

〔原著〕 松本歯学 22 : 141~148, 1996

key words : 院内感染 - 診療衣 - 感染防止対策

感染防止対策としての診療用エプロンの使用 第1報 素材におよぼす各種薬液の影響について

山本昭夫, 鈴木寿典, 行木貴宏, 桑澤 修
吉田富希, 吉田崇重, 笠原悦男, 安田英一

松本歯科大学 歯科保存学第2講座 (主任 安田英一 教授)

Use of Operating Apron for Infection Control
Part. 1 Effects of various solutions on various cloths

AKIO YAMAMOTO, TOSHINORI SUZUKI, TAKAHIRO NAMEKI,
OSAMU KUWAZAWA, FUKI YOSHIDA, TAKAE YOSHIDA,
ETSUO KASAHARA and EIICHI YASUDA

*Department of Endodontics and Operative Dentistry, Matsumoto Dental College
(Chief : Prof. E. Yasuda)*

Summary

The operating aprons that have been adopted as an infection control measure are subject to fiber discoloration, fiber fraying, and the appearance of holes. To investigate the causes of these problems, this experiment was carried out to determine what effects various fluids used medically have on different cloth materials.

Cloth samples made of 100% cotton, 65% polyester/35% cotton, and 80% polyester/20% cotton were used as the experimental cloth. As the experimental fluids, 0.9% sodium chloride, 70% alcohol, 1.5% hydrogen peroxide, 10% sodium hypochlorite, 3% sodium hypochlorite, 0.1% acrinol solutions were used. Tap water was used as the control fluid. The fluid was dropped on to each cloth sample and allowed to dry. The samples then were sterilized in an autoclave and cleaned. The changes of the cloths were investigated.

The results were as follows :

- 1) Sodium hypochlorite solution had the greatest influence in causing discoloration on cloth of all compositions.
- 2) Sodium hypochlorite solution caused fraying of fibers and holes in 100% cotton cloth regardless of the weave consistency.
- 3) The alcohol, hydrogen peroxide and acrinol solutions also caused discoloration in cloth of each type.
- 4) The fibers of the 100% cotton cloth tended to become more fragile with repeated

sterilizations.

- 5) Polyester mixed cloth, even though it was subject to discoloration, seemed to be quite durable as it showed no fraying of fibers or holes.

緒 言

近年歯科医療における感染防止に対する関心が非常に高まってきており、感染防止対策がとられてきている¹⁻³⁾。診療器具においても感染防止に対する配慮がなされるようになり、とくに肝炎ウイルスあるいは HIV ウイルスに対する滅菌および消毒方法について報告されており⁴⁻⁸⁾それらが励行されている。さらにディスポーザブル製品に置き換えての使用になってきている。また診療スタッフ側に対しては手袋、マスク、防護用眼鏡さらには手術衣の着用が推奨され⁹⁻¹²⁾、今日の診療時にはこれらの着用が常識となっている。

著者等は感染性疾患を有する患者に対して診療をおこなう際には、特別に専用の白衣に着替え、更にエプロンを着用している。一方、日常は一枚の白衣姿で診療し、診療を終えるとそのままの姿で医局や技工室、講義、実習、図書館あるいは食堂等学内を往来している。歯科診療室は唾液、血液あるいは空気中の細菌など感染源となる物質が多数浮遊しており、非常に汚染された環境下にあること。とくにエアータービンハンドピースを用いて歯を切削するとき、切削片、唾液、血液などを含んだ飛沫が患者の口を中心に周囲に飛散し、術者の胸などにも付着することが知られている^{1,13-15)}。したがってこれらの汚染物質が知らぬ間に着衣に付着しており、診療室外へ持ち出しているという危険性がある。そこで一般患者に対して診療する際にも必ず白衣の上にエプロンを着用し(図1)、診療を終え診療室を出るときはエプロンを外し、診療室外では清潔感を保つよう心掛けている。

