

金沢市におけるモウソウチクの生材含水率と節間長

松元 浩・滝本裕美・江崎功二郎・石田洋二

I はじめに

近年、竹が森林へ侵入・拡大しており、森林の衰弱が問題となっている(林野庁、2004)。衰弱する森林を回復させるために、竹の駆除が試みられているが、明確な技術が確立されていないため、竹が再生したり草地化するなど森林の再生が滞っている。このため、石川県では、侵入竹林を森林へ効率的に誘導するため、竹の駆除技術や森林化技術の開発に取り組んでいるところである。

一方、竹材は竹炭、竹酢液、ボード類、フローリングなど様々な利用方法が検討されており、駆除した竹資源を有効に利用することも検討しておく必要がある。竹材の性質や利用方法については、青木(1987)の書籍をはじめ、総説も数多く報告されている。しかし、竹材の強度性能については、小試験体や繊維についての報告が多く、実大竹材の強度性能については、林ら(1999)や田中ら(2004)の報告があるが、十分に検討されているとは言い難い。さらに、これまで本州日本海側の竹材について試験されたことがなく、生育地の違いが竹材の性能の違いに影響する可能性がある。そのため、我々は石川県金沢市の竹材を用いて、実大曲げ試験や縦圧縮試験を実施し、これまでの試験結果と比較検討する予定である。

本報では、本州日本海側の竹材の基本的な性能を把握するため、石川県金沢市の竹(モウソウチク)材について、見かけの密度、生材含水率および節間長について測定を行ったので、その結果について報告する。

II 材料と方法

2009年12月に金沢市坪野町のモウソウチク放置竹林(0.09ha)において、地上部約30cm位置で竹稈を伐採・搬出した。伐採竹から元口径10cm以上の竹稈93本を選び、元口径から約350cmの長さに切断し、石川県白山市の石川ウッドセンターに搬入した。14本が2年生、79本は3年生以上であった。全ての竹材について、元口径(最大・最小)、

末口径(最大・最小)、長さおよび重量を測定した。また、2年生の竹から2本、3年生以上の竹材から10本を選び、節を1個おきにとぼしながら、節間部について全乾法による生材含水率を測定した。

また、2010年12月には、2009年度の含水率データを補足する目的から、同所の放置竹林において、2年生の竹稈6本および3年生3本、計9本を地上部20cmの位置から間伐し、長さ約5mに切断し搬出した。これらの材は、元口径から節間長(隣接する節の距離)を測定するとともに、各節毎に節部と節間部に分けて切断し、全乾法による生材含水率を測定した。

なお、今回の試験においては、隔壁を有する部分(数cmの竹稈壁を含む)を節部とした(図-1)。節番号は元口径から付したため、節間長は1番目と2番目の節間から測定を開始した(図-1参照)。

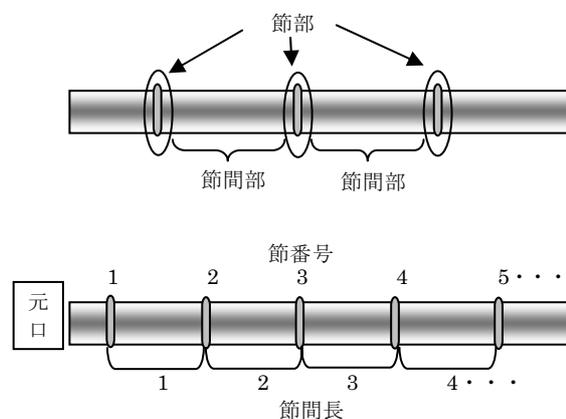


図-1 節部、節間部、節番号および節間長

含水率の測定は、温度105℃の熱風が循環するオープン内に約48時間放置し、その時点を全乾状態と見なし、乾燥前後の重量から含水率を求めた。含水率の算出に当たっては、乾燥前後の重量減少はすべて水分によるものと見なした。

見かけの密度は、素材の日本農林規格の別記(2007)を参考に、次式により求めた。

$$\rho = W / (D^2 \times \pi / 4 \times L \times 1 / 10,000)$$

ここで、

ρ : 密度 (kg/m³)

W : 重量 (kg)

D : 両木口の最大径と最小径の平均を平均した値 (cm)

