

吉嶺裕之 (長崎大学熱帯医学研究所感染予防治療分野)  
尾崎京子 (新潟大学医学部附属病院検査部)  
草野展周 (岡山大学医学部附属病院検査部)  
吉澤靖之 (東京医科歯科大学医学部呼吸器科)  
村瀬光春 (愛媛大学医学部附属病院検査部)  
只野壽太郎 (佐賀医科大学臨床検査医学)  
永沢善三 (佐賀医科大学医学部附属病院検査部)  
佐々木恵美 (社会保険広島市民病院細菌検査室)  
賀来満夫 (東北大学大学院医学研究科感染制御学)  
水野 昭 (徳島大学医学部附属病院検査部)  
木下承皓 (神戸大学医学部附属病院検査部)  
岡田 淳 (NTT関東病院臨床検査科)  
森 智弘 (半田市立半田病院内科)  
古谷信彦 (東邦大学医学部微生物学教室)

## A. 研究目的

平成12年7月から開始した厚生省(現厚生労働省)の「院内感染対策サーベイランス」事業は全国の医療機関において実施される院内感染対策を支援することを目的としている。その中で、「検査部門サーベイランス」は検査材料から分離される各種細菌の分離頻度とそれぞれの細菌の抗菌薬に対する薬剤感受性検査に関わるデータを収集することで、院内感染のコントロールやempiric therapyにおける抗菌薬の選択に役立てようとするものである。また、「検査部門サーベイランス」は包括的サーベイランスであり、他の標的サーベイランスに対して各種細菌の分離頻度と薬剤感受性検査に関わる基礎的データを提供する。

「検査部門サーベイランス」を行う上での問題点は、①各施設でのデータの保存形式が異なる、②各医療機関の検査部で収集できる項目に差がみられる、③サーベイランスによって新たな労力負担が加わる、という3点であった。これらの問題点に対して、①各医療機関の検査部でデータを共通の形式に変換する、②必須項目を定めて全ての医療機関の検査部から収集し、それ以外の項目については各医療機関の検査部で収集できるものについてのみ収集する、③「入力支援ソフト」を用いて各医療機関の検査部からのデータを自動的に取り込むか、あるいは直接入力によって共通の形式に変換できるようにして省力化を計る、を実施した。

構築した「検査部門サーベイランス」システム

を図1に示すが、事業と並行して研究班では「検査部門サーベイランス」の質的向上を目指し、①還元情報の内容の確定と、②参加全施設と東邦大学医学部附属大森病院における還元情報からの血液および髄液由来分離菌の動向と薬剤感受性成績について解析を行った。

## B. 研究方法

### 1. 還元情報の内容の確定

「院内感染対策サーベイランス」事業における「検査部門サーベイランス」の対象検査材料となっている血液、髄液からの分離菌の頻度、およびそれらの細菌の各種抗菌薬に対する耐性状況を月別、季別、年次別で把握できるように還元情報の内容を検討した。

### 2. 全国および東邦大学医学部附属大森病院における血液、髄液からの分離菌の動向と薬剤感受性成績の検討

還元情報の内容確定後、平成12年7月から9月までの3カ月間に研究班に属する全国の12医療機関から収集されたデータをもとに還元情報を作製し、血液(12施設)、髄液(10施設)からの分離菌の頻度と抗菌薬の耐性状況の動向について解析、検討した。また、事業では各施設の還元情報は当該施設にのみ報告されるので、その1つとして東邦大学医学部附属大森病院における分離菌の頻度と抗菌薬の耐性状況の動向についても解析を加えた。

## C. 研究結果

### 1. 還元情報の内容の確定

還元情報の内容を表1に示した。菌種別の耐性頻度は各医療機関で薬剤感受性測定法が異なるので、測定法別に集計されている。また、耐性、感性などのbreak pointはNCCLSの基準に準じた。

還元情報は月報、季報、年報で報告されることになっているが、表2に示すような臨床的に重要な薬剤耐性菌が分離された場合には事業では厚生省(現厚生労働省)に直ちに報告し、専門家による詳しい解析を受けた後に情報の還元を行うようにした。

### 2. 全国および東邦大学医学部附属大森病院における血液、髄液からの分離菌の動向と薬剤感受性成績の検討

#### 1) 研究班参加施設全体での検討

平成12年7月から9月までの3カ月間に全国の研究班参加施設から厚生省(現厚生労働省)に報

告のあった検体数は5234件で、血液4899件、髄液335件であり、血液検体からの菌陽性率は9.8%、髄液からの菌陽性率は9.3%であった。

#### ①検体からの分離菌の頻度

##### 血液

血液からは総数676株が分離されており、黄色ブドウ球菌(96株、14%)、CNS(65株、10%)、腸球菌(36株、5%)とグラム陽性球菌が半数以上を占めた。一方、グラム陰性桿菌では、大腸菌(50株、7%)、*K. pneumoniae*(39株、6%)、*S. marcescens*(17株、3%)などの腸内細菌科や、緑膿菌(38株、6%)、*Acinetobacter* spp.(17株、3%)などのブドウ糖非発酵菌など、従来より血液分離菌として注意が必要とされていた細菌が上位を占めていることが確認された。また、*Bacillus* spp.も(17株、3%)と多数分離されていた(表3)。

##### 髄液

髄液からは総数45株が分離されており、血液由来分離菌と同様、表皮ブドウ球菌(25株、57%)、黄色ブドウ球菌(5株、12%)、CNS(2株、4%)、腸球菌(1株、2%)とグラム陽性球菌が多くを占めた。グラム陰性桿菌では、*K. oxytoca*(4株、9%)、インフルエンザ桿菌(2株、4%)、大腸菌などが上位を占めていた(表3)。

#### 2) 菌種別の薬剤感受性成績

髄液由来菌は各菌種とも薬剤感受性検査を行っている菌が少ないので、血液由来菌の薬剤感受性検査の成績についてのみ解析した。

黄色ブドウ球菌では、オキサシリン(MPIPC)の成績で判断する限りでは、被検菌の76%がいわゆるメチシリン耐性株であった。一方、バンコマイシン(VCM)やテイコプラニン(TEIC)耐性株は1株も認められなかった。また、アミノグリコシド系ではアミカシン、ゲンタマイシンに対する感性株の割合が高かった(図2)。

