

文部科学省科学研究費助成事業(特別研究促進費)

「2017年3月27日に栃木県那須町で発生した雪崩災害に関する調査研究」

研究代表者 上石 勲

国立研究開発法人

防災科学技術研究所雪氷防災研究センター センター長

「2017年3月27日に栃木県那須町で発生した雪崩災害に関する調査研究」に関する現地報告会

開催日:2017年7月14日(金) 18:00-20:30

場所:ゆめプラザ・那須

趣旨説明:上石 勲

(「2017年3月27日に栃木県那須町で発生した雪崩災害に関する調査研究」研究代表者)

「那須雪崩災害の発生状況」

上石 勲 (国立研究開発法人 防災科学技術研究所)

「那須岳で発生した雪崩の現地調査結果」

中村 一樹 (国立研究開発法人 防災科学技術研究所)

「那須雪崩をもたらした低気圧と降雪システム」

荒木 健太郎 (気象庁 気象研究所)

「雪崩教育プログラムの開発にむけて」

近藤 伸也 (国立大学法人 宇都宮大学)

研究目的

2017年3月27日に栃木県那須郡那須町の山岳地で雪崩が発生し、春山登山研修中の高校生と教員が巻き込まれ、生徒7名、教員1名が死亡するなど甚大な被害が発生した。発生翌日には、防災科学技術研究所の研究員が現地調査を行い、その発生原因については3月26日から27日かけて、**南岸低気圧の接近・通過により降り積もった雪が崩落したものと推定されたものの、雪崩発生地点や流下範囲については雪崩の規模など発生状況の詳細については未解明な点が多く、発生メカニズムおよび災害の検証がほとんど進んでいない状況である。**

この災害は、突発的な大雪によりもたらされたものであり、**雪崩災害に対する知識や対処方法の普及が未だ十分でないことが露呈されてしまった。**このような惨事を二度と繰り返さないためには、**今回の雪崩メカニズムについて詳細に実態を把握し現象を解明するほか、非雪国や突発的な気象変化に柔軟に対応する能力・判断力を国全体に浸透させるための方策を科学的見地から提案することなどが極めて重要である。**

そこで本研究では、**この雪崩の発生のメカニズムや流下経路などを明らかにするとともに、今後の雪崩への注意喚起などの対策を検討すること**を目的とする。

研究内容

発生した**雪崩の発生条件や現地の状況**について現状では**未解明**な点が多く、今回の雪崩災害の要因を抜本的に解明するためには、**気象、積雪、地形、雪崩運動メカニズムなど多角的・包括的なアプローチ**が必須である。また要因の解明にとどまらず今後の雪崩災害の軽減に向けた取り組みも重要となる。これらを踏まえ、本研究では以下に示す10課題(~)を設定し、現地調査、資料収集、データ解析等を実施する。調査・解析においては、関連性が深い研究課題についてはデータ共有や情報交換を随時行う。なお現地の状況は雪解けとともに地形や植生など著しく変化し、いずれの研究課題についてもその推進については緊急性が求められる。さらに、最終的に得られた成果を取りまとめ、**山岳地を含めた全国に適用される雪崩対策について提言する。**

