

## 抄録 (ABSTRACT)

- J. QIAO, H. KURODA, T. HAYASHI and F. SAKAI: **Efficient plantlet regeneration from protoplasts isolated from suspension cultures of poplar (*Populus alba* L.)**, *Plant Cell Rep.*, 17, 201-205 (1998)
- 喬 景波, 黒田宏之, 林 隆久, 酒井富久美: ポプラ懸濁培養細胞のプロトプラストから効率的個体再生
- ポプラ・プロトプラストからの効率よい個体再生システムを開発した。プロトプラストは種子から誘導したカルス由来の懸濁培養細胞から調製し, 培養した。プロトプラストは細胞分裂を繰り返し, 4週間後にコロニーを形成した。コロニーはカルスを経て, シュート及び根を分化した。RAPD分析の結果, 得られた再生ポプラ間のDNA多型は検出されなかった。
- C. P. SCUTT, Y. KAMISUGI, F. SAKAI and P. M. GILMARTIN: **Laser isolation of chromosomes demonstrates high sequence similarity between the X and Y sex chromosomes of dioecious *Silene latifolia***, *Genome*, 40, 705-715 (1997)
- C. P. Scutt, 神杉泰子, 酒井富久美, P. M. Gilmar-tin: 雌雄異株植物 *Silene latifolia* 性染色体のレーザー光による単離及びXとY染色体間の塩基配列に見られる高い類似性
- アルゴンイオンレーザー光を用いた染色体の微細加工により, 雌雄異株植物である *Silene latifolia* (ヒロハノマンテマ) からX, Y性染色体を単離した。単離した染色体のPCR増幅産物による塩基配列解析, GISHおよびFISH分析を行い, 両者の高いDNA構成を明らかにした。また, 常染色体と共有する繰り返し配列の存在が明らかになった。この性染色体の進化について考察した。
- Y. ISHIHARA, H. KURODA, T. HAYASHI and F. SAKAI: **Expression system for foreign genes using protoplasts from *Liriodendron tulipifera* L. suspension culture**, *Wood Research*, 84, 12-14 (1997)
- 石原靖之, 黒田宏之, 林 隆久, 酒井富久美: ユリノキけん濁培養細胞から調製したプロトプラストを用いた外来遺伝子発現解析系
- ユリノキの試験管内培養及び電気的遺伝子導入システムが樹木の遺伝子発現の制御機構解明と新機能樹木創成を目指して開発された。
- Y. YAMAUCHI, H. KURODA and F. SAKAI: **Two stilbene synthase genes from Japanese Red Pine**, *Wood Research*, 84, 15-18 (1997)
- 山内幸久, 黒田宏之, 酒井富久美: アカマツから得た2種類のスチルベン合成酵素遺伝子
- アカマツゲノムから2種類のスチルベン合成酵素遺伝子をクローン化し, 両者が異なる遺伝子座に存在するアイソジーンであることを証明した。
- T. HAYASHI, Y. IHARA, T. NAKAI, T. TAKEDA and R. TOMINAGA: **Cellulose as a biological sink of CO<sub>2</sub>, in *Advances in Chemical Conversions for Mitigating Carbon Dioxide***, (T. INUI, M. ANPO, K. IZUI, S. YANAGIDA and T. YAMAGUCHI eds) pp. 243-248, Elsevier (1998)
- 林 隆久, 井原由理, 中井朋則, 竹田 匠, 富永るみ: 二酸化炭素の生物学的シンクとしてのセルロース
- 樹木セルロースが二酸化炭素の生物学的シンクであることを解説し, そのキャパシティを高めるための遺伝子発現について総説した。
- T. NAKAI, A. MORIYA, N. TONOUCI, T. TSUCHIDA, S. HORINOUCI, 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, 守屋彩子, 外内尚人, 土田隆康, 堀之内末治, 曾根良昭, 森 仁志, 酒井富久美, 林 隆久: *Acetobacter* 菌 BPR 2001由来のセルロース合成酵素プロモーター領域による遺伝子発現の制御

*Acetobacter* 菌 BPR 2001由来のセルロース合成酵素オペロンを単離し、そのプロモーター領域にレポーター遺伝子としてシュクロース合成酵素遺伝子をつないで、その遺伝子発現の制御機構を調べた。

T. NAKAI, N. TONOUCI, T. TSUCHIDA, H. MORI, F. SAKAI and T. HAYASHI: **Synthesis of asymmetrically labeled sucrose by a recombinant sucrose synthase**, *Biosci. Biotech. Biochem.*, 61: 1955-1956 (1997)

中井朋則, 外内尚人, 土田隆康, 森 仁志, 酒井富久美, 林 隆久: リコンビナントシュクロース合成酵素による非対称標識シュクロースの合成

シュクロース合成酵素遺伝子によって形質転換した大腸菌から、リコンビナントシュクロース合成酵素を調製した。この酵素を用いて、<sup>14</sup>Cで標識したフラクトース又はUDP-グルコースから非対称標識シュクロースを合成する方法を確立した。

T. NAKAI, N. TONOUCI, T. TSUCHIDA, H. MORI, F. SAKAI and T. HAYASHI: **Expression and characterization of sucrose synthase from mung bean seedlings in *Escherichia coli***, *Biosci. Biotech. Biochem.*, 61: 1500-1503 (1997)

中井朋則, 外内尚人, 土田隆康, 森 仁志, 酒井富久美, 林 隆久: 大腸菌におけるマング豆シュクロース合成酵素の発現とその性質

大腸菌においてマング豆胚軸由来のシュクロース合成酵素 cDNA を大量に発現させた。そのリコンビナント蛋白質は、4量体を形成し、酵素活性を保持していた。酵素反応のカイネティクスについて解析した。

N. TONOUCI, N. TAHARA, Y. KOJIMA, T. NAKAI, F. SAKAI, T. HAYASHI, T. TSUCHIDA and F. YOSHINAGA: **A beta-glucosidase gene downstream of the cellulose synthase operon in cellulose-producing *Acetobacter***, *Biosci. Biotech. Biochem.*, 61: 1789-1790 (1997)

外内尚人, 田原直樹, 小島由貴子, 中井朋則, 酒井富久美, 林 隆久, 土田隆康, 吉永文弘: セルロース合成菌 *Acetobacter* 由来のセルロース合成酵素

オペロン下流の  $\beta$ -グルコシダーゼ

*Acetobacter* 菌のセルロース合成酵素オペロンを単離し、その下流域に  $\beta$ -グルコシダーゼ遺伝子がコードされていることを発見した。その遺伝子構造について若干の解析を行った。

林 隆久: **セルロース代謝**, 植物ホルモンと細胞の形, 今関英雅, 柴岡弘郎編集, 学会出版センター, 121-129 (1998)

高等植物のセルロースの生分解と生合成について総説した。

林 隆久: **キシログルカン**, 生化学, 1392-1397 (1997)

高等植物一次壁由来のキシログルカンについて総説した。

S. SUZUKI, T. UMEZAWA, M. SHIMADA: **Stereochemical difference in secoisolariciresinol formation between cell-free extracts from petioles and from ripening seeds of *Arctium lappa* L.**, *Biosci. Biotech. Biochem.*, 62, 1468-1470 (1998)

鈴木史朗, 梅澤俊明, 島田幹夫: *Arctium lappa* 葉柄及び登熟種子の無細胞抽出液によるセコイソラリシレジノール生成に関する立体化学的差異

*Arctium lappa* 登熟種子から調整された無細胞抽出液は、NADPH と H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> の存在下、コニフェリルアルコールからの (-)-ピノレジノール (-)-ラリシレジノール、および (-)-セコイソラリシレジノールのエナンチオ選択的なリグナンの生成を触媒した。この結果は、*A. lappa* 葉柄の無細胞抽出液が、(+)-セコイソラリシレジノールのエナンチオ選択的生成を触媒したという前回の我々の結果と対照的である。本報告は、同一種の異なる器官から得られた無細胞抽出液が、あるリグナンの生成に関して、互いに反対のエナンチオ選択性を示した最初の例である。

L. S. ZAPANTA, T. HATTORI, M. RZETSKAYA, M. TIEN: **Cloning of *Phanerochaete chrysosporium* leu2 by complementation of bacterial auxotrophs and transformation of fungal auxotrophs**, *Appl. Environ. Microbiol.*, 64, 2624-

2629 (1998)

ローラ ザパンタ, 服部武文, マルガリータ リフツカヤ, ミン ティーン: 大腸菌栄養要求性株の相補性を用いた *Phanerochaete chrysosporium* leu2 遺伝子のクローニングと *P. chrysosporium* 栄養要求性株の形質転換

*Phanerochaete chrysosporium* cDNA ライブラリーを発現ベクター  $\lambda$ YES により構築した。大腸菌アミノ酸要求性株を用いた機能相補クローニングにより,  $\beta$ -Isopropylmalate dehydrogenase をコードする cDNA をクローニングした。さらに, ゲノム DNA クローンは *Phanerochaete chrysosporium* leu2 欠損株を相補的に形質転換できた。

T. UMEZAWA, T. OKUNISHI, M. SHIMADA: **Stereochemical differences in lignan biosynthesis between *Arctium lappa*, *Wikstroemia sikokiana*, and *Forsythia* spp.** In Lignin and Lignan Biosynthesis, ACS Symposium Series 697 (Eds. Lewis, N. G. and Sarkanen, S.), American Chemical Society, Washington, D. C., pp. 377-388 (1998).

梅澤俊明, 奥西智哉, 島田幹夫: *Arctium lappa*, *Wikstroemia sikokiana*, および *Forsythia* spp. におけるリグナン生合成の立体化学的差異

著者らの最近のリグナン生合成研究の結果, リグナン生合成機構は, 植物種により異なり, かなり多様であることが示された。本総説では, *Arctium lappa*, *Wikstroemia sikokiana*, および *Forsythia* spp. におけるリグナン生合成の立体化学機構の立体化学的多様性について取りまとめて解説した。

T. UMEZAWA, T. OKUNISHI, K. MIKAME, S. SUZUKI, M. SHIMADA: **Stereochemical Diversity in Lignan Biosynthesis**, Proceedings of Phytochemical Society of North America 1998 Conference, Pullman, USA, July 26-31, p. 30, (1998).

梅澤俊明, 奥西智哉, 三亀啓吾, 鈴木史朗, 島田幹夫: リグナン生合成の立体化学機構が, 植物種や, 場合によっては同一植物種の異なる器官によって異なり, 極めて多様であることを示した。

T. TOKIMATSU, Y. NAGAI, T. HATTORI, M. SHIMADA:

**Purification and characterization of cytochrome c dependent glyoxylate dehydrogenase as new enzyme from *Tyromyces palustris*.** The 7th International Conference on Biotechnology and Pulping Industry, Vancouver, Canada, June 16-19 (1998), p.B137-B140.

時松敏明, 永井裕子, 服部武文, 島田幹夫: 褐色腐朽菌 *Tyromyces palustris* の新規チトクロム c 依存グリオキシル酸デヒドロゲナーゼの精製とキャラクタリゼーション

褐色腐朽菌 *Tyromyces palustris* (オオウズラタケ) の粗酵素液から, シトクロム c の存在下でグリオキシル酸をシュウ酸に酸化する glyoxylate dehydrogenase を電気泳動的に単一に精製した。この酵素の酸化型および還元型のスペクトルは, パン酵母のシトクロム b<sub>2</sub> タイプのフラボヘムタンパク質と大変類似しており, 実際, FMN が熱変成によりホロ酵素から単離された。酵素によるシトクロム c の還元は基質グリオキシル酸に依存しており, グリオキシル酸はテストした化合物の中で一番良い基質であった。

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).

ポプラの葉の細胞を用い, 細胞壁再生過程における細胞壁の構造を急速凍結・ディープエッチング法で調べた。同時に細胞分裂前後における浸透圧実験をおこない, 細胞分裂前にはほとんどの細胞が破裂したが, 細胞分裂後にはほとんど破裂せずに残った。以上の結果と細胞壁の構造とを比べ, 細胞分裂を起こすのにセルロースラメラの堆積が必須となることを明らかにした。

T. FUJINO, and T. ITOH.: **Changes in the three dimensional architecture of the cell wall during lignification of xylem cells in *Eucalyptus tereticornis***, *Holzforsch.* **52**, 111-116 (1998)

ユーカリの木部細胞の木化過程における細胞壁の構造の変化を急速凍結・ディープエッチング法で調べた。その結果, 一次壁形成期の細胞ではミクロフ

イブリン間に多くの空隙がみられたが、二次壁形成が開始すると空隙がやや減少し、木化が開始すると空隙がみられなくなった。以上から、リグニンの堆積により空隙構造が消失することが明らかになった。

大山幹成, 伊東隆夫: 滋賀県琵琶湖湖底の赤野井湾遺跡から出土した木製品の樹種と用途, 木材学会誌, 44, 59-68 (1998)

縄文時代から鎌倉時代にかけての複合遺跡である滋賀県の赤野井湾遺跡から出土した2千点余りの木製品の樹種を同定した結果スギが全体の6割を占めると同時に多種類の用途に用いられていたことが明らかになった。

S. KIMURA, and T. ITOH: **Cellulose network of hemocoel in selected compound stylid ascidians**, *J. Electr. Microsc.*, 46, 327-335 (1997)

ホヤではこれまでセルロースが皮嚢にのみ存在することが知られていたが、一部のホヤの体内の間充織空間にもセルロースがネットワーク構造として分布することを明らかにした。

K. OKUDA, T. MAOSUI, I. MINE and T. ITOH: **Plasma membrane rosettes in the hornwort *Anthoceros angustatus***, *Hikobia* 12, 43-48 (1996)

原始的なコケである *Anthoceros angustatus* の原形質膜上にあるセルロース合成酵素複合体を調べた結果ロゼット型 TC が見いだされた。さらに、セルロース合成酵素複合体の形状と陸上植物の進化とについて論じた。

伊東隆夫: 日本産広葉樹材の解剖学的記載Ⅲ, 木材研究・資料, 33, 83-201 (1997)

日本産広葉樹材の解剖学的記載ⅠとⅡに引き続き、バラ科からドクウツギ科までの8科55属93種の木材の解剖学的記載および3断面の顕微鏡写真を掲載した。

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).

