

図2. 抗菌薬投与経路

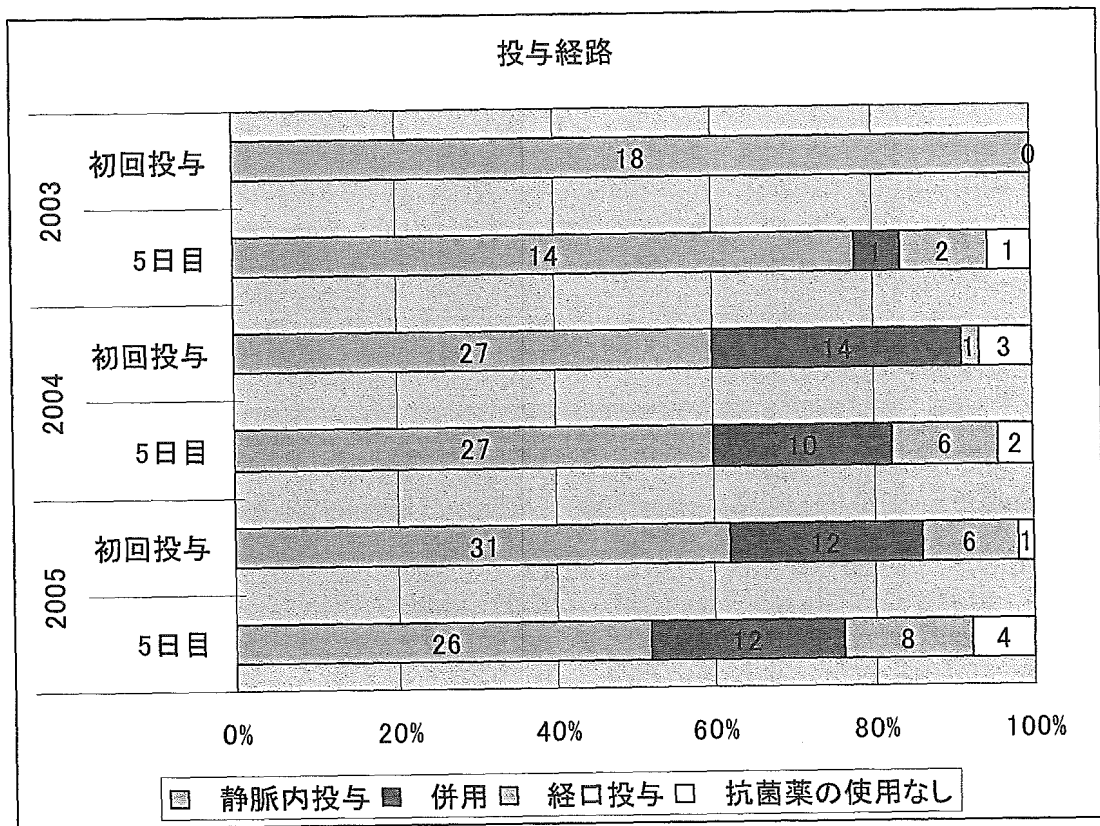
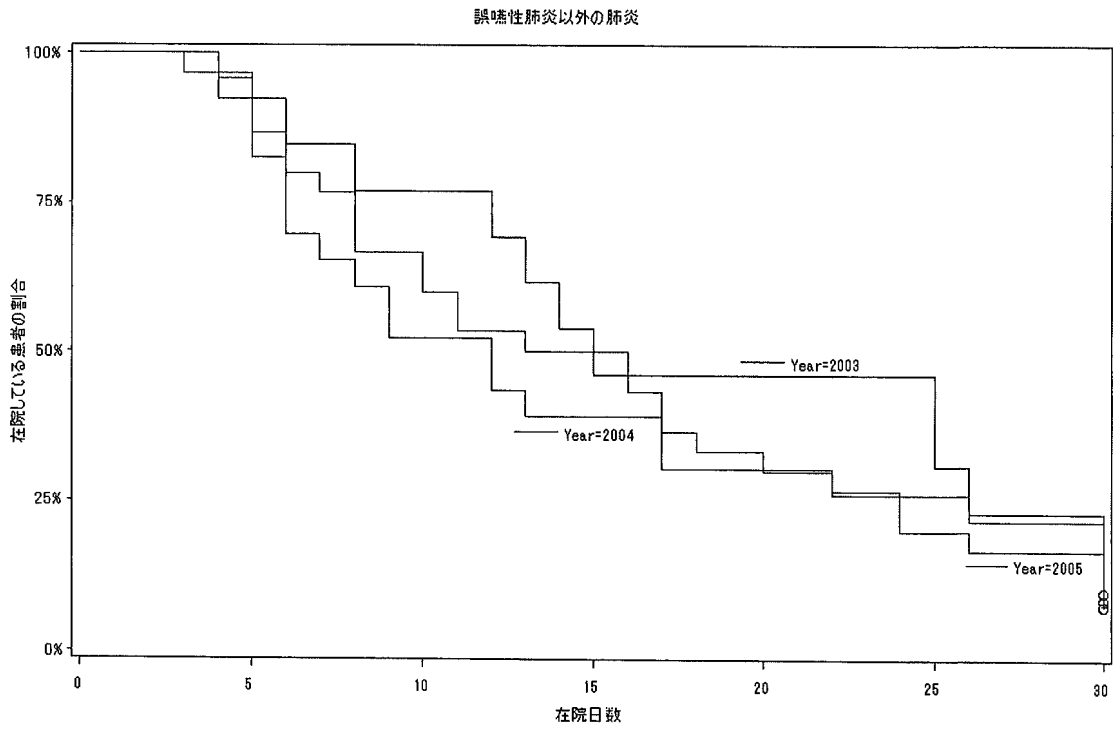


