

岐 阜 県 森 林 研 究 所
研 究 報 告
第 52 号

Bulletin of the Gifu Prefectural
Research Institute for Forests

Vol. 52

岐 阜 県 森 林 研 究 所
Gifu Prefectural Research Institute for Forests

岐阜県美濃市
Mino, Gifu

2023 年 3 月
March 2023

—— 技術資料 ——

1 ヒノキ心去り正角を使用した3段接着重ね材の曲げ強度性能／

田中健斗, 土肥基生

5 ナラ枯れ被害根株のくん蒸処理による防除効果／

大橋章博

—— 論文抄録 ——

9 石灰施肥がクリ園における細根成長速度, 細根形態と外生菌根形成に与える影響 (根の研究) ／

田中 (小田) あゆみ, 野口享太郎, 古澤仁美, 木下晃彦, 仲野翔太, 小長谷啓介, 水谷和人,
柴田尚, 山中高史

10 高時間分解能衛星画像を用いた正規化植生指数による伐採箇所および森林被害箇所の抽出について (Ⅱ)
—定期的な抽出と情報提供の試行— (中部森林研究) ／

久田善純・國枝裕介・古川邦明

11 林道の災害時代替路機能の定量化—道路ネットワークポロジ—の観点からの評価 (森林利用学会誌) ／

渡部優, 斎藤仁志, 白澤紘明, 植木達人, 古川邦明, 白田寿生, 和多田友宏

12 シンポジウム「震災から10年: 津波にねばり強い海岸林 (もり) づくりの「これまで」と「これから」」
の開催報告 (森林立地) ／

小野賢二, 野口宏典, 吉田俊通, 藤田早紀, 渡辺名月, 新田響平, 大谷達也, 太田敬之, 谷川東子,
平野恭弘, 渡邊仁志, 山下尚之

清流の国ぎふ憲章

～ 豊かな森と清き水 世界に誇れる 我が清流の国 ～

「清流の国ぎふ」に生きる私たちは、

知 清流がもたらした自然、歴史、伝統、文化、技を知り学びます

創 ふるさとの宝ものを磨き活かし、新たな創造と発信に努めます

伝 清流の恵みを新たな世代へと守り伝えます

平成26年1月31日 「清流の国ぎふ」づくり推進県民会議

技術資料

ヒノキ心去り正角を使用した3段接着重ね材の曲げ強度性能

田中健斗・土肥基生

Bending Strength Performance of 3-Step glued build-up timber using hinoki squared timber without pith

Kento Tanaka, Motoo Dohi

径級34～42cm、長さ6mのヒノキ丸太から心去り正角を2丁取りで製材し、70～83℃の乾球温度で人工乾燥を行った後、非破壊で動的ヤング係数を測定して接着組み合わせを決定した。水性高分子イソシアネート系樹脂接着剤を用いて接着し、120mm×360mm×6000mmの3段接着重ね材を製造した。実大曲げ試験の結果、曲げ強度性能のうち曲げ強さは全ての材で接着重ね材の日本農林規格の基準を満たしていたが、曲げヤング係数は基準を満たさないものが一部に見られた。接着重ね材の構成材料3本の動的ヤング係数の平均値と試験体のみかけの曲げヤング係数の間には非常に強い正の相関が見られたことから、使用する部材を選択することにより、重ね材の性能評価や強度性能を担保できることが示唆された。

キーワード：ヒノキ、接着重ね材、心去り正角、曲げヤング係数、曲げ強さ

I はじめに

低層住宅建築のうち木造軸組工法では、構造用合板や柱材と比較して、梁や桁等の横架材における国産材の使用割合は、1割程度と低位にとどまっている。横架材には高いヤング係数や多様な寸法への対応が求められるため、ベイツ製材やレッドウッド（ヨーロッパアカマツ）集成材等の輸入材が高い競争力を持っている。

一方で、接着重ね材の日本農林規格（JAS）が2019年1月31日に制定され、認定工場にて製造されたものをJAS認証材料として使用することができるようになった。

接着重ね材は、「構造用に使用する製材を、その繊維方向を互いにほぼ平行にして厚さ方向に積層接着したもののうち、構造耐力上主要な部分に使用する木材（農林水産省 2019）」と定義されており、一般流通材を使用し、高いヤング係数や多様な寸法に対応した製品を開発することで、横架材分野での国産材利用の促進に寄与する可能性がある。

近年では、人工林資源が充実しヒノキ原木の大径化が進んでいる。このため、例えば末口径34cm以上の丸太から、従来の心持ち木取りの材以外に、心去り木取りの材を複数得ることが可能となり、今後はこのような木取りが増加すると予想される。一般に髄から15～20年輪程度の木部は未成熟材と呼ばれ、強度、比重などの物理的性質が成熟材と比べて安定せず、材質的に劣る。心去り木取りとすることにより、従来の心持ち木取りと比べて未成熟材の割合が少