琵琶湖南部の湖底遺跡である赤野井湾遺跡から多

量の木製品が出土し、そのうち2152点について樹種の同定をおこなった。その結果52分類群の樹種が同定された。特に、針葉樹材ではスギが、広葉樹材ではアカガシ亜属が多かった。以上の結果から琵琶湖南部周辺にはスギの優占した森林の存在が示唆された。

伊東隆夫: 内里八丁遺跡出土木材の樹種, 「内里八丁遺跡」, 京都文化博物館調査研究報告 第13集, 139-142, 図版40, 41, 1998.

京都府八幡市に所在し、弥生時代から江戸時代の複合遺跡である内里八丁遺跡から多くの自然木や木製品が出土した。本報告では自然木や杭など合計53点について樹種の同定をおこなった。その結果20分類群の樹種が同定された。特に、ヒノキ、アカガシ亜属、コナラ節、ヤナギ属、サカキ、シイ属の樹種が多く見受けられた。

伊東隆夫: 出土木材の樹種同定, 京都大学北部構内BF30区の発掘調査, 京都大学構内遺跡発掘調査研究年報, 京都大学埋蔵文化財研究センター, 74-79, 図版25-27, 1998.

京都市左京区北白川の京都大学構内から縄文晩期の埋没林が検出された。出土した自然木のうち100点の樹種を同定した。その結果17分類群の樹種が同定された。特に、針葉樹ではカヤ、広葉樹ではアカガシ亜属、カエデ属、トチノキが多く同定された。

伊東隆夫: 日中共同ニヤ遺跡学術研究国際シンポジウム講演集, 佛教大学29-41, 1997.

1994年に日中共同でおこなったニヤ遺跡学術調査の際に持ち帰った住居跡柱材や自然木などの木材の樹種同定をおこなった結果、ほとんどがハコヤナギ属の胡楊であること、および一部はタマリクス属やヤナギ属の樹種であることが判明した。

T. IMAI, C. BOISSET, K. IGARASHI, M. SAMEJIMA and J. SUGIYAMA: **Unidirectional processive action of cellobiohydrolase Cel7A on *Valonia* cellulose microcrystals**, *FEBS Lett.*, 432, 113-116 (1998)

今井友也, C. BOISSET, 五十嵐圭日子, 鮫島正浩, 杉山淳司: Cel7A のパロニアセルロースに対する

分解挙動とそのプロセスビリティ

結晶学および顕微化学的考察により Cel7A (CBHI) のセルロースに対する挙動について調べ、酵素がセルロースの還元末端から非還元末端へと分解を進行させることを明らかにした。

W. HELBERT, J. SUGIYAMA, S. KIMURA and T. ITOH: **High-resolution electron microscopy on ultrathin sections of cellulose microfibrils generated by glomerulocytes in *Polyzoa vesiculiphora***, *Protoplasma*, **203**, 84-90 (1998)

W. HELBERT, 杉山淳司, 木村聡, 伊東隆夫: グロメルロサイトのマイクロフィブリルの高分解能観察  
ホヤに特有のグロメルロサイトから合成されたセルロースマイクロフィブリルについて電子回折および高分解能電顕法を用いて調べた。その断面は海藻セルロースと同様に (110) と (110) を辺とする矩形断面であり、その内部は単結晶様であった。またグロメルロサイトにより合成されたマイクロフィブリル束においては、結晶の c 軸が同一方向を向いており、合成サイトから分子鎖が一方向に伸長していることが示唆された。

W. HELBERT, and J. SUGIYAMA: **High resolution electron microscopy of cellulose II and  $\alpha$  chitin single crystals**, *Cellulose*, **5**, 113-122 (1998)

W. HELBERT, 杉山淳司: セルロース II と  $\alpha$  キチンの高分解能観察  
リン酸加水分解により低重合度化した溶液からセルロース II と  $\alpha$  キチンの単結晶を調製し、電子線回折ならびに高分解能電顕法により調べた。いずれの場合も分子鎖軸は板状の単結晶の底面に垂直で、結晶の厚さは分子の重合度と一致した。 $\alpha$  キチンの単結晶の場合は ab 面の高分解能像に分子鎖が可視化された。

M. SAMEJIMA, J. SUGIYAMA, K. IGARASHI and K.-E. L. ERIKSSON: **Enzymatic hydrolysis of bacterial cellulose**, *Carbohydr. Res.*, **305**, 281-288 (1998)

鮫島正浩, 杉山淳司, 五十嵐圭日子, K.-E. L. ERIKSSON: バクテリアセルロースの酵素分解  
酢酸菌のセルロースマイクロフィブリルとその加水分

解により作成した微結晶試料を用いて、トリコデルマ由来の精製酵素 CBH I と EG II の分解挙動や相乗作用について検討した。マイクロフィブリル状のセルロースの場合に最も顕著な相乗効果が現れたことから、マイクロフィブリルに内在する内部ひずみなどの内的な要因が、酵素自体の特性に加えて分解挙動の差を生む要因であると思われる。

A. A. BAKER, W. HELBERT, J. SUGIYAMA and M. J. MILES: **Surface structure of native cellulose microcrystals by AFM**, *Appl. Phys. A.*, **66**, S559-S563 (1998)

A. A. BAKER, W. HELBERT, 杉山淳司, M. J. MILES: AFM による天然セルロースの表面構造  
原子間力顕微鏡を用いてオオバロニアのセルロース微結晶表面を観察した。このセルロースは三斜晶 ( $I_{\alpha}$ ) と単斜晶 ( $I_{\beta}$ ) からなるが、それらが表面を形成する場合顕微鏡像が異なることを、シミュレーションにより明らかにした。実際得られた画像は三斜晶に相当することを明らかにした。

J. SUGIYAMA, W. HELBERT, M. KOYAMA and T. OKAMOTO: **Phylogenetic variation of native cellulose**, *Proc. Int'l Workshop on Green Polymers*, Bandung-Bogor, Indonesia, pp. 330-334 (1997)

杉山淳司, W. HELBERT, 小山牧子, 岡本和己: 天然セルロースの系統的変動  
セルロースの結晶構造は遺伝的に制御されているのか、またその種変動は生物の進化を見るための鍵となるか。様々なセルロースについて蓄積してきた構造情報と、セルロース合成顆粒などの情報の比較からその可能性についてまとめた。

N. HAYASHI, J. SUGIYAMA, T. OKANO, and M. ISHIHARA: **The enzymatic susceptibility of cellulose microfibrils of the algal-bacterial type and the cotton-ramie type**, *Carbohydr. Res.*, **305**, 261-269 (1997)

林徳子, 杉山淳司, 岡野健, 石原光朗: 海藻-バクテリア型とコットン-ラミー型セルロースの酵素分解性  
海藻-バクテリア型とコットン-ラミー型セルロー

スに対するトリコデルマ由来のセルラーゼによる分解挙動について調べた。海藻—バクテリア型がより分解されやすくまた、三斜晶 ( $I_{\alpha}$ ) が選択的に分解されることが示唆された。

N. HAYASHI, J. SUGIYAMA, T. OKANO, and M. ISHIHARA: **Selective degradation of cellulose  $I_{\alpha}$  component in *Cladophora* cellulose with *Trichoderma viride* cellulase**, *Carbohydr. Res.*, **305**, 109-116 (1997)

林徳子, 杉山淳司, 岡野健, 石原光朗: トリコデルマ由来のセルラーゼによるシオグサセルロースの  $I_{\alpha}$  成分の選択的分解

三斜晶 ( $I_{\alpha}$ ) を多く含む海藻セルロースのトリコデルマ由来のセルラーゼによる分解挙動について、とくに微細構造の変化に注目して調べた。また比較には、ほとんど  $I_{\beta}$  からなるホヤセルロースを用いた。シオグサは細繊維化と共に微結晶の長さが短くなることが多く見られた一方、ホヤは細繊維化が優先的に生じた。また前報と同様にシオグサの  $I_{\alpha}$  の成分が分解されやすかった。これらの差は基質の構造的な特徴を示唆するものと考えた。

中村吉紀, 中前勝彦, 杉山淳司, 諸橋智彦: **酸素プラズマ処理ポリプロピレンフィルムとアルミニウム蒸着薄膜との接着性—はく離界面の構造—**, 日本接着学会誌, **33** (4), 136-143 (1997)

ポリプロピレンフィルム (PPf) を適切な条件で酸素プラズマ処理することにより、PPf とアルミニウム (Al) 蒸着膜との接着性は大幅に向上する。他方、放電エネルギーが大きい、あるいは処理時間が長いなど過処理となった場合には、いったん向上した接着強度は逆に大幅に低下する。その原因を調べるために、酸素プラズマ処理によりはく離強度の低下した PPf/Al のはく離面を、走査電子顕微鏡 (SEM)、X 線電子分光法 (XPS)、スタティック二次イオン質量分析法 (S-SIMS)、および透過電子顕微鏡 (TEM) により分析した。Al 側のはく離面上に認められた有機層は、PP に由来することが S-SIMS により証明された。さらに、この層を TEM により直接観察することができた。酸素プラズマ処理により表面付近の PP 分子が部分分解し、結合力の弱い層

(Week boundary layer) が生成したと考えられる。その結果、変性 PP が凝集破壊を起こし、PPf/Al の接着性が低下したものと結論された。一方、プラズマ処理をしていない PPf/Al の場合には、主として界面破壊が認められた。

T. IMAI, J. SUGIYAMA and T. ITOH: **Structure determination of cellulose microfibrils in the cell wall of *Cladophora***, *Wood Res.*, **No.84**, 28-30 (1997)

今井友也, 杉山淳司, 伊東隆夫: シオグサ細胞壁セルロースの構造解析  
海藻セルロースマイクロフィブリルに存在する三斜晶と単斜晶の局在について調べた。

M. WADA, T. OKANO and J. SUGIYAMA: **Synchrotron radiated X-ray and neutron powder diffraction study of native celluloses**, *Cellulose*, **4**, 221-232 (1997)

和田昌久, 岡野健, 杉山淳司: 天然セルロースの放射光と中性子回折による研究

放射光 X 線粉末回折法を用いて海藻 ( $I_{\alpha} + I_{\beta}$ ) とホヤ ( $I_{\beta}$ ) のセルロースを評価した。また  $I_{\beta}$  については重水素化したものと併せて中性子回折を行った。放射光実験からは面間隔の精密測定とチャートから 2 成分 ( $I_{\alpha}/I_{\beta}$ ) を分離して存在比を算出することを試みた。用いたバロニアについては ab 面の正確な値と  $I_{\alpha}$  量比 = 0.65 を得た。中性子回折からは、重水素化によって (200) 面のみ回折強度が増したことから、この格子面に水素結合が多いという従来のモデルが支持された。

W. HELBERT, J. SUGIYAMA, M. ISHIHARA, and S. YAMANAKA: **Characterization of native crystalline celluloses in cell wall of *Oomycota***, *J. Biotechnol.*, **57** (1-3), 29-37 (1997)

W. HELBERT, 杉山淳司, 石原勝, 山中茂: 卵菌類細胞壁のセルロースの構造評価

卵菌類に属するカビのセルロース性細胞壁について、セルロースの精製法およびその高次構造について調べた。結晶性がきわめて低いため議論の余地が残るが、セルロース  $I_{\beta}$  またはセルロース  $IV_1$  であること

がわかった。

K. BABA, K. ITO: **Improvement on preparation of RNA from differentiating xylem tissue of *Eucalyptus camaldulensis* L.**, *Wood Res.*, **84**, 7-11 (1997)

馬場啓一, 伊藤一弥: *Eucalyptus camaldulensis* L. の分化中木部からの RNA 調製に関する改良 CTAB 法をベースとして, メタノール前抽出および RNA 抽出液にバナジリリボヌクレオチドコンプレックス (VRC) を加えることにより, 分化中の木部から効率よく精製度の高い RNA を得ることができた。

J. TOYOTA, K. BABA, T. HIBINO, T. ITOH: **Molecular cloning of cDNAs of the genes expressed in differentiating xylem of tension wood formation in *Eucalyptus camaldulensis* L.**, *Wood Res.*, **84**, 31-33 (1997)

豊田純一郎, 馬場啓一, 日尾野 隆, 伊東隆夫: *Eucalyptus camaldulensis* L. における引張あて材形成中の分化帯木部で発現する遺伝子の cDNA クローニング

引張あて材形成中の木部分化帯から得られた cDNA ライブラリをサブトラクテッド・プローブでスクリーニングし, 引張あて材形成中の分化帯木部で特異的に発現, または発現が強くなる遺伝子の cDNA 13 種をクローニングした。

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**, *Holzforchung*, **52**, 282-286 (1998).

