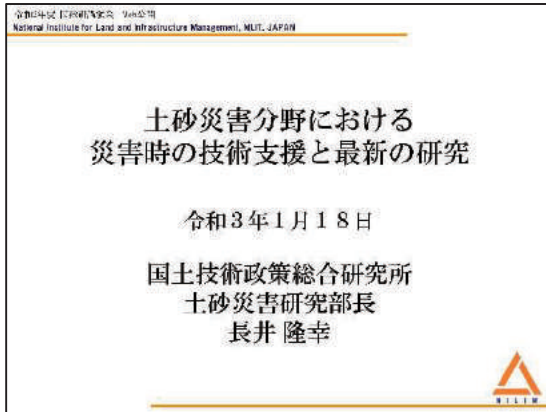


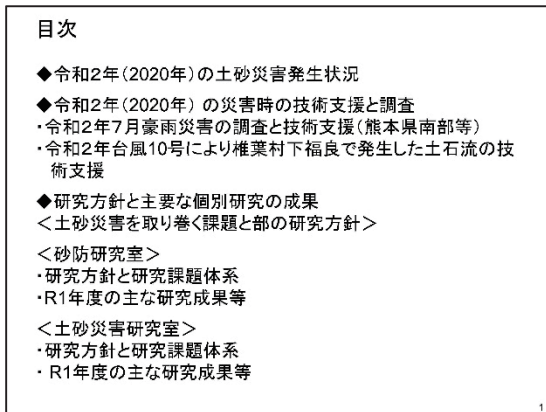
### 3. 土砂災害分野における災害時の技術支援と最新の研究

(国土技術政策総合研究所 土砂災害研究部長 長井 隆幸)



皆さん、こんにちは。土砂災害研究部長の長井隆幸と申します。

私からは、「土砂災害分野における災害時の技術支援と最新の研究」について御紹介をしたいと思います。



今回お話しする内容の目次です。まず、令和2年に発生しました土砂災害発生状況を御紹介して、その後、災害時に行っている技術支援とその調査、特に7月豪雨関係のを中心にご紹介します。そして、3つ目が研究方針と主要な研究の成果を御紹介していきたいと思います。



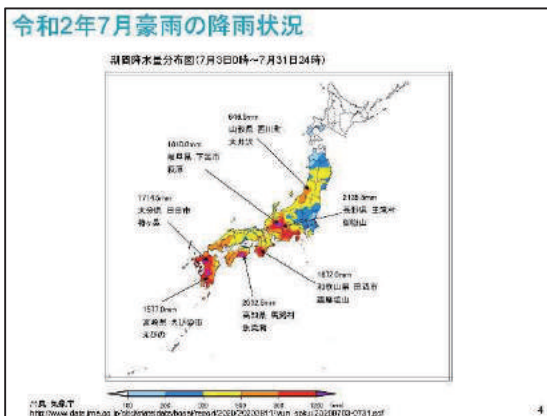
まず、令和2年の全国の土砂災害の発生状況です。1,282件発生しております。亡くなった方が19名、行方不明の方が3名いらっしゃいます。熊本県を中心に九州地方、それから、神奈川県、長野県などで被害が多くなっております。

こちらは宮崎県の椎葉村の土石流災害の現場です。台風10号による災害で亡くなった方が1名、行方不明の方が3名いる現場です。ニュースでも多く取り上げられましたので、印象に残っている方もいらっしゃると思います。

- ◆令和2年(2020年)の土砂災害発生状況
- ◆令和2年(2020年)の災害時の技術支援と調査
  - ・令和2年7月豪雨災害の調査と技術支援(熊本県南部等)
  - ・令和2年台風10号により椎葉村下福良で発生した土石流の技術支援
- ◆研究方針と主要な個別研究の成果
  - <土砂災害を取り巻く課題と部の研究方針>
  - <砂防研究室>
    - ・研究方針と研究課題体系
    - ・R1年度の主な研究成果等
  - <土砂災害研究室>
    - ・研究方針と研究課題体系
    - ・R1年度の主な研究成果等

