

# I118

## 微粉炭燃焼プロセスにおける粒子水銀の挙動

(岐阜大) ○(正)神原 信志, (学)三田村 章弘, (正)隈部 和弘, (正)守富 寛

### 1. 緒言

近年、水銀に関する環境政策の議論が国際的に高まっており<sup>1)</sup>、国連環境計画 (UNEP) 第 25 回管理理事会 (2009 年 2 月) では、2013 年までに水銀の排出量削減条約の制定を目指すことを決めた。わが国の水銀排出量は、世界各国に比較して排出量は少ないが<sup>2)</sup>、今後、わが国においても水銀排出量削減への一層の努力と対策が求められる。

わが国の微粉炭火力発電プロセスでは、集塵効率を高めかつ装置を小型化するため、低低温 EP が多く用いられている。しかし、このようなプロセスでの水銀の挙動は明らかにされていない。

本研究では、低低温 EP を備えた微粉炭火力発電プラントにおける粒子水銀 (フライアッシュに捕捉される水銀) のレベルを 10 炭種について定量し、既往のデータ<sup>3)</sup>と比較した。さらに、5 炭種のフライアッシュについて粒径別の粒子水銀分布を調べ、未燃粒子の粒径の影響を検討した。

### 2. 試料

電気集塵機からフライアッシュをサンプリングし、灰中未燃分、粒子水銀量、粒径分布を調べた。5 炭種について、Fig.1 に示すように 7 区分に粒径を篩い分けし、粒子水銀分布を固体直接導入原子吸光法により調べた。

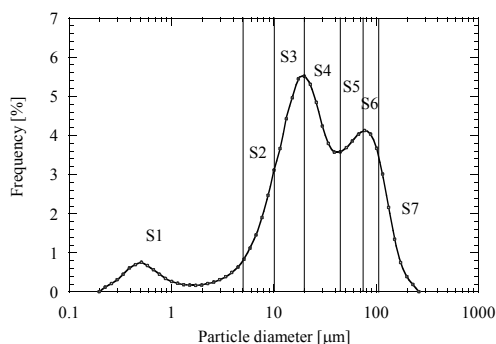


Fig.1 Size distribution of fly ash and classified ranges.

### 3. 実験結果

#### 3.1. 灰中未燃分と粒子水銀分配率の関係

Gibb ら<sup>3)</sup>は、1MW 燃焼炉の実験により、灰中未燃炭素分  $U_{ca}$  が高いほど粒子への水銀分配率  $P_{Hg}$  が高くなることを示した。また、集塵温度を 150°C から 440°C に変化させ、低温ほど  $P_{Hg}$  が高くなることを示した。この知見をもとに、Fig.2 に  $U_{ca}$  と  $P_{Hg}$  の関係を 10 炭

種について示した。低低温 EP における  $P_{Hg}$  もまた灰  $U_{ca}$  と良い相関をもち、 $U_{ca}$  が増加するほど  $P_{Hg}$  も増加した。同図には、Gibb らが得た低温 EP および高温 EP の  $P_{Hg}$  を示した。これらのデータを比較すると、排ガス温度が低くなるほど  $P_{Hg}$  が高くなり、特に低低温 EP の温度領域における粒子水銀分配率は、低温 EP や高温 EP の温度領域での水銀分配率に比較して大きく増加することがわかる。

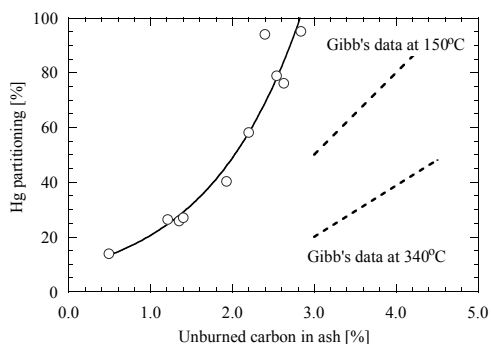


Fig.2 Mercury partitioning in an ultra low temp. ESP.

#### 3.2 粒径別の粒子水銀分配率

粒子水銀の生成メカニズムを考えると、水銀吸着量は比表面積が大きい小粒径の未燃炭素粒子ほど多くなると考えられる。そこで、各粒径区分の粒子の灰中未燃分と粒子水銀量から、未燃炭素 100 g あたりの粒子水銀量  $Hg/Uc$  を算出し、Fig.3 に示した。粒径の小さい S1 - S3 の未燃炭素粒子の  $Hg/Uc$  は、S6 - S7 のそれに比較して約 2.8 倍であり、粒子水銀の生成には粒径分布が大きく影響することがわかった。

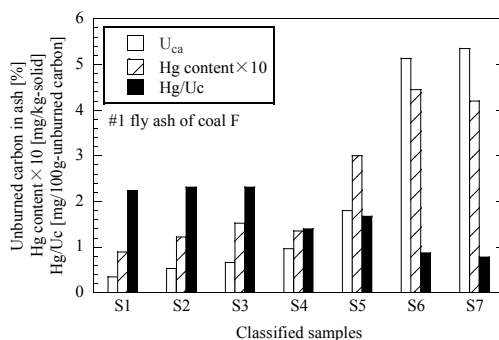


Fig.3 Distribution of  $U_{ca}$  and Hg content in classified particles.

参考文献

- 1) 横山隆壽, 化学工学, 70, 335 (2006)
- 2) 貴田晶子, 酒井伸一, 廃棄物学会誌, 16, 191 (2005)
- 3) Gibb, W. H. et al., Fuel Proc. Tech., 65-66, 365 (2000)