

抄 録 (ABSTRACT)

- A. MORIYA and F. SAKAI: **Molecular cloning and sequence analysis for Δ -pyrroline-5-carboxylate synthetases from mangrove plant**, *Wood Research*, **85**, 62-65 (1998)
- 守屋彩子, 酒井富久美: マングローブ植物の Δ -ピロリン-5-カルボン酸合成酵素遺伝子のクローニングと塩基配列の解析
- マングローブの耐塩性機構を解明するために、プロリン生合成の鍵酵素である Δ -ピロリン-5-カルボン酸合成酵素をコードしているゲノム DNA 断片を単離し、その構造を明らかにした。
- K. KURODA, H. KURODA and A.M. LEWIS: **Detection of embolism and acoustic emissions in tracheids under a microscope**, *IAWA Journal*, **19**, 463-464 (1998)
- 黒田慶子, 黒田宏之, A.M. ルイス: 顕微鏡下での仮道管エンボリズムおよび AE の検出
- 材線虫病に感染したマツの切片を用いて、光学顕微鏡下でエンボリズムを観察し、アコースティックエミッションの発生時に気泡発達が起こることを証明した。材線虫接種後、2週間で木部の水分通導が止まるが、このような試料の切片は、健全な試料切片と比べて、再注水後、気泡が消えるまで長時間かかった。
- Y. SHIMIZU, Y. IHARA, R. TOMINAGA, F. SAKAI and T. HAYASHI: **Changes in levels of mRNAs for cell wall-related enzymes in growing cotton cells**, *Wood Research*, **85**, 59-61 (1998)
- 清水良訓, 井原由理, 富永るみ, 酒井富久美, 林隆久: ワタ繊維細胞における細胞壁酵素 mRNA の変化
- ワタ細胞における細胞壁関連酵素 mRNAs の変化を調べた。
- Y. IHARA, F. SAKAI and T. HAYASHI: **Cloning of cotton homologs of bcsA gene encoding cellulose β -1,4-glucosyltransferase**, *Wood Research*, **85**, 56-58 (1998)
- 井原由理, 酒井富久美, 林隆久: セルロース 4- β -グルコシルトランスフェラーゼをコードする bcsA のワタホモログ
- ワタ繊維細胞のセルロース 4- β -グルコシルトランスフェラーゼをコードする bcsA のホモログをクローニングした。
- T. NAKAI, N. TONOUCI, T. KONISHI, Y. KOJIMA, T. TSUCHIDA, F. YOSHINAGA, F. SAKAI and T. HAYASHI: **Enhancement of cellulose production by expression of sucrose synthase in *Acetobacter xylinum***, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, **96**, 14-18 (1999)
- 中井朋則, 外内尚人, 小西照子, 小島由紀子, 土田隆康, 吉永文弘, 酒井富久美, 林隆久: *A. xylinum* でのシュクロースシンターゼの発現によるセルロースの高生産
- セルロース合成菌に高等植物由来のシュクロースシンターゼ遺伝子を導入して、セルロースの生産性を高めた。
- R. TOMINAGA, M. SAMEJIMA, F. SAKAI and T. HAYASHI: **Occurrence of cello-oligosaccharides in the apoplast of auxin-treated pea stems**, *Plant Physiol.*, **119**, 249-254 (1999)
- 富永るみ, 鮫島正浩, 酒井富久美, 林隆久: オーキシン処理したエンドウアポプラスト中に生じるセロオリゴサッカライド
- オーキシン処理したエンドウ上胚軸中の細胞壁液中に、セロオリゴサッカライドが生成することを認めた。
- N. HIRAI, S. SONOBE and T. HAYASHI: **In situ synthesis of β -glucan microfibrils on tobacco plasma membrane sheets**, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, **95**, 15102-15106 (1998)
- 平井則子, 園部誠司, 林隆久: タバコ細胞膜上での β -グルカンの合成

タバコ細胞膜上での β -グルカンミクロフィブリルの合成を行った。

T. NAKAI, T. KONISHI, X-Q. ZHANG, R. CHOLLET, N. TONOUCHI, T. TSUCHIDA, F. YOSHINAGA, H. MORI, F. SAKAI and T. HAYASHI: **An increase in apparent affinity for sucrose of mung bean sucrose synthase is caused by *in vitro* phosphorylation or directed mutagenesis of Ser¹¹**, *Plant Cell Physiol.*, **39**, 1337-1341 (1998)

中井朋則, 小西照子, X-Q. ZHANG, R. CHOLLET, 外内尚人, 土田隆康, 吉永文弘, 森 仁志, 酒井富久美, 林 隆久: シュクロースシンターゼのリン酸化と変異化

高等植物のシュクロースシンターゼを蛋白工学的に改変した。

T. NAKAI, A. MORIYA, N. TONOUCHI, T. TSUCHIDA, S. HORINOCHI, Y. SONE, H. MORI, F. SAKAI and T. HAYASHI: **Control of expression by the cellulose synthase (*bcsA*) promoter region from *Acetobacter xylinum* BPR 2001**, *Gene*, **213**, 93-100 (1998)

中井朋則, 森屋彩子, 外内尚人, 土田隆康, 吉永文弘, 堀之内末治, 曾根良明, 森 仁志, 酒井富久美, 林 隆久: セルロースシンターゼのプロモーターによる発現制御

シュクロースシンターゼ遺伝子をレポーター遺伝子としてセルロース合成菌での遺伝子発現のレベルを解析した。

T. NAKAI, N. TONOUCHI, T. KONISHI, T. TSUCHIDA, F. YOSHINAGA, F. SAKAI and T. HAYASHI: **Enhancement of cellulose production in *Acetobacter xylinum***, *In Advanced Research in Biodegradable Polymers*, ed. A. Steinbuchel, pp. 128-133, Wiley-VCH Verlag, Weinheim (1998)

中井朋則, 外内尚人, 小西照子, 小島由紀子, 土田隆康, 吉永文弘, 酒井富久美, 林 隆久: セルロースの高生産について

セルロース合成菌に遺伝子を導入して, セルロースの生産性を高めた。

林 隆久: セルロース合成酵素遺伝子, *Cellulose Commun.*, **6**, 2-6 (1999)

セルロース合成酵素遺伝子について解説した。

T. TOKIMATSU, Y. NAGAI, T. HATTORI, and M. SHIMADA: **Purification and characteristics of a novel cytochrome *c* dependent glyoxylate dehydrogenase from a wood-destroying fungus *Tyromyces palustris***, *FEBS Letters*, **437**, 117-121 (1998)

時松敏明, 永井裕子, 服部武文, 島田幹夫: 木材腐朽菌 *Tyromyces palustris* からの新規シトクロム *c* 依存グリオキシル酸デヒドロゲナーゼの単離精製とその諸性質

木材腐朽担子菌 *Tyromyces palustris* の無細胞抽出液から, シトクロム *c* の存在下でグリオキシル酸からシュウ酸への脱水素を触媒する新規のグリオキシル酸デヒドロゲナーゼを電気泳動的に均一なタンパクとして精製した。シトクロム *c* の酵素的還元はグリオキシル酸に依存しており, テストした化合物の中で最良の基質であった。本酵素のグリオキシル酸に対する K_m 値は, 至適 pH (8.0) において 2.7 mM であった。本酵素の酸化状態および還元状態の可視紫外吸収スペクトルは, 本酵素がフラボヘムタンパクに属することを示していた。ネイティブ酵素から熱変成により単離したフラビヌクレオチドは FMN と同定された。本酵素 (分子量 331 kDa) は 6 つの同一のサブユニット (サブユニット分子量 59 kDa) からなり, ネガティブ染色法による電子顕微鏡観察で本酵素のサブユニット配列は正八面体構造を形成していることが明らかとなった。

K. OSAKABE, C.C. TSAO, L. LI, J.L. POPKO, T. UMEZAWA, D.T. CARRAWAY, R.H. SMELTZER, C.P. JOSHI and V.L. CHIANG: **Coniferyl aldehyde 5-hydroxylation and methylation direct syringyl lignin biosynthesis in angiosperms**, *Proc. Nat. Acad. Sci., USA*, **96**, 8955-8960 (1999)

刑部敬史, C.C. ツアオ, L. リ, J.L. ポプコ, 梅澤俊明, D.T. カラウエイ, R.H. スメルツァー, C.P. ジョシー, V.L. チヤン: 被子植物における

コニフェリルアルデヒドの5位水酸化とメチル化が直接的なリグニン生合成経路である

リグニン生合成経路上で従来十分説明がされていなかった、シリングリグニンの生合成経路について、新経路を証明した。すなわち、グアヤシル核の水酸化とメチル化が、ケイヒアルデヒドの酸化段階で進行するというものである。

梅澤俊明, 奥西智哉, 三亀啓吾, 鈴木史朗, リスイドワティ, ワスリン・シャフィー, 島田幹夫: 高等植物におけるリグナン生合成機構 (第二報), 環境科学総合研究所年報, 第17巻, 29-36 (1998)
高等植物におけるリグナン生合成機構に関する最近の進歩について, 概説した。

Y. NAGAI, T. TOKIMATSU, T. HATTORI and M. SHIMADA: **A possible intramolecular electron transfer pathway of glyoxylate dehydrogenase in a brown-rot fungus *Tyromyces palustris***, *Wood Research*, No. 86, 35-36 (1999)

永井裕子, 時松敏明, 服部武文, 島田幹夫: 褐色腐朽菌 *Tyromyces palustris* から精製されたグリオキシル酸デヒドロゲナーゼにおける分子内電子伝達経路の提案

褐色腐朽菌 *Tyromyces palustris* から精製されたグリオキシル酸デヒドロゲナーゼにおける分子内電子伝達経路に関し, 分光学的実験結果から電子は FMN, Heme の順に伝達されることを示した。

S. SUZUKI, T. UMEZAWA and M. SHIMADA: **Stereochemical selectivity in secoisolarici-resinol formation by cell-free extracts from *Arctium lappa* L. Ripening Seeds**, *Wood Research*, No. 86, 37-38 (1999)

鈴木史朗, 梅澤俊明, 島田幹夫: *Arctium lappa* 登熟種子から調製された無細胞抽出液によるセコイソラリシレジノール生成における立体化学的選択性

ゴボウ (*Arctium lappa*) 登熟種子から調製された無細胞抽出液は, (-)-セコイソラリシレジノールのエナンチオ選択的な生成を触媒し, ゴボウ葉柄から調製された無細胞抽出液が, (+)-セコイ

ソラリシレジノールの生成を触媒したという以前の結果とは異なっていた。このことから, ゴボウにはエナンチオ選択性の異なる器官特異的なセコイソラリシレジノール合成酵素アイソザイムが存在することが強く示唆された。

島田幹夫: バイオレメディエーション系におけるシュウ酸の役割, 日本木材学会第6期研究分科会報告書, III, 107-112 (1999)

木材腐朽菌によるバイオレメディエーションにおいて, シュウ酸の役割に関して最近の知見をまとめた。

服部武文: 外生菌根菌によるバイオレメディエーション, 日本木材学会第6期研究分科会報告書, III, 113-118 (1999)

外生菌根菌によるバイオレメディエーションに関して最近の知見をまとめた。

M. SHIMADA, T. SHIGEMOTO, T. HATTORI, M. TAKANO, K. SAITAKA and T. HIGUCHI: **A new biomimetic kraft pulp bleaching with Mn and peracetic acid**, *Proceedings of the 10th International Symposium on Wood and Pulping Chemistry*, I, 562-565 (1999)

島田幹夫, 重本匡史, 服部武文, 高野麻理子, 才高聖士, 樋口隆昌: マンガン/過酢酸共存系による新規バイオミメティッククラフトパルプ漂白
マンガンと過酢酸共存系による, 新しいバイオミメティッククラフトパルプ漂白反応系を確立し, 漂白されたクラフトパルプの諸性質を評価した。

T. UMEZAWA, T. OKUNISHI, K. MIKAME, S. SUZUKI and M. SHIMADA: **Stereochemical difference in lignan biosynthesis between several plant species**, *Proceedings of the 10th International Symposium on Wood and Pulping Chemistry*, II, 14-17 (1999)

梅澤俊明, 奥西智哉, 三亀啓吾, 鈴木史朗: いくつかの植物種におけるリグナン生合成の立体化学的差異

Dappne odora (ジンチョウゲ), *Daphne genkwa*

(フジモドキ) および *Arctium lappa* (ゴボウ) におけるリグナン生合成の立体化学について検討した。この二つの *Daphne* 属植物からは、ジンチョウゲ科リグナンの特徴である、光学的に純粋な (+)-体のジベンジルブチロラクトンリグナンが単離された。ゴボウの種子と葉柄とにおけるセコイソラリシレジノールの生合成が比較され、異なるエナンチオ選択性でセコイソラリシレジノールの生成を触媒する、少なくとも二つのセコイソラリシレジノール合成酵素アイソザイムが存在し、リグナン生合成における異なった立体化学的制御機構は、一つの植物種の異なる器官においてさえ働き得ることが強く示唆された。

M. SHIMADA: **Production and protection of woods based on bioscience of symbiotic and saprophytic fungi**, *Proceedings of the second international wood science seminar*, A1 (1998)

島田幹夫: 樹木共生菌・腐朽菌の生化学を基礎にした森林生産と保護

森林に生育する樹木共生菌根菌並びに木材腐朽菌に共通した代謝産物であるシュウ酸の生合成機構、また、機能に焦点をしばり、同菌の樹木生育促進、地球上の炭素循環に果たす重要な役割を、生化学的観点から概説した。さらに、両菌を用いる、環境に調和した森林の再生・保護に関する提案を行った。

M. SHIMADA, T. TOKIMATSU, Y. NAGAI and T. HATTORI: **A biochemical role of oxalic acid biosynthesis in forest fungi and enzymes involved: Toward protection and production of woods**, *Proceedings of the second international wood science seminar*, D9, 1998

島田幹夫, 時松敏明, 永井裕子, 服部武文: 森林微生物におけるシュウ酸の役割と生合成酵素系—森林の保護と育成をめざして—

褐色腐朽菌 *Tyromyces palustris* より、新規シュウ酸生合成酵素グリオキシル酸デヒドロゲナーゼを精製し、キャラクターゼーションを行った。森林の保護と育成に関し、シュウ酸の重要性をまとめた。

T. UMEZAWA, S. SUZUKI, T. OKUNISHI, K. MIKAME and M. SHIMADA: **Chemistry and biochemistry of lignan biosynthesis**, *Proceedings of the second international wood science seminar*, D10 (1998)

梅澤俊明, 鈴木史朗, 奥西智哉, 三亀啓吾, 島田幹夫: リグナン生合成における化学と生化学

リグナン生合成における立体化学制御機構は、植物種において異なっているだけでなく、同種植物においても、異なった器官においては、異なった機構により制御されていることを示した。

T. HATTORI, G.S. SEO, N. AKITSU, A. OHTA and M. SHIMADA: **A Possible role of organic acids during symbiosis between woody plants and mycorrhizal fungi**, *Proceedings of the second international wood science seminar*, D11 (1998)

服部武文, 徐 健植, 秋津教雄, 太田 明, 島田幹夫: 森林植物と菌根菌との共生過程において生産される有機酸の役割

アカマツとハツタケとの共生培養系を確立した。共生過程で生産された主要な有機酸はシュウ酸であり、その役割に関して考察した。

LISWIDOWATI W. SYAFII, S. SUZUKI, T. UMEZAWA and M. SHIMADA: **Syringaresinol isolated from *Paraserianthes falcataria***, *Proceedings of the second international wood science seminar*, E19 (1998)

リスイドワティ, ワスリン シャフィー, 鈴木史朗, 梅澤俊明, 島田幹夫: *Paraserianthes falcataria* からのシリングレジノールの単離

Paraserianthes falcataria のメタノール抽出画分よりシリングレジノールを初めて単離し、同定した。

S. KIMURA, N. SAKURAI and T. ITOH: **Different distribution of cellulose synthesizing complexes in brittle and non-brittle strains of barley**, *Plant & Cell Physiol.*, **40**(3), 335-338 (1999)

木村 聡, 櫻井直樹, 伊東隆夫: オオムギの脆弱種と非脆弱種におけるセルロース合成酵素複合体の分布の違い

オオムギの野生種 (非脆弱種) とセルロース生

産量の少ない変異種 (脆弱種) とを比較した結果, X線回折ではセルロースの結晶化度に違いがなかった。しかし, セルロース合成酵素複合体 (TC) の数が変異種では野生種の5分の1であった。以上から, 変異種の低セルロース含量は原形質膜上のTCの数の違いによることが判明した。

E. HIROSE, S. KIMURA, T. ITOH and J. NISHIKAWA: **Tunic Morphology and cellulosic components of pyrosomas, doliolids and salps (Thaliacea, Urochordata)**, *Biol. Bull.*, **196**, 113-120 (1999)
 広瀬 裕一, 木村 聡, 伊東隆夫, 西川 淳: ヒカリボヤ類, ウミタル類, サルパ類 (タリア綱, 尾索動物亜門) における被のうの形態とセルロース成分

浮遊性被のう類 (3種のヒカリボヤ類, 2種のウミタル類, 13種のサルパ類) の被のうの形態およびセルロース成分について調査した。浮遊性被のう類の被のうは透明なゼラチン状であり, 繊維質の基質と高電子密度のクチクラ層から構成されていた。クチクラ層と被のう基質の厚みおよびその密度は種により違いが見られた。サルパ類において, クチクラ層は多くの微小な突起を有していた。これはいくつかのホヤ類において種特異的な構造である。被のうの中には浮遊性の間充織細胞 (被のう細胞) が分布していた。ヒカリボヤ類の被のう細胞の数はホヤ類のものと同様であったが, ウミタル類とサルパ類における被のう細胞の数は非常に少なかった。被のうにおけるこれらの構造の違いはグループ間での被のうの機能の違いに起因するかもしれない。今回調査した浮遊性被のう類の被のう全てにおいて, セルロースの存在が電子回折により確認された。電子回折像から被のう中のマイクロフィブリルがほぼ純粋なセルロース I β からなることも示された。以上の結果, 被のうの形態と構造はホヤ類とタリア類 (ヒカリボヤ類, ウミタル類, サルパ類) で類似していることが示された。そして被のうはこれらの動物群における共通形質であると同時に, これらの動物群の共通祖先も被のうを有していたと推測される。

K. IWATA and T. ITOH: **Effect of ions on the orientation of cortical microtubules in *Spirogyra* cells**, *Plant & Cell Physiol.*, **39**, 1099-1103 (1998)

岩田和佳, 伊東隆夫: アオミドロの皮層微小管配向に及ぼすイオンの影響

緑藻アオミドロにおける表層微小管の配向に対する, イオンの効果が調べられた。微小管破壊剤 APM で微小管を破壊した後, 様々な濃度の NaCl 溶液中で微小管を再生すると, NaCl の濃度が増加するに連れ, 斜め配向の微小管を持つ細胞の割合が増加した。これらの細胞を, 人工池水中に移し, 6時間静置すると, 全ての微小管が横配向 (伸長軸に垂直) に変化した。KCl や MgCl₂ も微小管の配向に影響を与えたが, NH₄Cl, CaCl₂, CoCl₂, Co (NO₃)₂ は影響しなかった。これらの事実は, Na⁺, K⁺, Mg²⁺ は微小管の配向に影響するが NH₄⁺, Ca²⁺, Co²⁺, Cl⁻, NO₃⁻ は殆ど影響しないことを示唆している。NaCl や KCl 溶液中で再生させた細胞では斜め配向の微小管は全て S らせんを示したが, MgCl₂ やマニトール溶液中では Z らせんのものも見られた。従って, Na⁺ と K⁺ の微小管配向に対する効果は, Mg²⁺ やマニトールとは異なると考えられる。本報告は, イオンが藻類の表層微小管配向に関与している最初のものである。

S. KIMURA and T. ITOH: **A new cellulosic structure, the tunic cord in the ascidian, *Polyandrocarpa misakinesis***, *Protoplasma*, **204**, 94-102 (1998)

木村 聡, 伊東隆夫: ミサキマメイタボヤにおける新たなセルロース性構造物, Tunic cord

ミサキマメイタボヤ特有の構造である Tunic cord に関して電子顕微鏡手法を用いて調査した。Tunic cord は背側の被のうから伸び出した直径 5~30 μ m, 全長 0.1~9.0 mm のコイル状のひも構造であり, その先端は丸く膨らんだ構造をとっていた。走査電子顕微鏡による観察および電子回折により Tunic cord が高結晶性なセルロース I β タイプのマイクロフィブリルの束から形成されていることが示された。Tunic cord はセルロースの合

成部位とされている表皮細胞によって周囲を完全に囲まれていた。Tunic cord の先端部は入・出水孔の被のうと鳩目構造により結合していた。以上の観察結果は Tunic cord が背側の被のうと入・出水孔の被のうの結合に関与していることを示唆する。

K. SUZUKI, T. ITOH and H. SASAMOTO: **Cell wall architecture prerequisite for the cell division in the protoplasts of white poplar, *Populus alba* L.,** *Plant & Cell Physiol.*, **39**(6), 632-638 (1998)

