

2014 年 7 月 3 日

2014 年 2 月 関東甲信大雪災害シンポジウム（群馬県）の報告

科研費（特別研究促進費）及び日本雪工学会・日本雪氷学会で得られた研究成果に関するアウトリーチ活動として、平成 26 年 6 月 27 日（金）に群馬県青少年会館（前橋市）において「2014 年 2 月 関東甲信大雪災害シンポジウム」が開かれた。本シンポジウムには科研費の研究分担者のほか、研究者（日本雪工学会、日本雪氷学会の会員を含む）、群馬県内の自治体職員、消防署、民間企業、報道機関、自治会、地域住民ら 94 人が参加した。

シンポジウムでは群馬県危機管理課、農政部技術支援課、道路管理課の職員から今回の大雪による群馬県内の被害状況とその対応に関する報告があり、続いて研究者から大雪に関する調査結果が報告された。後半はパネルディスカッションが開かれ、今回の大雪被害の実態を踏まえた今後の雪対策の在り方について活発な議論が行われた（写真 1~4）。

なお、本シンポジウムのプログラムと配布資料を以下に示す。



写真 1 2014 年 2 月 関東甲信大雪災害シンポジウム（群馬）

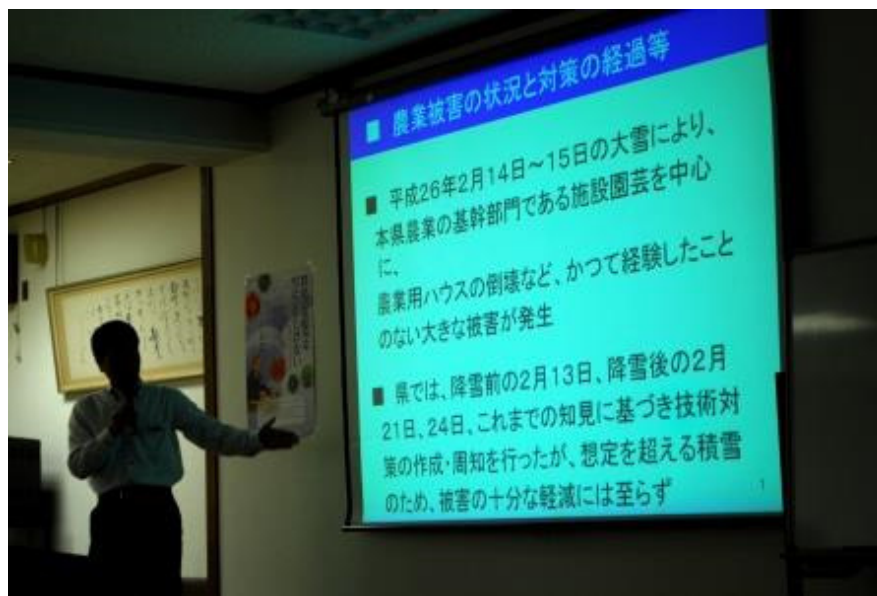


写真 2 地元自治体からの大雪被害報告

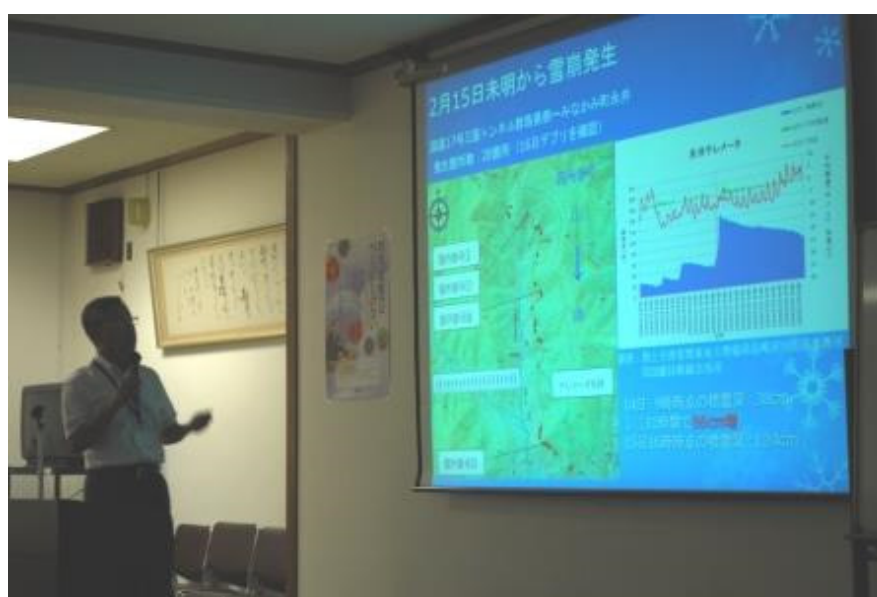


写真 3 研究者による調査結果の報告



写真4 パネルディスカッション

2014年2月 関東甲信 大雪災害シンポジウム

－群馬県における大雪被害の実態と今後の対策－

日時：2014年6月27日（金） 13時30分～16時30分 **参加無料**

会場：群馬県青少年会館 大会議室 前橋市荒牧町2番地12(前橋ばら園より徒歩5分)



開催挨拶 福原 輝幸／日本雪工学会 会長

調査研究活動の経緯・概要

河島 克久／新潟大学災害・復興科学研究所

I 講演プログラム

1. 地元自治体からの大雪災害報告

- ・群馬県内の大雪と群馬県の対応
中野 三智男／群馬県 危機管理監
- ・農業被害とその対策
澁谷 喜久／群馬県農政部技術支援課 課長
- ・道路への影響とそこから学んだこと
依田 哲太／群馬県県土整備部 参事(前橋土木事務所 所長)

2. 調査結果の報告

- ・気象・降雪
中村 一樹／防災科学技術研究所雪氷防災研究センター
- ・道路・交通災害
福原 輝幸／福井大学大学院工学研究科
- ・建築被害
高橋 徹／千葉大学大学院工学研究科
- ・雪崩被害
町田 誠／町田建設株式会社
- ・農業被害
森山 英樹／農業・食品産業技術総合研究機構農村工学研究所

II パネルディスカッション

「大雪災害の実態を踏まえた今後の雪対策の在り方」

・コーディネーター

上石 勲／防災科学技術研究所雪氷防災研究センター

・パネラー

地元自治体 (中野 三智男 澁谷 喜久 依田 哲太)

地元住民代表

調査チーム代表 (和泉 薫 福原 輝幸 森山 英樹 高橋 徹)

閉会挨拶 和泉 薫／特別研究促進費 研究代表者



主催：文部科学省科学研究費補助金(特別研究促進費)大雪災害調査研究グループ

日本雪工学会・日本雪氷学会関東甲信大雪災害合同調査チーム

共催：防災科学技術研究所雪氷防災研究センター 新潟大学災害・復興科学研究所

群馬大学大学院理工学府 群馬県

お問い合わせ先：上石 勲／防災科学技術研究所雪氷防災研究センター TEL (0258)35-8936

調査研究活動の経緯・概要

新潟大学災害・復興科学研究所 河島 克久

1. 大雪災害調査の必要性

2014年2月の関東甲信大雪災害は、普段あまり雪が降らないため備えが乏しい地域、しかも人口密集地の首都圏を含む地域において、突発的な大雪にどう備えるかという問いを突きつけた。非雪国における大雪への備えという課題は、雪氷災害研究者も行政サイドもこれまであまり想定していなかったことであり、これに立ち向かうためには災害の実態を正確に把握することが重要である。

2. 日本雪工学会・日本雪氷学会合同調査チームの結成

今回の広域・多様・甚大な大雪災害に対して、わが国の雪に関係する研究者コミュニティである日本雪工学会と日本雪氷学会は総力を挙げて対応する必要があることを認識し、両学会共同で「関東甲信大雪災害合同調査チーム」を立ち上げ、災害調査と災害対応支援に取り組むこととした。