CNSに対してもメチシリン耐性化の進展が問題となっているが、57%はメチシリン耐性と考えられた。特徴的なことはCNSの場合は、黄色ブドウ球菌に比べ、第一世代セフェム薬であるセファゾリン(CEZ)に対する感性株が多いことである(黄色ブドウ球菌では27%)。メチシリン高度耐性株では、第一世代セフェムに対しても高度耐性を示すので、CNSにおけるメチシリン耐性度は、黄色ブドウ球菌に比べて相対的に低いことが示唆される。また、非β-ラクタム系抗菌薬に対する感受性も、黄色ブドウ球菌に比べて感性株の割合が高かった(図3)。

腸球菌で問題となっているのは、*E. faecalis*のペニシリン耐性、アミノグリコシド高度耐性と*E. faecalis*、*E. faecium*両菌種におけるグリコペチド耐性であるが、今回の結果からは問題となる耐性株は認められなかった(表4)。

現在、腸内細菌科で問題となる耐性菌は、β-ラクターゼに極めて安定な第三世代セフェム薬を分解できるように基質特異性が拡張したβ-ラクターゼ(ESBL)を産生する大腸菌、*K. pneumoniae*である。本サーベイランスの成績では、第三世代セフェム薬であるセフトリノキシム(CZX)に耐性を示す株が分離されたのは大腸菌14株中1株、*K. pneumoniae*では10株中1株、そしてセフトジジム(CAZ)に対し耐性を示した株は*K. pneumoniae*28株中1株、セフトキサシム(CTX)に対する耐性株が15株中2株存在した(表5)。

緑膿菌感染症に対する有効な治療薬は種類が少ないが、その中の1つである、カルバペネム系抗菌薬に対する耐性が、緑膿菌においては特に問題となる。本サーベイランス成績においてはイミペネム耐性は30株中11株存在した。緑膿菌のカルバペネム系抗菌薬に対する薬剤感受性成績は一般的にイミペネム(IPM)よりもメロペネム(MEPM)の方が感性株の頻度が高いが今回の成績では従来の報告と異なりIPM感性株の頻度がMEPM感性株の頻度を上回っていた(IPM 63%、MEPM 36%)。一方、フルオロキノロンに対する耐性も緑膿菌においては進んでいるが、今回のサーベイランスでは、少なくともレボフロキサシン(LVFX)に対しては96%が感性を示した(図4)。

#### 2) 東邦大学医学部附属大森病院における検討

平成12年7月から9月までの3カ月間に東邦大学医学部附属大森病院で検査された血液検体は372件で、髄液検体は90件であった。血液検体からの菌陽性率は20.2%、髄液からの菌陽性率は15.6%であった。

#### ①検体からの分離菌の頻度

##### 血液

血液からは総数79株が分離されており、黄色ブドウ球菌(19株、24%)、表皮ブドウ球菌(12株、15%)、CNS(8株、10%)とグラム陽性球菌が半数以上を占め、黄色ブドウ球菌の分離頻度は研究班参加施設全体の分離頻度よりも約10%高かった。また、腸球菌は1株(1.2%)しか分離されなかった。一方、グラム陰性桿菌では、大腸菌(8株、10%)、緑膿菌(6株、8%)に次いで*Acinetobacter* spp.(3株、4%)、*S. marcescens*(3株、4%)が上位を占

めており、研究班参加施設全体の分離頻度と同様であったが、*K. pneumoniae* は分離されなかった。その代わりにグラム陽性桿菌である *Bacillus* spp.(5 株、6%)や真菌である *Candida* spp.(9 株、11%) も高い頻度で分離されていた(表 6)。

## 髄液

髄液からは総数 15 株が分離された。分離株数が少ないので参考にしかないが、半数以上を表皮ブドウ球菌(8 株、53%)が占めていた(表 6)。

### 2) 菌種別の薬剤感受性成績

株数が少ないので血液由来菌と髄液由来菌の合計の薬剤感受性検査の成績について解析した。黄色ブドウ球菌では、被検菌の 67%がいわゆるメチシリン耐性株であったが、研究班参加施設全体の成績よりも約 10%低い値であった。また、バンコマイシン(VCM)耐性株は 1 株も認められなかった(図 5)。

CNS のメチシリン耐性株は全 CNS の 56%であり、参加施設全体の成績とほとんど差はみられなかった。また、非β-ラクタム系抗菌薬に対する感受性も、参加施設全体の成績と同様、黄色ブドウ球菌に比べて感性株の割合が高かった(図 6)。

なお、腸内細菌科(大腸菌 6 株、*K. pneumoniae* 1 株、*S. marcescens* 1 株)における CZX 耐性株や緑膿菌におけるカルバペネム系抗菌薬耐性株は認められなかった。

## D. 考 察

### 1. 還元情報の内容の確定

今回、作成した還元情報は分離菌の頻度ならびに薬剤耐性菌の現状把握と早期発見を主としている。しかし、将来的には分離菌の頻度だけではなく、感染症の真の原因菌の頻度を明らかにし、院内感染の早期発見に役立てたいと考えている。そのためにはまず各施設で分離された菌をそのまま集計するのではなく、①異なる日に同一患者の同一検体から同一の菌種が分離された場合、どのような取り扱いをするのか、②分離菌が感染症の原因菌であるのか、それとも汚染菌であるのか、といった問題を解決しなければならない。①に関しては、適切な基準を設け、データの集積とともによりよい基準を模索していく、②に関しては、例えば、血液の採取では同一患者からほとんど同時に 2 カ所以上の部位から同一の菌が採取されれば原因菌とみなすとか、あるいは文献によって血液から分離される頻度の高い菌を原因菌である可能性の高いものから低いものまで 5 段階に分けて評

価していくなどの工夫が必要である。さらに患者情報を加えることができるようになれば、それは感染症の原因菌であるのか、それとも汚染菌であるのかを決定するのに有力な手がかりとなる。

一方、菌種毎の薬剤感受性成績について言えば、薬剤感受性成績は耐性頻度のグラフで表したがそのグラフは薬剤感受性成績を NCCLS の break point に照らし合わせて作製したものである。したがって、問題となるのは繁用されている抗菌薬の中に break point のないものが存在するということであるが、NCCLS の基準のない抗菌薬については菌種別耐性頻度の代わりに最小発育阻止濃度(minimum inhibitory concentration; MIC)の range と MIC<sub>50</sub> および MIC<sub>90</sub> を用いて表す、あるいは累積 MIC 分布で表すなどの工夫が必要である。また、多剤耐性菌の解析についても今後検討しなければならない課題である。

