

AMCoR

Asahikawa Medical College Repository <http://amcor.asahikawa-med.ac.jp/>

旭川医科大学研究フォーラム (2007.12) 8巻1号:8~13.

旭川医科大学病院での感染制御部の活動

大崎能伸

依頼論文

旭川医科大学病院での感染制御部の活動

大 崎 能 伸*

【要 旨】

旭川医科大学病院の感染制御部は2007年1月に開設された。感染制御部は、病院感染の監視と制御、抗菌薬の適正使用に向けての監視、感染予防策の施行と教育、病院感染が発生したときの対策などを主な使命とする。感染制御が必要な場合は病院長のリーダーシップの下で迅速に活動できるように定められており、緊急時には病院自体の活動を停止できる権限を持つ。感染制御部ではノロウイルスのアウトブレイク、流行性角結膜炎のアウトブレイクなどを経験した。本稿では、2005年に発生したバチルスセレウス菌によるシェードアウトブレイクでの対策を通じて、感染制御部の活動について紹介したい。

キーワード 感染制御、感染、バチルスセレウス菌、アウトブレイク

はじめに

旭川医科大学病院の感染制御部は2007年1月に開設された。感染制御部の主な使命は、病院感染の監視と制御、抗菌薬の適正使用に向けての監視、感染予防策の施行と教育、病院感染が発生したときの対策などである。インфекションコントロールチーム (ICT) は感染制御部に所属する実働部隊であり、医師、看護

師、検査技師、薬剤師、栄養管理士、事務職員、教官などによって構成されている。感染制御部は病院長直属の部署で、感染制御が必要な場合は病院長のリーダーシップの下で迅速に活動できるように規約に定められており、その行動は制限されていない。緊急時にはあらゆる部署の閉鎖や隔離のみならず、病院自体の活動を停止できる権限を持つ (図1)。緊急時以外は、院内感染対策委員会の助言をうけて活動する。旭川医

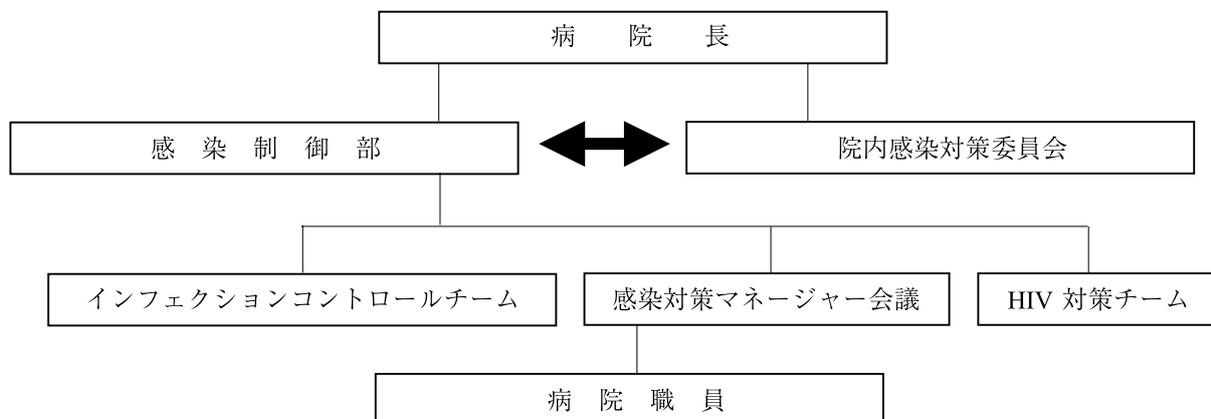


図1 旭川医科大学病院 院内感染対策組織図

*旭川医科大学 感染制御部

科大学病院では2006年から2007年にノロウイルスのアウトブレイク、流行性角結膜炎のアウトブレイクが経験され、そのつど非常に責任の重い決断を迫られた。本稿では2007年に英文論文として出版した、バチルスセレウス菌によるシェードアウトブレイクでの対策(1)を通じて、旭川医科大学での感染制御部の仕事の一部を紹介したい。

