

SARSに学ぶ病院感染対策

安岡 彰

富山医科薬科大学医学部
感染予防医学／感染症治療部

2003年3月、世界は新興感染症の脅威におびえた。中国広東省から発生し香港を拡散地として、数日の内に世界へ拡大した重症呼吸器感染症は、severe acute respiratory syndrome (SARS)と命名され、今日まで恐怖の対象である。本症は病院感染として拡大し多くの医療スタッフが感染したことから、特に医療従事者は本症の診療に強い拒否感がある。しかし、筆者は本症は各医療施設の病院感染対策を見直す好機と捉えている。罹患すると重症となることを除けば、本症と同程度の感染性がある疾患は多く存在しており、これからの病院はこれらの感染症の院内感染を防止できる体制を確立すべきと考えるからである。

ここではこれまでに明らかとなったSARSの概要をまとめるとともに、本症の感染経路を検証し、これからあるべき病院感染対策を述べてみたい。

1. SARSの概要

SARSは冬場の風邪の原因ウイルスの一つである coronavirus に分類されるSARSウイルスによる感染症と同定された^{1) 2)}。このウイルスは従来 of coronavirus とは遺伝子配列が大きく異なる、新型のウイルスである。患者から分離されたウイルスときわめて近似のウイルスが広州の食物市場で売られている動物のハクビシンやタヌキから分離され³⁾、これらの動物に常在しているウイルスが変異あるいは亜種が人への病原性を獲得したものと推定されている。

感染経路については未だ不明の部分が多いが、患者との接触程度が密であるほど感染率が高いこと、病院および香港の集団住宅 Amoy Garden を除き人が多数集まる施設での不特定集団での感染がないことなどから、飛沫感染が主であると推定

されている⁴⁾。また、他の飛沫感染と同様に飛沫の付着を手などを介して間接的に口・鼻腔粘膜へ触れることによる接触感染もあるものとされている。なお、Amoy Gardenでの集団発生はこの集合住宅の排水システムの不良から、排泄物が飛沫としてバスルームに再浮遊することが原因であると考えられている⁵⁾。

本症の潜伏期は1～7日で、急な38℃を越える発熱、倦怠感や筋肉痛など全身症状を伴うことが特徴的で、これらはインフルエンザとよく類似している。初発の発熱症状から数日遅れて咳嗽、息切れ、呼吸困難などの呼吸器症状が出現する(表1)⁶⁾。

表1 SARSに認められた症状

症 状	出現頻度
発 熱	99.9%
悪寒戦慄	51.5%
筋 肉 痛	48.5%
倦 怠 感	58.8%
咳 嗽	65.5%
下 痢	20.1%
頭 痛	38.8%

文献6より引用

この症状は急速に進展し、胸部X線で両側のびまん性肺炎像を呈するようになり、患者の20%強程では重症呼吸不全に陥る。数週間の経過で呼吸機能障害を残して治癒する。重症呼吸不全に至った例では人工呼吸管理を必要とし、9.6%(774/8098)で致命的転帰をとった⁷⁾。死亡率は高齢者ほど高く、また地域によって大きく異なっていた(表2)⁸⁾。地域差は医療レベル、罹患患者の年齢分布、流行の時期(SARSの病態に関する情報の集積前かある程度明らかとなってからか)などが関与しているものと思われる。

表2 SARSによる死亡率

地域別死亡率		年齢別死亡率 (香港)	
カナダ	16.7%	～ 24歳	<1%
香港	15%	25 ～ 44歳	6%
シンガポール	14%	45 ～ 64歳	15%
台湾	13%	65歳 ～	52%
ベトナム	9.7%		
中国	<7%		
米国	0%		

文献8 より引用

本症の治療に関しては、様々な薬剤が試用されたが、抗ウイルス効果が確実なものはまだない。呼吸不全の予後を改善するものとして、パルス療法を含めた適切な副腎皮質ステロイドホルモンの使用が有効であったと報告されている⁹⁾。胸部X線で見られる濃度の高い肺陰影は過剰な免疫応答に起因するとされ、これをコントロールすることにより肺機能の低下を阻止できるためと考えられる。

II. SARSの感染経路

1) 初期の感染ルート

世界へ広がる端緒は広東省から医療従事者が香港を訪れMホテルに滞在したことによる。発端者は1泊の滞在であったが、同じ階に宿泊した12名が感染した。このホテルの滞在者は世界中からの訪問者であり、これらの感染者が母国で新たな感染拡大の発端者となっていった。