鈴木 潔, 伊東隆夫, 笹本浜子: ギンドロプロトプラストにおける細胞分裂に必須な細胞壁構造

細胞分裂に必須であることを明らかにするために培養後0, 3, 10, 20, 30日経過したギンドロプロトプラストを調査した。細胞分裂直前の培養後10日経過した細胞は壁物質が不均一に堆積した薄い壁層を発達させ、低浸透圧条件下に懸濁しても破裂することはなかった。急速凍結・ディープエッチング法で明らかにされたその細胞壁の三次元的構造は極度に細胞外に引き伸ばされたマイクロフィブリルのネットワーク構造と共に原形質膜上の薄い最内層から構成されていた。これらの結果は薄いラメラが破裂に抵抗するため、および細胞分裂を誘導するために重要であることを示唆した。本研究は、細胞分裂直前に再生した細胞壁の三次元的構造を明らかにした最初の証拠である。

K. SUZUKI, K. BABA, T. ITOH and Y. SONE: **Localization of the xyloglucan in cell walls in a suspension culture of tobacco by rapid-freezing and deep-etching techniques coupled with immunogold labelling,** *Plant & Cell Physiol.*, **39**(10), 1003-1009 (1998)

鈴木 潔, 馬場啓一, 伊東隆夫, 曾根義昭: 免疫金標識法と急速凍結・ディープエッチング法を組み合わせた新方法によるタバコの懸濁培養物における細胞壁中のキシログルカンの局在

タバコプロトプラストから再生した細胞壁中のキシログルカンの局在は、免疫金標識法と急速凍結・ディープエッチング法を組み合わせた新方法によって明らかにされた。キシログルカンはプロ

トプラストの培養開始から3時間経過後にすでに細胞壁中に堆積していた。キシログルカンは培養後120時間経過した細胞において、主にマイクロフィブリル上に局在していたが、交差したマイクロフィブリル間には少なかった。これらのデータはキシログルカんとセルロース間の相互関係を提唱した Keegstra ら (1973) の仮説を支持している。

T. FUJINO and T. ITOH: **Changes in pectin structure during epidermal cell elongation in pea (*Pisum sativum*) and its implications for cell wall architecture,** *Plant & Cell Physiol.*, **39**(12), 1315-1323 (1998)

藤野猛史, 伊東隆夫: エンドウ表皮細胞の伸長とともにペクチン構造の変化と細胞壁構成

エンドウ上胚軸における伸長中の表皮細胞壁の細胞壁構造の変化を急速凍結、ディープエッチング法 (RFDE) により可視化した。粒状物質が結合して形成される多量のネットワーク状構造が伸長中に消失した。粒状物質はそれらの EDTA 処理による消失そして EDTA 可溶性物質の化学分析によりペクチン性多糖類であることが証明された。非エステル化ペクチンを認識する、JIM5 モノクローナル抗体での免疫標識は伸長領域の細胞壁よりも非伸長領域の細胞壁において多量に存在していた。細胞壁の孔の大きさは伸長領域よりも非伸長領域において大きかった。これらの観察はペクチンゲルの形成それ自身は細胞壁の多孔性の制御に関与しないことを示唆している。我々は粒状物質の結合が伸長領域における細胞壁の膨潤に関与していると提案する。

N.R.A. JALIL, T. ITOH, Z.H. SAHRI, and Z. JUSOH: **Periodicity of xylem growth of rubberwood (*Hevea brasiliensis*) grown in Malaysia,** *Holzfor-schung*, **52**, 567-572 (1998)

ノル・ラフマツト・ジャリル, 伊東隆夫, モハマト・ハマミ・サーリ, モハマト・ジン・ジュースウ: マレーシアで生育したゴムノキの木部成長の周期性

半島マレーシアの UPM 大学に生育するゴムノキ (rubberwood) の木部成長の周期性を1年間度

ンドロメータと刺針法やカッターナイフ法で調べた。デンドロメータ法では1月から6月の間は何等成長を示さず、7月から12月まで成長を示し、再び休眠状態に入った。同様の結果が刺針法やカッターナイフ法でも得られた。以上から、ゴムノキは年の始めに成長休止期間を伴いながら1年間成長を続け、1年に1回年輪を形成することが示唆された。

伊東隆夫：日本産広葉樹材の解剖学的記載Ⅳ，木材研究・資料，No. 34，30-166 (1998)

前報に引き続いて日本産広葉樹材の解剖学的記載をウルシ科からウコギ科までの29科56属109種について行った。同時に、109種の木材の木口面、柾目面、板目面の顕微鏡写真をつけ加えた。

大山幹成，伊東隆夫：赤野井湾遺跡の出土木材の樹種，「赤野井湾遺跡」第4分冊，琵琶湖開発事業関連埋蔵文化財発掘調査報告書，2，139-164 (1998)

琵琶湖湖底の赤野井湾遺跡から大量の木製品が発掘された。そのうち2,152点について木材の樹種の同定を顕微鏡により行った。その結果，52種が見いだされた。特に，針葉樹材ではスギ，広葉樹材ではアカガシ亜属の樹種が多数同定された。以上から，琵琶湖南部には当時スギやアカガシ亜属が森林植生の主要な構成要素であったことが伺える。

伊東隆夫：美乃利遺跡から出土した木製品の樹種，「美乃利遺跡」(本文編) 一級河川別河川改良事業に伴う発掘調査報告書，兵庫県教育委員会，339-344 (1997)

兵庫県加古川市に所在する美乃利遺跡から出土した平安時代後期の井戸材102点の樹種を同定した。結果はヒノキが70点余り，スギが24点，残りがコウヤマキであった。

T. IMAI and J. SUGIYAMA: **Nanodomains of I_{α} and I_{β} cellulose in algal microfibrils**, *Macromolecules*, **31**, 6275-6279 (1998)

今井友也，杉山淳司：海藻セルロースの I_{α}/I_{β}

セルロースのナノドメイン構造

海藻セルロースマイクロフィブリル内部におけるセルロース I_{α} と I_{β} のアロモルフの局在について微小部電子回折により調べた。既報と同様にセルロース I_{α} と I_{β} は1本鎖の三斜晶と2本鎖の単斜晶で説明できた。これらの2相はフィブリルの長さおよび幅方向に分布していた。0.39 nm 間隔の隣接する水素結合面を界面として両者が遷移することが示唆された。

K. ABE, J. SUGIYAMA, T. ITOH, M. ISHIHARA and S. YAMANAKA: **Crystalline features of bacterial cellulose altered by chemical agents during biosynthesis**, *Wood Res.*, No. 85, 66-67 (1998)

阿部一紀，杉山淳司，伊東隆夫，石原 勝，山中茂：薬品処理による変化させたバクテリアセルロースの特徴

培地への薬剤添加により，バクテリアセルロースのリボン形態，大きさなどが変化する点について，主に結晶学的な立場から詳しく検討するとともに，合成酵素複合体の観察等を行った。

W. HELBERT, Y. NISHIYAMA, T. OKANO and J. SUGIYAMA: **Molecular imaging of *Halocynthia papillosa* cellulose**, *J. Struct. Biol.*, **124**, 42-50 (1998)

W. HELBERT，西山義春，岡野健，杉山淳司：ホヤセルロースの分子鎖の可視化

I_{β} のセルロースマイクロフィブリル内での分子鎖の充填様式を調べるために，ホヤの微結晶を高度配向したフィルムから作成した超薄切片を，高分解能極低温電子顕微鏡により観察した。得られた分子像の解析から，0.6 nm の格子面は平行四辺形断面の一边と平行であるが，他の辺は結晶面ではないことが明らかとなった。これより， I_{α} と I_{β} ミクロフィブリルでは分子充填様式が異なり，後者の構造は，重合した分子がまずシート状に疎水結合するとする結晶機構を支持するものと思われた。

J. SUGIYAMA, C. BOISSET, M. HASHIMOTO and T. WATANABE: **Molecular directionality of β -chitin**

biosynthesis, *J. Mol. Biol.*, **286**(1), 247-255 (1999)

杉山淳司, C. BOISSET, 橋本昌文, 渡邊剛志: β -キチン生合成の分子鎖方位

β -キチンの分子鎖の合成方位について, 酵素による選択的分解と結晶軸の関係を明らかにするという方法を用いて検討した。その結果, セルロースと同様に, モノマーは伸張鎖の非還元末端側に不可されることが示唆された。

杉山淳司: セルロースの構造からその生合成機構をさぐる, *APAST*, **30**, 15-17 (1999)

多糖類が合成されるには, モノマーが非還元末端側に付加されるか, あるいは逆に還元末端側に付加されるか2通りある。その点を明らかにするための, セルロースの結晶学的なアプローチを紹介した。

J. SUGIYAMA and T. IMAI: **Aspects of native cellulose microfibrils at molecular resolution**, *TIGG (Trends in Glycosci. Glycotechnol.)*, **11**, 23-31 (1999)

杉山淳司, 今井友也: 分子レベルの天然セルロースミクロフィブリルの課題

天然セルロースは数多い高分子の中でも最もよく研究されている。そしてセルロースが酵素によって重合・結晶化してミクロフィブリル構造を形成するという点については共通の認識となっている。この機構のおかげで, 伸長鎖が形成され, それらが集合結晶化してミクロフィブリルとなる。またその際, I_{α} と I_{β} に複合結晶化することが知られている。ミクロフィブリルはさらに, 壁層, 細胞壁, 繊維, 組織というようにレベルの異なる高次構造を形成する。セルロースの構造解析は, その一次構造から高次構造までを広く知ることが意味するが, それらがセルロース素材の機能や性質の根底にあるからである。本稿では, いくつかの異なる側面から見た, セルロースの構造に関する最近の我々の結果を紹介した。

杉山淳司: セルロース生合成の分子鎖方位, 電子顕微鏡, **34**, 55-57 (1999)

セルロース生合成の分子鎖方位決定のための電

子顕微鏡法について解説した。

S. YOSHIDA, A. CHATANI, M. TANAHASHI, Y. HONDA, T. WATANABE and M. KUWAHARA: **Preparation of synthetic lignin by manganese peroxidase of *Bjerkandera adusta* in organic solvents**, *Holzforschung*, **52**, 282-286, (1998)

吉田晋一, 茶谷明伸, 本田与一, 渡辺隆司, 桑原正章: *Bjerkandera adusta* の生産するマンガンペルオキシダーゼを用いる有機溶媒中での合成リグニンの調製

B. adusta (ヤケイロタケ) の生産するマンガンペルオキシダーゼは70%アセトン中において西洋わさびペルオキシダーゼよりも高いグアイアコールおよび2,6-ジメトキシベンチジン酸化活性を示した。また, 同じ反応系において, コニフェリルアルコールおよびシナピルアルコールを基質として脱水素重合体 (DHP) が得られた。得られた重合体の化学構造は天然リグニンに近いことが示された。

S. YOSHIDA, A. CHATANI, Y. HONDA, T. WATANABE and M. KUWAHARA: **Reaction of manganese peroxidase of *Bjerkandera adusta* with synthetic lignin in acetone solution**, *J. Wood Sci.*, **44**, 486-490 (1998)

吉田晋一, 茶谷明伸, 本田与一, 渡辺隆司, 桑原正章: アセトン溶液中における *B. adusta* の生産するマンガンペルオキシダーゼと合成リグニンとの反応

B. adusta の生産するマンガンペルオキシダーゼ (MnP) はアセトン溶液中でシナピルアルコールから得られた合成リグニン (脱水素重合体, DHP) を脱重合した。また, 一部は重合し, さらに分子量の高い反応物が得られた。一方, コニフェリルアルコールから得られた DHP は低分子化されることなく, 分子量の増加した生成物を与えた。

Y. NAKAMURA, M.G. SUNGUSIA, T. SAWADA and M. KUWAHARA: **Lignin-degrading enzyme production by *Bjerkandera adusta* immobilized on polyurethane foam**, *J. Biosci. Bioeng.*, **88**, 41-47

(1999)

中村嘉利, M.G. SUNGUSIA, 澤田達郎, 桑原正章: ポリウレタンフォームに固定化された *Bjerkandera adusta* によるリグニン分解酵素の生産

ポリウレタンフォーム立方体を菌体の支持体として加えた液体培養液中で *B. adusta* を生育させることにより, マンガンペルオキシダーゼを生産させた。酵素活性は静置の養におけるよりも極めて高く, 本酵素の大規模生産に適していると考えられる。

桑原正章: リグノセルロースの利用のためのバイオプロセス, バイオサイエンスとインダストリー, **56**, 530-533 (1998)

林産資源などのリグノセルロース資源は, 化石燃料に代わる工業原料として利用される可能性を持つ。これら資源に含まれる各成分の微生物的および酵素的返還の研究開発の現状と可能性について解説した。

伊藤弘道, 桑原正章: 白色腐朽菌による環境汚染物質の分解, *Bio Industry*, **15**(2), 3-13 (1998)

白色腐朽菌は強力なリグニン分解活性をもつ。この活性は白色腐朽菌の生産するリグニン分解性のペルオキシダーゼによるものと考えられる。これらの酵素の反応の基礎は芳香族基質の1電子酸化によるラジカルの生成である。この反応を利用することにより, ダイオキシンや多環式芳香族化合物など, 毒性の高い芳香族化合物を分解することが可能であり, このような毒性物資で汚染された土壌の修復 (バイオレメディエーション) に応用することができる。

伊藤弘道, 桑原正章: 白色腐朽菌による環境汚染物質の分解, 環境ホルモンの最新動向, pp. 175-185, シーエムシー, 東京 (1999)

担子菌を用いる環境汚染毒性物資および環境ホルモンの分解研究の現状を解説した。

M. KUWAHARA: **Recent advances and future prospects in the research on the chemical and biochemical conversion of wood resources in**

Japan, Forestry Towards the 21st Century (Proceeding of the Workshop for the 40th Anniversary of Chinese Academy of Forestry), p. 598-602 (1998)

桑原正章: 日本における林産資源の成分の化学的および生物化学的変換と利用における最近の研究動向

日本における林産資源の成分の化学的および生物化学的変換と利用における最近の研究動向について紹介した。

T. WATANABE, M. ENOKI, S. KATAYAMA, S. NAKAGAME, Y. HONDA, M. KUWAHARA, K. KOLLER and K. MESSNER: **Peroxidation of extracellular lipid produced by selective white-rot fungi: Possible roles in lignolysis at the site far from enzymes**, *Proc. 10th Int. Symp. Wood Pulping Chem.*, **I**, 528 (1998)

渡辺隆司, 榎牧子, 片山志歩子, 仲亀誠司, 本田与一, 桑原正章: 選択的的白色腐朽菌によって生産される菌体外リピッドの過酸化: 酵素から離れた場所のリグニン分解における可能な役割

選択的的白色腐朽菌 *Ceriporiopsis subvermispora* による菌体外脂質の過酸化をESRにより分析し, 酵素から離れた場所のリグニン分解におけるリピッドペルオキシダーゼの役割を議論した。

M. ENOKI, T. WATANABE, S. KATAYAMA, S. NAKAGAME, Y. HONDA, M. KUWAHARA, K. KOLLER and K. MESSNER: **Lipid peroxidation during wood decay by selective white-rot fungi**, *Proc. 10th Int. Symp. Wood Pulping Chem.*, **III**, 44 (1998)

榎牧子, 渡辺隆司, 片山志歩子, 仲亀誠司, 本田与一, 桑原正章: 選択的的白色腐朽菌の木材腐朽におけるリピッドペルオキシダーゼ

選択的的白色腐朽菌 *Ceriporiopsis subvermispora* が腐朽初期に過酸化前駆体である 9, 12-octadecadienoic acid を生産し, 培養の経過にともなってその存在量が減少すると同時にリピッドヒドロパーオキシドと TBARS が増大することを示した。

K. MESSNER, K. KOLLER, K. FACKLER, E. SREBOTNIK and T. WATANABE: **Pulp bleaching by**

a copper based lignin depolymerization system,
Proc. 10th Int. Symp. Wood Pulping Chem., I, 550 (1998)

K. MESSNER, K. KOLLER, K. FACKLER, E. SREBOTNIK, 渡辺隆司: 銅に依存するリグニン解重合システムによるパルプ漂白

Cu(II) のピリジン錯体とヒドロパーオキシドにより非フェノール性高分子リグニンモデルが解重合することを報告し、本システムがパルプの漂白に有効であることを示した。銅に配位能をもつ含窒素化合物の中から高い脱リグニン活性をゆうする数種のピリジン誘導体を示した。

Y. HONDA, T. IRIE, T. MATSUYAMA, T. WATANABE and M. KUWAHARA: **Isolation of the gene encoding the iron-sulphur protein subunit of succinate dehydrogenase form *Pleurotus ostreatus*,** *Proc. Genet. Cell. Biol. of Basidiomycetes, IV*, p. 166 (1998)

本田与一, 入江俊一, 松山拓郎, 渡辺隆司, 桑原正章: ヒラタケのコハク酸デヒドロゲナーゼ Ip サブユニット遺伝子の単離

白色腐朽菌ヒラタケの遺伝子導入系の開発を目指して、抗菌剤カルボキシシンに対する耐性を付与すると考えられるコハク酸デヒドロゲナーゼ Ip サブユニット遺伝子およびその cDNA を PCR を用いたカセットプライマー法および RACE 法を用いて単離した。塩基配列の解析の結果、トウモロコシの病原菌であるクロボ菌のホモログにおいて、1 アミノ酸置換によりカルボキシシン耐性を付与すると報告されているヒスチジン残基が保存されていることが明らかになった。今後は、これまでに単離されたカルボキシシンの誘導体であるフルトラニルに対するヒラタケの耐性突然変異株の Ip サブユニット遺伝子について解析を行うと共に、人為的に突然変異を導入した Ip サブユニット遺伝子を用いた形質転換マーカー遺伝子の開発を試みる。

T. IRIE, Y. HONDA, T. MATSUYAMA, T. WATANABE and M. KUWAHARA: **Isolation and sequence analysis of the promoter and an allelic sequence of the iron-sulfur protein subunit gene from the**

white-rot fungus *Pleurotus ostreatus*, *J. Wood Sci.*, **44**, 491-494 (1998)

本田与一, 入江俊一, 松山拓郎, 渡辺隆司, 桑原正章: ヒラタケのコハク酸デヒドロゲナーゼ Ip サブユニット遺伝子プロモーター配列および対立遺伝子の単離と配列解析

ヒラタケのコハク酸デヒドロゲナーゼ Ip サブユニット遺伝子の発現制御を行うプロモーター配列をクローニングしてその塩基配列を調べた。その結果プロモーター内に CAAT および TATAbox とと思われる配列の存在が確認された。また、Ip サブユニット遺伝子の対立遺伝子もクローニングされ、構造が決定された。この対立遺伝子内には制限酵素 *ApaI* の認識配列によって区別することが可能な多型が存在していることが明らかにされた。Ip サブユニット遺伝子は、ハウスキーピング遺伝子であると考えられるため、その発現シグナルは今後リグニン分解酵素遺伝子等の大量発現の為の発現ベクター構築に有用であることが示唆された。

Y. HONDA and L.A. CASSELTON: **Amino acid substitutions in a pheromone alter *B*-mating type specificity of *Coprinus cinereus*,** *Proc. 6th MSJ Int'l symposium*, p. 89 (1998)

本田与一, L.A. CASSELTON: フェロモン内のアミノ酸置換によるヒトヨタケの *B* 交配型の特異性の変更

多くの真核微生物における自己と非自己の認識においてフェロモンとレセプターの特異的相互作用が必須であることが報告されてきている。担子菌ヒトヨタケの *B* 交配型の特異性決定のメカニズムを明らかにする目的で、フェロモン遺伝子の突然変異解析が行われた。その結果、*B6* タイプのフェロモンと *B42* タイプのフェロモンで配列に違いのある4つの部位のうち3番目と4番目のアミノ酸を入れ替えることによって、フェロモンの特異性が逆転することが明らかになった。このことはこれらの残基がレセプターによるフェロモンの分子構造の認識において決定的な役割を担っていることを示している。

井上雅文, 児玉順一, 山本康二, 則元 京: 高周波加熱による圧縮木材の寸法安定化, 木材学会誌, 44(6), 410-416 (1998)

高周波誘電加熱を併用して熱板圧縮することにより, 短時間に, 寸法安定性に優れた圧縮木材(仕上がり厚さが30 mm)が得られた。この場合, 繊維方向長さによらず, 木口付近3~5 cmの範囲では, 若干高い変形回復が認められたが, 中央付近では, 実用上十分な寸法安定性が確認された。さらに, 圧縮率の増加, 木口および側面を拘束することにより, 回復度は材全体にわたり低い値で安定した。一方, 全乾状態の試験片では, 本処理の効果は全く認められなかった。高周波加熱によって圧縮変形が固定される原理は, 以下のように考えられた。開放状態で木材を熱板加熱すると, 材内部に発生した水蒸気は, 材内部圧力上昇に従い木口から外部へ噴出するため, 材は乾燥する。ところが, 圧密状態の木材に高周波エネルギーを急激に印加することにより, 木材中の水分が蒸発するまでに, 木材内部を固定処理可能な温度(180~200°C)に昇温させることが可能となる。この時, 木材内部は, 高温, 高圧, 高含水率状態に保たれるため, 密閉熱処理と同様の原理で, 変形が短時間に固定される。

