

200901009A

厚生労働科学研究費補助金

政策科学総合研究事業（政策科学推進研究事業）

自治体・保険者の保健医療・介護福祉施策における
継続的検証と計画のための統合的データ基盤構築と
その活用に関する研究

平成21年度 総括研究報告書

研究代表者 今中 雄一

平成22（2010）年3月

目次

自治体・保険者の保健医療・介護福祉施策における継続的検証と計画のための
統合的データ基盤構築とその活用に関する研究
(H19-政策-一般-022)

報告書概要	1
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	8
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 (スライド)	19
脳梗塞患者における感染率	34
胃切除術患者	36
Risk-adjusted increases in medical resource utilization associated with health care-associated infections in gastrectomy patients	44
Healthcare-associated infections in acute ischemic stroke patients from 36 Japanese hospitals: risk-adjusted economic and clinical outcomes	51
可視化と医療	73
『医療制度再構築への学際的アプローチ』 可視化と医療: 救急医療事業にまつわるコストとアクセス	74
主要診断群からみた救急医療における入院患者の収益性の実態	88
Evaluation of resource allocation and supply-demand balance in clinical practice with high-cost technologies	96
Determinants of return on resource input based on the cost database of a patient classification system: cases of percutaneous coronary intervention and gastrectomy (抄録)	123
Determinants of return on resource input based on the cost database of a patient classification system: cases of percutaneous coronary intervention and gastrectomy (本文)	125
終末期における入院医療: 疾患・診療パターンと医療費(スライド)	132
終末期における入院医療: 疾患・診療パターンと医療費(抄録)	146
Institutional Structures and Process of Care Associated with The Length of Hospital Stay in Elderly Patients with Hip Fractures. —Analysis of Diagnosis Procedure Combination(DPC) Data—	165
Institutional Structures and Process of Care Associated with the Length of Hospital Stay in Elderly Patients with Hip Fractures	167
高齢者における大腿骨頸部骨折の在院日数に及ぼす因子(スライド)	179
高齢者における大腿骨頸部骨折の在院日数に及ぼす因子 QIP(Quality Indicator/Improvement Project)データを用いた解析(抄録)	191
脳梗塞患者の在院日数に及ぼす因子(抄録)	192

脳梗塞患者の在院日数に及ぼす因子	193
在院日数と医療の質	200
開設主体別・規模別にみた地域における診療の役割の可視化(抄録)	210
開設主体別・規模別にみた地域における診療の役割の可視化	218
地域における病院機能の評価指標	228
Impact of system-level activities and reporting design on the number of incident reports for patient safety	240
画像診断(CT,MRI)に関する実態調査 研究報告	246
二次医療圏単位で見た老人医療費の規定因子	248
自治体・保険者の保健医療・介護福祉施策における継続的検証と計画のための統合的データ 基盤構築とその活用に関する研究(研究成果抄録)	265
自治体・保険者の保健医療・介護福祉施策における継続的検証と計画のための統合的データ 基盤構築とその活用に関する研究(スライド)	268
自治体・保険者の保健医療・介護福祉施策における継続的検証と計画のための統合的データ 基盤構築とその活用に関する研究(要約1枚スライド)	292
研究成果の刊行に関する一覧表	293

平成21年度厚生労働科学研究費補助金政策科学総合研究事業（政策科学推進研究事業）
総括研究報告書

自治体・保険者の保健医療・介護福祉施策における継続的検証と計画のための
統合的データ基盤構築とその活用に関する研究
(H19-政策-一般-022)

研究代表者：

今中雄一（京都大学大学院医学研究科医療経済学分野 教授）

研究分担者：

関本美穂（京都大学大学院医学研究科医療経済学分野 講師）

林田賢史（京都大学大学院医学研究科医療経済学分野 講師）

猪飼 宏（京都大学大学院医学研究科医療経済学分野 助教）

石崎達郎（京都大学大学院医学研究科健康情報学分野 准教授）

徳永淳也（九州看護福祉大学看護福祉学部 准教授）

廣瀬昌博（島根大学医学部附属病院 病院医学教育センター センター長）

研究協力者：

大坪徹也、ジェイスン・リー、白井貴子、後藤 悦、西川治央、

梅垣岳志、大隈和英、濱田啓義、本橋隆子、田中将之、佐々木弘真、

能城 毅、足立峻吾（京都大学大学院医学研究科医療経済学）

福田治久（医療経済研究機構）、村上玄樹（広島大学公衆衛生学）

概要

1. 研究目的

医療・健康関連政策において、データに基づき系統的な計画・管理を行う役割（Stewardship）は益々重要となっている。当研究は、国策・自治体・保険者レベルで保健・医療・介護に係わる関連データ基盤を系統的に構築し活用する基盤を研究開発し、実態を解析することを目的とする。

2. 方法

診療報酬、介護保険、健診のデータと行政データ等を用い大学と自治体の倫理等審査、第三者システム審査・認証をもって個人情報保護を含む情報セキュリティシステムを確立しデータ統合を行った。その上で、データ追加収集、重要変数の関係性や時間推移について分析を行った。

