

2. 2. 12 研究分野：生物材料化学

構成員：	教授	高野 俊幸
	助教	上高原 浩
	大学院博士後期課程	3 名
	大学院修士課程	8 名
	専攻 4 回生	3 名
	博士研究員 (PD)	1 名

A. 研究活動 (2009. 4～2010. 3)

A-1. 研究概要

a) オリゴ糖・多糖誘導体の化学合成とその機能性

「人工光合成」系の構築を目指したセルロース系光電変換機能の開発、還元末端修飾型セルロース誘導体の調製とその特性評価、位置選択的置換オリゴ糖の合成とその界面活性の評価、酵素機能を有したアミノセルロース誘導体の合成とその機能評価、タンニン性を有するセルロース誘導体の調製、セロオリゴ糖によるセルローススーパーリング反応評価系の構築などを行っている。

b) リグニンの化学反応性

γ 位を化学修飾したモノリグノールを用いて、脱水素重合におけるシナピルアルコールの特異な重合挙動の解明を行っている。また、バイオミメティック触媒（ポルフィリン-セルロース誘導体）を新規に合成し、モノリグノールの重合反応への適用を検討している。クラフトパルプ化の前処理技術の開発を目的に、リグニンモデル化合物の電気分解を行っている。リグニンの主要結合（ β -O-4 結合）の新規定量法の開発を行っている。

c) 木材抽出成分の化学合成とその性質

加水分解型タンニンの機能性をヒントに、没食子酸をペンダントとする新規合成ポリマーの調製を行っている。

d) 化学修飾木材の開発

超臨界二酸化炭素を利用した「環境に優しい」木材の化学修飾に関する基礎的検討を行っている。

A-2. 研究業績 (国内・国外含む)

a) 成果刊行

著 書

・Hiroshi Kamitakahara, Fumiaki Nakatsubo, and Dieter Klemm: "Synthesis of methylated cello-oligosaccharides", Chapter 11, pp 199-211, Polysaccharide Materials: Performance by Design ACS Symposium Series 1017, Edited by Kevin Edgar, Thomas Heinze and Charles Buchanan, 2009

原著論文 (査読付)

・Enomoto-Rogers, Yukiko; Kamitakahara, Hiroshi; Nakayama, Kunihiro; Takano, Toshiyuki; Nakatsubo, Fumiaki Synthesis and thermal properties of poly(methyl methacrylate)-graft-(cellobiosylamine-C15) . Cellulose (2009), 16(3), 519-530

・ Enomoto-Rogers, Yukiko; Kamitakahara, Hiroshi; Takano, Toshiyuki; Nakatsubo, Fumiaki. Cellulosic Graft Copolymer: Poly(methyl methacrylate) with Cellulose Side Chains. Biomacromolecules (2009), 10(8), 2110-2117.

・ Adelwohrer, Christian; Takano, Toshiyuki; Nakatsubo, Fumiaki; Rosenau, Thomas. Synthesis of ¹³C-Perlabeled Cellulose with more than 99% Isotopic Enrichment by a Cationic Ring-Opening Polymerization Approach. Biomacromolecules (2009), 10(10), 2817-2822

・ Yoneda, Yuko; Ebner, Gerald; Takano, Toshiyuki; Nakatsubo, Fumiaki; Potthast, Antje; Rosenau, Thomas. Journal of Labelled Compounds and Radiopharmaceuticals (2009), 52(6), 223-226.

・ Kamitakahara, H. ; Funakoshi, T. ; Takano, T. ; Nakatsubo, F. Syntheses of 2,6-O-alkyl celluloses: Influence of methyl and ethyl groups regioselectively introduced at O-2 and O-6 positions on their solubility. Cellulose 2009, 16, (6), 1167-1178.

・Kamitakahara, H. ; Funakoshi, T. ; Nakai, S. ; Takano, T. ; Nakatsubo, F. Syntheses of 6-O-ethyl/methyl-celluloses via ring-opening copolymerization of 3-O-benzyl-6-O-ethyl/methyl- α -D-glucopyranose 1,2,4-orthopivalates and their structure-property relationships. Cellulose 2009, 16, (6), 1179-1185.

・ Kamitakahara, H. ; Nakatsubo, F. ABA- and BAB-triblock cooligomers of tri-O-methylated and unmodified cello-oligosaccharides: syntheses and structure-solubility relationship. Cellulose 2010, 17, (1), 173-186.

