

季刊 森林総研 第19号

特集

土木・エクステリア分野への 木材利用の拡大

- ◆ 木製ガードレールの開発と課題
- ◆ フロント環境における間伐材の利用拡大 ー地盤改良杭としての利用ー
- ◆ エクステリア部材への木材利用
- ◆ 木質系廃棄物を利用した軽量な屋上緑化法の開発

研究の“森”から

■ スギ耐火集成材を使って都市に木造建築を
ー木目が見える耐火構造の柱と梁ー

■ 深層崩壊発生の鍵を握る埋没地形



独立行政法人
森林総合研究所

目次

巻頭言

◆もつといろいろな用途に木材を

3

特集

土木・エクステリア分野への木材利用の拡大

◆木製ガードレールの開発と課題

◆フロンティア環境における間伐材の利用拡大

― 地盤改良杭としての利用 ―

◆エクステリア部材への木材利用

◆木質系廃棄物を利用した

軽量な屋上緑化法の開発

4

研究の“森”から

◆スギ耐火集成材を使って都市に木造建築を

― 木目が見える耐火構造の柱と梁 ―

◆深層崩壊発生の際を握る埋没地形

14

「第3期中期計画」の紹介(7)

◆森林生物多様性の

保全と評価・管理・利用技術の開発

18

森林(もり)を創り活かす

◆丈夫で簡易な作業道整備に向けて

― 技術普及用DVDを制作 ―

19

生き物通信

◆九州地方で絶滅認定

20

何でも報告コーナー

22

巻頭言

もつといろんな用途に木材を

戦前、建築材料と並んで、あるいはそれ以上に普通に木材が使われていたのがエクステリアや土木の分野ではなかったでしょうか。

しかし、戦後復興期さらに高度成長期、森林の荒廃や効率性重視の流れを背景に、いつしかその座が木材から他材料に代わってしまいました。

その後、軽くて強い、適度な弾性がある、熱が伝わりにくい等の木材の長所、とりわけ景観への調和や和みや安らぎを与えてくれる特性が見直されるようになり、住宅の外構や公共施設に木材が積極的に使われるようになりました。また、最近では土木事業にも活用する動きが出てきました。木材を利用することによって得られる、森林の活性化や炭素貯蔵あるいは省エネ効果といった、効率性だけでは計れない価値が認められてきたこともこの動きを後押ししているといえます。

それでは、木材の使われ方の中でエクステリアや木用途に共通する特徴と課題は何でしょうか。まず、その多くが日射や風雨にさらされる環境、さらには場合によっては土に接する状況で使用されることでしょう。そのため、一般の建築に使用される木材と比較して、強度や寸法安定性等の物理的性能以外に、変色や割れ等の表面性

状、あるいは腐れや虫害による劣化に対する性能がより高く求められます。これらは生物材料である木材に特有の現象でもあります。

ところで、高度な加工をしなくても使用できるのがこういった用途です。軟弱地盤や液状化対策の補強材としての木杭、治山治水や河川工事に使われる木材は丸太のまま、あるいは円柱に加工しただけで利用されます。ガードレールなどの道路施設もそうです。低い加工度で要求性能を満たせる点は、木材の生産地と消費地を結んで地域材の利用を促進する上で大変優位なところだと考えられます。

もちろん、エクステリアや土木における木材の利用拡大には、ソフトとハードの面で克服すべき様々な課題を抱えています。この特集号には、特に技術的な課題における現状分析と解決に向けての取り組みが紹介されています。これを足掛かりにして大きなステップアップを期待したいと思います。



今村 祐嗣

(京都大学名誉教授)

土木・エクステリア分野への木材利用の拡大

木製ガードレールの開発と課題

フロンティア環境における間伐材の利用拡大 ー地盤改良杭としての利用ー

エクステリア部材への木材利用

木質系廃棄物を利用した軽量な屋上緑化法の開発



林 知行
(研究コーディネータ
木質資源利用研究担当)

「今後10年間を目途に、我が国の森林・林業を早急に再生していく」ことを目的として、2009年暮れに林野庁で作成された行政指針が「森林・林業再生プラン」です。このプランの実現に向けて「森林・林業基本計画」が2011年に閣議決定され、総合的な行政的取り組みが実行されています。私たちは研究面からこの基本計画をサポートするため、行政と連携しながら種々の開発研究を行っています。

森林総合研究所が研究対象としている森林・林業・木材産業を川の流れに例えると、原料である木材を生産する分野は「川上」に、その木材を利用する分野は最も「川下」に位置します。しかし、川下で流れが滞ると、川の流れ、つまり木材利用が思うように進みません。このため、川下の幅を広げて、木材利用の拡大を図ることが基本計画の推進のためにも強く求められています。

しかし、川幅を広げるためには、木造建築やバイオマスといった従来からの需要を拡大するだけでは足りません。これまで木材が全く利用されていなかった分野や、他の材料に取って代わられてしまった分野において、新たな木質製品や斬新な利用法を開発する必要があります。

その代表が土木やエクステリアといった、木材を屋外で利用する分野です。この分野では半世紀以上も前に決められた、時代に合わない木材利用抑制の方針がいまだに残っていたり、強度設計や耐久性のデータが不足していて木材製品が使いづらくなっていたり、いろいろな問題があります。さらに木材の利用が全く考えられていなかった、有望な用途がいくつも残ったままになっています。

ここでは、土木・エクステリア分野への木材利用拡大を図るために私たちが取り組んできた開発研究の成果から、4つを選んでご紹介します。



木製ガードレールの 開発と課題



加藤 英雄

構造利用研究領域
主任研究員



長尾 博文

構造利用研究領域
材料接合研究室長

はじめに

日本は地域による気候風土の多様性や四季の変化に富み、水や緑が豊かな美しい自然景観に恵まれている反面、経済性、効率性、機能性を重視した国土づくりやまちづくりのため、美しさへの配慮を欠いた景観が見られます。こうした現状を反省し、美しい国の実現に向けて、平成一五年七月、国土交通省により「美しい国づくり政策大綱」が公表されました。

翌年、この大綱に基づき、道路景観の向上を目的とした「景観に配慮した防護柵の整備ガイドライン」が策定されました。ここでいう防護柵とは、一般にガードレールと呼ばれる車両用防護柵のことです。このガイドラインは、防護柵の設置にあたり、安全面での機能を確保した上で景観に配慮する考え

をまとめたものです。景観に配慮するのはもちろんのこと、木材の活用による循環型社会の実現に向けて期待が寄せられている土木構造物のひとつが、この木製ガードレールです。では、この木製ガードレールの開発状況や技術的課題は、現在どうなっているのでしょうか？

木製ガードレールの開発状況

平成一〇年に改正されたガードレールの設置基準によれば、ガードレールが満たすべき性能は、ト

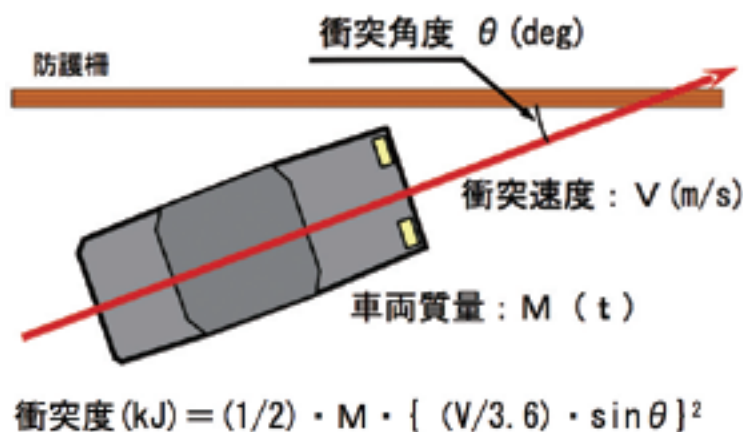


図1 衝突時の三要素

表1 衝突条件

種別		C	B	A	SC	SB	SA	SS
衝突条件A (トラック)	衝突速度	26	30	45	50	65	80	100
	車高 25ton							
	衝突角度 15度	45	60	130	160	280	420	650
衝突条件B (乗用車)	衝突速度	60				100		
	車高 1ton							
	衝突角度 20度							

表2 確認すべき性能

確認項目	確認内容	衝突条件
強度性能	防護柵が破壊されないこと	衝突条件A
変形性能	たわみ性防護柵 路側、中央分離帯、歩道境界の設置位置や土中、コンクリート中などの設置条件に応じて0.3m~1.1m以内の変形（最大変形）であること	衝突条件A
	剛性防護柵 主たる部材に塑性変形が生じないこと	衝突条件A
乗員安全性	車両の受ける10ms移動平均加速度が、防護柵の種類に応じて90m/s ² ~200m/s ² 以内であること	衝突条件B
車両の誘導性能	①車両は衝突後横転しないこと ②離脱速度が衝突速度の6割以上であること ③離脱角度が衝突角度の6割以下であること	衝突条件A 衝突条件B
構成部材の飛散防止性能	車両衝突時に構成部材が大きく飛散しないこと	衝突条件A 衝突条件B

ラックの衝突を想定した衝突条件Aと乗用車の衝突を想定した衝突条件Bの二つがあります（表1）。表の種別というのは、衝突度や設置場所により区分され、衝突度が大きいものは、衝突速度が速く、路外の危険度が極めて高い区間を想定しています。また、衝突度というのは、図1に示したように、衝突時の三要素により決まります。この衝突条件で確認すべき性能は、表2の通りです。

