

中讃地域における大気浮遊粉じん中のヒ素の高濃度現象の解析調査

Investigation on High Arsenic Concentration Phenomena in Suspended Particulate Matter in Chusan Region

大西 ひとみ 小山 健 *西原 幸一
Hitomi OHNISHI Tsuyoshi KOYAMA Kouichi NISHIHARA

I はじめに

平成8年5月に改正された大気汚染防止法により、優先取組物質(揮発性有機化合物、重金属等22物質)が指定され、香川県は平成9年10月から坂出、丸亀、瀬居、直島の4地点において調査を実施している。この調査結果から香川県内4地点ともかなり高濃度であり、全国調査結果でも高濃度のAsを検出していることが分かった¹⁾(図1)。そこで粉じん中の金属で関係が考えられるCd、Pbを追加するとともに、降下ばいじん(降下ばいじん量、水量、As、Cd、Pb)も追加し、調査を実施した。今回の報告は、中讃地域3地点(坂出、丸亀、瀬居)についておこなった。

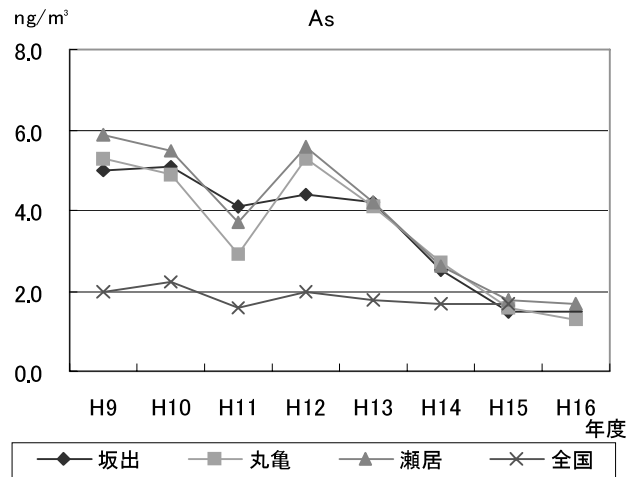


図1 有害大気モニタリング調査における経年変化

II 調査概要

1 調査期間

浮遊粉じん : 平成16年4月～平成17年3月

降下ばいじん : 平成16年5月～平成17年3月

2 調査地点

調査地点は図2に示すとおりである。

浮遊粉じん

一般環境 : 坂出(坂出市役所)

丸亀(丸亀市役所)

発生源周辺 : 瀬居(坂出市瀬居町)

降下ばいじん

市街地 : 坂出(坂出市役所)

山間地 : 満濃(香川県農業試験場満濃分場)

3 検査項目

浮遊粉じん : 浮遊粉じん量, As, Cd, Pb

降下ばいじん : 降下ばいじん量, As, Cd, Pb



図2 調査地点

4 試料採取及び分析方法

浮遊粉じんは、石英繊維ろ紙を使用し、ローボリウムエアースンプラーを用い、降下ばいじんは、イオン交換水3Lと藻の発生防止剤として0.02N硫酸銅溶液10m l

* かがわ産業支援財団 高温高压流体技術研究所

を入れたダストジャーを用いて期間中連続して採取し、各1ヶ月間に得られた試料をそれぞれの月の試料とした。

重金属分析は、「有害大気汚染物質測定方法マニュアル」²⁾に準じた。テフロン製圧力分解容器を用いて分解溶液（フッ化水素酸、硝酸、過酸化水素水）を加えてマイクロウェーブで分解後、ホットプレートで蒸発乾固後、希硝酸(2+98)を加えて溶解し25m lに定容した。Asは水素化物発生原子吸光光度法で測定した。Cd, Pbは電気加熱原子吸光光度法で測定した。

5 器具及び装置

採取装置：ダストジャー

ローボリウムエアースンプラー

(新宅機械製作所)

圧力分解装置：CEM社製 MARS5

原子吸光光度計：PerkinElmer 製 Analyst300

III 結果及び考察

1 平成16年度の各項目別平均値

平成16年度の各項目別平均測定結果は、表1のとおりである。

Asは、3地点ともほぼ同じ値を示している。

図1で見ると平成9年から平成13年は高濃度のAsであったが、平成14年度からは徐々に下がり3地点とも全国並みの値を示している。

表1 平成16年度 各地点の平均濃度

	浮遊粉じん量 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	As ng/m^3	Pb ng/m^3	Cd ng/m^3
坂出	32	1.5	30	2.0
丸亀	35	1.3	37	2.0
瀬居	38	1.7	37	2.7

2 浮遊粉じん量と重金属の経月変化

坂出、丸亀、瀬居の平成16年4月から平成17年3月の浮遊粉じん量と重金属の経月変化は図3のとおりである。

浮遊粉じん量、Cd、Pbは3地点ともほぼ同じ挙動をしている。浮遊粉じん量、Pbは4月、11月、3月に高濃度を示している。Cdは5月に高濃度を示している。Asは、坂出の4月、5月が $3\text{ng}/\text{m}^3$ 以上と高くなっている

