九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

沿岸域の長周期波に関する研究

仲井, 圭二

https://doi.org/10.15017/1398543

出版情報：九州大学, 2013, 博士（工学）, 課程博士
バージョン：
権利関係：全文ファイル公表済

（別紙様式２）

論　　文　　要　　旨

区　分	甲	氏名	仲　井　圭　二
論文題名　沿岸域の長周期波に関する研究			

論　文　内　容　の　要　旨

周期数秒～十数秒の波浪以上の周期を持った長周期波が近年注目されている。例えば，周期30s～300s程度の海面変動は，港内に着桟した大型船舶の動揺の原因となり，港内の稼働率を悪化させている。また，周期数分～数十分の副振動も，岸壁や道路の浸水，小型船・漁船の転覆や沈没につながる被害をもたらすことがある。

長周期波の問題は非常に難しく，数値計算によってほぼ説明できる総観規模の気象現象（低気圧，台風等）や，海上風の分布からほぼ正確に計算できる波浪と比べると，未解明の点が多い。このため，波浪がそれほど発達していないのにも関わらず，長周期の海面変動とそれに伴う流れにより被害が発生することも多く，実際に供用されている港湾でも，十分な対策が取られずに問題が発生しているのが実情である。

本研究では，このような現状の下，長周期波に関する理解を少しでも深めるために，長周期波を周期帯で分類した上で，その特性を明らかにし，今後の予測・対策のための基礎的資料を作成することを目的として実施した。

第1章では，既往の研究成果を整理しながら，本研究の背景と目的を述べた。長周期波に関してはまだまだ理論的な知見が乏しく，観測された資料の解析方法に関しても発展途上である。特に，副振動に関しては，現象自体の理解は進んでいるが，発生条件が正確に分かっていないために，突然発生して被害をもたらすということが多い。

第2章では，長周期波の周期帯別特性について述べた。長周期波の中でも相対的に周期の短い（300s程度以下）成分は，波浪と非常に深く関連しており，その出現特性も波浪のそれと良く似ている。一方，300s程度以上の成分は，必ずしも波浪と関連しておらず，波浪が発達していないときでも発達することがある。波浪や，300s程度以下の長周期波は，日本海と太平洋という別の海域について見ると，殆ど相関がないのが通常であるが，300s程度以上の成分に関しては，両海域の遠く離れた地点同士でも相関が見られ，300s以下の成分と300s以上の成分とでは，発生・発達の機構が異なることが示唆されることを示した。

第3章では，第2章で述べた周期帯のうち，周期が300s程度以下の成分について扱った。この成分の中でも，波浪の非線形性から発生する成分（拘束波）の大きさを理論的に推定するとともに，波浪や，長周期波全体との関係について調べた。その結果，拘束波高を，有義波高と方向集中度，波浪の非線形性を示すアーセル数から推定する実験式を提案した。

また，平常時の長周期波は，拘束波で説明できない自由波が大部分を占めることを示した。拘束波は沿岸で反射して自由波に変化するという説があるが，具体的な発生機構について検討された例はない。GPS波浪計地点のような深海域でも自由波が存在していることから，初めから自由波自体が生成される可能性も否定できない。そこで本章では，長周期波について，何が分かっていて何が分かっていないかを整理し，今後研究を進める上で活用できるようにした。

第4章では，微気圧変動が副振動の原因になっていることを，多くの観測地点の資料を用いて明らかにした。地震波のアレイデータ解析に用いられる波数スペクトル解析の手法を応用して，微気圧変動の伝播速度と方向を算出した。その結果，微気圧変動は，低気圧のような総観規模擾乱に伴って発生するが，その移動速度は総観規模擾乱よりも速く，総観規模擾乱とは独立に伝播することを示した。微気圧変動が2km/min程度の速度で九州周辺海域を伝播すると，海洋長波の伝播速度と一致して副振動が起こり易いことも確認した。

副振動が，九州とその周辺のみで発生した2擾乱と，全国規模で発生した2擾乱の合計4擾乱について，微気圧変動の伝播方向を解析した。発生した場所が九州とその周辺のみか全国かの違いは，微気圧変動の伝播方向の違いが原因であることを示した。即ち，前者に関しては，概ね西から東に微気圧変動が伝播するため，微気圧変動が特に大きな九州とその周辺のみで副振動が発達したのに対し，後者では，微気圧変動が南西から北東に向かって伝播したために，日本列島に沿う形になり，全国に副振動をもたらしたものと考えた。

第5章では，本研究の内容を取りまとめて結論とした。さらに、今後の展望として、本研究の成果を応用して、長周期波の予測につなげる可能性について述べた。