

## 参考文献

1. Walker A, Robins M, Weinfeld F. Clinical findings: the National Survey of Stroke. *Stroke*. 1981;12 (suppl 1):13-37
2. Silver F, Norris J, Lewis A, Hachinski V. Early mortality following stroke: a prospective review. *Stroke*. 1984;15:492-496
3. Barsic B, Beus I, Marton E, Himbele J, Klinar I. Nosocomial infections in critically ill infectious disease patients: results of a 7-year focal surveillance. *Infection*. 1999;27:16-22
4. Chevret S, Hemmer M, Carlet J, Langer M. Incidence and risk factors of pneumonia acquired in intensive care units: results from a multicenter prospective study on 996 patients: European Cooperative Group on Nosocomial Pneumonia. *Intensive Care Med*. 1993; 19:256-264
5. Yilmaz G, Cevik M, Erdinc FS, Ucler S, Tulek N The risk factors for infections acquired by cerebral hemorrhage and cerebral infarct patients in a neurology intensive care unit in Turkey. *Jpn J Inf Dis* 2007; 60(23):87-91
6. Hilker R, Poetter C, Findeisen N, Sobesky J, Jacobs A, Neveling M, Heiss W. Nosocomial pneumonia after acute stroke - implications for neurological intensive care medicine *Stroke* 2003;34:975-981
7. Upadya A, Thorevska N, Sena K, Manthous C, Amoateng-Adjepong Y Predictors and Consequences of pneumonia in critically ill patients with stroke. *Journal of Critical Care* 2004;19(1):16-22
8. Hassan A, Khealani B, Shafqat S, Aslam M, Salahuddin N, Syed N, Baig S, Wasay M Stroke-associated pneumonia: microbiological data and outcome. *Singapore Med J* 2006;47(3):204-207
9. Ersoz M, Ulusoy H, Oktar M, Akyuz M. Urinary tract infection and bacteriuria in stroke patients: frequencies, pathogen, microorganisms, and risk factors. *Am J Phys Med Rehab*. 2007;86:734-41
10. Charlson M, Pompei P, Ales K, MacKenzie C. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: Development and validation. *J Chron Dis* 1987;40:373-383
11. Romano P, Roos L, Jollis J. Adapting a clinical comorbidity index for use with ICD-9-CM administrative data: Differing perspectives. *J Clin Epidemiol* 1993;46:1075-1079
12. Ohta T, Waga S, Handa W, Saito I, Takeuchi K. New grading of level of disordered consciousness. *No Shinkei Geka* 1974;2(9):623-627
13. Stevenson KB, Khan Y, Dickman J, Gillenwater T, Kulich P, Myers C, Taylor D, Santangelo J, Lundy J, Jarjoura D, Li X, Shook J, Mangino JE (2008) Administrative coding data, compared with CDC/NHSN criteria, are poor indicators of health care-associated infections. *American Journal of Infection Control*. 36:155-64.
14. Sherman ER, Heydon KH, St John KH, Teszner E, Rettig SL, Alexander SK, Zaoutis TZ, Coffin SE. Administrative data fail to accurately identify cases of healthcare-associated infection. *Infection Control and Hospital Epidemiology* 2006;27:332-7
15. Lee J, Imanaka Y, Sekimoto M, Ishizaki T, Hayashida K, Ikai H, Otsubo T. Risk-adjusted increases in medical resource utilization associated with healthcare-associated infections in gastrectomy patients *J Eval Clin Prac* 2009 (in press)
16. Teramoto S, Ishii T, Yamamoto H, Yamaguchi Y and Ouchi Y. Nasogastric tube feeding is a cause of aspiration pneumonia in ventilated patients. *Eur*

- Respir J* 2006;27:436-437.
17. Stott D, Falconer A, Miller H, Tilston J, Langhorne P. Urinary tract infection after stroke. *QJM*. 2009;102(4):243-249
  18. Duan N. Smearing estimate: A nonparametric retransformation method. *Journal of the American Statistical Association* 1983;78:605-610
  19. Evans E, Imanaka Y, Sekimoto M, Ishizaki T, Hayashida K, Fukuda H, Oh EH. Risk adjusted resource utilization for AMI patients treated in Japanese hospitals. *Health Economics*. 2007;16:347-59.
  20. Organization of Economic Cooperation-Development (OECD). Health data. Paris: OECD; 2003
  21. Tu F, Anan M, Kiyohara Y, Okada Y, Nobutomo K Analysis of hospital charges for ischemic stroke in Fukuoka, Japan. *Health Policy* 2003;66: 239-246
  22. Yoneda Y, Uehara T, Yamasaki H, Kita Y, Tabuchi M Hospital-based study of the care and cost of acute ischemic stroke in Japan. *Stroke*. 2003;34:718-724
  23. Yoneda Y, Okuda S, Hamada R, Toyota A, Gotoh J, Watanabe M, Okada Y, Ikeda K, Ibayashi S, Hasegawa Y Hospital cost of ischemic stroke and intracerebral hemorrhage in Japanese stroke centers. *Health Policy* 2005;73: 202-211

