

## 5 土砂災害研究部

### 深層崩壊に起因する土砂災害による被害推定手法に関する研究

Research on the hazard prediction method for sediment disaster induced by deep-seated catastrophic landslide

(研究期間 平成 26～28 年度)

土砂災害研究部 砂防研究室

室 長 桜井 亘  
主任研究官 内田 太郎  
研 究 官 田中 健貴

#### [研究目的及び経緯]

深層崩壊に起因する土砂災害に天然ダムの形成・決壊による災害がある。天然ダムの対策には、天然ダム形成以前から実施する事前対策と天然ダム形成後に実施する緊急対策があるが、これまでの実際の対策は緊急対策が主であり、天然ダム形成以前から実施する事前対策については、十分な検討が行われてきていない。たとえば、砂防堰堤等の施設は天然ダムの高さを減ずるとともに、天然ダムの決壊による土石流の被害を軽減することにも有効であると考えられるが、効果評価手法が十分ではないため、施設配置計画の立案が困難であった。

本年は、効果的に天然ダムに対する事前対策計画を立案するため、天然ダムの決壊に対する砂防施設の効果について数値計算等によって評価を行う手法を検討するとともに、これまでの天然ダム発生事例から天然ダムの規模・形状といった条件について、一般的に多い条件、一般的には多くないが起こりうる可能性のある条件について天然ダム決壊による被害や施設の効果に関する分析を行い、天然ダム決壊による被害推定、施設の効果評価手法を提案した。

### リアルタイム観測・監視データを活用した高精度土砂災害発生予測手法の研究

Research on high-accuracy prediction of sediment disaster with real-time observation data

(研究期間 平成 27～29 年度)

土砂災害研究部 砂防研究室

室 長 桜井 亘  
主任研究官 内田 太郎  
研 究 官 田中 健貴

#### [研究目的及び経緯]

本研究は、土砂災害に対する効果的な警戒避難体制を市町村、住民が構築するために、リアルタイム観測・監視データを活用した土砂災害の発生場所、時刻に関する予測精度が高く、切迫性の伝わりやすい情報作成技術を開発することを目的とする。

本年は平成 26 年度に得られた全国の流砂水文観測データを整理するとともに、これまで蓄積されてきた観測データを基に、観測データの異常値を除去する方法を開発した。また、上流域で土石流等の土砂移動が生じた際の水深と流砂量の関係について分析し、上流域で土石流が発生した際の特徴的な流砂特性について把握した。

## 砂防事業評価における被害推定手法に関する研究

Research on the hazard prediction method for cost-benefit analysis for sediment-related disaster prevention

(研究期間 平成 25～31 年度)

土砂災害研究部 砂防研究室

室 長 桜井 亘  
主任研究官 内田 太郎  
研 究 官 松本 直樹  
室 長 國友 優  
主任研究官 松下 一樹

土砂災害研究部 土砂災害研究室

### 〔研究目的及び経緯〕

本研究では、砂防事業の事業評価における被害推定手法の高度化をはかることを目的とする。具体的には、①降雨流出解析手法の高度化、②様々な土砂移動形態を解析可能な土砂流出・河床変動計算手法の高度化、③降雨流出解析、土砂流出・河床変動計算における各種条件設定手法の提示を目的とする。

本年は、河床勾配が急な区間を流下する土石流から勾配が緩い区間を流下する掃流砂まで複雑な土砂移動形態の変化に対応した数値シミュレーション手法を構築し、近年の土砂災害事例に関する再現計算を実施した。また、豪雨時の山地河道における土砂動態の解析手法について、国総研資料として取りまとめた。

## 砂防施設計画の高度化に関する研究

Research on the advanced method for sabo planning

(研究期間 平成 25～29 年度)