2) ベトナムの場合

ベトナムでは香港Mホテル経由での訪問者がフレンチ病院へ入院し、院内感染により多くの医療スタッフとその家族が感染した。ここでの不自然な院内感染を察知し、世界に警告を発したのがWHOのCarlo Urbani博士である。院内感染対策を開始するもすでに手遅れで、病院従事者の2/3が感染する事態となって同院は閉鎖され、発症者はすべて隣のバクマイ病院へ転送された。バクマイ病院は日本からの国際医療協力を受け入れているところで、すでにある程度の病院感染対策が確立していた。これに加えてWHOなどによる感染対策を導入し、患者を特定の建物に隔離し、N95マスク、ガウンや手袋といった感染防止策を徹底することにより、以後1例の院内感染も生じ

させずに終息に向かった。

この経験では初期対応が非常に重要であること、適切な（決して過剰でない）病院感染対策により、SARSはコントロールすることができる疾患であることが示された。

3) フィリピンの場合

フィリピンの感染はカナダから帰国したひとりの看護助手から発生した¹⁰⁾。彼女はSARS治療施設で働いていたわけではなく、最後に会った友人の母親がSARSに感染していたのであったが、本人はそれを知らず、帰国後に発熱が続きながら多くの友人や宗教的集会等に出席した。症状の悪化により病院に入院し、翌日SARSと診断され転院したが、その病院で死亡した。この期間200余人の接触者がいたが、家族と最後の病院の看護師1人以外には感染は生じなかった。一方家族は病院内に集団隔離を受けたが、父親がまず発症し、その看病に当たった3人が次々と発症した。また父親に気管内挿管を行った医療従事者2名にも感染を生じた。

この経緯よりSARSは発症初期では感染性が低いこと、一方進行した場合や気管内挿管など曝露が多い場合は感染リスクが急速に高まることが読みとれる。また予防的隔離をする場合にも相互の感染も考慮した対応が必要であることを教訓として残した。

4) 台湾のアウトブレイク

台湾では4月中旬までは中国本土からの帰国者による散発例のみと感染状態が制御されていた。しかし、感染源不明の病院勤務者を発端にして大規模なアウトブレイクを生じた¹¹⁾。この病院勤務者は病院内に居住しており、症状発現後も院内各所に頻回に出入りしていた模様で、この結果接触・隔離者は医療従事者、入院患者、見舞客など10,000人を越える数となり、同院からの転院患者などを通じて台湾中の感染拡大という事態となった。この発端者は早くからSARSに合致する症状がありながら、感染リスクが明らかでなかったため隔離されず、行動様式も重なって多くの2次感染者を発生させた点があげられている。

台湾の事例は不運が重なったとはいえ、発見の遅れと平時の不十分な感染防止対策が深刻な事態に発展する警鐘といえ、病院環境では疑わしい症例の早期発見と隔離が重要であることを改めて示した。

5) カナダでの院内感染

カナダでは香港のホテルM帰国者を発端に病院や地域社会での感染連鎖が長く続いた。この中で院内感染での感染性を示唆する事例が報告されている¹²⁾。ある重症肺炎患者が他院から紹介されICUに入院となった。この患者は次第に呼吸状態が悪化し、酸素投与、非侵襲陽圧呼吸、気管内挿管の後人工換気となった。入院31時間後に紹介元病院でSARSのアウトブレイクが生じていることが明らかとなり、接触した69名が隔離されることとなった。このうち発症者は7名(10.1%)であり、その感染のリスクは、病室入室時間が4時間以上3/4 (75%)、患者粘膜に接触 4/10 (40%)、吸痰等の処置を施行 6/15 (40%)、気管内挿管施行・介助 3/5 (60%)であった。

6) SARSの感染性と経路

このように各地の感染経路を解析することによって、SARSがどのように感染していったかが明らかにされてきている。感染の主体は感染源との緊密な接触で発生する飛沫感染と、その飛沫の付着物を手などを介して呼吸器粘膜に運ぶことによって起こる接触感染と考えられている。また、呼吸器感染症であるが、SARSウイルスは気道分泌物のみならず尿や便にも多量に存在することが明らかとなっており、感染源としての認識が必要である。