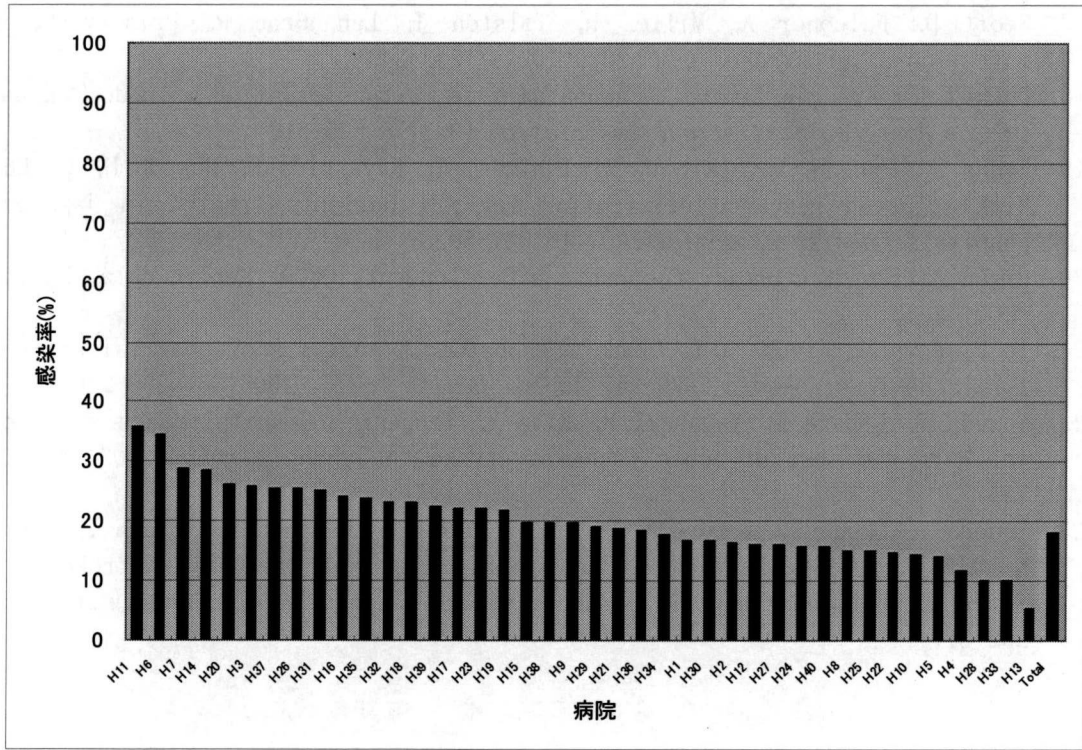


図1：病院における医療関連感染の発生割合

表：患者因子による総入院医療費と在院日数の重回帰分析の結果

独立変数	従属変数: Ln (総入院医療費)			従属変数: Ln (在院日数)		
	R <sup>2</sup>	0.709		R <sup>2</sup>	0.191	
	F-statistic	2,228.028***		F-statistic	61.623***	
	$\beta$		標準誤差	$\beta$		標準誤差
年齢>75歳	-0.031	***	0.006	0.07	***	0.012
性別	-0.011	*	0.006	0.018		0.012
Charlson スコア	0.087	***	0.003	0.083	***	0.006
手術施行	0.032	***	0.016	0.113	***	0.033
中心静脈カテーテル	0.003		0.027	0.067	***	0.04
人工呼吸	0.039	***	0.027	0.032	***	0.054
嚥下障害	0.054	***	0.011	0.096	***	0.024
ICU 使用	0.085	***	0.015	0.024	*	0.032
JCS レベル 1-3	0.068	***	0.008	0.108	***	0.016
JCS レベル 10-30	0.081	***	0.009	0.161	***	0.018
JCS レベル 100-300	0.021	***	0.018	0.032	***	0.037
在院日数	0.775	***	0.000			

