

タケ類は、イネ科のタケ亜科、日本が北限  
気候が**温暖・湿潤**な環境でよく育つ植物

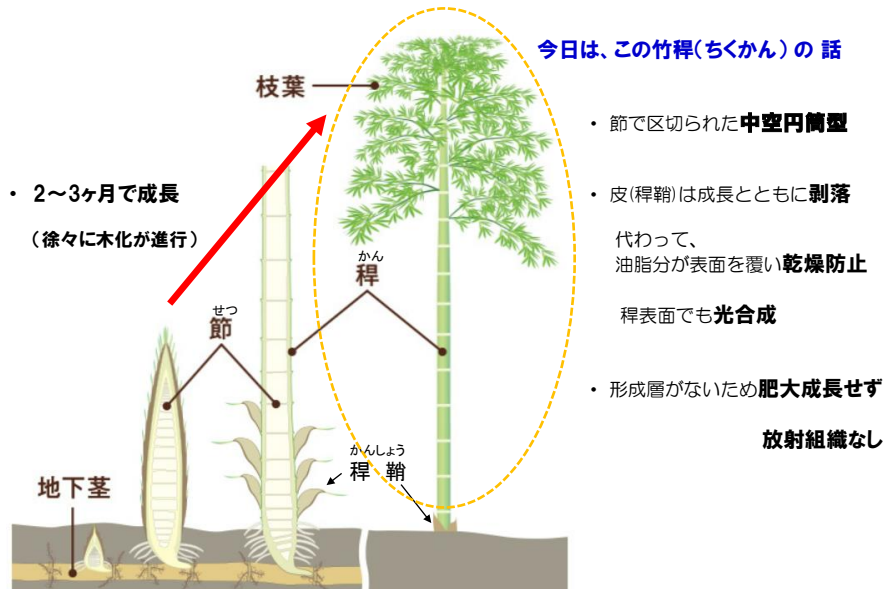
竹林面積の比率

重量級	モウソウチク ( 孟宗竹 )	3
軽量級	マダケ ( 真竹, 苦竹 )	1
軽量級	ハチク ( 淡竹, 破竹 ) (耐寒性 大)	0.04

寒冷地である安曇野市には  
**ハチク と 一部にマダケ**が分布

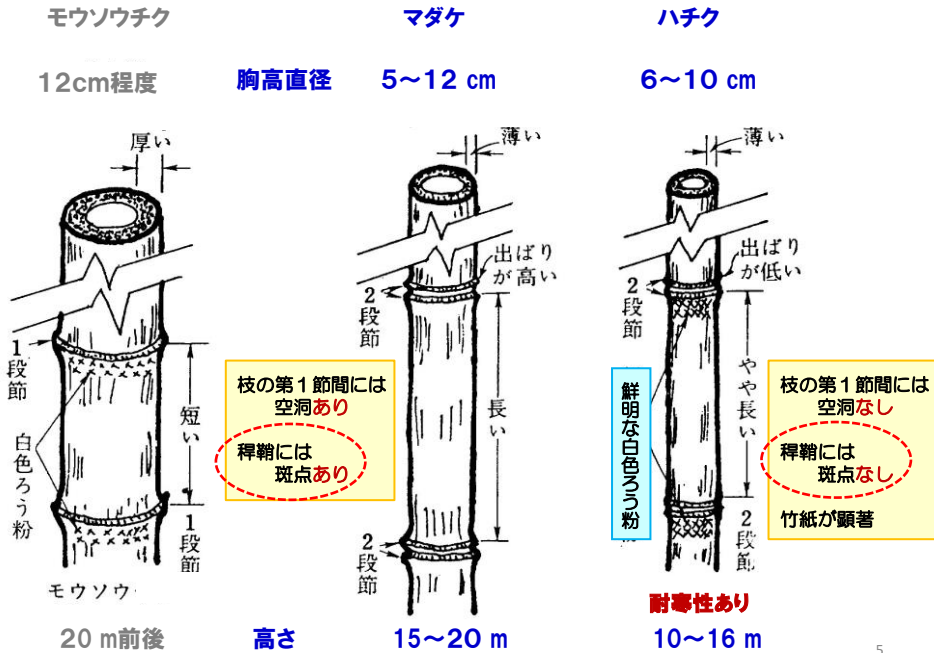
3

樹木にはない竹稈の特徴

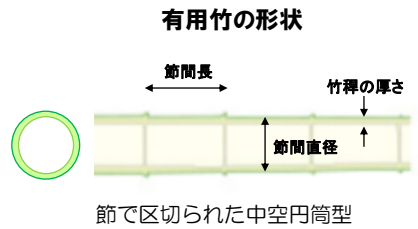


4

図：農林水産省、aff03 March 2021、[https://www.maff.go.jp/j/pr/aff/2103/spe1\\_01.html](https://www.maff.go.jp/j/pr/aff/2103/spe1_01.html)、2023年1月10日アクセス。



5  
出典：『タケ・ササ総図典』創森社、2014年。



- 竹稈の高さ方向の中央部分の節間長は長い。
- マダケ・ハチク竹稈の下半分の細りは小さい。
- 竹稈の厚さは、高さが増すほど薄くなってゆく。

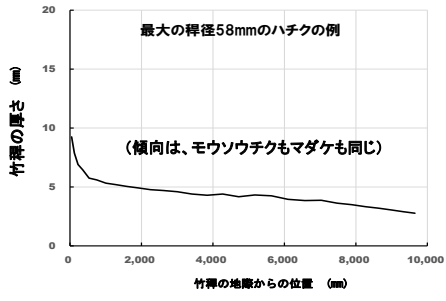


図 地上高と竹稈の厚さの関係

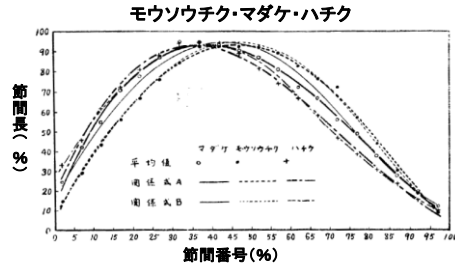


図 竹高と節間長の関係

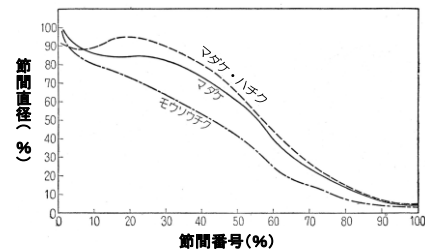


図 竹高と節間直径の関係

6  
出典：「竹材の性質に関する研究(第3報)」九州大学農学部演習林報告 18巻、1950年、『木材工業ハンドブック』丸善、1967年、「丸竹材の強度性能(第1報)」木材学会誌 66巻2号、2020年。

