

労災特別介護施設（ケアプラザ）の関与が疑われた 尿中多剤耐性緑膿菌アウトブレイクの経験

浪間 孝重¹⁾，黒川 いく²⁾，赤間美恵子³⁾，大沼徹太郎¹⁾

¹⁾ 東北労災病院泌尿器科，²⁾ 同 検査科，³⁾ 同 泌尿器科病棟

(平成17年3月18日受付)

要旨：【はじめに】院内感染経路として，労災特別介護施設（ケアプラザ）の関与が疑われた多剤耐性緑膿菌（耐性緑膿菌）による尿路感染のアウトブレイク（OB）を経験したので報告する。【OBの認定】当院の尿中分離菌のサーベランスでは，平成14年1年間の耐性緑膿菌は4株で，全て散発例であった。ところが，平成15年3月から4月の1カ月間では，特定の2つの病棟で12名に達し，1例では難治性の前立腺膿瘍を発症した。9株につきパルスフィールド電気泳動を実施した結果，6株が遺伝的に同一菌と判定された。以上から，耐性緑膿菌による院内感染のOBと認定した。【院内感染経路の推定】同一菌とされた6例の感染経路を推定した。今回最初に検出されたのはケアプラザから入院した69歳の脊髄損傷例の持ち込み感染で，他の5名はその後の院内水平感染と考えられた。【施設間感染経路の推定】この症例は，2カ月前の前回入院時には耐性緑膿菌は陰性で，2カ月間のケアプラザ入所中に施設内で水平感染した可能性が考えられた。さらに，当院に入院歴のあるケアプラザ入所者とそれ以外の労災患者の尿中分離菌を検討したところ，耐性緑膿菌を含め院内感染対策対象菌種の陽性率は，ケアプラザ入所者では65%に達し有意差を認めた。【アウトブレイク対策】標準予防策の遵守徹底と尿道カテーテル取り扱いマニュアルの作成および院内とケアプラザにおいて尿路感染防止の研修会を開催した。その結果，6カ月後には耐性緑膿菌の分離頻度はサーベランスの許容レベルへ復帰した。【まとめ】ケアプラザと複数患者が頻繁に入退院を繰り返すことが稀でない労災病院の院内感染対策においては，ケアプラザとの共通認識に基づく取り組みが重要と考えられた。

(日職災医誌，53：244—249，2005)

—キーワード—

院内感染アウトブレイク，多剤耐性緑膿菌，労災特別介護施設

緒 言

抗菌薬の乱用によるメシチリン耐性黄色ブドウ球菌（以下，MRAS）をはじめとする耐性菌の出現以来，院内感染の早期発見とその制御は極めて重要な課題となってきた。特に院内感染が同時多発するアウトブレイクが発生した場合には，病院挙げての迅速で厳密な対策が必要とされる¹⁾。緑膿菌は，湿潤な環境に生息し日和見感染症の主な原因菌のひとつとされている。泌尿器科領域では，カテーテル留置のある複雑性尿路感染症例か

ら多く分離されるとされ，尿路感染が院内感染の約40%を占めることから，院内感染対策上重要な菌種である²⁾。中でもアミノグリコシド系，カルバペネム系およびニューキノロン系の3系統の抗菌剤に耐性を示す緑膿菌は多剤耐性緑膿菌（以下，耐性緑膿菌）と呼ばれ，難治性の院内感染の原因菌として改正感染症法にて新5種感染症に分類されている³⁾。今回，約1カ月間に，特定の病棟で，複数の患者の尿から耐性緑膿菌が分離され，その感染経路として県内の労災特別介護施設（以下，ケアプラザ）の介在が疑われた院内尿路感染アウトブレイクを経験したので報告する。

