

き上げが必要であるとの結果を得た。高齢化に伴う医療費の抑制、総括研究で指摘されている、さまざまな地域間格差を解消するためには、逆に医師の給料の地域間格差を発生させる必要があるのではないだろうか。地域ごとの供給要因に格差が生じている事によって、供給の格差が減少するという事は充分ありえる事であり、医療に関する政策上検討の余地がある問題と考えられる。

F. 研究発表

3. 論文発表

なし。

4. 学会発表

なし。

G. 知的所有権の取得状況

4. 特許取得

なし。

5. 実用新案登録

なし。

6. その他

なし。

医療費の地域格差

ーパネルデータを用いた不均衡分析ー

名城大学 都市情報学部

赤木 博文

キーワード：医療費、地域格差、不均衡、パネルデータ

1. はじめに

近年の低い経済成長にあるにも関わらず、国民医療費は増加し続けていることもあって、これまでも増して医療に対する関心が高まってきている。しかも、高齢化の進展が予想される中で、今後さらに老人医療費の伸びが高まってくることが懸念されている。このような中で、医療制度改革の議論が高まり、たとえば診療報酬制度を現行の出来高払制から包括支払制へ変更すべきであるという議論も出てきている。

また、医療費に関連して、その地域間格差の存在も重要な問題のひとつである。たとえば、二木(1989)によると、国民健康保険の全被保険者で見た場合、1987年時点において、最高は高知県で一人当たりの医療費が約22万円、最低は沖縄県で約10万円となっている。また、同じく老人医療費に関しては最高が北海道で一人当たり約75万円、最低は福島県で約38万円となっている。おおよそ2倍の格差が生じていることになる。

さらに、西日本では相対的に一人あたりの医療費が高く、東日本では相対的に医療費が低いという、いわゆる「西高東低」の傾向が見受けられる。これに関連して、この地域格差を是正する一つの方策として、各都道府県による「地域医療計画」が1988年から行われている。これは、各都道府県が病院と病床数の適正化を図り、医療費の格差を縮小する目的で、一般病床数を規制するものとなっている。

医療費の地域間格差の要因に関する分析は、これまでいくつか行われてきた。たとえば、漆(1998)、丘本(1995)、鎌田(1994, 1995)、木村(1994)、二木(1998a, 1998b)、中西・郡司(1993)、中村・郡司(1993)、伏見(1995, 1996)、森・三宅(1988)などが挙げられよう。それらの分析においては、地域間格差の原因を医師数、病床数やその他の社会的・文化的な要因（たとえ

ば病院へのアクセスの容易さや自然条件) などにも求めている。ただし、これらの分析の多くは医療の需要要因と供給要因を明確にしていない場合がある。

我が国における医療制度の特徴として、医療機関に対する支払いが出来高払の診療報酬制度を取っていることが挙げられる。これは医療サービス価格が、公的部門によって規制されていることを意味している。さらに、患者の一部負担も規制されている。このことを考慮すると、医療サービス価格の規制によって、医療市場に長期的にも短期的にも不均衡が生じている可能性が高いといえよう。したがって、医療市場に関しては、不均衡の存在を前提とし、医療費の地域格差の要因を分析する必要がある。不均衡市場の場合、観察されるデータをもちい、通常の回帰分析を適用しても需要関数および供給関数を正しく推計することは期待できない。なぜなら、ショートサイド原則のために、超過需要の時には供給量が、超過供給の時には需要量が、実際の取引量となるためである。

これまで、医療市場に関して不均衡モデルを用い、実証的に分析した研究として、たとえば Ferguson and Crawford(1989)、Hay and Anderson(1988)、Hu and Yang(1988)、Green (1978)などを挙げるができる。一方、我が国の医療市場に関し、不均衡の存在を想定した実証分析は、これまであまり展開されてこなかった。わずかに、たとえば山田(1994)や赤木(1999)が挙げられる。前者は高齢者の歯科サービス市場に関し不均衡分析が展開されており、後者は医療サービス市場に関しクロスセクションデータで分析を展開している。

本稿では、パネルデータでの不均衡モデルを用い、医療費の地域格差の要因を実証的に分析する。具体的には、1987年、1990年、1993年の都道府県別の医療費データを使い、最尤法を用いて医療サービスの需要関数と供給関数を推計し、地域格差の要因を明らかにする。また、都道府県の需給状況の違いについても検討を行う。

