

# Industrial Catalyst News

触媒学会工業触媒研究会

## 自動車触媒に関する研究

### 1. はじめに

最近、CX-30 の車窓から見える対向車に自動車産業の動きを感じる。これも『CASE (connected, autonomous, shared, electric)』の技術革新ならびに導入の一局と予想する。特に Electric (電動化、電気自動車)は自動車触媒と密接な内燃機関車の減少に関わる。一方で、自動車の種類や用途によって Electric の導入が難しい例もあると考える。加えて、減少はするが燃費向上や排ガス規制対策は留まることは許されず、自動車触媒も引き続き技術革新が求められている。ここでは、その技術革新の一つである、浄化特性のシミュレーション、モデリング、再現などの国内外の研究動向について紹介する。

### 2. 国内外の動向

Yan らは<sup>1)</sup>、CeO<sub>2</sub> の酸素吸蔵放出能(OSC)を素反応式に取り入れ、Lean/Rich 条件の C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>/CO/NO の浄化特性を見積り実験結果と比較した。特に CeO<sub>2</sub> の OSC 能に別個 fast CeO<sub>2</sub> (本文中では cerium)を設けることにより、計算結果が実験結果と整合性を示すことを明らかにした。

Maio らも<sup>2)</sup>、同様に CeO<sub>2</sub> の OSC 能に関する素反応式をモデリングに組み込み、浄化性能のシミュレーションを行っている。Pd 触媒の酸化還元反応も扱い、担持材と触媒成分の働きや役割を区別している。これらは 1D

models で再現しており、過去の 0 次元のモデリングから高度化に取り組んでいる内容である。

Zeng らは<sup>3)</sup>、hydrocarbon/CO/NO に関する浄化特性をモデリングし、計算系と実験系の比較検討を行っている。特徴的なのは反応中間体として CH<sub>4</sub>/CH<sub>2</sub>O/NH<sub>3</sub>/N<sub>2</sub>O の副生を素反応式に組み込んでおり、より実機に近い排ガス成分を検討しているところにある。加えて、過渡期の排ガス組成の変化や、AFR (air to fuel ratio)の影響もシミュレーションしており、包括的な研究開発を行っている。

### 3. 今後の展開

自動車触媒の浄化性能のモデリングは、今後、内燃機関車の需要や割合のシフトが予想されるなか、貴金属の高騰、研究開発時間、マンパワーも含めた低コスト化に寄与する技術になると考えられる。内燃機関車の燃費向上や新燃料導入の研究開発は引き続き推進され、触媒に求められる性能も変化すると示唆される。今後、より詳細な触媒表面反応のモデリングも含めた自動車触媒の研究開発に注目していきたい。

1) *SAE Int.*, 2019-01-2326.

2) *Appl. Sci.*, 2019, 9, 4610.

3) *Appl. Catal. B*, 2016, 182, 570.