

図 12. 胃切除術（開腹）におけるモデル施設群、非モデル施設群の在院日数分布（図下（goodoe=1）がモデル施設群）

【仮想的な入院費削減割合の推計】

DPC 算定の上限日数 33 日以内の症例を対象に入院費総額を推計した。モデル施設群においては 1074 症例の総入院費が 50.9 千万円であった。非モデル施設群においては 15,728 症例を対象に、総額 681.9 千万円の入院費であった。モデル施設群における在院日数分布を仮定した場合の非モデル施設群における仮想入院費総額は 625.0 千万円であり、推定される削減可能割合は 7.8%であった。

5. 胃切除術（腹腔鏡）

【在院日数の分布】

DPC データにおいて該当術式の電算コードが記録された症例は 21,694 症例あった。最も頻度の高い DPC コード 060020xx02x0xx の 19,185 症例を対象に分析を実施した。

図 10 に在院日数の分布を記す。全症例の在院日数の中央値は 15 日、10-90th percentile が 11-25 日であった。DPC 算定の上限である 33 日を超えた入院は 4.0%だった。

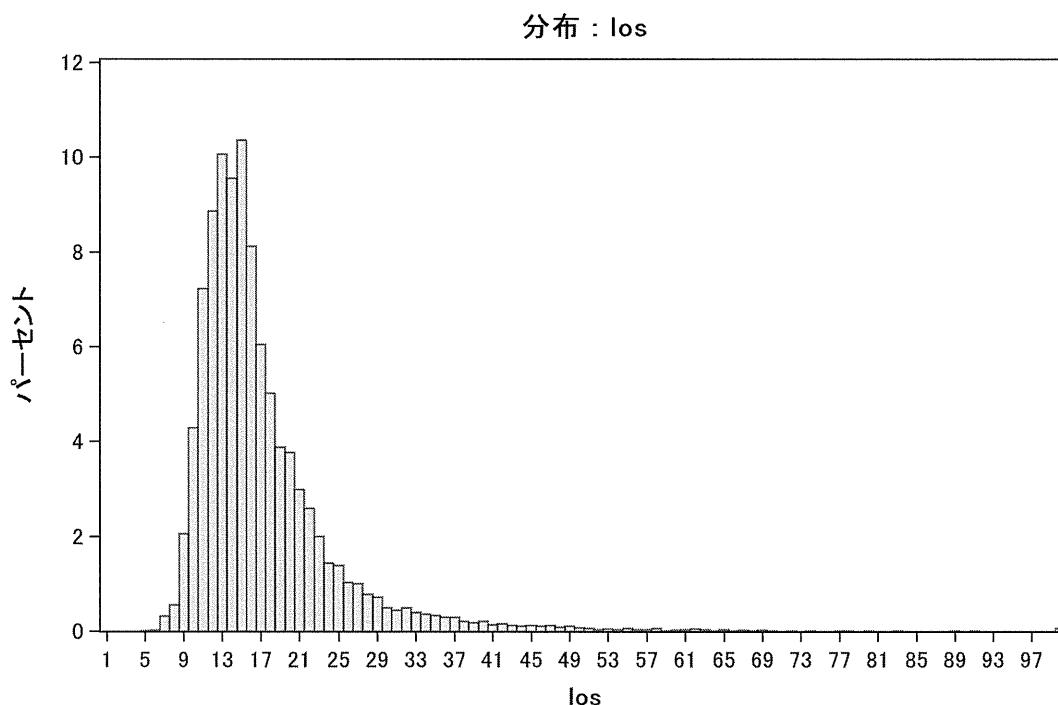


図 13. 胃切除術（腹腔鏡）の在院日数の分布

【施設中央値の分布】

観測期間中の該当症例数が 12 例を超える施設について、その中央値をまとめた（図 14）。中央値は 15.5、25th-75th percentile は 14-18 だった。