表 6. 入院日数・転帰・1 日医療費の年度別比較

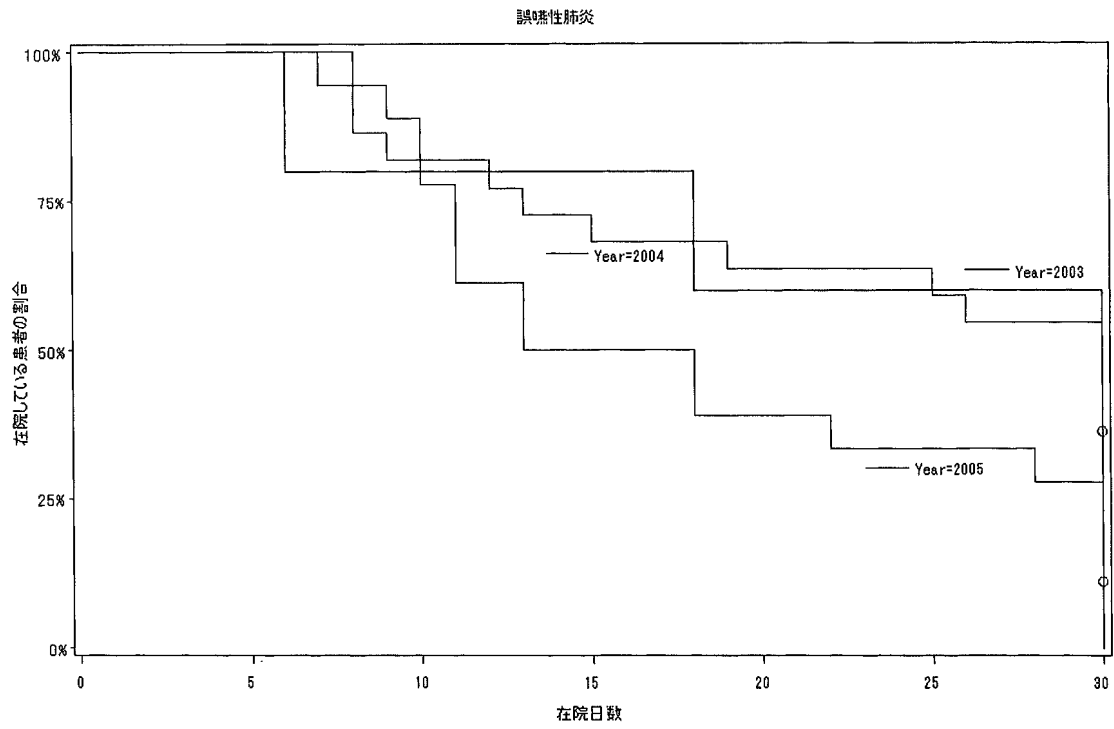
	2003 年 (n=18)	2004 年 (n=45)	2005 年 (n=44)	
入院日数(中央値(25-75%範囲))	16.5 (8-30+)	15 (8-30+)	13 (8-23)	p=0.43 調整後 0.54
死亡退院(%)	1 (5.56%)	10 (22.22%)	5 (10%)	p=0.84 調整後 0.06
入院 1 日あたり医療費 [95%信頼区間]	31445 [25340-37550]	29181 [24312-34050]	31073 [22942-39204]	p=0.89 調整後 0.94

図3. 在院日数に応じた未退院者の割合－誤嚥性肺炎以外の肺炎患者



Log rank test: $p = 0.81$

図4. 在院日数に応じた未退院者の割合－誤嚥性肺炎患者



Log rank test: $p = 0.14$

(総合) 分担研究報告書

血液培養による真陽性、グラム陰性桿菌培養陽性、入院中死亡の予測モデル

分担研究者 森本 剛 京都大学医学研究科医学教育推進センター 講師
研究協力者 中村 嗣 島根県立中央病院総合診療科 部長
分担研究者 松井 邦彦 熊本大学医学部総合臨床研修センター 講師
主任研究者 新保 卓郎 国立国際医療センター医療生態学研究部 部長

研究要旨 わが国の一般病院において、菌血症が疑われる患者について血液培養を行う段階で、培養陽性やグラム陰性桿菌培養陽性、入院中死亡を予測するモデルを作成した。予測因子には年齢、合併症、悪性疾患、血液悪性疾患、抗生剤の使用の有無、入院時から血液培養実施までの期間、血圧、体温、WBC、Hb、Plt、LDH、CRP、BUN、Cr が同定された。それらの因子にスコアを割りつけ、真陽性の可能性を 5 グループ、グラム陰性桿菌培養陽性の可能性を 4 グループ、入院中死亡の可能性を 5 グループに分類した。真陽性の可能性は 6.5, 9.6, 21.9, 30.1, 59.6%、グラム陰性桿菌培養陽性については 0.6, 4.7, 8.6, 31.7%、入院中死亡に関しては 6.7, 15.5, 26.0, 35.5, 56.1%と予測された。

これらの結果は、院内感染対策をより効率的に進めるのに非常に有効な手段と考えられる。

A. 研究目的

感染症のなかでも菌血症を疑う患者は重篤な状態であることが多く、血液培養の結果判明前に抗生物質による治療が必要な場合もある。菌血症は患者の生命予後を悪化させる可能性も高く、さらに、抗生剤等の使用状況によっては、より費用がかかる可能性も高い。従って、菌血症が疑われた段階でよりの確な予測ができれば治療効果・費用の面でも有益であると考えられる。本研究でわが国の一般診療における血液培養施行時における、真陽性、グラム陰性桿菌培養陽性、入院中死亡を予測するモデルを作成した。

B. 研究方法

島根県出雲市にある島根県立中央病院で、1999年8月から2002年12月の期間に血液培養を実施された739件を対象に、患者背景(年齢・性別・入院日数・合併症)、身体所見(血圧・心拍数・体温)、血液検査結果(白血球数・ヘモグロビン・血小板数・CRP・肝機能・腎機能・血糖・電解質)を統合情報システム(IIMS)のデータベースより抽出した。2回以上血液培養陽性、それ以外のものは2名の医師の独立した判定が一致したものを血液培養真陽性とした。

