

平成 22 年度厚生科学研究費補助金（政策科学推進研究事業）
診断群分類の精緻化とそれを用いた医療評価の方法論開発に関する研究
研究報告書

血液製剤 γ グロブリン関連製剤使用状況の時系列分析

報告者

伏見	清秀	東京医科歯科大学大学院	医療政策学講座	主任研究者
松田	晋哉	産業医科大学	公衆衛生学講座	分担研究者
藤森	研司	北海道大学	地域医療指導医支援センター	分担研究者
桑原	一彰	九州大学大学院医学研究院	医療経営管理学講座	分担研究者
久富	洋子	アイネット・システムズ	株式会社	研究協力者

【要旨】

【緒言】 診断群分類データは全国統一形式の、数多くの入院患者臨床情報と入院時診療行為を含んだ電子データセットである。これは平成 16 年から継続的作成されてきたが、診療プロセスの時系列変化に関する研究は少ない。今回、適正使用で関心のある血液製剤、その中で入院時 γ グロブリン関連製剤使用状況変化を病院毎に分析した。

【方法】 平成 16 年から 21 年までの 6 年間の診断群分類データ（病院総数 1081 病院、患者数 10,526,814 人）を活用した。年度別病院別の γ グロブリン関連製剤投与割合、平均投与日数、一日平均投与量を分析した。診断群分類による支払い参加年度情報を加味し、支払参加がもたらす診療変容も分析した。

【結果】 診断群分類毎にみると γ グロブリン関連製剤投与割合に減少傾向がみられる病院群があった。投与割合、平均投与日数、一日平均投与量に減少傾向はみられなかった。割合、日数、一日投与量に病院間でおおきなばらつきが伺われた。特定機能病院の γ グロブリン関連製剤投与にばらつきが少なかった。

【まとめ】 診断群分類データには γ グロブリン関連製剤以外の血液製剤の使用状況に関するデータがあるので、適正使用や効率化の分析が可能である。

A.研究背景と目的

診断群分類データは、分析可能な全国統一形式の、数多くの入院時患者臨床情報と入院時診療行為を含んだ電子データセットである。基本となるのは様式 1、診療明細情報の E ファイル、診療行為情報の F ファイルである。様式 1 には、多くの患者臨床情報、患者基本情報があり、病名、術式、各種の臨床スコア・ステージ分類が記載されている。E フ

ァイルには、出来高点数の情報、実施日、回数、診療科、病棟、オーダ医師、診療行為があり、F ファイルには E ファイルの詳細な内容として、行為、薬剤、材料、医薬品、医療材料が数量単位で記載されている。

診断群分類調査は平成 14 年から収集されているが、詳細な EF ファイルは平成 16 年から作成されており、平成 18 年から 7 月からの 6 か月間に退院した患者の EF ファイ

ルの提出が調査対象病院に求められている。このように毎年標準化されたデータの蓄積はあるものの、パネルデータとして分析された例は多くない。桑原らの外科技術評価の腹腔鏡胃摘出手術の手術件数と質に関する分析があるが、血液製剤に関する資料状況の分析は少ない(文献1)。とりわけ血液製剤はその適正使用または供給不足が問題になることは多く、診断群分類データが血液製剤の適正利用や需要予測への応用可能性を分析検証することは、レセプト情報等の活用による医療の効率化を目指した内閣官房、総務省、厚生労働省、経済産業省の4府省間の取り組みと方向性は同じである(文献2)。

そこで、特に適正使用で問題となる血液製剤のうちγグロブリン関連製剤使用状況の時系列分析を行い、包括支払い制度浸透による入院時γグロブリン関連製剤使用の病院毎の効率化進展状況の有無を観察した。

研究内容：

- ① 診断群分類別参加病院群別の入院時γグロブリン関連製剤投与患者割合の時系列分析
- ② 参加病院群別の入院時γグロブリン関連製剤投与患者割合の時系列分析
- ③ 参加病院群別の入院時γグロブリン関連製剤投与平均投与日数の時系列分析
- ④ 参加病院群別の入院時γグロブリン関連製剤投与平均一日投与量の時系列分析

B.研究方法

データ

『診断群分類を活用した医療サービスのコスト推計に関する研究(H16-政策一般-027)(主任研究者産業医科大学松田晋哉教

授)』『包括払い方式が医療経済及び医療提供体制に及ぼす影響に関する研究(H19-政策一般-001)(主任研究者産業医科大学松田晋哉教授)』で収集された平成16年から21年までの6年間のデータ(病院総数1081病院、患者数10,526,814人)を活用した。

また血液製剤に関するマスタは『包括払い方式が医療経済及び医療提供体制に及ぼす影響に関する研究(課題番号H19-政策-指定-001)別冊8 診断群分類定義の活用の観点に立った、レセプト電算コードまたは関連コードの整理及び対応関係の試み』に平成22年度新規に追加されたマスタのうち、中分類名が、C1-インアクチベーター、γグロブリン関連製剤、ハプトグロビン、フィブリノゲン、プロテインC、乾燥濃縮人血液凝固第7因子、乾燥濃縮人血液凝固第8因子、局所止血剤、血液凝固因子抗体迂回活性複合体、血液凝固因子第VIII因子、血液凝固第II因子、血液凝固第IX因子、血液凝固第IX因子複合体、血液凝固第XIII因子、血液凝固第IX因子、血小板、血漿、抗Dグロブリン、抗HBsグロブリン、抗破傷風人γグロブリン関連製剤、人γグロブリン関連製剤、赤血球に当たるものを抽出した(文献3、別添1)。この中からγグロブリン関連製剤に相当するものを分析対象とした(図表1)。

分析対象となる参加病院分類方法

調査参加年度と診断群分類による包括支払い制度参加年度は分析データでばらついている。時系列分析を行うには連続してデータ提出していることと、包括支払いに参加する年度両方を考慮した。

分類の観点は、包括支払い参加前後にデータのある、つまり対照年度データのある病

院群とない病院群である。更に連続参加病院を3年以上6年未満とした。分析対象となる参加病院分類を以下の9群にした。

対照年度データない病院群

1. 病院群 A: 16年から21年データのあるものは15特定機能病院
 2. 病院群 A1: 18年から21年データだけがあるものは23特定機能病院
 3. 病院群 B: 平成16年度支払参加病院のうち16年から21年データのある48病院
 4. 病院群 C: 平成21年度支払参加しない病院で、平成19年から21年連続調査参加した40病院(内平成16年から21年連続参加施設は0病院、内平成18年から21年連続参加施設は2病院)
 5. 病院群 D: 平成16年または18年または20年に支払参加した病院で平成19年から21年連続調査参加施設は90病院(内平成18年から21年連続調査参加施設は75病院)
- 以上の4群は支払参加前のデータがないので、支払参加介入の影響が不明な病院群である。

対照年度データがある病院群

6. 病院群 X: 平成18年度支払参加病院で、平成16年から21年連続調査参加60病院。この群では平成17年以前データが対照となる。
7. 病院群 Y: 平成20年度支払参加病院で、平成18年から21年連続調査参加施設は14病院(内平成16年から21年連続参加施設は1病院)。この群では平成19年以前データが対照となる。
8. 病院群 Z: 平成20年度支払参加病院で、平成19年から21年連続調査参加17病院(内平成16年から21年連続参加施設は1病院)。

この群では平成19年以前データが対照となる。

9. 病院群 W: 平成21年度支払参加病院で、平成19年から21年連続調査参加施設267病院(内平成16年または18年から21年連続参加施設は0病院)。この群では平成20年以前データが対照となる