吉田晋一, 茶谷明伸, 棚橋光彦, 本田与一, 渡辺隆司, 桑原正章: ヤケイロタケのマンガンペルオキシダーゼによる有機溶媒中での合成リグニンの調製

ヤケイロタケ (*B. adusta*) の生産するマンガンペルオキシダーゼ (MnP) は, 70%アセトンを含む反応液中において, 西洋わさびペルオキシダーゼ (HRP) よりもグアイアコール, 2,6-ジメトキシフェノールなどの基質に対して高い酸化能を示した。

MnP は, 70%アセトンを含む反応液中においてモノリグノールの重合反応を行った。得られた脱水素重合体 (DHP) の分子量は, HRP を用いた場合よりも高かった。また, 得られた DHP の化学構造は HRP で得られたものよりも天然リグニンに近いものであった。

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, *バイオインダストリー*, **15** (2), 5-13 (1998)

難分解性とされ, 現在環境汚染を引き起こしている多くの毒性芳香族化合物誘導体を, 白色腐朽菌により分解するための, 生物的環境修復 (バイオレメディエーション) の最近の技術開発について解説した。

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)

化石資源に代わる工業原料としてのリグノセルロース資源の変換と利用の開発研究における最近の状況や可能性について解説した。

K. IWAMOTO, H.-C. HA, Y. HONDA, T. WATANABE and M. KUWAHARA: **Isolation and characterization of manganese (II) peroxidase (MnP) produced by *Pleurotus ostreatus***, *Wood Res.*, No. 84, 34-36 (1997)

岩本邦子, 河孝哲, 本田与一, 渡辺隆司, 桑原正章: ヒラタケの生産するマンガン (II) ペルオキシダーゼの単離と特性解明

白色腐朽菌 *Pleurotus ostreatus* (ヒラタケ) は麦ふすまを含む培地において高い活性のマンガンペルオキシダーゼを生産した。また, 用いた 4 菌株とも共通して, MnP は 4 つのアイソザイムを含んでいた。

M. KUWAHARA, S. YOSHIDA, T. WATANABE and Y. HONDA: **Conversion of lignin and lignin-related compounds by ligninolytic peroxidases in organic solvents**, *Proceedings of 7th International Conference on Biotechnology in the Pulp*

*and Paper Industry*, **B**, 99-102 (1998).

桑原正章, 吉田晋一, 渡辺隆司, 本田与一: リグニンペルオキシダーゼによる有機溶媒中でのリグニンおよびリグニン関連化合物の変換

*Phanerochaete chrysosporium* の生産するリグニンペルオキシダーゼ (LiP) および *Bjerkandera adusta* の生産するマンガンペルオキシダーゼ

(MnP) は有機溶媒中においても活性を示した。溶媒の極性や限界ミセル濃度および基質のイオン化ポテンシャルや疎水性が反応の初速度に影響することがわかった。また, MnP は LiP に比較して有機溶媒に対して高い安定性を示した。

Y. NAKAMURA, T. SAWADA, M. G. SUNGUSIA and M. KUWAHARA: **Effects of operational conditions on lignin-degrading enzyme production by white-rot basidiomycete**, *Proceedings of 7th International Conference on Biotechnology in the Pulp and Paper Industry*, **B**, 127-130 (1998).

中村嘉利, 沢田達朗, M. サングシア, 桑原正章: 白色腐朽菌のリグニン分解酵素生産に及ぼす操業条件の影響

ポリウレタンフォームを菌体の支持体として *Bjerkandera adusta* を培養し, リグニンペルオキシダーゼ, マンガンペルオキシダーゼおよびラッカーゼの高い活性を持つ酵素標品を得ることに成功した。

D. H. GOENADI, Y. AWAY, SUHARYANTO, T. PANJI, T. WATANABE and M. KUWAHARA, **Biopulping of empty fruit bunches of oil palm by white-rot fungi isolated from tropical plantation**, *Proceedings of 7th International Conference on Biotechnology in the Pulp and Paper Industry*, **B**, 49-51 (1998). D. H. ゴエナディ, Y. アウェイ, スハリヤント, T. パンジ, 渡辺隆司, 桑原正章: 熱帯プランテーションから分離した白色腐朽菌によるオイルパーム空果房のバイオパルピング

オイルパーム由来の空果房 (EFB) のバイオパルピング化法を開発するため, インドネシアのオイルパームプランテーションから数種のリグニン分解菌を分離した。これらのリグニン分解菌は EFB 中のリグニンを代表的なリグニン分解性担子菌である

*Phanerochaete chrysosporium* や *Coriolus versicolor* よりも早く分解した。リグニン分解菌 K14 を用いて EFB 中のリグニンを分解した後ソーダ・アントラキノン法でパルプ化すると, カッパ化が無処理と比べて4.2%減少し, 引き裂き強度が16%向上した。

T. WATANABE, K. KOLLER and K. MESSNER: **Copper-dependent depolymerization of lignins in the presence of fungal metabolite, pyridine**, *J. Biotechnol.*, **62**, 221-230 (1998).

渡辺隆司, カーリン・コラー, クルト・メスナー: 菌代謝物ピリジン存在下での銅依存性リグニン解重合

従来リグニンの生分解を触媒する遷移金属としては鉄とマンガンがとりあげられ, 銅錯体による室温, 水溶液中でのリグニン分解反応は報告されていなかった。これに対し, 本研究では, 白色腐朽菌の代謝物であるピリジンの銅錯体がリッドハイドロパーオキシドモデルと反応して難分解性の非フェノール型高分子リグニンモデルを室温, 水溶液中で顕著に低分子化させることを示した。本実験は, 銅錯体が穏和な条件でリグニンの解重合を触媒する能力をもつことを示すものであり, 木材腐朽の観点からは, 酵素から離れた場所での脂質過酸化反応を介する細胞壁内 *in situ* リグニン分解系が可能であることを示すものである。この反応系はフェントン反応と比べてセルロースに与える損傷度が少なく, 酵素-メデイエーター反応に比べて細胞壁深層にあるリグニンの分解に有利である。本実験は, 銅がリグニン生分解の触媒となりうる可能性を示したものであり, 今後銅錯体のスクリーニングにより多様な脱リグニン反応が開発されるものと思われる。本反応系はパルプ漂白においても優れた効果を示した。

T. WATANABE, K. KOLLER and K. MESSNER, **Depolymerization of phenolic and non-phenolic lignins by copper/coordination compound/peroxide reactions**, *Proceedings of 7th International Conference on Biotechnology in the Pulp and Paper Industry*, **A**, 157-160 (1998).

渡辺隆司, カーリン・コラー, クルト・メスナー:



銅/配位化合物/パーオキサイド反応によるフェノール性および非フェノール性リグニンの解重合

選択的リグニン分解菌は、木材細胞壁を浸食することなく酵素とは離れた場所の細胞壁リグニンを選択的に分解する能力を有する。酵素は木材細胞壁が浸食を受けない限り、細胞壁中に進入できないことから、こうした現象は何らかの低分子化合物によって触媒されていると予想される。しかしながら、フェントン反応によって生じる水酸化ラジカルはセルロースを極度に分解するため、選択的リグニン分解は説明し難い。また、酵素-メディエーター機構は、ルーメン内で発生したラジカルが細胞壁表層付近と優先的に反応するため、細胞壁内での均一なリグニン分解には不利である。従来、低分子化合物の関与する穏和な条件でのリグニン分解システムとしてはペルオキシダーゼの活性中心を模倣したヘムモデルなどが示されているが、本報告では、リグニン分解菌の代謝物として知られているピリジンの銅錯体が脂質過酸化モデルと反応して、室温水溶液中という穏和な条件で高分子リグニンを低分子化させることを示した。本反応系は細胞壁中でラジカルを発生する *in situ* 分解系であるため細胞壁リグニンを広範囲に渡って分解するのに適する。

T. WATANABE, K. KOLLER and K. MESSNER, **Delignification of  $^{14}\text{C}$ -labelled pulp by copper/coordination compound/peroxide reactions**, *Proceedings of 7th International Conference on Biotechnology in the Pulp and Paper Industry*, B, 207-210 (1998).

渡辺隆司, カーリン・コラー, クルト・メスナー: 銅・配位化合物・パーオキサイド反応による $^{14}\text{C}$ -ラベルしたパルプの脱リグニン反応

銅錯体-パーオキサイド反応によるパルプの漂白法を開発するため、各種の銅錯体と過酸化物を $^{14}\text{C}$ -ラベルしたクラフトパルプと反応させ、遊離した $^{14}\text{C}$ 量を定量した。その結果、シメチジン、ピリジン、アミノピリジン、*O*-フェナントロリンなどのCu(II)錯体とリピッドヒドロパーオキサイドモデルとの反応によりクラフトパルプから $^{14}\text{C}$ -リグニンが効果的に脱離することを示した。遷移金属として鉄およびマンガンを使用した場合のリグニン除去効

果は銅錯体の場合より低く、銅錯体-過酸化物反応のリグニンに対する高い反応性が示された。これらの結果は、広範な銅錯体のスクリーニングにより効果的なパルプ化やパルプ漂白法が開発される可能性を示す。

K. KOLLER, K. MESSNER and T. WATANABE, **Degradation of lignin model compounds with coordinated copper in the presence of peroxide**, *Proceedings of The International Research Group on Wood Preservation Section I Biology*, IRG/WP 98-10282, 1-7 (1998).

カーリン・コラー, クルト・メスナー, 渡辺隆司: パーオキサイド存在下における銅錯体によるリグニンモデル化合物の分解

銅錯体-脂質過酸化物反応によりリグニンモデル化合物が穏和な条件で分解することを示し、本反応系のリグニン微生物分解における役割を考察した。

渡辺隆司: セルロース系オリゴ糖の生理機能開発, *Cellulose Commun.*, 5, 91-97 (1998).

セルラーゼメンブランバイオリクターにより連続生産したセロビオースのラットとヒトに対する生理機能を調べた。その結果、セロビオースはラット小腸粘膜酵素によって加水分解を受けるが、ヒトに対しては難消化性オリゴ糖として機能することを示した。また、腸内細菌による発酵性試験ではセロビオースは腸粘膜新陳代謝の活性化や結腸癌の予防効果が報告されている酪酸の生成能に優れることを示した。高ショ糖食飼育ラットに対するセロビオースの長期投与試験では、セロビオース1%添加区は未添加の対照区に比べて中性脂肪や総コレステロール量が減少し、脂質代謝に好ましい効果をもたらすことを示した。セロビオースおよびその誘導体の微生物に対する生理機能についても概説した。

T. WAOANABE, M. SATOUCHI, S. WAKABAYASHI, K. OHKUMA, T. TSUMIYA, M. NAKAJIMA, T. KOSHIIJIMA, and M. KUWAHARA, **Physiological functions of cellobiose continuously produced by cellulase ultrafiltration membrane bioreactor**, *Proceedings of 7th International Conference on*

*Biotechnology in the Pulp and Paper Industry*, **C**, 113-116 (1998).

渡辺隆司, 里内美津子, 若林茂, 大隈一弘, 都宮孝彦, 中嶋幹恵, 越島哲夫, 桑原正章: セルラーゼメンブランバイオリクターによって連続的に生産したセロビオースの生理機能

セルロース加水分解用に設計したセルラーゼメンブランバイオリクターによりセロビオースを連続生産し, 生産したセロビオースのラットとヒトに対する消化性を調べた。セロビオースをヒトに対して経口投与すると血糖値やインスリン濃度の増大が認められずセロビオースはヒトに対しては難消化性オリゴ糖として機能することを示した。また, 腸内細菌による発酵性試験ではセロビオースは腸粘膜新陳代謝の活性化作用や結腸ガンの予防効果をもつ酪酸生成能に優れることを示した。

T. KONDO, T. WATANABE, T. OHSHITA and T. KYUMA, **Physico-chemical characteristics of soluble lignin fractions released from forage grasses by ruminant digestion**, *JARQ*, **32**, 187-195 (1998).

近藤恒夫, 渡辺隆司, 大下友子, 久馬忠: ルーメン消化による牧草から遊離する可溶性リグニンの物理化学的特徴

反芻家畜の消化管を通過したチモシー及びオーチャードグラス由来の糞便からリグニン及びLCCを分離・精製した。精製したリグニンおよびLCCの化学構造を未消化の試料と比較することによって, 反芻家畜の消化過程における牧草細胞壁成分の構造変化を明らかにした。

T. IRIE, Y. HONDA, T. MATSUYAMA, T. WATANABE and M. KUWAHARA: **Cloning and characterization of the gene encoding the iron-sulfur protein of succinate dehydrogenase from *Pleurotus ostreatus***, *Biochim. Biophys. Acta*, **1396**, 27-31 (1998).

入江俊一, 本田与一, 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と解析

ヒラタケにおける優性の選択マーカーを開発する

ため, カルボキシ系の抗菌剤フルトラニルに対して耐性を決定することが知られているコハク酸脱水素酵素(EC 1.3.99.1)の鉄-イオウタンパク(Ip)サブユニットをコードする染色体DNAおよびc-DNA断片を食用担子菌 *Pleurotus ostreatus* (ヒラタケ) からクローン化した。この遺伝子は5個のイントロンにより中断され, 268個のアミノ酸残基からなることが推定された。この配列を他の生物起源のIpサブユニットの構造と比較し, 3個所にシステイン-リッチな保存領域が存在することが分かった。その一つは異担子菌 *Ustilago maydis* のカルボキシ感受性を決定づけるヒスチジン残基を含んでいた。

田中文男: **セルロース及びその他の多糖の分子シミュレーション**, 木材研究・資料, No. 33, 13-25(1997)

第52回木質科学研究所公開講演会(平成9年5月16日, 宇治)において行った講演内容をもとに, 分子シミュレーションの手法を解説し, その応用例としてセロヘキサデカオース, ガラクトエイコサオースの分子力学シミュレーション, 分子動力学シミュレーションの結果を解説した。

関野 登, 井上雅文: **水蒸気処理小片を用いたパーティクルボードの寸法安定化のメカニズム, 小片面内の膨潤応力の低減**, 材料, **47**(4), 394-398(1998).

