

H202

水銀化合物の分解における石炭燃焼排ガス中のガス成分の影響

(岡山大院環境)○(学)大森達也・(学)村上篤志・片山莉沙・(正)Md. Azhar Uddin*・(正)笹岡英司

1. 緒言

現在、世界で水銀が大気中に放出されており、主な排出源としては、石炭火力発電所が挙げられる。大気中に放出された水銀蒸気は食物連鎖して、人間の体内に入ってきて神経障害などを引き起こす。近年、水銀を減らそうという世界の動きがある。日本もこうした動きをとらえ、水銀除去の技術を確立する必要がある。水銀を含む排ガスから収着剤を用いて、水銀が除去できることは判明しているが、その除去メカニズムは明らかでない。メカニズムの解明の為に除去剤上の水銀種の同定が必要である。しかし、ガス中の水銀の量は極微量であり表面水銀種の直接的な同定は困難である。そこで本研究では、定速昇温脱離分解法(TPDD法)と質量分析装置(MS)を組み合わせた間接的な分析を活性炭と市販の水銀化合物を混ぜた試料に適用して、分解特性の検討を行った。

2. 実験

2.1. 試料調製

市販の粉末状の水銀化合物を粉末状のヤシ殻活性炭を用いて、3000倍に希釈した。実験には20mg量りとして用いた。

2.2. TPDD実験

質量分析装置(MS)を用いて、水銀化合物の試料の分析を定速昇温脱離分解(TPDD)法で行った。まず、試料を充填し、前処理として、O₂:5%, HCl:100ppm, SO₂:500ppm, H₂O:3%, H₂S:5%, He:balanceの処理ガスをいろいろ組み合わせて、total flow rate:60cc(STP)/min, 80°Cで1時間ガスを流した。次に、He:60cc(STP)/minを試料に流しながら、定速(10°C/min)で室温から800°Cまで昇温させて金属水銀に分解させて分析した。

3. 結果および考察

3.1. 水銀化合物活性炭担持試料の分解特性

HCl前処理後HgO(黄)、HCl+H₂O前処理後HgS(黒)および前処理なしHgO(黄)、HgS(黒)のTPDDをFig.1で比較をした。HCl前処理を行うことでHgO(黄)は前処理なしと比べて、Hgピークが300°C付近に出てくる結果となり、HgS(黒)に関しては前処理なしとHgピークに差は出なかった。しかし、HCl+H₂O前処理だと、Hgピークが300°C付近に出てきた。これにより、HCl前処理HgO(黄)およびHCl+H₂O前処理HgS(黒)の水銀への分解は類似した中間体を経て起こっている可能性が示唆された。

3.2. 水銀以外の生成物の挙動

HgO(黄)のHCl前処理後、HgS(黒)のHCl+H₂O前処理後のTPDDの結果をそれぞれFig.2, 3に示した。HCl処理をすることで、微量のHgCl₂の生成も見られた。生成物のピーク温度が一致しているところも見られる。

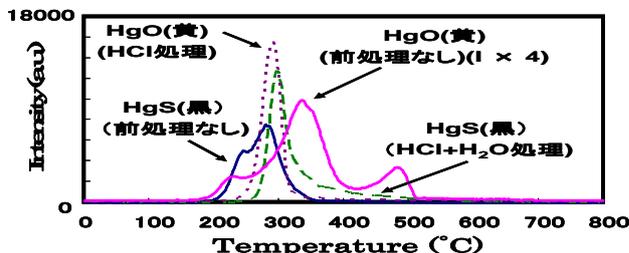


Fig. 1 各水銀化合物の m/z=202(Hg) の TPDD の比較

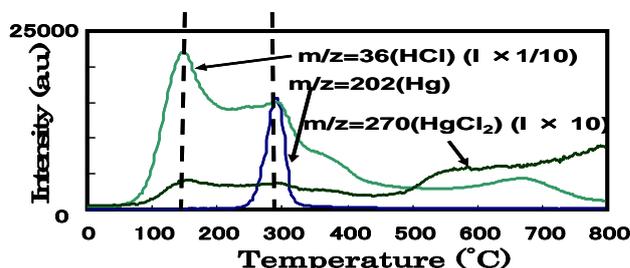


Fig. 2 HgO(黄) HCl 前処理後の TPDD の結果

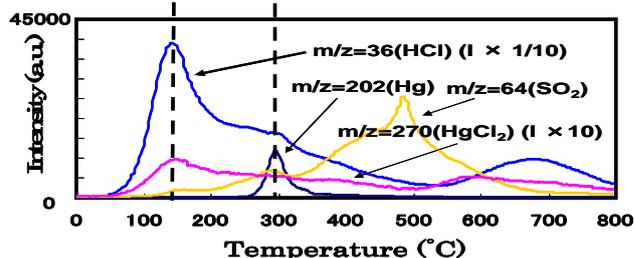


Fig. 3 HgS(黒) HCl+H₂O前処理後の TPDD の結果

ここから考えられる分解経路を下に載せた。Fig.2よりHgO(黄)に関しては

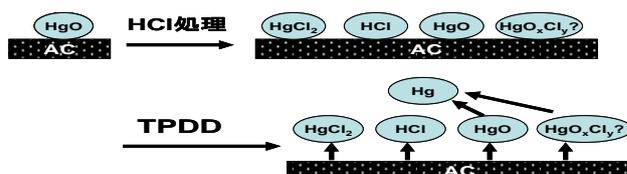
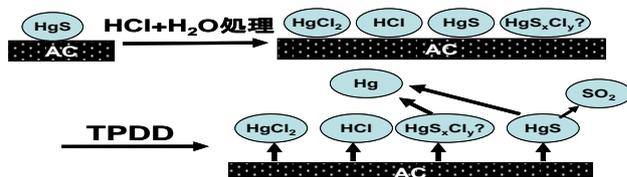


Fig.3よりHgS(黒)に関しては



それぞれこのような経路で中間体を経由して水銀に分解していると推測されるが、さらなる検討が必要である。また、Fig.1のHgのTPDDのピーク温度が一致していることからみても、一部の中間体は塩化水銀のような形をしているのではないかと推測されるが、中間体の形は、目下不明である。

*alazhar@cc.okayama-u.ac.jp, Tel : 086-251-8897