### 2. 全国および東邦大学医学部附属大森病院における血液、髄液からの分離菌の動向と薬剤感受性成績の検討

今回の検討では、黄色ブドウ球菌や表皮ブドウ球菌、CNS の分離頻度が高かった。表皮ブドウ球菌や CNS に関しては皮膚常在菌でもあり、採血時に皮膚表面や毛嚢などの菌が混入汚染した可能性も考えられ、検査精度を高めるために上記に示したような検討を今後加えていく必要がある。大腸菌と *K. pneumoniae* では CZX に耐性を示す株が 1 株ずつ、CAZ あるいは CTX に耐性を示すものが *K. pneumoniae* でそれぞれ 1 株ずつみられた。これらが ESBL 産生株である可能性は否定できないが、セファロスポリナーゼ大量産生による第三世代セフェム薬耐性の可能性もあるので、これらが ESBL 産生株であるか否かはβ-ラクタマーゼ阻害剤との併用による MIC 値の低下を確認する必要がある。緑膿菌のイミペネム耐性は 11 株存在した。亜鉛要求型カルバペネム分解β-ラクタマーゼの産生によるカルバペネム耐性は、その耐性が伝達性を持つため、臨床的には最も重要である。しかし、それらの 11 株の中にこのような耐性が存在するかどうかは現段階では不明であり、必要に応じて詳細な検討を加えるべきである。また、カルバペネム系抗菌薬に対する薬剤感受性では IPM 感性株の頻度が MEPM 感性株の頻度を上回っており、従来の報告とは異なっていたが、これは限られた施設数での検討であるので、施設数が増えた段階での再検討が必要である。この他、

*Bacillus* spp.も皮膚の常在菌であり、多数分離されていたが、院内感染の原因にもなりうる菌種なので注意が必要である。

各施設における還元情報については今回、代表として東邦大学附属大森病院における結果を解析した。検体数としては少ないが、分離菌の頻度および薬剤感受性の結果は参加全施設を対象とした還元情報の結果とほとんど変わりはない。しかし、検査材料数や菌種別の菌株数が少ないと経時的なデータの変動が大きくなり、院内感染が多発しているのかがわからないという可能性がある。したがって、集計期間を長くしたり、あるいは院内感染を疑うための閾値を設定するなどの措置が必要である。

サーベイランスが開始されてまだ間がないが、今後はこれらの諸問題を早急に解決していかなければならないと思われる。

#### E. 結 論

平成12年7月より開始された厚生省(現厚生労働省)の「院内感染対策サーベイランス」事業における「検査部門サーベイランス」と並行して、本研究班では「検査部門サーベイランス」の質的向上を目指している。今回は還元情報の内容の確定を行うとともに、参加全施設と東邦大学医学部附属大森病院における現状について解析・検討を加えた。その結果、従来から報告されているものほとんど変わらない成績を得られた。今後はさらに還元情報の精度を高めるため、データの解釈法について検討を進める予定である。また、現在行われているサーベイランスでは検体が血液と髄

液に限られているが、薬剤耐性菌が多くみられる喀痰や尿についてもさらに検討していく必要があると考えられる。

#### F. 研究発表

##### 1. 論文発表

山口恵三：21世紀へー耐性菌今後の展望、*Infection Control* 10：6-7, 2001.

山口恵三、小栗豊子：起炎菌検索マニュアル 市中肺炎診療における原因菌検索の意義、メディカルレビュー社、2001.

山口恵三：抗菌薬感受性試験、臨床検査：1251-1268、1998.

Ishida Y, Kurosaka Y, Murakami Y, Otani T, and Yamaguchi K: Therapeutic effect of oral levofloxacin, ciprofloxacin, and ampicillin on experimental murine pneumoniae caused by penicillin intermediate *Streptococcus pneumoniae* for Which the minimum inhibitory concentrations of the quinolones are similar. *Chemotherapy* 45:183-191, 1999.

Lewis MT, Yamaguchi K, Biedenbach DJ, the Japan Antimicrobial Resistance Study Group and Jones RN: In vitro evaluation of cefepime and other broad-spectrum  $\beta$ -lactams in 22 medical centers in Japan: A phase II trial comparing two annual organism samples. *Diagn Microbiol Infect Dis* 35:1-10, 1999.

## 表1. 還元情報の内容

1. 陽性検査材料の頻度(検査材料別)
2. 総検査材料における主要菌種の分離頻度(多い順から30菌種)
3. 総分離菌に対する菌種別分離頻度(年齢階級別、検査材料別)
4. 菌種別耐性頻度：微量液体希釈法(MICで報告されているもの)
5. 菌種別耐性頻度：微量液体希釈法(MICの結果をもとにS、I、Rで報告されているもの)
6. 菌種別耐性頻度：ディスク法(S、I、Rで判定されているもの)
7. 菌種別耐性頻度：ディスク法(ー、+、2+、3+で判定されているもの)
8. 菌種別耐性頻度:すべての方法

## 表2. データの随意提出

- ① 以下のAからGに掲げる菌が分離された場合。(当該細菌のMIC値が明らかでない場合にあっては、NOCLSの判定基準に従い、「耐性」と判定された菌が分離された場合とする)
  - A. バンコマイシンに耐性を獲得した腸球菌(MIC値が16  $\mu\text{g}/\text{ml}$ 以上のものに限る)
  - B. バンコマイシンに耐性を獲得した黄色ブドウ球菌(MIC値が4  $\mu\text{g}/\text{ml}$ 以上のものに限る)
  - C. バンコマイシンに耐性を獲得した肺炎球菌(MIC値が2  $\mu\text{g}/\text{ml}$ 以上のものに限る)
  - D. ペニシリン、マクロライド及びフルオロキノロンの3系統の抗菌薬に広範な耐性を獲得した肺炎球菌
  - E. セフトキシムまたはセフォタキシムに耐性を獲得した大腸菌あるいは肺炎桿菌(MIC値が32  $\mu\text{g}/\text{ml}$ 以上のものに限る)
  - F. イミペネムに高度耐性を獲得したグラム陰性桿菌(MIC値が64  $\mu\text{g}/\text{ml}$ 以上のものに限る。ただし、*Stenotrophomonas maltophilia*は除く。)
  - G. カルバペネム、アミノグリコシド、フルオロキノロンの3系統の抗菌薬に広範な耐性を獲得したグラム陰性桿菌
- ② 3人以上の患者の血液、髄液など無菌的であるべき臨床材料から1カ月以内に同一の菌種でかつ同一の薬剤感受性パターンを示す菌株が分離された場合。
- ③ 同一診療ユニットや治療ユニット、病棟において、1週間以内に3人以上の患者が、原因不明の発熱や白血球数の増加などの感染症状を呈し、さらにそれらの患者の臨床材料から同一の菌種でかつ同一の薬剤感受性パターンを示す菌株が分離された場合
- ④ その他、院内感染対策上、緊急に情報提供の必要があると参加医療機関が判断した場合

