竹のヤング率

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2017-10-05 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 泉, 長秀, 出口, 八郎, 畠中, 洋志 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/2297/33292

竹のヤング率

泉　長秀．　出口八郎．　畠中洋志

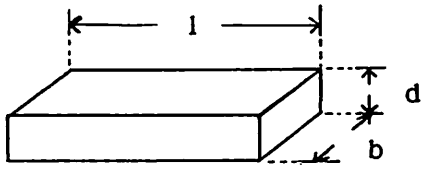
北陸地方では毎年、水分の多い重い雪のために、木々の枝が折れる被害を受ける。　そのために庭木は”雪つり”で守らなければならない、しかしながら、竹は比較的雪に強いように思われる。　乾燥した木材のヤング率は、木目に平行な方向で（０．４～１．８）×１０^{11} dyn／cm^2 程度である。　木の中でも堅い部類に入る樫の木は、約 １．７×１０^{11} dyn／cm^2 である。　しかしながら竹のヤング率に関する資料はほとんど無い。　そこで、今回、モウソウチク（３年～５年物）の繊維方向のヤング率を測定した。　ヤング率の測定方法は、ストレインゲイジを用いて、荷重による電気抵抗の変化をデイジタルマルチメーター（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

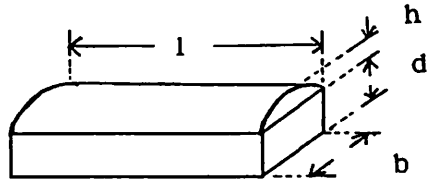
$$E = \frac{3\,l\,P\,R_1\lambda}{2\,d^2 b\,(R_2 - R_1)}$$

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

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



竹の繊維方向のヤング率　　（ dyn／cm^2 ）

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）×10^{11} dyn／cm^2 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。