

〈報告〉

多剤耐性緑膿菌による温水洗浄便座洗浄ノズルの汚染事例

尾崎 昌大^{1,2)}・森 広史^{1,3)}・古川恵太郎⁵⁾・坂本 春生^{1,4)}*Pollution from Nozzles of Warm-water Toilet Seats Contributes to Multi-drug Resistant Pseudomonas aeruginosa*Masahiro OZAKI^{1,2)}, Hiroshi MORI^{1,3)}, Keitaro FURUKAWA⁵⁾ and Haruo SAKAMOTO^{1,4)}¹⁾Division of Infectious Control and Prevention, Tokai University Hachioji Hospital,²⁾Department of Pharmacy, Tokai University Hachioji Hospital, ³⁾Department of Nursing, Tokai University Hachioji Hospital,⁴⁾Division of Oral Surgery, Tokai University Hachioji Hospital, ⁵⁾St. Luke's International Hospital Department of Infectious Diseases

(2018年3月13日受付・2018年7月31日受理)

要 旨

2015年7月、当院の血液腫瘍内科で入院していた患者から多剤耐性緑膿菌が検出された。その後、環境付着菌検査を行った温水洗浄便座の洗浄ノズルからMDRPを検出し、アウトブレイクであると判断し、感染対策を行った。アウトブレイクの一因として、清掃スタッフによる院内感染対策上不適切な清掃方法が行われていたことが挙げられた。その他にも製造時期が古い温水洗浄便座の洗浄ノズルにおいて、適切な清掃ができないなどといった温水洗浄便座を院内で使用する際に留意すべき問題点も判明した。このことから、院内で使用している設備・機器の洗浄方法や導入などにICTの積極的な介入が必要であることが改めて認識された。

Key words : 多剤耐性菌, 温水洗浄便座, 感染制御チーム (ICT), 清掃方法

序 文

多剤耐性緑膿菌 (Multi Drug Resistant *Pseudomonas aeruginosa* : MDRP) は、DNA合成阻害剤であるフルオロキノロン抗菌薬、細胞壁合成阻害剤であるカルバペネム系抗菌薬、タンパク質合成阻害剤であるアミノグリコシド系抗菌薬といった広域スペクトルを持つ抗菌薬に対して耐性を示す。耐性を獲得した抗菌薬の単剤での投与は治療の失敗を高めるため、薬剤選択の幅は必然的に狭くなり、治療に難渋することが多い。そのため、易感染状態にある患者が多い病院内においては、院内感染対策上、重要な細菌の一つである。通常、緑膿菌に対する感染対策は、接触感染対策を行うことで伝播防止が可能であり、標準予防策の徹底で感染拡大の防止が可能である。しかし、今回、東海大学医学部附属八王子病院 (以下、当院) において、2015年7月に1名の患者より

MDRP、その後、環境付着菌検査にて温水洗浄便座の洗浄ノズルからMDRPの同一病棟での発生を経験した。これを受け、緑膿菌に対する感染対策を行い、その結果と問題点についてまとめたので報告する。

当院は、病床数500床、30診療科を有する急性期病院で、今回のアウトブレイクを経験した病棟は、42床を有する混合病棟であり、血液腫瘍内科、整形外科を中心に呼吸器内科、呼吸器外科の患者を受け入れている病棟である。

2015年7月、血液腫瘍内科において骨髄異形成症候群治療目的にて入院した患者 (以下、患者A) が下痢症状を有していたため、便検体の細菌培養検査を行ったところ、病原性のある細菌としてMDRPのみが検出された。この結果を受け、患者Aは個室入院であったため、個室隔離を継続し、接触予防策を強化すると共に、主治医と当院感染制御チーム (以下、Infection Control Team : ICT) で治療の必要性を検討、原疾患である骨髄異形成症候群の抗がん剤治療後であり、細胞性免疫が低下した患者でのMDRPによる下痢患者として、治療

¹⁾東海大学医学部附属八王子病院感染制御部門, ²⁾東海大学医学部附属八王子病院薬剤科, ³⁾東海大学医学部附属八王子病院看護部, ⁴⁾東海大学医学部附属八王子病院口腔外科, ⁵⁾聖路加国際病院感染症科