アウトブレイクの認定

当院では院内感染対策委員会の管理下で，平成10年からMRSA・耐性緑膿菌・セラチアを院内感染対策菌

種と定めて、その分離頻度に関するサーベランスを行ってきた。図1は平成14年11月からの尿中耐性緑膿菌分

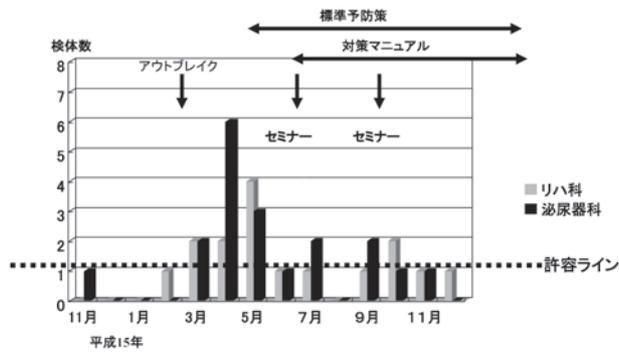
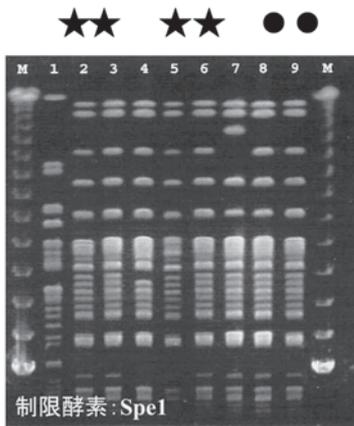


図1 耐性緑膿菌の病棟別流行曲線



★ 泌尿器科病棟分離菌 ●● リハ科病棟分離菌

図2 PFGE法による検索

離検体数の病棟別の流行曲線の一部である。これまで数年間のサーベランスでは、尿中耐性緑膿菌の許容ラインは各病棟月1例以内と設定していた。実際に平成14年1月～12月の尿中耐性緑膿菌分離は4株のみで、しかもいずれも散発例で、検出時期、病棟は異なっていた。ところが、平成15年3月下旬からの約1カ月間に泌尿器科とリハビリテーション科という特定の2病棟から計12株の耐性緑膿菌が尿中から検出された。その大多数は尿路にカテーテルを挿入中でいわゆる臨床兆候を有さない尿中保菌状態であったが、4月に入って前立腺肥大症で入院中の83歳男性（非カテーテル留置）の1例で耐性緑膿菌による急性前立腺膿瘍の発症を認めた。サーベランス成績と明らかな院内感染症の発症を請けて、耐性緑膿菌の院内感染アウトブレイクを強く疑うに至った。

そこでこの12例から検出された耐性緑膿菌12株中9株について、パルスフィールド電気泳動法（以下、PFGE法）によるDNA型別解析を試みた（図2）。尚、今回使用した制限酵素は、Spe I（A' CTAGT）である。その結果、泌尿器科病棟検出の6株中4株（★）とリハビリテーション科病棟検出の3株中2株（●●）の計6株がバンドの数・位置ともほぼ100%一致し、遺伝的に同一菌と判定された。以上から耐性緑膿菌による院内尿路感染のアウトブレイクと認定した。

院内感染経路の推定

次に、感染経路の推定を行った。遺伝的に同一菌と判定された6株を検出した6症例を対象に、サーベランスシートとしてベットコントロールマップを作成した（図3）。対象となった6症例は、全例男性で平均年齢は64.6

	3/1	3/15	4/1	4/15	4/30
症例1: 69歳・男性 頸髄損傷 尿道留置 急性精巣上体炎	ケアプラザ 泌尿器科入院 313	泌尿器科入院 312	泌尿器科入院 312	泌尿器科入院 312	泌尿器科入院 312
症例2: 50歳・男性 頸髄損傷 尿道留置	リハ科入院 122	リハ科入院 122	リハ科入院 122	リハ科入院 122	リハ科入院 122
症例3: 58歳・男性 頸髄損傷 尿道留置	泌尿器科入院 312	泌尿器科入院 312	泌尿器科入院 312	泌尿器科入院 312	泌尿器科入院 312
症例4: 83歳・男性 前立腺肥大症 自排尿 急性前立腺膿瘍	泌尿器科入院 315	泌尿器科入院 315	泌尿器科入院 315	泌尿器科入院 315	泌尿器科入院 315
症例5: 70歳・男性 胸髄損傷 膀胱瘻	ケアプラザ 泌尿器科入院 312	泌尿器科入院 312	泌尿器科入院 312	泌尿器科入院 312	泌尿器科入院 312
症例6: 58歳・男性 脳出血後遺症 尿道留置	リハ科入院 102	リハ科入院 102	リハ科入院 102	リハ科入院 102	リハ科入院 102

