

Rh 薄膜触媒の耐酸化性および NO 還元特性に及ぼす

表面酸素種の影響

(熊本大) ○芳田嘉志・久保崎大貴・三角仁志・佐藤徹哉
大山順也・町田正人

1. 研究背景

三元触媒は理論空燃比において優れた浄化性能を発現する一方、過剰 O_2 が存在するリーン領域では NO 還元活性が顕著に低下する。これは O_2 による貴金属微粒子の酸化が主な要因の一つであり、低炭素社会を指向したリーンバーンの実用化に際して大きな障壁となっている。われわれは Rh 薄膜触媒が高い三元触媒性能を示すだけでなく、リーン領域において Rh 粉末触媒よりも優れた NO 還元活性を発現することを見出した^{1,2)}。本研究では Rh の薄膜構造に起因する耐酸化性の向上、および O_2 共存下での NO 還元特性における優位性を検討した。

2. 研究概要

真空チャンバー内に耐熱性ステンレス箱(厚さ約 $50\ \mu\text{m}$, 以下 SUS)を設置し, Rh カソードを用いたパルス放電により生じるプラズマを照射することにより Rh 薄膜触媒(Rh/SUS)を調製した。本手法では Rh 薄膜が最密充填面である(111)面を露出しながら成長し, 既存の蒸着法で調製した Rh 薄膜触媒に比べて高い熱安定性を有する。

NO, O_2 およびその混合ガスを導入した際の Rh 酸化挙動をその場 UV-vis 測定により観察すると, Rh 粉末触媒(Rh/ ZrO_2)では Rh 酸化が O_2 に依存するのに対して, Rh/SUS においては NO への依存が大きく, Rh 薄膜では O_2 共存下でも NO 解離が進行することが明らかになった。これは薄膜構造に起因して表面 Rh の配位飽和度がナノ粒子構造よりも高く, 共存する O_2 との反応性が相対的に低くなるためであり, Rh 薄膜触媒がリーン領域で優れた NO 還元活性を発現する主要な要因と考えられる。

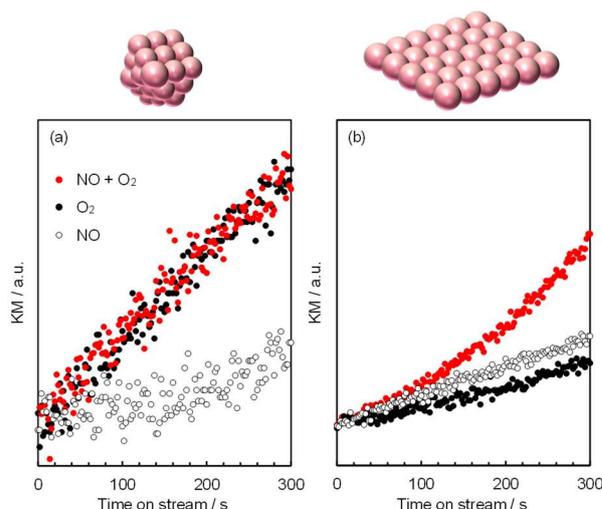


図1 NO, O_2 および NO + O_2 混合ガスの導入に伴う (a) Rh/ ZrO_2 と (b) Rh/SUS の UV-vis 吸光強度変化。

文献

- 1) S. Misumi *et al.*, *Sci. Rep.*, 6 (2016) 29737.
- 2) H. Yoshida *et al.*, *Catal. Today*, 332 (2019) 245-250.