3. 文部科学省科学研究費補助金（特別研究促進費）による緊急調査

文部科学省では、今回の大雪災害に対して、新潟大学、群馬大学、山梨大学、防災科学技術研究所などの研究者（24名）に科学研究費補助金（特別研究促進費）を交付した。特別研究促進費は突発災害に対する緊急的な研究課題への補助金であり、今回の研究課題名は「2014年2月14-16日の関東甲信地方を中心とした広域雪氷災害に関する調査研究（研究代表者・和泉薫）」となった。

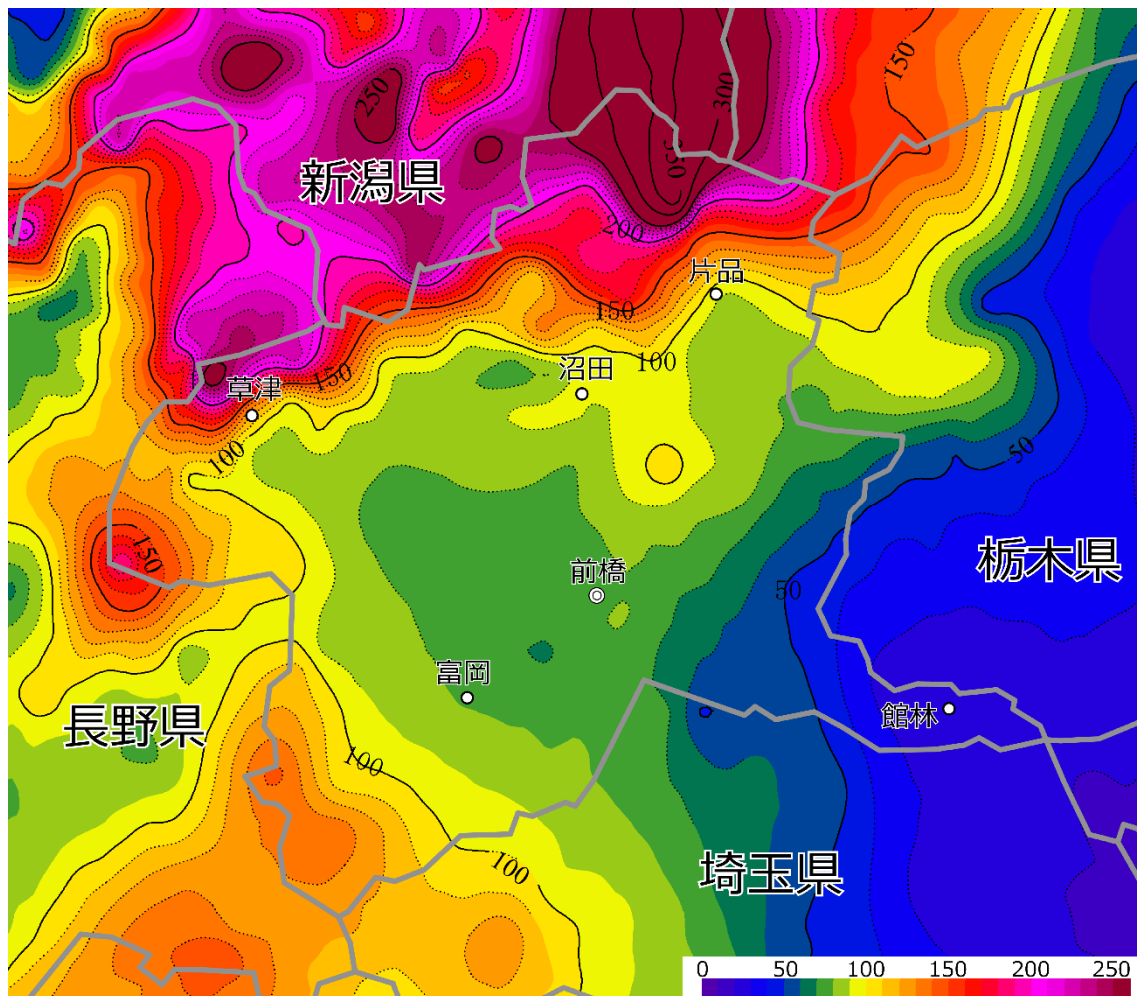
4. 調査研究内容

日本雪工学会・日本雪氷学会合同調査チーム及び文部科学省科学研究費補助金（特別研究促進費）大雪災害調査研究グループの主な研究内容は、①大雪をもたらした気象場及び降雪特性の研究、②広域積雪分布の把握及び積雪特性の解明、③雪崩災害調査、④融雪災害調査、⑤生活関連雪害調査、⑥建築構造物雪害調査、⑦農業被害調査、⑧道路交通関係被害調査、⑨雪崩ハザードマップ作成・雪崩発生予測システム検証、⑩メソ気象モデルを用いた再現実験と大気循環場解析である。これらの調査結果に基づき、大雪に関する情報や対策の蓄積が乏しい太平洋側地域における今後の防減災対策を提言することを目的としている。

5. アウトリーチ活動

調査チームに課せられた重要な使命として、研究成果の周知・普及活動（アウトリーチ活動）がある。今回、大きな被害を受けた群馬県で第1回目のシンポジウムを開催させていただくことになったが、調査チームでは群馬県に引き続き山梨県（7月14日）及び東京（8月7日）でもシンポジウム開催を予定している。これらは研究成果発表の場であると同

時に、我々研究者サイドにとっても、現場の意見を拝聴する貴重な機会であると認識している。



群馬県における 2014 年 2 月 15 日の積雪深分布図 (単位:cm)

(作成:新潟大学災害・復興科学研究所 伊豫部 勉)

I 講演プログラム

1. 地元自治体からの大雪災害報告

■群馬県内の大雪と群馬県の対応

群馬県 危機管理監 中野 三智男

■農業被害とその対策

群馬県農政部技術支援課 課長 澁谷 喜久

■道路への影響とそこから学んだこと

群馬県県土整備部 参事（前橋土木事務所所長）

依田 哲太

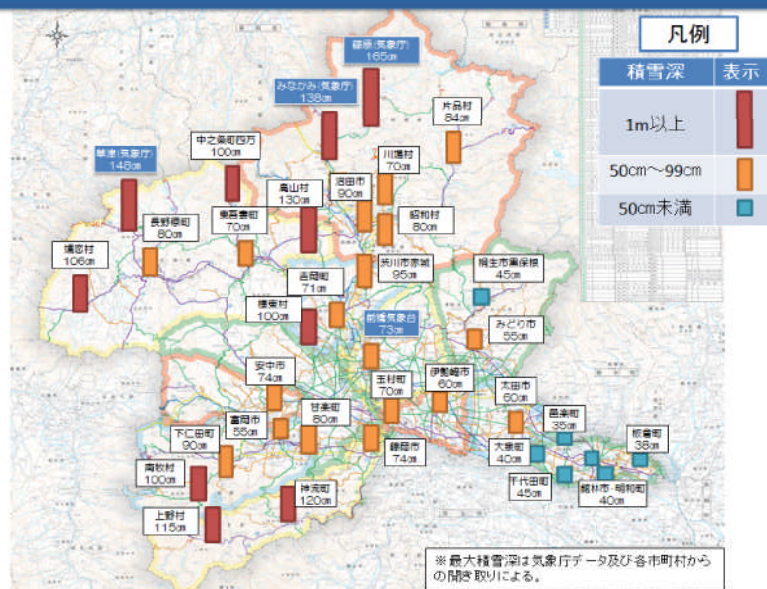
群馬県内の大雪と 群馬県の対応

群馬県危機管理監 中野三智男

1. 群馬県内の積雪状況

観測所名	14日 最深積雪 [cm]	時	14日 積雪差 日合計 [cm]	15日 最深積雪 [cm]	時	15日 積雪差 日合計 [cm]	これまでの 積雪深観測史上1位	
							[cm]	年月日
藤原	137	24時	20	165	24時	34	306	2006/1/26
みなかみ	95	24時	22	138	13時	51	275	2006/1/28
草津	86	24時	26	148	13時	65	136	2010/2/7
前橋	29	24時	29	73	8時	44	37	1945/2/26