井上雅文: 地球環境と木材利用, 木材研究・資料, No. 34, 7-21 (1998)

最近の地球環境問題について概説し, 木材利用の促進が地球環境保全に果たす役割について, 既往の研究成果を整理した。項目見出しは以下の通りである。地域公害から地球環境, 温室効果ガス, 温室効果(地球温暖化)のメカニズム, 温暖化による影響, 地球上での炭素循環, 二酸化炭素吸収体としての森林, 二酸化炭素貯蔵庫としての森林, 森林伐採が放出する二酸化炭素, 森林伐採の理由, 森林も若い頃の方がよく育つ, 炭素放出量の少ない木材加工, 炭素を貯蔵する木材製品, 材料変換による地球環境への貢献, 持続可能な木質資源。

井上雅文: パワーウッドマシン, 大阪木工機械協同組合35年の歩み, pp. 72-75 (1998)

平成5年度活路開拓調査指導事業, 平成6年度ビジョン実現化事業(圧密化による化粧単板製造機械の開発)において, 京都大学木質科学研究所と大阪大工機械協同組合が共同で開発したパワーウッドマシンを紹介するとともに, 圧密化木材の製造と利用について概説した。パワーウッドマシンとは, プレス機にオーリングを備えた治具を装着した圧密化木材製造装置である。変形が完了した時, 治具内は密閉されるように設計されており, 密閉状態で数分間加熱処理を行うと, 寸法安定性に優れた圧密化粧単板を製造することができる。パワーウッドマシンの特徴として, ①処理材の寸法に制限を受けず, 処理ムラが少ない。②処理による強度的性質, 表面性能, 材色の変化は比較的少ない。③汎用ホットプレス機などの既存の機器を用いることができる。④薬品を使用しないため, 作業環境は清潔, 処理材は無害であるなどが挙げられる。

井上雅文: 圧縮木材, 最新木材工業辞典, (社)日本木材加工技術協会, pp. 152-153 (1999)

木材の横圧縮変形, 圧縮変形の水分・熱回復, 軟化, ドライングセット, 変形回復の機構, 圧縮木材の寸法安定化技術, 圧縮木材の物性と利用方法について概説し, 今後の圧縮木材研究の展望と動向を示した。

井上雅文: 「解説 木と健康」・「解説 地球環境問題と木材」, 木材利用推進マニュアル(日本木材学会編), (財)日本木材総合情報センター, pp. 29-34 (1999)

温暖化防止に果たす森林の役割, 森林伐採が放出する二酸化炭素, 木は使ってこそ地球温暖化防止, 炭素放出量の少ない木材加工, 炭素を貯蔵する木材製品, 持続可能な木質資源について概説した。

井上雅文: 自然にやさしい木製工法の手引き, 大阪府木材利用促進協議会編, (社)大阪府木材連合会(1999)

土木工用資材としての木材の特性について概説した。

M. SUGIYAMA, E. OBATAYA and M. NORIMOTO: **Viscoelastic properties of the matrix substance of chemically treated wood**, *J. Mats. Sci.*, **14**, 3505-3510 (1998)

杉山直樹, 小幡谷英一, 則元 京: 化学処理木材のマトリックス成分の粘弾性

4種の化学処理シトカスプルー材の繊維方向における貯蔵弾性率と損失正接を周波数 11 Hz, 温度範囲 $-150\sim 200^{\circ}\text{C}$ で測定した。木材の繊維方向に対し一定の角度で傾いたセルロース繊維間をマトリックス成分が埋めている細胞壁モデルを用いて, マトリックス成分の貯蔵弾性率と損失正接を推定し, 観測された緩和過程について論じた。ホルマル化処理では, 水酸基間に形成されたオキシメチレン架橋により主鎖のマイクロブラウン運動が拘束され, 0°C 以上で損失正接が減少した。アセチル化処理およびプロピレンオキシド処理では, かさ高い側鎖の導入によって, 全測定温度領域での著しい貯蔵弾性率の低下と, 高温領域での顕著な損失正接の増加が認められた。ポリエチレングリコールイ (PEG) 処理では, 20°C 以下の温度領域で, PEG のマイクロブラウン運動の凍結によって, 貯蔵弾性率は増加したが, それ以上の温度領域で, PEG 分子の溶融によって, 貯蔵弾性率は減少した。

W. DWIANTO, M. NORIMOTO, T. MOROOKA, F. TANAKA, M. INOUE and Y. LIU: **Radial compression of sugi wood (*Cryptomeria japonica* D. Don)**, *Holz als Roh- und Werkstoff*, **56**, 403-411 (1998)

ワビュー・ドイアント, 則元 京, 師岡淳郎, 田中文男, 井上雅文, 劉 一星: スギ材の放射方向圧縮

本報は, 低密度の日本産針葉樹材であるスギ材の圧縮変形の熱固定について論じている。湿潤状態の試料を放射方向に50%圧縮し, 変形拘束下で乾燥後, 溶融金属中, 空気存在下, 排気下の3つの方法で熱処理した。変形の回復と重量減少の間の関係は, 熱処理の方法に関わらず, 双曲線関数で表された。完全に変形が固定された場合における圧縮試料の MOE と MOR の残存率は, それ

ぞれ89%および81%であった。変形の固定は, 細胞壁成分の吸湿性の低下と熱減成によって細胞壁に蓄積されていた応力の開放によって生じることが推察された。

小幡谷英一, 大野善隆, 梅村研二, 則元 京: 漆塗膜の動的粘弾性 (第2報), 熱処理による動的粘弾性の変化, *木材学会誌*, **44**, 327-331 (1998)

漆塗膜の貯蔵弾性率 E' は, 50°C 以下の温度では, ほとんど変化しなかったのに対し, 100°C 以上の温度においては, 時間とともに急激に増加した。初期段階における E' の増加速度は, 温度とともに増加した。また, 150°C 以上では, 塗膜が時間とともに顕著に収縮した。種々の温度で12時間処理した漆塗膜の損失弾性率 E'' には, 100°C から 200°C の間および -140°C 付近にピークが認められ, それぞれ α , β 緩和と名づけた。 α 緩和は, 塗膜分子鎖のマイクロブラウン運動に帰属された。 α 緩和の温度位置は, 250°C で熱処理したものが最も高かった。また, α 緩和の E'' ピーク値および見掛けの活性化エネルギーは, 200°C の熱処理によって最小となった。これらの結果から, 200°C 以下の処理による α 緩和の変化は, 主として分子間の架橋や重合に起因し, 250°C 以上の処理による変化は, 塗膜の分解に起因すると推察された。

ワビュー・ドイアント, 師岡淳郎, 則元 京: 熱処理過程におけるアルビジア (*Paraserienthes falcata* Becker) 材の圧縮応力緩和, *木材学会誌*, **44**, 403-409 (1998)

熱処理によって変形が永久固定される機構を解明するため, 全乾状態のアルビジア材を用いて, $20\sim 200^{\circ}\text{C}$ の温度範囲において, 放射方向に50%の圧縮大変形を与え, 24時間の応力緩和測定を行った。 $100\sim 140^{\circ}\text{C}$ の範囲では, 規格化した応力緩和曲線には, ほとんど差異は認められず, 応力は, 約3時間の内に初期値の約40%にまで減少し, その後ほぼ一定値を示した。しかし, 160°C 以上になると, 応力は, 時間とともに減少し続け, 温度の上昇に伴って, 減少の程度は大きくなった。応力は, 180°C では約20時間で, 200°C

では約5時間で消失した。24時間後における重量減少率は、140°Cまでは緩慢に、160°C以上で急激に増加した。変形の回復度あるいは残留応力と重量減少率の間には、良好な相関関係が認められ、両者は、双曲線式で表すことができた。残留応力と回復度との間には、比例関係が認められ、このことから、分子切断に伴う内部応力の開放が、変形が永久に固定される機構であることを推定した。

M. OZAKI, T. MOROOKA, M. NORIMOTO and N. ISODA: **Development of simplified method of measuring humidity control index B and its application**, *Wood Research*, No. 85, 75-77 (1998)
尾崎真由子, 師岡淳郎, 則元 京, 磯田憲生: 調湿性能評価指標B値の簡易測定法の開発とその応用

実際に内装に供せられている材料の調湿性能指標B値を決定するため、一面が解放しているステンレス箱を用い、その解放面を内装材料表面に当てて、箱内の温度、湿度を測定する方法を提案した。この方法を用いて、実際に内装されている材料のB値を求め、従来の方法で求めた値との比較を行い、ここに提案した方法が有効であることを示した。

K. TAKAHASHI, T. MOROOKA and M. NORIMOTO: **Thermal softening of wet wood in the temperature range of 0 to 200°C**, *Wood Research*, No. 85, 78-80 (1998)

高橋一聡, 師岡淳郎, 則元 京: 0~200°Cにおける湿潤木材の熱軟化

湿潤状態の多くの樹種について、放射方向の圧縮応力一ひずみ図を求め、降伏応力と温度の関係から、熱軟化について調べた。熱軟化の様子は、針葉樹材と広葉樹材で異なり、それがリグニンの構造の違いによることを推定した。

H. AIZAWA, E. OBATAYA, T. ONO and M. NORIMOTO: **Acoustic converting efficiency and anisotropic nature of wood**, *Wood Research*, No. 85, 81-83 (1998)

相澤秀雄, 小幡谷英一, 小野晃明, 則元 京: 木材の音響変換効率と異方性

多くの樹種について動的弾性率, 損失正接, 動的剛性率を測定し, 音響変換効率と異方性について調べた。実験結果とモデル計算により, ミクロファイブリン傾角が小さいほど, 音響変換効率が高くなり, 異方性の程度が大きくなることを示した。

E. OBATAYA: **Suitability of acetylated woods for clarinet reed**, *J. Wood Sci.*, **45**, 106-112 (1999)

小幡谷英一: クラリネット用リードとしてのアセチル化木材の適性

気乾状態における木材および葦の密度, L方向の動的ヤング率および損失正接, LT および LR面の動的剛性率および損失正接を測定した。木材および葦の音響変換効率および音響異方性を表す因子を比較した。低密度の針葉樹材は, 葦に比べて大きい音響変換効率と高い音響異方性を示した。これらの木材は, 均一な細胞構造を有しているため, クラリネット用リードに適しているように思われた。アセチル化処理によって, 木材の振動的性質の適性および抗クリープ能は, 向上した。専門のクラリネット奏者によって, アセチル化したスプルー材がクラリネット用リードとして適していることが示された。

E. OBATAYA, T. UMEZAWA, F. NAKATSUBO and M. NORIMOTO: **The effects of water soluble extractives on the acoustic properties of reed** (*Arundo donax L.*), *Holzforschung*, **53**, 63-67 (1999)

小幡谷英一, 梅沢俊明, 中坪文明, 則元 京: 葦の音響的性質に及ぼす水抽出成分の影響

クラリネット用リードに用いられる葦の貯蔵弾性率 E' と損失正接 $\tan \delta$ を20°C, 60% RHで測定し, これらの値に及ぼす水抽出成分の影響を調べた。抽出成分は, E' と $\tan \delta$ の両者を増加させる効果があった。 $\tan \delta$ 変化と抽出による重量減少率の間には, 直線関係が認められた。葦の組織構造を考慮した繊維方向のレオロジーモデルを用いて, 葦の E' と $\tan \delta$ を解析した。柔細胞中に存在する抽出成分は, 柔細胞の弾性率を1.2倍に

増加させ、緩和時間を0.3倍に減少させることが推定された。抽出成分の主成分は、グルコース、フルクトース、サッカロースであった。

U. WATANABE, M. NORIMOTO, T. OHGAMA and M. FUJITA: **Tangential Young's modulus of coniferous early wood Investigated using cell models**, *Holzforschung*, **53**, 209-214 (1999)

渡辺宇外, 則元 京, 大釜敏正, 藤田 稔: 細胞モデルを用いて研究した針葉樹早材の接線方向ヤング率

針葉樹早材における細胞断面形状と接線方向ヤング率の関係を、パワースペクトル解析によって構築したモデルを用いて調べた。計算により求めた結果は、実験により求めたヤング率と密度の関係や樹種間でのヤング率の差異を定性的によく表した。同一密度で比較した時、ヤング率の計算値は、モデルの形状に依存して、樹種間で著しく異なった。モデルの要素角が大きくなるにつれて、ヤング率は、密度の大幅な変化を伴わず増加したが、特に、放射壁の長さに対する接線壁のその比が大きい領域で著しかった。

横山 操, 小幡谷英一, 則元 京: 低温領域における木材の力学緩和と誘電緩和 (第2報), 吸着水に基づく緩和, 木材学会誌, **45**, 95-102 (1999)

シトカスプルス心材の繊維方向について、動的粘弾性測定では、周波数 1, 3.5, 11, 33 Hz, 含水率3.3~21.1%において貯蔵弾性率および損失弾性率 E'' を、誘電測定では、周波数 50, 110 Hz, 1, 10, 100 kHz, 含水率3.8~35.2%で誘電率および誘電損失 ϵ'' を、 $-150\sim 0^\circ\text{C}$ の温度範囲で求めた。両測定のいずれにおいても、測定温度範囲に吸着水に関係する1つの緩和が認められた。周波数 33 Hz で比較した時、 E'' と ϵ'' がピークとなる温度と含水率の関係は、よく一致した。また、緩和の見掛けの活性化エネルギー値は、両測定の結果とも、含水率の増加とともに、含水率12~13%まで減少し、その後増加した。両測定で認められる吸着水に関係する緩和は、それが現われる周波数と温度位置がいよく一致し、見掛けの活性化エネルギーの含水率変化傾向が類似したこ

とから、同じ機構によって生じるものと推定した。

E. OBATAYA, K. UMEMURA, M. NORIMOTO and Y. OHNO: **Viscoelastic properties of Japanese lacquer film**, *J. Appl. Poly. Sci.*, **73**, 1727-1732 (1999)

小幡谷英一, 梅村研二, 則元 京, 大野善隆: 漆塗膜の粘弾性

漆塗膜の貯蔵弾性率と損失弾性率を $-150\sim 400^\circ\text{C}$ の温度範囲で測定した。3つの緩和過程, α , β , γ が, それぞれ 80 , -60 , -140°C に観測され, 見掛けの活性化エネルギーは, それぞれ $63\sim 91$, 13 , 9 kcal/mol であった。これらは, それぞれ重合したウルシオールのみクロブラウン運動, 吸着水に関係した運動, 側鎖のメチレン基の運動に帰属された。室温での熟成に伴って, α ピークの位地は, 高温側に移動し, 見掛けの活性化エネルギーは, 減少した。これらは, ウルシオールの自動酸化重合に基づくものであった。フィルムの弾性率は, 100°C 以上の熱処理によって増加した。 200°C 以下での熱処理によって, α ピークの位地は, 見掛けの活性化エネルギーの低下を伴って, 高温側に移動した。 200°C 以上の熱処理によって, フィルムの熱分解に基づく顕著な収縮と重量減少が生じた。

野村隆哉: 日本竹炭竹酢液協会第4回総会資料, 1-59 (1999)

日本竹炭竹酢液協会第4回総会資料として竹炭および竹酢液の規格化の規準を定めるための基本方針を提案すると同時に15種類の竹酢液のガスクロマトグラフィーによる分析結果をまとめて紹介してある。

今村祐嗣: **建築物の劣化診断**, 最新木材工業事典 (日本木材加工技術協会編), pp. 136-137 (1999)
建築物の劣化診断の概要を解説した。

今村祐嗣: **木炭からの機能性カーボン材料の開発**, 触媒, **41**(4), 254-258 (1999)
木炭を焼成処理して得た木炭の機能性に着目

し、汚染水からの重金属の吸着除去、気中でのNO_xの浄化などの性能を検討したところ、焼成温度によって大きく影響されることがわかった。また、焼成および焼結によって進行する木炭の黒鉛化を、電気伝導性の変化と細胞壁の微細構造とを関連させて考察した。

今村祐嗣：木質からのカーボン材料，日本木材学会第6期研究分科会報告書『木材利用の新分野：極限状態の木材』，68-76 (1999)

木質焼成物である木炭の新しい利用展開について、環境浄化性能、導電特性、微細構造と機能の発現などの観点から概観した。

Y. IMAMURA, M. K. YALINKILIC, H. KAJITA and T. FURUNO: **Properties enhancement of wood by treatment with neutralized phenolic-resin**, *Proceedings of the 4th Pacific Rim Bio-Based Composites Symposium*, 48-54 (1998)

今村祐嗣, M.K. ヤリンキリック, 梶田 熙, 古野 毅: 中性化フェノール樹脂で処理した木材の物性の向上

木材の寸法安定性および生物劣化抵抗性を向上させるために、アルカリタイプ (pH 10.3) の低分子量フェノール樹脂および中性タイプ (pH 6.5) の同様の樹脂で処理を行った。処理後の木材の色は、前者の場合では赤褐色になったが、後者ではもとの木材の表面色を維持していた。ASE値が60%以上の高い寸法安定性が30%の含脂率で得られたが、二つの樹脂の差異は認められなかった。褐色および白色腐朽菌に対して抵抗性を得るためには中性タイプで15%、アルカリタイプで10%の含脂率が必要であった。水中浸せきと加熱乾燥を繰り返す耐候操作を行うと、やや中性タイプの樹脂で処理した木材の溶出量が多かった。

T. FURUNO, Y. IMAMURA and H. KAJITA: **Modification of wood by treatment with low molecular phenol-formaldehyde resin**, *Proceedings of the 4th Pacific Rim Bio-Based Composites Symposium*, 295-304 (1998)

古野 毅, 今村祐嗣, 梶田 熙: 低分子フェノー

ール樹脂処理による木材の修飾

フェノール樹脂の木材細胞壁中への浸透を、光学顕微鏡、走査電子顕微鏡および電子線プローブマイクロアナライザー (EPMA) で検討した。数平均分子量が、それぞれ290, 470, 820の *m*-プロモフェノールホルムアルデヒド樹脂を使用し、樹脂の存在をブロムによって識別した。分子量が290の低分子フェノール樹脂を1~15%の濃度で注入した場合、低濃度では木材の仮道管の内腔に樹脂の存在は認められず、15%の濃度の場合においても、内腔を樹脂が充填している仮道管の数は限られていた。EPMAの観察結果では、細胞壁中での樹脂の存在が1%濃度の場合でも検出された。さらに、3%濃度以上では顕著に認められ、厚壁の晩材仮道管の細胞壁の全層にわたって存在した。290と470の低分子量樹脂の場合、そのほとんどが細胞壁の中に浸透し、処理木材の寸法安定性向上に寄与するものと考えられる。分子量が820の樹脂の場合、低分子量成分が木材細胞壁中に存在することが認められたが、寸法安定性の向上への寄与は限定されていた。

古野 毅, 今村祐嗣, 浅田 修, 加藤定信: コロイダルシリカ溶液による木材無機質複合体の特性—耐蟻性, 耐光性, 硬さ, 耐摩耗性—, 材料, **48**(3), 245-250 (1999)

コロイダルシリカ溶液系を用いて作製した木材無機質複合体の耐蟻性, 耐光性, 硬さ, 耐摩耗性を検討した。スギ辺材または心材を用い、コロイダルシリカに低分子化キトサンとホウ酸を添加して調製した溶液系 (pH 中性) を拡散処理によって含浸し、乾燥による固着によって無機質複合体を作製した。ホウ酸の代わりに銅, 銀, チタンの金属化合物を添加した溶液系も調製した。耐蟻性試験の結果、ホウ酸を添加した溶液系の試験片では重量減少率がごく僅かであり、また死虫率も職蟻, 兵蟻とも100%であったことから、非常に高い殺蟻性能を示した。金属化合物を添加した溶液系の試験片ではある程度の耐蟻性があった。紫外線照射による耐光性試験の結果、まさ目面照射において、コロイダルシリカ溶液系の試験片では色差の変化が無処理材よりも小さく、明らかに耐光

性の向上が認められた。特に二酸化チタンを添加した溶液系では色差の変化が最も小さかった。溶脱処理しても無機質複合体は耐光性を維持していた。明度は、木口面照射において、特にホウ酸と二酸化チタンを添加した溶液系で無処理材に比べて大きく変化した。彩度の変化量は無処理材よりも小さく、特にホウ酸添加系では最も少なかった。硬さおよび耐摩耗性とも、処理レベルとともに向上した。

Y. KOBAYASHI, I. IIDA, Y. IMAMURA and U. WATANABE: **Drying and anatomical characteristics of sugi wood attacked by bacteria during ponded strage**, *J. Wood Sci.*, **44**(6), 432-437 (1998)
小林好紀, 飯田生穂, 今村祐嗣, 渡辺宇外: 水中貯木中に細菌類の攻撃を受けたスギ材の乾燥性と解剖学的特徴