ベットコントロールマップ

図3 院内感染経路の推定

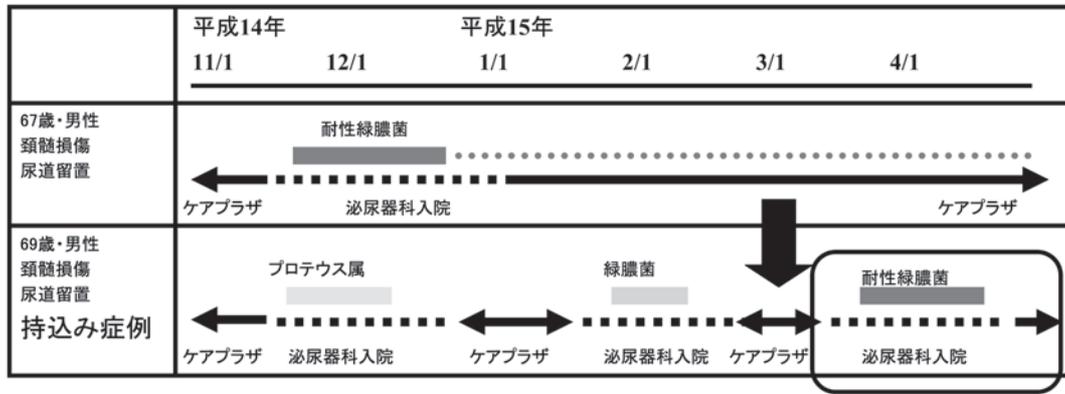


図4 施設間感染経路の推定

歳であった。6例中4例は泌尿器科病棟に、2例はリハビリテーション科病棟に入院中であり、泌尿器科病棟の1例が途中でリハビリテーション科病棟へ転棟している。基礎疾患としては、頸髄損傷3例、胸髄損傷1例、脳出血後遺症1例と前立腺肥大症1例であった。入院時の尿路管理法をみると自排尿は1例のみで他の5例はいずれも尿路カテーテル使用例（恥骨上膀胱瘻1例、尿道留置カテーテル4例）であった。3例が労災認定患者であり、内2例がケアプラザからの入院患者であった。図3中の破線が入院期間で、灰色の太線が耐性緑膿菌検出期間を示している。また、便宜上これらの6症例を耐性緑膿菌の検出時期の早い順に表示している。最上段（症例1）の69歳の頸髄損傷例に注目して耐性緑膿菌の検出時期をみると、このケアプラザから入院した症例1のみが入院48時間以内に耐性緑膿菌が検出されており、検出月日も最も古いことが分かる。この症例はケアプラザ入所中で急性精巣上体炎として入院した症例であり、耐性緑膿菌の持ち込み症例と推定された。他の5例では、耐性緑膿菌の検出時期は入院後1週間以上を経過しており検出月日も新しいことから、院内での水平感染と考えられた。

院内での感染経路をベットコントロールマップから類推した。さきの症例1を持ち込み症例とすると、症例3と症例5は、泌尿器科病棟で症例1と同じ病室（312号室）であり、病室内での接触感染が想定された。また、症例2と症例6はリハビリテーション科病棟で検出された。泌尿器科病棟（中央病棟3階）とリハビリテーション科病棟（新南病棟1階）は十分に距離が離れており、患者同士や医療スタッフの頻繁な行き来はない状態であった。しかし、労災認定患者専属で体位交換や尿便の処理など身の回りの世話をする労災付添婦が両病棟を行き来していることが判明し、この労災付添婦が泌尿器科病棟からリハビリテーション科病棟への交差感染源の可能性が浮上した。一方、症例4は非尿路カテーテル留置例で労災認定患者でもなく、泌尿器科病棟内の病室も離れ