水蒸気前処理によるパーティクルボードの寸法安定化メカニズムを解明するため, 小片間接着破壊の一要因である小片面内の膨潤応力に着目し, 前処理温度と膨潤応力の関係を調べた。その結果, 吸水膨潤応力は前処理温度の上昇とともに直線的に減少し, 220°C処理では無処理の約2割の値となった。また, 膨潤応力の関連物性である吸湿性, 膨潤率, 弾性率についても前処理温度の上昇とともに低下することが分かった。そこで, 吸水膨潤応力に弾性モデルの適用を試みたところ, 計算値と実測値は比較的よく一致した。このことより, 水蒸気前処理による吸水膨潤応力の低下は, 親水性低下に起因する膨潤率低下と, 弾性率低下という力学的な性質変化との相乗効果により発現されると解釈された。

井上雅文, 大前宏輔, 則元 京, 金山公三, 小原光博: **ロール成型時に発生する木材の破壊**, 日本塑性

加工学会論文集, 29, 469-450 (1998).

ロールプレス機を用いて木材を横圧縮大変形する場合の特徴について金属材料の場合と比較しながら考察した。ロール圧延によって、木材に発生する特徴的な破壊は、A. わに口破壊, B. 縦割れ, C. 表面割れ, D. 幅反り, E. 縦反り, F. 加工材内部の層はく離などであった。

M. INOUE, M. NORIMOTO: **Compressed Wood from Fast-Growing Trees, Proceedings of the Japanese/Australia Workshop on Environmental Management**, Environmentally Friendly Tree Products and Their Processing Technology, Japan, 135-142, (1997).

井上雅文, 則元 京: 早生樹種を利用した圧縮木材

木材の横圧縮変形, 圧縮木材の強度性能, 変形の永久固定方法とそのメカニズムを中心として, スギ, ライジアータパイン, アルビジア材などの早生樹種を用いて圧縮木材を製造する場合の原理と方法について概説した。

井上雅文: **環境調和材料としての木材**, 消費科学, 39 (7), 414-419, (1998).

木材の組織構造と物性について解説し, 曲げ木, 圧縮木材などの新しい木材加工法を紹介するとともに, エコマテリアルとしての木材, 木材の積極的な利用が地球環境に貢献することなどを述べた。

井上雅文: **エクステリアウッド, アウトドアリビングのすすめ**, AFF, 28 (8), 50-51, (1998).

最近のアウトドア志向が追い風となって, 一般住宅にもデッキ, フェンスなどの木製エクステリア製品が多く利用されるようになった。また, 最近の特徴として, テラスやバルコニーが室内の床とレベルを合わせて作られるようになった。そこでは, インテリアの延長としてのアウトドアリビングが求められるため, エクステリアであっても精細な造作が求められるようになった。現状では, エクステリアウッドとして, 耐腐朽性の高い木材や, 薬剤による防腐処理木材が利用されている。森林保護, 地球環境問題, 薬剤処理の人体への影響を考慮すると, 今後, ますます毒性の少ない薬剤の開発や化学処理などに

よる寸法安定化も含めた無害な木材保存技術の開発が期待されるだろう。

井上雅文: **木を正しく知って賢く使おう—木材の組織と物理的性質—**, 木質材料と住宅, ウッドヘッド研究会編, 65-97, (1997).

木材の組織構造と物理的性質, 最新の加工技術について解説したが, 項目は以下の通りである。木材は「エコマテリアル」, 木材の長所と短所はうらはら, 地球上で最大の生命体, 針葉樹よりも進化した広葉樹, 木材の3軸方向, 木材の断面, 樹木は上にも横にも成長する, 年輪(早材と晩材), 人をなごませてくれる年輪模様, 樹木の年輪は歴史の証人, 白太と赤身, 生節と死節, 「あて材」は樹の汗と涙の結晶, 中空セル構造体, 空を飛んだ木材, 針葉樹の世界, 広葉樹の世界, 精巧なつくりの木材細胞壁, セルロースはデンプンの親戚, リグニンは接着剤, ヘミ(半分)セルロース, 木材細胞壁は鉄筋コンクリート, 9400メートルの柱, 力の方向と強さ, 軽い木と重い木, 空気を売る材木屋, 木と水の関係, 木材中の水の量, 2種類の水, 木材が水を吸うメカニズム, 乾燥すると木が反る理由(早材, 晩材の相互作用, 放射組織の影響, 細胞形態と異方構造)木材の強さと含水率, 樹から木材(切る, 貼る), 木を曲げる(Step1 木を柔らかくする, Step2 曲げる, Step3 形を固定して乾燥), 曲げ木のメカニズム, 木材事情と圧縮木材, 木材の横圧縮変形, 圧縮木材の性能, 圧縮木材の弱点: 変形の水分・熱回復, キューピットの矢, 圧縮変形の固定, 圧縮木材の使い方(家具用天板, フローリング, 洋家具・椅子, 木製サッシ, 敷居, 鴨居のレール部分, 手すり, 接合材料その他, 工芸品)。

井上雅文, 藤原 健: **ユフロ第5部会全体会議に参加して**, APAST, 26, 23-26, (1997).

平成9年7月7日~12日, アメリカ合衆国ワシントン州プルマンで開催された林業研究機関連合林産物部会全体会議での研究発表などについて紹介した。

E. OBATAYA, M. NORIMOTO and J. GRIL: **The Effects of Adsorbed Water on Dynamic Mechanical Properties of Wood**, *Polymer*, 39 (14),

3059-3064 (1998)

小幡谷英一, 則元 京, ジョゼフ・グリル: 木材の動力学的性質に及ぼす吸着水の影響

シトカスプルス (*Picea sitchensis*) 材の繊維方向の貯蔵弾性率と損失正接の含水率依存性を20°Cでもとめ, 吸着水の影響を一軸レオロジーモデルを用いて研究した。マトリックスのヤング率の最大値は, 含水率約8%で現れた。水と水の吸着に伴うマトリックス分子の配列が含水率約8%までのヤング率を増加させ, 一方, 溶解水の吸着によるマトリックス分子の可塑化によって, 含水率8%以上でヤング率は減少した。マトリックスの損失正接は, 含水率約1%及び20%でピークをもった。前者は, 吸着水自体の運動に, 後者は, マトリックス物質, 特にヘミセルロースのミクロブラウン運動に関係するものと考えられた。

D. WAHYU, M. INOUE and M. NORIMOTO: **Permanent Fixation of Compressive Deformation of Albizia Wood (*Paraserienthes falcata*) by Heat Treatment**, *J. Tropical Forest Products*, 4 (1), 59-67 (1998)

ワヒュー・ドリアント, 井上雅文, 則元 京: 熱処理によるアルビジア材 (*Paraserienthes falcata*) 圧縮変形の永久固定

アルビジア (*Paraserienthes falcata*) の圧縮変形を固定するために, 3種の熱処理法, 空気存在下, 排気下および溶融金属中, を調べた。変形の回復度は, 重量減少率の増加とともに減少した。完全固定は, 重量減少率約4%で達成された。完全固定時の曲げ破壊係数の残存率は, 約75%であった。曲げ破壊係数と重量減少率の関係は, 加熱法によらず, 双曲線関数で表された。完全固定は, 減成にもなつて, ミクロフィブリルとマトリックスに蓄積されていた応力が減少することによるものと推定された。

U. WATANABE, M. FUJITA and M. NORIMOTO: **Transverse Shrinkage of Coniferous Wood Cells Examined Using Replica Method and Power Spectrum Analysis**, *Holzforsch.*, 52 (2), 200-206 (1998)

渡辺宇外, 藤田 稔, 則元 京: レプリカ法及びパ

ワースペクトル解析による針葉樹細胞の横方向収縮率の研究

針葉樹細胞の収縮挙動をレプリカ法及びパワースペクトル解析によって研究した。乾燥によって, 細胞内こうは, 細胞壁の構造に依存して, 正常材では収縮し, 圧縮あて材では膨張した。明確な成長輪をもたない *Agathis bornensis* の仮道管も, 異方的に収縮した。パワースペクトル解析によって構築した乾燥前後の代表的細胞モデルは, 樹種間での収縮異方性の差異が, 細胞形状に大きく依存していることを示した。

A. UHMEIER, T. MOROOKA and M. NORIMOTO: **Influence of Thermal Softening and Degradation on the Radial Compression Behavior of Wet Spruce**, *Holzforsch.*, 52 (1), 77-81 (1998)

アンドリアス・ウーマイアー, 師岡淳朗, 則元 京: 湿潤スプルス材の放射方向圧縮挙動の及ぼす熱軟化及び熱減成の影響

木材の熱軟化及び熱減成は, 木材加工において重要な因子である。本研究では, 圧縮大変形を受けた湿潤スプルス材の力学挙動に及ぼす温度の影響を研究した。降伏応力は, 0°Cと200°Cの間で1/10以下に減少した。リグニンのガラス転移は, 降伏応力の測定によって, 正確に検知できた。熱減成は, 150°Cと200°Cの間で観察された。規格化した応力-歪み曲線は, 異なる温度で類似した。

U. WATANABE, M. NORIMOTO, M. FUJITA and J. GRIL: **Transverse Shrinkage Anisotropy of Coniferous Wood Investigated by the Power Spectrum Analysis**, *J. Wood Sci.*, 44 (1), 9-14 (1998)

渡辺宇外, 藤田 稔, 則元 京, ジョゼフ・グリル: パワースペクトル解析による針葉樹材の横方向収縮率異方性の研究

ラジアータパイン (*Pinus radiata* D. Don) の早材及び晩材仮導管の収縮挙動をパワースペクトル解析によって調べた。パワースペクトル解析によって構築した収縮前後の代表的な細胞モデルから, 晩材仮道管は, ほとんど等方的な収縮を示したが, 早材仮道管は, 異方的な収縮を示した。パワースペクトル解析によって求めた収縮と巨視的な針葉樹材の収

縮を結び付けるために、早材と晩材で構成された2層モデルを採用し、収縮異方性と晩材率の間の関係を予測した。結果から、収縮異方性は、早材と晩材の間の力学的相互作用に強く依存することが示唆された。

小幡谷英一, 大野善隆, 則元 京: 漆塗膜の動的粘弾性 (第1報), 塗膜の力学緩和過程, 木材学会誌, 44 (2), 89-95 (1998)

日本産の透漆, 黒漆および生漆塗膜の動的弾性率 ( $E'$ ) および損失正接 ( $\tan\delta$ ) を  $-150^{\circ}\text{C}$  から  $400^{\circ}\text{C}$  の温度範囲で測定し, 観測された力学緩和過程を, 漆塗膜を構成するウルシオール分子の構造と関連づけて考察した。漆塗膜の  $E'$  は,  $-50^{\circ}\text{C}$  から  $100^{\circ}\text{C}$  の範囲で温度とともに急激に低下し,  $150^{\circ}\text{C}$  以上で増加し,  $200^{\circ}\text{C}$  以上でほぼ一定であった。また,  $\tan\delta$  には,  $11\text{Hz}$  において,  $30^{\circ}\text{C}$  から  $100^{\circ}\text{C}$ ,  $-60^{\circ}\text{C}$  付近, および  $-140^{\circ}\text{C}$  付近にピーク ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ) が認められた。常温で2ヶ月間エージングした漆塗膜において,  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  の見かけの活性化エネルギーは, それぞれ  $65$  から  $75\text{kcal/mol}$ ,  $13\text{kcal/mol}$ ,  $8$  から  $9\text{kcal/mol}$  であった。 $E'$  の急激な低下に対応する  $\alpha$  緩和は重合したウルシオール分子鎖のミクロブラウン運動に, 高温域での  $E'$  の増加は未硬化のウルシオールの酸化重合に起因すると推定された。また,  $\beta$ ,  $\gamma$  緩和はそれぞれ吸着水が関与した分子運動, ウルシオール分子側鎖メチレン基の運動によるものと推察された。常温における2ヶ月のエージングあるいは  $200^{\circ}\text{C}$ , 2時間の熱処理によって, 漆塗膜の硬化が進行し,  $\alpha$  緩和過程の温度位置は高温側に移動した。

古田裕三, 則元 京, 矢野浩之: 膨潤状態における木材の熱軟化特性 (第5報), 乾燥及び熱履歴の影響, 木材学会誌, 44 (2), 82-88 (1998)

飽水状態のヒノキ材放射方向における粘弾性の温度依存性に及ぼす乾燥及び熱履歴の影響を検討した。昇温過程の動的粘弾性測定において, 生材と乾燥履歴をもつ飽水材の間に顕著な差異が認められた。乾燥履歴をもつ飽水材の動的弾性率 ( $E'$ ) は,  $50^{\circ}\text{C}$  付近と  $80^{\circ}\text{C}$  ~  $90^{\circ}\text{C}$  で変化した。これらの緩和は, それぞれ乾燥履歴に基づくものとリグニン分子のミクロブラウン運動に基づくものと考えられた。しかし, 生

