

# 浅間山火山対策検討業務

調査機関：関東地方整備局利根川水系砂防事務所

## 1 目的

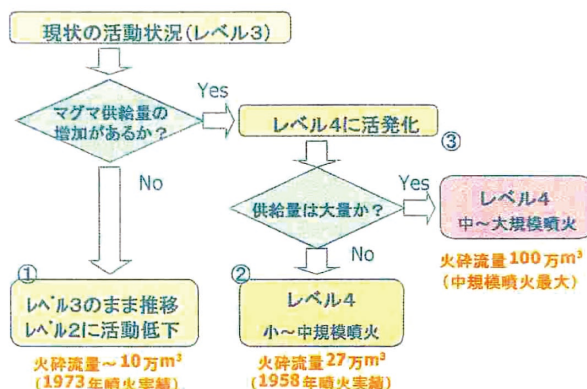
本業務は、平成16年9月1日の中規模噴火以降の浅間山の火山活動状況に対して、砂防部局として行うべき緊急減災対策を検討した。検討項目としては、「噴火シナリオと想定される影響」及び「緊急減災対策」であり、将来的に浅間山全体の防災対策に資することを目的としている。

## 2 検討概要と結果

### 2.1 噴火シナリオと想定される影響

#### 2.1.1 噴火シナリオ

既往の噴火活動履歴及び平成16年9月1日以降の火山活動状況から、浅間山で今後想定される噴火シナリオを「地下からのマグマ供給量の変化」に着目して右図のように整理した。その結果、火山活動度レベル3～4に対応する①～③の噴火シナリオを想定した。



#### 2.1.2 対象現象と規模

想定した噴火シナリオの中で発生しうる現象と規模のうち、砂防で行う火山噴火緊急減災対策の対象現象と規模を、右図のように土砂移動現象か否か、山麓まで影響が出るかどうかにより選択し、結果として土石流、火砕流、融雪型火山泥流を対象とした。

現象	土砂移動現象	山麓まで影響	備考
① 降灰	×	○	風向と風速により影響範囲が変化する。
② 土石流	○	○	火砕流が堆積もしくは火山灰が厚さ10cm以上堆積した溪流から発生。降灰量と降雨量によって影響範囲が変化する。
③ 火砕流	○	△	火砕流規模は10～100万m³を想定。
④ 融雪型火山泥流	○	○	火砕流の規模と積雪量によって影響範囲が変化する。
⑤ 噴石	×	○	レベル4の噴火では山麓まで到達
⑥ 火山ガス	×	×	影響範囲は火口から4km以内
⑦ 空振	×	○	影響範囲は火口から18km以内

#### 2.1.3 現状での被害想定

当面積雪期を迎えることを考慮して、平成16年度は火山活動度レベル3と4の噴火に伴う融雪型火山泥流に対する対策を先行して検討した。数値シミュレーション結果及び資産分布統計データから、融雪型火山泥流が8方向に流下した場合の被害金額を算出した。

流下方向	被害金額	
	火砕流量(10万m³)	火砕流量(100万m³)
北東	12億7千万円	57億9千万円
北北東	32億7千万円	46億0千万円
北	29億2千万円	72億7千万円
北北西	42億3千万円	72億9千万円
南西	182億5千万円	672億0千万円
南南西	103億0千万円	185億5千万円
南南東	2億7千万円	150億6千万円
南東	135億2千万円	420億4千万円

## 2.2 緊急減災対策

### 2.2.1 緊急減災ハード対策の基本方針

上記の噴火シナリオによって想定される被害を減災するために、砂防施設配置を中心としたハード対策を検討した。

- ・ 対策の目的：土砂移動現象による下流の定住地や別荘地などの被害を可能な限り減少させる。
- ・ 制約条件：浅間山周辺の土地利用（私有地以外）や法規制（国立公園特別保護地区以外）、建設機

材の数量や日当たりの施工能力、火砕流が到達する可能性がある範囲内では無人化施工を行う。

- ・緊急対策の内容：保全対象上流に遊砂地・導流堤を整備し、土石流の捕捉を行う。また、融雪型火山泥流に対しても効果が発揮できる工種・工法とする。
- ・平常時対策の内容：防災緩衝帯としての用地確保、資材の備蓄、各種許認可の申請、無人化施工の準備なども今後検討していき可能な範囲で行う。また、土石流は少量の降雨でも発生することが想定されることから、砂防施設の空容量を確保する必要がある。除石は、晴天時に行う事を前提とし、有人施工にて行う。

### 2. 2. 2 モデル渓流における緊急減災ハード対策の検討

浅間山周辺 14 渓流のうち、片蓋川（群馬県側）において具体的な施設配置計画を検討した。

片蓋川	
施設形状	堆砂勾配は1/2、掘削深2m、泥流の流下幅から検討し、土地利用状況や法規制、火砕流到達範囲外等の制約条件の中で最大規模の施設配置とした。
効果量	126,000m <sup>3</sup>
工種	遊砂地工3基（有効高3m） 導流堤7基（有効高3m）
工法	INSEM工法+高流動材充填土嚢（遊砂地横工） 盛土+高流動材充填土嚢（導流堤工）
使用機材数	バックホウ（1.4m <sup>3</sup> ） 29台 ダンプトラック（11t） 58台 ブルドーザー（21t） 7台 振動ローラー（10t） 6台
概略数量	堆積工掘削量 69,100m <sup>3</sup> 盛土量 27,840m <sup>3</sup> 土嚢 12,110個 INSEM材 39,250m <sup>3</sup>
施工日数	52日間（1日 8時間労働）
概算事業被軽減減	7億6480万円 最大 17億3000万円

