

Industrial Catalyst News

触媒学会工業触媒研究会

バイオマス由来のタールを分解する触媒

廃材、間伐材などの木質系バイオマスや下水汚泥をガス化してエネルギーとして利用する、あるいは化学品に転換する研究開発が進展し、実証試験が行われている。バイオマスのガス化ガス中にはタールが含まれ、これがプロセスの低温部で析出し圧力損失、配管閉塞を引き起こす可能性がある。また、後段の反応を阻害することもある。ここでは、このようなタールを分解改質する触媒について簡単にまとめた。

米国の NREL は 2002 年にそれまでに行われた多くのタール分解触媒の研究をまとめ、報告している(NREL/TP-510-32815, Dec. 2002)。タール中には硫黄、塩素、アルカリ金属が含まれ、炭素析出も起きるため触媒の寿命が短く、その克服が決定的な課題であるとしている。

日本では NEDO のプロジェクト(共同研究先: 東京ガス、タクマ)として平成 16-20 年度に行われた「バイオマス等未活用エネルギー実証試験事業 下水汚泥を利用したガス化システムに関する実証試験事業」において、触媒充填式タール分解装置がガス化炉の後段に設置され、3ヶ月の連続運転を含む本格的な試験が行われた。下水汚泥は全国で年間 7500 万トン排出され、これをエネルギー源として活用すべく、乾燥、ガス化して発電設備の燃料とするシステムの確立が目的である。このタール分解装置ではガス処理量は最大 500m³/h、入口ガス温度は 800°Cの条件下で、ガス化炉出

口で濃度 1.6-4.2 g/m³ であったタールが、分解設備出口で 0.09-0.23 g/m³ まで低下し、除去率 91-95%を達成している。この分解効率は3ヶ月の連続運転でも保持され、ガス化炉出口で 300-400ppm 存在する硫黄化合物による触媒劣化が懸念されたが、十分な性能が確認されたとしている(NEDO 成果報告書平成 21 年 5 月)。

このプロジェクトで使用された触媒については報告書に記載はないが、特許(タクマ、特開 2007-283209)によれば、硫酸ニッケル、タングステン酸アンモニウム、酸化マグネシウムおよび軽焼ドロマイトから調製されたものと思われる。

一方、高濃度の硫化水素を含むコークス炉ガス中のタールを改質する方法について特許が出願されている(新日本製鐵、筑波大、特開 2010 -77219)。触媒はアルミナに酸化セリウム(15%)、酸化マグネシウム(2%)、ニッケル(12%)の各前駆体水溶液を含浸する方法で調製されている。この触媒は硫化水素が 2000 ppm 共存する雰囲気ですufficientなタール改質活性と耐炭素析出性を有している。

ズードケミー触媒では ReforMax 117 というマグネシアにニッケルを 6%担持した触媒を古くから販売しているが、これを使ってタールを改質した例が上記 NREL レポートに記載されている(H. Depner ら、Fuel 78, 1369-1377 (1999))。文責: 松久敏雄(ズードケミー触媒株式会社)