解析方法

- 傷病を表現する診断群分類は平成22年度定義テーブルの分類とした。様式1にある資源病名の国際疾病分類を平成22年度定義テーブルの診断群分類番号に合わせた
- 年度別診断群分類別参加病院分類別 γ グロブリン関連製剤投与割合は、年度毎、参加病院分類毎に診断群分類別 γ グロブリン関連製剤投与患者を診断群分類患者総数に占める割合とした。 γ グロブリン関連製剤投与件数の多い上位10番目までの診断群分類別割合を記述、折れ線グラフで可視化した。
- 参加病院分類別年度別の入院時 γ グロブリン関連製剤使用割合は、病院毎の入院時 γ グロブリン関連製剤投与患者が病院総数に占める年度別の割合とした。年度別推移は病院毎に折れ線グラフで可視化した。
- 参加病院分類別年度別の入院時 γ グロブリン関連製剤平均投与日数(日)は、年度毎に病院毎の入院時 γ グロブリン関連製剤投与日数を投与患者数で除したものとした。年度別推移は病院毎に折れ線グラフで可視化した。
- 参加病院分類別年度別の入院時 γ グロブリン関連製剤一日平均投与量(mg/日)は、

年度毎に病院毎の入院時γグロブリン関連製剤投与量合計を投与日数で除したものとした。年度別推移は病院毎に折れ線グラフで可視化した。

- 平成17年までは7月から10月、平成18年以降は7月から12月までと、年度毎の調査期間が異なるので患者数絶対数表現は妥当でなく、割合、平均値で記述した。

C.結果

診断群分類別入院時γグロブリン関連製剤割合の時系列変化

A1群では、γグロブリン関連製剤使用件数上位10位までの診断群分類と患者数に占める割合(%)はそれぞれ『010110』14.8%、『040080』1.4%、『060340』3%、『070560』8.3%、『130010』3%、『130030』2.7%、『130100』2.8%、『130110』6.2%、『140010』5.3%、『150070』3%、『180010』3.9%、A群では、γグロブリン関連製剤使用件数上位10位までの診断群分類と患者数に占める割合(%)はそれぞれ『010110』13.7%、『040080』1.9%、『060340』3%、『130010』3.2%、『130030』2.5%、『130100』2.5%、『130110』6.1%、『130150』18.8%、『140010』4.4%、『150070』2%、『180010』4.9%、B群では、γグロブリン関連製剤使用件数上位10位までの診断群分類と患者数に占める割合(%)はそれぞれ『010110』6.9%、『040080』2.1%、『130010』1.4%、『130100』3.5%、『130110』5.9%、『150070』12.5%、『180010』8.5%、『130030』2.7%、『130100』6.5%、『160800』1.7%、『180010』8.5%、C群では、γグロブリン関連製剤使用件数上位10位までの診断群分類と患者数に占める割合(%)はそれぞれ『040080』1.6%、『060035』0.2%、『060370』0.8%、『130100』0.4%、

『180010』0.5%、『110080』1%、『110280』0.8%、『110290』1.6%、『130100』0.6%、『160800』0.4%、『180010』0.4%、D群では、γグロブリン関連製剤使用件数上位10位までの診断群分類と患者数に占める割合(%)はそれぞれ『010080』14.5%、『010110』19.8%、『040080』4%、『060370』4.6%、『130010』3.1%、『130030』2.9%、『130100』7.1%、『130110』8.9%、『140010』5.6%、『150070』20.4%、『180010』13.4%であった。

W群では、γグロブリン関連製剤使用件数上位10位までの診断群分類と患者数に占める割合(%)はそれぞれ『010110』25.1%、『040080』11.3%、『060020』1.5%、『060370』9.7%、『130010』3.9%、『130030』3.6%、『130100』7.4%、『130110』15.5%、『140010』9.1%、『150070』35.2%、『180010』γグロブリン関連製剤14%、X群では、γグロブリン関連製剤使用件数上位10位までの診断群分類と患者数に占める割合(%)はそれぞれ『010110』10.6%、『040080』2.6%、『060370』3.6%、『130010』1.8%、『130030』1.8%、『130040』2.6%、『130100』4.5%、『130110』7.9%、『140010』7.9%、『150070』17.3%、『180010』8.6%、Y群では、γグロブリン関連製剤使用件数上位10位までの診断群分類と患者数に占める割合(%)はそれぞれ『010110』14.3%、『040080』4.8%、『060370』5.8%、『130010』3.6%、『130030』3.9%、『130070』19.1%、『130100』4.1%、『130110』11.2%、『140010』7.4%、『150070』19.8%、『180010』7.9%、Z群では、γグロブリン関連製剤使用件数上位10位までの診断群分類と患者数に占める割合(%)はそれぞれ『010110』0.9%、『040080』0.6%、『060020』0.1%、『060370』0.5%、『130010』0.2%、

『130030』0.3%,『130100』0.7%,『140010』1.5%,『150070』0.9%,『180010』1.3%,『180035』3.6%であった。参加病院分類A,B,D,X,Y群で診断群分類を横断して使用割合に減少がみられた(図表2,3)

病院別入院時 γ グロブリン関連製剤割合の時系列変化

対照年度データのない病院群では大きな割合の変化は伺われないが、対照年度データのある病院群では、使用割合の大きな病院で減少するものもあれば増加するものもあった。A1群で3年連続減少した病院は1病院、3年連続増加した病院は0病院であった。A群で5年連続減少した病院は0病院、5年連続増加した病院は0病院、B群で5年連続減少した病院は0病院、5年連続増加した病院は5病院、C群で2年連続減少した病院は6病院、2年連続増加した病院は3病院、D群で4年連続減少した病院は0病院、4年連続増加した病院は2病院、W群で2年連続減少した病院は63病院、2年連続増加した病院は29病院、X群で5年連続減少した病院は1病院、5年連続増加した病院は0病院、Y群で3年連続減少した病院は20病院、3年連続増加した病院は2病院、Z群で2年連続減少した病院は6病院、2年連続増加した病院は2病院、であった(図表4,5)。

病院別入院時 γ グロブリン関連製剤平均投与日数(日)の時系列変化

対照年度データの有無に限らず平均投与日数の大きな変化は伺えないが、A群、A1群で投与日数のばらつきが少ないことがうかがえた。病院群間毎に投与日数のばらつきが伺えた。A1群で3年連続減少した病院は0

病院、3年連続増加した病院は0病院であった。A群で5年連続減少した病院は0病院、5年連続増加した病院は0病院、B群で5年連続減少した病院は0病院、5年連続増加した病院は0病院、C群で2年連続減少した病院は3病院、2年連続増加した病院は5病院、D群で4年連続減少した病院は0病院、4年連続増加した病院は4病院、W群で2年連続減少した病院は50病院、2年連続増加した病院は35病院、X群で5年連続減少した病院は0病院、5年連続増加した病院は0病院、Y群で3年連続減少した病院は6病院、3年連続増加した病院は5病院、Z群で2年連続減少した病院は2病院、2年連続増加した病院は2病院、であった(図表6,7)。

