

Industrial Catalyst News

触媒学会工業触媒研究会

温室効果ガスとしての N₂O ガス

WMO(World Meteorological Organization)は、2018年に観測された温室効果ガスの濃度が観測史上最高値となったと報告した¹。産業革命前の1750年と比較すると、CO₂が147%、CH₄が259%、N₂Oが123%といずれのガスも増加傾向にあり、排出抑制や低減策が求められる。今回は、これらの中からCO₂の約300倍の温室効果を持つガスである、N₂Oに着目した。

1. 国内の排出事情

国内のN₂O排出シェアは、農業由来が約半数を占めており、次いで燃料の燃焼由来の排出が多い(約29%)。排出量は、1990年の3200万トンから2060万トン(CO₂換算、2018年度)に減少している²。特に、工業プロセスにおけるN₂O排出量削減が大きく、1990年比で約90%の削減に成功している。また、自動車排気浄化触媒からのN₂O排出が、触媒が十分に暖気されていない状態で起こることが報告されている。近年、直下型触媒コンバータの適応により短時間での触媒暖気が実現されるため、ガソリン車からのN₂O排出量(走行1km当たりの)が低下傾向にある。そのため、運輸部門における排出そのものも低下傾向にある。

2. N₂O分解触媒に関する研究

N₂O分解触媒に関する文献数は、その総数は少ないものの、緩やかな増加傾向にあり、10年前から比べると約2倍の文献が出版され

ている。その多くが、還元剤を用いないN₂Oの直接分解を対象としたもので、Rh系、Spinel系など多岐にわたる種類が検討されている³。いずれも、固定発生源(ボイラーなど)や自動車の排気中に含まれる高濃度のN₂Oガスを分解することに主眼を置いている。この理由は、2018年における大気中のN₂O濃度は331ppbと報告されており、大気環境中の触媒反応にてN₂Oを低下させることは困難であると予想されることによると推察される。

N₂O分解触媒における問題は、その分解温度が高いこと(Rh触媒: 200℃以上、Spinel触媒: 150℃以上)や、いずれの触媒も共存ガスの影響を受けやすいことにある。例えば、燃料燃焼由来のN₂Oを分解しようとする、必ず水蒸気存在下でN₂Oを分解する必要がある。水蒸気存在下では50℃から100℃の分解温度の上昇がみられ、低温でのN₂O分解はより困難になる。このように、低温でのN₂O分解触媒には課題が多いが、地球温暖化抑制の観点から多くの研究者による技術革新に期待したい。

- 1) WMO greenhouse Gas Bulletin 2019
- 2) 日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2019
- 3) ACS Catal.2015, 5, 6397-6421

文責 豊田中研 濱口 豪