

地震－豪雪連続災害の経験

上村 靖司

長岡技術科学大学 機械系

1. はじめに

2004年10月23日午後5時56分の本震とそれ以降に発生した地震群，すなわち「新潟県中越地震」は，「山村豪雪地域における積雪期直前の大規模地震」という側面を持つ。発災からちょうど2ヵ月後に降り始めた雪は，震度7を記録した地震被災地を狙い撃ちするように19年ぶりの豪雪をもたらし，発災直後から懸念されていた「地震と豪雪の複合災害」が現実のものとなった。

本報ではまず未曾有の規模の地震の直後から懸念されていた雪害を軽減するために雪氷研究者が何を考え，社会に向けて何を発信したのかを振り返る。次に，震災に引き続いて記録的豪雪に連続して見舞われた被災地において何が起こっていたかを整理し，最後にこの経験を通じて学んだこと，顕在化した課題を整理する。

2. 中越地震後の雪害の懸念

2.1 懸念

災害の力としては，他の災害に比して小さい「雪害」は，昭和30年代以降の急速な防雪対策の発展・整備により，相当水準まで克服されていた。そのためか，「雪害は災害ではない」とか，「雪害では人は死なない」などと，軽く扱われることも少なくなかった。

2004年10月23日午後5時56分，中越地震発生。震度7はあらゆる社会基盤を破壊した。当然冬に対する備えも同様に大きな被害を受けた。甚大な被害を受けた小千谷市，旧山古志村，川口町を中心とする地域は，平年値でも積雪が2mを超える日本有数の豪雪地である。著者らは，地震被災地の惨状を目の当たりにし，早ければ1ヶ月後

に降り始める雪への恐怖と残された時間への焦燥感を強く感じていた。

「揺さぶられて傾いた住宅に1mを超える積雪が積もったらどうなるのか」，「陥没やマンホールの隆起で凸凹になった道路に除雪車は入れない」，「消雪パイプが壊れていれば，車の通行はおろか人が歩くことも容易ではない」，「避難困難者の住む家が冬に倒壊したらまず雪を掘らないと救助できないし，救急車も消防車も近づくことすらできない」，「中山間地を縫うように走る過疎集落を結ぶ道は復旧が後回し。加えて植生が剥ぎ取られた斜面では雪崩がおきやすく，道がふさがれば集落は孤立する」。いくらでも悪いシナリオが浮かぶ。冬だけではない。「雪解けの季節には，山に雪として貯えられている水が，崩れた斜面を流れば，新たな地滑り，土石流，河川の氾濫さえ起きかねない」。



写真1 地震で倒壊した農舎(上段)と冬の様子(下段)



写真2 地震で段差のできた道路。生活道路であり復旧の優先順位は低い。仮復旧しても凸凹があれば除雪は困難になる。



写真3 地震によって傾いた家屋。平年積雪が2mの地域。積雪荷重によって倒壊する危険性が高い。万一倒れれば隣家へ寄りかかり二次災害を引き起こす。



写真4 陥没道路と壊滅的ダメージを受けた消雪パイプ。仮にポンプ施設、散水部が健全でも、道路に亀裂

があったり勾配が狂っていれば消雪パイプは機能しない。



写真5 集落をつなぐ県道の部分崩落。代替道路のない地域は除雪車が入れば孤立する。



写真6 植生の落ちた斜面で雪崩の発生危険度が増大

とにかく、近代技術が封じ込めていたはずの雪害が全て顔を出す。雪害自体が多様多様であるのに、間もなく迎える冬の被害想定をしようにも、地震のせいで初期条件が全て狂っている。地震後の冬にいったい何が起きるのか。

2.2 警鐘

11月2日、日本雪氷学会と日本雪工学会の有志が集まり「新潟県中越地震・雪氷災害調査検討委員会」が発足した¹⁾²⁾³⁾。委員会の目的は、来るべき冬に間違いなく起きるであろう「地震と豪雪の複合災害」の軽減である。雪害の多様性から、道

路、建築、雪崩、融雪災害、生活関連の5つのワーキンググループ(WG)に分かれ、被災地を実際に見て、そこに冬の雪の風景を重ね合わせ、起こりうる雪害のシナリオを思い描いた。

11月14日、12項目の警鐘に、冬までに間に合う具体的対策を添えた、「中越地震後の雪氷災害の軽減のために(速報)」を社会に向けて公表した(表1)。各項目の具体的な内容については、別稿⁴⁾に譲ることにする。

表1 「中越地震後の雪氷災害の軽減のために(速報)」抜粋

- 今冬は通行不能になったり、除雪が行き届かなくなる可能性があります。
- 除雪力の絶対的な不足が懸念されます。
- 冬期道路交通を確保するための空間が大幅に不足する可能性があります。
- 冬期には新たな道路の災害・障害・事故が発生する可能性があります
- 屋根雪の重さによる倒壊の危険があります
- 地震前に比べて雪崩の発生危険度は増大しています
- 融雪は大雨と同じです。最大で1日 100mmにも達します。
- 地域コミュニティによる自主防災(助け合い・励ましあい)が重要です。
- 日常の移動、緊急時の移動が不便になります。
- 資機材や自動車の置き場がありません。
- 除雪作業を行う場合は例年以上に安全確保に留意してください。
- 雪国の冬だからこそ必要となる災害ボランティア

2.3 変化

当初我々が抱いていた豪雪災害に対する恐怖感と残された時間に対する焦燥感は、震災から1ヶ月余を経て緩和されつつあった。その最大の理由は復旧の速度である。多くの主要幹線道路は、「通れる応急復旧」から「除雪できる本格復旧」に入っていた。山古志村の土砂崩れダムでは、春先の雪解け水でもあふれない排水路が年末に完成した。住宅は個人資産であり、当初遅々として進まなかったが、撤去を決めるとその作業は予想以上に早く、二次災害の危険性は軽減されつつあった。