表3. 総分離菌に対する菌種別分離頻度

血 液		髄 液	
<i>S. aureus</i>	17 %	<i>S. epidermidis</i>	57 %
<i>S. epidermidis</i>	14 %	<i>S. aureus</i>	12 %
CNS	10 %	<i>K. oxytoca</i>	9 %
<i>E. coli</i>	7 %	CNS	4 %
<i>K. pneumoniae</i>	6 %	<i>H. influenzae</i>	4 %
<i>P. aeruginosa</i>	6 %	<i>E. faecalis</i>	2 %
<i>E. faecalis</i>	5 %	<i>E. coli</i>	2 %
<i>Enterobacter</i> spp.	4 %	その他	10 %
<i>Candida</i> spp.	4 %		
<i>Streptococcus</i> spp.	3 %		
<i>Bacillus</i> spp.	3 %		
<i>S. marcescens</i>	3 %		
<i>Acinetobacter</i> spp.	3 %		
その他	15 %		

表4. 腸球菌の耐性度

菌種	抗菌薬(break point)	株数	S	I	I or R	R
<i>E. faecalis</i>	PCG(S $\leq$ 8, R $\geq$ 16)	[15]	100			
	ABPC(S $\leq$ 8, R $\geq$ 16)	[33]	100			
	EM(S $\leq$ 0.5, R $\geq$ 8)	[25]	16	16	60	8
	MINO(S $\leq$ 4, R $\geq$ 16)	[18]	28	61		11
	CP(S $\leq$ 8, R $\geq$ 32)	[3]	100			
	VCM(S $\leq$ 4, R $\geq$ 32)	[33]	100			
	TEIC(S $\leq$ 8, R $\geq$ 32)	[3]	100			
	LVFX(S $\leq$ 2, R $\geq$ 8)	[31]	94			6
	FOM(S $\leq$ 64, R $\geq$ 256)	[23]	100			
<i>E. faecium</i>	PCG(S $\leq$ 8, R $\geq$ 16)	[3]			100	
	ABPC(S $\leq$ 8, R $\geq$ 16)	[3]			100	
	EM(S $\leq$ 0.5, R $\geq$ 8)	[3]			100	
	MINO(S $\leq$ 4, R $\geq$ 16)	[3]	67	33		
	VCM(S $\leq$ 4, R $\geq$ 32)	[7]	100			
	TEIC(S $\leq$ 8, R $\geq$ 32)	[2]	100			
	LVFX(S $\leq$ 2, R $\geq$ 8)	[3]				100
	FOM(S $\leq$ 64, R $\geq$ 256)	[1]	100			

数字は%を表す

表5. 腸内細菌科の耐性頻度

菌種	抗菌薬(break point)	株数	S	I	I or R	R
<i>E. coli</i>	AZT(S $\leq$ 8, R $\geq$ 32)	[28]	96			4
	ABPC(S $\leq$ 8, R $\geq$ 32)	[32]	78	6	16	
	PIPC(S $\leq$ 16, R $\geq$ 128)	[35]	80	3	17	
	MEPM(S $\leq$ 4, R $\geq$ 16)	[1]	100			
	CCL(S $\leq$ 8, R $\geq$ 32)	[22]	95			
	CEZ(S $\leq$ 8, R $\geq$ 32)	[29]	93	7		
	CMZ(S $\leq$ 16, R $\geq$ 64)	[29]	100			
	CTX(S $\leq$ 8, R $\geq$ 64)	[5]	100			
	CZX(S $\leq$ 8, R $\geq$ 64)	[14]	93	7		
	CTRX(S $\leq$ 8, R $\geq$ 64)	[1]	100			
	CAZ(S $\leq$ 8, R $\geq$ 32)	[29]	100			
	AMK(S $\leq$ 8, R $\geq$ 32)	[34]	100			
	GM(S $\leq$ 4, R $\geq$ 16)	[34]	97	3		
	TOB(S $\leq$ 4, R $\geq$ 16)	[2]	100			
	MINO(S $\leq$ 4, R $\geq$ 16)	[34]	76	9	9	6
	NA(S $\leq$ 16, R $\geq$ 32)	[2]	100			
	NFLX(S $\leq$ 4, R $\geq$ 16)	[2]	100			
	OFLX(S $\leq$ 2, R $\geq$ 8)	[2]	100			
	LVFX(S $\leq$ 2, R $\geq$ 8)	[32]	91			9
	FOM(S $\leq$ 64, R $\geq$ 256)	[20]	100			
<i>K. pneumoniae</i>	AZT(S $\leq$ 8, R $\geq$ 32)	[26]	96	4		
	ABPC(S $\leq$ 8, R $\geq$ 32)	[35]	6	26	54	14
	PIPC(S $\leq$ 16, R $\geq$ 128)	[30]	60	10	17	13
	MEPM(S $\leq$ 4, R $\geq$ 16)	[2]	100			
	CCL(S $\leq$ 8, R $\geq$ 32)	[23]	91	4		4
	CEZ(S $\leq$ 8, R $\geq$ 32)	[14]	100			
	CMZ(S $\leq$ 16, R $\geq$ 64)	[27]	96			4
	CTX(S $\leq$ 8, R $\geq$ 64)	[15]	87			13
	CZX(S $\leq$ 8, R $\geq$ 64)	[10]	90			10
	CTRX(S $\leq$ 8, R $\geq$ 64)	[2]	100			
	CAZ(S $\leq$ 8, R $\geq$ 32)	[28]	96			4
	AMK(S $\leq$ 8, R $\geq$ 32)	[30]	100			
	GM(S $\leq$ 4, R $\geq$ 16)	[29]	97			3
	TOB(S $\leq$ 4, R $\geq$ 16)	[3]	67			33
	MINO(S $\leq$ 4, R $\geq$ 16)	[28]	92	4	4	
	NA(S $\leq$ 16, R $\geq$ 32)	[3]	100			
	NFLX(S $\leq$ 4, R $\geq$ 16)	[4]	100			
	OFLX(S $\leq$ 2, R $\geq$ 8)	[3]	100			
	LVFX(S $\leq$ 2, R $\geq$ 8)	[25]	100			
	FOM(S $\leq$ 64, R $\geq$ 256)	[13]	100			

