

Industrial Catalyst News

触媒学会工業触媒研究会

メタン排出に関する動向

WMO(World Meteorological Organization)は、大気中のメタンが気候変動に寄与する 2 番目に大きな要因であることを報告した¹。2020 年から 2021 年の増加量(18ppb)は記録を開始した 1983 年以降最大である。

1. 国内の排出事情

2020 年度の国内メタン排出量は 1990 年度から 35.6%, 2019 年度と比較すると 0.3%減少した²。1990 年度からのメタンの排出量が減少した要因は、主に廃棄物由来のメタン発生が減少したためである。

全体の排出量内訳をみると、固定及び移動発生源における燃焼由来の排出は 4.3%である。これは、後処理で処理しきれなかったメタンの排出と考えられる。このように、触媒が貢献可能な排出源は決して多くないが、排出されるメタンの浄化についても重要なテーマである。

2. メタン酸化に関する取り組み

メタンは非常に安定な化合物であるため、その酸化には高温が必要とされてきた。Cargnello 等³は、CeO₂ でコートした Pd 触媒粒子を、Si にて疎水化処理をした Al₂O₃ 上に分散させることで、従来 800°C 以上であったメタン完全酸化温度を 400°C まで低減できると報告した。また、Chen 等⁴は、Co を導入した Pd/BEA 触媒が低温にて高いメタン酸化活

性を示し、Pd/BEA と比較して 50%浄化温度が 150°C 以上(500°C 以上から 350°C)低減できると報告した。いずれの試験も共存ガスのないメタン、O₂, balance gas 中での試験であるが、大幅な活性向上を実現している。

船舶では今後 LNG やカーボンニュートラルメタンの消費割合が拡大することが見込まれており、その対策が重要である。2022 年 3 月、日立造船、商船三井、ヤンマーパワーテクノロジーの 3 社は、LNG 燃料機関から排出されるメタン(メタンスリップ)を酸化して低減させるメタン酸化触媒システムに関する基本設計承認を取得したと発表した⁵。本システムでは、メタンスリップ削減率 70%以上の実現を目指している。本システムに用いる触媒では、空間速度 7,000h⁻¹、エンジン排ガス条件にて、375°C の温度でのメタン酸化率 70%以上を実現しており、高い初期性能を確保できている。

- 1) WMO greenhouse Gas Bulletin 2021
- 2) 日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2022
- 3) SCIENCE, 2012, 10, 337 713-71
- 4) ACS Catal. 2021, 11, 21, 13066–13076
- 5) 「メタン酸化触媒システム」の基本設計承認(AiP)を世界初取得、プレスリリース

文責 豊田中研 濱口 豪