



Title	積雪の沈降荷重による軒先の破壊について
Author(s)	大浦, 浩文; OURA, Hirobumi
Citation	低温科学. 物理篇, 16, 249-250
Issue Date	1957-12-13
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/17939
Type	departmental bulletin paper
File Information	16_p249-250.pdf



Hirobumi ŌURA 1957 On the Fracture of the Eaves by the Settling Force of Snow.
Low Temperature, Science, Ser. A, 16.

積雪の沈降荷重による軒先の破壊について*

大 浦 浩 文

(低温科学研究所 応用物理学部門)

(昭和 32 年 7 月受理)

北海道雨竜郡にある北海道大学演習林の北母子里駅前飯場の牧事場の軒先が、深さ約 1 m 50 cm の積雪のために破壊した。写真に示されているように、軒桁の先に出ている屋根垂木が軒桁のところで折れ曲つた。それでまず一体どれ程の力が加わるとこれだけの破壊が起るか計算してみた。屋根の傾斜はほぼ 30° で、1 寸 8 分角 (断面 5.4 cm 平方) の松材の垂木が 45.6 cm の間隔で勾配の方向に平行に並べてあつた。また軒桁から先に出ている屋根垂木の長さは 47.6 cm であつた。

長さ l cm, 断面 b cm 平方の角材の一面を水平にして、一端を固定し他端に鉛直下むきの力を加えたとき角材の固定した端の上面にあらわれる最大引張り応力 σ は完全弾性の範囲では

$$\sigma = 6wl/b^3$$

であらわされる。ここで用いられているような松材については、その曲げ強度 (破壊するまで完全弾性体であつたと仮定した場合に、曲げ破壊の際にあらわれる最大引張り応力) は 200 乃至 300 kg-wt/cm² であるといわれている。いま $\sigma = 300$ kg-wt/cm², $l = 47.6$ cm, $b = 5.45$ cm として上式に代入すると、 $w = 170$ kg-wt/cm² となる。屋根の勾配は 30° であるから、垂木の先に鉛直下むきの力 w_0 が集中してかかつたものとすれば、 $w_0 = w/\cos 30^\circ \approx 200$ kg-wt であつたことになる。垂木は 45.6 cm 間隔に並べてあつたから、軒先 1 m 当りにかかつた力は 440 kg-wt である。 $\sigma = 200$ kg-wt を代入した場合には、この値は 290 kg-wt となる。



積雪の沈降荷重による軒先の破壊

軒が破損してすぐ屋根の除雪をしたのであるが、我々が調査した 2 月 23 日には、其の後の降雪で屋根

* 北海道大学低温科学研究所業績 第 372 号

には既に 50 cm の深さの雪が積っていた。ところで 2 月 20 日に附近の平地で積雪を調査した結果によると、全積雪水量は 670 mm で、積雪表面から深さ 50 cm までの積雪水量は約 60 mm であつた。したがつて、破壊当時の積雪水量は 610 mm、重さに直すと 610 kg-wt/m^2 あつたことになる。これだけの雪が屋根に積ると、軒先に積つた雪の重さが軒桁のまわりに生ずるモーメントは、軒の端に、軒の長さ 1 m 当り 170 kg の錘りをつけた事に相当する。

破壊には 290 kg-wt/m 乃至 440 kg/m の力が必要であるから、屋根の雪以外に 120 kg-wt/m 乃至 32 kg/m の力が他の原因でかかつたと考えなければならない。この力は軒の端から 20 cm 乃至 50 cm はなれたところまでの地上の積雪の重量に相当する。当時屋根の雪と地上の雪とは軒から垂れ下つた雪によつて連絡されていた。この場合には地上の雪が沈降するにつれ、垂れ下つた雪を介して、いわゆる積雪の沈降荷重が軒先にかかることになるのである。写真にも見られるように軒先からは多数のつららが垂れ下つている。破壊当時にはもつと太いものが下つていたとゆう。そのような場合には沈降荷重は垂れ下つた雪を介してだけでなく、つららを介しても軒先にかかることになるであろう。