



## ● 感染予防対策のための基本的知識の理解

# 病院における隔離予防対策のポイント： 隔離を合理的に行うために

金澤美弥子<sup>1)</sup>／新井裕子<sup>2)</sup>／遠藤康伸<sup>3)</sup>／笠井正志<sup>4)</sup>／笠松 悠<sup>5)</sup>／  
鞍谷沙織<sup>6)</sup>／小塚雄民<sup>7)</sup>／小森敏明<sup>8)</sup>／佐々木富子<sup>9)</sup>／白阪琢磨<sup>10)</sup>／  
杉山香代子<sup>11)</sup>／張 慶哲<sup>12)</sup>／藤田直久<sup>13)</sup>／三浦正義<sup>14)</sup>／明神翔太<sup>15)</sup>／  
矢野篤次郎<sup>16)</sup>／山之上弘樹<sup>17)</sup>／由良温宣<sup>18)</sup>／波多江新平<sup>19)</sup>

## はじめに

病院内で感染症が発生した場合、治療は当然であるが、疾患によっては、感染経路（伝播経路）を断つことが重要な対策となる。それには、手洗いや防御具の使用・着脱が適切に行えていることが重要である。それと同時に感染源隔離対策が必要である。また免疫低下・易感染患者に対しては予防隔離対策が重要となる。我が国においては、隔離予防対策が諸外国に比べ曖昧であり、これによる感染事故も散見される。本稿では隔離予防対策を見直し、そのポイントについて記載した。

## §1 感染経路別予防対策の考え方

従来、感染症の予防は疾患特異的に行ってきた。疾患特異的に感染予防対策を行うと、その疾患だけにしか対応できない。その他の疾患が無視されてしまうという不合理性が生じる。ほとんどの感染症は、感染経路がある程度特定されているので、感染経路を整理して、感染経路別に予防対策を講じる方が合理的である。

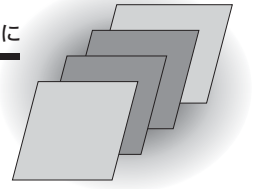
1) 日本赤十字社長崎原爆病院 感染制御室 2) ICHG 研究会 3) 成田赤十字病院 検査部 4) 兵庫県立こども病院 感染症内科  
5) 大阪市立総合医療センター 感染症内科 6) 兵庫県立こども病院 救急総合診療科 7) 社会医療法人顕徳会日野クリニック  
名誉院長 8) 長浜バイオ大学 フロンティアバイオサイエンス学科・臨床検査学コース 9) 医療法人育和会育和会記念病院 医  
療安全管理室 10) 国立病院機構大阪医療センター 免疫感染症科 11) ICHG 研究会 12) 沖縄県立南部医療センター・こ  
ども医療センター 小児感染症内科 13) 京都府立医科大学 臨床検査部・感染対策部 14) 国立病院機構富山病院 小児科・院長  
15) 国立成育医療研究センター 感染症科 16) 国立病院機構別府医療センター 院長・感染制御室長 17) 医療法人沖繩徳洲会  
静岡徳洲会病院 院長 18) 有限会社由良薬局、株式会社ポポロ 19) ICHG 研究会

表 1 感染経路別隔離予防対策

感染の種類	感染媒体	主な疾患	対策の一例
空気感染 Airborne transmission	蒸発物の小粒子残留病原体。5 μm 以下の粒子。空気の流れにより拡散する。	結核、麻疹、水痘	特別な空気の処理。換気が必要（陰圧）。個室使用。麻疹・水痘に関しては同時に飛沫・接触感染対策を実施。
飛沫感染 Droplet transmission	病原体を含む飛沫が短い距離（1 m 以下）を飛ぶ。「5 μm 以上」の粒子（飛沫）は床に落ちる。	髄膜炎、肺炎、百日咳、ウイルス感染症（アデノウイルス、インフルエンザ、流行性耳下腺炎、風疹）	手洗いとプラスチック手袋、プラスチックエプロン（サージカルマスク・ゴーグル）。実際に飛沫を直接浴びることは稀で、多くは接触感染で伝播するため、同時に接触感染対策を実施。
接触感染	直接接触感染 Direct-contact transmission	直接接触して伝播。皮膚どうしの接触、患者ケア時等。	手洗いとプラスチック手袋、プラスチックエプロン（サージカルマスク・ゴーグル）。人の手が触れる場所の清拭（場合によっては清拭消毒）。
	間接触感染 Indirect-contact transmission	間接的に感染源が何かを介して伝播。患者ごとに交換されない手袋等。共通して人の手が触れる場所。	
一般担体感染 Common vehicle transmission	汚染された食品、水、薬剤、装置、器具等。	食中毒、器具等	担体の洗浄及び乾燥。消毒・滅菌の実施。食品における調理法。
病原体媒介生物による感染 Vector-borne transmission	蚊、ハエ、ネズミ、その他の害虫動物等。	マラリア、黄熱病、日本脳炎、発疹チフス、ワイル氏病、フィラリア症等	昆虫・ネズミ対策。清掃。