なく、強度性能に優れた製品を開発することが可能になる。さらにそれらを積層接着し、大断面部材とすることで、ベイツ製材やレッドウッド集成材などと対抗できる製品を開発することが可能になると考えられる。すでに長野県ではカラマツ心持ち角同士や、スギ、ヒノキ、カラマツ、アカマツの心持ち平角に厚板を積層接着した「信州型接着重ね材」（伊東ら 2006）を開発し強度性能データ等の蓄積が行われ、建築基準法第37条に基づく国土交通大臣認定を受けている。また、BP材と呼ばれるスギ、ヒノキの105mm角などの一般製材を束ね（Binding）、重ね（Piling）の両方向で集め、エポキシ接着剤で圧着して剛性を高めた木質材料が開発されており、心持ちのA材を利用するため、国内林業の課題であるA材の需要喚起が期待されている（日刊木材新聞社 2022）。

このように、心持ち材の接着重ね材については、強度性能の検証が進められているが、ヒノキ心去り正角を接着した重ね材の強度性能を検証した例はない。そこで、本研究では県産ヒノキ心去り正角を使用した3段接着重ね材の強度性能の担保となる強度データを蓄積することを目的として実施した。

II 試験方法

試験には岐阜県産ヒノキ元玉丸太（材長6m、末口径34～42cm）を80本（予備材含む）用いた。原木はFFTアナライザー（小野測器CF-4700）により1次共振周波数を測定し、縦振動法により動的ヤング係数を得た。製材、乾燥は、県内

のヒノキ製品を主に製造する製材会社で行った。送材車付き帯鋸盤により、1本の丸太から粗挽き寸法が幅145～170mm×厚さ145～160mmとなるよう2丁取り製材を行った。木取りは、可能な限りあての部分避け、二方柱となるように製材した。人工乾燥は蒸気式木材乾燥機を用い、乾球温度70～83℃、乾湿球温度差1～13℃の条件で中温乾燥を行った。人工乾燥終了後、約1カ月の養生期間を経てモルダーにより幅130mm×厚さ125mmに調整した。養生期間中に、縦振動法により動的ヤング係数を算出するとともに、接着重ね材の日本農林規格 (JAS) に従い、同一等級構成接着重ね材となるように接着組み合わせを決定した。

接着作業は、県内の構造用集成材のJAS認証を受けている工場にて実施した。接着の際、外層の構成材料は木裏が中心軸側を向くように配置し、内層の構成材料は木表および木裏が接着層に面するように配置した。

接着剤は(株)オーシカ製鹿印ピーアイボンドPI-5300、架橋剤は(株)オーシカ製鹿印ピーアイボンド用架橋剤H-30を使用した。接着剤と架橋剤の配合割合は100:15とし、塗布量は約250g/m²、片面塗布とした。プレス前の閉鎖堆積時間は10分以内とし、圧縮圧力は1MPa、圧縮時間は1時間以上とした。接着完了後は、モルダーにより、幅120mm、高さ360mm、長さ6,000mmに加工した。

加工後、試験体を4カ月程度室内で保管し、実大曲げ試験を実施した。曲げ試験の実施前にFFTアナライザー (小野測器CF-4700) により1次共振周波数を測定し、縦振動法により接着重ね材の動的ヤング係数を算出した。

実大曲げ試験には、実大強度試験機 (前川試験機製作所製IP-100B-F2) を用い「構造用木材の強度試験マニュアル」(財団法人日本住宅・木材技術センター 2011) に準じ、3等分点4点荷重法により行った。スパン長、荷重点間距離はそれぞれ5,760mm (梁せいの16倍)、1,920mm (梁せいの約5.3倍) とし、載荷速度は毎分20mmで破壊するまで荷重を加え、最大荷重から曲げ強さを算出した。試験体の変位測定には、一般型変位計 (東京測器SDP-200E) を用い、試験体の広い面の両側で測定した2箇所の平均値を採用し、最大荷重の10%および40%時点の変位からみかけの曲げヤング係数を算出した。また、試験体片面に高感度変位計 (東京測器CDP-25) を取り付けたヨークを設置し、最大荷重の10%および40%時点の荷重点間のたわみからせん断変形の影響を含まない曲げヤング係数を測定した。試験体の長さの制約から、スパン長を試験体梁せいの16倍としたため、みかけの曲げヤング係数は標準荷重条件 (梁せいの18倍) 時の値に調整した。なお、加力方向はエッジワイズであるが、上下の設置方向は中心の構成材料の木表が下向きとなるようにした (節などの欠点を考慮せずに設置した)。

曲げ試験後に、材端から50cm以上内側の非破壊部分から含水率測定用の試験片 (2cm厚) を切り出し、全乾法により含水率を求めた。曲げ強さとみかけの曲げヤング係数の算

出値は含水率の値による影響を防ぐため、ASTM D 1990-07の含水率定数により、算出値を含水率15%の値に調整した。

III 結果と考察

表-1に、使用した原木の性状測定結果を示す。原木の動的ヤング係数は7.83kN/mm²から16.55kN/mm²に分布し、平均10.56kN/mm²であった。素材の日本農林規格 (農林水産省 2007) に規定する縦振動ヤング係数区分に当てはめると、Ef90、Ef110、Ef130、Ef150に該当する本数はそれぞれ33本、29本、15本、3本であった。

