

ローボリューム・エアサンプラの器差試験結果

Variation for Low Volume Air Sampler

原 美由紀 Miyuki HARA
 岩 淵 美 香 Mika IWABUCHI
 高 橋 篤 Atsushi TAKAHASHI
 松 尾 清 孝 Kiyotaka MASTUO

キーワード：ローボリューム・エアサンプラ，粉じん，器差

Key words：low volume air sampler ,particulate matter ,variation for sampler

1 はじめに

川崎市では，ローボリューム・エアサンプラを使用して，昭和63年度から一般環境3地点，道路沿道1地点で浮遊粒子状物質及びその成分組成の調査を実施しており，その都度，各地点2台ずつ計8台のサンプラを稼働させている。

これまでの調査の中で，これらのサンプラ間の器差，吸引量及びろ紙の材質による差等が測定値にどの程度影響を与えているかが課題として挙げられていた。

そこで今回，年1度のサンプラのメンテナンス時期に合わせ器差試験を実施したので報告する。

2 試験方法

2.1 試験期間

平成13年3月27日（火）から5月28日（月）

2.2 実施地点

公害研究所屋上（一般環境）

2.3 試験内容

2.3.1 サンプラの保守点検

使用サンプラは，清掃しバイパス用フィルターの交換及び系内に漏れのないことを確認した後，定差圧弁付流量計の負圧力を - 13.5Hg mm に調整した。

表1 サンプラとサンプリング期間

	開始 月日	終了 月日	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
期間1	3/ 27	3/ 30												-	-	-
期間2	3/ 30	4/ 2												-	-	-
期間3	4/ 2	4/ 6												-	-	-
期間4	4/ 6	4/ 9												-	-	-
期間5	4/ 9	4/ 11												-	-	-
期間6	4/ 11	4/ 13												-	-	-
期間7	4/ 13	4/ 16												-	-	-
期間8	5/ 7	5/ 9	-	-	-			-	-			-				
期間9	5/ 9	5/ 11	-	-	-			-	-			-				
期間10	5/ 11	5/ 14	-	-	-			-	-			-				
期間11	5/ 14	5/ 16	-	-	-			-	-			-				
期間12	5/ 16	5/ 22	-	-	-			-	-			-				
期間13	5/ 22	5/ 28	-	-	-			-	-			-				

：機差試験実施

：メンブランフィルターを使用

* 環境局公害部公害監視センター

2.3.2 サンプルング方法

(表1 サンプラーとサンプルング期間)

ローボリウム・エアサンプラー(S2型,1978~2000年製)14台により2~6日間を1つの期間として,13期間粉じんを捕集した。ろ材は石英繊維ろ紙(Pallflex 2500QAT-UP),一部セルロース・メンブランフィルター(富士フィルムFM-120)を使用し,サンプルング開始時にフローメーターを用いて20l/minに調整し,1日1回流量を確認し積算して吸引量を求め,粉じん濃度を算出した。

3 結果及び考察

3.1 粉じん濃度

粉じん濃度は表2,3のとおりである。各期間ごとの平均粉じん濃度と各サンプラーの粉じん濃度を比較(粉じん濃度/平均粉じん濃度)した結果を図1,2に示した。(期間2については,剥離による欠測値が多いため除いた。)

期間1~7における粉じん濃度の変動係数の平均は4.2%であった。期間1~7の結果から器差の小さいサンプラー(A,B,C,F,J)を定期サンプルングに使用するため調査対象から除外したため,期間8以降の器差試験における変動係数が8.1%と高くなったと考えられる。なお,期間9の変動係数が15%を超えた理由は不明である。

表2 流量積算で算出した粉じん濃度:期間1~7

($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	期間1	期間2	期間3	期間4	期間5	期間6	期間7
A	40.9*		29.5	49.1	34.3	30.6*	
B	39.0*	*	*		32.6	28.4	55.6
C	42.2*		31.4	49.1	34.6*		*
D	41.3*		29.6	51.0	35.1	29.3	58.3
E	41.6*		29.5*		35.3	32.3	56.9
F	42.2*		29.9	52.1	34.7	31.8	58.7
G	*		29.6*		49.0*		30.2
H	41.5	30.8	31.1	49.5	37.3	29.4	61.0
I	38.6	28.4	28.4	43.7	31.5	27.4	54.2
J	40.3	29.9	28.9	46.5	31.5	30.1	57.3
K	40.5	29.1	29.3	45.9	32.0	27.1	58.3
平均	40.8	29.6	29.7	48.4	33.9	29.6	57.4
標準偏差	1.23	0.92	0.95	2.62	1.93	1.71	1.98
変動係数	3.01	3.12	3.20	5.42	5.70	5.76	3.45