3

次に、特に大きな災害となった令和2年7月豪雨を中心に、災害の様子と技術支援、調査の様子を御紹介いたします。

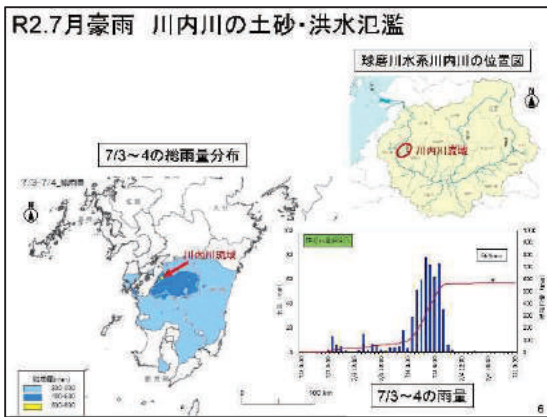


まず、7月豪雨の雨の状況ですけれども、7月3日から31日にかけて梅雨前線が日本付近に停滞しまして、九州から中部地方にかけて大雨が降りました。御覧いただいていますように、長野県とか高知県では一部、期間の雨量が2,000ミリを超えている箇所もございます。



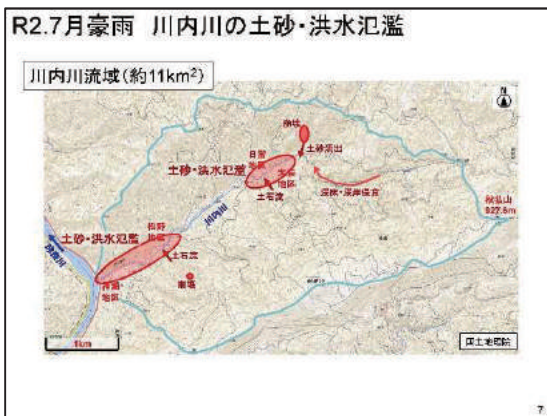
こちらは7月豪雨による土砂災害発生状況です。7月豪雨だけで954件の災害が発生しております。令和2年の土砂災害の実に70%以上がこの7月豪雨で発生しております。たくさんの災害が発生しているのですが、あらかじめ建設された砂防施設等が効果を発揮した事例もたくさんございます。その1つを御紹介いたします。

下段右から2番目の写真は福岡県朝倉市で発生した砂防堰堤が土石流を食い止めた事例です。こちらに砂防堰堤が建設されていて、上流から土石流が発生したのですが、この堰堤が土砂を受け止めて下流の人家には被害がなかったという事例です。こういった事例が全国多数ございます。



7月豪雨のうち近年頻発しています土砂・洪水氾濫について、次に御紹介したいと思います。土砂・洪水氾濫といえますのは、大雨により上流域から流れ出た多量の土砂が下流域で堆積することで川の底が上昇してしまったり、川が埋まって土砂や泥水などがあふれる現象で、もともと程度の差こそあれあった現象ですが、近年気候変動の影響などにより目立って発生するようになってきているものです。

ここでは熊本県の球磨川の支川、川内川の事例を御紹介したいと思います。7月3日から4日にかけて九州南部で大雨となりまして、川内川近辺の雨量では、こちらにグラフを示しておりますが、最大時間雨量78ミリ、累加雨量、合計の雨量で564ミリという大雨になりました。



こちらは川内川の流域の地図です。流域の何か所かで斜面崩壊が発生しまして、土砂が川内川に流れ込みました。崩れた土砂の合計は5万立方メートル程度と推定をしております。大雨による大量の水と共に、川底の土砂、川岸の土砂などを巻き込みながら下流に流れて、集落のところまで行って大量にたまってしまったという災害です。

こちらは2カ所で土砂・洪水氾濫が発生しているのですが、上流側の日当地区、大岩地区というところは、土石流が発生したことにより川内川の川の断面が狭められてしまいまして、上流側に大量の土砂がたまりました。こちらの下流域のほうは、球磨川本川との合流点近くですけれども、こちらは球磨川本川が増水していたこともありまして、いわゆるバックウォーター現象が起きて川内川の水が流れ込みにくくなって、ここに土砂がたまったという現象が起きています。

こちらは2カ所で土砂・洪水氾濫が発生しているのですが、上流側の日当地区、大岩地区という



これは川内川のへりからの写真です。球磨川との合流点から上流側を見ております。この白の線で示しているエリアで氾濫が発生しております。



こちらは合流点付近の詳細な写真ですが、こちらの写真（右上）は出水している最中の合流点です。写真の上部が球磨川になります。球磨川が増水して、手前側から川内川が流れ込んでおりますが、バックウォーター現象によって流れ込みにくくなって、水がたまって土砂もたまっていつている様子が分かるかと思ひます。橋のところには流木が引っかかっている様子も分かるかと思ひます。

