

論文審査の結果の要旨

氏名 山城 徹

黒潮は、東シナ海を大陸斜面に沿って北上し、九州南方のトカラ海峡から本州南岸域に流出している。本州南岸では、大蛇行流路と非大蛇行流路を数年から10年の間隔で交互にとっているが、そのメカニズムについては未だに未解決の問題が多く残っている。例えば、黒潮は、その流量・流速が小さい時に非大蛇行路をとるが、大きい時には大蛇行、非大蛇行の両方の流路をとることがわかっている。未解決の問題は、この流量・流速の大きい時に何が本州南岸の黒潮流路を決めているかを明らかにすることである。

本論文は、トカラ海峡周辺の黒潮流路を海上保安庁や気象庁、水産庁等が観測した水温データと南西諸島で測定された潮位データ、論文提出者も参加して取得した係留観測データを用いて、トカラ海峡周辺での黒潮流軸・流速の変動特性を把握し、本州南岸の流路変動との関係を明らかにしようとするものである。内容は3つの部分よりなっている。

第1部（第2章に対応）では、トカラ海峡を横断する測線（FES線）で観測された水温分布から求めた黒潮の海面流軸位置を用いて、西之表、中之島、名瀬で連続的に計測されている潮位データから、トカラ海峡における黒潮の海面流軸位置を決める指標（KPI）を改善した。その結果、潮位観測の始まった1984年から1992年までの9年間における、毎日の流軸位置を再現することが出来た。なお、この期間に、本州南岸の黒潮は1981年に発生した大蛇行が消滅し、つづいて大蛇行形成・消滅を2回繰り返した。この時系列から、大蛇行の形成（消滅）に3~5ヶ月先行して、トカラ海峡の黒潮が北偏（南偏）することがいづれの形成・消滅期にも見られた。そして、大蛇行期には黒潮流軸が比較的安定してトカラ海峡の北側に位置しているが、この期間の10~20日程度の南偏は大蛇行消滅に関係しないこと等が明らかにされた。

第2部（第3章）では、気象庁、海上保安庁、水産庁が各々年4回実施

している定線観測等で得られた水温データ、および第 2 章で改善された KPI を用いて、トカラ海峡周辺の黒潮流路の水平分布図を作成し解析した。なお、水温データによる黒潮の流路決定には、論文提出者が過去の研究で求めた指標水温（200m 深、 17.2°C ）を使っている。1964-95 年の 32 年間に 114 本の流路を描くことに成功し、黒潮流路の九州南方のパターンと本州南岸での流路変動との関係を議論した。その結果、黒潮はトカラ海峡の西側で時計回り、東側で反時計回りに蛇行し、正弦曲線の 1 波長の形状をとるが、大蛇行期と非大蛇行期でその波形の振幅に有意な差があることが示された。すなわち、大蛇行期にはその振幅が小さく、非大蛇行期にはトカラ諸島の東側で南方に大きく迂回し蛇行の振幅が大きい。これは、トカラ海峡での黒潮流路の曲率が非大蛇行期に小さく大蛇行期には大きいことを示しており、黒潮に対して流路モデルが適用されることを示唆している。また、トカラ海峡周辺の黒潮の大蛇行期と非大蛇行期における特徴的な流路パターンも明らかにした。さらに、非大蛇行期のトカラ海峡周辺での流路の特徴が黒潮流量の大小によって変わらないことも示した。

第 3 部（第 4 章）では、論文提出者達がトカラ海峡で実施した係留系観測によって得られた流速と水温（360m と 560m）データを解析し、それらと黒潮の流軸変動との関係を議論した。流軸の南北変位は深い層が先行するという興味ある現象を見い出している。

本論文は、トカラ海峡周辺で長期間に渡って取得された水温・潮位データを使用してそこでの黒潮の流路を図示し解析することにより、本州南岸の大蛇行・非大蛇行流路との関係を明らかにした。それにより、黒潮変動の理解がさらに深まると共に今後のモデリングによる研究に対する貴重な情報を提供している。特に、九州南方海域を含めた意味での流路モデルの正当性を指摘したことは価値ある貢献となっている。

なお、本論文の第 2 章と第 3 章は川辺正樹氏との共同研究であるが、論文提出者が主体となって研究したもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。

したがって、博士（理学）を授与できると認める。