3. 結果と考察

健診結果とその後の医療費の関係、介護サービス利用の不平等、要介護度遷移の関連要因、終末期医療の内容・費用の実態、診療業績の可視化、ケアとその費用の格差の要因の定量的把握を行った。在院日数には、診療体制・取組みに加え、地域の医療・介護資源量が影響すること、圏域別医療費は、多変量解析踏まえ、地域特性で要因構造が異なり、病床数と独立して社会経済因子が影響することを定量的に示した。

【医療・介護保険・健診の統合的データベース構築と、それらの業績・費用・要因の分析】

保健医療介護の経年的・統合的データの解析により、健診結果と将来医療費の関係や

要介護度遷移の関連要因が示唆され、ケアとその費用の格差の要因が定量的に把握された。また診療報酬データの分析により、多側面で施設ごとの診療内容のパフォーマンスを可視化し比較する基盤ができることを改めて示した。

【二次医療圏域・施設レベルの医療費・在院日数の変動要因】

個々の在院日数には、パスや地域連携パスの導入、MSWの活用、リハビリの強化などといった診療上の体制や取り組みに加え、地域の医療・介護の施設等の資源量が影響することが示された。また、二次医療圏別の医療資源消費には病床数と独立して、社会経済因子が影響し、しかも地域性により、その要因構造が異なることを定量的に示した。

4. 結論

本研究により、医療・介護保険・健診の統合的データベース構築とその分析が、制度的・技術的に可能であることを実証し、現場のマネジメントを推進するとともに地域特性を鑑みた医療関係計画、保健医療介護施策の構築への活用することの可能性を具体的に示すことができた。

【政策への反映方法の提言】

医療・介護・健診の統合的データベースを構築・分析し、医療の質の確保向上、経済性の向上の両面での諸政策の推進に活用しうる。

(1) 政策の効果評価の推進： 健診・保健指導と医療関係費用の追跡、医療・介護の総費用やコストシフトの把握、終末期医療施策に向けての診療・費用構造の把握、健康増進計画や介護保険事業計画等に関わる諸施策が医療費に及ぼす影響の把握等。

(2) 地域性と現場マネジメントを鑑みた政策立案・進捗管理の推進： 医療計画、医療費適正化計画等に関連して、地域特性を踏まえた病床数等目標値設定・管理、地域でのパスや情報共有化など根拠・データに基づく現場マネジメント推進政策の導入等。

(3) 国民への情報提供、専門職集団の向上、保険者機能の強化に資する政策の推進： 医療・介護の業績の多施設比較可能な可視化を質と経済性の向上に結び付ける仕組みの導入等。

A. 研究目的

医療・健康関連政策において、データに基づく系統的な計画・管理を行う役割(Stewardship)は益々重要となっている。当研究は、国策・自治体・保険者レベルで保健・医療・介護に係わる関連データ基盤を系統的に構築しその活用方法を開発し、実態を解析することを目的とする。特に、地域の健康増進計画、医療計画、介護保険事業計画、医療費適正化計画などの評価と立案に資することを旨とするものである。

B. 対象と方法

診療報酬、介護保険、健診のデータを用い、自治体と大学の倫理等審査、第三者システム審査・認証をもって個人情報保護を含む情報セキュリティシステムを確立しデータ統合を行った。その上で、重要変数の関係性や時間推移について分析を行った。行政統計や当研究室で収集している多施設DPCデータを活用し他のデータを組み合わせ、診療の業績と費用・在院日数やその要因、支払い制度や診療指針等の導入前後の変化などを検討した。さらに、二次医療圏ごとの社会経済的および医療サービス上の変数群を収集し地域別の医療費の関連要因を分析した。

C&D. 研究結果と考察

【医療・介護保険・健診の統合的データベース構築と業績・費用・要因の分析】

健診結果と医療費について、国保データをもって健診後5年間の医療費を追跡し、健診の総合と検査毎の判定結果が悪いほど入院または外来医療費が高くなることを実証し、その関係の強さを定量した。

介護サービスの利用状況の不均等については、そのトレンドと利用年度・要介護度別のジニ係数から、年度による利用状況や要介護度によって利用状況に違いのあることが明らかとなった。また、要介護状態区分の遷移については、介護保険サービス利用者の要介護状態区分の遷

移とその期間を超短期まで詳細に把握し、変化の頻発する状態を同定した。

診療報酬データの分析により、多側面で施設ごとの診療内容のパフォーマンスを可視化・比較することができ、専門職種での向上に資する可能性が示唆された。包括評価の導入前後の診療と資源消費の変化については、概ね在院日数短縮と入院件数増加、一部で在院日数延長が観察された。薬剤や検査の資源消費はどの疾患でも減少した。乳がんの化学療法の外来へのシフトなどの診療行為一部の動きは、時系列分析により、包括評価の導入前後で大きな変化を同定した。診療ガイドライン発刊時直後の診療への影響は、悪性腫瘍(乳がん)や良性疾患(膵胆系)の今回の分析では明らかなものはなかった。

