

<原著> 第45回 日本赤十字社医学会総会 優秀演題

## セレウス菌菌血症のアウトブレイクを経験して

武蔵野赤十字病院 ICT (インфекションコントロールチーム)

原田 知子 広島 葉子 本郷 偉元 山崎 隆志

### Control an Outbreak of *Bacillus Cereus* Bacteremia

Tomoko HARADA, Yoko HIROSHIMA, Igen HONGO, Takashi YAMAZAKI

Infection Control Team Japan Red Cross Musashino Hospital

Key words : セレウス菌 (*Bacillus cereus*)、菌血症、アウトブレイク

#### はじめに

セレウス菌 (*Bacillus cereus*) は、芽胞を形成するグラム陽性桿菌であり、塵埃、土壌、腐敗物、空気中などの自然環境や病院環境を含む生活環境に広く存在する。臨床的には食中毒の原因菌となることが多く、まれに低出生体重児や免疫不全による易感染患者では菌血症の起原菌となりうる。通常は血液培養からセレウス菌が検出された場合には、環境常在菌であるためコンタミネーションと考えられる。近年、セレウス菌によるアウトブレイク事例が発生し、その汚染源として病院リネン類が関与していたと報告されている<sup>1) 3)</sup>。

当院では、2008年8月に血液培養検体からセレウス菌が多くの患者から検出され、セレウス菌による菌血症のアウトブレイクと判断し対応した。その過程について検討し、さらにその成果を翌年の対策に活かすことができたので報告する。

#### I. 事例概要

2008年8月、血液培養からグラム陽性桿菌 (以下、GPR) が複数の病棟で分離された。8月22日の時点でGPR陽性は8例あり、そのうち血液培養2セット中2セットともからセレウス菌が同定されたのは3例であった。遡って検索したところ、セレウス菌陽性検体は2008年6月~7月に2例あったが、1例は1セットのみの検査で解釈困難、

もう1例は2セット中1セット陽性でコンタミネーションと判断した。しかし、8月の事態は通常を逸脱しており (図1)、セレウス菌による菌血症のアウトブレイクの可能性が高いと判断し、インフェクションコントロールチーム (以下、ICT) が介入した。

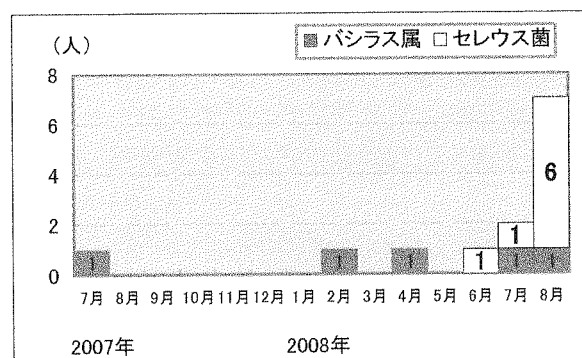


図1 セレウス菌血液培養陽性患者数 (2007年7月~2008年8月)

#### II. 対応経過

8月25日にICTラウンドを実施し、臨床症状の確認、感染源・感染経路の検討のうえ拡大防止案を作成し、病院幹部へ報告した。

8月26日に病院幹部を交え緊急対策会議を召集し、ICTの作成した拡大防止案をもとに対処策を協議し、それを全部署に通達した。また同日に管轄保健所に報告した。

セレウス菌による菌血症と診断された患者7名は、感染症専門医の指示で抗菌薬 (バンコマイ

シン) の投与を実施し、そのうち4名は眼内炎スクリーニング目的にて眼科コンサルテーションも行った。

他施設でのアウトブレイク事例から汚染源を清拭タオルと推定し、施行した感染防止対策は、1) 清拭タオルの滅菌・清拭車の高レベル消毒・清拭タオル作成手順の改善、2) 陰部清拭用にディスプレイタオルを導入、3) 清拭タオルの配布に使用していた保温バッグを専用のカゴ(使用後に洗浄・消毒が可能)に変更、であった。