表3 衝突実験により性能を満足した木製車両用防護柵

開発順	名称	開発・問い合わせ先	種別	構造に関する概要			
				ビーム 材質	縦横・ 材料	断面形状・ 寸法 (mm)	支柱
1	木製車両用防護柵 (ウッドGr)	和光コンクリート(株)	C	木材	スギ製材	φ180	コンクリート
2	木製車両用防護柵 (ウッドGr)	和光コンクリート(株)	B	木材	スギ製材	φ180, 200	コンクリート
3	木製車両用防護柵8種 (加工協会内柱材タイプ)	(社) 日本木材加工技術協会	B	木材	スギ製材	φ200	鋼管
4-1	信州型木製ガードレール1号型	長野県、(株)イーエムシー、 (株)長野技研、筑北森林組合	C	木材 +鋼板	スギ製材	φ180半割	鋼管
4-2	信州型木製ガードレール2号型	長野県、サク建築(株)	C	木材 +鋼板	カラマツ 製材	□150	鋼管 +木製遮断板
4-3	信州型木製ガードレール3号型 (ウッドGr-P型)	長野県、和光コンクリート(株)、 木曽建設産業(株)、大空産業(株)	C	木材	カラマツ 製材	φ180	コンクリート
5	四国木製防護柵	国土交通省四国地方整備局、 四国4県	B	木材 +鋼板	スギ製材	φ180	鋼管
6	神奈川県型木製ガードレール	神奈川県小田原土木事務所	C	波形鋼板 +木材	ヒノキ 製材	φ120 三分割	鋼管
7	高知型木製防護柵	高知県森林技術センター	C	木材 +鋼板	スギ製材	φ180	鋼管
8	MGr-O-4E (加工協会角材タイプ)	(社) 日本木材加工技術協会	C	木材 +L型鋼	スギ製材	□120	鋼管
9	北海道型木製防護柵 (Vista Guard)	北海道林産試験場、 北海道産木材利用協同組合	B	木材 +山形鋼	カラマツ 集成材	◇120	鋼管
10	ぐんま型木製ガードレール	群馬県、吾妻森林組合	C	木材	スギ製材	φ160, 180	鋼管

木製ガードレールとしてこうした性能が満たされているのは、国内で初めて衝突実験により性能が確認された木製車両用防護柵 (ウッドGr) を筆頭に、平成二三年九月時点で二二種類あります (表3、写真1、2)。森林総合研究所では、これらの



写真1 実用化された木製ガードレールその1



写真2 実用化された木製ガードレールその2

いくつかの開発に関与するとともに、技術的アドバイスや相談にも対応してきた経緯があります。さて、これらのガードレールは、支柱と支柱をつなぐ横梁に木材を使用しているのが特徴で、日本ではこのタイプを木製ガードレールと呼んでいます。横梁の材質は、木材のみと木材と鋼製部材を組み合わせたものに大別できます。支柱は、コンクリートか鋼管のいずれかですが、鋼管のタイプは既製品を用いているので、すでに設置されている鋼製の横梁を木製に変更することができます。表3のいずれも

技術資料や実験データがあり、実際の施工状況をインターネット上で公開しているものもあります。興味を持たれた方は、開発・問い合わせ先のホームページを是非活用して下さい。

木製ガードレールの課題

設置当初は満足できる性能であっても、長期間使用すると性能が低下するのではないかと、といった懸念がありました。また、木製ガードレールの設置が増える中、道路管理者にとって必要な維持管理指針の策定が遅れていました。そのため、森林総合研究

所では、木材を道路に使用したときに生じる恐れのある劣化を診断するのに有効な非破壊手法（非破壊劣化診断法）の開発や環境に配慮した耐久設計法の開発など、指針を策定するための技術開発に取り組みました（注1）。

まず、木製ガードレールの非破壊劣化診断法として、従来の目視判定の他に、各種非破壊手法を用いて劣化状態と強度との関係を明らかにするとともに、たとえ劣化が生じていても、劣化の程度によってはトラックの衝突に対し十分な衝突抵抗性能があることを明らかにしました。また、非破壊劣化診断法には、劣化した部材の強さを推定したり確認したりすることが重要なことが分かりました。特に、劣化した木製ガードレールでも車両の衝突安全性を確保するには、曲げ強さの評価が重要でした。この曲げ強さを非破壊手法で評価するには、ヤング係数が有効でした（図2）。そこで、木製ガードレールのヤング係数を設置現場で測定できるように、力を加えたときのたわみやハンマーで叩いたときの周波数を測定する方法を明らかにしました。

木製ガードレールの耐久性を環境に配慮し確保するための設計には、劣化を抑制する工夫や美観の保持が重要です。劣化の抑制には、構造の工夫、耐久性の高い樹種や心材の使用、木材保存剤の注入が有効であることが現地調査で分かりました。木材保存剤を効果的に注入するには、木材表面の平均含水率をおよそ繊維飽和点以下まで下げてから注入することが不可欠であることが確認できました。美観の保

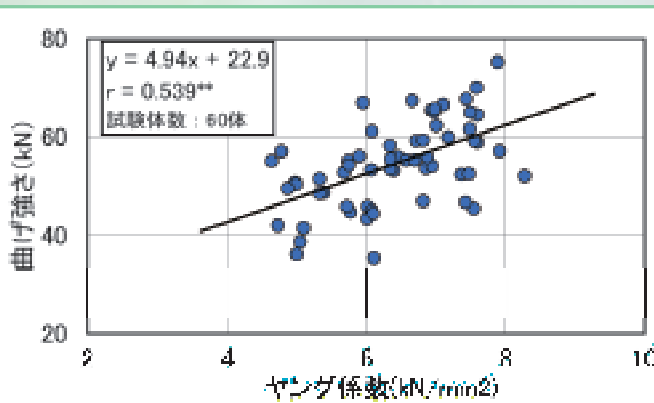


図2 劣化した木製ガードレールのヤング係数と曲げ強さとの関係

持には、表面塗装が重要であり、耐候性に着目して木材保護塗料を選択する必要があります。また、塗料によっては、銅系保存薬剤の注入処理との組み合わせにより塗り替え期間が大幅に延長できることが分かりました。これらの成果を盛り込んだ指針案（図3）は、森林総合研究所のホームページで公開されています（注2）。この指針案は、今後、新たな技術や知見を盛り込んだり、地域の気候・風土・文化に特化した形にしたりするなど、逐次、改訂されることになっています。

おわりに

道路景観の向上を目的とする「景観に配慮した防護柵の整備ガイドライン」では、人との親和性等に

配慮したデザインや材質の具体例として、木製ガードレールを挙げています。色彩は、素地そのものの色彩や木目等が活かされるように配慮することを基本としています。いずれも、木材特有の性質に期待していることが伺えます。木製ガードレールを来るべき循環型社会の形成に活用していくには、求められる性能は常に満足するのももちろん、こうした期待を裏切らないようにすることも重要です。

（注1）農林水産技術会議の「先端技術を活用した農林水産研究高度化事業（平成一六～一〇年）」による「木製道路施設の耐久設計維持管理指針策定のための技術開発」で行われました。

（注2）<http://www.ffpri.affrc.go.jp/pubs/chukiseika/2nd-chukiseika10.html>

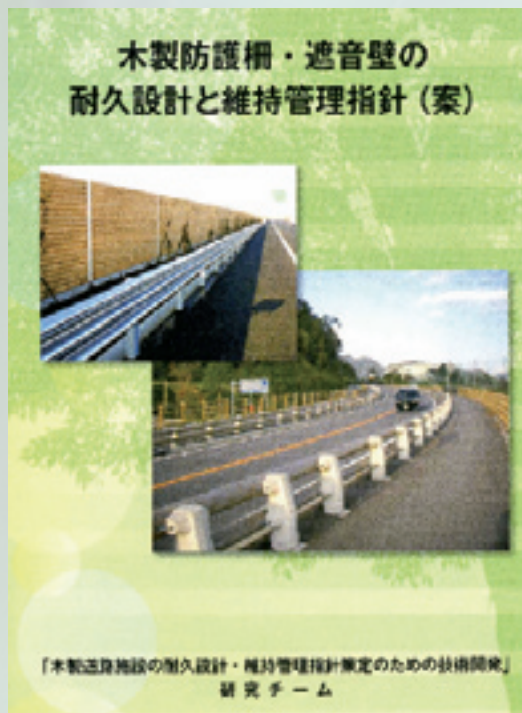


図3 ガードレールの指針案

フロンティア環境における 間伐材の利用拡大 ― 地盤改良杭としての利用 ―



桃原 郁夫
（木材改質研究領域
チーム長）

はじめに

軟弱な地盤の上に建築物や橋などを造ると、そうした工作物が沈みこむ恐れがあります。それを防ぐには地盤の補強が必要です。戦前には、木杭を打ちこむ補強が当たり前のように行われていました。しかし戦後の復興期、建設資材を確保するために森林が激しく伐採され、これがそのまま続けば「甚しく国土の保全を危殆に頻せしめるのみならず、木材資源の枯渇を招来すること」が明らかたとして、「杭、柱等は、鉄鋼、軽金属、コンクリート等の耐久製品につとめて切替えるよう必要な措置を講ずる」ことが閣議決定されました。この結果、木杭からコンクリート等への転換が図られ、木杭を用いた地盤改良の技術が失われてしまいました。

それから五〇年以上が経過して、当時植林した森林は十分に成熟し、コンクリート等の資材を木材に変えてゆくことがむしろ必要となっています。それ

には間伐材の有効利用が欠かせません。我々の研究グループでは地中や海洋を間伐材利用のフロンティア（新天地）と位置づけ、このような場所で間伐材を活用していくための研究を行ってきた結果、間伐材の木杭が地盤補強に役立つことを実証しました。