【二次医療圏域・施設レベルの医療費・在院日数の変動要因】

診療体制に加え、地域資源、社会経済因子に着目した。

在院日数の影響因子については、大腿骨頸部骨折患者の複数の分析(57~105施設)で場合、年齢や身体機能など患者因子と独立して、医療提供体制(地域連携パス、リハビリ早期開始、退院マネジメント等)、地域の医療・介護資源(ショートステイ、訪問看護・リハ、デイケア等)の充実度が在院日数の短縮に強く関連することが示唆された。

二次医療圏別の医療費について、一人当たり老人入院医療費などを中心にその高低の要因を解析した。大都市圏とそうでない地方では医療費の要因構造が異なることを示した。例えば可住地面積当たり人口密度との関係は大都市圏で強く後者ではあまりない。多変量解析の結果、病床数と独立して社会経済因子が関連し、その関連は後者(都市圏以外)においてより大きいことが示された。医療の低い長野県と高い北海道、福岡県の圏域別医療費をみると、医師数が高い複数地域の存在、老人の単身世帯割合、医療職人員数、特に准看護師数との強い関係が示唆

された。二次医療圏毎の医療費三要素と社会経済的因子の分析からは、一人当たり医療費には、病床数等の提供側因子以外に社会経済因子が影響すること、一日単価よりむしろ一人当たり日数に依存すること、また、物価指数や高齢者単身世帯割合が一日単価と関係しその関係は地域別で異なることなどが示唆された。

以上をまとめると以下のごとくなる。
【医療・介護保険・健診の統合的データベース構築とそれらの業績・費用・要因の分析】

保健医療介護の経年的・統合的データの解析により、健診結果と将来医療費の関係や要介護度遷移の関連要因が示唆され、ケアとその費用の格差の要因が定量的に把握された。また診療報酬データの分析により、多側面で施設ごとの診療内容のパフォーマンスを可視化し比較する基盤ができることを改めて示した。

【二次医療圏域・施設レベルの医療費・在院日数の変動要因】

個々の在院日数には、パスや地域連携パスの導入、MSWの活用、リハビリの強化などといった診療上の体制や取り組みに加え、地域の医療・介護の施設等の資源量が影響することが示された。また、二次医療圏別の医療資源消費には病床数と独立して、社会経済因子が影響し、しかも地域性により、その要因構造が異なることを定量的に示した。

E. 結論

本研究により、医療・介護保険・健診の統合的データベース構築とその分析が、制度的・技術的に可能であることを実証し、現場のマネジメントを推進するとともに地域特性を鑑みた医療関係計画、保健医療介護施策の構築への活用することの可能性を具体的に示すことができた。

【政策への反映】

政策への反映については、以下が考えられる。

医療・介護・健診の統合的データベースを構築し業績、費用、要因を可視化することにより、医療の質の確保向上、経済性の向上の両面において、以下のごとく、関連諸政策の推進に活用できると考える。

(1) 政策の効果の評価の推進

- ・健診結果と医療関係費用や医療・介護保険データ統合にてフォローアップし、健康増進計画、介護保険事業計画など保健・健康増進に関わる諸施策が医療費に及ぼす影響の把握

- ・医療・介護間の合計やコストシフトの把握

- ・終末期医療の費用構造・診療動向の実態把握と関係諸施策との関連の把握

(2) 地域特性と現場マネジメントを鑑みた政策立案の推進

- ・地域医療計画、医療費適正化計画など医療の資源配分と質・効率性の管理・計画への活用

- ・地域別特性を踏まえた病床数以外の適正な目標値設定やその管理

- ・エビデンスに基づく現場マネジメントを推進する政策の導入・強化

(3) 国民への情報提供、専門職集団の向上、保険者機能の強化に資する政策の推進

- ・国民の医療機関選択に資する情報公開に向けての慎重な推進

- ・医療・介護の業績の可視化に基づく保険者機能の強化

- ・専門集団内の情報共有・公開に基づく診療向上のしくみの導入

F. 健康危険情報

特に無し

G. 研究発表

原著論文 (英文)

1. Ostubo T, Imanaka Y, Lee J, Hayashida K. Evaluation of resource allocation and supply-demand balance in clinical practice with high-cost technologies. *Journal of Evaluation in Clinical Practice* (in press).
2. Lee J, Imanaka Y, Sekimoto M, Ikai H, Otsubo T. Healthcare-associated infections in acute ischemic stroke patients from 36 Japanese hospitals: risk-adjusted economic and clinical outcomes. *International Journal of Stroke* (in press)
3. Hayashida K, Imanaka Y, Murakami G, Takahashi Y, Nagai M, Kuriyama S, Tsuji A. Difference in lifetime medical expenditures between male smokers and non-smokers. *Health Policy* (in press).
4. Fukuda H, Imanaka Y, Ishizaki T, Okuma K, Shirai T. Change in clinical practice after publication of guidelines on breast cancer treatment. *International Journal for Quality in Health Care*. 2009;21(5): 372-378.
5. Nishikawa H, Imanaka Y, Sekimoto M, Hayashida K, Ikai H. Impact of verification bias on the assessment of MRI for the diagnosis of meniscal tears. *American Journal of Roentgenology* (in press)
6. Nojo T, Imanaka Y, Ishizaki T, Sekimoto M, Yoshino M, Kurosawa T, Takao T, Ohtomo K. Lung cancer incidence in middle-aged men estimated by low-dose computed tomography screening. *Lung Cancer*. 2009;65:56-61.
7. Kawasaki K, Sekimoto M, Ishizaki T, Imanaka Y. Work stress and workload on full-time anesthesiologists of acute care hospitals in Japan. *Journal of Anesthesia*.2009;23:235-241.
8. Fukuda H, Imanaka Y, Hirose M, Hayashida K. Impact of system-level activities and reporting design on the number of incident reports for patient safety. *Quality & Safety in Health Care* (in press)
9. Lee J, Imanaka Y, Sekimoto M, Ishizaki T, Hayashida K, Ikai H and Otsubo T. Risk-adjusted increases in medical resource utilization associated with healthcare-acquired infections in gastrectomy patients. *Journal of Evaluation in Clinical Practice* (in