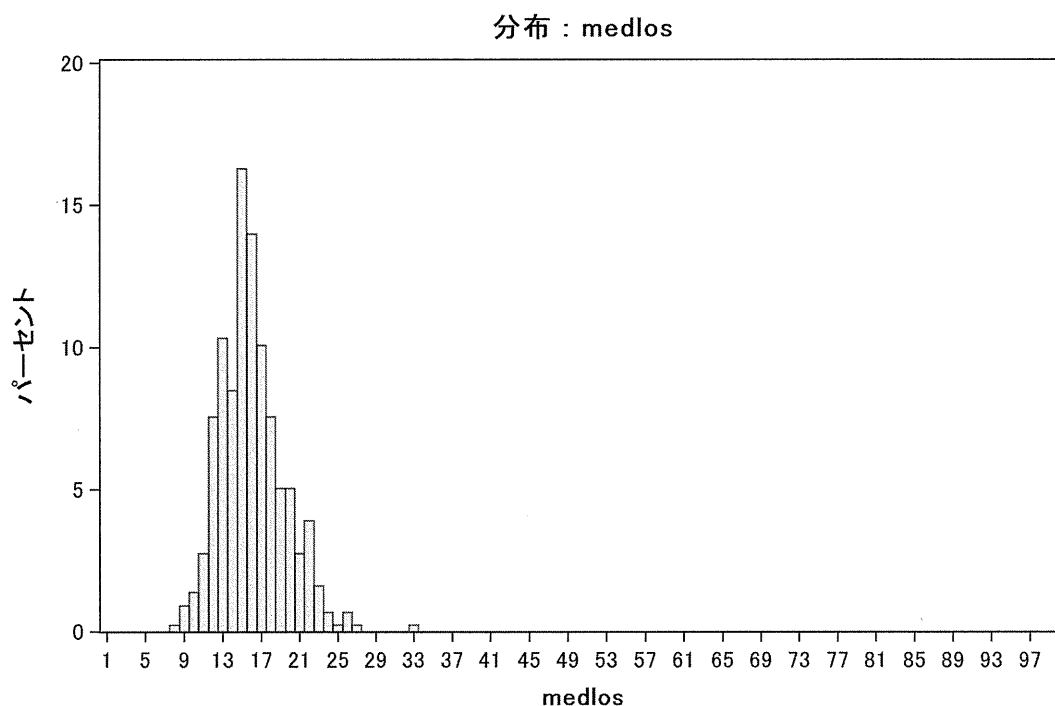


図 14. 胃切除術（腹腔鏡）—各病院の在院日数中央値の分布

【リスクモデル】

上記胃切除リスクモデルと同様。

【モデル施設群と非モデル施設群】

NCD データ内で観察期間 2 年間の胃切除術（開腹および腹腔鏡）の症例数が 100 例を超えている施設群を、リスクモデルで予測された院内死亡率と観察された院内死亡率の差が大きい順に並べた。DPC データ上で、このリストに紐付けられた施設の上位 20 施設をモデル施設群として同定した。それ以外の 771 施設を非モデル施設群とした。

モデル施設群における手術症例は 1861 件、非モデル施設群における手術症例は 17,327 件だった。在院日数中央値はそれぞれ 13 日と 15 日、10th-90th percentile はそれぞれ 11-21 と 11-25 であり、非モデル施設群の方が有意に大きかった ($p < 0.001$)。図 15 にモデル施設群と非モデル施設群における在院日数の分布を記す。

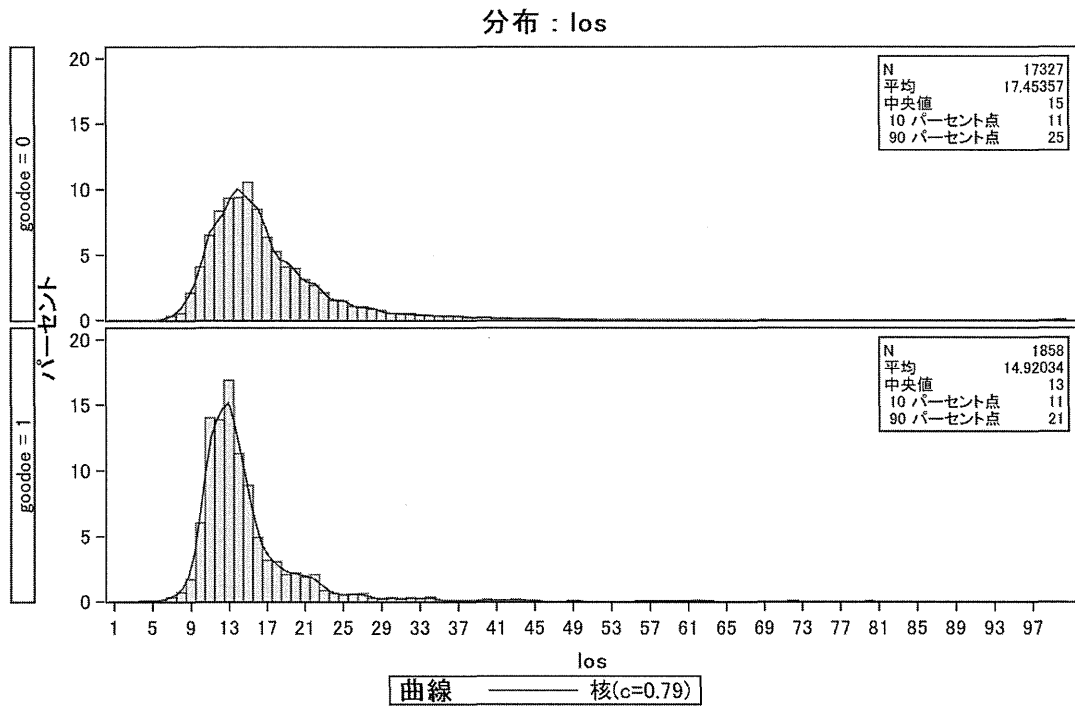


図 15. 胃切除術（腹腔鏡）におけるモデル施設群、非モデル施設群の在院日数分布
 (goodoe=1 がモデル施設群)

【仮想的な入院費削減割合の推計】

DPC 算定の上限日数 33 日以内の症例を対象に入院費総額を推計した。モデル施設群においては 1821 症例の総入院費が 63.3 千万円であった。非モデル施設群においては 16,596 症例を対象に、総額 639.5 千万円の入院費であった。モデル施設群における在院日数分布を過程した場合の非モデル施設群における仮想入院費総額は 570.7 千万円であり、推定される削減可能割合は 9.8%であった。

6. 胃全摘術（開腹）

【在院日数の分布】

DPC データにおいて該当術式の電算コードが記録された症例は 22,068 症例あった。最も頻度の高い DPC コード 060020xx01x0xx の 14,139 症例を対象に分析を実施した。

図 16 に在院日数の分布を記す。全症例の在院日数の中央値は 20 日、10-90th percentile が 13-36 日であった。DPC 算定の上限である 33 日を超えた入院は 12.3%だった。

