

森研 情報



2018.3 No.45

◆ 県産スギ CLT ラミナの強度について ◆

1. 調査方法

県産スギ丸太（写真1）より得られた CLT ラミナ（写真2）の強度を調査しました。表1に示すように平均末口直径 282mm、長さ 4m の丸太 76 本を使用し、3 種類の寸法に製材、乾燥後、モルダーで寸法を揃え 613 枚のラミナを採取しました。これらのラミナの曲げヤング係数と曲げ強さを測定して機械等級区分を行いました。



写真1 スギ丸太 (H27年度)



写真2 スギラミナ (H27年度)

表1 使用した丸太の寸法と数量及びラミナの寸法と数量

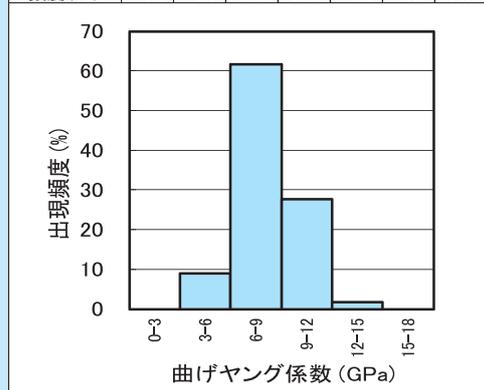
試験年度	丸太 本数	丸太末口径			ラミナ寸法			ラミナ 枚数	ラミナ 歩留まり
		平均	最大	最小	幅	厚み	長さ		
	本	mm	mm	mm	mm	mm	m	枚	%
H26	28	317	356	296	128	36	4	246	42.5
H27	22	282	301	261	122	32	4	178	43.2
H28	26	246	263	224	95	32	4	189	39.1
合計又は平均	76	282						613	41.6

2. ラミナの強度分布

ラミナ 613 枚の曲げヤング係数の分布を図表1に、曲げ強さの分布を図表2に示します。曲げヤング係数の平均値は 8.1GPa で 6 ~ 9GPa が最も多く分布し 378 枚 (61.7%) でありました。曲げ強さの平均値は 53.3MPa で 42.0 ~ 49.5MPa が多く分布し 160 枚 (26.1%) でありました。

図表1 曲げヤング係数の分布

曲げヤング係数 (GPa)	平均	最大	最小	標準偏差		合計
	8.1	13.8	4.2	1.6		
数(枚)	0	55	378	169	11	0
頻度(%)	0.0	9.0	61.7	27.6	1.8	0.0



図表2 曲げ強さの分布

曲げ強さ (MPa)	平均	最大	最小	標準偏差		合計
	53.3	97.7	21.2	11.5		
数(枚)	0	1	25	63	160	144
頻度(%)	0.0	0.2	4.1	10.3	26.1	23.5

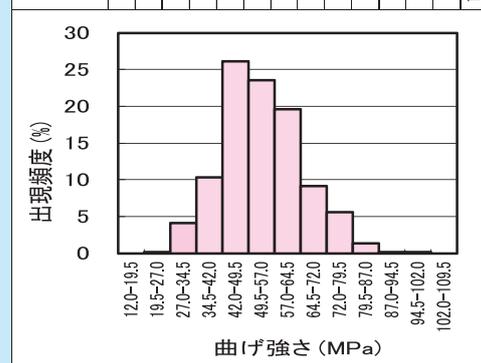


表2 A種構成及びB種構成の強度性能基準

等級区分機 による等級	A種構成		等級区分機 による等級	B種構成		
	曲げヤング係数			曲げヤング係数		
	(GPa)			(GPa)		
	平均値	下限値		平均値	下限値	上限値
M120A	12.0	10.0	M120B	12.0	10.0	15.0
M 90A	9.0	7.5	M 90B	9.0	7.5	12.0
M 60A	6.0	5.0	M 60B	6.0	5.0	9.0
M 30A	3.0	2.5	M 30B	3.0	2.5	6.0

