

長野県北部地震と平成23年豪雪による複合災害発生状況

地震によって多発した雪崩災害

雪氷防災研究センター 上石 勲・本吉弘岐・石坂雅昭

長野県北部地震と平成23年豪雪

東日本太平洋沖地震の約半日後、3月12日午前3時59分に長野県と新潟県の県境付近を震源とするマグニチュード6.7の地震（以下長野県北部地震）が発生しました。地震は雪が大量に積もっている時期に発生し、雪との複合災害を広域的に誘発しました。このような状況はこれまで記録に残っていません。防災科研では長野県北部地震発生直後から現地に入り、特に地震によって発生した雪崩の状況について調査を行いました（図1）。

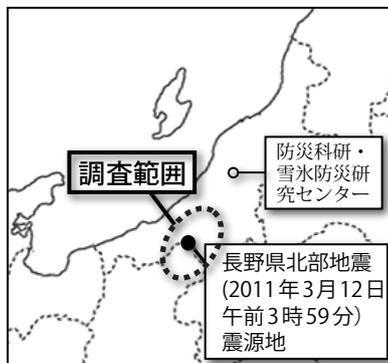


図1 長野県北部地震震源地と調査範囲

平成23年冬期は日本海側を中心に豪雪となり、新潟県長岡市にある防災科研雪氷防災研究センターでは最大積雪深225cmを記録し、昭和61年以来25年ぶりの豪雪となりました。長野県北部地震周辺地域はわが国でも有数の豪雪地帯で、アメダス津南観測点では1月31日に最大積雪深338cmを記録し、地震が発生した3月12日でも227cmと多くの雪が残っていました。

多くの家屋では冬の間に数回の雪下ろしをしていたので、地震の発生時には屋根に大量の雪は載っていませんでしたが、図2に示すように屋根に雪が残っていた一部の建物では、屋根雪が崩落している状況も見られました。また、避難所までの移動やライフラインの復旧作業などには雪による影響があったようです。



図2 長野県北部地震によって落下した屋根雪（長野県栄村）

長野県北部地震による雪崩の発生状況

長野県北部地震では多数の全層雪崩や表層雪崩が発生し建物や道路など被害を与えました（図3、4）。

地震発生時、雪崩が自然に発生しやすい気象



図3 地震による雪崩によって被災した建物（新潟県十日町市）

条件ではありませんでしたが、現地での積雪の強度測定などの調査から、斜面の積雪に地震動が働くことにより積雪が破断し、雪崩が発生したことが分かりました。

通常雪崩が発生しないような勾配の緩やかな斜面や雪崩予防柵が設置してあるところからも雪崩が発生し、道路を一時通行止めになりました(図5)。また、地震によって崩壊した土砂と積雪が同時に流れ、通常の雪崩よりも長い距離を流下して、大量の雪と土砂が道路を埋める被害も発生しました(図6)。さらに、地震によって発生した雪崩が川を塞ぎ、上流の水がダムのように水位が上昇している状況も見られました。

地震発生直後の幹線道路沿いの調査から、地震によって多数の雪崩が誘発された個所は、長野県栄村、新潟県津南町と十日町市旧松代、旧松之山地区に分布していたことが分かりました。これは震度6弱以上を観測した範囲とほぼ一致しています。

融雪後の調査では、雪の下から地面の割れ目が確認され、一部では水田の耕作ができないなどの状態であることも判明しました(図7)。

複合災害の低減に向けて

今回の調査により、地震と大雪が複合することによって雪崩の発生や家屋の被害など、いろいろな現象が発生することが分かりました。平成18年や平成23年の豪雪など、最近は数年に1回は大雪となっています。今回の地震が、雪が最も多かった1月末に起きていたり、交通量の多い昼間に発生していた場合、さらに被害は大きくなった可能性もあります。今回の災害を受け、積雪地域の複合災害を想定するために、地震動がどのように積雪に影響を与えるか、土砂と雪が混ざった雪崩がなぜ流下距離が長くなるかなど、未解明な点についても今後研究を進め、被害の低減に貢献していきたいと考えています。



図4 地震によって発生した表層雪崩による道路通行止(新潟県十日町市)



図5 雪崩予防柵上部斜面から発生した雪崩が道路を埋めた状況(新潟県十日町市)



図6 地震によって発生した土砂と雪の混合流による被害(新潟県津南町)



図7 融雪後に確認された地面のクラック(長野県栄村)