

〔経常研究 A〕

生地の花粉対策加工評価法

中野恵之

1 目的

近年、新型コロナウイルス感染における飛沫¹⁾や花粉、ハウスダスト等によるアレルギーなど空気中における微細物質が様々な問題を起こしている。そこで、花粉対策に着目し、生地からの石松子の脱落をパーティクルカウンターで計測して花粉対策加工（撥水加工・糊付加工）の有無で異なる数値が得られる評価法を検討²⁾した。将来的には花粉対策加工における品質管理や商品開発への提案に役立てることを目的とする。

本年度は、花粉対策加工評価法開発として生地からの石松子の脱落をパーティクルカウンターで計測する手法で、綿生地での撥水加工・糊付加工有無による差を評価³⁾した。

2 実験方法

2.1 疑似花粉について

図1に実験に用いた疑似花粉の電子顕微鏡写真を示す。疑似花粉1個の大きさとしては直径 $20\mu\text{m}$ ほどであるが、その表面には、より小さな球状物も確認できた。大きなものはすぐに落下するが、この小さな球状物が空中に浮遊しアレルギーを起こしている可能性もあると思われた。

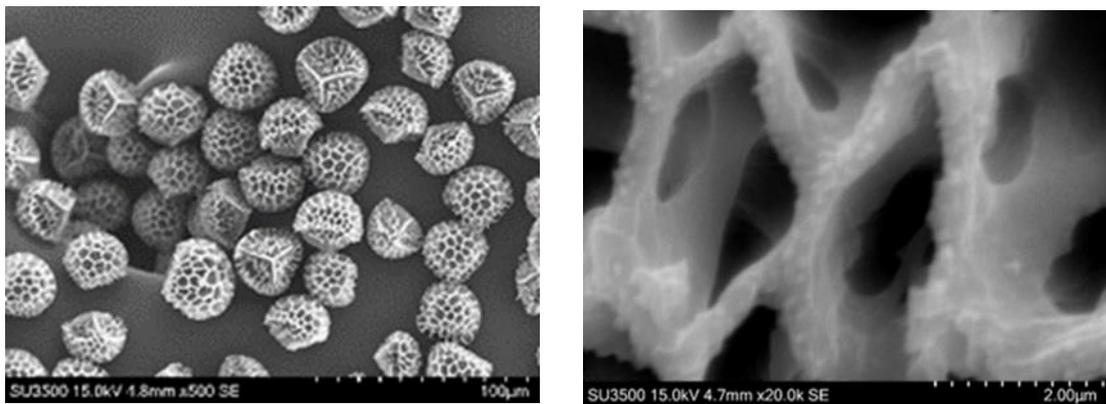


図1 疑似花粉の電子顕微鏡写真

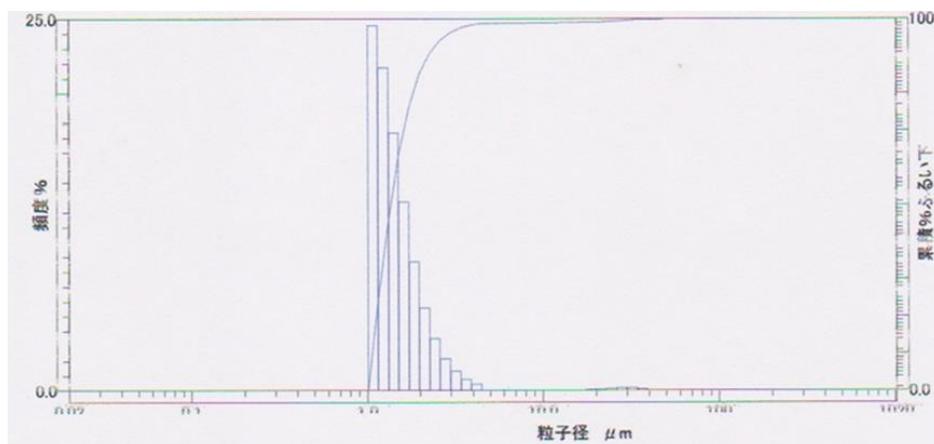
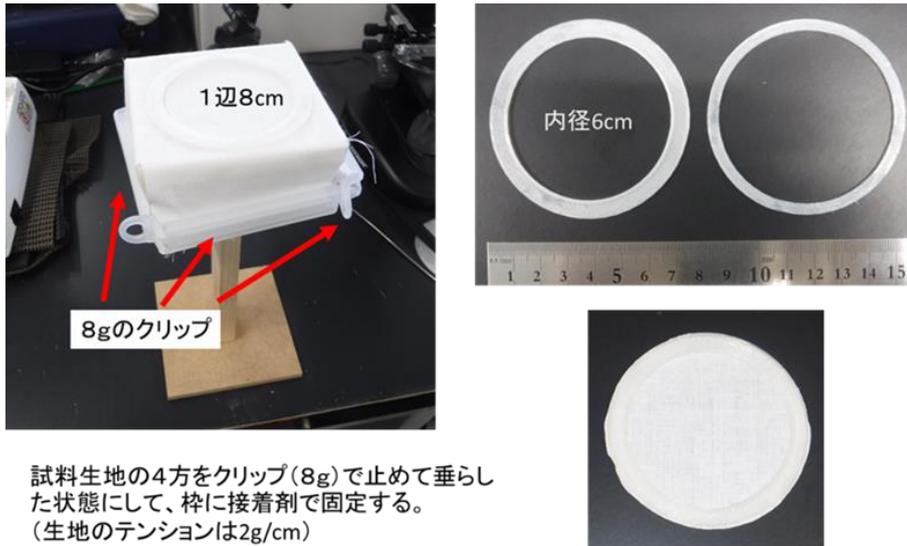