バチルスセレウス菌による

シェードアウトブレイク

バチルスセレウス菌は代表的な環境常在菌である。バチルス属には納豆菌も含まれ、通常は病原性が弱く、健康人に対しては病原菌とみなされないことが多い。たとえバチルスセレウス菌が臨床材料から分離されても、病原菌として認識されるよりはコンタミネーションととらえられることが多い。バチルスセレウス菌はグラム陽性の芽胞を形成する好気性桿菌で、食中毒の原因菌として知られている。易感染性の患者では全身性感染症の原因になり、火傷、創感染、透析患者、免疫抑制状態、薬物常用者、輸血、脊髄麻酔などでの全身感染症が知られている。

バチルスセレウス菌による食中毒以外のアウトブレイクの報告は極めて少ない。ここでいう、アウトブレイクとは、普段見られる頻度よりも有意に特定の感染症が増加した場合、普段見られない感染症が数例続いた場合などを指す。これに対して、シェードアウトブレイクとは、感染症の増加を伴わずに、特定菌の分離数が増加する場合を指し、検体採取手技の問題、検査器具、培地などが汚染されている場合、検体搬送中での汚染などによって発生する。

病院でのバチルスセレウス菌による感染症集団発生がいくつか報告されているが、そのほとんどはシェードアウトブレイクである。しかしながら、アウトブレイクかシェードアウトブレイクかの判断も含めて、バチルスセレウス菌のような環境常在菌による感染症集団発生の解析は極めて難しい。

空調施設が原因となって感染症を伝播させることはまれである。しかし、疫学的な検討や、検体の培養検査などによって、空調施設が感染症の原因菌を伝播する可能性が指摘されている。加湿装置の汚染、配管の汚れ、フィルターの汚染などは細菌や真菌の増殖に適した環境になる。実際に、工事現場のほこり、空調シ

ステムなどが細菌に汚染されていたと報告されている。しかし、そのような空調設備からバチルスセレウス菌による集団感染が引き起こされたという報告はない。

2005年に旭川医科大学病院でバチルスセレウス菌によるシェードアウトブレイクが起こった。旭川医科大学感染制御部では、空調設備の汚染と、それに引き続くリネンの汚染によって、長期間にわたって持続したシェードアウトブレイクと判断して対策を行った。

シェードアウトブレイク時の

旭川医科大学病院の概要

旭川医科大学病院は602床の総合教育病院である。空調施設は厚生労働省の定める基準に従って設置、運用され、院内の清掃、消毒や洗濯などの保守作業も厚生労働省の定めた基準に従っている。病院内では入院患者の血液培養は必須検査とはされておらず、血管内にカテーテルなどを留置した患者に突然の発熱、感染症状などがみられたときに、主治医の判断により行われる。病院内環境の病原菌サーベイランスは、必要のあるとき以外は行われていない。感染制御部は2007年に設置されたが、それ以前はICTが中心となって感染制御活動を行っていた。

1999年から病院の再開発が開始され、2004年に終了した。再開発は、1999年から2001年にかけて東に病棟が増築され、旧病棟の改装が行われた。改装は、旧東病棟から行われ、その間新東病棟と旧西病棟が使用された。その後、旧西病棟の改装が行われ、その間新旧東病棟が使用された。その後、中央部門、外来棟が改装され、すべての作業は2004年3月に終了した。工事中は、簡易壁が設置されて現場が隔離された。

旧病棟には換気システムと暖房が備わっていたが、空調設備はなかった。改装後は換気システムと空調システムが備えられた。換気システムは各病棟の病室と廊下に外気の吹き込み口と排気のための吸い込み口が備えられている。外気は屋上からエアフィルターを通じて取り込まれている。排気は各病棟において屋外に誘導される。空調設備は循環式で、各病棟に備えられたエアコンで調節されている。

院内のリネンは、タオル、タオル地のガウンなどは院内の地下1階にある洗濯室で洗濯され、シーツなどの寝具類などは院外の工場で洗濯されている。

バチルスセレウス分離数の増加

2005年の4月に3週間にわたって3名の発熱患者の血液培養検体からバチルスセレウス菌が、同一病棟で検出されたことがICTに報告された。それ以前には、血液培養陽性例は散発的に発生していたが、3週間で3例の頻度はやや高いと思われた。そのため、ICTでは医療行為による病院感染の可能性を考えて調査を計画した。

