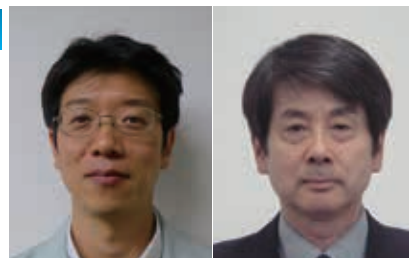


2014-15 冬期の建物被害について



雪氷防災研究センター 主任研究員 本吉弘岐
研究参事 石坂雅昭

雪による建物被害の状況

今冬は1月前半から、雪による建物の倒壊のニュースが続きました。この記事を書いている2月12日～2月22日の10日間は特に多く、新聞やインターネットで確認できただけでも、実に16件（秋田4、山形6、福島1、新潟3、長野1、福井1）もの被害が伝えられていました。秋田県大館市では、物置小屋が倒壊し女性が亡くなる人的被害も生じました。16件のうち13件は空き家や車庫・物置・集会所など住家以外のものだったようです。

新潟県内では、比較的規模の大きい施設の被害も起きており、湯沢町では1月10日に東京電力湯沢発電所の1200平方メートルの屋根が雪の重さで崩落した（図1）ほか、妙高市では1月31日に、廃業したホテルの旧館の木造2階建ての建物が全壊しました。

建物被害と雪下ろしのジレンマ

建物が耐えられる重さ以上の雪が屋根に積もってしまうと、その重さに耐えかねて倒壊や損壊が生じます。建物の老朽化による耐雪性能の劣化なども原因となりますが、まずは倒壊や損壊の恐れが生じる前に、雪下ろしによって屋根雪による荷重を取り除くことが必要になります。なかなかそうもいかない事情として、近年の過疎化や高齢化によって雪下ろしの手が不足していたり、費用の面から屋根雪処理を躊躇したり、多量の降雪により人手の確保が一時



図1 湯沢発電所の建物の屋根崩落

的に難しくなる、などといったことがあります。また、雪の災害で亡くなる方の中で、屋根の雪下ろし中の事故の割合は毎年高く、その中でも高齢者の割合が非常に高くなっています。このように屋根雪処理には危険が伴いますし、危険な作業を業者などに頼めば費用もかかります。住家が優先され、物置や車庫など非住家は後回しになることも多いでしょう。建物を守るためには雪下ろしをしなければならない一方で、雪下ろしには危険や費用がかかるため回数を減らしたいというジレンマがあります。

屋根雪では重さが重要

建物の倒壊を回避するには、建物の耐雪性能に見合った屋根雪処理を実施できるかどうか、また、それを実施するタイミングが重要です。それらを判断する際には、積雪深、積雪重量、積雪密度という考え方を押さえておくことがキーポイントになります。

積雪の量を表す方法として、積雪深がよく使われます。一方、積雪重量という言葉について

は、あまり馴染みがないかもしれません。積雪重量は、積雪の単位面積（1平方メートル）あたりの雪の重さのことをいい、単位はkg/m²です。手作業で計測する場合は、円筒形のスノーサンプラーを用いて、積雪を鉛直方向に円柱状の形で抜き取り、抜き取った雪の重さと円柱の断面積から積雪重量を求める方法があります。

積雪深と積雪重量はどちらも積雪の量を表す尺度ですが、積雪の状態によって密度が異なるために比例しません。積雪密度は、新雪で30～150kg/m³、しまり雪で200～500kg/m³、ざらめ雪で300～500kg/m³と、雪質により違いがあります。また、雨や気温上昇で生じる融解水が積雪内部で保持されることで積雪密度が増加することもあります。一般に積雪の密度は鉛直方向に不均一ですが、積雪重量を積雪深で割ることで積雪全体の平均的な密度（全層密度、単位はkg/m³）を知ることができます。この全層密度を用いると、積雪重量と積雪深の関係は、

$$\text{積雪重量} = \text{積雪深} \times \text{全層密度}$$

となります。同じ積雪深であっても、全層密度が大きいと、積雪重量はその分大きくなります。

屋根雪処理を行うかどうかの判断基準として屋根雪の深さを考える場合が多いかもしれませんが、この関係式を思い出して、「今、積雪深は〇〇cmだが、重要なのは重さだ。全層密度はどうだろう。」と、気にかけるようにして下さい。

今年の雪は？

図2に今冬の長岡市での積雪観測の結果から積雪深が120cm前後の日を並べてみました。12月15日は、3日続いた大雪のため新雪とこしまり雪がほとんどで、全層密度は125kg/m³と小さい値でした。1月15日には、ざらめ雪がほとんどを占め、積雪重量431kg/m²、全層密度381kg/m³でした。同日の20年平均値が

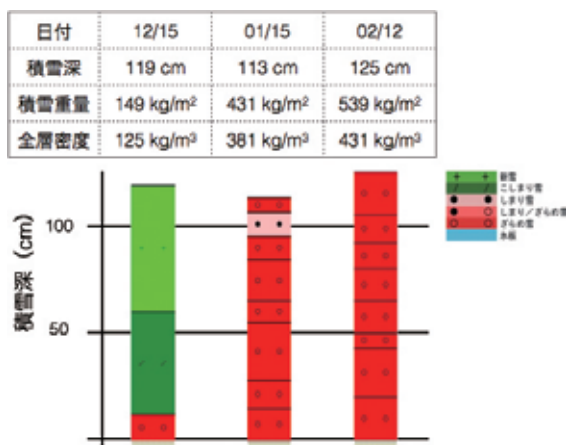


図2 2014-15冬期の雪氷防災研究センター（新潟県長岡市）における断面観測結果から

それぞれ158kg/m²、257kg/m²ですので、1月中旬という早い時期に相当に重い状態になっていました。これは、12月の早い時期に多量の降雪があり、積雪の圧密が早くから進んだこと、低気圧に伴う暖気が入り気温の高い時期があり、降雨やみぞれの頻度が高かったことなどの影響と考えられます。

先に述べた1月10日の湯沢発電所のケースでは、近隣での積雪調査で積雪深245cm、積雪重量800kg/m²、全層密度327kg/m³でした。気象庁のアメダス湯沢観測点の、同日のここ10年の平均値が126cmですので、いかに雪が多かったかがわかります。発電所の建物では、冬の初めから除雪はなされていなかったため、同程度の荷重が1200平米の屋根に掛かっていた可能性があります。また、1月31日の妙高市のホテルのケースでも、積雪深203cm、積雪重量800kg/m²、積雪密度394kg/m³と、やはり、この時期にしては、非常に重い積雪であったことがわかります。

当センターのHPには、積雪重量観測データから現在の屋根雪荷重を計算するページや、住宅の屋根雪荷重や屋根雪処理法に関する情報がありますので、ぜひご利用ください。