8月27日には東京都の立ち入り検査が入り、患者が確認された5病棟とコントロールとして患者が確認されていない1病棟から環境サンプリングを実施した。

8月28日に委託リネン業者からリネンの処理過程及び搬入方法を聞きとり確認した。

9月1日に環境サンプリングの結果、タオルからセレウス菌が検出されたとの報告をうけた(表1)。

9月2日より、全部署に対して清拭タオルの管理に加えて、4) 使用前のリネン類の院内におけ

表1 環境サンプリングの結果

採取場所	セレウス菌量の目安
清拭タオル未使用	3+~4+
清拭タオル(湿)	3+~4+
タオル保温庫	2+~3+
ワゴン	+~2+
シーツ(未使用)	+
輸液ライン	+
アルコールポンプ	+
駆血帯	2+

表2 委託リネン業者によるリネンのセレウス菌量検査の結果

	アウトブレイク前 (2008/5/21)	アウトブレイク中 (2008/8/6)	対策後 (2008/10/27)
清拭タオル	陰性	91 個/0.01g	3 個/0.01g
バスタオル	1 個/0.01g	86 個/0.01g	13 個/0.01g
おしぼり 次亜塩素 添加	—	—	陰性/0.1ml

る清潔な管理の徹底を図った。さらに汚染源から血流内への侵入経路として輸液・薬剤の投与や点滴ラインの管理が考えられたため、5) 点滴作業環境の整備、6) 早めに点滴作成し作り置きしない・末梢静脈ラインの適切な交換・輸液交換や側管に接続時の点滴ライン接続部の消毒方法などの適切な点滴管理、7) 点滴作業時の手洗いタイミング・汚物処理後の流水手洗いの強化を行った。

同日、委託リネン業者から洗濯工程などの現状について報告を受けた。セレウス菌量は8月に増加していた(表2)。

10月22日に9月20日の最終検出から1ヶ月間セレウス菌血液培養が検出されなかったため、アウトブレイク終息を宣言した。

10月24日には全部署のタオル類の滅菌は中止した。

### Ⅲ. 結 果

症例定義を、「2008年8月~9月に当院入院中の患者で①血液培養2セット中2セットからセレウス菌が分離された者、②血液培養2セット中1セットのみからの分離でも感染症専門医が臨床的に血流感染と診断した者」と定義した。2008年8月1日から9月20日における確定例は9例、そのうち菌血症が原因での死亡0例、合併症を起こしたのは0例であった。

確定例9例の共通事項は、末梢静脈ラインの使用であった(表3)。

東京都の環境サンプリングでは、患者が確認された5部署及びコントロール1部署から118検体を採取し、陽性検体数63、陽性率53%であり、すべての部署からセレウス菌が検出された。

患者検体の遺伝子型検査結果では、一致した検体はなかった。

委託リネン業者によるリネンのサンプリング検査は、アウトブレイクの発生した8月は増加していたが対策後は減少した。

### Ⅳ. 考 察

本事例は、当院では感染症科専門医が血液培養の結果すべてを毎日チェックしていたこと、また他施設でのアウトブレイク事例の報告<sup>4)</sup>から「セレウス菌=コンタミネーション」と安易に考えずアウトブレイクの可能性を考えるとい

表3 セレウス菌による菌血症確定例

	年齢	性別	病態	挿管	気管切開	中心静脈ライン	末梢静脈ライン	Aライン	褥瘡	皮膚バリアの破綻
1	M	57	肝損傷	—	—	—	あり	—	—	外傷
2	M	73	急性呼吸不全	—	—	あり	あり	—	—	—
3	F	34	急性肺炎	あり	—	あり	あり	あり	—	—
4	M	73	肺炎、肺がん、胃がん	あり	あり	あり	あり	あり	あり	—
5	F	73	肝癌、関節リウマチ、糖尿病	—	—	—	あり	—	—	—
6	F	52	急性硬膜下血腫	あり	あり	あり	あり	—	あり	—
7	F	53	化膿性脊椎炎、硬膜外膿瘍	あり	—	あり	あり	あり	あり	—
8	F	96	脳梗塞	—	—	—	あり	—	—	—
9	F	82	急性心筋梗塞、心不全	—	—	あり	あり	—	—	—

