

モウソウチクの伐採所要時間及び含水率

石井 哲

Operating Time of Cutting and Moisture Content of *Phyllostachys pubescens*

Satoshi ISHII

石井 哲：モウソウチクの伐採所要時間及び含水率 岡山県農林水産総合センター森林研究所報 26：19～28 (2010) 伐採によりモウソウチク林の拡大防止を図るため、当年度発生した新竹と5年生以上の古竹について、伐採及び玉切りに要する時間を測定したところ、新竹を7月までに伐採すれば、古竹を伐採するよりも有意に短時間で伐採、玉切りすることができた。さらに残存竹の高さが問題にならない場合は、根元で伐採するよりも地上高0.6 m部及び1.2 m部で伐採する方が、短時間(46～48%)で実施できた。竹の堅さに影響を与えると推察される桿の含水率を新竹と古竹で調査したところ、新竹の地上高別含水率は、7月までは根元部が200%を超えていたが、8月以降は200%以下となり先端部も100%以下となっていた。同じく古竹は、根元付近が80～140%台で、地上高4 m付近まで減少したが、それより高い部位の含水率は、36.1～50.8%であった。新竹の桿の平均含水率は、8月までは100%を超えていたが、10月以降は75.1～88.7%であった。一方、古竹の平均含水率は、年間を通じ46.6～79.9%であった。

キーワード：モウソウチク、伐採所要時間、伐採時期、含水率

I はじめに

放置竹林問題に対処するため、各地で薬剤施用や伐採による拡大防止試験が行われ(片野田 2006, 柳瀬ら 2007, 佐渡 2008), それらの結果をもとに幾つかの竹林拡大防止方法が示されている(鹿児島県林務水産部林業振興課 2005, 福岡県森林林業技術センター 2005, 島根県農林水産部 2007)。一方、我が国の竹林所有形態の多くが個人所有で、しかも1戸当たりの所有面積は0.1～0.3haと小面積であり(内村 2008), これら竹林の伐採等整備は、個人による管理形態が主流となっている。

竹林拡大防止を目的に伐採する場合、伐採され林内に放置・残存する竹が物理的に人畜の立ち入りを阻み、新たな竹の発生を助長することが指摘されており(豊田ら 2005), 同様の事例が本県でも各地で散見される(図-1)。このような問題は立ち入りを阻害する長い桿を玉切りすることで解決できるが、伐採・玉切りは桿が柔らかい新竹のうちに行うと容易であることは明らかで、これらの作業性に影響すると思われるが、モウソウチクなどは林齢が高くなると、比重が増える(林業試験場 1958)他、発筍後、年内に硬化することも予想され、伐採・玉切りをいつ頃までに行えば容易に実施できるかは不明である。

伐採作業性に影響を及ぼす桿の柔軟性については、

桿の含水率が大きく影響するものと思われ、含水率が高いと桿が柔らかく伐採しやすいものと推察される。

一方、含水率に関しては、竹炭製造においても地上高別の含水率管理が重要視されているが(鳥羽 2003), 竹の伐採時期別の含水率について、地上高別に示されたものは見当たらない。また、竹については地域により発生が5カ月以上異なるため(内村 2005), 各地域での情報が必要となる。

そこで、本県南部のモウソウチクの管理に係る伐採・玉切りの労力の差を把握するため、伐採及び玉切りに係る所要時間を調査するとともに、桿の柔らかさに影響を与えると思われる含水率について調査したので報告する。



図-1 伐採竹林内に再生したモウソウチク
(岡山市：残存竹が人畜の侵入を阻害)

II 材料と方法

1. 試験地の設定

本県南部の岡山市兼基の丘陵地に位置する鳥坂山国有林内のモウソウチク林を試験地とした(図-2)。当試験地の斜面は北東向きで、傾斜度2~20°の比較的緩やかな斜面である。当該モウソウチク林内には、木本類及び草本類は全体的に少なく、木本類もカクレミノ、ツバキ、サカキ等、数種類の常緑広葉樹が主体で本数密度も低い(図-3)。

2. 形状調査

試験に供したモウソウチクは、試験地内に2008年に発生した竹(以下、新竹という。)と稈の色から5年以上と推定される竹(以下、古竹という。)の2種類に区分した。試験期間は、2008年5月28日から、2009年3月16日とした。伐採本数は、伸長成長や展葉が続く5月28日~7月2日までは、ほぼ1週間毎に新竹、古竹を各1本ずつ、計12本とし、伸長成長が終了し枝葉が完全に展葉した8月18日以降は、ほぼ1月毎に新竹、古竹を各1本ずつ、計12本とした。なお、5月28日には、竹皮が全て桿に残存している樹高1.89m及び2.53mと、全長の半分に皮が残存している樹高12.12mの新竹の個体、計3本を別途伐採し、合計27本を試験材とした。

また、伐採に影響すると思われる桿の形状及び重量を把握するため、試験材を根元部から長さ0.6m毎に先端部付近まで玉切りし、伐採、玉切りした部分の直径及び厚さについて、最大、最小の2カ所を計測するとともに各玉の重量を測定した。枝葉が展葉した個体については、枝葉の重量を併せて測定した。

3. 伐採・玉切り所要時間

伐採・玉切り所要時間の調査は、50代の男性作業員A及びBの2名により行った。作業員Aが、試験林内の新竹1本を地際から2~3節当たりの節間部で伐採した後、作業員Bが地上部に残された切り株から厚さ約1cmの輪切り試験片を採取した。次に伐採された新竹に対し、作業員Aが、地上高0.6mの部分で桿を玉切りした後、作業員Bがその部分から先端方向に厚さ約1cmの輪切り試験片を続けて採取した。この作業を竹の先端部まで継続した。これら伐採、玉切りに係る一連の作業について、所要時間を計測した。新竹の調査終了後、同日に同様の試験を古竹1本について行った。

4. 伐採時期別含水率(乾量基準)

