

## Ni/ペロブスカイト型酸化物触媒を用いた芳香族モデル物質の水蒸気改質による水素製造

関根 泰\*・細村直美・関口 慶・渡部 綾・松方正彦・菊地英一

早稲田大学理工学術院先進理工学部 〒169-8555 東京都新宿区大久保 3-4-1

連絡先\* ysekine@waseda.jp

**背景** 次世代の二次エネルギー源として重要な水素をどのように作るか。将来は化石資源フリーな系として太陽光利用による電解や光触媒、バイオマスによる水の還元が望まれる。一方で近いフェーズでは未利用重質炭化水素資源を用いた水の還元による水素製造もその選択肢となる。いずれにおいても、バイオマス中のリグニン由来の芳香族や重質炭化水素資源中の芳香族を用いて水を還元する場合、炭素析出による触媒の劣化を起しやす。我々は、芳香族を還元剤とした水の分解による水素製造のための、高活性で高安定性・低副生成物選択性・低温稼働可能な触媒の開発を目指して検討を行ってきた。

**概略** 本実験においては、芳香族モデル物質として大学でのハンドリングに向いているトルエンを選定し、600 度での水蒸気改質による水素製造を検討した。触媒としては、活性金属に安価なニッケルを、担体として炭素析出抑制に効果があると考えられる  $\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{AlO}_{2.85}$  ペロブスカイト型酸化物を用いた。他の触媒に比べ、 $\text{Ni}/\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{AlO}_{2.85}$  触媒は高活性・高水素収率・低メタン/ベンゼン選択性を示し、炭素の析出も抑えられた。またこの開発触媒は DSS 等の酸化還元にも強いことがわかった。Pt を微量逐次担持することで、無還元でも活性が発現した。

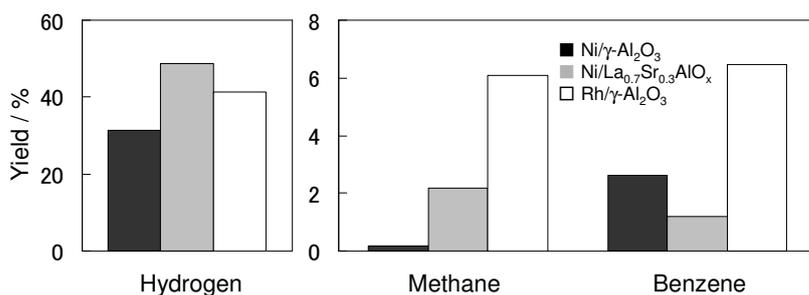


図 各種触媒上でのトルエン水蒸気改質における水素収率・メタン収率（低い方がよい）・ベンゼン収率（低い方がよい）。

**議論のポイント** 酸素同位体を用いた過渡応答などによる解析の結果、担体中の格子酸素の酸化還元が重要な役割を果たしていることがわかった。Ni の酸化還元特性については SPring-8 での EXAFS 測定による解析を行った結果、ペロブスカイト上に担持した Ni は容易に還元される構造をとっていることがわかった。

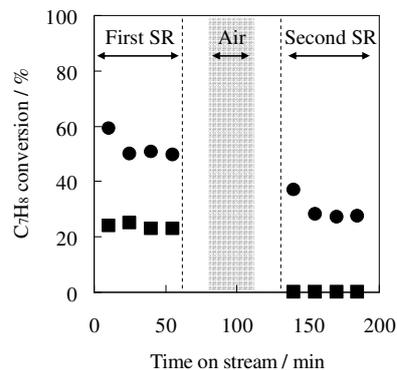


図 酸化前後でのトルエン転化率、●が  $\text{Ni}/\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{AlO}_{2.85}$  触媒、■が  $\text{Ni}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  触媒、後者は酸化で活性を失うが開発触媒は酸化後も活性を示した。

他、詳細は 2011/3/30 朝 9 時 40 分からの A 会場にて・・・