・ Morikawa, Y. ; Yoshinaga, A. ; Kamitakahara, H. ; Wada, M. ; Takabe, K. Cellular distribution of coniferin in differentiating xylem of *Chamaecyparis obtusa* as revealed by Raman microscopy. Holzforschung 2010, 64, (1), 61-67.

- ・Tobimatsu, Y.; Takano, T.; Kamitakahara, H.; Nakatsubo, F. Studies on the dehydrogenative polymerization of monolignol beta-glycosides. Part 6: Monitoring of horseradish peroxidase-catalyzed polymerization of monolignol glycosides by GPC-PDA. *Holzforschung* 2010, 64, (2), 173-181
- ・Tobimatsu, Y.; Takano, T.; Kamitakahara, H.; Nakatsubo, F. Reactivity of syringyl quinone methide intermediates in dehydrogenative polymerization. Part 2: pH effect in horseradish peroxidase-catalyzed polymerization of sinapyl alcohol. *Holzforschung* 2010, 64, (2), 183-192.

報告書等

- ・Toshiyuki Takano, A report on Anselme Payen Award Symposium in 237th ACS Natioinal meeting, *Japan Tappi Journal* 2009, 63, 941-943
- ・Toshiyuki Takano, Report of 1st EPNOE conference "Polysaccharides as a source of advanced materials, *Cellulose Coummun.* 2009, 16, 171-172
- ・中坪文明、高野俊幸：セルロース系光電変換機能膜（有機系太陽電池部材）、谷岡明彦編集：多次元・階層化加工によるナノ構造グリーン大面積デバイス技術開発 海外動向調査報告書 P157-167 (2010)

b) 学会発表

- ・セルロース学会第16回年次大会 2009 Cellulose R&D 3件
- ・第60回日本木材学会大会 2件
- ・第54回リグニン討論会 3件
- ・第239回アメリカ化学会 2件（招待講演1件）
- ・Frontiers in Polymer Science, 07.-09.06.2009, マインツ、ドイツ. 1件
- ・EPNOE meeting 2009 2件（招待講演1件）

A-3. 国内における学会活動など

所属学会等（役割）

- ・高野俊幸：日本木材学会（プログラム委員）、セルロース学会（関西支部委員）

競争的資金等獲得状況

①科学研究費補助金

- ・基盤研究（C）：高野 俊幸：フェノール類のバイオミメティック重合
- ・基盤研究（C）：上高原 浩：セルロース系ブロックコポリマーの精密合成と超

分子構造に基づく機能発現

②その他の競争的資金

- ・日本学術振興会 二国間交流事業（ドイツ DFG との共同研究）：上高原 浩：位置特異的かつブロック的置換セルロース誘導体の新規調製法の開発とその構造物性相関
- ・2009 年度生存圏科学萌芽研究：上高原 浩：セルロース誘導体の水中での会合構造の解明と構造-物性相関

A-4. 国際交流・海外活動

国際会議・研究集会等（国、役割）

- ・上高原 浩：EPNOE 2009 Polysaccharides as a Source of Advanced Materials（フィンランド、招待講演）、第239回アメリカ化学会（アメリカ、招待講演）

国際共同研究・海外学術調査等

- ・上高原 浩：日本学術振興会 二国間交流事業 日独共同研究「位置特異的かつブロック的置換セルロース誘導体の新規調製法の開発とその構造物性相関」

外国人研究者の受入

- ・外国人共同研究者 2 名（ドイツ）

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）

- ・学部： 森林基礎科学Ⅱ（高野）、セルロース化学（高野）、バイオマス化学（高野）、森林有機化学（高野）、森林科学実習Ⅱ（高野、上高原）、森林基礎化学実験及び実験法（高野、上高原）、バイオマス化学実験および実験法Ⅰ（高野、上高原）、
- ・大学院： 科学英語演習（上高原）、生物材料化学演習（高野、上高原）、生物材料化学専攻実験（高野、上高原）

B-2. 学外における教育活動

学外非常勤講師

- ・高野俊幸：京都府立大学 生命環境学部 木質資源利用化学

公開講座等

- ・高野俊幸：大学とのジョイントセミナー 岐阜高等学校 講師