「医療・介護用繊維の現状と課題」特集

一般医用・介護用繊維

宮 城 守 雄

1. はじめに

医用・介護用繊維には、薬事法に入っているガーゼ、脱脂綿、生理処理用品などの衛生材料や患者や介護を受ける側を対象とした衣服、寝具などそして医用・介護を実施する側を対象とした白衣、手術衣などの着用品と包帯などの使用品と非常に広範囲の繊維製品が含まれる。

紀元前のエジプトのミイラが包帯で巻かれていることからわかるように紀元前から医療時に包帯をはじめとする繊維製品が使用されて来た。この実績は、中世の床屋外科の紅白の円筒型看板からうかがい知ることができる。紅は血液を、白は包帯を象徴している。又、16世紀に活躍したフランスのアングロア・パレの「われ包帯し、神これを治したまう」の言葉に包帯を中心とした医用繊維の重要性が表れている。そして、1843年オリバー・ウェンデルの産褥熱は医師の手洗いと清潔な着衣によって防ぐことが可能であるとの提唱と19世紀後半から20世紀前半の感染症の原因である細菌の発見とにより、清潔な医用繊維の概念が定着する。さらに1970年代後半に確立された不織布技術が、本分野で洗濯再使用していた繊維製品に替わるティスボ製品への道を拓いた。1990年代には院内感染の問題も浮上し抗菌製品の開発が活発化して来ている。

ここでは、薬事法に入っている衛生材料の動向の簡単な紹介と最近の医用・介護用繊維製品の開発状況を紹介する。

2. 薬事法に入っている衛生材料の動向^{1,2)}

薬事法に入っている衛生材料は表1に示したように大判製品と最終製品 生理処理用品とに大別され各々が5品目に分類されている。

衛生材料の生産金額の平成3年から平成8年への推移を見ると746億円(3年)、730億円(4年)、731億円(5年)、727億円(6年)、694億円(7年)、680億円(8年)と減少傾向にある。

表1 衛生材料の生産金額

品 名	生産金額(億円)		
	平成 6年	平成 7年	平成 8年
大判製品	146.1	159.9	162.7
日本薬局方ガーゼ	80.6	92.7	96.4
日本薬局方脱脂綿	51.7	52.1	52.3
医薬部外品脱脂綿	5.6	5.5	5.4
日本薬局方外ガーゼ	3.8	4.9	4.3
日本薬局方精製脱脂綿	4.4	4.6	4.3
最終製品 生理処理用品	580.8	533.7	517.3
紙・綿状パルプ・ステープル綿製品	394.1	346.4	341.5
綿状パルプ製品	80.9	86.2	78.0
紙・綿状パルプ製品	55.0	54.5	53.4
紙製品	49.1	44.5	42.4
その他の製品	1.7	2.2	2.0
総 数	726.9	693.5	680.0

Fabrics for Medical Care and Nursing

著者紹介 MORIO MIYAGI

Research Center, Medical Research Laboratory, Toyobo Co., Ltd.

東洋紡績㈱ 総合研究所 メディカル研究所長

著者は、膜を専門とされ、平成6年度繊維学会技術賞を受賞されている。趣味は、読書、テニス、散策とのこと。

本稿では、医用・介護で使用される繊維製品を、患者や介護を受ける側を対象としたものと、医用・介護を実施する側を対象としたものに大別し、現在の開発状況をわかりやすく概説していただいた。

その中でガーゼ類は表1の日本薬局方ガーゼと日本薬局方外ガーゼを合わせた生産金額で見て、平成6年、7年、8年と84.4億円、97.6億円、100.7億円と生産金額は増加している。一方最終製品生理処理用品の生産金額は580.8億円(6年)、533.7億円(7年)、517.3億円(8年)と減少している。

3. 医用・介護で使用される繊維製品

医用・介護で使用される繊維製品は、患者や介護を受ける側を対象としたものと、医用・介護を実施する側を対象としたものに大別できる。

3.1 患者や介護を受ける側を対象とした繊維製品

患者や介護を受ける側の行動空間は、健常者の日常生活とは異なり限定されている。入院患者の場合の主な行動空間は、病室、病院内であり、介護を受ける例えば高齢者の場合は、自宅または介護施設内となる。ここでは、両施設を同じように考え、患者や介護を受ける側を対象とした繊維製品を表2にまとめた。衣服、寝具、日用品、空間のいずれに用いられる繊維製品も清潔第一がポイントになっている。清潔にすることにより病原体の温床となるのを防止し、患者本人の回復促進と医療、看護従事