表1 環境付着検査 緑膿菌の薬剤感受性

病室	共用トイレ		5号病室		10号病室		13号病室		17号病室		病室	
場所	トイレ		トイレ		トイレ		トイレ		トイレ		場所	
物品	ウォシュレット ノズル		ウォシュレット ノズル		ウォシュレット ノズル		ウォシュレット ノズル		ウォシュレット ノズル		物品	
PIPC	>64	R	≤8	S	>64	R	≤8	S	≤8	S	PIPC	
CAZ	>16	R	4	S	>16	R	>16	R	8	S	CAZ	
CFPM	>16	R	8	S	>16	R	>16	R	≤2	S	CFPM	
CZOP	>16	R	4	S	>16	R	>16	R	≤2	S	CZOP	
MEPM	>8	R	≤1	S	>8	R	>8	R	≤1	S	MEPM	
AMK	>32	R	16	S	>32	R	≤8	S	≤8	S	AMK	
GM	8	I	8	I	8	I	≤2	S	≤2	S	GM	
TOB	>8	R	4	S	>8	R	4	S	≤2	S	TOB	
MINO	>8	R	>8	R	>8	R	4	S	4	S	MINO	
LVFX	>4	R	≤1	S	>4	R	≤1	S	≤1	S	LVFX	
AZT	16	I	4	S	16	I	8	S	4	S	AZT	
SBT/CPZ	>32	R	≤4	S	>32	R	>32	R	16	S	SBT/CPZ	
TAZ/PIPC	>64	R	≤8	S	>64	R	≤8	S	≤8	S	TAZ/PIPC	
FOM	>16	R	>16	R	>16	R	>16	R	>16	R	FOM	
備考	多剤耐性緑膿菌 (MDRP)				多剤耐性緑膿菌 (MDRP)				備考			

が必要と判断し、コリスチン注射剤 120 mg を1日2回で計14日間投与した。その結果、患者Aの便検体からMDRPは検出されなくなり、同年9月初旬に退院した。

しかし、同年9月、同病棟にて看護部が感染に対する取り組みとして年に1度行っていた環境付着菌検査において、共用トイレに設置されている温水洗浄便座の洗浄ノズルからMDRPが検出された。このトイレは、看護師による介助が必要な患者などが主に使用する、患者Aが普段使用する可能性が考えにくい病棟の中央にある共用トイレであった。

MDRPが同一病棟の患者A:1名、環境:1箇所(患者Aが使用し得ない場所)より発生したことにより、疫学的な場所の要素を満たしており、また、MDRPを患者Aより検出して、環境から検出されたのが3箇月以内であったため、アウトブレイクとして、ICTが同病棟に対して、現状把握と院内伝播防止のための対策を行った。なお、この当時、当院でのMDRPのアウトブレイクの基準は、3箇月以内に同一病棟で2例以上の発生を認めた場合に対策を行うこととしていた。

方 法

1. 2015年10月、当該病棟の全温水洗浄便座の洗浄ノズル:21検体、手洗いシンク:9検体、汚物室物品など:10検体(尿瓶:5検体、ポータブル便器:2検体、ゴミ箱蓋:1検体、汚物処理槽:1検体、汚物室ドアノブ:1検体)の計50箇所の環境付着菌検査を実施し、全温水洗浄便座の洗浄ノズル21検体は、2015年9月調査と同一箇所、その他は追加箇所として、綿棒によるぬぐ

い取り調査(使用培地:トリプチケースソイII羊血液寒天培地(日本ベクトン)、ポアメディアDHL寒天培地(栄研化学)、GAM半流動高層培地(日水製薬))を行った。なお、当院の細菌検査は外部業者(株式会社エスアールエル)に委託しており、今回の調査においても、全細菌培養検体の検査を委託した。

2. 2015年10月時点での当該病棟入院患者40名に対して、便検体の細菌培養検査を行い、MDRP保菌状況を調査した。この時期、病原菌が原因と思われる下痢症状を有する患者がおらず、かつ、患者毎に通常の細菌培養検査が行われていたことから、緊急で便検体のみ細菌培養検査を実施した。なお、この検査実施に伴い、各担当医から患者に対し、同意を得た上で、感染対策として病院予算で実施した。