真陽性、グラム陰性桿菌培養陽性、入院中死亡を転帰として、単変量解析で $p<0.05$ の変数についてロジスティック解析を行い、

予測因子を同定した。β係数を整数化し、その値を合計することにより各患者をそれぞれのリスク群へ分類した。予測モデルの妥当性はROC曲線及びジャックナイフ・クロス・バリデーションにて検討した。

(倫理面への配慮)

病院データの使用は対象病院の審査委員会を経て行った。また、病院のデータベースへのアクセスは病院職員が行い、患者の個人情報が外部に漏れないように最大限の対策を行った。病院データは患者個人が同定できない形でデータベース化され、研究者はこの匿名データのみへのアクセスとした。患者個人情報を含む調査データは、研究補助員が鍵の掛かるロッカーで保存し、研究終了後に破棄する予定である。

C. 研究結果

患者背景因子は表1の通りとなり、血液培養で検出された菌種は補表の通りである。

単変量解析の結果は表2の通りであり、 $p < 0.05$ の変数についてロジスティック解析を行った結果が表3である。予測因子には年齢、合併症、悪性疾患、血液悪性疾患、抗生剤の使用の有無、入院時から血液培養実施までの期間、血圧、体温、WBC、Hb、Plt、LDH、CRP、BUN、Crが同定された。それらの因子にスコアを割りつけ、真陽性の可能性を5グループ、グラム陰性桿菌培養陽性の可能性を4グループ、入院中死亡の可能性を5グループに分類した(表4)。真陽性の可能性は6.5, 9.6, 21.9, 30.1, 59.6%、グラム陰性桿菌培養陽性については0.6, 4.7, 8.6, 31.7%、入院中死亡に関しては6.7, 15.5, 26.0, 35.5, 56.1%と予測され、ROC曲線下面積はそれぞれ 0.73 ± 0.02 , 0.64 ± 0.02 , 0.64 ± 0.02 であった(図1)。

モデルの判別能は適切であることも示された(図2、図3)。

D. 考察

本研究により、血液培養時に表3や4の予測因子を勘案することで、以下のような臨床での応用が可能となる。

1) ケース1

軽度腎障害のある35歳のSLEの患者が発熱と全身倦怠感を主訴に本日入院した。

血圧 130-80mmHg、体温 38.1℃、WBC 9500、Hb 13.0、Plt 10万、CRP 8.5、LDH 350、BUN 19.8、Cr 1.9

※Prediction (表3および4より)

True bacteremia 10 (Very-low)

GNR 2 (Very-low)

In-hospital death 0 (Very-low)

⇒血液培養の結果を待って抗生剤の開始等について検討する。

2) ケース2

75歳の胃癌術後患者が入院20日目に原因不明の発熱をきたした。

血圧 120-75mmHg、体温 38.6℃、WBC 11500、Hb 10.0、Plt 7万、CRP 12.0、LDH 450、BUN 22.0、Cr 1.3

※Prediction (表3および4より)

True bacteremia 58 (High)

GNR 8 (High)

In-hospital death 41 (High)

⇒すぐにGNRをカバーする抗生剤による治療開始と、ご家族に治療方針・予後に関する説明を行う準備を行う。

このように、統合情報システム(IIMS)等の電子カルテシステムを用いれば簡便に結果が判明し実用性が高いと考えられる。

本研究は後ろ向き研究であり、全例が2セットの血液培養を施行されていなかったり、inclusion criteriaにも不明確な面がある。また、validationも同じデータ内での数学的なものである。今後、前向き研究を行うとともに、統合情報システム(IIMS)等に導入して臨床決断支援を行っていく必要があると考えられる。

E. 結論

菌血症が疑われる患者に対する真陽性、グラム陰性桿菌培養陽性、入院中死亡の予

測モデルを作成した。これらの予測モデルは菌血症が疑われる患者に対して予後の予測や抗生剤の選択の臨床決断に役立つと考えられる。

本研究から得られた予測モデルを今後検証し、臨床現場に導入することによって、院内感染による菌血症の予後が改善し、モデルの導入は費用効果的な介入となることが予測される。

F. 健康危険情報

なし。

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) **Nakamura T**, Takahashi O, **Matsui K**, Shimizu S, Setoyama M, Nakagawa M, **Fukui T**, **Morimoto T**. Clinical prediction rules for bacteremia and in-hospital death based on clinical data at the time of blood withdrawal for culture: an evaluation of their development and use. *J Eval Clin Pract* 2006 (in press).

2. 学会発表

- 1) **中村嗣**、**森本剛**、高橋理、**松井邦彦**、清水史郎、瀬戸山元一、中川正久、**福井次矢**. 血液培養による真陽性、グラム陰性桿菌培養陽性、入院中死亡の予測モデル. **第12回日本総合診療医学会学術集会**. 2004.02.21-22. 聖マリアンナ医科大学、神奈川
- 2) **中村嗣**、**森本剛**、増野純二、木村清志、大田宣弘、高橋理、**松井邦彦**、清水史郎、瀬戸山元一、中川正久、**福井次矢**. 血液培養による真陽性、グラム陰性桿菌培養陽性、入院中死亡の予測モデル. **第27回日本プライマリ・ケア学会総会**. 2004.06.05-06. パシフィコ横浜、神奈川