3. 機械等級区分

CLTの構成は表2に示すように、ヤング係数の上限値を定めない「A種構成」と上限値が定められている「B種構成」があります。スギのラミナではA種構成で「同一等級構成」(CLTの外層と内層に用いるラミナの強度性能が同一)の場合M60A以上がM60Aとして使用できます。A種構成で「異等級構成」(CLTの外層に用いるラミナの強度性能が内層より高い)の場合、外層はM60A以上がM60Aとして、内層はM30A以上がM30Aとして使用できます。B種構成で「異等級構成」の場合、外層はM60B、内層はM30Bが使用できます。今回の調査結果を表3に示します。A種構成のM60Aで使用できる数は613枚中558枚(91.0%)と多く、M30Aは55枚(9.0%)となりました。使用できないM30A未满是存在しませんでした。今回のラミナはA種構成で使用する場合、CLTの外層と内層で全てのラミナが使用可能でありました。B種構成のM60Bで使用できる数は613枚中378枚(61.7%)、M30Bは55枚(9.0%)となりました。M60Bの上限値以上のラミナは180枚(29.4%)とヤング係数が高すぎて逆に使用できないラミナが3割程度出てしまいました。A種構成およびB種構成ともに曲げ強さの平均値と下限値も規格以上で強度的には十分でありました。ただし、実際の使用の際には、規格外の節などの欠点は切断して取り除き縦継ぎをして使用する必要があります。

表3 A種構成及びB種構成で使用できるラミナの数量

曲げヤング 係数 (GPa)	枚数	割合	A種構成		B種構成		
	(枚)	(%)	M60A	M30A	上限値以上	M60B	M30B
0~3	0	0.0					
3~6	55	9.0		55			55
6~9	378	61.7	558			378	
9~12	169	27.6			180		
12~15	11	1.8					
合計/割合	613	100.0	91.0%	9.0%	29.4%	61.7%	9.0%
曲げ強さ (MPa)	平均値		54.7	38.5	63.9	50.4	38.5
	最小値		27.1	21.2	32.2	27.1	21.2

4. 今後の展開

今回の調査で県産スギCLTラミナの性能が把握できました。現在これらのラミナから写真3に示すようなCLTを製造して、基準の強度が得られるか試験を行っております。

(生産科 三枝 茂)



写真3 CLTの製造風景

■ニホンジカを効率よく捕獲するための新たな試み

山梨県では、ニホンジカが適正個体数を大幅に超えて生息しています。その結果、農林業被害、自然植生への影響、自動車や鉄道の事故などが発生しており、個体数を管理することが急務となっています。そのため、研究課題「ニホンジカの新しい捕獲技術の適用性試験と改良」では、①ニホンジカを捕獲するための誘引にはどのような餌が適しているのか、②他県で用いられている小型のわな（箱わな）による捕獲が当県でも適用できるか、③中型のわな（囲いわな）にニホンジカが侵入した際に警戒させることなく、わな内部にニホンジカを閉じ込められるか、について研究しました。

①に関しては、乾燥牧草（アルファルファ）、乾燥牧草（チモシー）、ヘイキューブ、配合飼料を自動撮影カメラの前に設置して調査したところ、ニホンジカの誘引に適した餌はアルファルファであることが明らかになりました。②に関しては、ニホンジカの捕獲に成功し、本県でも小型のわなが捕獲に適用できることが明らかとなりました。③に関しては、これまで用いられてきた常時監視遠隔操作スイッチや電熱式テグスカッターとは異なる方法を開発し、捕獲に成功しました。山梨県でのニホンジカの状況に適応したこのような技術開発を進めることにより、個体数管理をサポートしていきたいと考えています。

（環境科 長池 卓男）



箱わなによる捕獲

■レンゲツツジ咲く草原を保全するために —植生保護柵と草刈管理—

県内の半自然草原群落は、レンゲツツジなどの特徴的な植物種や希少な植物種が生育しており、生物多様性保全や観光資源などの面で重要な位置づけにあります。しかし、近年これらの群落において、ニホンジカの食害、植生の衰退や開花の減少が報告されるようになってきました。そこで、本研究は甘利山の半自然草原群落を中心に、レンゲツツジなどを含む草原生植物へのニホンジカの影響、植生衰退の要因の推測、その推測に基づいた保全・管理手法の提案を目的として、調査を行いました。

