

論文要旨

論文題目

沖縄本島残波海域における潮流・内部波・水質特性及びそれらに対する台風の影響に関する研究

本研究は、これまで海岸工学的に沿岸あるいはサンゴ礁内で行われることが主であった流れや水質など海に関する研究をさらに外海へと広げ、外海の潮流や海流の影響が沿岸にどのような影響を与えるのかを主として現地観測により紐解き、海の生態系保全への基礎的な知見を与えることなどが主目的となっている。

大局的な観点から、本論文は主として三つの現象解明に寄与していると判断される。その一つは、観測の主要対象となった残波海域での潮流や内部波の物理的挙動、水質の変化特性の解明である。二つ目は、台風が引き起こす吹送流と外海の水温構造の変化特性、三つ目は台風構造と地上風や海上風との関連が明らかにされている。その内容は以下の通りである。

流れ構造の解明のための現地観測では、超音波式多層流速計が数多く用いられており、観測規模は稀に見るものとなっている。また、船舶を利用した曳航観測などが、固定点観測の弱点を補強し、得られたデータをより信頼度の高いものとすると共に、総合的なものとしている。

得られた観測データは、残波海域の流れが内部波を含んだ複雑な流れとなっていること、外海の水温変化は主として内部波に伴うものであることなどを示している。さらに、内部波の解析を通じて、海底地形が緩やかとなる部分を内部波が沿岸部深くまで進行し、それが沿岸部の水温変化や沿岸湧昇流を引き起こし、さんご礁形成へも影響を及ぼしている可能性などが議論されている。また、陸棚の急斜面上で断面の急変により流れの加速域が存在することなどが示され、大型回遊魚などの回遊域となっている沖縄本島残波海域の流れや水質などの環境特性が明らかにされている。

潮流に伴い日常的に発生する流れや内部波の現象に加え、台風時に生じる吹送流や水温の長期変動特性が議論されている。その中で、台風の通過に伴い、水深30m程度にとどまっていた表層水温躍層位置は、水深80m程度までも一様化されることが示されている。また、台風通過後、水温躍層位置がどのような過程を経て元に戻っていくかなども議論されている。

最後に議論される台風構造と地上風や海上風との関連では、地上4kmにも達する風の観測を可能ならしめるウインドプロファイラーや、境界層付近を詳細に調べるためのソーダなどを利用した観測により、台風の風速構造が解析されている。理論的な風速分布の予測には、石原孟らの台風モデルを取り入れた新しい簡略的予測手法を提案し、その妥当性を観測データにより検討している。

こうして、本研究は、沖縄本島残波海域周辺の海域の流れ構造や水質特性の解明を行うと共に、台風に伴う海上風の簡略的予測手法、台風が吹送流など外海の流れに及ぼす影響解明などへ新しい科学的な知見を与えるものとなっている。その成果は、今求められる沿岸の生態系保全対策の立案に対し大きく寄与することが期待される。

氏名 北村 康司

(様式第5-2)