伐採した全ての新竹及び古竹の桿から採取された厚さ約1cmの輪切り試験片を105℃で24時間乾燥させ、

絶乾法により伐採時期別の各個体における地上高別含水率及び根元部から先端部までの桿全体の平均含水率を求めた。

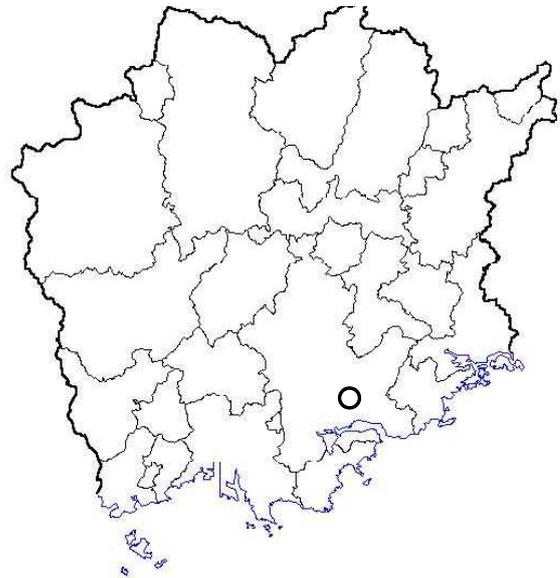


図-2 試験地位置図



図-3 試験地内の状況

III 結果と考察

1. 形状調査

各時期に伐採した新竹と古竹の樹高は、それぞれ新竹が1.89~17.06m、古竹が14.46~18.31m、胸高直径は、それぞれ新竹が6.3~12.6cm、古竹が10.1~13.0cmであった(表-1, 2)。

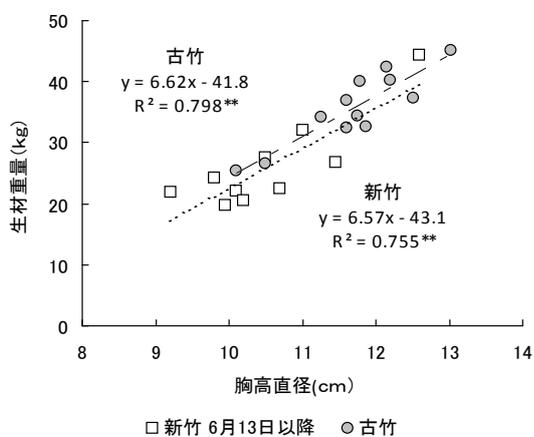
新竹のうち6月13日以降で小枝が開いた状態の個体及び古竹の全個体の桿及び枝葉の生重量は、新竹が19,806~44,252g及び4,001~12,090g、古竹が25,311~45,063g及び4,188~9,354gであった(表-1, 2)。これら新竹及び古竹における胸高直径と生材重量の間には正の相関がみられ、1%水準で有意であった(図-4)。6月13日以降の新竹及び古竹の全個体の桿の絶乾重量は、新竹が6,035~23,651g、古

表一 供試竹一覧(新竹)

番号	樹高 (m)	胸高直径 (cm)	稈生重量 (g)	稈絶乾重量 (g)	枝葉生重量 (g)	平均含水率 (%)	伐採日	枝の状況	皮・葉の状況
No1	2.53	6.9	4,989	526	-	848.5	5/28	未開	全皮
No2	1.89	6.3	3,076	284	-	983.8	5/28	未開	全皮
No3	12.12	7.8	13,368	2,782	-	380.5	5/28	開・小枝未	皮付長 5.52m
No4	13.15	9.6	19,984	4,183	-	377.8	5/28	開・小枝未	皮付長 3.52m
No5	14.81	11.0	29,871	7,105	-	320.4	6/4	開・小枝未	葉未開
No6	15.11	11.5	26,712	6,035	4,001	342.6	6/13	開・小枝開	葉未開
No7	15.48	11.0	31,947	10,474	6,925	205.0	6/18	開・下垂	葉僅開
No8	14.01	10.1	22,080	7,880	6,731	180.2	6/23	開・下垂	葉殆開
No9	14.93	10.7	22,378	6,136	5,517	264.7	7/2	開	葉全開
No10	13.70	10.0	19,806	8,895	6,278	122.7	8/18	開	葉全開
No11	14.58	9.8	24,181	12,875	-	87.8	10/27	開	葉全開
No12	17.06	12.6	44,252	23,651	12,090	87.1	12/3	開	葉全開
No13	12.46	10.2	20,411	11,659	5,910	75.1	1/21	開	葉全開
No14	15.63	10.5	27,636	14,646	6,299	88.7	2/16	開	葉全開
No15	14.57	9.2	21,830	12,049	7,405	81.2	3/16	開	葉全開

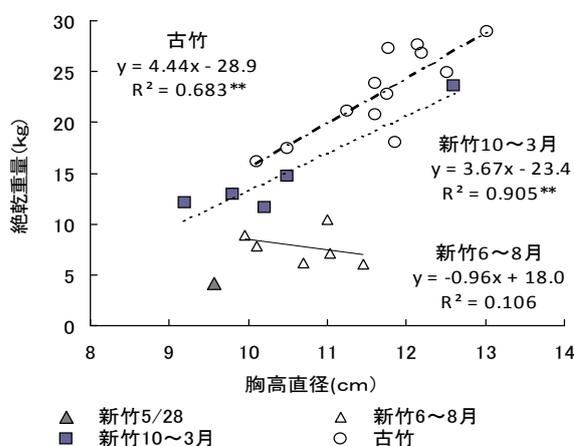
表二 供試竹一覧(古竹)

番号	樹高 (m)	胸高直径 (cm)	稈生重量 (g)	稈絶乾重量 (g)	枝葉生重量 (g)	平均含水率 (%)	伐採日	枝の状況	皮・葉の状況
No16	18.31	11.8	39,987	27,277	4,924	46.6	5/28	開	葉全開
No17	17.38	13.0	45,063	28,979	4,188	55.5	6/4	開	葉全開
No18	14.46	11.9	32,526	18,075	5,115	79.9	6/13	開	葉全開
No19	17.40	12.2	42,378	27,671	5,910	53.2	6/18	開	葉全開
No20	15.49	12.5	37,267	24,857	7,887	49.9	6/23	開	葉全開
No21	17.03	11.6	36,976	23,885	9,354	54.8	7/2	開	葉全開
No22	15.90	11.6	32,326	20,735	6,488	55.9	8/18	開	葉全開
No23	17.93	12.2	40,284	26,781	-	50.4	10/27	開	葉全開
No24	17.41	11.3	34,117	21,058	7,520	62.0	12/3	開	葉全開
No25	15.88	10.1	25,311	16,106	6,220	57.2	1/21	開	葉全開
No26	15.24	11.8	34,426	22,784	6,197	51.1	2/16	開	葉全開
No27	15.31	10.5	26,613	17,477	5,363	52.3	3/16	開	葉全開



