

(様式7)

学位論文審査結果の要旨

氏名	ABUALTAYEF MAZEN TAHA
審査委員	委員長 _____ 松原雄平 _____ 印 委員 _____ 木村 晃 _____ 印 委員 _____ 檜谷 治 _____ 印 委員 _____ 印 委員 _____ 印
論文題目	A NUMERICAL SIMULATION OF HYDRODYNAMICS AND THERMOHALINE CIRCULATION
審査結果の要旨	<p>干潟を含む沿岸浅水域は、生物生産機能に加えて、生物生息、水質浄化、親水、景観などの多機能を有することから、その重要性が認識されるようになってきている。近年、干潟域での栄養塩や生物系の循環を予測するために様々な数値計算モデルが提案されている。しかし、そうした計算で最も重要となる浅水域での海水流動に対する解析的なアプローチは、計算境界自身が移動変形することや、極浅海域での流動場の算定など多くの問題が残されている。本論文は、浅水感潮域における熱塩循環（塩分ならびに水温変化による密度変化がもたらす海水流動）を考慮した3次元多層流動モデルを開発するとともに、その適用性について検討したものである。</p> <p>本研究では、潮汐による流動およびそれによって生じる干潟域での密度変化による流動を解析するための非定常3次元モデルを提案している。モデルの支配方程式は非圧縮性の3次元 Navier-Stokes 方程式を基礎としたものである。数値解析法として、水平方向の空間微分項は有限差分法、鉛直方向についてはガラーキョン有限要素法で基礎式を離散化し、水平方向の微分項と鉛直方向の微分項に分けて時間積分を行う Fractional Step 法を適用した。</p> <p>開発したモデルに含まれるパラメータを同定し、その結果の妥当性を検証するため、モデルテスト（ベンチマークテスト）を実施した。まず、風による吹送流ならびに潮汐流を条件とした場合の水面変動や流れ場の水平および鉛直分布を本モデルで計算し理論解と比較した。その結果、両者はきわめて良く一致することを確認した。さらに一様水深場に潮汐を作用させ塩分ならびに温度変化に伴う流動場を算定した。その結果、4潮汐間での密度流の水平、鉛直構造が、実現象をほぼ再現していると確認されたので、実海域での流動場予測に適用した。</p> <p>本モデルの現地適用性を有明海内部の2箇所で開催した。まず諫早湾湾口に位置する西郷漁港において密度変化を考慮した静水圧近似モデルで流動解析を行い、既往の観測値と比較した。その結果、本モデルの結果は現地の結果とよく一致することがわかった。次に有明海の北湾の浅海域において流動解析を行った。水面変位、潮汐流とともに、本研究で提案したモデルは現地における潮流パターンならびに水位変化と良い一致を示すことがわかった。これらの結果から、この研究で提案したモデルで沿岸域の流動構造を詳細に把握することが可能となった。今後、沿岸浅水域での流動場の解析に大きく貢献するものであり、生態系モデルの更なる進歩に繋がることが期待される。よって本研究は、博士（工学）の学位にふさわしい内容であると認められる。</p>