以下の構成は次の通りである。次節では、医療市場における不均衡モデルを示し、第3節では、具体的な推定式と推計に用いられるデータについて説明する。第4節では、不均衡モデルの推計結果を示し、医療費の地域格差が生じる要因を検討する。第5節では、推計結果を受けて各年の都道府県の需給状況と医療費の推移を見ることにする。第6節では、本稿における問題点と今後の研究方向を展望する。

2. 不均衡モデル

一般的に競争市場では、価格メカニズムが機能することによって、少なくとも長期的には需要と供給が一致し、均衡が達成される。たとえば、需要関数と供給関数をそれぞれ(1)式と(2)式とする。 Q^D と Q^S は需要量と供給量を、 P は価格を、 X および Z は需要関数と供給関数のシフト要因となる経済変数であるとする。

$$(1) \quad Q^D = a_0 + a_1P + a_2X$$

$$(2) \quad Q^S = b_0 + b_1P + b_2Z$$

競争市場においては、需要曲線と供給曲線の交わる点、すなわち需要量と供給量を等しくする均衡価格が実現する。その均衡点においては

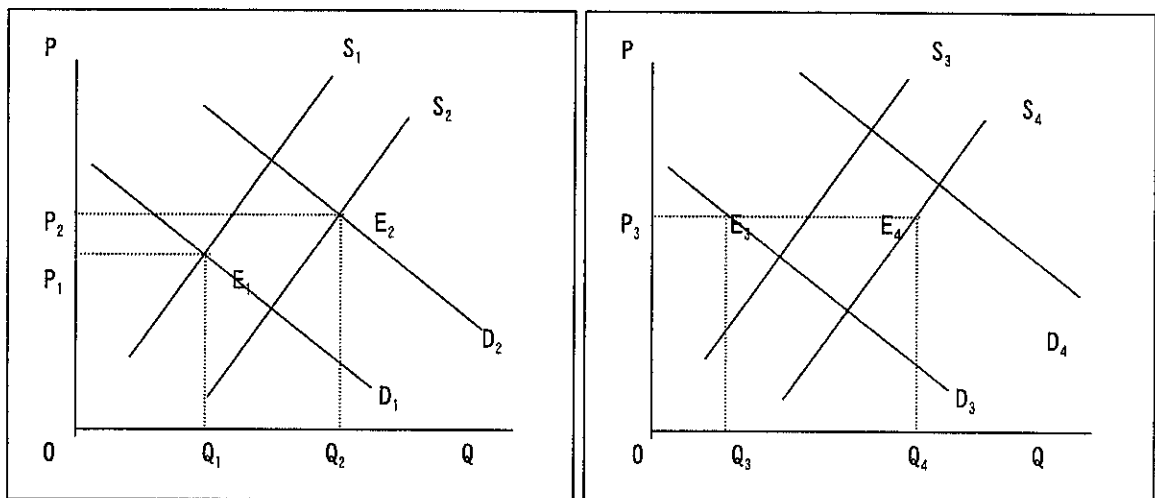
$$(3) \quad Q = Q^D = Q^S$$

となり、その値がデータとして観察される。図1では、均衡点は点 E^1 と点 E^2 で、このとき (P^1, Q^1) と (P^2, Q^2) が得られることになる。これを用い、最小2乗法 (OLS) を適用することによって需要関数及び供給関数を推計することが可能となる。

ところが、不均衡市場においては、観察されるデータが需要関数または供給関数上にないため、最小2乗法 (OLS) を適用することによって正しい推計を行うことはできない。一般に医療市場には不均衡を生じる要因が存在すると考えられる。具体的には、医師への支払いが診療報酬制度によって規制されている点と、患者の一部負担も規制されている点である。診療報酬制度は医師の医療行為等を細かく点数化し、その点数に対応した金額を医師に報酬として支払うというものであり、公的部門によって医療の価格が規制されている。このことは、需要と供給が乖離し、超過需要もしくは超過供給が発生した場合でも、価格メカニズムが規制のために十分には働かず、長期的にも一般的に不均衡が生じてしまうことを意味している。

図1 均衡市場

図2 不均衡市場



価格が規制されている場合には、需給量に関してショートサイド原則がはたらこととなる。図2において、たとえば価格が P^3 に規制されたとすると、超過需要の時には供給量 (Q^4) が、超過供給の時には需要量 (Q^3) が、実際の取引量となる。したがって、得られるデータは点 $E^3(P^3, Q^3)$ と点 $E^4(P^3, Q^4)$ である。点 E^3 は需要曲線上に存在するが、供給曲線上にはない。また、点 E^4 は供給曲線上に存在するが、需要曲線上には存在しないことが分かる。