H. 知的財産権の出願・登録状況（予定を

含む。）

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
特になし

表 1. 対象者の背景

	All patients (n = 739)
	mean ± SD or n (%)
Age, years	66 ± 16.7
Male	444 (60.1)
LOS from admission to examination, days	24.2 ± 53.2
Medical conditions	
Major comorbidity ^a	153 (20.7)
Malignancy	
Malignancy	132 (17.9)
Hematological malignancy	134 (18.1)
Acute abdomen	69 (9.3)
Medication	
Central venous line insertion	37 (5.0)
On antibiotics	357 (48.3)
Physical Examination	
SBP	
Maximum SBP, mmHg	139.5 ± 29.2
Minimum SBP, mmHg	106.5 ± 24.8
DBP	
Maximum DBP, mmHg	78.5 ± 14.7
Minimum DBP, mmHg	58.2 ± 14.8
HR	
Maximum HR, beat/min	103.9 ± 20.6
Minimum HR, beat/min	79.5 ± 15.2
BT	
Maximum BT, °C	38.5 ± 1.0
Minimum BT, °C	36.7 ± 0.8
Laboratory results	
WBC, x100/μL	104.6 ± 96.8
Hb, g/dL	10.0 ± 2.5
Plt, x10,000/μL	19.2 ± 16.8
CRP, mg/dL	11.6 ± 9.2
AST, IU/L	70.6 ± 289.4

ALT, IU/L	53.7 ± 96.4
<i>(Table 1 continue)</i>	
Blood Sugar, mg/dL	153.9 ± 74.2
Albumin, g/dL	3.0 ± 0.7
Total bilirubin, mg/dL	1.2 ± 2.0
LDH, IU/L	456 ± 696.2
BUN, mg/dL	22.9 ± 18
Creatinine, mg/dL	1.5 ± 1.6
Na, mEq/L	136.2 ± 7.4
K, mEq/L	4.0 ± 0.7
Change of antibiotics ^b	416 (56.3)
Change after reported result of blood culture ^c	88 (11.9)
In-hospital death	203 (27.5)
Result of blood culture	
Blood culture positive	243 (32.9)
True positive	144 (19.5)
Gram-negative rods	66 (8.9)
Contamination	99 (13.4)
Blood culture negative	496 (67.1)

LOS, length of stay; SBP, systolic blood pressure; DBP, diastolic blood pressure; HR, heart rate; BT, body temperature; WBC, white blood cell count; Hb, hemoglobin; Plt, platelet cell count; CRP, C-reactive protein; AST, aspartic aminotransferase; ALT, alanine aminotransferase; LDH, lactate dehydrogenase; BUN, blood urea nitrogen; Na, sodium; K, potassium.

^aMajor comorbidity includes coma, brain death, bowel perforation, multiple trauma, multiple burns, cardiopulmonary arrest with in the previous 24hours, bone marrow transplant, severe pancreatitis, acute respiratory distress syndrome, and hepatic failure; ^bthere were two things for change of antibiotics, one was physician changed another antibiotics at the time of blood culture take, the other was physician started different antibiotics after blood culture results reported; ^cmore than 2 days after examination.

表 2. 真陽性・グラム陰性換金・入院中死亡に関する単変量解析

Variable	True Bacteremia		p Value	Gram-negative Rods		p Value	In-hospital Death		p Value
	Yes (n=144) n (%)	No (n = 595) n (%)		Yes (n = 66) n (%)	No (n = 673) n (%)		Yes (n = 203) n (%)	No (n = 536) n (%)	
Age, years									
<60	25 (17.4)	184 (30.9)	0.0048	12 (18.2)	197 (29.3)	0.1451	32 (15.8)	177 (33.0)	<0.0001
>=60 and <70	31 (21.5)	124 (20.8)		15 (22.7)	140 (20.8)		36 (17.7)	119(22.2)	
>=70 and <80	60 (41.7)	176 (29.6)		28 (42.4)	208 (30.9)		84 (41.4)	152(28.4)	
>=80	28 (19.4)	111 (18.7)		11 (16.7)	128 (19.0)		51 (25.1)	88 (16.4)	
Male	93 (64.5)	351 (59.0)	0.219	42 (63.6)	402 (59.7)	0.537	124 (61.1)	320 (59.7)	0.732
LOS from admission to examination >=14days	67 (46.5)	219 (36.8)	0.032	25 (37.9)	261 (38.8)	0.886	92 (45.3)	194 (36.2)	0.023
Medical conditions									
Major comorbidity ^a	38 (26.4)	115 (19.3)	0.061	16 (24.2)	137 (20.4)	0.457	61 (30.1)	92 (17.2)	0.001
Malignancy									
Malignancy	28 (19.4)	104 (17.5)	0.581	16 (24.2)	116 (17.2)	0.156	49 (24.1)	83 (15.5)	0.006
Hematological malignancy	17 (11.8)	117 (19.7)	0.028	12 (18.2)	122 (18.1)	0.991	45 (22.1)	89 (16.6)	0.08
Acute abdomen	16 (11.1)	53 (8.9)	0.415	9 (13.6)	60 (8.9)	0.208	19 (9.4)	50 (9.3)	0.99
Medication									
Central venous line insertion	12 (8.3)	25 (4.2)	0.041	2 (3.0)	35 (5.2)	-	14 (6.9)	23 (4.3)	0.147
On antibiotics	74 (51.4)	283 (47.6)	0.410	30 (45.5)	327 (48.6)	0.627	116 (57.1)	241 (45.0)	0.003
Physical examination									
SBP									
Maximum SBP >=140mmHg	76 (52.8)	236 (39.7)	0.004	34 (51.5)	278 (41.3)	0.109	100 (49.2)	212 (39.6)	0.017
Minimum SBP <=90mmHg	54 (37.5)	107 (18.0)	<0.0001	30 (45.5)	131 (19.5)	<0.0001	56 (27.6)	105 (19.6)	0.0187

BUN, blood urea nitrogen; Na, sodium; K, potassium.