表-1. 原木の性状測定結果 (n=80)

区 分	末口短径 (mm)	元口短径 (mm)	年輪数	細り (mm/m)	みかけの比重 (kg/m ³)	動的ヤング係数 (kN/mm ²)
平均値	364	453	91	8.1	677	10.56
標準偏差	20	45	11	3.5	98	1.67
最小値	313	377	67	0.8	487	7.83
最大値	406	585	118	18.2	968	16.55

試作した接着重ね材の日本農林規格 (農林水産省 2019) に定められた強度等級ごとの本数は、E120-F300が13体、E110-F270が8体、E100-F250が8体、E90-F220が11体、E80-F190が3体、計43体であった。表-2に実大曲げ試験の結果を示す。みかけの曲げヤング係数は8.32kN/mm²から13.61kN/mm²に分布し、平均10.86kN/mm²であった。曲げ強さは38.7N/mm²から63.1N/mm²に分布し、平均49.2N/mm²であった。真の曲げヤング係数は9.06kN/mm²から14.80kN/mm²に分布し、平均12.01kN/mm²であった。

表-2. 接着重ね材の曲げ試験結果 (n=43)

区 分	試験時含水率 (%)	動的ヤング係数 (kN/mm ²)	みかけの曲げヤング係数 (補正後) (kN/mm ²)	曲げ強さ (補正後) (N/mm ²)	真の曲げヤング係数 (kN/mm ²)
平均値	13.8	11.8	10.86	49.2	12.01
標準偏差	1.6	1.3	1.35	6.0	1.47
最小値	11.5	9.4	8.32	38.7	9.06
最大値	16.6	14.1	13.61	63.1	14.80

試験体の破壊性状は、引張の力が加わる下側外層に存在する節から破壊が進展したもの (図-1) や、圧縮の力が加わる上側外層に存在する節の付近が圧縮により破壊したもの (図-2) が主であった。また、今回の木取りでは、側面が柂目となり、流れ節が出現することが多くなった。このため、流れ節が接着層に接している場合に、これを起因として内層から破壊が進展する事例 (図-3) が見られた。また、内層の構成材料がせん断により破壊したものが43体中2体見られた。試験体を確認したところ、いずれも内層の構成



図-1. 試験体の破壊性状（引張側節からの曲げ破壊）



図-2. 試験体の破壊性状（上面圧縮側の圧縮破壊）



図-3. 破壊性状（接着面に接する内層流れ節からの破壊）



図-4. せん断破壊した試験体の破壊性状

材料が年輪に沿って破壊しており（図-4）、接着層のせん断により破壊したものは見られなかった。なお、せん断破壊した試験体の最大荷重は、その他の試験体と同程度であった。今回の構成材料の乾燥工程では、高温セット処理を行わず中温域での乾燥としており、採取した含水率測定用の試験片も内部割れは認められなかったことから、乾燥による強度低下（工藤ら2019）の可能性は低いと考えられた。

重ね材のみかけの曲げヤング係数（補正後）と曲げ強さ（補正後）の関係を図-5に示す。相関係数は $R=0.62$ と正の相関が見られた。試験体のうち1体が強度等級ごとのみかけの曲げヤング係数の基準をわずかに満たさなかったが、強度等級ごとの曲げ強さは全ての材で基準を満たしていた。破壊性状を加味すると、接着方法や乾燥方法による強度低下の可能性は低く、節の有無や目回り等の欠点が強度性能に及ぼす影響が高いと考えられた。