2月14日～15日の群馬県内の最深積雪値



2. 被害の状況

(1) 人的被害

死 者 8 名
負傷者 1 2 6 名（重傷：3 4 名、軽傷：9 2 名）

(2) 住家・非住家被害

住 家 全 壊 3 棟
半 壊 0 棟
一部損壊 3, 6 6 2 棟
床上浸水 2 棟
床下浸水 6 棟
非住家 全壊・半壊 6 1 7 棟



市町村別被害状況

市町村	人的被害(人)			住家被害(棟)					非住家被害(棟)
	死者	重傷者	軽傷者	全壊	半壊	一部損壊	床上浸水	床下浸水	全壊・半壊
前橋市	1	1	11			504	1		187
高崎市		2	21	2					
桐生市			2						1
伊勢崎市	1	3	7			6			150
太田市			5			2,858			7
沼田市	1	1	3			2		4	2
館林市			1						1
渋川市		2	5						32
藤岡市	1	8	14			92			179
富岡市	1	5	8			5			
安中市		3	2			85			
みどり市						1			
吉岡町			2						11
上野村		1				15			1
神流町						15			5
下仁田町			4			24			
南牧村	1					5			
甘楽町			2			32			4
中之条町	1								
端恋村			1				1	1	
草津町		1							
東吾妻町		1							1
川場村	1								1
昭和村		1		1					
みなかみ町		4	2					1	
玉村町			1			12			22
千代田町						4			11
大泉町		1	1			2			1
邑楽町									1
計	8	34	92	3	0	3,662	2	6	617

(3) その他の被害（平成26年4月30日現在）

①農業被害額 42, 240 百万円

■農業用施設（園芸用ハウス、畜舎・堆肥舎等）

・被害額 26, 710 百万円

・被害面積 645. 5ha

■農作物（キュウリ、トマト、ナス、イチゴ、ハウレンソウ、ネギ、ニラ、スイカ、きのこなど）

・被害額 14, 735 百万円

・被害面積 1, 187. 5ha

■家畜（牛、豚、鶏、牛乳など）

・被害額 235 百万円

■樹体（ウメ、ブドウなど）

・被害額 414 百万円

・被害面積 243.9ha

■農機具（トラクター、耕うん機、軽トラックなど）

・被害額 145 百万円

・被害件数 285 件

■養殖魚

・被害額 1 百万円

②中小企業における被害額 3, 564 百万円（推定値含む）

（工場、事務所、倉庫等）

③林業被害額

■林業用施設（林道、きのこ栽培施設、製材工場等）

・被害額 994. 6 百万円

・被害件数 1, 137 件

■造林地等

・被害額 20 百万円

・被害面積 13ha

④教育関係施設被害

■建物被害等

・公立小・中学校 103 校

・県立高校 26 校

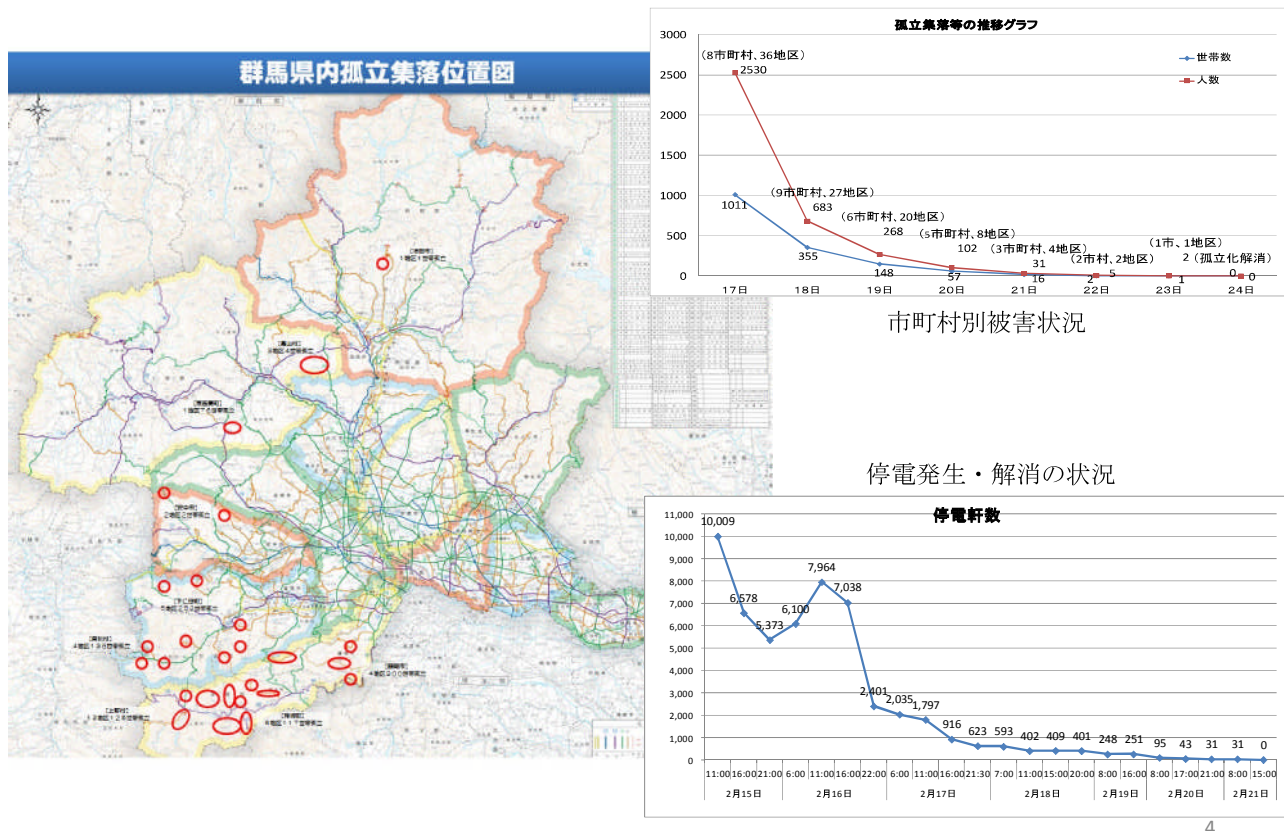
・特別支援学校 7 校

■文化財被害 53 箇所

■社会教育施設被害 4 施設

■その他施設被害 13 施設（陸上競技場、体育館等）

3. 孤立集落の発生状況、停電発生・解消の状況



4

4. 救助活動等の状況

(1) 人命救助

県防災航空隊 (9 件)、県警航空隊・県警機動隊 (6 件)、陸上自衛隊 (3 件)

- ・ 自宅内まで雪崩の影響があった2名を救助 (上野村)
- ・ 林道内で遭難した2名を救助 (下仁田町)
- ・ 立ち往生した車両内から運転手等合計11名を救助 (高崎市、渋川市、沼田市、下仁田町、東吾妻町)
- ・ 孤立地域の透析傷病者・妊婦等合計9名を救助し、病院に搬送 (上野村、神流町、下仁田町、南牧村)
- ・ 全村停電、孤立状態の南牧村の人命救助のため、県、自衛隊による道路啓開

(2) 孤立集落等への物資輸送

県防災航空隊 (4 件)、県警機動隊 (1 件)、陸上自衛隊 (11 件)