者や面会者への二次感染を防止している。

清潔維持のためには、表2の各製品の定期的な交換と再使用のための洗濯、消毒とが必要である。過炭酸ソーダ、過酸化水素、塩素などの漂白剤と洗剤の併用による高温(65℃～85℃)洗濯に耐えるということで表2の各製品とも綿製品が主流となっている。綿製品は、洗濯に強い理由である濡れると強くなるという特性以外にも吸水、吸湿、放散性、保温性に優れ高温多湿下で爽快感を与えることや、柔軟度が高く皮膚に対する刺激が少ないなど、医用・介護の対象者への最適の繊維製品となっている。最近の開発品では、免疫抵抗力が弱くなっている対象者を感染から守るための抗菌加工品が徐々に普及している。表2の開発品の特徴からわかるように、いずれの品目でも抗菌防臭加工が付加された製品が上市されている。抗菌防臭加工繊維製品に関しては、通産省の指導を受けた繊維製品新機能評価協議会が安全性に関する認定基準を設定している。またMRSA(メチシリン耐性黄色ぶどう状球菌)対策用の抗菌加工繊維製品に対しても、日本化学繊維協会「MRSA対応繊維製品連絡会」で作成された「MRSA対応繊維製品の表示に関する業界統一自主基準」がある。抗菌・防臭などの機能付与法には、機能剤を練り込む方

表2 患者や介護を受ける側を対象とした繊維製品

品 目	要求特性	開発品の特徴		課 題
		素 材	構 造	
衣 服	病 衣	●抗菌加工繊維 ●防臭加工繊維 ●消臭加工繊維 ●耐洗濯性有	●前開き ●袖、襟にゆとり付与	●癒の付与 (色・芳香)
	肌 着	●抗菌防臭加工繊維 ●消臭加工繊維 ●アトピー対策品 高純度綿 セリシン表面加工繊維		
	お む つ		●カバーを工夫 横モレ防止 ワンタッチ着用	●ディスプレイからの脱皮 ●リネンの見直し
寝 具	マ ッ ト レ ス (敷き蒲団) 掛 け 蒲 団 シ ー ツ	●抗菌、防臭、吸汗 防ダニ加工品の使用 ●消臭加工繊維 ●芳香付与繊維 ●速乾性素材	●丸洗い可能	●床ずれ防止
日 用 品	タオル・バスタオル	●抗菌加工繊維		
空 間	カ ー テ ン	●抗菌防臭加工繊維 ●消臭加工繊維		●癒の付与 (色・芳香)

法と後加工で機能剤を付与する方法(コーティング, ディッピング, スプレー)とがあるが, 各社とも使用素材の特性, 機能発現と保持とを考え, 最良の方法を選択している。表2の各品目に対する各社の具体的製品名は, 成書³⁾に詳しく紹介されている。

素材メーカー側からの開発は, 抗菌防臭, 消臭などの新機能付与など素材となる繊維開発が中心になるが, 使用者側からは素材に対する要求(吸湿性, 通気性, 抗菌性)と同時に構造に対する要求(易着脱, 圧迫なし, 縫い目少)も強い。患者や介護を受ける対象者の病態に対応出来る構造を重視した繊維製品の開発が益々重要である。特に床ずれ防止用の着衣, 寝具開発では素材のみならず構造の工夫が対象者のQOL(クオリティ・オブ・ライフ)を確保する上でキーポイントになると考えられる。さらには, 色・柄を持つ繊維製品および芳香性付与繊維などが本分野の製品に有効に取り入れられ, 患者や介護を受ける対象者のQOL向上に寄与できると期待している。「病室のカーテンの色を選べるとしたらどんな色がいいですか」を入院中の人および過去に入院体験をした人へ実施したアンケート調査結果(図1)⁴⁾によると, 現状のカーテンの色は白, クリームとベージュとで73%に対して, 希望色としては白が9.7%と大幅に減少し, グリーン系が23%, 水色13.3%, ピンク10%と現状にない色の希望があり, かつ花柄の希望が6.2%から13.3%へと2倍となっている。色彩による癒の効果を考えた繊維製品開発が一層進むと考えられる。色彩のみならず自然界のリズム(樹木の形, 花柄, 小川のせせらぎ, 風の音など)を取り入れ癒効果を狙った繊維製品の開発も進んでいる。今後益々この分野の繊維製品の開発が進むと予測される。

図1 病室のカーテンの色のアンケート調査結果⁴⁾

3.2 医用・介護を実施する側を対象とした繊維製品

医用・介護を実施する側を対象とした繊維製品を表3にまとめた。医用実施者が着用する手術衣, マスク, キャップなどは, 綿製品から利便性のある不織布を用いたディスプレイ製品へと移行している。これら手術用繊維製品

の色は, 術者らが血液の赤を凝視した時に出る残像を見えなくするために青緑色となっている。色の影響・効果を考えた繊維製品は, 術時の着衣のみでなく看護婦の白衣にピンク, 薄ブルーが採用され始めるなど, 看護・介護の領域にまで広がっている。手術用の繊維製品では, ディスポ品への移行が見られるが, 三角布, 腹帯, 抑制帯は綿製品が主流である。