病院別入院時 γ グロブリン関連製剤一日平均投与量(mg/日)の時系列変化

対照年度データの有無に限らず一日平均投与量の大きな変化は伺えないが、投与量の病院群間のばらつきは大きいことが伺えた。A1群で3年連続減少した病院は3病院、3年連続増加した病院は3病院であった。A群で5年連続減少した病院は0病院、5年連続増加した病院は2病院、B群で5年連続減少した病院は0病院、5年連続増加した病院は3病院、C群で2年連続減少した病院は5病院、2年連続増加した病院は11病院、D群で4年連続減少した病院は1病院、4年連続増加した病院は5病院、W群で2年連続減少した病院は45病院、2年連続増加した病院は43病院、X群で5年連続減少した病院は0病院、5年連続増加した病院は2病院、Y群で3年連続減少した病院は8病院、3年連続増加した病院は6病院、Z群で2年連続減少した病院は3病院、2年連続増加した病院は

2 病院、であった (図表 8, 9)。

包括支払い制度参加に伴う γ グロブリン関連製剤投与の減少が病院群間で観察されなかった。

D. 考察

平成 16 年から 21 年までの診断群分類データを活用して、入院時 γ グロブリン関連製剤投与の時系列分析を行った。診断群分類から分析すると γ グロブリン関連製剤投与割合の減少が観察されたが、病院毎にみると減少傾向は系統的に伺えなかった。また割合、投与日数、一日平均投与量は分析対照病院群間で大きくばらつき、施設特性の影響の可能性が伺えた。

血液製剤は供給体制に関心のある医薬品であり、その使用効率化または適正化に関係者の関心のあるところである。病院の γ グロブリン関連製剤使用に関しては支払制度の影響が大きく効率化または適正化に貢献したともいえないが、病院群間で大きくばらつく。 γ グロブリン関連製剤使用件数の多い診断群分類では使用割合に減少は観察されたものの、資源病名からみた診断群分類であり、診断群分類データにある傷病全体から使用割合を再考する必要があると考える。同じ分析モデルで赤血球、血漿、血小板、アルブミン使用の分析も可能であるし、外来診療データも診断群分類データと同じ形式でデータ作成が可能であり、診療全般での使用状況分析が可能となる。身長体重データもあるので、栄養状況と使用の関係も観察できる有用なデータであると考えられる。

E. 結論

平成 16 年からの診断群分類調査データを活用し、 γ グロブリン関連製剤使用の時系列変化を分析した。診断群分類から見ると使用割合の減少が観察されるが、病院毎では時系列的減少傾向が系統的に観察されなかった。病院毎に全患者に占める使用割合、平均投与日数、一日平均投与量に大きなばらつきが伺え、使用パターンから施設特性が観察された。診断群分類データには γ グロブリン関連製剤以外の血液製剤の使用状況に関するデータがあるので、適正使用や効率化の分析が可能である。

F. 研究発表平成 23 年 3 月現在未発表

G. 知的所有権の取得状況該当せず

H. 参考文献

1. Kuwabara K, et al. Quantitative assessment of the advantages of laparoscopic gastrectomy and the impact of volume-related hospital characteristics on resource use and outcomes of gastrectomy patients in Japan. *Ann Surg*. 2011;253:64-70.
2. 情報通信技術戦略 (IT 戦略) 高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部 <http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2>
3. 桑原一彰 包括払い方式が医療経済及び医療提供体制に及ぼす影響に関する研究 (課題番号 H19-政策-指定-001) 診断群分類定義の活用の観点に立った、レセプト電算コードまたは関連コードの整理及び対応関係の試み【別冊 8】

重症度を加味した DPC 040080 肺炎等の診療状況に関する検討

分担研究者 藤森 研司 (北海道大学病院 地域医療指導医支援センター)

研究要旨

平成22年度に「診断群分類の精緻化とそれを用いた医療評価の方法論開発に関する研究」に参加協力病院の同年7～10月退院患者のデータを用いて、重症度を加味した DPC 040080「肺炎、急性気管支炎、急性細気管支炎」の診療状況の分析をおこなった。一部データで重症度が記載されていないケースがあったが、4項目とも重症度が記載されているデータでは、重症度と Hugh-Jones 分類、使用抗菌剤の投与日数、死亡率と有意な関係があった。使用抗菌剤の分析では、成人市中肺炎の治療ガイドラインに照らし、抗菌剤の選択方法が必ずしも遵守されていない現状も明らかとなった。

A. 目的

DPC データにより全国共通様式でレセプト情報による診療プロセスの把握が可能となった。平成22年度7月からの退院調査では、様式1に肺炎の成人市中肺炎のガイドラインに基づく重症度が必須記載となった。本報告書では、肺炎の重症度分類を加味して、主として抗菌剤を中心とする診療プロセスについて分析を行った。

B. 方法

対象は平成22年度に「診断群分類の精緻化とそれを用いた医療評価の方法論開発に関する研究」に参加協力をいただいた医療機関のデータである。平成22年4月1日以降に入院し、同年7月～10月に退院した患者データで、研究班内でデータクリーニングを終えたデータセットを使用した。DPC14 桁コーディングも研究班内で行った。

検討の対象とした DPC は 040080「肺炎、急性気管支炎、急性細気管支炎」である。提出されたデータにおいて、E ファイル・F ファイルの欠如、治験あり、移植あり、24時間以内死亡、一般病床以外への転出・一般病床以外からの転入症例は除外した。

成人市中肺炎の治療ガイドラインでは、1) 男性 70 才以上あるいは女性 75 才以上、2) BUN 21 mg/mL 以上あるいは脱水あり、3) SpO₂ 90%以下 (PaO₂ 60Torr 以下)、4) 意識障害あり、5) 血圧 (収縮期) 90mmHg 以下の5項目を判定項目としている。該当項目数 0 は外来治療、1 or 2 は外来または入院治療、3 は入院治療、4 or 5 は ICU 入院とし、起炎菌が分からない状況での推奨抗菌剤を記載している。この中で、1) の年齢・性別は様式1から取得できるため、2)～5) が様式1の入力項目となっている。成人の DPC 040080 「肺炎、急性気管支炎、急性細気管支炎」において2)

～5)の項目は入力必須である。分析では様式1の年齢・性別から「1)男性70才以上あるいは女性75才以上」を0/1表現し、2)～5)の0/1表現と合わせて重症度としてスコア化(0～5)した。

抗菌剤はH21年度に作成されたいわゆる「桑原抗菌剤マスタ」を基本に、H22年度採用の新薬分を追加した。このマスタを使用し、抗菌剤を一般名称及び薬剤種別で集計した。今回の分析は注射薬のみを対象とし、内服薬は分析から除外した。これはDPCデータでは内服薬の正確な使用日が把握できないためである。患者ごとに使用した薬剤の種別、種類数、それぞれの使用日数を集計した、さらに使用薬剤の組み合わせについてレジュメ化を行った。