表 泌尿器科入院の労災患者38名の尿中分離菌の検討

	ケアプラザ入所者	他の労災患者
院内感染対策対象菌種 MRSA・セラチア・耐性緑膿菌 陽性	13例 (65%)	4例 (22%)
院内感染対策対象菌種 MRSA・セラチア・耐性緑膿菌 陰性	7例 (35%)	14例 (78%)

平成14年11月～平成15年5月

P < 0.01

ていた。この症例4への感染経路としては、病棟医療スタッフの処置による交差感染が考えられた。その他に交差接触感染源となるような共通する医療機器の使用や共通の検査室の使用はみられなかった。以上から院内での感染ルートとしては、医療スタッフおよび労災付添婦による交差感染を疑った。後日の医療スタッフへの聞き取り調査で、複数人のカテーテル尿バックの処理を同一手袋で一括して行っていたことが判明した。

施設間感染経路の推定

引き続き、耐性緑膿菌の持ち込み経路についても検討を加えた。そこで、この持ち込み症例と考えられた症例1について、さらに半年遡ってベットコントロールマップを作成した（図4）。すると、ケアプラザの介入の可能性が浮上してきた。図4下段が症例1で、四角の枠が今回のエピソードである。図4上段の症例がアウトブレイク発生の3カ月前に耐性緑膿菌保菌状態（今回の耐性緑膿菌と同一株かは不明）で当院からケアプラザへ移動していた。さらに今回の持ち込み症例の直近の当科への入院（平成15年1月15日～2月20日）では耐性緑膿菌は同定されなかったことから、ケアプラザ施設内での水平感染（↓）の可能性が考えられた。また、アウトブレイクまでの半年間にこの2症例を含め20名のケアプラザ入所者が泌尿器科との間で入退院を繰り返していたことが判明した。

一方、アウトブレイクまでの半年間に泌尿器科に入院した労災認定患者は38名であった。この38名をケアプ

ラザ入所者（20名）とそれ以外の症例（18名）に分けて、泌尿器科入院時の尿中分離菌を比較した（表）。すると、当院での院内感染対策対象菌種としている耐性緑膿菌を含めた3種類の細菌の陽性率は、ケアプラザ入所者では65%に達し統計学的に明らかにケアプラザ非入所の労災認定患者より高率であった。ケアプラザと当院の間での耐性緑膿菌の施設間感染が疑われた。

アウトブレイク対策

以上から今回のアウトブレイクには、院内の感染対策の充実に加えて、当院のみならずケアプラザとの共通認識による感染制御対策の実施が不可欠と判断した。そこでEvidence Based Medicineに基づく標準予防策の徹底と院内感染対策マニュアルの作成を両施設で実践した。具体的には、接触感染対策として一処置一手袋の原則、手洗いの励行や患者処置に際しclean nurseとdirty nurseを区別すること、また尿道カテーテル取り扱いマニュアルの作成やケアプラザでの分離菌サーベイランスを試みた。

アウトブレイク対策の効果を図1の流行曲線からみると、平成15年4月にアウトブレイクを認定して、5月から標準予防策の徹底などの対策を開始し、6月には当院で9月にはケアプラザで尿道カテーテル取り扱いマニュアルを基に院内感染対策のセミナーを開催した。アウトブレイクは5月まで継続したが、6月以降減少傾向を示し、平成15年末には月1例以内の許容ラインレベルに復帰した。

考 察

医療施設や介護施設などにおいて一定期間内に、同じ病原体による感染症が複数の患者に発生した場合、それが外部からの持ち込みによる偶発的なものか、あるいは医療施設内での病原体の二次的な伝播、拡散によるいわゆる「院内感染」によるものかを見極め、適切な対策を講じることが重要とされている⁴⁾。さらに、院内感染が同時多発した場合には、院内感染アウトブレイクを疑わなければならない。

