

有機導電性繊維サンダーロン SS-N の 高齢者入院患者における抗感染効果

東 北 大 学 佐々木 英 忠

(共同研究者) 同 関 沢 清 久

同 目 黒 謙 一

Bactericidal Clothes Protect Against Respiratory Infections in the Elderly Patients

by

Hidetada Sasaki, Kiyohisa Sekizawa, Kenichi Meguro

Department of Geriatric Medicine,

Tōhoku University School of Medicine

ABSTRACT

Infections in elderly bed-bound nursing home patients are serious care problems. In order to protect against infections we adopted bactericidal clothes (Sanmo Co., Kyoto, Japan). First, we studied how bactericidal clothes sterilise bacteria *in vitro*. The bactericidal clothes kill methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA), *E. Coli*, *Krebsiella* and *Pseudomonas aureus*, over 99%, 3 h after contact, while these bacteria can survive over 18 h on conventional cotton clothes. Second, ninety elderly patients were divided into two groups ; the control group and the 'treated' group with bactericidal clothes.

In Period 1 neither group received particular treatment for three months and in Period 2 only the treated group used bactericidal clothes for three months. The control group in Period 2 used regular clothes throughout. The number of febrile days was significantly

lower for the treated group, compared with the control group. It is suggested that the bactericidal clothes reduce infections in elderly patients.

要 旨

有機導電性繊維サンダーロン SS-N の抗殺菌効果を、基礎実験と老人病院での臨床調査を行った。殺菌布は、メチシリン耐性黄色ブドウ球菌 (MRSA) をはじめ、細菌を 1～3 時間で完全に殺菌できた。つぎに老人病院にて、殺菌布で作成したシーツ、枕カバー、パジャマを 45 人に用いて、3 ヶ月間発熱日数をみたところ、従来の布に比べて、殺菌布を用いた群では有意に発熱日数が少なかった。

以上より、本殺菌は老人の感染防止に役立つことが示唆された。

緒 言

老人病院を始め、全国の病院にてメチシリン耐性黄色ブドウ球菌 (methicillin-resistant staphylococcus aureus, MRSA) の発生が見られるが、MRSA は抗生物質に耐性であるため、病院内感染による死亡例も多く、社会問題になっている。MRSA は抗生物質を使用すればするほど、耐性を獲得して、ますます増殖するため MRSA の対策は予防以外にはない現状である。

MRSA の病院内感染対策として、予防衣を交換するガウンテクニックを用いるが、MRSA を完全に予防するには至っていない。しかし、MRSA 患者の着衣をはじめ、すべての衣類を、MRSA を殺菌する効果に優れた衣類で作製することが可能ならば、病院内感染を積極的に予防することができるはずである。

本研究では第一に、有機導電性繊維サンダーロン SS-N (日本蚕毛染色株式会社 (京都市)) で作

製したシーツが、MRSA に対して殺菌作用をどの程度示すか、MRSA をシーツに垂らし、従来の繊維シーツと比較した。

つぎに本殺菌布で作製された、ベッドシーツ、パジャマ、枕カバーを用いることによって、入院中の老人患者の感染管理に有用であるか否かを調査した。

1. 研究方法

本殺菌布は淡い青色を呈しており、本繊維 25% 含有の綿繊維でできている。コントロール布として、本院で使用している布製のシーツを用いた。いずれも市販の洗剤で、通常の洗濯後乾かし、ガス滅菌して使用した。

呼吸器感染症患者の喀痰より分離した MRSA、大腸菌、肺炎桿菌および緑膿菌を用い、BTB 寒天培地に 18 時間培養した菌を McFarland 2 (予想菌濃度 6×10^6 CFU/ml) に調製し、希釈により 10^7 CFU/ml と 10^8 CFU/ml を作製し、使用菌液とした。一方、BTB 寒天培地に 18 時間培養後、菌を正確に数えた。3 cm 四方布に各菌 0.1 ml 滴下した。布はシャーレに入れ、フタをして室温 20°C に放置した。細菌滴下後、直後、1 時間後、3 時間後、6 時間後および 18 時間後に細菌付着布をシャーレから取り出し、つぎの二通りの調査を行った。