木杭の強度を調べる

これまで、間伐材の主要な供給先は住宅用の部材であつたため、間伐材の強度試験は製材した乾燥材を使って行われてきました。これに対し木杭の場合は、湿った土壌中で使用されるため、湿潤状態で強度性能を調べなければなりません。また、間伐材を

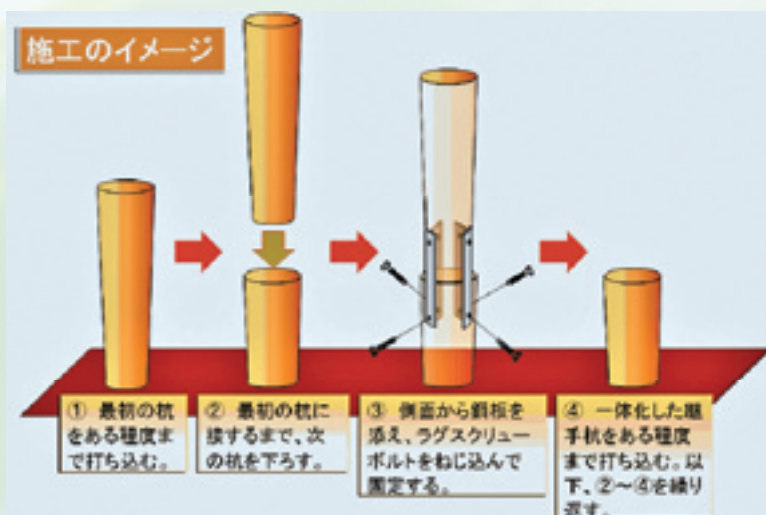


図4 鋼板を用いた間伐丸太の接合例

木杭として使うので、形状も製材後の角形ではなく、製材前の円柱状になります。そこで、湿潤状態の丸太について強度試験を実施したところ、湿潤状態の丸太の曲げ強度や曲げヤング係数が乾燥状態と比べてそれほど低下しないことなどが分かりました。これらの結果から木杭用丸太の設計強度を設定しました。

木杭をつなげて長くする

現在流通している間伐材は長さ六メートル以下のものが標準となっています。これに対し、地盤対策に要求される深さは八メートルを超えることもあります。そのよ



写真3 接合された間伐杭の打設試験

うに深いところまで一般に流通している間伐材で処理するため、二本の間伐材の端を鋼管や塩ビ管に通し、間伐材と管とをラグスクリュー（先が尖った太くて長いボルト）で固定する方法を開発しました（図4）。こうして結合した間伐材を使って曲げ試験を行い、接合に用いる鋼管の長さや使用するラグスクリューの本数が、強度にどのような影響を与えるかを調べ、接合部の長さやラグスクリューの本数を増すことで強度を高められることが分かりました。この結果により使用する現場に応じた強度仕様とすることも可能となりました。また、この仕様で接合した間伐材の打設試験を行い、実際に打設できることを確認しています（写真3）。

木杭の部分保存処理

建築基準法では木杭を使用する際、腐朽のおそれのない地下水面より深いところで使うよう規定しています。そこで地下水面より浅い場所でも腐朽せず使えるよう、地下水面より浅いところで使用する丸太の部分を木材保存剤で簡便に処理する二つの方法を開発しました。一つ目は、生丸太が乾く際の水分移動を活用した方法で、生丸太の一方の端を木材保存剤に浸して数週間放置することにより、辺材部分に薬剤を染み込ませる方法です。もう一つの方法は、乾燥した丸太表面に釘やナイフで沢山の傷をつけた後、処理したい端部を木材保存剤に数分だけ浸すという方法です。写真4はナイフで傷をつける方法で処理した杭を下から順に切断し、木材保存剤が入っているか呈色試薬で確認した例です。処理した

い部分（左側の三つの切断面）には木材保存剤がきれいに入っていたのに対し、それ以外の部分（一番右の切断面）にはほとんど薬剤が入っていないのが分かります。これらの方法により、保存処理したい部分だけを選択的に保存処理する道が開けました。

木杭の地盤対策効果

間隔や深さを変えて打ちこんだ木杭を用いて、液化や地盤の流動化を防ぐ効果がどれくらいあるのかを検証しました。この試験に

は小型や中型の振動台や、遠心

載荷試験機（重

力の数十倍の遠

心力がかかった

状態で振動実験

を行う装置）が

活躍しました。

その結果、木杭

の打設間隔を狭

めるほど激しい

揺れに対して液

状化しにくい地

盤とすることが

できること（図

5）、木杭を打

設した地盤では

強い振動を与え

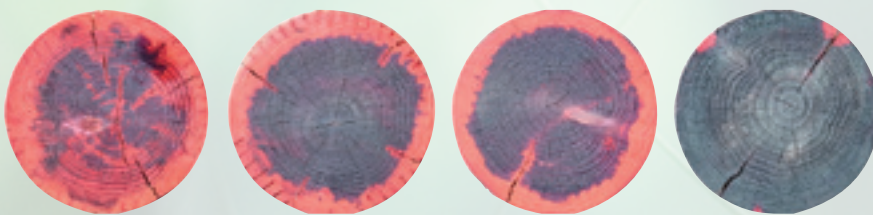


写真4 必要な部分のみを薬剤で処理する方法を開発
（左端が最下部、右端が最上部、赤色部分が薬剤の浸潤した範囲）

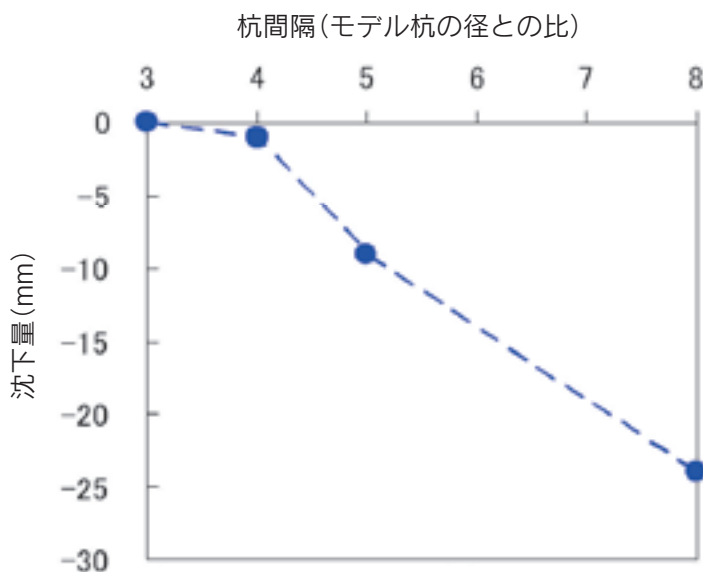


図5 杭間隔と工作物の沈下量との関係

ない限り工作物が沈下しないこと、強い振動で最終的に工作物が沈下し始めた場合でも、工作物が大きく傾いてしまうのを防ぐことなどが明らかにになりました。

現在、これらのデータに基づき、木杭を用いた地盤対策の試験施工や実際の施工が始まっています。

なお、研究は飛鳥建設（株）、早稲田大学、（独）港湾空港技術研究所、（地独）北海道立総合研究機構林産試験場との共同で行われました。

エクステリア部材への木材利用



木口 実
（木材改質研究領域
機能化研究室長）

はじめに

エクステリアというのはインテリア（室内）に対義する「屋外」という意味です。エクステリアは種類が多く、その構成も様々です（表4）。我が国の住宅用エクステリアでは木材の利用が一割程度といわれており、欧米諸国と比較すると極端に少ないのが現状です。この理由として、木製部材の価格や維持費用、規格や性能保証が未整備であるといったことが考えられます。エクステリア用の木材には、高耐久性樹種（表5、写真5）が多く使われていますが、これら樹種の大部分は南米や東南アジア、アフリカの熱帯雨林から産出されるものであり、地球環境問題から今後の供給は不安定にな

表4 エクステリアの分類

エクステリアの分類	用 途 例
パブリックエクステリア	公園遊具、ベンチ、パーゴラ、東屋、橋脚、橋、デッキウォーク、支柱、舗装材料、手すり、車止め 等
プライベートエクステリア	物置、門扉、ガーデンデッキ、ガーデンファニチャー、遊具、テラス、フェンス、ポスト、ベランダ、濡れ縁、園芸資材 等
建築外装	外壁、ドア、サッシ、破風、遮光ルーバー、雨戸、戸袋、ポーチ柱、屋上緑化資材、看板 等
屋外構造物	橋、電柱、ガードレール、遮音壁、街灯、側溝蓋、橋脚、シェルター、枕木、擁壁、堤防 等

表5 主なエクステリア用樹種

樹 種	主な産地	耐久性	供給体制
針葉樹			
スギ	日本	中庸	安定
ヒノキ	日本	高い	安定
カラマツ	日本	中庸	安定
ベイツグ（ダグラスファー）	北米	中庸	安定
ベイツグ（ヘムロック）	北米	低い	安定
レッドウッド（カリフォルニア）	北米	極高	少量
ベイスギ（ウェスタンレッドシーダー）	北米	高い	ほぼ安定
SPF（スプリース・パイン・ファー）	北米	低い	安定
広葉樹			
ジャラ	オーストラリア	極高	少量
スポッテッドガム	オーストラリア	中庸	少量
ボンゴシ（エッキ、アノベ）	アフリカ	高い	不安定
ウリン（ピリアン）	東南アジア	極高	少量
セラガンバツ（バンキライ）	東南アジア	高い	少量
イペ	南米	極高	不安定
パープルハート	南米	極高	不安定
マニルカラ（アマゾンジャラ）	南米	高い	少量