### 2. 2. 3 緊急減災ソフト対策の検討

- ・対策の目的：ハード対策工施工時の工事の安全対策、火山活動が活発化した場合に予想される危険範囲の予測、土砂移動現象の発生を下流域に伝えることによる警戒避難の支援

- ・制限条件：危険範囲、立ち入り禁止区域外で監視・観測を行う。監視機器の調達、設置期間を考慮して、状況に応じたソフト対策を行う。
- ・緊急対策の内容：既存の観測機器を活用し、不十分な場合は新たに機器を設置して対応する。砂防事業で収集した以下の情報は、現在整備されている光ケーブル網を通じて市町村や関係機関に配信する。（監視カメラ等による土砂移動の検知データ・降雨や降灰などのデータ・基準雨量の設定検討結果・リアルタイムハザードマップを活用した活動状況に応じた影響範囲）
- ・平常時の対策の内容：GISを用いた土地利用及び保全対象等流域データ整備、監視・観測機器の配備および運用体制の整備、情報基地としての火山情報センターの整備、インターネット等を通じて一般に公表する情報内容の整理

### 2. 2. 4 緊急減災ソフト対策の内容

火山活動度レベルに応じた、情報の収集・処理・伝達の各項目で行うことを右図のように整理した。

火山活動度レベル	収集系	処理系	伝達系
レベル4 (あがった場合)	○火山による不安定土砂の崩壊状況をリアルタイム把握（航空レーザプロファイラ） ○レベル4以上に応じた対応（4km以内への検知センサー類の設置など）	○検知情報の自動処理化	○災害用通信手法の導入および通信手段の確保（衛星回線、災害用テレメータ無線、NTT公衆回線など） ○広域的な光ネットワーク等との接続による伝送路およびバックアップ体制の確保
レベル3 (現在)	○検知センサー類を設置および設置準備（備蓄） ○火砕流噴出物の堆積量や降雨量の把握（山体および山麓） ○降灰量計の設置および降灰物性状の把握 ○各種申請の手記（開発許可、電波、用地）	○観火時の基準雨量の設定・運用・精進向上 ○リアルタイムハザードマップの作成	○ネットワークの早期接続・運用の開始（未整備箇所との接続） ○伝送路のループ化（群馬県および長野県） ○災害用通信手法の備蓄 ○地元向け説明会の実施支援
レベル2 (下がった場合)	○火口から2～4km圏内へ観測機器の設置 ○火口から2～4km圏内に検知センサー類（優先度大）を設置		

### 2. 2. 5 平常時準備

基本対策施設の整備推進、制約条件の詳細検討、施工用地の確保、施工機械の確保、資材の備蓄、無人化施工機械調達、各種許認可申請

# 鬼怒川流域における総合土砂管理計画

## 関東地方整備局 日光砂防事務所 調査課

### 1 はじめに

鬼怒川は栃木県北西端の鬼怒沼山を源流とし、主な支川の男鹿川、板穴川、大谷川などを合流しながら南下し利根川へと合流する一級河川である。流域は日光白根山や男体山などの火山噴出物を主体とした脆弱な地質で構成されているため、崩壊地が多数点在するなど土砂生産が活発であり、大雨時には下流に多量の土砂が流出している。近年では昭和41年に台風26号により大谷川では大規模な土石流の発生によって甚大な被害を受けている。

流域内には川俣ダム・川治ダム・五十里ダムといった多目的ダムがある。特に川治ダムでは堆砂が計画堆砂量の3倍のスピードで進行しており、ダム堆砂問題が顕在化しているほか、地質要因および山林の荒廃等により、洪水時および冬期における濁水の発生によってダム湖の白濁が生じている。

一方、下流の河川領域では、上流域におけるダム群による土砂移動の連続性の遮断および過去の砂利採取等を原因とする河床低下の問題のほか、みお筋の固定化が進み、礫河原への植物の進入もみられるなど、鬼怒川特有の自然環境や景観への影響が指摘されている。

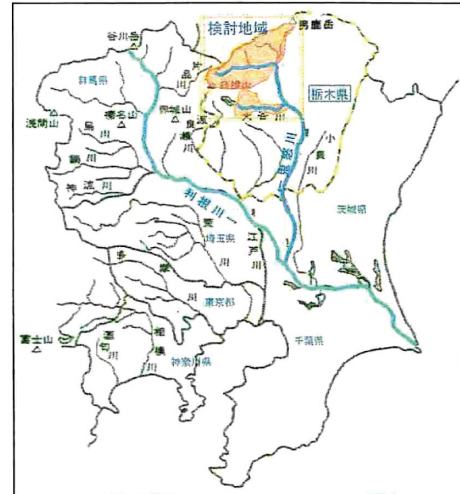


図-1 検討地域案内図

### 2 検討経緯

日光砂防事務所では、平成13年度より、鬼怒川流砂系という観点から鬼怒川の源頭部から利根川の合流点までにおける土砂管理の基本的な方針を定める鬼怒川総合土砂管理計画の検討を行うとともに、砂防領域である大谷川流域ならびに五十里ダム貯水池上流域（図-1 参照）を対象に新たな砂防基本計画の検討を行っている。