材には, リグニンに基づく緩和のみしか認められなかった。水中に放置した時間が長くなるとともに, 乾燥履歴をもつ飽水材の室温における  $E'$  は増加し, 乾燥履歴に基づく損失ピークは減少した。2度目の測定では, 生材と乾燥履歴をもつ飽水材の結果は, 類似していた。また, 生材の室温付近の  $E'$  は, 著しく減少した。 $20^{\circ}\text{C}$  の静的ヤング率 ( $E$ ) は, 生材で最も大きかった。乾燥あるいは水中での加熱直後の飽水材の  $20^{\circ}\text{C}$  の  $E$  は, 著しく減少したが, 時間とともに増加した。これらの結果より, 乾燥や水中での加熱後の急冷により, 細胞壁の非晶領域を構成する分子の配列変化に基づくひずみが生じ, そのひずみの大部分を解放するには, 水中での長時間浸漬が必要であることが推察された。

ワヒュー・ドリアント, 師岡淳朗, 則元 京: 高温・高圧水蒸気雰囲気での木材の粘弾性測定法, 木材学会誌, 44 (2), 77-81 (1998)

高温・高圧水蒸気下での粘弾性測定法を開発した。圧力釜組み込み型の圧縮試験機を用い, 荷重測定には圧力釜の内部に耐熱・耐圧型 ( $200^{\circ}\text{C}$ ,  $16\text{kg/cm}^2$ ) のロードセルを設置した。この荷重測定装置を用い,  $100$  -  $200^{\circ}\text{C}$  の水蒸気雰囲気ですべて正確に荷重を測定することがわかった。荷重測定の問題に加え, 高温・高圧水蒸気雰囲気での測定中に試料内で生じる部位によって程度の異なる熱分解を回避しなければならない。これは繊維飽和点近辺に調湿した試料を用いることにより, 試料が熱平衡に至るまでの時間を最短時間にすることにより, 最小限に留めることができた。

上野 崇, 大釜敏正, 則元 京: 内装材料の調湿効果に及ぼす換気の影響, 木材学会誌, 43(10), 839-846 (1997)

内装材料を底面に張った鋼製の箱の上部に設けた排気口と上部から底面まで伸ばした吸気口から, 換気を行いながら, 箱外周部の温度と相対湿度を変化させたときの箱内部の温度と相対湿度を測定した。内装材料の調湿の程度は, 相対湿度の対数と温度の関係を直線で近似したときの勾配  $B$  によって評価した。6種類の内装材料の  $B$  値を求めた。 $B$  値, 箱の気積  $V$  に対する内装面積  $A$  の比  $A/V$  および換気

の関係を調べた。ついで、これらの内装材料を6畳間の床、壁および天井に相当するA/Vの大きさを有するように、3種類組み合わせ内装した場合について、同様の測定を行なった。後者の場合について、内装材料それぞれのA/VにおけるB値と等しくなる木材のA/Vを加え、その値から木材のB値を求めた。このようにして得られたB値と実測したB値はよく一致した。

古田裕三, 相澤秀雄, 矢野浩之, 則元 京: **膨潤状態における木材の熱軟化特性(第4報), 木材の熱軟化特性に与える細胞壁成分の影響**, 木材学会誌, 44(9), 725-730 (1997)

膨潤状態におけるウダイカンバ (*Betula maximowicziana* Regel) 材の接線方向の動的粘弾性を引張強制振動法によって測定し、水で膨潤した状態の木材の熱軟化特性におよぼす細胞壁非晶領域構成成分の影響について検討した。温度範囲5~95°Cにおける飽水状態の試料についての測定結果から、高温域にリグニンのミクロブラウン運動に関係すると思われる損失正接 ( $\tan\delta$ ) のピークが認められるとともに、5°C以下の温度域にさらに別の要因が関与すると考えられる緩和の存在が示唆された。一方、温度範囲-150°C~0°Cにおける飽湿状態の試料についての測定結果から、すでに報告されている吸着水とメチロール基の運動に関係する低温域の損失弾性率 ( $E''$ ) および  $\tan\delta$  のピークの外に、-40°C付近にこれまでに報告されていない  $E''$  および  $\tan\delta$  のピークが認められた。-40°C付近の緩和の見かけの活性化エネルギーは、約24kcal/molであった。そこで、木材からヘミセルロースの大部分を除去するため、試料に濃度15%の水酸化ナトリウムによる抽出と、200°Cの飽和水蒸気による処理をそれぞれ行なった。両処理により、-40°C付近の  $E''$  および  $\tan\delta$  の緩和はほぼ消失したが、温度範囲5~95°Cに認められるそれらは残存した。これらの結果から、-40°C付近の緩和は、ヘミセルロースのミクロブラウン運動に、温度範囲5~95°Cに認められる緩和は、リグニンのミクロブラウン運動に、それぞれ起因するものと推察された。

ワヒュー・ドリアント, 井上雅文, 則元 京: **熱処**

**理による木材の圧縮変形の固定**, 木材学会誌, 43(4), 303-309 (1997)

放射方向に圧縮したスギ (*Cryptomeria japonica* D. Don), ラジアータパイン (*Pinus radiata* D. Don), アルビジア (*Paraserienthes falcata* Becker) 材を、空气中、排気下、熔融金属中でそれぞれ熱処理し、セットの回復および曲げ強度に及ぼす熱処理の影響を調べた。変形回復は、同一熱処理温度、時間で比べると、空气中、熔融金属中、排気下熱処理の順に大きくなった。しかし、処理方法、樹種によらず、セットの回復は、重量減少率の双曲線式で表された。セットは、約4.0%の重量減少率で完全に固定された。一方、曲げ弾性係数および破壊係数は、同一温度、時間で比べると、熱処理方法みよって異なった。しかし、樹種、熱処理方法に依存せず、それらと重量減少率の関係は、近似的に直線式で表された。既往の研究、熱処理による木材の寸法安定性、結晶性、強度的瀬尾質の変化、変形を与える前に熱処理した場合の変形固定などの結果を総合的に判断すると、熱処理による変形の固定には、吸湿性の低下、応力の緩和、分子間架橋あるいは凝集構造の形成が、寄与していると推察された。

M. MAKINAGA, M. NORIMOTO and M. INOUE: **Permanent Fixation of Bending Deformation of Wood by Steam Treatment**, *Wood Research*, No. 84, 39-41 (1997)

榎永昌弘, 則元 京, 井上雅文: 水蒸気処理による木材の曲げ変形の永久固定

水蒸気処理による木材の曲げ変形の永久固定が研究され、完全固定が達成される時の処理温度  $T$  と時間  $t$  の関係は、 $T=207-35.8 \log t$  で表された。

K. OHMAE, M. NORIMOTO and K. MINATO: **Dimensional Change of Wood by Chemical Treatment**, *Wood Research*, No.84, 42-45 (1997)

大前宏輔, 則元 京, 湊 和也: 化学処理による木材の寸法変化

ヒノキ材の9種類の化学処理および処理後の吸水による寸法変化を測定し、化学処理前の寸法を基準とした寸法安定性を評価する新しい指標を定義し、従来の指標と合わせて、化学処理別の寸法変化の機

構を考察した。

葉石猛夫, 則元 京: **温湿環境と木材**, 材料, 46(11), 1335-1341 (1997)

木材の温熱的性質, 温度と健康, 木造住宅の温度環境, 木材の湿氣的性質, 湿度と健康, 木材内装住宅の湿度環境について解説した。

則元 京: **建築に役立つ木材・木質材料学** (今村祐嗣, 川井秀一, 則元 京, 平井卓郎編著), 東洋書店, pp. 273-288 (1997)

木質住宅の室内機構について概説した。

則元 京: **木材保存学入門** (日本保存協会編), 日本保存協会, pp. 11-20 (1998)

木材の物理的性質について概説した。

藤井義久, 今村祐嗣, 岩坪永治, 山本捷二: **AE モニタリングを行った人工餌場によるシロアリ防除**, 木材保存, 23 (3), 111-120 (1997)

建物周辺に設置した人工餌場にシロア리를誘導し, 定期的に餌場を取り出して更新することによって建物内へのシロアリの侵入を阻止し, かつ薬剤処理を行うことなく周辺のシロアリ活動領域を管理することを試みた。また, 餌場内の餌木や餌場周辺の餌杭の食害時に発生するアコースティック・エミッション (AE) を計測し, 餌場内および周辺での食害活動の非破壊的な監視を行った。

人工餌場は, 東ねたアカマツ小角材の周辺に発泡スチロールの丸棒を配置した構造 (直径約300mm, 高さ約600mm) とし, これを土中に埋設した内径300mmの塩化ビニール製の筒内に配置して蓋をした。設置した10基の餌場のうち, 8基にシロアリが集まり, そのうち3基には特に多くのシロアリが集まった。餌場は1~2ヶ月に一度, シロアリを取り出して更新した。第1回目 (1993年6月) の餌場の更新で, 餌場内のシロアリ頭数は激減したが, その後2年半の間は, 頭数に大きな変化はなかった。1995年9月以降, 餌場を設置するもののその更新を停止すると, 餌場内のシロアリ頭数は増加した。試験地に打ち込んだ餌杭や人工餌場の実態調査から, 試験期間内に新たに大きな被害は発生しなかったことがわ

かった。また AE 事象率は餌場内のシロアリ頭数や環境温度に応じて変化した。

藤井義久, 梁瀬佳之, 今村祐嗣, 奥村正悟, 岡 信治: **AE モニタリングによる木造建物内のシロアリ食害の検出, 一土蔵内のヤマトシロアリ検出事例**, 日本環境動物昆虫学会誌, 9 (3), 101-105 (1998)

アコースティック・エミッション (AE) のモニタリング手法を, 伝統的工法による土蔵建築物の木質部材のシロアリ被害の検出に適用した。その結果, 木製梁の内部に生じた蟻道内におけるヤマトシロアリの活動を AE で検出することに成功し, 実際に穴を開けて行った調査からシロアリの存在を裏付けた。シロアリが食害していた部材を防除処理した後では, AE の発生は認められなかった。実際の建築物において, AE モニタリングによってシロアリ食害を非破壊的に検出できる可能性が確認された。

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**, *For. Prod. J.*, 48 (7/8), 43-46 (1998)

梁瀬佳之, 藤井義久, 奥村正悟, 今村祐嗣, 吉村 剛: **シロアリの食害活動によって発生する AE の PVDF フィルムを利用した検出**

シロアリの食害によって木材から発生するアコースティック・エミッション (AE) を非破壊的に検出するため, 40ミクロン厚の PVDF (ポリフッ化ビニリデン) フィルムをセンサに適用した。圧電性高分子である PVDF はセラミック系の PZT センサより AE 検出感度は低い, 薄いフィルム状であるため住宅部材へ適用しやすい長所をもっている。イエシロアリの食害によって発生する AE を検出したところ, 単層の PVDF センサの感度は PZT センサより劣ったが, 複層構造にすることにより感度を向上させることができた。この結果, PVDF センサを住宅の壁に取り付けることによって, シロアリの食害行動を検出できる可能性が示された。

木口 実, 片岡 厚, 土居修一, 森 満範, 長谷川益夫, 森田慎一, 嘉手刈幸男, 今村祐嗣: **PEG 系薬**

**剤の基材処理による透明系造膜塗料の耐候性向上と  
暴露地の影響**, 木材保存, 23 (4), 168-175 (1997)

ポリエチレングリコール (PEG) およびジデシルジメチルアンモニウム塩 (DDAC) 系防腐剤により基材処理した木材 (ベイマツ合板) について, 透明系造膜塗料の耐候性の向上を検討した。2年間の屋外暴露試験において, 1%濃度のDDACのみによる基材処理では塗膜劣化が生じたが, PEG処理では10%において全ての暴露地で塗膜劣化をほぼ完全に抑制した。これは, PEGにより木材表面の耐候性が向上したためと考えられる。PEG濃度30%による処理では, 旭川, 富山, 沖縄において塗膜剥離による塗膜劣化が生じたが, 他の筑波, 京都, 鹿児島では10%濃度と同様に塗膜劣化は生じなかった。PEGは高い吸湿性を持つため, 多雪地域や高温多湿地域ではPEGにより木材基材が吸湿し, 塗膜剥離が生じやすくなると考えられる。このため, PEGによる基材処理では処理濃度および使用環境を考慮する必要がある。

大羽伸和, 辻本吉寛, 今村祐嗣, 石原茂久: **外装材  
料の藻類汚染とその防止(第3報), 促進屋外暴露試  
験方法の開発とそれを利用した外装材の評価**, 木  
材学会誌, 43 (9), 792-799 (1997)

外装材の藻類による汚染に関する暴露試験方法の検討を行ったところ, 栄養分としてリン酸水素2アンモニウムを添加した水を霧状に散水した促進屋外暴露試験において, 発生状況や発生藻類の種類が, 実際の現場における外装材の藻類汚染の調査結果で判明した発生状況などとよく一致した。かつ, 3~5ヶ月間で試料の藻類汚染に対する評価が可能になった。したがって, この屋外暴露試験方法は実際の藻類汚染を短期間で再現する上で妥当であると判断された。

また, この屋外暴露試験方法を用いて, 外装材の藻類汚染評価を行った結果, 材質のいかんにかかわらず吸水しやすい材料ほど藻類汚染が起こりやすい傾向を示した。

大羽伸和, 辻本吉寛, 今村祐嗣, 石原茂久: **外装材  
料の藻類汚染とその防止(第4報), 防藻剤効力試験  
法の確立**, 木材保存, 23 (5), 229-235 (1997)

