講座 生物材料機能学

2.2.12 研究分野：生物材料化学分野

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	1名
	特定研究員	3名

A. 研究活動（2010.4～2011.3）

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、位置特異的かつブロック的置換セルロース、セロオリゴ糖の合成とその構造-物性相関評価、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) 有用木材抽出成分の探索、化学合成、その性質

熱帯産有用林産物から生物活性を持つ化合物を分離、精製し、化学構造の決定を行っている。また、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

原著論文（書評論文を含む）

・ Sakakibara, Keita; Takano, Toshiyuki; Nakatsubo, Fumiaki. Synthesis of methylcellulose model copolymers with heterogeneous distribution and their solution properties. *Cellulose* 18 (1), 105-115 (2011) (査読有り)

・ Yuki Tobimatsu, Toshiyuki Takano, Hiroshi Kamitakahara, Fumiaki Nakatsubo. Reactivity of syringyl quinone methide intermediates in dehydrogenative polymerization I: high-yield production of synthetic lignins (DHPs) in horseradish peroxidase-catalyzed polymerization of sinapyl alcohol in the presence of nucleophilic reagents. *J Wood Sci* 56:233-241 (2010) (査読有り)

・ Takashi Akagi, Yasuhiko Suzuki, Ayako Ikegami, Hiroshi Kamitakahara, Toshiyuki Takano, Fumiaki Nakatsubo and Keizo Yonemori: Condensed Tannin Composition Analysis in Persimmon (*Diospyros kaki* Thunb.) Fruit by Acid Catalysis in the Presence of Excess Phloroglucinol. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 79 (3): 275-281 (2010) (査読有り)

・ Yukiko Enomoto-Rogers, Hiroshi Kamitakahara, Arata Yoshinaga, and Toshiyuki Takano. Radially oriented cellulose triacetate chains on gold nanoparticles. *Cellulose*, 17(5): 923-936 (2010) (査読有り)

・ H. Kamitakahara, T. Funakoshi, S. Nakai, T. Takano, F. Nakatsubo. Synthesis and Structure/Property Relationships of Regioselective 2-O-, 3-O- and 6-O-Ethyl Celluloses. *Macromolecular Bioscience*, 10, 638-647 (2010) (査読有り)

総説

- ・高野俊幸、リグニンの利用に向けて、ネットワークポリマー, 31, 213-223 (2010) (査読有り)

b) 学会発表

- ・セルロース学会第17回年次大会 2件
- ・第55回リグニン討論会 2件
- ・第61回日本木材学会大会 3件
- ・25th International Carbohydrate Symposium (ICS2010) 1件
- ・セルロース学会関西支部 せとうちの若手セミナー「セルロース誘導体 長い歴史とそのチカラ」 1件 (招待講演)
- ・セルロース学会関西支部主催 セルロース学会第16回マイクロシンポジウム「よくわかる！セルロース誘導体のすべて」 1件 (招待講演)
- ・BIT's 1st Annual World Congress of NanoMedicine 2010 1件 (招待講演)
- ・241st ACS National Meeting, 1件 (招待講演)

A-3. 国内における学会活動など①

所属学会等 (役割)

- ・高野俊幸：日本木材学会 (プログラム委員、第61回日本木材学会大会実行委員)、セルロース学会 (関西支部委員)
- ・上高原 浩：日本木材学会 (バイオマス変換研究会幹事)

学術会議関連 (役割)

- ・高野俊幸：第55回リグニン討論会世話人代表
- ・上高原 浩：第55回リグニン討論会世話人、第61回日本木材学会京都大会会場運営補助

A-3. 国内における学会活動など②

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

・アジア・アフリカ科学技術協力の戦略的推進 国際共同研究の推進 : 神崎護 (京都大学)、高野俊幸 (分担)、上高原浩 (分担) : 熱帯雨林における集約的森林管理と森林資源の高度利用による持続的利用パラダイムの創出

・厚生労働科研費難治性疾患克服事業 : 堂浦克美 (東北大学)、上高原浩 (分担) : プリオン病予防の実用化に関する研究

・日本学術振興会 平成22年度第III期 国際学会等派遣事業 : 上高原 浩 : 第241回アメリカ化学会年次大会

A-4. 国際交流・海外活動①

国際共同研究・海外学術調査等

・アジア・アフリカ科学技術協力の戦略的推進 国際共同研究の推進

・神崎護 (京都大学)、高野俊幸 (分担)、上高原浩 (分担)

・熱帯雨林における集約的森林管理と森林資源の高度利用による持続的利用パラダイムの創出

B. 教育活動 (2010. 4~2011. 3)

B-1. 学内活動

a) 開講授業科目 (担当教員)

- 全学共通科目： 北海道東部の厳冬期の自然環境（上高原）
- 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）、農学概論ⅠⅠ（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）、研究林実習Ⅳ（上高原）
- 大学院： 生物材料化学ⅠⅠ（高野）、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

公開講座等

- 高野俊幸：平成22年度 京都大学森林科学公開講座（森林科学専攻、生存圏研究所） 講師