これは出水後ですが、広く土砂がたまっている様子が分かるかと思ひます。

こちらの写真は1カ月後の写真で、もう土砂は流れてしまっていますが、土砂が流れた形跡がこの護岸のところについております。



これは球磨川本川の合流点から少し上流、300～600メートルぐらい上流に行ったところの様子です。左上の写真は、合流点に近い300メートルぐらい上流に行ったところの写真ですが、左下の写真のように50～60センチほど細かい土砂がたっていた形跡が見られました。そこから数百メートル上流に行ったところが右下の写真ですが、こちらは様相が一変してありまして、1メートル以上の厚さでこぶし大の石が混じった土砂が大量にたまっておりました。これは川内川の上流から流れてきた土砂が土砂・洪水氾濫により堆積したものであると思ひます。



こちらは上流の崩壊地の例です。大岩地区というところですが、ここで約2万立方メートルの土砂が崩れたと推定しておひます。

### TEC-FORCE高度技術指導班(土砂災害専門家)の活動状況

① 二次災害を回避するための応急対応や避難及び帰宅の自覚化等について、県からの要請に基づき、国土技術政策総合研究所や国土技術政策総合研究所のTEC-FORCE高度技術指導班(土砂災害専門家)を派遣し、技術的助言を実施し、5期(3期派遣済)に亘り、山腹に堆積した土砂が降雨により流出する可能性がその残存・長期について、また避難すべき範囲や人家に於ける二次災害を回避するための応急対応、山腹の土砂への土留めによる対策、調査、

【7/28(水)】熊本県球磨村川内川(浸水の事例)

何が起きたのか分からない、土砂がどこから来たのか分からない、対策はどうすればいいのかといった県が困っていることを土砂災害の専門家が現地に行きまして、調査をして説明、その日のうちに助言をいたします。なぜ氾濫が発生したか、土砂はどこから来たか、対策はどのようにすればいいか、こういったことを助言をして、これからの対策に役立てていただくということをしております。

【7/28(水)】熊本県球磨村川内川(浸水の事例)

何が起きたのか分からない、土砂がどこから来たのか分からない、対策はどうすればいいのかといった県が困っていることを土砂災害の専門家が現地に行きまして、調査をして説明、その日のうちに助言をいたします。なぜ氾濫が発生したか、土砂はどこから来たか、対策はどのようにすればいいか、こういったことを助言をして、これからの対策に役立てていただくということをしております。

このように令和2年は災害が多数発生しているのですが、こういう災害発生時に県などが災害の原因解明や対策について課題を抱えている際に、我々国土技術政策総合研究所とか土木研究所の専門家が県からの要請に基づきまして、TEC-FORCEの高度技術指導班として現地に赴きまして、現地を調査して原因の解明とか技術的助言を県や市町村に行うという活動をしております。

この下に書いてありますのは川内川の例ですが、何が起きたのか分からない、土砂がどこから来たのか分からない、対策はどうすればいいのかといった県が困っていることを土砂災害の専門家が現地に行きまして、調査をして説明、その日のうちに助言をいたします。なぜ氾濫が発生したか、土砂はどこから来たか、対策はどのようにすればいいか、こういったことを助言をして、これからの対策に役立てていただくということをしております。

この下に書いてありますのは川内川の例ですが、

### 令和2年度の土砂災害専門家の派遣状況

派遣先 10県(山形、長野、新潟、岐阜、愛知、滋賀、和歌山、長崎、熊本、宮崎)  
派遣者数・日数 のべ52人・日 (土木研究所、国土技術政策総合研究所)