図2 疑似花粉の光散乱粒度測定結果（個数表示）

図2に疑似花粉の光散乱粒度測定による個数表示結果を示す。電子顕微鏡観察では直径 $20\mu\text{m}$ ほどの疑似花粉が確認されたが、個数表示による粒度分布測定においては、 $1\sim 10\mu\text{m}$ の範囲で多く測定された。この結果から疑似花粉には多くの微小粉体が含まれていることがわかった。

2.2 疑似花粉の生地への付着方法

図3に生地試料の作成方法を示す。生地の縦横方向に $1.98\times 10^{-4}\text{N}$ の張力を与えた状態で、3Dプリンターで作成した内径6cmの円枠に接着した。



試料生地の4方をクリップ(8g)で止めて垂らした状態にして、枠に接着剤で固定する。
(生地のテンションは $2\text{g}/\text{cm}$)

図3 生地試料の作成方法

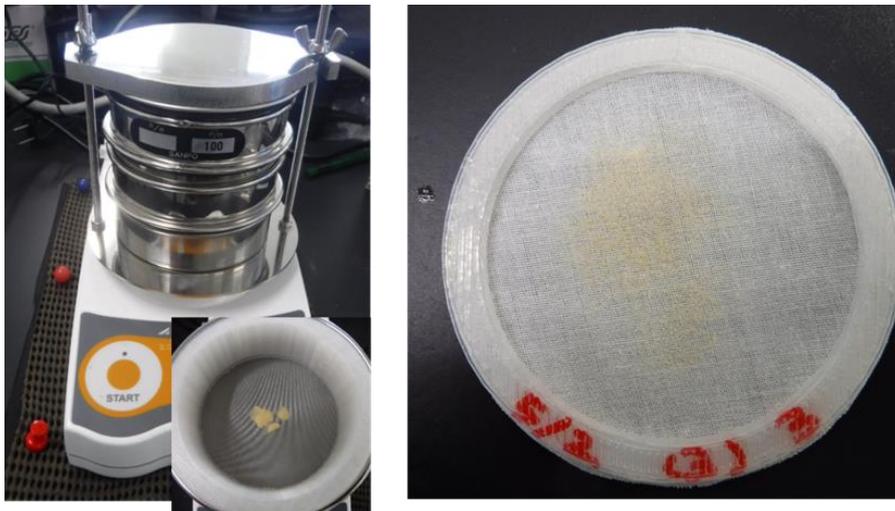


図4 生地への疑似花粉付与方法

図4に生地への疑似花粉付与方法を示す。疑似花粉の生地への付着は、ミニふるい振とう機(MVS-1 アズワン)を用い、回転数 2500rpm 、高さ 2cm 、使用ふるい $100\mu\text{m}$ 、疑似花粉量 0.01g 、作動時間 10分 で調整した。黄色部が疑似花粉を表すが、広がっていることを確認した。