地域特性や土砂移動状況の整理を行うと共に、鬼怒川流砂系における土砂移動モデルを構築し、鬼怒川流砂系の土砂移動実態の再現を行った。土砂移動モデルの設定範囲は、大谷川流域、川俣ダム上流域、五十里ダム下流～利根川合流点までである。

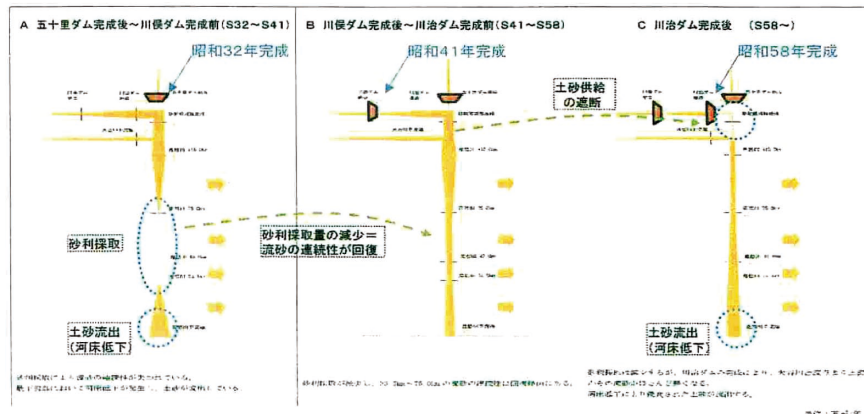


図-2 ダムの建設時期と土砂移動実績

ダムの建設時期毎に分けて土砂移動実績を図-2に整理したが、砂利採取が禁止された後も、相次ぐダムの建設により河床低下の傾向にある。



### 3 検討結果

既往の降雨・流量に関するデータを基に、30年間程度の長期水文時系列を1ケース設定して一次元河床変動計算を実施し、大谷川合流点下流の現状整備状況での土砂動態の将来予測を行った。また、現状整備状況での将来予測結果を受けて、無施設時（砂防施設およびダムが無い状態）を想定して、同様に河床変動計算を実施し、将来予測結果との比較を行った。

図-3に示すように無施設を想定した場合よりも現況の場合の方が河床高は低くなっており、現況の施設の影響により河床低下が大きくなる結果となった。

鬼怒川河川領域への土砂供給量は、無施設を想定した場合2,122万 $m^3$ であるのに対し、現況では砂防施設・ダム施設により90.9%減少した194万 $m^3$ となっている。また、河床変動量は無施設の場合は河道全体では300万 $m^3$ の河床上昇傾向であるのに対し、現況整備状況では全川で河床低下傾向にあり河道全体では1,350万 $m^3$ の河床低下となった。

また、施設を想定した場合は、鬼怒川河川領域への土砂供給量は無施設時に比べて約9割減となっているが、河床低下分の土砂が下流へ供給された結果、利根川への土砂流出量の変化は15.3%の減少に留まることになる。

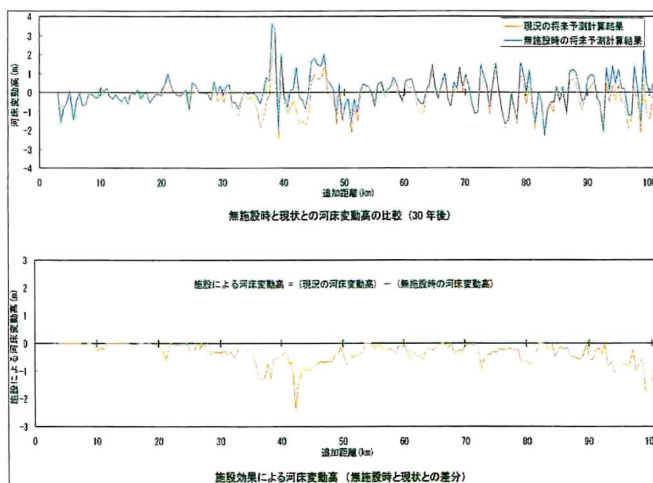


図-3 施設効果による河床変動高

### 4 おわりに

鬼怒川河川領域への土砂供給を阻害する要因としては、土砂生産域の砂防えん堤、ダム、河川領域の堰、床固、などが挙げられる。一方、これらの施設は災害防止、河川の利活用など人々の暮らしにとって重要な施設となっている。したがって、土砂移動を阻害している施設の機能や社会生活への影響に十分に配慮しつつ、溪流、河川環境の回復を図るための適切な量と質の土砂の流れが流砂系で連続する対応を図ることが重要である。また、土砂生産域では砂防えん堤による溪流環境への影響や下流域の防災に配慮して、透過型砂防えん堤など、土砂を流す砂防の推進について検討する必要がある。さらに、ダム上流域においては、土砂災害の防止や貯水池堆砂対策を目的とした砂防事業を今後も展開していく必要がある。