- ・ 国道18号立ち往生車両への食料、水等の輸送 (安中市)
- ・ 孤立した障害者支援施設、医療施設に対する食料の輸送 (高崎市、渋川市)
- ・ 孤立世帯への食料、水、医薬品、燃料の輸送 (藤岡市、安中市、神流町、上野村、下仁田町、南牧村)
- ・ 除雪のための重機オペレーターの搬送 (南牧村)

(3) 安否確認

県警機動隊 (3 件)、陸上自衛隊 (2 件)

- ・ 電話等で連絡不可能な孤立世帯を直接訪問し安否を確認 (藤岡市、上野村)

(4) 調査、搜索等

県防災航空隊 (2 件)、県警航空隊 (3 件)、陸上自衛隊 (6 件)

- ・ 峠等における立ち往生車両の確認
- ・ 孤立地域及び雪崩危険箇所調査
- ・ 停電の原因箇所の調査
- ・ 未帰宅者車両の搜索



5

5. 情報発信の状況

(1) 県

- ・県ホームページの「緊急情報欄」を合計16回の更新、修正
- ・「被害のとりまとめ」を日々数回更新

(2) 市町村

32市町村で、防災行政無線、コミュニティ放送、音声告知端末、登録制メール等で住民への情報を発信

- ・A村：防災行政無線70回、ケーブルテレビ30回、音声告知端末70回、SNS30回
- ・B町：防災行政無線以外の無線70回、ケーブルテレビ5回
- ・C町：防災行政無線46回
- ・D村：音声告知端末30回
- ・E町：防災行政無線60回
- ・F町：防災行政無線44回、登録制メール60回、ホームページ10回

6. 災害救助法適用の状況

災害救助法施行令第1条第1項第4号を、安中市をはじめとする3市3町3村に適用した。

【適用市町村及び適用日】

①安中市（適用日：平成26年2月15日（土））

「国道18号碓氷バイパスの通行止めにより、多数の者が生命又は身体に危害を受け、又は受けるおそれが生じ、避難して継続的に救助を必要としている。」ことから適用した。

② 藤岡市、上野村、神流町、下仁田町、南牧村、高山村、東吾妻町

（適用日：平成26年2月17日（月））

「大雪による孤立集落の発生により、多数の者が生命又は身体に危害を受け、又は受けるおそれが生じ、食品の供与等について継続的に救助を必要としている。」ことから適用した。

③ 沼田市（適用日：平成26年2月18日（火））

「大雪による孤立集落の発生により、多数の者が生命又は身体に危害を受け、又は受けるおそれが生じ、食品の供与等について継続的に救助を必要としている。」ことから適用した。

6

今 後 の 課 題

1. 初動態勢の整備について

2. 人命救助活動について

3. 孤立集落と停電について

4. 情報発信・情報共有について

7

農業被害とその対策

平成26年6月27日
群馬県農政部技術支援課
澁谷 喜久

1 農業被害の状況と対策の経過等

- 平成26年3月14日～15日の大雪により、本県農業の基幹部門である施設園芸を中心に、農業用ハウスの倒壊など、かつて経験したことない大きな被害が発生
- 県では、降雪前の2月13日、降雪後の2月21日、24日、これまでの知見に基づき技術対策の作成・周知を行ったが、想定を超える積雪のため、被害の十分な軽減には至らず
- インフラの復旧や孤立集落の解消等が一段落した2月21日、農業用施設の早期再建、産地の再生を図るため、「大雪に係る農業被害対策本部」を設置し、国、市町村、農業団体と連携して被害状況の迅速な把握、支援策の検討を実施
- ハウス再建等に対する県の支援体制
 - ※ 各農業事務所に全所体制で支援体制を構築（3月中旬）
 - ① 事業統括チーム（課長、次長、係長）を設置
 - ② 事業推進チーム（係長、担当） 各市町村ごとに担当チームを配置
 - ※ 県庁内の役割分担
 - 主担当：農政課、撤去：技術支援課、
 - 再建：各事業担当（蚕糸園芸課、畜産課、林業振興課）
- とりわけ、被害の大きかった農業用ハウスについて、2月下旬～4月上旬に農業事務所普及指導課を中心に被害ハウスと被害なしハウスの実態調査（53事例）を実施
- さらに、被災農業者の営農継続を支援するため、2月27日に、露地野菜15品目を中心とした営農モデルを提案

2 雪害に対する農業用ハウス強化マニュアルの作成

- プロジェクトチームの設置（3月10日）

技術的知見を有する関係者が連携し、大雪被害発生要因の検証、ハウス再建に係る留意点、降雪時における施設管理方法などを整理するため「自然災害に強い農業用施設（園芸用ハウス）のあり方検討PT」を設置
- 現地調査（3月10～11日）

農研機構 農村工学研究所 森山主任研究員、東北大学大学院工学研究科都市・建築学専攻 植松教授とともに、県内被害ハウス等を21か所調査
（全壊：14、中壊：1、傾き：1、柱沈下：1、被害なし：4）
- プロジェクトチーム会議の開催
 - ◇ 第1回会議（3月24日）

降雪被害の状況及び各種調査結果等について総合検討
 - ◇ 第2回会議（4月16日）

雪害対策マニュアル（仮称）、被害状況現地調査結果、ハウスの補強対策等について農業用ハウスメーカーを交えて総合検討
 - ◇ 第3回会議（4月30日）

自然災害対策マニュアル（仮称）（案）を農業用ハウスメーカーを交えて検討
 - ◇ 「雪害に対する農業用ハウス強化マニュアル」の作成・公表（5月14日）

3 今後の課題等

■ 今後想定される様々な自然災害に強い本県農業の構築

- ◇ 農業現場におけるリスク管理の徹底
 - ・ 気象情報の的確な把握、技術情報の迅速な提供による現場対応力の更なる強化
 - ・ 農業経営のセーフティーネットとして農業共済（園芸施設共済）への加入促進
 - ・ 「雪害に対する農業用ハウス強化マニュアル」の活用
- ◇ 園芸用ハウス復旧の加速化
 - ・ 県、市町村、農業団体等が一体となった支援の一層の推進
- ◇ 被災農業者の営農継続・所得確保への支援
 - ・ J A などの販売戦略を踏まえた露地野菜（15品目）の組み合わせによる年間を通じた営農継続・所得確保の支援

1. 地元自治体からの大雪災害報告

平成26年2月14日～15日の豪雪



道路への影響とそこから学んだこと
依田哲太／群馬県県土整備部 参事(前橋土木事務所 所長)

1. 通行規制の状況

(1) 高速道路・国直轄国道(規制箇所 6路線 12箇所)

路線名	箇所名	規制延長 (km)	規制期間									
			2月									
			14日	15日	16日	17日	18日	19日	20日	21日	22日	
関越自動車道	本庄児玉IC～前橋IC	-										
	前橋IC～月夜野IC	-										
	月夜野IC～水上IC	-										
上信越自動車道	藤岡JCT～松井田妙義IC	-										
	松井田妙義IC～佐久IC	-										
北関東自動車道	高崎JCT～前橋南IC	-										
	前橋南IC～伊勢崎IC	-										
	伊勢崎IC～太田IC	-										
	太田IC～佐野田沼IC	-										
東北自動車道	川口JCT～佐野藤岡IC	-										
(国)17号	みなかみ町猿ヶ京温泉～新潟県南魚沼郡湯沢町三国	12.0										
(国)18号(碓氷バイパス)	安中市松井田町横川～長野県北佐久郡軽井沢町軽井沢	15.6										

1. 通行規制の状況

(2) 県管理道路(規制箇所 36路線 43箇所)

路線名	規制区間	規制延長 (km)	規制期間																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
			2月																								3月																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
			14日	15日	16日	17日	18日	19日	20日	21日	22日	23日	24日	25日	26日	27日	28日	3日	4日	10日	14日	18日																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
(国)18号(旧道)	安中市松井田町坂本字登岩山下 ～ 安中市松井田町坂本(県界)	12.5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				