III. SARSの病院感染対策

発生当初はどのような感染経路をとるのが明らかでなく、また重症の経過をたどり、医療従事者が多く感染したことから、SARSの診療に際しては最大限の感染防御対策、患者隔離が行われた¹³⁾。この貴重な経験の中で明らかとなってきたことは、適切な感染防御でSARSもコントロールできるということである。早期に発見し、適切な感染防御が行われれば感染の遮断の成功しているのである。SARS診療にはPPE (personal protective equipment; 個人防御具)が必要であ

表3 SARS診療に必要な設備と装備

	必要度	設備・装備	概要
収容設備	必須	個室	交叉感染防止・感染防止対策実施のために必須 ※診断が確定した患者が複数の場合は同室も可
	推奨	陰圧設備	人工呼吸器管理や飛沫が飛びやすい操作が多い場合、飛沫コントロールにはきわめて有用。ない場合は病室内での気流を考慮した配置を行う
	推奨	前室	個人防御具の脱着や汚染物の持ち出し防止には前室が有効。ない場合は病室内や廊下を区域分けして用いる。
	推奨	手洗い設備	病室内外での手指消毒は必須。なければ速乾式手指消毒剤を準備
個人防御具	必須	マスク	病室へ入室したり、使用したものを取り扱うときには必ず装着
	ほぼ必須	N95マスク	患者の診療・ケア時にはN95マスクが必要
	有用	P(N)100マスク	挿管や高度に咳を誘発する処置時にはあると有用
	必須	手袋	病室へ入室したり、使用したものを取り扱うときには必ず装着
	推奨	2重手袋	患者の診療・ケア時には2重手袋がより安全
	ほぼ必須	フェースシールド	患者の診療・ケア時には鼻粘膜・眼を防御する
	ほぼ必須	ガウン	患者の診療・ケア時には飛沫付着を避けるため必要
	ほぼ必須	ヘッドキャップ	患者の診療・ケア時には飛沫付着を避けるため必要
推奨	専用靴 or 靴カバー	床に付着したものを持ち出さないためにはあったほうがよい	

表4 感染防御措置の破綻とその対策

破綻の要因	詳細	対策
接触感染防止策未施行	当初空気・飛沫感染を主体としたため接触感染対策が不十分であった	1) 日常的に標準予防策の遵守 2) SARSでは厳格な接触感染対策も行う
感染防止策の不遵守	常に厳重な感染防止策をするため次第に不遵守となった	1) 遵守しやすい器材や手順の導入 2) 継続した啓蒙・教育の実施 3) 個人防御具脱着を別のスタッフにより確認する
濃厚曝露	気管内挿管やネブライザーなどの際、飛沫の濃厚曝露を受けた	1) 濃厚曝露が予想される場合はP100マスクやフェースシールドなど通常より厳重な防護策を講じる 2) 濃厚曝露を受ける可能性がある場合はスタッフの数を制限する 3) 曝露後に手洗い、うがい、シャワーなどで除染を図る
救急医療	救急医療のため適切な感染防御が不十分になった	1) 救急医療では日常的により厳重な感染防止策を講じる 2) 濃厚曝露が予想される場合はP100マスクやフェースシールドなど通常より厳重な防護策を講じる 3) 曝露後に手洗い、うがい、シャワーなどで除染を図る

るが、決して過剰なものである必要はない。診療時に何度となく脱着を繰り返すものであるため、省略や不遵守が起こらないようにする対策を盛り込むことが重要である。診療の内容と感染リスクに応じたPPEの使用を行うことが望ましい。表3にSARSの診療に際して感染防止のために必要と考えられる設備と装備を示した。一方PPEを着用していても器具の特性を理解した適切な使用をしなければ、あるいは感染経路に配慮した使用をしなければ気管内挿管といった曝露度の高い医療行為では感染リスクがあることも明らかとなった¹⁴⁾。表4に感染防止策を取っても感染した推定理由とその対策をあげた。今後PPEの適正な使用について病院での平時のトレーニングが必要であろう。また一方、初発例の取り扱い如何では大規模なアウトブレイクが生じていた。初発例からの感染防止対策は疾患を特定してから対応するという感染対策では防ぐことができない。完全な伝播は防げなくても、大きなアウトブレイクを引き起こさないためには、常に感染症の伝播を起こしにくい医療レベルを維持することが必要となる。このような考えに基づいて策定されたのが米国を中心に提唱されている標準予防策（Standard

