

山地流域における流砂の把握と砂防設備による土砂移動制御の検証

佐藤 保之¹・小山内 信智²

¹河川局 砂防部 砂防計画課 (〒100-8918 東京都千代田区霞が関2-1-3)

²国土技術政策総合研究所 危機管理技術研究センター 砂防研究室 (〒305-0804 茨城県つくば市旭1)

本研究課題は砂防基本計画及び総合的な土砂管理を計画していく上で重要となる山地流域における流砂の把握と砂防設備による流砂の制御効果の把握を目的としたものである。土砂移動モニタリングについてみると、平成11年度以降、流砂量の観測技術や土砂移動の予知予測技術の開発と改良を行っており、前述の重要な項目に関する基礎的な研究は進んできた。しかし、対策の効果の評価と対策を講じることによって新たに生じる問題の監視を行うための観測技術や体制が確立されていないことに加えて、データが不足している。そこで、本研究は 山地流域における流砂の把握と 砂防設備による土砂移動制御の検証を目的とし、平成19年度から3カ年間実施する。

キーワード 砂防基本計画、総合的な土砂管理、土砂移動モニタリング

1. はじめに

土砂は山腹斜面から溪流に入り、河川の中を流水によって運搬され、河口を通過し海域に到達する。その過程において、土砂移動はダム貯水池における堆砂を含めた河床上昇、河床低下、汀線の前進・後退といった地形の変化をもたらす。これらの地形の変化は貯水容量の低減、流下能力の低減、橋梁等の基礎部の不安定化、河口閉塞、越波量の増大、生態環境としての産卵場や利用場の消失など、防災・環境・利用上の問題を引き起こす。これらの問題を解消するための対策は、これまで土砂が移動する領域を砂防・ダム・河川・海岸に分割し、それぞれの領域でとられてきた。しかし、各領域だけの対応では限界があり、上下流一体となって取り組まなければならない問題が生じてきた。そのため、平成10年に建設大臣（当時）が河川審議会に諮問し、河川審議会総合土砂管理小委員会から総合的な土砂管理の確立に向けた報告が出された¹⁾。なお、この総合的な土砂管理が必要となった背景については、参考文献²⁾に詳しく示されている。

流砂系における総合的な土砂管理はリスクマネジメントシステムのプロセスで考えると分かりやすい。方針は前述の河川審議会総合土砂管理小委員会の報告に示されているように、上下流一体となって取り組まなければならない防災・環境・利用上の問題を解消することである。第一のプロセスは計画の策定である。計画は、顕在化

している問題及び顕在化する可能性のある問題の分析、各領域が連携して対策を取るべき問題を明らかにするための評価、その問題に対する対策の選択、その対策を実施するプログラムの作成から構成される。第二のプロセスは、計画で作成したプログラムの実施である。第三のプロセスでは、プログラムの実施状況の監視・対策の効果評価、想定した効果が現れない場合には計画とプログラムの修正を行う。第四のプロセスでは、最高責任者がリスクマネジメントシステムの維持と適切性及び有効性の改善を目的として、システムのレビューを行うことになる。総合的な土砂管理を考えたとき、このようなマネジメントシステムは第一から第四までのプロセスを考慮した上で、対策の効果やそれに伴って新たに生じる問題に対して対応できるものでなければならない。

このようなマネジメントシステムの中で重要となる項目は、対策の効果と対策を講じることによって新たに生じる問題の2つを予測するとともに、実際に監視・評価することである。この点に関して、砂防領域についてみると、「流砂系における土砂移動実態に関する研究」（平成11年度から平成15年度）、「山地流域における土砂生産予測手法の研究」（平成16年度から平成18年度）という国土技術研究会指定課題を通して、流砂量の観測技術や土砂移動の予知予測技術の開発と改良を行っており、前述の重要な項目に関する基礎的な研究はある程度進んだと言える。対策の効果の評価と対策を講じることによって新たに生じる問題の監視を行うためには、継続的に流砂量を計測するとともに、その結果を蓄積してお

かなければならないが、現時点ではその技術や体制が確立されていない。そこで、本研究は 山地流域における流砂の把握と 砂防設備による土砂移動制御の検証を目的とし、平成19年度から平成21年度までの3カ年間実施することとした。

