TUMSAT-OACIS Repository - Tokyo University of Marine Science and Technology (東京海洋大学)

日本海沿岸域における近慣性周期変動に関する研究

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2016-07-04 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 山﨑, 恵市 メールアドレス: 所属:
URL	https://oacis.repo.nii.ac.jp/records/1301

[課程博士・論文博士共通]

博士学位論文内容要旨
Abstract

専　攻 Major	応用環境システム学専攻	氏　名 Name	山﨑　恵市
論文題目 Title	日本海沿岸域における近慣性周期変動に関する研究		

近慣性周期の内部重力波（近慣性内部波とする）は，気象擾乱の通過に伴って発生し，低緯度側に伝播する特性を持つ（例えば，Gill, 1984）。近慣性内部波は殆どの海域に存在し，高い鉛直波数を持つため，鉛直混合に及ぼす影響の評価（例えば，Alfold *et al*., 2012）や平均流との相互作用（例えば，Jaimes and Shay 2010）などの観点から，最近でも世界各地で研究が進められている。北側を海に面し，潮汐流が小さい本州日本海沿岸では近慣性周期変動は極めて重要な変動であると言える。これまでの研究から日本海沿岸域における近慣性内部波の基本的な特性は明らかとなっているが，海底地形による散乱や海流との相互作用による近慣性内部波の消長に関する研究例は無くその詳細は不明である。本研究では，日本海沿岸でも特に近慣性周期変動が卓越する海域として丹後半島や能登半島周辺を研究対象海域として選び，海底地形による反射・散乱波の干渉や海流との相互作用について研究した。

まず，様々な経路で通過した台風に対する近慣性周期変動の応答について，丹後半島沿岸で実施された係留観測記録の解析と数値実験から調べた。各台風通過時に観測された近慣性周期変動のエネルギーは，台風が日本海沖合を北東方向へ進んだ経路の場合に丹後半島の北岸から東岸で強まり，台風の中心が九州地方沖を北上した場合や本州や丹後半島西部を通過する場合では風の吹き方によって丹後半島西部でのみ強まることが分かった。実際の地形と理想化した台風を採用した 3 次元レベルモデルによる数値実験を行って調べた。数値実験は，4 つの異なる経路で台風を通過させ，各ケースの近慣性内部波の発生域や伝播経路の違いについて調べた。実験結果の解析から，近慣性内部波は台風通過に伴い風向が時計回りに時間変化する海域で効果的に励起されること，発生域では近慣性内部波の位相が台風の進路方向と低緯度側に遅れ，その方向に近慣性内部波のエネルギーが流れることが示され，近慣性内部波の発生域と伝播経路の違いにより近慣性周期変動の増幅海域が異なることが分かった。

丹後半島での係留観測記録の中には，台風通過後に東向きの流れが持続している時に近慣性内部波エネルギーが急激に弱まるようなケースが見られた。そこで次に，近慣性内部波の伝播に対する沿岸捕捉波や対馬暖流沿岸分枝の効果について 3 次元レベルモデルを使用した数値実験から調べた。台風のみを与えた実験結果では，台風により励起された沿岸捕捉波の伝播に伴う東向きの流れが弱まった後で近慣性内部波エネルギーの増幅が顕著であり，岸近傍での近慣性内部波の増幅が沿岸捕捉波により間欠的に生じる可能性が示唆された。モデルの西側開境界から対馬暖流を模した沿岸流を与え，沿岸流場を丹後半島沿岸に作成し，台風を通過させることで，沿岸流の効果について調べた。Kunze（1985）で示された分散関係式を用いて，近慣性内部波の伝播に及ぼす沿岸流の影響について調べた結果，沿岸流の水平流速シアが近慣性内部波の伝播に影響を与えることが示された。

また，能登半島北東端沖の 3 点において海底に設置した ADCP により得られた流速データの解析から，低気圧により励起された近慣性内部波の鉛直構造や海底地形との相互作用について調べた。観測された近慣性内部波は大陸斜面域では 20～60 m 深で鉛直的にほぼ同位相であったが，その振幅は表層よりも中層（38～58 m 深）で大きいことが分かった。観測された近慣性内部波の特性は内部波の特性解により理論的に説明することが困難であったため，実際の地形と風応力を採用した 3 次元レベルモデルによる数値実験を行った。モデルは，観測された 34~58 m 深での近慣性内部波エネルギーの強化を定量的に良く再現した。沖合表層で風によって励起された近慣性内部波が沿岸域へ達し，能登半島東部の浅瀬域で散乱していること，散乱波がほぼ同時に励起されて観測海域で干渉することが分か

った。散乱波の干渉に寄与する海底地形を調べるため，能登半島周辺の浅瀬域を削除した検証実験を行った結果，近慣性内部波の中層での増幅は能登半島東部の陸棚域からの散乱波が重要であり，鉛直的に同位相の振動系の形成には，複数点からの散乱波の重ね合わせが関与していることが示された。

本研究により，近慣性周期変動の強化に沿岸流や海底地形による散乱波の干渉の影響が明らかになった。また，近慣性内部波の浅瀬上における散乱は海水の鉛直混合を促進し水塊の形成や流れ場に大きな影響を及ぼすと考えられることから，好漁場の形成要因となる可能性があり水産海洋学的にも本研究結果は重要な知見となる。今後，能登半島北部海域において係留観測を実施し，近慣性内部波の消長や対馬暖流との相互作用について調べる必要がある。