

## 4.2 実験概要

### 4.2.1 実験室の概要

実験は、東北文化学園大学人工気象室内の、ステンレス製チェンバーにて行った。この実験チェンバーは、4.98 m<sup>3</sup>の気積を有し、温湿度(温度:10~40(°C)、相対湿度20~80(%))と、換気量(換気回数:0~5.0(1/h))の制御が可能である。

実験チェンバー内には、一様拡散状態を得るために、小型ミキシングファンを設置した。

### 4.2.2 測定方法

#### (1) 測定対象機器

測定対象とした家庭用空気清浄機は、カタログ中に花粉除去が記載されているものから、除去方式やフィルタの違いと考慮して選定した。対象汚染物質、風量、フィルタの構造等の仕様は表-4.1に示される。

表-4.1 実験対象の空気清浄機の仕様

機器	500Hz時の風量		フィルタの構造	除去原理	適用床面積
	強	弱			
AC-1	3.1	1	プレフィルタ+活性炭フィルタ+ULPAフィルタ	プラズマ方式+フィルタ除去	~21
AC-2	3.4	0.6	プレフィルタ+静電集塵フィルタ+ULPAフィルタ	プラズマ方式+フィルタ除去	~20
AC-3	—	—	静電集塵フィルタ	静電イオン+フィルタ清浄	~18
AC-4	3	0.5	プレフィルタ+抗菌フィルタ+HEPAフィルタ	プラズマ方式+フィルタ除去	~20
AC-5	3	0.5	プレフィルタ+活性炭フィルタ+HEPAフィルタ+HEPAフィルタ	HEPAフィルタ清浄	~18

#### (2) 測定機器及び使用機器

- ① デジタル粉塵計 (RION 社製 particle counter KC-01C)
- ② METTLER TOLEDO (AG204 型)
- ③ 温湿度計 (SATO 社製、MODEL:SK-100THP 型)

#### (3) 実験対象物質

実験で用いた花粉粒子は、スギ花粉の雄花から放出直後を採取したものである。

#### (4) 実験方法

花粉を室内に放出した直後、一様拡散ファンを3分間運転する場合と一様拡散ファンを常時運転する場合の二つの条件で実験を行った。

##### (a) 実験手順

- ① ステンレスチェンバー内に空気清浄機、デジタル粉塵計、一様拡散ファンを設置する。
  - ② チェンバー内を数時間換気した後、人工気象室及びチェンバー内の温湿度を調整する。
  - ③ 有効な空気清浄機を運転し、浮遊粒子状物質バックグラウンド濃度の低減を測る。
  - ④ 一定量の花粉(0.1g)を一様拡散ファンの前にセットし散布する。
  - ⑤ 室内を一様拡散ファンで拡散する。
  - ⑥ チェンバー内攪拌後、扇風機・換気すべて停止し、デジタル粉塵計をONにする。
  - ⑦ 浮遊粒子状物質(花粉粒子)をデジタル粉塵計でモニタリングし、対象浮遊粒子状物質の自然減衰時の濃度を測定する。
  - ⑧ 15分後、空気清浄機を運転し、室内浮遊粒子状物質の濃度を15分間測定する。
  - ⑨ 実験終了後、チャンバー内を拭きあげ清浄する。
- ①に戻り繰り返す。

以上の手順で、一様拡散ファンを3分間運転する場合と一様拡散ファンを常時運転する場合の二つの条件について、5種類の空気清浄機について実験を行った。

#### 4.2.3 家庭用空気清浄機の汚染物質除去特定の評価法

相当換気量は、空気清浄運転前後の室内定常濃度の差から算出するものである。

一定の換気量、一定の汚染物質発生量の条件において、空気清浄機非運転時における室内定常濃度  $C$  ( $\text{mg}/\cdot 3$ ) は次式にて表される。

$$C = C_o + \frac{M}{Q} \quad \text{---(1)}$$

$C_o$  : 外気濃度 ( $\text{mg}/\cdot 3$ )

$M$  : 汚染物質発生量 ( $\text{ml}/\text{h}$ )

$Q$  : 室換気量 ( $\cdot 3/\text{h}$ )

一方、空気清浄機運転時における室内定常濃度  $C_{ss}$  ( $\text{mg}/\cdot 3$ ) は、次式のように表す事ができる。

$$C_{ss} = C_o + \frac{M}{(Q+F)} \quad \text{---(2)}$$

$F$  : 空気清浄機の対象汚染物質浄化能力 ( $\cdot 3/\text{h}$ )

ここで、空気清浄機による浄化能力 ( $\cdot 3/\text{h}$ ) は、機器の対象汚染物質除去率  $\eta$  に、機器の風量  $Q_a$  ( $\cdot 3/\text{h}$ ) を乗じた値で、次のように表す事ができる。

$$F = \eta \times Q_a \quad \text{---(3)}$$

$\eta$  : フィルター部における機器の汚染物質除去率 (%)

$Q_a$  : 機器の処理風量 ( $\cdot 3/\text{h}$ )

(1) 式にて示された空気清浄機非運転時の濃度と、(2) 式の空気清浄機運転時の濃度との濃度差が、空気清浄機により浄化された空気量である。この空気清浄機の浄化能力を、室換気量に相当させたものを相当換気量  $Q_{eq}$  ( $\cdot 3/\text{h}$ ) といい、次式にて表される。

$$Q_{eq} (\text{m}^3/\text{h}) = N \times R_e \quad \text{---(5)}$$

本研究では、(5) 式に示される相当換気量 ( $\cdot 3/\text{h}$ ) を用い、家庭用空気清浄機の浮遊粒子状物質除去特性の評価を行なった。

#### 4.3 結果

空気清浄機を運転しない期間(機器非運転期間)と空気清浄機を運転する期間(機器運転期間)における、花粉粒子濃度の経時変化を図-4.1から図-4.10に示す。縦軸の浮遊粒子状物質は、0.01(CF)中の個数濃度を表したものである。