このような場合、得られたデータを用いて通常のOLSを適用しては、需要曲線と供給曲線を正しく推計することができないことは容易に理解される。このとき不均衡市場においては、前述の(3)式の代わりに、(4)式が成立することになる。

$$(4) \quad Q = \min(Q^D, Q^S)$$

不均衡モデルを用いて計量的に分析する方法としては、たとえば Maddala and Nelson(1974)、Quandt(1978)などにおいて示されている。日本の医療制度においては、医療サービスの価格を公的部門が規制しているために、原則として固定的である¹。このとき、価格の変化から超過需要にあるか、超過供給にあるかを類推するのは不可能である。そこで、実際の取引量が需要関数と供給関数のどちらに属するかの情報がない場合の尤度関数を持ち、最尤法を適用し推計を行う。対数尤度は

$$(5) \quad LOGL = \sum_{i=1}^T \left[f_D \left(\frac{u_D}{\sigma_D} \right) \left(1 - F_S \left(\frac{u_S}{\sigma_S} \right) \right) + f_S \left(\frac{u_S}{\sigma_S} \right) \left(1 - F_D \left(\frac{u_D}{\sigma_D} \right) \right) \right]$$

となる。 f は正規分布の密度関数、 F は分布関数である。また、 u_{it} は誤差項、 σ_j は標準偏差である。詳しい導出は補論を参照されたい。

3 推定式とデータ

医療費の地域間格差を分析する場合、その格差の要因として需要要因と供給要因の双方が考えられる。需要関数は、効用最大化の一階の条件として求めることができ、通常は需要量に対し価格は負に、また医療サービスが上級財であるとする、所得は正に影響することが予想される。そこで具体的な需要関数はつぎのような線形であるとする。

$$(6) \quad \ln Q^D = A0 + A1 * \ln(\text{Income}) + A2 * \ln(\text{Pension}) + A3 * \text{Old} + A4 * \ln(\text{Income}) * \text{Old} \\ + A5 * \ln(\text{Dista}) + A6 * \ln P + A7 * \ln P_{old} + u_D$$

ここで、 Q^D は需要量、 P は国保・政管健保・組合保険の医療の価格、 P^{old} は老人保健の医療の価格である。価格をこのように区別したのは、国保・政管健保・組合保険と老人保健ではその平均に大きな差が存在するため、これを区別した方がより正確な推計が期待できるからである。 $Income$ は県民一人当たりの所得額、 $Pension$ は高齢者一人当たりの年金額で、 Old は高齢者比率を表している。また、県民所得と高齢化の複合的な効果も見ることにした。なお、高齢者比率以外はすべて対数変換を施している。また、高齢者は慢性的な病気を抱えている場合が多く、高齢者比率の上昇は需要に対して、正に影響することが予想される。

また、供給関数は利潤の最大化もしくは費用最小化から求めることができ、供給量は財の価格と生産要素の価格の関数として表すことができる。ここで、一般的に供給量に対して価格は正に、また賃金等の要素価格は負に影響することが期待される。具体的な供給関数は線形を仮定し

$$(7) \ln Q^S = B0 + B1 * \ln W_{Nurse} + B2 * \ln W_{Land} + B3 * \ln W_{Doctor} + B4 * \ln P + B5 * \ln P_{old} + u_s$$

とする。ここで、 Q^S は供給量、 P は価格、 W^{Nurse} は看護婦の賃金率、 W^{Doctor} は医師の賃金率、 W^{Land} は商業地の地価である。ここで、病院施設や機器などのレンタル料のデータがなかったため、その代理変数として地価を用いた。なお、全ての変数について対数変換を施してある。

次にデータについて簡単に説明する。まず、データは1987年、1990年、1993年の都道府県別の数値を用い、141個のデータを用いた。また、対象とする医療として、国民健康保険（老人保健を含む）、政府管掌健康保険、組合管掌健康保険とする。その他に、船員保険等が存在するが、データの関係上考慮しないこととした²。

