

感染症シリーズ

MRSA 院内感染防止対策

切 替 照 雄

(キーワード：標準予防策，分子疫学，パルスフィールドゲル電気泳動法)

METHICILLIN-RESISTANT *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* (MRSA)
INFECTION CONTROL IN MEDICAL CARE FACILITIES

Teruo KIRIKAE

(Key Words : standard precaution, molecular epidemiology, pulsed-field gel electrophoresis)

メチシリン耐性黄色ブドウ球菌 (MRSA) は，院内感染対策上 2 つの意味で重要である。第 1 に MRSA は院内で最も高頻度に遭遇する院内感染起因菌であること，第 2 に MRSA 感染対策は，医療施設の質を知るためのもっとも客観的な指標となりえることである。黄色ブドウ球菌はしばしば皮膚や鼻咽頭粘膜に常在し，接触によって容易に伝播する性質を持っている。したがって，理想的な感染対策を実施している医療施設では，MRSA の院内伝播は発生しないはずである。本稿では，院内感染防止策の基本を簡単に紹介し，MRSA 感染対策における分子疫学手法の有用性を紹介する。

院内感染防止策の基本¹⁾⁻⁴⁾

感染防止の基本として，標準予防策がある¹⁾⁻⁴⁾。これには，生体に関わるすべての湿性物質（血液，体液，汗を除く分泌液，排泄物，傷のある皮膚，粘膜）を感染性とみなして対応するという概念で，すべての患者に適用される。標準予防策がとられたうえで，感染経路別予防策を追加適用する 2 段階の対応が推奨されている。これには主に空気感染予防策，飛沫感染予防策と接触感染予防策がある。MRSA 感染防止策では，通常標準予防策と接触感染予防策を行う。

標準予防策の基本は手洗いであり，眼に見える汚れの

ある場合は石鹸と流水による手洗いを実施する^{2) 4)}。眼に見えない汚れの場合は，擦式消毒用アルコール製剤で手指消毒をおこなう。湿性生体物質に触れたとき，患者の介護の前後，手袋をはずした後などにこれを行う。湿性生体物質に接触することが予想される場合は手袋を着用する。使用後は外して破棄し，手洗いをする。「一処置，一手洗い」「一処置，一手袋」が原則である。生体物質が飛散する可能性がある場合は，ガウンやビニールエプロンを着用する。眼，鼻，口に汚染する可能性があるときはマスクや眼鏡を着用する。針刺し事故防止も標準予防策として重要である。基本は，リキャップをしない，感染性廃棄物専用容器へ破棄することである。このような標準予防策の考え方は，職員の講習会で繰り返し確認すべき事項である。

MRSA は標準予防策に加えて，接触感染予防策を適用すべき代表的な病原体である^{2) 4)}。同様な予防策が必要な菌として，VRE，緑膿菌や腸管出血性大腸菌 O157 などがある。湿性物質の有無に関わらず，患者ケア時には手袋などの物理的バリアを使用する。感染患者は隔離予防として個室管理が望ましいが，同じ菌の感染者を同一室に収容することはやむをえない処置である。

なお，空気感染予防策を適用すべき病原体として，結核菌，水痘・帯状疱疹ウイルス，麻疹ウイルスがあり，

国立国際医療センター International Medical Center of Japan 研究所 感染・熱帯病研究部

Address for reprints : Teruo Kirikae, Department of Infectious Diseases and Tropical Medicine, Research Institute, International Medical Center of Japan, Toyama 1-21-1, Shinjuku, Tokyo 162-8655 JAPAN

