トリチウム除去系触媒酸化塔におけるハロゲンガス被毒影響

Effect of halogens on catalytic oxidation reactor of detritiation system

*枝尾 祐希 [1]，近藤 亜貴子 [1]，岩井 保則 [1]
[1]QST

火災時に発生する各種不純物ガスの中でも触媒毒として知られるハロゲンがトリチウム除去系の触媒酸化塔の水素酸化効率に及ぼす影響を実験検証し、ハロゲン化水素の触媒に対する影響が触媒の種類により大きく異なること、触媒活性が低下することを明らかにした。

キーワード： トリチウム除去系，触媒酸化塔，ハロゲン

1. 緒言

核融合炉施設のトリチウム除去系（DS）の触媒塔は、施設異常時に発生した各種不純物ガスと共にトリチウムガスを酸化処理することが求められる。不純物ガスの一つとして、高分子材が火災により燃焼した場合に生じるハロゲン化水素がある。ハロゲンは触媒毒として知られているため、ハロゲン化水素についてもトリチウム除去系(DS)の触媒酸化塔に与える影響を評価しておくことは重要である。触媒塔は処理するガス種に対して最適な触媒金属と温度を選択する必要があるため、本研究では、触媒金属と温度をパラメーターとし、水素酸化反応率を評価指標として、ハロゲン化水素が触媒酸化塔に与える影響を精査した。

2. 実験

担持金属が異なる二種の触媒（白金/アルミナ、パラジウム/アルミナ）に対し、900ppm のハロゲン化水素（体積比基準 HF:HCl:HBr＝17:77:6）混合ガスを流量 4.0NL/min で 22 時間曝露した。ハロゲン化水素曝露後の触媒を触媒塔に 20cc 充填し、所定温度に維持し、1000ppm の水素を含む空気を流量 1.6NL/min で供給し、触媒塔出口の水素濃度のガスクロマトグラフ測定から水素酸化反応率を評価した。触媒温度を室温から 200℃まで変化させ、水素酸化反応の触媒活性の変化を精査した。

3. 結果考察

図 1 にハロゲン化水素曝露後の白金触媒及びパラジウム触媒の水素酸化反応率の温度依存性を示す。ハロゲン化水素に曝露させない触媒の水素酸化反応を比較すると、曝露後においても白金触媒はハロゲン化水素の影響は見られなかった。対して、パラジウム触媒は曝露後において水素酸化効率が明確に低下していることが確認できた。ハロゲン化水素を曝露したパラジウム触媒は、未使用時の濃灰色から褐色に変色しており、ハロゲン化水素とパラジウムとの反応によりパラジウム触媒の活性が低下する傾向があることが示唆された。この結果からハロゲン化水素の触媒に対する影響が触媒の種類により大きく異なること、パラジウム触媒はハロゲン化水素により時間とともに触媒活性が低下していくことが明確となった。

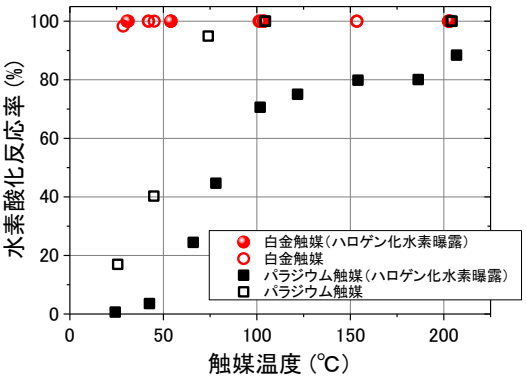

図 1　ハロゲン化水素曝露後の白金触媒及びパラジウム触媒の水素酸化反応率の比較

*Yuki Edao[1], Akiko Kondo[1] and Yasunori Iwai[1]
[1]QST