需要や供給の単位とその価格については、いろいろな想定の方が考えられる。本稿では、価格を受診一件あたりの医療費に、需要量及び供給量を被保険者（被扶養者を含む）一人当たりの（年間）受診件数を取ることにした³。ただし、国保・政管健保・組合保険の医療価格と老人保健の医療価格では、その平均に大きな差が存在するため、これを区別した⁴。一人当たりの医療費、受診件数および被保険者数（被扶養者を含む）は、国保および老人保健に関しては『国民健康保険事業年報』（厚生省）、政管健保に関しては『政府管掌健康保険 事業年報』（社会保険庁）、組合健保に関しては『健康保険組合 事業年報』（健康保険組合連合会）から導出した。

さらに、所得としては『県民経済計算』（経済企画庁）から県民一人当たりの県民所得（千円）を計算した。高齢化比率は県民に占める65歳以上の人口の比率である。年金額は、『社会生活統計指標』（総務庁）から高齢者一人当たりの平均年金受取額を取った。病院までの距離は、『社会生活統計指標』（総務庁）の都道府県の面積と『医療施設調査』（厚生省）の病院数から導いた。看護婦及び医師の賃金（千円）は『賃金センサス』（労働省）の「毎月によって支給される現金給与」をもちいた。また、地価に関しては『社会生活統計指標』（総務庁）から、1平方メートル当たりの商業地の地価（千円）を用いることにした。

4. 推計結果と格差の要因

この小節では、不均衡モデルの推計結果を示すとともに、医療費格差の要因を明らかにする。その推計結果については表1に挙げておく。この表1のフルモデルは、通常的需求関数(6)式と供給関数(7)式を用いたモデルで、想定したすべての説明変数による推計結果である。さらに、推計過程において有意水準5%で統計的に有意でない変数を説明変数より除外し、説明変数で有意なものだけを最終モデルとして示している。

まず、需要関数について、所得及び年金額はともに正に有意であり、予想を裏付ける結果が得られた。推定式は対数線形を用いたので、推定された係数は所得弾力性を表している。このことは、所得額の1%の増加が受診件数を2.59%増加させることを、年金額の1%の増加は同様に0.56%増加させることを意味している。また、高齢者比率の上昇は需要に対して正に影響するという予想どおりの結果が得られた。このことは、高齢化比率が1.64と高い値を取っているため、高齢化の進展に伴って高い割合で受診件数が増加することを表している。所得と高齢化比率の複合効果はマイナスに影響しているようである。

次に、本稿の分析では、国保・政管健保・組合健保における価格（一件当たりの医療費）は受診件数に対して有意な影響を及ぼすという結果が得られなかった。このことはたとえば、若年層は慢性的な疾病に比べ急病や怪我が多く、その治療の緊急性が高いことが価格に対する反応を鈍くしているのかもしれない。また、若年層はその機会費用が高いために、比較的軽い疾病の場合には、病院での治療をあまり受けないということが発生しているのかもしれない。

一方、老人保健制度における医療の価格については負に有意な推定値がえられ、予想を裏付ける結果であった。推定された係数は価格弾力性を表している。このことは、価格の1%の増加が受診件数を2.15%減少させることを意味している。老人保健における自己負

担がもともとかなり低く、また高齢者がおもに慢性的な疾病を有している場合が多く、価格に対して比較的敏感に反応していることが明らかになった。

つぎに、供給関数については、まず要素価格のうち看護婦の賃金と地価に関しては有意な結果は得られなかったものの、医師の賃金は負に有意となった。医師の賃金に関しては予想通りの推計結果が得られ、その弾力性は-0.09であった。

また、国保・政管健保・組合健保の価格（一件当たりの医療費）は、正に有意であり、予想を裏付けるものであった。その価格弾力性は0.81と比較的高い値を取っている。老人保健の価格については、-0.36と推計値としては小さい値であるものの、予想とは反対に負に有意という推計結果が得られた。この結果から推測されることは、老人医療の供給に関する規模の経済の存在の可能性である。たとえば、高齢者の特徴として加齢に伴い、ガン、心疾患、脳血管疾患、痴呆症等をはじめとして、比較的長期入院を必要とする疾病が多い。その治療に固定的な設備や高価な医療機器が用いられるとすれば、1件当たりの平均費用は減少する可能性がある。

以上の推計結果から、需給量（受診件数）に対し需要要因として、県民所得、年金額および高齢化率が、また供給要因としては医師の賃金が大きく影響していることが明らかになった。これらが地域格差を生じている要因のひとつであると言えよう。