また、図-4.1から図-4.10に示される  $C_o \sim C_4$  を評価式に代入し、各粒子状物質における機器の相当換気量を算出した結果を表-4.2に示す。室内の空気をファンで3分間攪拌した場合(ファン非運転時)と、常時ファンを運転しつづけた場合(ファン運転時)では、各々の機器で機器非運転期間においては両者とも自然減衰によると思われる減衰がみられた。しかし、機器運転期間には、ファン運転時の方がファン非運転時に比べ、大きな減衰を示す傾向があった。表-4.2における相当換気量をみると、特にAC-4ではファン運転時はファン非運転時の約2倍の相当換気量を示し、AC-1, AC-2でもファン運転時のほうが相当換気量が約5~20( $\text{m}^3/\text{h}$ )程大きな値を示した。

表-4.2において、機器別の相当換気量を比較すると、AC-1, AC-2においては相当換気量は $5(\mu\text{m})$ を除くとファン非運転時で $20.03 \sim 47.52(\text{m}^3/\text{h})$ 、ファン運転時では $0.5(\mu\text{m})$ を除くと $29.57 \sim 52.85(\text{m}^3/\text{h})$ となり、概ね $20 \sim 50(\text{m}^3/\text{h})$ 程の値を示した。

また、AC-3が他の機器と比べ非常に高い除去効果を示し、相当換気量は $5(\mu\text{m})$ を除くとファン非運転時で $126.12 \sim 242.02(\text{m}^3/\text{h})$ 、ファン運転時では $66.94 \sim 259.22(\text{m}^3/\text{h})$ であった。この空気清浄機は、タバコ煙を使用したときの相当換気量が $0.3(\mu\text{m})$ で $3.9(\text{m}^3/\text{h})$ 、 $0.5(\mu\text{m})$ で $14.8(\text{m}^3/\text{h})$ であった機種である。よって、AC-3の静電集塵式という特性が、花粉粒子に除去に対し効果的にはたらいとも考えられるが、今後確認が必要である。

逆にAC-5はほとんど除去効果が認められず、機器非運転期間と機器運転期間での減衰がほとんど変わらなかった。この空気清浄機は、タバコ煙を使用したときの相当換気量が $0.3(\mu\text{m})$ で $94.8(\text{m}^3/\text{h})$ 、 $0.5(\mu\text{m})$ で $188.7(\text{m}^3/\text{h})$ であった機種である。

これらのことから、家庭用空気清浄機の花粉粒子に対する除去効果は、他の浮遊粒子状物質とは別に考える必要であると思われた。

粒径別の相当換気量を比較すると、一様拡散ファン運転時においても一様拡散ファン非運転時においても粒径別では特徴がみられなかった。しかしAC-3においては、一様拡散ファン運転時においては $5(\mu\text{m})$ を除くと粒径が多くなるに従い相当換気量も大きな値を示した。

花粉粒子濃度の経時的な変化をみると、どの機種でも空気清浄機運転後、徐々に減衰傾向を示したが、AC-3においてファン運転時では $0.3(\mu\text{m})$ を除いた粒径は、空気清浄機を運転後5分で粒子濃度がほぼ10個以下を示した。 $0.3(\mu\text{m})$ の粒径も、約10分ほどで10個以下に減少した。また、ファン非運転時においても、 $0.3(\mu\text{m})$ を除いた粒径ではほぼ同じ傾向を示した。

これらの事から、家庭用空気清浄機は花粉粒子の除去に有効に作用したと考えられる。

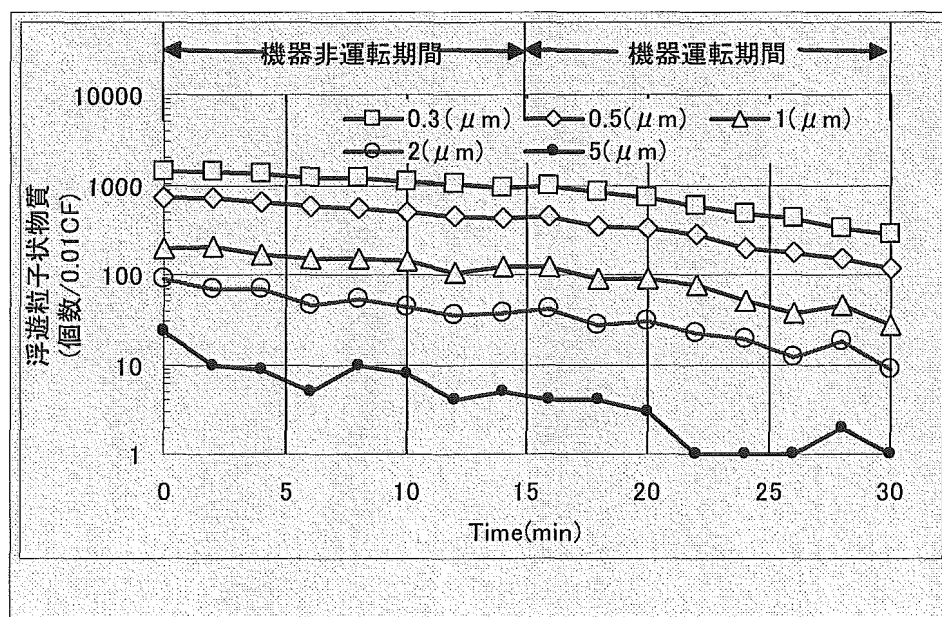


図-4.1 花粉粒子の経時変化 (機器AC-1 ファン非運転時)