今後は、理想的な土砂動態についての検討や砂防施設に対する方策について検討していく計画である。また、ダム管理者、河川管理者を含めた各領域における対策案の効果の推定や砂防領域における土砂管理のあり方に関する協議をしていくとともに、土砂の量、質のモニタリング方法等に関する検討を進めていきたい。

#### 文献

1. 「流砂系の総合的な土砂管理に向けて」（河川審議会総合土砂管理小委員会報告、平成10年7月）
2. 「新たな水循環・国土管理に向けた総合行政のあり方について」（河川審議会答申、平成11年3月）

# 松木地区等環境モニタリング計画検討業務

～渡良瀬川松木地区における山腹工の効果把握～

関東地方整備局 渡良瀬川河川事務所

## 1. はじめに

松木地区は、渡良瀬川最上流域の松木川流域に位置し、明治期以降、足尾銅山の精錬に伴う大規模な煙害や山火事により一時は無立木地帯となる程の被害を受け、大量の土砂が流出した地域である。

このため砂防事業の最重点箇所として山腹工等の整備が進められ、近年では土砂の流出防止や植生の回復、そこに生息する生物の回復がみられるようになった。

本調査は、松木地区の山腹工施行箇所において、事業実施による土砂抑止効果および植生や土壌の回復状況を把握したものである。



図1 松木山腹工の位置

## 2. 調査内容・結果

### 2.1 土砂流出抑制効果調査

#### (1) 調査方法

松木地区では、基礎工と植生工が施され、ボランティアによる植栽も実施されている。この効果を把握するため、施工年の異なる階段工施工箇所と対照となる未緑化地に調査区を設け、流出土砂量調査と浸透能調査を実施した。流出土砂量は、土砂受け箱を斜面下部に設置（2005年11月22日）し、その後定期的に計測した。浸透能は、散水型浸透能試験器を用いて計測した。

#### (2) 調査結果

各地点における流出土砂量（2005年1月11日、2月10日、3月11日のデータから $m^3/K m^2/year$ を換算）、浸透能（2004年11月23～24日に計測）

を図2に示す。流出土砂は11月から3月の期間では、未施工の裸地部で多く発生し、階段工施工地ではほとんど発生していなかった。浸透能は、階段工を施工し、さらに植生が発達するにつれて、飛躍的に向上していた。階段工によって斜面上に形成された平坦地で表面流出が抑制され、さらに植生の発達によって表層土壌が醸成されている証左として評価できる。

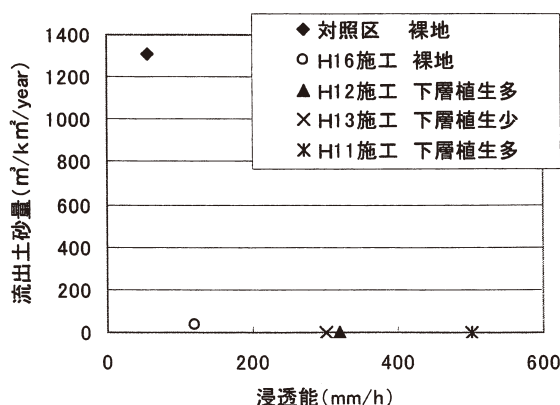


図2 流出土砂量および浸透能調査結果

### 2.2 植生回復状況調査

#### (1) 調査方法

5年代（1966、1976、1983、1998、2004年）の航空写真を判読し植生の面的な経年変化を追跡した。また、2004年については、現地調査に基づく群落区分に加えて、レーザー計測によるDSMデータとDEM

データの差分から樹高を算出し、群落ごとの樹高階区分を行った。

## (2) 調査結果

緑化が重点的に進められる以前の 1966 年当時は低木林と高木林の合計面積割合が 9%であったのに対して、2004 年には 40%へと増加していた。特に緑化が盛んに行われだした 1983 年以降の増加が顕著であり、緑化によって緑の量は確実に増加していることが明らかになった。一方で、2004 年の凡例別の植生面積(図 3)をみると、樹林はニセアカシアやエニシダなど外来種が優占するものが多く、次世代種が優占する高木林はわずかであった。今後は、植生面積の拡大にとどまらず、次世代種(在来種)が優占する高木林への誘導を図ることが望まれる。

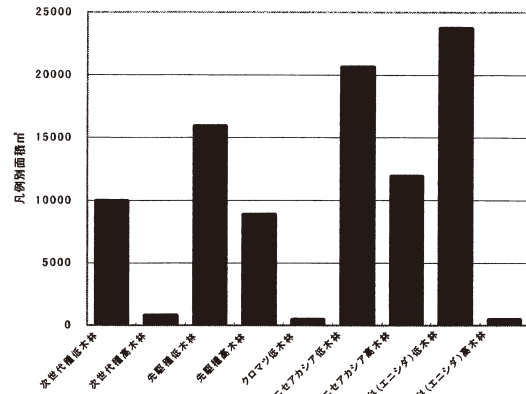


図 3 樹林の凡例別面積

## 2.3 生物回復状況調査

### (1) 調査方法

ガレ地、吹付草地、苗木植栽地、植栽低木林(植栽樹木が低木に成長した箇所)、樹林地(対照地)において、土壌動物のうちササラダニ類、および地表徘徊性の陸上昆虫の定量採集を行った。