感染経路は、表 1 のごとく、空気感染（飛沫核感染）、飛沫感染、接触感染に大きく分けられる。この他に、動物や昆虫が媒介する感染症（マラリア、日本脳炎、狂犬病等）、食中毒等の感染症が存在する。この表は院内で感染経路ごとの隔離予防策を論じたものである。重要なポイントは、空気感染と飛沫感染を混同しないこと、複数の感染経路を持つ疾患もあること、一次感染経路と二次感染経路が異なる疾患もあることである。

空気感染と飛沫感染は、一見良く似ている。例えば、患者が大きな咳をし、空気中に飛沫が飛び散るところまでは同一である。飛沫は、空気によって周りの水分が蒸発して飛沫核となる。その飛沫核の大きさが 5 μm を境



に、小さいものを空気感染、大きいものを飛沫感染と分ける。

結核は空気感染である。麻疹・水痘は空気感染が証明されていない。しかし、感染力が強いことから、医療機関では、空気感染隔離（最上級の隔離）を実施する。

空気感染隔離は、同時に飛沫・接触感染隔離を実施する（結核を除く）。  
飛沫感染隔離は、同時に接触感染隔離を実施する。

#### 【MEMO】 空気感染と飛沫感染を区別するポイント

- 空気感染：飛沫核の大きさ $5\mu\text{m}$ 以下  
 空気と重さがさほど変わらないので長時間、空気に漂う。乾燥しても直ぐに死なない病原体である。小さいので肺胞まで直接吸入される。  
 結核菌は無菌状態の肺胞、マクロファージに貪食されても死なない。
- 飛沫感染：飛沫核の大きさ $5\mu\text{m}$ 以上  
 空気より重いので $1\text{m}$ 以内に落下する。必ずしも乾燥に強なくて良い。肺胞まで到達しないが、口腔、咽頭で生息・増殖できる。

#### 【MEMO】 どうして結核は、空気感染なのか？ 飛沫では感染しないのか？

結核菌は表層が脂肪酸（ミコール酸）に富む細胞壁に覆われているのが特徴である。乾燥に強く、空気中に放出されたときは $5\mu\text{m}$ 以下の飛沫核となり、肺胞まで吸入される。肺胞では、常在細菌叢が存在しない。マクロファージに貪食されるが、死なずに生息する。免疫がなければ、結核菌は分裂速度が遅いので（ $14\sim 16$ 時間）、2カ月～6カ月かけて発病する。

仮に、結核排菌患者の飛沫を直接浴びてしまった場合は、口腔内に結核菌が付着しても、口腔内には常在細菌叢が存在し血清成分等がなく、結核菌に適した栄養環境ではないため、結核菌は生息できない。結核菌は分裂速度も遅く、口腔内常在菌等に淘汰されてしまう。飛沫を直接浴びても、飛沫核を肺胞まで吸入することはないので、結核は飛沫では感染しない。

- 結核の予防対策：  
 飛沫核の発生を防止する。患者が咳をするときは、サージカルマスクをせよ。患者の関わる全ての人が飛沫核の吸入をしないように微粒子マスク（N95等）を着用する。換気を十分に行う。

表2 予防隔離と感染源隔離

<p>予防隔離 (protective isolation)</p>	<p>易感染患者・免疫低下患者を感染から防御する。</p>
<p>感染源隔離 (source isolation)</p>	<p>病原体を他に伝播させないように防御する。</p>