雪崩発生域付近における現地調査

上空からの画像撮影

地形情報および雪崩災害資料の収集とその解析による各種データベース作成

降雪状況の面的解析

地形ならびに雪崩堆積状況解析

雪崩シミュレーションを用いた被害範囲推定

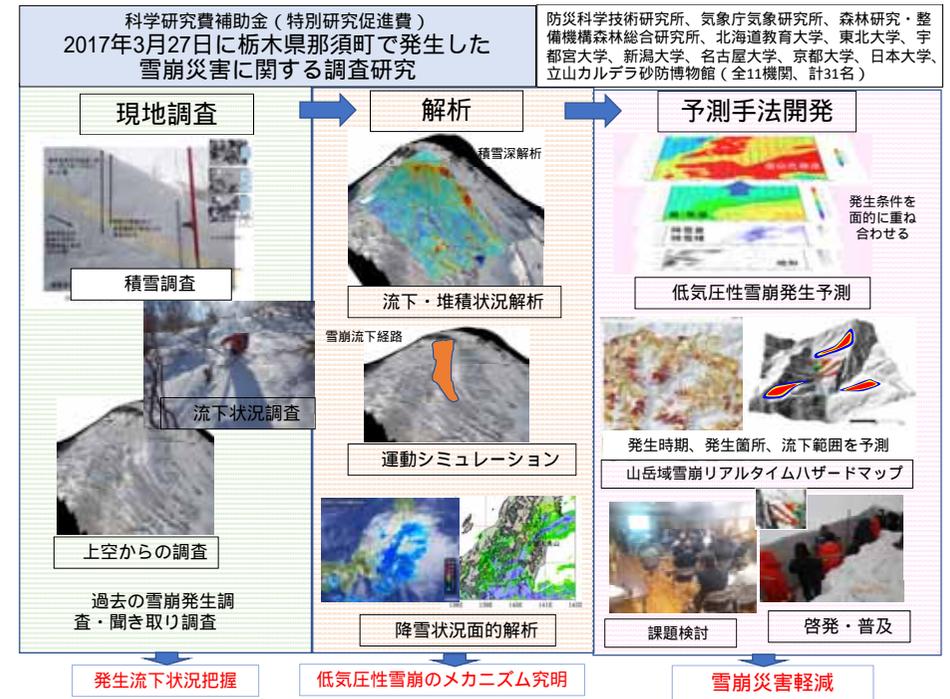
低気圧性の降雪を起因とした雪崩にも対応可能な

積雪変質モデルの開発

山岳域雪崩リアルタイムハザードマップの試作

雪崩災害防止にむけた課題の検討並びにその解決に向けた検討

啓発普及



研究分担者

中村 一樹	防災科学技術研究所雪氷防災研究センター・主任研究員
尾関 俊浩	北海道教育大学札幌校・理科教育講座・教授
中井 専人	防災科学技術研究所・雪氷防災研究センター・総括主任研究員
河島 克久	新潟大学・災害・復興科学研究所・教授
松元 高峰	新潟大学・災害・復興科学研究所・特任准教授
西村 浩一	名古屋大学大学院・環境学研究科・教授
小田 憲一	日本大学・理工学部・助教
森口 周二	東北大学・災害科学国際研究所・准教授
竹内 由香里	森林総合研究所・森林防災研究領域・チーム長
根本 征樹	防災科学技術研究所・雪氷防災研究センター・主任研究員
出世 ゆかり	防災科学技術研究所・水・土砂防災研究部門・主任研究員
内山 庄一郎	防災科学技術研究所・社会防災システム研究部門・契約研究員
松四 雄騎	京都大学・防災研究所・地盤災害研究部門・准教授
近藤 伸也	宇都宮大学・大学院工学研究科・准教授
飯田 肇	公益財団法人立山カルデラ砂防博物館・学芸課・課長
吉田 聡	京都大学・防災研究所・准教授