^aMajor comorbidity includes coma, brain death, bowel perforation, multiple trauma, multiple burns, cardiopulmonary arrest with in the previous 24hours, bone marrow transplant, severe pancreatitis, acute respiratory distress syndrome, and hepatic failure

表 3. 多変量解析による予測因子

Variable	β	Odds Ratio	95% Confidence Interval	Points ^a
True bacteremia				
Intercept	-3.82			
Minimum SBP \leq 90mmHg	1.19	3.3	2.0-5.4	16
CRP \geq 10.0mg/dL	0.78	2.2	1.3-3.6	10
Creatinine \geq 1.3mg/dL	0.75	2.1	1.3-3.4	10
LOS from admission to examination \geq 14days	0.82	2.3	1.4-3.7	11
Age \geq 70 and $<$ 80 years	0.67	2.0	1.2-3.2	9
Maximum BT \geq 38.5°C	0.93	2.5	1.5-4.2	12
Minimum BT \leq 35.5°C	0.92	2.5	1.1-5.9	12
WBC \geq 10,000/ μ L	0.45	1.6	1.0-2.5	6
Gram-negative rods				
Intercept	-5.01			
Minimum SBP \leq 90mmHg	1.43	4.2	2.2-7.9	3
CRP \geq 10.0mg/dL	1.28	3.6	1.8-7.2	3
Plt \leq 2,5000/ μ L	1.53	4.6	1.6-13.1	3
Creatinine \geq 1.3mg/dL	0.97	2.6	1.4-5.1	2
Maximum BT \geq 38.5°C	1.44	4.2	2.0-9.0	3
In-hospital death				
Intercept	-4.11			
BUN \geq 20.0mg/dL	1.02	2.8	1.7-4.5	9
LDH \geq 400IU/L	1.01	2.7	1.7-4.4	9
Major comorbidity ^b	1.07	2.9	1.7-4.9	10
Hb \leq 10.0g/dL	0.60	1.8	1.1-2.9	6
Age \geq 60 years	0.89	2.4	1.4-4.4	8
On antibiotics	0.58	1.8	1.1-2.9	5
Hematological malignancy	0.98	2.7	1.5-4.8	9
Malignancy	1.03	2.8	1.5-5.1	9
Minimum DBP \leq 55mmHg	0.65	1.9	1.2-3.1	6

SBP, systolic blood pressure; CRP, C-reactive protein; LOS, length of stay; BT, body temperature; WBC, white blood cell count; Plt, platelet cell count; BUN, blood urea nitrogen; LDH, lactate dehydrogenase; Hb, hemoglobin; DBP, diastolic blood pressure.

^aCalculated by dividing the β coefficient by 0.075 (True bacteremia), 0.5 (Gram-negative rods), and 0.11

(In-hospital death) and rounding to the nearest integer; ^bmajor comorbidity includes coma, brain death, bowel perforation, multiple trauma, multiple burns, cardiopulmonary arrest with in the previous 24hours, bone marrow transplant, severe pancreatitis, acute respiratory distress syndrome, and hepatic failure.

The risk score for an individual patient was determined each true bacteremia, gram-negative rods, and in-hospital death by assigning points for each factor present and summing. The resulting risk score was then used in Table 4 to estimate the each probability of true bacteremia, gram-negative rods, and in-hospital death.

表 4. 予測モデル

Variable (n = 739)	Risk level				
	Very-low	Low	Average	Intermediate	High
True bacteremia					
Risk score	0-14	15-25	26-35	36-48	>=49
True bacteremia, n (%)	11 (6.5)	18 (9.6)	37 (21.9)	50 (30.1)	28 (59.6)
All other results, n (%)	158 (93.5)	170 (90.4)	132 (78.1)	116 (69.9)	19 (40.4)
Total, n	169	188	169	166	47
Gram-negative rods					
Risk score	0-2	3-4	5-7	-	>=8
Gram-negative rods, n (%)	1 (0.6)	11 (4.7)	21 (8.6)	-	33 (31.7)
All other results, n (%)	156 (99.4)	222 (95.3)	224 (91.4)	-	71 (68.3)
Total, n	157	233	245	-	104
In-hospital death					
Risk score	0-13	14-22	23-28	29-33	>=34
Death, n (%)	9 (6.7)	27 (15.5)	45 (26.0)	39 (35.5)	83 (56.1)
Alive, n (%)	125 (93.3)	147 (84.5)	128 (74.0)	71 (64.6)	65 (43.9)
Total, n	134	174	173	110	148