院内感染アウトブレイクとは、同一の医療施設内において一定期間内に特定の細菌や耐性菌の分離率が上昇したり、それらによる感染症の患者が複数発生した状態と定義されている¹⁾。今回の経験に当てはめると、東北労災病院泌尿器科およびリハビリテーション科病棟内において平成15年3月から4月の約1カ月間に尿中の耐性緑膿菌の分離率が通常の4～8倍に上昇し、耐性緑膿菌による急性精巣上体炎と急性前立腺膿瘍の患者が発症したこととなり、耐性緑膿菌による院内尿路感染のアウトブレイクを疑うに足る状況と考えられた。アウトブレイクの早期発見には、日頃からの感染サーベイランスが重要である。そのためには、特定菌種の検出数を棒グラフにし

て時系列で表示した流行曲線の作成が有用とされている³⁾。この流行曲線により施設毎の許容ラインの設定が可能となる。今回のアウトブレイクも耐性緑膿菌の流行曲線から割り出した月別許容レベルからの逸脱が発見の契機になった。

さらに、アウトブレイクの確定のために、分離された耐性緑膿菌の75%に当たる9株についてPFGE法によるDNA型別解析を行い、その結果6株（67%）で遺伝的にはほぼ同一菌との判定がなされた。PFGE法は、DNAを制限酵素で切断し、アガロースゲル電気泳動によって切断DNAを分離して、そのDNA断片の多型性を解析する制限酵素断片長多型法を細菌のDNA断片に応用したものである⁵⁾。PFGE法では細菌の染色体DNAが制限酵素により10～800kbに切断され、10～30本程度のDNA断片のバンドとして観察される。結果判定は出現したバンドの数と位置を比較することにより行われる。バンドの差が0本の場合は遺伝的に区別不能で同一株とされる。今回の検討では9株中6株が系統図にて100%同一と判定された。他の3株の内2株はそれぞれ89%、85%の相同性がみられており、同一株の可能性も十分に考えられた。残りの1株の相同性は30%以下で関連性の薄い株と考えられ、同時期の偶発的な持ち込みと考えて差し支えない症例であった。

アウトブレイクが認定された際には、まずその感染経路の特定が行われなければならない。アウトブレイクの特定には時・場所・ヒトの3要素の把握が重要とされている⁶⁾。時については入院や転棟あるいは感染症発症や原因菌検出の日時を、場所については患者配置や病棟移動などを、ヒトについては年齢、性別に加え糖尿病・悪性新生物・脊髄損傷などの宿主因子や関わった医療従事者などについての情報を収集すべきとされる。この3要素の評価法として、今回はベットコントロールマップを用いた⁷⁾。ベットコントロールマップは、アウトブレイクの3要素である時（日付）・場所（病棟病室）・ヒト（症例）をワークシート上に表示したものである。今回、ベットコントロールマップを耐性緑膿菌の検出順に並べ替えたことにより、比較的容易に持ち込み症例と院内感染症例を判別できた。さらに、耐性緑膿菌感染が通常接触感染であることや病室や病棟間の位置関係を加味することによって多種の医療従事者による交差感染の可能性も類推することができ、結果としてカテーテル留置症例の尿処置における標準予防策の不手際が判明した。このようにベットコントロールマップはアウトブレイク時の院内感染経路の検証に非常に有用な方法と考えられた。

今回、介在が疑われたケアプラザの正式名は財団法人ケアセンター宮城労災特別介護施設である。平成15年3月現在の入所者は労災認定患者77名（平均年齢54.9歳）で、その内訳はじん肺2名、胸腰部損傷27名、頸髄損傷29名および頭部外傷19名であり、脊髄損傷例が大半を