### (2) 調査結果

ササラダニ類の出現状況より、各地区の自然性の回復状況を評価した(図 4)。評価手法としては、「自然の豊かさ評価(青木、1989)」を用いた。自然性の評価点は、ガレ地→吹付け草地、苗木植栽地→植栽低木林→樹林地の順に高くなっていった。一方、陸上昆虫類の構成比(図 5)をみると、緑化地においては草地を好む種が多く確認されており、天然の樹林地(対照地)とは種組成が大きく異なっていた。なお、種数については対照地と遜色ない結果がでていた。これらの結果より、緑化による樹林の発達とともに生態系の食物連鎖の底辺を担う土壌動物が豊かになっていることが確認できた。ただし、陸上昆虫類の種組成は本来の樹林地とは異なっており、今後の推移を見守る必要がある。

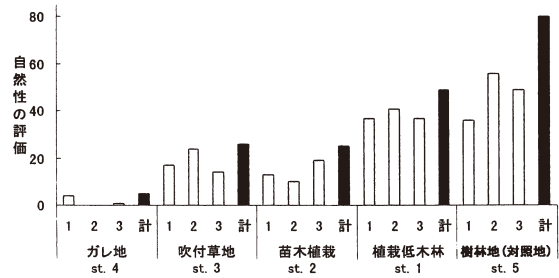


図 4 ササラダニ類による自然性の評価

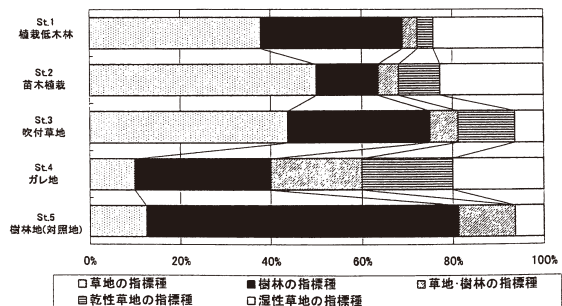


図 5 昆虫類の指標種の構成比

## 3. 今後の課題

以上の結果より、松木山腹工は砂防機能および生態系機能の向上に一定の効果を果たしていると評価できる。これらの機能は、通年での流出土砂量や生態系の上位種の生息量を調査することで、より具体的に裏付けられるであろう。今後は、施工可能な斜面においてさらに緑化を進め、良好な樹林に誘導できるように維持管理を行うことによって、着実に効果をあげていくことが望まれる。

## 1. 目的

本業務は、富士川流域を対象として、過去の土砂移動実績、予測される土砂移動の時間的・空間的な変化を踏まえた砂防基本計画の作成を目的とする。また、砂防事業におけるソフト対策面からみた土砂災害の特徴を整理し、今後のハード・ソフト対策を含めた事業計画を立案するための基礎資料とすることを目的とする。なお、検討内容は、以下の3つに区分できる。

### 【Ⅰ. 砂防基本計画検討】

富士川水系砂防基本計画検討では、昨年度までに釜無川・早川流域における砂防基本計画(案)の策定に向けて検討を進めてきた。今年度は、計画対象現象の妥当性評価の検討を行い、砂防基本計画書(案)の説明資料の作成を行った。

### 【Ⅱ. 総合土砂管理計画に資する検討】

本年度は、各機関において行われた流砂系モニタリング調査結果を整理・分析し、総合土砂管理計画書(案)の精度向上を図った。

### 【Ⅲ. 土砂災害対策の検討】

平成16年度に発生した台風・降雨に伴う土砂災害の特徴について、ソフト面からの整理に基づき課題の抽出し、今後の土砂災害に関わる課題と今後の取り組み方について検討した。

## 2. 検討内容

### 【Ⅰ. 砂防基本計画検討】

#### (1) 計画対象現象の妥当性評価検討

##### 1) 計算条件設定の妥当性評価検討

本川への土砂動態への影響が大きいと考える支川のモデル化(一次元河床変動計算)を行い、流域モデルの追加検討を行った。また、昭和57年度に発生した釜無川流域での災害の再現性の検証を行うとともに、計算上流端や谷出口からの土砂供給方法、河床変動計算における流砂量式、降雨・流量等の計算条件設定の妥当性を評価し見直しを図った。

##### 2) 計画シナリオの妥当性評価検討

前項の検討結果を踏まえ、計画シナリオについて追加検討を行い、富士川流域における砂防基本計画で対象とする計画シナリオの妥当性について評価検討を行った。

##### 3) 水系砂防事業の費用便益分析

計画対象現象について釜無川流域の各支川合流点及び本川下流域、早川流域の沿川と富士川合流点および富士川本川下流域を対象に二次元氾濫解析を実施し、その結果に基づき水系砂防事業の費用便益分析を行った。