数字は%を表す

表6. 東邦大森病院における陽性検査材料から分離された菌の頻度  
(7~9月の合計)

血 液		髄 液	
菌 種	頻 度	菌 種	頻 度
<i>S. aureus</i>	41.12 %	<i>S. epidermidis</i>	36.0 %
<i>S. epidermidis</i>	24.51 %	<i>S. aureus</i>	36.0 %
CNS	11.77 %	<i>K. oxytoca</i>	24.0 %
<i>Candida</i> sp.	10.78 %	CNS	4.0 %
<i>E. coli</i>	7.84 %		
<i>P. aeruginosa</i>	7.84 %		
<i>K. oxytoca</i>	5.88 %		
<i>Bacillus</i> sp.	4.90 %		
<i>Acinetobacter</i> sp.	2.94 %		
<i>S. marcescens</i>	2.94 %		
<i>Streptococcus</i> sp.	2.94 %		
<i>C. Albicans</i>	2.94 %		
<i>E. faecalis</i>	1.96 %		
<i>K. pneumoniae</i>	1.96 %		
<i>M. morgani</i>	1.96 %		



図1. 「検査部門サーベイランス」の流れ

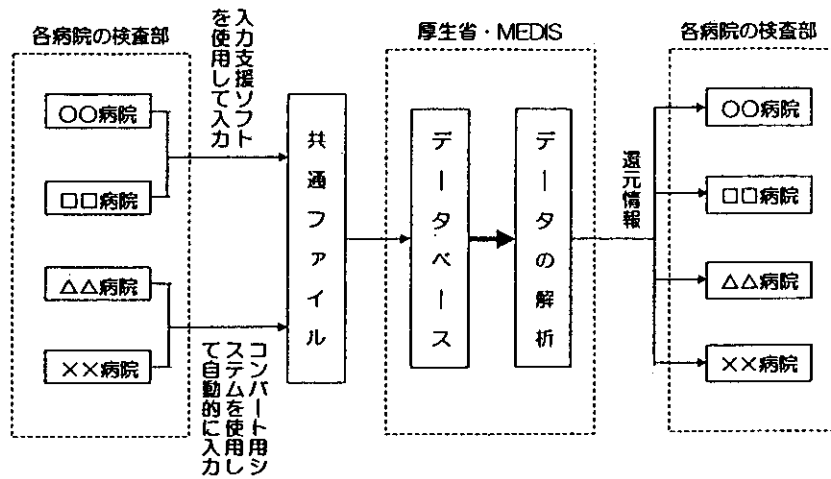


図2. 黄色ブドウ球菌の耐性頻度(血液)

抗菌薬名 (ブレイクポイント、μg/ml) [ 総分離株数 ]

(注) グラフのバーには株数が表示されています。

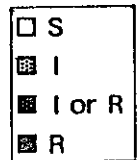
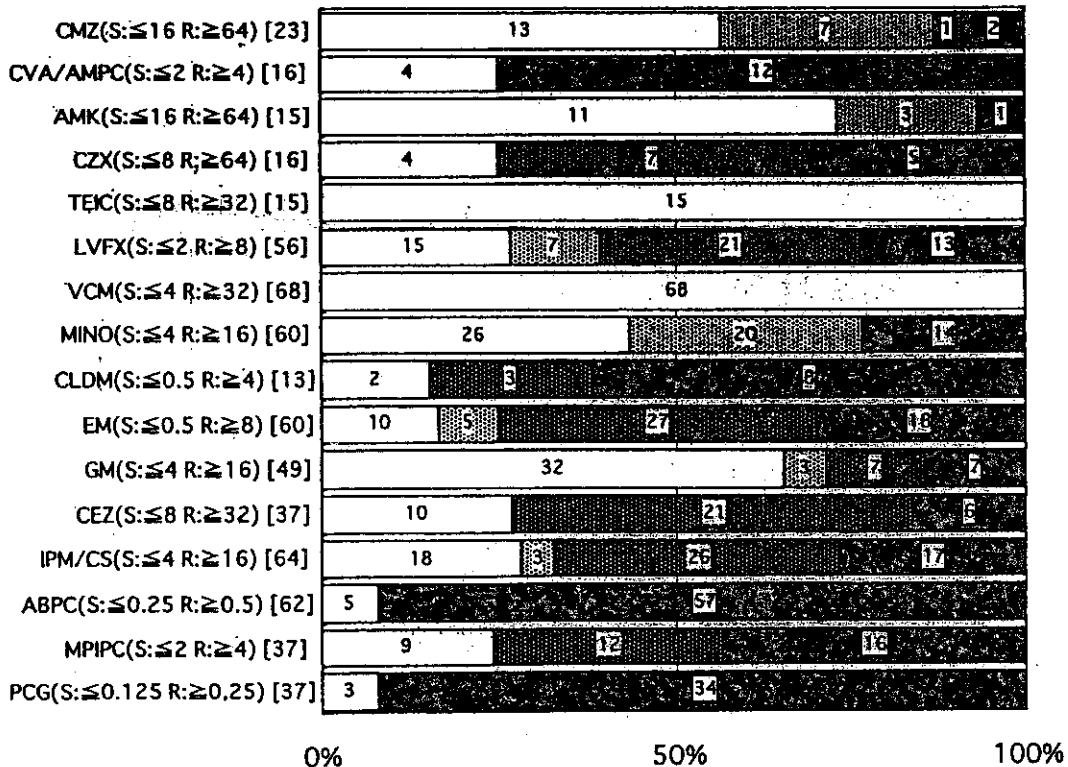