麻疹・水痘は、発症者と直接接触はなくても、現実には発症者が触れた手がドアノブ・手すり・エレベーターのボタン・トイレ等で共用されていることから、接触感染予防対策（手洗い等）が重要である。

飛沫感染対策を実施する疾患に対しては、接触感染対策を同時に行う。インフルエンザや重症急性呼吸器症候群（SARS : Severe Acute Respiratory Syndrome）は気道疾患で、感染経路は飛沫感染に分類される。しかし、実際の対策のうち接触感染対策が9割以上を占める。理由は以下のとおりである。すなわち、両者とも確かに咳をして飛沫が飛び、飛沫は1 m以内に落下する。しかし、患者は咳の瞬間自分の利き手を口に当て、自分の手に気道粘液を大量に付着させてしまう。その手でどこかに無意識に触れる。トイレに行き、ドアノブ、水道のカラン等あちこちに触れる。院内や飛行機の機内、公共施設等では、触れたところをその都度、清拭や消毒をすることはできない。最も良的的確な対策はと考えると、「手洗いをする」という基本行為が空気感染・飛沫感染する疾患も含め、感染予防対策上最も有効となる。呼吸器疾患のみならず、アデノウイルス疾患も接触感染対策が重要となる。

## §2 隔離 (isolation) の分類

### 1) 予防隔離と感染源隔離

隔離には、予防隔離 (protective isolation) と感染源隔離 (source isolation) がある (表2、写真1)。

隔離対策は、伝播経路を完全に断つ方法として、特に急性期病院では感染予防対策には不可欠な方策である。隔離を行う場合は、隔離基準と隔離解除基準が明確に文書化された指針とそれに伴う手順書が必要である。

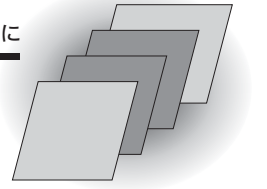


写真1 マルメ大学病院（スウェーデン）の感染症病室の表示。予防隔離と感染源隔離表示がワンタッチでできるようになっている。

表3 隔離の種類と方策

隔離の種類	隔離方策	治療室	方策理由	空調	備考
予防隔離 protective isolation	集中治療室 ICU	複床室可	易感染患者・免疫低下患者を他の病原体等からの感染を予防する。	陽圧	
	小児集中治療室 PICU	複床室可		陽圧	
	新生児集中治療室 NICU	複床室可		陽圧	医療従事者の常在菌を付けない。患児の皮膚が未成熟。インキュベータ（クベース）の管理
	その他： 臓器移植等予防隔離室	通常個室		陽圧	内因性の感染症にも注意を払う。食事等の管理、「ほこり」の管理（アスペルギルス対策）
感染源隔離 source isolation	空気感染隔離室	通常個室	患者が保有している可能性のある病原体を他に伝播させないように隔離する。	陰圧	最上級の感染源隔離室：死亡率が高く治療方法が確立していない疾患も対象（この場合等圧可）
	飛沫感染隔離室	通常個室		等圧	接触感染予防対策を同時に実施
	接触感染隔離室	通常個室		等圧	

## 2) 隔離の種類と方策

隔離には多くの種類がある（表3）。予防隔離に関しては、表に示すように集中治療室（ICU）、小児集中治療室（PICU）等種々あり、空調や対策も異なる。感染源隔離に関しては、我が国では一類・二類感染症は通常の病院ではなく、必要な設備を持ち指定された病院が感染源隔離を担う。三類・四類・五類感染症で感染源隔離が必要な場合は、隔離する病原体の種類とその

病院の医療の内容によって隔離基準を設定する。感染源隔離は通常個室を使用する。

感染源隔離においては、空気感染隔離が最上級の隔離になるが、空気感染隔離を行う場合でも、飛沫感染対策、接触感染対策を同時に行う。空気感染をしない疾患であっても、死亡率が高く治療方法が確立していない疾患に対しては、設備とスタッフが充実している場合には、空気感染隔離室の対象患者とすることは問題ない（この場合は等圧可）。