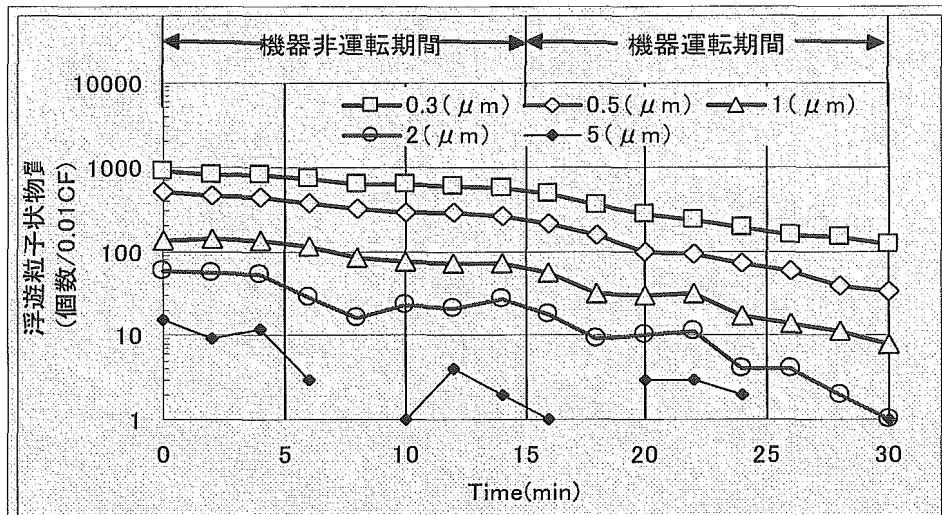


図-4.2 花粉粒子の経時変化 (機器AC-1 ファン運転時)

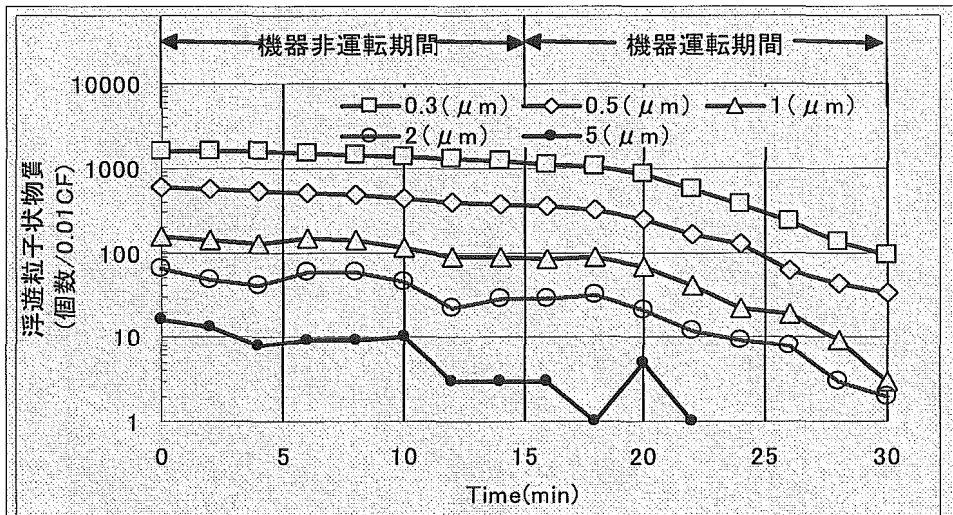


図-4.3 花粉粒子の経時変化 (機器AC-2 ファン非運転時)

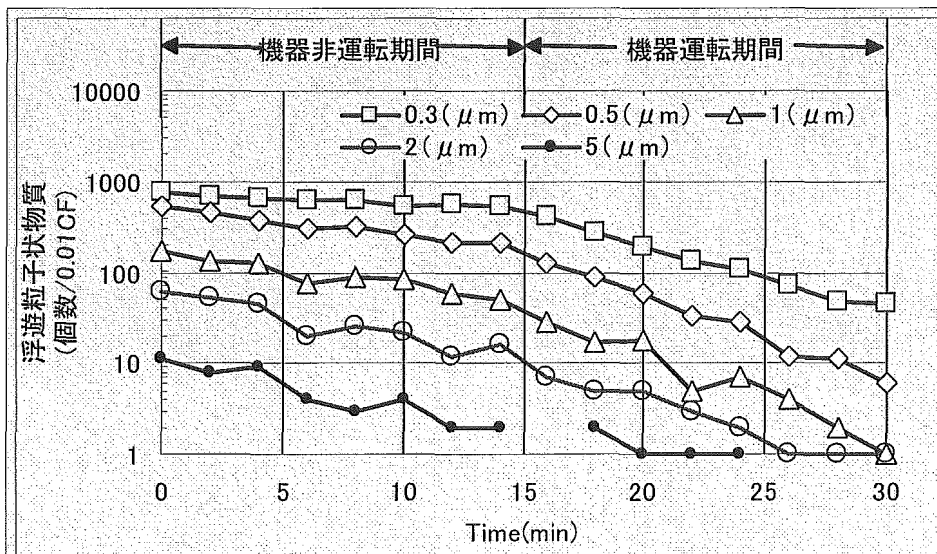


図-4.4 花粉粒子の経時変化 (機器AC-2 ファン運転時)

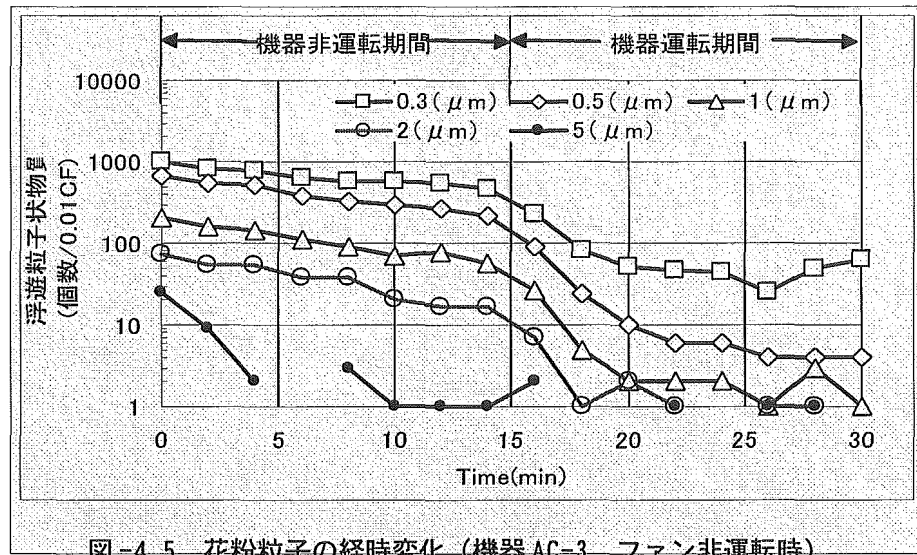


図-4.5 花粉粒子の経時変化 (機器 AC-3 ファン非運転時)

