

# 川底での圧力変動計測による土砂移動量の算定の試み

\*濱口遼馬, 椿涼太 (名古屋大学)

## 1. はじめに

川底の砂礫の移動は、河床や堤防の洗掘や、水質変化や取水設備の埋没を起こすなど、治水・利水・河川環境に大きくかかわるが、特に洪水時の砂礫移動の状況はほとんど計測されていない。川底の砂礫（河床材料）を移動させるのは、川底付近の水流である。川底付近の水流を間接的に把握する計測手法として、河床材料と同じ形状・サイズのコンクリートに圧力センサを埋め込んだ模擬粗度を用い、その粗度の表面の圧力分布の水圧の計測が行われている。

現地での圧力変動計測の事例として北海道・札内川での中規模洪水中に計測された圧力変動データを図-1に示す。現地データは主に①連続的で中程度の振幅の変動（黒楕円）、②突発的で振幅の大きい変動（茶楕円）、③連続的で振幅の小さい変動（赤楕円）の3つで構成され、これらの変動パターンに、水流と砂礫移動の影響が現れていると考えた。また、圧力の平均値からのずれの標準偏差を変動強度とし、この変動強度が大きい時に土砂移動が多くなると考えた。この仮説を検証するため、砂礫投入を行った開水路実験で記録された圧力変動データから、砂礫移動・水流と圧力変動パターンの対応関係を確認し、開水路実験で確認された対応関係をもとに、現地データの圧力変動データから、洪水時の砂礫移動を把握することを試みた。

## 2. 実験概要

開水路の水路床に、模擬粗度を同程度のサイズの礫（大礫）とともに並べ、通水させた後に、中礫（平均粒径 13 mm）および細砂（平均粒径 2 mm）を模擬粗度の上流から水路に投入した。あわせて、圧力変動と通過の状況をビデオカメラで記録し、砂礫移動・水流と圧力変動パターンの対応関係を確認した。実験は (1) 通水のみ、(2) 中礫の定期的投入、(3)

中礫をセンサ部に集中投入しセンサ部を掃流砂で埋める、(4) 細砂の定期的投入の4パターン行った。

## 3. 結果

(1) 通水実験では、①のような中振幅の連続的変動がみられた。また、変動強度は 60-140Pa の中で時間変動しており、中礫、細砂の定期投入実験よりも小さかった。(2) 中礫の定期投入実験では②のような突発的で振幅の大きい変動が起こり、その時の様子をビデオカメラで確認すると、センサ部付近に中礫が衝突していることが確認できた。また、土砂移動量が前半から後半にかけて増加したのと合わせて変動強度の平均値が上昇していた。(3) 中礫をセンサ部に集中的に投入しセンサ部を埋めた実験では、③のような小振幅の連続的変動が起こった。この変動の前後で突発的な変動が多く起こったことも現地観測と一致していた。(4) 細砂の定期投入実験では中振幅の連続的変動しか確認できなかったが、変動強度は通水実験よりも大きかった。

## 4. まとめ

突発的で振幅の大きい変動はセンサ付近への掃流砂の衝突によって生じること、小振幅の連続的変動はセンサ部が土砂に埋められて発生すること、掃流砂の移動量が増加すると圧力変動強度が増加することが示唆された。

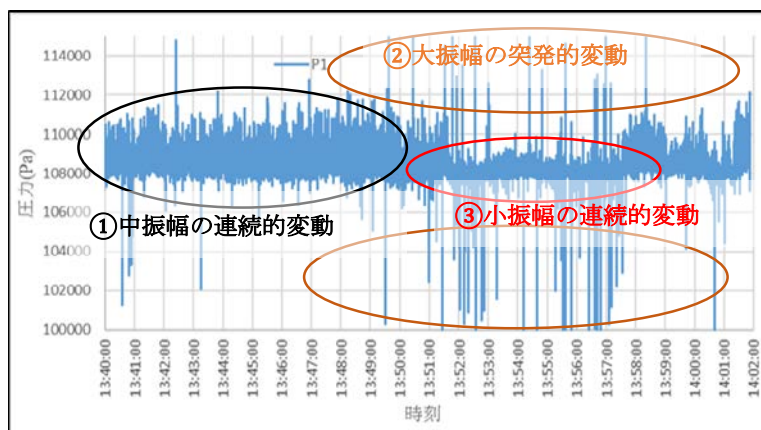


図-1 圧力変動波形