分析にはSQL Server 2008 R1、統計処理にはJMP 8.0.2.2を使用した。

C. 結果

研究班の平成22年度データセット(7～10月退院)では、前記の除外条件により87,114例(915医療機関)が抽出された。DPC 040080「肺炎、急性気管支炎、急性細気管支炎」は支払い分類では、手術(輸血を含むすべての手術)の有無で二区分され、さらに手術・処置2(人工呼吸)の内有無で二区分され、手術なし+手術・処置2なしの場合は副傷病名の有無が分岐となる。全体で5区分となり、年齢や重症度は分岐には使用されていない。

a) DPC 患者数等

表1にDPC14桁別の患者数、平均年齢、SDを男女別に示す。表2、図1にDPC14桁別の年齢区分別患者数を示す。

表1 DPC 別患者数、年齢、性別

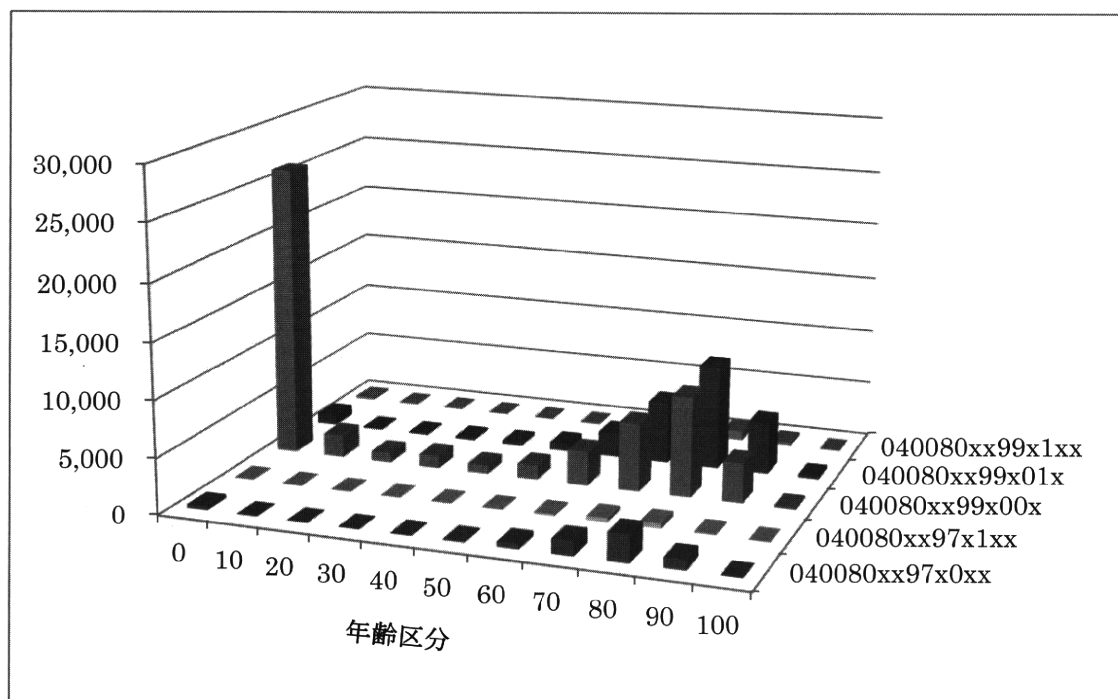
DPC	男性			女性			全体		
	症例数	平均年齢	SD	症例数	平均年齢	SD	症例数	平均年齢	SD
040080xx97x0xx	3,386	75.0	19.8	2,351	77.4	23.8	5,737	76.0	21.5
040080xx97x1xx	834	73.7	16.4	443	75.2	19.5	1,277	74.2	17.6
040080xx99x00x	29,870	37.6	37.3	23,936	36.8	38.4	53,806	37.3	37.8
040080xx99x01x	13,766	75.4	18.3	10,221	79.7	20.7	23,987	77.2	19.5
040080xx99x1xx	1,429	69.0	24.7	908	69.3	28.0	2,337	69.1	26.0
総計	49,285	52.3	36.3	37,859	52.1	38.9	87,144	52.2	37.4

表2 DPC 別年代区分別患者数

年代区分→	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
040080xx97x0xx	327	24	23	22	45	113	462	1,301	2,461	926	33
040080xx97x1xx	28	14	13	12	28	46	162	382	475	113	4
040080xx99x00x	26,052	1,978	854	1,085	775	1,259	3,050	6,023	8,917	3,629	184
040080xx99x01x	906	99	110	188	291	650	2,155	5,454	9,254	4,605	275

040080xx99x1xx	200	50	52	37	44	64	212	593	827	250	8
総計	27,513	2,165	1,052	1,344	1,183	2,132	6,041	13,753	21,934	9,523	504

図1 DPC 別年代区分別患者数



最も症例数の多い 040080xx99x00x において他の群よりも平均年齢が若い、これは表2、図1に示すごとく小児の肺炎を多数含むためである。

DPC040080 はあらゆる「肺炎、急性気管支炎、急性細気管支炎」を含み、入院後発症の肺炎(たとえば、嚥下性肺炎)や非細菌性の肺炎も含まれる。より詳細には入院契機病名あるいは起炎菌の分析が必要であるが、今回は行っていない。

b) 肺炎重症度

対象 87,144 例中、成人は 57,446 例であり、肺炎重症度の全項目(4項目)記載があるのが 54,180 例(94.3%)、一部記載がないものが 2,090 例(3.6%)、2)~5)のまったく記載がないものが 1,196(2.1%)例であった。

それぞれの項目の異常あり、なし、および無記載の度数を表3に示す。

表3 成人市中肺炎ガイドラインの項目別件数

	BUN	SpO ₂	意識障害	血圧低下
異常なし	32,705	35,763	42,830	49,589
異常あり	23,029	19,954	12,385	6,127
無記載	1,732	1,749	2,251	1,750

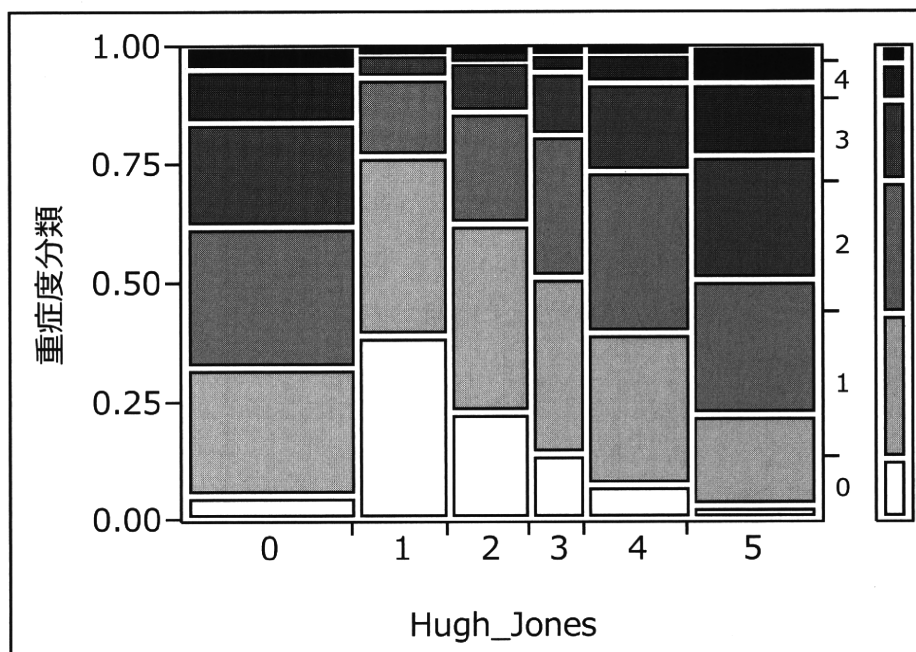
表3からは、意識障害の有無でやや記載率が低い傾向がみられる。成人で2)～5)の4項目がすべて記載されている 54,180 例において、重症度別の症例数、平均年齢、SD を男女別に表4に示す。

表4 重症度別、男女別の症例数、平均年齢、SD

重症度	男性			女性			全体		
	症例数	平均年齢	SD	症例数	平均年齢	SD	症例数	平均年齢	SD
0	3,801	53.1	14.4	3,338	54.3	16.1	7,139	53.7	15.2
1	9,697	76.5	11.8	6,917	80.5	13.7	16,614	78.2	12.8
2	8,837	80.0	9.6	5,956	84.4	10.6	14,793	81.7	10.2
3	5,503	81.4	8.6	3,984	86.4	8.5	9,487	83.5	8.9
4	2,467	82.2	8.5	1,871	86.5	8.7	4,338	84.1	8.8
5	1,066	83.6	6.6	743	88.1	6.3	1,809	85.4	6.9
総計	31,371	76.2	13.9	22,809	79.4	16.1	54,180	77.6	14.9