調査の方法

旭川医科大学病院では分離した病原菌がデータベースに記録されている。そのなかで、MRSA、MDRPなどはサーベイランスの対象にされているが、バチルスセレウス菌は対象に入っていなかった。血液培養検体から分離された場合も、手技的な理由によるコンタミネーションであることが多い。しかし、微生物検査室にはICTメンバーがおり、異常な分離がある場合はICTチームに報告される。この微生物検査室のデータベースを利用した後ろ向き調査を行った。

バチルスセレウス菌による環境汚染状況の調査

当初は注射剤、血管ルート、注射用機材などを介し

た病院感染の可能性を考え、注射用製剤の調整に使用する作業机、酒精綿、注射剤、三方活栓などの培養検査を行った。また、病棟への調査訪問時に換気口とエアコンの吹き出し口にほこりが蓄積していることが指摘された。培養調査には、このほこりも加えた。病院内で使用するリネン類からバチルスセレウス菌が感染したとする報告はほとんどないが、可能性が指摘されたために病院で使用するリネン類も培養検査に加えた。

薬剤部、検査試薬メーカーを通じて、注射用薬剤の汚染情報と培養用試薬の汚染情報を収集した。

病院内の調査の結果

バチルスセレウス菌の分離

2004年5月から2005年4月まで血液培養検査でバチルスセレウス菌が60件分離培養されていた。7症例で2回以上バチルスセレウス菌が血液培養陽性であった。培養陽性の件数は2003年5月から2004年4月までは、それ以前と比較して多く、20件であり2003年以降増加していた(図2)。2000年から2003年までは1ヶ月に0から3件陽性例があったが、2004年5月から2005年4月までは月平均5件の陽性例があった。バチルスセレウス菌が陽性の血液培養検体の病棟別分布について検討したが、陽性検体は特定の部署に偏る傾向はな