第一に、細菌滴下面を BTB 寒天培地に接着させ、上から布を 2～3 回こすりつけた後、布を取り去り 18 時間 37°C にて培養した。

第二に、布内にしみ込んだ細菌も数えるため、細菌滴下布を 1 ml の生理食塩水の入った試験管内に溶解させ、その 0.1 ml を BTB 寒天培地に 18

時間 37°C にて培養した。

18 時間培養後のコロニー数より、布に残存した細菌数を計算した。

本殺菌布の感染予防効果を、臨床調査を行うため、つぎの調査方法を用いた。

本調査は、岩手県水沢市にある 220 床を有する美山病院にて行われた。90 人を 2 群に 45 人ずつに分けた (表 1)。日常生活動作 (ADL) には両群間で差を認めない。知的機能については、簡易知能テスト (MMS, DST) により正常群、境界群、痴呆群と 3 つに分けられたが、両群間に差を認めなかった。

調査期間は、前期 3 ヶ月と後期 3 ヶ月の計 6 ヶ月である。前期は両群とも通常の看護であり、一週間に 1 回ベットシーツ、ツーピースのパジャマおよび枕カバーの交換、1 日 1 回の身体の清拭、1 日 4 回のおむつの交換である。

後期は、コントロール群は通常どおり、処置群はベットシーツ、パジャマ、枕カバーを殺菌布で作成した特製品を使用した。両群とも洗濯は従来どおり行った。

感染特徴は 1 日 4 回の体温測定、咳や痰などの

呼吸器感染、尿路感染、褥瘡などの観察のほか、CRP、白血球数、 α_2 グロブリン、胸部レ線写真、喀痰や咽頭細菌の培養、尿路細菌培養、褥創培養などを行った。

抗生物質はセファクロール、ホスホマイシン、シソマイシン、セフォペラゾン、アモキシリンおよびセフピラマイドを使用した。抗生物質の量、投与方法によらず投与日数を調査した。

2. 研究結果

殺菌効果の結果は、以下のとおりである。

細菌付着面を培地に付着した場合の細菌数は図 1 (A) に、細菌付着布を攪拌した場合の細菌数は図 1 (B) に、それぞれ示した。いずれも MRSA は、殺菌布に滴下後 3 時間で、完全に近いくらい殺菌効果を示した。図 1 (B) のように、MRSA $\times 10^5$ /ml では、1 時間でも完全に近く殺菌効果を示していた。この傾向は、他の細菌でも同様であり、とくに緑膿菌では MRSA と同様に、1 時間でも殺菌効果を示していた。

臨床調査の結果は、以下のとおりであった。

臨床的感染症の観察と炎症所見は、表 2 に示す

表 1 Clinical characteristics and infectious signs of the two groups

Patients Age	Sex		Dementia*			ADL			Tube feeding		Urethral catheter		Decubitus		Period	Number of patients with abnormality					Febrile days	Number of deaths
	M	F	N	B	D	A	B	C	+	-	+	-	+	-		CPR	White blood cell	α_2^- globulin	Pathogen in sputum	Pathogen in Urine		
Control group n = 45	6	39	2	4	39	14	8	23	19	26	6	39	8	37	1	13	5	7	11	5	27 ± 21	0
															2	16	11	9	16	6	38 ± 27	4
Treated group n = 45	9	36	0	2	43	20	4	21	20	25	8	37	11	34	1	18	8	10	18	6	39 ± 28	0
															2	15	10	11	15	6	35 ± 29	2

Pathogens in sputum are *Streptococcus pneumonia*, *Staphylococcus aureus*, some of them are MRSA, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Candida albicans*, *Haemophilus influenza* and *Klebsiella pneumonia*.

Values are mean \pm S.D.