π : 円周率 (3.14 とする)

L : 材長 (m)

Ⅲ 結果と考察

1. 見かけの密度

2009 年に伐採したモウソウチク 93 本の見かけの竹稈密度を表-1 に示す。

表-1 モウソウチク生竹稈の密度 (2009 年伐採)

単位: kg/m³

	2年生	3年生以上	合計
試験体数	14	79	93
平均値	473.0	458.0	460.2
最大値	492.2	570.2	570.2
最小値	430.4	367.2	367.2
標準偏差	18.8	31.5	30.3

モウソウチクの生材時における見かけの平均密度は、約 460kg/m³であった。3 年生以上の竹材と 2 年生とを比較すると、それらの間に有意差は認められなかった (t 検定、p>0.05)。このことにより、モウソウチクの生竹稈の密度は生育年数によって差が見られない可能性が高いと考えられた。

2. 節間長

2010 年に伐採したモウソウチクの元口からの節番号と節間長の関係を図-2 に示す。節間長ははじめ、節番号の増加とともに大きくなるが、節番号が 15 から 20 あたりでピークを示す傾向が見られた。モウソウチクの節番号と節間長の関係については、全稈長の中央部に最長節間があり、それより下方・上方の節間は漸減していく (野村、1987) という報告と、節間長を数式で表すにはピアソンの度数曲線 I 型-A が適当である (太田、1950) という報告がある。今回は全稈長および総節数を測定していないため、度数曲線に対する適合度を判断できないが、今回伐採したモウソウチクの長さは、地際から 20cm の位置から約 5m までの部分でピークを示す傾向があったことから、そ

の後次第に減少する傾向を示すものと推察される。

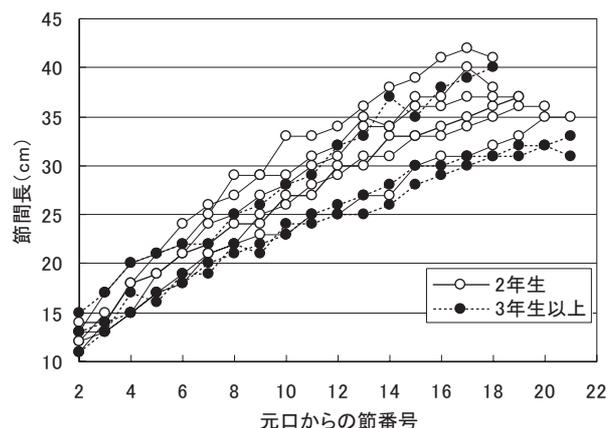


図-2 元口からの節番号と節間長の関係

3. 生材含水率

2009 年に伐採したモウソウチクの節番号と含水率の関係について図-3 に示す。

2 年生は 2 本しか採取しなかったが、元口の含水率が 80~140%とばらつきが大きかった。また、元口からの節番号が大きくなるほど、すなわち、高い位置になるほど含水率は低くなる傾向が認められたため、地上高と含水率との間に負の相関関係が認められた。

3 年生以上の竹材の含水率については、元口の含水率は 70~120%となり、2 年生との違いは認められなかった。さらに、2 年生と同様に地上高と含水率の間に負の相関関係が認められた。

今回示された地上高と含水率の間に認められる負の相関関係については、これまでに山之内 (1987) や石井 (2009) が九州や太平洋側の竹について報告している傾向と同様であり、基本的に地域間に相違は認められないものと考えられる。

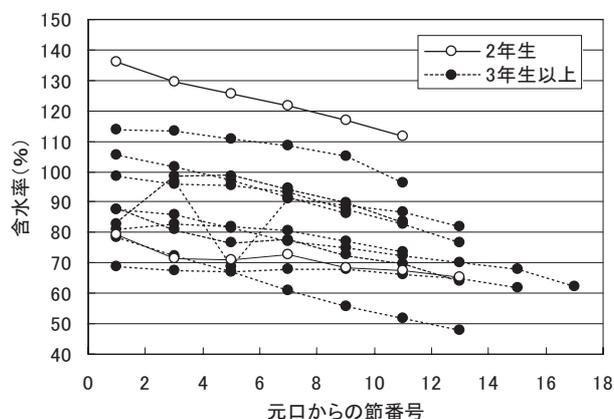


図-3 節番号と生材含水率の関係

2010年に伐採した2年生のモウソウチクの節番号と含水率の関係について図-4に、3年生について図-5に示す。

2年生竹の元口の含水率が60~140%、3年生竹では90~125%であり、それぞれ2009年に伐採した2年生竹とほぼ同様の傾向を示した。また、地上高と含水率との間についても同様であった。さらに、節番号が小さいほど節部と節間部の含水率差が大きく、節番号が大きいくほどその差は小さくなる傾向が認められた。