土砂災害研究部 砂防研究室

室 長 桜井 亘  
主任研究官 内田 太郎  
研 究 官 松本 直樹

### 〔研究目的及び経緯〕

砂防施設の効果評価手法を高度化することは、施設配置計画上、また、砂防施設の設計上、最も基本的かつ重要な技術であり、砂防事業を効果的に進めるためには必要不可欠な技術である。しかし、山地域の土砂移動現象は複雑であり、特に、砂防施設周辺の土砂動態には不明な点が少なくない。そこで、本調査では、近年蓄積されてきているレーザープロファイラデータを用いるなどし、土石流の規模の把握及び推測手法を高度化することにより、砂防施設の効果評価手法や砂防施設の計画・設計手法の高度化を目指す。

本年は、土石流の規模推定手法の高度化のために、災害発生前後のレーザープロファイラデータを用いて土石流の痕跡を分析し、土石流の侵食幅侵食深を整理した。また、砂防堰堤の施設効果検討のため、緩勾配区間を流下する土砂濃度の低い土石流に対する砂防堰堤のピーク流量低減効果、土砂捕捉効果に関する水路実験を実施した。

## 大規模土砂災害時の土砂流出推定手法の高度化による流域監視技術の構築

Research on the construction of technology to observe a basin by developing the method to predict sediment transport in devastating sediment production

土砂災害研究部 砂防研究室

(研究期間 平成 26～28 年度)

室 長	桜井 亘
主任研究官	内田 太郎
研 究 官	松本 直樹
研 究 官	田中 健貴

### **[研究目的及び経緯]**

本研究は、危機管理及び総合土砂管理の観点から大規模土砂生産後の流砂水文観測手法・土砂動態予測手法の構築を行うことを目的とし、流砂水文観測結果の分析による上流域の大規模な土砂生産が下流の土砂流出状況に及ぼす影響について検討するとともに、数値計算に基づく上流域の土砂生産発生時から生産後の流砂特性の変化の予測、流域監視手法の提案を目指す。

本年は、全国的な流砂特性を把握するために、掃流砂・濁度観測に関する全国の直轄砂防事務所の掃流砂・濁度観測データを整理・分析し、日出水・月出水ごとに流砂量を取りまとめた流砂量年表を作成した。また、非常に大規模な土砂生産後の土砂動態について、2 流域を対象に数十年に及ぶ土砂動態を分析し生産土砂量と流出土砂量の関係を類型化した。

## 相対的な斜面崩壊危険度評価手法の精度向上等に関する研究

Research on accuracy improvement of relative risk assessment of slope failures

土砂災害研究部 砂防研究室

(研究期間 平成 25～27 年度)

室 長	桜井 亘
主任研究官	内田 太郎
研 究 官	田中 健貴

### **[研究目的及び経緯]**

本研究は、地震や降雨による斜面崩壊に対する危険箇所の点検、対策箇所の選定および対策施設の種類・規模の決定に際し、客観的かつ実用的な判断基準を提供するため、斜面崩壊危険度評価手法の実用化に向けた適用性の検証および精度向上を行うことを目的とする。

本年は地震による斜面崩壊のうち、特に強震域で発生する斜面崩壊について斜面崩壊発生危険度評価を行うための地震の影響評価手法の検討を実施した。また斜面崩壊に対して斜面土層内の水みちが及ぼす影響について模型実験により、給水量や土層内における空気の封入等に注目し、検討を行った。

## 大規模土砂災害発生時における緊急対応の高度化に関する研究

Research on the improvement of quick response capabilities for large –scale sediment disasters.