図 3. CNS の耐性頻度 (血液)

抗菌薬名 (ブレイクポイント、 $\mu\text{g/ml}$ ) [ 総分離株数 ]

(注) グラフのバーには株数が表示されています。

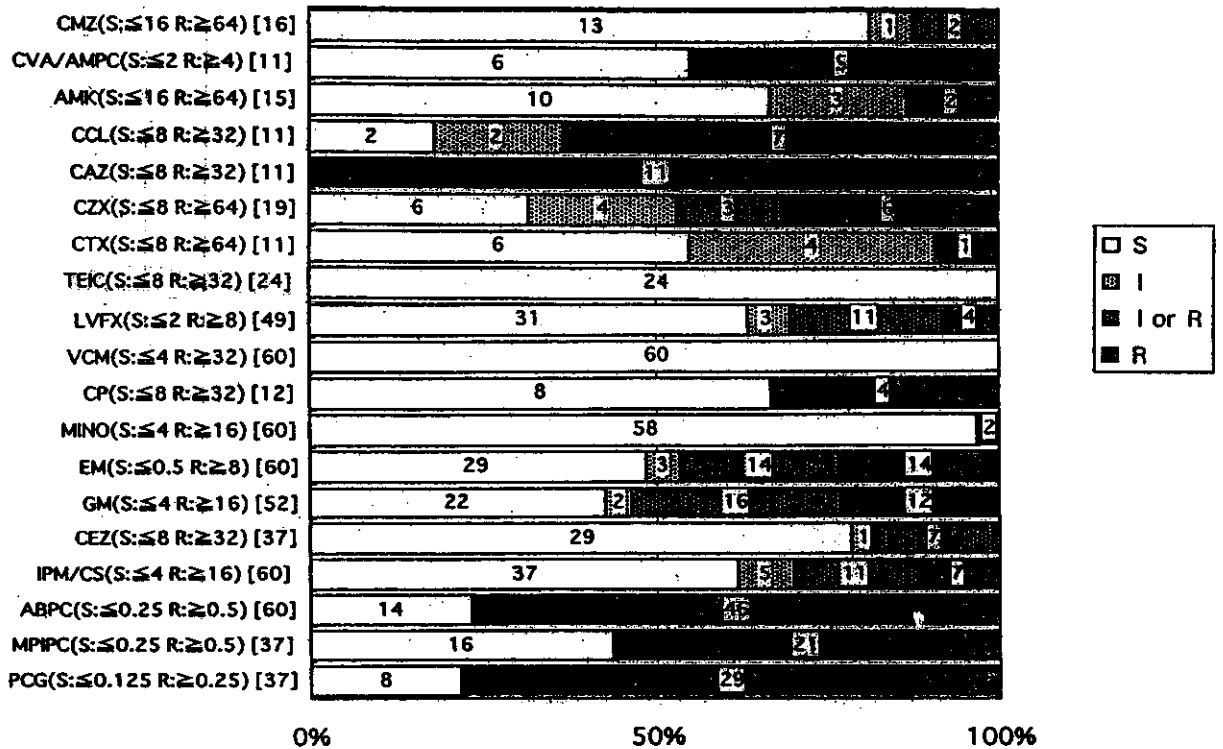


図 4. 緑膿菌の耐性頻度 (血液)

抗菌薬名 (ブレイクポイント、 $\mu\text{g/ml}$ ) [ 総分離株数 ]

(注) グラフのバーには株数が表示されています。

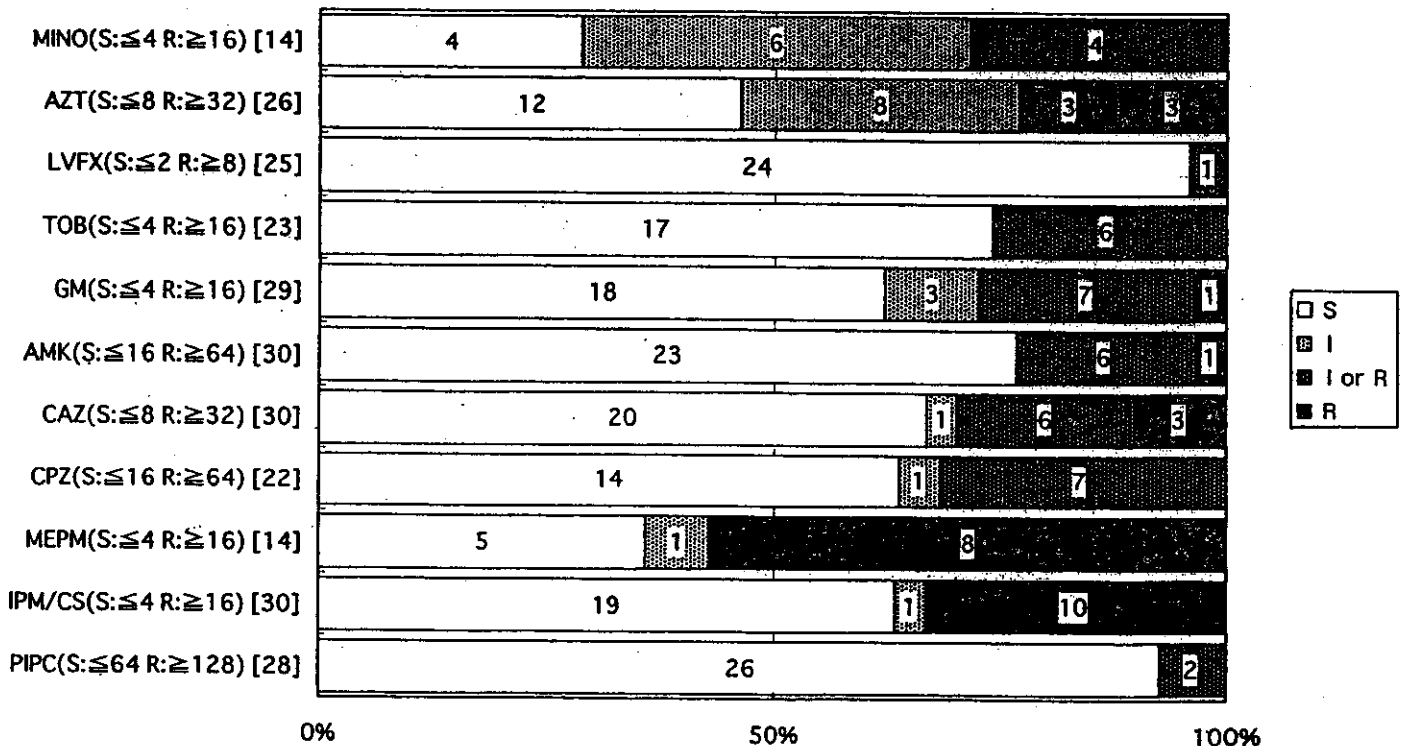


図5. 黄色ブドウ球菌の耐性頻度 (血液+髄液)

