

1. はじめに

土砂災害対策のひとつとして古くから砂防えん堤工が施工されているが、河川を上下流に分断する不透過型えん堤では生態系に悪影響を与える。そこで、魚道の確保など自然環境を保全できる利点からスリットえん堤が開発され、近年増加傾向にあり、さらに2基以上連続して設置される傾向にある。スリットえん堤は土砂調節効果によって、流量が減少すると捕捉土砂をえん堤下流に流出させるが、連続して大きな出水が起これば、えん堤下流に流出して堆積していた土砂が新たな土砂災害を起こす危険がある。そこで本研究では、連続して大きな出水が発生したと想定して2回のピーク流量を通水して2基のスリットえん堤の土砂捕捉効果を検討し、さらに不透過型えん堤との比較も行った。

2. 実験概要

模型の縮尺は1/40とし、実験水路は幅30cm、長さ15m、高さ30cmの水路を使用した。下流側えん堤と上流側えん堤との間距離は、基礎実験より下流側えん堤の堆積が上流側えん堤に影響を及ぼさない距離4mとした。また、掃流区域を想定して勾配は1/20とし、土砂には平均粒径0.98mmの一樣砂を使用した。河床条件は移動床とし、実験使用土砂を5cm厚で敷き詰めた。ハイドログラフについては、図1に示すように1回目のピーク流量の違いから2種類用意した。2基分のえん堤貯砂容量の2120を総給砂量とし、各流量階で初期河床が維持されるように上流端から給砂した。えん堤模型は高さ15cm、スリット深さ10cmとし、1基目えん堤はスリット幅5cm、2基目えん堤にはスリット幅3cm、5cm、不透過型の3種類用意した。実験ケースは表1に示すように6種類用意した。

なお、水路下流端で土砂を捕捉し、捕捉土砂の水と土砂の混合容積と乾燥させた土砂の容積を計測し、流出土砂の土砂濃度（土砂の容積/水と土砂の混合容積×100）を求め、土砂濃度の時系列変化をグラフに表し、セディグラフとした。

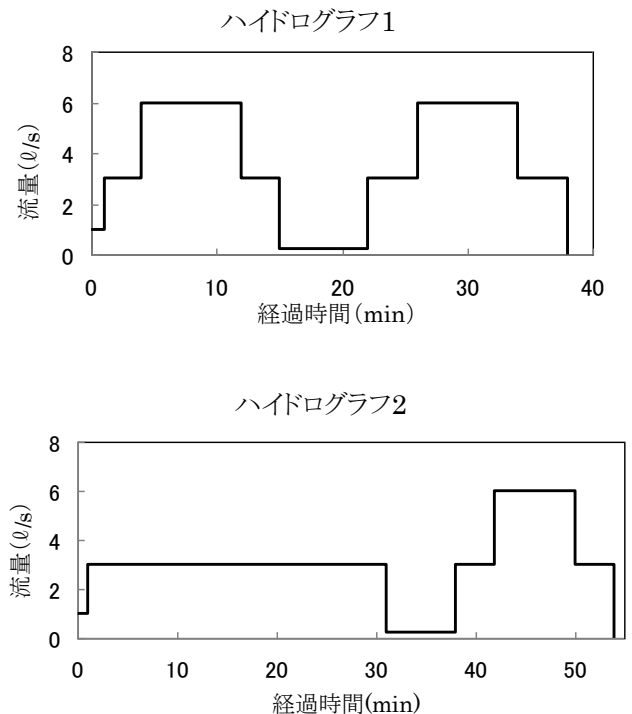


図1 実験ハイドログラフ

表1 実験ケース

実験ケース	2基目えん堤	ハイドログラフ
1	スリット幅 3cm	No. 1
2	スリット幅 3cm	No. 2
3	スリット幅 5cm	No. 1
4	スリット幅 5cm	No. 2
5	不透過型	No. 1
6	不透過型	No. 2