press)

10. Sekimoto M, Imanaka Y, Kobayashi H, Okubo T, Kizu J, Kobuse H, Mihara H, Tsuji N, Yamaguchi A. Factors affecting performance of hospital infection control in Japan. *American Journal of Infection Control*. 2009;37(2):136-42.
 11. Hayashida K, Imanaka Y, Otsubo T, Kuwabara K, Kohicih B Ishikawa, Fushimi K, Hashimoto H, Yasunaga H, Horiguchi H, Anan M, Fujimori K, Ikeda S, Matsuda S. Development and analysis of a nationwide cost database of acute-care hospitals in Japan. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*. 2009;15(4): 626-633.
 12. Fukuda H, Imanaka Y, Hirose M, Hayashida K. Factors associated with system-level activities for patient safety and infection control. *Health Policy*. 2009;89(1):26-36.
 13. Fukuda H, Imanaka Y, Kobuse H, Hayashida K, Murakami G. The subjective incremental cost of informed consent and documentation in hospital care: a multi-centre questionnaire survey in Japan. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*. 2009;15(2):234-241.
- 国際学会発表
1. Otsubo T, Imanaka Y, Lee J, Hayashida K, Matsuda S. Determinants of ratio of charge to cost based on a patient classification cost database: the case of percutaneous coronary intervention and gastrectomy. 25th PCSI Conference, Fukuoka, Japan. 11-14 November, 2009.
 2. Motohashi T, Sekimoto M, Imanaka Y. Institutional Structures and Process of Care Associated with The Length of Hospital Stay in Elderly Patients with Hip Fractures.-Analysis of Diagnosis Procedure Combination(DPC) Data-. 25th PCSI Conference, Fukuoka, Japan. 11-14 November, 2009.
 3. Imanaka Y. Economics and Policy on Quality of Care in Japan. Workshop on Public Health: Health Policy, Legal Issues and Trade. Taipei: Taiwan, July 23 - 24, 2009. 【招待】
- 学会発表 - 日本
1. 猪飼 宏. インフルエンザ予防接種の

- 費用対効果分析にまつわる方法論的課題. 第 29 回医療情報学連合大会: 広島, 2009 年 11 月 21 日-25 日.
2. 村上玄樹, 林田賢史, 今中雄一, 王紅兵, 烏帽子田彰. 韓国における診療報酬審査制度の現状と課題について 第 1 報. 第 68 回日本公衆衛生学会総会: 奈良, 2009 年 10 月 21 日-23 日.
 3. 烏帽子田彰, 村上玄樹, 林田賢史, 今中雄一. 韓国における診療報酬審査制度の現状と課題について 第 2 報. 第 68 回日本公衆衛生学会総会: 奈良, 2009 年 10 月 21 日-23 日.
 4. 今中雄一, 村上玄樹, 林田賢史, 烏帽子田彰. 韓国における診療報酬審査制度の現状と課題について 第 3 報. 第 68 回日本公衆衛生学会総会: 奈良, 2009 年 10 月 21 日-23 日.
 5. 大坪徹也, 今中雄一, 松田晋哉. 主要診断群からみた救急医療における入院患者の収益性の実態. 第 47 回日本医療・病院管理学会学術総会: 東京, 2009 年 10 月 17 日-18 日.
 6. 濱田啓義, 猪飼宏, 関本美穂, 今中雄一. 妊娠・分娩にかかる個人および社会全体の費用の検討. 第 47 回日本医療・病院管理学会学術総会: 東京, 2009 年 10 月 17 日-18 日.
 7. 関本美穂, 今中雄一. 終末期における入院医療: 疾患・診療パターンと医療費. 医療経済学会総会・第 4 回研究大会: 東京, 2009 年 7 月 18 日.
 8. ジェイスン・リー, 今中雄一, 関本美穂, 林田賢史, 猪飼宏. 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. 医療経済学会総会・第 4 回研究大会: 東京, 2009 年 7 月 18 日.
 9. 本橋隆子, 関本美穂, 今中雄一. 高齢者における大腿骨頸部骨折の在院日数に及ぼす因子—QIP データを用いた解析—. 第 44 回日本理学療法学術大会: 東京, 2009 年 5 月 28 日-30 日.
 10. 本橋隆子, 関本美穂, 今中雄一. 脳梗塞患者の在院日数に及ぼす因子—QIP(Quality Indicator/Improvement Project) データを用いた解析—. 第 34 回日本脳卒中学会総会: 松江, 2009 年 3 月 20 日.
 11. 福田治久, Jason Lee, 今中雄一. 病院感染による追加的コスト推定値の透明性・正確性に関する評価. 第 24 回環境感染学会: 2009 年 2 月 27-28 日; 横浜. (抄録: 環境感染誌 24Supplement : p382, 2009.)