国の住宅再建や応急修理の支援制度が住民に

は難しすぎることで、行政職員にとっても統一的対応が難しかったこと、手続きに手間がかかりすぎることで、被災者の数が多いこと、制度の適用が決まっても大工の人手が不足していること、などの理由が重なり、冬前に応急復旧や補強が間に合った家は限られていた。仮設住宅が間に合ったことが、壊滅的被害をうけた住民に対して最低限の安心は与えたが、冬を損傷した住宅で過ごす決意をした住民に対して、不安を解消できる応急補強はほとんど間に合わなかった。

3. 減災支援

3.1 リーフレット配布と減災支援文書の発信

短時間に激しい災害力に見舞われ、瞬時(高々数日程度の期間)に甚大な被害をもたらす「微分型」の自然災害と比較し、雪に関わる災害(雪害)は「積分型」と呼ばれる。長期間に亘って小規模な災害が断続的に発生し、冬季を通じて合計すると、決して小さくない数の被害を生む。その内容は、除雪作業中の事故に代表されるように、「日常生活」の中で起こるものが大半である。これに「大震災後」という条件が重なった時に何が起こるか、というのは雪氷災害の研究者にとって全く未知の問題であった。そして、「冬前に」それを社会に周知することも重要な役割であった。

日常生活の中での雪害に対し、減災のために何をすべきかであるかは、長年に亘ってこの地域に住み雪と格闘してきた住民自身が一番よくわかっている。しかし、18冬季連続で続いた暖冬傾向は住民の雪害に対する意識を低下させており、これに震災の物理的影響そして精神的影響が重なることから、昔から言われている「当たり前のこと」をメッセージとして繰り返し伝えていかなければならないと考えた。最初に、住民向けリーフレット(図1)を45,000部作成し、12月初めに被災市町村に配布した。小千谷市、川口町、越路町、魚沼市では全戸配布、長岡市、栃尾市、十日町市、川西町では部分配布した。

新潟県中越地震後の雪氷災害軽減のために

《新潟県中越地震・雪氷災害調査検討委員会》

「新潟県中越地震」は、間近に迫る冬の雪氷災害の危険度を増大させ、同時に防災力をも弱めました。新潟県雪氷学会と日本雪氷学会は、今年の冬の雪氷災害の危険性を調査し、その発生をできるだけ減らすためにはどうしたらよいかを検討する委員会を作りました。提言としてまとめられた報告書は、すでに国や県の関係機関に届けられています。行政機関をはじめとする関係者の懸命の努力により、事態は急速に改善しつつあります。しかし、例年通りの冬の生活の水準を維持することは難しいと思われます。そのことを理解したうえで、冬前にどんな備えをし、何に気を付けて冬を越したら良いのか、検討の参考にして下さい。委員会では今後とも雪氷災害軽減情報を発信していきます。

1. 道路交通

地震により道路等が被災しています。そのため除雪力が不足し、道路被災と相まって、積雪期には道路交通の安全が確保しにくくなり、日常および緊急時の移動が不便になる可能性があります。

(1) 地震による道路等の被災
地震により、道路に大きな段差や陥没が起きたり、消雪パイプや排水溝の損傷や排水設備の不備が生じています。道路周辺の斜面や盛土が地震によって不安定になっており、積雪に伴って新たな土砂災害が起こる可能性もあります。防雪施設の倒壊や斜面崩壊により、雪崩の危険も高まっています。多数の車が倒壊したため、路上駐車が増えることも予想されます。

(2) 除雪需要の増大と除雪力の不足
傷んだ道路では除雪に時間がかかります。避難地、仮設住宅周辺などに新たに除雪が必要となる場所も出てきます。

(3) 不十分な交通安全
今冬は、道路の陥没・陥没、路上駐車、および積雪・凍結により、歩行者や車両の交通安全を確保することが例年より難しくなります。復旧作業やボランティアの増加に加え、積雪期に歩道を確保することが例年より困難になりますので、特に歩行者は危険にさらされることが多くあると考えられます。

(4) 日常および緊急時の移動が不便
以上の理由により、日常および緊急時の移動が不便になることは多くの余地がないかと思われ、とくに、急病者の発生時等、緊急時には生命に関わる事態が発生することが予想されます。

2. 家屋

例年に比べ、屋根雪の重さによる家屋倒壊の危険性が上がっています。また、雪下ろし作業は例年以上に危険であると考えてください。

(1) 屋根雪による家屋倒壊の危険性
この地域の建物では1坪当たり1トンの重さに耐えられますが、地震により強度が低下している可能性があります。そのため、屋根雪の重さで家が倒れてしまう危険があります。

ブルーシートで覆っている屋根もありますが、片側だけを覆っていると、その側だけ雪が積もりにくく、荷重が不均等になり、倒壊の危険性が増します。

(2) 危険な雪下ろし作業
被災家屋は、強度が低下している可能性があるため、例年よりも雪下ろし回数が多くなると思われます。雪下ろし作業では毎年多くの事故が起こっています。とくに、ブルーシートで覆っている場合は、滑りやすいため絶対に乗らないようにしてください。

3. 雪崩災害

地震による斜面崩壊で植生や地形が大きく変化しました。また雪崩防止柵などが壊れた場所も少なくありません。このため、木の生えていない裸地急斜面での雪崩発生危険度が増しています。余震が雪崩の引き金になることも考えられます。また雪崩により河川がふさがれること雪崩が発生する危険性もあります。

4. 融雪災害

3mの積雪は、1,000mmの雨を地上にためていることと同じです。融雪期にはこの大量の雪が融けだし、大雨が降り続くと同じ状態になります。

そうすると、川がせき止めされたり排水路が詰まったりしているところは、土石流の発生や洪水の危険があります。また、斜面や水田などに生じた亀裂に雪が水がしみこんで、地滑りや土砂崩れが多発する危険もあります。春だけでなく、1月、2月にも急な融雪が起こることもありますので、油断はできません。