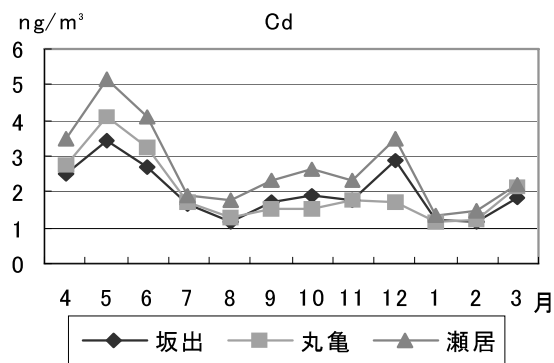
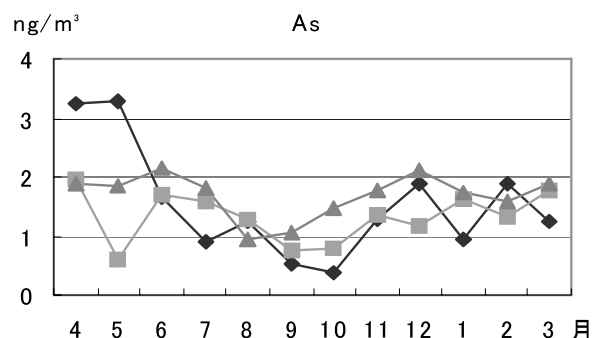
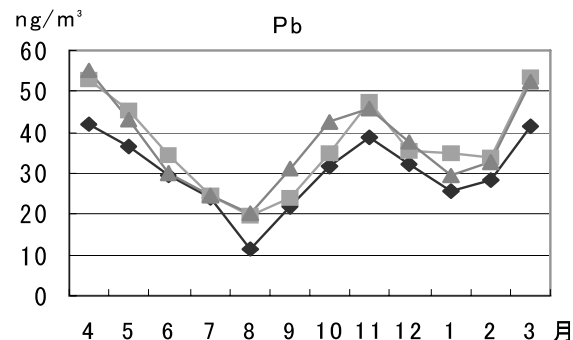
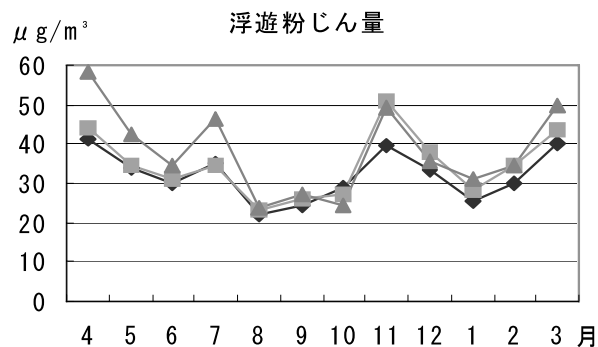


図3 有害大気モニタリング調査における地域別経月変化

が、それ以外の月は丸亀、瀬居と同じく $2.5\text{ng}/\text{m}^3$ 以下で

推移している³⁾。

3 降下ばいじん量と重金属の経月変化

坂出、満濃の平成16年4月から平成17年3月の降下ばいじん量と重金属の経月変化は図4のとおりである。坂出の水量、降下ばいじん量、As、Cd、Pbは6月、10月、3月と高濃度を示し同じ挙動をしている。

4 浮遊粉じん量と金属の相関関係

各項目間の相関係数は表2のとおりである。

浮遊粉じん量と坂出、丸亀のPbは、0.8以上の高い相関を示し、瀬居でも0.68と比較的良好な相関が見られた。しかし、坂出のAsとCdは0.65と比較的良好な相関が見られるものの、他の地域、他の項目では相関が見られない。このことから、浮遊粉じん量、Pbは同様な変動を示すが、Asは異なった変動をすることがあると考える。Asは、汚染原因、汚染機構が異なるものと考えられる。

表2 浮遊粉じん量と金属の相関係数

坂出	浮遊粉じん量	As	Pb	Cd
As	0.47	1.00		
Pb	0.87	0.48	1.00	
Cd	0.41	0.65	0.52	1.00

丸亀	浮遊粉じん量	As	Pb	Cd
As	0.42	1.00		
Pb	0.80	0.33	1.00	
Cd	0.25	-0.04	0.49	1.00

瀬居	浮遊粉じん量	As	Pb	Cd
As	0.58	1.00		
Pb	0.68	0.43	1.00	
Cd	0.24	0.49	0.37	1.00

5 降下ばいじん量と重金属の相関

各項目間の相関係数は表3のとおりである。

坂出の水量は、降下ばいじん量、Pbと0.8以上の高い相関が見られた。また、降下ばいじん量は、Pb、Cdと0.8以上の高い相関が見られた。しかし、Asは降下ばいじん量、水量と相関が見られない。このことから、降下ばいじん量、Pb、Cdは同様な変動を示すが、Asは異なった変動をすることがあると考える。Asは、汚染原因、汚染機構が異なるものと考えられる。