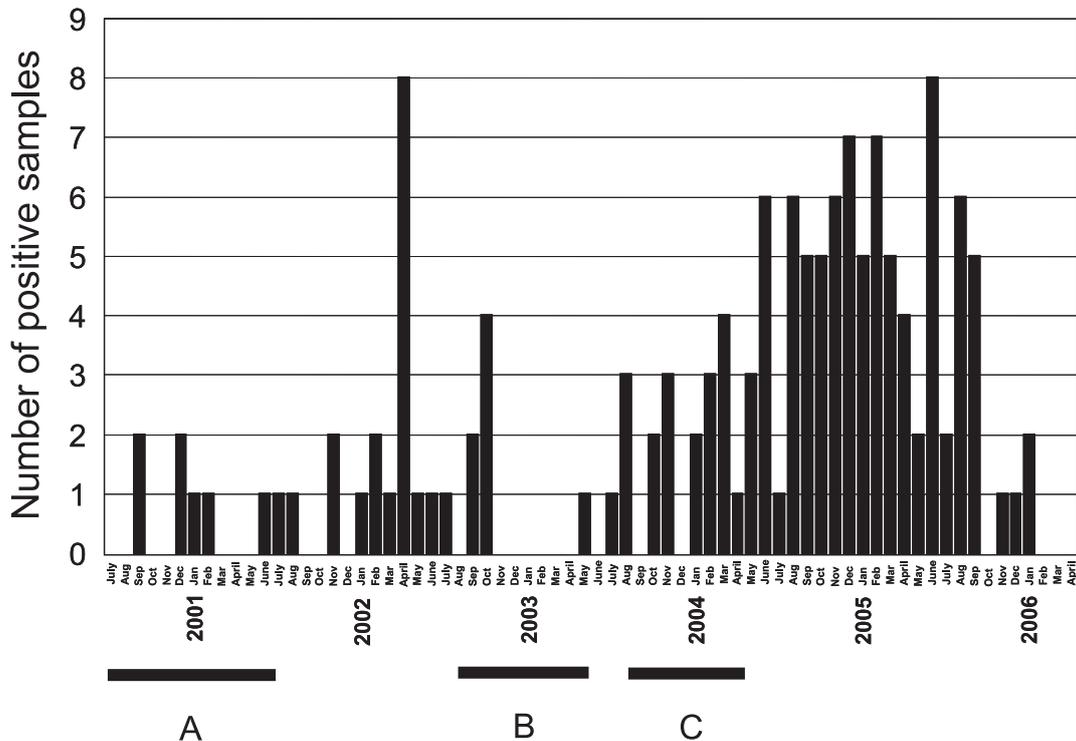


図2 バチルスセレウス菌陽性の月別血液培養検体数。A、B、Cは病院再開発工事を示す。

かった(表1)。2004年のバチルスセレウス菌は全病棟の3/4部署での血液培養検体で陽性だったが、それ以前は1/2の部署で検出されていた。病院内でバチルスセレウス菌による感染症の増加は報告されていなかった。

環境調査の結果

病棟立ち入り検査では、空調設備の空気取り入れ口にはほこりが重積していたことが指摘された。このほこりからバチルスセレウス菌が分離されたが、環境常在菌のためその意義は不明であった。10個の三方活栓のうち2個からバチルスセレウス菌が分離された。また、ガウンとタオルから多量のバチルスセレウス菌コロニーが培養された。洗濯室でのリネン類の洗浄に、規定された濃度の塩素系漂白剤が使用されていなかった。薬剤や培養用の培地、医療器具の汚染は報告されていなかった。

分離されたバチルスセレウス菌の遺伝子解析

2個の三方活栓、5例の血液培養陽性例、空調機のフィルターから分離されたバチルスセレウス菌の遺伝子解析を行ったが、その結果はさまざまで、単一の原因から発生した病院感染の可能性は指摘し得なかった。

バチルスセレウス菌の除去

以上の結果より、病院の再開発工事に関連して、環境汚染によりバチルスセレウス菌の生息数が増加したことにより、約1年間継続したシュードアウトブレイクと判断した。また、空調設備のエアフィルターの汚

染と、タオルとガウンの汚染によってシュードアウトブレイクが持続したと考えた。その判断に基づいて厳重な監視のもとに、空調機のエアフィルターの臨時清掃、免疫抑制状態患者での滅菌したタオルとガウンの使用を即刻指示し、洗濯工程での塩素系漂白剤の増量を検討した(2)。その後、バチルスセレウス菌陽性の血液培養検体数は減少した(表2)。

バチルスセレウス菌による

シュードアウトブレイクの対策を経験して

私たちの経験したバチルスセレウス菌によるシュードアウトブレイクでは、複数回にわたり重篤な菌血症を起こした症例は経験されていなかった。血液培養の陽性症例が多いと感じた医療従事者が、ICTに情報を持ち込んだために調査が行われ、それ以前から血液培養陽性例が増加していることを明らかにすることができた。

自験例のシュードアウトブレイクでは、エアコンのフィルターにはほこりが重積しており、これが第一の汚染源と考えた。しかし、空調機からの病原菌の感染や感染症のアウトブレイクは報告されておらず、バチルスセレウス菌のような環境常在菌で、このような経路の感染があることを科学的根拠に基づいて示すことは不可能であるし、実際そのような検討は見当たらなかった。私たちの経験では、分離されたバチルスセレウス菌の遺伝子解析を行ったが、精度の高い電気泳動ができなかった。これは、血液培養から分離されたバチルスセレウス菌でも複数のコロニーが含まれているためと考えられ、コンタミネーションの可能性を強く

表1 バチルスセレウス菌陽性の血液培養検体の分布

Distribution of patients whose blood culture was positive for <i>Bacillus cereus</i>		
Floor#	West	East
10F	0	4
9F	3	1
8F	3	0
7F	1	2
6F	5	16
5F	9	0
4F	14	0
ICU		1
NICU		1

May, 2004-April, 2005

表2 洗濯工程での塩素系漂白剤の投入量と塩素濃度、バチルスセレウス菌の分離数の関係

12% NaOCl* v/v %	Chloride concentration	<i>Bacillus cereus</i>
170 mL	0.13 %	not done
320 mL	0.24 %	not done
340 mL	0.25 %	not done
360 mL	0.27 %	not done
380 mL	0.28 %	164 ppm
570 mL	0.42 %	192 ppm

*vs 135 L water. -; no colony, +; 1-100, ++; 101-1000 and +++; >1000 colonies were grown in 80 mm dish. Culture was done in triplicate.