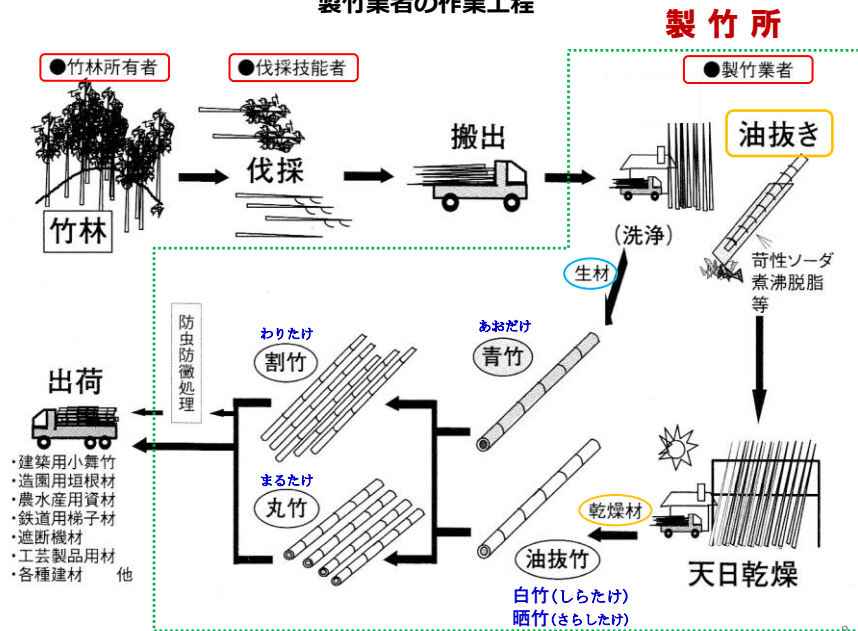
秋田 竿灯まつり



軽くて丈夫で長い「丸竹」の竿と「竹ひご」で作られた提灯

図：「秋田竿燈まつり」https://omatsuri-japan.com/search/m/1315/, 2023年12月27日アクセス。

製竹業者の作業工程





割り作業

手工業における  
竹割り・剥ぎ(へぎ)作業



できた割り材



割り材の剥ぎ作業

9

出典：https://www.youtube.com/watch?v=08r5F5d\_pXQ、2024年1月1日アクセス。

## 2 竹稈の組織と材質

マダケ割竹材における密度・竹齢と曲げ強さの関係

密度が分かれば強度性能の予測ができる。

3年生から急激に向上しその後はほぼ一定。

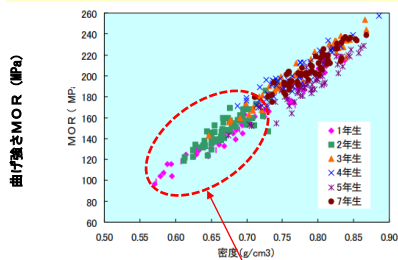


Fig. 7 竹齢ごとの密度と MOR の関係

1・2年生は低密度

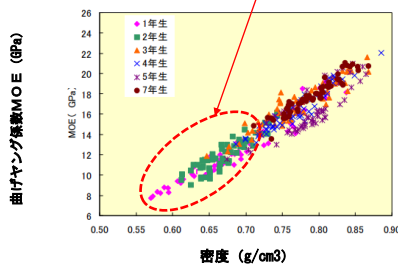


Fig. 8 竹齢ごとの密度と MOE の関係

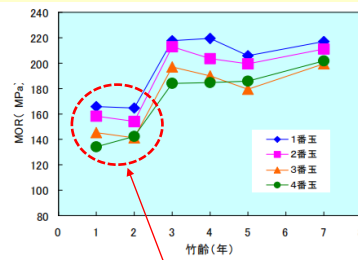


Fig. 3 高さ方向の部位別の竹齢と MOR の関係

1・2年生は低強度性能

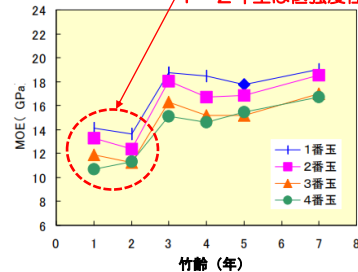


Fig. 4 高さ方向の部位別の竹齢と MOE の関係

一方、柔軟なので飛・籠の積み竹用には適している。

出典：「同一竹林内における竹材の曲げ強度特性について」大分県産業科学技術センター研究報告 2002年。

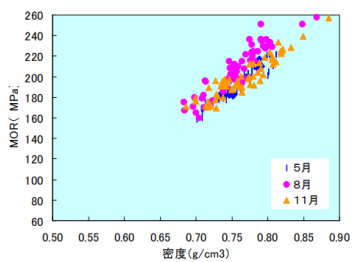


Fig. 11 伐採時期の違いによる密度と MOR の関係

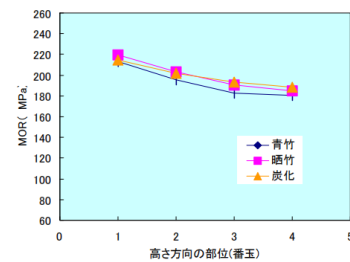
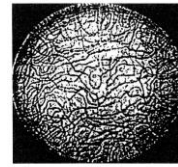


Fig. 12 前処理の違いによる密度と MOR の関係

曲げ強さに「伐採時期」や「前処理」の影響は見られない。

### 竹稈の横断面の組織

竹は中空円筒型で節をもち、維管束に形成層がなく、年輪がない。



モウソウチクの節間部の透過X線像

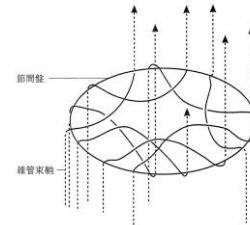
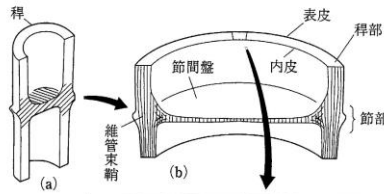


図 維管束鞘の系統模式図

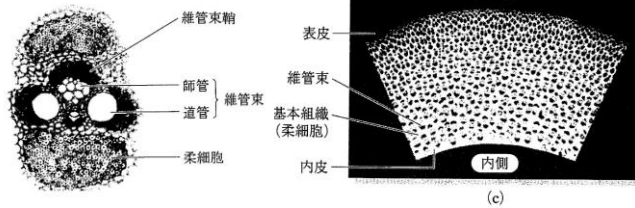
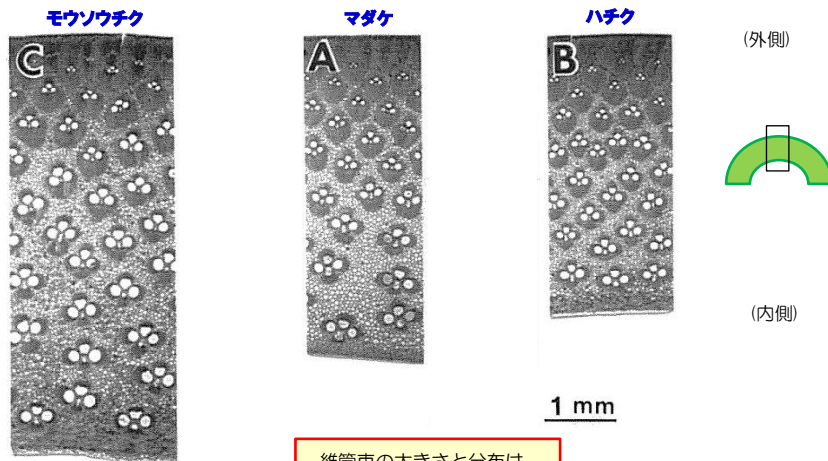


図35 モウソウチクの維管束付近の光学顕微鏡写真 (写真提供：元大阪市立大学・内村悦三氏)

図34 竹(モウソウチク)の稈の構造 (写真提供：元大阪市立大学・内村悦三氏)

出典：『生物の超技術 あつと驚く木や虫たちの知恵』講談社、1999年。『日本産主要竹類の研究』葦書房、1987年。『生物の超技術』講談社ブルー・ボックス、1999年。

### 有用竹の横断面の組織



維管束の大きさと分布は、  
**外側では小さく密に**  
**内側では大きく粗に**  
 なった**傾斜分布**。

出典：「マダケ、ハチクおよびモウソウチクの稈の細胞構造(1)」京都大学農学部演習林報告 147号、1995年。

節部と節間部の密度の差 (モウソウチク)

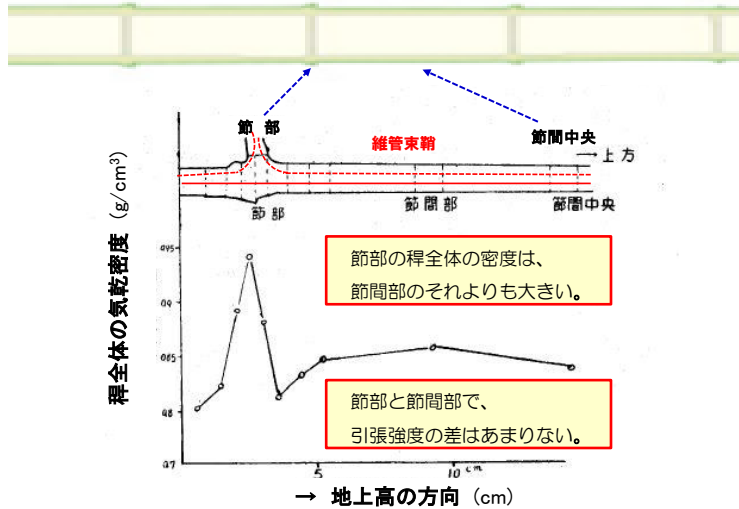
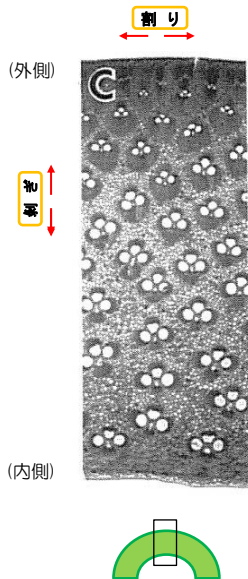