注：\* p < 0.05; \*\*\* p < 0.001

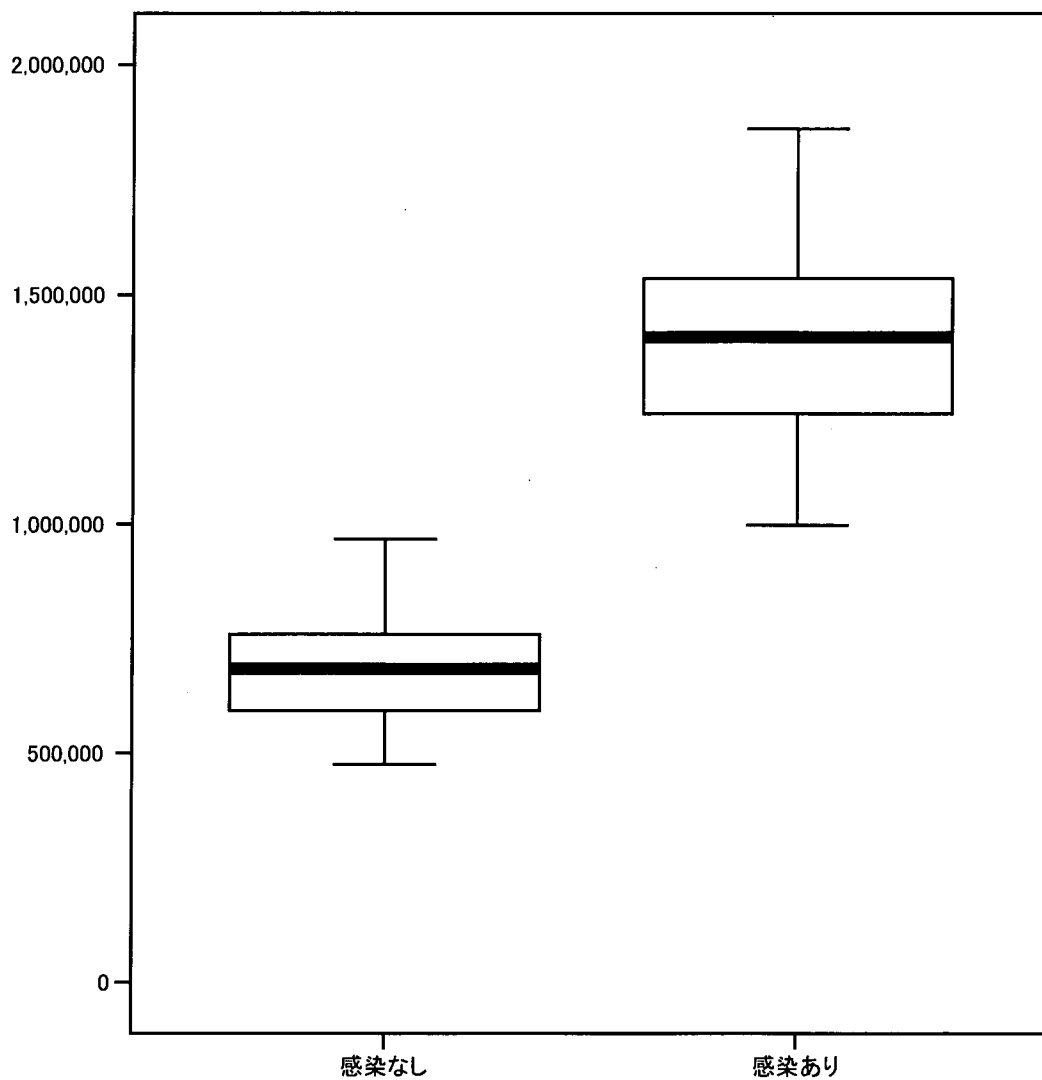


図 2 : 非感染患者および感染患者におけるリスクを調整した一件あたりの病院の総入院医療費 (円) の箱ひげ図

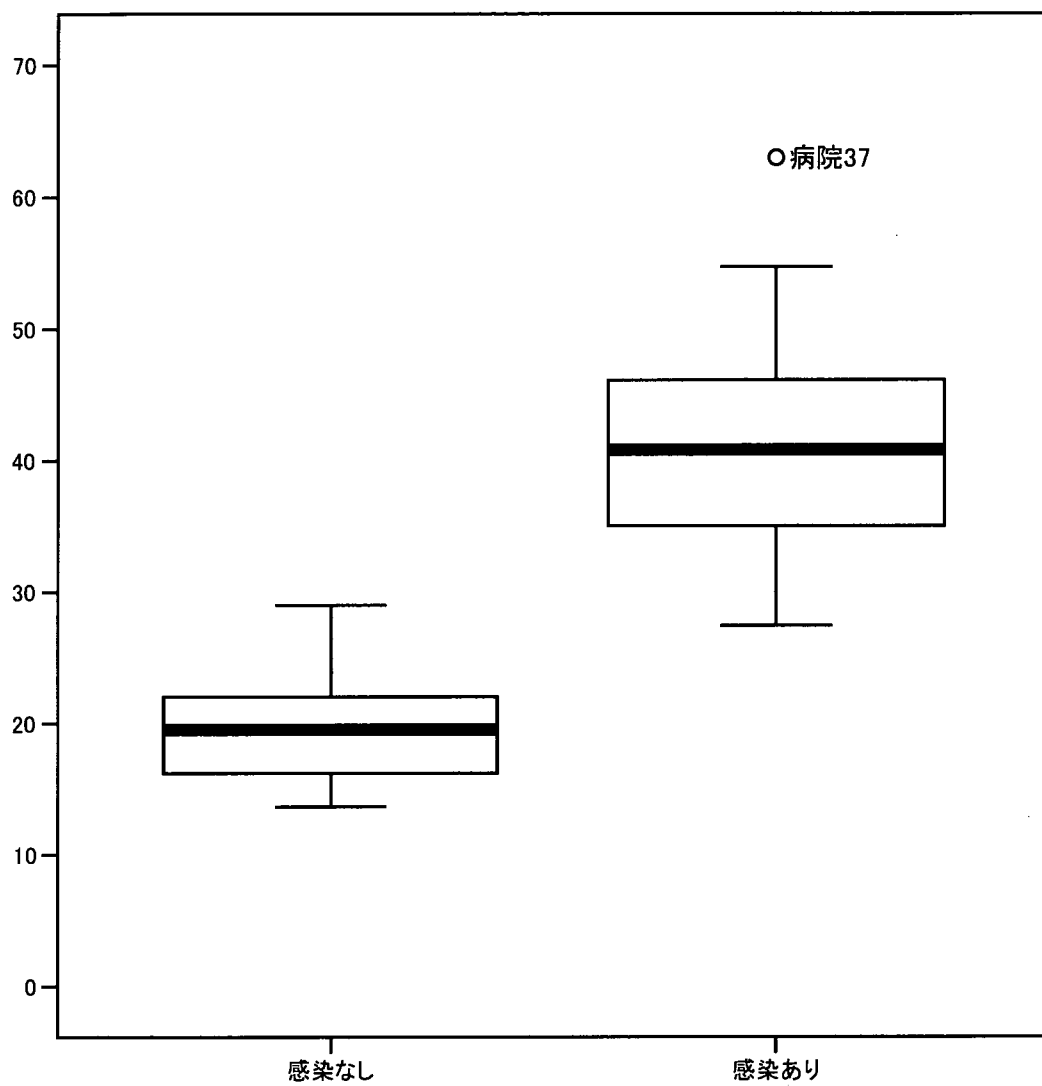


図 3：非感染患者および感染患者におけるリスクを調整した病院の入院期間（日）の箱ひげ図

# 日本の40病院における脳梗塞患者の 医療関連感染について – 発生率とリスク調整アウトカム

ジェイスン・リー、今中雄一、関本美穂、林田賢史、猪飼宏

京都大学医学研究科社会健康医学系専攻  
医療経済学分野



## アウトライン

- 背景
- 目的
- 方法
- 結果
- 考察



# アウトライン

- 背景
- 目的
- 方法
- 結果
- 考察

3



## 背景-1

- 医療関連感染(HAI)は虚血性脳梗塞患者の悪化に大きな影響を及ぼすものである
- HAIの感染率は40%以上の場合もある
- 脳梗塞における代表的な感染症としては肺感染症または尿路感染症
- 脳梗塞関連肺炎の発生率は10%から31%であり、細菌尿でさえ39.1%もの患者に発生する
- HAIによる追加在院日数は6日から23日までである
- 現在までのところ日本の病院における脳梗塞患者のHAIの発生率を推計した研究は存在しない





## 背景-2

- HAIによるアウトカムをみた先行研究はほとんど1つの病院のデータのみを使用し、アウトカムは臨床的なアウトカムしか分析していない
  - 臨床的アウトカム
  - 経済的アウトカム
- 多施設共同研究であれば
  - リスク調整されたアウトカムを評価できる
  - 病院間の比較もできる

*Silver et al., 1984; Barsic et al., 1999; Yilmaz et al., 2007; Hilker et al., 2003; Upadya et al., 2004; Hassan et al., 2006; Ersoz et al., 2007*

5



## 背景-3

- 増加した罹患率および死亡率に加え、入院期間の延長により、医療資源消費が増加し、新規患者を受け入れ可能な病床数が減少している
- HAIに関連した入院費の増分を定量化することは、医療機関および医療支払機関がHAIの減少を目的とした介入の費用効果分析を行う上で有用になる
- 脳梗塞の患者におけるHAIによる経済的アウトカムをみた研究はまだ存在しない