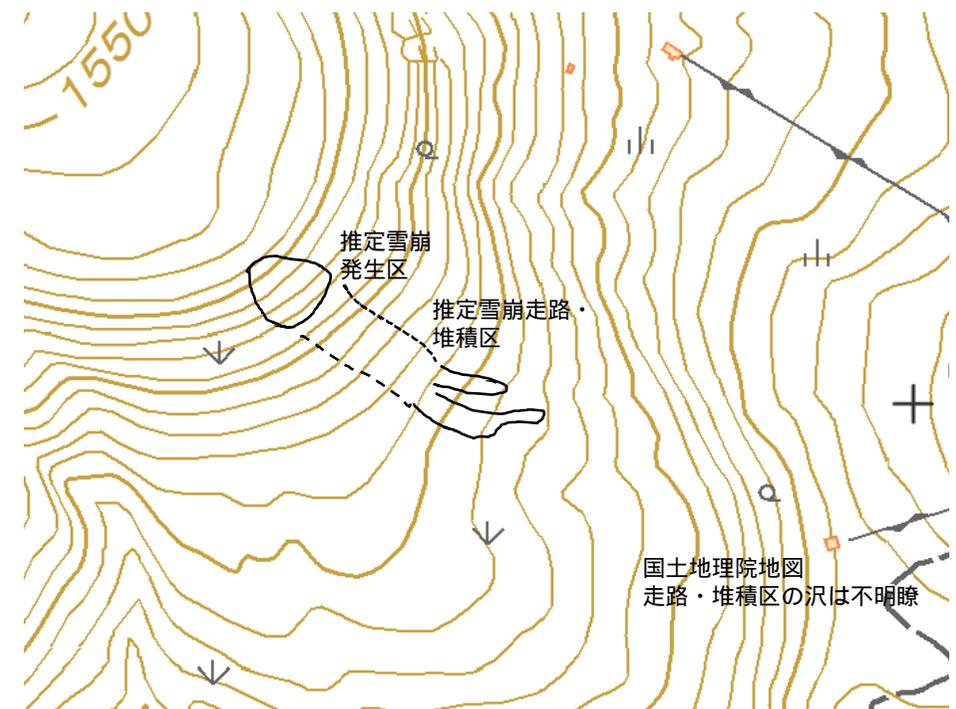
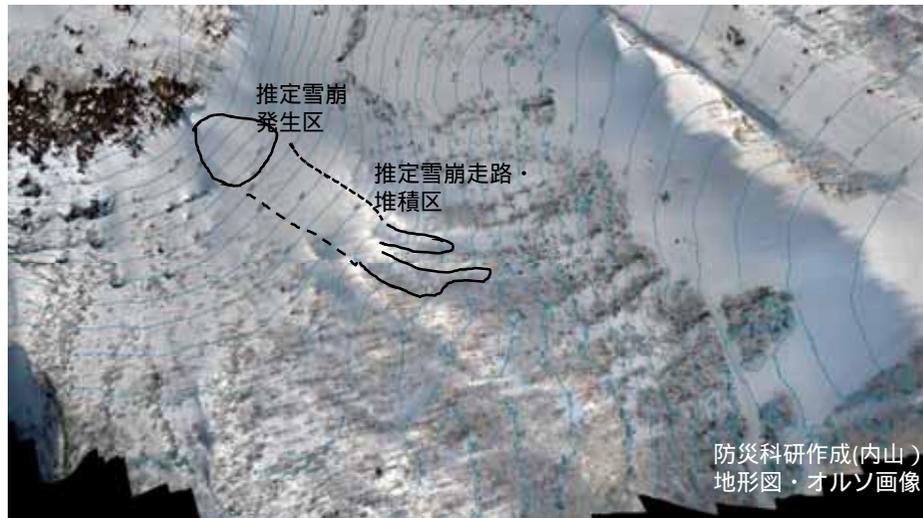
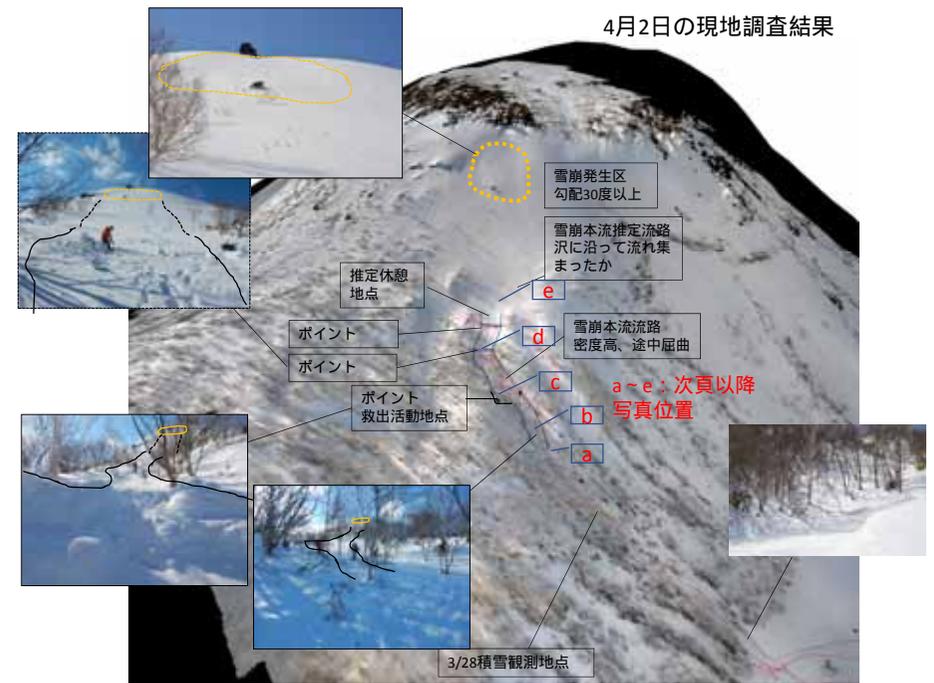
連携研究者