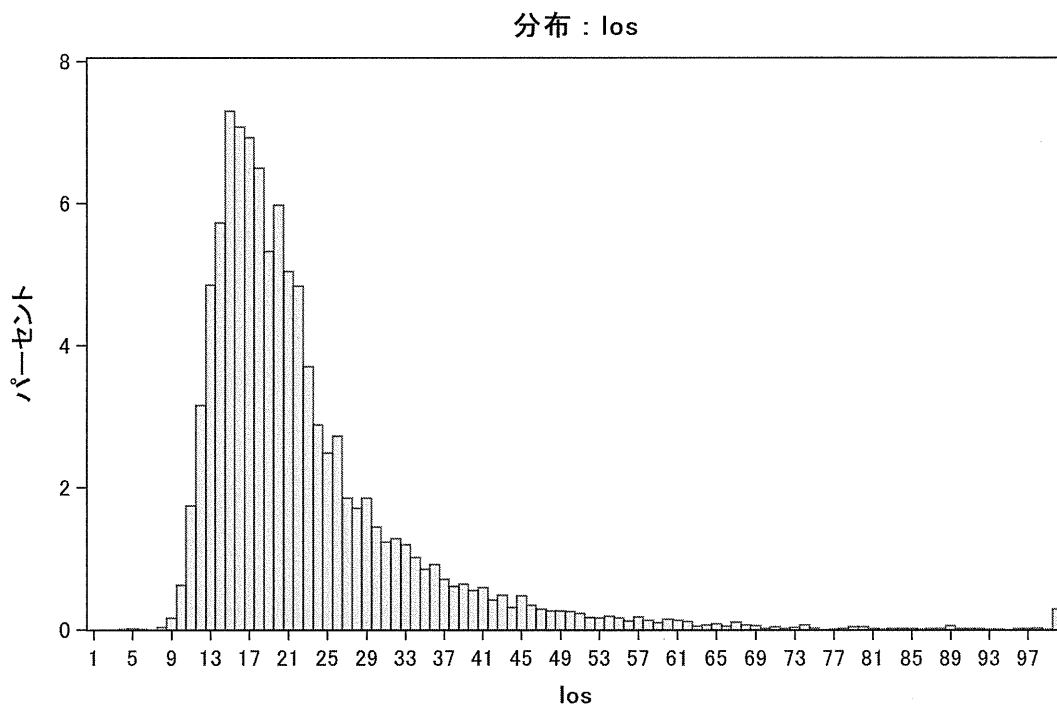


図 16. 胃全摘（開腹）術の在院日数の分布

【施設中央値の分布】

観測期間中の該当症例数が 12 例を超える施設について、その中央値をまとめた（図 17）。中央値は 19.5、25th-75th percentile は 17-22 だった。

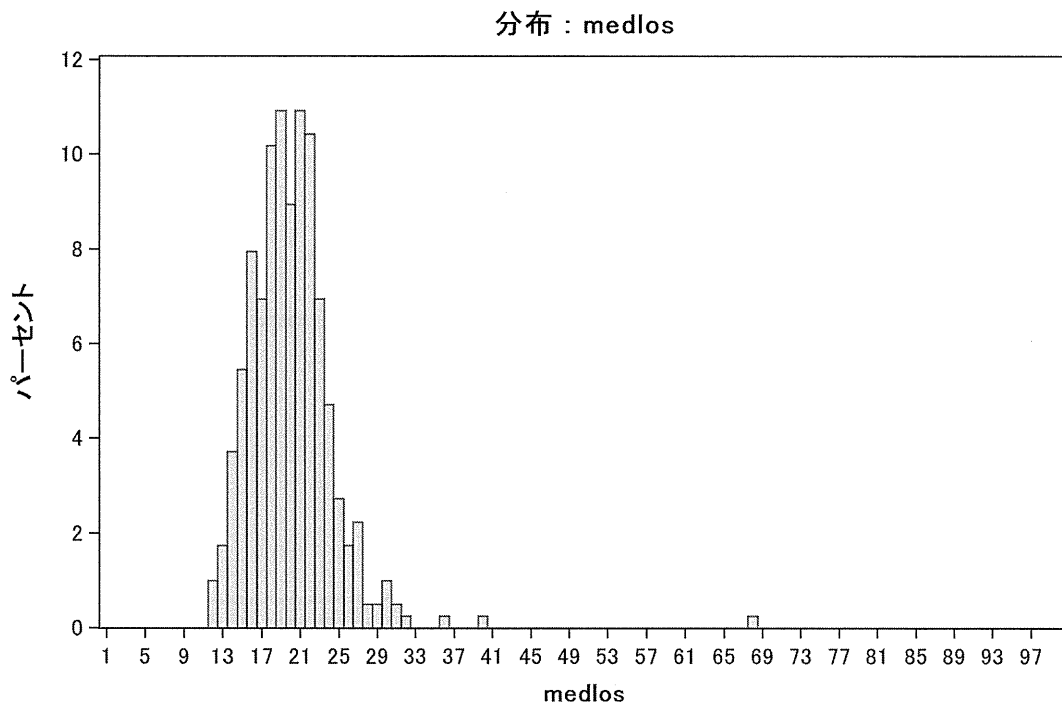


図 17. 胃全摘（開腹）術—各病院の在院日数中央値の分布

【リスクモデル】

2011 年 NCD データにおいて胃切除術が選択された対象術式症例 33,725 例を対象に、Appendix 表 1 に挙げる変数を用いて、リスクモデルを構築した。院内死亡のアウトカムは頻度が低く、開腹手術・腹腔鏡手術を合わせて分析をおこなった。2012-2013 年症例 77,574 例にモデルを適用した際の c-statistics は 0.81 だった。