占め、持続的尿路カテーテル挿入症例も多い。ケアプラザは、家庭において適切な介護を受けることが困難な高齢・重度の労災障害者のための入居施設で、その状態に応じた介護サービスが提供される。運営は財団法人労災ケアセンターが行い、平成16年度現在、全国に8カ所が開設されている。当該ケアプラザは7番目となり東北初として平成12年に開設された。当院は労災病院である性格上、ケアプラザとの関係は深く、平成14年度の集計では、年間でのべ3,285名が当院各科を受診し外来あるいは入院治療を行っていた。これは当該ケアプラザの年間の全医療施設受診者の実に86%にあたる。中でも泌尿器科は年間のべ942名が受診しており当院受診者の約30%に達していた。このようにケアプラザと当院は密接な関係にあり、多くの労災認定患者が種々の疾患のために当院とケアプラザ間を移動する現状にある。ケアプラザからの耐性緑膿菌の持ち込みが疑われたことやケアプラザ入所者に院内感染対策菌種保菌者が有意に多かったことは、当院とケアプラザの関係の深さを証明する負の遺産といえる。しかし、ケアプラザをアウトブレイクの源であるとする認識は明らかに誤りである。なぜなら、今回の調査では介在が疑われたのみであって、端緒はむしろ当院退院患者からケアプラザへの持ち込み感染の可能性も十分に考えられるからである。アウトブレイクの調査の目的は犯人探しではなく、適切な感染制御の実施にあることはいままでのない。その意味では、今回のアウトブレイクの経験で得られた最も重要な教訓は、院内感染対策がもはや医療施設や介護施設単独では行えないことが明確になったことである。労災病院とケアプラザの関係のみならず市中病院でも特定の介護・老健施設などとの間で複数の患者が頻繁に双方へ入退院を繰り返すことは稀ではなく、耐性緑膿菌などの院内感染対策上憂慮すべき菌種が保菌状態で施設間を行き来する可能性は今後さらに増大すると考えられる。従って、地域医療全体の問題として院内感染や施設間感染を議論していかなければならないと思われる。

前述のように、今回のアウトブレイク対策の大前提は、当院とケアプラザとの共通認識に基づく感染対策であり、その観点から、感染制御を計画した。アウトブレイクへの対策の基本は、原因の除去と再発の防止を行うことである。アウトブレイクの原因としては、製品、処置、器具、技術的ミス、医療従事者の手や無菌操作の破綻などがあるとされる。今回の原因としては、医療従事者の不適切な尿処置による交差感染が最も疑われた。このため標準予防策の遵守の重要性が再確認された。標準予防策は、病原体が確認された、されていないにかかわらず、血液・体液・汗をのぞく分泌物・排泄物・損傷皮膚・粘膜はすべて感染の可能性があるものとして取り扱う考え方が基本となっている⁸⁾。今回は、特に一処置・一手袋の原則の遵守を徹底した。一方、再発の防止には耐性菌

抑止のための抗菌剤の使用マニュアルの作成や院内での分離菌の動向調査などに加えて、両施設での医療従事者への啓蒙活動が大切と考えた。今回の場合、尿路カテーテルとその関連器具の取り扱いの不慎に起因していたので、尿道カテーテル取り扱いマニュアルの作成とカテーテル関連尿路感染対策のセミナーを両施設で開催した。結果として、アウトブレイクは平成15年4月、5月をピークとして鎮静化し平成15年末にはほぼサーベランス上許容レベルに復帰することができた。

まとめ

1) 平成15年3月下旬からの約1カ月間に、当院の泌尿器科とりハ科の病棟で、12名の患者の尿から多剤耐性緑膿菌が分離され、その感染経路として労災特別介護施設（ケアプラザ）の介在が疑われた院内感染アウトブレイクを経験したので報告した。

2) 市中病院では特定の介護・老健施設などとの間で複数の患者が頻繁に双方へ入退院を繰り返すことは稀ではなく、多剤耐性緑膿菌などの院内感染対策上憂慮すべき菌種が保菌状態で施設間を行き来する可能性が想定された。