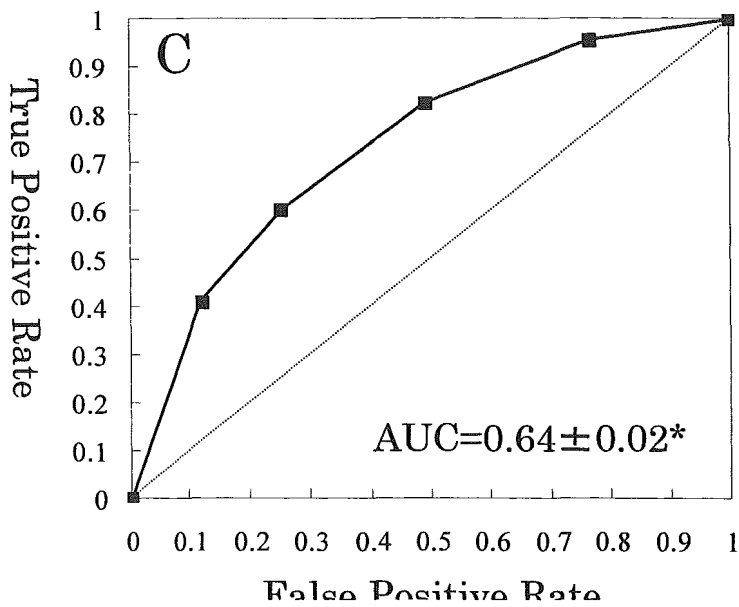
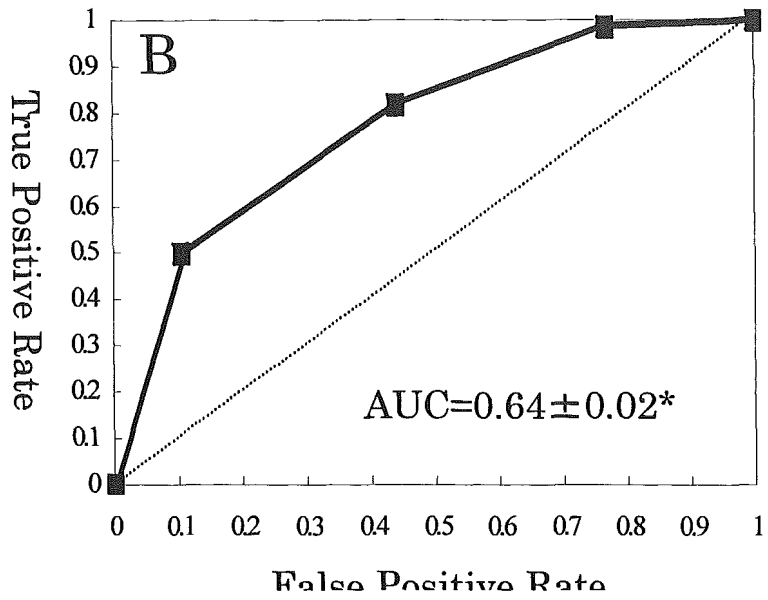
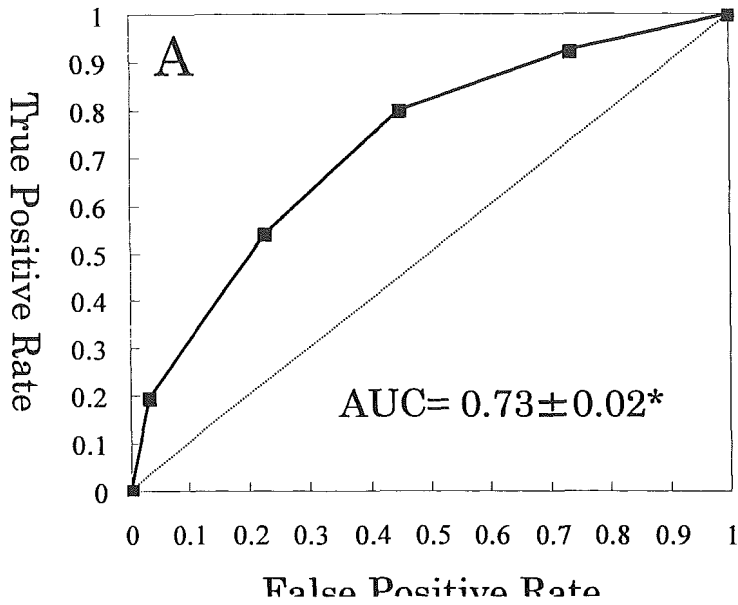
補表. 血液培養同定結果

Organism	Total (n=243)		True Bacteremia ^a (n=144)		Contamination (n=99)	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Coagulase (-) Staphylococcus	71	29.2	6	4.2	65	65.7
<i>Coagulase (-) Staphylococcus</i>	71	29.2	6 ^b	4.2	65	65.7
Gram-positive rods	12	4.9	1	0.7	11	11.1
<i>Bacillus sp.</i>	11	4.5	1 ^c	0.7	10	10.1
<i>Corynebacterium sp.</i>	1	0.4	0	0.0	1	1.0
Gram-positive cocci	20	8.2	14	9.7	6	6.1
<i>α-hemolytic Streptococcus</i>		3	1.2	2 ^d	1.4	1
1.0						
<i>γ-hemolytic Streptococcus</i>		1	0.4	1 ^e	0.7	0
0.0						
<i>Enterococcus faecalis</i>	5	2.1	3 ^f	2.1	2	2.0
<i>Enterococcus faecium</i>	2	0.8	2 ^g	1.4	0	0.0
<i>Streptococcus agalactiae</i>	2	0.8	1 ^h	0.7	1	1.0
<i>Streptococcus constellatus</i>	1	0.4	1 ⁱ	0.7	0	0.0
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	3	1.2	2 ^j	1.4	1	1.0
<i>Streptococcus pyogenes</i>	3	1.2	2 ^k	1.4	1	1.0
Coagulase-positive Staphylococci	50	20.6	33	22.9	17	17.2
<i>Staphylococcus aureus (MSSA)</i>	21	8.6	10 ^l	6.9	11	11.1
<i>Staphylococcus aureus (MRSA)</i>	29	11.9	23 ^m	16.0	6	6.1
Gram-negative rods	66	27.2	66	45.8	0	0.0
<i>Acinetobacter calcoaceticus</i>	3	1.2	3	2.1	0	0.0
<i>Aeromonas hydrophila</i>	1	0.4	1	0.7	0	0.0
<i>Burkholderia cepacia</i>	5	2.1	5	3.5	0	0.0
<i>Citrobacter freundii</i>	1	0.4	1	0.7	0	0.0
<i>Citrobacter koseri</i>	1	0.4	1	0.7	0	0.0
<i>Enterobacter aerogenes</i>	3	1.2	3	2.1	0	0.0
<i>Enterobacter cloacae</i>	3	1.2	3	2.1	0	0.0
<i>Escherichia coli</i>		20	8.2	20	13.9	0
0.0						
<i>Haemophilus influenzae</i>	1	0.4	1	0.7	0	0.0
<i>Klebsiella oxytoca</i>	1	0.4	1	0.7	0	0.0
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	11	4.5	11	7.6	0	0.0
<i>Morganella morganii</i>	2	0.8	2	1.4	0	0.0
<i>Proteus mirabilis</i>	2	0.8	2	1.4	0	0.0
(Appendix continue)						
<i>Proteus vulgaris</i>	1	0.4	1	0.7	0	0.0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	9	3.7	9	6.3	0	0.0
<i>Serratia marcescens</i>	1	0.4	1	0.7	0	0.0
Other Gram Negative Rods	1	0.4	1	0.7	0	0.0

