

広島市における降下ばいじん調査結果

村野 勢津子 宮野 高光 細末 次郎 神田 康弘
 市川 恵子* 原田 敬輔 加藤 寛子 吉森 雅弘
 福田 裕

はじめに

大気中の粒子状物質は、降下ばいじんと浮遊粉じんに大別される。前者は比較的降下しやすい粗い粒子が多く、後者は微粒子が多い。

降下ばいじんとは、大気中の汚染物質のうち、自己の重量により、あるいは雨などとともに沈降するばい煙、粉じんその他の不純物であるとされ¹⁾、降下ばいじん量(ton/km²/月の単位で表される)の変動は、発生源の影響のほか、降雨量や風向・風速などの気象条件の影響が大きい。そのため、変動の傾向を把握するには長期間の観測が必要である。

広島市では、昭和42年から降下ばいじん調査を実施している。調査は、特定の汚染源を対象とせずに、調査地域の降下物質の平均的な量を測定するものである。

現在調査している3地点は、平成3年から現在まで継続して調査しており、降下ばいじん中の溶解性物質については、福田により既に報告した²⁾。

今回は、昭和50年度から平成26年度までの40年間の降下ばいじん量の推移及び最近10年間分のデータを不溶性物質を中心にとりまとめたので、その結果を報告する。また、当所で調査している浮遊粉じん³⁾との関係についても調査したので、その結果も併せて報告する。

方 法

1 調査地点及び調査期間

(1) 降下ばいじん量の推移

昭和50年度から平成26年度までの40年間に37地点で実施した(地点名は後出の図2中に記載)。

(2) 溶解性物質及び不溶性物質の変動

伴小学校、安佐北区役所及び佐伯区役所の3地点について調査を実施した。今回は、平成17年度から平成26年度までの10年間についてまとめた。図1に調査地点情報を示す。

(3) 浮遊粉じん

伴小学校において、5月(春季)、7月(夏季)、11



図1 調査地点情報

月(秋季)及び1月(冬季)の年4回調査した。今回は、平成17年度から平成26年度までの10年間についてまとめた。

2 調査方法及び調査項目

(1) 降下ばいじん調査

環境省方式である常時開放型ろ過式雨水採取器を用い、降下してくる物質をすべて捕集した。採取頻度は約1か月ごととした。

直径20cmの捕集ロートと10Lの採水瓶をメンブランフィルターを通して接続した採取器で、メンブランフィルター上の降下物(不溶性物質)と、メンブランフィルターによりろ過されたろ液中の捕集物質(溶解性物質)の量を計測した。降下ばいじん量は、溶解性物質及び不溶性物質の総量として算出した。

(2) 浮遊粉じん調査

ハイボリウム・エアサンプラー(10µmカット)を用いて3日間連続吸引しろ紙上に捕集した粉じんについて、浮遊粉じん量及び金属成分(12元素)を調査した。浮遊粉じん調査の詳細は、既報³⁾による。

結 果

1 降下ばいじん量の推移

昭和50年度から平成26年度までの降下ばいじん量の経年推移を図2に示す。1年度の調査地点

*: 現 衛生研究所生活科学部

数は3地点から18地点で、計37地点で調査を実施した。37地点のうち、6割が住居地域、2割が商業地域、2割が工業地域等であった。

1地点の調査年数は、佐伯区役所が連続31年間、安佐北区役所については合計で31年度分の調査を実施し、伴小学校及び市役所は連続24年間の調査を実施した。

40年間連続調査した地点はないが、おおむね減少傾向を示していた。

2 各成分ごとの変動

平成17年度から平成26年度までの、溶解性物質及び不溶性物質のそれぞれの経年推移を地点別に図3に示す。平成23年度の安佐北区役所を除く

て、3地点の変動は同様の傾向を示した。

溶解性物質及び不溶性物質の月ごとの変動を地点ごとに、それぞれ図4及び図5に示す。溶解性物質については、3地点とも季節変動に特徴はなかったが、不溶性物質については、3地点とも、2月から5月にピークがあり、6月から1月まではおおむね低い値であった。

3 不溶性物質と浮遊粉じんとの関係

不溶性物質については季節変動がみられたので、その変動の要因を探るため、両調査を実施している伴小学校について、浮遊粉じん中金属成分と不溶性物質(浮遊粉じん調査を実施した月のデータを抽出)との相関係数を算出した。算出した相関係