#### (2) 基本計画の公表に向けた資料作成

前項の検討結果を踏まえて、「富士川水系砂防基本計画書(案)」を作成した。また、砂防基本計画書(案)の策定に伴う関係各機関、各委員会等の協議・説明のための資料を作成した。

### 【Ⅱ. 総合土砂管理計画に資する検討】

#### (1) 流砂系モニタリングデータの整理・分析

各機関において行われた流砂系モニタリングデータを既往調査結果に加えて再整理を行い、時系列的かつ空間的な視点から富士川流砂系の土砂移動特性を分析した。

#### (2) 土砂管理計画の精度向上

流砂系モニタリングデータの分析結果から、流砂系総合土砂管理計画における課題とその対応策を踏まえ、総合土砂管理計画書(案)の精度向上を図った。

### 【Ⅲ. 土砂災害対策の検討】

#### (1) 土砂災害等の特徴の整理

平成16年度に発生した台風・降雨に伴う土砂災害の特徴について、特にソフト面から整理し、課題の抽出を行った。

#### (2) 土砂災害対策方針の検討

上記の結果を踏まえ、今後の土砂災害に係る課題と今後の取り組み方について検討した。

## 3. 検討結果

### 【Ⅰ. 砂防基本計画検討】

- ・ 本川の土砂移動への影響が大きい御勅使川流域について、一次元河床変動計算のモデル化を行った。また、計算条件設定の精度向上を図ることを目的として、計算に用いる掃流砂量式について流砂系への適合性を評価



し、従来用いていた林尾崎式から芦田・高橋・水山式に変更した。加えて、降雨流量についても河川計画に基づく貯留関数モデルを構築し、流出解析を実施した。

- ・ 計算条件設定の妥当性評価検討結果を踏まえ、昭和 34 年災型降雨波形と昭和 57 年災型降雨波形による計画シナリオの追加検討を行った。
- ・ 計画シナリオの計算結果に対して、無施設時および現況における二次元洪水氾濫解析を実施し、これまでの砂防事業に対する水系砂防事業の費用便益分析を実施した。
- ・ 富士川水系砂防基本計画(案)を作成し、関係各機関・委員会のための協議・説明用資料を作成した。

#### 【Ⅱ. 総合土砂管理計画に資する検討】

- ・ 平成 12～15 年の期間では、清水端において  $1000 \text{ m}^3/\text{s}$  を超える出水が概ね年 1～2 回程度生起している。
- ・ 平成 12～15 年の間の河床変動は、富士川本川のほぼ全域で侵食傾向にある。
- ・ 流砂系土砂管理の観点から、砂防・ダム・河川・海岸の各領域で連携して解決すべき課題を整理した。
- ・ 直轄砂防領域における土砂管理上の問題点の抽出を行った。
- ・ 土砂移動実態、問題箇所の分析、今後の土砂動態予測結果等を踏まえて、代表評価点通過目標土砂量を達成するための枠組みとして、流域全体の土砂管理方針(案)を示した。

#### 【Ⅲ. 土砂災害対策の検討】

- ・ 平成 16 年 8 月～10 月にかけて発生した台風、秋雨によって生じた土砂災害について、特にソフト対策に関する課題を整理し、対応方針の検討を行った。
- ・ 主に整理・分析したデータは、①各都県に依頼した平成 16 年度土砂災害に関するアンケート調査、②各都県のソフト対策に関する実態調査結果、③平成 16 年 8 月～10 月被害実態とソフト対策に関する実態調査である。
- ・ これらの調査結果から、平成 16 年度の土砂災害の特徴として、①集落の孤立、②土砂災害情報の伝達、③警戒避難に関する取り組み、④防災知識の向上が抽出された。また、これら特徴に対して、災害時における具体事例整理した。
- ・ ソフト対策から見た特徴としては、①自主避難が有効であった、②明らかな土砂移動現象が生じる以前での避難指示・避難勧告等は発令されていないなどの結果が得られ、これらに対する取り組み方針について整理した。

#### 4. 平成 16 年度検討のまとめ

- ① 砂防基本計画検討の結果、計画対象現象には、釜無川流域では昭和 57 年災型降雨波形の 100 年確率降雨規模、早川流域では昭和 57 年災型降雨波形の 150 年確率降雨規模による計画シナリオを選定した。この計画対象現象を基に各流域で検討を行った結果、短期現象としては、釜無川流域・早川流域ともに、支川合流点等の本川河道における氾濫要因となる河床上昇を抑制することは可能であるが、本川河道における不安定な土砂移動の影響による河床上昇は抑制することは困難であるとの結果を得た。しかし、短期で生産された土砂は、中期的に本川河道の河床上昇をもたらすこととなり、中期的には砂防施設の効果により本川河道の河床上昇を抑制することが可能であることが判った。
- ② 費用便益分析では、水系砂防事業の効果の判断手法の一つを検証することができた。
- ③ 前述のように、富士川本川の河床上昇は中期的な土砂移動の影響が大きく、水系砂防事業の説明には中期的なシナリオの検討が必要不可欠となると考察される。