図一 4 胸高直径別生材重量

注：**は1%水準で有意であることを示す



図一 5 胸高直径別絶乾重量

注：**は1%水準で有意であることを示す

竹が 16,106 ~ 28,979 g であった (図一 5)。

胸高直径と絶乾重量の関係をみると、新竹については、8月までに伐採した個体の絶乾重量は、胸高直径の大小に関わらず9割が10kg未滿で胸高直径と絶乾重量の間に相関関係はみられなかった(図一 5)。しかし、10月以降に伐採した個体では、胸高直径と絶乾重量の間に強い正の相関が認められた。古竹は、伐採時期に関わらず、胸高直径と絶乾重量の間に正の相関が認められた(図一 5)。

稈の直径及び厚さは、根元部から地上高 0.6 m までの間に大きく減少し、平均直径の減少幅は最小が 0.60cm (No. 6)、最大が 2.85cm (No. 12)、平均 1.47cm であった(図一 6)。同じく平均厚さの減少幅は最小が 0.34cm (No. 25)、最大が 0.82cm (No. 11)、平均 0.58cm であった(図一 7)。平均直径、平均厚さとも地上高 1.2 m 以降では、ほぼ直線的に減少していた(図一 6, 7)。

同一地上高における直径の最大と最小の差(変形具合)は、全供試材の 75%が根元部で最も大きく、根元

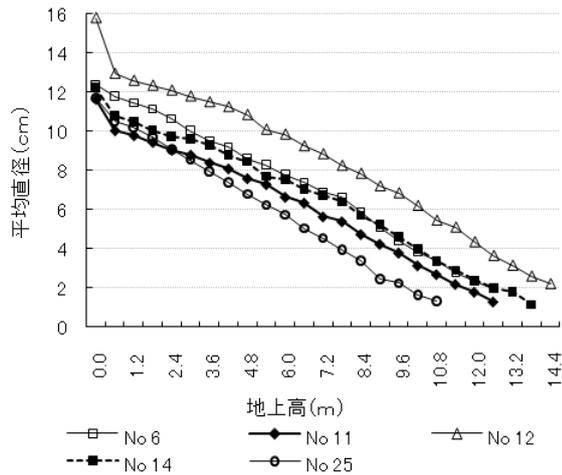


図-6 地上高別平均直径（新竹・古竹込）

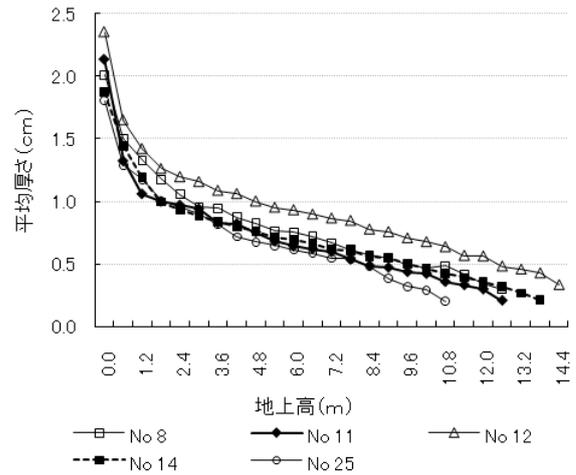


図-7 地上高別平均直径（新竹・古竹込）

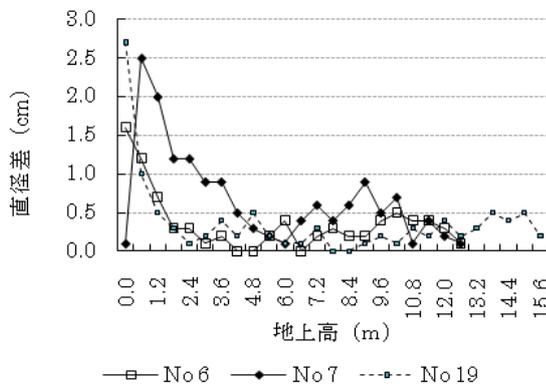


図-8 地上高別平均直径（新竹・古竹込）

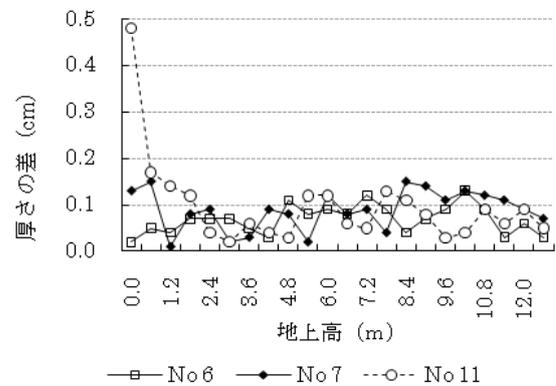


図-9 地上高別平均直径（新竹・古竹込）

部での差の最小は0.1cm (No. 7), 最大は2.7cm (No. 19)であった (図-8)。同じく同一地上高における厚さの最大と最小については, 全供試材の60%が根元部で最も大きく, 根元部での差の最小は0.02cm (No. 6), 最大は0.48cm (No. 11)であった (図-9)。

2. 伐採, 玉切り所要時間

(1) 伐採・玉切り総所要時間

6月13日以降の移動時間を除く伐採・玉切りに係る総所要時間は, 作業員Aが新竹で1分36秒~5分19秒, 古竹で3分6秒~6分5秒, 作業員Bが新竹で1分21秒~5分43秒, 古竹で3分24秒~6分11秒であった (図-10)。

(2) 根元伐採の所要時間

樹高12m以上の個体の根元伐採に係る所要時間は, 新竹が平均29.8秒, 古竹が平均43.2秒であった (図-11)。古竹の平均根元直径が13cm台の4個体を比べた場合, 伐採所要時間は22~48秒と2倍以上の差が見られたが, これは根元部の伐採では, 根張りの大きな個体や, 節間の狭い個体があるなど, 伐採作業性が