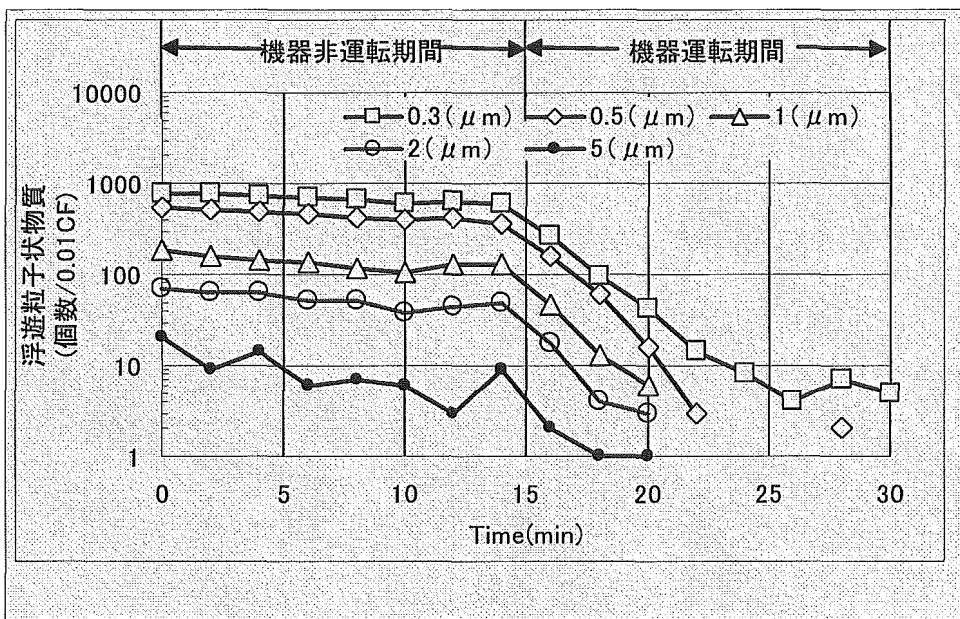


図-4.6 花粉粒子の経時変化 (機器 AC-3 ファン運転時)

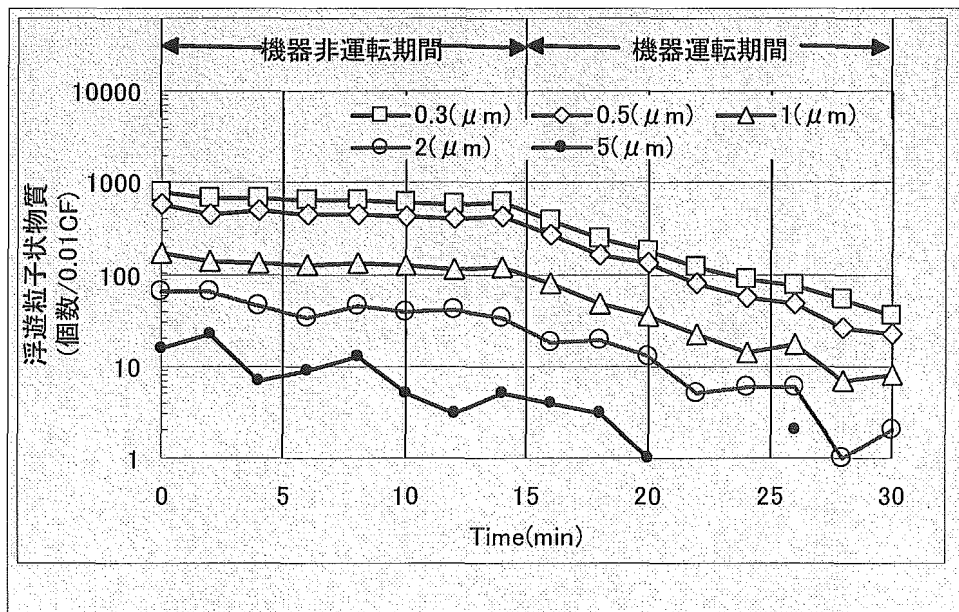


図-4.7 花粉粒子の経時変化 (機器 AC-4 ファン非運転時)