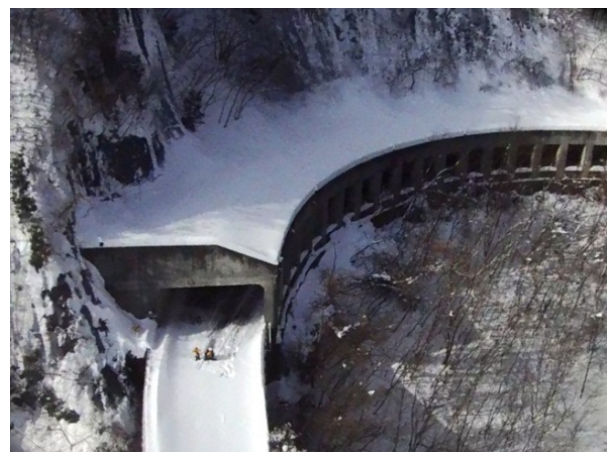
2. 渋滞・孤立車両等の状況

上下線の大渋滞の様子
(国)17号(前橋市田口町)



2014.2.17

内山峠付近で孤立した人の様子
(国)254号(甘楽郡下仁田町)



2014.2.17

3. 待機状況

土木事務所・県庁(県土整備部)の待機状況(2月14日～16日)

所 属	2月14日 20:00現在	2月15日 8:30現在	2月15日 20:00現在	2月16日 8:30現在
前橋土木	2 人	3 人	3 人	5 人
渋川土木	2 人	3 人	5 人	9 人
伊勢崎土木	2 人	2 人	2 人	4 人
高崎土木	2 人	2 人	4 人	4 人
藤岡土木	2 人	3 人	5 人	6 人
富岡土木	6 人	6 人	7 人	8 人
安中土木	3 人	3 人	5 人	5 人
中之条土木	2 人	5 人	8 人	8 人
沼田土木	2 人	3 人	8 人	14 人
太田土木	6 人	6 人	2 人	7 人
桐生土木	2 人	4 人	2 人	2 人
館林土木	2 人	2 人	1 人	1 人
土木事務所計	33 人	42 人	52 人	73 人
県庁(県土整備部)計	6 人	8 人	18 人	23 人
合 計	39 人	50 人	70 人	96 人

4. 除雪対応

(1) 除雪委託の概要

除雪委託業者数 196、路線数 284、路線延長 3216km

契約除雪機械台数 555台(うち県有222台)

保有形態 土木事務所	貸与機械(H25購入機械含む)											委託機械(H25契約台数)											土木事務所計
	ロータリ除雪車	除雪トラック	除雪グレーダ	除雪ドーザ	除雪ローダ	凍結防止剤散布車	車載式散布機	小型除雪車(機)	スノーブラウ	ダンプトラック	小 計	ロータリ除雪車	除雪トラック	除雪グレーダ	除雪ドーザ	除雪ローダ	凍結防止剤散布車	車載式散布機	小型除雪車(機)	スノーブラウ	凍結路面切削機	小 計	
前橋	2	0	2	0	0	1	4	0	1	0	10	0	0	17	0	5	0	0	0	0	0	22	32
渋川	0	0	0	0	0	0	6	0	2	0	8	0	1	9	2	3	0	8	0	0	0	23	31
伊勢崎	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	13	0	0	0	1	0	0	0	14	16
高崎	0	0	2	0	0	2	4	0	2	0	10	0	0	9	8	5	0	12	0	0	0	34	44
藤岡	0	0	0	0	0	0	3	0	2	0	5	0	1	9	0	14	0	7	0	0	0	31	36
富岡	0	0	1	0	0	2	7	0	2	0	12	0	0	11	4	9	0	5	0	0	0	29	41
安中	1	0	0	1	0	0	2	0	4	0	8	0	0	8	13	0	0	5	0	0	0	26	34
中之条	7	9	3	22	0	20	8	1	7	1	78	2	3	6	20	5	0	0	0	0	0	36	114
沼田	14	7	0	18	4	19	7	5	2	0	76	11	1	12	35	15	0	5	1	0	1	81	157
太田	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	3
桐生	1	1	0	0	0	1	6	0	2	0	11	0	0	8	7	0	0	1	0	0	0	16	27
館林	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	6	6	0	0	0	0	0	20	20
小計	25	17	8	41	4	45	51	6	24	1	222	13	6	110	95	62	0	45	1	0	1	333	555

5. 道路への影響とそこから学んだこと

平成26年2月14日～15日の大雪は前橋市で73cmの積雪を記録するなど、**県内各地で記録的な積雪**となった。
このため、**従前の除雪体制では対応しきれず**、全県的な交通の麻痺状態や集落の孤立化が多発し長期化した。
大雪時に円滑な除雪が実施でき、県民生活の混乱とその長期化を軽減できるよう、今年度中に**除雪体制の見直し**を行う。

1. 除雪機械と人員の不足

1. 既存の**除雪機械の能力を超える積雪**による孤立の長期化
2. **オペレータ不足**による効率的な稼働の困難

2. 情報収集の遅れ

1. 土木事務所の**除雪対応人数の不足**による情報収集の遅れ
2. ライブカメラが少なく道路状況を把握する手段が不足した

3. 通行規制基準の不備

1. 積雪による通行規制基準がないことによる**通行止めの判断の遅れ**
2. 立往生車両・放置車両による**除雪作業の遅れ**

4. 関係機関との連携不足

1. 高速道路、直轄国道の通行規制による周辺道路での渋滞発生・除雪の遅れ
2. 除雪優先区間を定めてなかったことによる**幹線道路などの除雪の遅れ**

5. 雪捨て場の確保の遅れ

1. 雪捨てに関する**事前の対応方針がなかったこと**
2. 除雪後の大量の路肩の雪による交通渋滞の発生

I 講演プログラム

2. 調査結果報告

■ 気象・降雪

防災科学技術研究所 雪氷防災研究センター

中村 一樹

■ 道路・交通災害

福井大学大学院 工学研究科 福原 輝幸

■ 建築被害

千葉大学大学院 工学研究科 高橋 徹

■ 雪崩被害

町田建設株式会社 町田 誠

■ 農業被害

農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究所

森山 英樹

調査結果の報告(気象・降雪)

中村一樹

防災科学技術研究所 雪氷防災研究センター 新庄雪氷環境実験所

1. はじめに

2014年2月には上旬と中旬にそれぞれ1度、低気圧が発達しながら日本の南岸を通過し、太平洋側では広い範囲で大雪となった。

特に2014年2月14日から16日にかけて、発達中の低気圧が本州に接近し、南岸を通過したことにより、西日本から北日本にかけての太平洋側を中心に広い範囲で降雪となった。最深積雪が甲府(山梨県)で114cm、前橋(群馬県)で73cm、熊谷(埼玉県)で62cmになるなど、関東甲信地方を中心に過去の記録を大幅に上回る記録的な大雪となり、甚大な被害となった。

2. 降雪分布、降水量分布と被害地点の状況

図1に2014年2月14日～16日の降雪量と主な雪崩発生と建物被害地点の分布を示す。この場合の降雪量は、積雪深観測アメダスで前1時間の積雪深差を合計した値である。

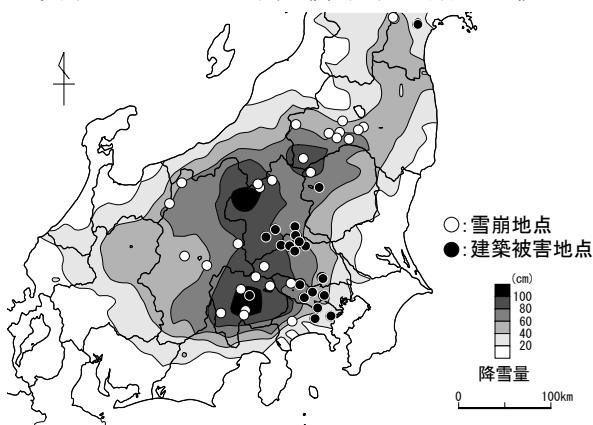


図1 2014年2月14日～16日の降雪量(cm)と主な雪崩と建物被害地点の分布(雪崩地点は中村ら(2014)、建築被害地点は高橋ら(2014)より)