一律ではなかったためである。

新竹を6月に伐採した場合と, 古竹を9月に伐採した場合, 古竹の伐採所要時間は新竹の約9倍という報告 (石井 2009) があるが, 今回の新竹と古竹の平均伐採所要時間は, 1.45倍と差が少なかった。これは石井 (2009) の調査では, 平均胸高直径が新竹が5.2cm (1~12cm), 古竹が10.1cm (6~14cm)であったのに対し, 今回の供試材は新竹が14.4cm (12.1~17.1cm), 古竹が16.1cm (14.5~18.3cm)と, 供試材が全体的に大きかったためである。さらに今回は新竹の伐採が5月から翌年の3月までの期間であり, 年度の後半では硬化した桿が含まれていたことも原因と考えられた。

(3) 直径階別玉切り所要時間

前述のとおり, 根元伐採では所要時間を決定する要因として, 稈の柔らかさ以外の要素が含まれるため, 今回は根元部分を除いた直径階で, 所要時間を比較することとした。

皮が竹箨から全て剥離した6月4日時点における作業員Aの新竹と古竹の玉切り所要時間は, 根元に近い直径階11cmの部分では, 新竹が6.5秒であったのに対

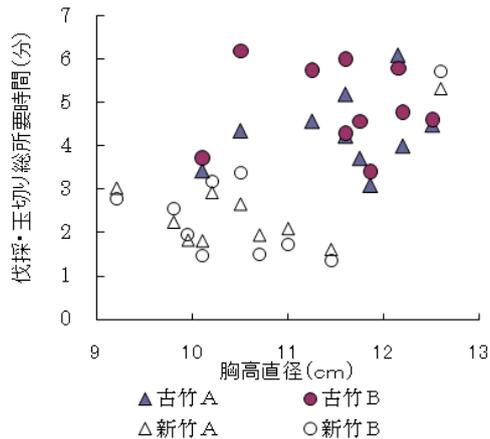


図-10 平均根元直径別伐採所要時間

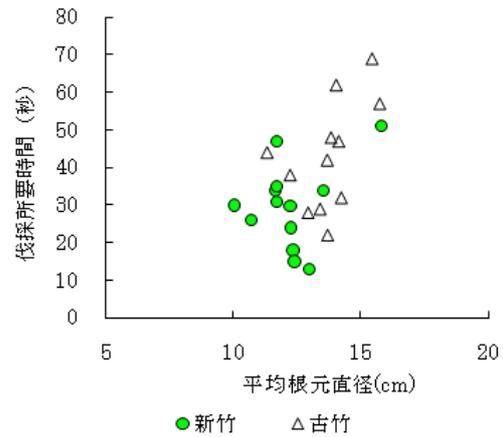


図-11 平均根元直径別伐採所要時間

し、古竹では12.5秒と、新竹の方が6秒短かった(図-12-1)。同じく上部の直径階4cmの部分では、新竹1.5秒に対し、古竹が3秒と、新竹の方が1.5秒短かった。同日に同じ新竹と古竹に対し作業員Bが玉切りしたところ、それぞれの所要時間は、直径階11cmの部分で、新竹が6.5秒、古竹が17.0秒、直径階4cmの部分で、新竹が1.0秒、古竹が3.0秒といずれも新竹が古竹よりも短時間であった(図-12-1)。6月4日時点の全玉切り所要時間を比較したところ、作業員A、Bとも全ての直径階で新竹の方が古竹に比べ短時間であり、新竹の玉切り所要時間は、古竹に比べ有意に短かった(t検定、 $P < 0.01$)。

枝の下垂がなくなった7月2日時点では、作業員Aにおける直径階11cmでの玉切り所要時間は、新竹で9.0秒、古竹で21.3秒、上部の直径階4cmの部分では、新竹が2.7秒、古竹が4.0秒とそれぞれ新竹の方が12.3秒及び1.3秒短かった(図-12-1)。同じく作業員Bの玉切り所要時間は、直径階が11cmで新竹が9.0秒、古竹が23秒、直径階が4cmで新竹が2.7秒、古竹が3.7秒といずれも新竹が古竹よりも短時間であり、作業員A、Bとも玉切り所要時間に有意な差が認められた(t検定、 $P < 0.01$)。

8月18日時点では、作業員Aで直径階3cmの部分で新竹と古竹の玉切り所要時間が同じであったが、その他は全て新竹は古竹よりも短時間で、有意に新竹の方が短かった(t検定、 $P < 0.01$)。同じく作業員Bは、所要時間が同じ部分が3カ所みられ、5%の危険率で有意差が認められた(t検定、 $P < 0.05$)。

10月27日以降では、作業員Aについては、新竹の玉切り所要時間が古竹を上回る部分が、どの月でも2カ所以上みられるようになり、有意差は認められなくなった(t検定、 $P > 0.05$)。作業員Bについては、1月及び3月では、新竹の方が古竹よりも5%の危険率で有意に短かったものの(t検定、 $P < 0.05$)、10月、12

月、2月は有意差が認められなかった(t検定、 $P > 0.05$)。このように作業員A及びBとも玉切り時間に有意差は認められなかったものの、全体的にみれば新竹は古竹よりも短時間で玉切りできることが多かった(図-12-2)。

これらのことから、当年度発生した新竹を7月までに伐採すれば、古竹に比べ短時間で伐採できるものと思われた。

(4) 根元部伐採及び0.6m部、1.2m部玉切り所要時間

6月以降での新竹の地上高0.6m部及び1.2m部における平均玉切り所要時間は、14.1秒及び12.5秒と、前述の根元部の伐採所要時間に比べ、両方とも半分以下の所要時間であった(図-13)。同じく、古竹の地上高0.6m部及び1.2m部における平均玉切り所要時間は22.8秒及び20.5秒であり、根元部の伐採所要時間に比べ、46%及び47%と、新竹と同様、いずれも半分以下であった(図-14)。これは根元部に対する地上高0.6m部及び1.2m部における直径の割合が、新竹で平均89%及び平均86%、古竹で平均89%及び平均85%と小さく(図-15)、また、厚さについても根元部に対する地上高0.6m部及び1.2m部の割合が、新竹で平均70%及び平均61%、古竹で平均71%及び平均62%と小さかったことによるものと思われる(図-16)。これらのことから、より短時間でモウソウチクを伐採しようとする場合、残存竹の高さが問題にならない竹林であれば、根元で伐採するよりも地上高0.6~1.2m部付近で伐採する方が、時間的に有利であると思われた。

