ない。また e 値は a および c 値にも関係がない (Table 3)。労研式塵埃計による p/cc 値が、一般環境において mg/m^3 値に相関しないことは前報に述べた¹⁾。

総細菌数は a 値にもっともよく相関し、また mg/m^3 値にも相関する。浮遊細菌数は落下細菌数によく相関することは、両者に関係する細菌粒子が各種一般環境においても、粒径や発生原因について塵埃ほどの差がないことを示している。細菌数が労研式塵埃計による p/cc 値に相関しないことについては、すでに多くの報告がある。^{2)~4)}

結 論

一般環境における浮遊塵埃のうち、粗粒子 (10μ 前後) の塵埃は細菌を含むことが多く、また風、衝撃あるいは振動などの発塵の原因が働いている環境に多い。数 μ 前後 ($3.5\sim9.0\mu$) の中粒子の塵埃は換気の悪い環境において濃度が高く、また塵埃重量値にも一般に大きい関係をもつ。 1μ 前後以下の微粒子の塵埃は、主として大気煤塵に原因するものである。

したがって一般環境における浮遊塵埃濃度の測定においては、少なくとも粗粒子、中粒子および微粒子に分けて、それぞれの濃度を表わす必要がある。この目的に Cascade impactor と労研式塵埃計との併用が役立つ。

空中細菌粒子の粒径は一般に大きく、その発生原因も

ほぼ類似していると考えられる。かつその数濃度は、粗粒子の塵埃数濃度に比べてもはるかに小さい。したがって空中の細菌はほとんどすべて塵埃粒子に付着して存在するものと考えてよい。このことから、空中細菌数の測定は粗粒子の塵埃濃度の表示法として意味がある。しかし塵埃中の細菌濃度は、環境条件によって一定しないから、類似した条件下における相対的な意味しかない。

総細菌数測定法は、微粒子の細菌粒子の測定に適するが、これは換気不良の環境における塵埃汚染に関係が深いから、本法は室内の汚染測定には、落下細菌測定法よりすぐれている。落下細菌測定法によって屋内の汚染を測る場合には、特に屋外空気における粗粒子の影響を考慮する必要がある。

本研究に当り、測定器機の使用について御便宜を戴いた三共株式会社、調査に御協力を戴いた東京都学校薬剤師会の各位、池袋保健所およびその他測定場所の提供を戴いた各位に謝意を表する。また種々御助言を戴いた東京大学薬学部浮田教授に深謝する。

文 献

- 1) 孤田・末永・長田：衛生化学 6, 97 (1959) ; 2) 石堂ほか：大阪市立大学家政学部紀要 3, 127 (1952) ; 3) 乗木：労科, 26, 121 (昭25) ; 4) 島崎：日本衛生学雑誌 12, 331 (昭32)。

普通室内環境における空中浮遊粒子の測定法に関する研究 (VI)

普通環境の塵埃測定における口紙塵埃計の応用について

国立公衆衛生院 末永泉二 青木鈴子

Studies on the Determination of Air-Borne Particles in Room Air (VI) Determination of Dusts in Room Air by the Filter Paper Dust Sampler

S. Suenaga, S. Aoki (from the Institute of Public Health, Tokyo)

ま え が き

ガラス繊維口過管をとりつけた口紙塵埃計 (第Ⅲ報参照)、電気集塵器および労研式塵埃計を用いて、各種一般環境における空中塵埃量を同時に測定した。

ただし口紙塵埃計では総塵埃量として $A_{cm}^{cm^2}$ 値を測定し、塵埃中の微粒子の量として $A_{om}^{cm^2}$ を測定し、 $A_{cm}^{cm^2} - A_{om}^{cm^2} = A_{rm}^{cm^2}$ をもって粗粒子の塵埃量として表わした。

1. 試 料

1959年1月から1960年5月までの間、東京都内の各種環境を選んで試料採取場所とした。ただし屋内環境の測定では、対照として1場所について少なくとも1回屋外の測定を行なった。

2. 測 定 法

前報^{1)~3)} および第Ⅲ報に示した方法で測定した。口紙塵埃計による試料採取量は 25~50 L, 採取時間は約5

分間とした。

3. 測定成績

(1) 平均値と範囲： 測定した各環境群別の平均値と範囲とを Table 1 に示す。

$A_I \text{ cm}^2/\text{m}^3$ の大きさの順序に配列した。

Fig. 1 は各種一般屋内環境における塵埃についての、 $A_I \text{ cm}^2/\text{m}^3$ 、 $A_O \text{ cm}^2/\text{m}^3$ 、 mg/m^3 および労研式塵埃計の p/cc 値の度数分布図と、比較的静かな地域における屋外大気

の塵埃についての $A_I \text{ cm}^2/\text{m}^3$ 、 $A_O \text{ cm}^2/\text{m}^3$ 、 mg/m^3 および p/cc 値の度数分布図を示す。

(2) 各測定値間の相関： Fig. 2 は、屋内環境における $A_I \text{ cm}^2/\text{m}^3$ と mg/m^3 値との相関、および屋内外の環境における $A_O \text{ cm}^2/\text{m}^3$ と p/cc 値との相関を示したもので、後者において黒点でプロットしたのは、同一環境における屋外大気についての繰返し実験の結果を示す。図に示した相関係数 (r) はいずれも有意である。