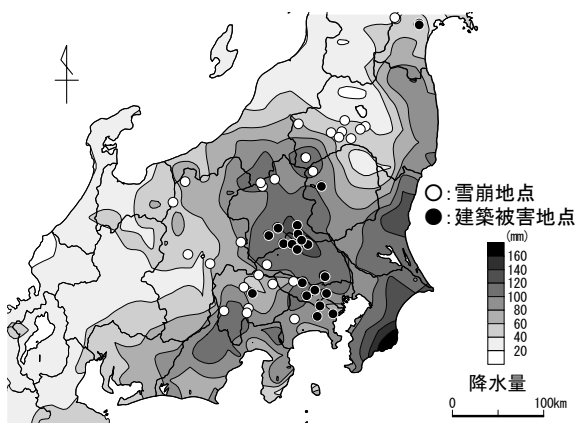


図2 2014年2月14日～16日の降水量(mm)と主な雪崩と建物被害地点の分布(雪崩地点は中村ら(2014)、建築被害地点は高橋ら(2014)より)

白丸で示す雪崩発生は、山梨県、長野県、神奈川県、東京都、埼玉県、群馬県、新潟県、福島県、宮城県の間部の降雪量40cm以上の降雪量が多い範囲に分布していることが分かる。一方、黒丸で示す建築被害地点は、降雪量が多い範囲には入っているが、降雪量が特に多い範囲の東側に存在し、必ずしも特に降雪量が多い範囲と一致しない。

図2に2014年2月14日～16日の降水量(mm)と主な雪崩と建物被害地点の分布を示す。建築被害地点は、関東東部の平地の降水量が80mm以上の降水量が多い地域に広く分布していることがわかる。なお、降水量が特に多い関東西部の茨城県や千葉県では、降水の大部分が雨としてもたらされた。

3. 降水の質(乾雪、湿雪、雨)の検討

図3に関東東部の特に降水量が多い地域である前橋と熊谷の2014年2月14日～15日の降水の質(乾雪、湿雪、雨)を示す。時系列で考えると、気温の上昇とともに、初めに乾雪、次に湿雪、最後に雨となった。

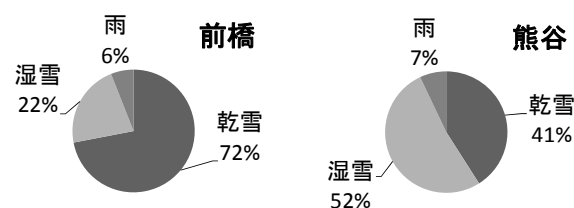


図3 2014年2月14日～15日の前橋と熊谷の降水の質(乾雪: 0°C以下、湿雪: 0～2°C、雨: 2°Cを超える場合)

4. まとめ

2014年2月14日～16日の南岸低気圧に伴う降雪は、関東甲信地方を中心に過去の日降雪量、最深積雪深の記録を更新するほどの「量」の多さとなった。この降雪の量が多くなった甲信地方や関東、東北の山岳域で雪崩が多発した。

一方、降雪の「質」を考えると、関東東部の平地では、低温から高温への気温の変化に伴い、降雪が乾雪から湿雪へ変化して積雪を形成した。その後、湿雪から降雨に変わり、積雪が多い地域では、雨はすぐに地面に流出せず、ある程度の期間雨の水分が積雪中に貯留されて積雪の荷重が増加したと推察している。このような過程により、特に関東東部の降水量が多くなった地域で、建築被害が多くなったものと考えられる。

参考文献

- 高橋徹・中村一樹・植松康, 2014: 2014年2月の大雪による建築物の被害. 日本雪工学会誌, **30**, 102-105.
 中村一樹・上石勲・阿部修, 2014: 2014年2月の低気圧の降雪による雪崩の特徴. 日本雪工学会誌, **30**, 106-113.

群馬大雪災害シンポジウム

道路・交通災害

一 甲信地方の大雪道路災害と短期的対策一

平成26年6月27日

福井大学 大学院工学研究科
教授 福原輝幸

1. 道路管理者の連携強化

(1) 道路気象データの共有(气象台を含む)

道路情報連絡室・・・各機関のリエゾンで構成
ホットラインの設置・・・各機関の責任者間の連絡網

◆ 各組織の道路気象データを共有

フォーマットを統一

気象の面的変化が容易に理解

除雪車・凍結防止剤散布車の配備が検討容易

路線網の除雪対策

・ 何処を止め、何処を迂回路にすればよいかの判断が容易
・ 除雪車の集中配備が検討しやすい(国・県・NEXCO)

(2) 過去の豪雪に対しての検討・検証

■ 相互乗り入れが効果的だったのかどうか？

一般道と高速道路の乗り入れの必要性の効果を検討

■ 事前通行止めの時期と範囲

早めの通行止めが閉鎖時間を短縮できたか？

(3) 情報伝達

1) インターネットサービス

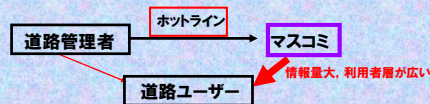
国・県・NEXCOで表記が異なる。

発信者と受信者の話し合い

どの様な情報・データが欲しいのか
分かり易い表現の工夫

管理者間で
表示の統一

2) マスコミへの情報提供

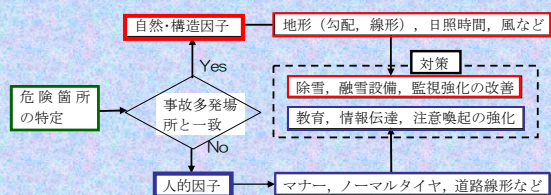


ホットラインを通じた情報例

・ 大雪特別警報
・ 通行止め

2. ボトルネック対策

危険箇所として { 凍結や残雪の発生しやすい場所
登坂不能に陥りやすい場所



危険箇所の特定方法

- (a) サーマルマッピング調査 ⇒ 凍結の危険箇所
- ・ 道路気象設備の設置箇所の支援
 - 監視カメラ（視認性）
 - 路温計・気温計（路温と気温の相関）

- (b) CCTVカメラ ⇒ 交通渋滞の把握と原因

現状

ステップ1：現状の路面状態の認識 ⇒ 現状把握

ステップ2: 気象と路面状態の相関

⇒ 降雪と路面雪氷状態の相関

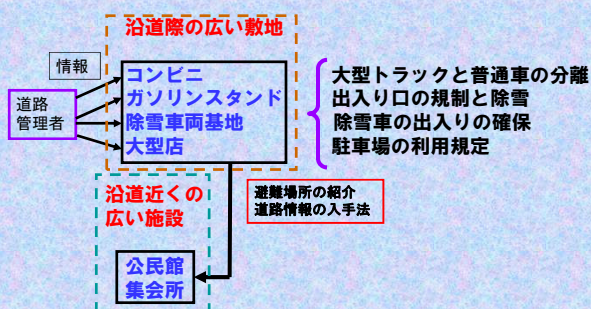
ステップ3: 路面状態予測のためのデータ収集

⇒ 薬剤散布車や除雪車の配備予測

将来

- (c) **パトロール** ⇒ 倒木の危険箇所・・・道路閉鎖の回避

避難箇所の開拓（官民連携）



終わりに

- ・今まで通りのことをやれば、今まで通りの結果
- ・今までとは違うことを試しながら、新たな結果（更なる減災）を導く。
- ・河川災害、津波、地震災害と同じような防災管理の構築。
- ・産官学の連携強化で防災のスピードアップ。

