

2. 2. 16 研究分野：生物機能材料学

構成員：	教授	矢野 浩之
	准教授	師岡 敏朗
	准教授	田中 文男
	大学院博士後期課程	1 名
	大学院修士課程	4 名
	博士研究員 (PD)	8 名
	特定研究員	2 名
	研究員	4 名

A. 研究活動 (2009. 4～2010. 3)

A-1. 研究概要

a) セルロースナノファイバーの製造と構造解析

木材、パルプ、農産廃棄物、藻からのセルロースナノファイバーの製造に関して、製造技術および構造解析技術の両面から研究を行った。

b) セルロースナノコンポジットの開発

木材セルロースナノファイバーを用いた高強度材料の開発、バクテリアセルロースおよび木材セルロースナノファイバーを用いた高機能材料の開発などを行った。セルロースナノファイバーの有機系エレクトロニクスデバイスへの応用についても研究した。

c) 木材の水分吸着特性

木材、竹材、熱変換木材の水分吸着特性とその機構に関する研究をした。

d) 木材、熱変換木材の湿度調節

木材、竹材、熱変換木材の湿度調節機構の解明とその結果を住宅気候制御に活かす研究を行なった。

e) 機能性多糖誘導体の分子設計

多糖およびその誘導体の分子鎖構造と分子鎖特性の相関関係をもとに、分子シミュレーションの手法を併用して、新規特性を示す多糖誘導体分子鎖の化学構造と特性を予測し、新しい機能を発現する機能性材料の設計に貢献した。

A-2. 研究業績 (国内・国外含む)

a) 成果刊行

著 書

- ・矢野浩之, アントニオ・ノリオ・ナカガイト, 阿部賢太郎, 能木雅也, セルロースナノファイバーの製造と利用, 木質系有機資源の新展開Ⅱ, 船岡正光, シーエムシー出版(東京), 183-190, 2009
- ・矢野浩之, アントニオ・ノリオ・ナカガイト, 阿部賢太郎, 能木雅也, バイオナノファイバーの製造と利用, Plastic Age Encyclopedia 進歩編 2010, Plastic Age Encyclopedia 進歩編編集委員会 2010, プラスチックス・エージ(東京), 73-80, 2009
- ・矢野浩之, 阿部賢太郎, 小林陽子, 能木雅也, セルロースナノファイバー基板, プリンテッドエレクトロニクス技術最前線, 菅沼克昭, シーエムシー出版(東京), 93-97, 2010

原著論文 (査読付)

- ・Nakagaito, AN, Fujimura, A, Sakai, T, Hama, Y, Yano, H, Production of microfibrillated cellulose (MFC)-reinforced polylactic acid (PLA) nanocomposites from sheets obtained by a papermaking-like process, Composites Science and Technology, 69, 7-8, 1293-1297, 2009
- ・Nogi, M, Yano, H, Optically transparent nanofiber sheets by deposition of transparent materials - A concept for a roll-to-roll processing -, Applied Physics Letters, 94, 233117, 2009
- ・Quero, F, Nogi, M, Yano, H, Abdulsalami, K, Holmes, SM, Sakakini, BH, Eichhorn, SJ, Optimization of the mechanical performance of bacterial cellulose/poly(L-lactic) acid composites, ACS Applied Materials & Interfaces, 2, 1, 321-330, 2010
- ・Abe, K, Yano, H, Comparison of the characteristics of cellulose microfibril aggregates of wood, rice straw and potato tuber, Cellulose, 16, 6, 1017-1023, 2009
- ・Abe, K, Nakatsubo, F, Yano, H, High-strength nanocomposites based on fibrillated chemi-thermomechanical pulp, Composites Science and Technology, 69, 14, 2434-2437, 2009
- ・Abe, K, Yano, H, Bamboo, Comparison of the characteristics of cellulose microfibril aggregates isolated from fiber and parenchyma cells of Moso bamboo (Phyllostachys pubescens), Cellulose, 17, 2, 271-277, 2010
- ・Ishikura, Y, Abe, K, Yano, H, Bending properties and cell wall structure of alkali-treated wood, Cellulose, 17, 1, 47-55, 2010