#### 5. 平成 16 年度検討より確認した課題

##### 【一次元河床変動計算に関する課題】

- ① 一次元河床変動計算結果は粒径の設定による影響が大きいため、計算結果の妥当性を検証する必要がある。このことから、土砂供給の質(粒度分布)を変えた感度分析を行い、対象河道での土砂流送特性を評価する必要がある。
- ② 釜無川における県管理区間は、土砂移動実体等の検証材料が少ないため、計算結果の適合性の評価が十分に出来ていない。このことから、縦横断測量等の調査をする必要がある。

##### 【砂防計画論上の課題】

- ① 生産源対策による被害軽減効果量が実績よりも大きな値となっている可能性がある。このことから、施設効果の表現方法を検討し、計算と実際の乖離を無くす必要がある。
- ② これまでに検討したシナリオでは、水系砂防事業の効果が十分に理解されない課題がある。そのため、水系砂防事業のあり方について再考し、水系砂防事業の説明方針の立案を行う必要がある。
- ③ 社会資本ストックの有効活用の視点から、既設砂防えん堤や新規砂防えん堤における除石(維持管理)の位置付けを検討する必要がある。



1. はじめに

山梨県南アルプス国立公園内に位置する野呂川において、砂防施設が自然環境に与える影響をモニタリングするため、平成13年度から平成15年度までに多様性調査を実施し、継続調査における溪流環境を代表するモニタリング種を定めた。

平成16年度調査では、出水時における自然環境の変化を把握するためのモニタリング調査(河川、水質、魚介類、底生動物、植物、猛禽類)を実施した。

表-1 調査項目及び内容

調査項目	調査内容	調査頻度
河川	早瀬・淵などの分布状況 流速・流向・水深 河川材料	1回
水質	水温、pH、SS、流量 BOD、DO、大腸菌群数、電気伝導度	1回
魚介類	種数及び個体数の確認	1回
底生動物	定量採集 定性採集	1回
植物	植生区作成調査 ミヤマヤシロノ木林分調査 ミヤマハタザオ分布調査 移入種分布調査 群落組成調査(シレットランセクト調査)	1回
猛禽類	行動様式、出現時間、飛行自跡	4月～12月 1回/月 (連続4日間)

2. 調査内容

(1) 調査項目

調査項目及びその内容を表-1 に示す。調査項目は、出水により影響を受ける可能性のある項目及び猛禽類調査を実施した。

(2) 調査時期

平成16年10月20日に通過した台風23号の降雨(降水量210mm/日:奈良田雨量観測所)により出水が見られたため、11月8日～12日に調査を実施した。また、猛禽類調査は、調査地域へのアプローチが可能である4月～12月の期間で実施した。

(3) 調査地域・調査地点

調査地点は図-1 に示すとおり、既設堰堤及び計画堰堤の影響を把握できる地点とした。

調査地点は St.1 から St.8 へ下流方向に設定しており、上流域の方が下流域より河床勾配が急になっている。また、最下流に位置する深沢第一砂防堰堤は不透過型のコンクリート堰堤のため、上下流域の連続性は遮られている。

3. 調査結果及び考察

平成16年度調査結果と過年度調査結果との比較・考察を以下に示す。

(1) 河川調査

早瀬、淵の形状、河床材料分布状況は、過年度調査結果と大きな違いは見られなかった。出水の影響は少なく、比較的安定した溪流環境を形成している。

(2) 水質調査

水質調査ではpH において過年度調査と異なり、上流側ではpH7.2より低いpH6.0で、下流側では同程度のpH7.1の傾向を示した。この傾向は、調査地域における上流域では下流域と比べて勾配が急であり、出水によって河床が攪乱され、土壌中の二酸化炭素が水に溶け込み酸性化したものと考えられる。

(3) 魚介類調査

平成16年度調査結果を図-2 に示す。

平成13～15年度調査と同様にイワナ及びアマゴの2種が確認された。このうち、確認個体数が多かったイワナの調査結果を見ると、下流に行くにしたがって個体数が増加した。これは、上流域では下流域と比べて勾配が急であり、上流に生息していた個体がこれらの地区

