

## 摩擦型ダムの堤体の設置間隔と規模が土砂調節機能に及ぼす影響

環境資源学専攻 森林・緑地管理学講座 流域砂防学 白井 貴也

### 1. はじめに

砂防ダムや治山ダムの重要な機能の一つとして、洪水時に流下土砂を一時的に貯留し、その後の低水時に貯留土砂を徐々に流出させる土砂調節機能が挙げられる。以前より土砂調節機能を期待した不透過型砂防堰堤や透過型砂防堰堤が施工されてきたが、前者にはその構造により、後者には洪水時に巨礫や流木がスリット部を閉塞することにより、河川の連続性を分断するという問題点がある。ここで丸谷(2004)は、洪水時に流されなかった巨礫が河床粗度として流下土砂の滞留を促すという性質に着目し、摩擦型ダムを考案した。摩擦型ダムは背の低い流線型の堤体を両河岸から交互に複数基配置した構造物で、蛇行流路を形成して河道空間を確保するとともに、水棲生物の生息場所となる瀬淵構造を形成し(渡辺ら, 2010; 布川ら, 2011)、さらに掃流状の土砂移動に対して土砂調節機能を発揮する(後藤, 2007)ことが確認されている。しかし、摩擦型ダムが土砂調節機能を効果的に発揮できる施工法については明らかになっていない部分もある。堤体の設置間隔(後藤, 2009)と規模(白井, 2013)については、それぞれ土砂調節機能との関係が明らかになっているが、これら2要素を組み合わせた比較は行われていない。そこで本研究では、摩擦型ダムが最も土砂調節機能を発揮できる、堤体の設置間隔と規模の組み合わせを明らかにすることを目的とした。

### 2. 方法

摩擦型ダムが設置されている石狩川水系総富地川支流砂金沢をモデルに水理模型実験を行った。砂金沢の摩擦型ダムは、堤体の設置数が7基、設置間隔が5.00m、規模がそれぞれ横断長: 8.34m、縦断長: 2.50m、高さ: 1.50mとなっている。実験には長さ: 400.0cm、幅: 20.0cmの亚克力製水路と、コンクリート製の堤体模型を使用した。水平方向、鉛直方向の縮率はともに80分の1とし、この縮率を基にフルード相似則を適用して各物理量を設定した。堤体の設置間隔と規模については、砂金沢の既存ダムを80分の1に縮小した間隔B、規模Mに、それぞれを0.7倍に縮小した間隔A、規模Sと、1.3倍に拡大した間隔C、規模Lを加え、設置間隔3パターン、規模3パターンの計9パターンを設定した。実験時間は60分間とし、はじめの28分間は1回の洪水を想定して給水と給砂を行い、その後32分間は低水時を想定して給水のみを行った。ここで、水路下端から流出する砂を2分おきに採取して流出土砂量を測定し、この値を基に堆積土砂量を算出した。

### 3. 結果と考察

1) 流出土砂量ピーク値 設置間隔ごとに比較すると、規模によって大小関係が異なり、規模Sでは間隔が狭くなるほど、規模Lでは広くなるほど値が減少した。規模ごとに比較すると、いずれの設置間隔においても規模が大きくなるほど値が減少した。また、Case-LCで最小値を記録した。

2) 堆積土砂量ピーク値 設置間隔ごとに比較すると、規模によって大小関係が異なり、規模Sでは間隔が狭くなるほど値が増加し、規模Lでは間隔Aよりも間隔B、Cの方が大きな値を記録した。規模ごとに比較すると、いずれの設置間隔においても規模が大きくなるほど値が増加した。また、Case-LBで最大値を記録したが、Case-LCとの差は小さかった。

以上の結果から、本研究において最も土砂調節機能が発揮されたのはCase-LCであり、規模の大きな堤体を広い間隔で設置することが望ましいと考えられる。