

Pt 担持 TiO₂ 触媒を用いた NO から NH₃ の直接変換反応における担体の還元度が反応に与える影響の検討

(東電大院工¹・産総研再エネ²・東工大物質理工³) ○日置章太¹・Chaudhari Chandan²・小林大祐¹・眞中雄一^{2,3}・難波哲哉²

Investigation of the reduction of the support in the direct conversion reaction of NO to NH₃ over Pt-supported TiO₂ catalysts (¹*Graduate School of Engineering, Tokyo Denki University*, ²*Renewable Energy Research Center, AIST*, ³*School of Materials and Chemical Technology, Tokyo Institute of Technology*)

○Shota Hioki¹, Chandan Subhash Chaudhari², Daisuke Kobayashi¹, Yuichi Manaka^{2,3}, Tetsuya Nanba²

The environmental pollutant NO_x is detoxified by denitration using a three-way catalyst in general exhaust gas treatment methods. Recently, new exhaust gas treatment methods have been studied to produce valuable substances such as NH₃ from exhaust NO_x directly¹⁾. For example, NH₃ production via reduction of NO with H₂O and CO using Pt/TiO₂ catalyst was reported¹⁾.

In this study, improvement of catalytic activity of Pt-supported catalysts with controlling the support reductivity was investigated. Various catalysts were prepared, and catalytic reactions were performed by employing TiO₂, which is easily partially reduced, as a support.

The reaction of NO with H₂ using TiO₂ support with varying degrees of reduction showed that Pt/TiO_{2-δ} had a 90 % NH₃ yield at 150 °C. Pt/TiO_{2-δ} with lower electron-donating property showed higher catalytic activity when compared to Ti₄O₇, which is more electron-donating.

Keywords : NO_x, Ammonia, TiO₂, Pt, Exhaust gas treatment

従来の排ガス処理方法では、環境汚染物質の NO_x を三元触媒などで脱硝して無害化している。近年では新しい排ガス処理方法として、NO を NH₃ へ直接変換することで、排ガスから有価な物質を製造する研究が行われている¹⁾。例えば Pt/TiO₂ 触媒を用いた報告では、NO を H₂O と CO を用いて還元することで NH₃ が生成されることが報告されている¹⁾。

そこで本研究では、Pt 担持触媒の担体の検討による触媒活性の向上を目的とした。結晶構造中の一部の酸素が抜けて部分還元された金属酸化物は Pt への電子供与性と活性の向上が予想される。部分還元されやすい TiO₂ を担体に採用し、各種触媒の調製と触媒反応を行った。還元度、つまり電子供与性を変化させた TiO₂ を用いて NO と H₂ を反応させたところ、Pt/TiO_{2-δ} は 150 °C で NH₃ 収率 90 % を示した。しかし、より電子供与性が高い Ti₄O₇ を用いて評価したところ、電子供与性が低い Pt/TiO_{2-δ} のほうが高い触媒活性を示すことがわかった。

1) Effect of the TiO₂ crystal structure on the activity of TiO₂-supported platinum catalysts for ammonia synthesis via the NO–CO–H₂O reaction. K. Kobayashi, R. Atsumi, Y. Manaka, H. Matsumoto and T. Nanba, *Catal. Sci. Technol.*, **2019**, 9, 2898–2905.