

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲	第 10734号
------	-----	----------

氏 名 趙 容 桓

論 文 題 目

Wave-induced Topographic Change in Soil Structures Composed of
Dredged Sand

(浚渫土砂から成る土構造物の波による地形変化特性に関する研究)

論文審査担当者

主査	名古屋大学	准教授	中村 友昭
委員	名古屋大学	教授	水谷 法美
委員	名古屋大学	教授	辻本 哲郎
委員	豊橋技術科学大学	准教授	加藤 茂

論文審査の結果の要旨

趙容桓君提出の論文「Wave-induced Topographic Change in Soil Structures Composed of Dredged Sand(浚渫土砂から成る土構造物の波による地形変化特性に関する研究)」は、非粘着性および粘着性の底質材料からなる浅場および干潟の地形変化特性を明らかにしている。各章の概要は以下の通りである。

第1章では、日本における港湾の重要性を述べるとともに、港湾の維持管理時に発生する浚渫土砂の特徴とその利活用として注目されている浅場および干潟の造成状況を述べている。そして、浅場および干潟の安定性を評価する際に重要となる漂砂計算手法の現状を説明するとともに、浚渫土砂のように粘着性の底質材料へ適用可能な漂砂計算手法はなく、浚渫土砂からなる浅場および干潟の安定性を評価できる状況にはないことを述べている。

第2章では、非粘着性の底質材料からなる浅場の地形変化特性を水理実験により検討している。水理実験の結果より、地形変化量および漂砂量の算出を行うとともに、波高分布等の波浪場との関係を明らかにしている。また、底質表面の流速から推定した Shields 数と底質表層の間隙水圧から推定した有効応力比に着目し、細粒径の底質材料からなる浅場の地形変化特性は Shields 数からだけでは評価できず、底質表層の間隙水圧を考慮することの重要性を明らかにしている。これは、粒径がより細かい浚渫土砂の地形変化を検討する際に間隙水圧の影響が重要であることが示唆される有用な知見である。

第3章では、波と地形変化の相互作用を解析できる流体・地形変化連成数値計算モデルを第2章の水理実験に適用し、水位変動と間隙水圧変動の観点から同モデルの再現性を確認している。また、静水深の変化が水位変動や間隙水圧変動、さらには地形変化に与える影響が無視できないことを示し、天端水深が小さい浅場を対象に数値解析を行う場合における静水深の設定の重要性を明らかにしている。

第4章では、粘着性の底質材料からなる浅場および干潟の地形変化特性を数値解析により検討するために、粘着性を有する底質材料の漂砂計算手法を新たに提案するとともに、その基本的特性を感度分析により明らかにしている。また、提案した手法を上述の連成数値計算モデルに組み込むとともに、第2章の水理実験への適用を通じて感度分析を行い、粘土の含有率、粘着力、含水比が地形変化に与える影響を明らかにしている。

第5章では、開水路および造波水槽を用いた2種類の水理実験を行い、粘着性の底質材料の漂砂および地形変化の特性を検討している。開水路実験では、珪砂に混合させるシルトの含有率を増加させるとともに漂砂量が減少すること、同様の効果は浚渫土砂の改質に用いられる鉄鋼スラグを原料とするカルシア系改質材でも現れることを確認した。一方、造波水槽実験では、珪砂からなる干潟に混合させるシルトの含有率を増加させることにより砂漣の形成が遅れ、地形の変化が抑えられることを明らかにした。また、底質の移動は通常の限界 Shields 数では評価できず、粘着性の影響を考慮した限界 Shields 数を用いることで評価できることを明らかにした。これは、粘着性の底質材料からなる浅場および干潟の地形変化特性を評価する際に粘着性の影響を考慮することの重要性を示しており、非常に有用な知見である。

第6章では、本研究の結論を与えている。

以上のように、本論文では、浚渫土砂のように細粒径かつ粘着性の底質材料からなる浅場および干潟の地形変化特性を評価する際において、底質表面の底面流速だけではなく、底質表層の間隙水圧や底質材料の粘着性を考慮することの重要性と、これらの効果を組み込んだ連成数値計算モデルの有用性を明らかにしている。これらの評価方法ならびに得られた結果は、浚渫土砂の利活用として造成される人工干潟および人工浅場の安定性の評価を行うにあたり重要かつ有用であり、さらには海岸工学で従来対象とされてこなかった粘着性を有する底質材料の漂砂現象に広く応用されることが期待されることから、工学の発展に寄与するところが大きいと判断できる。よって、本論文の提出者である趙容桓君は博士(工学)の学位を受けるに十分な資格があると判断した。