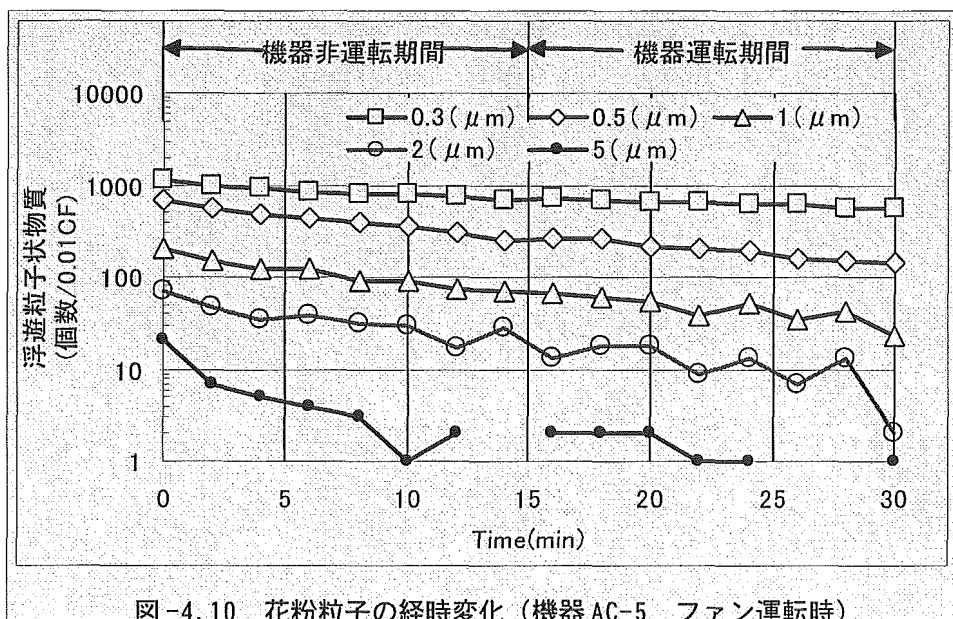
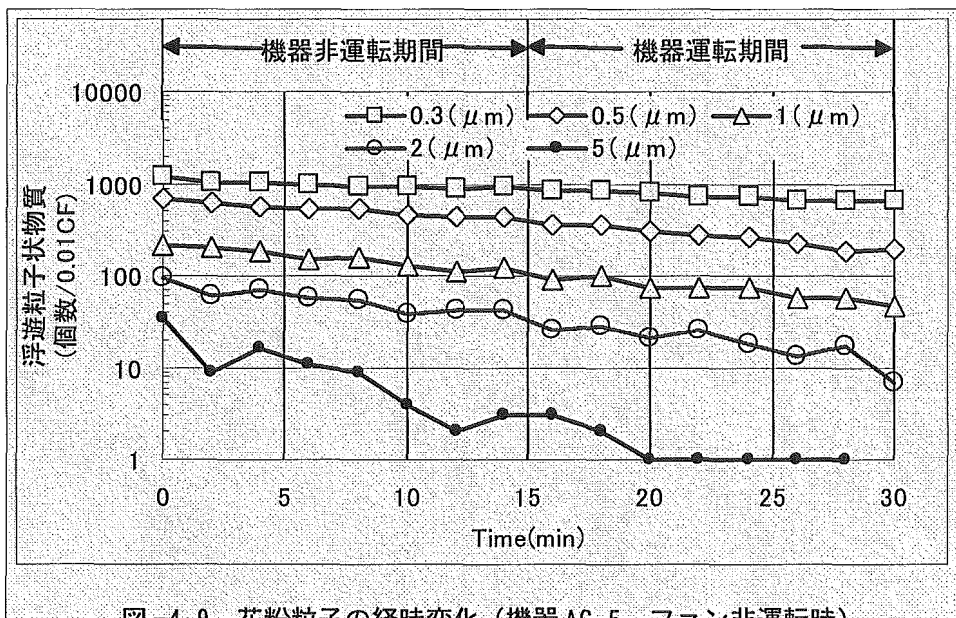
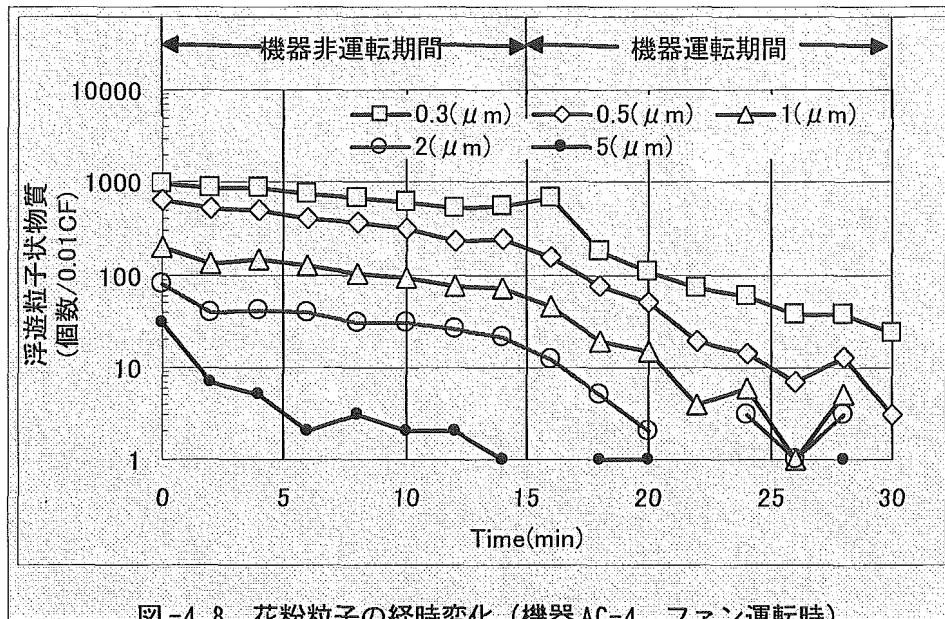


表-4.2 各機器の相当換気量

機器名	一様拡散 ファン運 転状況	浮遊粒子状物質の粒径				
		0.3( $\mu\text{m}$ )	0.5( $\mu\text{m}$ )	1( $\mu\text{m}$ )	2( $\mu\text{m}$ )	5( $\mu\text{m}$ )
AC-1	一様拡散 ファン非 運転時	20.18	20.03	28.88	24.09	8.85
	一様拡散 ファン運 転時	31.23	31.69	33.44	44.52	-
AC-2	一様拡散 ファン非 運転時	45.01	47.52	39.61	25.60	18.98
	一様拡散 ファン運 転時	52.85	120.91	31.71	29.57	-
AC-3	一様拡散 ファン非 運転時	165.92	242.01	170.97	126.18	33.68
	一様拡散 ファン運 転時	66.94	110.92	167.56	259.22	-
AC-4	一様拡散 ファン非 運転時	54.21	49.25	38.86	49.63	78.7
	一様拡散 ファン運 転時	117.96	96.61	111.4	105.25	-
AC-5	一様拡散 ファン非 運転時	-	3.24	45.62	9.3	-
	一様拡散 ファン運 転時	--		2.95	-	-

\* : -記号は、相当換気量として算出できなかったものを示す。

#### 4.4 考察

空気清浄機による花粉除去に関する理論的検証

室内の空気汚染対策として、どのようなメカニズムで汚染物質濃度が成立するのかを明らかにする必要がある。

ここでは、主に花粉粒子を対象物質とした時の室内でのメカニズムを理論的に検証する。

$Q_u$ : エアクリナー風量 ( $\text{m}^3/\text{h}$ )

$C_{us}$ : エアクリナー給気濃度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )

$\eta_u$ : エアクリナー捕集率

$v_t$ : 粒子の落下速度 ( $\text{m}/\text{h}$ )

$\alpha$ : 吸着速度 ( $\text{m}/\text{h}$ )

$A$ : 吸着面積 ( $\text{m}^2$ )

$Q$ : 室内への流量 (= 屋外への流量) ( $\text{m}^3/\text{h}$ )

$C$ : 室内空気汚染濃度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )

$C_o$ : 外気中汚染物質濃度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )

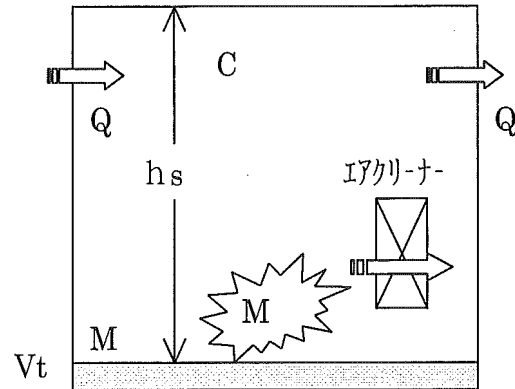
$M$ : 室内での汚染物質発生量 ( $\text{mg}/\text{h}$ )

$R$ : 室容積 ( $\text{m}^3$ )

$s$ : 床面積 ( $\text{m}^2$ )

$h_s$ : 天井高 ( $\text{m}$ )

$t$ : 時間 ( $\text{h}$ )



仮定

① 汚染物質の発生または侵入と共に瞬時に室内に一様拡散する。

② 送風量、換気風量は一定

③ 汚染物質は物質的変化をしない。

このときの室内での汚染物質濃度の Mass Balance を考えると、

(1) 室内に侵入する汚染物質質量

① 自然給気による:  $C_o Q$

② 室内発生による:  $M$

③ 空気清浄機を通して  $C_{us} Q_u$

(2) 室内から流出する汚染物質質量

① 自然排気による:  $C Q$

② 落下による:  $v_t s C$

③ 吸着による:  $\alpha A C$

④ 空気清浄機を通して  $C Q_u$



微小時間  $dt$  内に室内汚染濃度が  $dc$  に変化した時の濃度を等しいので、

ここで

$$\frac{CusQu}{CQu} = p: \text{エアクリナー通過率} \quad \therefore CusQu = pCQu$$

とすると

$1-p = \eta$ : エアクリナー捕集率

となるので、上記の式は以下に書きかえられる。

$$\Delta\{[C_0Q + M + pCQu] - [CQ + Vt \cdot S \cdot C + \partial AC + CQu]\} = R \cdot \Delta C$$

$$\{C_0Q + M\} - C\{Q + Vt \cdot S + \partial A + \eta Qu\} = R \cdot \frac{\Delta C}{\Delta t} \dots (1)$$

ファンを止めた時、外気からの流入量を 0 とする。(1) 式より花粉粒子は室内では発生しないものとする、

$$C = C_1 \cdot e^{-\frac{Q + Vt \cdot S + \partial A + \eta Qu}{R}}$$

$$\frac{Q + Vt \cdot S + \partial A + \eta Qu}{R} = \frac{Q}{R} + \frac{VtS}{R} + \frac{\partial A}{R} + \frac{\eta Qu}{R} = n_1 + n_2 + n_3 + n_4$$

この式において、 $n_1$  は換気による減衰、 $n_2$  は落下による減衰、 $n_3$  は吸着による減衰(ここではないもの:濃度に比例して吸着するものとする)、 $n_4$  はエアクリナーによる減衰を意味する。

ここで、実験チェンバーの床面に落下した花粉粒子を落下により減衰したもの、天井面、壁面に付着した花粉粒子を吸着によるものと仮定する。

今回行った実験では、換気システムを停止しているため、換気による減衰: は 0 となる。

また、大橋らによると花粉粒子の落下速度  $v_t$ : は 0.38 (cm/s) であり、落下による減衰は計算により求めることが出来る。

従って、吸着による減衰が求められれば、空気清浄機を用いた時の室内での花粉粒子濃度は、予測が可能であると考えられる。

#### 4.5 本章のまとめ

室内の空気をファンで3分間のみ攪拌し場合(ファン非運転時)と、常時ファンを運転しつづけた場合(ファン運転時)では、機器非運転期間では両者とも自然減衰によると思われる減衰がみられ、機器運転期間にはファン運転時の方がファン非運転時に比べ、大きな減衰を示す傾向があった。特にAC-4ではファン運転時はファン非運転時の約2倍の相当換気量を示し、AC-1、AC-2でもファン運転時のほうが相当換気量が約5~20(m<sup>3</sup>/h)程大きな値を示した。

機器別の相当換気量を比較すると、AC-1、AC-2においては相当換気量は5( $\mu$ m)を除くとファン非運転時で20.03~47.52(m<sup>3</sup>/h)、ファン運転時には0.5( $\mu$ m)を除くと29.57~52.85(m<sup>3</sup>/h)となり、概ね20~50(m<sup>3</sup>/h)程の値を示した。

AC-3は他の機器と比べ非常に高い除去効果を示し、相当換気量は5( $\mu$ m)を除くとファン非運転時で126.12~242.02(m<sup>3</sup>/h)、ファン運転時には66.94~259.22(m<sup>3</sup>/h)であった。

また、AC-5はほとんど除去効果が認められず、機器非運転期間と機器運転期間での減衰がほとんど変わらなかった。

これらのことから、家庭用空気清浄機の花粉粒子に対する除去効果は、他の浮遊粒子状物質とは別に考える必要であると思われた。

粒径別の相当換気量を比較すると、一様拡散ファン運転時においても一様拡散ファン非運転時においても粒径別では特徴がみられなかった。

時間による花粉濃度の経時変化をみると、どの機種でも空気清浄機運転後、徐々に減衰傾向を示したが、AC-3においてファン運転時には0.3( $\mu$ m)を除いた粒径は、空気清浄機を運転後5分で粒子濃度がほぼ10個以下を示した。0.3( $\mu$ m)の粒径も、約10分ほどで10個以下に減少した。また、ファン非運転時においても、0.3( $\mu$ m)を除いた粒径ではほぼ同じ傾向を示した。

