

(岐阜大工) ○ (学) 小嶋 俊之・(正) 神原 信志・(正) 守富 寛*
(出光興産) 藤原尚樹・神住大助

1. 緒言

石炭燃焼炉や廃棄物焼却炉からの排ガス中には有害微量元素が含まれ、環境汚染や健康影響が懸念されている。これらの有害微量元素は、集塵装置や湿式脱硫設備である程度除去されるが、揮発性の高い元素は除去されず、サブミクロン粒子や気体として大気中へ放出されるため、これらの挙動解明と除去技術の開発が求められている。本研究では、石炭燃焼プロセスから排出されるフライアッシュ (FA) 中の水銀捕捉挙動に違いに着目し、それらに及ぼす物理化学的影響を検討した。

2. 実験装置および方法

2.1 水銀吸着試験装置

Fig.1 に水銀の吸着試験装置を示す。装置は、加熱炉と連続水銀分析装置から成っており、捕捉剤を透過した0価水銀及び2価水銀化合物の濃度の時間的変化を測定することが可能である。捕捉剤を加熱炉内の石英管中にセットし、テドラバッグにシリンジでガス状0価水銀を入れ、N₂ベースで全流量0.5L/minとし、塩化水素濃度が300ppm、2000ppmとなるように流量を調節した模擬排ガス条件で実験を行い、捕捉剤の水銀の捕捉効果を検討した。

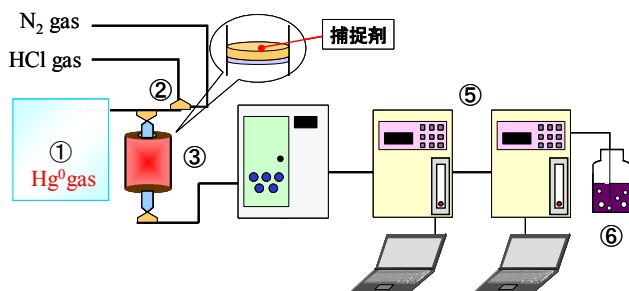


Fig.1 連続水銀測定装置図

2.2 炭種による水銀捕捉量の特性化

本研究では灰中未燃炭素の物理化学的な違いが水銀捕捉挙動と関連するものと推定し、比表面積測定および顕微レーザーラマン分光分析装置を用いて、炭素構造のキャラクタリゼーションを行った。本報では、まず化学的構造の影響について述べる。レーザーラマン分光分析では、微粉炭燃焼プラントから採取した11種のFAを試料とした。ペレット化した試料表面の任意の100ヶの未燃分について分析した。

3. 結果と考察

3.1 フライアッシュによる水銀捕捉挙動

Fig.2 に褐炭活性炭、流動層灰および微粉炭燃焼灰による水銀捕捉挙動を示す。これら3種類の試料の水銀捕捉挙動には違いが見られ、それは灰中未燃炭素の物理的構造と化学的構造に影響されていると考えられる。

Fig.3 には、ラマン分光法によって得られた灰中未燃分のスペクトルデータの一例を示すが、未燃粒子や炭種により1600cm⁻¹付近のグラファイトピーク (G-band) および1380cm⁻¹付近の欠陥炭素構造ピーク (D-band) の強度に違いが見られた。

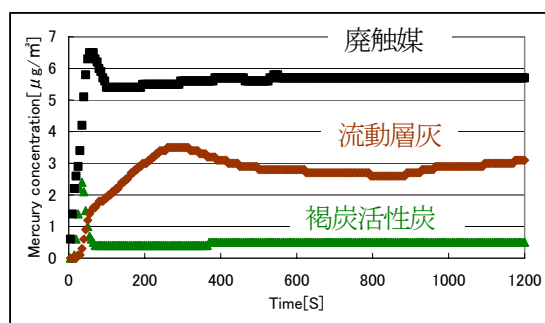


Fig.2 各試料の0価水銀捕捉挙動

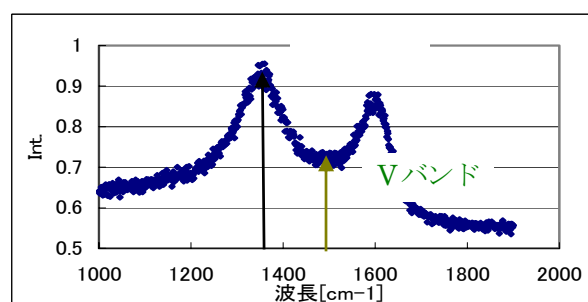


Fig.3 未燃分ラマン吸収スペクトル

未燃炭素の化学的構造は、D-band と V-band (1480cm⁻¹付近) の比 D/V で特性化した。D/V が大きいほど欠陥格子を持つ炭素が増加し水銀捕捉量は増加する傾向が得られた。また、D/V の値には分布があり、炭種によってその分布は大きく異なる。Fig.4 は、S炭とN炭のFAのD/Vの確率分布を示したものであり、S炭の未燃炭素の構造はより不均質である。未燃炭素への水銀捕捉挙動は、物理構造の影響に加え、炭素構造の違いとその分布を考慮することで定量的に説明できるものと推定される。

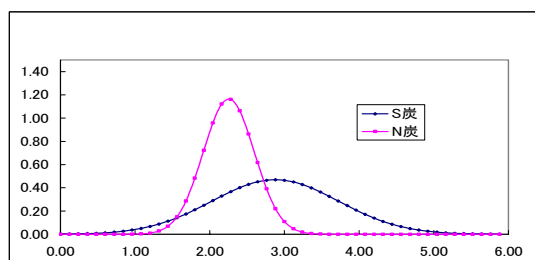


Fig.4 反応性の標準偏差