

金沢大学工学部 正員 〇北浦 勝
金沢大学 学生 稲木 英憲

1. まえがき

日本の国土のおよそ半分を占める豪雪地域では、ほとんどの家屋で毎冬数回の屋根雪下しを余儀なくされている。屋根雪下しは筋肉痛や腰痛をもたらすので、若者にとっても重労働であるが、老人や身体障害者ら生活弱者にとってもはさらに大変である。従ってその回数が少なくてすめばそれにこしたことはないが、時機を失すると家屋の損壊に至る恐れがある。このとき必要な情報は、素人にもできる屋根雪下しの時期についての目安である。目安表に盛り込まれるべきような内容は以前は親から子へと生活の知恵として伝承されていたが、最近の家屋では木の戸がアルミサッシに変わっており、雪荷重による力の流れがこれまでとは異なるなど、従来と同じではなくなった面もあるので、我々の世代で新しい知恵を生み出していかなければならない。このような観点から本研究は、最適な屋根雪下し時期を知る目安表を開発していくために考えていくべきことがらについて論じたものである。

2. アンケート調査による屋根雪下しの開始時期

2年前の56豪雪において金沢市民がどのようなように困ったかについて筆者¹⁾らも加わってアンケート調査を実施した。結果の一部を表-1に示す。これによれば積雪時に最も困っていることは道路の除排雪であり、次いで屋根雪下し、排雪場所となっており、屋根雪下しをいつするか、その雪をどのように処理するかで頭を痛めている様子がわかる。次に屋根雪下し開始時の積雪量は60～80 cmとする人が全体の25%を占め、次いで80～100 cm、100～120 cm、40～60 cmの順である。この積雪量をどのように評価するべきかは他の要素もがらんでいるので、議論の分かれるところであるが、これくらい積もると軒先部が目に見えるぐらいたわんだり、ふすまなどの開閉がしにくくなる。

表-1 アンケート調査結果

積雪時に困ること (%)	
道路の除排雪	29.0
屋根雪下し	20.0
排雪場所さがし	16.0
その他	40.0
屋根雪下し時の積雪量 (%)	
40 cm 未満	2.1
40～60	11.3
60～80	25.7
80～100	20.8
100～120	18.2
120～150	4.8
150 cm 以上	2.8
不 明	14.3

3. 目安表作成のためのフローチャート

2. において見た積雪量が屋根雪下し開始時期として適当かどうか、適当でないならどのように変えるべきかについて、順に考えていく。

(1) 昨年までのデータ、特に56豪雪のデータを基に、気象台から発表される降雪予報の信頼度を調査する。

屋根雪下し開始時期の目安はこの信頼度に負うところが大きいので、特に積雪深の大なる時期および地域を中心に、信頼度に及ぼす因子と信頼度の関係を明らかにする。

(2) 各地域ごとの積雪深を予測する式を作る。

積雪量は地域によって大いに異なるが、積雪深の観測個所は限られている。この観測は比較的容易であり、誰にでもでき、かつ目安表では重要な数値となろうが、全ての人に毎日測らせるのは大変なことである。そこで比較的積雪量の多い山間部と小さい海岸部およびその中間の市街地の積雪量と観測個所のそれとの関係を調査し、地域ごとの屋根雪荷重を推定するための資料を充実にする。

(3) 観測の容易な積雪深から観測の比較的困難な積雪荷重に変換する経験式を誘導する。

一般に単位面積当りの積雪荷重は積雪深に雪の単位体積重量を乗じて得られる。ところが雪の単位体積重量は降雪日からの経過日数や温度など多くのパラメータによって変化する。このことを考慮に入れながら変換公式を誘導する。

(4) 屋根雪荷重の分布状態を推測する公式を誘導する。

雪は降雪直後は屋根に一樣に分布するが、時間の経過とともに棟の雪が次第に軒先部に移動する。また融雪水や雨水も棟より低い軒先に集まり、その大部分が雪に保水される。このために軒先の部分では積雪深は厚く、単位体積重量も大きいので、これらの積として求まる雪荷重は棟の部分より明らかに重くなる。この状態で放っておくと雪は軒下に過り込むので、軒先部は屋根雪の他に、さらに垂れ下る雪をも背負い込むことになる。これらのことを考えに入れながら公式化に努める。

(5) 雪国の家屋の力学的特徴を明らかにする。

山間部などの特別豪雪地域ではない平野部にあるほとんどの家屋は2mもの雪に耐えられる構造にはなっていない。しかし太平洋側の家屋よりは太い柱が使用されている。そこで年平均積雪深によって、家屋の構造に如何なる配慮がなされているかを調査するとともに、テスト家屋への載荷実験により、その力学的特性を明らかにする。

(6) 56豪雪の被害状況、被害件数と積雪深との関係を経験的にとらえる。

このとき気象状況と積雪深とを対比させながら屋根雪重量を推定し、被害状況との関係と究明する。

(7) 雪荷重と軒先部のたれみ量、ふすまの開閉の困難さとの関係を知る。

我々が積雪荷重を最も感覚的にとらえることができるのは、軒先部のたれみとふすまなどの開閉の困難さであると思われるので、この2つの量を屋根雪荷重の大きさと結びつけることを考える。

(8) 家屋の力学的構造をモデル化し、屋根雪荷重の大きさと家屋各部の変形量を電算機にて解析する。

このとき家屋の建築された年代や雪荷重限界強度などとの関係を検討する。

(9) 以上の全データを基に屋根雪下し開始時期の目安表を作成する。

各家では、自治体などから発表される翌日以降の予想雪荷重と、ふすまの開閉の困難さやたれみ量など家の変形状態とから、目安表を基に雪下しする日を決めることになる。

4. あとがき

屋根雪下し開始時期の目安表作成のために考えていくべき各事項について述べた。このうちの(1)について調査したところ、降雪予報量が多い時ほど、その予報の信頼性は高いことが明らかになった。今後は各事項についてさらに詳細な検討を実施する予定である。

参考文献：1) 金沢市：昭和57年度金沢市市民意識調査，昭57. 7.