

学位論文要旨

氏名

張 振龍

題目

黒潮全域における流速の季節変動
(Seasonal velocity variations over the entire Kuroshio path)

黒潮の流速分布の時間・空間変動は、黒潮流域の漁場形成や水産資源変動に直結するため、重要な研究対象である。その中でも、最も基本的な自然変動である季節変動を理解することは、黒潮研究の基本的課題である。従来の研究より、黒潮の流速は夏季に大きく冬季に小さいことがいくつかの海域で報告されてきた。しかし、これまで季節変動の特徴を黒潮全域で統一的に調べた研究はなかった。また、黒潮の流速が夏季に大きく冬季に小さい理由は、従来の理論では説明できず、未だ理論構築が成されていない問題である。このような背景のもとに、本研究では、主に人工衛星データを用いた観測データ解析、現実的な海洋循環モデルを用いた数値実験、解析的な力学モデルを用いた理論的考察を通して、黒潮全域を対象に黒潮流速の季節変動の実態とそのメカニズムを深さごとに調べた。

まず、観測データ解析より、黒潮流速の季節変動は深さ約500mより上層では夏季(7月)に最大になるのに対し、深さ約500mより下層では冬季に最大になることを明らかにした。次に、このような上層と下層で異なる黒潮流速の季節変動のメカニズムを明らかにするために、現実的な海底・海岸地形を持つ海洋循環モデルを使用して数値実験を行った。その結果、黒潮上層の流速の季節変動は、主に黒潮直上の風応力の季節変動に対する局所応答であり、一方、黒潮下層の流速の季節変動は、北太平洋西部の広域の風応力の季節変動に対する遠隔応答であることがわかった。さらに、黒潮上層の流速の季節変動の力学過程を理解するために、解析的モデルを用いて理論的考察を行った。その結果、黒潮上層の流速の季節変動は、海面付近での黒潮ジェット流の水平流速分布の形状に強く依存していることがわかった。具体的には、黒潮上の風応力に対する非線形エクマンポンピングの力学の下では、黒潮ジェット流の幅が流軸の東側(沖合側)より西側(沿岸側)で小さいとき、黒潮流速は夏の季節風によって増加し、秋から冬の季節風によって減少することが示された。このような黒潮の水平流速分布の特徴は観測事実と整合的であることから、非線形エクマンポンピングに基づく力学は、黒潮上層の流速の季節変動を説明するための有力な仮説であるといえた。