【モデル施設群と非モデル施設群】

NCD データ内で観察期間 2 年間の胃切除術（開腹および腹腔鏡）の症例数が 100 例を超えている施設群を、リスクモデルで予測された院内死亡率と観察された院内死亡率の差が大きい順に並べた。DPC データ上で、このリストに紐付けられた施設の上位 20 施設をモデル施設群として同定した。それ以外の 846 施設を非モデル施設群とした。

モデル施設群における手術症例は 801 件、非モデル施設群における手術症例は 13,338 件だった。在院日数中央値はそれぞれ 16 日と 20 日、10th-90th percentile はそれぞれ 13-28 と 13-36 であり、非モデル施設群の方が有意に大きかった ($p < 0.001$)。図 18 にモデル施設群と非モデル施設群における在院日数の分布を記す。

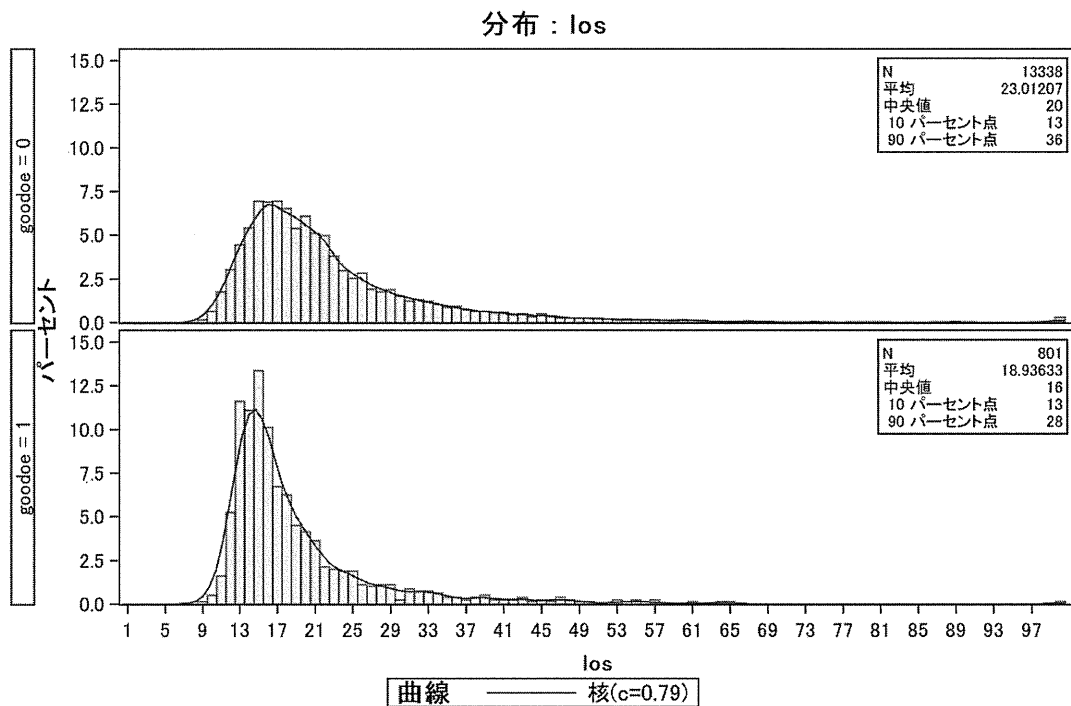


図 18. 胃全摘（開腹）術におけるモデル施設群、非モデル施設群の在院日数分布（図下（goodoe=1）がモデル施設群）

【仮想的な入院費削減割合の推計】

DPC 算定の上限日数 33 日以内の症例を対象に入院費総額を推計した。モデル施設群においては 759 症例の総入院費が 30.4 千万円であった。非モデル施設群においては 11,647 症例を対象に、総額 521.3 千万円が入院費であった。モデル施設群における在院日数分布を過程した場合の非モデル施設群における仮想入院費総額は 465.8 千万円であり、推定される削減可能割合は 10.1%であった。

対象 7. 胃全摘術（腹腔鏡）

【在院日数の分布】

DPC データにおいて該当術式の電算コードが記録された症例は 4672 症例あった。最も頻度の高い DPC コード 060020xx01x0xx の 3711 症例を対象に分析を実施した。

図 19 に在院日数の分布を記す。全症例の在院日数の中央値は 17 日、10-90th percentile が 12-29 日であった。DPC 算定の上限である 33 日を超えた入院は 6.6% だった。