このエプロンの選定にあたっては、市販されているもので容易に入手でき、高圧蒸気滅菌にかけることが可能でしかも低コストのものとして、綿100%のものを採用して約10ヶ月前より使用を開始した。しかし高圧蒸気滅菌と洗濯を繰り返しているうちに繊維の変色、解れが生じ、さらには穴が開いてしまったものがあった(図2)。

そこで今回はその原因を解明するために、診療

室内で使用している薬液が生地の布にどのような影響をおよぼすかについて調べ検討したのでその結果を報告する。

材料および方法

被検布として表1に示す術者が着用している綿100%のエプロンおよび長白衣、ポリエステル65%と綿35%の混紡布を生地とするケーシータイプの白衣および白衣ズボン、そして介補者が着用しているポリエステル80%と綿20%の混紡布を生地とするエプロンの3種類の生地の布で、混紡の割合は同一でも生地の厚みの異なるものを各布で2種類の合計6種類を用いた。

また被検溶液として0.9%生理食塩水、70%アルコール、1.5%過酸化水素水、10%次亜塩素酸ナトリウム溶液、3%次亜塩素酸ナトリウム溶液、そして0.1%アクリノール水溶液の6種類を、そして

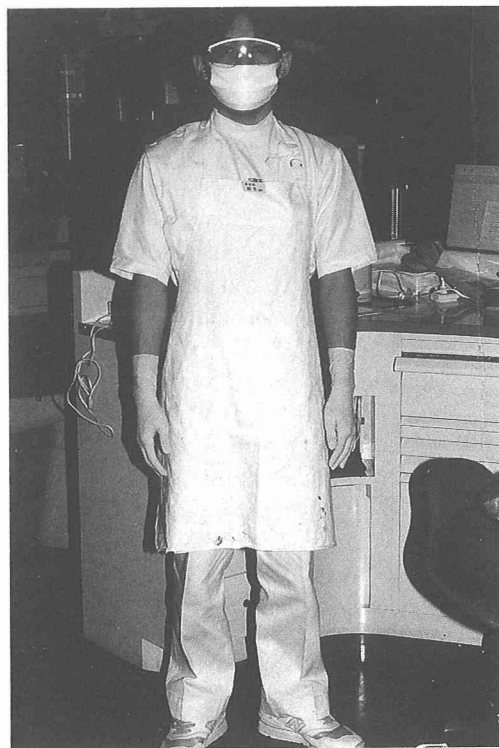


図1：診療用エプロン着用姿

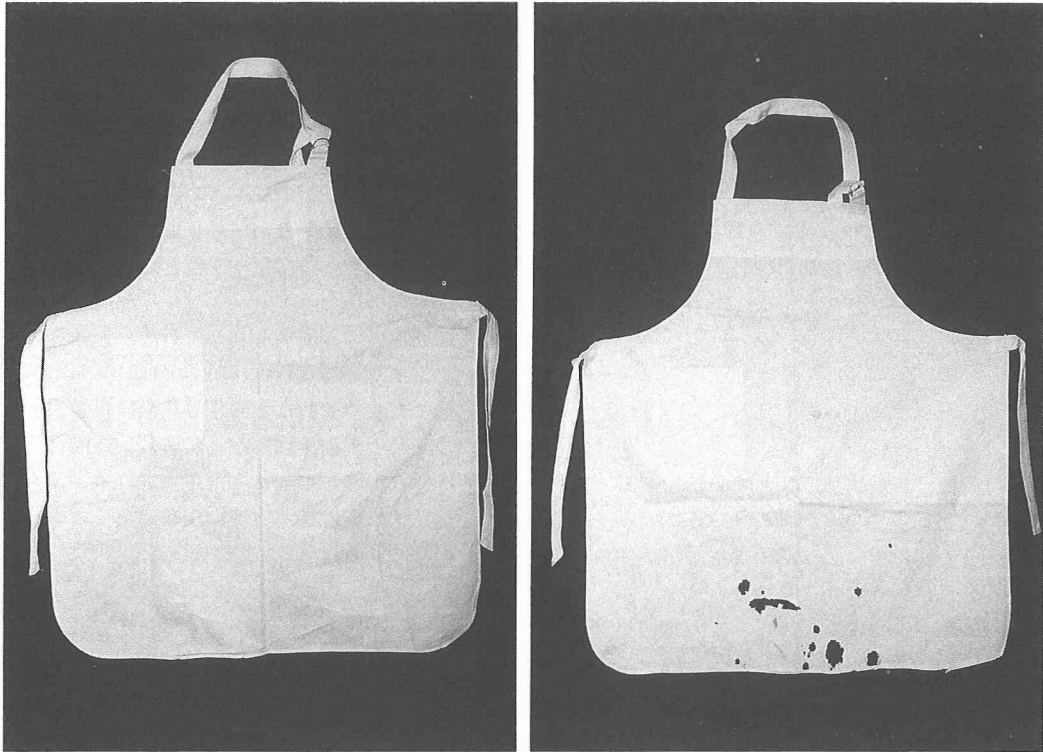


図2：診療用エプロン

左：使用前

右：使用後のシミ、繊維の解れそして穴が開いた状態

表1：被検布とその素材

被 検 布	着用者	素 材	生地	カラー
1 エプロン	術者	綿100%	厚	ホホワイト
2 長白衣	術者	綿100%	薄	ホホワイト
3 ケーシー白衣	術者	ポリエステル65%, 綿35%	薄	ホホワイト
4 白衣ズボン	術者	ポリエステル65%, 綿35%	厚	ホホワイト
5 エプロン	介補者	ポリエステル80%, 綿20%	薄	パープル
6 エプロン	介補者	ポリエステル80%, 綿20%	厚	ブルー

コントロールとして水道水を用いた。