ここでは、本研究課題の研究計画のレビューを行うとともに、現時点までの成果を報告する。

2. 研究計画

(1)全体の概要

本研究で実施する項目は次の通りである。

砂防水文観測所データベース構築

流砂量データベース構築

砂防設備（透過型砂防えん堤）データベース構築

砂防設備が土砂移動（流砂量）に及ぼす影響の把握

と については、直轄砂防事業を実施している水系の全てを対象として実施する。については、直轄砂防事業を実施している水系（区域）の全てを対象として実施する。については、砂防水文観測所が設置されている水系であって、砂防設備（透過型砂防えん堤）が設置されている水系を抽出して実施する。

、 のデータベース構築に際して、国総研砂防研究室はデータベースの仕様の策定とデータベースの構築を担当し、各地方整備局はそれぞれのデータベースに蓄積すべきデータの収集を担当する。については、国総研砂防研究室は対象とする砂防設備（透過型砂防えん堤）の選定を行うとともに土砂移動に及ぼす影響の分析を分担し、当該砂防設備を管轄する地方整備局は国総研砂防研究室と共同して観測計画と土砂移動モニタリング機器の設置・維持を行う。

(2)各項目の概要

a)砂防水文観測所データベースの概要

砂防水文観測所データベースは下記の項目を格納したGISデータベースとする。

名称

位置（経度・緯度）

観測項目

設置個所の縦断形状・横断形状・粗度係数

b)流砂量データベースの概要

流砂量データベースは流砂量を観測している砂防水文観測所での観測結果を蓄積するもので、年表形式とする。

観測所名

位置（経度・緯度）

土砂移動モニタリング観測機器の種類

観測結果（年月日時刻、水位、土砂容積濃度等）

c)砂防設備（透過型砂防えん堤）データベースの概要

砂防設備（透過型砂防えん堤）データベースは部分透過型を含めて透過型砂防えん堤の箇所と目的を蓄積したものである。

砂防えん堤名

位置（経度・緯度）

種類（土砂調節、土石流捕捉）

d)砂防設備が土砂移動（流砂量）に及ぼす影響の把握

(2a)と(2c)で整理した情報から、砂防水文観測所近辺にある透過型砂防えん堤を抽出し、土砂移動モニタリングを実施して、その透過型砂防えん堤が量的及び質（粒径）的な土砂移動に及ぼす影響を推測する。対象とする透過型砂防えん堤は2.2.1から2.2.3までの整理結果を受けて抽出する。また、抽出した透過型砂防えん堤には、土砂移動モニタリング装置を設置し、観測を実施する。観測方法及び観測結果の整理方法は(2b)のデータベース構築に際して整理するガイドラインによるものとする。