図 節部と節間部の密度の変化

15  
出典：「竹材の研究 第1輯 伊豆産モウソウチクの部分による材質の相違」東京大学農学部木材科学教室業績 第20号、1948年。  
出典：「竹の設計強度の算定および人力施工が可能な接合法の開発」日本建築学会技術報告集、第22巻第52号、925-928頁、2016年。

有用竹の横断面の組織にもとづく特徴



維管束が竹稈と平行通直に配列しているため、

- 長さ方向(軸方向)の収縮率が極めて小さく  
物差しの材料に最適
- 割裂性がきわめて高く  
割り・剥ぎ(へぎ)により籾(ひこ)が作れる  
(節部で引張強度は低下しないため、  
長い籾が作れる)
- 折れにくく曲げ加工に優れている  
弓、箆(ざる)・籠(かご)の材料に最適

16  
出典：「マダケ、ハチクおよびモウソウチクの稈の組織構造(1)」京都大学農学部演習林報告 147号、1995年。



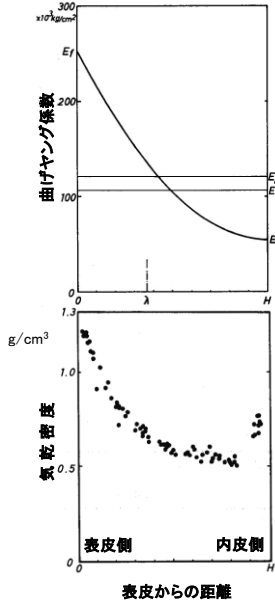


図 12 稈の厚さ方向の密度・曲げヤング係数の分布

密度の稈内分布と強度性能

(モウソウチク)

木材と同様の相関関係を示す。

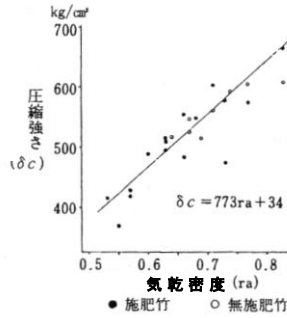


図-13 圧縮強さと気乾比重

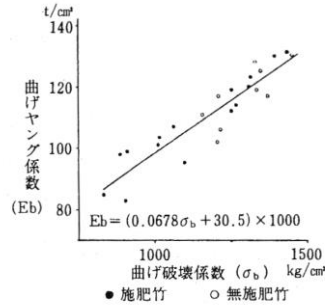


図-14 曲げヤング係数と曲げ破壊係数

出典：「モウソウチクの強度性能：稈壁内のヤング係数分布について」北海道大学農学部 演習林研究報告 37(3), 1980年。  
出典：『日本産主要竹類の研究』集書冊, 1987年。

強度性能の稈内分布曲線とその影響（荷重-たわみ曲線）

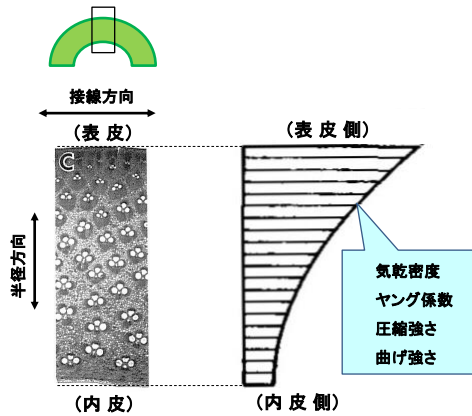


図 15 気乾密度、ヤング係数、強さの傾斜分布モデル

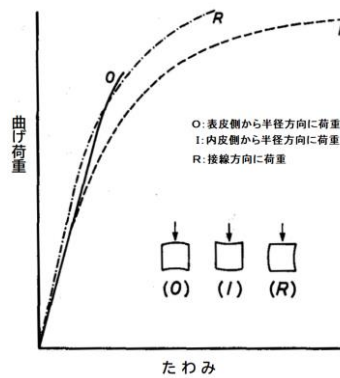


図 16 荷重方向による曲げ荷重-たわみ曲線の違い

竹稈の材質は“傾斜分布”している ⇒ 竹稈は“傾斜材料”である。

17  
出典：「モウソウチクの強度性能：稈壁内のヤング係数分布について」北海道大学農学部 演習林研究報告 37(3), 1980年。  
18  
「マダケ、ハチクおよびモウソウチクの稈の細胞構造(1)」京都大学農学部演習林報告 147号, 1995年。

密度の高さ方向分布（モウソウチク）

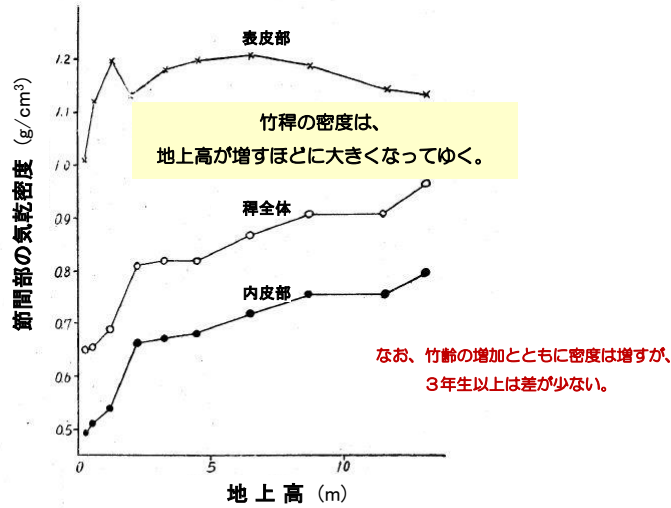
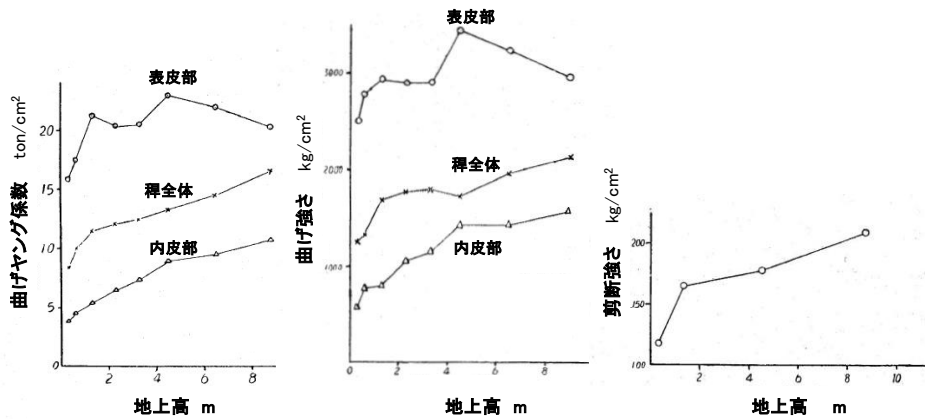


図 節間部の密度の地上高による変化

19  
出典：「竹材の研究 第1輯 伊豆産モウソウチクの部分による材質の相違」東京大学農学部木材材料科学教室業績 第20号,1948年.

強度性能の高さ方向分布（モウソウチク）



図：竹稈の地上高による強度性能の変化

竹稈の地上高が増すと、密度および強度性能は増してゆく。

20  
出典：「竹材の研究 第1輯 伊豆産モウソウチクの部分による材質の相違」東京大学農学部木材材料科学教室業績 第20号,1948年.