*Walker et al., 1981; Silver et al., 1984; Barsic et al., 1999; Hilker et al., 2003; Upadya et al., 2004; Hassan et al., 2006*

6  
26



# アウトライン

- 背景
- 目的
- 方法
- 結果
- 考察

7



# 目的

- 本研究の目的は日本の40病院に入院した虚血性脳梗塞患者のHAI発生割合を同定し、HAIが発生した患者における追加的な医療資源消費量を、リスク調整モデルを用いて定量化すること

8  
27



# アウトライン

- 背景
- 目的
- 方法
- 結果
- 考察

9



## 方法-患者選択

- Quality Indicator/Improvement Project(QIP)に登録している40施設において1998年4月から2008年4月までの期間に入院した虚血性脳梗塞患者16,886名
- 除外基準:市中感染、未成年者(20歳未満)、費用に関する情報、年齢、およびJapan Coma Scale(JCS)のスコアのデータが欠落した症例
- 重回帰モデルにおいて、標準化残差が平均から3SDより大きい症例

10  
28



## 方法-HAIの同定

1. ICDコードの使用
2. 予防投与を必要とする手術施行日と関係ない3日以上抗生剤を使用している症例
3. 抗生剤を1回使用する際に3種類以上の抗生剤を投与した症例
4. ある抗生剤の使用途中で、抗生剤の種類を変更、またはもう一種類の抗生剤を追加した症例
5. 5日以上の週術期抗生剤投与

*Stevenson et al., 2008; Sherman et al., 2006; Lee et al. (In Press)*

11



## 方法-統計分析

- 重回帰モデル
- 目的変数となる総入院医療費および在院日数は対数変換を行った
- 独立変数: 年齢、性別、併存症としてのCharlson スコア、入院時JCSスコア、嚥下障害、手術施行、人工呼吸、ICU使用、および中心静脈カテーテル
- 入院医療費が目的変数となるモデルには在院日数も独立変数として用いることにした

*Lee et al. (In Press); Hilker et al., 2003; Teramoto et al., 2006; Stott et al., 2009; Charlson et al., 1987; Romano et al., 1993*