(3)年度計画

図-1は昨年度作成した年度計画である。平成19年度に砂防水文観測所データベース、流砂量データベース、砂

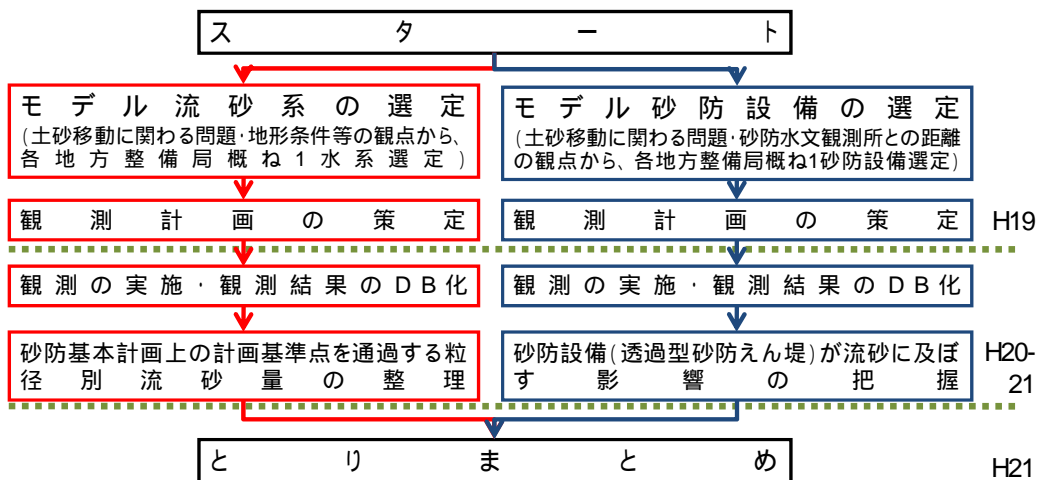
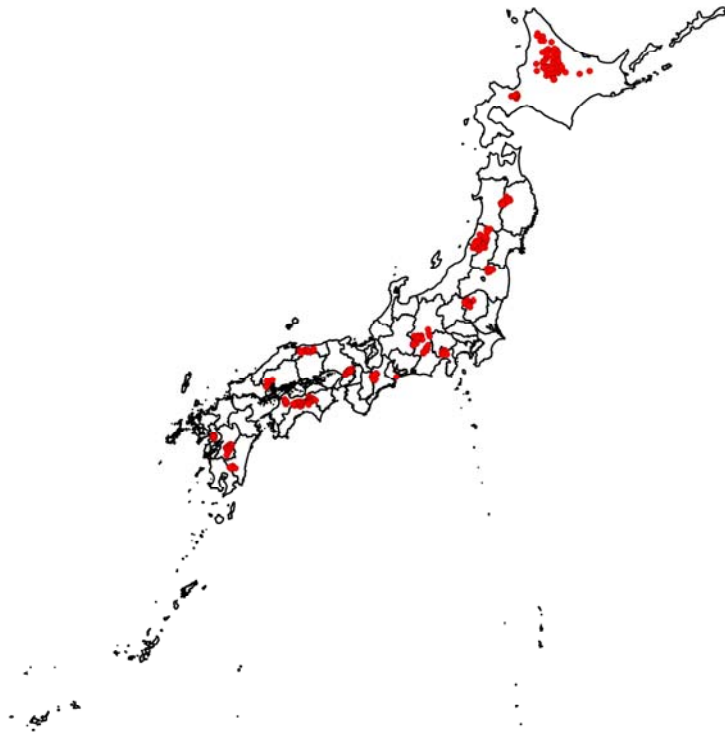
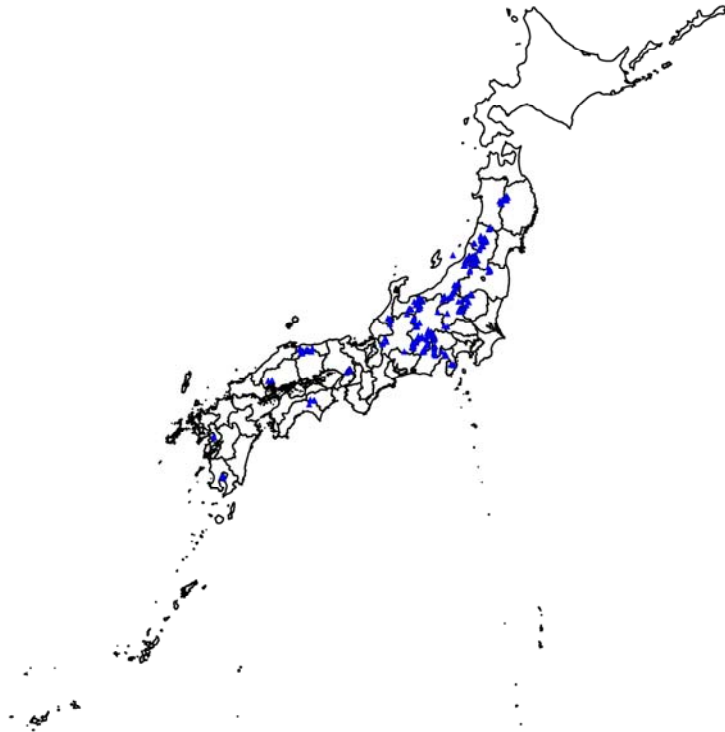


図-1 年度計画（平成19年度時点）



凡例 : 砂防水文観測所

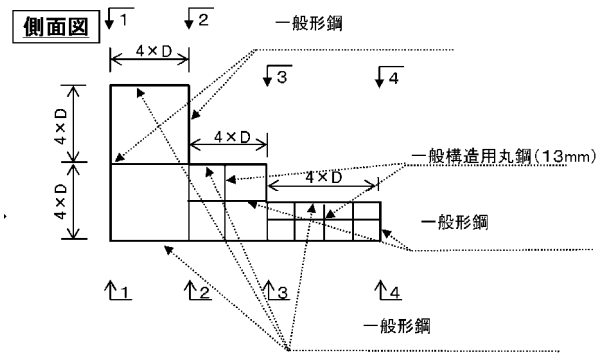
図-2 砂防水文観測所の位置



凡例 : 透過型砂防えん堤(直轄)

