

学位論文題名

地理情報システム(GIS)を用いた地域医療計画の
評価に関する基礎的研究

— 国民健康保険患者の受診データに基づく受療動向分析 —

学位論文内容の要旨

本論文は、筆者が修士課程から取り組んできた北海道の地域医療評価とその施策提案に関するものである。北海道庁が平成15年の医療計画策定の際に使用した国民健康保険患者の受診データに基づき、二次医療圏を基本単位として受療動向や医療機能、遠隔医療の必要地域、受療動向分析のための指標、圏域について医療情報学的な観点から分析・評価したものをまとめたものである。

本論文は6章から構成されている。以下に各章の概要を述べる。

1章では、本研究を実施するにあたった背景、目的と意義を述べ、先行研究のレビューを行った上で、本研究のフレームワークを示した。

背景としては、日本の医療提供体制は国民皆保険制度と医療機関へのフリーアクセスのもとで構築されてきた。1985年に医療資源の量的整備を目的とした医療計画制度は地域医療体制を充実させるために寄与してきたが、医療資源の偏在による地域格差はいまだ解消されていないのが現状である。また、都道府県の医療計画は大まかな社会目標を設定するだけで、住民が必要とする医療サービスの分析・評価に基づいた計画実施までには至っていないことが指摘されている。一方で、高齢化の進展に伴う疾病構造の変化など、医療環境は近年大きく変化しており、患者・住民の視点に立ったより質の高い効率的な医療サービスを提供するための体制づくりが求められている。近年の医療制度改革の一環として医療計画制度の見直しが行われ、「平成18年の医療制度改革を念頭においた医療計画制度の見直しの方向性(中間まとめ)」では、二次医療圏における医療機能の状況や受療動向などを綿密に分析し、その結果を住民・患者に分かりやすい形で情報を提供することが重要であることが示されている。

本研究の目的は、北海道における二次医療圏の医療機能や圏域、遠隔医療の必要地域を検証するために、地理情報システム(GIS)や情報理論を応用した医療情報学的手法による地域医療の分析・評価によって施策提案を行うとともに、医療計画において行政と住民に対する意志決定支援のためのGISの有用性について示すことである。

2章では、患者の受療行動を情報量に置き換えることで情報理論(エントロピー)を適用し、北海道における入院・外来別と診療科別の受療動向を定量的に分析し、21の二次医療圏の地域特性を明らかにした。また、二次医療圏間の診療科別の受療動向の分析結果に基づき、各二次医療圏の医療機能の定量的評価を行った。その結果、①北海道全体の受療行動の評価では、入院は外来に比べ依存度エントロピー及び診療圏エントロピーの値が高く、居住地及び医療機関所在地からみて患者は医療機関選択に対する不確かさを解消するための情報量を多く必要としていることを明らかにした。各二次医療圏においては、目標値としてエントロピー値を入院0.881、外来0.721以下になるよう医療情報提供体制の整備

などの対策を講じる必要があることを提案した。②受診患者数の多い診療科目を用いて二次医療圏の医療機能を評価した結果、全体的に入院では精神科、外来では眼科に対するエントロピー値が他の診療科目より高く、患者の医療機関選択の不確かさが大きいことから、優先的に診療機能を高めるための対策を講じる必要のあることを明らかにした。

3章では、患者の通院距離と通院先地域の病院数をパラメータとして空間的相互作用モデルにより入院・外来別に受療行動のモデル化を行い、二次医療圏に居住する患者の移動特性を評価した。さらに、GISを用いてそのモデルと地理的状況を統合した総合的分析によって、北海道において遠隔医療を優先的に導入すべき地域の特定を試みた。その結果、①受療行動モデルの調整済み決定係数は入院0.754、外来0.819と高く、モデルの適合度は良好であった。②受療行動モデルの評価パラメータとした規模依存係数 β と距離係数 γ は、外来の札幌圏を除いて距離係数 γ の方が規模依存係数 β に比べ高く、患者の受療行動は二次医療圏の病院数より通院距離の影響の大きいことを明らかにした。③北海道全体における入院と外来における規模依存係数 β と距離係数 γ は、外来の方が入院に比べ両値とも高く、外来患者の受療行動は二次医療圏の病院数や通院距離に影響することを明らかにした。④評価パラメータ規模依存係数 β と距離係数 γ に基づき、入院・外来別に二次医療圏を分類し、GIS上で遠隔医療の有効地域を判別したところ、北渡島檜山、北網、遠紋、十勝、根室の5医療圏が遠隔医療の活用が特に有効であることを明らかにした。