2.3 花粉対策評価法装置の概要

図5及び図6に花粉対策評価法装置の概要と写真を示す。フィルター装置等を稼働させて、装置周辺はクリーンな状態にした。試験試料上部の筒の横に風速計を取り付け疑似花粉を付けた生地（6種）を下向きにセットし、ステンレス丸棒（直径4mm、長さ284mm、重量27.54g）を高さ10cmから試料中央に落下させた。内部の風速を試験生地付近にて0.01m/sに調整し試験を実施した。脱落する粒子の計測は、パーティクルカウンターを用いて粒径0.3~10 μ m範囲における各値1分間の積算にて計測した。

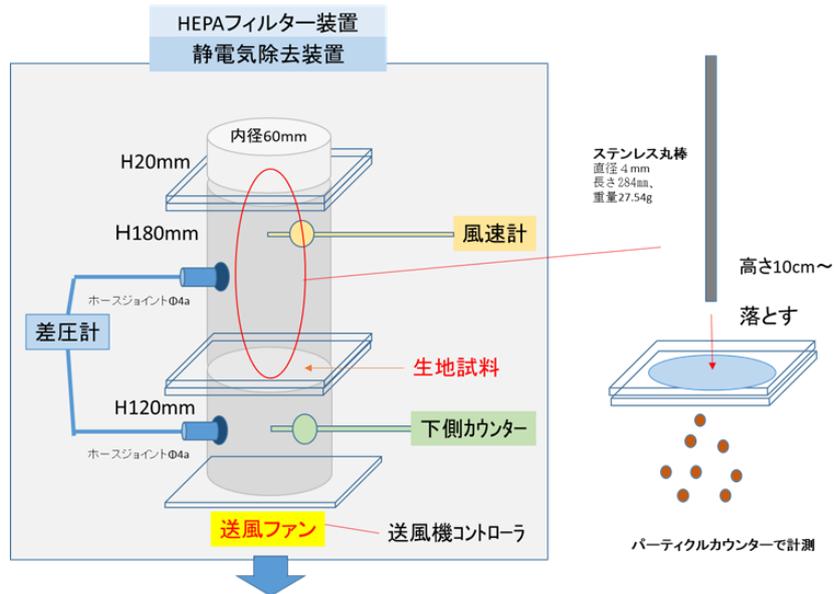


図5 花粉対策評価システムの概要

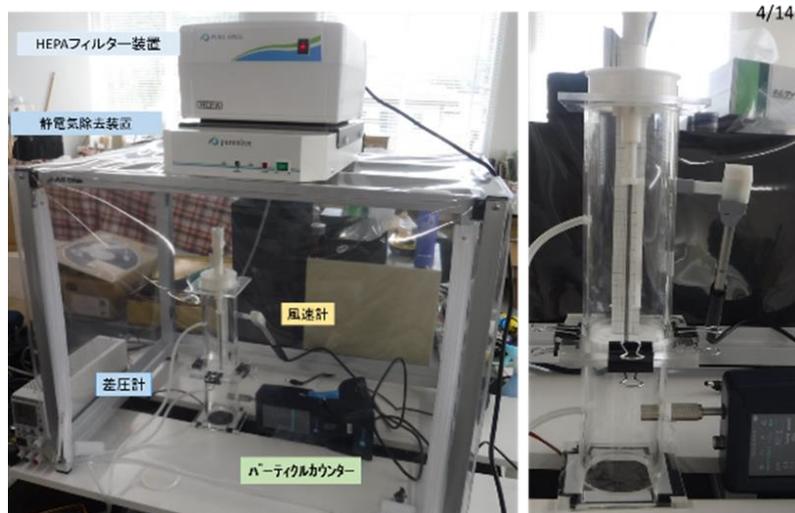


図6 花粉対策評価装置の写真

4.3 綿生地への撥水加工及び糊付処理方法

