

広い粒度分布から構成される河川における流砂の分級と河床変動の予測法

LUU XUAN LOC

本論文においては、広い粒度分布を有する土砂の輸送過程、分級および河道変動に関する事項が実験データおよび数値解析の解析結果を用いて議論されている。なお、同論文の内容は申請者が立命館大学博士課程博士後期課程に在学している間に推進されたものを取り纏めたものであり、以下の5章から成る。

一章においては、国内外における土砂に関する問題や本論文の背景がまとめられている。

二章においては、土砂の分級やアーミング現象を評価するために、交換層厚の取り扱い方法を新たに提案し数値解析モデルに導入した。これは、江頭らのモデルを用いており、交換層の厚さは、砂礫の流動層厚に対応し、無次元掃流力に比例する。従前の平野モデル(1971)においては、交換層厚さを最大粒径程度の大きさに固定され、その厚さは試行錯誤的に設定する必要があった。これらの二つのモデルに対して、単純な流れ場における数値解析と水路実験データを比較したところ、著者らの提案するモデルの有用性が確認された。

三章においては、ベトナム国のメコン川のTan Chau領域における河道変動、河床材料、河川水位および流量に関する現地データを基にして、現地河川の土砂に関連する問題を明らかにした。その結果、同領域における河道が側岸侵食により反時計回り方向に移動し、これに伴って下流側に移動する砂州の移動特性も明らかとなった。さらに、非粘着性材料や粘着性材料といった土砂特性および人工構造物の影響を大きく受けている。これらの現地データの結果を説明するために、平面二次元の河床変動モデルを用いた数値解析を行った。ここでは、二章で提案されたモデルと関根らの粘着性材料の侵食モデルを用いて解析を行った。河床変動や粒度分布に関する解析結果は現地データと比較され、本モデルの適用性が確認された。

四章においては、メコン川中流域の支川であるトンレサップ川に沿ったChaktomukからトンレサップ湖にまたがる領域を対象として、河床および側岸の土砂輸送特性が議論されている。なお、トンレサップ川においては、雨期にはメコン川からトンレサップ湖に向かって水が逆流し、乾期においては、その逆に水が流れている。この領域における河床変動および土砂輸送特性を明らかにするために、二章におけるモデルを1次元河床変動モデルに導入したモデルを用いた解析が行われている。解析の結果、雨期においては、トンレサップ川やメコン川の土砂がトンレサップ湖に輸送されて堆積し、乾期においては、その土砂が侵食されてメコン川に向かって輸送される土砂輸送特性が明らかとなった。なお、これらの輸送過程においては、細粒土砂が大きな役割を果たしている。

五章においては、以上の結果をまとめて、結論としている。