タイトル：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

抄録

諸言

医療関連感染（HAI）は虚血性脳梗塞患者を悪化させる主な原因である。関連罹患率および関連死亡率に加え、HAI と関連した経済アウトカムを定量化することは適切な感染対策の実施に向けた意思決定を行う上で有用である。本研究の目的は、脳梗塞患者の HAI の発生割合を推定し、HAI と関連した経済アウトカムをリスク調整解析により明らかにすることである。

方法

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て実施するものである。施設別の HAI 発生割合を推定すべく、国際疾病分類（ICD-10）コードからの同定と病院感染の存在を示す抗生剤使用パターン分析を行った。病院感染による追加的費用（診療報酬請求額）および入院期間は患者因子および病院因子を補正した重回帰分析を用いて算出した。

結果

全施設における HAI の発生率は 18.2% であり、病院別発生割合の範囲は 5.2% から 35.6% であった。病院感染症例は非感染症例に比べて、リスク調整済入院費では 706,088 円、リスク調整済入院期間では 21.6 日が追加的に発生していることが明らかになった。病院別の範囲では、入院費では 336,332 円から 1,044,853 円、入院期間では 5.7 日から 45.9 日が病院感染の発生に伴う医療資源消費の増分として認められた。

考察

本研究は脳梗塞患者における HAI の高い発生割合と医療資源消費の大きさを明らかにするものである。入院期間は感染患者において約 2 倍であり、入院費は同様に増加した。リスク調整を組み入れた多施設共同研究を実施することにより、患者の特徴や病院関連因子のバラツキを考慮に入れた HAI 発生割合や医療資源消費量の推定が可能となる。

背景

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として長年にわたって確認されている¹⁻⁴⁾。増加した罹患率および死亡率に加え、結果として生じた入院期間の延長は、医療資源消費の増加、患者および診療報酬支払機関の費用の増加、ならびに新規患者を受け入れ可能な病床数の減少を意味する。

急性脳梗塞患者における HAI は 1/3 以上の患者に発症すると推定されており¹⁻²⁾、代表的な感染症としては肺感染症または尿路感染症（UTI）が挙げられる。これまでの研究によれば、脳梗塞入院患者における HAI の発生率は 41.5%と報告され⁵⁾、脳梗塞関連肺炎の発生率は 10%から 30.9%であり^{3,4,6-8)}、細菌尿でさえ 39.1%もの患者に発生する⁹⁾。また、入院期間の延長日数は 6 日⁶⁾から 23 日⁷⁾であると報告されている。

HAI に関連した入院費（診療報酬請求額）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である。また、入院期間を用いて脳梗塞患者の HAI と関連したアウトカムを可視化する研究もあるなど^{6,7)}、当該研究を実施することの重要性は広く認識されている。その際には、リスク調整済アウトカムの推計を可能にする多施設共同解析を行うことで、患者および病院の関連因子のバラツキを考慮に入れた推計値を適切に算出することが期待される。

我々の知る限りでは、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や、HAI に起因する経済的インパクトおよび死亡率の定量化を試みた多施設共同研究は存在しない。本研究の目的は虚血性脳梗塞のため日本の病院に入院した患者の HAI 発生割合を同定し、病院感染が発生した患者における追加的な医療資源消費量の推計を、リスク調整モデルを用いて定量化することである。

方法

患者選択

選択基準

本研究の解析対象症例は、Quality Indicator/Improvement Project (QIP) に登録している施設のうち、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 名である。なお QIP は、退院患者の臨床データおよび診療報酬請求データを収集しているデータベースである。虚血性脳梗塞の同定は ICD10（ICD コード第 10 版）を用いた。また、併存症を把握するためには Charlson comorbidity index（Dartmouth-Manitoba 版）を用いた^{10,11)}。

除外基準

48 時間以内に感染を発症した患者は、市中感染を有するとみなし、本研究から除外した。他の除外基準には、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) スコア¹²⁾のデータが欠落した症例が含まれる。また、入院費（診療報酬請求額）および入院期間に用いられた線形回帰モデルにおいて、標準化残差が平均から 3 標準偏差より大きい症例は、外れ値とみなし、解析から除外した。

医療関連感染の同定

本研究における医療関連感染の同定は 2 つの手法から構成されている。第一の手法として、Pennsylvania Health Care Cost Containment Council (PHC4)¹³⁾に基づく ICD10 コードを参照し、当該コードを有する患者を HAI として同定した。しかし、過去の研究では、ICD コードのみの使用は HAI を確認する上で不十分であることが示されている