重症度が高いほど、平均年齢が高いことが示されている。様式1には呼吸機能の程度を示す指標として Hugh-Jones 分類の記載も必須となっているが、Hugh-Jones 分類と重症度の関係を図2に示す。

図2 Hugh-Jones 分類と重症度分類の関係



一般に Hugh Jones スコアが高いほど肺炎分類の重症度も高いが、Hugh Jones 分類0と5が同じよ

うな分布を示し、一部の医療機関において Hugh Jones 分類0は正しく入力されていない可能性がある。

c) 重症度分類別の検討

図3に重症度分類別の平均在院日数を示す。これは死亡退院も含む。重症度が高くなるほど平均在院日数は延長し、各群で有意な差がある。

図3 重症度分類と在院日数

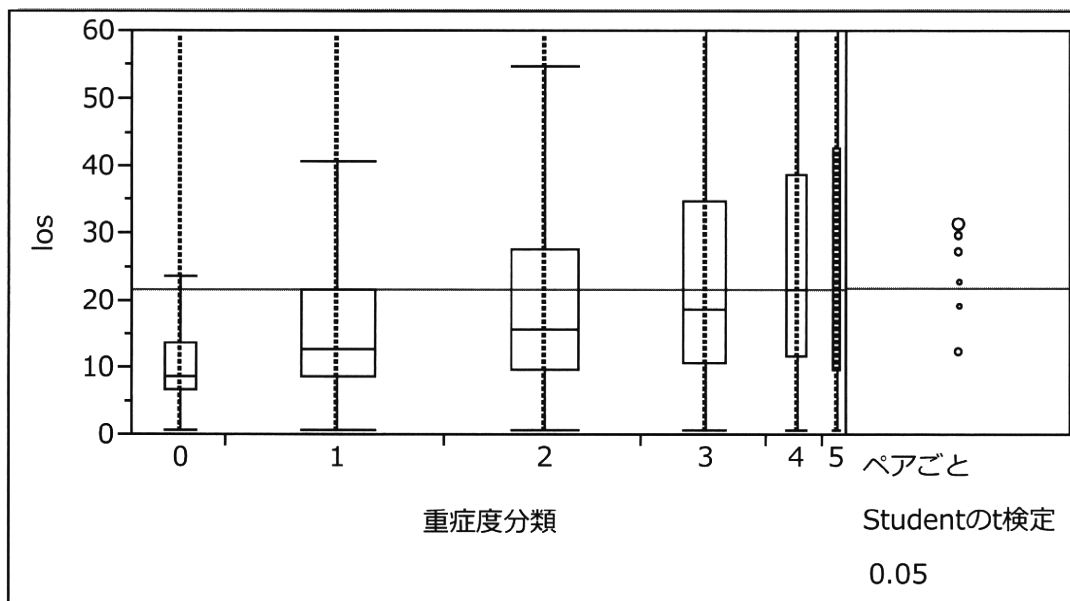


表5に重症度分類の各項目が在院日数に及ぼす影響を多変量解析によって示す。いずれの項目も在院日数に有意に作用しており、年齢・性別 > 意識障害 > BUN・脱水 > SpO₂ > 血圧低下の順で影響している。

表5 重症度分類の各項目が在院日数に及ぼす影響

項	推定値	標準誤差	t値	p値(Prob> t)
切片	13.591313	0.197016	68.99	0.0000*
年齢性別区分[1-0]	5.9327839	0.220119	26.95	<.0001*
BUN脱水区分[1-0]	3.6124727	0.196208	18.41	<.0001*
SPO2区分[1-0]	2.9291797	0.201817	14.51	<.0001*
意識障害区分[1-0]	5.0582458	0.234573	21.56	<.0001*
血圧区分[1-0]	2.5565316	0.305327	8.37	<.0001*

図4に重症度分類と静注抗菌剤の使用日数との関係を示す。在院日数と同様、重症度が高いほど抗菌剤の使用日数は延長し、各群で有意な差があった。抗菌は軽症化すると内服に切り替わ

る場合が多いが、DPC データの性格上、内服薬の服薬日数を正確に把握することは困難であり、今回は静注抗菌剤のみを分析している。

図4 重症度分類と静注抗菌剤の使用日数

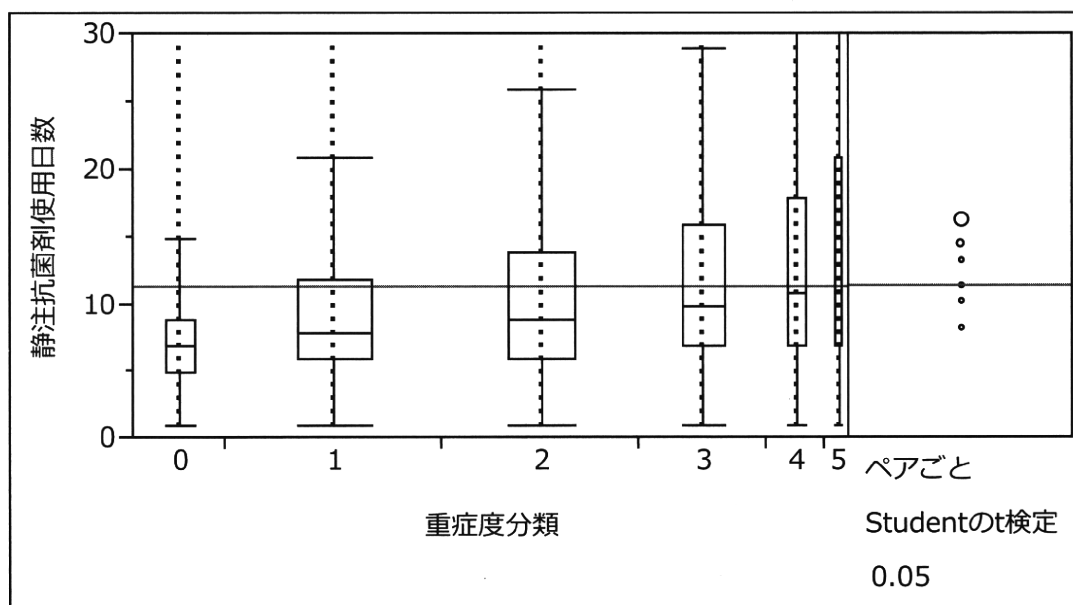


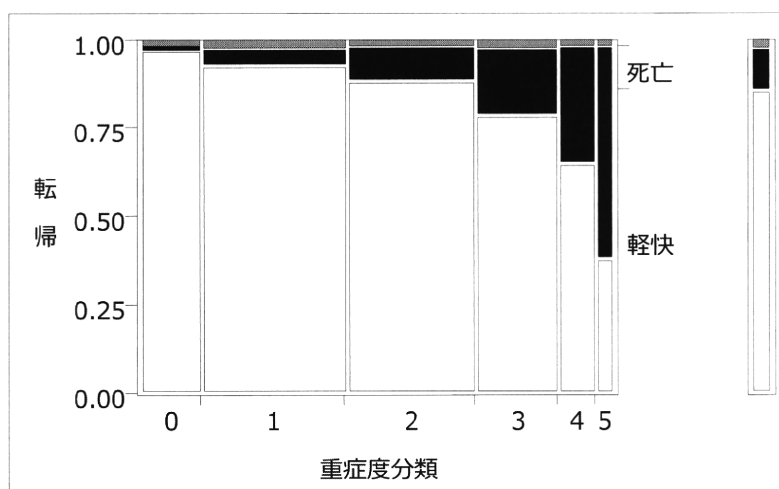
表5に重症度分類の各項目と静注抗菌剤使用日数の関係を示す。在院日数への影響と同様、いずれの項目も有意に作用するが、血圧低下>年齢・性別>SpO₂>意識障害>BUN・脱水の順で影響している。