派遣先	派遣期間	派遣場所	要請機関	派遣内容
主任研究員3名	R2.7.9-10	熊本県宇都宮町川内川	国土調査	浸水の調査
主任研究員1名	R2.7.9	和歌山県新田町川内川	国土調査	浸水の調査
主任研究員1名	R2.7.14	岐阜県岐阜市	国土調査	浸水の調査
土砂研究員1名	R2.7.16	長野県下伊那郡大鹿町及び高井村	国土調査	浸水の調査
土砂研究員2名	R2.7.17	熊本県佐田郡市町地区	国土調査	浸水の調査
土砂研究員2名	R2.7.21	熊本県上水町町 奥田地区	国土調査	浸水の調査
調査員1名	R2.7.23	熊本県宇都宮町川内川	国土調査	浸水の調査
土砂研究員1名	R2.7.27	宮崎県高岡町大字市本	国土調査	浸水の調査
主任研究員2名	R2.8.10-12	熊本県球磨村川内川	国土調査	浸水の調査
主任研究員1名	R2.8.11-12	熊本県人吉市など	国土調査	浸水の調査
主任研究員1名	R2.8.11	和歌山県印旛町地区	国土調査	浸水の調査
土砂研究員2名	R2.8.13-14	山形県大田村町地区	国土調査	浸水の調査
土砂研究員1名	R2.8.13	滋賀県彦根市	国土調査	浸水の調査
土砂研究員2名	R2.8.14	愛知県豊田町豊田地区	国土調査	浸水の調査
調査員1名	R2.8.15	滋賀県彦根市彦根町大字下河原	国土調査	浸水の調査
主任研究員1名	R2.8.22	和歌山県印旛町石島地区	国土調査	浸水の調査

令和2年度は、延べ16回、52人・日という人数で派遣をされております。これは土木研究所と国土技術政策総合研究所を合わせたものです。災害時にはこのような活動をしております。

### 滋賀県高島市坪野で発生した土石流災害の調査(土砂災害分科の活動状況)

強雨前後に伴う令和2年7月豪雨によって7月9日に滋賀県高島市坪野地区で土石流災害が発生しました。近畿地方からの要請を受け、7月14日に防災研究室木下主幹等2名の土砂災害専門家を派遣して近畿地方を訪問するとともに現地調査を行い、応急対策や復旧対策について、滋賀県の関係者に助言しました。

土石流の地下状況の調査(7月14日)

現場の現地踏査(7月14日)

滋賀県土木水道部へ調査結果をご説明(7月14日)

記者会見(滋賀県庁にて)(7月14日)

2つほど事例を御紹介します。これは滋賀県高島市で発生しました土石流災害の調査に専門家が向かった様子です。土石流災害が起こったのですが、すぐに要請に基づいて現地に向かいまして、調査を行い、県へ報告して、その後マスコミの取材を受けるということをしております。



こちらは先ほど御紹介した宮崎県椎葉村の土石流災害現場です。こちら専門家が現地に向かっています。空からの調査も加えまして、現地調査の結果を村長さんとか県に報告して、また、マスコミの取材を受けております。

- ◆令和2年(2020年)の土石流災害発生状況
- ◆令和2年(2020年)の災害時の技術支援と調査
  - ・令和2年7月豪雨災害の調査と技術支援(熊本県南部等)
  - ・令和2年台風10号により椎葉村下福良で発生した土石流の技術支援
- ◆研究方針と主要な個別研究の成果
  - <土石流災害を取り巻く課題と部の研究方針>
  - <砂防研究室>
    - ・研究方針と研究課題体系
    - ・R1年度の主な研究成果等
  - <土石流災害研究室>
    - ・研究方針と研究課題体系
    - ・R1年度の主な研究成果等

土石流災害のお話は以上でございますが、ここからは研究方針と主要な研究の成果について御紹介していきたいと思ひます。

### 土石流災害を取り巻く課題と部の研究方針

土石流災害を取り巻く課題に対し、土石流災害研究部は、次のとおり研究開発を推進している。

- < 豪雨に伴う土石流災害 >
  - ①気候変動に伴う激甚な気象現象の増加により土石流災害の激甚化・広域化の懸念
    - (砂防研) 気候変動による影響推定、前河川系現象の風況分析(ハード・ソフト)
  - ②土砂・洪水氾濫に伴う激甚な被害が発生(気候変動に伴う増加の懸念)
    - (砂防研) 土砂・洪水氾濫の解析手法の開発、対策種族の配置計画(緊急手当ての開発)
  - ③警戒避難体制における実効性の確保
    - (土砂研) 適切な警戒避難の実効性を高める土石流早期検知手法の開発
- < 地震に伴う土石流災害 >
  - ④南海トラフ巨大地震、首都直下地震等の起こりやすさが増大
    - (砂防研) 大規模地震に伴う土石流災害に関する予測技術の開発、地盤の劣化に起因する土石流発生リスク評価手法の開発
- < 共通する課題 >
  - ⑤広域かつ同時多発的に土石流災害が発生(気候変動に伴う増加の懸念)
    - (砂防研) (土石流) 発生発生後の初期期の土石流制御手法の高度化
  - ⑥急激な新しい技術等を課題に対して早期確実の活用
    - (土砂研) 衛星SARの観測データの高分解能のアーカイブ調査データの活用
    - (砂防研) 衛星レーザー計測(LiDAR)等の三次元点群データの活用
    - (土砂研) レーザー高度による高分解能な地形変動データの活用

