

木質バイオマス分解反応を促進する有機酸触媒の開発

(京大化研¹・京大院工²・株式会社ダイセル³) ○鈴木 将吾^{1,2}・中村 友紀¹・今井 牧子¹・松村 裕之³・北山 健司³・磯崎 勝弘^{1,2}・中村 正治^{1,2}

Development of Organoacid Catalysts for Mild Degradation of Woody Biomass

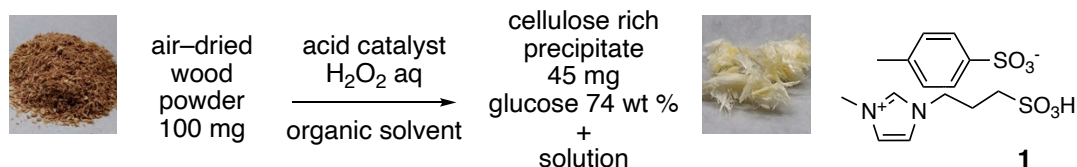
(¹*Institute for Chemical Research, Kyoto University*, ²*Graduate School of Engineering, Kyoto University*, ³*DAICEL CORPORATION*) ○Shogo Suzuki^{1,2}, Yuki Nakamura¹, Makiko Imai¹, Hiroyuki Matsumura³, Kenji Kitayama³, Katsuhiro Isozaki^{1,2}, Masaharu Nakamura^{1,2}

We previously developed a chemical degradation of a hardwood eucalyptus using an organoacid catalyst and hydrogen peroxide as the terminal oxidant. However, the same reaction condition could not degrade a softwood, Japanese cedar, due perhaps to the chemical stability of softwood lignin. Screening of the reaction parameters, including the catalyst structures, has led us to develop a mild degradation reaction of Japanese cedar, giving cellulose residues in high yield with a high (74 wt %) glucose purity. A possible degradation mechanism of the woody biomass is also discussed based on the structure–activity relationship of the catalysts.

Keywords: Woody Biomass; Catalyst; Organoacid; Oxidant; Cellulose

木質バイオマスは持続可能な社会の構築に不可欠である再生可能な物質・エネルギー資源として注目されており、その有用物質への効率的変換手法の開拓が世界的に進められている。当研究室では、触媒量の有機酸の存在下、5 wt %の過酸化水素水中で広葉樹（ユーカリ）木粉が効率よく分解し、単段階で高純度なセルロースを与えることを見出している¹。しかし、同条件では日本の人工林の多くを占める針葉樹、例えばスギに対しては分解反応が十分に進行しないという問題点を抱えていた。そこで、ユーカリ木粉に対して有効だったイオン性有機酸 **1** を触媒として用い、スギ木粉分解の条件検討を重ねた結果、過酸化水素の濃度を上げ、有機溶媒を加えた反応系において、単段階でスギ木粉が分解され、セルロースを豊富に含む沈澱物が得られることを見出した。

例えば、触媒量の **1** 存在下、30 wt %過酸化水素水とトルエンの混合溶媒中において、100 mg のスギ木粉 ($\phi \leq 1$ mm) を 60 °C で 24 時間反応させた結果、グルコース構成率が 74 wt %のセルロース残渣が 45 mg 得られた。得られた沈澱物の ATR 法による IR 測定の結果、脱リグニン反応が効率良く進行していることが確かめられた。本講演では、各種有機酸の触媒活性と置換基効果の比較を通して、構造–活性相関に基づく木質バイオマスの分解機構について発表する。



(1) Nakamura, M.; Isozaki, K.; Lu, S.; Jeon, J.; Wang, J.; Kitayama, K. et al. PCT/WO2021125362