3. 伐採時期別含水率(乾量基準)

(1) 地上高別含水率

稈の地上高別含水率は、枝葉が未展開のものを除き、全ての個体で、新竹、古竹とも根元部が先端部よりも

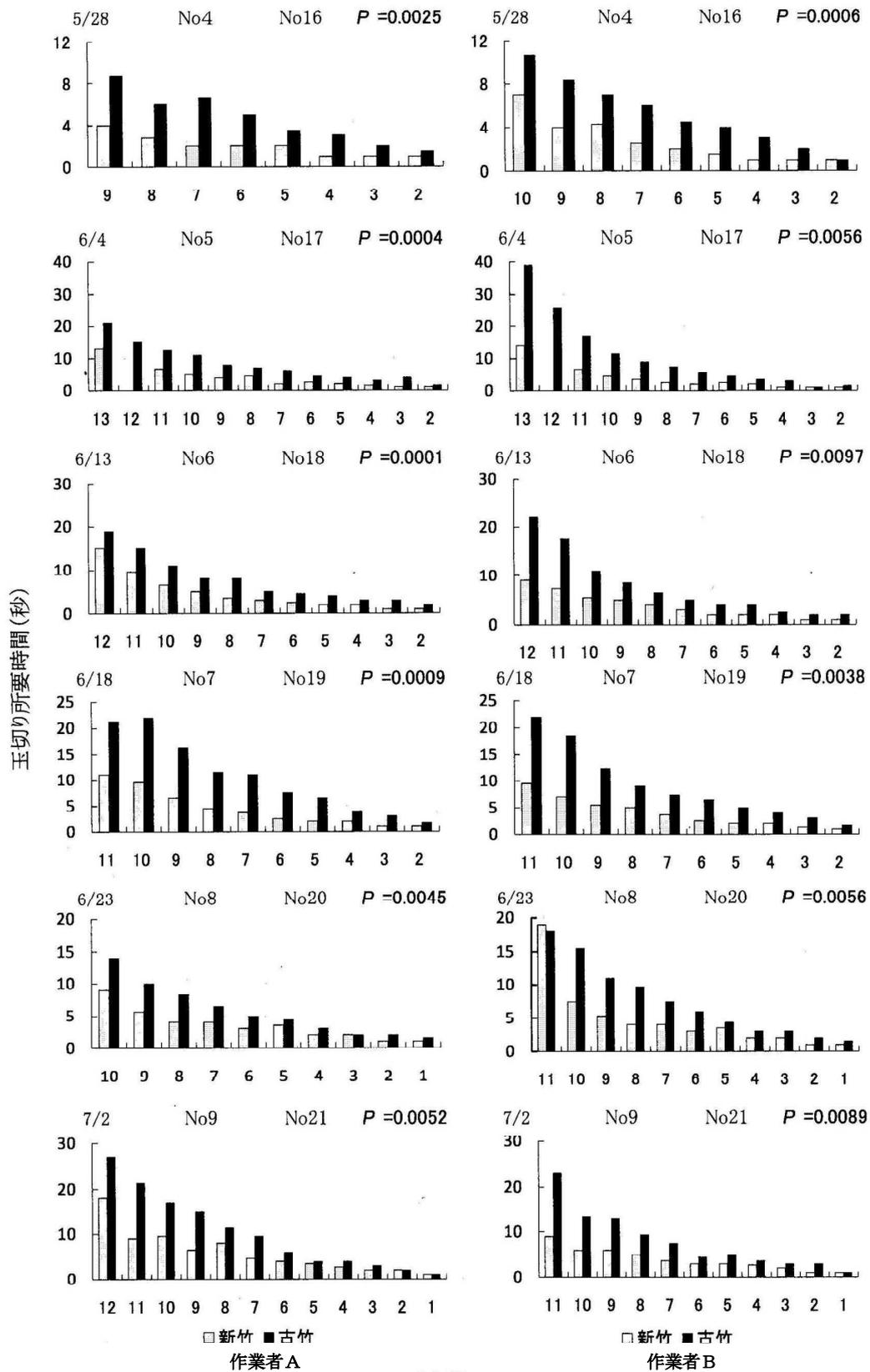
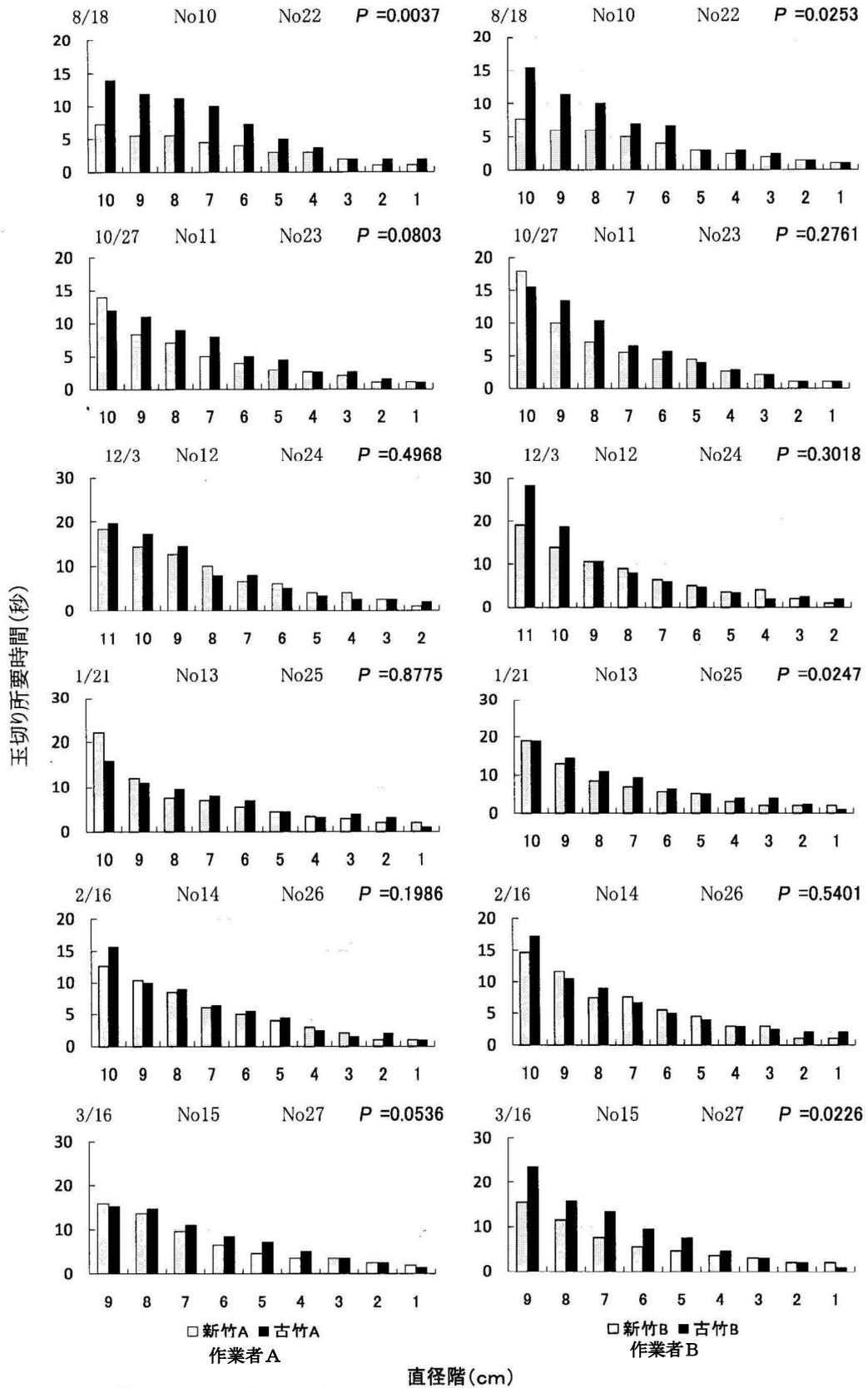