水中貯木したスギ丸太から7種の細菌類が分離され、このうち6種が高い木材分解力を有していた。これらの細菌類がスギ材の乾燥性と解剖学的特徴に与える効果を検討するため、細菌類を含む水中に1~7カ月間、新鮮な木材試片を浸せきしたところ、注入性と乾燥性は明らかに向上した。木材細胞の内腔と壁孔隙に付着していた充填物質は取り除かれ、壁孔隙は破壊されていた。細菌類によるこれらの解剖学的な変化は、スギ材の浸透性を向上させると考えられる。

Y. KOBAYASHI, I. IIDA, Y. IMAMURA and U. WATANABE: **Improvement of water movement of sugi wood by impregnation of bacteria using sap-flow method**, *J. Wood Sci.*, **44**(6), 482-485 (1998)

小林好紀, 飯田生穂, 今村祐嗣, 渡辺宇外: 立木注入法でバクテリアを注入したスギ材の浸透性改善

樹幹中への細菌類の移動を促進するため立木注入法を利用し、短期間で木材中に分布させることを試みた。立木を伐採し、樹幹の底部を細菌類を含む貯木池の水に浸けて吸収させた後、6カ月間水平にして放置した。細菌類は樹液とともに樹幹方向に移動し、その結果、辺材仮道管中を底部か

らより樹幹の高い部分にまで達し、放射柔細胞中にその存在が認められた。スギ立木の辺材および心材に細菌類を移動させる手段として、立木注入法は有効であると考えられる。底部だけでなく3m上部においても、辺材仮道管の壁孔隙の破壊が認められた。処理した辺材の染料水溶液の吸収量は、8時間の浸せき処理の結果、無処理試料に比較して8倍に達した。

M. KIGUCHI, M. SUZUKI and Y. IMAMURA: **Weatherability of exterior wood coatings in Japan**, *Advanced in Exterior Wood Coatings and CEN Standarization* (1998)

木口 実, 鈴木 雅洋, 今村祐嗣: 日本における屋外用木材塗装の耐候性

市販されている11種類の屋外用木材塗装の耐候性を実際の屋外暴露試験ならびに室内促進試験(サンシャインカーボンアーク)で評価した。色差, 撥水性, 光沢, 表面欠陥を評価の対象とした。主たる欠陥は、造膜型塗料では塗膜の割れと剝離であり、浸透型塗料では顔料の喪失と大気中の汚染物質による変色であった。再塗装の基準値を求めると、室内促進試験によった場合は造膜型塗料では1,500~2,000時間、浸透型塗料では1,000~1,500時間であった。一方、屋外暴露試験によると造膜型塗料では12~24カ月、浸透型塗料では6~12カ月であった。

S. DOI, M. MORI, M. KUGUCHI, Y. IMAMURA, M. HASEGAWA, S. MORITA, S. NAKAMURA and Y. KADEGARU: **Dominant genera of fungi isolated from the surfaces of sugi (*Cryptomeria japonica* D. Don) heartwood lumbers exposed at six test sites from northern to southern regions of Japanese islands**, *The Int. Res. Group on Wood Preserv.*, Document No. IRG/WP, 99-10304 (1999)

土居修一, 森 満範, 木口 実, 今村祐嗣, 長谷川益夫, 森田慎一, 中村俊一, 嘉手苧幸男: わが国の6カ所で暴露したスギ心材から分離された主要な菌類

木材が屋外で暴露されると、日射や雨水だけでなく微生物によっても劣化作用を受ける。わが国

の6カ所で、スギ心材の試験体を45度の角度で16カ月にわたり暴露し、表面に生育する主要な菌類を分離同定した。サンプルは木材表面からセロテープで収集し、100 ppm の tetracycline-hydrochloride を含む Potato-Dextrose-Agar で培養し、顕微鏡下で観察した。暴露場所や気候条件にかかわらず、主要な菌類は *Aureobasidium* と *Nigrospora* であった。

Y. FUJII, Y. YANASE, T. YOSHIMURA, Y. IMAMURA, S. OKUMURA and M. KOZAKI: **Detection of acoustic emission (AE) generated by termite attack in a wooden house**, *The Int. Res. Group on Wood Preserv.*, Document No. IRG/WP, 99-20166 (1999)

藤井義久, 梁瀬佳之, 吉村 剛, 今村祐嗣, 奥村正悟, 甲崎峰男: 木造住宅のシロアリ被害によって発生するアコースティック・エミッション (AE) の検出

最近、住宅のシロアリ被害の防止については、レスケミカルあるいはノンケミカルの方向に強い関心がもたれている。しかし、シロアリ防除薬剤の使用を減少させるためには、できるだけ早期にその被害を検出することが必須になってくる。われわれは、以前から AE を用いてシロアリ被害を非破壊的に検出する手法を検討してきた。この論文では、実際の現場における AE 検出法の応用について検討した。AE センサ (PZT センサ) の付いた針型ウエーブガイドを使用すると、床や壁から発生し伝播する AE 波を効率的に検出することができた。また、0.04 mm 厚の PVDF 圧電ポリマーフィルムを部材の接合部に差し込むと、そのような部材での AE 検出に有効的であったが、感度は PZT センサに劣った。シロアリ食害の検出用に開発したポータブル型の AE 検出装置を用いて、住宅の被害を防止する手法についても論及した。

S. YUSUF, M. K. YALINKILIC, Y. IMAMURA, S. FUSHIKI, T. SAITO and Y. KATSUZAWA: **Biological properties of glue-line treated plywoods**, *Proceedings of the 4th Pacific Rim Bio-Based Composites Symposium*, 124-132 (1998)

S. ユスフ, M.K. ヤリンキリック, 今村祐嗣, 伏木清行, 齊藤隆信, 勝沢善永: 接着剤混入法で処理した合板の生物劣化抵抗性

レッドメランチの単板を原料とし、ユリアメラミン樹脂接着剤中に防腐剤と防虫剤の混合薬剤 (イミダクロプリド 3%, IPBC 20%, IF-1000 15%) を混入して合板を作製し、その耐朽性ならびに耐蟻性を検討した。接着剤中に混合薬剤を 1,400 g/m³ の割合で混入した場合、処理合板はイエシロアリの攻撃に対して高い抵抗性を示し、また、オオウズラタケおよびカワラタケに対して高い耐朽性を示した。

K. NISHIMIYA, T. HATA, Y. IMAMURA and S. ISHIHARA: **Changes of chemical structure of wood under carbonizing process**, *Proceedings of the 4th Pacific Rim Bio-Based Composites Symposium*, 257-262 (1998)

西宮耕栄, 畑 俊充, 今村祐嗣, 石原茂久: 焼成過程における木炭の化学構造の変化

炭化温度の上昇による木質 (*Cryptomeria japonica* D. Don) の炭化物の化学結合状態の変化を解明するため、炭化温度を変化させて調製した木材の炭化物を、X線光電子分光法 (XPS), FT-IR, X線回折により分析した。FT-IR の結果では、600°C 付近で二重結合および芳香環の生成が認められた。XPS スペクトルの分析の結果、芳香族炭素の割合が炭化温度 800~1,000°C と 1,800°C で増加した。炭化物中での芳香環の縮合が進行し、それにより炭化が進むことがわかった。その変化が起こる 800~1,000°C の温度域は電気抵抗の急激な低下が起こる温度域と近いため、芳香環の縮合と導電性の発現との間の関連が示唆された。1,800°C 付近の温度域では、X線回折の結果から黒鉛化が起こったと考えられ、XPS でもこれを支持する結果が得られた。酸素を含む官能基は炭化温度の上昇につれて減少することが確認された。

L. L. PULIDO, T. HATA, Y. IMAMURA, S. ISHIHARA and T. KAJIMOTO: **Removal of mercury and other metals by carbonized wood powder from**

aqueous solutions of their salts, *J. Wood Sci.*, 44(3), 237-243 (1998)

L.L. PULIDO, 畑 俊充, 今村祐嗣, 石原茂久, 梶本武志: 水銀などの重金属塩を含む溶液の焼成木粉による浄化

スギ木粉を焼成温度を変えて炭化し、水銀などの重金属塩を含む溶液の浄化に用いた。塩化水銀の単独水溶液、あるいは硝酸鉛、塩化ヒ素、塩化カドミウムと塩化水銀の混合溶液 (1, 5, 10 ppm) からの重金属の除去を試みた。無処理木粉および 200, 600, 1,000°C で焼成した木粉は重金属の除去に有効的に働いたが、そのうち 1,000°C で焼成した木粉がもっとも高い除去能力を示し、市販の活性炭よりすぐれていた。

L.P. NOVICIO, T. HATA, T. KAJIMOTO, Y. IMAMURA and S. ISHIHARA: **Removal of mercury from aqueous solutions of mercuric chloride using wood powder carbonized at high temperature, *Wood Res.*, No. 85, 48-55 (1998)**

L.P. NOVICIO, 畑 俊充, 梶本武志, 今村祐嗣, 石原茂久: 高温焼成木炭粉末による塩化水銀水溶液からの水銀の除去

400°C から 2,400°C まで温度を変化させて焼成したスギ (*Cryptomeria japonica* D. Don) 木炭粉末を使って 5 ppm の水銀塩化物水溶液から水銀を除去した。600°C から 1,400°C で焼成した木炭粉末が水銀を効率よく除去することがわかった。焼成木炭の比表面積は木炭が水銀を除去する性能と関連が大きいことが示された。

L.P. NOVICIO, T. HATA, T. KAJIMOTO, Y. IMAMURA and S. ISHIHARA: **Performance of carbonized wood powder for purification of water contaminated with heavy metals, *Proceedings of the 4th Pacific Rim Bio-Based Composites Symposium*, 263-270 (1998)**

L.P. NOVICIO, 畑 俊充, 梶本武志, 今村祐嗣, 石原茂久: 重金属で汚染された水の焼成木粉による浄化

スギ木粉を 200°C から 2,400°C までの範囲で焼成温度を変えて炭化し、重金属を含む水の浄化に

用いた。無処理の木粉によっても水銀は除去されたが、焼成した試料はより高い効果が認められた。鉛、ヒ素、カドミウムと水銀の混合溶液では、水銀が選択的に除去された。焼成木粉のなかでは、1,000°C で焼成した木粉がもっとも高い除去能力を示し、市販の活性炭よりすぐれていた。高い除去能力を示す焼成温度の範囲は 600°C から 1,400°C であり、その温度より低い場合、あるいは高い場合のいずれにおいても除去能力は劣った。また、水銀塩のタイプを変えても、1,000°C で焼成した木粉が高い除去能力を示した。焼成木粉の重金属除去能力は、それぞれの試料の比表面積と高い相関がみられた。

L.P. NOVICIO, T. HATA, T. KAJIMOTO and Y. IMAMURA: **Dynamic aspect of wood structure under thermal treatment, *Proceedings of the 2nd Int. Wood Sci. Seminar*, C21-29 (1998)**

L.P. NOVICIO, 畑 俊充, 梶本武志, 今村祐嗣: 木材の組織構造の熱変換過程における動的観察

スギ心材を不活性雰囲気下で焼成温度を変えて炭化し、微細構造の変化を、環境制御型 SEM および従来型 SEM によって観察した。また、焼成過程での試料の重量および寸法変化を計測した。重量減少は 200°C 付近から起こり、1,000°C ではほぼ一定になった。寸法の収縮も、焼成温度の増大とともに大きくなった。環境制御型 SEM によって、同一箇所の変化を動的に観察することが可能で、その結果、500°C 付近で著しい木材細胞の収縮が観察されたが、その後 1,000°C まで温度を上げても、SEM 観察下では細胞形状の変化は認められなかった。

L.P. NOVICIO, T. HATA, T. KAJIMOTO, Y. IMAMURA and S. ISHIHARA: **Removal of mercury by carbonized wood materials from aqueous solutions of different types of mercury compounds, *Resources Processing*, 46(1), 3-8 (1999)**

L.P. NOVICIO, 畑 俊充, 梶本武志, 今村祐嗣, 石原茂久: 異なる水銀化合物を含む水溶液の焼成木材による浄化

スギ木粉を焼成温度を変えて炭化し、異なる水

銀化合物を含む水溶液の浄化に用いた。異なる水銀化合物の単独水溶液 (5 ppm) から、水銀の除去を試みた。無処理木粉および 200°C で焼成した木粉でも水銀を除去したが、そのうち 1,000°C で焼成した木粉がもっとも高い除去能力を示し、市販の活性炭よりすぐれていた。また、600°C で焼成した木材も水銀の除去に有効的であった。

T. KAJIMOTO, T. HATA, Y. IMAMURA, M. TAKAGAKI and S. ISHIHARA: **Separation of components of CCA-treated wood by flash pyrolysis**, *Proceedings of the 4th Pacific Rim Bio-Based Composites Symposium*, 320-324 (1998)

梶本武志, 畑 俊充, 今村祐嗣, 高垣昌史, 石原茂久: フラッシュパイロリシスによる CCA 処理木材からの成分分離

保存薬剤である CCA で処理した木材から効率的に重金属を分離するため、高速熱分解を適用した。CCA 処理廃材をヘリウムガス中で 1~4 秒内に 590°C まで加熱し、発生する化合物を GC-MS で分析した。最初に発生した化合物は CO, CO₂, 酢酸であり、セルロースおよびヘミセルロース由来のものと考えられた。メチルおよびメチレン基に結合したヒ素化合物が 4 秒加熱の CCA 処理木材から検出されたが、1 秒加熱の場合は認められなかった。フルフラール, ベンゼン化合物, レボグルコサン, アルコールなどが CCA 処理木材および無処理木材の両方から検出された。

畑 俊充: 異種材料複合による機能性木質建材の開発, 耐候・耐火性能の向上, 木質複合材料研究成果報告書, 26-31 (1998)

耐候・耐火性能の向上のテーマを中心に、異種材料複合による機能性木質建材の研究開発の動向と現状について解説した。

畑 俊充, 今村祐嗣, 小林恵美子, 菊池 光: 電子顕微鏡による木質炭素材料の微細構造解析, 日本材料学会学術講演会講演集, **48**, 355-356 (1999)

直接通電法を木炭に適用し体積電気抵抗率と熱定数が黒鉛のそれと類似であることを示した。木

炭中に見出されたタマネギ炭素粒子と焼結炭中に黒鉛構造を観察した。

T. HATA, L.P. NOVICIO and Y. IMAMURA: **Ultrastructural investigation for new application of wood charcoal under different thermal conversion techniques**, *Proceedings of International Conference on Effective Utilization of Plantation Timber*, 34-41 (1999)

畑 俊充, L.P. NOVICIO, 今村祐嗣: 異なった熱変換技術による木炭の新しい用途開発のための微細構造解析

異なった熱変換技術によって木炭の新しい用途開発をめざして木炭を炭化あるいは黒鉛化を行った。スギを 20°C から 1,300°C まで、速度 4~50°C/min で昇温させ、環境型走査電子顕微鏡を用いて、不活性状態下での試験体の動的な変化をしらべた。400°C と 500°C の間で細胞構造における著しい変化が観察された。600°C で 3 時間加熱された木炭では、室温から 1,300°C までの環境温度の変化でわずかな収縮しか観察されなかった。直接通電法を木炭に適用したところ、X線回折によって 1,700°C, 5 分間の焼結で、2,300°C, 3 時間の加熱と同様の黒鉛構造の面間隔が得られた。

T. HATA, Y. IMAMURA, S. ISHIHARA and H. KAJITA: **Production of LVL by incorporating fire retardants in the glue - Analysis of the movement of chemical elements by X-ray photoelectron spectroscopy**, *Proceedings of the 4th Pacific Rim Bio-Based Composites Symposium*, 144-152 (1998)

畑 俊充, 今村祐嗣, 石原茂久, 梶田 熙: 接着剤混入法による難燃性 LVL の製造—光電子分光分析法による化学物質移動の解析

接着剤混入法における基礎的知見を得るために、接着剤および薬剤の分布が単板積層材の厚さ膨張率および難燃性能に及ぼす影響を調べた。また X線光電子分光法 (XPS) によって積層材中での薬剤成分の分布を検討した。寸法安定性への影響をみるためにはリグナイト(株)製の高分子量フェノール (平均分子量 1,078, LK-92) と低分子量

プロモフェノール (平均分子量470, LK-105) の混合樹脂, 難燃性能の検討のためには高分子量フェノール (LK-105) にホウ酸アンモニウムを混入した樹脂を準備した。接着層における薬剤の分布を検討するために, 断面を XPS によって分析した。さらにプロモフェノール樹脂を混合した場合は24時間水に浸せきし厚さ膨張率を測定し, ホウ酸アンモニウムを混入したものについては JIS-A-1322 建築用薄物材料の難燃性試験方法に準じ燃焼試験を行った。接着層において臭素の分布を調べた結果, 全乾状態の時より一定量の水分を含む試料の方が臭素の分布の範囲が大きかった。厚さ膨張率および難燃性能とも単板の含水率の影響を受け, 一定の水分量をもつ単板を用いた試験体において優れた性能が得られた。これらの結果から, 寸法安定性および難燃性能と接着層における樹脂および難燃薬剤の分布との因果関係が予測された。

T. HARADA, T. HATA and S. ISHIHARA: **Thermal constants of wood during the heating process measured with the laser flash method**, *J. Wood Sci.*, **44**, 425-431 (1998)

原田寿郎, 畑 俊充, 石原茂久: レーザーフラッシュ法により測定された昇温過程中的の木材の熱定数

レーザーフラッシュ法を使って昇温過程中的の木材の熱拡散係数, 比熱容量, 熱伝導率を測定した。測定温度範囲は室温から 270°C で大気圧下と真空下の両方について測定した。大気圧下で測定した熱定数は真空下で測定した値よりも大きくなった。比熱容量と環境温度との間には直線関係があった。高温下で, 真空下における比熱容量は大気圧下で上昇した。熱伝導率は比重と環境温度の上昇によって増加した。熱伝導率の理論モデルを提案しその妥当性を検討した。

T. HATA, P.M. BRONSVELD, J.Th.M. DE HOSSON, J.B. VEYRET and E. BULLOCK: **Micro structural investigation of carbon fiber reinforcement in a silicone nitride matrix**, *Proceedings of EUREM-II*, **II**, 708-709 (1998)

畑 俊充, P.M. BRONSVELD, J.Th.M. DE HOSSON, J.B. VEYRET, E. BULLOCK: カーボンファイバーで強化された窒化ケイ素マトリックスの微細構造解析

TEM, HREM と SEM を用いてカーボンファイバー間で破壊する原因を検討した。セラミックスマトリックス複合材料の強度的性質に対するコーティングの役割について考察した。

B. SUBIYANTO, I.M. SULASTININGSIH, D. HERMAWAN, K. UMEMURA, T. HATA and S. KAWAI: **Production technology of oil palm cement bonded particleboard, hydration behavior of cement mixed with oil palm fronds powder**, *Proceedings of the 2nd Inter. Wood Science Seminar*, C207-214 (1998)

B. SUBIYANTO, I.M. SULASTININGSIH, D. HERMAWAN, 梅村研二, 畑 俊充, 川井秀一: オイルパームセメント結合パーティクルボードの製造技術, オイルパームフロンド粉末と混合したセメントの水和挙動

セメント硬化促進剤および添加濃度を変化させて, オイルパームフロンド粉末と混合したセメントの水和挙動を検討した。用いたセメント硬化促進剤は $MgCl_2$, $NaHCO_3$, Na_2SiO_3 である。 $MgCl_2$ を7.5%, Na_2SiO_3 を10%加えたときに, 68%以上の親和性を得ることができた。オイルパームのようなセメント硬化阻害成分を含む材料からボードをつくるむ場合には, 適量のセメント硬化促進剤を用いることが有効であることがわかった。

SUBYAKTO, T. KAJIMOTO, T. HATA, S. ISHIHARA, S. KAWAI and H. GETTO: **Improving fire retardancy of fast growing wood by coating with fire retardant and surface densification**, *Fire and Materials*, **22**, 207-212 (1998)

SUBYAKTO, 梶本武志, 畑 俊充, 石原茂久, 川井秀一, 月東秀夫: 難燃剤塗布と表層圧潰化による早成樹の難燃化の向上

難燃剤塗布と表層圧潰化による早成樹の難燃化の向上を図った。木材表面にリン酸を混入したトリメチロールメラミンホルムアルデヒドを塗布し

た後熱圧を行った。スギおよびアルビジアへの塗布量、前処理温度、圧潰率、圧縮時間の効果について検討した。曲げ強度、火炎下でのクリープ挙動を評価した。

SUBYAKTO, B. SUBYANTO, T. KAJIMOTO, T. HATA, S. KAWAI and S. ISHIHARA: **Enhancement of fire retardancy of wood composites by surface coating or densification**, *Proceedings of the 4th Pacific Rim Bio-Based Composites Symposium*, 153-160 (1998)
 SUBYAKTO, B. SUBYANTO, 梶本武志, 畑 俊充, 川井秀一, 石原茂久: 表面圧潰・塗布による木質複合材料の難燃性能の向上

木材と木質材料に対してホットプレスによる表面圧潰と難燃薬剤の塗布を行い、難燃性能の向上を図った。トリメチロールメラミンとリン酸の混合溶液を難燃薬剤として用いた。木質材料の難燃性能を火炎下におけるクリープ試験と標準難燃試験 JIS A 1304 によって評価した。