う判断を行ったことから、早期に発見し対応することができた。菌血症と判断した症例に対しては、抗菌薬治療や眼科コンサルテーションを依頼し、セレウス菌による菌血症が原因での死亡や合併症はなかった。

患者検体の遺伝子検査結果で一致した検体が多かったこと、環境サンプリングにおいて清拭タオル（未使用）と清拭タオル（湿）に多く検出されたことから、今回のアウトブレイクは病院内での水平感染ではなく他施設と同様にリネン類の汚染が原因と考え、タオルを汚染したセレウス菌が医療従事者の手指を介して不十分な点滴管理により輸液ラインに混入し血流感染症が発生したものと推定した。

清拭タオルは患者の清潔ケアに欠かせない看護用具で1日に提供される量は多く、乾燥したタオルを水道水で濡らしてから清拭車に詰め込み、加熱処理した後に提供される。委託リネン業者の洗濯方法（国内規定：80℃ 10分の熱水洗濯）では、芽胞を形成するセレウス菌は100℃の熱にも耐性を示すので完全に除去することができない。また、洗濯されたりネンを水で濡らしたまま常温で長時間置くとセレウス菌は増殖してしまい、その後清拭車でいくら加熱してもセレウス菌は死なない。当院では清拭タオルの準備過程は部署によって異なっており、当院で日常使用している水は地下水（硬水）であるため清拭車にカルキや水垢が多く付着し汚染していた。さらに清拭タオルが患者に提供されるまでに使

用していた保温バッグは布製で使用後に洗浄・乾燥が難しい形態であった。そのため、乾燥したタオルを濡らす方法および加熱開始時刻、患者への提供方法、使用後の清拭車の管理方法などを標準化することにより、清拭タオルの作成から提供までの過程でセレウス菌の増殖を防ぐことを徹底した。

他施設でのアウトブレイク事例では、委託リネン業者の工場の連続式大型洗濯機での洗いやすすぎに排水の再利用を行っていたことが原因であった<sup>3)</sup>。当院の委託リネン業者の工場も同じく連続式大型洗濯機であったが、排水の再利用はなく水道水を使用していた。この他施設での報告をうけて委託リネン業者はリネンのサンプリング検査を毎月実施していたが、病院への報告は行っていなかった。院内のリネン管理に加えて、委託リネン業者のリネンの洗濯工程も含め、細菌によるリネンの汚染度の監視を定期的に続けることで、病院環境の汚染を早期に察知し感染管理に役立てる必要性があると考えられた。

確定例9例すべてで末梢静脈ラインによる点滴管理を行っていた。このため、静脈ラインの留置期間を必要最低限にすること、手洗いの強化（セレウス菌はアルコール耐性で、流水と石けんによる手洗いが必要）などの感染経路遮断対策が必要と考えられた。そこで血流感染防止の観点から点滴作業環境の整備、輸液製剤や点滴ライン管理の見直し、点滴作業時の手洗いタイミング、汚物処理後の流水手洗いの強化を行った。