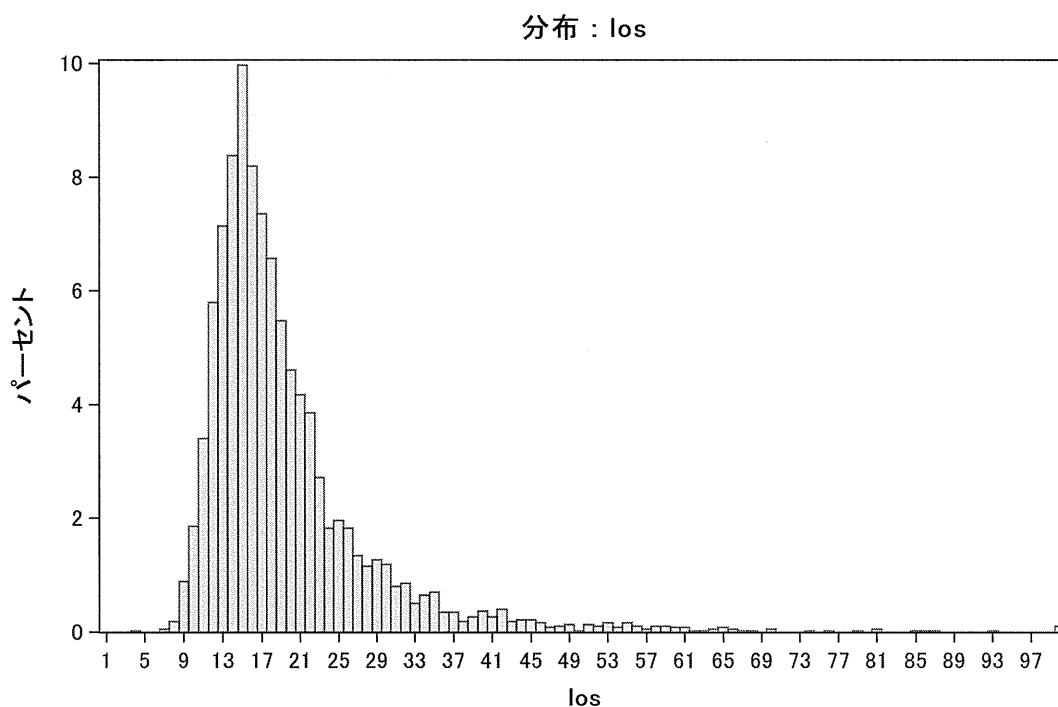


図 19. 胃全摘（腹腔鏡）の在院日数の分布

【施設中央値の分布】

観測期間中の該当症例数が 12 例を超える施設について、その中央値をまとめた（図 20）。中央値は 17、25th-75th percentile は 15-18.5 だった。

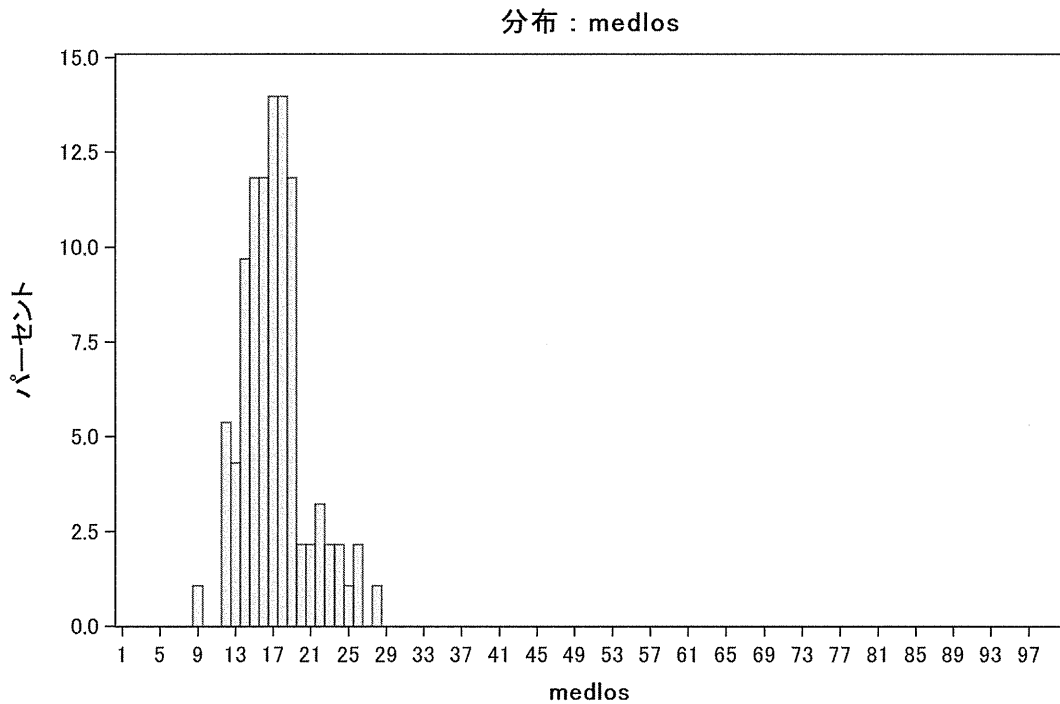


図 20. 胃全摘（腹腔鏡）術—各病院の在院日数中央値の分布

【リスクモデル】

リスクモデルは上述の胃全摘のモデルと同様。

【モデル施設群と非モデル施設群】

NCD データ内で観察期間 2 年間の胃切除術（開腹および腹腔鏡）の症例数が 100 例を超えている施設群を、リスクモデルで予測された院内死亡率と観察された院内死亡率の差が大きい順に並べた。DPC データ上で、このリストに紐付けられた施設の上位 20 施設をモデル施設群として同定した。それ以外の 456 施設を非モデル施設群とした。

モデル施設群における手術症例は 270 件、非モデル施設群における手術症例は 3441 件だった。在院日数中央値はそれぞれ 16 日と 17 日、10th-90th percentile はそれぞれ 12-25.5 と 12-30 であり、非モデル施設群の方が有意に大きかった ($p < 0.001$)。図 21 にモデル施設群と非モデル施設群における在院日数の分布を記す。

