

Industrial Catalyst News

触媒学会工業触媒研究会

アンモニア酸化触媒の動向

1. 背景

アンモニアは水素密度が高く炭素を含まないことからエネルギーキャリアとしての利用が期待され、アンモニア燃料電池等の応用が期待されている^[1]。それらの付帯技術としてより低温でアンモニアを無害な N₂ に酸化除去する触媒が必要とされている。また、ディーゼルエンジンの尿素 SCR (選択触媒還元) でスリップしたアンモニア除去や大気中の悪臭成分の除去にも同様の技術が必要と考えられるため、様々な研究者により多様な触媒が盛んに研究されている。本稿では最近の研究動向について紹介する。

2. 最近の報告例

都立大の村山らは水熱合成により構造制御された Nb₂O₅-DO(deformed orthorhombic structures)を担体として Au コロイドを固定化して調製した触媒が、200°Cにおいて NH₃ 転化率 100%を示し N₂ 選択率 95%と高い性能を発現することを見出した^[2]。25°Cにおいても NH₃ 転化率 18%を示す。Nb₂O₅-DO については、ブレンステッド酸とルイス酸を保有しており NaOH で主にブレンステッド酸を抑制した場合に活性が低下することからブレンステッド酸の存在が重要なことを明らかにしている。また同じ担体を用いて Au の代わりに Pt と Pd を使用した場合についても検討しており、低温での転化率は Au>Pt>Pd の序列で

あることを明らかにしている^[3]。

熊本大の町田らは、SUS 箔へアークプラズマ法を用いて金属成分を担持させた触媒を検討している^[4]。金属種の検討では、活性序列が Ir > Pt > Co > Pd > Cu > Rh の順となることを見出した。また、Pt/SUS 箔触媒は、Pt 使用量が 1/20 程度と少ないにも関わらず Pt/Al₂O₃ 触媒と同等の性能を示している。また、熱耐久性向上のため、SUS 箔と Pt との間に Zr 層を挟むことを検討しており、水蒸気存在下 650°C での熱処理後も活性が低下しないことを見出している。次いで Pt/Zr/SUS 触媒で残存してしまう N₂O と NO_x を SCR 触媒 (V₂O₅-WO₃/TiO₂) と組み合わせることにより低減可能であることを提案している。

アンモニア酸化触媒については、本稿で紹介した論文以外にも興味深い報告がなされており、いくつかの優れた総説^[5-7]が出ているので、興味がある方は参考にいただければ幸いです。

参考文献

- [1] *Industrial Catalyst News*, **No.78**.
- [2] *ACS Catal.* 2019, 9, 1753–1756
- [3] *Journal of Catalysis* 389 (2020) 366
- [4] *ACS Catal.* 2020, 10, 4677–4685
- [5] *RSC Adv.*, 2015, 5, 43408–43431
- [6] *ChemCatChem* 2020, 12, 1–12
- [7] *Catal.Sci.Technol.*, 2020, 10, 5792–5810

文責 三井化学 川原 潤