平成16年 8月 16日

琉球大学大学院
理工学研究科長 殿

論文審査委員

主査 氏名 津嘉山正光

副査 氏名 筒井茂明

副査 氏名 親川兼勇

副査 氏名 仲座栄三



学位（博士）論文審査及び最終試験の終了報告書

学位（博士）の申請に対し、学位論文の審査及び最終試験を終了したので、下記のとおり報告します。

記

申請者	専攻名生産工学 氏名北村康司 学籍番号	
指導教官名	津嘉山正光	
成績評価	学位論文 <input checked="" type="radio"/> 合格 <input type="radio"/> 不合格	最終試験 <input checked="" type="radio"/> 合格 <input type="radio"/> 不合格
論文題目	沖縄本島残波海域における潮流・内部波・水質特性及びそれらに対する台風の影響に関する研究	
審査要旨（2000字以内）		
<p>人間の開発活動が次第に沿岸域にまでおよび、陸域から沿岸域を介した外洋までを含む広域の包括的な生態系の保全が大きな課題となっている。沖縄諸島も勿論この課題を抱えている。沖縄本島西岸残波岬以南の海岸と慶良間諸島間の海域は、鯨やジンベイザメなどの大型回遊魚の回遊域として知られている。このような海域の生態系保全をはかるためには海の物理環境や水質環境の把握が必要である。さらに大型哺乳類の回遊規模から判断すると、海の生態系保全には、限られた沿岸域のみでなく地球規模の海域の環境保全が求められる。その観点からすれば広汎な海域の物理・水質特性の把握が必要となるが、これま</p>		

(次頁へ続く)

審査要旨

でそのような研究例はほとんど見当たらない。海水の流れや水質特性には地域特性が強く関与していることが多い。したがってこの視点に立てば、限られた範囲の海域の物理特性や水質特性の解明を数多く行い、これらを統合していくことによって広い海域の物理・水質特性の把握につながることを期待される。

本研究は上記に鑑み、これまで沿岸域やサンゴ礁内に限って行ってきた海水流れや水質などを対象とする海岸工学的な研究を外海まで広げ、外海の流れや潮流及び沿岸地形特性が沿岸域の海水流れや水質特性にどのような影響を与えるかを、主として現地観測結果によって解明し、海域の生態系保全に寄与し得る基礎的な知見を得ようとするものである。

本研究は、大きく見れば三つの現象解明に寄与していると判断される。その第1は、観測の主要対象となった残波海域における潮流や内部波の物理的挙動、水質の変化特性の解明、第2は台風による吹送流と外海の水温構造の変化特性の解明、第3は台風構造と地上風や海水流れとの関連を明らかにしたことである。以下にその内容を述べる。

海水流れ構造の解明を目的とする現地観測は、多数の超音波式流速計を用いて行われた。船舶を利用した曳航観測も同時に行うことにより、固定点観測の弱点を補強して測得データの信頼度を高めると共に、総合的な解析ができるように配慮されている。得られた観測データから、残波海域の海水流れは内部波を含んだ複雑な流れとなっていること、海域の水温変化は主として内部波の影響を強く受けていることなどが明らかにされている。さらに、内部波の解析を通じて、海底地形変化が緩やかな部分を内部波が沿岸部深くまで進行して沿岸部の水温変化や沿岸湧昇流を引起し、沿岸水質環境に影響を及ぼしていることにも論及している。さらに、陸棚の急斜面上には断面急変による流れの加速域が存在することなどが示され、大型回遊魚の回遊域の一部をなす残波海域の海水流れや水質環境特性が明らかにされている。

潮流に伴って日常的に発生する海水流れや内部波の現象に加え、台風時に生ずる吹送流や水温の長期変動特性についても議論され、水深30 m程度にとどまっていた表層水温躍層位置は台風の影響を受けて水深80 m程度まで一様化されることが明らかにされている。台風通過後、水温躍層位置がどのような経過を辿ってもとに戻っていくかについても論及している。

台風構造と地上風や海上風との関連については、地上4 kmにおよぶ範囲の風の観測が可能なウィンドプロファイラーや境界層付近を詳細に調べるためのソーダを利用した観測が行われ、その結果により台風の風速分布構造が解析されている。理論的な風速分布予測には石原猛らの台風モデルを取入れた簡略的予測手法を提案し、その妥当性を観測データにより検証している。また、台風時の陸上の風速分布と海水流れの関係から、台風が海水流れに及ぼす影響など新しい科学的知見を与えている。

本研究の成果は、今求められている沿岸域を含めた地域の生態系保全対策等の立案に寄与することが期待される。

最終試験では、論文提出者による博士論文内容についての発表が行われた後質疑応答が行われた。各質問に対する応答は適切であったと判断される。

以上により、学位論文審査委員一同は本論文は博士（工学）の学位論文として十分価値あるものと認める。また、本論文提出者北村康司君は最終試験に合格と認める。