大まかに言いますと、研究は大きく分けて3つに分類されます。1つは豪雨に伴う土石流災害に関する研究、もう1つは、地震に伴う土石流災害の研究、そして、共通する課題という形になりますが、基本的には気候変動による気象現象の激甚化・広域化、同時多発化に対応すること、そして、地震に伴う土石流災害に対する研究が主なものになっております。

National Institute for Land and Infrastructure Management, MLIT, JAPAN

## 研究方針と主要な個別研究の成果

### 砂防研究室

研究室ごとに御紹介したいと思います。2つ研究室があるのですが、まず砂防研究室です。

### 研究方針と研究課題体系(1/2)

・研究する大規模土砂災害 ・人口リスク ・予算概要

**目的**  
 ①近年の災害実態を分析し、新たな土砂災害の形態、被害を踏まえた対策の効率化・重点化のための研究・技術開発の促進  
 ②国土計画や国土形成計画の策定・評価に資する土砂・洪水氾濫対策の技術開発  
 ③大規模土砂災害後の土砂災害対策の土砂・洪水に関する基礎データの収集・蓄積・分析を促進  
 ④山岳地帯の災害発生リスクの削減・軽減と国土・洪水に関する基礎データのデータベースの構築

**研究方針の目的**  
 ・土砂・洪水災害の発生メカニズムの解明  
 ・国土計画・国土形成計画の策定・評価に資する土砂・洪水に関する基礎データの収集・蓄積・分析を促進  
 ・山岳地帯の災害発生リスクの削減・軽減と国土・洪水に関する基礎データのデータベースの構築



H28 北日本  
土砂・洪水災害による被害の土砂災害  
H30 日本  
土砂・洪水災害  
R1 日本  
土砂・洪水災害

研究方針ですが、2つありまして、1つ目は、新たな土砂災害の形態、課題を踏まえた対策の効率化・重点化のための研究・技術開発の促進です。もう1つは、国土・災害に関する基礎データの収集・蓄積・分析になります。

### 研究方針と研究課題体系(2/2)

**①新たな災害形態への備え**

現象	現象説明	被害想定技術	対策技術 (主としてハード対策)
土砂・洪水氾濫	実態把握・状況診断・発生予測手法の開発 危険度評価手法の開発	被害想定技術	施設計画・対策手法の開発
土石流	規模発生技術の解明・新たな発生予測・対策手法の開発	被害想定技術	
大規模土砂生産後の土砂流出	大規模土砂生産後の土砂流出の抑制	被害想定技術	
流木	土砂・土砂災害発生時の流木発生	被害想定技術	
深層崩壊・地震時 豪雨時	大規模土砂災害発生時の土砂流出の抑制 深層崩壊発生リスクの削減に基づく対策手法の開発	被害想定技術	


**②国土の基礎情報の収集・蓄積・分析**  
 ・土砂・洪水氾濫データの蓄積  
 ・土砂・洪水氾濫関連データベース

1つ目の新たな災害形態への備えですが、土砂・洪水氾濫を初め様々な土砂災害の形態について研究を進めております。

2つ目の基礎情報に関するものは、データベースの構築とかデータの蓄積等を行っております。

### R1年度の主な研究成果等 土砂・洪水氾濫の被害発生機の実態把握

**調査**  
 【調査・背景】土砂・洪水氾濫について、実際の被害実態の把握、実態に基づく被害発生条件の整理が図られている。  
 【調査内容】調査対象に現地調査、写真等から土砂・洪水氾濫による家屋被害実態を調査  
 【成果】土砂・洪水氾濫の被害が大きい箇所の条件を整理