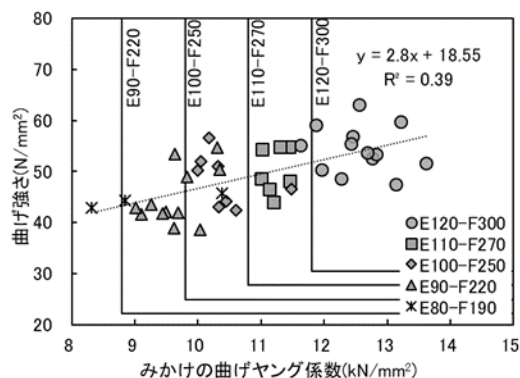


図-5. みかけの曲げヤング係数と曲げ強さの関係（グラフ内の実線は強度等級ごとの基準値）

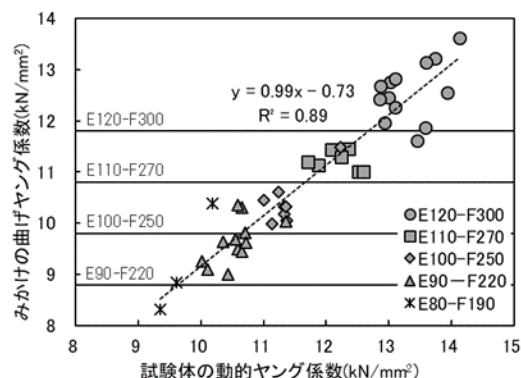


図-6. 重ね材の動的ヤング係数とみかけの曲げヤング係数の関係

（グラフ内の実線は強度等級ごとの基準値）

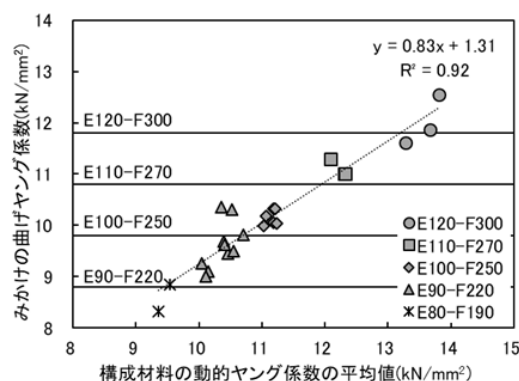


図-7. 構成材料の動的ヤング係数の平均値とみかけの曲げヤング係数の関係

（グラフ内の実線は強度等級ごとの基準値）

接着重ね材の動的ヤング係数とみかけの曲げヤング係数の関係を図-6に示す。相関係数は $R=0.94$ と非常に強い正の相関が見られた。また、3本の構成材料の動的ヤング係数の平均値と、それらを用いて製造した接着重ね材の見かけの曲げヤング係数の関係を図-7に示す。相関係数は $R=0.96$ と非常に強い正の相関が見られた。これらのことから、完成品の曲げヤング係数も通常の製材品と同様、動的ヤング係数から予測が可能であること、材料の動的ヤング係数から完成品の曲げヤング係数を予測することが可能である

と示唆された。

今回の試験で、接着前に動的ヤング係数の測定を行い、接着組み合わせを決定することで、みかけの曲げヤング係数と曲げ強さの基準をおおむね満たす接着重ね材を製造することができた。今後、構成材料の段階で、流れ節や目回りなどの欠点を排除することによる強度性能の向上効果など、さらなるデータの蓄積を行うことにより、安定して日本農林規格(JAS)の基準を満たすヒノキ心去り正角3段重ね材の製造方法を明らかにする。

引用文献

- 伊東嘉文・吉田孝久・橋爪丈夫(2006)地域材を利用した接着重ね梁の実用化試験(1)-カラマツ6m接着重ね梁の製造と性能評価-. 長野県林業総合センター研究報告21号：57-66
- 株式会社日刊木材新聞社(2022)木材・建材ハンドブック：272
- 工藤康夫・小林慧・町田初男・井道裕史(2019)高温セットが材の強度劣化に及ぼす影響. 群馬県林業試験場研究報告23号：53-63
- 農林水産省(2007)告示第1052号 素材の日本農林規格.
- 農林水産省(2019)告示第179号 接着重ね材の日本農林規格.
- 財団法人日本住宅・木材技術センター（2011）構造用木材の強度試験マニュアル.

技術資料

ナラ枯れ被害根株のくん蒸処理による防除効果

大橋 章博

Effect of fumigation treatment for control of oak wilt-affected stumps

Akihiro Ohashi

ナラ枯れ被害木の伐倒くん蒸処理が、根株内のカシノナガキクイムシに及ぼす殺虫効果を明らかにするため、ナラ枯れ被害木の根株にくん蒸剤を処理した10本をくん蒸処理区、蒸留水を処理した10本を対照区として、各処理区の根株から脱出してくるカシノナガキクイムシ成虫数を調査した。その結果、対照区の脱出数は484～18,392頭/m³、平均6,565.7頭/m³であったのに対し、くん蒸処理区は87～6,773頭/m³、平均3,444.1頭/m³と、くん蒸処理によって脱出数は半減したが、殺虫効果としては不十分であった。

キーワード: カシノナガキクイムシ, ナラ枯れ, くん蒸処理, 防除効果, 根株

Ⅰ はじめに

ナラ枯れ被害の駆除方法として最も一般的なのは、伐倒くん蒸処理である。この方法は、被害木を伐採後、太さ10cm以上の枝、幹を適当な長さに玉切りして集積し、くん蒸用シートで材を被覆した後に、くん蒸剤で処理するものである。これによって、樹幹内のカシノナガキクイムシ（以下、カシナガ）およびラファエレア菌を殺虫、殺菌することができる。しかし、カシナガは根株部分でも繁殖するので、この部分も薬剤処理する必要がある。このため、現場では根株付近に被害材を集積し、根株も一緒にシートで被覆することで根株部をくん蒸処理している。この際、防除効果を高めるために、根株の両側3か所にチェーンソーで深さ4～5cmの刻みを入れるか、立木型くん蒸法に倣って、根株の樹幹部にドリルで穴を10cm間隔に空けてくん蒸剤を注入することとしている（日本林業技術協会編、2015）。くん蒸処理による殺虫効果については、薬剤処理後に被害材を割材し、材中の幼虫の生死により検証されているものの、根株部分の効果については検証されていない（斉藤ら、1999）。また、