14,15)。この課題を克服すべく、第二の手法として、我々が開発した基準を用いて¹⁶⁾、薬剤診療報酬請求データから入手した抗生剤使用パターン分析を行うことで、HAI の同定を補足した。この基準により、抗生剤の投与状況、抗生剤の種類、および投与量に関する情報の確認が可能となった。

この手法は、手術施行症例において抗生剤の使用パターンが手術に対する予防投与として不適切と判断される症例を感染の発生事例として同定するものである。すなわち、入院後の合併症で報告された ICD コードに加えて、患者が、以下のいずれかに分類される場合、HAI を有すると判断した：(1) 予防投与を必要とする手術施行日を除き 3 日以上抗生剤を使用している症例 (2) 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 (3) 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 (4) 5 日以上予防的抗生剤投与 (手術が行われた場合)。

臨床アウトカムおよび経済アウトカムの指標

総入院医療費 (診療報酬請求額) および入院期間を経済アウトカムの指標として用いた。

統計解析

解析は Dr. SPSS VER. II 11.0.1J を用いて行った。P 値は両側検定により、有意水準は $P < 0.05$ とした。

リスク調整

重回帰分析の従属変数となる総入院医療費および入院期間は対数変換を行った。各モデルを構築するに当たっては、先行研究による知見に基づいた。脳梗塞患者の HAI との関連が指摘されている因子として、人工呼吸、多発性脳梗塞、椎骨脳底動脈梗塞、嚥下障害、年齢、中心静脈栄養法、脳梗塞後遺症、および尿路カテーテル留置などが報告されている^{6,16,17)}。したがって本研究では、以下の独立変数を用いることにした。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の使用である。総入院医療費が従属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。

リスク調整済入院費および入院期間の推計に当たっては、各病院の平均観測値 (O) を平均期待値 (E) で除し、その値に全データセットの平均値を乗ずることによって算出した。平均期待値 (E) は、上述した回帰モデルによって算出される予測値を用いている。また、本モデルでは従属変数を対数変換しているため、日本円と日数の単位を有する期待値を得るために予測値の指数を算出した。なお再変換バイアスを補正するためには、Duan のスミアリング係数^{18,19)}を用いた。

結果

高齢患者は解析対象症例の大部分を占め、患者の半数以上が 75 歳を越えていた。男性割合は女性よりも高く、その分布は 57.8% 対 42.2%であった。患者の 53%は入院時併存症がない状態で入院しており、Japan Coma Scale に基づく意識状態は 65.4%の患者が入院時に意識清明であった。患者の 6.6%のみが入院期間中に嚥下障害を示し、3.6%が集中治療室に入室していた。全患者のうち約 3.4%が何かしらの手術が施行されていた。患者の大多数は中心静脈カテーテルまたは人工呼吸を使用していなかった。

図 1 に示すように、各医療機関での HAI 発生割合は 5.2%から 35.6%とバラツキを認め、全施設における HAI 発生割合は 18.2%であった。40 施設のうち 17 施設の医療機関は HAI 発生割合が全体平均より低値であった。

回帰モデルで使用した独立変数のうち、性別および人工呼吸のみでは入院費の増加との有意な関連を認めず、性別のみでは LOS の延長との有意な関連は明らかでなかった(表)

非感染患者および感染患者におけるリスク調整済入院費の結果を図 2 に示す。非感染患者群において、リスクを調整した平均入院費の最低額の施設は 476,000 円であり、最高額の施設は 967,750 円であった。また、同患者群全体の 25、50、75 パーセンタイル値はそれぞれ 592,750 円、684,875 円、762,750 円であった。一方、感染患者群においては、平均入院費の最低額を示した施設は 998,250 円であり、最高額の施設では 1,860,875 円であった。また、同患者群の 25、50、75 パーセンタイル値はそれぞれ 1,235,250 円、1,408,250 円、1,538,375 円であった。非感染患者群全体の平均総入院医療費は 685,750 円、感染患者群全体は 1,391,875 円であった。この結果から、病院感染によって追加的に発生する平均入院費は 706,125 円と算出された。また各医療機関別の HAI に関連した追加的入院費は 336,250 円から 1,044,750 円であると推計された。1 日あたりの平均医療費は非感染患者の場合は 35,125 円であり、感染患者の場合は 33,875 円であった。

非感染患者および感染患者のリスクを調整した入院期間の推計値を図 3 に示す。非感染患者群のリスク調整済の入院期間は最短の施設で 13.7 日間、最長の施設で 29 日間であった。非感染患者群全体の 25、50、75 パーセンタイルはそれぞれ 15.9 日間、19.5 日間、および 22.1 日間であった。一方、感染患者群においては、リスク調整済の LOS は最短の施設では 27.4 日間、最長の施設では 63 日間であった。感染患者群全体の 25、50、75 パーセンタイルはそれぞれ 35 日間、40.8 日間、および 46.4 日間であった。なお、一施設において感染患者の在院日数が 63 日間であるため外れ値とみなした。全平均入院期間は非感染患者群が 19.5 日間、感染患者群が 41.2 日間であった。したがって、HAI に関連した入院期間の延長は 21.6 日間であり、各医療機関別の入院期間の増分は 5.7 日間から 45.9 日間であった。