換気回数は、EU 諸国ではおおむね 5～10 回/h（CDC では 10～12 回/h）を行う。接触感染隔離だけの場合は、通常の病室と同等でよい。

### §3 隔離の表示

---

隔離表示は、誰が見ても「隔離していること」が理解できるように表示する（写真 2～4）。医療従事者だけが解るマークや不完全な表示は事故を招く。予防隔離の場合は、ICU とか PICU の表示だけでほとんどの人が理解できるので問題は少ないが、入室時の注意事項や防御具が必要な場合は、そのマークを表示し、また面会者向けに「入室前にスタッフステーションに声をかけてください」等の表示が必要である。

#### 【MEMO】隔離表示のポイント

患者・医師・看護師・薬剤師・その他のスタッフ・訪問者等、全ての人が、目視で隔離（感染源隔離・予防隔離）をしていること、その注意事項が明確に認識できるようにする。掲示には、何のための隔離であるのか、注意事項等を含め解りやすく表示する。患者に十分な説明を行い、患者から（患者家族も含めて）同意をとる。

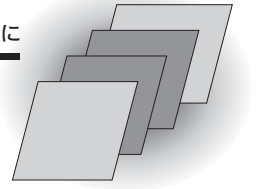


写真2 ロンドン大学病院の感染源隔離・予防隔離表示ポスター

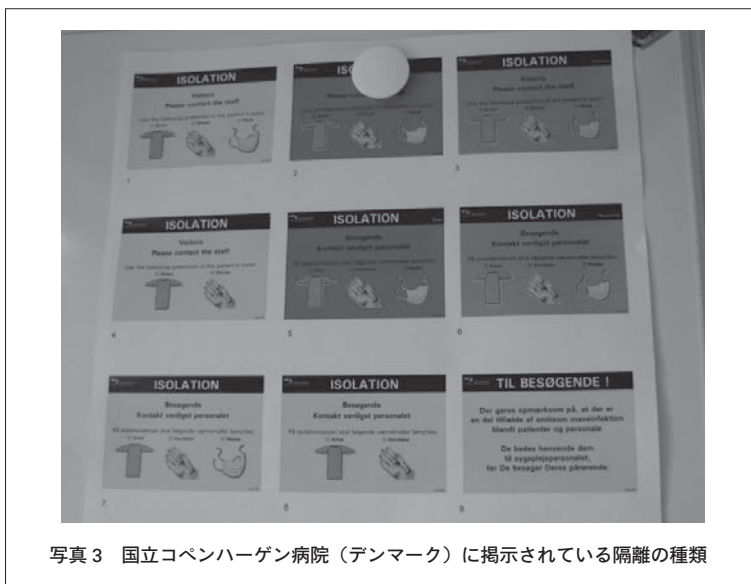


写真3 国立コペンハーゲン病院（デンマーク）に掲示されている隔離の種類

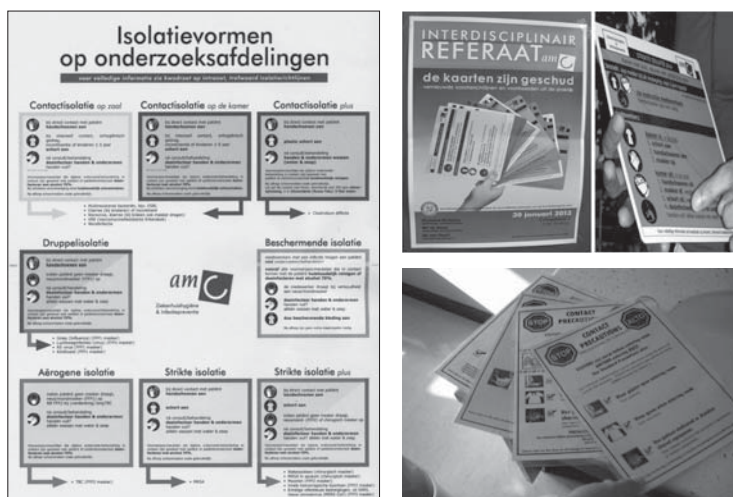


写真4 アカデミック MC (アムステルダム) の掲示板に表示されている隔離の種類

【MEMO】 隔離室表示の記載要件

- 隔離の方法(誰でも理解できる隔離表示)、理由と方策が理解できる表示
- 入退室時の注意事項
- 必要な防御具の装着
- 手洗いのタイミングと方法
- 対象となる人の注意表示

例) All visitors report to Staff Station before entering room.

