台風通過に伴う黒潮流路変動および 紀伊水道への暖水波及について

○ 多田拓晃 ・ 内山雄介 (神戸大院・工)

キーワード:台風,黒潮,近慣性振動,慣性共鳴,後流渦

1. はじめに

台風はその強い風応力の作用により混合層内で発生し た水平流速の発散に伴って鉛直流が生じることで,混合層 下の地衡流層にも影響を及ぼすことがあり, 例えば黒潮流 軸の北上,流速の減少及び流向の変化を通じた流路変動を 惹起する可能性がある. 黒潮流路変動は海面高度 (SSH) や成層変化を引き起こし,海洋環境をさらに大きく変化さ せるだけではなく, 黒潮系暖水が湾に突発的に流入するこ とが原因となって、急潮被害を引き起こす可能性もある. そのため、台風通過に伴う黒潮流路変動のメカニズムを精 査することは、海洋環境変化および急潮に関する予測精度 の向上にも寄与することが期待される.このような背景の 下に、本研究では、2014年秋期に我が国に上陸し、高潮 災害、土砂災害などを引き起こした台風 18号、19号(図 -1) を対象に高解像度広域海洋再解析を行う. 本稿では, 連続して日本列島を通過した台風 18 号と 19 号による四 国・紀伊半島沖を流れる黒潮流路へのインパクト, 黒潮流 路変動に伴う紀伊水道への暖水塊流入及び黒潮流軸への 影響に着目した解析を行った.

2. モデルの概要

台風の影響を発生直後の早い段階から捉えるため、北太平洋西岸海域の広領域を対象に、水平解像度を2kmとした高解像度3次元海洋流動モデリングを実施する(図-1). 領域海洋循環モデル ROMS をベースに COAMPS 型バルク式熱収支モジュールを組み込み、さらに圧力勾配項計算ルーチン中に海面気圧変化に伴う吸い上げ効果を追加したモデルを用いる. ROMS モデルの初期条件および側方境界条件には3次元変分データ同化を組み込んだJCOPE2再解析値(水平解像度約10km)を時空間内挿して与える. 海上風速・気温・相対湿度、海面気圧、下向き長波放射には、台風時を含む海上メソスケール気象場を比較的高精度に表現可能なJMA GPV-MSM 再解析値を用いる.

3. 結果

2回の台風通過に伴って SSH 上昇域が大きく北上し, 黒潮流路が紀伊水道に接近したことが分かる(図-2a). このとき,水平流速(図-2b,c)はいずれの成分も台風通 過後1週間以上にわたり概ね日周期(正確には慣性周期) で回転しており、その影響範囲は $x_k > 50 \text{ km}$ 、すなわち黒 潮流路のすぐ南側までである. 一方, $x_k < 50 \text{ km}$ の北側沿 岸域では,周期3日程度の反時計回り循環流が形成されて いる. 両台風の通過に伴って黒潮およびその周辺の水温は 徐々に低下しており、特に通過後1~2日で紀伊水道内部 にまで黒潮の暖水塊が流入していることが分かる(図-2e). 同時に、台風通過後の水温は無次元相対渦度(図-2d)と 対応するように数日程度の周期で継続的に変動している. そこで, 台風に伴う黒潮暖水波及効果を定量的に評価する べく、紀伊水道断面(図-1 マゼンダ線)を通過する熱フ ラックス(北向きを正)を求めた(図-2f). 瀬戸内海通 過流は平均的には時計回りの循環流が卓越するため,周期 30 日以上の長周期成分(図-2f 青線)は常に負(沖への流

出)となるが、短周期成分(図-2f 赤線)は台風通過時に正に転じ、紀伊水道から瀬戸内海方向へ一時的に非常に強い熱輸送が生じたことが確認できる.

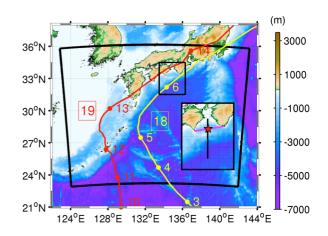


図-1 ROMS 計算領域(黒外枠),2014年台風18号(黄線)および台風19号(赤線)のベストトラック,各地点通過時の2014年10月の日付(トラック上の数字),台風番号(枠数字).図中右下のインセットは、紀伊水道域(黒内枠)の拡大図であり、インセット中の赤星印、マゼンダ線、黒線は図-2の解析で用いる検査点、検査線を示す。

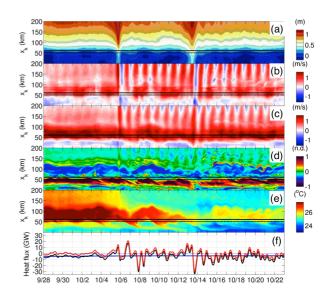


図-2 紀伊水道検査線上(図-1 黒線, x_k は南向き距離)における(a)海面高度(SSH),水深50mにおける(b)流速の検査線平行成分,(c)同直交成分,(d)水温,(e)無次元相対渦度,(f)紀伊水道(図-1マゼンダ線)を通過する北向き熱フラックス(黒線),赤線:周期30日以下,青線:30日以上の成分。 $a\sim e$ の実線:黒潮流軸の平均的な位置,点線:紀伊水道の入口位置(図-1赤星印)に対応.