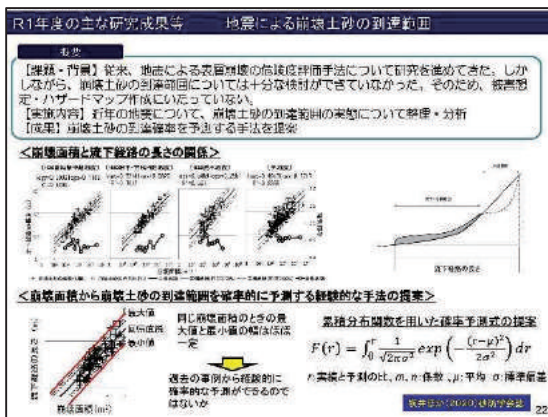
河床勾配  
被害家数

河床勾配  
被害家数

河床勾配  
被害家数

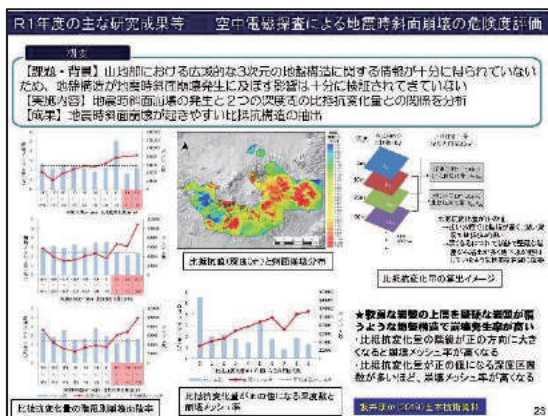
主な研究を何点か御紹介いたしますけれども、これは土砂・洪水氾濫の実態把握の調査及び研究です。土砂・洪水氾濫がどういう場所で、どういう条件で発生しているかを実際の災害の事例を調べて解明していき、その傾向を探る研究です。これによりまして、どの辺りが危ないのかが分かっていくことを期待しております。

例えばこのグラフは川床の勾配によって被害の程度が違うことに着目して、どのような勾配のところで発生しているかを調べております。効率的な対策施設の整備等に今後役立てていきたいと思っております。

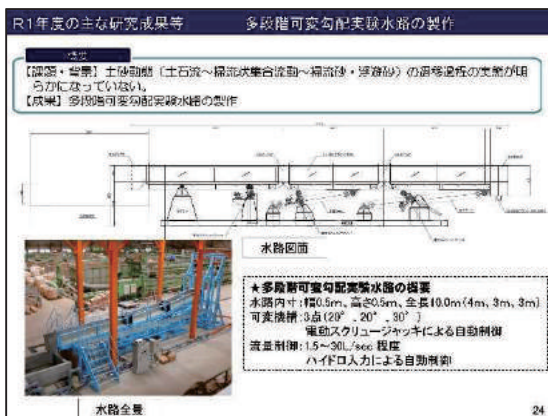


こちらは地震による崩壊土砂の到達範囲の研究です。地震による土砂災害が多数発生しておりますけれども、その実態を整理・分析して、崩壊した面積、崩壊した広さから、土砂がどこまで行くかということ、その関連性について調べて予測ができないかという研究です。

グラフがたくさん並んでおりますけれども、崩壊面積と土砂が流れ下る長さ、これの関係、ほぼ相関がありそうということで、こちら崩壊面積から崩壊土砂の到達範囲を確率的に予測する経験式というものを考案しております。



こちらは空中電磁探査による地震時斜面崩壊の危険度評価です。空中電磁探査といいますのは、ヘリコプターなどを使いまして、上空から磁場を発生させることで、地中の電気抵抗、比抵抗を計って、土砂災害の原因となる水とか粘土の在りか、地中の在りかを深さごとに調べることができる方法です。これによりまして、地震時に崩壊が起きやすい斜面を発見するという手法、リスク評価ができることを目指して研究をしております。

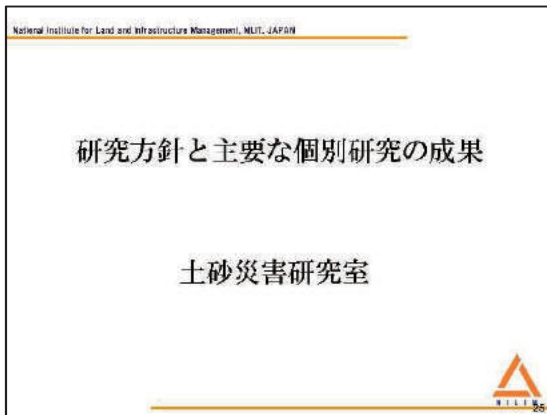


砂防研究室の最後は、実験水路の御紹介です。土砂災害の研究をする場合、こういった実験用の水路を使って研究をすることがよくありますが、この水路の特徴は、これは横から見たところですが、2カ所で折れ曲がるようになっていて、3種類の勾配を使って実験ができるというものです。恐らく日本では初めてつくられたのではないかと考えておりますが、これによりまして、上流から下流まで土砂が流れる間に、土石流の形態から

