

土砂災害研究部の運営方針

1. 使命

土砂災害研究部は、主な土砂生産の場である山地流域等の現状や、降水・地震・火山活動等といった気象・地象に伴う山地流域等の変化を継続的に捉え、以下に示す2つの管理に資する技術開発・政策提言等を行う。合わせて担い手となる人材の育成にも貢献する。

- A 平時から土砂災害の防止・軽減の対策を講じる**山地流域等管理**
- B 土砂災害発生時もしくはその危険性が高まった時にできるだけ被害抑制対応を行う**土砂災害危機管理**

2. 国土・社会の動向と将来展望

2. 1 国土・社会の動向

- ①気候変動による降雨変化に伴う土砂災害の頻発化・激甚化^(※1)及び発生現象の変化^(※2)
- ②南海トラフ地震等一定の周期で繰り返すと言われている大規模地震や火山噴火の切迫性増加
- ③人口減少社会の進行に伴う担い手確保の重要性増大

(※1) 頻発化・激甚化：令和6年能登半島地震の被災地が同年9月の記録的豪雨に襲われたように、先発の自然災害の影響が残っている状態で後発の自然災害が発生することで、単発の災害に比べて被害が拡大する事象（いわゆる複合災害）が増えることも懸念。

(※2) 発生現象の変化：土砂・洪水氾濫、深層崩壊など、これまで頻度が少なかった土砂移動現象による土砂災害が顕在化・頻発化してきているという変化。

2. 2 5～10年の中期にわたる研究の全体像（将来展望）

2. 1の①～③の動向に対応するとともに、国土強靱化基本計画（令和5年7月28日閣議決定。国土強靱化実施中期計画が策定中。）の中で定められた「国土強靱化の推進方針」に基づいて進められる「土砂・洪水氾濫等に対する砂防施設等の整備」や「円滑な避難を促進する取り組み」等を技術的に支えていくため、将来展望として、以下の事項に取り組んでいく。

（1）気候変動による降雨変化に伴う土砂災害の頻発化・激甚化及び発生現象の変化への対応 （主に「山地流域等管理」に資する研究）

①土砂・洪水氾濫対策計画の策定手法の改良等

土砂・洪水氾濫対策は、災害が発生した流域や直轄砂防事業等で先行的に進められている。今後は、都道府県が管轄する流域も含めて事前防災としての普及が進められていくので、それらの支援となる研究に取り組み、以下のような成果を目指す。

- ・管轄する流域の多い都道府県が効率的に活用できる、土砂・洪水氾濫のリスクエリア調査手法や対策計画策定手法の提案。
- ・重点的な対応を要する直轄砂防事業等における土砂・洪水氾濫対策計画策定手法の改良。
- ・数値シミュレーション手法の改良等に不可欠な流砂水文観測データの蓄積

また、土砂・洪水氾濫以外の対象現象も含めて、気候変動がもたらす変化への対応として関連する、以下のような成果を目指した研究にも取り組む。

- ・気候変動に伴う外力変化に対する既設砂防施設の耐力照査手法の提案。
- ・長期土砂流出対策計画の策定手法を考える端緒として、対策を取るべき被害の類型・程度や、土砂発生源における対策手法についての提案。

②気候変動に伴い顕在化・頻発化してきた土砂移動現象の特性把握

該当する土砂移動現象としては「土砂・洪水氾濫」、「深層崩壊」、「谷地形が不明瞭な箇所での土石流」などがあるとされている。土砂・洪水氾濫への対応については前述（（1）の①）のとおり。その他については、現象の未解明なところも多く、以下のような成果を目指して研究を進める。

- ・深層崩壊については、発生実態データの蓄積とそこから得られる知見の公表、事前対策検討への活用も想定した危険箇所抽出方法の提案。
- ・谷地形が不明瞭な箇所での土石流については、発生実態データの蓄積とそこから得られる知見の公表。

③気候変動に伴う生産土砂量変化の予測

降雨時の斜面崩壊等の生産土砂量が、気候変動に伴ってどのように変化するかを予測することは、土砂災害対策計画策定上の課題の1つとなっており、以下のような成果を目指して研究を進める。