これらの事から、家庭用空気清浄機は花粉粒子の除去に有効に作用したと考えられる。

今後さらに多くの実験を行い、家庭用空気清浄機の花粉粒子除去特性に関する基礎データを集積したい。

#### 4.6 引用文献

- 1) 清澤裕美、吉澤晋：住宅等における花粉の侵入と被曝量—室内居住環境の花粉による汚染防止に関する研究(その1)—日本建築学会計画系論文報告集 第548号, pp.63/68 (2001年10月)
- 2) 菅原文子、宮沢博、岡部かおり：住居内侵入スギ花粉エアロゾルに関する研究—粒径分布・換気量・落下構造—日本建築学会計画系論文集 第515号 pp.75/81 (1991年1月)
- 3) 大橋えり、大岡龍三、吉田伸治：スギ花粉による室内空気汚染(2)—スギ花粉粒子の粒径・重量の実測を空気力学特性について—日本建築学会大会学術梗概集 pp939/940 (2001年9月)
- 4) 大橋えり、大岡龍三、吉田伸治：スギ花粉粒子の空気力学径について(その2)—アンダーセンサンプラーを用いた野外実測結果より—日本建築学会大会学術梗概集 pp971/972 (2002年8月)
- 5) 清澤裕美、吉澤晋：住宅等への花粉の搬入量—室内居住環境の花粉による汚染防止に関する研究(その2)—日本建築学会計画系論文報告集第548号, pp63/68, (2002年8月)

## 総論

## 1. オゾン利用技術に関する国内外の動向（吉野博）

今回の調査において、室内環境中のオゾンに関する研究の主な動向としては、オゾンの強い酸化作用を用いて、室内の多くの揮発性有機化合物などの汚染物質と反応させ、それらの濃度を低減することを狙った研究と、オゾンによる室内空気の殺菌効果に関する研究の大きな2つの流れが認められた。

しかし、オゾン利用技術については、室内の化学反応に関する文献が多いが、オゾン利用技術（殺菌・脱臭などの空気浄化に関する技術）自体に関する文献はあまり入手できなかった。そのため、海外における先進的なオゾン利用技術についてはまだ十分にわかってない。また、オゾンによる室内に起こった化学反応については、反応により生成されたものが新たな汚染物質となるため、これらの新たな汚染物質に対する対策を行うことが大きな課題として残っている。

## 2. オゾン利用におけるオゾンの発生とVOC除去に関する研究（野崎淳夫）

国内におけるオゾン触媒式空気清浄機を対象とした実験結果と本研究の実験結果を比較する。

野崎らは、2001年にオゾン脱臭式空気清浄機のVOCガス除去特性に関する研究を行っている。その結果、TVOC値の明確な低減効果が認められなかった事を報告している。

また、アルデヒド類に関してはホルムアルデヒドとアセトアルデヒドのうち、ホルムアルデヒドのみを対象としていることや測定機器がマルチガスモニターのみを使用しており、本研究との厳密な比較はできないが、ホルムアルデヒドの発生が確認されたことを報告している。<sup>1)</sup><sup>2)</sup>海外においてもR. J. Shaughnesseyらがアルデヒド類の発生を確認したと報告している。

本研究で得られた結果は、機器Mにおいては各成分毎では濃度上昇している成分、濃度減衰が確認できる成分と二通りに分かれるが、TVOC値としては機器運転後30分間は明確に減衰しており、機器運転後15分で平均して約5000( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )の濃度減衰が見られた。その後、勾配が緩やかになり明確な変化は見られない。この結果からオゾン触媒式空気清浄機の低減効果が示された。

アルデヒド類は、ホルムアルデヒド及びアセトアルデヒドの両方を測定対象物質としており、DNPHカートリッジで捕集し、HPLCで分析を行ったので詳細なデータが求められた。結果としては、ほぼ毎回の実験で機器運転後にホルムアルデヒドおよびアセトアルデヒド濃度の上昇が確認できた。このことから、既往の研究での報告と同様の傾向が確認された。

本研究で、オゾン利用におけるVOC除去特性と二次生成物としてアルデヒド類の発生に関する基礎的データが得られた。

VOC除去特性については、機器非運転時と機器運転時のTVOC濃度の減衰勾配の比較からVOC除去にオゾン触媒式空気清浄機の有効性が確認された。

二次生成物についても、機器運転後に濃度上昇が確認されており、アルデヒド類の発生が認められた。今後は二次生成物について、より詳細な検討が必要である。今回の対象機器Mは、フィルターを有しておりアルデヒド類がフィルターに吸着してしまい、実際の発生量が把握できていない可能性も考えられる。

今後の課題として、以下の2点が挙げられる。

- ① TVOC値が上昇したものと減少したものを分類し、その共通点を検討する。
- ② 機器運転後30分までとその後の反応係数を求め

### 3. 事務機器からの化学物質発生に関する研究(野崎淳夫)

本研究では、事務機器からの化学物質発生量を求めるため、チェンバー内に事務機器を設置し、印刷時の化学物質濃度測定を行った。実験結果から、VOC濃度の定常を確認できた。VOC濃度の経時変化について、事務機器からオゾン発生が確認されており、このオゾンがVOCと化学反応を起こすことが考えられるので、機器のVOC発生量を求めるためには、十分な検討が必要である。また、これは印刷時にトナーからの熱転写により、コピー用紙(約50%が水分)の水分が蒸発するため、VOC発生量に及ぼす影響等についても調べる必要がある。

今後の課題としては、より多くの事務機器のVOC濃度上昇特性を確認し、これらの機器VOC発生量について求める必要がある。

### 4. 空気清浄機の浮遊粒子状物質除去特性に関する研究(清澤裕美)

室内の空気をファンで3分間のみ攪拌した場合(ファン非運転時)と、常時ファンを運転しつづけた場合(ファン運転時)では、機器非運転期間では両者とも自然減衰によると思われる減衰がみられ、機器運転期間にはファン運転時の方がファン非運転時に比べ、大きな減衰を示す傾向があった。特にAC-4ではファン運転時はファン非運転時の約2倍の相当換気量を示し、AC-1, AC-2でもファン運転時のほうが相当換気量が約5~20(m<sup>3</sup>/h)程大きな値を示した。