本分野においては, 医療用不織布が, 細菌バリア性, 吸水性などの特性とともに医療・看護で使用されるリネン類の再使用コストに対する競争力を付けることで普及が広がっている。本分野の医療用不織布の市場規模⁵⁾は, 手術衣約32億円, マスク約11億円, キャップ約13億円, シーツ類約48億円, オイフ約90億円, 不織布ガーゼ約4億円の計約218億円である。

医療用不織布に対しては, 院内感染防止に有用である反面医療廃棄物の増加という問題を抱えている。病院(1000床を仮定)から排出される廃棄物の量(一般廃棄物も含める)は, 医療用不織布の使用割合が高い米国は4.5トン/日, 日本は2.0トン/日⁶⁾である。米国並に医療用不織布の普及が進めば, 現在の2倍強の廃棄物量となり処理問題が必然的に浮上してくる。

4. 今後の課題と展望

医用・介護用繊維製品の開発は, 医療サイドとメーカー側とが一体となって開発を進め新技術と新製品とを同時に創出して行く医療用具の開発とは異なり, 医用・介護の現場からの要求に対して, メーカー側の持つ技術ポテンシャルをフルに活用してスピーディに製品に仕上げるのだと考えられる。

1987年には老人入院患者(65才以上)が, 既に入院患者全体の4割を突破している。今後は老人患者のQOLを向上させるため治療と介護との両視点から考えた繊維製品の開発が重要となる。その中で最重要課題が褥瘡対策製品の開発である。

褥瘡の予防とともに褥瘡の進行段階に対応できる寝具, シーツ, 褥瘡部の処置に必要な物品, スキンケア用品, 着衣の開発に高機能繊維が不可欠と考えられる。また患者や介護を受ける側のQOL向上に寄与できる癒付与繊維製品の開発も期待出来る。

院内業務の合理化, 院内感染防止から一括して廃棄することが出来る不織布製品の需要拡大は今後も続くと予測される。医療用不織布の中で消費量の多いガウン, 覆布は, 外科手術が米国並の頻度へ移行する際は, 確実に増大すると考えられる。

一括廃棄で出された使用後の不織布製品を焼却処理する場合は, 焼却時有害ガスの排出がないことと焼却率に

表3 医用・介護を実施する側を対象とした繊維製品

	項 目	要求特性	開発品の特徴		課 題
			素 材	構 造	
着用品	手 術 衣	着衣がしやすいこと 手術動作が楽なこと 通気性良 バリア性が高いこと	ポリエステル	ムレ防止構造 (多重、素材組合せ)	コストダウン 綿製品特性付与 (着心地)
	マ ス ク	バリア性が高いこと 通気性が高いこと	ポリエステル バルプベース		濡れた時の強度確保
	キ ャ ッ プ	通気性が高いこと 発塵が少ないこと			
使用品	手術用シーツ	軽くて柔らかいこと 吸水性が高いこと 防漏力有 強度が強いこと	ポリエステル バルプベース ポリプロピレン	フィルムラミネート加工 (吸水性+防水性)	
	手術用オイフ	バクテリアバリア性が高いこと	ポリエステル バルプベース	表面撥水加工	
	ガ ー セ	(局方)	<綿>		
	包 帯	通気性良 ムレたりかぶれたりしないこと			
	三 角 巾 腹 帯 ウォッシュクロス 抑 制 帯	清潔第一 易洗濯性 強度が強いこと			

有害物質が含まれないことの2条件を満足する不織布であることが必要である。一方で耐熱性がありかつ熱伝導性の高い素材を用いた不織布開発で高圧蒸気滅菌を可能にし、再使用を考えるなど廃棄物量を低減させる方策も重要となってくる。

5. おわりに

本分野の繊維製品に求められる特性は、フロレンス・ナイチンゲールが定義した看護「看護とはこれまでせいぜい与薬とかパップを貼ること程度の意味に限られてきている。しかし、看護とは新鮮な空気、陽光、暖かさ、清潔さ、静かさを適切に保ち、食事を適切に選択し管理すること—こういったことすべてを患者の生命力の消耗を最小にするように整えることを意味すべきである」⁷⁾の新鮮な空気、暖かさ、清潔さ、静かさの維持の静かさの実現である。

ファイン化した繊維技術が、医用・看護用分野で貢献する新繊維製品を生み出すことを確信している。

参考文献

- 1) 薬事ハンドブック'97(薬業時報社, 1997年)
- 2) 厚生省薬務局監修, “薬事工業生産動態統計年報”(薬業経済研究所, 平成8年)
- 3) 榎東レリサーチセンター, ヘルスケア用材料開発の新展開(1995)
- 4) 末永蒼生著, “色彩トレンド'90s”(プレジデント社, 1991)
- 5) 真木基允, 不織布情報, 286(2), 6~13(1997)
- 6) 清水忠治, 不織布情報, 282(5), 34~41(1997)
- 7) 湯楨ますら訳, “フロレンス・ナイチンゲール看護覚え書”(現代社, 1997年第5版)