3. 看護師をはじめとする全病棟スタッフの手指消毒順守状況や清掃方法、入院患者の背景について調査を実施した。

結 果

環境付着菌検査の結果、*Stenotrophomonas maltophilia* やブドウ糖非発酵グラム陰性菌など、様々な菌が検出された。そのうち、温水洗浄便座の洗浄ノズル5検体から緑膿菌が検出され(表1)、その中の2検体がMDRPであり、患者Aが入院していた病室ではない、4人部屋である10号病室のトイレ及び共用トイレから検出された。また、環境付着検査を実施した際、トイレに設置されている温水洗浄便座の型式が古く、温水洗浄便座の洗浄ノズルが日常的な清掃では簡便に清掃できない

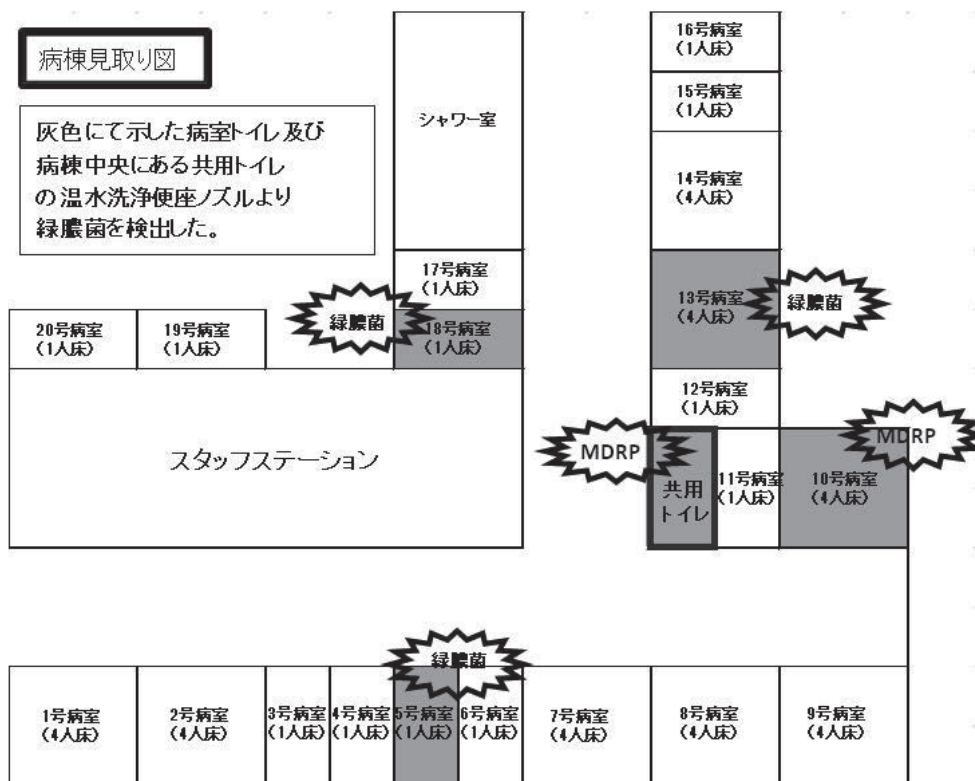


図1 環境付着菌検査での地理的分布

ものがあることが判明した。

便検体の細菌培養検査による MDRP 保菌状況調査の結果、5名の患者より緑膿菌を検出し、そのうち2名の患者より2剤耐性緑膿菌が検出された。この5名の患者は、緑膿菌感染による感染症を発症しておらず、何れも保菌状態であることが考えられた。

これらの結果に加え、ICTによる当該病棟での水平感染対策に対する実地調査を行った。その結果、医師・看護師・ヘルパー職員の多くがWHOの推奨する適切なタイミングでの手指消毒を十分に行っていない状況が判明した。

