

段波による底質輸送の画像計測と特性解明

沿岸域工学研究室 小田明日香

<目的>

沿岸域の波打ち帯は漂砂運動の活発な領域であるにもかかわらず、その内部機構には未だ不明な点が多い。波打ち帯での漂砂運動の理解を阻む要因としては、土砂輸送の起因力となる没水・干出を伴った流体場の複雑さに加えて、水深が非常に小さいため観測が難しいといったことが挙げられる。一般的なスケールの造波水槽において規則波を入射させる実験では波打ち帯での水深がたかだか数 mm 程度となるため、漂砂機構を知る上で重要な流体場の構造を明らかにすることは困難である。本研究では遡上波先端部の底質輸送の特性を解明することを目的として、入射波に段波を用いることで得られる大スケールの類似現象に着目し、高速度カメラによる画像計測を通して遡上に伴う流体場および土砂輸送の特性を解析した。

<方法>

両面ガラス張りの二次元水路 (25m×1m×1.5m) 内の固定斜面上 (1/26 勾配と水平部) に、相馬珪砂 (中央粒径 0.30mm, 比重 2.63) を用いて模型砂浜 (1/17 勾配と水平部) を作成した。実験は、水路の沖側をゲートで仕切り水を貯め、ゲートを手動で急開することで段波を起こし、模型砂浜へと作用させて行った。遡上波内部の流速計測は、高速度カメラ (HAS-500) により 1000fps で撮影された連続画像に PIV(粒子画像流速計測法)を適用することで行った。また、遡上波の作用による土砂輸送量を求めるために、波作用前後の斜面地形変化を高精度レーザー変位計により計測した。実験は異なった大きさの遡上波を考慮するため、水槽貯水部に貯める水深を 30 cm, 40 cm, 50 cm の 3 通りの条件に対して行った。

<まとめ>

高速度カメラで撮影した画像から各ケースでの遡上波の形状や底質輸送の様子を目視により観察した結果、遡上波の大きさによって異なる輸送形態を示した。また、PIVにより求めた流速場から、ある一点に着目し水平流速の鉛直分布を求め、その時間変化を調べた。これらの解析から、段波先端部の流速分布にはある一定の高さに不連続が存在し、その傾向は入射波が大きいほど顕著に現れた。このような特徴的な流速場は、底質輸送の形態に深く関与していることが示唆された。より詳細かつ定量的な流体場と土砂輸送の関係を求めるためには、浮遊砂濃度に関する情報を得ることが今後の課題として残った。