

論文審査の結果の要旨

氏名 眞岩 一幸

大陸沿岸に沿って伝播する海洋波動は、沿岸域の海況変動をもたらすだけでなく、大洋規模の海洋気候変動の一部をなす要素として重要な役割を果たしている。このような沿岸捕捉波の励起源や伝播特性を調べることは、沿岸海洋変動と大規模な気候変動との関連性を解き明かし、さらには海洋変動予測の精度向上にも貢献するものである。沿岸捕捉波の研究は、日本沿岸では異常潮位や急潮との関連において、また北米および南米大陸沿いではエルニーニョ現象との関連において多数行われてきている。しかし、インド洋と太平洋の境に位置するオーストラリア亜大陸周りの沿岸捕捉波については、南半球の中緯度と熱帯域との橋渡しの役割を担う可能性があるにもかかわらず、局所的な視点から扱われた断片的な研究に限られていた。本論文は、オーストラリア亜大陸周りの観測データと数値実験を通じて、沿岸捕捉波の強制域と伝播過程を大陸規模の視点から明らかにすることを目的としたものである。

本論文は5つの章から成り立っている。

まず、第1章は導入部であり、海洋の沿岸波動、特に沿岸捕捉波研究の歴史、およびオーストラリア亜大陸周辺での沿岸捕捉波の研究の現状が紹介されるとともに、本論文の内容と目的が述べられている。

第2章では、オーストラリア沿岸の潮位計データを解析し、水位変動の統計的特性の抽出を試みている。その結果、オーストラリア亜大陸北部沿岸域では季節的な海面高度変動が卓越するが、西部-南部-東部では一ヶ月よりも短周期の変動が南半球の冬場に卓越し、反時計回りに伝播していることが示された。また、波動伝播が顕著な南岸と東岸域とでは、沿岸捕捉波の位相速度が大きく異なるとともに、水位変動の振幅もオーストラリア南東岸付近で急激に減少していることも明らかにされた。この成果は、従来、局所的な解釈しかなされてこなかったオーストラリア沿岸の沿岸捕捉波が、大陸規模の伝播を伴っていることを初めて明らかにした点で高く評価できる。

第3章では、第2章で明らかにされた短周期水位変動の励起源として南半球のストームトラックに関連する大気擾乱を仮定し、オーストラリア亜大陸の南西岸で吹く風応力が励起する沿岸捕捉波の時空間的な伝播特性を調べている。比較的簡略化した設定下での海洋循環モデルを用いた数値実験を通じて、南岸と東岸のどちらにおいても沿岸捕捉波の第1モードが卓越していることを示し、両岸での位相速度の違いは大陸棚の幅の違いに伴う力学特性の相違が原因であることを明らかにした。これは、従来のオーストラリア東岸における沿岸捕捉波の解釈に大幅な修正を促す重要な結果である。さらに、オーストラリア南東岸付近を境にした水位変動の振幅の急減少に関しても考察を進め、タスマニア島の存在よりも、南岸から東岸に向かって大陸棚の幅が急激に減少することにその主原因が求められることを明らかにした。

第4章では、より現実的な状況下での波動の伝播特性を調べるため、高解像度海洋大循環モデルの結果の解析を行っている。第3章の簡略化したモデルと異なり、平均流や中規模渦擾乱などの影響を含んでいるにもかかわらず、第3章で明らかにされたものと同様なオーストラリア南西岸からの沿岸捕捉波の伝播特性を確認することができた。その一方で、第3章の簡略化モデルでは再現することのできなかつた東岸域での振幅の大きな沿岸捕捉波の伝播も現実的なモデルでは再現されていた。そこで、簡略化したモデルによる感度実験を改めて繰り返すことによって、この東岸を伝播していく振幅の大きな沿岸捕捉波は、オーストラリアの南西岸付近で励起されたものではなく、南東岸付近における第2の風強制によって励起されたものであることを確認した。

このように、本論文はオーストラリア亜大陸周りで発生する一ヶ月以下の周期帯の沿岸捕捉波に注目し、その励起源および伝播特性の詳細を大陸規模の視点から明らかにすることによって、沿岸捕捉波の研究に大きく貢献した。特に、従来の局所的な枠組みの内にとどまっていたオーストラリア周りの沿岸捕捉波の解釈を大きく見直す必要のあることを示した点は、今後の沿岸海洋波動に関する研究を新たに方向付けた成果として高く評価できる。

なお、本論文の第2、3、4章は山形俊男教授、升本順夫助教授との共同研究であるが、いずれも論文提出者が主体となって研究を行ったものであり、その寄与が十分であると判断できる。

したがって、審査員一同は、博士(理学)の学位を授与できると認める。