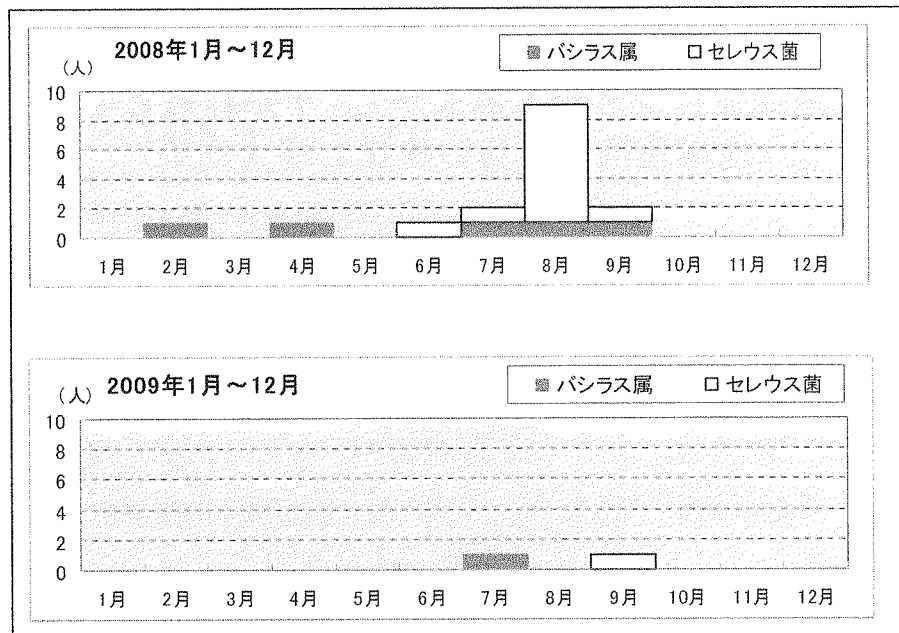


図2 セレウス菌血液培養陽性患者数（2008年と2009年の比較）

静脈ライン内への細菌の侵入防止を図る上では、点滴操作時における手洗いタイミングの遵守、とくにセレウス菌はアルコールに耐性を示すため、排泄物の処理後などの流水と石けんによる手洗いを強化することが重要であった。そして輸液内容に関しては様々であったが、中心静脈高カロリー輸液、末梢静脈高カロリー輸液によって栄養価の高い点滴を使用している例が多かった。栄養価の高い点滴内容に細菌が混入すると増殖しやすく、さらに芽胞を形成するセレウス菌はアルコール耐性であるため、点滴ラインの接続部からの混入を防ぐ消毒方法として単包のアルコール綿で数回強く擦り物理的に細菌を除去することが重要であった。

## V. まとめ

2008年にセレウス菌による菌血症のアウトブレイクを経験し、院内外のリネン管理を見直し（とくに清拭タオルの管理）、点滴業務プロセスを改善した。汚染源対策と感染経路遮断といった日々の対策を着実に実行していくことが重要であることを再認識した。翌2009年は血液培養の監視に加えて、リネン類の管理に関するラウンド、点滴作業環境のラウンドを行い対策の実施を徹底させた。また、委託リネン業者の工場を見学訪問し、業者にも注意を促した。その結果、

2009年は1例のみの発生にとどめることができた（図2）。

## 参考文献

- 1) 大崎能伸：旭川医科大学病院での感染制御部の活動，旭川医科大学研究フォーラム8（1）：8-13，2007.
- 2) 奥直子：清拭タオル・タオル類の *Bacillus cereus*（セレウス菌）汚染と感染対策，環境感染誌24: 398，2009.
- 3) 笹原鉄平，吉村章，他：自治医科大学附属病院における血液培養でのセレウス菌の検出と環境汚染，環境感染誌24: 96，2009.
- 4) 笹原鉄平：いまおさえおきたい注目の微生物103 セレウス菌 (*Bacillus cereus*) -見逃していませんか？その発熱の原因-，Infect Control17（11）：1076-1080，2008.
- 5) 笹原鉄平，林俊治，他：*Bacillus cereus*に汚染された手指の衛生管理方法の検討，環境感染誌23：246，2008.
- 6) 笹原鉄平，林俊治，他：病院タオルの *Bacillus cereus*汚染を測定する方法の比較検討，環境感染誌24（5）：312-318，2009.
- 7) 森澤雄司：バチルス・セレウス感染症-となりの *Bacillus cereus*-，感染症学雑誌83（4）：430-431，2009.