撥水加工は一般的に防汚加工としても用いられているため、花粉の脱落性向上を期待して施した。また、糊付け加工は、襟元等に良く利用されるため試験対象とした。生地への撥水加工は、撥水剤のパラシリコン SY-30E（大原パラヂウム化学(株)製）1%及びキャタリスト KZ（大原パラヂウム化学(株)製）0.5%溶液に含浸し105°Cで乾燥した後、130°Cにて2分処理した（図7参照）。綿生地への糊付処理は、PVA（ポリビニルアルコール）液（㈱モリトク製）をPVA濃度1%に調整後、含浸し105°Cで乾燥した（図8参照）。

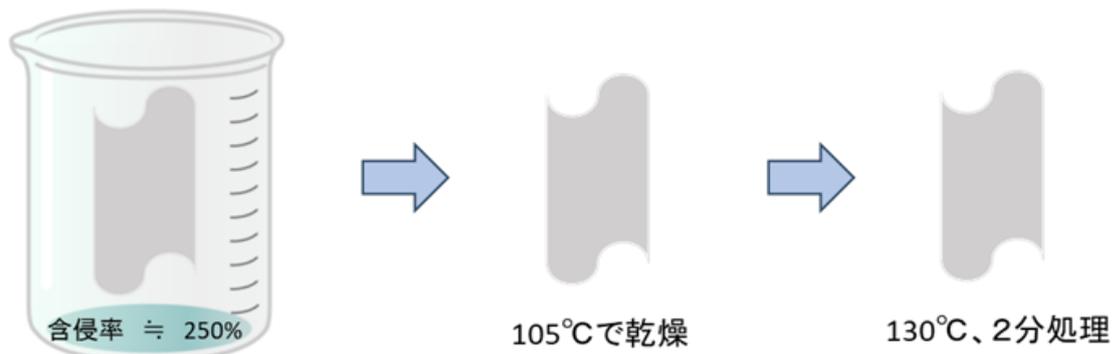


図7 生地への撥水加工法

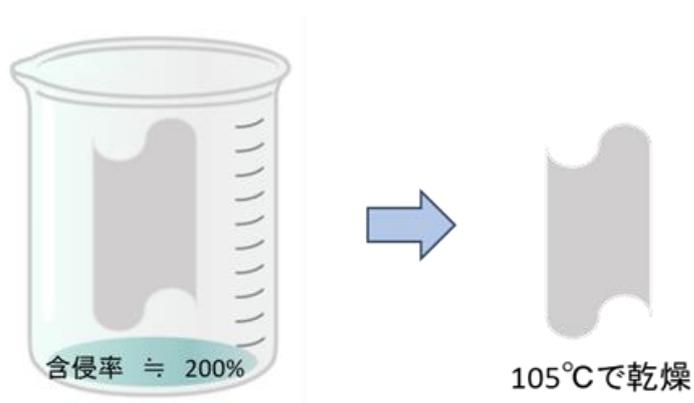


図8 生地への糊付処理法

3 結果と考察

図9に撥水処理布を、図10にPVA処理布の10 μ m計測における打撃10回計測総量に対する打撃回数と付着率の変化を示す。生地はカナキンとオックスを用いて組織の違いによる影響も確認した。グラフが情報に表示される結果が、疑似花粉が生地から離れやすいと推測される。