Table 1. The Densities of Air-borne Dusts in Various Environments in Tokyo City

No.	Sample Places	exp. times	Filter Paper Dust Sampler		Electrostatic Dust Sampler mg/m^3	Rōken Dust Counter P/cc
			Coarse particles $A_I \text{ cm}^2/\text{m}^3$	Fine particles $A_O \text{ cm}^2/\text{m}^3$		
1	Crowded Department stores	8	1.04* 0.3 ~ 2.10**	0.9 0.43 ~ 1.60	4.96 0.70 ~ 9.73	660 270 ~ 1190
2	Shop-fronts, Stations	4	0.97 0.11 ~ 1.90	2.24 1.38 ~ 2.80	4.31 2.7 ~ 6.10	1480 900 ~ 2790
3	Schools	19	0.73 0 ~ 1.70	1.23 0.05 ~ 2.93	1.04 0.05 ~ 2.63	1410 320 ~ 3490
4	Dining rooms	14	0.59 0 ~ 1.40	2.23 0.86 ~ 5.70	1.50 0.38 ~ 2.81	850 360 ~ 1700
5	Residences	13	0.41 0.1 ~ 1.0	1.37 0.35 ~ 2.46	1.24 0.19 ~ 2.91	840 130 ~ 1800
6	Offices	1	0.32	1.49	0.4	1200
	Indoors (average of No. 1 ~ 6)	59	0.67	1.52	1.93	1250
7	Outdoors of the above places (No. 1 ~ 6)	21	0.43 0.03 ~ 1.66	1.29 0.05 ~ 2.99	0.73 0.08 ~ 2.63	1040 270 ~ 3490
8	A laboratory (Quiet circumstance)	22 ~ 23	0.31 0 ~ 0.72	1.25 0.33 ~ 2.73	0.33 0.01 ~ 0.79	1020 220 ~ 2170
9	Outdoors (quiet circumstance) at 10 m high	23 ~ 52	0.33 0 ~ 0.9	1.25 0.11 ~ 2.74	0.27 0 ~ 0.97	950 170 ~ 2800

* Mean value

** Range

考察および結論

Table 1 において、口紙塵埃計による粗粒子の塵埃にたいする測定値 $A_I \text{ cm}^2/\text{m}^3$ 値は、電気集塵器による mg/m^3 値に比べて、ほぼ併行した塵埃濃度の傾向を示している。しかしこの $A_I \text{ cm}^2/\text{m}^3$ 値は mg/m^3 値ほど、塵埃量の変化にたいする感度は大きくない。換言すれば、 mg/m^3 値よりは不正確であるといえる。

$A_O \text{ cm}^2/\text{m}^3$ 値は、一般に $A_I \text{ cm}^2/\text{m}^3$ 値に比べてかなり数値が大きく、この点は前報^{1)~3)}に述べたとおりであり、口紙

塵埃計が大気煤塵に鋭敏なことを示している。

食堂、喫茶室 (Sample No. 4) において $A_O \text{ cm}^2/\text{m}^3$ 値と労研式塵埃計による p/cc との関係は、他の群に比べて多少異なっているがこれは喫煙による影響と思われる。すなわち p/cc 値に比べて、 $A_O \text{ cm}^2/\text{m}^3$ 値がかなり大きい。この点は、前報および菰田の報告において、煙草の煙については p/cc 値が比較的小さく、これに反し $A \text{ cm}^2/\text{m}^3$ 500 μ が大きいという事実と一致している。他の群においては $A_O \text{ cm}^2/\text{m}^3$ 値と p/cc 値との関係は、ほぼ類似している。

Fig. 1. Frequencies of dusts density determined by filter paper dust sampler, electrostatic dust sampler and Rōken dust counter

Fig. 2. Scatter diagrams of A_{cm^2} determined by filter paper dust sampler vs. mg/m^3 determined by electrostatic dust sampler and P/cc determined by Rōken dust counter

Fig. 2においても A_I cm^2 値と mg/m^3 値および A_O cm^2 値と P/cc 値との関係は、それぞれ類似していることがわかる。

A_I cm^2 値と mg/m^3 値との相関は、それほど大きくはないが有意である。 A_O cm^2 値と P/cc 値とは、高度に有意の相関があることから、 A_O cm^2 値によって、室内発塵の多い室内においても、そこに侵入した外気による大気煤塵量についての価が得られることがわかる。この事実は第Ⅲ報における基礎的実験でも証明した。

室内塵の測定において、電気集塵器による mg/m^3 値

または Cascade impactor による P/L 値によって、粗粒子の量を求めなければ、室内塵埃の状態を明らかになし得ないことを第Ⅴ報に述べた。また静かな室内環境において、大気煤塵量が特にいちじるしいときには、このために mg/m^3 値がかなり大きくなり、 mg/m^3 のみでは、これが室内発塵によるものか否かを判明できない。同時に労研式塵埃計による P/cc 値が必要である。このように塵埃の測定では、その粒径についての濃度、少なくとも粗粒子と微粒子についての濃度が必要である。

このような場合、口紙塵埃計を用いることにより、一

台の測定器によってもっとも簡単に、塵埃の2群の粒径についての相対的な価を知ることができる。

すなわち $A_I \text{ cm}^3$ 値は粗粒子による室内発塵に関する大体の数値を示し、 $A_0 \text{ cm}^3$ 値は微粒子による大気煤塵に関する数値であるとして差支えないと考える。

本研究に当り、調査に御協力を戴いた東京都学校薬剤師会の各位、池袋保健所およびその他測定場所の提供を

戴いた各位に謝意を表する。また種々御助言を戴いた菰田部長および東京大学薬学部浮田教授に深謝する。

文 献

- 1) 菰田： 衛生化学 **6**, 89 (1958).
- 2) 菰田，末永，長田： 衛生化学 **6**, 94 (1958).
- 3) 菰田，末永，長田： 衛生化学 **6**, 97 (1958).