また、清掃スタッフによる病室の清掃状況を確認した。清掃手順の中での大きな問題点として、トイレ清掃時に便器周囲環境、便座、洗浄ノズル周囲に分けて、3種類の専用布クロスを使用し、各専用クロスを使いまわす方法で全ての便器を清掃していたことが判明した。洗浄ノズルも3種類のクロスのうち1枚を洗浄ノズル専用として使いまわす方法で日常的に清掃が行われていた。加えて、清掃スタッフはトイレ清掃の際、トイレ毎に手袋を交換していなかった。これにより、特にMDRPが検出されていた温水洗浄便座の洗浄ノズルを清掃した際に汚染されたクロスを用いた他の温水洗浄便座を清掃する際にも使用することで耐性菌の拡散に寄与したことが推測された。

また、患者背景について、ラインリスト及び緑膿菌感

染患者マッピングした病棟見取り図を作成し(図1)、検討した。その結果、ラインリストから有力な情報は得られなかった。一方、病棟見取り図より感染経路の検討を行った結果、当院では部屋毎に専用トイレが完備されており、共用トイレを使用することが考えにくい個室入院患者から緑膿菌の保菌患者が発生したこと、温水洗浄便座ノズルからMDRPを検出した温水洗浄便座のタンク内の水も細菌培養検査を行ったがMDRPは検出されなかったこと、実地調査で不適切な清掃の実状が判明していたことから、温水洗浄便座の洗浄ノズルから感染した可能性が高いとして、対策を講じた。

＜介入と感染対策＞

ICTとして、以下の介入を行い、感染対策を実行した。

1. 共用トイレ及び同病棟の温水洗浄便座の使用停止と温水洗浄便座の交換

感染源対策として当該病棟の全ての温水洗浄便座使用を一定期間、中止することを指示した。また、病院執行部に交渉し、共に温水洗浄便座の内部汚染も否定できないため、温水洗浄便座を新品へ交換した。

2. 適切なタイミングでの手指消毒の徹底

医師・看護師・ヘルパー職員の患者ケア時の手指消毒薬の使用不足は否めない状況であった。このアウトブレイク事例を契機に改めて手指消毒の必要性をICTから

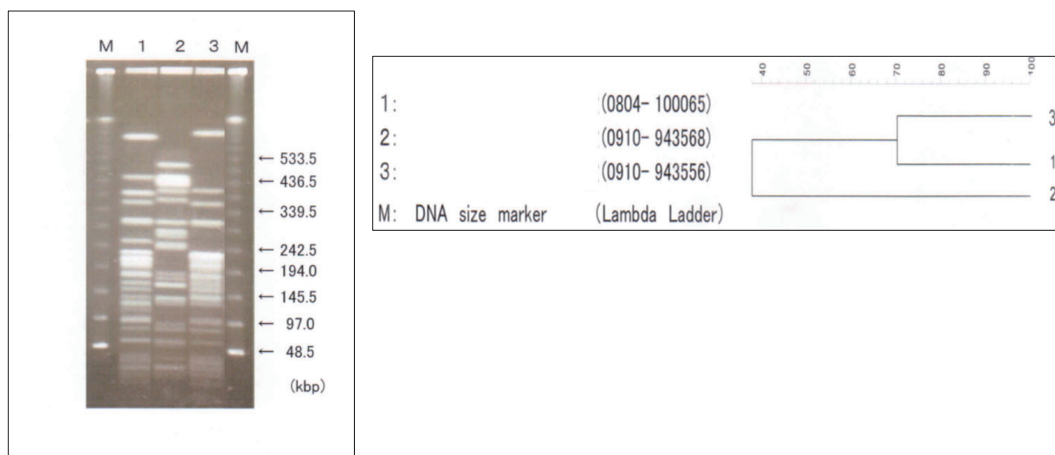


図2 パルスフィールドゲル電気泳動検査結果

指導し、直接監視法による確認を行った。また、病棟スタッフから要望が多かった手指消毒薬の個人持ちできる80 mLのアルコール手指消毒薬を臨時的に採用し、適切な場面で手指消毒ができるよう指導した。

3. トイレの清掃方法の変更

清掃スタッフにも病院清掃と個人宅清掃の違いなどについてレクチャーを行い、今回の調査で明らかになったトイレ清掃時に使用していた3種類の専用布クロスは廃止し、便器毎に洗浄用ペーパークロスを使用して清掃を行うように指導し、院内の清掃方法を統一し、清掃スタッフ用のマニュアルを更新した。