考察

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 に関連した追加的資源消費および死亡率の多施設比較を、リスク調整モデルを構築した上で検討するものである。

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(図 1)、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非常に類似していた³⁻⁹⁾。

1 日あたりの平均入院費は非感染患者でわずかに高額であることが明らかとなった(35,125 円 対 33,875 円)。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。日本の病院は急性期医療の入院期間がすでに長期にわたる状態²⁰⁾、不必要に長期化した入院期間を短縮することは他の深刻化した医療システムにとって有益なものとなる。入院期間の長さは日本の急性期医療病院における問題である。日本における 39.8 日間は OECD 国の間で平均在院日数が最も長い²⁰⁾。しかし、この一部は、日本の急性期医療の定義が多くの国の定義よりも広範囲であり、緩和医療およびリハビリテーションを受けた患者も含むという事実から起因する可能性がある。本対象集団の平均在院日数は 33.3 日間で、日本の他の虚血性脳梗塞患者で報告された対象集団と同様であった²¹⁻²³⁾。本研究において、非感染患者は平均入院期間が 19.5 日間であり、HAI の発症によって 21.6 日間延長し、ほぼ 2 倍であることが明らかとなった。HAI に関連した入院期間の延長日数を定量化することによって、感染対策に向けた的確な意思決定や実施計画の立案の促進に寄与することが期待される。

脳梗塞に関連した臨床的合併症はこれまでも検討されてきたが^{2,6)}、これらの研究の多くは一施設でのデータベースに重点を置いたものである。本研究のように多施設から成るデータベースを使用することは、解析結果の一般化可能性を高め、他の病院群の中での個々の病院の位置づけを把握可能にするなど、多くの利点がある。本研究に付随して今後望まれる研究としては、HAI 発生割合が低い病院の特徴を確認し、ならびに HAI の発生率が高い病院における感染対策の問題点を解明することである。こういった研究を引き続き継続して行うことで、病院感染対策の質を向上させることが期待される。さらに、本研究にて推計された医療資源消費量などのデータは、感染対策に向けた費用対効果の算出においても活用可能なポテンシャルを有している。

本研究の限界点は、本研究で使用した同定方法では、病院感染の種類を特定できないことである。したがって、本研究で同定した病院感染には尿路感染症など比較的軽度な感染から重症な肺炎症例が含まれている可能性がある。また、本研究では ICD コードと抗生剤使用のパターンの併用によって 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。最後に、本研究で利用した病院は Quality Indicator/Improvement Project に自主的に参加し、参加病院は提供する医療の質を向上させるために積極的に解析データを提供している。それゆえに、本研究が対象とした病院は日本の平均的な医療機関を代表しているわけではない。

要約

本研究は、多施設からのデータベースに基づくリスク調整モデルを使用することで、病院感染発生に伴う経済的および臨床的アウトカムを高い妥当性を備えて報告するものである。また本解析では診療報酬請求額を経済的アウトカム変数として使用しているために、診療報酬支払機関の観点からすれば、費用として解釈可能である。公的皆保険によって大部分の医療が提供される日本にとっては、当該指標を用いた本研究結果は非常に有用な意味を持つであろう。

また、本邦における急速な高齢化に鑑みれば、虚血性脳梗塞など高齢者にとって不可避な疾患の発生がさらに顕著となることは容易に推測される。本研究は日本の脳梗塞患者における HAI の発生割合およびその影響度を解析し、病院感染対策の一層の進展の必要性を提示するものである。