写真5 イペ材によるデッキ（横浜港大栈橋）

るものと予想されます。このため、今後は持続可能な森林から生産された木材に適切な耐久性処理を施し、より強度が必要な箇所には高耐久性樹種を用いる、といった適材適所の利用が重要になります。

デッキやルーバー等のエクステリア部材

エクステリアのうち、主な部材に木材が使われているものに、デッキ、公園遊具、パーゴラ（藤棚とも呼ばれます）、ルーバー（鰓戸あるいはガラリ）等があります。また、一度は他の材料に取って代わられながら再び木材に代わりつつあるものとしてフェンス、ベンチ、サッシ、住宅外壁等がありま

す。これらの中で、住宅用木製エクステリアの代表がウッドデッキです。ウッドデッキの市場規模は平成二年度で一六四億円程度と言われ、年々増加しています。デッキ材には、木粉とプラスチックを複合させた混練型WPCが使われるようになり、近年では天然木を超える量が用いられています（写真6）。これは、従来の木製デッキでは寸法変化や腐朽劣化、表面の変色や割れ、ささくれ等の問題が生じやすいのに対し、混練型WPCでは、耐水性が高く、劣化が少ないためと思われます。しかし、優し

があります。

混練型WPCデッキ材の性能向上

このように混練型WPCはデッキ市場において急激に使用量を増やしてきました。しかし、紫外線に比較的弱いため、表面が変色したり、粉を吹いたようになる「チョーキング現象」が生じやすいという欠点があります。そこで森林総合研究所では、この現象の克服に取り組み、光安定化剤の添加によってチョーキングの発生を従来品の五分の一度に低減して混練型WPCの耐候性を大幅に向上させることに成功しました。



写真6 混練型WPC（木粉・プラスチック複合材）デッキ

木製エクステリアによる建築物の省エネ効果

森林・林業再生プランや、二酸化炭素吸収源対策としての森林整備により、間伐材の供給量増加が見込まれますが、用途がなければ供給過剰になってしまいます。そのため、これら間伐材のエクステリア分野への利用が期待されています。エクステリア部材は、景観の良さだけではなく、その遮熱性の高さによって生じる省エネ効果でも近年注目されています。例えば、鉄筋コンクリート造のモデル棟を木製デッキと木製外壁で覆えば、夏季の冷房による消費電力を三〇%以上減らせる可能性があります（写真7）。これらのデータを用いた「国産材を活用した



写真7 木製デッキ及びルーバーを被覆したRC造モデル棟（右）

ヒートアイランド対策協議会」によるシミュレーションの結果では、大阪府においてビルの一七%を木製外壁で覆えば、夏季の夜間の気温を約一・一℃低下させられると推定されました。外壁の被覆には木材を直貼りする方法の他、ルーバーとして設置することで建物の景観を向上させる効果も期待できます（写真8）。

以上のように、デザイン面や環境面等から木製エクステリアに対する注目度が高まっています。屋外の過酷な使用環境に適するように耐久性や信頼性、デザイン性等の向上によって、今後木製エクステリアの需要の拡大が期待されます。



写真8 森林総研に取り付けられた木製ルーバー
（2階部のルーバー角度は45度、間隔は1階部の2倍）

木質系廃棄物を利用した 軽量な屋上緑化法の開発



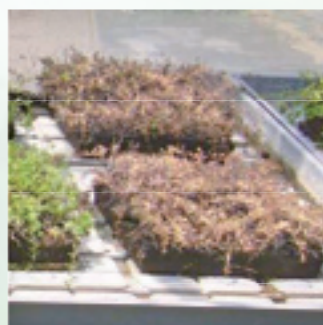
高麗 秀昭
(複合材料研究領域
主任研究員)

はじめに

近年、ヒートアイランド現象などにより、都市の平均気温が上昇しており、東京（大手町）では過去一〇〇年間に約二・九℃上昇しています。都市部では、緑が減少し、地表面がアスファルトなどで覆われるため、水分の蒸散・蒸発が減少します。そのため、気化熱による冷却効果が低減します。また、日射により熱せられた道路やビルの屋上などから輻射熱が放出されます。さらに、人間の活動により消費されるエネルギーからの排熱も加わります。これらが、ヒートアイランド現象の原因です。



緑化資材あり



緑化資材なし

写真9 緑化資材が植物の栽培に与える影響



写真10 緑化資材、根がらみシート、防水シート

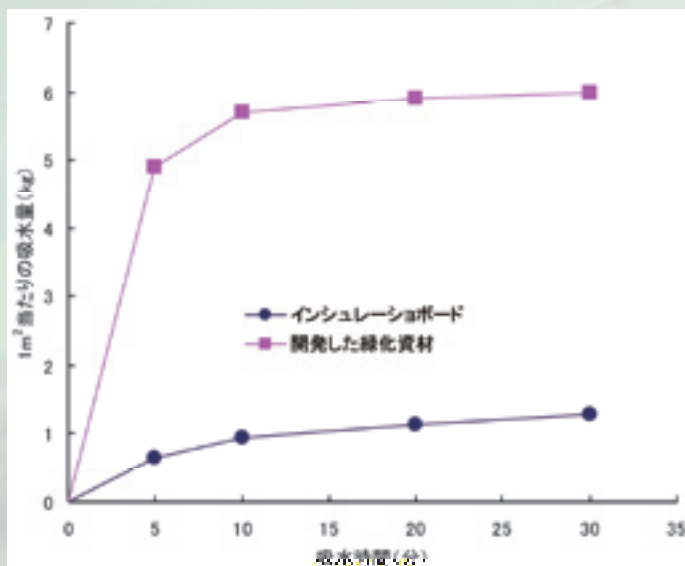


図6 緑化資材とインシュレーションボードの吸水時間と吸水量の関係

市においては緑化スペースを確保することは困難です。そこで、既存建築物の屋上が緑化スペースとして期待されています。ただし、既存建築物では屋上に荷重制限があるため、できるだけ軽量な屋上緑化方法が必要となります。

軽量な屋上緑化法を開発

軽量な屋上緑化法を開発する上で最も重要な点は重い土壌を削減することです。多量の土壌を必要としない芝生でさえ、現行の軽量土壌を用いる手法では一四〇kg/m²の重量になります。そこで、本研究ではまず土壌の使用量を減らすことを目指しました。千葉県農林総合研究センターと大建工業株式会

社と協力して研究開発を行った結果、住宅解体材などの木質系廃棄物から軽量な高吸水性緑化資材を製造することに成功しました。この緑化資材の密度は約〇・三g/cm³と軽量ですが、厚さ一〇ミリ、三〇分間で六kg/m²の水を吸収します。この緑化資材はインシュレーションボードと比べて、短時間ではるかに多くの水分を吸水できます（図6）。インシュレーションボードとは建築資材で、緑化資材とほぼ同様の方法で製造されますが、緑化資材の場合は製造時に界面活性剤を添加し、水分を吸収しやすくなりました。この緑化資材を使えば、荷重は五三kg/m²となり、現行の手法の半以下にまで軽量化が可能とな

りました。

緑化資材が植物の栽培に与える効果を写真9に示します。夏季における三日に一回の灌水条件で、緑化資材がない場合には植物が枯れてしまいました。緑化資材がある場合には枯れませんでした。緑化資材が水を吸収し、三日に一回の灌水でも十分に植物が栽培できることがわかりました。

屋上緑化の実施例

次に千葉県立市原八幡高校に実施した本緑化法による緑化事例を紹介します。まず、防水シートと根がらみシートを設置します。防水シートは植物の根がコンクリートへ侵入することを防ぐ役割がありま



写真11 土壌設置の様子



写真12 緑化1年後の様子

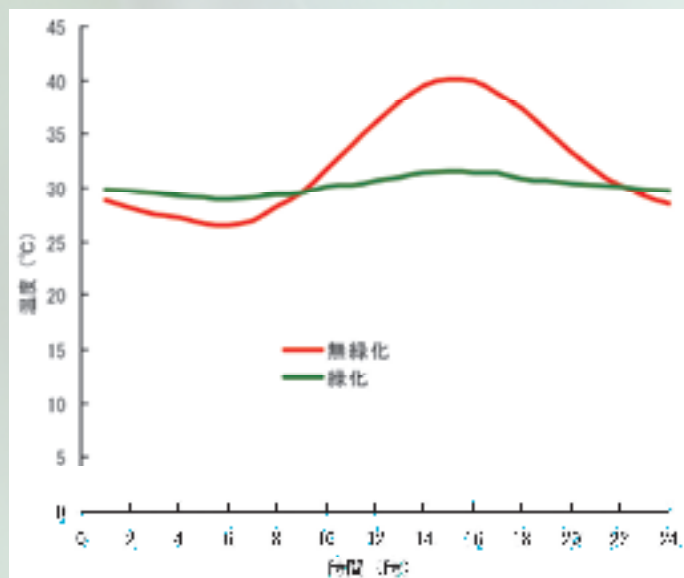


図7 夏季のコンクリート屋根の温度に及ぼす屋上緑化の効果

す。根がらみシートは植物の根をシートに張らせ、植物が根がらみシートと一体化し、暴風などで飛ばされることを防ぎます。その上に開発した緑化資材を設置し(写真10)、少量の軽量土(三〇四センチ)を敷き詰めました(写真11)。一般的な屋上緑化では土壌の厚さは数十センチになりますが、本緑化方法では土壌の使用量が少ないことがわかります。夏季には灌水は必要ですが、それ以外の季節はほとんど灌水なしで植物が栽培できました。緑化一年後の様子を写真12に示しますが、植物の成長が良好でした。

