きく受けると考えられるため、瀬戸内海南部における黒潮離接岸に伴う瀬戸内海内部の流動変動が海洋生物の幼稚仔分散過程に及ぼす影響を評価することは極めて重要である。

そこで本研究では、黒潮大蛇行期を含む 2004 年から 2013 年の 10 年間を対象として、領域海洋循環モデル ROMS を用いた高解像度瀬戸内海全域モデリングを実施した(図-1)。さらに、得られた 3 次元流動再解析値を用いて 3 次元の Lagrange 粒子追跡計算による幼稚仔分散シミュレーションを行い、黒潮流路の季節変動および経年変動と幼稚仔分散特性との対応等を評価した。

2. 数値モデルと Lagrange 粒子追跡

小裕ら(2014 秋季大会)による 2 段ネスティング瀬戸内海流動モデル(図-1, ROMS-L1: 水平解像度 2 km, ROMS-L2: 同 600 m)に対して、新たに黒潮の流路変動パターンを大局的に整合させるために L1(親)領域に対して JCOPE2 の 10 日平均値を用いた TS-nudging を施した。さらに、L1, L2 の海面温度(SST)および海面塩分(SSS)を JCOPE2 の 20 日平均値に緩和させることで海面フラックスの補正を行い、長期間計算に伴うドリフトを排除した。解析対象期間は、2004 年 1 月 1 日から 2014 年 1 月 31 日までの約 10 年間である。

瀬戸内海全域における幼稚仔分散特性を評価するために、ROMS-L2 モデルの再解析結果を用いて 3 次元の Lagrange 中立粒子追跡を行った。瀬戸内海全体の沿岸をほぼ隙間なく取り囲むように 262 個のパッチ(半径 3 km)を配置した。本稿では、2004 年 1 月 1 日から 2013 年 12 月 31 日にかけて 1 日おきに、各パッチ内の表層(水深 0.5 m)から約 100 個の粒子をリリースし、移流時間が 30 日になるまで 3 次元の追跡計算を行った結果を示す。

3. 結果

再解析結果より、潮岬・足摺岬・都井岬から黒潮流軸までの距離と瀬戸内海内部の時計回りの通過流量には密接な関係があり、潮岬で離岸、足摺岬で接岸、都井岬で離岸傾向時に通過流量が増大し、それ以外では通過流量が減少することが明らかとなった。また、冬季に通過流量が増大、夏季に減少するといった季節性が見られた。

瀬戸内海全域における幼稚仔分散シミュレーションの一例として、播磨灘からリリースした幼稚仔に対する確率密度分布の季節変動を示す(図-2)。播磨灘からリリースされた幼稚仔は瀬戸内海全体の時計回り流動に依存した輸送パターンを示し、冬季にその傾向が顕著であり、夏季には海域内に残留する傾向がある。また、幼稚仔分散距離の経年変動は瀬戸内海内部の通過流量と正の相関があることから、播磨灘における幼稚仔分散パターンは黒潮流路変動の影響を強く受けていると考えられる。

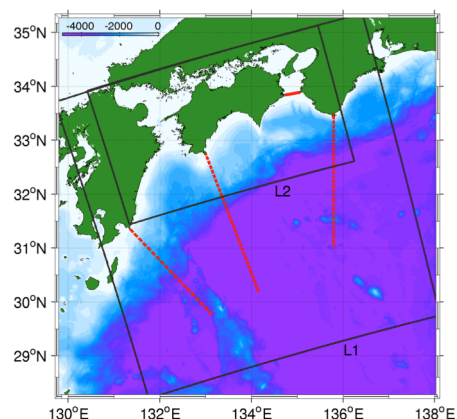


図-1 2 段ネスティングによる計算領域(黒枠)、および水深分布(カラー)。赤実線は紀伊水道における通過流量検査線、赤破線は黒潮流軸検査線(左から、都井岬、足摺岬、潮岬)を示す。

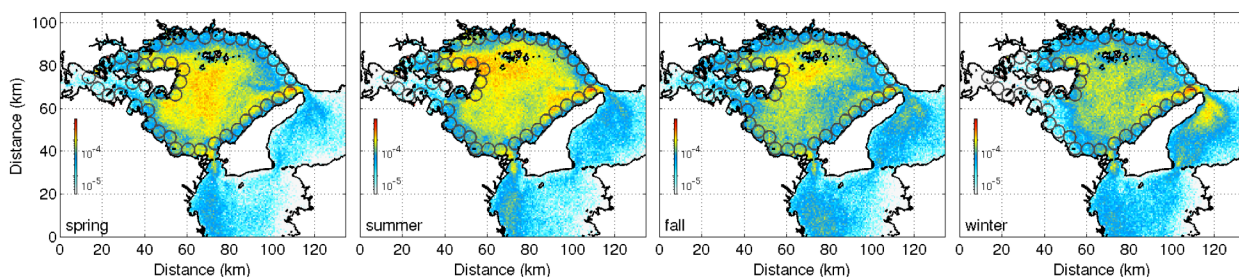


図-2 播磨灘全域からリリースした幼稚仔に対する確率密度分布の季節変動(移流時間 30 日経過後)。左から春季、夏季、秋季、冬季の解析結果、黒丸はリリースパッチを表す。