表5 重症度分類の各項目と静注抗菌剤使用日数の関係

項	推定値	標準誤差	t値	p値(Prob> t)
切片	8.4906503	0.09497	89.40	0.0000*
年齢性別区分[1-0]	1.7161726	0.105719	16.23	<.0001*
BUN脱水区分[1-0]	1.4243295	0.093543	15.23	<.0001*
SPO2区分[1-0]	1.5764754	0.096013	16.42	<.0001*
意識障害区分[1-0]	1.4425872	0.111291	12.96	<.0001*
血圧区分[1-0]	1.7202491	0.14493	11.87	<.0001*

図5に重症度分類別の退院時死亡率を示す。本検討では「B. 方法」に示すごとく入院 24 時間以内の死亡例は含まない。ここで「死亡」は全死亡を意味し、最も医療資源を投入した傷病名による死亡か否かを問わない。

図5 重症度分類別の死亡率



一切のリスク調整を行っていない死亡率の集計であるので、短絡的な結論を出すことはきわめて危険であるが、重症度分類と死亡率には関係があるようだ。表6に重症度の各項目の死亡/軽快 対数オッズを示す。

表6 重症度の各項目の死亡/軽快 対数オッズ

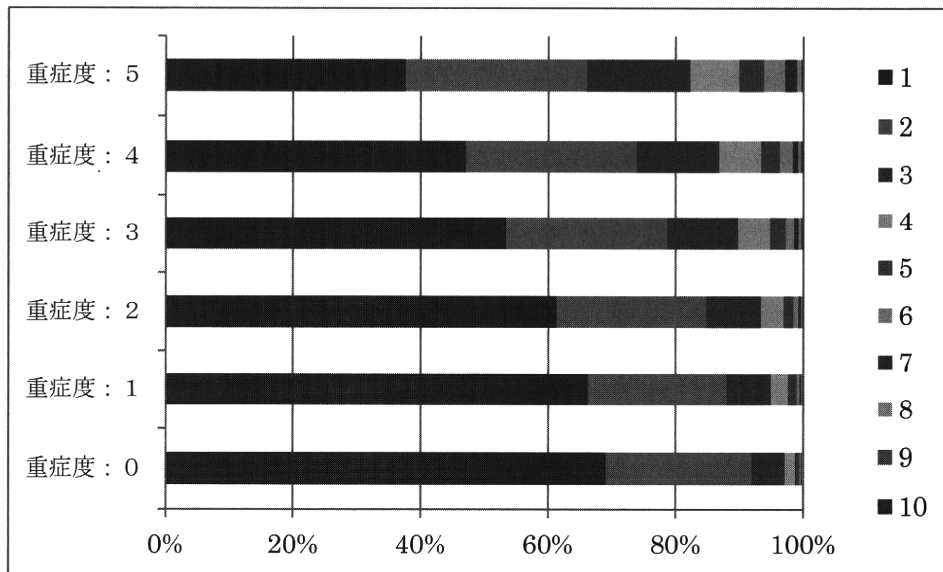
項	推定値	標準誤差	カイ2乗	p値(Prob>ChiSq)
切片	-3.9622508	0.049548	6394.9	0.0000*
年齢性別区分[1-0]	0.95977137	0.0481311	397.63	<.0001*
BUN脱水分[1-0]	0.71386762	0.030494	548.03	<.0001*
SPO2区分[1-0]	0.77717038	0.0300867	667.24	<.0001*
意識障害区分[1-0]	0.92274953	0.0303825	922.40	<.0001*
血圧区分[1-0]	0.96381532	0.0354818	737.87	<.0001*

死亡に対してもいずれの項目も有意に作用し、年齢・性別区分、血圧低下、意識障害の寄与が高い。

d) 重症度分類による抗菌剤の使用状況

重症度分類と静注抗菌剤の使用日数の関係は図4に示したが、ここではさらに詳細な抗菌剤の分析を行った。図6は重症度分類と使用した抗菌剤の種別数を示したものである。重症度0では約70%が1種類の抗菌剤で治療を終了している。重症度が高くなるほど、複数の抗菌剤が使用される傾向にある。

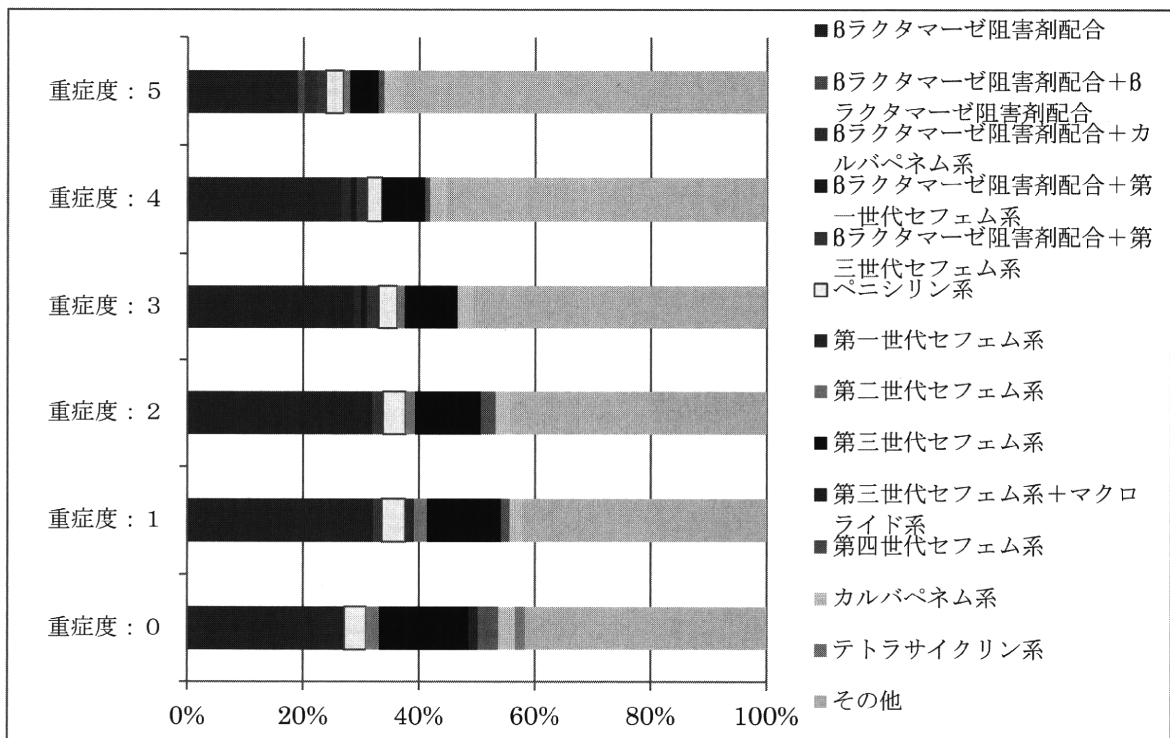
図6 重症度と使用された静注抗菌剤の種別数



本分析はさらに起炎菌と合わせて詳細に行うことが必要であるが、入院初期には起炎菌を即座に同定することは困難であり、経験的な治療が優先される。重症度0において1種類の抗菌剤で治療終了していることは、初期の薬剤選択が適正であったことを示唆する。