甘利山では、ニホンジカの草原への出没が明らかになり、草刈などの管理とともに、応急的な植生保護柵の設置が必要と考えられました。草本植物の種組成にも、シカの食害の影響がわずかに見られ、草刈り+刈草放置区で種数が多かったことから、草刈りと、草地の乾燥化を防ぐ管理の必要性が示唆されました。レンゲツツジは、剪定をしていない株では枝の枯損がみられ、剪定をした多くの株は萌芽再生したことから、株の枯死を防いで、花数を確保するために、剪定やマルチングの有効性が明らかにされつつあります。今後もモニタリングを継続し、半自然草原群落の保全管理手法について検討を重ねていく予定です。

（環境科 指村 奈穂子）



甘利山の様子

■県産スギ厚板の造作材としての品質

山梨県産スギ丸太（長さ 4m、末口径 296～356mm、平均径 317mm）28 本から得られた幅 128mm×厚さ 36mm の厚板 246 枚について木表を良面として製材の日本農林規格の造作用製材の基準に従い、「無節」、「上小節」、「小節」、「並」に区分けを行いました。測定項目には節、丸身、腐朽、虫穴及び髓心、割れ（貫通割れ、材面の短小割れ）、曲がり、そり（幅ぞりを含む）又はねじれ、欠け、きず、穴、入り皮及びやにつぼ、変色、あて、かびその他の欠点があります。測定項目の節については、「無節」は節がなく、「上小節」は長径 10mm 以下の生き節が 4 個以内（死に節の場合は長径 5mm 以内）、「小節」は長径 20mm 以下の生き節が 6 個以内（死に節の場合は長径 10mm 以内）、「並」は長径 20mm 以上～89mm 以下となっております。

下表に区分けをした結果を示します。「無節」は 256 枚中 9 枚（3.7%）と少ないです。材長が 4m の長い板になると無節を得るのは難しいと言えます。圧倒的に「並」が多く 256 枚中 176 枚（71.5%）でした。表中の「外」は基準外のものであります。木表に有る節の数は厚板 1 枚につき平均 11 個存在し、最大 49 個でした。生き節及び死に節を併せた節径の平均は 16mm で、最大の節径は群生節で 72mm でした。

（生産科 三枝 茂）

項目	基準					
	無節	上小節	小節	並	外	合計
節	31	2	8	205	0	246
丸身	231	0	0	0	15	246
腐朽、虫穴および髓心	114	0	0	130	2	246
木口貫通割れ	235	0	0	0	11	246
材面の貫通割れ	244	0	0	0	2	246
材面の短小割れ	235	5	0	0	6	246
曲がり	245	1	0	0	0	246
そり又はねじれ	62	169	14	0	1	246
欠け、きず、穴、入り皮およびやにつぼ	89	13	138	0	6	246
変色、あて、かびその他の欠点	83	99	62	0	2	246
全項目	9	15	9	176	37	246
割合	3.7	6.1	3.7	71.5	15.0	100.0

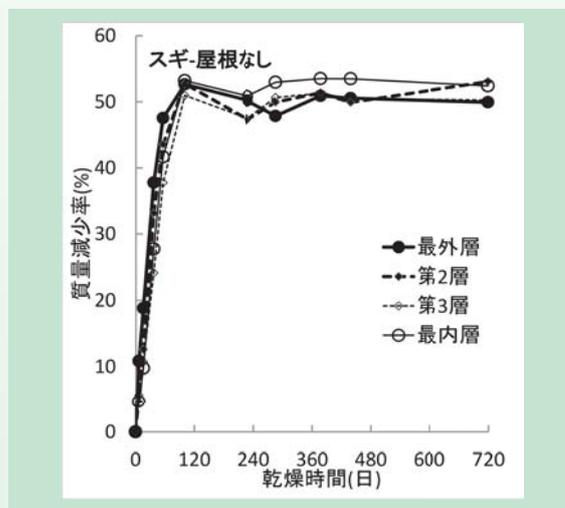
■木質燃料の品質等に関する課題の解決

バイオマスを効率的にエネルギー源にできれば、化石燃料の代替化や未利用材の活用が期待できます。例えば、製材工場等で生じた切屑を固めてペレットに、用材として使えない細い木を薪にして、家庭用ストーブの熱源として利用する方法があります。そこで、ペレットの原料にはどんなものが適しているか、どの程度薪を乾燥させればよいかなどを調べてみました。