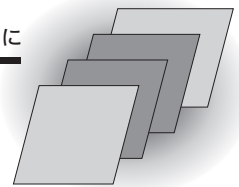
(全ての来訪者は入室前にスタッフステーションに声をかけてください。)

§4 隔離に対する説明と同意

予防隔離に関しては、患者や家族の理解と疾患の重症度にもよるが、受入れは比較的容易に行える。しかし感染源隔離の場合は、説明と同意が不慣れであると、十分な説明はできないと考え、患者に対して簡単な説明をするだけで隔離をしてしまいがちである。隔離を行うこと自体が個人情報の管理上問題であるとの錯誤もある。

患者の個人情報とは、患者の家族構成、年収、思想等がこれに当たり、一





方、患者の氏名や隔離の状況は個人情報には当たらない。もちろん患者から、「名前をふせてほしい」との要望があればふせなければならない。隔離は、「伝播経路を断つ」という感染予防対策の基本であり、この問題を解決できなければ急性期病床群の運営は成り立たない。隔離をしないことにより起こるすべての問題は病院側に帰属する。これらのポイントについて、病院の特性に準じて、患者（患者家族等）の同意（説明と同意）を得るための説明資料を作成しておく必要がある。

治験や手術等ではないので、文書による同意書までは必要ないが、何を説明したかについては、診療録等に記録しておく。

#### 【MEMO】患者（患者家族等）の同意（説明と同意）を得るための説明資料の作成

- 以下の内容を理解・同意を得るために同意書を作成する。
- ・ 患者には、何よりも患者自身の保護のために行うことを説明する。
- ・ 表示することにより、全ての医療スタッフ（医師・看護師・薬剤師・検査技師・ヘルパー等）及び、面会者も決まりを守ることにより患者の保護・スタッフ等の保護ができ、感染源隔離の場合は、他に伝播することを阻止できることを説明する。
- ・ 決して、説明もなしに、スタッフの一部しか判らない不完全な隔離は行わない。

ハイケアユニット（HCU）は、高度治療病室であり、隔離室ではないので、通常の病室同様の対策でよい。予防隔離表示は必要ないが、患者への説明と同意は必要である。

## §5 隔離室の設備等

### 1) 隔離室の構成

Seton Medical Center（テキサス州）の感染源隔離室を写真5に示す。隔離室には、前室と呼ばれる準備室があり、この部屋に、手洗い設備と必要となるものが想定される物品（ディスプレイ聴診器・防御具等）が置かれている。廊下側と病室側にはそれぞれドアがあり、通常インターロック方式（2つのドアが同時に開かない設計）になっている。



エボラ出血熱は、空気感染はしないが、設備の整った隔離室で治療にあたる。



ディスポーザブルの聴診器

未知の感染症に対応可能なように各種防御具が用意されている。「must」常時使用するわけではない。

床に血液等が飛散した場合のみ使用する。

写真5 Seton Medical Center（テキサス州）の感染源隔離室（上）と感染源隔離室の防御具等（下）。空気感染隔離も可能な前室付の隔離室である。

手洗い設備は、前室と病室にそれぞれ必要である。また必要箇所には速乾性すり込み式手指消毒剤の配置も不可欠である。

清掃・清拭が困難な物品、例えば感染源隔離室の聴診器やマンシット等はディスポーザブル製品であることが必要である。置かれているからといって、防御具はすべて使用するわけではない。置かれていることが「must（必ず実施する）」であり、それを使用するかどうかは「should（状況に応じて自分の意思で実施する）」である。

欧米では、感染源隔離をしている病室の入り口には手洗いを「must」とする表示がある（写真6）。また、隔離表示は、飛沫感染隔離と接触感染隔離が同等の扱いとなっている（写真7）。

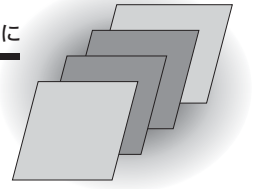


写真6 St. Jude Children's Research Hospital (テネシー州)の感染源隔離室入口。手洗いが“must”であることが示されている。

