

竹のヤング率

著者	泉 長秀, 出口 八郎, 畠中 洋志
雑誌名	北陸における自然的・人為的環境の総合的研究: 昭和63年度文部科学省特定研究研究成果報告書
ページ	39-40
発行年	1989-03-01
URL	http://hdl.handle.net/2297/33292

竹のヤング率

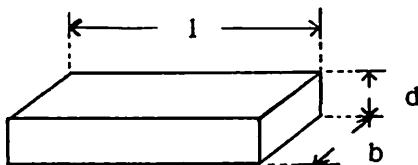
泉 長秀 . 出口八郎 . 畠中洋志

北陸地方では毎年、水分の多い重い雪のために、木々の枝が折れる被害を受ける。そのために庭木は”雪つり”で守らなければならない、しかしながら、竹は比較的雪に強いように思われる。乾燥した木材のヤング率は、木目に平行な方向で $(0.4 \sim 1.8) \times 10^{11} \text{ dyn/cm}^2$ 程度である。木の中でも堅い部類に入る檜の木は、約 $1.7 \times 10^{11} \text{ dyn/cm}^2$ である。しかしながら竹のヤング率に関する資料はほとんど無い。そこで、今回、モウソウチク（3年～5年物）の繊維方向のヤング率を測定した。ヤング率の測定方法は、ストレインゲージを用いて、荷重による電気抵抗の変化をデジタルマルチメーター（タケダ理研 TR-6877D）で測定した。試料は竹の節と節の間で、表皮部と肉質部の2種類について測定した。これらの試料を地面からの高さとの関連や、北陸三県の竹と非積雪地方（福岡、山口、広島、岡山）の竹とに特徴的な差異があるかどうかについて考察した。

ヤング率 E は次式より求めた。

○ 肉質部の場合

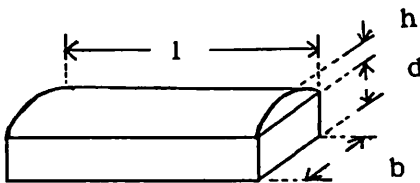
$$E = \frac{3 l P R_1 \lambda}{2 d^2 b (R_2 - R_1)}$$



- R_1 : 無荷重の時の抵抗値
- R_2 : 荷重 P を加えた時の抵抗値
- λ : ゲージ率
- l : 試料の長さ
- b : 試料の幅
- d : 試料の肉の部分の厚さ
- h : 試料の表皮部分の厚さ

○ 表皮部の場合

$$E = \frac{3 l P R_1 \lambda}{2 (2 h / 3 + d)^2 b (R_2 - R_1)}$$



竹の繊維方向のヤング率 (dyn/cm²)

場所	表皮部のヤング率 (×10 ¹¹)	肉質部のヤング率 (×10 ¹¹)
小杉 ※1	1. 2 ~ 3. 9	0. 9 ~ 1. 9
輪島 ※2	1. 4 ~ 2. 0	0. 9 ~ 1. 2
別所 ※3	1. 0 ~ 3. 2	0. 6 ~ 1. 4
福井 ※4	0. 8 ~ 3. 4	0. 7 ~ 1. 3
岡山 ※5	2. 1 ~ 3. 2	0. 9 ~ 1. 3
広島 ※6	2. 7 ~ 3. 3	1. 3 ~ 2. 2
山口 ※7	2. 6 ~ 2. 8	0. 9 ~ 1. 4
福岡 ※8	1. 8 ~ 3. 2	0. 7 ~ 1. 8

※1 富山県射水郡小杉町、※2 石川県輪島市 ※3 石川県金沢市別所、
 ※4 福井県坂井郡丸岡町、※5 岡山県浅口郡鴨方町、※6 広島県佐伯郡大野町
 ※7 山口県小郡町、※8 福岡市南区

以上の結果より、モウソウチクの3年～5年ものの繊維方向のヤング率は
 (1～4) × 10¹¹ dyn/cm² であり、木よりやや大きい程度である。また
 表皮部のヤング率は地面より2～4mの所で他よりやや大きく、逆に肉質部の
 ヤング率は2m以下の所で他よりやや大きい。北陸地方の竹と非積雪地方の
 竹のヤング率はあまり差がない。

なぜ竹が雪に対して強く見えるかは次の様なことがあげられる。竹は3年
 目が最も勢いがあり、筍もよく出る。それゆえ5年ごろまでに切られて利用さ
 れてしまう。竹も1年目の若竹や、7年以上の古竹はやはり雪に弱い、木は
 樹齢何十年何百年という木はあるが、竹は7～8年以上のものはほとんどない。
 また、竹は一般に群生しており、その中心部は雪の重みを数本で支えるため、
 折れるのは周辺部にある竹だけである。