建築被害

高橋 徹（千葉大学大学院工学研究科）

1. 被害概要

2014年2月14日から16日にかけて本州東岸を進んだ低気圧により関東甲信地方ではまれに見る大雪となり、群馬県でもいくつかの鉄骨造建築物が倒壊する被害が出た。消防庁のまとめ¹⁾によると、死者8名、重軽傷者138名、住家全壊3棟、一部損壊3,662棟、公共施設の被害47棟、その他の非住家被害570棟と、全国でも突出した住家被害が出ている。

筆者らは2014年3月28日と29日に、高崎、富岡、伊勢崎を中心に被害調査を行い、これと同時に気象庁の記録²⁾に基づいた荷重の推定を行って、被害原因の特定と今後の対策について検討した。本シンポジウムでは関東甲信全体の被害を概観しながら、今後の雪対策のあり方について提言を行いたい。

2. 個別の被害

群馬県内の鉄骨構造物の被害例を写真に示す。このように、雪荷重が一旦大型構造物の耐力を超えてしまうと、重力の作用なので復元力は期待できず、建て替えを余儀なくされるような被害に直結する。群馬県内ではこの他に、富岡製糸場の乾燥場（木造トラス構造）や、高崎市の中央ぎんざアーケード（鉄骨ラチス梁構造）、さらには多数のカーポートなどが被災した。シンポジウムではこれらの写真も示し、その倒壊要因を簡単に解説する。

3. 荷重の推定

本来きちんと構造設計されているはずの構造物がなぜ倒壊したのか、その要因をごく簡単に述べれば、設計時に用いた雪荷重を上まわる雪が屋根に載ったことによる。前橋市中心部の設計用雪荷重は垂直積雪量35cmに単位積雪重量 20N/cm/m^2 を掛けて、 0.7kN/m^2 （約 70kgf/m^2 ）であるのに対し、2月14日から15日に掛けて積もった雪の重さは、図に示すように、全て載ったとすると約 1.5kN/m^2 （ 150kgf/m^2 ）にも達した。ただし、大多数の建物は設計時にある程度の余裕を持って設計されており、その余力の有無が結果を分けた。鉄骨造の建物は自重（建物自身の重さ）が軽いので、雪荷重のような鉛直力（重力により作用する力）には不利になる。

今回の荷重を統計的に評価すると約260年に1度という大きな値であるが、建物を50年間使うと仮定した場合、この値を上まわる確率は17.5%にも達する。建築構造物の設計には十分な余力を見込むことが重要であることを証明した災害であった。

参考資料

- 1) 総務省消防庁：今冬の雪による被害状況等（平成26年5月30日）
- 2) 気象庁 Web サイト（<http://www.jma.go.jp>）



写真 大型鉄骨造建築物の被害

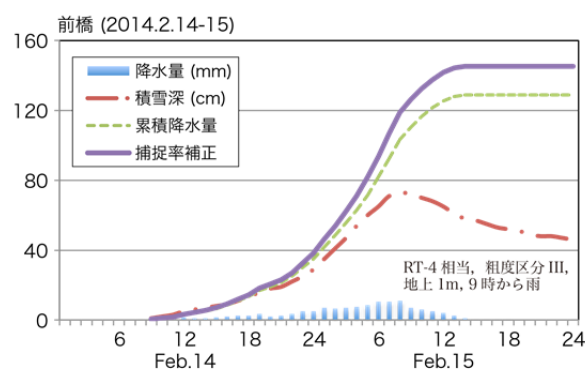


図 前橋市の積雪深と累積降水量の比較

雪崩被害

町田 誠（町田建設株式会社）

1. はじめに

2014年2月14日から15日に本州南岸を低気圧が通過し、関東甲信地方で記録的な大雪となった。

新潟県と群馬県を結ぶ国道17号三国峠では、例年積雪量の少ない三国トンネルから群馬県側において15日未明から雪崩が多発した。本報告においては、この雪崩の発生時より現場にて調査対応を行った事例について報告を行う。

2. 雪崩発生時の気象状況

図-1 にテレメータ永井（標高：947m、緯度：36°44'01.00"、経度：138°51'03.00"）による気象観測値を示す。2014年2月14日9時から15日16時までの31時間での連続降雪による積雪深の増加は81cmとなっているが、気温においては、極端な低温ではなく平均で-2.8℃で最低-5.5℃であった。しかしながら、風速が非常に弱く降雪量がピークとなる時間帯においては、風速0m/sの無風状態であった。

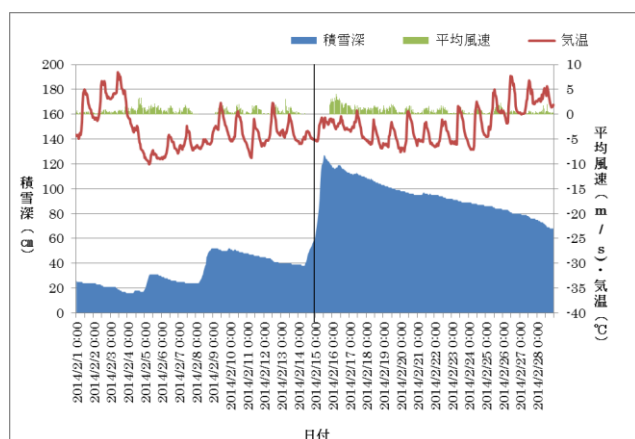


図-1 気象観測値（テレメータ永井 図-1 黄点）

*提供：高崎河川国道事務所沼田維持修繕出張所

3. 雪崩の発生状況

15日5時24分には、地点①では写真-1に示すように小規模な雪崩がせり出し防止柵をすり抜け、道路山側に堆雪した状況が確認されていた。その後、6時30分頃に雪崩発生により地点③にて雪崩パトロール車両が通行不能となり地点③から三国トンネルまでの間での同時時間帯で雪崩の多発を確認している。

国道17号三国トンネル群馬県側からみなかみ町永井までの間において、図-2に示すように16日に28箇所のデブリを道路上に確認した。これらの雪崩における発生区の特定は出来なかったが、2月20日に実施した空中調査や気象観測値から広葉樹林帯から発生した乾雪表層雪崩であったと考えられる。

今回の乾雪表層雪崩は、樹林帯を流下し道路脇の防雪施設や落石防護施設をもすり抜けて道路へ堆積して

いた。写真-3に示すように雪崩予防柵（吊柵）をすり抜け背面には積雪が無い状況も確認されている。なお、写真-2、3、5、7に示すように防雪施設や樹木の幹が損壊した状況は確認されておらず、道路山側に多くのデブリが堆雪していた。このことから、多くの雪崩の速度は遅く、衝撃力は弱かったのではないかと推測される。

復旧作業においては、写真-5の右側にある落石防護網にはデブリが入り込み道路側へ膨らんでいたため、作業に時間を費やした。なお、雪崩発生直後の除雪作業においては、新潟県側から湯沢維持出張所の除雪ドーザーが支援に向かったが、道路脇へ除けた雪が通過直後には道路へ崩れ落ちてしまう状態であったため、ロータリー除雪車がその後派遣され除雪を行った経緯があった。このような事象から、雪粒の結合が非常に小さく不安定で特異な積雪状態であったと言える。

4. まとめと今後の対策

2月14日からの大雪により例年雪の少ない地域で雪崩が多発した。雪に不慣れた地域であるため、今後においては、ソフト対策として各管理者における雪崩対策への知識の向上と修得は早急に必要であると感じられた。

ハード対策としては、今回観測された雪崩災害の多くは、防雪施設や樹木への損害は与えずにすり抜けて平坦な道路上に大量のデブリが停止しており、雪崩衝撃力は弱く速度も一般的な乾雪表層雪崩と比べ遅かったのではないかと推測される。今後においては、速度や衝撃力など運動現象の解明と防雪施設対策の検証が必要であると考えられた。