12  
29



## 方法-リスク調整



*Evans et al., 2007; Lee et al., (In Press)*

13

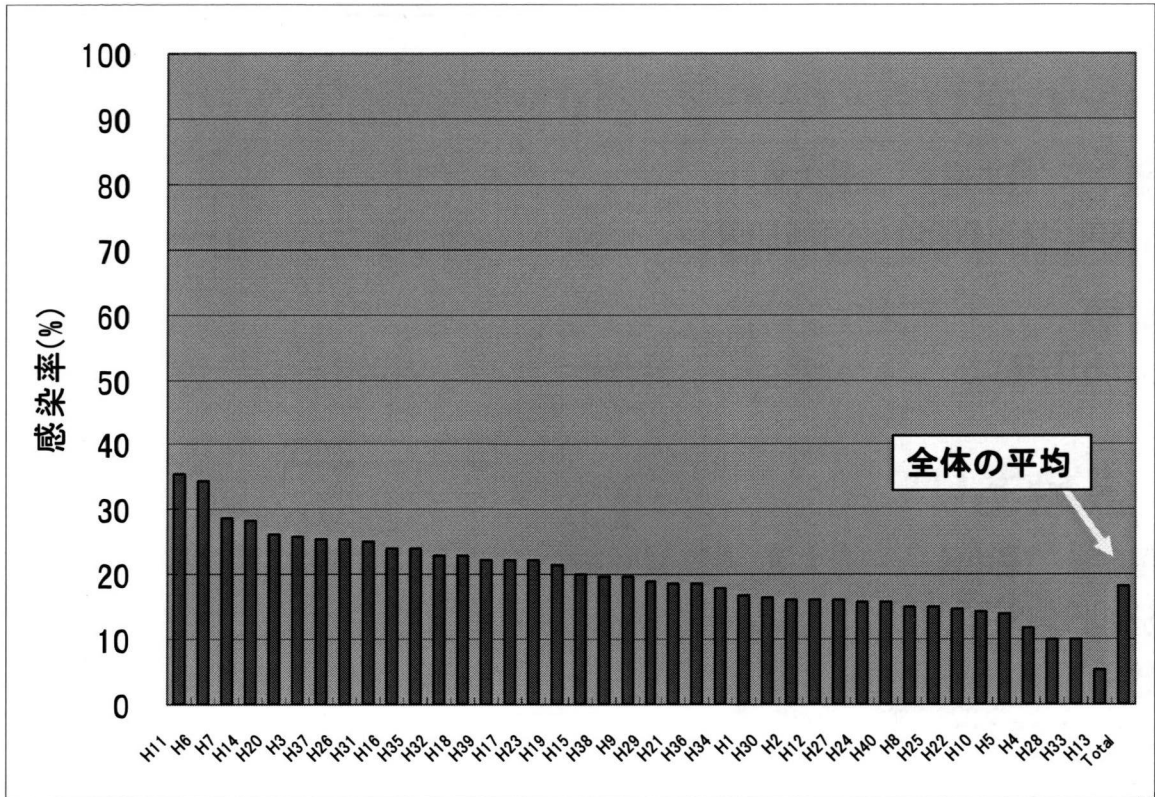


## アウトライン

- 背景
- 目的
- 方法
- 結果
- 考察



# 結果-HAI感染率



# 結果-重回帰分析(総入院医療費)

		従属変数: Ln(総入院医療費)	
N=11,891	R <sup>2</sup>	0.709	
	F-statistic	2,228.028***	
独立変数	$\beta$		標準誤差
年齢>75歳	-0.031	***	0.006
性別	-0.011	*	0.006
Charlson スコア	0.087	***	0.003
手術施行	0.032	***	0.016
中心静脈カテーテル	0.003		0.027
人工呼吸	0.039	***	0.027
嚥下障害	0.054	***	0.011
ICU 使用	0.085	***	0.015
JCS レベル1-3	0.068	***	0.008
JCS レベル10-30	0.081	***	0.009
JCS レベル100-300	0.021	***	0.018
在院日数	0.775	***	0.000



# リスク調整後の総入院医療費

## ■ 感染なし

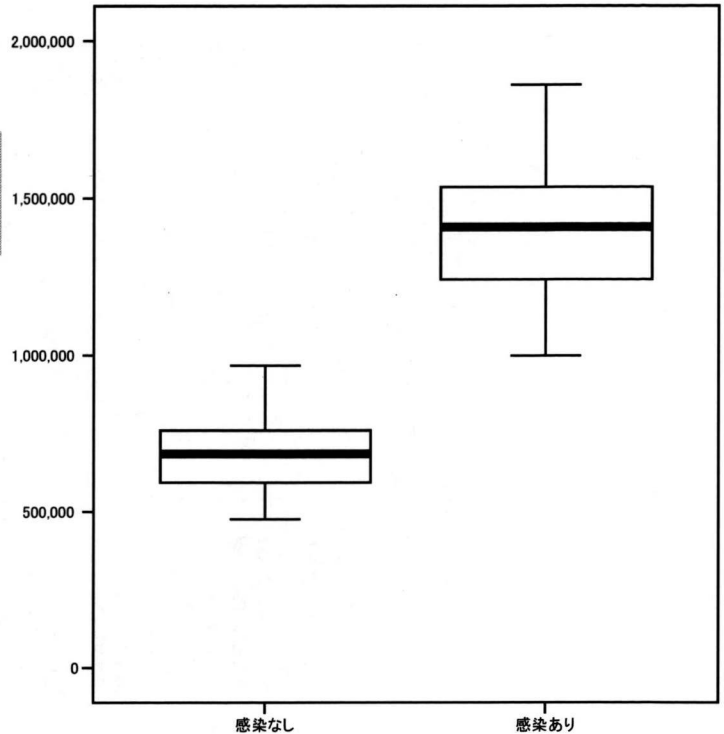
中央値	最小値	最大値
684,875円	476,000円	967,750円

平均値
685,750円

## ■ 感染あり

中央値	最小値	最大値
1,408,250円	998,250円	1,860,875円

平均値
1,391,875円



# 結果-重回帰分析(在院日数)

従属変数: Ln (在院日数)			
N=11,727	R <sup>2</sup>	0.191	
	F-statistic	61.623***	
独立変数	$\beta$		標準誤差
年齢 > 75歳	0.07	***	0.012
性別	0.018		0.012
Charlson スコア	0.083	***	0.006
手術施行	0.113	***	0.033
中心静脈カテーテル	0.067	***	0.04
人工呼吸	0.032	***	0.054
嚥下障害	0.096	***	0.024
ICU 使用	0.024	*	0.032
JCS レベル1-3	0.108	***	0.016
JCS レベル10-30	0.161	***	0.018
JCS レベル100-300	0.032	***	0.037