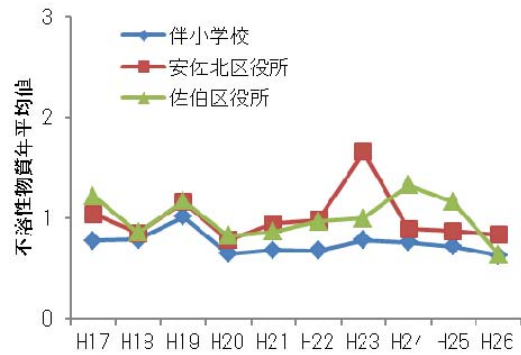
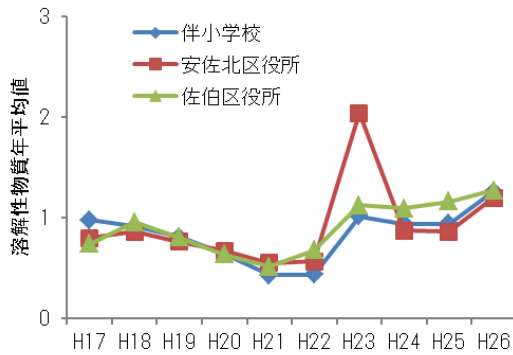


図3 溶解性物質(左)及び不溶性物質(右)の経年推移(単位: ton/km²)

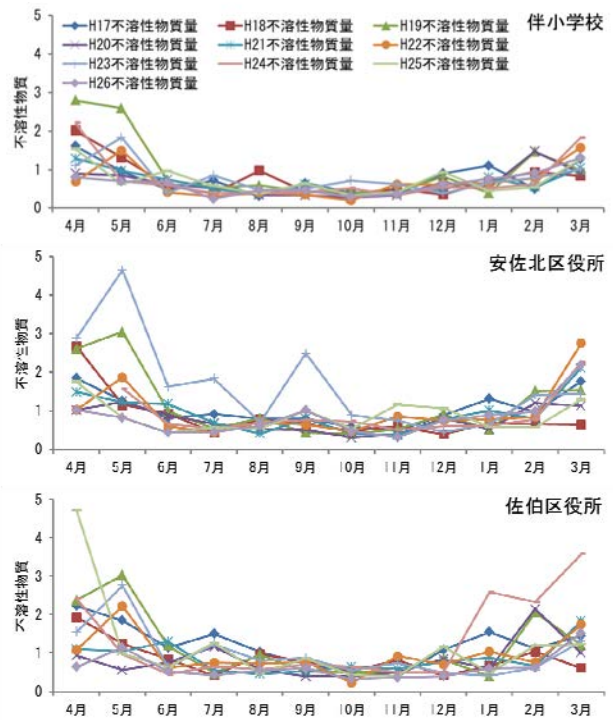
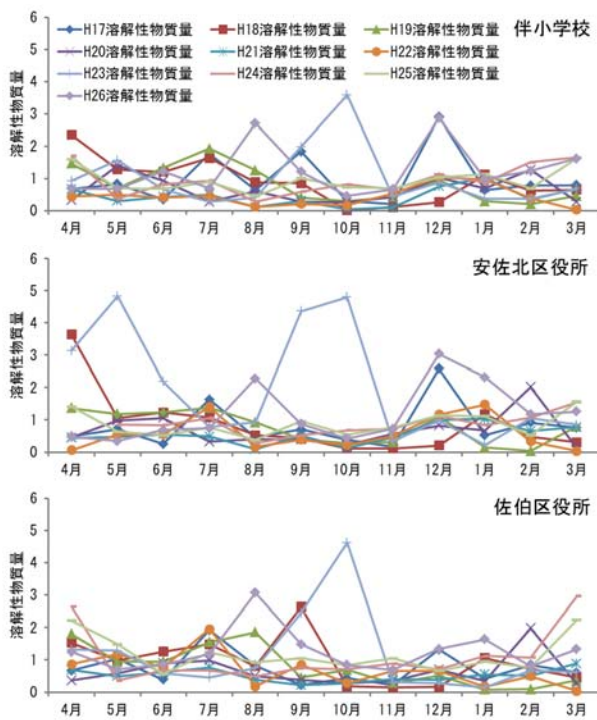


図4 溶解性物質の季節変動(単位: ton/km²)

図5 不溶性物質の季節変動(単位: ton/km²)