図-12-1 直径階別伐採・玉切所要時間



注: 直径階は、地上高の低い順に表示

図- 12- 2 直径階別伐採・玉切所要時間

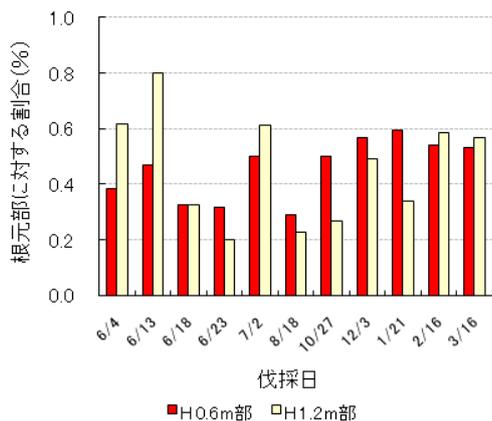


図-13 根元部伐採に対する地上高別玉切り所要時間の割合（新竹）

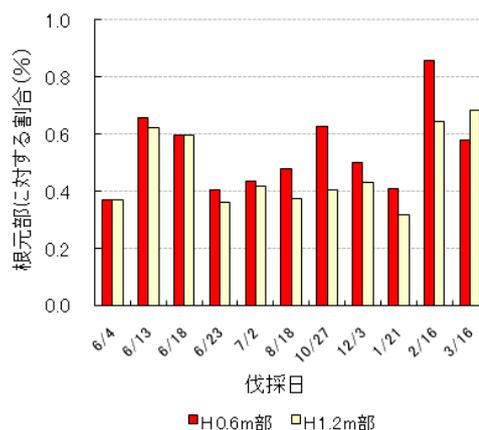


図-14 根元部伐採に対する地上高別玉切り所要時間の割合（古竹）

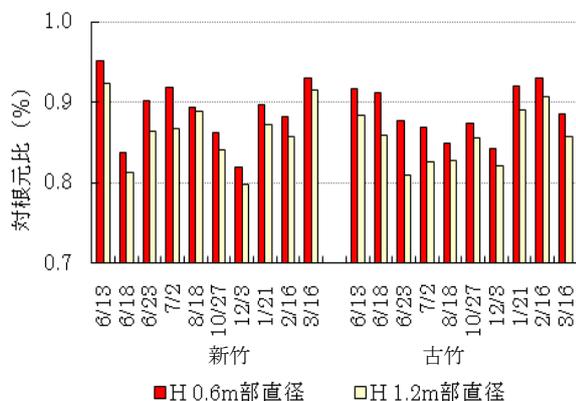


図-15 根元部に対する地上高別の直径の割合

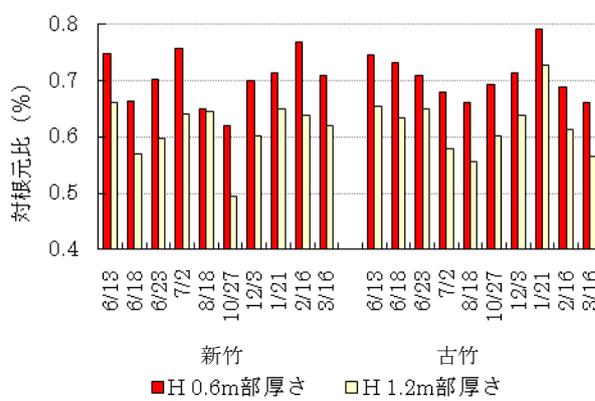


図-16 根元部に対する地上高別の厚さの割合

高かった（図-17～20）。

新竹については、小枝が開く手前の6月4日までは、根元から先端部まで、含水率が300%を超え、しかも先端部で含水率が高くなる傾向がみられた（図-17）。

一方、5月28日に伐採した皮が桿全体を包んでいる状態のNo.1（樹高2.53m）及びNo.2（樹高1.89m）の個体は、根元部の含水率が400%超と高く、しかも地上高が高くなるに従い含水率はさらに増加し、先端部では1,000%を超え、特にNo.1は2,000%近い含水率であった（図-17）。