5. 地域による自主防災

積雪期に、連絡・交通・補給がスムーズにいかなくなる可能性も想定しておいて下さい。緊急事態が起こり行政だけでは対応できなくなってきたとき、住民自らの助け合い、すなわち自主防災が重要になります。

雪国は平時でも自衛隊が高いほか、心臓病や脳卒中などの高齢患者も多いので、特に今冬はお互いに注意し合い声を掛け合って助け合ひましょう。

6. 万が一に備えて避難の方法と場所…

積雪期までに避難経路と場所を確認してください。

①避難場所は、食料、燃料、防寒具を備えて下さい。

②避難経路の安全を確認して下さい。

協力し合ってスノー・パトロール…

①住民、とくに老年者の身の健康状態を把握して下さい。

②避難の様子や家屋の危険度をチェックして下さい。

③避難経路の安全を確認して下さい。

7. 危険な場所には目を…

①危険場所には、竹竿などの目印を設置して下さい。

②田畑、養蚕場など投資して欲しくない場所には、柵に目立つ布切れをつけて自らの財産を守りましょう。

危険な場所などを発見したら、役所等に通報されることをお勧めします。雪の問題については、本委員会でも相談を受け付けます。下記までご連絡ください。

平成16年12月1日発行

図1 住民向け注意喚起のリーフレット「中越地震後の雪氷災害軽減のために」

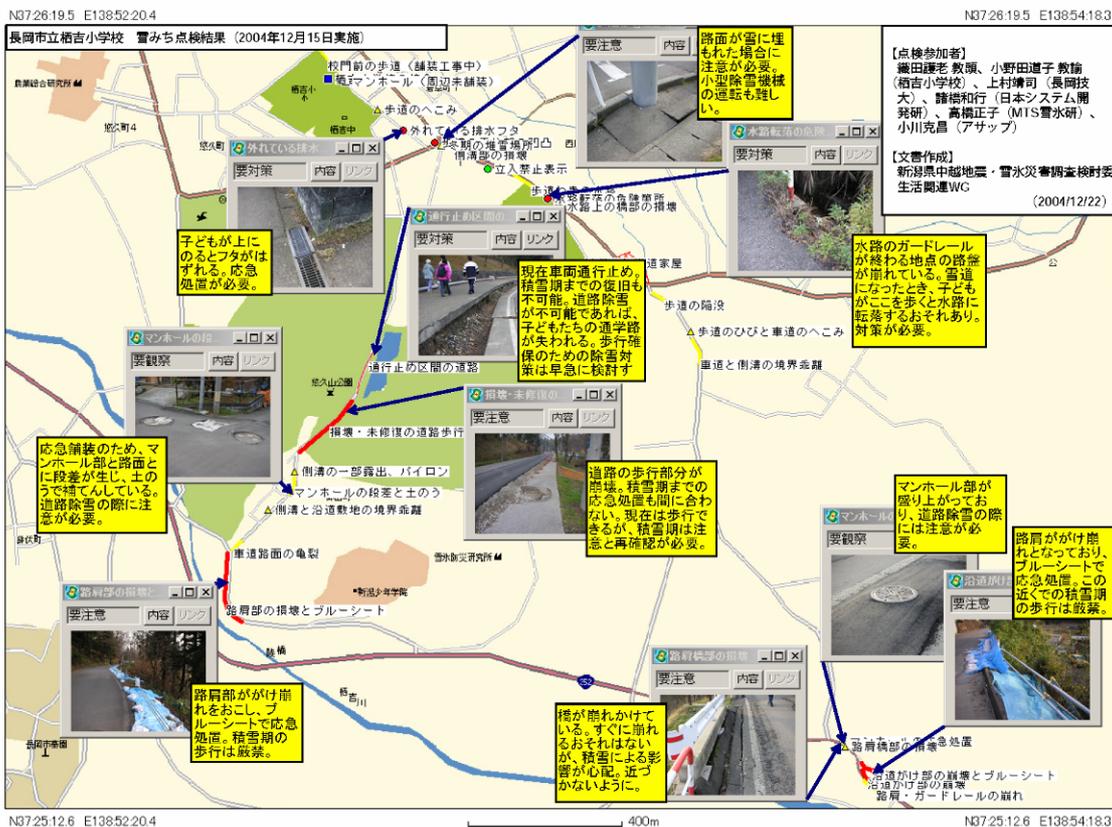


図2 雪みち点検報告書

表 2 ホームページで発信した文書(一部)

発信/改訂日	文書名
2004/11/23	除雪作業の危険性と対策
2004/11/29	冬季ボランティアのみなさまへ
2004/12/3	雪が降る前に
2004/12/6	子供たちを守るために
2004/12/25	雪みち点検報告書
2005/1/30	軒下の危険について
2005/2/5	雪の事故を防ぐために

続いて、表 2 に示すような減災支援文書を作成し、ホームページ上で発信した(後述)。また、幼児・児童向けの冬季安全の注意喚起のポスターを作り、幼稚園・保育園・小学校等に配布した。

3.2 雪みち点検

備えが万全でない状態で冬を迎えなければならない以上、住民自身も例年以上に安全を意識しなければならない。そして、それは立場の弱い人の視点が不可欠である。歩行者の安全を考える上では、毎日徒歩で通学しなければならない子供たちを想定した。長岡市立栖吉小学校の協力を得て、12月15日に4名のWGメンバーが参加して、通学路の安全点検(雪みち点検)を行った。

雪に覆われると隠されるとつまづいてしまうかもしれない段差、ちょうど子供の足が挟まってしまうような道路脇の割れ目、除雪車が引っかけてしまいそうなマンホールの周囲の段差等、危険箇所の点検を行い、結果をGIS(電子地図)上に写真付きで書き込み(図2)、それを印刷して保護者の方に配布していただいた。悠久山周回道路が陥没し通学路を失った児童がいるという点検結果に対応し、長岡市は陥没せずに残った1車線を歩道として除雪することを決めた。点検の様子は、新聞・テレビ各社に報道して頂き、他の被災地への啓蒙をはかった。