松浦 純生	京都大学・防災研究所・地盤災害研究部門・教授
勝島 隆史	森林総合研究所 森林防災研究領域 主任研究員
橋本 明弘	気象庁気象研究所・予報研究部・主任研究官
荒木 健太郎	気象庁気象研究所・予報研究部・研究官
岩波 越	防災科学技術研究所・水・土砂防災研究部門・総括主任研究員
鈴木 真一	防災科学技術研究所・水・土砂防災研究部門・主任研究員
小杉 健二	防災科学技術研究所・雪氷防災研究センター・総括主任研究員
山口 悟	防災科学技術研究所・雪氷防災研究センター・主任研究員
本吉 弘岐	防災科学技術研究所・雪氷防災研究センター・主任研究員
平島 寛行	防災科学技術研究所・雪氷防災研究センター・主任研究員
伊藤 陽一	防災科学技術研究所・雪氷防災研究センター・契約研究員
阿部 修	防災科学技術研究所・雪氷防災研究センター・客員研究員
安達 聖	防災科学技術研究所・雪氷防災研究センター・契約研究員
鈴木 比奈子	防災科学技術研究所・社会防災システム研究部門・契約研究員

経過

- 3月27日 現地入り(防災科研)
- 3月28日 午前へりから観測 午後現地調査 積雪観測
- 3月31日 自然災害研究協議会、文科省へ申請書提出
- 4月2日 第2回現地調査(防災科研)
直下斜面まで踏査 ドローンによる写真撮影
- 4月13日 第3回現地調査(防災科研)
- 4月19日 災害調査団 第1回現地調査(約20名参加)
会合(休暇村那須 会議室 約20名参加)
- 4月26日 第2回 現地調査
- 7月 8日 聞き取り調査
- 7月14日 現地報告会

