

銅ナノ粒子-ゼオライト複合体を利用したアルコール酸化触媒反応の温度依存性

(中央院理工¹・中央理工²茨大院理工³) ○金子淳之介¹、岩月晴頌¹、坂根駿也³、田中秀樹^{1,2})

Temperature dependence of alcohol oxidation catalysis using copper nanoparticle-zeolite composites (¹*Graduate School of Science and Engineering, Chuo University*, ²*Faculty of Science and Engineering, Chuo University*, ³*Faculty of Science and Engineering, Ibaraki University Graduate School*) ○Junnosuke Kaneko¹, Harunobu Iwatuki¹, Shunya Sakane³, Hideki Tanaka^{1,2}

Metal nanoparticles are known to have high catalytic activity due to their large specific surface area. However, they are prone to oxidation and aggregation, so the presence of a support is important. In our laboratory, we have focused on zeolite, which has a cation exchange capacity and pores of approximately 1 nm, as a support, and have synthesized copper nanoparticles in zeolite pores using a photoreduction method in which reduction proceeds gently to prevent aggregation (Cu NP-zeolite)¹⁾. The objective of this study was to compare the catalytic activity of Cu-NP Zeolite with that of benzyl alcohol and 4-methoxybenzyl alcohol as a function of temperature. Structural characterization was performed by diffuse reflectance UV-vis spectrophotometry (DR UV-vis), scanning electron microscopy (SEM), and energy dispersive X-ray analysis (EDX). Catalyst evaluation was performed by gas chromatography using acetonitrile as solvent and tridecane as standard.

Cu-NP Zeolite showed improved catalytic activity at low temperatures, but the calculated active energy was lower than that of 4-methoxybenzyl alcohol. This may be due to the interaction between the substituents and the zeolite.

Keywords : *Copper nanoparticles, Alcohol oxidation, Zeolite, Photoreduction, Catalytic activities*

金属ナノ粒子は大きな比表面積を持つことから、触媒活性が高いことが知られている。しかし、酸化や凝集が起りやすいため担体の存在が重要である。当研究室では、担体として陽イオン交換能を持ち約 1 nm の細孔があるゼオライトに注目し、凝集を防ぐために、還元が穏やかに進む光還元法を用いてゼオライト細孔内へ銅ナノ粒子の合成を行ってきた (Cu NP-zeolite)¹⁾。本研究では、Cu-NP Zeolite の触媒活性が高いベンジルアルコールと 4-メトキシベンジルアルコールについて、温度変化による触媒活性の変化を比較することを目的とした。構造評価は拡散反射紫外可視分光光度計(DR UV-vis)、走査型電子顕微鏡 (SEM)、エネルギー分散型 X 線分析(EDX)で行った。触媒評価はアセトニトリルを溶媒として行い、トリデカンを標準物質としてガスクロマトグラフィーで行った。

Cu-NP Zeolite は低温で触媒活性が向上したが、活性エネルギーを算出すると 4-メトキシベンジルアルコールのほうが低かった。これは、置換基とゼオライトの相互作用によるものだと考えられる。

1) Shunya Sakane, *et al*, *ACS Omega* 2024,9,970–976