図7は重症度分類と使用されている静注抗菌剤の種別を示すものである。ここで凡例中、βラクタマーゼ阻害剤配合+βラクタマーゼ阻害剤配合とあるのは、一般名としては異なるβラクタマーゼ阻害剤配合が二種類使用されていることを示す。

図7 重症度分類と使用されている静注抗菌剤の種別



さらに、表7～9に成人市中肺炎重症度の0, 3, 5における使用抗菌剤の top10 を頻度、累積頻度とともに示す。

表7 重症度0における使用抗菌剤(頻度順)

	一般名	類型	%	累積%
1	アンピシリン/スルバクタム	β ラクタマーゼ阻害剤配合	23.1%	23.1%
2	セフトリアキソン	第三世代セフェム系	15.4%	38.5%
3	タゾバクタムナトリウム/ピペラシリンナトリウム	β ラクタマーゼ阻害剤配合	4.0%	42.5%
4	ピペラシリン	ペニシリン系	3.8%	46.3%
5	メロペネム三水和物	カルバペネム系	2.9%	49.2%
6	セフォチアム	第二世代セフェム系	2.3%	51.4%
7	セフェピム	第四世代セフェム系	1.8%	53.3%
8	塩酸ミノサイクリン	テトラサイクリン系	1.8%	55.1%
9	セフトリアキソン+アジスロマイシン水和物	第三世代セフェム系+マクロライド系	1.7%	56.8%
10	セフォゾプラン	第四世代セフェム系	1.6%	58.3%

表8 重症度3における使用抗菌剤(頻度順)

	一般名	類型	%	累積%
1	アンピシリン/スルバクタム	β ラクタマーゼ阻害剤配合	23.1%	23.1%
2	セフトリアキソン	第三世代セフェム系	9.1%	32.2%
3	タゾバクタムナトリウム/ピペラシリンナトリウム	β ラクタマーゼ阻害剤配合	4.5%	36.7%
4	ピペラシリン	ペニシリン系	3.2%	39.9%
5	メロペネム三水和物	カルバペネム系	2.6%	42.4%
6	アンピシリン/スルバクタム +セフトリアキソン	β ラクタマーゼ阻害剤配合 +第三世代セフェム系	2.0%	44.4%
7	セフォチアム	第二世代セフェム系	1.4%	45.8%
8	アンピシリン/スルバクタム +メロペネム三水和物	β ラクタマーゼ阻害剤配合 +カルバペネム系	1.3%	47.1%
9	アンピシリン/スルバクタム +セファゾリン	β ラクタマーゼ阻害剤配合 +第一世代セフェム系	1.1%	48.1%
10	セペラゾン/スルバクタム	β ラクタマーゼ阻害剤配合	1.1%	49.2%

表9 重症度5における使用抗菌剤(頻度順)

	一般名	類型	%	累積%
1	アンピシリン/スルバクタム	β ラクタマーゼ阻害剤配合	15.6%	15.6%

2	セフトリアキソン	第三世代セフェム系	4.9%	20.4%
3	タゾバクタムナトリウム/ピペラシリンナトリウム	β ラクタマーゼ阻害剤配合	3.5%	23.9%
4	ピペラシリン	ペニシリン系	3.1%	27.0%
5	メロペネム三水和物	カルバペネム系	2.7%	29.7%
6	アンピシリン/スルバクタム +メロペネム三水和物	β ラクタマーゼ阻害剤配合 +カルバペネム系	2.1%	31.8%
7	アンピシリン/スルバクタム +セフトリアキソン	β ラクタマーゼ阻害剤配合 +第三世代セフェム系	1.5%	33.3%
8	アンピシリン/スルバクタム +タゾバクタムナト リウム/ピペラシリンナトリウム	β ラクタマーゼ阻害剤配合 + β ラクタマーゼ阻害剤配合	1.2%	34.5%
9	セフォチアム	第二世代セフェム系	1.1%	35.6%
10	セフェピム	第四世代セフェム系	1.0%	36.6%

図7、表7～9は肺炎における「抗菌剤のレジユメ」を示すものであるが、上位5剤は重症度において出現順位に変化はない。Top10 までの累積%では、重症化するにつれてカバー率が下がり、重症例において、より多様な抗菌剤の選択が起きていることが伺える。

成人市中肺炎ガイドラインにおいては、ICU 入院を要する重症度4あるいは5ではカルバペネムを基本として、ニューキノロン系、マクロライド系、ミノサイクリンのいずれかの併用が推奨されている。図7、表9は必ずしもそのガイドラインが遵守されていないことを示すものであり、起炎菌と合わせて詳細な分析が必要である。

D. 考察

平成22年度の退院調査より成人において肺炎の重症度分類が記載必須となり、重症度分類別の分析を可能とした。今年度の研究では手始めとして記述的な分析に加えて、抗菌剤の使用状況についての分析を行った。

成人市中肺炎の重症度分類は、簡便な5つの項目から構成され、どのような医療機関においても判定可能である。そのような分類では必ずしも感度と精度が両立しない場合が多いが、図2あるいは5に示されるごとく、重症度分類は Hugh-Jones 分類や退院時死亡率と有意な関係があった。多変量解析の結果ではいずれの項目も在院日数や死亡率とは強い関連があった。

重症度分類は在院日数に明らかな影響を及ぼし、現行の重症度を加味していない支払分類は再考する必要があるだろう。年齢の影響も明らかである。一方で、重症度が高いほど使用する抗菌剤の薬剤料も増加するが、これは入院期間の延長に伴って日別で支払われる DPC/PDPS ではうまく吸収されていると言うこともできるであろう。

肺炎において使用される抗菌剤の種類や組み合わせは、極めて多様であることが本分析からも示されている。起炎菌ごとに絞った分析が必要であるが、起炎菌の判明には早くても3日かかることを考えると、成人市中肺炎(肺炎の治療のために入院する)では empirical な抗菌剤の選択も必要である。その意味において、図6に示す如く1種類の抗菌剤で治療終了している場合が多いことは、empirical な抗菌剤の使用が奏功していることを示すものでもある。一方で十種類近い抗菌剤の使用も見られ、肺炎治療の難しさが示されている。

成人市中肺炎ガイドラインにおいては、重症度0で細菌性肺炎を疑う場合は、入院ではペニシリン系あるいはセフェム系薬剤が推奨され、中等症では高用量のペニシリン系、セフェム系薬剤、カルバペネム系が推奨されている。さらに重症例は先に記したごとくであるが、図7、表7～9に示す如く重症度と使用される抗菌剤には極端な変化はなく、重症度に合わせた抗菌剤が使用されているとは言いにくい状況である。

本研究の課題は、肺炎の起炎菌ごとの分析を行っていないこと、市中肺炎と入院後の続発症としての肺炎を区別していないこと、投与量の検討を行っていないこと、内服薬を検討していないことである。今後はさらに起炎菌ごと・発症形態ごとの分析、あるいは体重情報を使用した投与量の分析等を加え、さらに詳細な分析を行ってゆく必要がある。