約10 cm 四方に裁断した各々の被検布に、各溶液 1 ml を布の中央部に浸透させ自然乾燥させた。その後 2 気圧、121℃、20分間による高圧蒸気滅菌をおこなった直後、およびそれから洗濯とアイロンがけをした直後における繊維の変色および破れの有無について、滅菌から洗濯アイロンがけ

までを 1 サイクルとし、これを 5 回繰り返し各サイクル後の状態を調べた。

繊維の変色に対しては変化なし、シミ、茶褐色、黒褐色、そして脱色という判定基準を設けた(表2)。一方、繊維の破れに対しては変化なし、しわ、繊維の解れそして穴開きという判定基準を設けて(表3)それぞれ評価した。

表2：変色に対する判定基準

無印	変化なし
△	シミ
○	茶褐色
◎	黒褐色
※	脱色

表3：破れに対する判定基準

無印	変化なし
±	しわ
+	繊維の解れ
++	穴開き

結 果

コントロールの水道水に対する結果を表4に示す。綿100%のエプロンおよび長白衣にのみ4回目からシミと繊維のしわを認めたが、ポリエステル混紡の布には何等変化は認めなかった。

生理食塩水に対する結果は、水道水に対する結果と全く同様であった(表5)。

70%アルコールに対する結果を表6に示す。綿100%のエプロンおよび長白衣は1回目の滅菌後にシミを認めた。しかしこのシミは洗濯後には消失していたが、繊維にしわが残っていた。ポリエステル65%混紡布のケーシートタイプ白衣および白衣ズボン、1回目の滅菌後からシミを認めたが3回目の洗濯以降には消失した。ポリエステル80%混紡布のエプロンは何等変化は認めなかった。

1.5%過酸化水素水に対する結果を表7に示す。綿100%のエプロンおよび長白衣、そしてポリエステル65%混紡布のケーシートタイプ白衣はいずれも2回目の滅菌後よりシミを認めた。そして綿100%のものはシミが徐々に濃くなり最終的には茶褐色を呈していた。繊維の破れを起こしたものは認められなかったが、綿100%のものは1回目の洗濯以降、ポリエステルを混紡する布は3回目以降より共にしわを生じており、中でも綿100%のエプロンでは最終の洗濯後には繊維の解れを認めた。