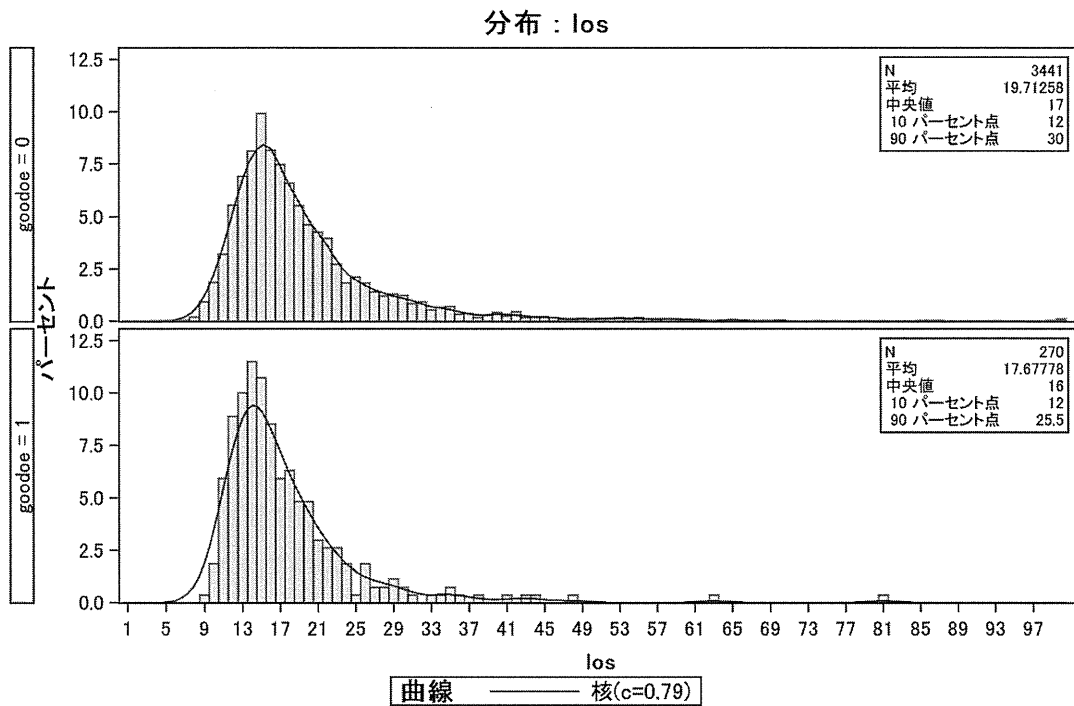


図 21. 胃全摘（腹腔鏡）術におけるモデル施設群、非モデル施設群の在院日数分布
（図下（goodoe=1）がモデル施設群）

【仮想的な入院費削減割合の推計】

DPC 算定の上限日数 33 日以内の症例を対象に入院費総額を推計した。モデル施設群においては 259 症例の総入院費が 10.1 千万円であった。非モデル施設群においては 3208 症例を対象に、総額 133.2 千万円の入院費であった。モデル施設群における在院日数分布を過程した場合の非モデル施設群における仮想入院費総額は 119.1 千万円であり、仮想削減可能割合は 9.8%であった。

D. 考察

全国から収集された DPC データを用いて、低位前方切除術（開腹および腹腔鏡）、食道切除再建術、胃切除術（開腹および腹腔鏡）、胃全摘術（開腹および腹腔鏡）の 7 術式を対象に、全体の在院日数の分布および施設間の在院日数のばらつきを検証した。また、NCD データを用いて該当術式の症例数が大きく、かつ予測される死亡率に対して観測死亡率が低い「質の担保された」施設をモデル施設群として抽出し、全体の在院日数分布がこれらのモデル施設群と同様であるならばどの程度入院費の削減が可能なのか、推計を行なった。

表 1 に、各術式の在院日数に関する統計値をまとめた。胃切除が最も在院日数が短く、その後前方低位切除、胃全摘、食道切除再建の順に在院日数が短かった。また腹腔鏡手術は総じて同種の開腹手術に比較して在院日数が短かった。全体的な在院日数が短いほど施設在院日数の中央値のばらつきが小さい傾向にあり、25-75th パーセンタイルの範囲は、三種の腹腔鏡手術、三種の開腹手術、食道切除再建術の順に大きい。ただし、胃切除術は在院日数の中央値が 18 日と胃全摘（20 日）に比較して短いものの、病院中央値の 25-75 パーセンタイル範囲は 5.5 とより大きく、ばらつきが相対的に大きいことを示した。

表 2 に、各術式のモデル施設群数、非モデル施設群数、それぞれの対象症例数、推計された入院費、仮想入院費、削減割合をまとめた。各術式の観察された総包括入院費は小さいもので腹腔鏡下胃全摘術の 3500 症例に対する 14 億円、大きいもので開腹胃切除術の 16600 症例に対する 73 億円程度であった。非モデル施設群での在院日数とモデル施設群での在院日数の分布の違いによる推定削減割合が最も大きかったのは開腹胃全摘術の 10.1%であり、最も小さい食道切除再建術でも 5.2%であった。入院費によって重み付けをした削減割合の加重平均はこの 7 術式で 8.1%であった。