(研究期間 平成 26～28 年度)

土砂災害研究部 土砂災害研究室

室 長 國友 優  
主任研究官 松下 一樹  
研 究 員 鈴木 大和

### [研究目的及び経緯]

火山噴火に伴う降灰後の土石流による被害発生への恐れが高まった際に、土砂災害危険度情報として災害発生への恐れがある時期と範囲を示す必要がある。現在、時期を示す指標は短期降雨指標のみを用いて評価しており、降灰の厚さ等を指標化できておらず、精度が悪いことが課題となっている。そのため、適切に災害発生への恐れがある時期を示す指標の開発が求められている。

本研究は、降雨流出過程に影響を及ぼす降灰厚や火山灰の質（粒度分布、化学組成）を考慮した土石流発生危険度評価指標を確立することを目的とする。

本年度は、火山噴火時の降灰厚と土石流発生危険度の関係分析における基礎資料を作成するため、噴火様式の違いから土石流の発生危険度が高まる環境場を判断するフローを作成した。また、本年度に噴火した阿蘇山渓流内の細粒堆積物の化学分析を行い、マグマ水蒸気噴火後の緊急調査のための指標の検討を行った。

## 斜面崩壊の流動化条件の類型化と対策施設の要求性能に関する調査

Research on the classification of fluidizing conditions of the landslide mass and on required performance of prevention facilities for steep slope failure under

(研究期間 平成 26～28 年度)

土砂災害研究部 土砂災害研究室

室 長 國友 優  
主任研究官 松下 一樹  
研 究 員 鈴木 大和

### [研究目的及び経緯]

本研究は、急傾斜地崩壊対策事業実施の効率化や事業実施箇所における施設設計の最適化に資するため、斜面崩壊の流動化条件を類型化し、崩土が流動化する斜面崩壊に要求される対策施設の要求性能について検討することを目的とする。そのためには、斜面の変形、崩壊、流動化、構造物への衝突といった一連現象をモデル化し、構造物への影響を評価したうえで施設の要求性能を設定することが必要である。

本年度は、個別要素法を用いて流動化から構造物への衝突までの現象についてモデル化し、斜面型や崩壊面形状、崩壊厚等の条件が崩壊土砂の三次元的な挙動に与える影響を把握することを目的として個別要素法モデルを用いた感度分析を実施した。また、待受け擁壁及び落石防護柵に作用する衝撃荷重を現地調査可能な項目から推定するための判定図を検討するために、崩土が堆積していく過程を個別要素法モデルで再現解析し、時間進行とともに堆積しつつ堆積土砂上を流動する崩土が待受け擁壁及び落石防護柵に与える荷重の波形データを得た。その波形データを用いて FEM 解析モデルで落石防護柵の変形解析を実施した。

2-032-3320-0 「斜面崩壊の流動化条件の類型化と対策施設の要求性能に関する調査」

## 土砂災害予測技術の改善と急傾斜地崩壊対策への活用に関する研究

Research on improvement of sediment disaster prediction and its application to countermeasure against slope failures

(研究期間 平成 25～27 年度)

土砂災害研究部 土砂災害研究室

室 長	國友 優
主任研究官	松下 一樹
研究員	鈴木 大和
室 長	桜井 亘
主任研究官	内田 太郎

土砂災害研究部 砂防研究室

### [研究目的及び経緯]

本研究は、急傾斜地崩壊対策事業実施の効率化や事業実施箇所における施設設計の最適化に資するため、表層崩壊の発生箇所や生産土砂量を精度よく予測する手法を確立することを目的とする。

これまでに、崩壊危険度予測手法の開発等が進められてきており、危険度予測に影響が大きい要素の一つとして土層厚分布が挙げられている。一方で、表層崩壊が想定される表層部分の風化や緩みを計測するために SH 型簡易貫入試験機の開発等が進められてきている。そこで本年度は、SH 型貫入試験から得られる深度毎の貫入深データから土層区分することを目的として土槽実験を行った。

礫の混入率や密度を変化させて作成した土槽において SH 型貫入試験を実施して、深度毎の貫入深データに条件の違いが影響していることを確認した。その上で現地調査で得られる深度毎の貫入深データから土層区分するための手法を検討した。貫入深データの深度方向の変化傾向を確認して、ある区間の最大貫入深及び貫入深の変動幅を参考として表土から基岩まで 4 層に区分するための指標図を作成した。

## リモートセンシングによる大規模土砂災害監視手法に関する研究

Research on the monitoring method of catastrophic landslide disasters by satellite remote sensing