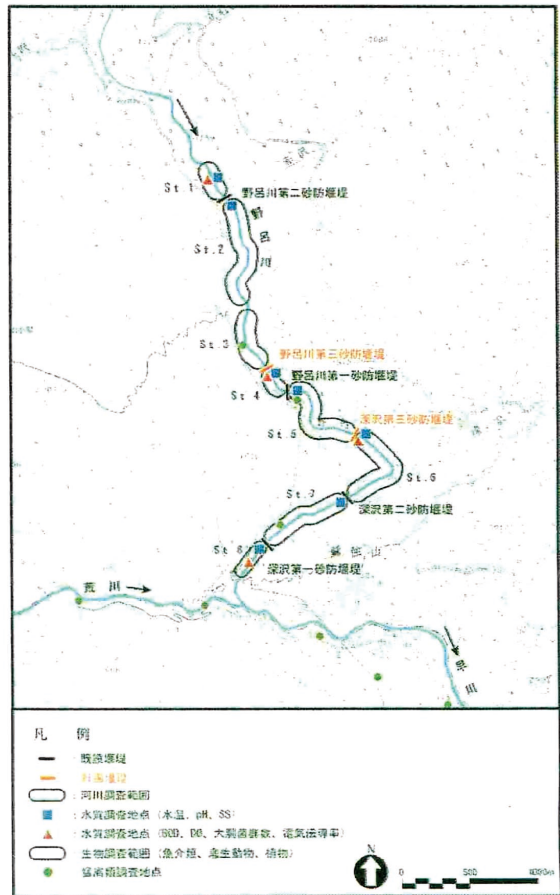


図-1 調査地域・調査地点

まで流下された可能性がある。しかし、砂防堰堤によって流速がコントロールされたことで、多くの個体がさらに下流まで流されることなく留まったものと考えられる。

図-2 に示した調査地点毎の個体数の大きな差異については、周辺の生育環境から実質的に多くの魚類が生息しているであろうことから、捕獲方法を投網から電気ショッカーに変更したためと考えられる。ここでは、出水後の分布状況の変化傾向について述べた。

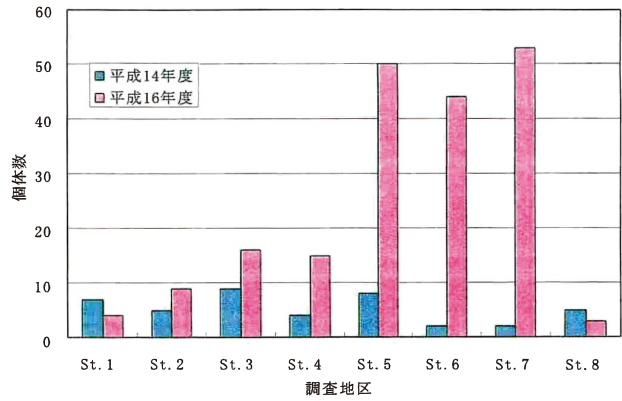


図-2 魚類調査結果

(4) 底生動物調査

平成 14 年度調査と平成 16 年度調査における調

査地点(St)毎の類似性結果を表-2 に示すとおりである。この図は、調査地点毎の種数・種構成の調査結果を比較し、似た構成であった場合 1.0 に、全く異なった構成であった場合 0.0 に近づくことを示している。

平成 14 年度調査では、ほとんどの地点で高い類似性を示し、調査地点の種構成は似通った生物相になっている。しかし、平成 16 年度調査では上流域(St.1~4)では低い類似度となり、下流域(St.5~8)では高い類似度(0.8 以上)を示した。上流域では出水による河川の攪乱が底生動物の種構成に影響を及ぼした可能性が考えられるが下流域では上流域ほど影響を受けていないことを示唆している。これは、下流域が上流域と比べて勾配が緩やかである上に砂防堰堤により流速がコントロールされ、河床の攪乱が抑制されたことで底生動物への影響を小さくしている可能性が考えられる。

(5) 植物調査

平成 16 年度調査では河川敷の植生、指標種であるミヤマシャブシ、ミヤマハタザオの分布状況及び移入種の分布状況については、過年度調査と大きな違いは見られなかった。

(6) 猛禽類調査

これまでに9種類の猛禽類が調査地域周辺に生息していることが確認されており、出現頻度や行動範囲などについても過年度調査と同様な傾向が見られた。平成 15 年度、平成 16 年度と 2 年間にわたる調査で、河川あるいは河川敷を利用する行動は観察されておらず、砂防施設を施工することによる影響は今のところ認められていない。

表-2 調査地点毎の類似度

		平成14年度							
		上流 → 下流							
		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8
上流 ↓	St. 1	1.00	0.99	0.83	0.98	0.98	0.96	0.97	0.71
	St. 2	0.57	1.00	0.84	0.98	0.99	0.98	0.98	0.73
	St. 3	0.44	0.66	1.00	0.82	0.87	0.88	0.87	0.82
	St. 4	0.82	0.78	0.65	1.00	0.98	0.94	0.96	0.65
下流 ↑	St. 5	0.61	0.59	0.48	0.53	1.00	0.98	0.99	0.74
	St. 6	0.70	0.70	0.63	0.70	0.94	1.00	0.99	0.83
	St. 7	0.47	0.64	0.47	0.43	0.95	0.89	1.00	0.80
	St. 8	0.65	0.61	0.32	0.51	0.79	0.89	0.76	1.00

平成16年度

4. まとめ

現地調査の結果、出水によって水質(pH)、魚類、底生動物について平水時と異なった結果が得られた。これらの結果に共通していることは、主に調査範囲内の上流部で変化が大きく、下流部では小さい傾向になっていることである。この傾向は上流域では下流域と比べて勾配が急であり、出水によって河床が攪乱されるなど不安定な環境であるのに対して、下流域は上流域と比べて勾配が緩やかであるうえに、砂防堰堤により流速がコントロールされ、河床が攪乱されにくい安定した環境になっていると考えられる。

5. 今後の課題

一般に溪流環境は、常に出水により変化する不安定な環境である。新たな砂防堰堤が設置されることにより、いま以上に安定的な河川環境になることから、今後、施工中・施工後の結果を比較して、その動向を把握していく必要があると考えられる。また、工事によって、河川及び周辺の改変や、工事に伴う土砂やコンクリートの流出、移入種の進入等による河川環境への影響が懸念されることからモニタリング調査を継続的に実施する必要がある。