今回の推計では、モデル施設群を症例数および予測死亡率と観測死亡率の差によって定義した。症例数の大きな施設を選ぶことにより、効率化された医療が行なわれているであろうという前提からの選択であったが、実際にこの施設群では在院日数が短いことが観察された。推計においては、在院日数を直接的にモデル施設群の選択基準に含めないことを重視した。これは極端に在院日数の短い施設をモデルに選択することで、在院日数の削減幅を過大推計することを避けるためである。ただし、米国の現状との比較を考えれば、これらのボリュームの大きい施設であっても、医療の質を保ちながら、さらに在院日数を削減することができる可能性は残る。この観点からは、今回の推計はかなり conservative な推計と言える。また、今回は院内死亡率のみを医療の質を計るための指標とした。今回対象とした症例においては、院内死亡のリスクは決して高くなく、

Nの小さいイベントをモデルするために、開腹術と腹腔鏡手術を合併するなど、工夫が必要であった。周術期の死亡は、手術症例の医療の質を見る上で最も重要な指標の一つではあるが、そのほか合併症の発生や追加で必要になった診療行為の有無など、質を計る指標は多数存在する。より総合的な質の評価を行い、モデル施設群をより説得力のある群にすることも将来的な課題である。

分析においては、症例の背景をできるかぎり揃える目的で、DPCコードによる組み入れ制限を行った。もしモデル施設群とそれ以外の施設において、DPCコードが変更されるような行為の頻度に違いがあれば(例えば中心静脈栄養をよりリスクの低い患者にも使うなど)、推計のバイアスにつながる可能性がある。この点を検証する目的で、開腹胃切除術症例を対象に、対象DPCコードとそれ以外のコードの頻度を検証した所、非モデル施設群においてより行為の多いコード(主に060020xx01x1xx)の頻度が高いことが確認された。各施設の患者背景を同等と前提を置くならば、診療行為を追加する傾向は非モデル施設群により強く、今回の推計はこの面においてもconservativeなものであったことがわかる。

当然ながら、より行為の多いDPCコードで登録された症例は入院期間が長く、入院費も高い。今回の推計では、同一疾患であっても最も頻度の高い(多くの場合それは最も追加手技の少ない群であったが)DPCコードで請求された症例を対象とした。しかし、同一疾患で同じ手術を行う患者であれば、そもそもそのような追加の手技が必要なのか否か、も議論する必要がある。そのためには、各患者にどのような背景因子があり、どのようなリスクがある場合に追加手技が正当化され、より高い包括点数およびより長い入院期間に該当するのか、を検証することが重要である。今回はNCDデータを独立に分析し、施設レベルの情報をDPCデータ中の施設抽出に利用した。将来的には、データを症例レベルで統合し、上述の様な分析を実施することが期待される。

今回の分析の最大のリミテーションの一つは、DPCデータ分析における患者case-mixの調整ができていない点である。DPCコードを一種に制限することで、診療行為の面では分析対象症例にある程度の均一性を持たせてはいるものの、非モデル施設群においてより重症もしくはリスクの高い患者が治療されている可能性は否定できない。過去にも、症例数の少ない施設において、より重症患者の頻度が高いことが報告されている。NCDデータを用いて、モデル施設群を同定するプロセスでは、DPCコードによらず全該当術式症例が分析に含まれており、より予測院内死亡率が高い患者がモデル施設群に多い場合が多かったものの、それがDPCデータでコードの制限を行った際に、そのまま反映されているとは限らない。やはり、症例レベルの統合により、ケースミックスの調整を行うことが望まれる。また、今回は院内死亡というアウトカムを用いて質の評価を行い、その頻度が低い施設を選択的にモデル施設群として同定した。結果として、モデル施設群における合併症の発生頻度が一般的な施設におけるそれよりも低く設定されており、そのことによって在院日数が過小評価されてしまっている可能性が残る。

今回の分析の強みは、在院日数に直接的に依存したモデル施設群の同定を行なっていないため、そのプロセスにおける人為的な在院日数の削減幅の過大評価が起こっていない点にある。一方で、医療の質および症例数という基準を用いてモデル施設群を同定したため、これを全症例へ一般化する場合には、この両方を満たすような変革が診療体制に施される必要がある。つまりなんらかの手段を用いて、在院日数の短縮のみを達成したとしても、それだけでは今回推計された削減額が実現できるわけではなく、同時に医療の質を高める施策も必要となるのである。このような手法の例には、施設の集約化や、医療の質を高める働きかけなどが含まれる。もちろん、今回の結果は、限られた領域の限られた術式症例を対象に行った分析の結果であり、その他領域、特に内科領域へ外挿については、その分野における検証が必須であると考えられる。

表 1. 各術式の在院日数の統計値まとめ

	LAR (開腹)	LAR (腹腔鏡)	食道切除再建	胃切除(開腹)	胃切除(腹腔鏡)	胃全摘(開腹)	胃全摘(腹腔鏡)
N	9850	16,721	7001	18,848	19,185	14,139	3711
LOS median (日)	20	16	32	18	15	20	17
LOS 10-90 (日)	13-37	11-29	20-76	13-35	11-25	13-36	12-29
算定外	13.8%	6.7%	10.3%	10.9%	4.0%	12.3%	6.6%
病院中央値の median (日)	20	16	32.5	19	15.5	19.5	17
病院中央値 25-75 (日)	17-22.5	14-18	27-39	16.5-22	14-18	17-22	15-18.5
25-75 の範囲 (日)	5.5	4	12	5.5	4	5	3.5