Received April 14, 2004

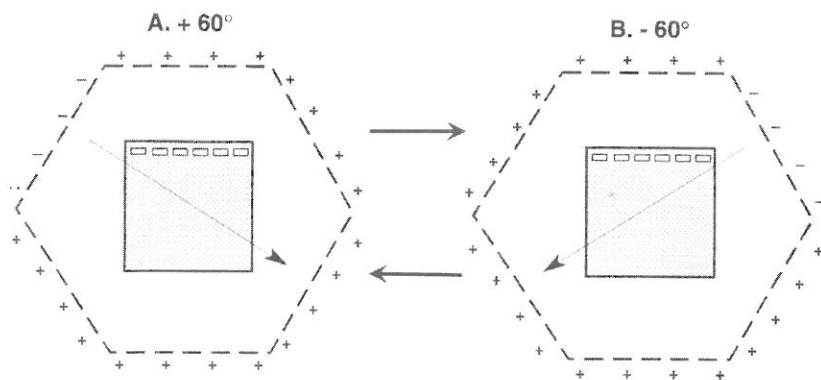


図1 パルスフィールドゲル電気泳動法の原理
20 kbp 以上の大きさの DNA は、通常の電気泳動法では分離できない。パルスフィールドゲル電気泳動法 (PFGE) とは、左右 2 方向からの電気パルスを一時間毎に交互に流すことでゲノム DNA などの巨大 DNA を方向転換させゲル内をジグザグに移動させ分離する手法である。

飛沫感染予防策を適用すべき病原体の代表はインフルエンザウイルスである。

MRSA の分子疫学

入院患者が次々に重症 MRSA 感染症になった場合、同じ由来の MRSA 菌株に感染したのかどうかを見極めることはその後の院内感染対策を立てるうえで重要である。このようなことを解析する手段として分子疫学がある。このうち、パルスフィールドゲル電気泳動法 (PFGE) という手法は最も有効な手段である⁴⁾。これは、

DNA の特定の配列を認識して切断する制限酵素を用いて、細菌の DNA を断片化し電気泳動で分離する手法である。この断片化した DNA は、かなり大きい DNA 断片なので電気泳動するための特殊な装置を必要とする (図 1)。また、この方法では DNA 断片を物理的に損傷しないように菌体をあらかじめゲルに固めてから DNA 断片を調整しなければならず時間と時間がかかる解析でもある。2 つの MRSA がまったく同じものであったら同じ数で同じ大きさの DNA 断片が検出され、2 つの MRSA がまったく異なるもので

あれば DNA 断片の大きさも数も大きく異なってくる。図 2 に解析結果を示す。8 種類の MRSA のうち、矢印をつけた 3 種類がまったくおなじパターンであり、この 3 つの MRSA は同一の菌に由来していることが推定できる。このような解析方法を指紋 (フィンガープリント) 法ともいう。

具体的にこの解析方法を応用した事例を示す⁴⁾。ある病院では、1 つの看護グループが NICU と一般小児病棟を、もう 1 つの看護グループが産科病棟とそこにある新生児室を担当していた (図 3)。一方、小児科の医師