## リスク調整後の在院日数

### ■ 感染なし

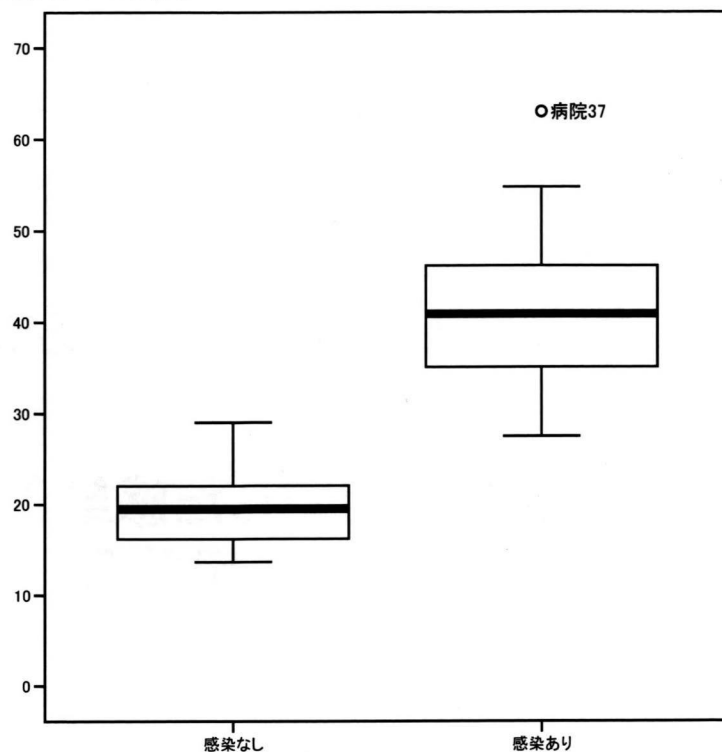
中央値	最小値	最大値
20	14	29

平均値
20

### ■ 感染あり

中央値	最小値	最大値
41	27	63

平均値
42



19

## アウトライン

- 背景
- 目的
- 方法
- 結果
- 考察





## 考察-1

- 病院別のHAI発生割合の分布は5.2%から35.6%に及び施設間のバラツキが存在し、平均発生割合は18.2%であった
- 本研究が同定した感染割合の範囲は他の研究で報告された感染率と類似していた

*Barsic et al., 1999; Chevret et al., 1993; Yilmaz et al., 2007; Hilker et al., 2003; Upadya et al., 2004; Hassan et al., 2006; Ersoz et al., 2007*