Abbreviations: LOS=length of stay (在院日数)、算定外=在院日数が DPC 算定上限を超えた症例の割合、病院中央値=2 年間の症例数が 12 例を超える各施設の在院中央値、25-75=25th -75th percentiles、LAR=lower anterior resection (低位前方切除術)

表 2. モデル施設群、非モデル施設群での対象症例数、入院費の推計

	LAR (開腹)	LAR (腹腔鏡)	食道切除再建	胃切除(開腹)	胃切除(腹腔鏡)	胃全摘(開腹)	胃全摘(腹腔鏡)
モデル施設群 症例数	588	2184	1351	1074	1821	759	259
非モデル施設群数	858	783	553	931	771	846	456
非モデル施設群 症例数	7911	13,430	4931	15,728	16,596	11,647	3208
モデル施設群 入院費(千万円)	24.4	80.3	140.1	50.9	63.3	30.4	10.1
非モデル施設群 入院費(千万円)	347.4	525.1	540.8	681.9	639.5	521.3	133.2
非モデル施設群仮 想 入院費(千 万円)	326.8	492.9	505.6	625.0	570.7	465.8	119.1
推定削減額 (千万円)	20.6	32.2	35.2	57.0	68.8	55.5	14.1
推定削減割合	5.5%	5.3%	5.2%	7.8%	9.8%	10.1%	9.8%

Abbreviations: LAR=lower anterior resection (低位前方切除術)、仮想入院費=非モデル施設群における在院日数分布がモデル施設群のそれであった場合の入院費

E. 結論

全国から収集された DPC データを用いて、消化器領域の 7 術式症例の在院日数の分布や施設間格差を検証した。NCD データを使い、手術件数およびリスク調整院内死亡率を基準に医療の質の担保されたモデル施設群を同定し、全症例の在院日数分布がモデル施設群のそれに従った場合の医療費と観測された医療費との差を、質を保ちつつ在院日数の短縮させることで削減可能な医療費として推計した。削減可能割合は食道切除再建術の 5.2%から開腹胃全摘術の 10.1%まで分布し、その平均は 8.1%であった。施設の集約化などを通して、医療の質を保ちつつ、在院日数の短縮が得られれば、相当量の医療費の削減が期待できると言える。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

論文発表

特になし

学会発表

特になし

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 なし

参考文献

1. 穴澤貴行, 宮田裕章, 後藤満一. NCDとACD-NSQIPの国際比較. *Surg Front.* 2015;22:319–24.
2. 一般社団法人 診断群分類研究支援機構 [Internet]. [cited 2016 Mar 30]. Available from: <http://dpcri.or.jp/>
3. National Clinical Databaseウェブサイト [Internet]. [cited 2016 Mar 30]. Available from: <http://www.ncd.or.jp/>
4. 診療報酬情報提供サービス マスター検索 [Internet]. [cited 2016 Jan 31]. Available from: <http://www.iryohoken.go.jp/shinryohoshu/searchMenu/>
5. Kurita N, Miyata H, Gotoh M, Shimada M, Imura S, Kimura W, et al. Risk Model for Distal Gastrectomy When Treating Gastric Cancer on the Basis of Data From 33,917 Japanese Patients Collected Using a Nationwide Web-based Data Entry System. *Ann Surg.* 2015;262(2):295–303.
6. Kimura W, Miyata H, Gotoh M, Hirai I, Kenjo a, Kitagawa Y, et al. A Pancreaticoduodenectomy Risk Model Derived From 8575 Cases From a National Single-Race Population (Japanese) Using a Web-Based Data Entry System: The 30-Day and In-hospital Mortality Rates for Pancreaticoduodenectomy. *Ann Surg.* 2014;259(4):773–80.
7. Beppu T, Wakabayashi G, Hasegawa K, Gotohda N, Mizuguchi T, Takahashi Y, et al. Long-term and perioperative outcomes of laparoscopic versus open liver resection for colorectal liver metastases with propensity score matching: A multi-institutional Japanese study. *J Hepatobiliary Pancreat Sci.* 2015;22(10):711–20.
8. Takeuchi H, Miyata H, Gotoh M, Kitagawa Y, Baba H, Kimura W, et al. A risk model for esophagectomy using data of 5354 patients included in a Japanese nationwide web-based database. *Ann Surg.* 2014;260(2):259–66.
9. Matsubara N, Miyata H, Gotoh M, Tomita N, Baba H, Kimura W, et al. Mortality After Common Rectal Surgery in Japan: A study on low anterior resection from a newly established nationwide Large-Scale Clinical Database. *Dis Colon Rectum.* 2014;57(9):1075–81.
10. Greenland S. Modeling and variable selection in epidemiologic analysis. *Am J Public Health.* 1989 Mar;79(3):340–9.

Appendix 表 1. 各リスクモデルに投入した変数

年齢カテゴリー
性別
BMI カテゴリー
American Society of Anesthesiologists physical status classification
Activities of daily living
喫煙インデックス
飲酒
術前輸血
化学療法
併存疾患
呼吸困難
COPD
肺炎
腹水
静脈瘤
高血圧
うっ血性心不全
心筋梗塞
狭心症
percutaneous coronary intervention の既往
急性腎不全
透析
脳循環障害
進行がん
長期ステロイド利用
体重減少
敗血症
検査値
PT-INR > 1.1
Na < 130
血小板 < 12 万
クレアチニン > 1.2
CRP > 1.0
WBC < 4000
WBC > 12000

II. 研究成果の刊行に関する一覧表

なし

III. 研究成果の刊行物・別刷

なし