

高比表面積単層カーボンナノチューブ担持 Ni 触媒を用いた *p*-ニトロフェノールの還元反応

(産総研¹・日大生産工²・一関高専³) ○松本 尚之¹・外山 直樹^{2,3}・木村 寛恵³・亀井 真之介²・照井 教文³・古川 茂樹²・Don Futaba¹

Reduction of *p*-nitrophenol over Ni catalysts supported on single-walled carbon nanotubes with high specific surface area (¹*CNT-Application Research Center, AIST*, ²*College of Industrial Technology, Nihon University*, ³*Division of Chemical Engineering and Biotechnology, National Institute of Technology, Ichinoseki College*) ○Naoyuki Matsumoto,¹ Naoki Toyama,^{2,3} Hiroe Kimura,³ Shinnosuke Kamei,² Norifumi Terui,³ Shigeki Furukawa,² Don N. Futaba¹

Although *p*-nitrophenol is a highly toxic organic pollutant, it can be converted to harmless *p*-aminophenol by using a catalyst. In this study, we prepared supported Ni catalysts based on carbon nanotubes (SG-CNTs) with high specific surface area synthesized by the super-growth method and investigated the effect of the supported Ni catalysts on the reduction of *p*-nitrophenol. We succeeded in depositing the same amount of Ni catalyst on SG-CNTs as the starting Ni amount (15 mass%) on SG-CNTs, which has a complicated shape, with an impregnation method. The specific surface areas of SG-CNTs and graphene were 1144 and 309 m²/g, respectively, inducing that the Ni catalyst supported on SG-CNTs was more active than that on graphene. From these results, we demonstrated that Ni was highly dispersed and highly active in the SG-CNTs supported catalysts.

Keywords : Carbon nanotubes; Supported Ni catalysts; Specific surface area; *p*-Nitrophenol; *p*-Aminophenol

p-ニトロフェノールは、毒性が高い有機汚染物質であるが、触媒を用いることで無害な *p*-アミノフェノールに変換できる。近年では Ni をカーボン系材料に担持させた触媒が高活性を示すことが明らかになっているが、担体の比表面積について着目していなかった。本研究では、スーパーグロース法で合成した高比表面積なカーボンナノチューブ (SG-CNT) を担体とした担持 Ni 触媒を調製し、この担持 Ni 触媒が *p*-ニトロフェノールの還元反応に与える影響を明らかにした。まず、SG-CNT 担体を硝酸 Ni 六水和物溶液中で攪拌・含侵させる簡便な含侵法でチューブが絡み合う複雑な形状の SG-CNT に Ni 仕込み量 (15 mass%) と同量の Ni 触媒を SG-CNT に担持することに成功した。さらに、SG-CNT 担持 Ni 触媒および同様に調製したグラフェン担持 Ni 触媒を用いて *p*-ニトロフェノールの還元反応における触媒活性を調査した。*p*-ニトロフェノールの濃度の減少率と反応時間から算出した SG-CNT 担持 Ni 触媒およびグラフェン担持 Ni 触媒の反応速度定数 *k* は、それぞれ 0.083 min⁻¹ および 0.019 min⁻¹ (初期) / 0.062 min⁻¹ (16 分以降) であった。SG-CNT およびグラフェンの比表面積は、1144 m²/g および 309 m²/g であることから、SG-CNT 担持 Ni 触媒では担持される Ni が高分散して高活性を示すことを示唆した。

1) Naoki Toyama et al., *Nanotechnology* **2022**, 33 065707.