10%次亜塩素酸ナトリウム溶液に対する結果を表8に示す。綿100%のエプロンおよび長白衣共に1回目の滅菌後に黒褐色に変色し、ポリエステルを混紡する布は全てシミを認めた。そして介補者が使用している色付きのエプロンは1回目の洗濯後以降僅かではあったが脱色していた。繊維の破

れに関しては綿100%のエプロンおよび長白衣共に1回目の滅菌後にしわを生じ、洗濯後にはその部位の繊維が解れ、2回目の滅菌後には穴が開いてしまった。一方、ポリエステルを混紡する布には4回目以降にしわを認めた。

3%次亜塩素酸ナトリウム溶液に対する結果を表9に示す。綿100%のエプロンおよび長白衣共に1回目の滅菌後に茶褐色に変色し、その後徐々に濃くなっていった。ポリエステルを混紡する布は全て10%次亜塩素酸ナトリウム溶液のと同様の結果を示した。繊維の破れに関しては綿100%のエプロンおよび長白衣共に1回目の洗濯後にしわを生じ、2回目の洗濯後には繊維が解れ、3回目の滅菌後には穴が開いてしまった。一方、ポリエステルを混紡する布は10%次亜塩素酸ナトリウム溶液のと同様4回目以降にしわを認めた。

0.1%アクリノール水溶液に対する結果を表10に示す。綿100%のエプロンおよび長白衣共に1回目の滅菌後から黒褐色に変色し、繊維にしわを生じた。ポリエステルを混紡する布は茶褐色に変色したものがあつたが、洗濯の回を重ねるとともに徐々に薄れていったがシミとして残っていた。

考 察

歯科診療室内の環境汚染の実態に関する報告^{1,13-15)}によれば、エアータービンによる歯の切削、超音波スケーラーによる歯石除去などにより微細な塵埃、唾液あるいは血液、さらには空気中の浮遊細菌などにより汚染されており、またこれらの切削片などを含んだ飛沫が、患者の口を中心に周囲に飛散し、術者の胸などに付着することもあり院内感染の問題が取り上げられている。そこで院内感染防止に対する配慮の第1段階として、一般患者に対して診療をおこなうときも必ずエプロンを着用し、汚染物質を診療室外へ持ち出さないように心掛けている。しかしそのエプロンも使用しているうちに、随所に繊維の変色、解れさらには破れが生じた。そこでその原因を解明するために、高圧蒸気滅菌後あるいは洗濯後に生じる繊維の変色および破れに対して、診療室内で使用している各種薬液が布に何らかの影響をおよぼしているのではないかと考え調べたところ、布が綿100%のものは、高圧蒸気滅菌を何回か繰り返しているうちに変色し、しかも繊維そのものが弱くなって

表 8：10%次亜塩素酸ナトリウム溶液に対する変化

被検布	サイクル 変化	①		②		③		④		⑤	
		減菌後	洗濯後	減菌後	洗濯後	減菌後	洗濯後	減菌後	洗濯後	減菌後	洗濯後
		変色;破れ	変色;破れ	変色;破れ	変色;破れ	変色;破れ	変色;破れ	変色;破れ	変色;破れ	変色;破れ	変色;破れ
1	エプロン	◎	±	○	+	◎	±	○	+		
2	長白衣	◎	±	○	+	○	±	○	±		
3	ケースー白衣	△		△		△		△	±	※	±
4	白衣ズボン	△		△		△		△	±	※	±
5	エプロン	△		※		※		※	±	※	±
6	エプロン	△		※		※		※	±	※	±

