

48 微粉炭燃焼フライアッシュからのヒ素溶出挙動

(岐阜大)○武山彰宏, 項 杰, 山崎陽子, 神原信志, 守富 寛

Leaching behavior of arsenic from pulverized coal combustion fly ash

○Akihiro TAKEYAMA, Ketu KOU, Youko YAMAZAKI
Shinji KAMBARA, Hiroshi MORITOMI (Gifu University, ERES)

SYNOPSIS

Arsenic content in fly ashes and its leaching characteristics were investigated for two different coals to control arsenic concentration in waste water from a land reclamation site. The fly ash samples were corrected from an ESP in a large scale pulverized coal combustion process. To know the effect of size distribution on the leaching rate, fly ashes were sieved in six classifications, and their arsenic content and leaching were measured by a direct determination using GF-AAS. The leaching rate of arsenic was not influenced by the particle size distribution, however, pH of a leaching test strongly affected the leaching rate of arsenic.

1. 緒言

石炭は微量ながら As, Se, B などの有害元素を含有し、石炭利用プロセスにおいては、気相、固相、液相に分配され、その一部は環境中に排出される。石炭火力発電プロセスから排出されるフライアッシュは、一般にセメントプロセスなどへの再利用および管理型埋立処理が行われる。管理型埋立処理においては、フライアッシュから溶出する様々な元素を抑制するため、今後なんらかの積極的な対策が求められるようになってくる。例えば、フライアッシュの組成制御、埋立地溶媒の pH 管理などが考えられる。しかしながら、埋立条件における様々な元素の溶出挙動は明らかにされておらず、さらに炭種の影響については定量的なデータは皆無である。

本研究では、フライアッシュ (FA) から溶出する As の挙動を炭種の影響も含め定量的に把握することを目的としている。微粉炭燃焼ボイラーから排出された 2 炭種のフライアッシュを粒径別に分級し、粒径別の As 濃度およびその溶出量を測定し、それらを決定する因子について検討した。

2. 実験方法および試料

2.1 試料

実際の大型微粉炭火力発電プラントから採取した 2 炭種 (B, V) の FA を試料とした。原炭の主な性状と原炭および FA 中のヒ素含有量を Table 1 に示す。

2.2 FA 分級試料

粒径別のヒ素含有量および溶出特性を調べるために Fig.1 に示す 6 つの区分で FA を分級した。Fig.1 に B 炭 FA の粒径分布を例として示す。分級区分 No.2 ~ No.6 は JIS 乾式ふるいで、No.1 は音波ふるいを用いて分級した。

2.3 ヒ素分析方法

FA および溶出液中の As の分析には、グラファイトファーネスを有する原子吸光光度計 (Analytic Jena) を使用した。この装置では、液体はもちろん、固体の直接測定も可能である。

2.4 溶出試験方法

分級した FA それぞれの As 溶出試験を行った。試料 0.1g と蒸留水 10ml を試験管に入れ、超音波攪拌し溶出させた。溶出液の pH および As を分析した。

Table1 原炭性状と FA 中ヒ素含有量

Coal		B	V
Proximate Analysis (a.d)	Moisture wt%	8.9	3.5
	Ash wt%	5.6	13.2
	VM wt%	40.6	31.9
	FC wt%	44.9	51.4
Ultimate Analysis (d.a.f)	C wt%	78.09	83.75
	H wt%	5.84	5.30
	N wt%	1.85	2.01
	S wt%	0.79	0.62
Trace Element	O wt%	13.43	8.32
	As coal mg/kg	1.24	0.76
	As flyash mg/kg	17.1	11.0

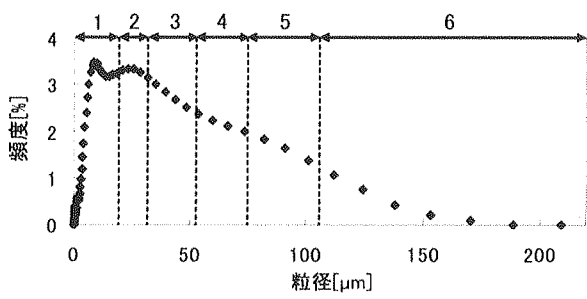


Fig.1 粒径分布と分級区間(B炭)

3. 結果および考察

3.1 粒径別の As 含有量

Fig.2 に、6 区分に分級した FA 試料の As 濃度を 2 炭種について示す。V 炭は粒径が小さくなるほど As 含有量は増加しているが、B 炭は粒径による大きな違いは見られなかった。