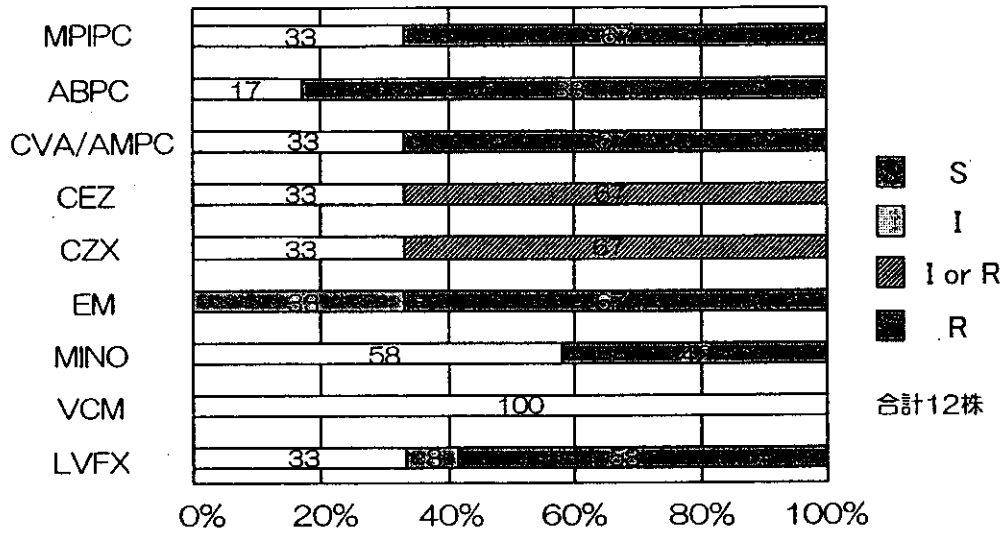
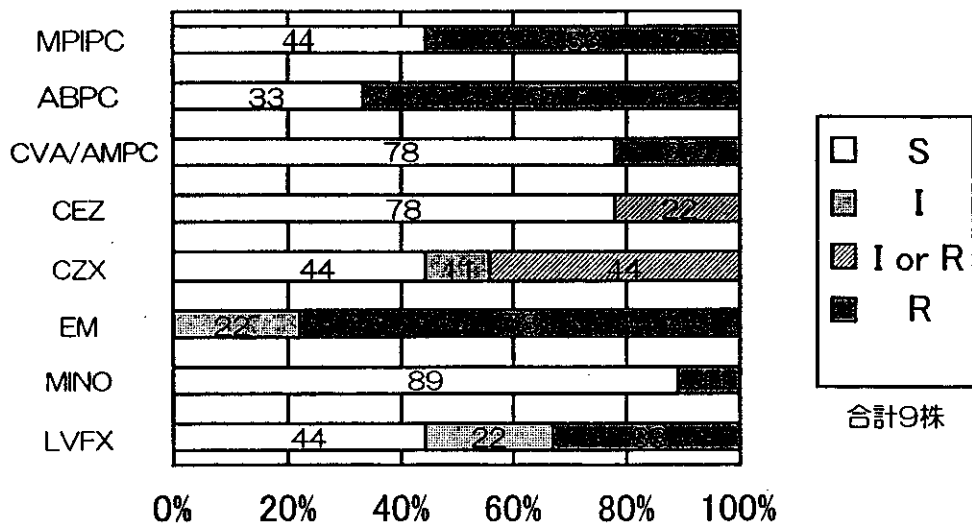


図6. CNSの耐性頻度 (血液+髄液)



厚生科学研究補助金  
分担研究報告書

院内感染症サーベイランスにおけるコンピュータ管理システムの応用

分担研究者 吉田勝美 聖マリアンナ医科大学予防医学教室 教授

研究要旨： 近年、諸外国では、院内感染症サーベイランスの分野にもコンピュータ管理システムの導入が試みられ始めており、その有用性が期待されている。本研究では、院内感染症サーベイランスにおけるコンピュータ管理システムの応用について既存の文献レビューをおこない、わが国における今後の院内感染症サーベイランスのあり方について検討した。

研究協力者：須賀万智  
(聖マリアンナ医科大学予防医学教室)

A. 研究目的

院内感染症サーベイランスシステムの多くは manual review により情報を収集して、集計表を作成するというかたちでおこなわれている。そのため、情報の精度管理が不十分であり、しかも情報を集計するうえでかなりの手間と時間がかかり、リアルタイム情報の還元が難しいという問題点がある。近年、諸外国では、院内感染症サーベイランスの分野にもコンピュータ管理システムの導入が試みられ始めており、その有用性が期待されている。本研究では、院内感染症サーベイランスにおけるコンピュータ管理システムの応用について既存の文献レビューをおこない、わが国における今後の院内感染症サーベイランスのあり方について検討した。

B. 研究方法

院内感染症 (nosocomial infection)、サーベイランス (surveillance)、システム (system) などをキーワードとして、院内感染症サーベイランスにおけるコンピュータ管理システムについて報告した文献を PubMed を用いて検索した。

C. 研究結果

院内感染症サーベイランスにおけるコンピュータ管理システムとして、以下のような応用例がみられた。

- ① 院内感染症の早期検出  
Evans et al. (1986)<sup>1</sup>  
Kahn et al. (1993)<sup>2</sup>  
Sellick et al. (1993)<sup>3</sup>
- ② リスクアセスメントによるハイリスク患者の推定  
Evans et al. (1986)<sup>4</sup>  
Evans et al. (1992)<sup>5</sup>
- ③ 抗生剤投与のマネージメント  
Evans et al. (1998)<sup>6</sup>
- ④ 新たな院内感染症の傾向の検出  
Brossette et al (2000)<sup>7</sup>

