



カラマツ鋸屑からの両親媒性ナノ粒子の調製

(京大院農) ○三木健太郎、飛松裕基、上高原浩、高野俊幸

はじめに

カラマツ

- ・北海道や長野を中心に分布する落葉針葉樹
- ・全国で年間225万t生産されるスギに次ぐ有用樹種
- ・近年集材材として利用が進み、製材の際に鋸屑が発生



これまでの成果

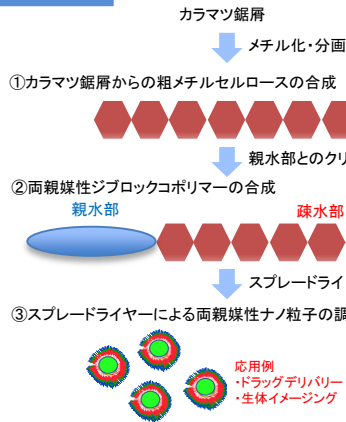
- ・メチルセルロースを疎水部に有する両親媒性ジブロックコポリマーの合成と構造・物性相関の解明
- ・両親媒性分子と量子ドットの複合化による細胞標識への応用

目的

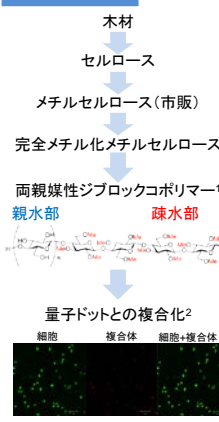
未利用バイオマスから高機能材料を！

カラマツ鋸屑から両親媒性ナノ粒子を調製する方法の確立

本研究の方法



これまでの方法



①カラマツ鋸屑からの粗メチルセルロースの合成

メチル化と分画

カラマツ鋸屑

- ← A : DMSO / TBAF
- ← B : NaOH / 60°C
- ← C : MeI / 60°C

メチル化カラマツ鋸屑

- 水へ再沈殿
- NaHCO₃水溶液、水、Hexane洗浄
- EtOAc抽出

(不溶部)

Fraction 1

(可溶部)

Fraction 2

シリカゲルクロマトグラフィー

(高極性)

Fraction 3

(低極性)

Fraction 4

鋸屑の作製

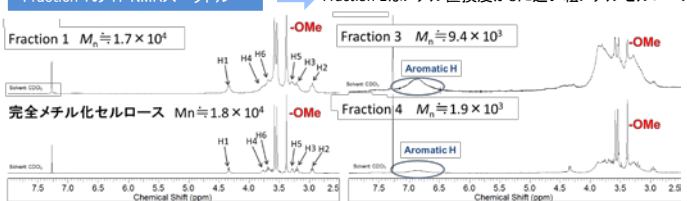


卓上丸鋸を用いて鋸屑を作成

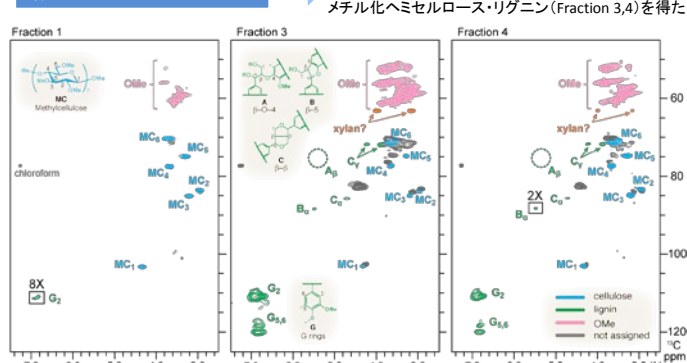
粒径分布	粒径	存在比(%)
10 メッシュ	1.4	1.4
10-60 メッシュ	44.9	44.9
60-100 メッシュ	19.3	19.3
100 メッシュ	34.3	34.3
合計	99.9	99.9

抽出・ボールミルを行わずそのまま使用

Fraction 1の¹H-NMRスペクトル



各Fractionの2D-NMRスペクトル



②粗メチルセルロースを用いた両親媒性ジブロックコポリマーの合成

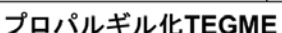
合成と蛍光色素との複合化

疎水部

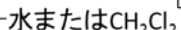
Fraction 1

親水部

TEGME



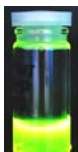
Fluorescein in MeOH



疎水性モデル化合物

複合溶液

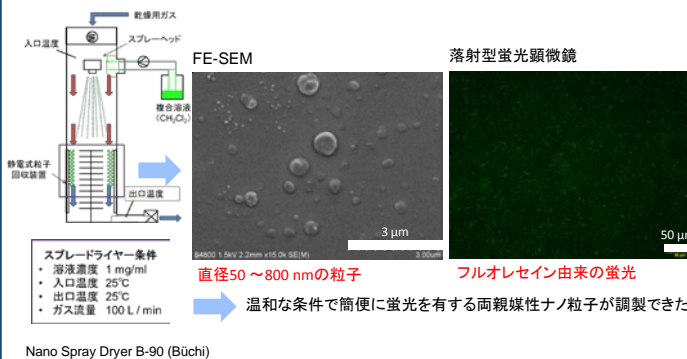
DLS測定 (1.0 wt%水溶液) より流体力学的直径300~1000 nmの会合体を形成していることが判明



複合溶液 (励起波長356 nm)

- a) Trimethyl silyl azid/SnCl₄/anhydrous CHCl₃/0°C → r.t.
- b) Propargyl tosylate/t-BuOK/THF/0°C → r.t.
- c) Cu(I)Br/sodium ascorbate 4M in H₂O/PMDETA/20%MeOH/CH₂Cl₂/r.t.

③スプレードライヤーによる両親媒性ナノ粒子の調製



まとめ

- ①カラマツ鋸屑から一段階で粗メチルセルロース (Fraction 1) が得られた。
- ②粗メチルセルロースを疎水部として、両親媒性ジブロックコポリマーを調製した。
- ③スプレードライヤーによるナノ粒子化を行い、蛍光を有するナノ粒子を得た。

カラマツ鋸屑から両親媒性ナノ粒子を調製する方法を確立した

- 参考文献 1) Nakagawa, A.; Kamitakahara, H.; Takano T. Cellulose (2012), 19 (4), 1315-1326.
2) Kamitakahara, H.; Murata-Hirai, K.; Tanaka, Y. Cellulose (2012), 19 (1), 171-187
- 画像出典 <http://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%82%AB%E3%83%A9%E3%83%9E%E3%83%84>;
<http://yamashitamokuzai.co.jp/sz/2008/09/post-11.html>
http://www.log-w-n.com/c/s04_karamatsu_struc/karamatu_struc.htm

謝辞
カラマツ試料の提供
京都大学フィールド科学教育センター
高野 隆之 先生 技術職員の皆様

カラマツ鋸屑の作製
京都大学農学研究所
澤田 豊先生 家瀬 佳之先生

顕微鏡観察
京都大学農学研究科
吉永 新先生