E. 結論

平成22年度に「診断群分類の精緻化とそれを用いた医療評価の方法論開発に関する研究」に参加協力病院の平成22年7～10月退院患者のデータを用いて、成人市中肺炎治療ガイドラインの肺炎重症度を加味したDPC 040080「肺炎、急性気管支炎、急性細気管支炎」の診療状況の分析をおこなった。一部データで重症度が記載されていないケースがあったが、4項目とも重症度が記載されているデータでは、重症度とHugh-Jones分類、使用抗菌剤の投与日数、死亡率と有意な関係があった。成人市中肺炎の治療ガイドラインに照らし、抗菌剤の選択方法が必ずしも遵守されていない現状が明らかとなった。

診療内容から最も医療資源を投入した傷病名を推測する数学的方法論の開発

分担研究者 藤森 研司（北海道大学病院 地域医療指導医支援センター）
研究協力者② 長谷山 美紀（北海道大学大学院 情報科学研究科
メディアネットワーク専攻）

研究要旨

電子レセプトの診療内容を分析し、傷病名を投入した医療資源量に基づいて順位づけることは、今後の疾病別医療費等の推計に重要である。その前段として DPC データを使用し、E・F ファイルの診療内容から最も医療資源を投入した傷病名を推定する数学的ロジックの開発と検証を行った。炎症性疾患や全身性疾患においては推定がやや困難であったが、平均で89%の適合率であり、急性期医療では実用レベルに近づいたと言えよう。今後、慢性期入院、外来診療への拡張に向けて検討を進める。

A. 目的

診療報酬請求において電子レセプトの普及が進み、平成 23 年度には医科、DPC、調剤は原則としてすべてのレセプトが電子化される予定である。レセプトの電子化により診療情報の大規模データベースの構築が可能となるため、これらのデータを対象として診療内容を分析するための試みがなされている^{1,2)}。

一般に、診療内容から傷病統計を取得するためには、電子レセプトデータに記載されている複数の傷病名の中から患者個人を代表する傷病名を決定する必要がある。しかしながら、電子レセプトデータにおいてこのような傷病名の明記はされておらず、多数の傷病名が重みづけなく記載されている。現状では単純な規則または専門家の日視により最も医療資源を投入した傷病名を決定し、これを患者個人の代表する傷病名とみなしている。このため、専門家の労力を必要としない当該傷病名の特定手法の構築が望まれている。また、高齢化に伴い個人が一つの疾患しか持たないという場合は少なく、複数の同程度の費用を要する疾患を持つ状況も考慮しなければならない。したがって、最も医療資源を投入した傷病名を特定することに加え、投入された医療資源に基づき傷病名の順位付けを行うことが重要である。

B. 方法

第一段階として本研究では、電子レセプトデータに記載されている診療情報から医療資源を最も投入した傷病名を推定する手法を提案する。提案手法では、診療情報を入力として医療資源を最も投入した傷病名を出力とする識別器を構築する。さらに、この識別器に電子レセプトデータの診療情報から得られる特徴ベクトルを入力することにより、医療資源を最も投入した傷病名の推定が可能となる。上記識別器を得るため、我々は電子レセプトデータと同様に患者に関する診療情報が記録され、医療資源を最も投入した傷病名が明記されたデータである DPC データを学習データとして用いる。

具体的にはまず、電子レセプトデータ及び DPC データに記載されている診療情報から、診療内容を表す特徴ベクトルを定義する。次に、学習データである DPC データから算出される診療内容を表す特徴ベクトルと医療資源を最も投入した傷病名を表すラベルの組を用いて識別器を構築する。ただし、単一の学習アルゴリズムにより実現された識別器を用いても、その識別性能、つまり傷病名の推定精度に限界がある。そのため、本研究では対象の傷病毎に様々なアルゴリズムにより実現される識別器を予め準備し、対象の傷病を高精度に識別可能な識別器を自動選択する手法を実現している。これにより、最も医療資源を投入した傷病名の推定性能を向上させることが可能となる。上記方法の実現のため、提案手法では複数種類の学習アルゴリズムにより対象の傷病を識別する識別器を構成する。

次に、交差検定により各識別器の対象傷病の正解率を算出し、その正解率を結果の信頼度とする³⁾。さらに、診療情報から得られる特徴ベクトルを複数の識別器に対して入力し、得られた結果の信頼度が最も高い識別器の識別結果を推定結果として用いる。以上により、提案手法では単一の学習アルゴリズムにより実現された識別器を用いた場合に比べて高精度な医療資源を最も投入した傷病名の推定を実現する。

以下に準備の為に識別器を構築する為の代表的な学習アルゴリズムである Support Vector Machine 及びロジスティック回帰について説明する³⁾。次に電子レセプトデータ及び DPC データに記載された診療内容を表す特徴ベクトルの算出法について述べる。さらに提案手法である複数種類の識別器を用いた医療資源を最も投入した傷病名推定法について説明する。最後に提案手法の有効性を示すため、実際の DPC データを用いて実験を行った結果を示す。

1. 識別器を構築する学習アルゴリズム

まず提案手法で用いる識別器を構築する為の学習アルゴリズムについて説明する。

[Support Vector Machine (SVM)]

SVM はパターン認識に用いられる識別器の一つであり、次式で表される識別関数 f_{svm} に特徴ベクトル \mathbf{x} を入力することで識別を行う。

$$f_{\text{svm}}(\mathbf{x}) = \mathbf{w}^T \mathbf{x} + b$$

$$\begin{cases} \mathbf{x} \in 1 & \text{if } f_{\text{svm}}(\mathbf{x}) > 0 \\ \mathbf{x} \in -1 & \text{otherwise} \end{cases}$$

ただし、 \mathbf{w} 、 b は学習により得られるパラメータであり、1、-1は識別対象のクラスを表すラベルである。SVM はこれらのパラメータを、特徴空間における識別平面と識別平面に最も近い特徴ベクトル（サポートベクトル）との距離（マージン）を最大化することで決定する。学習データである特徴ベクトルとラベルのペア $\{\mathbf{x}_i, y_i\} (i = 1, 2, \dots, N; N \text{ は学習データの総数})$ が与えられたとき、マージンを最大化する解は、制約条件

$$y_i(\mathbf{w}^T \mathbf{x}_i + b) \geq 1$$

の下で、

$$\min \frac{1}{2} \|\mathbf{w}\|^2$$

を解くことで得られる。また、カーネル関数には次式で表されるガウシアンカーネルを用いた。

$$K(\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2) = \exp\left(-\frac{\|\mathbf{x}_1 - \mathbf{x}_2\|^2}{2\sigma^2}\right)$$

ただし、 $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2$ は特徴ベクトルを表す。

【ロジスティック回帰】

特徴ベクトル $\mathbf{x}_i (i = 1, 2, \dots, N)$ に対してラベル t_j が付与されている場合に 1、それ以外で 0 をとる二値変数 d_i^k を用意する。このとき、特徴ベクトル \mathbf{x}_i がラベル t_j に属する確率は、ロジスティック回帰モデルを用いて次式で算出される。

$$f_i^k = \boldsymbol{\beta}_k^T \mathbf{x}_i$$

$$y_i^k = p(t_i^k = 1 | \mathbf{x}_i) = \frac{1}{1 + \exp(-f_i^k)}$$

上式におけるパラメータベクトル $\boldsymbol{\beta}_k$ は次式で表される対数尤度関数を最大化することで算出される。

$$\begin{aligned} \log p(\mathbf{t}^k | \boldsymbol{\beta}_k) &= \sum_i \log p(\mathbf{x}_i, t_i^k) \\ &= \sum_i [y_i^k \log t_i^k + (1 - y_i^k) \log(1 - t_i^k)] \end{aligned}$$