5. 都道府県の需給状況と医療費の推移

この小節では、上での推計結果を受けて、それぞれの都道府県における需給状況を明らかにするとともに、そこから得られる医療費の推移について見ていくことにする。

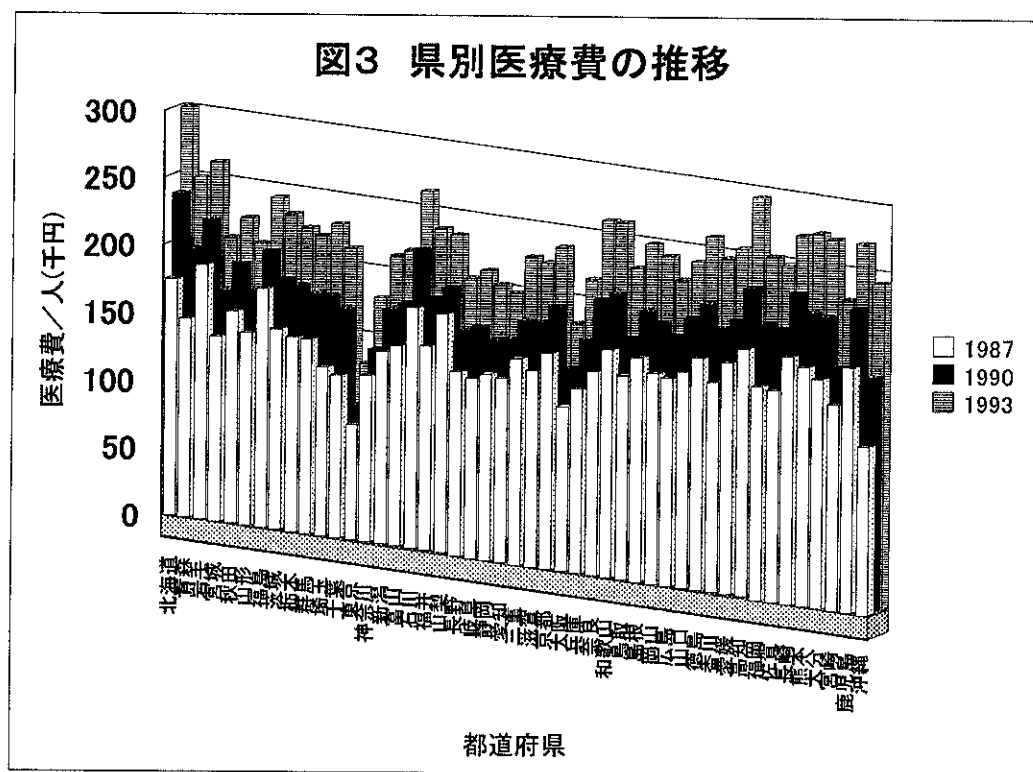
まず、超過需要と超過供給が発生している確率を表2に表している。超過需要と超過供給の確率の求め方は補論に示している。この表で白抜きは超過需要の確率が超過供給の確率を上回るケースを、灰色はその逆のケースを表している。ここから多くの都道府県では超過需要の状態にあることになる。この中でも、超過需要の確率が80%を上回るのは、1987年には24都府県、1990年には25都府県、1993年には21都府県と約半分の都道府県において超過需要が発生していることになる。とくに西日本においてその割合が高いことが分かる。

一方、超過供給の確率が高いのは、1987時点で北海道、青森、岩手、宮城、福島、茨城、栃木、埼玉、千葉、奈良、福岡、沖縄の12道県である。1990年時点では、北海道、青森、栃木、石川、奈良、沖縄の7道県と減少している。また、1993年時点では、北海道、青森、茨城、栃木、群馬、石川、福井、山梨、奈良、和歌山、沖縄の11道県となっている。こ

の中でも、超過供給の確率が80%を超えるのが、1987年で7道県、1990年で2県、1993年で1県とかなり減少している。

また、超過需要の確率が40%から60%とかなり均衡に近いケースについては斜体文字で示した。1987年に比較的均衡に近い県は1ケースのみであったのが、1990年には5県になり、1993年には8県となっている。ここから、需給が均衡に近い都道府県は増加する傾向にあり、いずれも東日本に多く見受けられることが明らかになった。

上での推計結果と超過需要の確率をもとに、医療の需給量とその期待値として決まってくるとした場合、一人当たりの医療費(千円)を表3から表5に示した。1987年で平均153.51(千円)、1990年には平均187.89(千円)、1993年には232.20(千円)となっている。さらに、この3時点の需給量を比べると、1987年で需給量(受診件数)は平均7.285、1990年には平均7.865、1993年には平均8.440と年々増加していることが分かる。また一人当たりの医療費(理論値)の推移を図3に挙げておく。各年の医療費格差の状況を見る限り、いわゆる「西高東低」の傾向はそれほど変化していないことが分かる。



