

# L209

## 固体燃料燃焼における水銀の揮発化速度予測モデルの開発

(岐阜大工) ○ (学) 奥村 裕司・(正) 神原 信志\*・(正) 守富 寛

### 1. 緒言

石炭燃焼や廃棄物焼却により大気に排出される有害微量重金属は微量であるが、それによる環境汚染や健康影響が懸念されている。燃焼プロセスにおいて有害微量金属は、電気式集塵機、湿式排煙脱硫装置、あるいはバグフィルターで主に固定されるが、揮発性の高い水銀は、サブミクロン粒子に付着したり気体として大気中へ放出されるため、これらの放出挙動や化学形態を把握する必要がある。本研究では、石炭の熱分解時に揮発する水銀の挙動について検討した。

### 2. 実験装置および方法

Fig. 1 に示す実験装置は、石炭の加熱炉と形態別連続水銀測定装置からなっている。加熱炉内に原炭（-60 mesh）を 10 mg 入れ、キャリアガス  $N_2$  を 0.5 l/min 流し、昇温速度 5 °C/min、最終温度 600 °C で加熱した。加熱により揮発する 0 価水銀及び 2 価水銀化合物の濃度変化を形態別連続水銀測定装置で測定した。

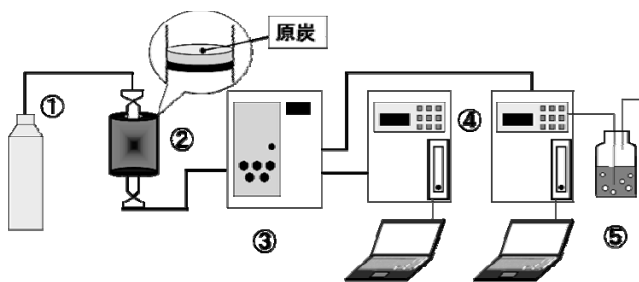


Fig. 1 形態別連続水銀測定装置図

水銀揮発化実験では、性状の異なる 7 種の炭種を使用した。その性状（工業分析値と元素分析値）を Table 1 に示す。

Table 1 使用した炭種の性状

Coal	A	B	C	D	E	F	G
Mois.	3.4	1.9	2.1	3.3	14.4	3.1	0.9
Ash	10.7	13.2	14.0	7.8	5.5	12.4	13.9
VM	36.7	36.3	37.3	43.7	48.4	38.7	30.4
FC	49.2	48.7	46.6	45.2	31.6	45.9	54.9
F.R.	1.34	1.34	1.25	1.04	0.65	1.19	1.81
C	70.0	69.1	68.0	70.2	61.8	68.3	71.4
H	5.0	4.9	5.1	5.9	5.0	4.9	4.7
N	1.5	1.4	1.3	0.9	1.2	1.2	1.3

### 3. 結果と考察

Fig. 2 に、温度に対する 0 価水銀の放出挙動を 7 炭種について示す。水銀の放出開始温度は 300 °C 付近であり、炭種間の差は小さい。しかし、その放出プロファイルや 0 価水銀の放出ピーク温度 (400~450 °C) には差異が認められる。最も燃料比の低い E 炭は  $Hg^0$  の放出ピーク温度はより低温であり、一方、燃料比の一番高い G 炭は比較的高温に  $Hg^0$  の放出ピークがある。これより、 $Hg^0$  の放出プ

ロファイルは揮発分 (VM) の放出プロファイルに関連すると考えられる。

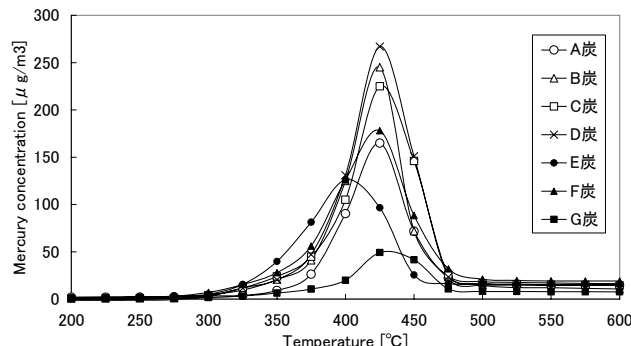


Fig. 2 熱分解時の 0 価水銀放出量変化

Fig. 3 は、 $N_2$  雰囲気、昇温速度 5 °C/min で熱天秤により原炭の重量変化を測定した結果と Fig. 2 の結果をプロットしたものである。すなわち、VM の放出割合に対する  $Hg^0$  の放出濃度変化を示している。どの炭種も VM が放出始めると急激に  $Hg^0$  は放出し、その後緩やかに放出することがわかる。Fig. 4 は Fig. 3 のデータを VM 放出割合と  $Hg^0$  放出割合の関係として整理したものである。VM 放出割合が 20% に達するまでにほぼ 80% の  $Hg^0$  が放出していることがわかる。すなわち、水銀の揮発化挙動として、揮発化速度の速いステップとその後の速度の遅いステップの、2 ステップモデルを考えることができる。

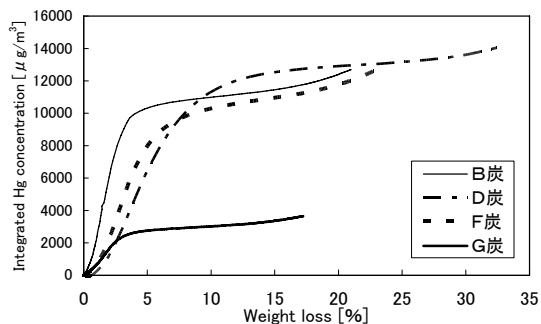


Fig. 3 重量変化に対する放出  $Hg$  濃度の変化

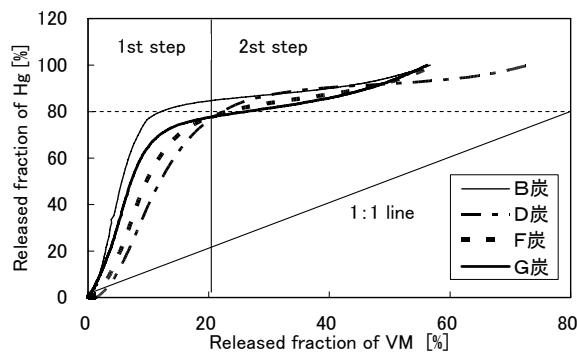


Fig. 4 VM 放出割合と  $Hg$  放出割合の関係