畑 俊充: 木炭で環境浄化, 森林・木材・環境, 京都大学公開講座テキスト, 33-40 (1998)
 環境浄化の目的で木炭の基礎と応用をわかりやすく解説した。

山根健司, 石原茂久, 畑 俊充: 木炭の構造変化に対する焼結温度の影響, 炭素, 186, 2-6 (1999)
 焼結炭の構造変化をX線回折, SEM, TEM によって解析した。焼結木炭の構造は焼結温度によって変化し, 黒鉛構造がみられた。1,800°C で焼結した木炭の面間隔は黒鉛のそれに近づいた。焼結された木炭断面の SEM 観察から, 焼結木炭を構成する要素は, 層状に圧縮され細胞壁がプラスチック状に変形した。

矢野浩之: 楽器と木材, 楽器用木材の音響特性とその改質, 超音波, 10(8), 14-20 (1998)
 木材および楽器用木材の音響的特徴およびその発現機構について概観した後, 化学処理あるいは積層複合などの観点から, 楽器用木材の音響的性質をさらに向上させる技術について概説した。

矢野浩之, P.J. COLLINS, Y. YAZAKI, 土居修一: 木粉あるいはタンニンを原材料としたプラスチック様成型物, 第28回木材の化学加工研究会シンポジウム講演集, 27-34 (1998)

ラディアータパインの樹皮あるいはそれから抽出したタンニンを木粉と混合し, 高温・高圧下で圧縮すると, エンジニアリングプラスチック相当の強度を有するプラスチック様成型物が製造できた。タンニンを用いた場合は, 高い耐水性を示した。また, 木粉だけで製造した場合でも, 同等の強度を有するプラスチック様成型物が製造できた。木粉成型物は, 煮沸によって容易に分解し, リサイクル可能であった。さらに, 木材腐朽菌による試験結果から, 木材本来の生分解性が損なわれていないことが示唆された。

H. YANO, P.J. COLLINS, Y. YAZAKI and S. DOI: **Towards the new millennium wood composites**, *Proceedings of the 4th Pacific Rim Bio-Based Composites Symposium*, 226-235 (1998)

矢野浩之, P.J. COLLINS, Y. YAZAKI, 土居修一: 次世代の木質材料をめざして

次世紀の木質材料研究の観点から, 3種の木質材料について紹介した。ダグラスファーにフェノール樹脂を含浸し, 高圧下で圧縮すると, 535 MPa の曲げ強度が得られた。これはこれまでに報告された木質系材料の強度としては最も高い値である。木粉と樹皮タンニンを 190°C, 100 MPa で10分間圧縮すると, 高強度のプラスチック様成型物が製造できた。ラディアータパイン樹皮から抽出したタンニンがホルムアルデヒドを添加せずとも接着剤として作用していることが知られた。また, ラディアータパインの木粉 (0.065 mm メッシュパス) を 220°C, 100 MPa で10分間圧縮すると, 接着剤や化学加工なしで, 高強度のプラスチック様成型物が製造できた。この材料は, 煮沸で容易に分解し, リサイクルが可能であった。

矢野浩之: 第4回環太平洋植物系複合材料シンポジウム, 木材工業, 54(4), 178-180 (1999)
 1998年11月, インドネシア, ボゴールで開催された第4回環太平洋植物系複合材料シンポジウム

での研究発表などについて紹介した。

矢野浩之：高強度木材，日本木材学会第6期研究分科会報告書『木材利用の新分野：極限状態の木材』，2-12 (1999)

木材が他材料と大きく異なる点は，地球上に現れてからの時間の長さであり，それは木材に高強度材料ならびに環境調和型材料となりうる可能性をもたらした。したがって，木材を基材とした次世紀の先端材料作りを模索する上では，この2点が重要である。本稿では，この内の木材の高強度化について述べた。すなわち，極限強度，高強度材料，木材の強度，木材の高強度化に関する既往の研究について概説した後，樹脂含浸圧密による木材の高強度化における音速による材料選別，成分除去処理，水蒸気処理の効果について報告した。

高橋旨象：しろあり防除薬剤の歩み，創立四十年誌，(社)日本しろあり対策協会，pp. 83-96 (1998)

しろあり防除薬剤の最近10年間の変遷を，加圧処理用，表面処理用，土壌処理用に区分して概説し，化審法等に関連する認定の動向ならびに今後の課題について考察した。

K. TSUNODA, H. MATSUOKA and T. YOSHIMURA: **Colony elimination of *Reticulitermes speratus* (Isoptera: Rhinotermitidae) by bait application and the effect on foraging territory, *J. Econ. Entomol.*, 91(6), 1383-1386 (1998)**

角田邦夫，松岡宏明，吉村 剛：ベイト剤によるヤマトシロアリコロニーの根絶と摂食行動範囲への影響

摂食個体数と摂食行動範囲を標識再捕集法で予め求めておいたヤマトシロアリ野外コロニーに，ベイト剤を適用してその効果を判定した。1995年10月に摂食行動範囲内にヘキサフルムロンを成分とするベイト剤をセットしたところ，1996年5月以降に摂食個体が発見されたモニタリングステーション数が減少し，1996年7月にはシロアリ個体が発見されなくなった。1996年10月の時点でも摂食行動範囲内にシロアリ個体が発見されなかった

ことから，30万以上の摂食個体で構成されたコロニーがベイト剤の有効成分 33 mg を消費して根絶したと判断された。ベイト剤適用終了後10カ月経過した1997年5月には，根絶コロニーの摂食行動範囲内にあった3つのモニタリングステーションからシロアリが発見され，1997年6月以降にはさらにシロアリが存在したモニタリングステーション数は増加した。ベイト剤適用終了後には，着色個体が発見されなかったことから，これらのシロアリが根絶したとされるコロニーの構成員であるか，他コロニーのものであるかは判定できなかった。本研究結果は，着色個体存在の有無の調査に基づいてコロニーの根絶を決定する標識再捕集法の適用性に限界があることを示すことになった。

角田邦夫：ホウ素化合物の木材保存剤としての利用，木材保存，25，48-58 (1999)

拡散性薬剤であるホウ素化合物は非接地・非暴露条件，すなわち，溶脱の懸念がほとんどない状態で使用される木材および木質材料の保存処理に適用可能である。木材保存剤は必ずしも固着性薬剤あるいは油溶性である必要はなく，使用条件を考慮すべきである。ホウ素化合物の毒性，木材劣化微生物・昆虫に対する室内効力試験結果を概説し，ホウ素化合物処理木材の高耐菌・耐虫性を示した。

K. TSUNODA, T. YOSHIMURA, H. MATSUOKA and Y. HIKAWA: **A method to evaluate the effectiveness of bait application using a transferred nest of *Coptotermes formosanus* Shiraki (Isoptera: Rhinotermitidae), *The Int. Res. Group on Wood***

Preserv. Document No. IRG/WP 99-20161 (1999)

角田邦夫，吉村 剛，松岡宏明，檜皮佳信：移設イエシロアリ巣を利用したベイト剤の効力判定法
モニタリングステーションの調査によって，ベイト剤適用後のシロアリコロニーの活動低下を知ることができるが，シロアリが摂食活動範囲を移動させることが想定され，コロニー根絶の断定には疑問が残る。もっとも信頼できるコロニー根絶の確認法は，モニタリングステーションの調査と

共に、シロアリ巢内に生存個体が存在していないことを確かめることである。鹿児島県日置郡吹上町の京都大学木質科学研究所シロアリ試験地付近で掘り起こしたイエシロアリの巣を試験地内に移し、その周辺にモニタリングステーションを設け、シロアリ活性を経時的に調査した。移設した場所にシロアリが定着後に標識再捕集法によって摂食個体数を査定し、その後にベイト剤の適用を開始した。モニタリングステーションからシロアリが発見されなくなった時点で、巣を掘り起こし巢内のシロアリ生存個体の有無を調べたところ、存在個体は発見されず、巣周辺部に多くの兵蟻頭部の残骸が発見された。巣移設法が、コロニー根絶の確認法として有用であることが証左された。

K. TSUNODA, H. MATSUOKA, T. YOSHIMURA and M. TOKORO: **Foraging populations and territories of *Reticulitermes speratus* (Isoptera: Rhinotermitidae)**, *J. Econ. Entomol.*, **92**(3), 604-609 (1999)
角田邦夫, 松岡宏明, 吉村 剛, 所 雅彦: ヤマトシロアリの摂食個体数と摂食行動範囲

京都大学宇治構内の3つのヤマトシロアリコロニーについて、1994～1996年の期間に摂食個体数と摂食行動範囲を標識再捕集法によって査定した。摂食個体数は1コロニー当たり、109,400から466,400であった。標識再捕集法適用の前提が成立しないことが想定されるため、データの解釈には注意を要するが、これらの数値はヤマトシロアリについて従来報告されたものよりも大きいものであった。移動最大距離は10m、調査期間中の1コロニー当たりの摂食行動範囲は6.0～56.6 m²であった。

K. TSUNODA, M. INOUE, T. YOSHIMURA and A. ADACHI: **Supercritical fluid application to wood preservation (1) Principle of treatment and mechanical properties of treated wood**, *Proceedings of the Fourth Pacific Rim Bio-Based Composites Symposium*, 333-339 (1998)
角田邦夫, 井上雅文, 吉村 剛, 足立昭男: 木材保存への超臨界流体の応用 (1) 処理原理と処理木材の機械的性質

超臨界流体は気体と液体の中間的性質を有するため、木材や木質複合材料のような多孔質物質に、ある処理条件下では機械的損傷をとまなく、殺菌剤や殺虫剤を導入することができると考えられる。超臨界レベル以上の温度と圧力下で超臨界流体に溶解させた有効成分を、処理槽内の木材あるいは木質複合材料に導入後、温度と圧力を降下させ乾燥状態の処理材料を回収することによって保存処理を行うことができる。寸法15 (R)×15 (T)×120 (L) mmの試験体をスギおよびアカマツ心辺材とカラマツ心材から採取し、超臨界流体による処理性を検討した。処理は、超臨界流体として二酸化炭素、殺菌剤として3-ヨードプロピニルブチルカーバメートを用いて行った。処理後、15 (R)×4 (T)×120 (L) mmの曲げ試験用試験体を採取し、曲げ試験に供した。結果は樹種によって異なり、透過性の良好なスギ辺材では機械的損傷が認められなかったものの、処理性が低いカラマツ心材は横方向の圧力傾斜を反映する変形が生じ曲げ強度が低下した。殺菌剤添加の曲げ強度への影響はなかった。

K. TSUNODA, T. YOSHIMURA, M. INOUE and A. ADACHI: **Supercritical fluid application to wood preservation (2) Laboratory evaluation of decay resistance of treated wood**, *Proceedings of the Fourth Pacific Rim Bio-Based Composites Symposium*, 340-344 (1998)
角田邦夫, 吉村 剛, 井上雅文, 足立昭男: 木材保存への超臨界流体の応用 (2) 処理木材の耐朽性

スギおよびアカマツ心辺材とカラマツ心材から採取した15 (R)×15 (T)×120 (L) mmの試験体を、超臨界流体として二酸化炭素、殺菌剤として3-ヨードプロピニルブチルカーバメート (IPBC) を用いて注入処理に供した。IPBCの添加量は3レベル(0, 高および低濃度)を設定し、各処理毎に6本ずつの試験体を用いた。処理試験体から15 (R)×9 (T)×15 (L) mmの腐朽用試験体を採取し、半分は耐候操作をせずに、残りの半分をJIS A 9201-1991に準じた耐候操作後にカワラタケあるいはオオウズラタケによる12週間の強制腐

朽試験に供した。したがって、各処理、各菌種、耐候操作の有無毎の繰り返し数は9であった。無処理辺材の質量減少率は心材のそれよりも大であり、褐色腐朽菌であるオオウズラタケによる腐朽が白色腐朽菌であるカワラタケよりも大であった。結果にはばらつきがあったが、超臨界二酸化炭素だけによる処理は、木材の耐朽性を向上させる傾向があった。IPBCの添加は木材の耐朽性を改善するが、処理試験体間のバラツキが大きく、本研究で採用した処理条件下では処理の均一性を欠くことが示唆された。

吉村 剛：ジャワ島のシロアリ調査，創立四十年誌，(社)日本しろあり対策協会，pp. 155-157 (1998)

1997年1月にインドネシア，ジャワ島で行った建築物および樹木に対するシロアリ被害調査の結果を，特に日本産イエシロアリとの比較という立場から概説した。

T. YOSHIMURA, Y. TAKEMATSU, M. TAKAHASHI, S. YUSUF and P. SUKARTANA: **Coptotermes in Indonesia**, *Proceedings of the Second International Wood Science Seminar*, B12 (1998)

吉村 剛，竹松葉子，高橋旨象，スレイマン・ユスフ，パイミン・スカルタナ：インドネシアのイエシロアリ属

イエシロアリ属は世界的に見て最も木造建築物に対する被害の激しいグループの一つである。インドネシアにおいては *Coptotermes curvignatus* と *C. travians* が害虫として記載されてはいるものの，これまで詳しい報告はなされていない。このような背景から，まずジャワ島西部地域において木造建築物やゴムの木に被害を与えているイエシロアリ属のシロアリについて調査を行った。その結果，調査した9個のコロニーすべてが *C. curvignatus* ではなく，タイ，インドおよびマレーシアに生息し，建築物の害虫として知られている *C. gestroi* である可能性が高いことが明らかになった。

T. YOSHIMURA, Y. FUJII and Y. IMAMURA: **Detection of termite attacks by AE monitoring**

in urban environment, *Proceedings of the XIII International Congress of the International Union for the Study of Social Insects*, 516 (1998)

吉村 剛，藤井義久，今村祐嗣：都市部におけるAEモニタリングによるシロアリ食害の探知

シロアリ防除における現在の課題は，薬剤の使用量を減らした新しい防除方法の確立である。最近，AEモニタリングを利用した木造住宅でのシロアリ食害の探知およびその結果を応用した少量の薬剤による処理が成功しつつある。本稿では，都市部における成功例を具体的な事例として取り上げ解説した。

吉村 剛：住まいと木材の化学：6. 住まいの劣化とその対策，*繊維製品消費科学*，**40**(1)，12-17 (1999)

住宅を劣化させる要因を，物理的要因，化学的要因，生物的要因および機械的要因の4種類に分類し，それぞれの特徴について述べた。これらの要因の中で経済的に最も重要な劣化要因はシロアリによる被害であると考えられる。シロアリに関する一般的記述を行った後，現在開発されつつある新しい防除法について紹介した。

吉村 剛：白アリ退治の問題点，*ウッディエンス*，No. 44，11-13 (1999)

現在のシロアリ防除における問題点は，消費者から見た選択肢の少なさであるという立場から，最近研究・開発されつつある新しい防除方法につき，総合防除という観点から紹介した。さらに，今後の研究課題についても，基礎的な部分も含めて考察した。

M.K. YALINKILIC, Y. IMAMURA, M. TAKAHASHI, H. KALAYCIOGLU, G. NEMRI, Z. DEMIRCI and T. OZEMIR: **Biological, physical and mechanical properties of particleboard manufactured from waste tea leaves**, *Int. Biodeterior. Biodegrad.*, **41**, 75-84 (1998)

ムスタファ・K・ヤリンキリッチ，今村祐嗣，高橋旨象，H・カライチオグル，G・ネムリ，ザファー・デミルチ，T・オズデミル：廃棄茶葉を

原料として製造したパーティクルボードの生物的、物理的および機械的性質

廃棄処分される抽出済みの茶葉にはフェノール性の抽出成分が豊富に含まれており、それを原料として製造したパーティクルボード (WTLB) は高い生物劣化抵抗性を有することが期待される。オオウズラタケとカワラタケによって強制腐朽させた場合の WTLB の質量減少率は、UF樹脂接着剤へパラフィンを追加した場合3.5~8.6%, パラフィン非添加の場合6.0~12.1%であり、パラフィン添加の効果が認められた。WTLB をイエシロアリに3週間強制摂食させた場合の質量減少率は16%程度とかなり高かったものの、含有されるフェノール性抽出成分の影響によって3週間以降に死亡率はゆっくと上昇した。WTLB の物理的、機械的性質は英国規格 5669 に規定された一般的ボードとしての基準に合格していた。

M.K. YALINKILIC, Y. IMAMURA, M. TAKAHASHI and Z. DEMIRCI: **Effect of boron addition to adhesive and/or to surface coating on fire retardant properties of particleboard**, *Wood Fiber Sci.*, **30**(4), 348-359 (1998)

ムスタファ・K・ヤリンキリッチ, 今村祐嗣, 高橋旨象, ザファー・デミルチ: パーティクルボードの難燃性能に対する接着剤あるいは塗料へのホウ素添加の影響

廃棄茶葉を原料とするパーティクルボード製造の際の接着剤である UF 樹脂に、ホウ酸、ホウ砂を単独あるいは5:1の混合割合で添加し、ボードの難燃性能への影響を検討した。また、同様にホウ素系化合物を添加したトリメチルメラミン (TMM) による表面処理の影響も調査した。UF樹脂へホウ素化合物を添加することによって静的曲げ強度や内部接着力が若干低下したものの、厚さ膨潤率や吸水率には変化はなかった。ホウ砂を混合することによって、ホウ酸の酸性が緩和され、その結果ボードの強度低下が抑えられると考えられたが、一方、ホウ酸はホウ砂の燃焼性を低下させた。ホウ素化合物の添加の有無によらず、ボードは13分間炎を当てた後でも発火することはなかった。TMM へのホウ素化合物の添加はボー

ドの難燃性能を向上させた。ホウ素化合物の添加による強度性能の低下を最小限にするために、難燃処理としての表面コーティングを併用することが可能であろう。

M.K. YALINKILIC, W.-Y. SU, Y. IMAMURA, M. TAKAHASHI, Z. DEMIRCI and A.C. YALINKILIC: **Boron effect on decay resistance of some fire-retardant coatings applied on plywood surface**, *Holz Roh. Werkst.*, **56**(5), 347-353 (1998)

ムスタファ・K・ヤリンキリッチ, ウェン・ユー・スー, 今村祐嗣, 高橋旨象, ザファー・デミルチ, アーメット・C・ヤリンキリッチ: 合板の難燃処理塗装にホウ素を添加した場合の耐朽性への影響

トリメチロールメラミンにホウ酸を添加し、ラジアータパイン合板に 100 g/m² の塗布量で処理を行った。リン酸およびジシアンジアミドを対照薬剤として用いた。処理合板は JIS A 9201 (1992) に準拠した方法で耐候操作を行った後腐朽試験に供した。腐朽試験の結果、ホウ酸添加およびホウ酸+ジシアンジアミド添加の場合で、耐候操作の有無によらず最も高い防腐性能が認められた。その他の場合では、耐候操作によって防腐性能は著しく低下した。腐朽試験後の試験体の表面性能を観察した結果、腐朽試験結果と同様、上述した2種類の処理で健全な状態が保たれていた。

M.K. YALINKILIC, R. ILHAN, Y. IMAMURA, M. TAKAHASHI, Z. DEMIRCI and A.C. YALINKILIC: **FT-IR studies of the effects of outdoor exposure on varnish-coated wood pretreated with CCB: Coating over CCB-treated wood-I**, *Proceedings of the Fourth Pacific Rim Bio-Based Composites Symposium*, 345-357 (1998)

ムスタファ・K・ヤリンキリッチ, リファット・イルラン, 今村祐嗣, 高橋旨象, ザファー・デミルチ, アーメット・C・ヤリンキリッチ: 屋外暴露した CCB 前処理ニス仕上げ材表面の FT-IR による観察: CCB 処理材の塗装 (第一報)

CCB (クロム—銅—ホウ素) 系木材保存薬剤

あるいは撥水剤によって処理されたオウシュウアカマツおよびクリ板材 (10×100×150 mm) にポリウレタン塗装あるいは合成アルキドベースのニス塗装を施し、屋外暴露による表面の劣化を FT-IR を用いて観察した。屋外暴露は年間を通じて湿潤な気候のトルコ北部黒海地域において、板目面を地表面に対して45°傾斜させて設置することにより行った。6カ月後の結果から、無処理材および CCB 処理材の両者において、合成アルキドベースのニス塗装がポリウレタン塗装よりも試験材表面のリグニンの反応をよく抑えていることが明らかになった。

M.K. YALINKILIC, R. ILHAN, Y. IMAMURA, M. TAKAHASHI, Z. DEMIRCI and A.C. YALINKILIC: **Weathering effects on surface quality of CCB-treated wood coated with clear varnishes: Coating over CCB-treated wood-II**, *Proceedings of the Fourth Pacific Rim Bio-Based Composites Symposium*, 366-376 (1998)

ムスタファ・K・ヤリンキリッチ, リファット・イルラン, 今村祐嗣, 高橋旨象, ザファー・デミルチ, アーメット・C・ヤリンキリッチ: 透明ニス塗装を施した CCB 処理材の耐候性: CCB 処理材の塗装 (第二報)