そもそも根株がカシナガの餌資源としてどの程度利用されているのか、根株からどれくらいのカシナガが脱出してくるのかについても明らかにされていない。

そこで、根株からのカシナガ発生数、および根株へのくん蒸処理による防除効果を明らかにするため、羽化トラップを用いた調査を行ったので、その結果を報告する。

Ⅱ 方法

1. 根株からのカシナガ脱出数の把握

2005～2009年にナラ枯れで枯死し、伐採されたコナラの根株8本を供試木とした。供試木の概要を表-1にまとめた。根株断面の直径を根元径とし、直径巻尺で計測した。根株高は最大値と最小値の平均値とし、直径と根株高から地上部の材積を算出した。また、地下部の材積は、次式（大隅、1971）により推定した。

$$V = 2.314 d^{2.45}$$

V: 根株材積, d: 根株直径

表-1. 調査区・苗木の種類別の活着率

	枯死年	根元径 (cm)	根株高 (cm)	地上部材積 (m ³)	地下部材積 (m ³)	根株材積 (m ³)	脱出虫数 (頭)	材積当たり脱出 虫数 (頭/m ³)
岐阜市	2005	71	36	0.142	1.000	1.142	3,522	3,083.2
池田町1	2006	70	30	0.115	0.966	1.081	1,832	1,694.5
池田町2	2006	48	23	0.042	0.383	0.425	2,648	6,233.8
上石津町1	2009	56	30	0.074	0.559	0.633	5,627	8,891.3
上石津町2	2009	51	35	0.071	0.445	0.516	493	955.4
上石津町3	2009	32	35	0.028	0.142	0.170	2,848	16,749.6
上石津町4	2009	38	32	0.036	0.216	0.252	2,341	9,272.7
美濃市	2009	67	18	0.063	0.867	0.931	10,679	11,471.9
						平均	3,749	7,294.0

各供試木について、枯死した翌年の5～6月に根株に羽化トラップを設置し、根株から脱出してきたカシナガを定期的に回収し、計数した。

2. 根株へのくん蒸処理による防除効果

岐阜県土岐市泉町 青少年自然センター構内で2012年夏にナラ枯れで枯死したフモトミズナラを2013年3月5日に伐採し、その根株20本を供試木とした。その後、各根株をチェーンソーで可能な範囲で地際の高さまで切り戻した。各根株の長径と短径を測定し、その平均値を根株直径とし、上記方法と同様に地下部の材積を推定した。供試木の概要を表-2に示した。

根株20本のうち、10本をくん蒸処理区、10本を対照区とし、くん蒸処理区にはNCS液剤を、対照区には蒸留水を供試した。供試にあたっては、根株の辺材部円周上に直径10mmのドリルビットで深さ約7cmの穴を約10cm間隔で空け、そこにNCS液剤または蒸留水をスポイトで注入した。注入した液量はいずれも4mL/穴とした。薬剤の注入は、2013年6月4日に行った。その後、各根株に羽化トラップを設置し、根株から脱出してくるカシナガキクイムシを定期的に回収、計数した。

Ⅲ 結果と考察

1. 根株からのカシナガ脱出数の把握

表-2. 供試木の概要

処理区		根元径 (cm)	根株材積 (m ³)
対照区	1	34.6	0.172
	2	39.9	0.244
	3	49.0	0.403
	4	31.5	0.137
	5	29.2	0.113
	6	39.8	0.242
	7	32.3	0.145
	8	35.3	0.180
	9	40.7	0.256
	10	37.0	0.203
	平均	36.9	0.209
くん蒸 処理区	1	45.0	0.327
	2	34.6	0.172
	3	46.6	0.356
	4	29.2	0.113
	5	53.5	0.500
	6	42.0	0.276
	7	45.2	0.331
	8	30.5	0.126
	9	35.8	0.187
	10	34.5	0.171
	平均	39.7	0.256

表-1に各根株の概要とカシナガ脱出数を示した。脱出虫数は、493から10,679頭と大きなばらつきが見られた。また、材積当たりの脱出数は955.4～16,749.6頭/m³、平均7,294.0頭/m³であった。小林・野崎(2006)は枯死木からのカシナガ脱出数を35,000頭/m³と推定しており、これと比較すると少なかった。これは、調査対象とした樹種の違いや、根株部の餌資源としての適性が考えられたが、このほかに、根株材積を正しく評価できていないことも考えられた。今回、地下部材積の推定に用いた計算式は、根元径の3倍の範囲内の根系の材積を推定するもので、細い根系の材積も含まれている。カシナガの繁殖に適するのは直径10cm以上の部位とされており(小林・野崎, 2006)、今回算出された材積は過大に評価されていることになる。とは言え、通常行われている伐採法では、根株から多い個体では1万頭を超えるカシナガが脱出するなど、一定数脱出してくることが確認された。このことから、根株を防除する必要性が示された。