4章では、前章での研究で患者の受療行動が受診先地域の病院数、言い換えれば地域人口に影響を受けているとの結果を踏まえ、地域間の受療動向を評価するための新しい指標として移動選択指数を応用し、出発地・到着地人口の大きさを考慮した特定地域への患者の移動選好度や、患者の移動選好度に基づいた受療行動エリアを測定することを試みた。その結果、①札幌圏は入院・外来ともに21圏域中の半数以上の圏域からの流入に伴う移動選択指数が100を超え、特に道北地域に属する留萌圏、宗谷圏からの流入に伴う移動選択指数が道央地域に属する医療圏と同程度に高いことを明らかにした。②上川中部圏は、入院・外来ともに近隣の5医療圏からの流入に伴う移動選択指数が1000以上を超え、札幌圏と比べ患者の移動選好度が顕著に高いことが明らかにした。また、流出に伴う移動選択指数は、入院・外来ともに100を超えた医療圏は3圏域あり、特に外来患者の北空知圏への移動選好度が顕著に高いことを明らかにした。③移動選択指数と、受療動向評価に一般的に使用される流出率とを留萌圏を事例として比較した結果、流出率は人口の多い札幌圏や上川中部圏への割合が高いのに対し、移動選好指数は近隣でアクセスが良好な医療圏に対して高い値を示した。このことから、流出率のみで受療動向を評価するには問題があるため、地域人口の補正が必要であることを示した。

5章では、医療計画制度の見直しや市町村合併等の社会情勢から、国勢調査等の統計データに基づき、4章で使用した移動選択指数とGISを用いて受療動向、通勤通学動向、買物動向の統計的・空間的分析を行い、北海道保健医療福祉計画における現在の二次医療圏の圏域に関する問題点を明らかにし、新たな二次医療圏を設定することを試みた。その結果、二次医療圏の圏域変更が特に必要と判断される町村は、札幌圏新篠津村、後志圏黒松内町、南空知圏南幌町、留萌圏天塩町・幌延町、宗谷圏枝幸町（歌登町を含む）・中頓別町、遠紋圏西興部村、十勝圏陸別町の7圏域7町2村であった。二次医療圏の圏域変更に伴う医療自給率の変化は、入院・外来ともに10圏域中7圏域で現行圏域より上昇したが、上川北部圏については入院、外来ともに医療自給率が低下した。GISは、地域医療計画における意志決定の場面において有用なツールとなることが本研究より確認された。

6章では、研究成果の総括として、北海道の地域医療をより向上させるためには、2章から5章で得られた結果を地域医療計画に反映させ、住民・患者の観点から施策を講じる必要があること示し、結論とした。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 櫻 井 恒太郎
副 査 教 授 岸 玲 子
副 査 教 授 前 沢 政 次