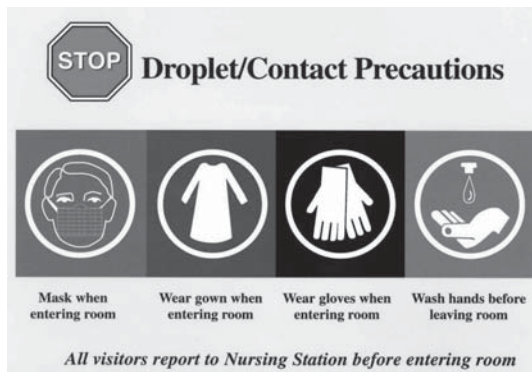


写真7 トロント小児病院(カナダ)の隔離表示。飛沫感染隔離と接触感染隔離が同等の扱いとなっている。

【MEMO】特に接触感染隔離では、病原体が目視できないので、ミスが起こりやすい。

- 殆どは、人の手指から手指へ(手指から環境へ、人が触れた環境から手指へ)伝播していく。  
→ 人の手が触れる患者環境：ベッド、カーテン、ドアノブ、スイッチ類。
- スタッフ・面会者に対する注意点  
防御具の着脱：サージカルマスク表面 隔離室専用のサージカルマスク  
手洗いと洗った手の十分な乾燥 手洗いのタイミング

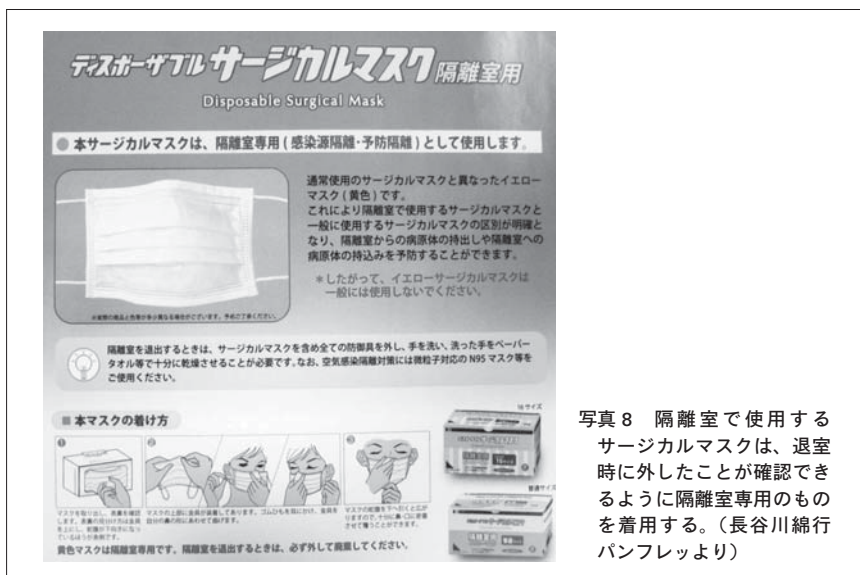


写真8 隔離室で使用するサージカルマスクは、退室時に外したことが確認できるように隔離室専用のものを着用する。(長谷川綿行パンフレットより)

## 2) 隔離室専用の防御具

隔離室には隔離の状況に応じた防御具が必要である。入室時には、手洗い後、必要と考えられる防御具を装着する。また、ケアの途中で一部の防御具、例えば手袋等を交換する場合に備えて病室内にも必要と考えられる防御具を準備しておく。通常、隔離室の退出時にはすべての防御具を、汚染の激しいと考えられる順に外した後、手を洗う。

ここで問題が生じやすいのが、サージカルマスクを外さずに病室外に出ることである。サージカルマスクは、直接患者に触れていないと考えがちであるが、医療従事者は、無意識に、頻繁にサージカルマスクの表面に触れている。このため隔離室退出後は他の防御具を外す時に同時に廃棄しなければならない。サージカルマスクの外し忘れを防止するために、国際的には、隔離室で使用するサージカルマスクは、通常使用する色とは別の、隔離室専用色のついたサージカルマスクを着用して対応している（写真8）。