ヒ素はグループ II に属する半揮発性元素であることから、FA への分配率が高くかつ小粒径粒子に濃縮する特性をもつと言われているが、Fig.2 より炭種の影響が大きいことがわかる。

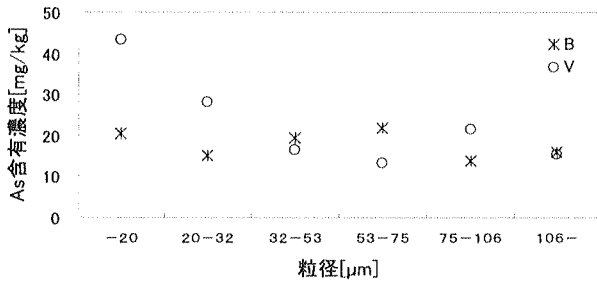


Fig.2 2炭種の粒径別 Hg 濃度

3.2 粒径別の As 溶出特性

Fig.3 に粒径別の As 溶出濃度の変化挙動を示す。2 炭種ともに粒径が小さくなるほど As 溶出量が増加する傾向が見られるが、粒径と As 溶出率の関係として示すと (Fig.4)、粒径が As 溶出率を支配する主因子ではないことがわかる。

3.3 As 溶出の支配因子

FA から溶出する元素は、溶媒の pH に大きく影響される¹⁾。Fig.3 および Fig.4 では、粒径別の FA 試料の元素組成 (酸性成分とアルカリ成分) に違いがあり、それによって溶出液の pH が異なり、それが溶出率に影響を与えたものと考えられる。そこで、Fig.5 では溶出液 pH と溶出率の関係として比較した。推定どおり、粒径および炭種によって溶出液の pH は大きく異なることがわかった。V 炭 FA の溶出液は酸性域であり、pH が上昇するほど As 溶出率も上昇している。それに対し、B 炭 FA 溶出液はアルカ

リ領域にあり、As 溶出率に大きな変化はない。すなわち、As 溶出率は粒径よりも溶出液 pH により大きな影響を受けていることが明らかになった。この 2 炭種の FA では、特に CaO 含有量が異なるため (Table 2) 溶出液 pH に影響したものと考えられる。

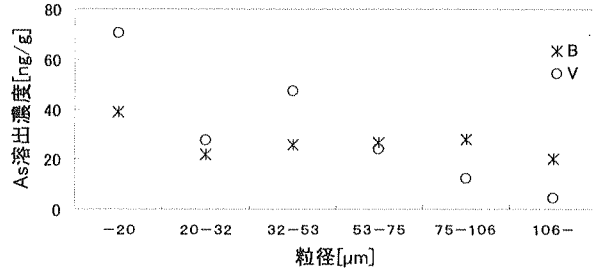


Fig.3 2炭種の粒径別 Hg 溶出量

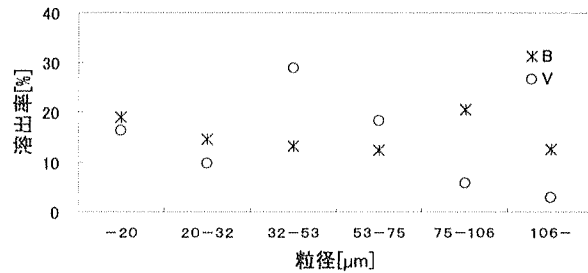


Fig.4 粒径と Hg 溶出率の関係

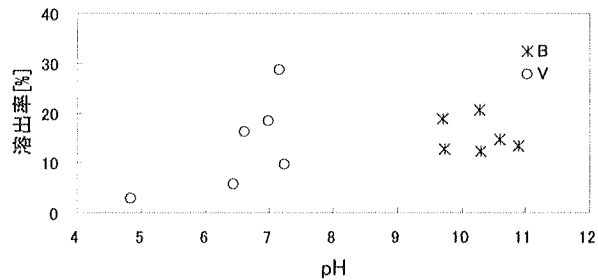


Fig.5 pH と溶出率の関係

Table2 FA の CaO 含有量

Flyash	B	V
CaO wt%	3.98	0.54

4. 結言

微粉炭燃焼ボイラーから得られた 2 炭種のフライアッシュについて粒径別 As 含有量と溶出率を測定した。As 溶出率は、粒径よりもむしろ溶出液 pH に支配されていることが明らかとなった。

参考文献 1) A. Iwashita et al., *Fuel* **84**, 479-485 (2005).

Tel&Fax:058-293-2581 E-mail:kambara@cc.gifu-u.ac.jp