- Ifuku, S, Nogi, M, Yoshioka, M, Morimoto, M, Yano, H, Saimoto, H, Fibrillation of dried chitin into 10-20 nm nanofibers by a simple method under acidic conditions, Carbohydrate Polymers, 81, 134-139, 2010
- Ifuku, S, Tsuji, M, Morimoto, M, Saimoto, H, Yano, H, Synthesis of silver nanoparticles templated by TEMPO-mediated oxidized bacterial cellulose nanofibers, Biomacromolecules, 10, 2714-2717, 2009
- Ifuku, S, Nogi, M, Abe, K, Yoshioka, M, Morimoto, M, Saimoto, H, Yano, H, Preparation of Chitin Nanofibers with a Uniform Width as α -Chitin from Crab Shells, Biomacromolecules 10, 1584-1588, 2009
- Shams, MI, Yano, H, Compressive deformation of phenol formaldehyde (PF) resin impregnated wood related to the molecular weight of resin, Wood Science and Technology, Published online, 4th March, 2010
- Ifuku, S, Nogi, M, Yoshioka, M, Morimoto, M, Saimoto, H, Yano, H, Simple preparation method of chitin nanofibers with a uniform width of 10 to 20 nm from prawn shell under the neutral conditions, Carbohydrate Polymers, in press.

総説

- 能木雅也, 矢野浩之, 21 世紀の紙 ―セルロースナノファイバー低熱膨張性透明材料, J. Jpn. Soc. Colour Mater., 82, 351-356, 2009
- Eichhorn, SJ, Dufresne, A, Aranguren, M, Marcovich, NE, Capadona, JR, Rowan, SJ, Weder, C, Thielemans, W, Roman, M, Renneckar, S, Gindl, W, Veigel, S, Keckes, J, Yano, H, Abe, K, Nogi, M, Nakagaito, AN, Mangalam, A, Simonsen, J, Benight, AS, Bismarck, A, Berglund, LA, Peijs, T, Current international research into cellulose nanofibers and nanocomposites, J. Mater. Sci., 45, 1-33, 2010
- Nakagaito, AN, Nogi, M, Yano, H, Displays from transparent films of natural nanofibers, MRS Bulletin, 35(3), 214-218, 2010
- 能木雅也, 岩本伸一郎, 阿部賢太郎, 矢野浩之, セルロースナノファイバーから製造した「折り畳めるガラス」, ニューガラス, 25(1), 12-15, 2010
- 能木雅也, 阿部賢太郎, 岩本伸一郎, 矢野浩之, バイオナノファイバーからつくる透明ナノマテリアルの新たな展開, ウェブ・ジャーナル, 102, 28-30, 2009
- 矢野浩之, セルロースナノファイバーの製造と利用, 木工機械, 210, 9-12, 2010

報告書等

- 田中文男, 生体高分子の分子シミュレーションー天然セルロースの結晶粘弾率の算出ー, 京都大学化学研究所スーパーコンピュータラボラトリー平成 21 年度研究成果報告書, 90-91, 2010

・Nogi, M, Nakagaito, AN, Yano, H, Transparent nanofiber paper -21st century paper-, Sustainable Humanosphere, Bulletin of research institute for sustainable humanosphere, Kyoto University, No.5, 7, ISSN 1880-6503, 2009

特許

・特許の件数は10件。ただし、内容については現在進行中のプロジェクトの兼ね合いがあるため公表しない。

b) 学会発表

- ・セルロース学会第16回年次大会（5件）（矢野、田中）
- ・フィラー研究会第17回シンポジウム（1件）（矢野）
- ・第7回木質炭化学会（1件）（矢野）
- ・第60回日本木材学会大会（8件）（矢野）
- ・第58回高分子学会年次大会（2件）（矢野）
- ・第58回高分子討論会（2件）（矢野）
- ・日本化学会西日本大会2009（1件）（矢野）
- ・23rd Japanese Chitin and Chitosan Annual Meeting（1件）（矢野）
- ・American Chemical Society Spring 2010 National Meeting（1件）（師岡）
- ・11th Pacific Polymer Conference（1件）（矢野）
- ・The 11th International Conference on Chitin and Chitosan & The 8th Asia-Pacific chitin and Chitosan Symposium（3件）（矢野）
- ・10th International Conference on Wood & Biofiber Plastic Composites and Cellulose Nanocomposites Symposium（1件）（矢野）