*:剥離により欠測値

表3 流量積算で算出した粉じん濃度:期間8~13

($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	期間8	期間9	期間10	期間11	期間12	期間13
D	33.0	42.0	44.5	42.1★		37.0
E	32.2*		40.1	39.9	50.8*	
H	35.7	45.0	43.3	35.0	51.9	35.2
I	30.6	31.3	34.4	34.3	51.2	34.8
K	29.9	31.6	37.0	39.0★		*
L	34.0	35.9	33.3	35.2	44.0	35.1
M	32.3	36.5	37.6	38.1	52.8	35.4
N	30.3*		37.9*		52.4*	
平均	32.4	36.1	37.6	36.9	50.1	35.1
標準偏差	2.15	5.54	3.67	2.93	3.29	0.87
変動係数	6.63	15.35	9.77	7.93	6.55	2.49

*:剥離により欠測値 :メンブランのため計算から除外

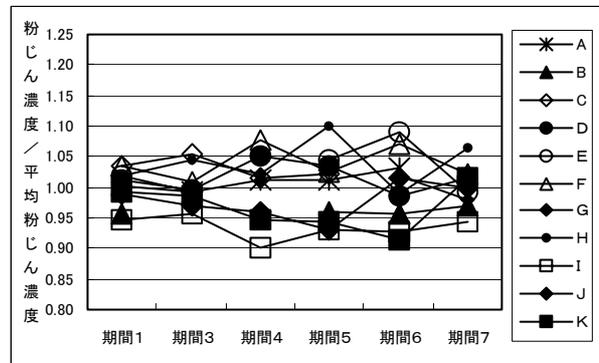


図1 平均粉じん量とサンプラーの比:期間1~7

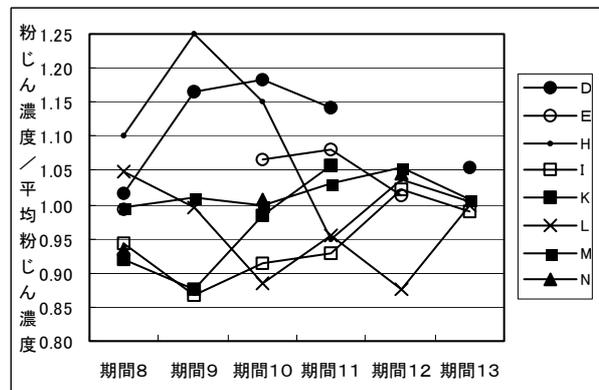


図2 平均粉じん量とサンプラーの比:期間8~13

3.2 流量

定期サンプルング時は,サンプルング開始時と終了時の流量をフローメーターにより求め,平均した流量から吸引量を求めているが,今回は1日1回流量を確認し積算して吸引量を求めた。表4,5に前後の流量から算出した粉じん量と積算して算出した粉じん量の比を示したが,期間3以外はほとんど差が見られなかった。

定期サンプルングにおける吸引量の算出方法で問題がないと思われる。

表 4 前後の流量で算出した SPM 濃度の比
(期間 1・3・5・6)

	期間1	期間3	期間5	期間6
A	0.97	1.07	1.00	0.99
B	0.95 *		1.01	1.00
C	0.99	0.97	1.01 *	
D	0.98	1.11	1.00	1.09
E	0.99	1.11	1.01	1.00
F	0.99	1.07	1.02	1.01
G	* *	* *	* *	1.01
H	0.99	1.04	1.02	1.00
I	0.99	1.06	1.02	1.00
J	0.98	1.10	1.01	0.99
K	0.99	1.09	1.01	1.00
平均	0.98	1.07	1.01	1.01

*剥離により欠測値

表 5 前後の流量で算出した SPM 濃度の比
(期間 8・9・11・12・13)

	期間8	期間9	期間11	期間12	期間13
D	0.99	0.99	1.00 *		0.96
E	0.97 *		1.03	1.04 *	
H	0.98	0.98	0.99	1.03	1.03
I	0.99	0.99	0.99	0.98	0.97
K	0.99	0.99	0.99 *		*
L	0.98	1.00	0.99	1.00	0.98
M	1.01	1.00	0.99	1.00	0.99
N	0.99 *		* *	0.99 *	
平均	0.99	0.99	1.00	1.01	0.98

*剥離により欠測値

3.3 流量と湿度の関係

粉じんがろ紙に捕集されると流量の低下が考えられるが、流量が上昇していることが何度か確認されたため、流量測定時の湿度とフローメーターの値の関係を湿度の上昇が見られた期間 8 と湿度の低下が見られた期間 9 について図 3, 4 に示した。湿度が上昇するとろ紙が水分を吸着し、流量が低下すると思われたが、上昇しているサンプラーもあり、さらに検討が必要である。