図-3 透過型砂防えん堤(直轄)の位置

防設備（透過型砂防えん堤）データベースを整理し、現場条件を踏まえて、モデル流砂系及びモデル砂防設備を選定する。さらに、観測計画を策定する。平成20年度から平成21年度にかけて、上記で選定したモデル流砂系及びモデル砂防設備において、観測機器を設置して、観測を開始する。その後、観測結果を整理・分析し、目的「山地流域における流砂の把握」として砂防基本計画上の計画基準点を通過する粒径別流砂量を把握する。また、目的「砂防設備による土砂移動制御の検証」として砂防設備が流砂に及ぼす影響を把握する。現時点では砂防設備として透過型を想定しているが、現地の状況で透過型に設置できない場合ではその他の形式の砂防えん堤を対象とする。



(注)D：現地において動いていると思われる最大粒径

図-4 流砂捕捉装置の概念

3. 研究成果(平成19年度)

(1) 砂防水文観測所データベース

図-2は北海道開発局、各地方整備局管内で直轄砂防事業を実施している水系内にある砂防水文観測所の位置を図示したもので、本報告を執筆している時点での途中報告である。図中の で示した箇所に砂防水文観測所が位置する。なお、管内図からの読み取りが終了次第、その内容を報告する予定である。雨量あるいは水位を計測している砂防水文観測所は381箇所であった。現時点では2.2(a)で示した項目のうち、 についてデータベース化したが、 についてはできていない。今後は も含めたデータベース化を図っていく予定である。

(2) 砂防設備（透過型砂防えん堤）データベース

図-3は平成14年度時点での直轄砂防事業で設置された透過型砂防えん堤の位置を示したものである。平成14年度時点で1247基存在した。現時点では2.2(c)で示した項目の、 の全てについてデータベース化したが、平成15年度以降建設されたものが含まれていない。今後は平成15年度以降建設されたものも含めたデータベース化を図っていく予定である。

(3) 砂防設備が土砂移動（流砂量）に及ぼす影響の把握

図-4は流砂を捕捉する装置の標準的な構造図である。本項目の主眼は、上流から流れてくる土砂の最大粒径に着目し、それが砂防設備の上下流でどのように変化するかを把握することである。従って、流砂を捕捉する装置は本研究の期間中に生じるであろう出水によって流される土砂を捕捉しなければならないので、図に示したように3つの大きさの粒径に対応できるようにした。現時点で、装置は鋼材を用いて製作することを想定しているが、実際の渓流に設置した際の安全性を考慮して、構造と材料の変更を検討する可能性がある。また、場合によ

表-1 観測予定箇所一覧

地整名	水系名	河川名	堰堤名
中部地整	天竜川	小渋川	レソウ ヲボウ エンテイ 上蔵砂防堰堤
	天竜川	与田切川	飯島第5砂防堰堤
	安倍川		金山砂防堰堤
	安倍川		大河内砂防堰堤
北陸地整	手取川	尾添川	御鍋堰堤
	黒部川		黒蘆第1号、第1号上流砂防堰堤
関東地整	富士川	早川(春木川)	春木川第1砂防堰堤
	鬼怒川		日向堰堤

っては、図以外の手法を採用する場合もある。

表-1は平成19年度時点で装置を設置する予定箇所である。本報告を執筆している段階では、現地への装置の設置方法を検討しており、出水中の装置の安定性を考慮して、場合によっては違う方法あるいは場所を変更して観測することを考えている。そのため、表は今後修正する可能性があることに留意願いたい。

4. おわりに

本研究は平成19年度に開始し1年が経過した。上記までで報告した通り、研究は若干研究計画から遅れつつある。今後、現場での観測に伴う技術的困難を乗り越えて、研究計画に沿って進めていきたいと考えている。

最後になりましたが、本研究を進めるに当りご協力いただいた関係各位に感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 建設省河川局砂防課：河川審議会「総合土砂管理小委員会」報告と今後の取り組みについて、河川、No.628、p.6-7、1998
- 2) 例えば、高橋保：流砂系の総合的な土砂管理に向けて、河川、No.628、p.3-5、1998