

## 論文内容の要旨

論文題目 Characteristics of the generation and propagation of small meanders of  
the Kuroshio clarified by sea-level analysis  
(潮位解析による黒潮小蛇行の発生と伝播の特性)

氏名 永野 憲

日本南岸を流れる黒潮は、大蛇行流路と非大蛇行流路という二つの典型的な流路をとる。非大蛇行流路から大蛇行流路への遷移期には、黒潮小蛇行と呼ばれる流路の擾乱が九州南東に発生し、潮岬に伝播する。小蛇行は大蛇行形成期以外にも、毎年2~3回発生する。これまで、小蛇行に関する研究は、船舶データを用いて行われてきたが、九州南東は船舶データが得られない時期がある。本論文では、日本南岸の潮位データが黒潮小蛇行のモニタリングに有用であることが示され、小蛇行の特性と発生力学過程が調べられた。

日本南岸潮位の年内変動を、周波数別経験直交関数 (FDEOF) 解析を用いて調べた。FDEOF 第1モードは、日本南岸ではほぼ一様な位相を持つ。FDEOF 第2モードは、20日以上の周期で串本と浦神の間に位相の反転を持つ。FDEOF 第3モードは、10~100日周期帯に、串本以西で有意な振幅を持ち、細島と土佐清水の間、すなわち、九州と四国の上に位相の反転を持つ変動を示す。黒潮小蛇行の発生と四国沖への伝播が、10~100日周期帯のFDEOF 第3モードと20~80日周期帯のFDEOF 第2モードの時係数の振幅の増加にそれぞれ対応しており、これを用いて小蛇行のモニタリングが可能である。

1961年7月~1995年5月の間に42回の小蛇行の発生があり、そのうちの大部分(38回)は非大

蛇行期に発生していることが分かった。さらに、非大蛇行期の全小蛇行 38 回のうち、半数の 19 回が四国沖まで伝播しており、その 19 回のうち、9 回は潮岬を通過した。その 9 回の小蛇行のうち、5 回は非大蛇行接岸流路からの流路の遷移に影響を及ぼし、1 回は非大蛇行離岸流路に、4 回は大蛇行流路を引き起こした。全体の 20 % を超す小蛇行が潮岬を越えて伝播し、約 10 % の小蛇行が大蛇行の形成に関与したことになる。

日本南岸に沿って西向きに伝播する変動が 10 日以下の周期に見られ、特に、4~6 日で顕著である。ただし、大蛇行期には日本南岸で一様な変動が卓越する。そこで、非大蛇行期の潮位変動に対して、通常の EOF 解析にタイムラグも考慮して拡張された EEOF 解析を行い、伝播性を調べた。その結果、EEOF 第 1・第 2 モードは、日本南岸で一様な変動を示す。EEOF 第 3~第 6 モードは、銚子と小名浜で同位相で、布良以西で西向き伝播を示す。伝播速度は、第 3・第 4 モードで  $2.8 \text{ m s}^{-1}$ 、第 5・第 6 モードで  $1.6 \text{ m s}^{-1}$  である。

黒潮の流速が大きいときに、九州南方に伝播してきた沿岸潮位擾乱が、小蛇行の発生と関係していた。7 割を超える小蛇行が、黒潮の流速が大きいときに伝播してきた有意な潮位擾乱の 0~60 後に発生しており、潮位擾乱と黒潮の流速が大きいことが黒潮小蛇行の発生のための重要な要素であることを示唆している。黒潮の流速大の条件は 5 月~8 月にかけて満たされることが多く、潮位擾乱は 7 月~11 月にかけて有意な振幅を持つ。したがって、黒潮の流速が大きいときに伝播してくる擾乱は 4 月~9 月に多くなり、特に、7 月と 8 月で頻繁である。これは、6 月~10 月に小蛇行の発生が多いという季節性と類似しており、黒潮の流速が大きいときに伝播してきた潮位擾乱が小蛇行発生の主な要因であることを示唆している。

この沿岸潮位擾乱による黒潮小蛇行の発生の検証を、2.5 層モデルを用いて行った。沿岸潮位擾乱を内部 Kelvin 波と仮定して、境界面を押し上げる擾乱を入れたところ、黒潮の流速が大きい場合、九州南東に黒潮流路の膨らみを内部 Kelvin 波が生じさせる。この結果は、沿岸潮位擾乱が黒潮の流速が大きいときに小蛇行を発生させるという潮位解析から得られた示唆を支持する。