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

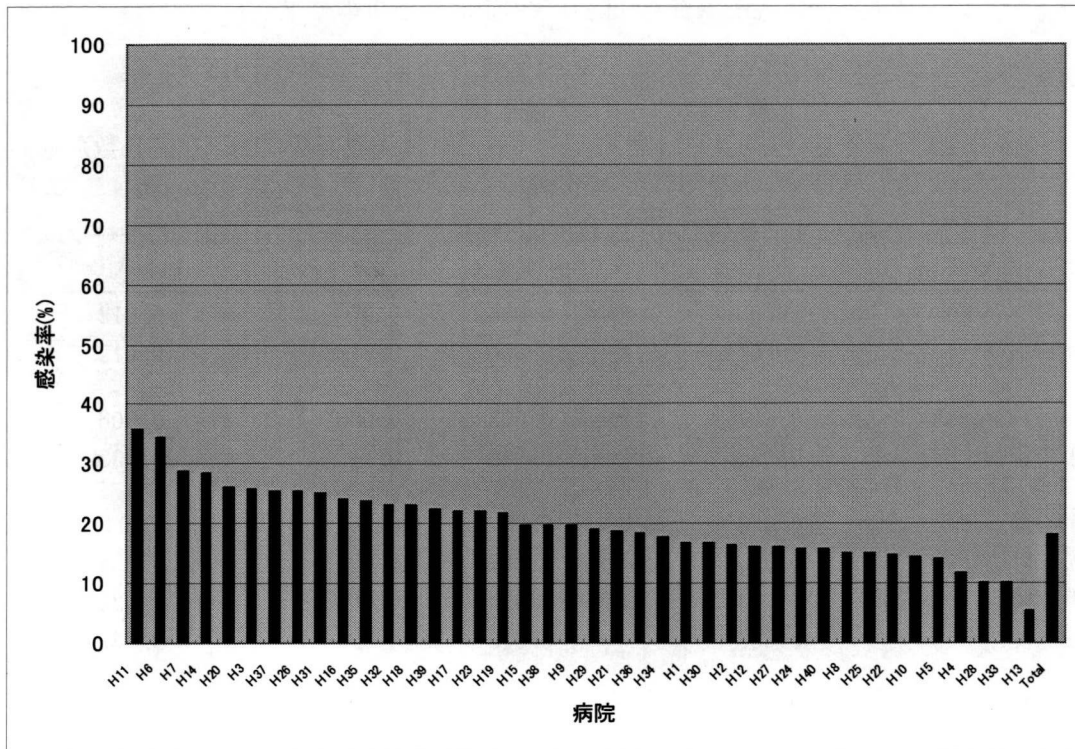


図1：病院における医療関連感染の発生割合

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 ²	0.709		R ²	0.191	
	F-statistic	2,228.028***		F-statistic	61.623***	
	β		標準誤差	β		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

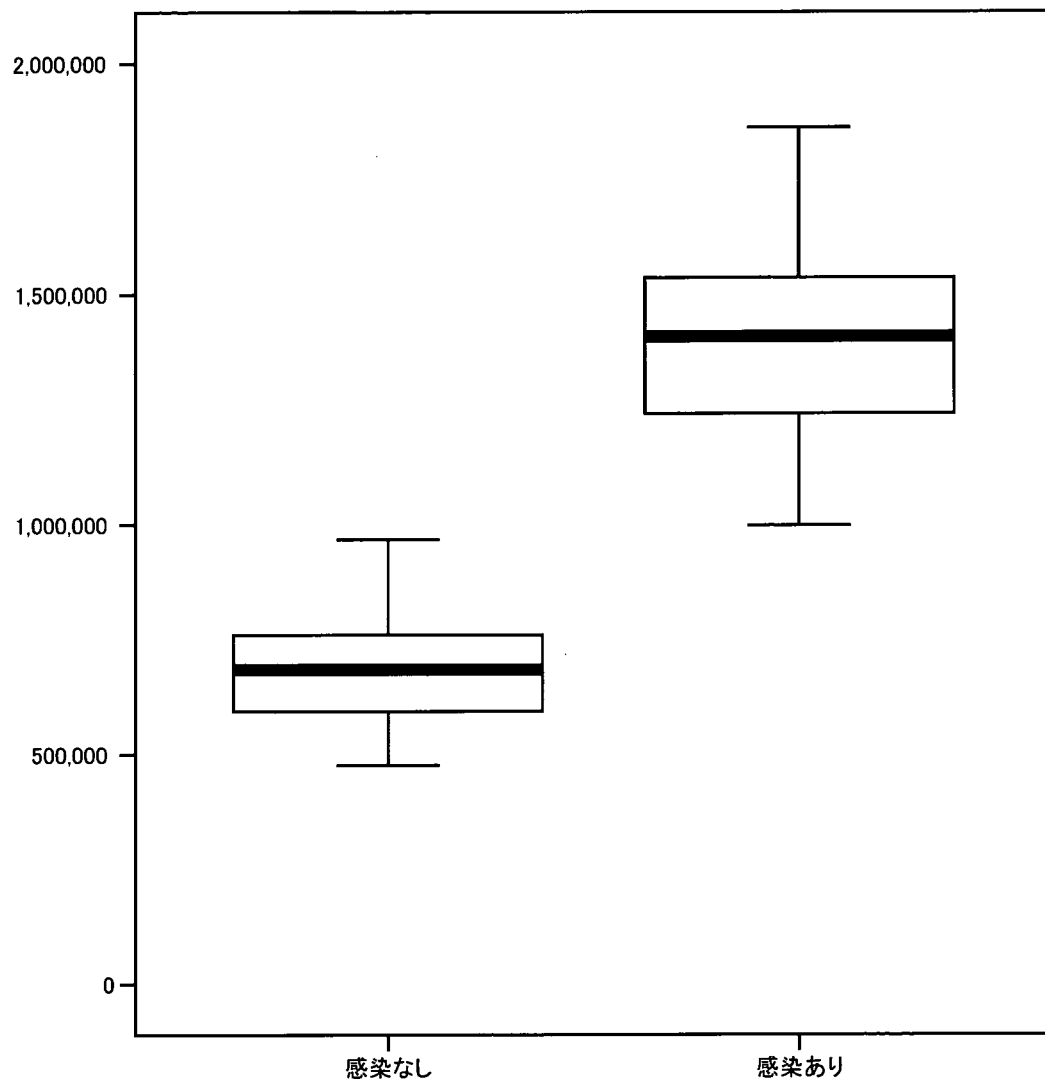


図 2：非感染患者および感染患者におけるリスクを調整した一件あたりの病院の総入院医療費（円）の箱ひげ図