3. 実験結果と考察

図2にセディグラフの結果、表2に総流出土砂量の結果を示す。

3.1 セディグラフの状態変化からの考察

セディグラフの状態から、流量の変化時に土砂濃度が急激に増加することがわかる。これは、流量変化時に急勾配で堆砂肩が形成され、その勾配での流砂濃度に変化するためである。そして、再び堆砂形状が形成され始める瞬間にスリット部から土砂が大量に流出するためである。さらに、ピーク流量時に堆砂形状が形成されて固定されると、えん堤はそれ以上捕捉できなくなり、捕捉されない土砂が流出し、高い土砂濃度が得られた。

3.2 総流出土砂量の結果からの考察

実験ケース1,2と実験ケース3,4を比較すると、スリット幅5cmの条件で流出土砂量が多いことがわかる。これは、スリット幅3cmの条件では堆砂肩が高く、土砂捕捉量が多くなるためである。また、実験ケース5,6では流出土砂量が極端に少なく、不透過型の土砂捕捉効果がかかなり高いことがわかる。しかし、スリットえん堤には土砂調節機能があるため通水後も空容量が用意できたのに対し、不透過型えん堤は通水後も満砂した状態のままであり、それ以上流出土砂を捕捉できないため、再び大きな出水があると下流域で災害を起こす危険がある。

4. おわりに

えん堤貯砂容量を給砂する条件では、通水後における堆砂形状を見ると、不透過型えん堤に比べてスリットえん堤の土砂調節効果が顕著に見られた。また、スリット幅が狭い条件では堆砂肩が高くなり、土砂捕捉量が増加するため、流出土砂量が抑えられた。

〔参考文献〕

増田寛ら（2002）：連続するスリットダムの土砂流出調節機能

についての基礎的考察，砂防学会誌，Vol.54，No.6，pp.39-42

大久保駿ら（1997）：連続するスリット砂防ダムの土砂調節効

果，砂防学会誌，Vol.50，No.2，pp.14-19

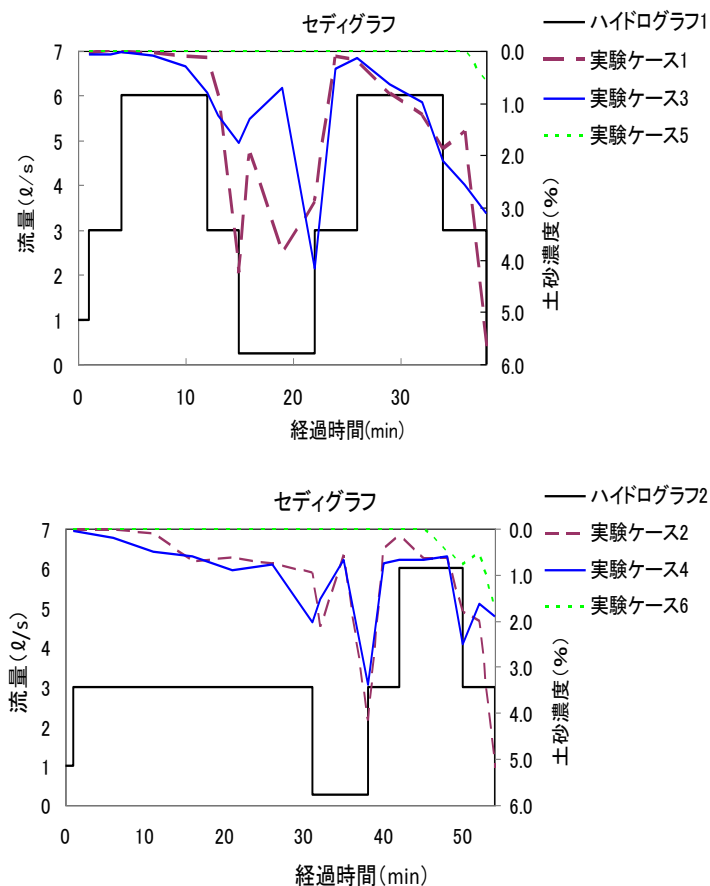


図2 ハイドログラフとセディグラフ

表2 総流出土砂量

実験ケース	総流出土砂量(ℓ)
1	48.8
2	48.8
3	52.0
4	59.3
5	2.1
6	14.7