木部と樹皮とを混合させたペレットを造粒し、色々なストーブで実際に燃焼させたところ、樹皮の混合割合が増加すると、燃焼後に発生する灰が木部だけのものより増え、スギとカラマツでは、同じ混合割合でもスギの方が灰の量が少ないことが認められました。カラマツペレットは、樹皮の割合を少なくすることが重要です。

また、針葉樹の薪をどの程度乾燥させれば良いのか調べてみました。スギとヒノキで薪を作り、雨が当たらない場所と雨ざらしの場所で、1 年間および 2 年間乾燥させました。雨が当たらない場所および雨ざらしの所も、乾燥開始から 3 ヶ月程度で質量の変動が少なくなり、1 年以上経過しても質量変化はあまり起きませんでした。1 年間および 2 年間乾燥させた薪を、実際の薪ストーブユーザに使ってもらったところ、火持ちがして暖かく灰の量の少ないとの意見を頂きました。針葉樹の薪は、しっかり乾燥させれば十分に使えると思われま。

（資源利用科 小澤 雅之）



スギの薪を 2 年間乾燥させたときの質量変化

■放置竹林を利用したニホンジカ・イノシシの誘導・捕獲

タケノコは南部町での地域おこしに取り上げられるなど、有用な特産品として期待されていますが、野生動物の食害により毎年一定の被害が出ています。この被害は、イノシシ用電気柵(高さ 50 cm)を設置した「管理竹林」でも報告されており、イノシシ以外の野生動物による食害も考えられます。そこで本研究では①タケノコを食害している動物の特定、②放置竹林の整備・捕獲による防除、について試験を行いました。

①では管理竹林と放置竹林における野生動物行動調査(自動撮影カメラ使用)を行いました。その結果、管理竹林でタケノコを食害していたのはイノシシではなく、ニホンジカ・ニホンザルであることがわかりました。これはイノシシ用電気柵がイノシシに効果的であった反面、ニホンジカ・ニホンザルには効果が無かったためです。一方で放置竹林ではイノシシも活発にタケノコを採食しており、放置竹林をそのままにすると、管理竹林の電気柵が故障した際にイノシシの被害が及ぶ可能性があります。

②では放置竹林の整備を行いました。その結果イノシシについては約一年間姿が確認されず、竹林を整備することで一定の追い払い効果があると考えられました。今後は今回の結果を元に防除を行うとともに、捕獲を進めていきます。

(資源利用科 大地 純平)



写真 タケノコを採食するニホンジカ

■カンゾウの栽培方法

カンゾウは生薬の中でも使用量が多く、またサプリメントや食品添加物(甘味料)などの原料として利用されています。そのカンゾウの品質の示す指標成分であるグリシルリチンが、カンゾウの根茎のどの部分に多く含まれているのかについて検討しました。

図1に示すようにカンゾウの主根茎の皮の部分、その内側、木質化した部分の外側、内側の4つの部位に分け、日本薬局方に基づいた手法により、グリシルリチン含有量を測定しました。

測定結果を表1に示します。根皮の部分が最も高く、中心部が最も低い結果となりました。特に中心の部分は含有量が低いことがわかります。カンゾウの品質を良くするためには、いかに中心部を木質化させないように根茎を肥大することが重要であることがわかりました。しかし、カンゾウの生薬基準である2.0wt%をクリアしていないため、生薬として利用できないことから、今後、カンゾウの栽培ではいかに早く根茎を肥大化させるかに重点を置き、栽培試験を行っていきたいと思います。

(生産科 戸沢 一宏)

図1 グリシルリチン測定部位

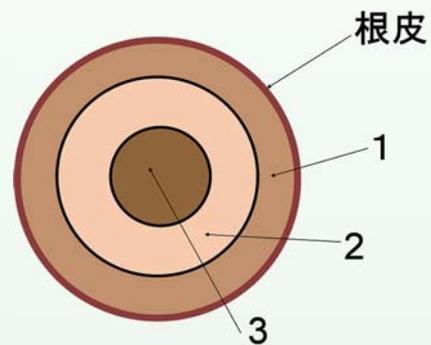


表1 グリシルリチン測定結果

カンゾウ部位	含有量 (wt%)
根皮	1.25
1	0.87
2	0.81
3	0.64

新しい業務管理システムのご紹介

従来の業務管理は、作業員が現場から会社に戻り作業状況を記入または入力していたため、会社までの移動時間や入力作業時間が業務上のロスとなっていました。また業務管理者は作業状況の集計に時間を要し、リアルタイムでの状況把握や指示が困難でした。