表 9：3%次亜塩素酸ナトリウム溶液に対する変化

被検布	サイクル 変化	①		②		③		④		⑤	
		減菌後	洗濯後	減菌後	洗濯後	減菌後	洗濯後	減菌後	洗濯後	減菌後	洗濯後
		変色;破れ	変色;破れ	変色;破れ	変色;破れ	変色;破れ	変色;破れ	変色;破れ	変色;破れ	変色;破れ	変色;破れ
1	エプロン	○		△	±	○	±	△	+	○	±
2	長白衣	○		△	±	○	±	△	+	○	±
3	ケースー白衣	△		△		△		△		△	±
4	白衣ズボン	△		△		△		△	±	△	±
5	エプロン	△		※		※		※		※	±
6	エプロン	△		※		※		※		※	±

表10：0.1%アクリノール水溶液に対する変化

被検布	サイクル 変化	①		②		③		④		⑤	
		減菌後	洗濯後	減菌後	洗濯後	減菌後	洗濯後	減菌後	洗濯後	減菌後	洗濯後
		変色;破れ	変色;破れ	変色;破れ	変色;破れ	変色;破れ	変色;破れ	変色;破れ	変色;破れ	変色;破れ	変色;破れ
1	エプロン	◎		◎	±	◎	±	○	±	○	±
2	長白衣	◎		◎	±	○	±	○	±	○	±
3	ケースー白衣	○		○		△		△		△	
4	白衣ズボン	○		○		△		△		△	
5	エプロン	△		△		△		△		△	
6	エプロン	△		△		△		△		△	

しまうということが判明した。このことは水分の湿潤状態による差はあるが、薬液に浸されることは殆どない高圧蒸気滅菌を行うときに器具を覆う布（コンプレッセン[®]）が、使用前のものは純白なものでも、高圧蒸気滅菌を繰り返しているうちに焦げて茶褐色に変色し、繊維が弱くなり所々が破れてしまうということからも窺える。さらに現在使用しているエプロンも繊維の弱くなった部分を手洗い場のフットレバーに引っ掛けて、一段と大きく穴が開いてしまったという、付加的な外力による影響も十分に考慮しなければならない。一

方、ポリエステルを混紡する布は、次亜塩素酸ナトリウム溶液によってそれが持つ漂白作用により脱色されていた¹⁰⁾。しかしながら高圧蒸気滅菌および洗濯による繊維の解れあるいは破れを生じることがなく、丈夫な布であることが判明した。

今回の実験に用いた各種薬液の中では次亜塩素酸ナトリウム溶液は、綿100%およびポリエステル混紡のいずれの布に対しても、変色を引き起こすことが判明した。また綿100%の布に対しては、繊維の解れあるいは破れを生じさせる影響が最も大きく、現在使用しているエプロンに穴を開ける原

因の一つであることが判明した。とくに綿100%のものに対しては、1回高圧蒸気滅菌をおこなっただけで軽く手で繊維を引き裂くことができるほど弱くなっていた。このことは次亜塩素酸ナトリウム溶液が布製品に対して強い腐蝕作用を有している¹⁷⁾ということに起因するものである。したがって現在使用しているエプロンの随所に穴が開いてしまったのは、日頃根管治療時に使用している10%次亜塩素酸ナトリウム溶液を、不注意にエプロンに垂らしていたということが考えられる。洗浄用シンジから漏れる量は僅かであるとは言え、繊維を破壊させてしまう恐れがあり、患者の顔の上では当然のことになっているが、患者の衣服の上でのシンジの受け渡しも行わないようにしなければならないことが再確認された。また3%次亜塩素酸ナトリウム溶液は、取扱いに不慣れな学生の基礎学習に使用しているが、たとえ濃度が低くてもやはり同様の結果を示しており、今後の実習指導においても十分注意すべきであると考えている。

今回採用したエプロンはまず高圧蒸気滅菌にかけることが可能な布でできており、簡単に入手することができ、しかも低コストということから、綿100%のエプロンを選定し使用を開始したが、今回の実験結果を踏まえて、今後は穴の開かない丈夫でしかも清潔感のある素材のエプロンに変更しなければならないと考えている。