(研究期間 平成 25～29 年度)

土砂災害研究部 土砂災害研究室

室 長	國友 優
主任研究官	神山 嬢子

### [研究目的及び経緯]

大規模土砂災害につながる恐れがある深層崩壊等の予兆となる微小な斜面変動を検出するための技術や、同時多発的な災害の被害状況を迅速に把握するための技術など、大規模な土砂移動現象に対する広域監視技術が求められている。

本研究は、広範囲の流域を対象とした干渉 SAR 解析による斜面変動検知手法や、災害時の迅速な被災状況把握手法を検討し、効率的な流域の大規模土砂移動現象の監視手法を開発することを目的とする。

本年度は、干渉 SAR 解析により干渉縞が抽出された箇所の現地調査等の必要性や優先度を判断するため、当該箇所が地すべりや深層崩壊等に至る確度が高いかどうかを評価する指標と評価基準（案）を作成した。また、大規模崩壊等が発生した際の社会的影響の有無を把握するための斜面変動範囲の推定手法として、干渉縞の抽出頻度が高い範囲をもとに、周辺の微地形まで拡大した範囲を推定する手法が有効であることを確認し、推定フロー（案）を作成した。

## 土砂災害関連情報データベースの高度化に関する研究

Research on the improvement of the sediment-disaster-related-information database

(研究期間 平成 25～28 年度)

土砂災害研究部 土砂災害研究室

室 長 國友 優  
主任研究官 松下 一樹  
主任研究官 神山 嬢子  
研 究 員 鈴木 大和

### [研究目的及び経緯]

法令・技術基準の技術的根拠、政策の企画・立案の基礎資料、事業効果の測定、事業展開の検討等の基礎資料とするため、土砂災害発生事例のデータベース化及びデータの整理、分析が必要となる。

本研究は、土砂災害発生報告を全国から登録・閲覧が可能なデータベースシステムを構築および機能向上を図るとともに、政策の企画・立案や事業展開の検討等に資するため、データベースに蓄積された災害事例データを活用した災害発生実態の整理、分析を行うことを目的としている。

本年度は、土砂災害の規模や地域的な広がり、被害規模等を表現するための指標として、降雨の履歴順位を外力範囲とした災害の広がりや密度といった社会的認識を表す指標の検討を行った。また、降雨データ（解析雨量や土壌雨量指数等の一次データ及びRBFN 応答局面）、地形・地質データとの土砂災害発生情報のリンクを図るべく、全国の降雨量指標と土砂災害の発生場の条件が同等とみなせる区域ごとの土砂移動現象の種別、規模の関連について分析を行った。

## 警戒避難のための防災情報高度化に関する研究

Research on the improvement of alert dissemination system for sediment disasters prevention

(研究期間 平成 25～28 年度)

土砂災害研究部 土砂災害研究室

室 長 國友 優  
主任研究官 神山 嬢子

### [研究目的及び経緯]

土砂災害の予兆の迅速な検知による自治体の迅速な防災体制強化や避難指示等の発令の判断、住民自らの避難行動の判断、また、発生情報の迅速な検知による応急対策の着手に役立てるため、防災情報の収集・発信の改善や高度化が求められている。

本研究は、土砂災害の切迫性を把握するための情報源として、ソーシャルメディア情報の活用可能性を明らかにすべく、Twitter 情報（Twitter 社）の分析による土砂災害発生情報等の検知精度の評価と、実用化に向けて必要となる諸検討を行うことを目的とする。

本年度は、1 Tweet の重みを定量評価するため、全国市町村ごとの降雨に対する Twitter User の反応特性を明らかにするとともに、災害との関連性が強い Tweet の自動抽出に向けたフィルター構築を試みた。また、地方整備局等の使用を想定して開発を進めている災害情報収集システム DIGSUSS（Disaster Information Gathering System Using Social Sensor）プロトタイプによる実証実験を実施し、社会実装に向けた仕様の取りまとめを行った。