数を表に示す。

鉛(Pb)はすべての年度で正の相関を示し、不溶性物質との相関は高かった(相関係数 0.6 以上が 60%)。アルミニウム(Al)は、1年度を除き正の相関で、不溶性物質との相関は高かった(同 60%)。チタン(Ti)についても1年度を除き正の相関で、相関は比較的高かった(同 50%)。亜鉛(Zn)は2年度を除き正の相関で相関は比較的高かった(同 50%)。カルシウム(Ca)は相関係数が 0.6 以上の年度が 60%であったが、3年度で負の相関を示した。

Al, Ti 及び Ca は土壌由来, Pb 及び Zn は廃棄物由来といわれている。

文 献

- 1) 環境省：降下ばいじん測定法，大気環境保全技術研修マニュアル，228～230(1998)
- 2) 福田 裕：降下ばいじんの溶解性物質について，平成 25 年度 広島市衛生研究所業績発表会要旨集，27(2013)
- 3) 環境科学部：広島市における浮遊粉じん調査結果，広島市衛生研究所年報，32，87～90(2013)
- 4) 溝畑 朗 他：堺市における大気浮遊粒子状物質中の諸元素の発生源の同定，大気汚染学雑誌，15(9)，20～28(1980)

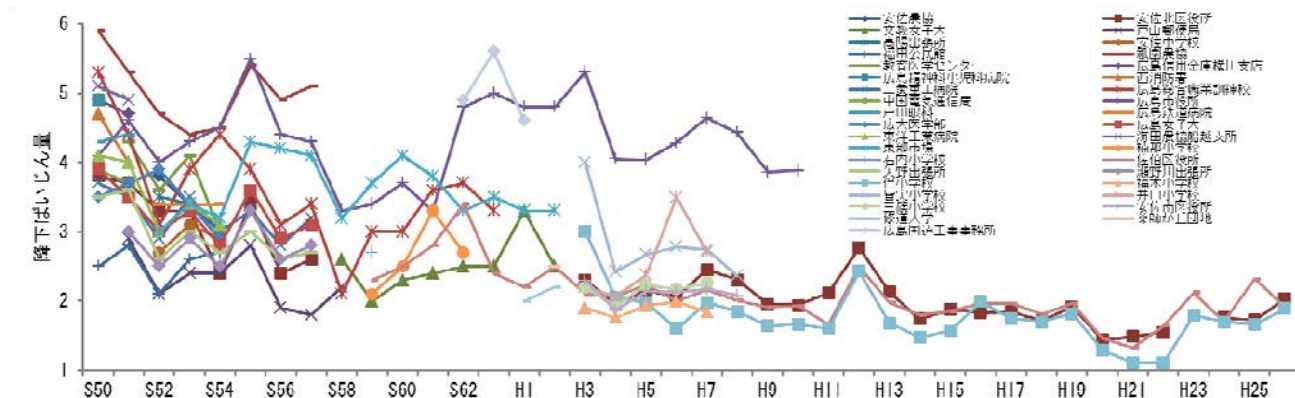


図 2 降下ばいじん量の経年推移 (単位：ton/km²)

表 不溶性物質と浮遊粉じん中金属成分との相関係数(地点：伴小学校)

	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26
Pb	0.862	0.965	0.872	0.827	0.357	0.194	0.494	0.732	0.597	0.983
Cd	---	---	-0.281	---	---	-0.014	0.990	---	---	0.741
Zn	0.703	0.973	0.939	-0.565	0.688	0.138	0.636	0.478	0.213	-0.152
Cu	-0.122	0.716	0.961	-0.589	0.391	0.829	0.115	-0.388	-0.806	-0.488
Ni	-0.045	0.478	0.460	0.248	0.157	-0.522	0.974	---	0.613	---
Fe	0.209	0.301	0.297	-0.008	0.539	0.122	0.892	0.114	0.692	0.509
Mn	0.376	0.301	0.027	0.876	0.356	0.073	0.825	-0.362	0.457	-0.192
V	-0.010	0.303	0.506	0.200	0.744	-0.356	0.854	0.081	0.875	-0.579
Ti	0.859	0.000	0.565	0.479	0.780	-0.945	0.986	0.728	0.654	0.499
Al	0.735	0.992	0.979	-0.764	0.913	0.449	0.963	0.809	0.677	0.584
Ca	0.882	-0.087	0.691	-0.164	0.843	-0.810	0.973	0.814	0.635	0.596
Mg	0.835	-0.329	0.490	-0.691	0.813	0.069	0.984	-0.227	0.655	0.385