## 3) 環境清拭シートの有用性

標準予防策の観点から、床等に飛散した血液・体液・排泄物等は、直ちに次亜塩素酸ナトリウム液を用いて、外側から内側へ、広げないように清掃・

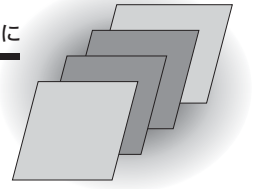


表4 次亜塩素酸ナトリウム液と環境清拭シートのメリットとデメリット

	次亜塩素酸ナトリウム液を使用	環境清拭シートを使用
利点	廉価である。 全ての微生物に対する確実な効果が期待できる。	何時でも誰でも気がついたときに容易に使用できる。 使用後は一般ゴミとして処理が容易である。
欠点	以下の手間（人手）がかかる。 ・用事希釈液を作成する器材の準備 ・用事希釈液を調製する手間 ・雑巾又は使い捨てのシートの準備 ・雑巾の場合は洗濯・乾燥・供給の手間がかかる。	製品を購入しなければならない。

消毒をすることが必要である。しかし、飛散した血液・体液・排泄物等がごく少量の場合や、接触感染予防対策時に患者の手が触れた場所の消毒は、環境清拭シートを使用する。

インフルエンザや薬剤耐性菌発生時は、手洗い同様、人の手が触れる場所の清浄化は重要な対策となるが、次亜塩素酸ナトリウム液を使用して清浄化を行う場合、理屈を理解していても、実際の作業は想像以上に時間と手間を要する。次亜塩素酸ナトリウム液を希釈作製して用いてもよいが、バケツ・雑巾の準備・使用後の洗濯等を考えると、ディスポーザブルの環境清拭シートは有用（時間的・経済的）である（表4）。

使用する環境清拭シートは、手を保護し確実に清拭するため、素材のしっかりした製品を選ぶ必要がある。素材が薄かったり、小さかったり、湿潤が乏しい製品は、十分な効果が得られず使用しにくいので、価格だけを判断基準にせずに検討する必要がある。サイズが大型の詰め替え式のもの、机や棚の上が占領されてしまことが難点ではあるが、容器自体が移動されることが少なくなり、また、シート自体も大きいので、診療域では使用しやすいと考えられる。

環境清拭シートに配合されている薬剤の本来の目的は、清拭シート自体が湿潤状態にあることから、シート自体の防腐のためであり、低濃度の消毒剤成分が配合されているのが一般的である。しかし、医療機関等で使用される環境清拭シートでは、消毒効果も考慮して、通常第4級アンモニウム塩化物が配合されている。エタノール配合や、次亜塩素酸ナトリウム液も考えられ

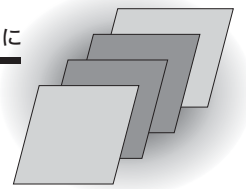


写真9 清拭シート（長谷川綿行の製品）

るが、いったん開封されたものを密封状態で保存することは不可能であり、安定性に問題が生じるため、これらの薬剤の配合には無理がある。また、クロルヘキシジングルコン酸塩は、綿に吸着、着色があり、またアルキルジアミノエチルグリシン塩酸塩は多少のべたつきと、着色があり、適切ではない。第4級アンモニウム塩化物は、通称逆性石けん類のことで、ベンザルコニウム塩化物やベンゼトニウム塩化物、又はそれらに類似した薬剤の総称である。また、シートはしっかりした素材で湿潤状態が保たれ、清拭後環境表面に少量の水分が残存する程度の製品でないと、実際の汚染は除去できない。乾燥したシートでは表面の汚染を除去することはできない。同時に、若干の消毒剤成分が環境に残存することも必要である。しかし、これらの製品は、雑貨に属することから、消毒効果を表記することはできないので、製品を選択するにあたっては配合されている成分に留意する（写真9）。

## おわりに

病院における隔離を確実に合理的に行うには、まず隔離に関する正確な情報を身に着けることから始まる。そして、隔離の状況について、すべての人に理解しやすい表示があることである。我が国ではこうした重要な表示すら不完全である。また、隔離について、患者や家族に対し、説明と同意を取るスキルも定着していない。これらの問題を解決する必要がある。感染予防対



策は、命令であってはならない。感染予防対策として隔離が必須となる場合は、その内容は命令的となるかもしれないが、隔離の理由と必要性を理解してもらい、すべての人が自主的に行うように仕向けることが、感染予防対策を成功に導く。また、対策のすべてが病院の目標と合致していることが大切である。