Fungi	17	7.0	17	11.8	0	0.0
<i>Candida albicans</i>		8	3.3	8	5.6	0
0.0						
<i>Candida glabrata</i>	7	2.9	7	4.9	0	0.0
<i>Candida sp.</i>	2	0.8	2	1.4	0	0.0
Anaerobic	4	1.6	4	2.8	0	0.0
<i>Bacteroides fragilis</i>	1	0.4	1	0.7	0	0.0
<i>Clostridium perfringens</i>	2	0.8	2	1.4	0	0.0
<i>Clostridium sp.</i>	1	0.4	1	0.7	0	0.0
Others	3	1.2	3 ⁿ	2.1	0	0.0

^aPositive blood cultures were considered as true bacteremia if the organisms were Gram negative rods, Fungi, or Anaerobic, or if the same organism were cultured more than 2 times. Two internist's independently reviewed other positive results and classify as positive when both reviewers judge as true positive based on findings; including same organism was detected at the site of infection organ, such as urine, sputa, catheter, operative specimen, and autopsy or patients had endocarditis; ^bmore than 2times: 6; ^cmore than 2times: 1; ^dinfectious endocarditis and operative specimen: 1, same organism was detected at the site of infection organ: 1; ^esame organism was detected at the site of infection organ: 1; ^fmore than 2 times:2, same organism was detected at the site of infection organ: 1; ^gmore than 2 times: 1, same organism was detected at the site of infection organ: 1; ^hcatheter infection: 1; ⁱinfectious endocarditis: 1; ^jsame organism was detected at the site of infection organ: 2; ^kautopsy: 1, same organism was detected at the site of infection organ: 1; ^lmore than 2 times: 5, catheter infection: 2, operative specimen: 1, same organism was detected at the site of infection organ: 2; ^mmore than 2 times: 8, Autopsy: 1, Catheter infection: 3, Infectious Endocarditis: 1, same organism was detected at the site of infection organ: 10; ⁿmore than 2 times: 2, Autopsy: 1.

圖 1. ROC 曲線



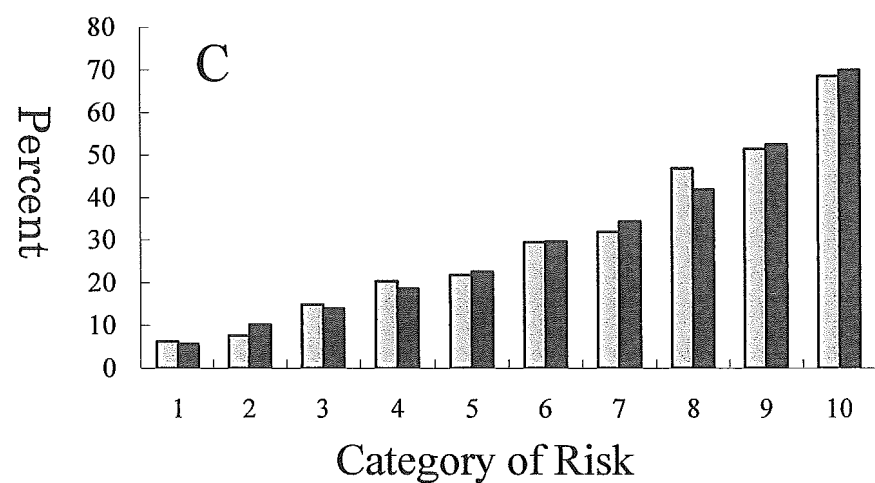
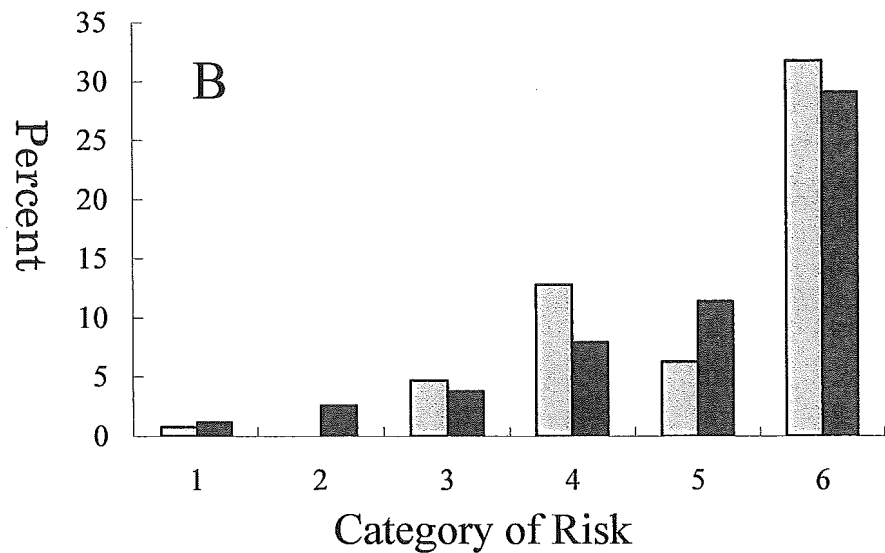
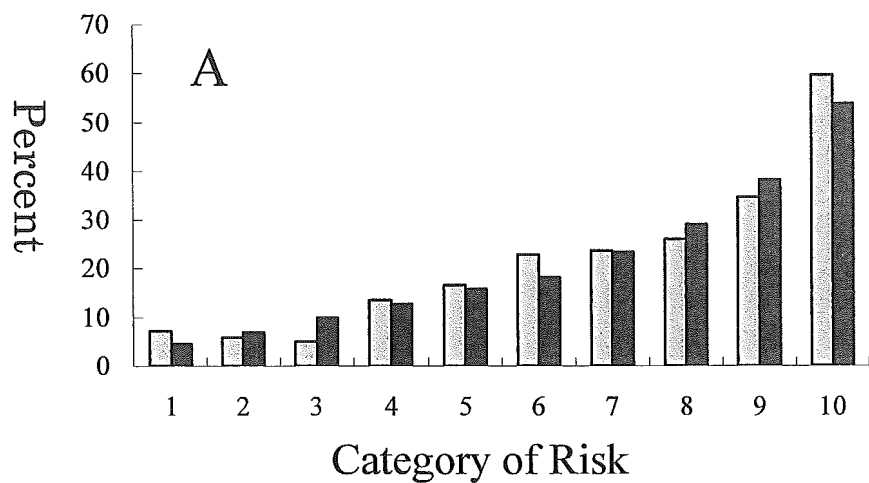
A: True bacteremia
 B: Gram-negative rods
 C: In-hospital death