- ・気候予測データから推測される全国的な傾向の把握。
- ・研究が先行している地域を対象として、物理モデルを用いた生産土砂量予測手法の提案。
- ・研究事例が少ない地域を含めて、斜面崩壊と素因・誘因についての実態データの蓄積とそこから得られる知見の公表。

④土砂災害リスクエリアを示す情報の高度化

土砂災害警戒区域の指定が進む一方、気候変動に伴う土砂災害の頻発化・激甚化や発生現象の変化がある中、より実効性の高い避難に活用するため、土砂災害リスクエリアを示す情報に関して、以下のような成果を目指して研究を進める。

- ・土石流のリスクエリア内における相対的な危険度を、家屋等との相互関係を考慮して数値シミュレーションに基づいて表現する方法の提案。
- ・土砂流のリスクエリアを数値シミュレーションに基づいて予測する方法の提案。
- ・土砂・洪水氾濫のリスクエリア調査手法の提案（再掲→（1）の①参照）
- ・土砂災害警戒区域の指定基準に当てはまらない土砂移動現象による災害の実態データの蓄積・傾向分析と、実効性のある避難を確保するための指定基準のあり方について国土交通省砂防部と連携した不断の検証。
- ・立ち退き避難が出来ない場合の避難方法について考える参考となるような、土砂災害による家屋被害や人的被害の実態に関するデータの蓄積とそこから得られる知見の公表。

⑤土砂災害発生危険度の時間変化を伝える情報の高度化

土砂災害警戒情報を中心とした警戒避難体制が運用されているが、空振りの影響など検討すべき課題も多く残っている、そのため、土砂災害発生危険度の時間変化を伝える情報に関して、以下のような成果を目指して研究を進める。

- ・土砂災害発生危険度の確度の高まりを半日程度前から段階的に伝える方法として、現在は活用できていないメソアンサンブル予測システムの予測データの活用。
- ・土砂災害発生危険度の時間変化を伝える情報に活用する方法として、現在は考慮していない未経験降雨指数（京都大学で考案された新たな指標）や融雪量等の活用。
- ・雨量観測以外の様々な観測情報を活用した流域監視手法の提案。

（2）大規模地震や火山噴火の切迫性増加への対応（主に「土砂災害危機管理」に資する研究）

⑥地震による斜面崩壊推定方法の開発

地震発生直後の参考情報として関係機関内で共有されている推定情報の精度向上と合わせ、

想定地震に対する事前対策検討にも活用できるような定量的な推定のため以下のような成果を目指して研究を進める。

- ・実際に発生した地震による斜面崩壊実態を用いた推定手法の精度検証。
- ・地震時の斜面崩壊を定量的に推定する手法の実装レベルでの提案。

⑦大規模土砂災害発生時の危機管理対応を支援する技術開発

想定されている大規模地震等に対し、対応にあてることのできる地方整備局等の人材資機材は圧倒的に不足することが想定される。そのため、地方整備局職員等の危機管理対応の支援に少しでも繋がるように、以下のような成果を目指して研究を進める。

- ・人工衛星を活用した土砂災害発生情報の早期把握技術の高度化。
- ・天然ダムの発生の恐れのある初期段階で地方整備局職員等が行う状況把握と判断をサポートするシステムの提案。
- ・天然ダムの緊急調査における UAV や BIM/CIM 等を活用した調査技術の実用化。
- ・地震による斜面崩壊推定方法の精度向上（再掲→（2）の⑥参照）
- ・地震による斜面崩壊推定方法を用いた、南海トラフ地震等による被害のプレアナリシス。
- ・上記のプレアナリシスに基づいた、南海トラフ地震等発生時に地方整備局職員等が行う危機管理対応の活動要領の提案。
- ・大規模土砂災害対応事例集（専門家の技術指導や当事者の対応等で、今後の危機管理対応の参考となるもの）の作成。
- ・実際に大規模土砂災害が発生した場合、当該災害対応の経験に基づく知見を抽出して危機管理対応の強化に反映。