CCB (クロム—銅—ホウ素) 系木材保存薬剤あるいは撥水剤によって処理されたオウシュウアカマツおよびクリ板材 (10×100×150 mm) にポリウレタン塗装あるいは合成アルキドベースのニス塗装を施し、3カ月および6カ月屋外暴露による表面の劣化を色、明るさ、塗膜の接着性、吸水性、質量および硬さの変化から検討した。屋外暴露は年間を通じて湿潤な気候のトルコ北部黒海地域において、板目面を地表面に対して45°傾斜させて設置することにより行った。CCB 処理透明ニス塗装材および撥水処理透明ニス塗装材は高い色安定性を示した。塗膜と CCB 処理材の間の接着性には6カ月後に若干の低下が認められたものの、吸水性に関しては変化は観察されなかった。処理材表面は無処理表面の場合とは逆に屋外暴露することによって硬くなった。塗膜そのものはポリウレタンのほうが硬かったが、屋外暴露による

硬さの増加は合成アルキドベースでより著しかった。

M.K. YULINKILIC, K. TSUNODA, W. DWIANTO, M. INOUE, F. TANAKA and M. TAKAHASHI: **Effect of post hot-compression of boron-treated wood at radial direction on boron leachability**, *Proceedings of the Second International Wood Science Seminar*, C69-79 (1998)

ムスタファ・K・ヤリンキリッチ, 角田邦夫, ワビュー・ドイアント, 井上雅文, 田中文男, 高橋旨象: ホウ素の溶脱性に及ぼす高温横圧縮後処理の影響

ホウ酸処理木材からのホウ素の溶脱を抑制する目的で高温横圧縮後処理を検討した。ホウ酸あるいはフェニルホウ酸を予め注入したスギ辺材試験体を用い、171, 180, 200°C (蒸気有り, 無し) の両者) で横圧縮処理を行った。試験体を10回の湿潤/乾燥サイクルに供し、溶脱液中のホウ素量をイオンクロマトグラフを用いて測定した。ホウ酸およびフェニルホウ酸処理は横圧縮の固定性に影響に与えることはなかった。閉鎖系で高圧蒸気を用いて圧縮を行った場合、試験体からのホウ素の溶脱は著しく減少し、a) 三水酸化ホウ酸イオンの生成、あるいはb) 高圧蒸気に由来する水分子によるホウ素酸化物のエステル化、という2つの反応機構が推察された。

M.K. YALINKILIC, Y. IMAMURA, K. TSUNODA and M. TAKAHASHI: **Effective use of boron compounds in preservation of wood and wood-based composite materials**, *Proceedings of the Second International Wood Science Seminar*, B14 (1998)

ムスタファ・K・ヤリンキリッチ, 今村祐嗣, 角田邦夫, 高橋旨象: 木質材料の保存処理へのホウ素化合物の応用

ホウ素化合物は生物活性および難燃性能が高く、環境に対する安全性やコストの低さからも非常に有用な化合物である。しかしながら、湿潤条件下では処理木材から容易に溶脱してしまうことから、屋外での使用が制限されているのが実状である。本稿では、ホウ素化合物の易溶脱性を改善

するための実用的な方法として、a) ホウ素と固着化剤とによる水不溶性の錯体形成、b) 他の化学修飾との併用、c) ホウ酸の再結晶化、等を取り上げ、それぞれについて現状と将来の可能性について概説した。

M.K. YALINKILIC, K. TSUNODA, M. TAKAHASHI, E.D. GEZER, W. DWIANTO and H. NEMOTO: **Enhancement of biological and physical properties of wood by boric acid-vinyl monomer combination treatment**, *Holzforschung*, **52**, 667-672 (1998)

ムスタファ・K・ヤリンキリッチ, 角田邦夫, 高橋旨象, E・D・ゲザー, ワヒュー・ドイアント, 根本弘樹: ホウ酸-ヴィニルモノマー処理による木材の生物的・物理的性能の向上

スギ辺材片 (2×2×1 cm) にホウ酸を注入し、その後にヴィニルモノマーとしてスチレンあるいはメチルメタクリレートを導入、触媒と架橋剤の存在下、温度 90°C で4時間重合させたところ、処理木材からのホウ酸の溶脱、寸法安定性、耐朽・耐蟻性、難燃性などが上昇した。ヴィニルモノマーによって、木材による吸湿が抑えられた結果ホウ酸の溶脱が遅れて生じた。室内強制腐朽試験では、標準試験菌であるオオウズラタケとカワラタケに対して高い抵抗性を示した。また、イエシロアリによる室内防蟻試験でも高い防蟻性が実証された。注入されたホウ酸によって、処理木材の展炎性や発煙性も改良された。

M.K. YALINKILIC, Y. IMAMURA, M. TAKAHASHI and A.C. YALINKILIC: **In situ polymerization of vinyl monomers during compressive deformation of boric acid treated wood to delay boron leaching**, *Forest Prod. J.*, **49**(2), 43-51 (1999)

ムスタファ・K・ヤリンキリッチ, 今村祐嗣, 高橋旨象, アーメット・C・ヤリンキリッチ: ホウ酸処理木材の圧縮変形による注入ビニルモノマーの重合とそれによるホウ素溶脱性の改良

1.00%ホウ酸処理スギ辺材試験体にスチレンおよびメチルメタクリレートを用いて二次処理を行い、60°C (α , α' -アゾビス-イソブチロニトリ

ル) あるいは 90°C (過酸化ベンゾイル) で50%から70%の変形率で圧縮処理を施すことによってモノマーを重合させた。重合後の試験体は厳しい耐候操作後も優れた寸法安定性と水分排除性能を有し、ホウ素の溶脱性に関しても、圧縮処理を行わなかったものと比較して著しく改善された。SEM 観察の結果、バルキング効果によるホウ素の細胞壁中への封じ込めが溶脱性の改善に重要であることが明らかになった。

M.K. YALINKILIC, Y. IMAMURA, M. TAKAHASHI, Z. DEMIRCI and A.C. YALINKILIC: **Biological, mechanical and thermal properties of compressed wood polymer composite (CWPC) pretreated with boric acid**, *Wood Fiber Sci.*, **31**(2), 151-163 (1999)

ムスタファ・K・ヤリンキリッチ, 今村祐嗣, 高橋旨象, ザファー・デミルチ, アーメット・C・ヤリンキリッチ: ホウ酸前処理を行った圧縮ポリマー複合化木材 (CWPC) の生物的, 機械的および熱的性質

1.00%ホウ酸処理スギ辺材試験体にスチレンおよびメチルメタクリレート単独あるいは1:1の混合物による処理を行い、50%から70%の変形率で圧縮処理を施すことによってモノマーを重合させた (圧縮ポリマー複合化木材 (CWPC))。対照としてホウ酸前処理を行わなかった試験体を用い、生物劣化抵抗性、機械的および熱的性質について検討した。ホウ酸前処理を行うことによってオオウズラタケとカワラタケに対する抵抗性は向上した。CWPC はホウ酸処理の有無によらず、イエシロアリに対して高い抵抗性を示し、さらにホウ酸が存在することによって供試シロアリの活性が全体的に低下した。CWPC の表面硬さは、圧縮せずに同様の条件で調製した WPC よりも優れており、MOE に関しても著しい向上が認められた。熱分析の結果、ホウ酸が熱放散を抑制することが観察された。

M.K. YALINKILIC, W. DWIANTO, Y. IMAMURA, K. TSUNODA and M. TAKAHASHI: **Biological resistance of steam-compressed wood pretreated**

with boric compounds, *The Int. Res. Group on Wood Preserv.* Document No. IRG/WP 99-30190 (1999)
ムスタファ・K・ヤリンキリッチ, ワヒュー・ドイアント, 今村祐嗣, 角田邦夫, 高橋旨象: ホウ素化合物による前処理後に蒸気圧縮した木材の生物劣化抵抗性

閉鎖系の高温蒸気下では, 木材に導入したホウ素化合物が化学反応を起こし, より安定な物になることが想定されるため, ホウ素化合物で処理した木材を蒸気圧縮することによって, 生物劣化抵抗性が改善されるかを検討した。ホウ酸あるいはフェニルホウ酸を注入したスギ辺材片 (2×2×1 cm) を用いて, 171, 180, 200°C 下で半径方向に50%圧縮した。調製された試験体は, JIS K 1571 (1998) による耐候操作後に室内強制腐朽試験と防蟻試験に供した。ホウ酸前処理材の場合, 白色腐朽菌のカワラタケには耐性があったものの, イエシロアリに対する高抵抗性が認められた高ホウ素吸収量レベルであっても, 褐色腐朽菌のオオウズラタケには効果が低かった。フェニルホウ酸前処理材では, 両腐朽菌, イエシロアリに対する高い効果が認められた。

熊谷 元, 角田邦夫: 辺材変色菌 *Graphium* sp. による輸入北米材の汚染とその防除, 木材学会誌, **45**, 164-170 (1999)

北米から日本に輸入された針葉樹材を製材工場で防かび処理した後に辺材変色が生じた。変色に関与している微生物を単離, 同定したところ, *Ceratocystis* sp. の無性世代である *Graphium* sp. であった。実験室条件下で分離菌による木材変色の発生を確認し, 各種防かび剤の分離菌に対する効果を室内標準試験で調べたところ, 全供試薬剤が有効であった。一方, 分離菌を十分に生育させた木材片上に薬剤処理木片を設置する前培養法では, メチレンビスチオシアネートを配合した防かび薬剤が高い効果を示し, 製材工場で実用されていた防かび薬剤では辺材変色を抑止できなかった。野外試験でも同様の結果が得られた。本研究で考案した前培養法による結果は, 現場での現象および野外試験結果と相関性が高く, 防かび剤のスクリーニング法として有望であることが示唆さ

れた。

H. MATSUOKA, K. TSUNODA, T. YOSHIMURA and M. TAKAHASHI: **Elimination of colonies of *Coptotermes formosamus* Shiraki (Isoptera: Rhinotermitidae) and *Reticulitermes speratus* (Kolbe) (Isoptera: Rhinotermitidae) by bait system**, *Wood Res.* No. **85**, 84-86 (1998)

松岡宏明, 角田邦夫, 吉村 剛, 高橋旨象: ベイトシステムによるイエシロアリおよびヤマトシロアリコロニーの根絶

イエシロアリ (鹿児島県吹上浜, 京都大学シロアリ試験地) およびヤマトシロアリ (京都府宇治市, 京都大学宇治キャンパス) の各2コロニーを用いて, 標識再捕集法による採餌個体数および採餌範囲の推定と, 殺虫成分を含有したベイト剤を設置することによるその根絶の可能性について検討した。採餌個体数約13万2千と推定されたイエシロアリコロニーに, 有効成分としてヒドラメチルノンを含有するベイト剤を適用した結果, コロニーは完全に根絶された。一方, ヘキサフルムロンを有効成分としたベイト剤を適用したコロニー (推定採餌個体数約27万) では, 一度低下したと考えられた活性が再び上昇した。ヘキサフルムロンを適用したヤマトシロアリコロニー (推定採餌個体数30万~50万) においては, 一度完全に根絶されたことが確認されたものの, その後採餌範囲内で再び採餌個体が観察された。この個体の出自については不明である。ヒドラメチルノン処理コロニー (推定採餌個体数約11万) についても, 一度個体が観察されなくなったものの, その後再び少数の個体が出現した。以上の結果より, ベイトシステムによってコロニーの採餌活性を低下させることが可能であることが確かめられた。

S. YUSUF, M.K. YALINKILIC, Y. IMAMURA, S. FUSHIKI, T. SAITO and Y. KATSUZAWA: **Biological properties of glue-line treated plywoods**, *Proceedings of the Fourth Pacific Rim Bio-Based Composites Symposium*, 124-132 (1998)

スレイマン・ユスフ, ムスタファ・K・ヤリンキリッチ, 今村祐嗣, 伏木清行, 斉藤隆信, 勝澤善

永：接着層処理合板の生物劣化抵抗性

接着層に殺虫剤および殺菌剤を混入したレッドメランティ合板を調製し、その生物劣化抵抗性を室内試験と野外試験によって検討した。殺虫剤としてイミダクロプリドを $1,400 \text{ kg/m}^3$ 混入した合板は、イエシロアリに対して高い抵抗性を示した。殺菌剤として IF-1000 あるいは IPBC を混入した合板は、オオウズラタケ、カワラタケの両者に対して腐朽阻止効力を有していた。

S. YUSUF, Y. SUDIYANI, H. KAJITA, Y. IMAMURA and M. TAKAHASHI: **Weathering properties of phenolic-resin treated particleboards from fast-growing woods and agrowastes**, *Proceedings of the Second International Wood Science Seminar*, C92-100 (1998)

スレイマン・ユスフ, ヤニ・スディヤニ, 梶田 熙, 今村祐嗣, 高橋旨象: 早生樹および農産廃棄物を原料とするフェノール樹脂処理パーティクルボードの耐候性

フェノール樹脂処理パーティクルボードを室内促進暴露および屋外暴露に供し、その生物劣化抵抗性と物理的性能の変化を検討した。処理ボードの生物劣化抵抗性と物理的性能は樹脂量によって影響を受け、IB, MOR および MOE は樹脂量の増加につれて向上した。室内促進暴露試験の結果、ボード内の樹脂固形分が耐朽性、耐蟻性に大きく寄与していることが明らかになった。屋外暴露によって生物劣化抵抗性および物理的性能は徐々に低下したものの、高い性能を維持していた。

Y. SUDIYANI, Y. IMAMURA and M. TAKAHASHI: **Weathering properties of phenolic-resin treated wood**, *Proceedings of the Second International Wood Science Seminar*, C101-111 (1998)

ヤニ・スディヤニ, 今村祐嗣, 高橋旨象: フェノール樹脂処理木材の耐候性

アルビジアおよびスギ板材 (145×45×3 mm) に低分子量 ($M_n: 344$) フェノール-ホルムアルデヒド (PF) 樹脂を用いて処理を行った後、1年間の屋外暴露あるいは1,080時間の室内耐候性試験

に供し、表面性能、色および耐朽性の変化を観察した。PF 樹脂処理によって、色安定性やクラックの形成、毛羽立ちなどの表面性能が改善され、さらに、耐候操作後の褐色および白色腐朽菌に対する抵抗性も無処理材と比較して著しく高かった。物理的性能および耐朽性に関して、スギの方がアルビジアよりも PF 樹脂処理による耐候性改善効果が著しかった。

Y. SUDIYANI, Y. IMAMURA, M. TAKAHASHI, S. YUSUF and H. KAJITA: **Improvement of weathering properties of particleboards by addition of low molecular weight phenolic resin to glue adhesive**, *Proceedings of the Fourth Pacific Rim Bio-Based Composites Symposium*, 358-365 (1998)

ヤニ・スディヤニ, 今村祐嗣, 高橋旨象, スレイマン・ユスフ, 梶田 熙: 接着剤への低分子フェノール樹脂の添加によるパーティクルボードの耐候性の改良

通常の高分子タイプの PF 樹脂接着剤に低分子量フェノール樹脂を添加し、ラジアータパインフレークを用いて樹脂量 5, 7% および 10% のパーティクルボードを調製した。このボードをインドネシア, セルボンにおいて6カ月間あるいは12カ月間の屋外暴露に供し、各種物性値 (MOR, MOE および IB), 抗蟻性および耐朽性の変化を観察した。低分子量フェノール樹脂を添加しなかった試験体では物性値の変化が著しく、12カ月後に MOR および MOE の値が40%以上低下した。低分子量フェノール樹脂を添加したものでは、12カ月間の暴露操作後においても、2種の木材腐朽菌による強制腐朽試験後の質量減少率は10%以下と、耐朽性を保持していた。しかしながら、同様の条件において、試験体はイエシロアリによる食害を阻止することはできなかった。

S. DOI, M. TAKAHASHI, T. YOSHIMURA, M. KUBOTA and A. ADACHI: **Attraction of steamed Japanese larch (*Larix leptolepis* (Sieb. et Zucc.) Gord.) heartwood to the subterranean termite *Coptotermes formosanus* Shiraki (Isoptera: Rhinotermitidae)**, *Holzforschung* **52**, 7-12 (1998)

土居修一, 高橋旨象, 吉村 剛, 窪田 実, 足立昭男: 蒸煮処理カラマツ心材によるイエシロアリの誘引

選択試験および非選択試験によって, 蒸煮処理カラマツ心材のイエシロアリに対する誘引性を検討した。蒸煮処理は 170°C で 30 分間から 240 分間行った。選択試験においては, 無処理材が殆ど摂食されなかったのに対して, 処理材は著しい質量減少を示した。熱水抽出を行うことによってカラマツ処理材はシロアリによる被害を受けなくなり, 一方この抽出物中の水可溶成分で処理したスギ材は選択試験によって激しく被害された。これらの結果から, 蒸煮処理による誘引活性のある物質の生成, あるいは忌避物質の分解または改変が示唆された。

S. DOI, Y. KURIMOTO, W. OHMURA, M. AOYAMA and T. YOSHIMURA: **Effects of heat treatments of wood on the feeding behavior of two subterranean termites**, *Holzforschung*, **53**, 225-229 (1999)
土居修一, 栗本康司, 大村和香子, 青山政和, 吉村 剛: 2 種地下シロアリの摂食行動に及ぼす木材熱処理の影響

日本産商業材に乾熱あるいは蒸煮処理を行い, 選択試験によってイエシロアリおよびヤマトシロアリの摂食行動に与える影響について検討した。いくつかの蒸煮処理木材は両種シロアリによって著しい被害を受け, この場合水可溶の摂食誘引物質の生成が認められた。一方, 乾熱処理についてはカラマツ-ヤマトシロアリの組み合わせ以外では逆に無処理材よりも少ない被害度であった。誘引物質に対する 2 種シロアリの反応には異なるところが見られた。

Y. FUJII, Y. YANASE, T. YOSHIMURA, Y. IMAMURA S. OKUMURA and M. KOZAKI: **Detection of acoustic emission (AE) generated by termite attacks in a wooden house**, *The Int. Res. Group on Wood Preserv.*, Doc. No. IRG/WP 99-20166 (1999)
藤井義久, 築瀬佳之, 吉村 剛, 今村祐嗣, 奥村正悟, 甲崎峯男: 木造住宅におけるシロアリ被害のアコースティックエミッション (AE) による探

知

アコースティックエミッション (AE) モニタリングは非破壊的なシロアリ探知法として以前から検討されてきているが, 実際の住宅に適用した例はまだ少ない。本稿では, AE センサーとニードルタイプのウエーブガイドを組み合わせて用い, 木造住宅の床や壁内部からの AE を測定することによってシロアリ探知を試みた。PZT タイプの AE センサーを用いた場合, 床や壁内部からの AE を探知することができ, さらに構造部材間の隙間に 0.04 mm 厚の PVDF フィルムを挿入することによって, 部材を越えた探知が可能になった。この結果をもとに, 最近開発されたポータブル AE デテクターによる木造住宅における総合的シロアリ防除システムについて考察した。

Y. YANASE, Y. FUJII, S. OKUMURA, Y. IMAMURA and T. YOSHIMURA: **Detection of AE generated by the feeding activity of termites using PVDF (polyvinylidene fluoride) film**, *Forest Prod. J.* **48**(7/8), 43-46 (1998)

築瀬佳之, 藤井義久, 奥村正悟, 今村祐嗣, 吉村剛: フッ素化ポリビニリデンフィルムによるシロアリの摂食活動に起因するアコースティックエミッションの探知

40 μ m 厚のフッ素化ポリビニリデン (PVDF) フィルムを用いて, 木材中でのシロアリの摂食活動によって発生するアコースティックエミッション (AE) を検出した。検出された AE は 10 kHz 未満にいくつかのピークを有しており, これらは試料の長軸方向の振動を特徴的に示していた。PVDF フィルムの感度は積層することにより向上し, 実用的な可能性が示された。

Y. YANASE, Y. FUJII, S. OKUMURA, Y. IMAMURA and T. YOSHIMURA: **Detection of acoustic emission (AE) generated by termite attacks in a wooden house**, *Proceedings of the International Conference on the Effective Utilization of Plantation Timber*, 530-537 (1999)
築瀬佳之, 藤井義久, 奥村正悟, 今村祐嗣, 吉村剛: 木造住宅におけるシロアリ被害のアコース

ティックエミッション (AE) による探知

近年、レスケミカルあるいはケミカルフリーな形でのシロアリ防除法が注目を集めている。アコースティックエミッション (AE) モニタリングは非破壊的なシロアリ探知法として検討されてきているが、実際の住宅に適用した例はまだ少ない。本稿では、AE センサーとニードルタイプのウェーブガイドを組み合わせて用いることにより、木造住宅の床や壁内部からの AE を測定し、それによるシロアリ探知を試みた。PZT タイプの AE センサーを用いた場合、床や壁内部からの AE を探知することができ、さらに構造部材間の隙間に 0.04 mm 厚の PVDF フィルムを挿入することによって、部材を越えた探知が可能になった。この結果をもとに、最近開発されたポータブル AE デテクターによる木造住宅における総合的シロアリ防除システムについて考察した。