モウソウチクにおける密度・強度性能の高さ方向分布

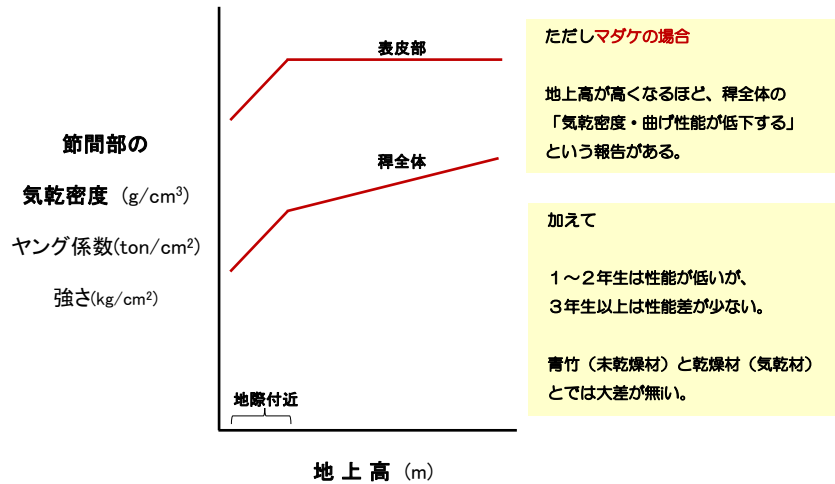


図 節間部の密度・強度性能と地上高の関係

21  
出典：「竹材の研究 第1報 伊豆産モウソウチクの部分による材質の相違」東京大学農学部木材材料学教室業績 第20号,1948年.

竹材ならではの 竹ひごによる編組加工（へんそかこう）

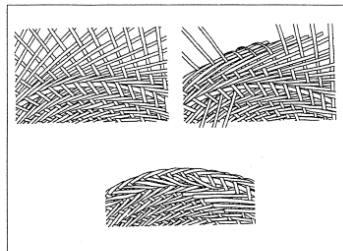


図1. 縁巻き加工工程例

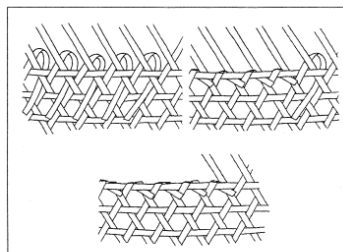


図2. 縁前処理工程例

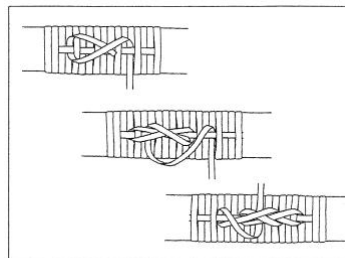


図3. 籐巻き加工工程例

22  
出典：「編組竹製品技術資料集発刊事業（応用技術編）」大分県産業技術センター、1991年。  
「竹について（竹の種類）」<https://www.taketora.co.jp/c/special/bamboo>、2023年12月26日アクセス。

「木元竹末（きもと たけうら）」

「木元竹末」とは、木や竹を割る場合の刃物を入れる方向を指す「ことわざ」です。

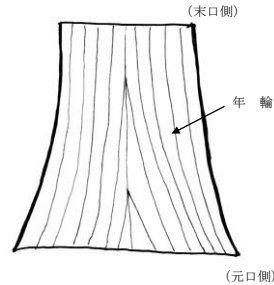
私なりの解釈

木元

楕円（うらごけ）な丸太を二つに割る（薪をつくる）場合を考えると、**年輪走向は軸方向に対して傾斜**しており、末口側から斧を入れると、刃先が年輪に沿って樹皮側に流れて刃先が丸太の中心から外れやすくなる。一方、元口側から斧を入れると刃先が年輪に沿って髓側に流れて丸太の中心から外れずに薪を割ることができる。

このように薪割りのときは、元（元口）から刃を入れた方が真っ二つに割れることから、

「**木の場合は、元から刃を入れるべきである**」と伝承されてきたものと思われる。

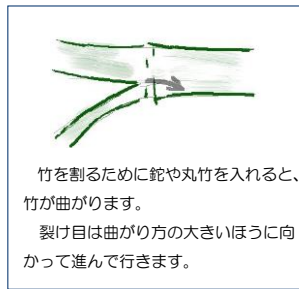


竹末

竹稈の**密度は根元から先に進むほど大きくなってゆく**。また、竹稈は**密度が大きいほど割裂性がよい**。このことから、割竹をつくる場合、密度の大きな末口側から割ると、楽に割裂することになる。このため「**竹の場合は、末から刃を入れるべきである**」と伝承されてきたものと思われる。

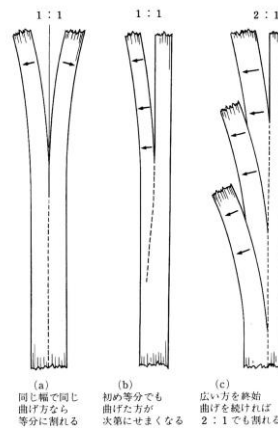
「丸竹をまっすぐに割るためには」

（「図解 細長い竹の上手な割り方ーともさんのHP」  
<https://totomo.net/897-takewari.htm>, 2023年7月31日アクセス。）  
 からの抜粋



長い竹をうまく割るコツ

簡単ですね。不均一に割れ始めたら、太いほうを曲げるようにして竹を裂いてゆきます。



長節のある長い割竹の小割りの仕方

“曲げて割る側が弱く（せまく）なる”原理を貴く

出典：『図説 竹工入門』共立出版、1993年。

竹稈の接着性能（モウソウチク）

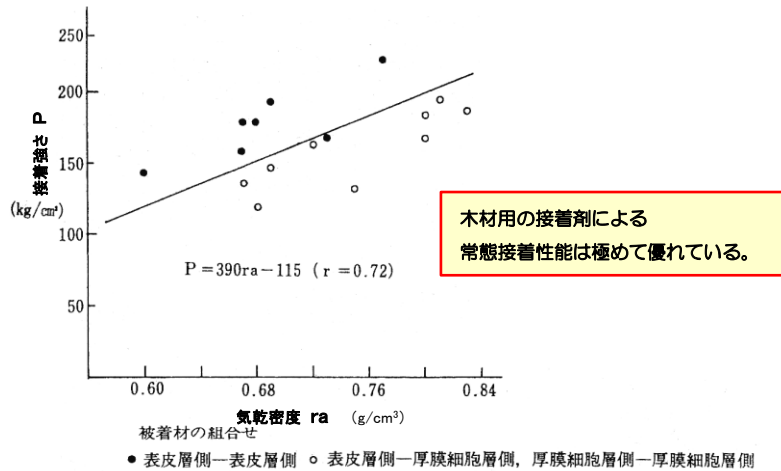


図 木破率100%における接着強さと気乾密度の関係

25  
出典：『日本産主要竹類の研究』葦書房、1987年。

「竹弓は集成材（接着製品）」

■ 竹弓

竹弓または、カーボン内蔵竹弓の2種類がございます。  
竹弓の素材は、70%程度竹で出来ています。

芽が出てから3年物の直竹(まだけ)の中から、さらに節間、節の高さ、直径、曲がり等条件に合うものだけが選ばれます。

接着剤はニカワ

側面の側木には、木材（ハゼ・山桜）を使用し、外・内側に2本の竹を張り合わせ、成（形）をつくります。製作する職人によってそれぞれ構造や特性がありますが、全て天然素材を使用しています。

26  
出典：「弓道具の種類と特徴を詳しく知ろう〜弓編〜」[https://suizanmiyabi.com/kyugucolumn/kyudoug02\\_04.html](https://suizanmiyabi.com/kyugucolumn/kyudoug02_04.html)、2023年12月24日アクセス。

### 3 竹稈の寸法安定性

27

#### 含水率の分布 (モウソウチク)

竹稈内部の含水率は、  
表皮側(外層)が小さく  
内皮側(内層)は大きい。  
また、  
地上高による変化は小さい。

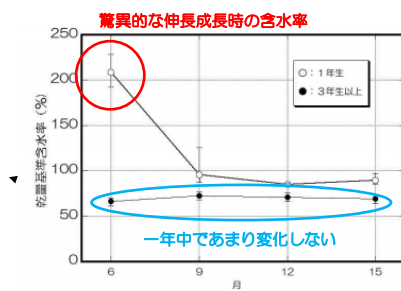


図5 竹稈部の含水率の季節変化

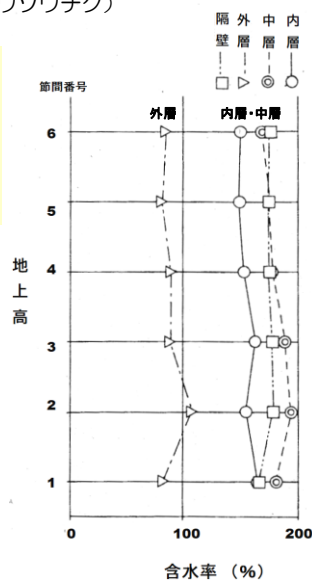


図 竹稈内部の含水率の分布

28  
出典：『日本産主要竹類の研究』葦書房、1987年。  
「適正な竹林管理と竹材の低コスト生産に関する研究(竹林の資源量の調査)」高知県林業振興・環境部 森林技術センター、平成18年度研究成果報告書、2006年。