（3）人口減少社会の進行に伴う担い手確保の重要性増大への対応（主に「人材の育成」に貢献する取り組み）

⑧地方整備局職員等の継続的な人材育成支援

地方整備局等職員を、平時の土砂災害対策と大規模土砂災害発生時の危機管理を担う重要な人員と位置づけ、以下のように、継続的な人材育成支援に取り組む。

- ・高度な土砂災害対策に従事する地方整備局等職員の育成支援プログラムの継続。

⑦大規模土砂災害発生時の危機管理対応を支援する技術開発（再掲→（2）の⑦参照）

人口減少社会の進行で想定される担い手不足に対応した危機管理業務の省力化・効率化のためにも、当該研究を進める（内容については、（2）の⑦参照）。

3. 令和7年度に特に重視する研究・活動の実施方針

令和7年度に土砂災害研究部が予定している研究・活動の中から、2. 2で挙げた将来展望に向けて特に重視する取り組みを抽出すると以下のとおり。

【 】内の丸数字は、当該研究・活動が関係する2. 2に記載の①～⑧)

○土石流・土砂流の2次元河床変動計算等による細やかなリスク情報に基づく情報提供手法に関する研究【④】

- ・土石流の氾濫範囲内の相対的な危険度を家屋等の影響を考慮した計算に基づいて示す方法と、土砂流の氾濫被害の恐れのあるエリアを適切に計算するための境界条件設定方法の提案に向けて研究を進めている。
- ・R7年度は、土石流等の計算条件等を変えた複数ケースの氾濫計算結果から相対的に危険度の高い範囲を評価する方法を検討するほか、評価された相対的な危険度の情報提供方法等について検討する。

○土砂・洪水氾濫対策計画策定手法の改良【①】

- ・都道府県による実施も想定して、数値シミュレーション等を用いた土砂・洪水氾濫による災害のおそれのある区域の調査手法に関する検討を進める。
- ・直轄砂防事業における土砂・洪水氾濫対策計画の改定にかかる技術的支援を通じて、計画策定手法の改良に繋がる知見等を収集・整理する。
- ・土砂・洪水氾濫対策計画策定手法の改良に関しては、国土交通省砂防部、国総研土砂災害研究部、地方整備局及び事務所、学識者等が連携した検討体制が構築されており、これを活用して研究を進める。

○R6年の能登半島地震とその後の豪雨で発生した土砂移動現象を踏まえた知見の整理【⑥、⑦】

- ・先行土砂生産イベントによる流域内土砂滞留量の推定とそれによる土砂・洪水氾濫リスクを評価する手法を検討する。この手法は、後発災害による被害を防止、軽減するために、先発災害後に実施する対策として活用することが期待される。
- ・地震発生時の斜面崩壊を予測できるパラメータ（地質、地形、地震周期、それらの組み合わせ）に関する検討を、能登半島地震を含めた地震による斜面崩壊データ使った機械学習によって進める。

○深層崩壊・天然ダム等大規模土砂災害対策に関する研究【②、⑦】

- ・事前対策検討への活用も想定した深層崩壊危険箇所抽出技術の開発に向けて、ドローン空中電磁探査による斜面内の地下水文状況把握手法の有効性を検証する。
- ・BIM/CIMを活用した河道閉塞規模把握手法の開発を進める。
- ・近畿地方整備局大規模土砂災害対策技術センター及び筑波大学と共同で研究を進める。

○土砂災害発生危険度の時間変化を伝える情報の高度化に関する研究【⑤】

- ・メソアンサンブル予報システム（MEPS）の予測データを活用して土砂災害の危険度をリアルタイムで表現する手法について検討する。
- ・未経験降雨指数（京都大学で考案された新たな指標）や融雪量等を土砂災害発生危険度の時間変化を評価する指標として活用する方法の検討を、京都大学との共同研究として進める。

○土砂災害発生情報の早期把握技術の高度化に関する研究【⑦】

- ・SAR衛星画像を利用した土砂災害発生箇所調査手法について、豪雨で発生した過去の災害を対象に土砂災害の誘因（降雨の強度や面的な分布）の影響度を考慮して土砂災害の可能性が高い領域を自動抽出する手法を検討する。

○地方整備局職員等の人材育成支援【⑧】

- ・各地方整備局等の職員を国総研併任とし、年4回の現地を含む実習、グループ単位での課題演習、土砂災害時における専門家現地調査への同行等を通して、土砂災害防止法に基づく緊急調査の実施等に精通した地方整備局等職員の育成を支援するプログラムを実施。