結 論

院内感染防止対策の一策として採用している診療用エプロンにおいて、繊維の変色、解れさらには穴が開いてしまうということが生じたので、その原因を解明するために、日常頻繁に使用している各種薬液が、生地 of 布にどのような影響をおよぼすかを調べたところ、以下の結論を得た。

1 次亜塩素酸ナトリウム溶液は、綿100%のもの、ポリエステル65%と綿35%のものおよびポリエステル80%と綿20%の布のいずれのものに対しても変色を引き起こす影響力が最も大きかった。

2 次亜塩素酸ナトリウム溶液は、綿100%の布に対しては、濃度に関係なく繊維の解れさらには破れを生じさせた。

3 70%アルコール、1.5%過酸化水素水および0.1%アクリノール水溶液も、各種の布を変色させ

る影響力を持っていた。

4 綿100%を素材とする布は、高圧蒸気滅菌を繰り返しているうちに、繊維そのものが弱くなる傾向にあった。

5 ポリエステルを混紡する布は、各種薬液によって変色することはあっても、繊維の解れあるいは破れを生じることとはなく、丈夫な布であった。

文 献

- 1) 細田裕康 (1991) 歯科診療における汚染防止と感染予防について—とくにその対応に関する総合的研究—. 歯医学誌, 10: 42—55.
- 2) 鴨井久一, 沼部幸博 (1992) 院内感染対策をめぐる問題とその対策. 歯科ジャーナル, 36: 879—884.
- 3) 斎藤 博 (1993) 感染予防対策システム導入のためのアドバイス—一般歯科診療所では、どこから着手すればよいのか. 歯界展望, 81: 841—847.
- 4) Bond, W. W., Favero, M. S., Petersen, N. J. and Ebert, J. W. (1983) Inactivation of hepatitis B virus by intermediate-to-high level disinfectant chemicals. J. Clin. Microbio. 18: 535—538.
- 5) Kobayashi, H., Tsuzuki, M., Koshimizu, K., Toyama, H., Yoshihara, N., Shikata, T., Abe, K., Mizuno, K., Otomo, N. and Oda, T. (1984) Susceptibility of hepatitis B virus to disinfectants. J. Clin. Microbio. 20: 214—216.
- 6) 青山友三, 市田文弘, 志方俊夫, 初谷宏一 (1985) 歯科におけるウィルス性疾患の予防, 55—70. クインテッセンス出版, 東京.
- 7) 清水正嗣 監訳 (1986) 歯科からみた AIDS, 125—155. クインテッセンス出版, 東京.
- 8) 田口正博 (1990) 診療室における滅菌と消毒の実際. 日歯内療誌, 11: 59—65.
- 9) 田口正博 (1995) 診療衣による感染防御対策. 歯界展望, 85: 1123—1130.
- 10) 斎藤 博 (1995) 診療衣の改良. 歯界展望, 86: 129—140.
- 11) 鈴木勝博 (1995) 備品の適用条件(1)マスク・防護用ゴーグル・グローブ. 歯界展望別冊, 歯科医院のための院内感染予防システム: 119—122.
- 12) 鈴木勝博 (1995) 関連備品の適用条件(2)予防衣と手術衣・ペーパータオル, エアタオル類・乾燥機. 歯界展望別冊, 歯科医院のための院内感染予防システム: 123—125.
- 13) 相良 徹 (1981) 診療室内の粉塵と気菌について. デンタルオフィス, 2: 119—126.
- 14) 福島真貴子, 金井昌代, 野田隆二, 北村中也, 相良 徹 (1985) 予防歯科診療室内における気菌汚染の検討—特に気菌と環境因子との関係—. 口腔衛生誌, 35: 116—123.

- 15) 田口正博 (1992) 診療室内の浮遊細菌および塵埃の測定—診療室における滅菌と消毒の実際その 5—, 日歯内療誌, 13: 232—238.
- 16) 真泉平治 (1980) 新臨床歯科薬理学, 325. 永末書店, 京都.
- 17) 都築正和監修 (1991) 殺菌・消毒マニュアル, 9—10. 医歯薬出版, 東京.