しかし、小枝が開き葉が展葉する直前の6月13日以降は、地上高が高くなるに従い含水率は減少傾向になり、先端部の含水率も200%以下となっていた（図-18）。枝葉が完全に展開した8月以降、根元部の含水率は117.2～178.4%と常に200%以下で、先端部も40.0～56.5%と全て60%未満となっており、特に1月以降は、40.0～50.1%と、ほぼ50%以下であった（図-19）。

古竹の地上高別含水率は、年間を通じて根元部から先端部まで概ね同じ傾向を示し、根元部の含水率は、

6月13日の132.1%を除き、81.1～108.9%と最大でも27.8%の差であった（図-20）。全ての個体で地上高が高くなると含水率も減少し、6月13日及び12月3日を除き、特に地上高3～4m付近まで急激に減少したが、その後はほぼ同じか、緩やかな減少を示していた。先端部の含水率は36.1～50.8%であり、どの個体もほぼ50%以下であった。

(2) 平均含水率

新竹の根元部から先端部までの桿全体の平均含水率は、5月28日時点で、竹の皮が桿全体を包む樹高3m以下のものは、848.5%及び983.8%と高含水率であったが、同日でも樹高が12.12m及び13.15mの個体の平均含水率は、380.5%及び377.8%と、急激に低下していた（表-1）。6月4日以降は、8月18日までは100%を超えていたが、10月27日以降は75.1～88.7%と減少し増減幅は少なかった（図-21）。