表5 標準予防策の要点

手洗い……流水＋石鹸 or 速乾式擦込剤
手袋……1処置1手袋
防御衣類（マスク、ゴーグル、ガウン）
医療器具の一回使用／滅菌・消毒
環境の適切な清掃・消毒
鋭利物処理と針刺し防止

文献15をもとに作成

表6 経路別予防策

空気感染対策
陰圧個室
N95マスク
患者移動制限
飛沫感染対策
個室
外科マスク
患者移動制限
接触感染対策
個室または間隔開ける
接触時手袋
必要時ガウン
手洗いの励行
医療器具の専用化

文献15をもとに作成

precaution) という考え方である¹⁵⁾。標準予防策は病院を訪れる患者はすべて感染性疾患を持つ可能性があるというみかたから、患者由来の血液や体液との接触を避け、あるいは付着した場合に速やかに除去することを中心とした感染防止対策である。その要点を表5に、経路別予防策を表6に示したが、手袋などのコストの面を除けば日本の医療環境ではどこでもすぐに施行可能なものばかりである。この概念の普及とその遵守性が今火急の課題であるといえる。

IV. おわりに

それまでになじみのない感染症に遭遇すると、恐怖感や錯綜する情報の不確実さから過剰な対応や診療拒否などが起こりがちである。しかし、感染症である以上その感染ルートがあり、それを遮断することによって制御することが可能である。適切に情報を解釈し、論理的な行動をとることにより、冷静で的確な医療を提供していきたいものである。

文 献

- 1) Drosten C, Gunther S, Preiser W, et.al. Identification of a novel coronavirus in patients with severe acute respiratory syndrome. *N Engl J Med.* 2003. 348(20): 1967-76.
- 2) Ksiazek TG, Erdman D, Goldsmith CS, et. al. A novel coronavirus associated with severe acute respiratory syndrome. *N Engl J Med.* 2003. 348(20):1953-66.
- 3) Guan Y, Zheng BJ, He YQ, et.al. Isolation and characterization of viruses related to the SARS coronavirus from animals in southern China. *Science.* 2003. 302(5643): 276-8.
- 4) Seto WH, Tsang D, Yung RWH, et.al. Effectiveness of precautions against droplets and contact in prevention of nosocomial transmission of severe acute respiratory syndrome(SARS). *Lancet.* 2003. 361:1519-1520.
- 5) WHO. Inadequate plumbing systems probably contributed to SARS transmission. *Wkly Epidemiol Rec.* 2003. 78(42):371-372.
- 6) Peiris JS, Yuen KY, Osterhaus AD, Stohr K. The severe acute respiratory syndrome. *N Engl J Med.* 2003. 349(25):2431-41.
- 7) CDC. Revised U.S. surveillance case definition for severe acute respiratory syndrome (SARS) and update on SARS cases -United States and worldwide, December 2003. *MMWR.* 2003. 52(49):1202-1206.
- 8) WHO. Consensus document on the epidemiology of severe acute respiratory syndrome. WHO.2003.11. Available from <http://www.who.int/csr/sars/en/WHOconsensus.pdf>.
- 9) Ho JC, Ooi GC, Mok TY, et.al. High-dose pulse versus nonpulse corticosteroid regimens in severe acute respiratory syndrome. *Am J Respir Crit Care Med.* 2003. 168(12): 1449-1456.
- 10) WHO. SARS outbreak in the Philippines. *Wkly Epidemiol Rec.* 2003. 78(22):189-196.
- 11) CDC. Severe acute respiratory syndrome - Taiwan, 2003. *MMWR.* 2003. 52(20):461-466.
- 12) Scales DC, Green K, Chan AK, et.al. Illness in intensive care staff after brief exposure to severe acute respiratory syndrome. *Emerg Infect Dis.* 2003. 9(10):1205-1210.
- 13) WHO. Hospital Infection Control Guidance for Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS). Revised 24 April 2003. Available from <http://www.who.int/csr/sars/infectioncontrol/en/>
- 14) Abdullah ASM, Tomlinson B, Clive S, et. al. Lessons from the severe acute respiratory syndrome outbreak in HongKong. *Emerg Infect Dis.* 2003. 9(9):1042-1045.
- 15) Garner JS, and HICPAC. Guideline for isolation precaution in hospitals. *Am J Infect Control.* 1996. 24: 24-52.