

(様式2)

## 学位論文の概要及び要旨

氏 名 小泉 知義 印

題 目 小規模漁港における長周期波と複雑な地形要因を考慮した  
港内堆砂予測に関する研究

### 学位論文の概要及び要旨

漁港の維持管理計画を立案する上で、地方の中小規模の漁港は予算が乏しく維持・補修の対策に費やされ適切な評価・検討が困難な現状がある。これまでは浚渫等の対症療法的な対策でも維持が可能であったが、今後は少子高齢化による技術者・労働者不足による対策の遅れも予想されると共に予算の圧縮が求められる。そのため定量的に港内堆砂量、堆砂位置を適切に予測して予測評価が可能な総合的なモデル開発が必要と思われる。

実務において港内堆砂予測に使用される海浜変形モデルは、離岸堤、人工リーフや突堤などの海岸構造物周辺の漂砂・海浜変形に対する再現性は比較的良いとされているが、港の奥側泊地堆積と港内流動を再現する事が難しい。これは、通常外力として与える風波およびうねりのほかに周期数十秒以上の長周期波成分が影響していると考えられる。小規模漁港は港口が荒天時に活発な漂砂現象が生じる砕波帯に位置することも多く、砕波による乱流とともに長周期波が底質輸送に影響を及ぼし、漁港内へ浮遊砂を輸送することが港内埋没の原因のひとつと考えられる。

また、小規模漁港は岩礁帯や砂浜海岸、海岸防護施設等の構造物が隣接する多様な地形に囲まれる場合が多く、結果として複雑な漂砂発生・輸送メカニズムとなり予測を困難にしている。岩礁帯等の影響を反映した数値モデルの研究事例は複数あるが発展途上といえる。離岸堤等の構造物は、経年劣化や想定以上の外力等によって性能が徐々に低下する。しかし、地方の小規模漁港では予算不足等により改修がされず、結果として構造物背後の地形変化に影響が表れることがあるが、このような状況を考慮に入れた地形変化モデルの研究は乏しい。

以上を踏まえ、本研究は、将来的な港内堆砂現象の再現計算の精度向上を念頭に置き、3つの課題に取り組むことで港内堆砂予測モデルの構築を行うことを目的としたものである。

本学位論文は5章で構成され、まず第1章「緒論」では、研究の背景、港内堆砂予測モデル構築を行う上での、既往の3次元海浜変形モデルの概要と課題、港内堆砂予測に関する従来の研究について示し、本研究の目的について述べた。

第2章「小規模漁港における漂砂事例と長周期波」では、鳥取県東部における5つの小規模漁港（酒津漁港、船磯漁港、夏泊漁港、長和瀬漁港、泊漁港）における漂砂による堆砂事例を把握するためにヒアリング調査を実施した。その調査に基づき、長周期波の現象を把握するために、鳥取県内2つの漁港（船磯漁港と酒津漁港）において現地観測を行った。またこ

れらとは別に、同じく山陰地方で港内堆砂問題のある島根県久手港において現地観測を実施した。ヒアリング調査より、それぞれの漁港で複雑な堆砂状況が発生していることが把握された。現地調査結果より、周期10秒程度の通常波の他に90～100秒程度の長周期波が確認され、港内流動に影響を与えていることが明らかとなった。

第3章「長周期流動を考慮した港内堆砂予測モデルの検討」では、長周期流動を考慮した港内堆砂予測モデルの検討において、既往モデルの精度向上を図るため防波堤などの固定境界に沿う流れを滑らかにするFAVOR法と、移流による数値拡散を防ぐ高次差分のWENO法を導入した長周期流動モデルを構築した。さらに平面2次元海浜流モデルと流動モデルをカップリングした流動計算モデルを既往の3次元海浜変形モデルに導入した新たな港内堆砂モデルを構築し、構築した港内堆砂予測モデルの妥当性と現地適用性を検討した。漁港のモデル地形を用いて試計算を行ったところ、水深変化に伴う長周期波振幅の増大が従来の流動モデルより顕著となり、港口へ向かう流れが残差流として再現された。また、現地漁港への適用においては、堆砂分布にやや違いがあるものの現地における堆砂量に近い結果となり、提案したモデルの有用性が確認された。

第4章「漁港周囲の複雑な地形条件等の影響を考慮した港内堆砂予測モデル」では、久手港とその周辺地形を対象として、漁港周囲の地形条件（岩礁帯や人工構造物）の影響を考慮した堆砂予測モデルを構築し、現地適用性を検討した。最後に、漁港周囲の地形条件（岩礁帯や人工構造物）の影響を考慮した堆砂予測モデルを構築し、現地適用性を検討した。岩礁帯の設定により漁港周囲の侵食堆積量が適切に評価されることによって、港内に輸送される堆砂量を精度良く評価できることが確認された。また、漁港周囲の離岸堤の透過と越波を簡易的な方法で設定することで、漁港周囲の地形変化と土砂輸送を適切に再現でき、航路・港内堆砂量の予測をより精度良くできることを示した。

第5章「結論」では、これらの研究結果をまとめて総括した。構築した港内堆砂予測システムの特徴と処理フローを示すと共に活用方法を提案し、さらに共に将来的な課題について述べた。