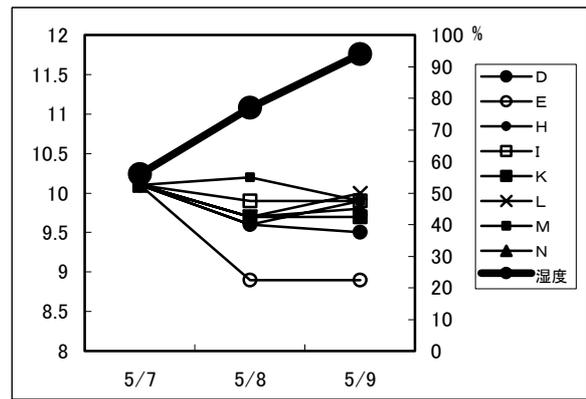


図 3 フローメーター値と湿度：期間 8

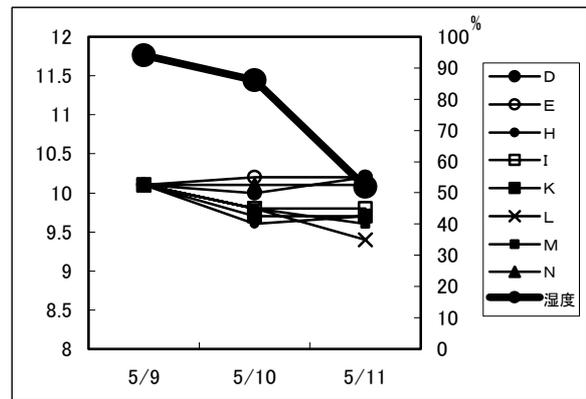


図 4 フローメーター値と湿度：期間 9

3.4 精度管理

定期サンプリング用サンプラーは、年に 1 度定差圧弁付流量計の負圧力を - 1 3 5 Hg mm に調整している。サンプラーの負圧力を再度測定した結果、図 5, 6 に示すように変動が認められた。このことから、サンプリングの精度を向上させるため、差圧調整の頻度を上げる必要がある。

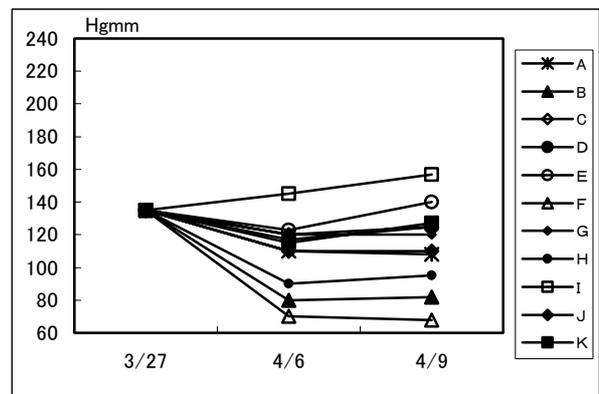


図 5 各サンプラーの負圧力：期間 1 ~ 4

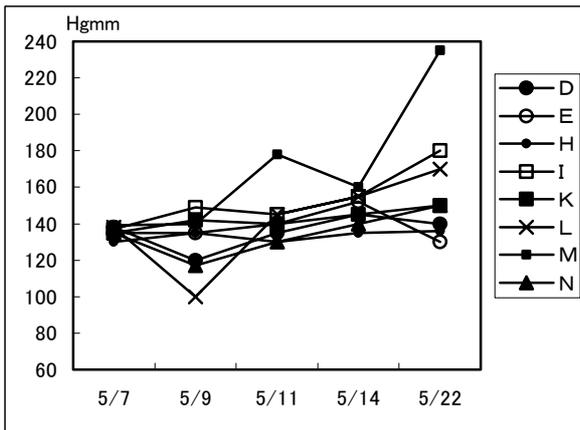


図6 各サンプラーの負圧力：期間8～12

3.5 ろ材の種類

期間12においてメンブランろ紙を使用してみたが、石英繊維ろ紙の平均粉じん量 ($50.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) とメンブランろ紙の平均粉じん量 ($44.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$) に大きな差が見られた。ろ材による比較を行う必要がある。

4 まとめ

サンプリング時は、器差の少ないサンプラーを選定して使用することとし、継続的にサンプリングを実施する時は、サンプラーのメンテナンス及び差圧調整を適宜実施する必要がある。

また、フローメーター値の変動について、湿度の影響が少ないろ材などを使用し、更に検討する必要がある。

文 献

- 1) 皆川直人, 高橋克行, 長宗寧, 佐々木淳一; 浮遊粉じん捕集用サンプラーの精度保証とフィールドへの適用, 分析化学, Vol149, No 8, 619-624, (2000)
- 2) ロウポリウムエアサンブラ, J I S Z 8814-1994