一方、古竹の平均含水率は、6月13日に79.9%と80%近くになることもあったが、これ以外は46.6～62.0%と、年間を通じ変化は少なかった（図-21）。

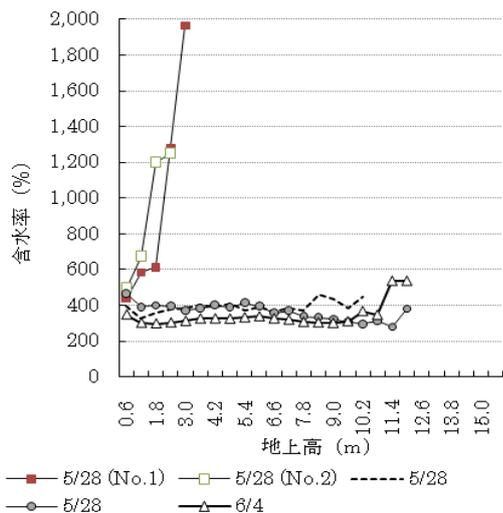


図-17 地上高別含水率（新竹 6月13日以前）

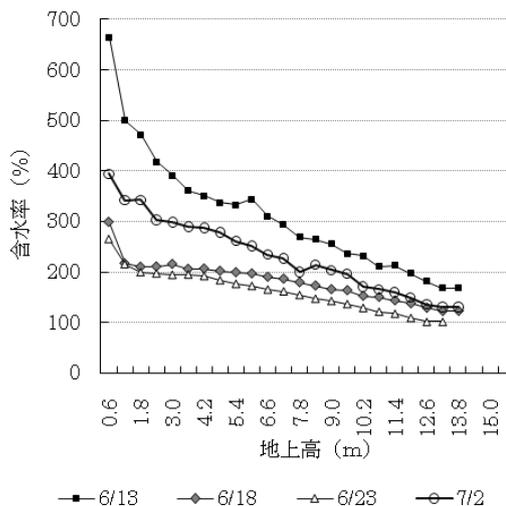


図-18 地上高別含水率（新竹 6/18～7/2）

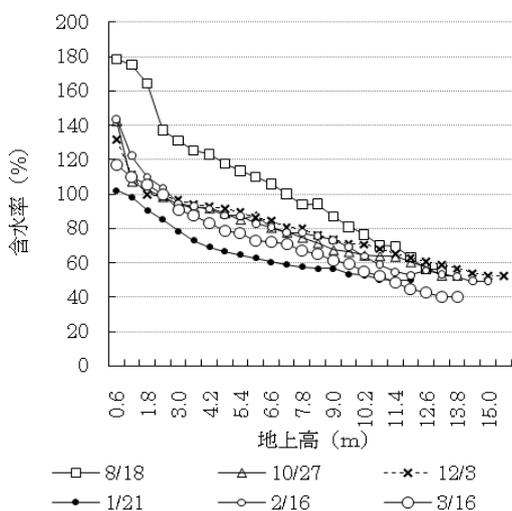


図-19 地上高別含水率（新竹 8/18以降）

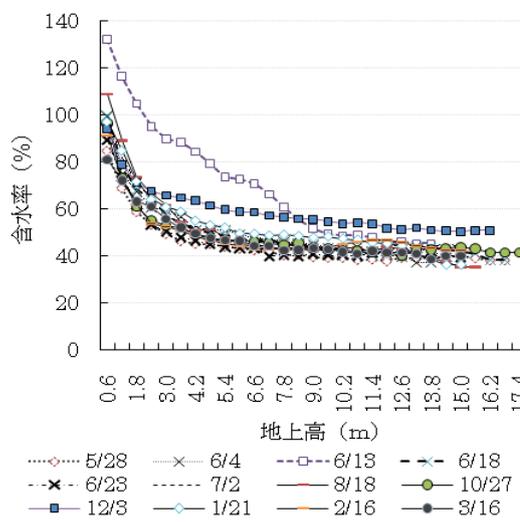


図-20 地上高別含水率（古竹）

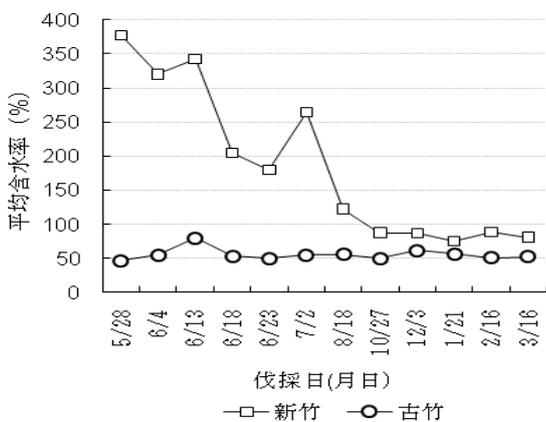


図-21 伐採日別平均含水率

筍発生から生育中に必要な竹の水分吸収量は、1日1本あたり約20ℓを要し、その他の時期でも個体維持

のために5～10ℓ必要とされているが（内村 2005）、今回も新竹の生育中の平均含水率は、800%を超える場合があるなど非常に高かった（表-1）。

新竹の含水率については、発生後1年間は桿の含水率が80%を超える（内村 2005）とされており、さらに8月までは次第に含水率が減少し、その後は一定に推移する（藤本ら 2008）という報告もある。今回、新竹の平均含水率は1月のみが75.1%であった他は、全て80%以上であった（表-1）。しかし、平均含水率は伸長時期の春期と伸長終了後の秋期以降で大きく異なり、8月までは100%を超えていたが、10月以降は90%以下となるなど、本県南部における今回の調査では、藤本らの結果と同様の傾向を示した。

また、竹の含水率については、夏期に高い（内村 2005）とされる一方で、5年生以上の古竹は年間を通じて一定（藤本ら 2008）という報告がある。今回の調査では、

古竹の平均含水率は、季節による変化はほとんどみられず、特に夏期に高くなるということもなかった。

IV おわりに

岡山県南部におけるモウソウチクの伐採・玉切りの所要時間及び地上高別含水率を調査したところ、概要は次のとおりである。

(1) 竹の伐採、玉切りは、古竹よりも新竹の方が、容易とされているが、今回、明らかに短時間で処理できたのは、7月までであった。

(2) 10月以降でも、有意差は認められないものの、新竹は古竹に比べ、全体的に短時間で玉切りできることが多かった。

(3) 残存竹の高さが問題にならない場合は、根元部で伐採するより、地上高0.6～1.2m部で伐採する方が、短時間（平均で根元部の46～47%の時間）で伐採することができた。

(4) 桿の地上高別含水率は、皮が桿全体を包む樹高3m以下の新竹を除き、新竹、古竹とも根元部が最も高かった。

(5) 新竹の地上高別含水率は、先端部まで減少傾向が続いていたが、古竹は、地上高3～4m付近までは減少していたものの、それ以上の高さでの増減幅は小さくなる個体が多かった。

(6) 新竹の桿の平均含水率は、5月時点では800%を超えていたが、その後次第に減少し、8月までは100%を超えていたものの、10月以降は70～80%台であった。今回、新竹の伐採所要時間が短かったのは、このように含水率が高く桿が柔らかかったことと関係があるものと考えられた。一方、古竹の桿の平均含水率は、年間を通じ大きな差はなく、40～70%台であった。

竹の需要が減少し、竹林の管理放棄による人工林や田畑への侵入が問題となる中、これらの対処については、竹林所有が個人形態で小規模分散していることから、基本的に個人の伐採に頼らざるを得ない面がある。伐採は、チェーンソーを使えば比較的効率よく実施できるものと推察されるが、全ての竹林所有者がチェーンソーを所有しているわけではなく、ボランティア団体等は、経済的、精神的に手鋸を優先的に使う場合もみられる（杉谷 2010）。このような中、いかに容易に伐採することができるかを調査した結果、7月頃までに伐採すれば、桿の平均含水率も高く短時間で伐採可能なことが判明した。しかし、発筈後、早期に伐採した竹は、桿が柔らかく腐朽しやすいため（石井 2009）、材として利用するには不適である。容易に再生する竹

は、地産地消、資源循環の点からみても利用価値が高い。さらに、無農薬、無施肥でも十分生育するため、食用としても非常に価値ある資源である。今後、これら竹林が放置されず、積極的に利用されることを望む次第である。

引用文献

- 藤本浩平・渡辺直史・今西隆男・坂井拓司・山口達也・吉井二郎（2008）モウソウチク林の管理に関する研究．高知県森技センター研報 33：41-53.
- 福岡県森林林業技術センター（2005）福岡県侵入竹対策マニュアル <http://ffrec.pref.fukuoka.lg.jp/publica/pdf/takemanu.pdf> にて公開
- 石井哲（2009）竹林拡大防止技術の研究，岡山県林試研報 25. 13 - 32.
- 鹿児島県林務水産部林業振興課（2005）タケ侵入防止の手引き．pp8.
- 片野田逸朗（2006）モウソウチクの侵入前線における伐竹範囲が親竹の再生に及ぼす影響．九州森林研究 59：82-84.
- 林業試験場編（1958）木材工業ハンドブック．113pp. 丸善．東京.
- 佐渡靖紀（2008）モウソウチク林の拡大防止技術の開発－夏季の連年皆伐により新竹発生の停止するまでの連年変化－．第58回日林関西支大会要旨集. pp47.
- 島根県農林水産部（2007）しまねの森 246 <http://www.pref.shimane.lg.jp/ringyo/kakusyujyouhou/shimanenomori.data/shimanenomori6.pdf> にて公開
- 杉谷保憲（2010）京たけのこが教えてくれた－放置竹林の喜怒哀楽．京都新聞出版センター．京都.
- 鳥羽曙（2003）林業新知識3月号. pp.6-7.（社）全国林業改良普及協会．東京.
- 豊田信行・得居輝・松岡真吾（2005）モウソウチクの侵入防止法に関する試験－除草剤桿注入処理，皆伐刈り払い処理と素掘溝等－．愛媛県林技セ研報 23：35-40.
- 内村悦三（2004）竹の魅力と活用. 220pp. 創森社．東京.
- 内村悦三（2005）タケと竹を活かす－タケの生態・管理と竹の利用. 196pp.（社）全国林業改良普及協会．東京.
- 内村悦三（2008）竹の基礎科学と高度利用技術（藤井透監修）. pp.1-16. シーエムシー出版．東京.
- 柳瀬隆史・竹内郁雄・寺岡行雄（2007）モウソウチク林での伐採季節と伐採幅の違いが翌年の竹再生に及ぼす影響．九州森林研究 60：55-58.