*AUC: Area Under the Receiver
 Operating Characteristic Curve
 ±Standard Error

—■— Original cohort

..... Null Test

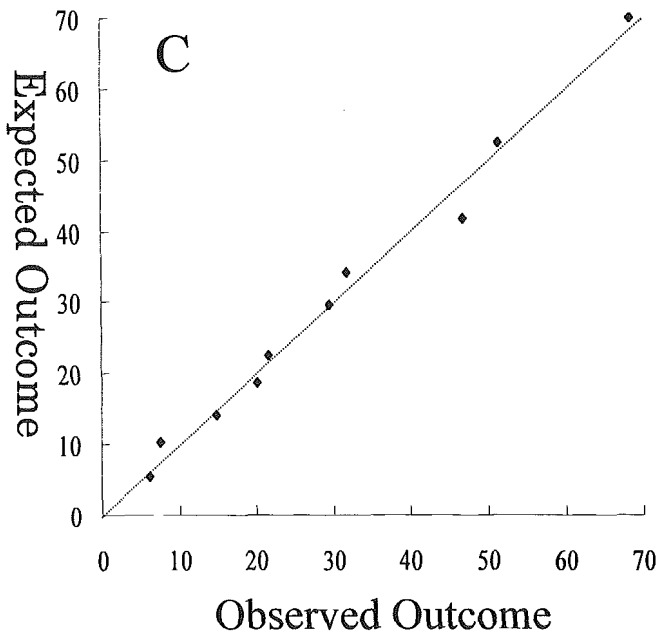
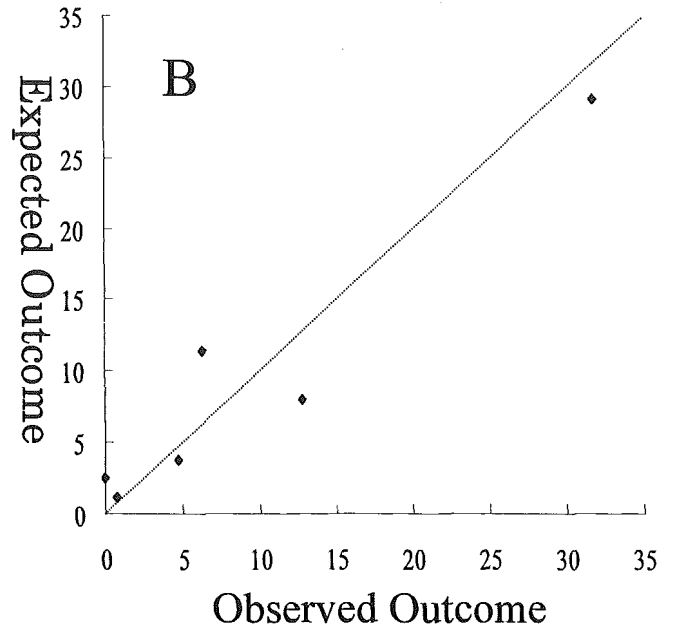
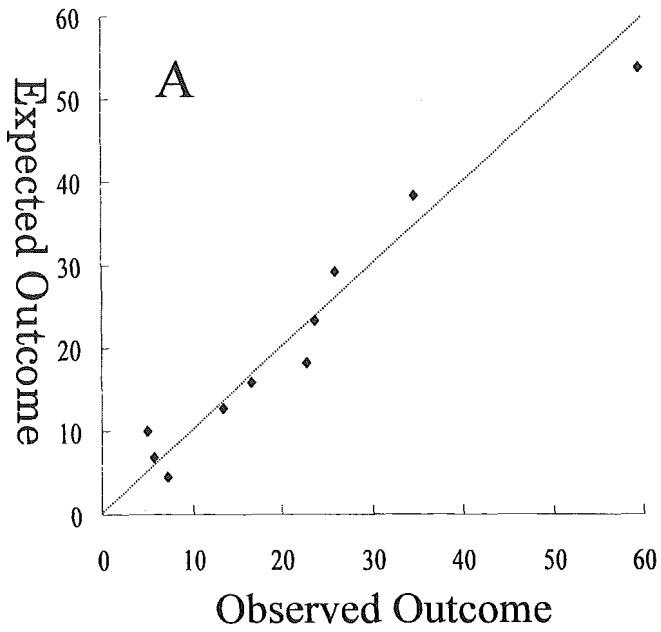
図 2. 観察値と期待値の確率



A: True bacteremia
 B: Gram-negative rod
 C: In-hospital death

□ Observed
 ■ Expected

図3. 観察値と期待値の一致度



- ◆ A: True bacteremia
- ◆ B: Gram-negative rods
- ◆ C: In-hospital death
- Perfect Fit