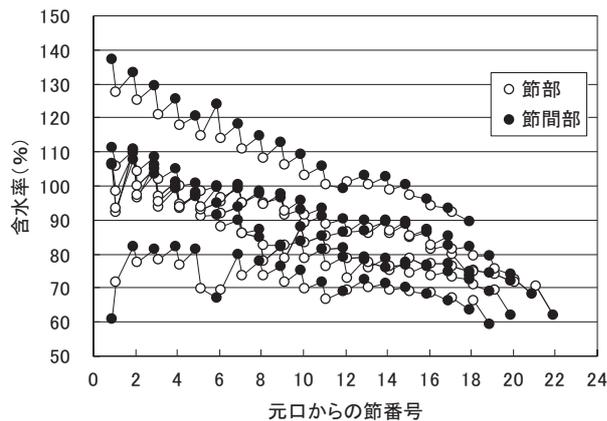


図-4 節番号と生材含水率の関係 (2年生)

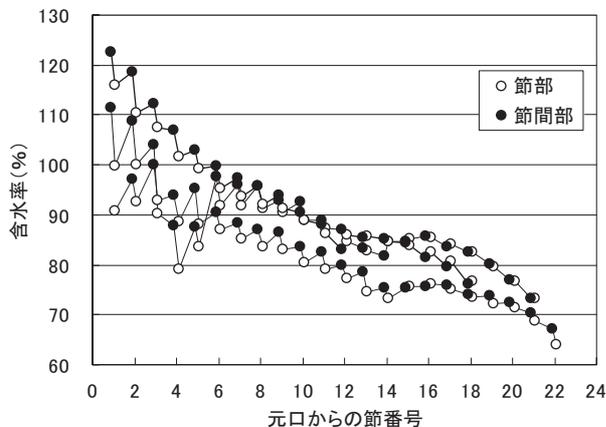


図-5 節番号と生材含水率の関係 (3年生)

IV おわりに

石川県金沢市坪野町に生育するモウソウチクについて、見かけの密度、生材含水率および節間長について測定した。その結果、トラック等による運搬の参考になるとと思われる生材時の見かけの密度は全体の平均で約460kg/m³であった。また、生材含水率および節間長の長さ(高さ)方向分布の傾向は、これまでに報告されている結果と同様の傾向を示し、本州日本海側のモウソウチクの特徴は示されなかった。

今後は、強度性能試験を実施し、既往の試験結果と比較検討するとともに、本州日本海側のモウソウチクのデータを蓄積していく必要がある。

引用文献

- 青木尊重(1987)日本産主要竹類の研究. 葦書房、福岡。
- 林 知行・寒竹慎一・軽部正彦・原田真樹(1999)竹材の圧縮・曲げ強度に及ぼす円孔の影響. 木材工業 54(9) : 420-425.
- 石井 哲(2009)竹林拡大防止技術に関する研究. 岡山県林業試験場研究報告 25 : 13-32.
- 日本農林規格協会(2007)素材の日本農林規格. 株式会社あーす、東京。
- 野村隆哉(1985)日本産主要竹類の研究. 葦書房 : 27-59.
- 太田 基(1950)竹材の性質に関する研究(第3報)マダケ・モウソウチク及びハチクの竹稈型. 九州大学演習林報告 18 : 37-58.
- 林野庁(2004)林業普及情報活動システム化事業「森林生態系に配慮した竹類の侵入防止法と有効利用に関する調査」報告書. 林野庁、東京。
- 田中 圭・井上正文(2004)丸竹の構造利用のための基礎的研究-予備実験-. 日本木材学会大会研究発表要旨集 54 : pp118.
- 山之内清竜(1987)日本産主要竹類の研究. 葦書房、福岡 : 209-215.