

H201

触媒燃焼法による有機塩素化合物無害化の検討

(トクヤマ)○(法)榊田 雅史*・(法)福寿 忠弘

【緒言】

近年、地球環境保護のため大気・水質の環境汚染に対する意識が高まっている。その中で、有機塩素化合物である1,2-ジクロロエタン(以下略、EDC)や塩化ビニルモノマー等の排出に対する規制が厳しくなっている。今後、更なる有機塩素化合物の排出量削減には、希薄な濃度の排ガスに対して、効率良く無害化する技術が求められる。そこで、800°C以上の高温で処理する直接燃焼法よりも低温の300~500°Cで処理が可能な触媒燃焼法を検討した。

有機塩素化合物を分解する触媒に求められる性能としては、高い分解活性を持つと共に、塩素(Cl_2)の副生量が少ないことが挙げられる。 Cl_2 の除害には還元剤が必要となるため、コストアップの要因となる。

種々の触媒を検討¹⁾してきた結果、 TiO_2 - WO_3 触媒は分解率が高く、塩素(Cl_2)を副生しないことが分かった。しかしながら、本触媒では、有機塩素化合物中の炭素分の内7~8割が一酸化炭素(CO)までにしか酸化されない。そこで、 TiO_2 - WO_3 触媒を前段に置き、後段でCOを酸化するプロセスを検討した。本報では、種々のCO酸化触媒を検討した結果を報告する。

【実験方法】

CO酸化実験

有機塩素化合物としてEDCを用い、EDC4000ppmを含むAirバランスガスを350°Cまで昇温させ、ハニカム状の TiO_2 - WO_3 触媒を充填した反応器(a)に流量5NL/minで通過させ、EDCを分解した。その反応で発生したCOやHClを含むガスを、球状の Al_2O_3 、 SiO_2 、 TiO_2 に白金(Pt)やパラジウム(Pd)を0.5wt%担持した触媒6gを充填した反応器(b)に、200~500°Cの任意の温度で通過させた。その前後のガス中のCO濃度をガスクロマトグラフ(TCD検出器)にて分析し、 Cl_2 濃度はガス検知管を用いて分析することで、CO酸化率と Cl_2 発生率を求めた。反応器(b)における触媒条件は、線速度:0.43Nm/s、空間速度(以下略、SV):48,700Nh⁻¹となる。

【実験結果及び考察】

Fig.1に、各担体にPtを担持した触媒のCO酸化率を、Fig.2に Cl_2 発生率を求めた結果を示す。Fig.1から、Pt触媒を用いた結果では、CO酸化は200°Cではあまり進行せず、400°C程度必要であると分かる。CO酸化に必要な温度としては、白金系触媒を用いれば100°C程度、SV60,000h⁻¹でほぼ100%分解できるとさ

れている²⁾が、それよりも200°C以上高い温度を必要としている。これは、HClが触媒の反応サイトに吸着することにより、反応を阻害していると推測する。担体については、 TiO_2 を用いたものの活性が最も高いことが分かる。また、Fig.2からPt触媒では200°Cでは Cl_2 の発生が見られなかったが、400°Cでは、 Al_2O_3 と TiO_2 担体を使用した場合に Cl_2 が発生することが分かる。

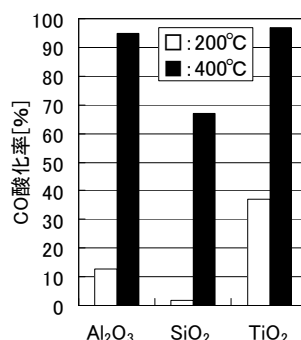


Fig.1 CO酸化率(Pt)

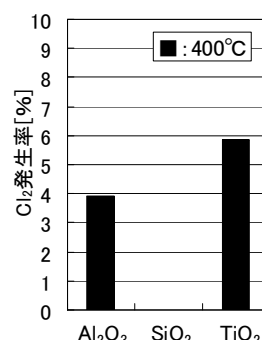
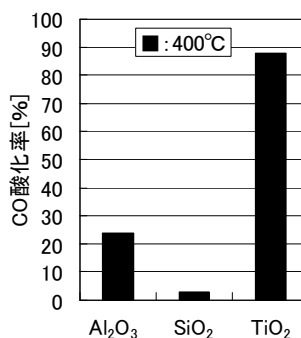
Fig.2 Cl_2 発生率(Pt)

Fig.3 CO酸化率(Pd)

続いて、Pdを担持した各触媒で同様の実験を行った結果をFig.3に示す。Pd触媒では、200°Cでは酸化できなかったが、 TiO_2 を担体としたものは400°Cで9割程度酸化することができた。また、本実験条件においてPd触媒では、どの担体を使用した場合でも Cl_2 の発生は見られなかった。これらの結果より、CO酸化触媒として、Pt/ SiO_2 及びPd/ TiO_2 が有力であることが分かった。

【結論】

排ガス中に含まれるEDCなど有機塩素化合物の分解を、 TiO_2 - WO_3 触媒とCO酸化触媒を組み合わせることにより高度の分解を達成できると共に、 Cl_2 及びCOの発生を抑制できることが分かった。

【参考文献】

- 1) 榊田, 福寿, 日本化学会第89春季年会, 2H3-33(2009)
- 2) 檜山和成, 化学装置, 47, 98-100(2005)

*TEL: 0834-34-2026

E-mail: masafumi-masuda@tokuyama.co.jp