中田欣作, 杉本英明, 井上雅文, 川井秀一: 硬化積層材を利用した木質構造接合部材の開発 (第2報) 強化 LVL を接合板に用いたドリフトピン接合部の繊維方向荷重に対するせん断耐力, 木材学会誌, 44(4), 247-254 (1998)

樹脂含浸処理したスギロータリー単板を、平行積層 (Pタイプ) および直交積層 (Cタイプ) し、加熱圧縮して強化 LVL を製造した。これを接合板として用いたドリフトピン接合部について、繊維方向荷重による引張型せん断耐力試験を行い、以下の実験結果を得た。1) Pタイプ接合部では、最大荷重を示した直後に強化 LVL が割裂する脆性的な破壊形態を示した。これに対して、Cタイプ接合部では、ピンのめり込みが継続する粘り強い破壊形態を示し、最終的には鋼板接合部と同様に集成材が割裂破壊した。2) Cタイプ接合部のせん断耐力は Pタイプ接合部より高く、鋼板接合部とほぼ同等であった。3) 強化 LVL 接合部では、ピンのめり込みが集成材で発生するとともに接合板内でも発生するため、すべり係数は鋼板接合部より低くなった。4) Cタイプ接合部の最大変形能は鋼板接合部より大幅に高く、接合板と集成材の厚さを適切に設定した場合には、最大変形能が増大するとともに耐力および

すべり係数も向上する。

張 敏, 川井秀一, 中路 誠, 仲井 慶: 河川敷きに自生する草本類植物を原料に用いたパーティクルボードの製造とその性質, 木材学会誌, 44(4), 255-261 (1998)

淀川流域の河川敷きに自生する草本類植物の種類、発生量を調べ、イネ科チガヤおよびキク科セイタカアワダチソウを主体とする原料を選び、パーティクルボードを試作した。材質に及ぼす接着剤の種類、草種およびパーティクル寸法の影響や、ユリア (UF) とエマルジョン型イソシアネート (E-MDI) 樹脂の混合系接着剤の効果について検討した。ユリアメラミン (UMF) または UF 樹脂接着剤のみを用いたボードは、接着強度が極めて低く、硬化阻害が認められた。これを改善するために、UF に E-MDI を混入した混合系接着剤を用いた。添加率は総量で10%とし、UF と E-MDI の混合比は 10/0, 9/1, 8/2 および 6/4 の4水準とした。E-MDI の混入割合を2~4割とすることで、ボードの力学的性能ならびに寸法安定性は大きく改善された。また、ボードの寸法安定性に及ぼすパーティクル形状・形態の影響も認められた。一方、ポリメリック型イソシアネート (P-MDI) 樹脂接着剤のみで結合したチガヤボードは、木本類原料のボードに比べて、耐水性がやや乏しいが、曲げ性能は同等の値を示した。

馬 霊飛, 黒木康雄, 永富 辨, 川井秀一, 佐々木光: 竹質セメントボードの製造 (第3報) 炭酸塩類添加の効果 (蒸気噴射プレスの場合), 木材学会誌, 44(4), 262-272 (1998)

孟宗竹 (*Phyllostachys heterocycla* Mitf. ver. *pubescens* Ohwi) を実験材料とし、蒸気噴射法を用いて炭酸塩類 (NaHCO_3 , Na_2CO_3) またはそれらと MgCl_2 を組み合わせ添加した竹質セメントボードを製造し、その材質と水和の程度を調べた。結果は以下の通りである。1) 炭酸塩類の添加はセメントの初期凝結を促進し、迅速成形に有効である。2) 炭酸塩類と MgCl_2 の組み合わせ添加は水中養生中のボードのセメント水和反応を促進し、炭酸塩類10%と MgCl_2 5%の組み合わせ添加のも

とでは、ボードの曲げ強度は 100 kgf/cm^2 を超えた。3) セメント/竹比2.6のボードの強度は、2.2のボードのそれより高かった。4) ボードの強度と XRD によるセメントクリンカーのピーク強さまたは C_3S のピーク強さ、TG-DTA による 200°C または 900°C までの減量および $\text{Ca}(\text{OH})_2$ の推定生成量との間には高い相関が認められた。このことはこれらを用いて炭酸塩類添加による竹質セメントボードの力学的性質を評価し得ることを示唆するものと考えられる。

馬 靈飛, 黒木康雄, 永富 辨, オーランド R. プリド, 川井秀一, 佐々木光: 竹質セメントボードの製造 (第4報) 珪酸ナトリウム添加の効果 (蒸気噴射プレスの場合), 木材学会誌, **44**(4), 273-281 (1998)

孟宗竹 (*Phyllostachys heterocycla* Mitf. var. *pubescens* Ohwi) を実験材料とし、蒸気噴射法を適用して竹質セメント板を製造する際に、水/セメント比、セメント/竹比がボード材質に及ぼす影響を検討し、また水和促進剤 Na_2SiO_3 および MgCl_2 の添加率がボードの材質と水和度に及ぼす影響を調べた。結果は以下の通りである。1) 水中養生を行えば、水/セメント比 0.4~0.7の範囲では、この比を変えてもボードの材質はほとんど影響しない。2) セメント/竹比を変化させるとボードの材質が変化した。本実験の水/セメント比0.6の場合には、セメント/竹比2.6が曲げ強度に関する適正比と考えられる。3) 添加率15%までの範囲では、 Na_2SiO_3 の増加に伴ってセメントの水和反応が進行し、ボードの材質が向上する。 Na_2SiO_3 と MgCl_2 を組み合わせ添加した場合、 Na_2SiO_3 単独の場合よりも水中養生中のセメントの水和反応が促進され、ボードの強度は高くなった。4) ボードの力学的性能の発現はセメントの水和度に直接依存する。

M. ZHANG, E. WONG, S. KAWAI and J. KWON: **Manufacture and properties of high-performance oriented strand board composite using thin strands**, *J. Wood Science*, **44**(3), 191-197 (1998)
張 敏, ウォン・イー・ディン, 川井秀一, ジ

シーヘオン・クワン: 極薄いストランドを用いた高性能 OSB の製造と性質

極薄いヒノキストランドを表層に配した3層 OSB を製造した。接着剤にはエマルジョンタイプのイソシアネート樹脂を用いた。ストランドと平行方向の MOR や MOE および木ネジ保持力は、フェイス/コア比の増加に伴って向上した。ボードの厚さ膨潤はフェイス/コア比の増加に伴って減少した。一方、ストランドと垂直方向の MOR や MOE、はく離強度などは表層の影響をほとんど受けなかった。

K. UMEMURA, A. TAKAHASHI and S. KAWAI: **Durability of isocyanate resin adhesive for wood I. Thermal properties of isocyanate resin cured with water**, *J. Wood Science*, **44**(3), 204-210 (1998)

梅村研二, 高橋昭博, 川井秀一: 木材用イソシアネート系樹脂接着剤の耐久性 I ; 水で硬化したイソシアネート系樹脂の熱的性質

水で硬化したイソシアネート系樹脂の熱的性質を動的粘弾性や FT-IR を用いて検討した。昇温下での力学的変化にともなう化学構造の変化を明らかにした。硬化イソシアネート樹脂の熱的安定性は、フェノール樹脂と比べると劣ることが認められた。熱処理によるイソシアネート樹脂の熱的安定性の向上は、ほとんど認められなかった。また、力学的性質に及ぼす昇温速度の影響を検討し、熱分解時の活性化エネルギーを算出した。

G. HAN, C. ZHANG, D. ZHANG, K. UMEMURA and S. KAWAI: **Upgrading of urea formaldehyde-bonded reed and wheat straw particleboards using silane coupling agents**, *J. Wood Science*, **44**(4), 282-286 (1998)

韓廣 萍, 張 長武, 張 冬梅, 梅村研二, 川井秀一: 葦および小麦茎を用いたユリア樹脂接着パーティクルボードのシランカップリング剤による性能改善

ユリア樹脂を接着剤とした葦および小麦茎パーティクルボードを製造し、ボード性能に及ぼすパーティクルサイズやボード密度の影響を検討し

た。その結果、粗いパーティクルを用いたパーティクルボードの方が細かいものを用いたものよりも良好な性能を示した。ボード密度の増加に伴って、ボード性能は向上したが、全体に低い値しか得られなかった。そこで、パーティクルと樹脂との接着性を向上させるために、3種類のシランカップリング剤を添加した。その結果、エポキシシランは葦パーティクルボードに、アミノシランは小麦茎パーティクルボードの性能を著しく改善した。

E. WONG, M. ZHANG, Q. WANG and S. KAWAI: **Effects of mat moisture content and press closing speed on the formation of density profile and properties of particleboard**, *J. Wood Science*, **44**(4), 287-295 (1998)

ウォン・イー・デイン, 張 敏, 王 潜, 川井秀一: パーティクルボードの厚さ方向密度分布の形成とその材質に及ぼすマット含水率と圧縮速度の影響

マット含水率や圧縮速度を変えてラワンパーティクルボードを製造した。厚さ方向の密度分布に及ぼすこれらの影響を統計的に解析した。ここでは、密度分布に関する定義を新たに導入し、各因子間の相関を明確にした。

T. KAWASAKI, M. ZHANG and S. KAWAI: **Manufacture and properties of ultra-low-density fiberboard**, *J. Wood Science*, **44**(5), 354-360 (1998)

河崎珠美, 張敏, 川井秀一: 低密度ファイバーボードの製造とその性質

密度 $0.05 \sim 0.5 \text{ g/cm}^3$ のファイバーボードを蒸気噴射プレスを用いて製造した。その際、接着用、発泡用2種類のイソシアネート樹脂を接着剤とし、また2種類のファイバーを用いた。得られたボード性能を知るために、力学性能、寸法安定性、熱的性質、遮音特性などを検討した。その結果、1) 接着用樹脂の方が発泡用樹脂よりも優れた力学性能と寸法安定性を示した。2) ファイバーの形状が小さい方が優れた力学性能と寸法安定性を示した。3) 熱伝導率は、樹脂の種類や

ファイバーの形状よりもボード密度に依存した。

4) 吸音率は、高周波音ほど増加した。また、ボードの厚さが増加するにつれて低周波音を吸収しやすくなった。

梅村研二, 川井秀一, 佐々木光: パーティクルボードの材質に及ぼす各種イソシアネート・ポリウレタン接着剤の影響, 木材学会誌, **44**(6), 417-424 (1998)

各種イソシアネート・ポリウレタン接着剤を用いて、パーティクルボードの材質に及ぼす接着剤組成や塗布量の影響について検討した。その結果、ボードの力学的性能は、イソシアネートの構造に大きく影響されることが明らかになった。寸法安定性については、イソシアネートの構造やイソシアネート(NCO)含量に加えて、ポリオールにも影響されることが示唆された。接着剤塗布量を8%とした場合、十分なボード性能を得るためには、接着剤中のNCO含量が少なくとも10%以上必要であることが認められた。全乾パーティクル重量に対するNCO含量を基準に接着剤塗布量を検討した結果、NCO含量が増加するにつれて、ボード性能も向上した。また、同じNCO含量においては、イソシアネートのみの接着剤よりもイソシアネートにポリオールを導入した接着剤を用いた方が良好なボード性能を示した。

馬 霊飛, オーランド R. プリド, 山内秀文, 川井秀一, 佐々木光: 竹質セメントボードの製造(第5報)珪酸ナトリウム添加の効果(ホットプレスの場合), 木材学会誌, **44**(6), 425-432 (1998)

孟宗竹 (*Phyllostachys heterocycla* Mitf. var. *pubescens* Ohwi) を原料とし、ホットプレスを用いて、竹質セメント板を製造した。 Na_2SiO_3 の添加率、ホットプレス温度およびプレス時間がボードの材質に及ぼす影響を調べ、粉末X線回折(XRD)測定、走査型電子顕微鏡(SEM)観察および示差熱-熱重量分析(TG-DTA)によってセメントの水和度とこれらの関係を論じた。結果は以下の通りである。1) 蒸気噴射プレスの場合と同様、ホッ

トプレスを用いる場合でも Na_2SiO_3 の添加は竹質セメントボードの迅速成形に効果的であった。添加率の増加に伴ってセメントの水和反応が進行し、ボードの材質が向上した。2) ホットプレス温度はセメントの水和反応に影響を与えた。本実験の範囲 ($45\sim 110^\circ\text{C}$) では、高い温度の場合の材質は低い温度のそれに比べて優れていた。3) ホットプレス時間の増加に伴いボードの材質が改善され、特に、寸法安定性が向上した。

馬 霊飛, 川井秀一, 佐々木光: 竹質セメントボードの製造 (第6報) 熱圧成形ボードの性質に及ぼすシリカフェームの添加と加熱養生の効果, 木材学会誌, **45**(1), 25-33 (1999)

孟宗竹 (*Phyllostachys heterocycla* Mitf. ver. *pubescens* Ohwi) を原料とし, Na_2SiO_3 およびシリカフェームを添加し, ホットプレス法による熱圧と加熱養生を組み合わせ、竹質セメントボードを製造した。シリカフェームの添加率, 加熱養生温度および時間, ホットプレス時間がボードの材質に及ぼす影響を調べ, さらに, XRD, SEM および TG-DTA を用いてこれら製造条件とセメントの水和度との関係を論じた。結果は以下の通りである。1) 加熱養生はボードの強度の向上に効果的であり, 特にシリカフェームを添加した場合に著しく有効であることが明らかになった。2) 加熱養生を行った場合, シリカフェームの最適添加率は5%であった。適量のシリカフェームの添加によりセメントの硬化物の組織は緻密化され, セメントの硬化物と竹材との間も実密化されているものと考えられる。3) 加熱養生温度 100°C の場合のボードの材質は 60°C や 80°C の場合のそれより著しく向上した。4) ホットプレス時間の増加に伴いボードの強度は向上した。ボードの最終的な強度は熱圧成形直後のボード内の結合力の大小およびセメントの水和度に依存するものと考えられる。本実験的の範囲では, Na_2SiO_3 15%, シリカフェーム5%, ホットプレス温度 110°C およびプレス時間11分, 加熱養生温度 100°C 24時間が最適製造条件と判断できる。

山内秀文, 三浦 泉, 波多敏弘, 田村靖夫, 川井秀一, 佐々木光: スパイラルワインディング法による円筒形 LVL の製造 (第2報) 円筒形 LVL 製造ための速硬化型樹脂接着剤の検討, 木材学会誌, **45**(2), 149-156 (1999)

スパイラルワインディング法を用いた円筒形 LVL の製造法として, 加熱や長時間圧縮の必要がないハネムーンタイプの速硬化型接着剤を使用する方法を考え, その接着剤の選択に際して若干の検討を行った。接着剤として, 1) 強酸性硬化剤を用いたユリア樹脂 (UF) にイソシアネート樹脂を添加したもの (UF タイプ), 2) レゾルシノール・メタアミノフェノール共縮合樹脂 (RMF) に一般のレゾルシノール・フェノール共縮合樹脂を添加したもの (RF タイプ), の2種類を用い接着強度の発現性, 耐久性等を検討した。接着強度は引張せん断試験により求めた。結果は以下の通りである。1) 速硬化樹脂 UF および RMF が50%以下では, 短時間 (圧縮後20分以内) での接着力の発現が遅れる。しかし, 圧縮後30分を経過すれば速硬化樹脂100%と同等以上の強度を示すようになる。UF タイプは圧縮後100分で接着強度がほぼ平衡に達するが, RF タイプは, 圧縮後24時間でも接着強度がまだ平衡に達しなかった。2) UF タイプで, イソシアネート樹脂の添加は耐久性向上にほとんど寄与しなかった。3) RF タイプでは, 通常のレゾルシノール樹脂を添加することで性能の向上がみられた。特に添加樹脂/速硬化樹脂が2/1のものは, 全ての接着耐久性試験で構造用として十分な性能を示した。4) 混合比2/1の RF タイプで, 圧縮圧力, 圧縮時間は測定した範囲において最終の接着強度, 木破率に影響しなかった。

L. MA, O.R. PULIDO, H. SASAKI, Y. KUROKI, W. NAGADOMI and S. KAWAI: **New Methods of Production and Treatment of Bamboo-Cement Composites**, Proc. 6th Inorganic Bonded Wood & Fiber Composite Materials Conf., p.315-322, 27-30 September, Idaho, U.S.A. (1998)

馬 霊飛, オーランド・ブリドー, 佐々木光, 黒木康雄, 永富 辨: 竹・セメント複合材料の新し

い製造法

セメントペーストを用いて水和温度を測定し、各種の抽出処理や添加剤の影響を検討した。さらに、蒸気プレス、ホットプレス、コールドプレス法を用いて、竹セメントボードを製造し、TG DTA, X線回折, SEM 等を用いて水和状態を評価するとともに、ボードの材質を測定した。その結果、ボード製造の最適条件は、ケイ酸ナトリウム15%, シリカフェームの添加5%, 110°C のホットプレス11分間, 24時間 100°C での養生であることを明らかにした。

H. SASAKI, H. YAMAUCHI and S. KAWAI: **Development of conversion technologies of low-grade wood resources into higher-grade laminated veneer products**, *Forestry Towards the 21st Century* (Proc. of the Workshop for the 40th Anniversary of Chinese Academy of Forstry), p. 525-529, 27, October, Beijing, China (1998)

佐々木光, 山内秀文, 川井秀一: 低質木質資源の高性能 LVL への変換技術の開発

早生樹植林木を有効に利用するための一連の技術開発を概説した。それらは、1) 小径木の単板化のための外周駆動レースの開発, 2) LVL 熱圧成形のための高周波併用キャタピラ型連続プレスおよびスチールベルト型連続プレスの開発, 3) 熱帯早生樹, 国産スギを用いた LVL 化とその材質, 4) ヘリカルワイディング法による中空円筒 LVL の製造技術および 5) 中空円筒 LVL の建築への応用技術である。

S. KAWAI, K. UMEMURA, H. SASAKI and K. MATSUO: **Effects of the formulation of isocyanate resins on the properties of particleboard**, Proc. 4th Pacific Rim Bio Based Composites Symposium, p. 65-70, 2-5 November, Bogor, Indonesia (1998)

川井秀一, 梅村研二, 佐々木光, 松尾牟晶: パーティクルボードの性能に及ぼす各種イソシアネート樹脂の影響

パーティクルボードの性能に及ぼすイソシアネート含量や塗布量の影響を検討した。種々のイ

ソシアネートやポリオールを用いて樹脂を調製し、密度0.4および 0.6 g/cm³ のボードを製造した。ボードの性能は、曲げ試験, はく離試験, 厚さ膨潤試験, 吸水試験などで評価し、接着剤の化学構造や塗布量による相違を明らかにした。

K. UMEMURA, A. TAKAHASHI and S. KAWAI: **Thermal properties of isocyanate resin adhesives for wood**, Proc. 4th Pacific Rim Bio Based Composites Symposium, p. 71-79, 2-5 November, Bogor, Indonesia (1998)

梅村研二, 高橋昭博, 川井秀一: 木材接着用イソシアネート樹脂の熱的性質

エマルジョン型イソシアネート樹脂を水で硬化させ、その熱的性質を動的粘弾性やFT-IRを用いて検討した。その結果、6°C/min の昇温速度で加熱すると、220°C 付近で分子のセグメント運動や再配列が生じることが明らかになった。更に温度が高くなると、分解反応を生じることが認められた。また、動的粘弾性測定の結果から、300°C 以上での分解反応の活性化エネルギーを算出した。さらに、樹脂の力学的性質に及ぼすセルロースパウダーの影響についても検討した。

E. WONG, M. ZHANG, Q. WANG and S. KAWAI: **Density profile—Its formation and effects on the properties of particleboard—**, Proc. 4th Pacific Rim Bio Based Composites Symposium, p. 173-180, 2-5 November, Bogor, Indonesia (1998)

ウォン・イー・ディン, 張 敏, 川井秀一: 密度プロフィール—その形成とパーティクルボードの材質に及ぼす影響—

パーティクルボードの密度プロフィールの形成と力学的性能に及ぼす因子を解析した。ピーク密度 (PD) の形成はマット含水率の影響が大きく、表層からのピーク出現距離 (Pdi) はクロジグスピードに影響される。有限要素法による弾性応力解析によると、MOE は PD の増加によって比例して増加するのに対し、Pdi の増加に反比例する。これらのデータをもとに、最適密度プロフィールモデルを検討した。

T. KAWASAKI, M. ZHANG and S. KAWAI: **Low-density fiberboard and veneer overlaid fiberboard**, Proc. 4th Pacific Rim Bio Based Composites Symposium, p. 195-202, 2-5 November, Bogor, Indonesia (1998)

河崎珠美, 張 敏, 川井秀一: 低密度ファイバーボードおよび単板オーバーレイファイバーボード

軟材ファイバーを用いて, 密度 $0.05\sim 0.5\text{ g/cm}^3$ の低密度ファイバーボードを製造した。また, このファイバーボードの表層に単板を配した密度 $0.3\sim 0.5\text{ g/cm}^3$ のサンドイッチパネルを作成した。これらのボードは, イソシアネートを接着剤とし, 蒸気噴射プレスを用いて造られた。ボードの力学的性質, 寸法安定性, 断熱性が検討された。その結果, 表層に単板を配することにより力学的性質が顕著に改善された。また, この低密度ファイバーボードやサンドイッチパネルは良好な寸法安定性を示すとともに, 優れた断熱性を有することが明らかになった。