竹材の厚さは、乾燥させるときの温度によって収縮率が変わる

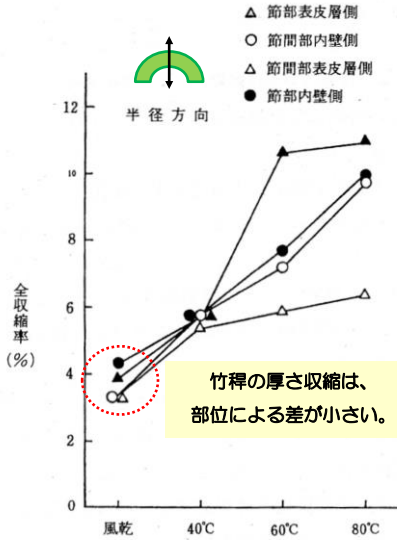


図-4 半径方向全収縮率と乾燥温度の関係

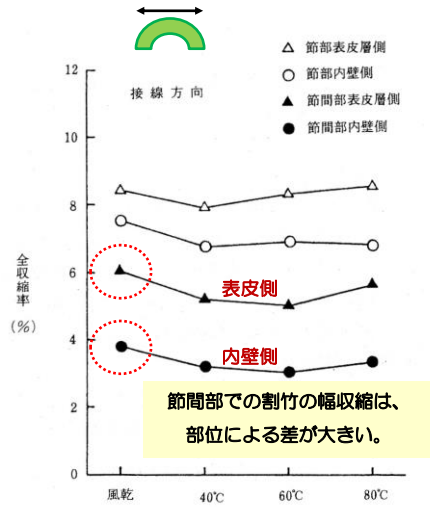


図-5 接線方向全収縮率と乾燥温度の関係<sup>37)</sup>

節間部での割竹の軸方向の収縮率は、半径・接線方向の収縮率の1/10以下と、極端に小さい。

出典：『日本産主要竹類の研究』葦書房、1987年。

竹材の吸・放湿は、どの面からが大きいのか

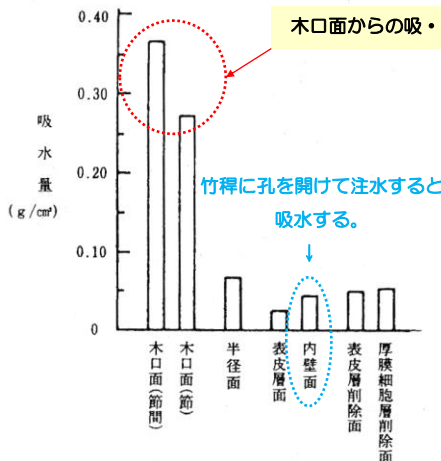


図 稈壁各断面における24時間後の吸水量

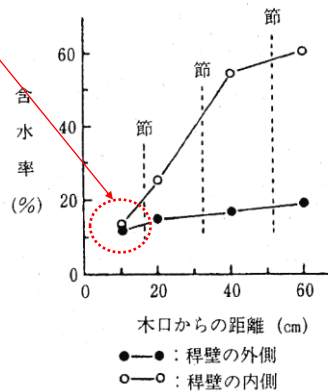


図 丸竹乾燥における繊維方向の含水率分布

### 丸竹の乾燥

丸竹は割竹と比べると乾燥が遅い。

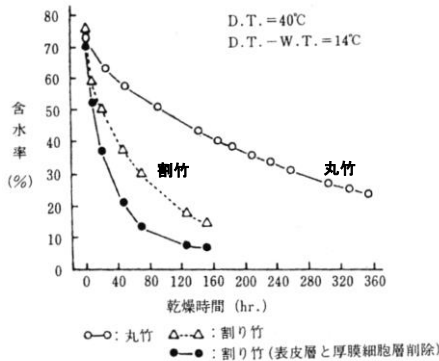


図 乾燥温度40℃における乾燥経過

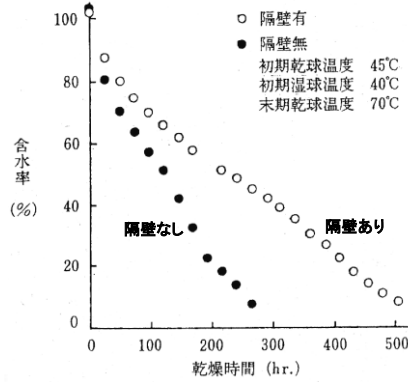


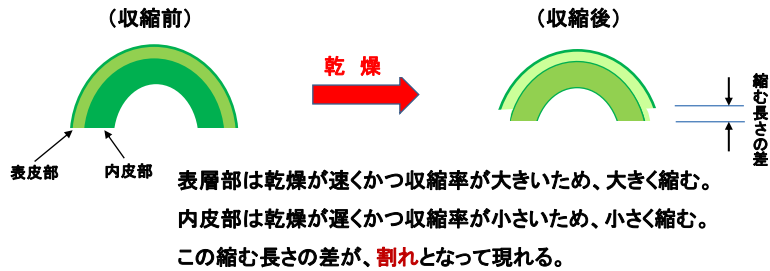
図 モウソウチク丸竹材の乾燥経過

丸竹乾燥では、隔壁を除去することによって乾燥が速くなる。

31

出典：『日本産主要竹類の研究』葦書房，1987年。

丸竹の乾燥割れを防ぐには、「節抜き」をして内部から乾燥させるようにする。



割竹の幅収縮は  
部位による差が  
大きいことから

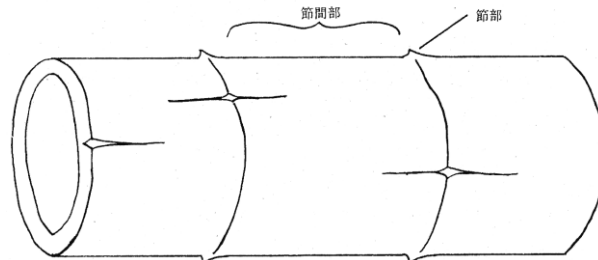


図 丸竹材の乾燥割れの発生状態

32

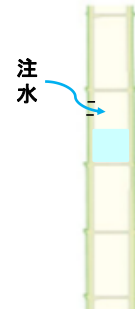
図：『日本産主要竹類の研究』葦書房，1987年。



### 「七夕の竹を長持ちさせる方法」

(「七夕に大活躍の竹が長持ち!! 枯れない裏ワザ大公開」  
https://suizanmiyabi.com/kyugucolumn/kyudougu02\_04.html, 2023年7月31日アクセス。)からの抜粋

- ① なるべく根元で、太い節を選び、その節の上部に「切り込み」を入れてください。
- ② 切れ込みから水を注入し、節の内部を水で満たしてください。
- ③ 毎日水を加え続けてください。



たったこれだけの作業です。いくつかの、注意点を加えておきます。

①の切れ込みは、水を入れる口を作るだけですので、ドリルで穴を開けても、のこぎりで、三角に切れ込みを入れてもOKです。

ただし、竹が折れないように、あまり大きな切れ込みにならないようにしてください。やかんなどを使えば、小さな穴でも入れることができます。

33

### 「割れにくい丸竹の使い方」



『ちくりんず』ものづくり会の作品



「竹灯籠」の市販品



ひろば on Twitter

竹稈内側が露出している「一本門松」や「竹灯籠」などは、乾燥しても割れにくい。

34

(出典: <https://item.rakuten.co.jp/zakiamarcho/94243/>)  
<https://www.pinterest.jp/ideas/%E7%AB%B9%E3%81%AE%E3%83%B7%E3%82%B6%E3%82%A4%E3%83%B3/921468387033/>