図7に本緑化法が夏季のコンクリート屋根の温度に与える効果を示します。無緑化では、一四から一六

時に屋根の温度が四〇℃に達しましたが、軽量な本緑化法でも三〇℃に低下しました。

おわりに

木質系廃棄物から高吸水性緑化資材を開発し、軽量な屋上緑化法を確立しました。緑化資材は木質系廃棄物を有効利用しており、他の緑化法と比べて十分な価格競争力があります。

なお、屋上緑化に協力してくださった千葉県立市原八幡高校の皆様にご感謝の意を表します。本研究は農林水産省の「先端技術を活用した農林水産研究高度化事業」により実施しました。

研究の“森”から No.220

スギ耐火集成材を使って 都市に木造建築を

はり
—木目が見える耐火構造の柱と梁—



原田 寿郎

(木材改質研究領域
木材保存研究室長)

耐火集成材開発のコンセプト

木材は燃える材料です。市街地(防火地域)では延床面積が一〇〇平方メートルを超える建物や三階建て以上の建物、それ以外の地域でも住宅や事務所では四階建て以上、劇場、病院、百貨店、学校などでは三階建て以上の建物は耐火構造でなければならぬため、そのままでは木造の建築ができません。木造の柱や梁を耐火構造にする必要がありますが、それには、火事で建物が壊れないよう、自然に炎が消え、燃え止まる工夫が必要です。

石膏ボードで集成材を被覆すれば、木材は燃えませんが、それではせっかくの木材を見ることができません。鉄骨をカラマツやベイマツの集成材で被覆する方法も実用化されていますが、これでは鉄骨造であるうえ、燃え止まり性能に難があることから、国産材として最も重要なスギが使用できません。

森林総合研究所では、木材の見える木造、スギの利用にこだわり、東京農工大学、鹿島建設との共同研究により耐火集成材の開発に成功しました(写真1)。

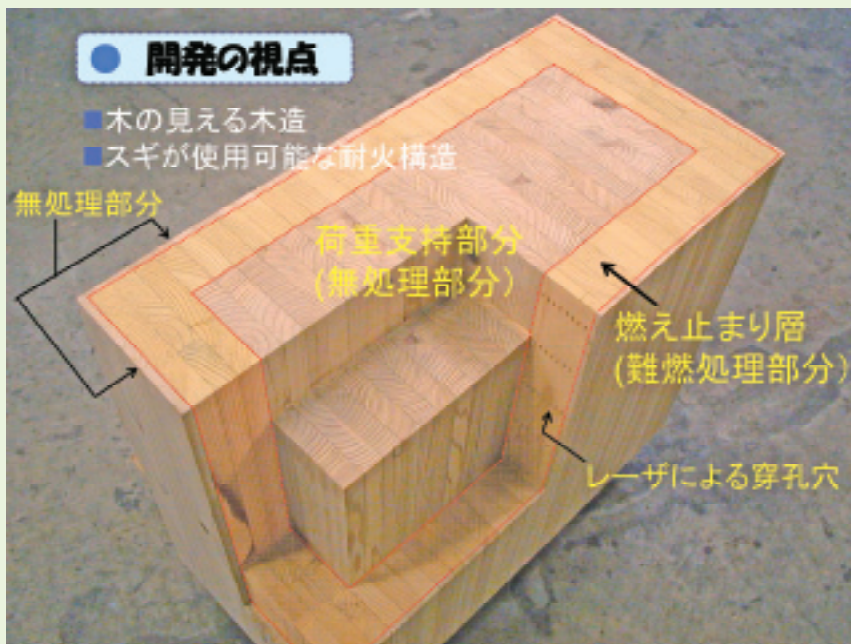


写真1 耐火集成材のコンセプト

荷重を支える無処理の集成材を、難燃薬剤を注入した木材(ラミナ)で取り囲むことで木材を見せつつ、燃え止まりを実現しています。

難燃処理ラミナには、窒素・リン酸系の難燃薬剤を注入しています。注入ムラが少しでもあると、そこが弱点となり、燃え止まらなくなるので、より確実にムラのない注入処理を実現するため、ラミナには薬剤を注入する前に高性能「酸化炭素レーザー」による細かい穴あけを行っています。

実用化に向けた検討

実大寸法での柱や梁の耐火試験を行った結果、無処理の表層一〇ミリの難燃処理層六〇ミリの間に燃え止まり層で荷重支持部を囲めば、一時間の耐火性能が得られることがわかりました(図一)。表層を無処理にしているのは木材そのものの風合いを残すためです。

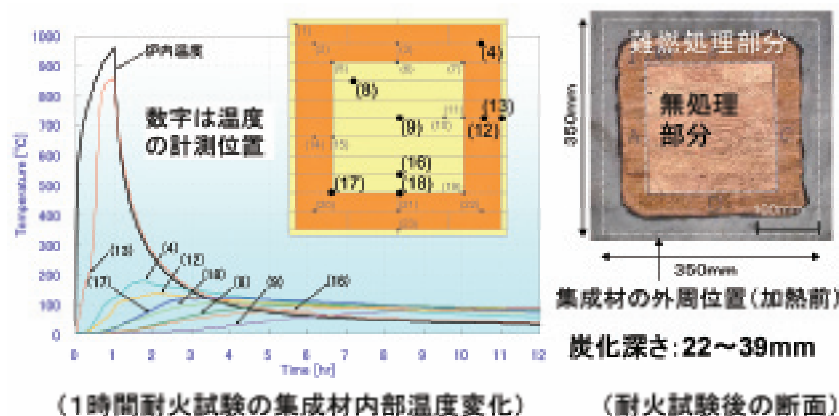


図1 集成材柱の1時間耐火試験結果
耐火試験では1時間の加熱の後も試験体を炉内に放置して、自然に炎が消え、燃え止まることが求められる。

耐火集成材を用いた建物の建設

実用化に向けては、スギ材のみで構成された集成材としては初となる1時間耐火構造の国土交通大臣認定を集成材柱と梁で取得した(申請者: 鹿島建設)ほか、柱と梁を接合した場合や柱に壁、梁に床・天井を取付けた場合の火災安全性について検証しています。

このほか、燃え止まり層を無処理の集成材に後からビス止め等で取付ける方法など、工場での製造や建築現場での施工をより簡易にしてコストを低減する工夫や1時間耐火の最小断面仕様の開発、2時間耐火構造の開発、壁構造への応用などの検討も行っています。

開発した耐火集成材の素晴らしさを実感してもらうには、実際に建物を建設し、利用していただくのが一番です。このほど、鹿島建設が設計し、住友林業が施工する木造軸組み三階建ての飲食店舗「音ノ葉グリーンカフェ」(図2)が国土交通省の「木造建築技術先導事業」に採択され、第一号物件が建設されることになりました。来春には、耐火集成材を用いたカフェが都心に誕生します。

都市部の耐火建築物や中層ビルに耐火集成材が広く利用されれば、無機質な景観になりがちな都市に安らぎと潤いを与え、炭素固定量の増加と製造エネルギー削減の観点から地球環境に優しい都市の創造に資することになります。それにつれて、国産材の自給率も上がることでしょう。研究グループではさら

なる飛躍に向けて取り組みます。

※この研究の一部は、農林水産省「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」により実施しました。

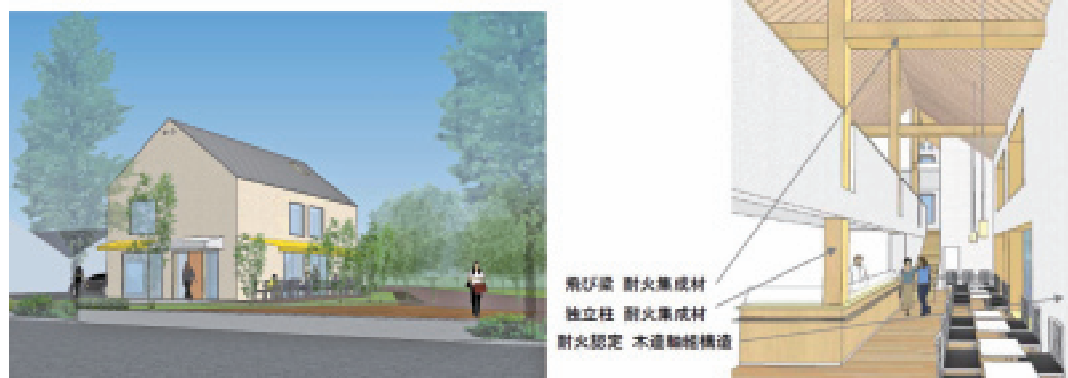


図2 建設予定の「音ノ葉グリーンカフェ」
(資料提供: 鹿島建設株式会社)

研究の“森”から No.221

深層崩壊発生 の鍵を握る埋没地形



大丸 裕武

(水土保全研究領域
山地災害研究室長)

深層崩壊が密集した一迫川上流域 いちばくがわ

最近、集中豪雨や地震による大規模な山地の深層崩壊が発生し、山の谷あいに住む人々は不安に思っています。深層崩壊は地震や豪雨によって、樹木の根系よりも下の岩盤から斜面が根こそぎ崩れ落ちる現象で、その原因を解明することは地域の防災計画の作成などに重要な情報となります。