2. 根株へのくん蒸処理による防除効果

根株からのカシナガ脱出虫数を図-1, 2に示す。対照区の脱出数は118～3,201頭、平均1,280.9頭であったのに対し、くん蒸処理区は15～2,563頭、平均854.7頭であった。材積当たりの脱出数に換算すると、対照区は484～18,392頭/m³、平均6,565.7頭/m³であったのに対し、くん蒸処理区は87～7,942頭/m³、平均3,444.1頭/m³であった。脱出数は大きなばらつきがみられたが、対照区の脱出数は、上記3.1.の結果とおおむね一致した。被害木を伐採後、根株部を地際ぎりぎりまで伐採しても、一定数のカシナガが脱出することが明らかとなった。一方で、くん蒸処理区の平均脱出数は対照区に比べ、脱出数で33%、材積当たりの脱出数で48%減少しており(図-1, 2)、くん蒸処理により殺虫できていることは認められたが、防除効果として

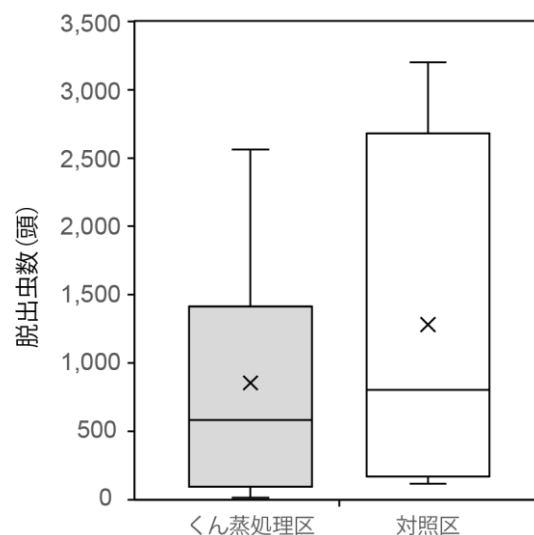


図-1. 各処理区のカシナガ脱出虫数

箱ひげ図中の横線は中央値、×印は平均値、箱は四分位範囲、ひげの両端は箱の長さの1.5倍内にある最大値と最小値を示す。

は不十分であった。

ナラ枯れ被害先端地において被害の拡大を阻止するには、被害木の全量駆除と殺菌剤の樹幹注入による予防が必要で

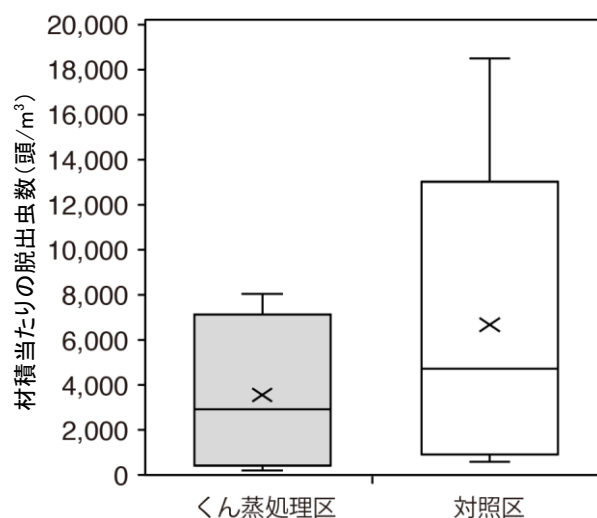


図-2. 各処理区の材積当たりの脱出虫数
箱ひげ図の説明は図-1に同じ。

ある。しかし、本研究の結果から、伐倒くん蒸処理では根株内のカシノガを完全に殺虫できないことが明らかになった。駆除と予防を実施しても十分な効果が得られないと防除を実施することへの疑問も生じかねない。そのためにも早急に防除法の改善や代替の防除法を検討していく必要がある。

引用文献

- 小林正秀・野崎 愛(2006)カシノガキクイムシの脱出数と枯死本数の推定. 森林防疫55:224-238
- 日本森林技術協会編(2015)ナラ枯れ被害対策マニュアル改訂版
- 大隅眞一(1971)根株材積の推定. (森林計測学. 大隅眞一編, 養賢堂). 70-71
- 斉藤正一・中村一史・三浦直美(1999)ナラ類集団枯損の薬剤防除法. 森林防疫48:2-12
- 斉藤正一・中村一史・三浦直美(2000)ナラ類集団枯損被害立木へのNCS注入によるカシノガキクイムシとナラ菌の防除法の改良. 林業と薬剤152:1-11
- 斉藤正一・中村一史・三浦直美(2001)ナラ類集団枯損被害立木へのくん蒸剤注入によるカシノガキクイムシとナラ菌の防除法の改良. 山形県森林研究研修センター研報29:11-19

抄 録

石灰施肥がクリ園における細根成長速度、細根形態と外生菌根形成に与える影響¹

田中 (小田) あゆみ^{2,3}・野口 享太郎⁴・古澤 仁美²・木下 晃彦⁵・
仲野 翔太^{2,6}・小長谷 啓介²・水谷 和人・柴田 尚⁷・山中 高史⁴

Effects of liming on the fine root production, fine root morphology and ectomycorrhizal
association in a chestnut orchard¹