3.3 スノー・パトロール

2.2 で述べた警告文書の中で書いているように、被災地の冬季の自主/地域防災を担う「スノー・

パトロール」の必要性を認識していた。当初は地域が自主的に実施することを前提としていたが、被災地の現状を見ると、多くの住民が仮設住宅に入居した地域は、地域そのものが”虫食い”状態となり、通常の共助態勢が維持できないことが明らかであった。川口町の和南津や田麦山地区ではボランティア組織が腰を据えて継続して支援活動を行っていたが、小千谷市の桜町や吉谷など、震災被害が大きくかつ復旧が遅れているわりには、支援も手薄であった地域があることから、長岡技術科学大学の大学院生を中心に組織化して、継続的な監視・調査活動を行うこととした。

表 3 スノー・パトロールの出動記録

	小千谷							川口		長岡			
	桜町	時水	東吉谷	西吉谷	池ヶ原	浦柄	若柝	芹久保	田麦山	小高	蓬平	栖吉	村松
1/5	●	●		●			●						
12	●	●		●									
13	●	●		●									
15					●	●	●	●			●	●	
18							●	●					
19					●	●			●	●	●	●	
20				●					●	●			
24					●	●							
25	●	●							●	●			
26					●	●					●	●	●
2/3			●	●									
4					●	●							
5									●	●			
6			●	●									
8	●	●											
9									●	●			
12	●	●							●	●			
13									●	●			
16					●	●					●	●	●
17			●	●					●	●			
19	●	●											
20											●	●	●
23									●	●	●	●	●
24			●	●	●	●							
26	●	●									●	●	●
28									●	●			
計	7	7	4	7	7	7	3	2	8	8	7	7	5

定常的監視は表 3 に示す地区とし、その他随時、小千谷市小栗山、南荷頃、蘭木、塩谷、川口町和南津、木沢、峠、武道窪、荒屋などを回った。調査項目は、”人・道・家”とし、特に住民へのヒアリングに重点をおいた。1月5日から2月末まで各班が7~8回の調査を行った。斜面上の亀裂、倒れそうな木・鉄塔などの地域住民の不安箇所の点検、損傷建物の傾き測定等を行った。雪下ろし

されていない建物が、次の調査の時に雪に押しつぶされているという状況も相当数目の当たりにした。



写真7 農業資機材・家財道具を保管するために応急の補強で冬を越した住宅



写真8 建替えを決めたが家財道具の置き場として部分的に残した住宅

農家の多い地域であり農業機械等の資機材の保管場所の不足は深刻であった。復旧をあきらめた建物でも、資機材の保管場所として応急の補強と雪下ろしによって冬を越したり（写真7）、建替え時に住宅の一部を残したり（写真8）と、苦慮しながら対応している様子がパトロール中に見られた。

2005年3月19日に小千谷市西吉谷で雪崩が発生し、作業場1棟全壊、住家1棟一部損壊、そして隣接する茶郷川のせき止めによって2棟が床上浸水した。この斜面の危険性については、住民のヒアリングから、2月17日の時点でスノーパトロールメンバーが把握していた。このことは、減災のための市民情報活用の可能性を示す事例と考えている。



写真9 融雪期に発生した雪崩
(2005/3/9, 小千谷市西吉谷)

3.4 ボランティア団体等との連携

除雪作業の安全確保のためには、たとえ経験者であったとしても物理的・精神的な備えが必要である。除雪経験の無いボランティアが、被災地の冬季ボランティアとして活動することを想定し、事故に遭うことのないよう注意事項を整理した「冬季ボランティアのみなさまへ」(11月29日公開)を作成し、ホームページを通じ発信した。各地のボランティア団体によって参照され、内閣府主催のボランティア関係の集会の配布資料となったり、新潟県災害救援ボランティア本部発行の「がんばろう！新潟かわらばん91号(2月11日)」に取り上げられるなど、問合せ、引合いが相次いだ。

12月半ば過ぎに各地の災害ボランティアセンターがその役目を終えて解散するなか、地元社会福祉協議会が主体となってその後を引き継いだことから、小千谷市、十日町市のボランティア関係者との連携をはかった。兵庫、愛知、奈良など各地のボランティアグループとの交流も生まれ、部数が不足したリーフレット(前述)を兵庫ボランティアリープラザが無償で5千部増刷してくださるなど直接的支援も受けた。

4. 地震－豪雪複合災害

地震からちょうど2ヵ月後、12月22日に降り始めた雪は、気象庁の長期予報、かまきりの予想⁵⁾、被災地域住民の期待を裏切り、19年ぶりの豪雪を被災地にもたらした。1月10日前後と1月31日前後の二度、被災地を狙い打ちするように24時間で1m近い雪が降るといふ異常豪雪に見舞われ、最大積雪深は長岡で153cm、魚沼市小出で317cmを記録した（平年値の約2倍）⁶⁾。

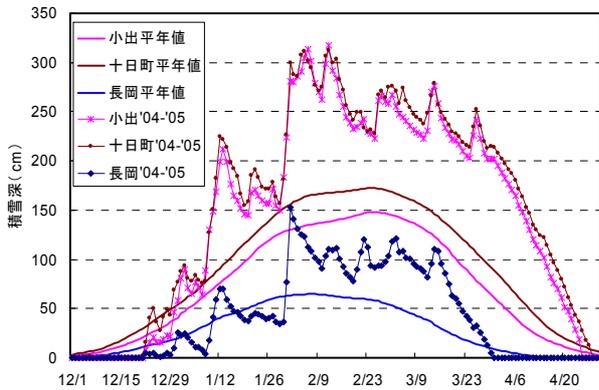


図3 各地の積雪深さ (平年値と2004年度)