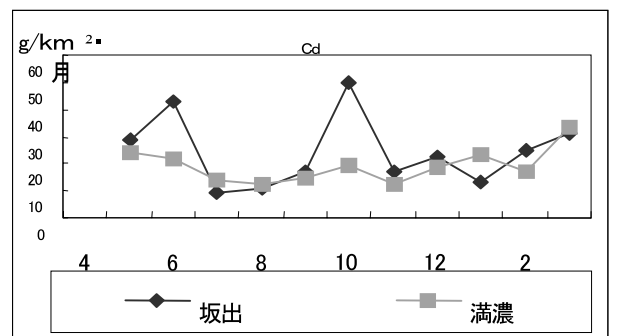
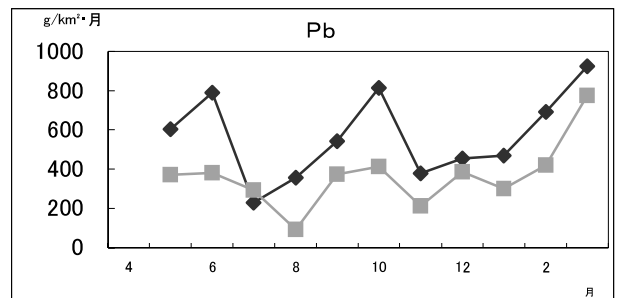
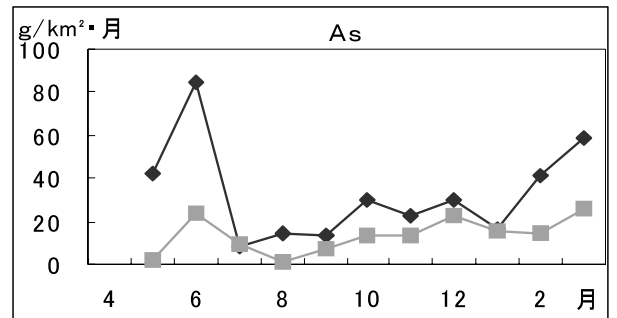
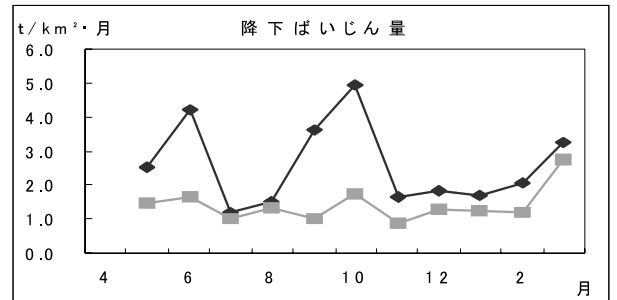
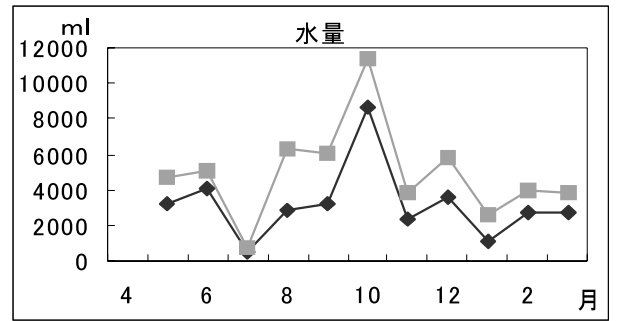


図4 ダストジャー調査における地域別経月変化

表3 降下ばいじん量と重金属の相関係数

坂出	水量	降下 ばいじん量	As	Pb	Cd
降下 ばいじん量	0.80	1.00			
As	0.27	0.53	1.00		
Pb	0.83	0.79	0.77	1.00	
Cd	0.58	0.87	0.72	0.84	1.00

満濃	水量	降下 ばいじん量	As	Pb	Cd
降下 ばいじん量	0.21	1.00			
As	-0.04	0.51	1.00		
Pb	0.01	0.80	0.64	1.00	
Cd	-0.05	0.85	0.85	0.83	1.00

IV まとめ

今回の調査では、中讃地域においては年間をとおしての高濃度Asはみられなかった。が、坂出のAsは4月、5月とやや高濃度に検出している。しかし、それ以外の月は丸亀、瀬居と同じく2.5ng/m³以下で推移している。このことから、中讃地域でのAsはPb、Cdと異なった汚染原因が考えられる。

今後の課題として、Asの季節変動、地域特性などの調査をしていく必要があると考える。

文献

- 1)平成15年度地方公共団体などにおける有害大気汚染物質モニタリング調査結果について(平成16年9月10日、環境省)
- 2)有害大気汚染物質測定方法マニュアル(環境庁大気保全局大気規制課 平成9年8月)
- 3)大西ひとみ、西原幸一、岩崎幹夫、藤田淳二:香川県における大気浮遊粉じんの重金属濃度について、香川県立環境保健研究センター所報 3, 145-148 (2004)