栗駒山南麓では二〇〇八年六月に発生した岩手・

宮城内陸地震によって多く

の通常の地すべりや、深層

崩壊が発生しました。地震

後に撮影された衛星画像

(図1)を見ると、地すべ

りや深層崩壊は荒砥沢ダム

の周辺と、一迫川の上流部

に集中していることがわか

ります。このうち、一迫川

もの大きさを持つ地すべり

が発生した荒砥沢ダムの周

辺には、早い段階から多く

の研究者が入って調査が進

みましたが、一迫川の上流

部は地形が険しいうえに深

層崩壊で土砂ダムができる

など危険な状態が続いたた

めに調査が遅れていまし

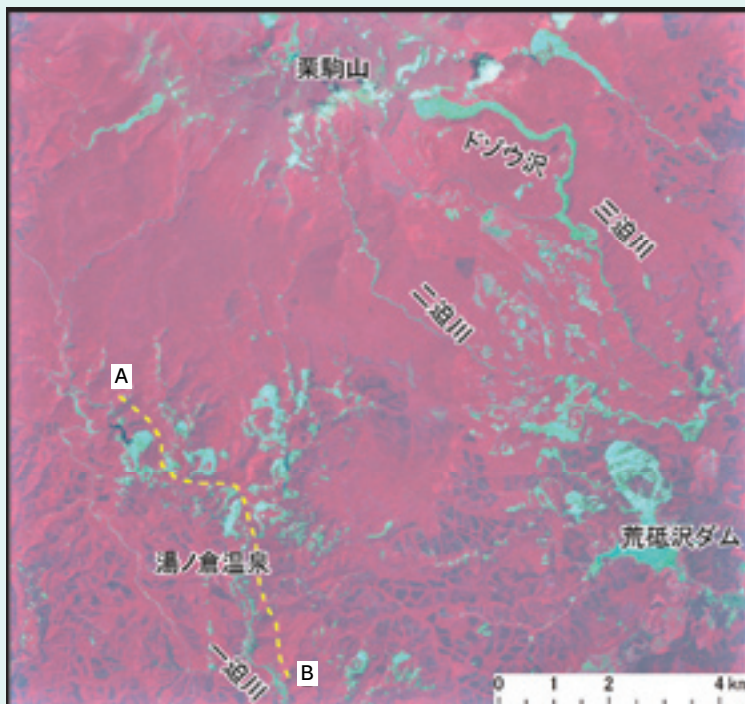


図1 栗駒山南麓の2008年7月2日のALOS衛星画像
崩壊地は明るい水色に見える。暗い赤色は針葉樹林、明るい赤色は広葉樹林や草原を示す。A-Bの黄色破線は図2の断面の位置を示す。栗駒山山頂部には雲が見られる。

た。私たちは、林野庁のヘリ調査に参加するとともに、現地踏査を行ってこの地域に深層崩壊が集中した原因について調べました。

その結果、一迫川の上流に崩壊が集中した主要な原因はこの地域の地質構造にあることがわかりました。この地域の地質は川沿いの低い場所に泥岩や風化した安山岩からなる新第三紀の地層(図2の黄色の地層)が見られます。この新第三紀の地層の上には砂礫層や火山灰層を挟んで溶結凝灰岩(図2の水色の地層)が載っています。溶結凝灰岩は全体に硬

い火山岩からなり、密度もその下の地層の二倍ほどもある重い地層です。この溶結凝灰岩は、今から約二五万年前に北西に隣接した鬼首カルデラから噴出したもので、高温の火砕流が冷えて固まる過程で出来た縦方向の割れ目（冷却節理）が発達しています。このように一迫川上流域の山地は、新第三記の堆積岩や風化安山岩、砂礫層や火山灰層、などの柔らかい地層の上に、硬くて割れ目が多い溶結凝灰岩の地層が載るという地質構造となっています。このような構造はキャップロック構造と呼ばれ、柔らかいプリンの上に角砂糖を積み重ねたような状態にあるために、上の層が下の層に沈み込むような形の変形が起こりやすく、大規模な地すべりや深層崩壊の原因になることが知られています。

鬼首カルデラ噴出物の下に隠された太古の山地地形

このように物性の異なる二つの地層の境界（溶結凝灰岩の底部）が深層崩壊の鍵を握る弱い地層境界面と考えられますが、調査を進めるうちに、この地層境界の高度は場所によって大きく変化することがわかってきました。湯ノ倉温泉の下流側では、この地層境界（図2の水色と黄色の領域の境界）は一迫川の河床から五〇メートルほどの高さにあります。湯ノ倉温泉より上流側では一迫川の河床よりも一〇〇メートル（二〇〇メートル）高い場所に見られます（図2の中の写真）。そして、一迫川上流で発生した崩壊地の中でも、土砂の体積が一立方メートルを超えるような大規模

な深層崩壊は湯ノ倉温泉よりも上流域に集中しています（図2）。一般に周囲よりも高い凸地形の場所は地震による振動の影響を受けやすいことから、崩壊の原因となる地層境界が尾根地形の高い位置にあったことが、湯ノ倉温泉の上流に大規模な深層崩壊が集中したこの原因であったと考えられます。

では、なぜ溶結凝灰岩の基底の地層境界が場所によって変化するのでしょうか。私は、湯ノ倉温泉よりも上流側には、溶結凝灰岩が噴出した約二五万年前に現在とは別の山地地形が存在したためだと考えています。崩壊地の断面に現れた地層の様子から推定すると、溶結凝灰岩が噴出する直前の山地は図2の緑色の線のような地形だったと考えられます。湯ノ倉温泉よりも上流側では溶結凝灰岩の下の砂礫層は標高の低い場所だけに見られますが、その場所は当時の谷底と考えられます。一方、湯ノ倉温泉よりも下流では、当時の一迫川は現在の河原よりも五〇メートルほど高い位置を同じような勾配で流れていたことが砂礫層の高さから推定されます（図2の茶色の線）。約二五万年前に起きた鬼首カルデラの大噴火によって噴出した多量の溶結凝灰岩は当時の谷を埋め尽くし、この地域一帯には溶岩台地が出現したと考えられます（図2のA Bを結ぶ水色の線）。その後時間とともに侵食が進み、二五万年間かけて、現在の地形（図2のピンク色の線）になったと考えられます。

このように巨大土砂災害の鍵を握る山体の中の埋没地形ですが、詳しく調べるには多数のボーリング

調査を行う必要があります。よくわからないことが多くあります。二〇一一年に発生した東日本大震災では、平野部で液化現象が起こりました。その分布は昔の海や湖の地層が決めていることが一般の人にも知られるようになり、古地図がたくさん売られました。過去から現在に至る山地の歴史と地質構造を詳しく調べることは巨大な土砂災害のメカニズムを詳しく理解することにつながる重要な研究テーマだと考えます。

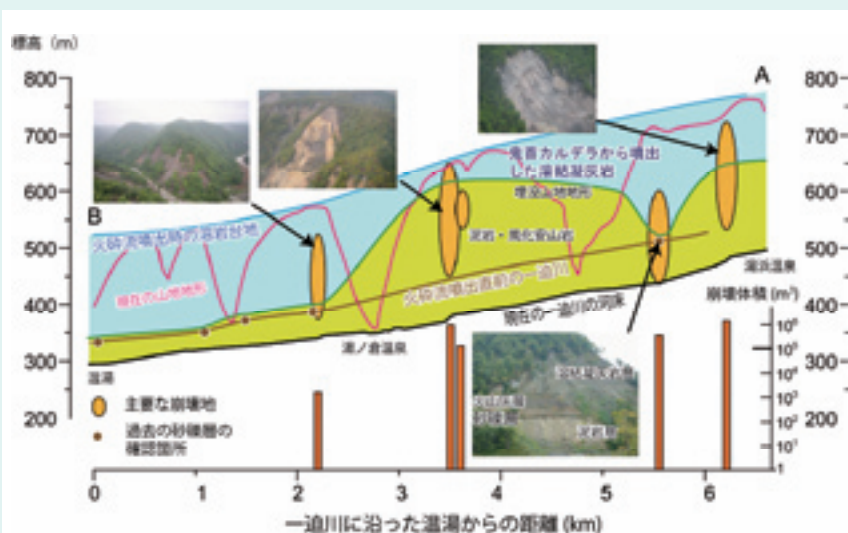


図2 一迫川上流域の地形・地質断面図（位置は図1に示す）

「第3期中期計画」の紹介(7)

森林の生物多様性の 保全と評価・管理・利用技術の開発

(独) 森林総合研究所は、平成二三年度から五ヶ年間の第三期中期計画を策定しました。新たな中期計画では、産業と科学技術の発展に貢献するため九つの課題を重点的に進めることとしています。

今回は、その重点課題の一つである「森林の生物多様性の保全と評価・管理・利用技術の開発」について、牧野俊一・研究コーディネータ(生物多様性・森林被害研究担当)に聞きます。

Q 森林の生物多様性とは何ですか？

地球上の陸上生物の種の七〇八割が森林に依存して暮らしていると言われます。このように圧倒的に多くの生物が住むこと自体、森林の生物多様性を表しています。また、一口に「森林」といっても、広葉樹林や針葉樹林、若齢林や老齢林といったいろいろなタイプの森林があつて、それぞれ住んでいる生物が異なることも、森林の生物多様性の現れです。

Q なぜ森林の生物を保全することが大切なのですか？

樹木の花粉媒介をする昆虫や、倒木を分解する微生物など、森林は数多くの生物がそれぞれの役割を果たすことで成り立っています。こうした生物を保全することは、森林を循環利用する人間にとって大切です。例えば林業は樹木を収穫して木材を生産する産業ですが、繰り返し利用するためには、伐採方法だけでなく、樹種や林齢が異なる森林をバランス良く配置して、生物多様性を損なわないようにする必要があります。そうした研究も進めています。