①-③は既存の統計学的手法を用いた院内感染症サーベイランスシステムであり、④はデータマイニングサーベイランスシステム (DMSS) といわれるデータマイニング手法を用いた院内感染症サーベイランスシステムである。いずれも自動化、情報処理の能率化などに優れるだけでなく、さらに意味のある情報を付加して還元できることが期待される。

データマイニング手法は最近注目されている統計学的手法の1つであり、大量のデータの中から、規則性や因果関係を抽出することにより、意味のある情報を発掘(マイニング)することができるというものである。そのため、データマイニング手法を用いたDMSSには、既存の統計学的手法では検出できない新たな院内感染症の傾向を発見できる可能性がある。

DMSSはアラバマ大学のバーミングム病院において1996年9月から1997年12月まで15ヶ月間、その導入が試みられた。DMSSの構造は、具体的には、①培養検査室あてに提出された検体とその患者について記録されたデータベース(注1)の中から、データマイニング手法により病院内の感染症について数千の傾向を発掘する、②最新の感染症発生状況をそれらに照らしあわせる、③数千の傾向の中から、増加傾向がみられた傾向をalert(警戒情報)として提示するという過程の繰り返しから構成される。

Brossetteらは、DMSSの導入により、特定の多剤耐性菌による感染症がくりかえし発生していること、ある部署において抗生剤の不適切(あるいは過剰)使用が誘因となり感染症が発生していること、多剤耐性菌の薬剤耐性が変化していることなどが発見されたと報告している。

(注1)

データベースには、検体提出日時、患者の所在、検体、菌種、グラム染色および形態、薬剤耐性、入院3日以内の発症の情報が含まれる。

#### D. 考察

コンピュータ管理システムの導入には、自動化、情報処理の能率化だけでなく、施設間の情報交換が可能になるなどの効果が期待される。おそらく院内感染症サーベイランスの分野にも革新的進歩をも

たらし、将来的には、院内感染症リスクの予測や新たな薬剤耐性菌の出現を防止する抗生剤投与指針の提示なども実現可能となるであろう。

#### E. 参考文献

1. Evans et al. Computer surveillance of hospital-acquired infections and antibiotic use. *JAMA* 1986; 256: 1007-1011.
2. Kahn et al. An expert system for culture-based infection control surveillance. *Proc Annu Symp Comput Med Care* 1993; 171-175.
3. Sellick et al. The use of statistical process control charts in hospital epidemiology. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1993; 14: 649-656.
4. Evans et al. Computerized identification of patients at high risk for hospital-acquired infection. *AJIC* 1992; 4-10.
5. Evans et al. A computer-assisted management program for antibiotics and other antiinfective agents. *New Eng J Med* 1998; 232-238.
6. Brossette et al. A data mining system for infection control surveillance. *Method Inform Med* 2000; 39: 303-310.

### Ⅲ. 研究成果の刊行に関する一覧表

研究成果の刊行に関する一覧表

著者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
武澤 純	厚生省の薬剤耐性菌による感染症サーベイランス事業の開始にあたって	INFECTION CONTROL	Vol. 9, No.5	234-235	2000
Arakawa Y, Ike Y, Nagasawa M, Shibata N, Doi Y, Shibayama K, Yagi T, Kurata T.	Trends in antimicrobial-drug resistance in Japan.	Emerg Infect Dis	Vol. 6, No.6	572-575	2000

#### IV. 研究成果の刊行物・別冊



20000514

以降 P.70-75は雑誌/図書等に掲載された論文となりますので、  
P.69の「研究成果の刊行に関する一覧表」をご参照ください。

## V. 参考資料、その他

マークをクリックするとそのページを見ることができます



発生動向総覧  
P.2-6

<11週>細菌性赤痢の報告が24例と多くなっている/その他最新動向

<2月>性感染症・薬剤耐性菌・結核について



注目すべき感染症  
P.7

<インフルエンザ>第11週のインフルエンザ患者報告総数は49,241



病原体情報  
P.8

インフルエンザウイルス分離・検出報告/感染性胃腸炎一口タウウイルスおよびSRSV検出報告



速報  
P.9-10

セラチア院内感染事例発生後のフォローアップー堺市



海外感染症情報  
P.11-12

レスターシャー(英国)における新変異型クロイツフェルト・ヤコブ病の集団発生/他



感染症の話  
P.13-15

エルシニア感染症  
ブタ、イヌなど保菌獣から直接にあるいは飲食物を介し経口的にヒトに感染すると考えられている



読者のコーナー  
P.16



グラフ総覧(11週)  
P.17-23



グラフ総覧(2月)  
P.24-28



2月のデータ  
P.29-32



11週のデータ  
P.33-40

◆**薬剤耐性菌について** (3月8日集計分)

【注】( )内の+、-、=は、前月に比し定点当たり報告数のそれぞれ増加、減少、不変を表す。

2月の基幹定点総数:441.

2月の定点当たり報告数:メチシリン耐性黄色ブドウ球菌(MRSA)感染症 3.1(-)

ペニシリン耐性肺炎球菌(PRSP)感染症 0.98(+)

薬剤耐性緑膿菌感染症 0.10(+)

年齢階級別:MRSA感染症 ……0歳と高齢者に多く、報告数の約6割は70歳以上。

PRSP感染症 ……1～4歳が最も多く、全体の42%を占める。

薬剤耐性緑膿菌感染症 ……高齢者に多く見られ、全体の55%が70歳以上。

◆**結核サーベイランス月報** (3月23日集計分)

2月の新登録患者数は2,587人、活動性肺結核患者は2,119人(うち喀痰塗抹陽性患者は919人)であった。

また、新登録患者数に含まれない(統計的には別掲扱い)マル初\*は51人、非定型抗酸菌陽性者数は212人であった。

コメントは結核研究所の結核発生動向調査結果報告(<http://www.jata.or.jp/tbmr/tbmr.htm>)をご覧ください。

\*マル初…結核の感染が強く疑われ発病予防のための治療を受けている者であって、正確には結核発病者ではない。