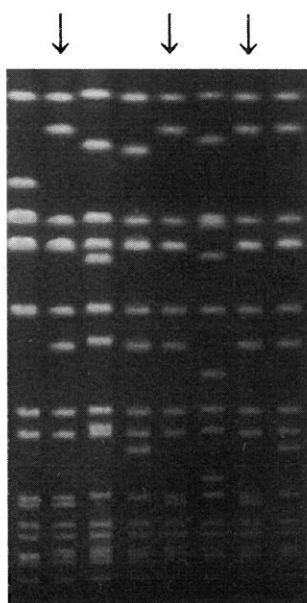


図 2 パルスフィールドゲル電気泳動法による MRSA 解析例

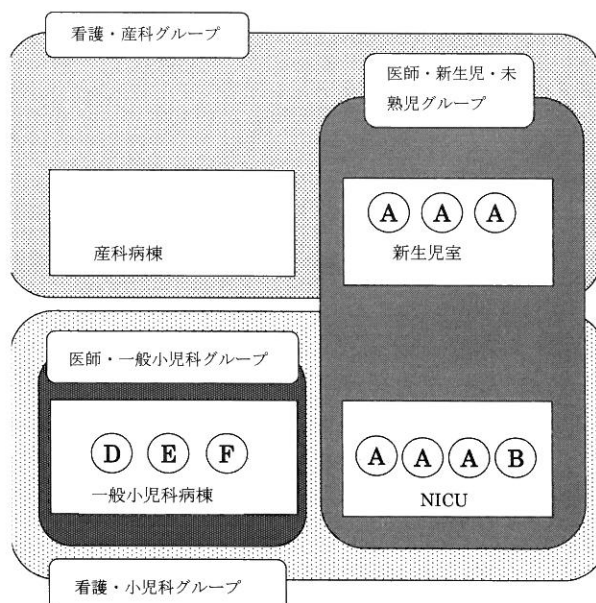


図 3 小児科病棟における MRSA 多発事例の PFGE 解析結果

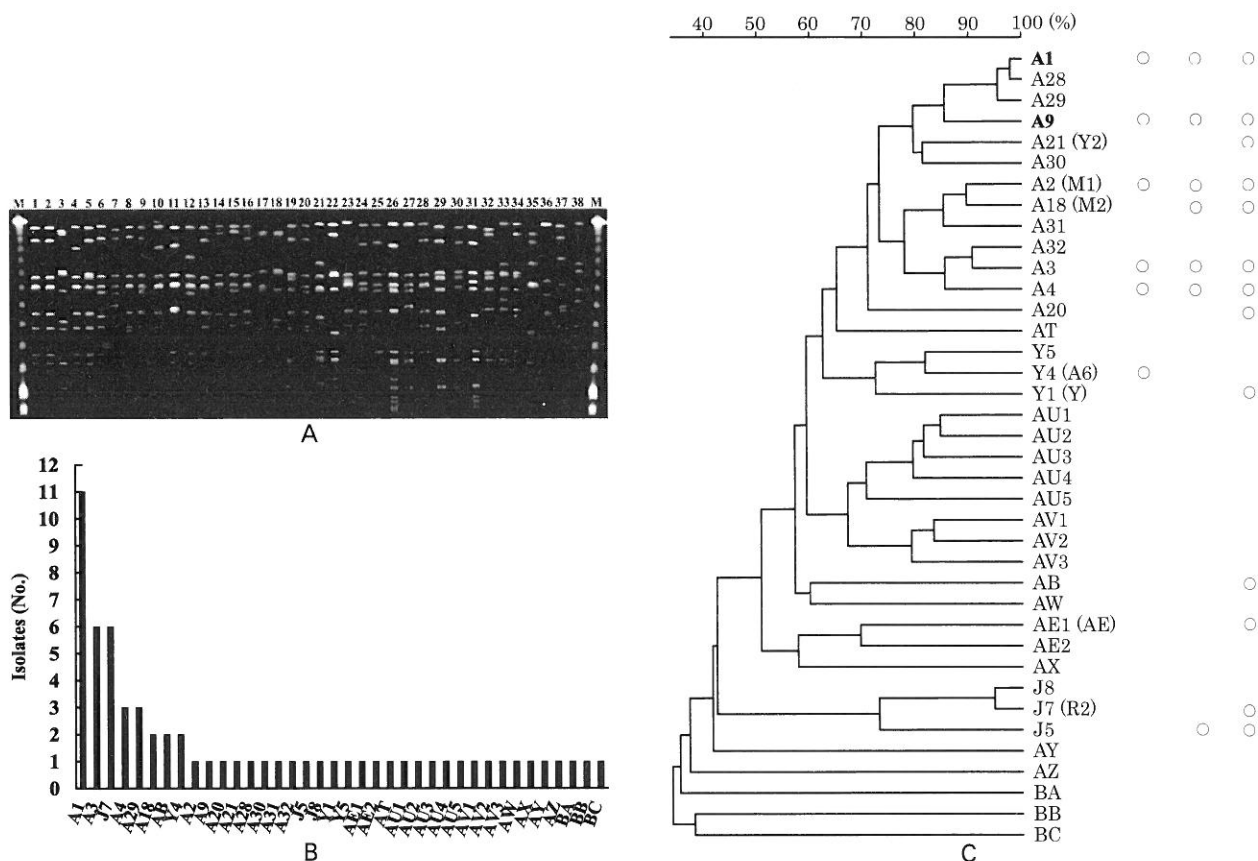


図 4 MRSA 分子疫学解析サーベイランスの結果

- A. 2003年，東京の950床の病院で38種類の PFGE パターンが検出された。
- B. これらの株の検出頻度は，数株が高頻度であったが，ほとんどのパターンが1つの分離株から検出されていた。
- C. 同病院では，同様な MRSA 分子疫学解析を2000年，2001年と2002年に実施している。それらの結果をデンドログラムで解析した。2003年のサーベイランスで検出された PFGE パターンのうち，2000年－2002年にも検出された PFGE パターンに丸印を付してある。ごく一部の PFGE パターンを示す MRSA 株が院内に存在し続けていることがわかる。

グループは，一般小児科病棟と NICU および産科新生児室を担当していた。これらの病棟のうち，新生児室で結膜炎が1名，NICU で結膜炎と MRSA 肺炎がそれぞれ1名，一般小児科病棟では，敗血症と中耳炎がそれぞれ1名，合計5名の MRSA 感染症がほぼ同時期に発症した。

これらの病棟では，MRSA 感染者とその他の MRSA 保菌者を含め，合計10名から MRSA が検出されたので，これらの分離株の PFGE 解析を実施した。この結果を図3に示す。この結果から明らかなように，NICU および産科新生児室から分離された MRSA は1株を除いて同じ PFGE パターンを示し，同じ株に由来していることがわかった。一方，一般小児科病棟から分離された3株は，これとは異なりまたお互いにも異なった株であることがわかった。この解析で，NICU と産科新生児室