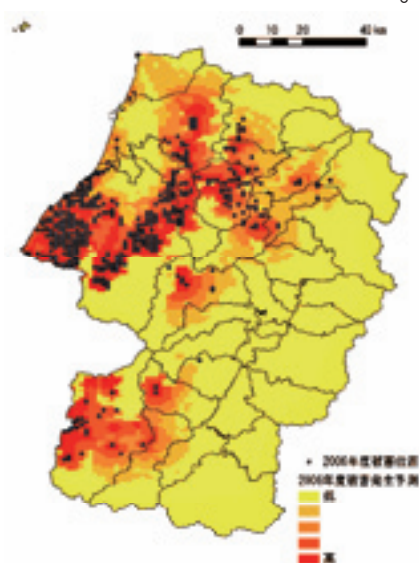
Q でも、森林には害虫や害獣など、人間に不都合な生物もたくさんいますか？

国内の生物種の中で特定の生物の数が増えすぎたり、国外から新たな生物種が侵入したりすると、生物の多様性やわが国の第一次産業等に悪影響を与えます。特に各地でナラ類やカシ類を枯らしてい

る「ナラ枯れ」や生息数が増えて樹木や農作物に被害を与えているシカなどが大きな問題となっており、それらを適正な数に抑えることは重要な研究テーマです。

Q 被害を減らすために、具体的にはどんな研究をしていますか？

ナラ枯れ対策としては、病原菌を運ぶカシノナガキクイムシをフェロモン(仲間の情報伝達に使われる化学物質)などを使って駆除する技術や被害対策を効率よく行うため、ハザードマップを作る方法、またシカ対策としてはシカの行動を利用して給餌場に誘引して捕獲する方法などがあげられます。今後も、生物多様性の保全と、被害対策を両立させるための研究を続けていきます。



図説明 ナラ枯れハザードマップ(山形県の例) 翌年の被害の起こりやすさを色で表している



シカを誘引して効率よく捕獲する

森林（もり）を創り活かす

丈夫で簡易な作業道整備に向けて —技術普及用DVDを制作—

森林農地整備センター 森林業務部森林事業課

森林整備には路網が不可欠

かんよう

森林農地整備センターでは、奥地水源地域で水源涵養機能が低下している民有保安林を整備する「水源林造成事業」を進めています。昭和三六年度の事業開始以降、造林地は全国で四六万^{かん}に達しており、東京都と神奈川県を合わせた面積に相当します。これらの造林地を適正に管理・利用することは、水源涵養機能の維持増進や地球温暖化防止等のためにも欠かせません。しかし、造林地の多くは奥地の急傾斜地で、公道から離れた場所に位置しているため、造林地の手入れや巡視に自動車でアクセスできる路網の整備が不可欠です。また、造林地の多くが収穫可能な林齢を迎えている中で、間伐等によって生産された丸太を効率的に搬出できる、丈夫で簡易な路網の整備が大きな課題となっています。

丈夫で簡易な作業道整備に向けた取り組み

森林農地整備センターでは、平成二年度から、「急傾斜地の路網マニュアル」の著者で大阪府の指導林家である大橋慶三郎氏が提唱された「丸太組工法」を導入し、崩れにくい作業道の整備に取り組んできました。さらに、平成二年度以降、より崩れにくい作業道とするために、丸太組工法を従来の「積上工」から「のり留工」へ転換することとし、その普及を進めています。

なお、各地域の事務所が毎年開催する業務検討会等を通じて、森林農地整備センターの職員や実際に事業を行う造林者の技術の向上に努めています。

技術普及に向けたDVDを制作

これからの作業道は、繰り返し利用に耐える丈夫で簡易なものであることが求められます。このような作業道づくりの実践には、安全な場所にルートを計画し、正しく施工するための高度な技術が必要です。このため、森林農地整備センターでは、作業道の整備技術を学

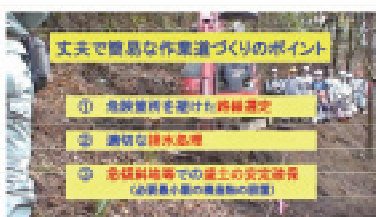
ぶための教材として、これまで開催した業務検討会の映像や資料を活用し、林業工学研究領域森林路網研究室の助言を受けながら、DVD「これからの作業道づくり」を制作しました。このDVDでは、図のように作業道整備の考え方や計画、施工の進め方について、実際の事例に沿って詳しく解説しています。

今後とも効果的で低コストな路網整備を推進するため、業務検討会等でDVDを活用しながら、職員や水源林造成事業に携わる林業事業体の更なるレベルアップに努めます。

また、このDVDは、丈夫で簡易な作業道の整備に必要な事項を網羅する内容となっていますので、各地で取り組まれている森林作業道の整備技術の普及にも、広く役立てていただけるものと考えています。

導入編

森林・林業再生プランを踏まえた路網整備の考え方や、丈夫で簡易な作業道づくりのポイントについて概説。



計画編

路網計画に必要な地形の見方と、具体的な手順を解説。工法によらず、路網計画のノウハウを学べる内容となっている。



施工編

丸太組工（のり留工）の考え方や施工手順を中心に、急傾斜地等での作業道の施工方法を詳しく解説。



図 技術普及に向けたDVDの内容

九州地方で絶滅認定

カワウソノ絶滅！ この見出しがニュースで話題になったのは、今年の八月末でした。これは環境省が改訂した第四次レッドリスト（絶滅のおそれのある野生生物の種のリスト）において、ニホンカワウソを絶滅種に分類したことに基づいており、このほかにもゲンゴロウやハマグリが新たに絶滅危惧Ⅱ類に分類されるなど、身近な動物に絶滅の危機が迫っていることを思い知らされました。レッドリストの改訂は多くの調査・研究の成果が反映されていますが、今号と次号でレッドリストの改訂に大きく影響した森林総合研究所の研究成果について紹介します。

今回は九州地方のツキノワグマが絶滅と認定された話題です。

ツキノワグマと聞くと、近年各地で人里への出没が話題となり、個体数が増えているような印象を持たれる方も多いでしょう。しかし、九州地方では江戸時代末期にはすでにクマが少なくなっていたと考えられおり、一九四一年（昭和一六年）にオス成体が捕獲され、一九五七年（昭和三二年）に幼獣の死体が発見されて以降、全く報告がありませんでした。ところが、それから三〇年を経た一九八七年（昭和六二年）に大分県でオスが捕獲され、この個体が九州地方の最後のツキノワグマとされてきました（写真）。

この九州最後のクマは三〇年ぶりの捕獲ということもあり、研究者や行政などによって調査が行われ、四歳のオス野生個体であるとされました。しかし、その出生については不明な点も多く、「野生である

ツキノワグマ

Ursus thibetanus

ことは間違いなく、また九州産である可能性は否定できない。「と曖昧な位置づけのままでした。そのため、第三次

レッドリストまでは九州地方のツキノワグマは「絶滅のおそれのある地域個体群」として扱われていました。

森林総合研究所では本所・東北支所・関西支所が中心となって、九州各地で有害駆除によって捕獲されたツキノワグマの試料を収集し、これに四国地方で研究されている方々に提供していただいた試料を加えて、全国のツキノワグマの遺伝的な成り立ちをDNAを使って調べました。その結果、ツキノワグマには、青森から琵琶湖までの東日本グループ、琵琶湖から島根県までの西日本グループ、紀伊半島と四国の南日本グループの三つの大きな遺伝グループがあることがわかりました（図1）。さらに、東日本で確認された三八の遺伝的タイプのうち二タイプは広域に分布する祖先型であり、残りの三六タイプは数十^キロメートルの範囲で局所的に分布するタイプでした（図2）。この琵琶湖を境に東西に分かれ、さらに東日本で見られる局所的な分布パターンは数万年以上にわたって維持されてきたと考えられます。

九州最後のクマの組織が北九州市立自然史・歴史博物館に保存され



写真1 1987年に大分県で捕獲された九州最後のクマの剥製
提供：豊後大野市歴史民俗資料館

ていたことから、私たちはこれを提供していただき、遺伝解析を行いました。九州地方のツキノワグマの遺伝的組成はわかっていませんが、大陸から日本に渡来してきた経緯などから、西日本または南日本グループに属するタイプ、もしくはそれらに近いものだと推測されます。しかし、この九州最後のクマの遺伝タイプは東日本グループに属しており、福井県嶺北から岐阜県北部に局所的に分布するタイプでした。前述の通り、琵琶湖の東西で異なる遺伝グループは数万年以上にわたって続いており、九州で東日本グループの遺伝タイプが観察されたことは、人為的な移入があったこと以外に説明が付きません。このため、この九州最後のクマは本州から持ち込まれたか、持ち込まれた個体の子孫だと結論づけられました。

環境省のレッドリストでは野生絶滅の基準は「過去五〇年間前後の間に、信頼できる生息の情報が得られていない」としています。一九八七年の九州地方での最後の捕獲から見るとまだ二五年しか経っていませんが、我々の遺伝解析の結果からこのクマは九州地方由来の個体ではなかったこととなります。そのため九州地方における最後のクマの捕獲は一九四一年、確実な目撃記録は一九五七年が最後となり、五五年が経過したことを踏まえて、絶滅したという判断がされたのです。

このように九州地方のツキノワグマは絶滅という判定が下されたのですが、一方で地元では一般市民から「クマ」のような動

物)を見た。」という情報が時折寄せられています。そこで今年の初夏から秋にかけて主にクマの研究者や専門家からなる「日本クマネットワーク」が大規模な生息調査を行いました。残念ながら九州のクマが一〇〇%絶滅したと言い切れるわけではありません。科学がもっとも苦手とするもののひとつとして、「無い」ということの証明があります。そのため五〇年という目安が作られているわけですが、我々国民に求められているのは絶滅したことの証明ではなく、そのような事態に至った経緯を反省し、それを繰り返さないことなのでしょう。