外装材の藻類による汚染の発生状況調査から, 汚染原因の主要な藻類であることが判明した *Protococcus viridis* を用いて, 実験室スケールの培養試験で, 防藻剤の効力評価を行う方法を提案した。得られた主な結果を以下に示す。

1. 薬剤希釈液中で *P. viridis* の培養試験を行い, 透過型クロロフィル測定装置により透過光の吸光度を測定することによって, 細胞の増殖に対する薬剤そのものの防藻効果が定量的に確認できた。薬剤のタイプ別の効力や濃度の影響は, 培養期間が14日以上経過した時点で明らかな傾向が認められた。
2. 耐候処理を行った塗装皿での *P. viridis* の培養試験を行い, 反射型クロロフィル測定装置により, 反射光の吸光度を測定することによって, 薬剤を混入した塗料の防藻効力が定量的に確認できた。耐候処理として4週間の水浸処理したのち14日間培養試験を行った結果が, 5ヶ月間促進屋外暴露試験を行った結果とよく一致した。

宮武 敦, 今村祐嗣, 藤田和彦, 和田 博, 佐々木  
貴信, 千葉一弘: **故障モード影響解析法 (FMEA)  
を利用した木造橋の耐久設計**, 木材保存, 23 (6),  
289-295 (1997)

木造橋をはじめ外構材の劣化状況の調査結果をもとにして, 故障モード影響解析法 (FMEA) を応用して木造橋の耐久設計を試みた。

今村祐嗣: **木質材料の耐久性**, 建築に役立つ木材・  
木質材料学 (今村祐嗣, 川井秀一, 則元 京, 平井  
卓郎編), 東洋書店, pp. 198-206, 1997

木質材料の生物劣化, 集成材の耐久性, 木質ボードの耐久性, 釘の耐久性について解説した。

今村祐嗣: **木質住宅の劣化診断**, 建築に役立つ木  
材・木質材料学 (今村祐嗣, 川井秀一, 則元 京,  
平井卓郎編), 東洋書店, pp. 250-256, 1997

劣化診断の意義, 木質部材の劣化診断法, 木質構造体の劣化診断について解説した。

今村祐嗣: **木材保存の役割**, 木材保存の未来への歩  
み (日本木材保存協会編・刊), pp. 33-48, 1998  
木材保存の役割を, 住宅, 外構材, 木質材料の観



点から展望した。

今村祐嗣：**木でつくる公園施設**，木製公園施設の耐久性向上のための設計・維持管理の手引き（木材利用推進協議会編），日本木材総合情報センター，pp. 1-7, 23-24, 30-35, 45-48, 1998

木製公園施設の耐久性向上に関連して，エクステリアに使用する木材，防腐設計，木部の腐朽・蟻害診断について概説した。

今村祐嗣：**木材の構造と薬液浸透，木材及び木質材料の耐朽性，木材及び木質材料の耐虫性**，新版 木材保存学（日本木材保存協会編），pp. 7-10, 79-83, 107-110, 1998

木材の構造と薬液浸透，木材及び木質材料の耐朽性，木材及び木質材料の耐虫性について概説した。

Y. IMAMURA, M. TAKAHASHI, J. Y. Ryu and H. KAJITA：**Distribution of Polymer in the Cell Walls and Its Effect on Decay Resistance in Wood-Plastic Composites**, *Biocontrol Science*, 3 (2), 56-67 (1998)

今村祐嗣，高橋旨象，柳 在潤，梶田 照：**木材-プラスチック複合体の細胞壁中におけるポリマーの分布と耐朽性に及ぼす影響**

メチルメタクリレートならびにフェノール樹脂を用いた木材-プラスチック複合体の耐朽性を検討し，腐朽菌の作用による組織構造の変化を観察した。木材組織中におけるポリマーの堆積の違いが，腐朽菌による細胞壁の劣化様式に大きな影響を及ぼしていた。すなわち，低分子量のフェノール樹脂は木材細胞壁に容易に侵入して壁中にポリマーとして堆積し，その結果高い耐朽性が付与されたが，高分子量のフェノール樹脂あるいはメタクリレート樹脂を用いた場合は，細胞内腔にのみポリマーが形成される結果，耐朽性の向上にはあまり寄与しないことが走査電子顕微鏡による微細構造の観察から示された。

T. FURUNO and Y. IMAMURA：**Combinations of Wood and Silicate Part 6., Biological Resistance of Wood-mineral Composites using Water Glass-boron Compound System**, *Wood Sci. Tech.*

*nol.*, 32 161-170 (1998)

古野 毅，今村祐嗣：**木材とシリカ化合物との複合化(第6報)，水ガラス-ホウ素系による複合化木材の生物劣化抵抗性**

木材と無機物複合材料の生物劣化抵抗性を，水ガラス-ホウ素の系（2重処理）とホウ素だけの系（単一処理）で調製した試料で検討した。水による溶脱処理を行った後では，水ガラス-ホウ素の系はシロアリの攻撃に対して高い抵抗性を示したが，単一処理および2重処理であってもホウ素を用いない系はわずかな抵抗性しか得られなかった。これは木材中に形成された無機物の水による溶脱性の違いに起因すると考えられる。また，水ガラス-ホウ素の系で調製された無機物複合木材は，水による溶脱処理を行った後では腐朽に対して高い抵抗性を示した。

U. WATANABE, Y. IMAMURA and I. IIDA：**Liquid Penetration of Precompressed Wood VI, Anatomical Characterization of Pit Fractures**, *J. Wood Sci.*, 44 (2), 158-162 (1998)

渡辺宇外，今村祐嗣，飯田生穂：**圧縮処理材の液体浸透(第6報)，壁孔破壊の組織的特徴**

圧縮処理を施した難注入性の針葉樹心材について，壁孔破壊の組織的特徴を浸透性の向上と関連して考察した。圧縮処理した後に乾燥して変形を固定した試料では，トールスとマルゴの境界，マルゴの周辺部およびトールス上に小さい割れの発生が認められた。スギでは顕著な割れが，ベイマツでは壁孔縁からの剥離が，またカラマツではトールス上の小さな割れがみられた。このような樹種固有の特徴は，特に圧縮変形を水を注入して回復させた試料で顕著に観察された。

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)

リリベス・L・プリド，畑 俊充，今村祐嗣，石原茂久，梶本武志：**炭化木粉による水銀および金属のそれらの塩水溶液からの除去**

スギ木粉を温度条件を変えて焼成処理したのち，

それを用いて金属をその塩の水溶液から除去することを試みた。塩化水銀の単一水溶液、ならびに硝酸鉛、塩化ヒ素、塩化カドミウムと塩化水銀の混合水溶液 (1, 5, 10ppm) を対象とした。無処理木粉および200, 600, 1000°Cで焼成した木粉でも水銀を除去することが可能であり、また混合溶液では水銀が選択的に除去された。しかし、それらのうち、1000°Cで焼成した木粉が特に効率良く単一溶液ならびに混合溶液から水銀を除去することができ、除去能力は活性炭よりもすぐれていた。

L. L. PULIDO, B. B. BISANA, T. HATA, Y. IMAMURA, S. ISHIHARA and T. KAJIMOTO: **Metal Distribution in the Laguna Lake Water System and Adsorption of Some Metals by Carbonized Wood Powder**, *Wood Res.*, No.84, 54-61 (1997)

リリベス・L・ブリド, ベレン・B・ビサナ, 畑 俊充, 今村祐嗣, 石原茂久, 梶本武志: **ラグナ湖の水における金属の分布とそれらの炭化木粉による除去**

フィリピン人のラグナ湖の湖水中に含まれる金属の分布を、5ヶ所のプロットならびに湖水表面、中間、湖底付近の3ヶ所の水から試料を採取して分析した後、アカシア・マンギウムの廃材から調整した焼成炭を用いて浄化することを試みた。湖水中には様々な金属が含まれていたが、アルカリ金属の中ではナトリウムが、次いでカリウム、マグネシウム、カルシウムが多く存在していた。ヒ素、カドミウム、コバルト、クロム、銅、鉛、鉄、水銀、亜鉛などの有害な金属も検出されたが、それぞれの濃度はNational Pollution Control Commissionが定めた水質基準より低いものであった。アカシア・マンギウムの廃材から調整した木粉は、そのままでもあるいは焼成したもので金属の除去に使用できることが、湖水中からの亜鉛や銅の浄化実験から示された。

T. FURUTSUKA, T. HATA, Y. IMAMURA and S. ISHIHARA: **NO<sub>x</sub> Purification by Wood Charcoals and Their Composites with Metal Oxides**, *Wood Res.*, No. 84, 46-49 (1997)

古塚 毅, 畑 俊充, 今村祐嗣, 石原茂久: **木炭および金属酸化物複合木炭によるNO<sub>x</sub>の浄化**

木粉をそのまま、および400, 600, 800, 1000°Cで焼成した木粉、ならびに活性炭にNO<sub>x</sub>を通し、気体浄化性能を検討した。NOを通したところ、いずれの試料も浄化能力を有していたが、そのうち600°Cの焼成木粉が高い効率で気体を浄化した。また、通過後いずれの試料の場合でもNO<sub>2</sub>の発生は認められなかった。一方、NO<sub>2</sub>を対象とした場合では、無処理の木粉以外は高い効率でNO<sub>2</sub>を除去したが、排出側でNOの発生が認められた。しかし、金属酸化物と木粉を混合し500°Cで焼成した試料ではNOの発生を抑えることができ、酸化バナジウムとの混合物ではきわめて高い効率で、また酸化チタンとの混合物では光照射によってNOの除去が可能であることが示された。

W. Y. SU, SUBYAKTO, T. HATA, K. NISHIMIYA, Y. IMAMURA, S. ISHIHARA: **Improvement of Fire Retardancy of Plywood by Incorporating Boron or Phosphate Compounds in the Glue**, *J. of Wood Sci.*, 44 (2), 131-136 (1998)

蘇 文瑜, スビヤクト, 畑俊充, 西宮耕栄, 今村祐嗣, 石原茂久: **接着剤中にホウ素あるいはリン化合物を混合した合板の難燃性の向上**

難燃薬剤をあらかじめ混入した接着剤を用いて合板を作成し、その難燃性能を検討した。難燃薬剤としてメラミン樹脂にホウ酸アンモニウム八水和物を混合したものとリン酸一アンモニウムを混合したものを使用した。難燃薬剤で処理した合板試験体は、いずれも無処理のものより難燃性能が向上した。燃焼試験後の接着層中における薬剤の分布をX線光電子分光法(XPS)を用いて観察したところ、薬剤中に含まれていたホウ素、リン共に、プレス中に接着層から単板に移行していることが明らかになり、これが難燃性の向上に寄与したと考えられる。同様に、燃焼実験後の接着層断面のSEM写真では、無処理合板の単板の界面において樹脂の熱分解による発泡や木材細胞壁の変形が観察された。一方、ホウ素あるいはリン化合物を混入処理したものではそのいずれもが観察されなかった。表面単板の厚さの影響については、難燃薬剤を2%混入した場合は厚い方が赤熱時間の短縮効果が大きく、4%混入した場合はその相違が小さくなった。炭化長においても同

様な傾向が観察された。

K. NISHIMIYA, T. HATA, Y. IMAMURA and S. ISHIHARA: **Analysis of Chemical Structure of Wood Charcoal by X-ray Photoelectron Spectroscopy**, *J. of Wood Sci.*, **44** (1), 56-61 (1998)

西宮耕栄, 畑俊充, 今村祐嗣, 石原茂久: X線光電子分光法による木質炭化物の化学構造の分析

炭化温度の上昇による木質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800~1000°Cと1800°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800~1000°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。1800°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。

今村祐嗣, 足立昭男, 藤井義久: **ヒラタキクイムシ食害材から検出されるアコースティック・エミッションについて**, 日本環境動物昆虫学会誌, **9**(3), 98-100 (1998)

突発型のアコースティック・エミッション(AE)が, ヒラタキクイムシの幼虫を接種したラワン辺材から, 共振周波数150Hzの圧電型のセンサを用いて検出された。AE事象数は多くの幼虫を接種する程, より多く発生した。また, 木材に振動を与えるとAEの発生は停止したが, 1~24時間以内に再び発生を開始した。AEの発生数は, 幼虫接種後200時間は急速に増加し, その後500時間まではほとんど増えず, さらにその後は再び急激に増加した。この3つのステージは, それぞれ幼虫時, 蛹時, 成虫時というヒラタキクイムシの生育段階に対応していると考えられた。

T. HATA, T. YAMANE, E. KOBAYASHI, Y. IMAMURA and S. ISHIHARA: **Microstructural Investigation of Wood Charcoal Made by Spark Plasma Sintering**, *J. Wood Science*, **44**, 131-136 (1998)

畑 俊充, 山根健司, 小林恵美子, 今村祐嗣, 石原茂久: **放電焼結法により調製された木炭の微細構造解析**

近年, 木炭などの木質系炭化物は環境浄化材や炭素材料素材として注目され, 新たな用途が開かれようとしている。これを積極的に推進させるためには, 間伐材や未利用木材を目的の炭化物に調整する合理的な焼成炭化システムの確立が必要である。