土砂流の状態、それから、川底をころころと石が転がるような掃流状態、こういう変化していく過程の実態を解明して対策に役立てようとしております。

砂防研究室は以上です。





次に、土砂災害研究室です。

### 研究方針と研究課題体系

○近年の土砂災害の特徴・対応上の課題を踏まえ、災害対応上、警戒避難に必要な土砂災害の危険度評価に関する①～④の技術開発を進める。

土砂災害現象の種類	災害対応の課題	開発の方向
① 土砂の崩壊・流出による人命被害の発生	早期監視・早期対応が不可欠	予知・早期警戒を促す早期警戒システム、警戒区域の拡大による早期警戒
② 初期警戒の不可視	警戒区域の拡大が困難	警戒区域の拡大が困難な地域を対象とした警戒システムの開発
③ 警戒区域の拡大が困難	警戒区域の拡大が困難	警戒区域の拡大が困難な地域を対象とした警戒システムの開発
④ 警戒区域の拡大が困難	警戒区域の拡大が困難	警戒区域の拡大が困難な地域を対象とした警戒システムの開発

○急傾斜地崩壊防止施設の設計手法に関する技術開発を進める。

土砂災害現象の種類	設計上の課題	開発の方向
① 土砂の崩壊・流出による人命被害の発生	設計上の課題	設計上の課題
② 初期警戒の不可視	設計上の課題	設計上の課題
③ 警戒区域の拡大が困難	設計上の課題	設計上の課題
④ 警戒区域の拡大が困難	設計上の課題	設計上の課題

まず、研究方針ですが、大きく分けて2つありまして、上の表が警戒避難に必要な土砂災害の危険度評価に関する研究です。下の表のほうは急傾斜地崩壊、いわゆる崖崩れ防止施設の設計手法に関する研究です。このうち警戒避難に必要な危険度評価に関する研究から2つ御紹介したいと思います。

### 研究課題名①土砂災害危険度評価システムの開発 (H30～R4)

**背景・問題点**

- 土砂災害の発生頻度が増加している。土砂災害警戒情報は住民の安全確保のために、安全確保が求められる。
- 近年、降雨強度が増加し、土砂災害の発生頻度が増加している。
- 土砂災害警戒情報は、雨量情報から推定している。

**目的・目指す成果**

- 土砂災害警戒情報の精度向上
- 土砂災害警戒情報の精度向上

**研究内容**

- 土砂災害警戒情報の精度向上
- 土砂災害警戒情報の精度向上
- 土砂災害警戒情報の精度向上

まず、土砂災害危険度評価システムの開発です。これはテレビ等でも皆さんお聞きになったことがあると思いますが、土砂災害警戒情報の精度向上の研究です。土砂災害警戒情報は、雨の情報から地中の水分を推定して危険度を出していますけれども、その精度を上げるために、まず、雨の情報も例えば線状降水帯の発生をいち早く検知して雨量の予測を加えたり、地面の情報、地形、地質の情報を加えて精度を上げるという研究をしています。

**R1年度の研究成果等**

**■ R1年度の研究成果**

- 地形・地質に基づく崩壊データ(崩壊区画、地すべり分布図等)から災害発生ごとに分類した地形・地質に基づく土砂災害発生頻度マップ(案)を作成し、国研研資料第1120号「地形・地質に関する主題図を用いた全国における土砂災害発生リスク評価度に関する考察」を発行した。
- 崩壊した積状降水抽出システムを全国の地方整備局、都道府県、モデル市で稼働運用し、実際に山水害において防災担当者に活用された。
- 過去約10年間について全国の積状降水等を抽出し、発生頻度を分析、その結果を積状降水帯の発生頻度マップとして発表した。