「割れないようにする丸竹の細工」



外皮部分をナタでそぎ落として八角形の竹稈にすると、  
乾燥しても割れない。

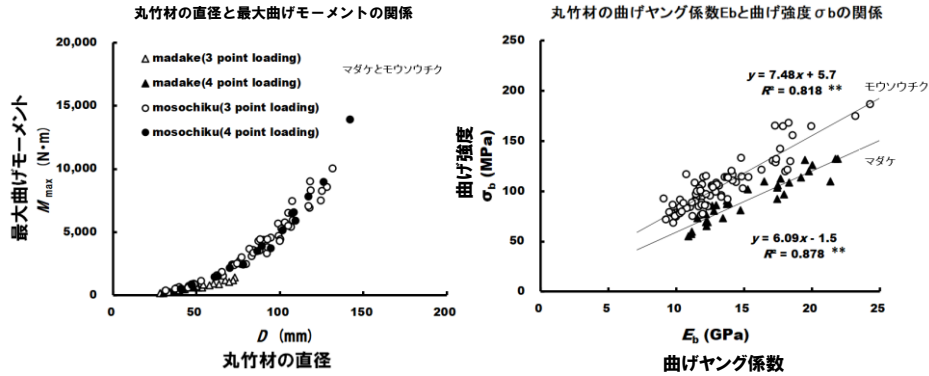
(小松 恒美 氏の方法)

35

## 4 丸竹材の強度特性

36

### モウソウチクとマダケの曲げ強度性能値



37  
出典：「丸竹材の強度性能（第2報）」木材学会誌 67巻4号, 2021年.

### マダケ丸竹材 と 木材 の 曲げ強度性能の比較

- 気乾密度について (丸竹材を均質な中実円形断面と仮定)

(マダケ丸竹材) 0.30 g/cm<sup>3</sup> 前後      (スギ無欠点材) 0.38 g/cm<sup>3</sup> 前後

約 80 %

- 曲げ耐力(最大曲げモーメント)について

(マダケ丸竹材)      (スギ無欠点材) ( $E_b$  7.4 GPa,  $\sigma_b$  63.7 Mpa)

φ 50 mm      ≒      40 mm × 40 mm 断面

φ 70 mm      ≒      50 mm × 50 mm 断面

φ 90 mm      ≒      60 mm × 60 mm 断面

- マダケ割材(節間部分)の強度的性質は、

概ね「無欠点のケヤキ材」と同等かそれ以上である。

38  
出典：『木材工業ハンドブック 第5版』農林水産省林業試験場監修、丸善、1969年。  
「丸竹材の強度性能（第2報）」木材学会誌 67巻4号, 2021年.

### 竹稈の強度性能

- 丸竹の直径が分かれば、強度性能の予測ができる。  
割竹の密度が分かれば、強度性能の予測ができる。
- 構造用途には3年生以上の竹を用いるべきである。
- 曲げ強さに伐採時期や前処理の影響は見られない。

39

出典：「同一竹林内における竹材の曲げ強度特性について」大分県産業科学技術センター研究報告 2002年。

## 5 竹稈の成分特性

40

竹稈の化学的性質

竹材の成分は、

セルロース・ヘミセルロース・リグニンの**3主成分**

抽出成分

灰分

これらの成分の割合は、**ほぼ広葉樹に近く、**  
 広葉樹よりも**灰分が多い**のが特徴的である。

41  
 出典：『日本産主要竹類の研究』著書用、1957年、  
 『木材工業ハンドブック』丸善、1967年。

「リグニンの熱可塑性を利用した 竹の矯め直し（曲り直し）」

曲りの部分をあぶり（こげないように回しながら）、  
 皮面に油がにじみかけたら力を加えて曲りをのぼす。  
 曲りが直ったら急に冷やすと固定される。

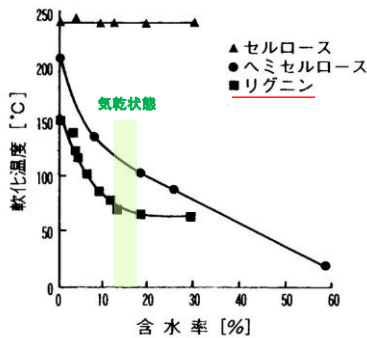
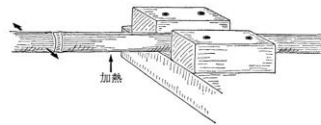
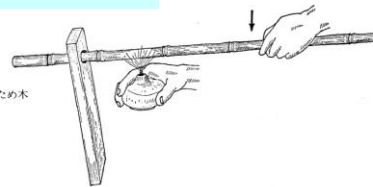


図 2-16 木材構成成分の軟化温度と含水率の関係

出典：『木材の基礎科学』海蔵社、1992年。

図 2-37 ため木とため台ならびに使い方

42  
 出典：『図説 竹工入門』共立出版、1993年、  
 『木材工業ハンドブック』丸善、1967年。

## 竹稈の特徴的な成分

- ① 化学的組成では、木材に比べて、**ペントーザン(多糖類の一種)**や抽出物が多く、これらは**微生物や昆虫の格好の栄養源**となる。

これら栄養源を除去する耐久性向上法が“**油抜き**”であり、処理後の竹を“**晒竹(さらしたけ)**、**白竹(しらたけ)**”と呼ぶ。

- ② 竹は珪酸分(**シリカ**)を蓄積する性質があるので、年を経るほど固くなる傾向がある。

珪酸含有量の多い竹は割裂性を増し、**硬い竹ほど割れやすい**。

- ③ 竹には無機物としての灰分が、木材よりも多く含まれている。灰分にはシリカ(酸化珪素)のほか、**カリウム**、**マグネシウム**、**ナトリウム**、**カルシウム**などのミネラルが含まれている。このミネラル分のため、竹炭はアルカリ性を呈する。

特にカリウムを多く含む竹材を焼いて作られたものはアルカリ性を示し、その**竹炭は酸性土壌の土壌改良材として有効**である。

43

図：『やさしく編む 竹細工入門』日貿出版社、21頁、2009年。

出典：『ものと人間の文化史 10・竹』法政大学出版局、76-79頁、1973年。

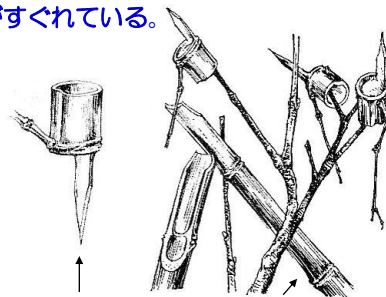
## 「抽出成分を利用した カッポ酒」

室井 緯『ものと人間の文化史 10・竹』法政大学出版局、154-157頁、1973年。からの抜粋

宮崎県高千穂をたずねたことのある飲兵衛は、何時までもカッポ酒の味を思い出すことであろう。それほど心に残る味なのである。誰でも口にするまでは**竹筒の酒**ぐらいと、たかをくくって飲むのであるが、直後の感想は、“**これほどうまいとは思わなかった**”とつくづく述懐する。爛をした酒へは新竹から竹の油、クロロフィル、ビタミンKなどが滲み出て、いわゆる**こくのある酒となり**、いつまでものどに残る最高級のうまさである。

**竹は一年生の若竹、種類はハチクがすぐれている。**

カッポ酒のいわれは、竹の筒で燻のできた酒をつくるとき“カッポ、カッポ”という音からだといわれる。またハチク、マダケなどの筍の方言の“カッポ”からだともいわれている。また“カッポ”はからっぽ、うつろの意味ともいわれる。



ヨギリポッポ(竹盃)と タカンポ(竹筒)

44

### 竹材の伐採月別の抽出成分と虫害の関係

竹稈には養分を貯蔵する働きがあり、筍が伸びる時季には糖類が多く含まれる。この時季に伐採された竹稈はカビが生えやすく、虫の食害も受けやすくなる。この防除法は、害虫にとってエサになる糖類が最も少ない時期に伐採することである。伐採月別の糖・でんぷん量と食害する虫の脱出孔数からみて、**10月～11月が伐採適期**である。