表4 近年の新潟県における豪雪被害
(新潟県危機管理防災課資料に加筆)

災害の名称	人的被害			全壊 住家数
	死亡	重軽傷	死亡率	
昭和52年豪雪	26	349	0.07	13
昭和56年豪雪	42	179	0.19	27
昭和59年豪雪	34	454	0.07	14
昭和60年豪雪	48	373	0.11	4
昭和61年豪雪	41	195	0.17	8
平成17年豪雪	26	147	0.15	98

表4に近年の新潟県における豪雪被害を示す。重軽傷者数は必ずしも記録的豪雪年と比較して著しく多いとはいえないが、死者数は豪雪年に匹敵している。特に注目すべきは全壊住家数である。居住している建物が100棟近く倒壊したというのは、これまでに記録のないことであり、震災後という特異状況の影響がこの数字に現われている。

4.1 道路の除雪、消雪施設等

11月22日には県道の除雪計画が発表され、消

雪施設の復旧作業が本格化した。県道消雪パイプは、12月末までに応急復旧が完了したが、市町村道では雪が降ってから復旧工事が始まったという場所も少なくない。小千谷市時水の事例のように、応急的な復旧工事は行われたものの、消雪パイプとアスファルト舗装の間の割れ目に散水が流れ込み、消雪パイプとして機能しなかった場所もある(写真10)。プレキャスト式の散水ユニットに置き換える応急復旧が行われた場所で、埋め戻しのアスファルト被覆が不十分で機能不全となった場所もあった。



写真10 消雪施設の障害：散水が割れ目に流れ込み消雪が不十分で1車線しか確保されていない(2005/1/15, 小千谷市時水)。

流雪溝について見ると、小千谷市の本町通で河川からの揚水が供給されず、屋根から下ろした雪の処理がおいつかなくなり、もともと狭い商店街の道路の幅員がさらに狭まり激しい渋滞を引き起こしたり、住民が雪処理に苦慮したり、ということが繰り返し報道された。小千谷市西吉谷地区や同上片貝地区など、自然河川の流水を使った流雪溝において、流路や流末が破壊され、閉塞による溢水の懸念から、行政が使用自粛を要請するケースもあった(写真11)。例年よりも水量が少ない、という住民の声も何箇所かで聞かれた。小千谷市の船岡町でも同様の不便が生じていたようであり、損傷住宅の倒壊への不安から雪下ろしが頻繁に行われて例年以上に道路に雪が排出され、その雪を輸送する流雪溝が十分に機能せず、結果、次

の雪下ろしができないという悪循環を生んだ。

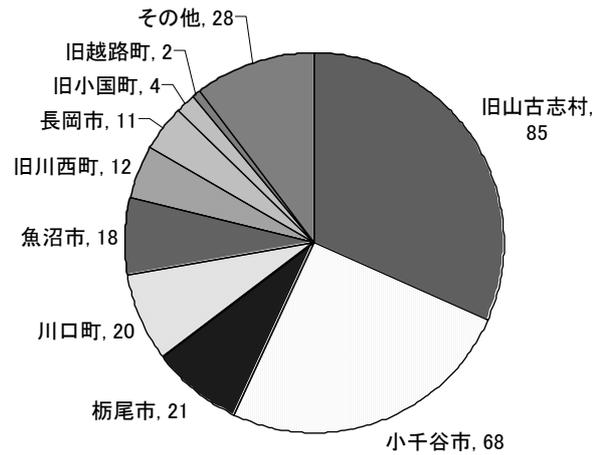


写真11 流雪溝流末部の損傷により使用自粛の行政指導がなされた路線。両脇に屋根からおろした雪が積みあがり1車線しか通れなくなった (2005/2/3, 小千谷市西吉谷)。

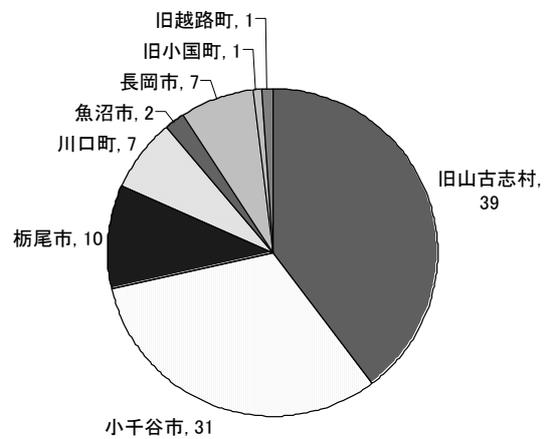
4.2 建物の被害

行政の所管する道路網の復旧に比して、遅々として進まなかったのが、住宅の復旧である。12月初旬には、ほとんどの地域で仮設住宅が完成し、住民を、避難所、車庫、テントなどでの暮らしから解放したが、復旧不可能と判断された家屋の解体撤去、復旧可能ではあるが修理には大規模な工事が必要で、到底雪が降るまでの短い期間では間に合わなかった。家屋、屋根の補修や応急の補強など最低限の冬備えすら大工の不足で間に合わないという家屋が相当数残された。

2004年度冬期(2004年12月～2005年3月)に新潟県内で発生した雪による倒壊家屋数を図4に示す。図から、旧山古志村小千谷市といった、地震被災地に集中していることがわかる。また、倒壊発生日が把握できているものと不明のものに分けて集計した結果を表5に示す。全村避難の続いた旧山古志村では、倒壊した85棟の建物全てが6月の調査で確認されたことから倒壊発生日については記録がない。小千谷市でも倒壊日不明建物が36棟あり、そのうち33棟が避難勧告の解除されていなかった東山地区であった。



(a) 非住家および住家 (計 269 棟)



(b) 住家のみ (計 98 棟)