21



## 考察-2

感染なし	感染あり
35, 125円	33, 875円

・1日あたりの平均入院費は非感染患者のほうがわずかに高額であることが明らかとなった

・病院感染に伴う追加的な在院日数の延長によって、新規に受け入れる可能性のある患者のための病床を占拠するため、この事実は病院の収入が減少する可能性を示す

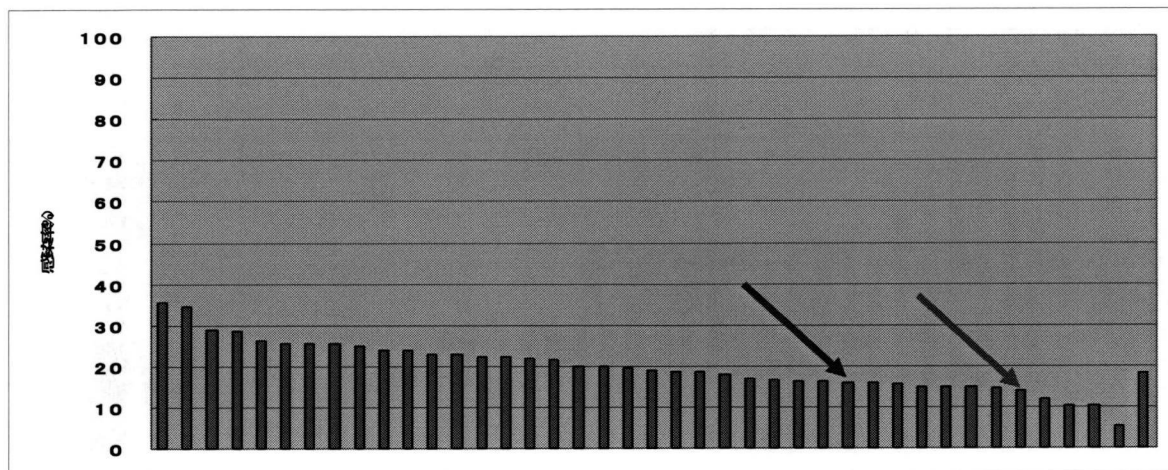
# 考察-3

## ■ 病院 H4

- 低HAI発生率
- 低追加在院日数
- 低追加入院費

## ■ 病院 H24

- 低HAI発生率
- 低追加在院日数
- 高追加入院費



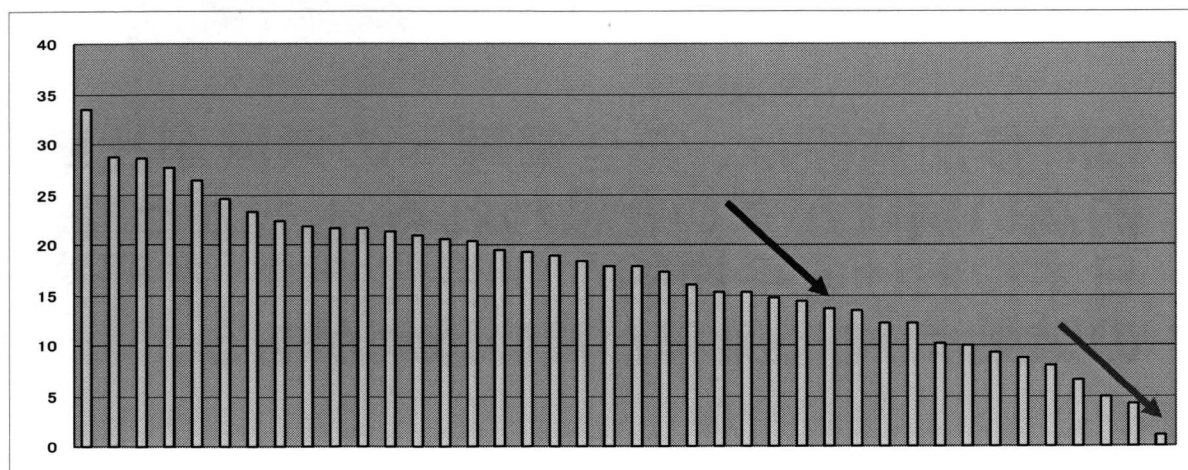
# 考察-3

## ■ 病院 H4

- 低HAI発生率
- 低追加在院日数
- 低追加入院費

## ■ 病院 H24

- 低HAI発生率
- 低追加在院日数
- 高追加入院費



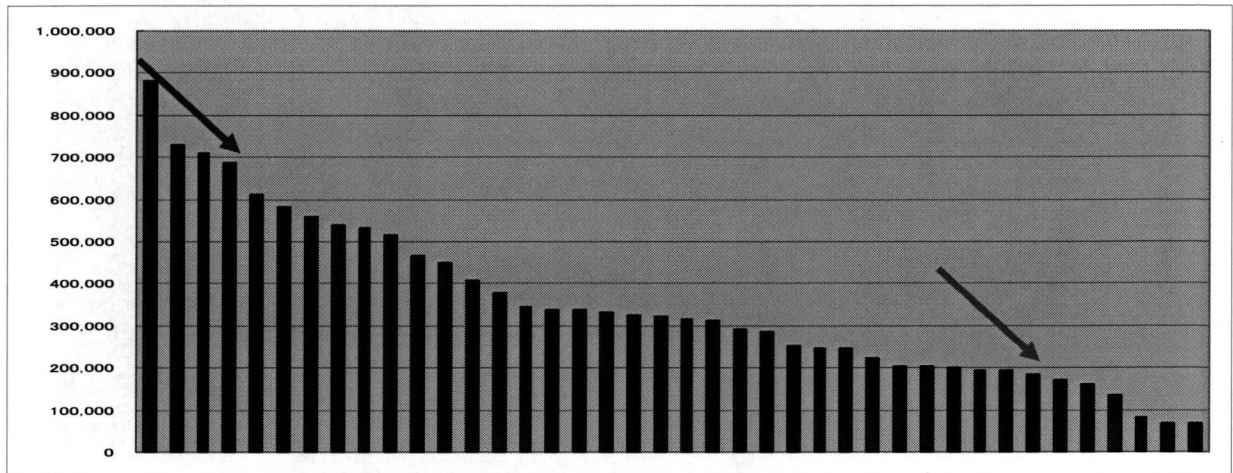
## 考察-3

### ■ 病院 H4

- 低HAI発生率
- 低追加在院日数
- 低追加入院費

### ■ 病院 H24

- 低HAI発生率
- 低追加在院日数
- 高追加入院費



25

## リミテーション

- 抗生剤使用のパターンによってHAIを同定しているために、抽出された感染は細菌感染にほとんど限られている
- QIP参加施設は、安全管理への意識が比較的高い病院が多いと思われる。したがって、日本における平均的な病院群では、本研究の結果よりも感染率が高い恐れがある



## サマリー

- 本研究は、日本全国に散在する40施設の病院管理データベースを用い、虚血性脳梗塞患者を対象に、HAIに関連した追加的入院医療費および在院日数の多施設比較を、リスク調整モデルを構築した上で検討するものである
- リスクを調整することにより、経済的アウトカムの病院間比較が可能となる

27

ご静聴ありがとうございます