4. 温水洗浄便座と患者から検出された緑膿菌のパルスフィールドゲル電気泳動検査 (図2)

2015年9月にトイレの温水洗浄便座の洗浄ノズルから検出されたMDRP (1株: 検体1) と2015年10月にトイレの温水洗浄便座の洗浄ノズルから検出されたMDRP (1株: 検体2) と患者Aから検出されたMDRP (1株: 検体3) のパルスフィールドゲル電気泳動検査を行った。この結果、検体1と検体3の株は同一性が高いことが判明したが、同一菌株ではないことを確認した。

上記の感染対策を実行したのち、再び当該病棟にて環境調査を2015年11月に実施したが、環境及び患者からもMDRPを含む緑膿菌が検出されなくなった。

考 察

今回、血液腫瘍内科患者が中心に入院している病棟において、MDRPの感染患者が発生し、その後、期間を空けて、温水洗浄便座からもMDRPを含む緑膿菌が検出された。今回の我々のケースでは患者からの患者・環境への伝播を証明できなかった。しかし、パルスフィールドゲル電気泳動検査で同一性の高い菌株が存在していたことから、患者の保有していた耐性菌が何らかの方法で異なる部屋の温水洗浄便座の洗浄ノズルに定着してい

た可能性が示唆された。そして、今回のアウトブレイクの要因として、便検体からMDRPが検出した際の初期対応が遅れたことや手指消毒の順守率が低いことに加え、院内感染対策上不適切な清掃方法が行われていたことも要因の一つと考えられた。これに対して、温水洗浄便座の使用禁止やトイレの清掃方法改善などの感染対策を講じ、感染の拡大を防ぐことができた。このことより、トイレの不適切な清掃方法が病棟内の温水洗浄便座の洗浄ノズルに菌を伝播させる脅威となり得ることが推察された。

本邦において、温水洗浄便座は多くの病院で設置されている。そして、病院内で温水洗浄便座の洗浄ノズル汚染による耐性菌のアウトブレイク事例報告^{1,2)}がいくつか散見されている。今回の我々の事例でもトイレの温水洗浄便座の洗浄ノズルからの感染は証明できなかったもののその可能性が示唆された。

また、メーカーや製造時期によるが温水洗浄便座の洗浄ノズルが適切に清掃できない、洗浄ノズルが不適切な方法で管理されていると菌が定着する可能性があるといった、病院内で温水洗浄便座を使用する際に留意すべき問題点が浮き彫りとなった。現在、メーカーも温水洗浄便座の洗浄ノズルを簡易に清掃できる製品を多く上市しているが、当院のように過去に購入し、現在も旧型の機種が使用されている施設も少なくないと推測される。加えて、温水洗浄便座は公衆トイレや商業施設などで使用されており、汚染されていることも考えられる³⁾ため、易感染性患者が病院外で温水洗浄便座を使用する場合にも注意が必要であると考えられる。これに対し、温水洗浄便座の洗浄水に消毒薬を添加する研究⁴⁾も行われている一方、これまで温水洗浄便座が設置された病院内で適切な洗浄が行える方法や適切な機種を選定などに対して、ICTが自施設の状況を踏まえ、必要に応じて提唱していくことが重要であると考えられた。

今回、アウトブレイク基準や院内清掃方法についても問題が明らかとなった。本事例を経験して、当院でのMDRPをはじめとする耐性菌などのアウトブレイク基準を厳格化した。

また、院内清掃方法に関して、標準的な院内清掃方法の研究⁵⁾がなされているが、国内のガイドラインなどは存在しない。特に、トイレの温水洗浄便座は、本邦での2017年3月の時点で内閣府経済社会総合研究所の調査による一般世帯普及率は79.1%にまで年々増加しており⁶⁾、100世帯当たりの保有数量は100台を突破している⁷⁾が、その医療現場における温水洗浄便座の洗浄方法は世界的にも検討されたものは見られない。今後、高齢化社会で温水洗浄便座の必要性は介護の分野などでより高まることが予想され、医療現場と共に感染対策の視点に立った清掃方法の検討が急務であると考えられた。