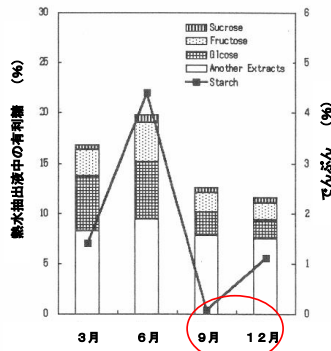


図 4 マダケ材中の伐採月別の糖・でんぷん量

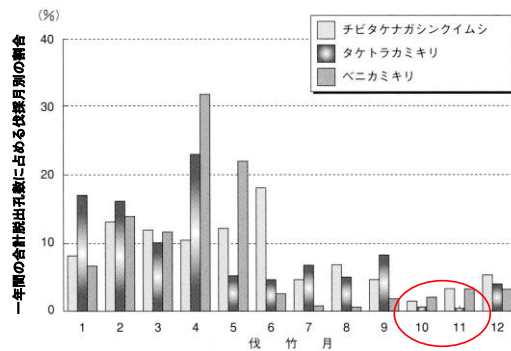


図 5 竹材の伐採月別の害虫脱出孔割合

「木七 竹八 塀十郎」 → 新暦9月は旧暦8月ごろに相当

出典：「抽出処理した竹材のカビ拮抗性試験」大分県産業科学技術センター、平成8年度研究報告、1996年。  
『竹の魅力と活用』創森社、2004年。

### 竹の耐久性向上法

**節抜き** → 速く竹稈内部が乾き、腐れ・虫害・割れを低減させる。

**油抜き** ① 乾式法 (火晒し) → 手工業的

火熱 (120~130℃) の上で、竹を回しながら、コゲないように慎重にあぶり、油がにじみ出たら、直ちに布片で手早くふき清める。

伐採後、1~3ヶ月陰干ししてから行うと、やりやすい。  
また、油抜きした竹は、再び日陰にたてかけておく。

② 湿式法 (湯晒し) → 工業的

80℃以上に加熱した、苛性ソーダの0.05%内外の溶液で、10分ぐらい煮て、にじみ出た油・蠟質物を、湯気のある間に、布片で手早くふき清める。

その後半月~1ヶ月屋外に立てかけて、白くなるまで天日で晒す。その間、雨をさけ、ときどき竹を回して全面を日にあてる。

伐採後、半月~1ヶ月ぐらい陰干してから行うと、やりやすい。



白竹

出典：「竹 徹底活用術 荒れた竹林を全に変える！」現代農業特選シリーズ DVDでもっとわかる4、2012年。  
出典：『日本の原点シリーズ6 竹』新達新聞社、66-68頁、2013年。 出典：『図説 竹工入門—竹製品の見方から製作へ—』共立出版、17頁、1993年。

**ハチク丸竹（青竹）の  
構造物の屋外暴露下での  
1年後の劣化状態**

2021年3月伐採・建設のジャングルジム  
(長野県北安曇郡池田町)

2021年3月(建設直後の写真)



2022年3月(建設1年後の写真)



建設直後 (2021年3月)





ハチク青竹を屋外暴露状態の  
構造部材に用いる場合、  
耐用年数は1年ほど。

1年後（2022年3月）

49

### 「耐久性を向上させる 新月伐採」

（「木の大学特別講座2020 孟宗竹・新月伐採里山伝承フィールド  
レクチャー（予定） | 十月の新月に伐ると虫がつかない。  
| 闇夜の日の竹取り物語 まばら参観・相伝」  
<http://kurayuki.abeshoten.jp/blog/29319>, 2022年11月6日アクセス）  
から抜粋

竹の工芸材は、水を揚げない**毎年10月の月暦新月の日**に伐採  
します。なぜか喰い荒らす竹トビ虫が寄りつきません。

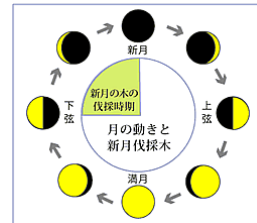
（中略）

**秋の闇夜の日に伐ると、艶が良く割れないので材質は安定し、  
十月の新月伐採は箆編み竹工芸職人の鉄則です。**

（『地域資源を活かす 生活工芸双書 竹』農村漁村文化協会, 2019年.）から抜粋

**水を吸い上げている活動期に伐採されたものは耐久期間が短い。**

暦の上での**八銭**（はっせん。陰暦で、壬子（みずのえ ね）の日から癸亥（みずのと い）の日  
までの12日間のうち、丑（うし）・辰（たつ）・午（うま）・戌（いぬ）の4日間を間日（まび）と呼  
んで除いた残りの8日のこと。**年に6回**あり、雨の日が多いといわれる）は、**水を吸い上  
げるので伐採しない。**

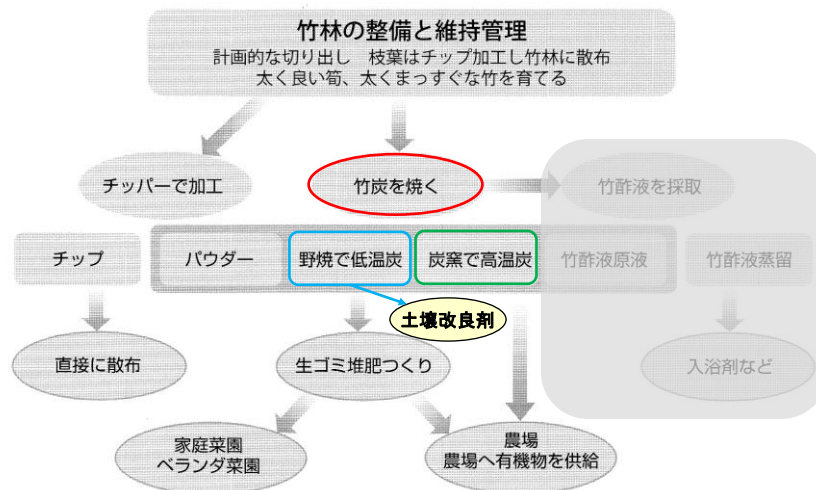


50

## 6 炭化物と粉砕物の特性

51

「三田里山どんぐりくらぶ」と「三田市シルバー人材センター」の取り組み



市民参加型の竹資源の利活用環境イメージ図

52

出典：『日本の原点シリーズ6 竹』新建築新聞社、107頁、2013年。

### 炭化温度の異なるモウソウチク炭の物性と効能

「炭化温度」を制御できない「野焼き」では、竹炭の物性は**バラツキ大で予測不能**。

炭化温度が上がるとともに、

- 収率は低下する
- アルカリ性は強くなる（200℃で炭化した竹炭はpH5.14と酸性を示している）
- 比表面積は増大する

VOC（トルエン等）と水道水中の残留塩素の除去については、

- 高温炭化の竹炭の方がより吸着能が高い。

アンモニアガスの除去については、VOCと残留塩素とは異なり、

- 炭化温度が低いほど高い効果がみられた。

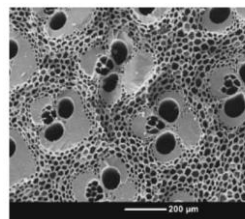


写真6 竹炭の断面SEM像（JEOL）

表1 炭化温度と竹炭の物性

炭化温度（℃）	200	400	600	800	1000
収率（w/w %）	38.2	27.2	20.0	15.6	13.2
pH	5.14	7.23	8.24	8.49	9.05
電気抵抗（Ω/cm）	10 <sup>9</sup>	10 <sup>9</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>1</sup>	10 <sup>0</sup>
比表面積（m <sup>2</sup> /g）	1.739	77.08	367.7	724.8	289.8

53  
 出典：「炭化温度の異なる竹炭の物性と効能」鹿児島県林業技術研究成果集（経営）No.8、2-4、2004年。  
 出典：「竹炭で日本を救おう」https://messa.nikkai.or.jp/files/FP4289/4-201612051147140306.pdf

### 市販の土壤改良資材・園芸用の 竹炭15種類の土壤pH中和能

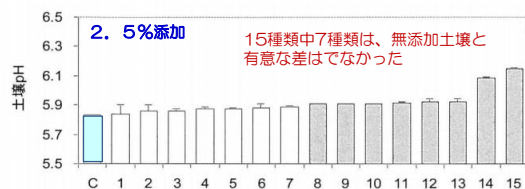


図1 竹炭2.5%（w/w）添加時の土壤pH変化  
 横軸のCは対照区、1～15の数字は竹炭区を指す。このとき、竹炭区は添加後の土壤pHの昇順に並べた。いずれも標準偏差バーを付し、Dunnettの多重比較検定（p<0.05；Kaleida Graph ver.4.0、株式会社ヒューリンクス）で対照区と有意差があったものをグレーに塗りつぶした。