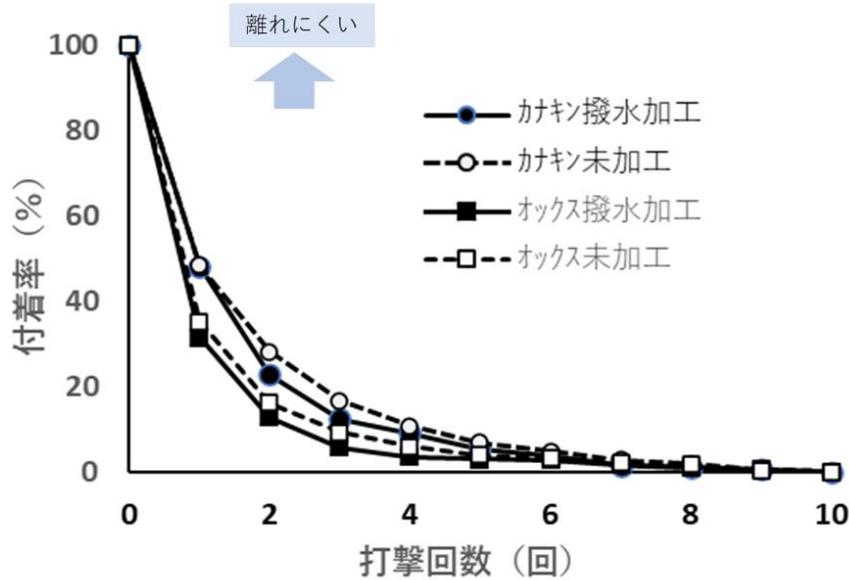


図9 撥水処理試料の打撃回数と付着率変化

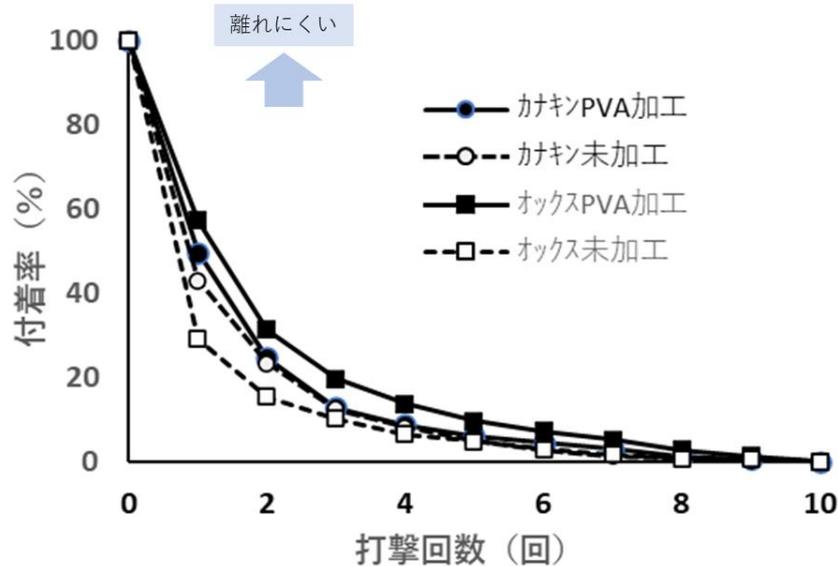


図10 PVA 処理試料の打撃回数と付着率変化

この結果から以下のことが推測できた。

- 1) 撥水処理は、疑似花粉を離しやすい傾向がわかった。
- 2) PVA処理は、疑似花粉を保持しやすい傾向がわかった。
- 3) カナキン生地よりオックス生地のほうが疑似花粉を離しやすいことを再確認した

以上のことから、花粉加工として樹脂加工の撥水処理及びPVA処理を施した試料を測定し各加工による花粉脱落性傾向がわかった。また織組織の違いも測定できた。

4 結論

花粉対策加工評価法開発として生地からの石松子の脱落をパーティクルカウンターで計測し生地の違いで異なる数値が得られる評価法を検討した結果、撥水処理は、疑似花粉を離しやすい傾向がわかった。

2) P V A 処理は、疑似花粉を保持しやすい傾向がわかった。

3) カナキン生地よりオックス生地のほうが疑似花粉を離しやすいことを再確認した

以上のことから、花粉加工として樹脂加工の撥水処理及びP V A 処理を施した試料を測定し各加工による花粉脱落性傾向がわかった。また織組織の違いも測定できた。

参考文献

- 1) 中野恵之, 繊維学会予稿集, Vol.76, No.2, (秋季研究発表会) 2C10 (2021)
- 2) 中野恵之, 繊維学会予稿集, Vol.77, No.2, (秋季研究発表会) 1E08 (2022)
- 3) 中野恵之, 繊維学会予稿集, Vol.78, No.2, (秋季研究発表会) 2J08 (2023) .

(問合せ先 中野恵之)