本研究では, 複合材料を製造するのに用いられるプラズマ焼結法に着目し, 木炭の焼結に応用した。そして世界で初めて焼結木炭の中の黒鉛化構造を透過型電子顕微鏡によって写真でとらえることに成功した。焼結条件は2500°C, 圧力500kgf/cm<sup>2</sup>, 電流1400A, 電圧4.2Vで, 焼結は5分間行った。木炭の黒鉛構造をはじめて報告するとともに, 間伐材や未利用木材が高性能複合材料の出発材料となる可能性を示した。

高橋旨象: **木材の腐朽, 木材の虫害, 建築に役立つ木材・木質材料学**(今村祐嗣・川井秀一・則元 京・平井卓郎編著), 東洋書店, pp. 174-190 (1997)

微生物による木材の腐朽・変色・表面汚染と発生条件, 木材の耐朽性, 生丸太害虫, 乾材害虫, シロアリ等の木材食害虫について概説した。

角田邦夫: **木材の防腐・防虫処理, 建築に役立つ木材・木質材料学**(今村祐嗣・川井秀一・則元 京・平井卓郎編著), 東洋書店, pp. 206-214 (1997)

木材保存の意義, 木材の使用環境と劣化危険度とそれに対応した保存処理, 保存薬剤の種類, 処理方法などを概説した。

K. TSUNODA: **Contribution of wood preservation to the conservation of global ecosystem**, *Proc. 18th Annual Meeting of Canadian Wood Preservation Assoc.*, 3-7 (1997)

角田邦夫: **地球生態系保全に対する木材保存の貢献**  
木材保存の意義や重要性はこれまでによく説明さ

れてきたが、木材保存が果たしている役割についてはよく理解されていない。環境問題への関心が増大しており、改めて木材の役割を考察した。

大気中の温室効果気体濃度の安定化による地球温暖化の抑止や、新たなエネルギー源を確保するための施策が真剣に検討されなければならない。眼前の環境破壊や多くの生物種の根絶などは、人類の活動に起因しているとの認識に立脚して、森林の役割、森林資源の恒続性、森林資源の利用、森林の伐採と再生、さらに、木材保存の経済学と地球生態系保全への貢献を大気中の炭素濃度と関連して検討すべきである。木材保存産業によって生じる環境負荷を軽減するためには今後多くの課題が残されている。木材保存が森林から生産される原料の安定供給に役立ち、森林資源の有効利用による伐採の減少によって地球温暖化防止の一翼を担えとすれば、木材保存が将来にわたって人類の生活レベルの維持・向上に貢献できると結論できる。

角田邦夫：防かび剤，木材保存学入門(改訂版)((社)日本木材保存協会編)，(社)日本木材保存協会，pp. 138-146 (1998)

木材用防かび剤の基本的作用機構，防かび剤の種類と用途，実用されている防かび剤，防かび処理方法などを概説した。

角田邦夫：保存処理廃材のリサイクル，木材保存，24 (2)，25-29 (1998)

(社)日本木材保存協会が主催した「保存処理廃材のリサイクル」講演会での講演内容を紹介した。保存処理廃材の回収システム，保存処理廃材を原料にした木質ボードの製造，保存処理廃材パーティクルボードの耐朽・耐蟻性，保存処理廃材からの薬剤の回収に関して講演が行われた。CCAあるいはクレオソート油処理廃材の今後の排出動向と廃材処理の問題点，処理廃材から製造されたパーティクルボードの接着性能や強度と生物劣化抵抗性，化学的手法によるCCA処理廃材からの薬剤成分の抽出方法とその効率などが検討された。

K. TSUNODA, K. NAGASHIMA and M. TAKAHASHI: **High tolerance of wood-destroying brown-rot**

**fungi to copper-based fungicides**, *Metar. Organismen*, 31 (1), 31-44 (1998)

角田邦夫，永島晃治，高橋旨象：銅含有殺菌剤に対する木材褐色腐朽菌の高耐性

木材腐朽菌5種の銅耐性を寒天希釈法と処理木材の腐朽試験から比較したところ，*Poria cocos*の耐性が最も高く，次いで*Tyromyces palustris*(オオズラタケ)であった。走査電子顕微鏡観察では菌糸周辺に堆積物が存在し，EDXA分析の結果ではその堆積物中にはより多くの銅が含有されていることが判明した。銅耐性菌では，シュウ酸銅として銅が無毒化されると考えられるが，その過程や機構は定かではない。

K. TSUNODA, A. ADACHI, T. YOSHIMURA, T. BYRNE, P. I. MORRIS and J. K. GRACE: **Resistance of borate-treated lumber to subterranean termites in the field**, *The Int. Res. Group on Wood Preservation*. Document No. IRG/WP/98-10255 (1998)

角田邦夫，足立昭男，吉村 剛，T. BYRNE, P. I. MORRIS, J. K. GRACE: **ホウ素処理木材の野外での耐蟻性**

ホウ素化合物(ティンボア)とアルキルアンモニウム化合物の混合水溶液で注入処理した土台材(パシフィックシルバーファー，10.5x10.5x40cm)をコンクリートブロックにのせ，プラスチック製箱で覆いをした状態で鹿児島県吹上浜シロアリ試験地で2カ年間の野外試験に供した。無処理材は中度から重度の被害を被った。処理材の耐蟻性は，日本家屋の土台材のような非接地条件下では，高いことが判明した。さらに長期に耐蟻性試験が計画されている。

吉村 剛：蟻害とシロアリ以外の虫害，木材保存学入門(改訂版)((社)日本木材保存協会編)，(社)日本木材保存協会，pp. 83-96 (1998)

シロアリの分類学的位置及びその生理・生態学的特徴，並びに蟻害の発生と進行について概説した。

T. YOSHIMURA and M. TAKAHASHI: **Termiticidal performance of an entomogenous fungus, *Beauveria brongniartii* (Saccardo) Petch in laboratory tests**, *Jpn. J. Environ. Entomol. Zool.*,

9 (1), 16-22 (1998)

吉村 剛, 高橋旨象: 室内試験による昆虫寄生菌 *Beauveria brongniartii* (Saccardo) Petch の殺蟻効力

昆虫寄生菌 *Beauveria brongniartii* (Saccardo) Petch の殺蟻効力を室内試験によって検討した。カミキリムシ防除用として既に実用化されている、パルプ不織布で培養された *B. brongniartii* 製剤(製剤名: バイオリサ・カミキリ)を用い、強制的に一定期間イエシロアリ職蟻を接触させることによってその殺蟻性を観察したところ、分生子数が $3.3 \times 10^8$ 個/cm<sup>2</sup>の製剤では1分間の接触で5日以内に全個体が死亡した。一方、分生子数が $5.6 \times 10^8$ 個/cm<sup>2</sup>の製剤では1日間接触させた場合でも5日後に約50%の死亡率を示すにとどまり、製剤における分生子数が殺蟻効力に大きく影響を与えることが明らかになった。次に強制的に感染させた個体とそうでない個体を同一容器の中で飼育し、*B. brongniartii* の伝染性について実験をおこなったが、その結果、感染個体と非感染個体の比率が1:1程度であれば最終的に全個体の死亡が期待されることがわかった。

吉村 剛: 21世紀のシロアリ防除技術, 木材工業, 53 (3), 109-114 (1998)

レスケミカル化あるいはケミカルフリー化という流れのなかで、21世紀に実用化されるであろう新しいシロアリ防除技術について、シミュレーションを交えながら概説した。

吉村 剛: ステンレスメッシュ工法, しろあり, No. 112, 11-15 (1998)

現在オーストラリアで既に規格化されているステンレスメッシュ防蟻工法について、その基本的な考え方及び構成部材の性能基準について紹介し、さらに日本の木造住宅における施工方法について提案した。

M. K. YALINKILIC, T. YOSHIMURA and M. TAKAHASHI: Enhancement of the biological resistance of wood by phenylboronic acid treatment, *J. Wood Sci.*, 44, 152-157 (1998)

M. K. YALINKILIC, 吉村 剛, 高橋旨象: フェニル

ボロン酸 (PBA) 処理による木材の生物劣化抵抗性の向上

フェニルボロン酸 (PBA) 減圧注入処理木材の防蟻・防蟻性能及び溶脱抵抗性について検討した。処理木材の熱水抽出物をイオンクロマトグラフで分析した結果、PBA はホウ酸と比較して優れた溶脱抵抗性を有し、また処理液濃度が高まるにつれてその抵抗性は高まった。0.34% PBA 溶液で処理した試験片は、10日間の流水による溶脱操作後も白色腐朽菌であるカワラタケ及び褐色腐朽菌であるオオウズラタケに対して高い抵抗性を示し、この場合の溶脱操作後の薬剤残存量は0.18% w/w (0.46kg/m<sup>3</sup>)であった。さらに1.00%溶液で処理した試験片は、同様に10日間の流水による溶脱操作後、イエシロアリの摂食活動を完全に阻害し、この場合の残存量は0.99% w/w (2.49kg/m<sup>3</sup>)であった。ホウ素化合物は一般にシロアリに対して食毒剤として遅効的に働き、多少の質量減少は避けられないと言われているが、PBA は非常に速効的な効力を示し、食害による質量減少も非常に少なかった。

I. TOYOSHIMA, T. YOSHIMURA, K. TSUNODA and M. TAKAHASHI: Comparative toxicity, residual nature and effect on respiration of boron compounds in a lower termite, *Coptotermes formosanus* Shiraki (Isoptera: Rhinotermitidae), *Mater. Organismen*, 31 (3), 217-226 (1997)

豊島 勲, 吉村 剛, 角田邦夫, 高橋旨象: 各種ホウ素化合物のイエシロアリに対する毒性, 体内での残存性およびその呼吸への影響

ホウ酸, disodium tetrahydrate decahydrate (DOT) および disodium octaborate tetrahydrate (DOT) のイエシロアリに対する毒性, 並びにホウ酸のイエシロアリ体内での残存性及びその呼吸への影響について検討した。3種化合物の中ではホウ酸が最も高い毒性を示し、経口の場合 LD<sub>99</sub>・16days 値が930μg/g シロアリであった。シロアリに取り込まれたホウ酸の約20%が16日以上体内に残存していた。処理量20kg/m<sup>3</sup>の木粉を摂食したイエシロアリは、死虫が認められない時点においても20%の呼吸量の低下が観察された。これらの結果から、シロアリに取り込まれたホウ素化合物の内かなりの部分が体内

に蓄積され、呼吸障害やその他の生理的攪乱を引き起こすことによって殺蟻効力を発現すると考えられた。

M. K. YALINKILIC, W. DWIANTO, Y. IMAMURA and M. TAKAHASHI: A new process for *in situ* polymerization of vinyl monomers in wood to delay boron leaching, *The Int. Res. Group on Wood Preserv.* Document No. IRG/WP/98-40110 (1998)

M. K. YALINKILIC, W. DWIANTO, 今村祐嗣, 高橋旨象: 木材中でのビニルモノマーの新しい重合方法及びそれによるホウ素の溶脱の防止

ホウ酸注入処理スギ試験片にスチレンおよびメチルメタアクリレートモノマーを用いた後処理を行い、熱圧縮して重合させることによりホウ素の溶脱性の改善を試みた。ホウ酸処理は1.00%水溶液を用いて行い、風乾後モノマーを注入して、60°Cあるいは90°C、圧縮率50~70%、触媒存在下で重合させた。このようにして調製した材料は、10回の流水浸せき-煮沸サイクルによる厳しい耐候操作後も寸法変化を生じず、また高い抗吸湿能を示した。さらに、ホウ素の溶脱性も通常のWPCの場合よりも低下した。

山内秀文, 荘保伸一, 楊萍, 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1報) 交錯積層による引張ヤング率低下の軽減効果, 木材学会誌, 43 (9), 747-753 (1997).

スパイラルワインディング法を用いた円筒形 LVL の製造に必要な基礎的事項として、交錯積層構造が引張ヤング率に及ぼす影響について平面的な積層材料を用いて理論及び実験の両面から検討した。理論では平面応力状態を仮定し、単層単板と交錯積層構造を持つ材料について、繊維傾角の増加に伴う引張ヤング率の変化を計算した。実験にはスプルースのスライス単板を用い、単層単板の引張ヤング率を測定した後、同じ繊維傾角を持つ試験体2枚を繊維方向が交錯するように積層接着してヤング率を測定した。その結果、繊維傾角がある程度小さい範囲であれば交錯積層構造によって材料のヤング率の低下を実用上無視できる程度に小さくできることが明らかになった。

かになった。また、計算により得られた理論曲線は、測定値の傾向をよく表しており、交錯積層によるヤング率向上の傾向は理論式で代表されることが明らかになった。

馬霊飛, 黒木康雄, 永富辨, バンバン・スピヤント, 川井秀一, 佐々木光: 竹質セメントボードの製造 (第2報) 竹材混合セメントペーストの水和特性に及ぼす添加剤の効果, 木材学会誌, 43 (9), 754-761 (1997).

孟宗竹 (*Phyllostachys heterocycla* Mitf. var. *pubescens* Ohwi) を実験材料とし、水和促進のための添加剤を用いて、竹/セメント混練ペーストの水和温度の経時変化と28日養生後の硬さの測定ならびに竹質セメントボードの製造を行い、さらにその適合係数 ( $C_A$ ) と阻害指数 ( $I$ ) を算出して、添加剤による竹のセメント適合性の改善効果を評価した。結果は以下の通りである。1) 塩化マグネシウムおよび塩化カルシウムの添加によってセメントに対する竹の適合性が顕著に改善された。2) 添加剤の種類によって竹/セメント混練ペーストの水和温度の経時変化は異なる。3) いずれの添加剤の場合も添加量の増加とともに、水和温度のピーク ( $T_{max}$ ) が高くなる。4) 竹質セメントボードの曲げ強度は  $T_{max}$  あるいは  $C_A$  と高い相関を示した。

山内秀文, 三浦泉, 佐々木貴信, 小泉章夫, 川井秀一, 佐々木光: スパイラルワインディング法を用いて製造した円筒形 LVL の製造条件と機械的性質, 材料, 47 (4), 350-355 (1998).