**■ R1年度の振り返り、研究遂行上の課題等**

- 地形、地質特性を置換的に要素災害との対応させた場合の関係性を明確にするには出来ていない。
- 地形、地質要素を既に全国で採られている警戒区域や地すべり分布図等の主題図を基礎データとして用いて分析した。その結果、災害発生と相関の比較的高いゾーニングを行うことが出来た。
- 積状降水帯システムについて防災担当者へアンケート調査を行い、システムの利用上の課題はあるものの、リアルタイムで設定とともに災害の振り返り、検証データとしても役立つとの意見も得た。
- 開発した積状降水抽出手法を用いて過去の積状降水帯発生を把握し、地質帯の頻度を分析した。基準の定量化には至っていないが、地質との定性的な相関関係に基づいて頻度マップの分析が出来た。

これまでに成果として地形・地質に基づく土砂災害発生確率マップ(案)をつくったり、線状降水帯の発生頻度マップもつくっております。引き続きこの研究は継続しております。

**研究課題名②リモートセンシングによる土砂災害監視手法の高度化に関する研究(R2~4)**

**背景・目的等**

- 衛星画像解析手法(傾斜角)による二次災害発生リスクについて監視の信頼性不足を解消できずおそれがある。
- 傾斜角解析に利用されている傾斜計手法では、初動期の高精度な傾斜計測が困難である。

**目的(課題)の整理**

- 災害発生後、被災地をのぞき、入部土砂災害の発生状況を確認し、被害の深刻さを把握する。
- 災害発生直後に、二次災害防止や被害軽減のための対策実施の効率化を図る。

**解決策の提案(検討課題)**

- SAR画像を用いた傾斜角計測手法の開発、運用条件を明らかにし、実用的な傾斜計測手法を提案する。
- 傾斜角解析向上するための衛星画像処理手法、高度化を提案する。

**研究内容**

傾斜角解析による土砂災害発生リスクのモニタリング

項目	内容	備考
1	傾斜角解析手法の開発	傾斜角解析手法の開発
2	傾斜角解析手法の検証	傾斜角解析手法の検証
3	傾斜角解析手法の応用	傾斜角解析手法の応用
4	傾斜角解析手法の普及	傾斜角解析手法の普及

もう1つ御紹介するのは、リモートセンシング、衛星を使った土砂災害監視手法の研究です。最近土砂災害の発生は広域化・同時多発化しておりますので、従来の地上から調査をするというだけでは崩壊地の発見が遅れてしまうことが多々ありますので、人工衛星を使った合成開口レーダという、電波を出して地上の様子を調べる衛星SARを使って、広範囲に一度に調べて、どこかで大きな崩壊が発生していないか調べることを毎回災害

のたびにやっております。今、人の目で判定をしているのですが、それでは時間がかかることがあるということで、コンピューターで自動でできないかという試みです。

**R1年度の研究成果等**

**■ R1年度の研究成果**

- 昨今の大規模な土砂災害について、幅広く選定された検証対象より、崩壊面積及び傾斜角の位置関係による影響を把握し(右図)、非接触調査手法の精度を定量化した。
- SAR画像内の土砂災害等の変化に敏感する30万点以上の後方散乱係数等を取得・整理したデータベースを作成した。
- 地方整備局等における災害対応に活用するための技術資料として、国研研資料第1110号「合成開口レーダ(SAR)画像による土砂災害非接触調査手法(案)」を発行した。

**■ R1年度の振り返り、研究遂行上の課題等**

- 昨年度に引き続き、SAR画像判読結果が災害対応に活用され、地質より積動期の災害調査計画策定に役立つに貢献を得た。
- 一方で、調査範囲が広域な場合は人的リソースと時間の確保が難しく、判読調査に時間を要してしまう可能性がある。
- 判読調査の負担軽減、災害箇所の見逃し防止を目的として、土砂災害判読調査の自動化と視野に入れた技術開発が必要である。

いろいろな条件、例えばここにグラフが出ておりますが、斜面の大きさとか電波の当たる角度、斜面の勾配、斜面の向き、そういったものをいろいろ調べて、コンピューターが計算するための条件を調べて自動化できないかを今研究しております。

以上、限られた時間ではありますけれども、土砂災害研究部の研究について御紹介をいたしました。今後も少しでも土砂災害が減るように、関係機関と連携しながら研究を進めてまいりたいと思っております。御清聴ありがとうございました。