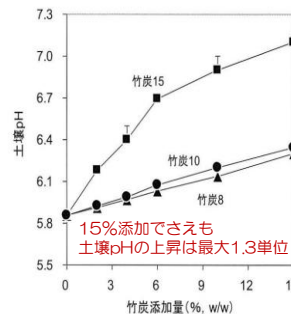


図2 竹炭添加量の増加に伴う土壤pH変化  
 ▲は図1の竹炭8、■は竹炭10、●は竹炭15である。いずれも、標準偏差バーを付した。

多くの竹炭は、  
 炭酸塩含有率が少ないため、石灰質資材に比べて、**土壤pH中和能は高くない。**

ただし炭酸塩含有率が高い竹炭の場合、  
 10%を超えるような**多量添加は土壤のpH上昇を招く場合があり、注意が必要である。**

54  
 出典：「土壤pH中和資材としての竹炭の有効性」日本土壤肥料学雑誌、86(2)、103-108、2015年。

「NPO法人竹もりの里」が販売している 竹の消し炭

放棄竹林を整備する上で、「間伐した竹をどうするか？」という問題が必ず出てきます。運び出すのは重労働だし、運び出したところで置き場所にも困ります。竹林内に積んでおいても良いのですが、竹の数は切りがないし、見た目の上でも、美しいものではありません。

当NPOでは竹林内で安全を確保した上で焼却することがあります。間伐竹を半日ほど燃やし続けて、消火した時に出来た炭は通称「消し炭」と呼ばれ、素晴らしい**土壌改良剤**になります。消し炭には無数の穴が空いているため、土中に入れることで、**通気性がよくなり、また微生物が住みやすくなります**。微生物の力で土中を浄化・改良し、良い作物が育つ助けとなってくれることでしょう。消し炭はそれ自体、適度に細かくなっているので、土にもなじみやすくなっています。



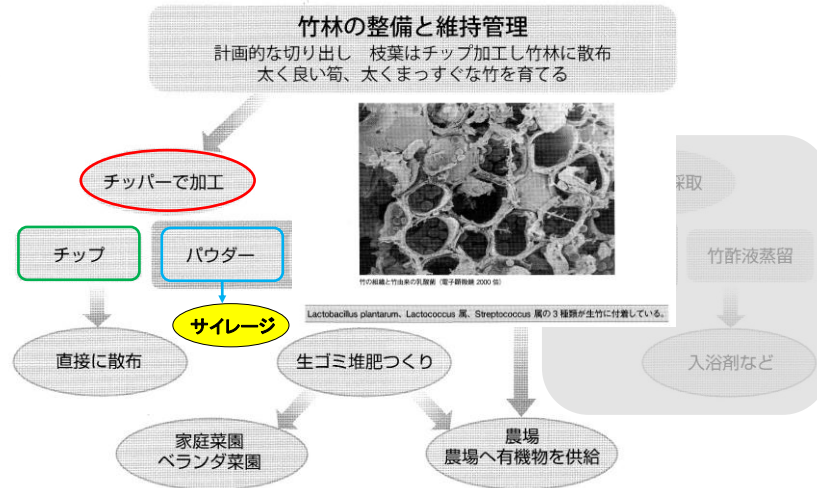
主に枯れ竹、5年以上経った竹を燃やします。 火は万が一に備え絶対に放置しない。  
竹が燃え尽き、炭が奇麗に輝く。 積合いを見て、水で消火。



出来た消し炭。 袋詰めして発送します。

竹の消し炭は  
20ℓ 袋=1,000円  
60ℓ 袋=2,400円  
で販売しております。  
※この炭は浄水・消臭用としてはお使い頂けません。  
※竹だけを焼却して作りませんが、自然幹を相手にしているため、多少竹以外の植物も混入することがあります。あらかじめご了承下さい。  
送料は別途ご負担頂きます。  
千葉県から発送になります。  
農業用に大量のご注文、お気軽にご相談下さい。  
量に応じて送料も割安になってゆきます。  
送料等お問い合わせ下さい。  
大量のご注文の場合、受注生産となります。

「三田里山どんぐりくらぶ」と「三田市シルバー人材センター」の取り組み



**サイレージとは、**青刈りした飼料作物をサイロに詰め、乳酸発酵させたエサのことをさします。発酵によって乳酸、酢酸といった物質が発生し、腐敗菌やタンパク分解菌の活動を抑えるため、飼料の長期にわたる貯蔵が可能になります。また、発酵で生じた有機酸は、牛にとって重要な栄養源であり、食欲をそそる香りをたてるため、牛の食欲を増進させます。

## 市販されている 竹用の粉碎機の例



粉碎機にかけると、早い、早い！  
音がなけりうるさいので耳栓をしている

粉碎は、  
カッターとハンマー  
で行われる。

粉碎物の粒度は、  
取り付ける目皿で  
調整される。



粉碎機は任意の機械メーカー様大橋  
(TEL. 0952-44-3135) が販売。竹の  
ほか、ミカンのせん定枝なども粉碎できる



太い通常竹でも3～4mのものが4分で粉になる

57  
出典：『別冊現代農業10月号 農家が教える竹やぶ減らし』農山漁村文化協会、2021年。  
[https://www.kuramae-bioenergy.jp/main/wp1/wp-content/uploads/2013/10/chiba-festa\\_2013.pdf](https://www.kuramae-bioenergy.jp/main/wp1/wp-content/uploads/2013/10/chiba-festa_2013.pdf)

## 竹パウダー

### ■竹パウダーとは？

竹パウダーとは竹専用の粉碎機で竹を粉状にしたものです。製造後すぐに密封し嫌気状態にすると、乳酸菌が増えます。土壌改良剤として使うと、乳酸菌の力で野菜の甘みや菓物の育ちが良くなります。また、養鶏用の飼料としてもお使いいただくと、免疫力の増加効果が見込めたり、鶏卵のaトコフェロールが増加したりするようです。



下記に弊団体が千葉県農林総合研究センターに依頼した分析結果を載せます。  
肥料としては主成分の窒素、リン酸、カリはほとんどありません。乳酸菌による有機土壌改良剤になります。  
飼料としても際立った栄養価は出ておりません。結果には出ていませんが、竹に多く含まれる食物繊維やビタミンEが作用すると言われています。

58  
出典：NPO法人竹の里ホームページ、[http://takemori.org/?page\\_id=143/](http://takemori.org/?page_id=143/)、2022年11月10日アクセス。

竹粉（パウダー）製造用の  
粉碎機で作られた

### 竹粉の形状

- 竹は1～2年生の柔らかいものがよい
- 粉碎機は、鋸刃タイプが多い
- 平均粒度は、300μm程度
- 乳酸発酵（サイレーシ発酵）用の竹粉製造のためには、竹稈の水洗・消毒が重要

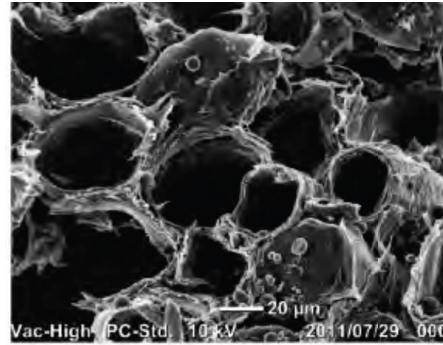


図-9 乳酸発酵竹粉の電子顕微鏡写真

M 社飼料用竹粉

t 社食品用竹粉

T 社消臭剤用竹粉

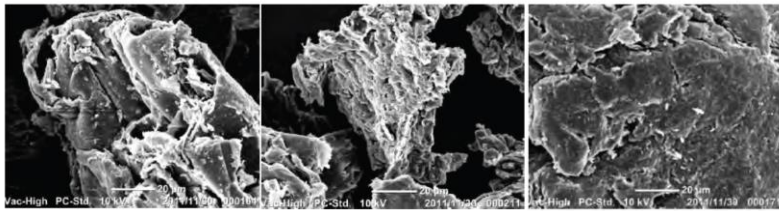


図-10 一般竹粉の電子顕微鏡写真

59

出典：「竹林再生のための乳酸発酵用高速竹粉製造機の開発」森林利用学会誌、34巻1号、2019年。

ご清聴、ありがとうございました。



60

出典：じゃらん「【平成温泉番付】栃木県第1位 にごり湯と美食 やまの宮下藤屋の写真」、<https://www.jalan.net/yad312025/photo/>、2023年1月20日アクセス。