3) 特にケアプラザは脊髄損傷例が多く入所しており、尿路カテーテル使用も高率である。従って、ケアプラザと密接な関係にある労災病院の院内感染対策には、ケアプラザとの共通認識に基づく取り組みが重要と考えられた。

文献

- 1) 荒川宣親：2. 医療施設内で感染症が発症した際の臨床微生物学。国立国際医療センター関連ホームページ (<http://www.imcj.go.jp/kansen/c3/c3-2.htm>)。)
- 2) Center for Disease Control. National Nosocomial Infections Study Report, Atlanta : Center for Disease Control, November, 2—14, 1979.
- 3) 東京都感染症マニュアル。改訂版 278—279, 2000.
- 4) 小林寛伊：1. 感染制御とは。国立国際医療センター関連ホームページ (<http://www.imcj.go.jp/kansen/c1/c1-1.htm>)。)
- 5) 豊川真弘：アウトブレイク時に役立つ型別検査—パルスフィールド電気泳動法—。Infection control 12 : 59—61, 2003.
- 6) 加來浩器, 岡本信彦：感染症の疫学調査—方法論と解析—。感染症 33 : 215—222, 2003.
- 7) 満田年宏：サーベランスとアウトブレイク。Infection control 12 : 23—33, 2003.
- 8) 小塚雄民, 山田泰子：院内感染対策の進め方。院内感染予防対策ハンドブック。国立大阪病院感染対策委員会編。東京, 南江堂, 2002, pp2—8.

(原稿受付 平成17. 3. 18)

別刷請求先 〒981-8563 仙台市青葉区台原4-3-21
東北労災病院泌尿器科
浪間 孝重

Reprint request:

Takashige Namima
Department of Urology, Tohoku Rosai Hospital 4-3-21 Dainohara Aobaku Sendai, 981-8563, Japan

EXPERIENCE WITH OUTBREAK OF MULTI-DRUG RESISTANT PSEUDOMONAS AERUGINOSA IN URINE
WHERE INVOLVEMENT OF THE CARE PLAZA, THE ROSAI SPECIAL CARE FACILITY WAS SUSPECTED

Takashige NAMIMA¹⁾, Iku KUROKAWA²⁾, Mieko AKAMA³⁾ and Tetsutaro OHNUMA¹⁾

¹⁾Department of Urology, Tohoku Rosai Hospital1,

²⁾Division of Laboratory, Tohoku Rosai Hospital,

³⁾Department of Nursing, Tohoku Rosai Hospital

(Introduction) This is a report of our experience with the outbreak (OB) of urinary tract infection due to multi-drug resistant *Pseudomonas aeruginosa* (MDRP), in which the involvement of the Care Plaza, the Rosai special care facility was suspected as the route of nosocomial infection.

(Recognition of OB) According to the surveillance of urinary isolates at our hospital, 4 strains of MDRP were found during 2002 ; all were sporadic cases. However, the patient numbered 12 at two specific wards during April, 2003 ; one case developed refractory prostatic abscess. Pulse-field gel electrophoresis was performed on 9 strains. As a result, 6 strains were evaluated as genetically identical bacteria. Therefore, these cases were recognized as OB due to nosocomial infection.

(Presumed route of infection) The route of infection in the 6 cases was presumed. It was in a brought-in infection by a 69-year-old patient with spinal injury referred from the Care Plaza that MDRP was detected for the first time. Five other cases were considered a nosocomial horizontal infection subsequent to the first infection. This patient was negative for MDRP in the previous admission 2 months earlier, and it is possible that he had a horizontal infection during his 2-month stay in the Care Plaza.

(Countermeasures against nosocomial infection) Thoroughgoing compliance with the standard precautions, preparation of a manual on the handling of a urethral catheter and holding of a study meeting on the prevention of urinary tract infection in our hospital and the Care Plaza.

(Summary) It is not rare that patients are hospitalized and discharged frequently between city hospitals and elderly health facilities. As the countermeasures against nosocomial infection, tackling this problem on the basis of common awareness between the hospitals and care facilities was considered important.