大西 尚樹
(東北支所主任研究員)

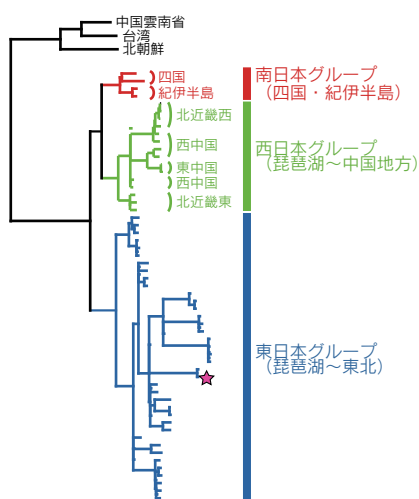


図1 遺伝タイプの系統関係
赤い星はDNA分析に基づく九州最後のクマの遺伝タイプ

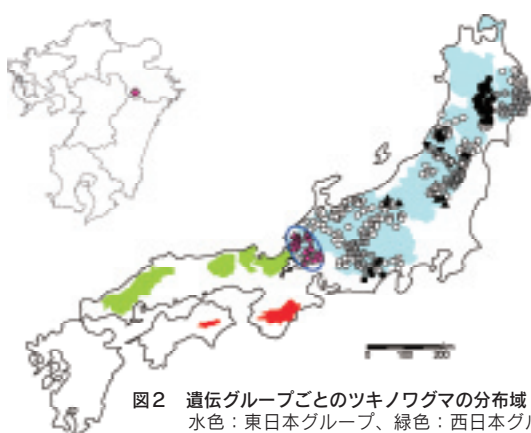


図2 遺伝グループごとのツキノワグマの分布域
水色：東日本グループ、緑色：西日本グループ、赤色：南日本グループ。東日本グループで確認されている全38タイプのうち主要な12タイプの捕獲地点をそれぞれのマークで示す。白丸は琵琶湖から東北地方にかけて広範囲で観察される。他のタイプは局所的に分布している。赤三角と楕円は九州最後のクマと同じ遺伝タイプを持つ個体の捕獲地点とその分布域。九州の地図の赤い星は九州最後のクマの捕獲地点。

平成二四年度 独立行政法人 森林総合研究所 公開講演会開催

一〇月二一日(木)に、イイノホールにて平成二四年度「公開講演会」を開催しました。

公開講演会は、毎年一回一般の方々に森林総合研究所の研究成果を紹介する目的で開催しているもので、今回は「巨大災害(カタストロフィー)と森林―復興と再生をめざして―」というテーマで、平成二三年三月二一日の東日本大震災以後、当時が行ってきた被害調査の結果や研究の取り組みを紹介しました。

講演会の冒頭には、(独)放射線医学総合研究所の吉田聡氏から「原発事故による環境汚染と森林生態系への影響」と題した講演を頂きました。

また、講演に加え、ホワイエでは震災や放射能関係のパネル展示が行われ、多くの方々の関心が寄せられました。会場には、一般の方々をはじめ、大学、研究機関、報道関係、行政関係など三八五名ものご参加を頂き、活発な質疑が行われ、盛会な講演会となりました。



なお、講演要旨は研究所のホームページ・刊行物・その他成果からダウンロードできます。

ブリティッシュコロンビア大学と 研究協力協定を締結

本年九月二一日、

カナダのバンクーバーにおいて森林総合研究所とブリティッシュコロンビア大学(UBC)との研究協力協定が調印されました。UBC

はカナダ屈指の大学で、森林・林産の分野でも世界をリードしています。今後、両者間で研究者の相互派遣など、緊密な協力関係を構築していきます。



▲UBC林学部長ジョン・イネス氏(左)と当所大河内理事(右)

APAFRIの執行委員機関に

本年八月二一日に、中国の広東市で、APAFRI(アジア・太平洋地域林業研究連合)の第六回総会が開催され、今期(平成二一年～二四年)の活動報告の承認と、執行委員の改選が行われ、森林総合研究所は今期に引き続き、次期(平成二四年～二七年)も執行委員機関に選出されました。APAFRIはこの地域の研究機関の自発的な連合として、研究活動の活性化に貢献しています。



▲前列右から6番目が議長 のDato' Dr Abd Latif Mohmod(マレーシア森林研究所所長)、前列左から4番目が大河内理事

理化学研究所とのMOU締結に 基づく特別講演会を開催

平成二四年一〇月二八日に、(独)理化学研究所の篠崎一雄植物科学研究センター長をお招きして、「持続的な食糧、バイオマス生産に貢献する植物ゲノム機能研究について特別講演」をお願いしました。これは、平成二二年二月二七日に理化学研究所と当所が締結したMOUの一環によるものです。篠崎センター長はトムソンロイター社による最も注目を集めた研究者ランキング二〇二二年でもベスト5に選ばれた研究者です。植物のゲノム研究の進展、環境ストレス応答の分子機構の解明と乾燥ストレス耐性作物の開発、植物ホルモンのアブジジン酸



▲理化学研究所の篠崎一雄植物科学研究センター長



▲特別講演会の様子

エンカレッジ推進懇談会の開催

九月二〇日に、森林総合研究所において、所内の男女共同参画を進めるための対策について話し合うエンカレッジ推進懇談会を初めて開催いたしました。この懇談会にはエンカレッジ推進アドバイザーの原ひろ子先生（城西国際大学客員教授）をはじめ、研究所役員・幹部、エンカレッジ推進委員が出席しました。出席者が三グループに分かれて活発に討議を行った結果、①研修を充実させることが重要である、②ロールモデル（お手本）を提示する、③男女共同参画推進を進展させ人材の多様性確保を推進する、④優秀な人材に応募してもらうため森林総合研究所の認知度を上げるなどさまざまな意見が出されました。今後もこのような意見交換の場を設け、さらなる男女共同参画推進に取り組んでまいります。



▲懇談会の参加者

森林総合研究所研究報告

総説

マツタケ人工際栽培技術開発に向けた研究

山中 高史

平成（二〇〇八年）若手・宮城内陸地震による土砂災害の概要とその特徴

三森 利昭・多田 泰之・村上 亘・大丸 裕武・

安田 幸生・野口 正二

論文

大径丸太から採材された心太りヒノキ製材および無欠点試験体の強度性能

井道 裕史・長尾 博文・加藤 英雄

寧・宮城内陸地震災害地における二〇〇八年の気象と山地積雪水量分布の特徴

安田 幸生・野口 正二・三森 利昭

二〇〇八年若手・宮城内陸地震災害地周辺の先行土湿の季節変動

野口 正二・安田 幸生・多田 泰之・三森 利昭

関東平野周辺の葉面状態の針葉樹人工林における地上部生産と葉利用様式（英文）

稲垣 善之・稲垣 昌宏・橋本 徹・小林 政広・

伊藤 優子・篠宮 佳樹・藤井 一至・金子 真司・

吉永 秀一郎

短報

強度間伐したヒノキ人工林の表層土壌の物理性

篠宮 佳樹・稲垣 善之・野口 麻穂子・

奥田 史郎・宮本 和樹・伊藤 武治

研究資料

鳥類が採食する樹木果実生産量の年変動

札幌市羊ヶ丘における二〇〇〇～二〇〇九年の記録

松岡 茂



Vol.11-No.3 (通巻424号)
2012年9月発行
<http://www.ffpri.affrc.go.jp/pubs/bulletin/>



編集後記

暑かった夏から秋を飛び越えて急に寒くなってまいりました。今年度の公開講演会も多くの方々にご参加いただき、成功裏に終了することができました。関係者各位に感謝申し上げます。

さて、今回は「土木・エクステリア分野への木材利用の拡大」という特集を組みました。木材が建築材料以外の土木分野等での利用拡大を図るための研究を紹介しました。「研究の森から」では、スギの耐火集成材の開発と集中豪雨や地震による大規模な山地の深層崩壊を解説しました。その他、九州地方のツキノワグマの絶滅認定の話など掲載しました。（企画部 研究情報科 秦野恭典）

編集委員：牧野俊一 市田憲（認定NPO法人 才の木） 秦野恭典 関 充利 野畑直城 松本陽介 西園朋広 戸川英二 升屋勇人 北村兼三 伊原徳子

（表紙の写真） 上からオオモミジ、シラキ、トチノキ（誌名の背景）バドックの木目

（裏表紙の写真） マルバノキ：マンサク科の落葉低木。高さは約3メートルで、葉は卵円形。開花時期は10～11月頃で紅褐色の花を咲かせる。花の形がマンサクに似て紅色であるため、ベニマンサクとも呼ばれる。主に山地に生え、中部より西の本州及び、四国地方に分布する。よく庭園などに栽培される。

お詫びと訂正

季刊森林総研18号の9頁表1に誤りがありました。下記の通り、訂正するとともにお詫び申し上げます。
9頁表1の濾過前の欄と濾過後の欄の右側
（誤）Cs-134 ➡（正）Cs-137



「マルバノキ」 *Disanthus cercidifolius Maxim*

季刊 森林総研 Vol.19

独立行政法人 森林総合研究所
Forestry and Forest Products Research Institute

〒305-8687 茨城県つくば市松の里1番地
TEL.029-829-8134
FAX.029-873-0844
URL <http://www.ffpri.affrc.go.jp/>

2012(平成24)年11月30日発行
編集：独立行政法人 森林総合研究所 広報誌編集委員会
発行：独立行政法人 森林総合研究所 企画部研究情報科
※本誌掲載記事及び写真の無断転載を禁じます。