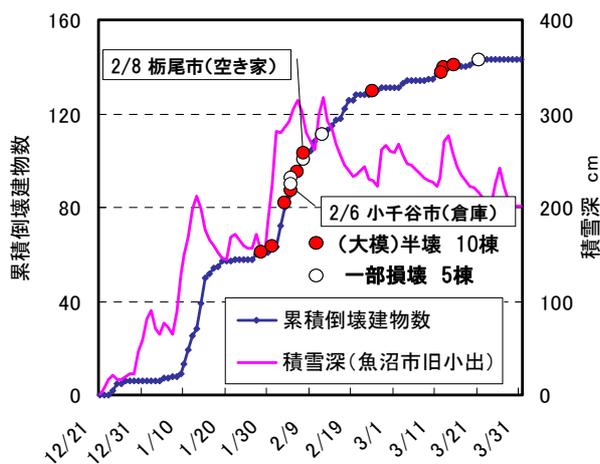
図4 市町村別の倒壊建物発生状況

表5 建物倒壊数(非住家含む)

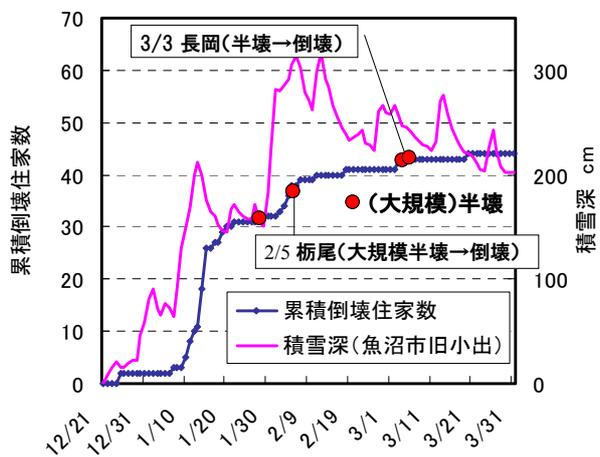
	倒壊数		計	不明率%
	発生日			
	把握	不明		
旧山古志村	0	85	85	100
小千谷市	32	36	68	54
魚沼市	15	3	18	17
川口町	18	2	20	10
その他	78	0	78	0
計	143	126	269	48

倒壊日が分かっている143棟について、横軸を日付、縦軸を累計としてプロットした結果を図5に示す。地震で全壊した建物が雪荷重によって倒壊したケースが大半であり、集中的な豪雪に呼応するように増加していることがわかる。また、一

部損壊から倒壊に至った建物 5 棟，大規模半壊または半壊から倒壊に至った建物 10 棟も含まれ，これらは，積雪深が 1.5m を超えた 1 月下旬以降に発生している．すなわち，損傷を受けていたとはいえ，建物の許容積雪荷重 (1m, 300kg/m²) までは耐えていたと見ることもできる．除雪の状況等把握できないが，平年並みの積雪量であったなら，これほどの被害の拡大はなかったと考えられる．



(a) 非住家および住家 (計 143 棟)



(b) 住家のみ (計 44 棟)

図 5 新潟県における雪荷重による住宅の倒壊数(2004 年度，新潟県危機管理防災課のデータをグラフ化，倒壊時期が把握されているもののみ)

写真 12 は全村避難が続いていた旧山古志村竹沢地区の民家である．屋根の除雪が行われなかったため，2 月 12 日時点で 3m を越える積雪が屋根上

にあり，その後に倒壊に至っており，許容荷重の 3 倍ほどの負荷にまで耐えたとも見られる．



写真 12 屋根雪除雪がなされず倒壊した家

倒壊には至らずとも，雪の重みで軒先が折られるなどの部分損壊は，各地で相当数見られた．また，春に解体撤去を決めている家で，解体後の廃棄物収集の際に，分別されているかないかで，処理費用が大きく変わることから，高齢者が懸命の除雪作業をする様子も各地で見られた．数十万円の処理費と除雪業者委託費を浮かせるために，ぐらつく家の屋根に上がっていた．こういった人命に関わる問題こそ，最優先で公的支援がなされるべきであり，経済再建に対して先行きが不透明な中で，少しでも将来の不安を軽減できるような血の通った公的支援ができないものだろうか．

4.3 除雪作業中の事故等による人的被害

雪による人的被害は，死者 26 名，重軽傷者 147 名であった．2 月下旬に入り，県のまとめる資料の名称が「雪下ろし等による死者・負傷者一覧表」から「雪による被害 (人的) 状況」へと変わったことは，雪下ろし作業に限らず，人身雪害が多様化していることを暗に示している．

図 6 に，被害者数の累積値を，今冬事故件数の多かった魚沼市における積雪深と比較して示す．前述の，1 月 10 日前後，1 月末の 2 回の集中豪雪に呼応するように，数日遅れで被害者数が急増している．

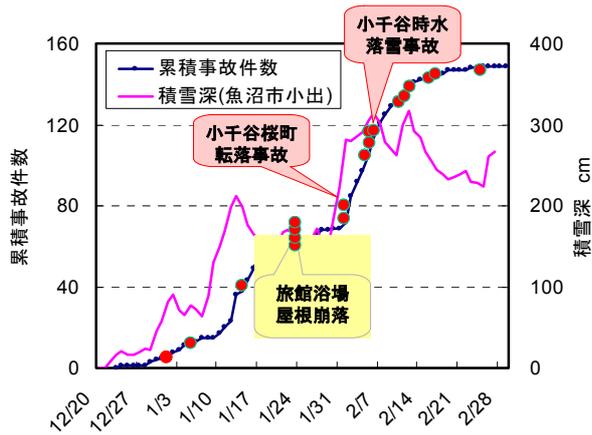


図6 新潟県における雪に関わる人身事故の件数(2004年度、新潟県危機管理防災課のデータをグラフ化、●は死亡者)