で拡大した MRSA 多発事例は新生児・未熟児グループの医師を介して広がった可能性が示唆された。新生児・未熟児グループの手洗いの徹底とガウンテクニックの見直しなどで，その後の MRSA 伝播は沈静化した。一般小児科病棟の MRSA 感染は，徹底した接触感染予防策によって他の患児への伝播はなかった。

このような MRSA 事例解析のほかに，ある病院には何種類の株の MRSA が存在するのか？といった基本的な質問にもこの分子疫学解析は役に立つ。この調査によって，東京の950床の病院では，約30クローンの MRSA が存在し，その多くが病院に定着しないが，ある特定の数クローンが病院に定着して院内感染の原因菌となっていることがわかってきた(図4)⁵⁾。現在，これらの MRSA 株の遺伝子タイプを解析し，微生物学的側面から MRSA 院内感染の原因遺伝子の検索を始めている。

文 献

- 1) 小林寛伊, 吉倉 廣, 荒川宜親編 (厚生労働省医薬局安全対策課編集協力) エビデンスに基づいた感染制御, 第1集, 改訂2版. 東京, メヂカルフレンド社, 2003
- 2) 小林寛伊, 吉倉 廣, 荒川宜親ほか編 (厚生労働省医薬局安全対策課編集協力) エビデンスに基づいた感染制御, 第2集. 東京, メヂカルフレンド社, 2003
- 3) 小林寛伊, 吉倉 廣, 荒川宜親ほか編 (厚生労働省医薬局安全対策課編集協力) エビデンスに基づいた感染制御, 第3集. 東京, メヂカルフレンド社, 2003
- 4) 倉辻忠俊, 吉倉 廣, 宮崎久義ほか編 (厚生労働省医政局指導課編集協力) : 院内感染防止手順. 東京, メヂカルフレンド社, 2003
- 5) Fujino T, Sekiguchi J, Kawana A et al : Molecular Epidemiology of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* in a Tokyo Hospital in 2003. *Jpn J Infect Dis* **57** : 83-85, 2004
(平成16年4月14日受付)