そこで、笛吹市の弦間林業（有）が（株）アクティオ等と協力し、業務の進捗状況や作業員の日報管理などを一元管理できるオンラインシステムを開発しました。（図）

本システムでは、作業員が携帯しているデバイスから作業時間・機械稼働時間・出荷量・写真等のデータを入力・送信することにより、業務管理者はリアルタイムで現場情報を受信することができます。正確かつ即時的な現場情報の把握により、従来の感覚的な管理からデータに基づく合理的な管理が行えるようになりました。

入力内容は自動集計及び CSV 出力が可能のため、1ヶ月間あたり3日間要していた集計作業が1日間に縮減されました。また、現場指示の効率化や通勤時間の短縮、作業員のコスト意識向上等により、労働生産性が約40%向上し、素材生産コストが約14%縮減されました。

林業の現場においては、生産の効率化や機械化が強く求められています。しかし、そのためには現状把握と分析が必須であり、従来の業務管理の手法には多くの課題がありました。新システムの導入によりリアルタイムでの情報把握と的確な指示が可能となるため、生産の効率化とそれに伴う労働負荷の軽減や労働安全性の向上が期待されます。県内林業関係者への普及のため、当所において本システムのデモンストレーションを実施する予定です。

（研修・普及科 小峰 正之）

図. 新しい業務管理システム利用イメージ



出前講座のお知らせ

森林、木材や林業のことで知りたいこと、学びたいことがありましたら、「出前講座」を利用してみませんか。森林や木材の良さなどのお話や、自然観察、きのこ・山菜教室、木工、林業体験などの講座を、お住まいの地域まで出前いたします。豊富なメニューから生涯学習、森林環境教育・木育などにぴったりの講座が見つかります。子供から大人まで、楽しく学べる「出前講座」です。みなさまも無料「出前講座」をぜひご利用下さい。詳しくは「森の教室」までお問い合わせ下さい。

森林・林業に関するお問い合わせはこちらまで

今年度から研究部門を育林・育種、病害虫、特用林産に関する試験研究を行う「生産科」、森林環境保全、育水、獣害に関する試験研究を行う「環境科」、県産材利用、林業作業技術の開発及び木質バイオマスの試験研究を行う「資源利用科」の3科に集約しました。

おもな業務の内容	問い合わせ先
樹木の種子、苗木の養成、森林の保育、バイオテクノロジー技術に関すること	生産科
きのこ、山菜の栽培方法、木竹炭の利用方法等に関すること	
樹木の病害、虫害に関すること	環境保全科
森林生態、施業方法、生物多様性の保全に関すること	
獣害、水源涵養機能に関すること	資源利用科
木材特性、木材加工、木質材料に関すること	
林業機械、森林計画、森林GIS、木質バイオマスの利用に関すること	研修・普及科
林業機械、森林作業道、林業架線等に関わる研修・普及に関すること	

ご利用をお待ちしています

毎月、各種イベントを開催しています。くわしくは電話でおたずね下さい。

シミックハヶ岳薬用植物園



北杜市小淵沢町上笹尾 3332-3
 見学時間 (5~10月) AM 9:30 ~ PM 5:00
 (11~4月) AM 9:30 ~ PM 4:00
 ※閉園日 (5~10月) 月曜日
 (月曜日が祝日の場合はその翌日)
 (11~4月) 土・日曜日・祝日
 (12月29日~1月3日)
 電話 0551-36-4200

森の教室



南巨摩郡富士川町 (森林総合研究所に隣接)
 開館時間 AM 9:00 ~ PM 5:00
 ※休館日 月曜日及び祝日の翌日
 12月29日~1月3日
 電話 0556-22-8111

編集発行 山梨県森林総合研究所

〒400-0502 山梨県南巨摩郡富士川町最勝寺 2290-1
 TEL 0556-22-8001 FAX 0556-22-8002
<http://www.pref.yamanashi.jp/shinsouken/index.html>
 E-mail: shinsouken@pref.yamanashi.lg.jp

発行 平成30年3月
 印刷 株式会社 フジカワ紙販



この印刷紙には、山梨の森林認証材も利用活用されていますので、森林環境保護・水質保全等の支援に役立てられます。