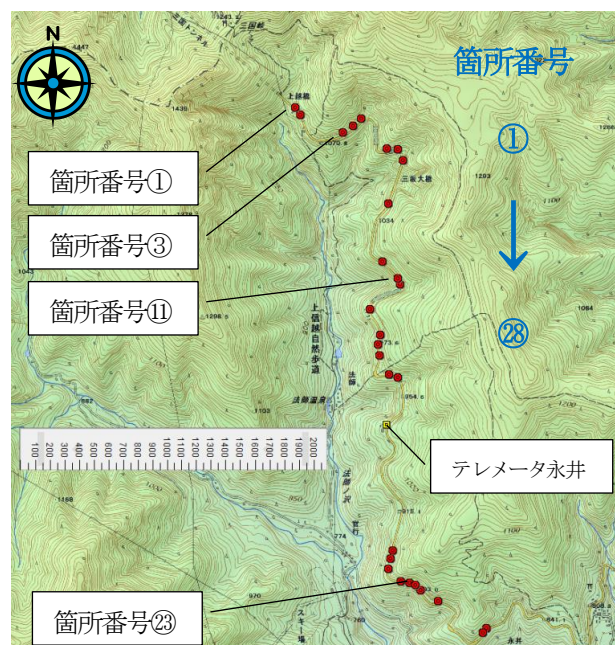


図-2 雪崩発生位置図（赤丸：デブリ位置）



写真-1 地点①初期の雪崩発生状況
(撮影：2月15日5時24分)



写真-2 地点①雪崩発生後の状況
(撮影：平成26年2月17日)



写真-3 地点③雪崩発生後の状況
(撮影：平成26年2月16日)



写真-4 地点③雪崩発生箇所空中写真
(撮影：平成26年2月20日)



写真-5 地点①雪崩発生後の状況
(撮影：平成26年2月16日)



写真-6 地点①雪崩発生箇所空中写真
(撮影：平成26年2月20日)



写真-7 地点②の雪崩発生後の状況
(撮影：平成26年2月17日)

謝 辞

本報告をまとめるにあたり、貴重な情報を提供して頂いた北陸地方整備局長岡国道事務所湯沢維持出張所、北陸地方整備局北陸技術事務所、関東地方整備局高崎河川国道事務所沼田維持修繕出張所、一般社団法人北陸地域づくり協会に厚くお礼申し上げます。

農業被害 ー2014年2月の大雪による温室の被害ー

○森山英樹*1・井上 聡*2・上石 勲*3

1. はじめに

2014年2月の大雪によって、関東甲信地方を中心に多数の温室に甚大な被害が生じた。全国の温室の合計被害額は1000億円弱とされている¹⁾。今後の温室の復旧、補強および新設の基礎資料とすべく、温室種類別の被災実態調査を行った。

2. 調査方法と温室の種類

被災規模の大きかった群馬県、長野県、山梨県および栃木県において被災地の温室を調査した。調査した温室は、地中押し込み式パイプハウス（パイプハウス）、鉄骨補強パイプハウス、鉄骨ハウス、ガラス室に分類する（図1）。パイプハウスは直径19.1~31.8mmのアーチパイプおよび直管で構成される骨組をフィルムで被覆した、最も簡単な構造の温室である。鉄骨補強パイプハウスは50mm程度の角型鋼管で架構を構成するパイプハウスであり、連棟型が基本である。鉄骨ハウスは主要部材に角型鋼管やH型鋼を使用するフィルム展張温室である。ガラス室は厚さ3~4mm程度のガラスで被覆した温室である。オランダから輸入されたフェンロ型もこの区分に入る。

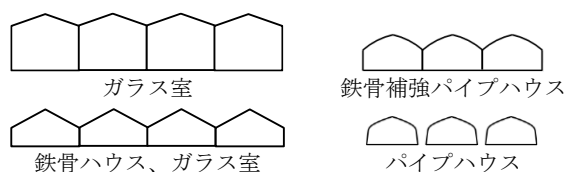


図1 温室の種類別概要

3. 調査結果

3.1 パイプハウス

写真1は単棟パイプハウスの典型的な被災事例である。単棟温室の場合、屋根に堆積した雪は屋根勾配に従って軒下に滑落する。ところが被覆フィルムがたたき防止用、防虫用や防鳥用としてネットが被覆されている場合は雪が滑落せず、過大な積雪荷重が作用した。



写真1 単棟パイプハウスの屋根の陥没

3.2 鉄骨補強パイプハウス

連棟温室では谷に積雪が残留するため、融雪装置のないものは多雪地域での使用が避けられている。今回の被災地の多くでは温室の許容積雪荷重以上の降雪が稀であるため、連棟型が多かった。鉄骨補強パイプハウスの多くが、谷の積雪荷重で被災した。被害は筋交が不足していたか、あるいは全くなかった温室、陸梁のない温室に

集中した。顕著な被災形態は、柱の転倒である（写真2(a)）。柱の転倒は、柱梁接合部、柱基礎接合部もしくは基礎の転倒によって生じていた（写真2(b)）。地耐力の減少によって、基礎が沈下した事例もみられた。なお、暖房機の作動と移動式カーテンの開放によって屋根面の融雪を促進し、被災を免れた事例もあった。

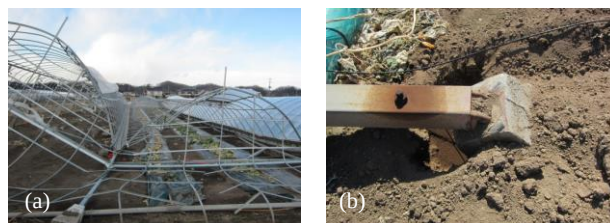


写真2 鉄骨補強パイプハウスの柱の転倒と柱基礎接合部の破壊

3.3 鉄骨ハウス

鉄骨ハウスは、屋根は比較的原形を保ったものの、柱基礎接合部の破壊によって柱が転倒した例が多かった（写真3）。陸梁やつなぎ梁のない事例では垂木が変形したものがみられた。

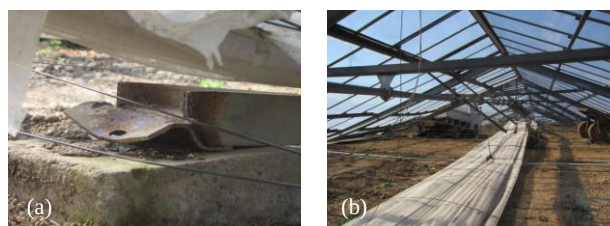


写真3 柱基礎接合部の破壊による鉄骨ハウスの柱の転倒

3.4 ガラス室

鉄骨ハウスは、ラチス梁の下弦材中央部の破断を生じたものが散見された（写真4(a)）。また、柱基礎接合部が基礎に固定された接合用金属板のみで構成されたものは柱基礎接合部の破壊によって柱が転倒していた（写真4(b)）。



写真4 ガラス室のラチス梁と柱基礎接合部の破壊

4. まとめ

温室種類別に積雪荷重による被災特徴を分類した。温室の雪害対策²⁾も参照されたい。

参考文献

- 1) 日本農業新聞（2014）：2014年4月6日11面。
- 2) 森山英樹他（2014）：農業施設（投稿中）

Ⅱ パネルディスカッション

「大雪災害の実態を踏まえた今後の雪対策の在り方」

■コーディネーター

防災科学技術研究所 雪氷防災研究センター 上石 勲

●パネラー

地元自治体

中野 三智男，澁谷 喜久，依田 哲太

地元住民

社会福祉法人前橋市社会福祉協議会

ボランティアセンター所長 久保原 秀人

群馬県農業経営士 矢島 勇司

調査チーム代表

和泉 薫，福原 輝幸，森山 英樹，高橋 徹