4月2日の現地調査結果





那須岳で発生した雪崩の現地調査結果

国立研究開発法人 防災科学技術研究所
気象災害軽減イノベーションセンター
(兼) 雪氷防災研究センター

中村 一樹

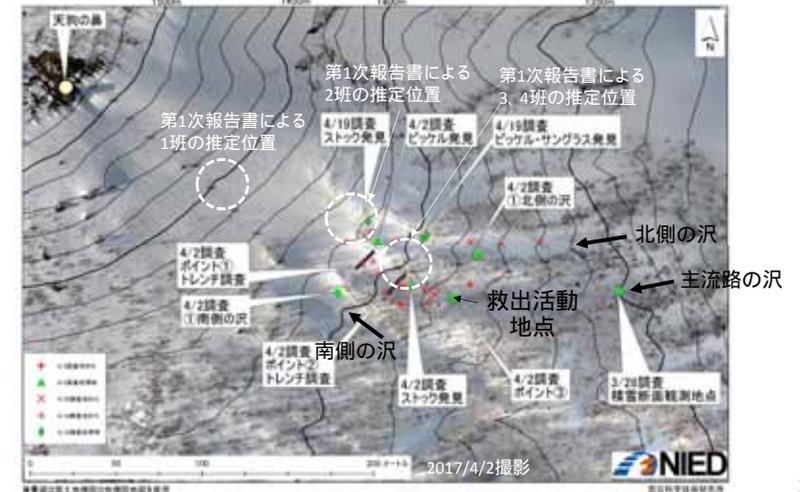
お話しすること

1. 現地調査の内容
2. 現地調査からわかったこと
3. 今回の雪崩事例と過去の類似事例の分析
4. 低気圧性の降雪による雪崩危険度情報の提案
5. まとめと今後の課題

2. 現地調査からわかったこと

4月2日、19日、25日の雪崩痕跡調査、無人航空機による空撮

- ・北側の沢と主流路の沢で拾得物や枝折れの痕跡あり
- ・上記の2つの沢に表層雪崩が流下、破断面が確認できないため、点発生か面発生か判断できず
- ・人為発生、自然発生(エリアBの雪崩痕跡、積雪不安定)両方の可能性あり