Ayumi Tanaka-Oda^{2,3}, Kyotaro Noguchi⁴, Hitomi Furusawa²,
Akihiko Kinoshita⁵, Shota Nakano^{2,6}, Keisuke Obase²,
Kazuto Mizutani, Hisashi Shibata⁷ and Takashi Yamanaka⁴

主要な果樹であるクリを対象に、石灰施肥によって細根の量と形態、菌根形成率がどのように変化するか調べた。調査地は山梨県北杜市のクリ園とした。クリ成木の周囲に石灰施肥区 (40kg CaO ha⁻¹) と無施肥の対照区を設け、イングロースコア (プラスチック製メッシュ円筒) を埋設した。施肥と円筒の設置は2016年5月または7月に行った。同年10月に円筒内部に進展した根系を回収し、細根成長速度と細根の形態および菌根形成率を調べた。その結果、5月処理区では施肥区の方が対照区よりも細根成長速度が高かったのに対し、7月処理区では両者間に違いは見られなかった。根の形態の指標である微細根長比 (Very fine root ratio, VFRR) は、施肥区と対照区間で有意な差は見られなかったが、5月処理区の方が7月処理区よりも高かった。菌根形成率はいずれの区においても約4-6割で、有意な差は見られなかった。以上から、このクリ園では春に石灰施肥を行うことで、菌根の形成率を低下させることなく、細根成長を促進させることができると考えられた。

キーワード : イングロースコア法, 細根成長, 石灰施肥, 土壌pH, 比根長 (SRL)

In general, soils in Japan tend to be acidified by base cation leaching due to much amounts of precipitation. Liming is often conducted to reduce soil acidity, and therefore favorable for cultivations of crops, vegetables, and fruit productions. Fine roots and mycorrhizal fungi are mainly distributed in surface soils and are likely susceptible to pH changes caused by liming, although there is still limited information on them. In this study, we examined effects of liming on fine root growth, fine root morphology and formation of ectomycorrhiza in a chestnut (*Castanea crenata*) orchard in Yamanashi Prefecture, Japan, using an ingrowth core method. We set up liming- (40 kg CaO ha⁻¹) and control-plots in May and July 2016. Ingrowth cores were installed when the liming was conducted (May or July) and were collected in October 2016. Fine root growth rates were larger in the liming- than in control-plots set in May, while they were not significantly different between the treatments conducted in July. The very fine root ratio (VFRR), an index of fine root morphology, was larger in plots set in May than in those set in July, whereas the effect of liming on the VFRR was not significant. On the other hand, the ratio of mycorrhizal root tips to total root tips was not significantly different in all plots (approx. 40-60% of root tips). These results suggest that liming conducted in spring can promote fine root growth, without decreasing the rate of ectomycorrhizal formation in this chestnut orchard.

Keywords : Ingrowth core method, Fine root growth, Liming, Soil pH, Specific root length (SRL)

¹ 根の研究 Root Research 31(2) 7-15, 2022

² 国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所

³ 国立大学法人 信州大学農学部

⁴ 国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所 東北支所

⁵ 国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所 九州支所

⁶ ホクト株式会社 きこの総合研究所

⁷ 元山梨県森林総合研究所

抄 録

高時間分解能衛星画像を用いた正規化植生指数による
伐採箇所および森林被害箇所の抽出について（Ⅱ）
—定期的な抽出と情報提供の試行—¹

久田善純・國枝裕介²・古川邦明

By the normalized difference vegetation index using of high-time resolution imaging satellites
Extraction of felled areas and forest damaged areas (Ⅱ)
- Operational test of the periodical extraction and reporting -¹

Yoshizumi Hisada, Yusuke Kunieda², Kuniaki Furukawa

岐阜県内の一部地域を対象に、Planet社の高時間分解能衛星画像から正規化植生指数を求め、任意の二時期の比較により定期的に伐採箇所および森林被害箇所の抽出を行った。抽出結果を該当地域の市町村と県地方機関に情報提供し、森林管理業務を支援する資料としての有効性について意見照会を行った。結果、伐採届の発行箇所調査時の補助資料や土砂崩壊等の森林被害箇所を把握する資料として使用できるとの回答を得た。また、抽出形状の精度改善を要する等、今後の課題点となる様々な提言を得ることができた。

キーワード：高時間分解能衛星画像，正規化植生指数，伐採箇所，森林被害箇所，森林管理業務

¹中部森林研究 70 17-18, 2022

²揖斐郡森林組合，前：岐阜県森林研究所

抄 録

林道の災害時代替路機能の定量化 -道路ネットワークトポロジーの観点からの評価-¹

渡部 優²・斎藤 仁志²・白澤 紘明³・植木 達人⁴・古川 邦明・臼田 寿生・和多田 友宏

Quantification of forest road as an alternative route during disasters : Evaluation from the
viewpoint of road network topology¹