H. KAJITA, T. KAWASAKI and S. KAWAI: **Properties of low-density particleboards from kenaf core**, Proc. 4th Pacific Rim Bio Based Composites Symposium, p. 479, 2-5 November, Bogor, Indonesia (1998)

梶田 熙, 河崎珠美, 川井秀一: ケナフ茎芯材を用いた低密度パーティクルボードの材質

ケナフ茎芯材を原料にして, 密度 $0.1\sim 0.4\text{ g/cm}^3$ のパーティクルボードを製造した。接着剤にはイソシアネート樹脂を5~15%添加し, ホットプレスおよび蒸気噴射プレスを用いて熱圧成形した。その結果, 低密度にもかかわらず, 力学的性質の優れたボードの製造が可能であることを明らかにした。蒸気プレス法により厚さ膨張率が抑制された。また, ボードの熱伝導率は小さく, 優れた断熱性能をもつことが判明した。

K. UMEMURA and S. KAWAI: **Optimum formation of isocyanate adhesives for wood**, Second International Wood Science Seminar, B23, 6-7 November, Serpong, Indonesia (1998)

梅村研二, 川井秀一: 木材接着用イソシアネート樹脂の最適調合

木材接着用イソシアネート樹脂には, 主にポリメリック MDI が用いられてきた。しかし, 一般にイソシアネート樹脂はポリオールと反応させてポリウレタンとして様々な分野で使用されている。そこで, エマルジョンタイプ MDI にポリエーテルポリオールを NCO/OH 比25の割合で添加し, 更に水を加え最終的に NCO/OH 比0.5とした樹脂の硬化物物性や接着性を検討した。その結果, 水だけを加えた樹脂よりも, 優れた熱的性質や接着強度を示した。

E. WONG, M. ZHANG, P. YANG and S. KAWAI: **The formation and effects of density profile in particleboard and fiberboard—A brief comparison—**, Second International Wood Science Seminar, B25, 6-7 November, Serpong, Indonesia (1998)

ウォン・イー・デイン, 張 敏, 楊 萍, 川井秀一: パーティクルボードおよびファイバーボードの密度プロファイルの形成と材質への影響—概略的な比較—

パーティクルボードおよびファイバーボードの密度プロファイルの形成と材質への影響を調べ, 両者を比較を通して特徴を明らかにした。

T. KAWASAKI, M. ZHANG and S. KAWAI: **Thermal insulation properties of low density fiberboard and veneer-overlaid fiberboard**, Second International Wood Science Seminar, B26, 6-7 November, Serpong, Indonesia (1998)

河崎珠美, 張 敏, 川井秀一: 低密度ファイバーボードおよび単板オーバーレイファイバーボードの断熱特性

密度 $0.05\sim 0.4\text{ g/cm}^3$ の低密度ファイバーボードおよび単板オーバーレイファイバーボードを製造し, その熱伝導率を求めて, 木質パネルの既往の成果と比較検討した。

S. KAWAI, B. SUBIYANTO, L. MA, D. HERMAWAN, I. M. SULASTININGSIH, T. HATA and H. SASAKI:

Cement bonded particleboard from non-wood lignocellulosic materials, Second International Wood Science Seminar, B28, 6-7 November, Serpong, Indonesia (1998)

川井秀一, バンバン・スピヤント, 馬 靈飛, デデ・ヘルマワン, スラスティングシー, 畑 俊充, 佐々木光: 非木材リグノセルロース材料を用いたセメントボード

竹あるいはオイルパームフロンドとセメントの混合ペーストの水和反応を調べ, 非木材リグノセルロース材料のセメント硬化阻害性を調べると共に, 無機添加剤による改善効果を明らかにした。

D. HERMAWAN, T. HATA, K. UMEMURA, S. KAWAI, S. KANEKO, W. NAGADOMI, Y. KUROKI and K. TSUNODA: **New technology for manufacturing high-strength wood cement composites by using super critical fluid of carbon dioxide**, Second International Wood Science Seminar, B29, 6-7 November, Serpong, Indonesia (1998)

デデ・ヘルマワン, 畑 俊充, 梅村研二, 川井秀一, 金子真一, 永富 辨, 黒木康雄, 角田邦夫: 二酸化炭素の超臨界流体を利用した高強度木質セメントボードの製造技術

木質セメントボードの製造において, 通常のコールドプレス後に二酸化炭素の超臨界流体でボードを処理した。処理条件は 50°C, 60 kgf/cm² で1.5時間とした。その結果, MOR や MOE はそれぞれ 23 Mpa および 5.3 GPa の値を示し, コントロールに比べてほぼ2倍の値を示した。

F. ANITA, E. SUSETYOWATI, B. SUBIYANTO, T. HATA, S. ISHIHARA and S. KAWAI: **Production and fire resistant performance of cement bonded particleboard and other wood based materials**, Second International Wood Science Seminar, B31, 6-7 November, Serpong, Indonesia (1998)

アニータ・フィルマンティ, スセトヨワッティ, バンバン・スピヤント, 畑 俊充, 石原茂久, 川井秀一: セメントパーティクルボードおよび木質パネルの製造と耐火性能

密度や厚さの異なる市販および実験室で製造し

たパーティクルボード, MDF およびセメントボードを対象に, それらの基礎材質を調べ, さらに, 簡易な試験装置によって耐火性能を調べた。その結果, 同一種類のボードでは表面密度(厚さ×密度)に比例して耐火性能が向上するが, パネルの種類が異なるものを比較する場合には, 表面密度のなかの厚さの影響がおおきいように思われる。

SUBYAKTO, T. HATA, I. IDE, S. KAWAI and Y. IMAMURA: **Possible uses of carbon materials to improve the fire retardancy of wood composites**, Second International Wood Science Seminar, B42, 6-7 November, Serpong, Indonesia (1998)

スブヤクト, 畑 俊充, 井出 勇, 川井秀一, 今村祐嗣: 木質材料の耐火性能改善のための炭素材料の応用

木材を炭化焼成した炭素材料の熱伝導異方性が大きくなることを明らかにした。さらに, LVLの金属接合(メタルプレートコネクター)部分に炭素シートをオーバーレイしたのについて, 火炎下のクリープ性能が大きく向上し, 優れた耐火性能を示すことを明らかにした。

I.M. SULATININGSIH, L. MA, M.Z. AMIN and S. KAWAI: **Predicting the compatibility of some Indonesian bamboos with cement by hydration test**, Second International Wood Science Seminar, C198, 6-7 November, Serpong, Indonesia (1998)

スラスティングシー, 馬 靈飛, ザカリア・アミン, 川井秀一: インドネシア産竹のセメントへの適合性の評価

4種類のインドネシア産竹を用いて, 水和反応試験によるセメント適合性を調べた。その結果, 竹の種類によって適合性が異なり, 場合によっては塩化マグネシウムや塩化カルシウムなどの硬化促進剤が2.5~5%必要であることが明らかになった。

K. OHNISHI, Y. OKUDAIRA, Y. SAWADA and S. KAWAI: **Improvement on the dimensional**

stability of MDF made from oil palm fibers by plazma treatment, Utilization of Oil Palm Tree, p. 61-66, (1996)

大西兼司, 奥平有三, 沢田康司, 川井秀一: プラズマ処理によるオイルパームファイバー MDF の寸法安定性の改善

オイルパームファイバーにプラズマ処理を行い, 表面を活性化することによって製造された MDF の寸法安定性が改善された。

S. KAWAI, K. OHNISHI, R. SUGAWARA, Y. OKUDAIRA and M. ZHANG: **New processing technology for aligning lignocellulosic fibers**, Intern'l Conference on Effective Utilization of Plantation Timber, p. 109-114, 21-23, May, Chi-Tou, Taiwan (1999)

川井秀一, 大西兼司, 菅原 亮, 奥平有三, 張敏, 川井秀一: リグノセルロースファイバーを配向させるための新しい加工技術

ケナフ靱皮繊維やオイルパーム EFB/フロンド繊維等の長繊維を機械的に配向させる装置を開発した。この装置の性能を調べ, 20 mm 以上の平均長さがあれば十分高い配向効果が得られることを, 平均配向角とボードの材質から明らかにした。

G. HAN, K. UMEMURA, S. KAWAI and H. KAJITA: **Upgrading of UF-bonded straw boards using silane coupling agents**, Intern'l Conference on Effective Utilization of Plantation Timber, p. 229-235, 21-23, May, Chi-Tou, Taiwan (1999)

韓 廣萍, 梅村研二, 川井秀一, 梶田 熙: ユリア樹脂で接着したワラパーティクルボードのシランカップリング剤による性能改善

ユリア樹脂を接着剤とし, 2 種類のパーティクルサイズで密度 $0.55\sim 0.90\text{ g/cm}^3$ の葦および小麦茎パーティクルボードを製造した。ボード性能に及ぼすパーティクル形状やボード密度の影響を検討したところ, 市販のボードよりも全体に低い性能を示した。そこで, シランカップリング剤を添加した結果, ボード性能の向上が認められた。このシランカップリング剤による性能改善機構を

ESCA や濡れ測定によって検討した。

M. ZHANG, Y. HATANO and S. KAWAI: **Manufacture and properties of lignocellulosic based eco-materials**, Intern'l Conference on Effective Utilization of Plantation Timber, p. 236-241, 21-23, May, Chi-Tou, Taiwan (1999)

張 敏, 秦野恭典, 川井秀一: リグノセルロースエコマテリアルの製造と性質

竹, ジュート, バガス, 草本を原料にストランド, パーティクル, ファイバーを製造し, これらを適宜組み合わせる複合ボードを製造した。これらの製造条件, たとえば, 接着剤の種類, 原料の形状, ボードの構成, 熱圧条件などの影響について検討した。

川井秀一: **PSL (パララム)・I 型ビーム, 木質ボード類**, 「木材利用ハンドブック」秋田県産技術指導用教材編集委員会編, p. 70-73 (1998)

パララム, I 型ビームおよび木質ボード類の製造と材質の特徴を概説した。

川井秀一: **木質系素材のリサイクル**, 建築知識, 3月号, p. 176-177 (1998)

解体材利用の現状と課題について, 概説した。

川井秀一: **木質ボード**, 木材工業, **53** (11), 507-509 (1998)

わが国のパーティクルボードおよびファイバーボード工業の変遷を概括し, 今後の展望を示した。

川井秀一: **木質廃棄物のリサイクルの用途と利用方法**, 「木材のリサイクル」秋山俊夫編著, p. 119-145, 産調出版 (1998)

木質廃棄物の種類と用途, ならびに利用技術の現状と今後の課題について詳細に解説した。

T. HATA, K. UMEMURA and S. KAWAI: **Continuous manufacturing of cylindrical-LVL by using "spiral winding method"**, *Wood Research*, No. 85, 92-95 (1998)

波多敏弘, 梅村研二, 川井秀一: スパイラルワインディング法による円筒 LVL の連続成形

スパイラルワインディング法によって円筒 LVL を製造するための成型装置を設計試作した。これを用いて円筒 LVL を製造するための諸条件, たとえば接着剤の選択, 加熱方法, 圧力と硬化時間等を調べ, 最適条件を求めたのち, LVL を試作してその材質を調べた。

加藤昭二, 川井秀一, 佐々木光: 地域林業に適合した LVL 化システム, 木材工業, 54(1), 26-28 (1999)

地域林業で有効に使用されていない低質木を対象に, 小規模 LVL 化システムを構築し, その技術開発の方向と採算性についての試算を示した。

川井秀一: 新しいボード類, 最新木材工業事典, (社)日本木材加工技術協会編, p. 190-191 (1998)

最近市販された複合パネル (トライボード, フォームコアサンドイッチパネル) や開発が進んでいる合板/OSB オーバーレイ軽量ファイバーボード, さらに小型単板を原料にした積層ボードを紹介した。

小松幸平, 瀧野真二郎, 東丸真一: スギ小幅板や挽き割材等で構成された耐力壁の水平せん断性能, 木材研究・資料, No. 34, 167-186 (1998)

国産針葉樹材の有効利用の一形態として, スギ小幅板とスギ小割材だけを用いて釘やネジとボルトで接合された特殊な内枠材を通常の軸組に組み込んだ耐力壁を開発した。幅 91 cm, 高さ 275 cm の 5 種類の 1P 試験体を作成し, そのせん断性能を静的正負繰り返し加力試験によって評価した。スギ小幅板を耐力壁表面にビス止めした試験体は十分満足ゆく剛性, 強度, 粘りを示し, これらの耐力壁は OSB や合板面材耐力壁と同等に使えることが確認された。しかし, 小幅板のない小割材のみの試験体は前者ほどの十分な性能は発揮されなかった。

佐々木貴信, 小泉章夫, Jørgen L. JENSEN, 飯島泰男, 田村靖夫, 小松幸平: 木ダボによる構造材

の縦継ぎ (第 1 報) ダボ列 1 層のときの曲げ性能, 木材学会誌, 45(1), 17-24 (1999)

引抜抵抗型の木ダボ接合を, 構造材の縦継ぎ法として適用することを考え, ダボ列を 1 層とした場合の曲げ性能について研究を行った。解析は Volkersen モデルに基づいた木ダボの引抜挙動に関する理論と, RC 梁の弾性設計理論を併用した手法に拠った。この理論では, 木ダボの引抜強度に達した時を破壊条件として梁の曲げ強度が計算される。ダボ径や母材の断面寸法を変えて曲げ試験を行い, 理論との適合性について検討した結果, 本計算法による MOR の計算値はダボ径や断面寸法に関わらず実験値と 10% 程度の誤差で一致した。また, スパン中央のたわみの計算値は, ダボの引抜変位による付加たわみを考慮することで, 実験値と比較的良く一致した。

小泉章夫, Jørgen L. JENSEN, 佐々木貴信, 飯島泰男, 松木裕一, 小松幸平: 母材の繊維と直交方向に挿入接着した木ダボの引抜性能, 木材学会誌, 45(3), 230-236 (1999)

母材の繊維と直交方向に挿入接着した木ダボの引抜における強度と剛性について研究を行った。解析にはラップジョイントにおける Volkersen モデルを適用し, 界面近傍の木部を含む接着層の最大せん断応力によって破壊すると仮定した。直径 8 mm の木ダボの引抜試験から, 接着層のせん断強度 (f_p) とせん断剛性 (I) を決定した結果, 繊維平行方向の場合と差は認められなかった。使用したポリウレタン樹脂接着剤の養生期間は 2 日と 7 日で比較したところ, 後者の方が接着剤の硬化が進行する結果 I が大きくなる傾向が見られたが, 引抜き強度の実験値に有意差はなかった。ダボ径と引抜強度・剛性との関係では, 8, 12, 16 mm で試験した結果, とくに 8, 12 mm で引抜強度の予測値がよく適合した。直径 12 mm のダボを複数配置した実験から, 接合部全体の引張耐力と剛性はダボ 1 本の性能に比例して予測できることが確かめられた。

K. KOMATSU: Glued-in hardwood dowels as an alternative timber end-jointing device—An

introduction of the recent research topic in the field of Japanese timber engineering—, *Otto-Graf-Journal*, Vol. 9, p. 135-152 (1998)

小松幸平：もう一つの木材縦接合法としての広葉樹ダボ接着接合—日本の木構造界における最近の研究トピックスの紹介—

日本における木構造研究にまつわる最近のトピックスの一つとして、秋田県木材高度加工研究所、京大木研、サンスター技研が共同研究開発している広葉樹木ダボによるスギ集成材の縦接合法の研究を取り上げ、木ダボの引抜き強度と剛性に関する基礎的研究例、並びに木ダボを用いた実大集成材梁の曲げ強度発現機構等を紹介・概説した。

K. KOMATSU, Y. HARA, Y. NANAMI and T. IKKI: Development of lagscrewbolt as a connector for glulam moment-resisting joints, *Proceedings of the Pacific Timber Engineering Conference*, Vol. 2, 349-354, Rotorua, NZ (1999)

小松幸平、原 康之、名波 豊、一木徳彦：集成材モーメント抵抗接合法用接合具としてのラグスクリーボルトの開発

筆者らが新たに開発した「改良型ラグスクリーボルト」の実用化研究の第1段階として、ラグスクリーボルトを集成材の繊維直交方向に打込んだ場合の単位打込み長さ引抜き耐力、並びにすべり係数の関係を、打込み深さを様々に変えた実験によって求めた。得られた引抜き耐力に関する実験式に基づいて、狭小間口用集成材門型架構における柱—梁モーメント抵抗接合部を試設計し、その性能を実寸大のL字型柱—梁接合試験体を用いて評価した。しかし、実際の破壊はラグスクリーボルトの引抜き耐力ではなく、木材のせん断破壊に支配され、ラグスクリーボルトの実力を100%発揮したものではなかった。今後の課題として、木材のせん断破壊を含めた破壊条件の検討と、木口面にラグスクリーボルトを打ち込んだ場合の耐力についても実験を進める必要があることが認識された。

小松 幸平：木質構造物における接合技術、スギの安定供給と高度利用に関する研究の現状と今後の課題、森林総合研究所研究会報告、No. 16, p. 115-118 (1999)

スギを利用した木質構造物の実例を幾つか紹介し、そこにおける接合技術の利用状況等を概説した。

小松幸平：木材の接合(1)、(2)、(3)、(4)、(5)、コンサイス木材百科、(編集)秋田木高研(1998)

木材の接合に関する幾つかの基本的事項に関して解説した。

小松幸平：木橋、最新木材工業事典、p. 218-219、(社)日本木材加工技術協会(1999)

木橋に関する基本的事項について解説した。

K. KOMATSU, M. INOUE and T. MAYUMI: **Experimental study on structural behaviour of laminated heavy timber bridge**, *Proceedings of the Seventh East Asia-Pacific Conference on Structural Engineering & Construction*, Vol. 2, 495-500, Kochi (1999)

小松幸平、井上正文、眞弓輝治：大断面集成材で出来た木橋の構造的挙動に関する実験的研究

スギ大断面集成材を部材とする π 型ラーメン橋の1/3モデルを作成し、静的な鉛直荷重を載荷してその荷重—変形挙動を観察した。2点対称荷重の場合は、当初の予想に反して柱脚のボルトがせん断破断したため、ボルトを新品に交換後、1点偏心荷重を作用させて試験体を破壊させた。推定破壊荷重は、接合部を塑性ヒンジと仮定した近似的な解析の結果とはほぼ一致した。また、集成材梁部材の鋼板挿入ドリフトピン接合部についても、実寸法の4点曲げ実験を行い、実験による降伏荷重と理論推定値が良く一致することを確認した。

M. INOUE, M. SEZAKI, K. KOMATSU and K. TANAKA: **Field test of laminated heavy timber bridge composed of sugi laminae**, *Proceedings of*

the Seventh East Asia-Pacific Conference on Structural Engineering & Construction, Vol. 2, 501-506, Kochi (1999)

井上正文, 瀬崎満弘, 小松幸平, 田中 圭: スギラミナで構成された大断面集成材による木橋に関する現場実験

スギ大断面集成材製の π 型ラーメン橋が大分県内に完成した。完成した橋を対象に静的な載荷実験と人間の走行によって振動を与える振動実験を行い、木橋の静的剛性と振動特性を実測した。静的載荷の結果、完成した木橋は歩道橋として十分な剛性を有していることが確認できた。また、一次固有周期は約 10 Hz で、比較的剛な木橋であることが確認できた。

K. KOMATSU: Research and developments on joints for timber constructions in recent Japan, *Proceedings of International Conference on Effective Utilization of Plantation Timber*, May, Chitou, ROC (1999)

小松幸平: 我国における最近の木構造接合部に関する研究開発

過去15年間以上にわたって筆者が開発に携わってきた木構造用接合法の研究開発状況を中心に、

木構造接合部の実験的、理論的研究の進展状況を概説した。

K. KOMATSU, K.-H. HWANG and Y. ITOU: Static cyclic lateral loading tests on nailed plywood shear walls, *The 32nd International Council for Research and Innovation in Building and Construction, Working Commission W18-Timber Structures, CIB-W18/32-15-4, Graz, Austria* (1999)
小松幸平, 黄 權煥, 伊東洋路: 合板釘打ち耐力壁の静的正負繰り返し加力実験

半剛節集成材門型架構に一部合板釘打ち耐力壁を取り付けたもの、合板釘打ち耐力壁そのもの、あるいは集成材骨組み架構のみの試験体について、静的正負繰り返し加力実験を行い、その水平せん断性能（剛性、降伏耐力、終局耐力、靱性等）を評価した。試験体の非線形変形挙動をシミュレートするため、別途行った釘の一面せん断実験データ、柱脚接合部のモーメント一回転角のデータ、柱—梁接合部のモーメント一回転角のデータ等を全て3パラメータ exp 関数で表現し、かつ集成材を剛体と仮定して架構の変形を計算した。実験結果と計算結果は一部の例外を除き、おおむね終局状態まで一致することが確認できた。