・主流路の沢に雪崩が原因と思われる直径7cm程度の枝折れ

冬型の気圧配置の雪

粒子同士が絡んで焼結し、比較的丈夫な雪になりやすい

樹枝状結晶、針状結晶、板状結晶やこれらの破片など

雲粒が付着していることも多い

霰や霰状雪が降ることも多い

雪崩のデブリ→ブロック状

低気圧の雪

サラサラして、砂糖のような崩れやすい雪になりやすい

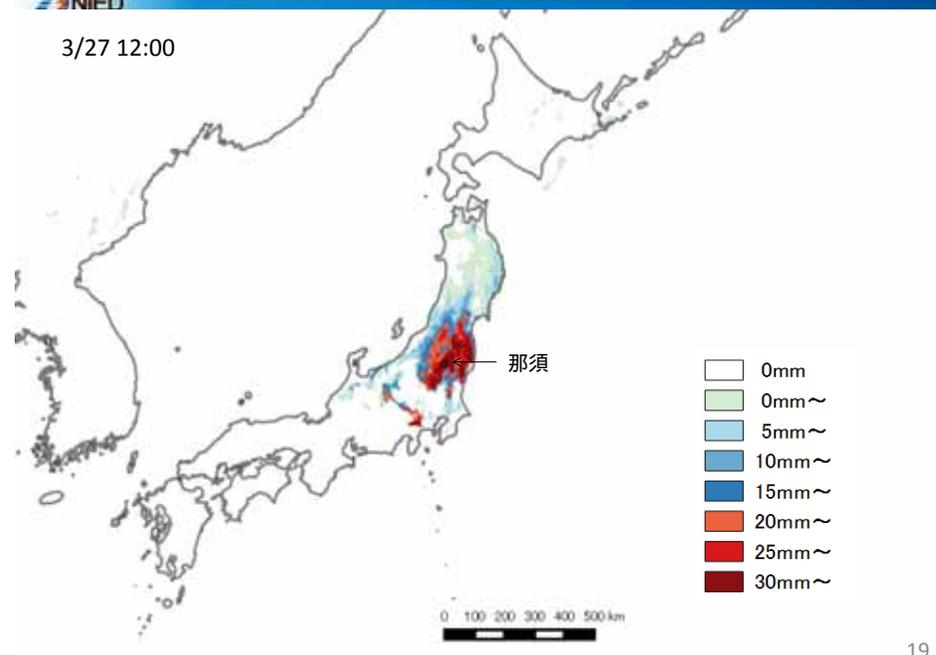
角板、角柱、砲弾、交差角板など低温で成長する結晶形が見られる

雲粒が付着していない場合が多い

雲粒付着なしの板状結晶が降ると弱層が形成される

雪崩のデブリ→サラサラ 樹木もすり抜ける場合がある

3/27 12:00



- ・2017年3月27日8時30分～45分頃に表層雪崩が発生した。
- ・破断面が確認できなかったため、面発生か点発生か確認できなかった。
- ・表層雪崩の発生区は天狗の鼻直下の斜面(最大38度程度の傾斜角)と考えられ、雪崩は、2本の沢に流下したと推定される。
- ・積雪断面観測結果により確認された積雪の不安定さや自然発生でゲレンデに達する表層雪崩が確認されたことから、自然発生の可能性も、人為発生の可能性もある。
- ・弱層を形成する雪粒子も上載積雪となった比較的サラサラした雪粒子も、低気圧に伴う降雪に起因する。
- ・雲粒付着が少ない板状結晶の弱層の上に短時間に比較的強い雪が降り積もることにより積雪が不安定(3/28午後に推定した積雪安定度0.57)になっていたと推定できる。
- ・流下した雪崩は、ブロック状ではなく粒子状のデブリを形成した。
- ・雪崩によって折れた枝は、最大直径7cm程度であった。

- ・2017年3月27日の那須岳雪崩のほか過去事例を分析し、低気圧性降雪による新しい雪崩危険度情報を設計した。
- ・気温、気圧、風、降水量、標高補正などを用いて、低気圧性の降雪による表層雪崩の危険度情報の設計を行った。
- ・雪崩危険度(積算20mm)が表示されるタイミングや表示されるエリアは概ね良好であった。
- ・さらに多くの事例や地点でモデルの検証と改良を行い、実証実験を経て一日も早く社会実装につなげたいと考えている。
- ・生成した低気圧性の降雪による雪崩危険度情報について、現時点では斜面の情報を取り入れた解析を行っていない。より実用的な情報生成を目指すために、斜面の情報を入れた解析を行いたい。

那須雪崩をもたらした 低気圧と降雪システム

荒木健太郎
気象庁気象研究所

「2017年3月27日に栃木県那須町で発生した雪崩災害に関する調査研究」

「2017年3月27日に栃木県那須町で発生した雪崩災害に関する調査研究」

那須雪崩をもたらした 低気圧と降雪システム

本研究の目的

なぜ短時間で多量の降雪に至ったか？
低気圧・降雪システムの特徴，地形影響
数値シミュレーションによる**事例解析**

このような大雪は稀な現象なのか？
大雪の頻度・降雪の環境場等の特徴
過去の降雪事例の**統計解析**

「2017年3月27日に栃木県那須町で発生した雪崩災害に関する調査研究」

那須雪崩をもたらした 低気圧と降雪システム

- 那須岳での短時間の多量の降雪
低気圧に伴う多量の水蒸気供給
地形の影響による降雪強化・集中
- 山では降雪の強化・集中が起こりうる
- 同程度の大雪は約3シーズンに1度発生
低気圧が関わるものは全体の約30%
- 同じ降雪深の大雪でも冬型と低気圧だと
表層雪崩発生リスクが異なることに留意

2017年3月27日に栃木県那須町で発生した
雪崩災害に関する調査研究 現地報告会

雪崩教育プログラムの開発にむけて

2017/07/14

国立大学法人 宇都宮大学
近藤伸也

平成29年3月27日那須雪崩事故検証委員会 第一次報告書で示された問題点例

- 顧問としてやるべきこと
 - 緊急連絡体制の未整備
 - 緊急連絡網の未整備
- 登山の引率に必要なこと
 - 気象等に関わる情報収集が不十分で、専門家の助言を求めなかったこと
 - 講師等の雪崩に関する知識が未熟ないし不十分であったこと

危機管理のための教職員研修が不十分

雪崩教育プログラムの開発に向けて

例: 登山を引率する教諭が
身につけておくべきこと

顧問としてやるべきこと
登山の引率に必要なこと



身につけるためには
どのようにすればいいのか？

今後の予定

- 身につけるべき能力の検討
- 研修の設計
- 研修の実施
- 研修の評価