示唆する結果である。

今回の経験では、リネン類からバチルスセレウス菌が多量に検出された。リネン類によるバチルスセレウス菌のアウトブレイクは1例のみ報告されている。それは、イギリスでの連続槽洗濯機を介したリネンの継続的な汚染である(3)。このときは、連続槽洗濯機を過酸化水素水で消毒して改善された。私たちが経験したリネン類の汚染は、単槽洗濯機を介して発生し、投入する塩素系漂白剤を増量して改善された。

バチルスセレウス菌は環境常在菌であり、医療従事者の手、皮膚、衣類あるいは病院の環境のどこにでも存在する。基本的には、注射時、穿刺時、輸液ルートでの操作時の手の消毒を含めた基本的な無菌操作で、このような環境常在菌による感染は防御できる。感染予防上、血管ルートの留置時はマキシマムバリアアプリケーションで行うことが決められている。血管ルートの留置操作時から汚染を防ぐ手技を行うことや定期的なルートの交換が感染対策上重要であり、医療従事者が守るべき義務とされている。

2006年に自治医科大学でバチルスセレウス菌によるアウトブレイクが発生した。このときは、旭川医科大学での経験があったために、旭川医科大学感染制御部(当時はICT)に改善支援調査が要請された。自治医科大学のバチルスセレウス菌アウトブレイクではリネ

ンが汚染源となり、連続洗濯機がリネンの交差汚染源であると考えられた。

旭川医科大学でのシュードアウトブレイクは、原因が早く判明したことで有効な対策が立てられて短期間で終息させることができた。しかし、その対策の有効性は血液培養陽性検体数の推移からしか推し量ることができず、終息にいたるまでは2次、3次の対策案が検討されており、極度の緊張が強いられたことが思い起こされる。この経験が、自治医科大学での検討に役立ったことは当時のICTの大きな業績であったと思う。

1. Y. Ohsaki, S. Koyano, M. Tachibana, K. Shibukawa, M. Kuroki, I. Yoshida, Y. Ito. Undetected *Bacillus pseudo-outbreak* after renovation work in a teaching hospital. *J Infect*, 54: 617-622, 2007.
2. Y. Ohsaki, M. Kuroki, M. Tachibana, S. Koyano, I. Yoshida, Y. Ito. Use of sodium hypochlorite (NaOCl) in laundering stops cross-contamination of *Bacillus cereus*. *J Infect*, 55: 283-284, 2007.
3. Barrie, D., Hoffman, P. N., Wilson, J. A., and Kramer, J. M. Contamination of hospital linen by *Bacillus cereus*. *Epidemiol Infect*, 113: 297-306, 1994.

Activity of the Division of Infection Control of Asahikawa Medical College.

OHSAKI Yoshinobu*

Summary

The Division of Infection Control of Asahikawa Medical College has been established since January 2007. The tasks of the division are surveillance of infectious disease in the medical college, surveillance of antibiotics use in the hospital, enforcement and teaching of methods for prevention of infectious disease and prevention of spread of the disease. The division is entitled to take prompt measures to meet the situation under the leadership of the president of the hospital. In case of emergency, the division will be authorized to enforce measures to prevent spread of the disease including shut down of the whole hospital activities. The division previously experienced Norovirus outbreak and EKC outbreak. In this article, I would like to introduce the activity of the division referring measures against *Bacillus cereus* pseudo-outbreak in the hospital which were taken by the members.

Key words Infection control, Infection disease, *Bacillus cereus*, Outbreak

*Division of Infection Control, Respiratory Medicine, Asahikawa Medical College