*N, Normal ; B, Borderline ; D, Dementia

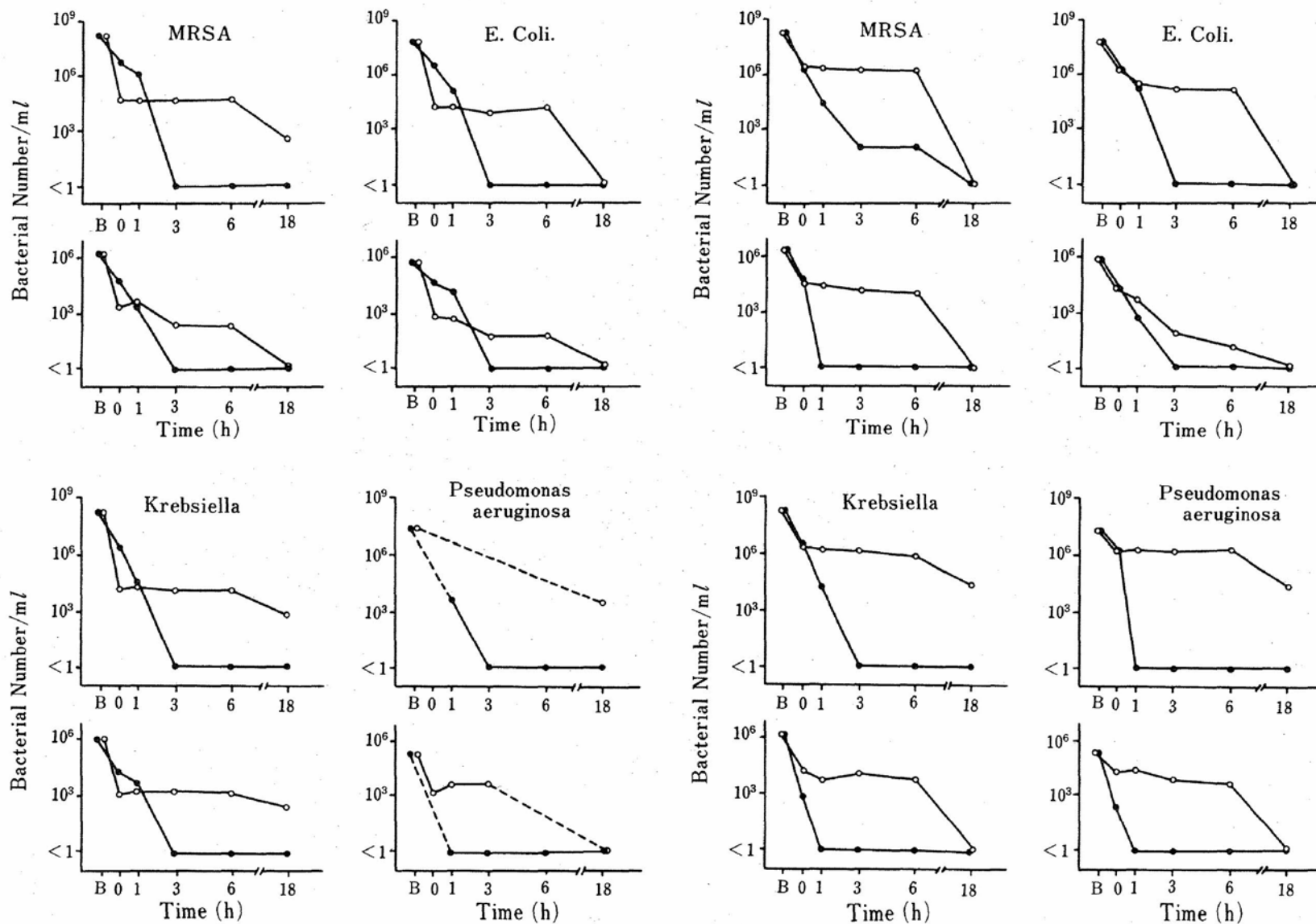


図1 (A) Time course of bacterial number on the surface of the bactericidal sheets (closed circles) and conventional sheets (open circles). B shows base line bacterial number. Dotted line shows the bacteria was not counted because of fusion of colony. (B) Time course of bacterial number both inside and on the surface of the clothes.