学 位 論 文 題 名

地理情報システム (GIS) を用いた地域医療計画の 評価に関する基礎的研究

－ 国民健康保険患者の受診データに基づく受療動向分析 －

本論文は、北海道における地域医療の評価とその施策提案に関するものである。北海道庁が平成 15 年の医療計画策定時に使用した北海道国民健康保険患者の受診データに基づき、(1) 二次医療圏を基礎とした受療動向分析と医療機能の評価、(2) 遠隔医療整備のための受療行動モデルの構築、(3) 受療動向分析のための地域人口を補正した新しい指標の開発、(4) 二次医療圏の圏域見直し について社会医療管理学的な観点から分析・評価した研究成果をまとめたものである。2月7日に行われた公開発表会では発表時間の関係で、北海道医学雑誌に学位論文として投稿し受理された (1) に関する研究成果、「エントロピー理論を用いた受療動向分析による二次医療圏の医療機能評価－北海道国民健康保険患者レセプトデータの解析－」が報告された。大場は、北海道の地域医療が問題視されている中で、医療計画での基本的指標となる受療動向に関する北海道を対象とした研究成果が少なく、北海道の医療計画にも影響があることを指摘した。そこで、情報学や統計力学で使われている概念で、社会経済的事象の分析に応用されているエントロピー理論を用いて二次医療圏の受療動向を分析した。その結果、入院は外来に比べエントロピー値が高く、患者の医療機関選択の不確かさが大きく、他圏域に分散していることを明らかにし、エントロピーを患者の持つ情報量に置き換えることで、患者の医療機関選択の不確かさの程度を定量的に評価ができることを示した。また、受療動向に基づいた二次医療圏の特徴は入院 5 パターン、外来 3 パターンに分類できることも示した。受療動向に基づいた診療科別の医療機能評価では、患者の医療機関選択の観点から診療科目を評価指標として、その中で受療率の高い入院と外来それぞれ 5 診療科目を抽出し分析した結果、入院では精神科、外来では眼科について医療機能を高めるための対策を優先的に講じる必要があることを示した。最後に、今後の課題として最新の受診データを用いて比較検証し疾病別の分析も加えた評価や医療広告や医師の誘導など医療経済学的な観点からの検証の必要性を示し発表を終えた。

質疑応答では、まず副査の岸教授より、①この研究成果を今後の北海道の医療政策にどのように反映させるか、②患者満足度の観点から受療行動に関する調査研究も必要ではないか、の2点の質問が出された。大場は①の質問に対し、本研究に用いたデータは平成14年に道庁から提供されたものであり古くなっているため、平成17年5月のデータを加え比較検証したものを道庁に提供したいと考えていると回答した。②の質問に対し、厚生労働省が毎年行っている受療行動調査の結果を参考に、実際道内においてフィールド調査を行い検証する必要があると回答した。続いて副査の前沢教授より、③エントロピー理論を医療供給側の分析に活用することが可能なかどうか、④今後の課題として医療経済学的な観点からの研究が必要と話されたが具体的なことはどのようなことを考えているのか、⑤患者側の情報量の増加によって受療動向に変化が生じるかどうかの3点の質問が出された。大場は③の質問に対し、今回の研究に用いたエントロピー理論は流入率と自圏域受診率を用いて算出しているので、供給側の医療機能の状況を判断する指標になると回答した。④と⑤の質問に対しては、フィールド調査により患者の心理的な要因や医師の誘導などを把握する必要があり、量的分析だけでなく質的分析を加え総合的に判断する必要があると回答した。最後に主査より、国保の受診データをリアルタイムに抽出できれば最新データの分析が常に可能となると思うが、その点どう考えているかの問いに、北海道国保連合会は各年の5月診療分のデータしか抽出できないために、5月以外のデータ抽出にはコンピュータプログラムを書き換える必要があり莫大な費用がかかる。そのためには研究者側で研究費を獲得し、連合会と協力してプログラムの作成等を行いたいと考えていると回答した。また、フロアから、北海道東部に安定型医療圏が多いがなぜか、エントロピー理論を用いた利点は何か、市町村単位の分析も必要ではないかの3点の質問が出た。これらの質問に対して、本発表で報告出来なかった受療行動モデルの構築や二次医療圏の圏域検証に関する研究成果と、受療動向分析において本発表で用いたエントロピー法と従来から使われている流出率との違いを挙げて適切に回答した。

この論文は、医療管理学や医療情報学の研究分野のみならず、医療行政を担う北海道庁においても評価され、今後の北海道医療計画に反映し、北海道の地域医療体制の構築に寄与することが期待される。

審査員一同は、これらの成果を評価し、大学院博士課程における研鑽や取得単位なども併せ申請者が博士（医学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと判定した。