機器別の相当換気量を比較すると、AC-1, AC-2においては相当換気量は5( $\mu$ m)を除くとファン非運転時で20.03~47.52(m<sup>3</sup>/h)、ファン運転時では0.5( $\mu$ m)を除くと29.57~52.85(m<sup>3</sup>/h)となり、概ね20~50(m<sup>3</sup>/h)程の値を示した。

AC-3は他の機器と比べ非常に高い除去効果を示し、相当換気量は5( $\mu$ m)を除くとファン非運転時で126.12~242.02(m<sup>3</sup>/h)、ファン運転時では66.94~259.22(m<sup>3</sup>/h)であった。

また、AC-5はほとんど除去効果が認められず、機器非運転期間と機器運転期間での減衰がほとんど変わらなかった。

これらのことから、家庭用空気清浄機の花粉粒子に対する除去効果は、他の浮遊粒子状物質とは別に考える必要であると思われた。

粒径別の相当換気量を比較すると、一様拡散ファン運転時においても一様拡散ファン非運転時においても粒径別では特徴がみられなかった。

時間による花粉濃度の経時変化をみると、どの機種でも空気清浄機運転後、徐々に減衰傾向を示したが、AC-3においてファン運転時では0.3( $\mu$ m)を除いた粒径は、空気清浄機を運転後5分で粒子濃度がほぼ10個以下を示した。0.3( $\mu$ m)の粒径も、約10分ほどで10個以下に減少した。また、ファン非運転時においても、0.3( $\mu$ m)を除いた粒径ではほぼ同じ傾向を示した。

これらの事から、家庭用空気清浄機は花粉粒子の除去に有効に作用したと考えられる。

今後さらに多くの実験を行い、家庭用空気清浄機の花粉粒子除去特性に関する基礎データを集積したい。

## 資料

### 研究成果の概要（成果発表論文）

資料-1.1 研究成果の刊行に関する一覧表

業績一覧	
著書	
野崎淳夫、入江、吉澤、榑崎他5名:室内空気質環境設計法、日本建築学会、2002年3月	
野崎淳夫他5名:室内空気清浄便覧、オーム社、2000年	
原書論文	
野崎淳夫、飯倉一雄、大澤元毅、吉澤晋:家庭用空気清浄機のガス状物質除去特性に関する研究、ホルムアルデヒド除去効果、日本建築学会計画系論文集、No.554、pp.35~40、2002年	発表論文
野崎淳夫、武田康、吉澤晋、若井正一、八町雅康:脱臭機、空気清浄機、コピー機からのオゾン発生と室内濃度予測に関する研究、室内環境学会平成14年度総会抄録集、2002年	
野崎淳夫、飯倉一雄、吉澤晋、大澤元毅:家庭用空気清浄機のホルムアルデヒド除去特性、室内空気環境とその快適性に関する研究(その2)、大気環境学会北海道東北支部総会抄録集、2002年	
野崎淳夫、吉澤晋、大澤元毅、大懸崇史:家庭用空気清浄機のVOC除去特性、室内空気環境とその快適性に関する研究(その3)、大気環境学会北海道東北支部総会抄録集、2002年	
野崎淳夫、吉澤晋、工藤彰訓:事務機器からのオゾン発生と室内濃度予測、室内空気環境とその快適性に関する研究(その9)、大気環境学会北海道東北支部総会抄録集、2002年	
野崎淳夫、吉野博、天野健太郎、山川拓:オゾンによる室内化学物質の除去に関する研究、室内空気環境とその快適性に関する研究(その10)、大気環境学会北海道東北支部総会抄録集、2002年	
野崎淳夫、飯倉一雄:室内オゾン汚染に関する研究(1)、各種オゾン発生源と室内濃度、日本建築学会講演梗概集、pp.973~974、2002年	
野崎淳夫、武田康、吉澤晋:室内オゾン汚染に関する研究(2)、各種オゾン発生源とオゾン発生量、日本建築学会講演梗概集、pp.975~976、2002年	
野崎淳夫、武田康、吉澤晋:室内オゾン汚染に関する研究(3)、各種オゾン発生源とオゾン濃度予測、日本建築学会講演梗概集、pp.977~978、2002年	
野崎淳夫、飯倉一雄、吉野博、池田耕一、吉澤晋、高柳、保:オゾン発生源による室内空気汚染に関する研究(第2報)、コピー機、脱臭機、空気清浄機からのオゾン発生特性、空気調和・衛生工学会学術講演論文集、pp.1245~1248、	

資料-1.2 研究成果の刊行に関する一覧表

業績一覧	
野崎淳夫、飯倉一雄、池田耕一、吉野博、吉澤晋：事務機器、脱臭機からのオゾン発生特性に関する研究(1)、日本建築学会講演梗概集、pp.977～978、2001年	
野崎淳夫、飯倉一雄、池田耕一、吉澤晋：オゾン発生源による室内空気汚染に関する研究(第2報)、第19回空気清浄とコタミネーションコントロール研究大会予稿集、pp.273～274、2001年	
野崎淳夫、池田耕一、松村年朗：オゾン発生源による室内空気汚染に関する研究(第1報)、特別養護老人ホームにおけるオゾン汚染の実態、空気調和・衛生工学会学術講演論文集、II巻、pp.505～508、2000年	
野崎淳夫、池田耕一、松村年朗、山崎雅史、吉澤晋：脱臭機、空気清浄機、コピー機等による室内オゾン汚染に関する研究(1)、第18回空気清浄とコタミネーションコントロール研究大会予稿集、pp.268～270、2000年	



資料-2 研究成果による特許権などの知的財産権の出願・登録状況

現時点では特に無し。

資料-3 健康危険情報

現時点では特に無し