Masaru Watanabe², Masashi Saito², Hiroaki Shirasawa³, Tatsuhito Ueki⁴,
Kuniaki Furukawa, Hisao Usuda, Tomohiro Watada

林道を災害時の代替路として見直す機運はあるものの、その機能の定量的評価手法は十分に確立されておらず、林道整備が中山間地域の防災基盤構築にどの程度効果的であるかは明らかでない。本研究では、林道の公益性評価を目的に、既往の接続脆弱性評価手法を改良した林道の代替路機能の定量化手法を考案し、岐阜県郡上市を対象に評価を行った。評価にあたり林道の代替路機能の概念的な整理を行い、代替路機能を有する林道を、避難起終点間の非重複経路数を最大化しつつ総所要時間が最小となる非重複経路集合（避難経路集合）に含まれる林道として定義した。そして避難経路集合は、起終点間の最小費用最大流問題の解として得られることを示した。対象地における避難起点（市内225か所の避難所）と避難終点（郡上市市役所）間のすべての避難経路集合を評価した結果、約65%の避難所の避難経路集合に林道が含まれることが明らかとなった。提案手法は、正確な算定が困難な被災リスクによらず、ネットワークトポロジーの観点のみから林道の代替路機能の評価が可能である。評価結果は、代替路機能の観点から林道の開設・改良・維持管理事業を評価する際の支援情報になると考えられる。

キーワード：林道，災害時代替路，ネットワークトポロジー，接続脆弱性，非重複経路

¹ 森林利用学会誌 Journal of the Japan Forest Engineering Society 37(1), 27-38, 2022

² 国立大学法人 岩手大学農学部

³ 国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所

⁴ 国立大学法人 信州大学大学院総合理工学研究科

抄 録

シンポジウム「震災から10年：津波にねばり強い海岸林（もり）づくりの
「これまで」と「これから」」の開催報告¹

小野 賢二²，・野口 宏典²・吉田 俊通³・藤田 早紀²・渡辺 名月⁴・新田 響平⁵・
大谷 達也²・太田 敬之²・谷川 東子⁶・平野 恭弘⁷・渡邊 仁志・山下 尚之²

Report on the symposium “Ten years after the earthquake: the ‘past’ and ‘future’ of afforestation /
reafforestation of coastal forests with high tsunami resilience”¹

Kenji Ono², Hironori Noguchi², Toshimichi Yoshida³, Saki Fujita², Natsuki Watanabe⁴,
Kyohei Nitta⁵, Tatsuya Otani², Takayuki Ota², Toko Tanikawa⁶, Yasuhiro Hirano⁷,
Hitoshi Watanabe and Naoyuki Yamashita²

¹森林立地 Japanese Journal of Forest Environment 64 (1) 39-44, 2022

²国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所

³公益財団法人オイスカ

⁴住友林業株式会社筑波研究所

⁵秋田県林業研究研修センター

⁶名古屋大学大学院生命農学研究科

⁷名古屋大学大学院環境学研究科

岐阜県森林研究所研究報告 執筆要領（抜粋）

1. 投稿は、岐阜県森林研究所の職員または旧職員（以下、職員という）に限る。ただし、編集委員会が認めたときはこの限りではない。筆頭者以外の著者にはその他の者を含むことができる。
2. 原稿内容は、職員が在職中に実施した研究の業績を扱ったものとする。職員は研究課題の終了時には、研究成果の学術的な公表に努める。
3. 原稿種別は、「論文」、「短報（旧資料）」、「技術資料」、「学術雑誌論文抄録」および「その他」とする。
「論文」とは、学術的に新規性のある知見を、十分な議論を含めて公表するものとする。「短報」とは、予報的または速報的な内容を持ち、論文に準ずる調査結果・実験結果などを論文形式で取りまとめたものであり、単なるデータ集ではない。「技術資料」とは、「論文」、「短報」にはならないが、記録として公表することがふさわしい有益なデータを提示するものとする。「学術雑誌論文抄録」とは、研究報告が刊行される前年に他の学術雑誌に掲載された論文等の抄録とする。「その他」とは、印刷公表することがふさわしく、かつ、本執筆要領の適用が困難な論文（学位論文等）とする。
4. 原稿の採否は、査読審査を経て編集委員長と複数名の編集委員からなる編集委員会が決定する。査読者の数は「論文」および「短報」の場合は2名以上、「技術資料」の場合は1名以上とし、編集委員会が指定する。「学術雑誌論文抄録」と「その他」の場合は、体裁の確認のみ行う。

岐阜県森林研究所研究報告 第52号

令和5年3月31日 発行

編集者 岐阜県森林研究所研究報告編集委員会

発行者 岐阜県森林研究所

発行所 岐阜県森林研究所

〒501-3714 岐阜県美濃市曾代 1128-1

TEL 0575-33-2585 FAX 0575-33-2584

URL <http://www.forest.rd.pref.gifu.lg.jp/>

e-mail info@forest.rd.pref.gifu.jp