表6は原因別の死傷者数である。屋根や梯子といった高所からの転落が最も多く、6割を占める。その他の内訳の比率や致死率などは、これ以前の長期に亘る統計値と大きな差はない⁸⁾。しかし、後述する建物倒壊で2名が亡くなったというのは、新潟県においては極めて珍しい事象である。

表6 原因別の死傷者数

原因	人数			致死率
	死亡	重軽傷	計	
高所からの転落	6 (23)	99 (67)	105 (61)	8
除雪機	3 (12)	24 (16)	27 (14)	11
落雪	4 (15)	8 (5)	12 (7)	33
発病	3 (12)	5 (3)	8 (5)	38
水路への転落	4 (15)	3 (2)	7 (4)	57
除雪中の転倒	0 (0)	5 (3)	5 (3)	0
雪崩	2 (8)	1 (0)	3 (2)	67
建物倒壊	2 (8)	0 (0)	2 (1)	100
その他	2 (8)	2 (1)	4 (2)	50
計	26	100	126	20.6

カッコ内および致死率の単位は%

市町村別の死亡者数を図7に示す。死傷者数では魚沼市がもっとも多く25名、次いで長岡市が24名であり、死者数では、魚沼市が6名、小千谷市が4名と、地震被災地での件数が際立っていた。

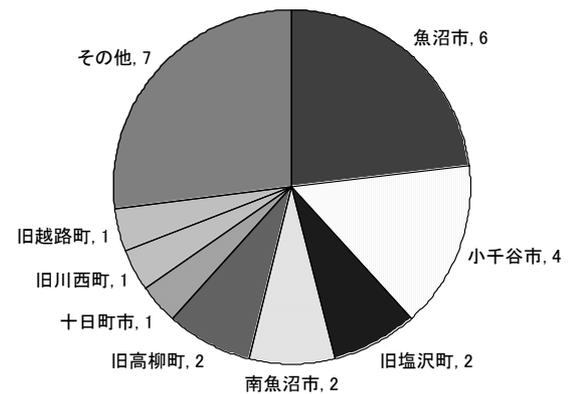


図7 市町村別の死亡者数

死傷者数を年齢別において集計した結果を図8に示す。60代未満が83名、60代以上が90名であった。1980年代から1990年代にかけて被害者のピークが50代、60代と推移してきており、高齢化の問題が指摘されていたが、この冬に限って見れば働き盛りである50代の被害者が多いことから、震災復旧に伴う過労などに起因するという可能性も考えられる。

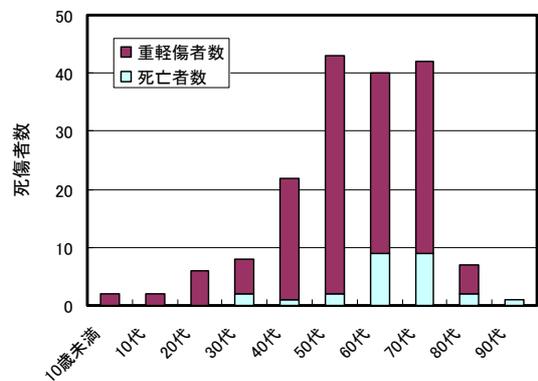


図8 年齢別の死傷者数

2005年1月26日夕方に、小千谷市の旅館浴場の屋根が崩落し、入浴中の男性が2名犠牲になった。屋根上に80cmほどの積雪があったこと、半壊認定を受けた母屋の屋根に施工したブルーシートの上に雪が滑落したらしいという証言があること、浴場の構造自体に(震災の影響も含めて)強度的問題があったのではないか、などの指摘が

されているが、構造自体の強度不足を指摘する声
が強い。なお、事故の翌日に近隣で測定した結果、
自然積雪深が 1.5m で、全層平均密度が 400kg/m³
を越えていたことから、80cm の積雪であっても、
設計荷重の 300kg/m² を越えていたと推測される。



写真 13 2005 年 1 月 26 日に小千谷市で発生した旅館
浴場屋根崩落事故現場 (2005/12/9 撮影)

これらの人身雪害の発生の主因子が豪雪である
ということは疑う余地がないが、上記旅館浴場
屋根崩落事故や、2 月 1 日に小千谷市桜町で 54
歳大工が自宅屋根から転落した事故、2 月 6 日に
同市時水で 64 歳男性が落下した玄関上の雪庇(せ
っぴ)に埋没した事故、など震災が影響している
と思われる事故も散見される。豪雪地で生まれ育
ったベテランの事故に、地震との直接的因果関係
があったとことを客観的に認めることは難しい
が、時水の落雪事故の犠牲者は仮設住宅を嫌い全
壊認定の自宅に戻って過ごしていたとのことで
あり、震災から 3 ヶ月後という緊張感の途切れる
時期に、様々なストレスが精神的余裕を奪ってい
たと見ることが不合理とは思わない。

また、2004 年度冬の豪雪は地震被災地新潟だ
けでなく東北、北海道にかけての広域的に被害を
もたらした。さらに言えば、北米や中東などを含
む、北半球全域にかけての問題であるという指摘
もあった⁷⁾。須田らの調査によれば、今冬全国で
103 名が雪に関わる事故で亡くなったそうである。

もはや単なる「事故」では済まされない水準にあ
り、あらためて豪雪が「災害」であることを訴え
てゆかなければならないと痛感している。

5. 考察

5.1 豪雪地の地域防災力

連続災害の経験を通じての最大の教訓は、「イ
メージできる」ということが最大の防災力になる
ということである。震災直後、阪神大震災を経験
したボランティアや行政の応援職員が中越入り
して目覚ましい活躍をした。彼らには「経験」があ
る。したがって「何が起きているか」、「次に何が
おきるのか」をイメージすることができる。水・
食料、テントなど、被災地で自立できる装備を持
たない支援者(マスコミを含めて)は、無用の渋
滞や混乱を引き起こす。非常時に自立/自律して
被災地で行動できること、これが被災地入りする
者の最低限の備えである。阪神の経験は明らかに、
社会のイメージ力を高めていた。それが中越で実
証された。しかし、さらに高いレベルの組織的イ
メージ力が必要である。