結 語

今回、トイレにおける感染対策上不適切な清掃方法によることが一因と考えられる感染症の伝播を経験した。アウトブレイクの基準が不適切であり、初動が遅れたことで感染の拡大を招いたことは、当院の大きな反省点であった。このような状況に加え、病院全体で設備の老朽化、旧品の感染対策に対応できない製品の存在、経年劣化などによる薬剤耐性菌の環境への定着の可能性を常に考慮し、清掃方法の見直しや感染対策の視点に立った院内設備の設置・導入などに対して積極的な介入が必要で

ある。

利益相反自己申告：申告すべきものなし。

文 献

- 1) 佐藤久美, 岡本満希, 萩原政夫: 耐性菌対策を考慮した温水洗浄便座の日常清掃の検討 血液内科病棟でのMβL産生E.cloacaeのアウトブレイクの経験から. ライフ・エクステンション研究所紀要 27: 45-50.
- 2) 林三千雄, 中井衣砂子, 藤原広子, 幸福知己, 北尾善信, 時松一成, 他: 温水洗浄便座汚染が伝播の一因と考えられたmetallo-β-lactamase産生緑膿菌集団感染事例の検討. 日本環境感染症学会誌 2015; 30(5): 317-24.
- 3) 田爪正氣, 糠信憲明, 築地真実, 佐々木和歌子, 芝川敬美, 塚本祥子, 他: 公共トイレの洋式便座上における細菌学的汚染調査. 東海大学健康科学部紀要 1999; 5: 69-72.
- 4) 榎原京子, 左 井, 堀 賢: 温水洗浄便座洗浄ノズルの除菌条件の検討. 日本環境感染症学会誌 2017; 32(3): 127-30.
- 5) 厚生労働科学研究成果データベース「標準的な院内清掃のあり方の研究」平成27年度総括・分担研究報告書(文献番号201520043A): <http://mhlwgrants.niph.go.jp/niph/search/NIDD00.do?resrchNum=201520043>
- 6) 内閣府 平成29年3月消費動向調査 主要耐久消費財の普及率の推移: <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/file-download?statInfId=000031563176&fileKind=0>
- 7) 一般社団法人 日本レストルーム工業会ホームページ「統計・資料—各種統計—」: <http://www.sanitary-net.com/trend/spread.html>

〔連絡先〕〒193-0032 東京都八王子市石川町1838
東海大学医学部付属八王子病院薬剤科 尾崎昌大
E-mail: ozaozal128@tokai-u.jp]

Pollution from Nozzles of Warm-water Toilet Seats Contributes to Multi-drug Resistant *Pseudomonas aeruginosa*

Masahiro OZAKI^{1,2)}, Hiroshi MORI^{1,3)}, Keitaro FURUKAWA⁵⁾ and Haruo SAKAMOTO^{1,4)}

¹⁾Division of Infectious Control and Prevention, Tokai University Hachioji Hospital,

²⁾Department of Pharmacy, Tokai University Hachioji Hospital, ³⁾Department of Nursing, Tokai University Hachioji Hospital,

⁴⁾Division of Oral Surgery, Tokai University Hachioji Hospital, ⁵⁾St. Luke's International Hospital Department of Infectious Diseases

Abstract

Multi-drug resistant *Pseudomonas aeruginosa* (MDRP) was detected in a patient hospitalized in the Department of Hematology and Oncology at the Tokai University Hachioji Hospital in July 2015. An infection control team (ICT) examined the nozzles of warm-water toilet seats that contributed to the widespread MDRP infection in this ward. A cleaning method used by the cleaning staff as an in-hospital infection prevention measure was improperly implemented and was identified as one factor causing the outbreak. The problems identified by the ICT revealed that warm-water toilet seats were being used daily but were not being appropriately cleaned, and the warm-water toilet seats were outdated in the hospital. Aggressive intervention by the ICT is necessary for the development of an effective cleaning regime for the equipment being used in the hospital.

Key words: multi-drug resistant organism, warm-water toilet seats, infection control team, cleaning method