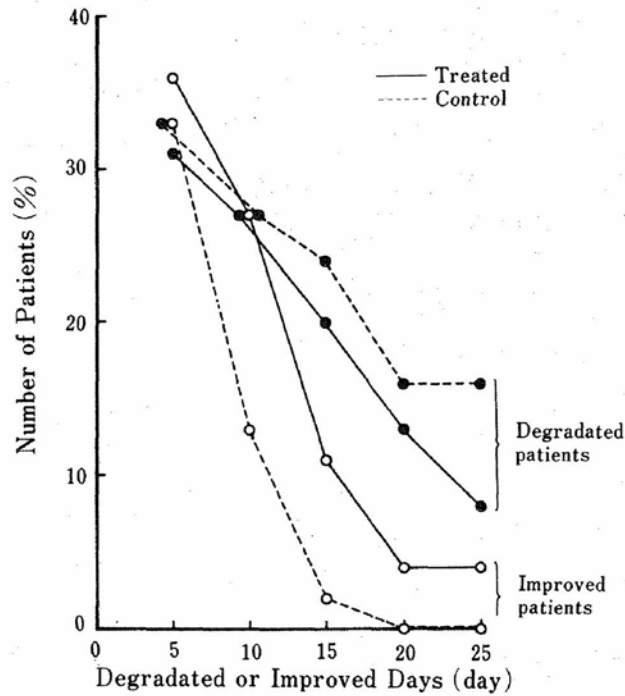


図2 Comparison of numbers of patients with improved and deteriorated febrile days between the control and the bactericidal groups. For each patient, total days with fever above 37°C (febrile day) were counted in Periods 1 and 2 and the difference in the number of febrile days between Periods 1 and 2 (improved or deteriorated) was determined. Number of patients with improved (open symbols) and deteriorated (closed symbols) febrile days in Period 2 compared with Period 1 were plotted for control (----) and treated group (—) against the number of improved or deteriorated days. The ordinate represents the sum of patients who experienced improved or deteriorated days which are equal to, or above, the days indicated on the abscissa. There are significant differences of febrile days between control and treated groups in degraded or improved days of 10 and 15 days ($P < 0.05$).

表2 Number of patients in Period 2 degraded or improved compared with that in Period 1

	Fever up days degraded or improved more than					Treated with antibiotics days degraded or improved more than		
	5 days	10 days	15 days	20 days	25 days	10 days	20 days	30 days
Control group								
Degradated	15	12	11	7	7	22	12	10
Improved	15	6	1	0	0	10	2	0
Unchanged	15	28	33	38	38	13	31	35
Treated group								
Degradated	14	12	9	6	4	18	4	8
Improved	16	12	5	2	2	8	6	2
Unchanged	15	22	31	37	39	19	25	35

とうりで、両群間に差を認めなかった。

図2は、改善と悪化例のみをおのおの図示したものであるが、改善例数は10日と15日間において、コントロールと処置群とで有意差を認めた。悪化例では、処置群でコントロールより低い傾向があったが有意差はなかった。

抗生物質投与日数を表2に示した。改善例が処置群では多い傾向にあったが、有意差はみられなかった。

褥創を持った患者数をみると、両群間で差はなかった。

3. 考 察

本殺菌布はSS-N基を持つが、SS-Nはシアン基(-CN)と硫化銅が配位結合し、そのためより導電性を示すと考えられている。また、SS-Nはアクリロニトリル-硫化銅含体であり、銅化合物を含有しているため、抗菌効果を示すと考えられている。

今回、慢性期の高齢者入院患者を対象に、同製品を3ヵ月にわたって使用し、同製品が発熱日数を減少させることを認めた。

今回の調査からは、この発熱日数の減少が、どのような原因によって生じたかは不明であるが、高齢者の発熱は、種々の感染症が関係していることは否定できず、同製品の抗感染効果は間接的ながら認められると思われる。

さらに、SS-Nは静電気が発生しないので、細菌は付着しにくく、加えて硫化銅の持つ抗菌力に

より、炎症を伝搬しないようにしたと考えられる。

パジャマにより、皮膚搔痒感を訴えた患者が2人いたが、肌着を内に一枚着用することによって訴えは消えており、副作用もとくになかった。

4. 結 論

有機導電性繊維サンダーロンSS-Nで作製した布は、MRSAをはじめ、細菌の殺菌効果を示した。さらに、本殺菌布で作製したベッドシーツ、パジャマ、枕カバーを3ヵ月間にわたって使用したところ、老人病院長期入院患者の発熱日数が減少した。

本殺菌布は、25%含有の綿製品でも同様の殺菌効果があることを私どもは得ている。今後、本殺菌布を使用して老人病院、ICUなど、多くの公共の場所に使用されていくと考えられる。

参考文献

- 1) 佐藤延子, 藤本秀江, 目黒謙一, 関沢清久, 山谷睦雄, 佐々木英忠; 有機導電性繊維サンダーロンSS-Nのメチシリン耐性黄色ブドウ球菌(MRSA)殺菌効果, 日本老年医学会雑誌, 30, 412-413 (1993)
- 2) Sato N, Meguro K, Yamaguchi S, Aoki T, Sekizawa K, Yamaya M, Sasaki H.; Bactericidal clothes reduce infections in elderly bed-bound nursing home patients, *Arch. Gerontol. Geriatr.*, 17, 55-63 (1993)
- 3) 佐藤延子, 目黒謙一, 山口 智, 関沢清久, 佐々木英忠; 有機導電性繊維を用いた予防衣素材の殺菌効果に関する研究, 日本老年医学会雑誌 (印刷中)