一方で豪雪が育んだ高いレベルの地域防災力
も再認識することができた。震度 7 の激震であ
ったが、社会基盤の損傷の度合いに比べて、人的被
害が少なかったこと、災害後の混乱が少なかった
ことの背景に、豪雪に培われた地域防災力の高さ
がある。昭和 30 年代終わりごろまで、ほとん
どの道路は除雪されていなかった。雪が降れば道は
閉ざされ、人が足で雪踏みをして道をつくら
ない限り、冬季に孤立する可能性がある。昭和初
期世代にとっては、薪も食料も冬の前に備蓄す
ること、協力して雪踏みをして道を確保するこ
と、すべて当然のことであった。これはまさに共
助であり地域防災力である。従って震災でライ
フラインが止まっても、彼らにとって生き延び
るということは難しくない。

そして村には技能をもった職人がおり、行政
の支援をまたずして仮設のトイレやお風呂の用
意をした地区もあるし、崩れ落ちた道路の迂回
路を

自ら重機を持ち出して切り開いた集落も1つや2つではない。倒壊して生き埋めになった人を地域住民だけで救出した地区もある。「自分より困っている人を優先して」という住民の声が、救助をやりやすくしたとの自衛隊員のコメントも聞いた。

5.2 真冬の地震－何が起きるか？

中越地震とそれに続いてきた2005豪雪の経験が残した最大の課題は、「真冬に地震が起きたらどうなるのか？」ということである⁹⁾。積雪期の地震、特に厳冬期の地震が起きたら、雪荷重との複合作用で家屋倒壊数は激増するであろう。倒壊数が増えれば要救助者も増える。しかし雪のなかどうやって救助するのか。慌てて外に飛び出して、防寒具や長靴を持ち出せなければ凍えてしまうし、救援がくるまでの時間、過ごす場所も難しい。車の中では一酸化炭素中毒の恐れがあるし、ビニールハウスは雪の重さで押しつぶされる。道路が雪に埋もれた状態では危険箇所が特定できないため、救援部隊が辿り着くことも困難を極める。おそらく仮設住宅を準備するまでの期間を雪の中では避難生活はできないであろう。そうなれば、速やかに避難させなくてはならない。今回の避難者数は、最大で約10万人。旧山古志村の住民2200人をヘリコプタで救出したような大規模な避難作戦が、少なくとも万人規模で起こると考えるべきであろう。しかし、ヘリコプタは雪中で視界確保できなければ基本的に使えない。仮に3日間なんとか避難が完了できるような仕組みが整備されたとして、氷点下で3日間生存し続ける場所や備蓄があるか。全てにおいて、背筋が寒くなるような、そして打つ手なしとも思える難しい課題だらけである。しかし、この最悪状況に目を背けていてはならない。この最悪のシナリオが防災計画で想定されなければならないのである。その時、この中越の経験が活きることは間違いない。

6. まとめ

雪氷災害は生活関連災害である。大きなニュースにはなりにくいだが、毎年、信じがたい人数が犠牲になっている。それに震災が重なった。震度7の災害後と考えれば、むしろ、道路、建物など被害を小さく押さえることができたと見てよいかもしれない。しかし人的被害の数は、被災地住民の命懸けの雪との闘いを反映している。

表7 積雪期地震の検討項目

項目	内容
被害想定	<p>【一次被害：発生直後】積雪荷重と地震荷重との複合－倒壊率増／死傷者数増－要救助者増／救急車両は入れるか？</p> <p>【二次被害：～3日目】避難場所は？路上、ビニールハウス、自動車は不可／備蓄（毛布、燃料、ストーブ）は？／救援物資の供給は？／本格避難の経路は確保できるか？／除雪困難、ヘリコプタ使用困難</p>
避難計画	<p>【避難経路】除雪は困難</p> <p>【避難手段】山古志2, 200人をヘリコプタで一昼夜／数万人規模をどうやって移動させる？／寸断された雪道を徒歩で帰宅できるか？</p> <p>【避難場所】10万人規模をどこに収容する？</p>
復旧計画	<p>【冬季工事の難しさ】中越地震後の共通標語は「雪が降る前に」／何から手を付ける？／どこから手をつける？／いつまでに完了する？</p>

参考文献

- 1) 上村靖司：中越地震後の雪氷災害の軽減のために－「新潟県中越地震・雪氷災害調査検討委員会」の発足と活動状況（中間報告）－，日本雪工学会誌，21(1)，3-7，2005。
- 2) 上村靖司：中越地震後の雪氷災害の軽減のた

- めに「新潟県中越地震・雪氷災害調査検討委員会」の発足と活動状況（中間報告）－，雪氷，67(1)，33-38，2005。（1と同稿）
- 3) 上村靖司：地震後，今冬の課題－雪解けまで被災地－，ほっとほくりく，2004年12月号，9-10，2004.
 - 4) 中越地震・雪氷災害調査検討委員会：地震後の豪雪を乗り越えて－中越地震と2005豪雪が残した課題，活動報告会／公開討論会 要旨集，2005.
 - 5) 新潟県建設技術センター：冬を占う 平成16年度予想版，2004.
 - 6) 上村靖司：中越地震と17豪雪の複合災害(速報)，日本雪工学会誌，21(2)，97-101，2005.
 - 7) 須田正則，上村靖司：2005 豪雪による人身雪害の発生状況調査，日本雪工学会誌，21(3)，3-8，2005.
 - 8) 上村靖司：新潟県における人身雪害のリスク分析，雪氷，65(2)，135-144，2005.
 - 9) 連続災害の経験に学ぶ，上村靖司，ゆき，No.61，24-29，2005.