スパイラルワインディング法を用いて製造した円筒形 LVL の曲げ試験と圧縮試験を行った。その結果、円筒形 LVL の MOE は単板の樹種に依存し、積層数には影響を受けないこと、素材の MOE とほぼ同等の値を持つこと、交錯積層は MOE の向上に効果があること、積層数が増加すれば曲げにおける横断面の扁平化が少なく、MOR の値にほとんど影響しないことなどが明らかになった。また、製造条件の違いによる圧縮ヤング率および圧縮強度の変化の傾向は曲げの場合のそれとほぼ同様であること、圧縮試験による破壊は外に拡がるような形で生じることなどが明らかになった。

小松幸平：“任意断面構成集成材の最大モーメントの推定と実験結果による検証”，木材学会誌，43 (11)，934-939，1997.

任意の材質(強度)，厚さ，材幅を有する大断面集成材の曲げ破壊係数をラミナの引張強度と曲げ強度に基づいて推定できる簡易計算式(規発表)の広範囲な適応性を，純木製集成材に加えて木-鉄複合集成材の実験例を交えて検証し，提案された計算式が広い範囲にわたって適合するものであることを確認した。

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タイするせん断耐力，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 (1997).

孟宗竹(*Phyllostachys heterocycla* Mitf. var. *pubescens* Ohwi)を実験材料とし，蒸気噴射法を用いて炭酸塩類( $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )またはそれらと $\text{MgCl}_2$ 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 $\text{MgCl}_2$ 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 $\text{MgCl}_2$ 5%の組み合わせ添加のもとでは，ボードの曲げ強度は $100\text{kgf}/\text{cm}^2$ 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 $\text{C}_3\text{S}$ のピーク強さ，TG-DTAによる $200^\circ\text{C}$ または $900^\circ\text{C}$ までの減量，及び $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 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。

馬霊飛, 黒木康雄, 永富辨, オーランド・プリドー, 川井秀一, 佐々木光: 竹質セメントボードの製造(第4報) ケイ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 (1997).

孟宗竹 (*Phyllostachys heterocycla* Mitf. var. *pubescens* Ohwi) を実験材料とし, 蒸気噴射法を用い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/竹比がボードの材質に及ぼす影響を検討し, また水和促進剤  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  および  $\text{MgCl}_2$  の添加率がボードの材質と水和度に関与する影響を調べた。結果は以下の通りである。1) 水中養生行えば, 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,  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  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。 $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  と  $\text{MgCl}_2$  を組み合わせ添加した場合,  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  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。

ZHANG, M.; WONG, E.; KAWAI, S.; J-H. KWON, J.: **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・ディン, 河崎珠美, 権震憲: 極薄いストランドを用いた高性能複合 OSB の製造とその性質

表層に極薄いヒノキストランド, コアにスギ・ヒノキの混合パーティクルを用いて, 3層 OSB を製造した。ボード密度は0.6と0.7g/cm<sup>3</sup>の2水準とし, フェイス: コア: フェイス比は1: 8: 1, 0.5: 9: 0.5, 0: 10: 0の3水準とした。また, 接着剤はポリメリックおよびエマルジョン型イソシアネート樹脂を用いた。熱圧は, 蒸気噴射プレスを用い, 160°C 2分とした。ストランドの配向方向の MOR, MOE および木ネジ保持率は, フェイス/コア比の増加に伴って増加した。また, 表層に極薄い桧ストランドを

10~20%配すると MOR および MOE は47~124%, 30~65%それぞれ増加した。厚さ膨潤率や線膨張率は, それぞれ 8, 0.15%以下であった。一方, ストランドに垂直方向のボードの諸性能は, 表層ストランドの影響をあまり受けなかった。

UMEMURA, K.; TAKAHASHI, A.; KAWAI, S.: **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

水で硬化させたエマルジョン型イソシアネート系 (IC) 樹脂の熱的性質を動的粘弾性や FT-IR を用いて検討した。また, 比較として硬化フェノール (PF) 樹脂の熱的性質についても検討した。その結果, IC 樹脂は, 220°C以上になると分解反応が著しくなり, 貯蔵弾性率 (E') の低下が認められた。また, PF 樹脂は, 300°C以上の加熱温度でも著しい E' の低下は認められず, 優れた熱的安定性を示した。また, IC 樹脂の300°C以上における分解時の活性化エネルギーを昇温速度を変化させた動的粘弾性測定の結果から算出し, 62.7kJ/mol の値を得た。

KAWASAKI, T.; ZHANG, M.; KAWAI, S.: **Ultra-low Density Fiberboard and Sandwich Panel**, *Wood Research*, No. 84, 50-53 (1997).

イソシアネート樹脂接着剤を結合剤に用いて, 密度0.05~0.4g/cm<sup>3</sup>のファイバーボードを製造し, その力学的性質, 寸法安定性, ならびに断熱特性や吸音特性を調べた。また, これら低密度ファイバーボードに厚さの異なる単板をオーバーレイしたサンドイッチパネルを製造し, 同様に材質を調べた。その結果, 密度0.45g/cm<sup>3</sup>のサンドイッチパネルは, 高強度・高剛性・高寸法安定性能を示し, 構造用パネルとして優れた特性をもつと同時に, 断熱特性も優れたパネルであることが明らかになった。一方, 密度0.35以下の場合には, 単板/ファイバーボード界面でせん断破壊が生じた。界面における接着力の改善が, 今後の検討課題である。



KAWAI, S.: **Towards the Sustainable Utilization of Ligno-Cellulosic Resources (Key Note Address)**, *IUMRS-ICA-97*, p. 752 Chiba, 16-18, Sept., 1997.

川井秀一：リグノセルロース資源の持続的利用に向けて

非木材を含むリグノセルロース資源の持続的な利用に向けて、廃棄物の利用の重要性を明らかにした。そのなかで、ライフサイクル評価やゼロエミッションプロセスの概念を紹介し、さらに具体的な木質材料の開発研究について検討した。

川井秀一：木質材料の開発研究の現状と今後の展開，*木材学会誌*，43 (8)，617-622 (1997)。

ライフサイクル評価の概念を紹介し、これまでの木質材料開発さらに具体的な木質材料の開発研究の動きを体系化した。この検討に基づいて、今後の材料開発を展望した。この中で、農産廃棄物を中心にした非木材リグノセルロース資源の利用が、木質資源の持続的利用に向けて重要であることを指摘した。

川井秀一：新しい木質素材—エンジニアードウッド—，*AFF97*. 9, 52-53 (1997)

最近住宅に多く使用されるようになった新しい木質材料を紹介し、その特徴を平易に解説した。

川井秀一：木質パネルの耐久性—屋内暴露—，(社)日本木材加工技術協会木質ボード部会講習会テキスト，P. 1-13, 1997。合板から木質ボード，木片セメントボードにいたる種々の木質系パネルの5年間の屋内暴露試験による劣化の状況を明らかにした。

川井秀一：木質材料の種類と製造，木質材料の性質，P. 37-48，今村祐嗣，川井秀一，則元京，平井卓郎編著「建築に役立つ木材木質材料学」1997

最近，住宅に多く用いられ，注目されている木質材料について，とくに，建築に用いられる場合の材料特性に重点を置き解説している。

川井秀一：新しい木質系材料の開発研究の現状と今後の展望，*木材研究・資料*，No. 33, 26-32 (1977)。

材料開発の視点の変化に伴い，最近注目されてい

る新たなコンセプト，ライフサイクル評価およびゼロエミッションプロセスを紹介し，ついで木質系諸材料の開発研究の動向を俯瞰して，今後の方向を展望した。さらに，循環型資源利用システムの構築に向けて，非木材リグノセルロース資源やリサイクル資源の利用技術について言及し，資源の持続的な利用に向けて，廃棄物の利用の重要性を明らかにした。

川井秀一：1. 4. 1 エンジニアードウッド，「木材保存学入門 (改訂版)」，P. 30-35，(社)日本木材保存協会，1998

最近住宅に多く使用されるようになった新しい木質材料を紹介し，その特徴を平易に解説した。

川井秀一：木質系素材のリサイクル，*建築知識*，1998年3月号，176-178

解体材の現状と再利用ならびにリサイクル利用技術を紹介した。とくに，解体材をチップ化し，パーティクルボードに変換する場合に不可欠の異物分離技術を概説した。また，有機および無機廃棄物を効率よく利用しうる木片セメントボードが今後重要な材料となることを指摘した。

川井秀一：33. PSL (パララム)・I型ビーム，34 木質ボード類，「木材利用ハンドブック」秋田県林産技術指導用教材編集委員会編，P. 70-73，1998

北米において生産され，多用されている軸材料のパララムおよびI型ビームの特徴を紹介した。また，各種の木質ボードの違いを解説し，その材質上の特性を相互に比較した。

USUKI, S. and K. Komatsu: "Two Timber Road Bridges", *Structural Engineering International*, 8 (1), 23-24, 1998.

薄木征三，小松幸平 最近日本で架設された2つの木道路橋を取り上げ，その構造的特徴を概説した。

小松幸平：柱—梁及び柱脚接合部の選定，木質建材利用合理化事業報告書，220-280，(財)日本住宅・木材技術センター，3月，1998。

金属製柱—梁接合金物，並びに柱脚接合金物を各2種類開発し，それぞれの接合部位ごとに一方向加

力を行って最適の接合法を選定した。次に選定された金物を用いて実大規模の半剛節ラーメン架構を製作し、水平加力実験を行って、初期剛性、終局耐力、靱性等を評価した。実務設計法については今後の検討課題である。

小松幸平：複合応力を受ける集成材梁継手の剛性・耐力評価式の検討，住宅部材安全性能向上事業報告書，137-174，(財)日本住宅・木材技術センター，3月，1998。

木口面で圧縮応力の伝達が起こる条件，並びに一定軸圧縮力の存在を考慮した複合応力状態下にある鋼板添板ラグスクリュー接合継手，並びに鋼板挿入ドリフトピン接合継手の曲げ剛性，並びに終局耐力推定式を誘導し，実大実験の値と比較検討した。ラグスクリュー接合に関しては良好な適合性が得られた。ドリフトピン接合に関しては，理論解析を行っていない。

KOHEI KOMATSU, KIYOSHI HOSOKAWA: "Glulam Semi-Rigid Portal Frames Composed of Hardwood Wedges and Metal Wares", *Proceedings of the 5th World Conference on Timber Engineering*, Vol. 2, 246-253, Montreux, August, 1998.

小松幸平，細川清司：広葉樹楔と金属金物で構成された集成材半剛節門型架構

アフリカ産モアビー材の楔を金属柄や金属ガセットに差し込んでモーメントを受ける新しい型式の半剛節集成材ラーメン架構を開発した。柱-梁接合部及び柱脚接合部の回転剛性を理論的に誘導し，線形半剛節ラーメン解析を行った。ホワイトウッド集成材を用いたスパン1.9m，高さ2.7mの実大門型ラーメンの水平加力試験を行った結果，初期剛性は理論と良く一致した。一方，終局耐力の推定は今後の課題であった。

KOHEI KOMATSU: "Flexural Behaviour of GLT

**Beams Edge-Jointed by Lagscrews with Steel Side Splice Plates"**, The 31st International Council for Building Research Studies and Documentation, Working Commission W18-Timber Structures, CIB-W18/31-7-3, Savonlinna, August, 1998.

小松幸平：鋼板添板ラグスクリュー接合で接合された集成材梁の曲げ挙動

圧縮軸力の存在と木口面を通じての圧縮応力の伝達の両者を考慮に入れた鋼板添板ラグスクリュー接合部の応力伝達機構の解明と梁としての曲げ剛性の解析を行った。その結果，たとえ接合具の荷重-すべり関係が線形であっても，梁の曲げ変形自体は非線形挙動を示すことがあきらかとなった。この傾向は，材幅150mm，梁せい464mm，全長6000mmのベイマツ集成材を用いた実大継手に関する4点曲げ実験の結果と比較的良く一致した。終局耐力の推定が今後の課題である。

小松幸平，黄 權煥："ボンゴシ材の鋼板挿入ドリフトピン接合性能に及ぼす端距離，縁距離の影響"，木材学会誌，44 (5)，360-367，1998。

木歩道橋に多用されているボンゴシ材の鋼板挿入ドリフトピン接合における端距離，縁距離が接合性能に及ぼす影響を実験によって明らかにし，実務設計用の強度，剛性修正式を提案した。

小松幸平，堀江和美，黄 權煥："ボンゴシ実大材の曲げ性能"，木材学会誌，44 (5)，368-374，1998。

木歩道橋に多用されているボンゴシ実大材の曲げ強度性能を実際に確認する目的で，一本の原木から採材された100体の曲げ試験体について四点曲げ試験を行った。ボンゴシの密度，強度，剛性は現在広く用いられている針葉樹製材の2~3倍であり，現行のボンゴシ材の許容応力度として使われているドイツ規格の値はほぼ妥当なものであることを確認した。