A-3. 国内における学会活動など

所属学会等（役割）

- ・ 矢野 浩之：日本木材学会（評議員）、日本材料学会（査読委員）、日本木材加工技術協会（関西支部企画委員、関西支部評議員）、セルロース学会、日本化学会
- ・ 師岡 敏朗：日本木材学会（査読委員）、日本材料学会（査読委員）、レオロジー学会
- ・ 田中 文男：高分子学会、繊維学会、日本結晶学会、日本コンピューター化学会、セルロース学会、シクロデキストリン学会、日本糖質学会

競争的資金等獲得状況

①科学研究費補助金

・基盤研究（B）：矢野 浩之：「植物バイオマス資源からの均一ナノファイバー製造に関する基盤技術の構築」

・日本学術振興会外国人特別研究員奨励費：矢野 浩之：「表面選択的高密度化木質複合材料の開発」

・日本学術振興会外国人特別研究員奨励費：矢野 浩之：「植物バイオマス資源からの均一ナノファイバー製造に関する基盤技術の構築」セルロースナノファイバーの構造化に関する基礎的研究」

②その他の競争的資金

・NEDO 大学発事業創出実用化開発：矢野 浩之：「変性バイオナノファイバーの製造及び複合化技術開発」

A-4. 国際交流・海外活動

国際会議・研究集会等（国、役割）

・ 矢野 浩之：Yoshida, N, Nakatsubo, F, Abe, K, Yano, H, Chemical surface-modification of cellulose nanofibers in cellulose-compatible solvents, 239th ACS National Meeting & Exposition, San Francisco, 2010/3/24（招待講演）、Nakagaito, AN, Yano, H, Cellulose nanofibers and related nanocomposites, 10th International Conference on Wood & Biofiber Plastic Composites and Cellulose Nanocomposites Symposium, Madison, Wisconsin, USA, 2009/5/11-13（招待講演）

外国人研究者の受入

- ・ 招聘外国人共同研究者（J S P S 外国人特別研究員） 1 名 （バングラデシュ）
- ・ 招聘外国人共同研究者（J S P S 外国人特別研究員） 1 名 （チェコ共和国）
- ・ 招聘外国人学者 1 名 （中華人民共和国）

B. 教育活動（2009.4～2010.3）

B-1. 学内活動

a) 開講授業科目（担当教員）

- ・ 全学共通科目： 生存圏の科学（矢野、師岡、田中）
- ・ 学部： 木質材料学（矢野）
- ・ 大学院： 生物機能材料 I I（矢野、師岡、田中）、生物機能材料学実験（矢野、師岡、田中）、生物機能材料学演習（矢野、師岡、田中）、生存圏開発創成科学論（矢野 他）

B-2. 学外における教育活動

学外非常勤講師

- ・ 矢野 浩之：東京農工大学

公開講座等

- ・ 矢野 浩之：第 28 回高分子同友会総合講演会（講師）、日本画像学会シンポジウム（講師）、第 12 回宇宙太陽発電システム（SPS）シンポジウム（講師）、第 25 回宇宙構造・材料シンポジウム（講師）、第 272 回日本材料学会木質材料部門委員会定例研究会（講師）、第 8 回ナノテクノロジーシンポジウム（講師）、第 60 回日本木材学会大会物性部門・紙パ・セルロース・ヘミセルロース部門合同企画講演会（講師）、セルロース学会第 15 回ミクロシンポジウム（講師）、接着学会次世代接着研究会（講師）、（財）光産業技術振興協会光技術動向調査委員会（講師）、デバイス実装研究会（講師）、日本ゴム協会関西支部 9 月例会講演会（講師）、平成 21 年度京都大学生存圏研究所公開講座（講師）、第 144 回京都大学生存圏シンポジウム（講師）、第 145 回生存圏シンポジウム（講師）、平成 21 年度第二回 NPO バイオものづくり中部環境分科会（講師）、セルロース系バイオマス超微粉碎技術研究会（講師）、新工業材料ゼミナール（講師）、平成 21 年度産業技術連携推進会議ナノテクノロジー・材料部会総会（講師）、日本バイオプラスチック協会技術委員会（講師）
- ・ 田中 文男：平成 21 年度京都大学生存圏研究所公開講座（講師）

B-3. 国際的教育活動

留学生・外国人研修員の受入

- ・ 留学生：博士課程 1 名（インドネシア）

海外での講義・講演

- ・ 師岡 敏朗

Mechanical properties of wood at high temperature above 100C in the wet condition(非常勤講師):スウェーデン王立工科大学 (KTH)(スウェーデン)