6. 終わりに

本稿では、医療費の地域間格差の要因について、パネルデータを用いた不均衡分析を展開した。推計結果はおおむね良好であり、説明変数の推定値もほぼ期待された結果が得られた。受診件数に対して需要要因として、県民所得、年金額および高齢化率が、また供給

要因としては医師の賃金が大きく影響していることが明らかになった。これらが地域格差を生じている要因のひとつであると考えられる。さらに、半分近い都道府県では超過需要の状態が生じていることが示された。またその一方で、需給が均衡に近いケースが年々増加しているという興味深い結果も得られた。

最後に、本稿における問題点を指摘し、今後の研究方向を展望しておこう。まず、我が国における医療市場を包括的に捉えるために、分析の対象として都道府県の国保、政管健保、組合健保、老人保健を取り上げた。しかし、このうち政管健保や組合健保に関しては、企業の本社が集中する東京や大阪などの大都市圏に偏ったものとなっている可能性がある。何らかの調整が必要かもしれない。同様に、入院と外来を区別せずに分析を展開したが、影響を受ける変数が異なってくると思われるので、区別して分析する必要があるかもしれない。

第2に、データ上の制約のために、一連の分析を都道府県で行ったが、同じ県内でも細かい地区ごとに需給条件は異なるのが一般的であろう、それよりも小さい「2次医療圏」での分析を展開する必要があるかもしれない。

第3に、需要や供給の単位とその価格について、本稿では価格を受診一件あたりの医療費に、需要量及び供給量を被保険者（被扶養者を含む）一人当たりの（年間）受診件数としたが、軽度の疾病でも重度の疾病でも、いわゆるレセプト（診療報酬請求明細書）としては一件と数えられてしまうという問題点がある。単位と価格については、価格を1日当たりの医療費に需要量を診療日数とする考え方や、価格を一部負担割合に需要量を医療費とする考え方もある。いずれも場合にも長所・短所があり、この点に関してはさらに検討が必要である。

第4に、医師誘発需要仮説（Induced Demand Hypothesis）⁵の存在について、本稿ではデータの制約のため分析できなかったが、医療費の要因分析を展開する上で非常に重要であると考えられる。この点についてもさらに考慮していく必要があるであろう。

表1 不均衡モデルの推計結果

説明変数	フルモデル		最終モデル	
	係数	t 値	係数	t 値
A0	-18.2631	-3.04305	-21.1990	-3.89418
ln(Income)	2.26111	3.32491	2.59475	4.26580
ln(Pension)	0.46555	2.02892	0.56846	2.33888
Old	1.47593	3.43195	1.64935	4.11844
ln(Income)*Old	-0.18448	-3.37547	-0.20643	-4.04135
lnP	0.19998	0.86251		
lnP _{old}	-0.31685	-2.28157	-0.22849	-2.15858
SIG1	0.08418	6.61468	0.09078	7.02713
B0	1.21051	3.25551	1.52408	6.08878
lnW _{Nurse}	0.07061	1.14861		
lnW _{Land}	-0.15319E-02	-0.174702		
lnW _{Doctor}	-0.08982	-1.94564	-0.09434	-2.25409
lnP	0.74856	7.52804	0.81289	12.0682
lnP _{old}	-0.33105	-4.73811	-0.36214	-7.12525
SIG2	0.04900	11.8613	0.04928	12.6541
Log likelihood	216.192		213.978	

表2 超過供給および超過需要の確率

	1987		1990		1993	
	超過供給の 確率	超過需要の 確率	超過供給の 確率	超過需要の 確率	超過供給の 確率	超過需要の 確率
北海道	0.989	0.011	0.755	0.245	0.786	0.214
青森	0.949	0.051	0.626	0.374	0.517	0.483
岩手	0.781	0.219	0.366	0.634	0.323	0.677
宮城	0.883	0.117	0.400	0.600	0.383	0.617
秋田	0.103	0.897	0.132	0.868	0.128	0.872
山形	0.004	0.996	0.031	0.969	0.068	0.932
福島	0.526	0.474	0.431	0.569	0.401	0.599
茨城	0.813	0.187	0.500	0.500	0.679	0.321
栃木	0.646	0.354	0.563	0.437	0.707	0.293
群馬	0.384	0.616	0.359	0.641	0.508	0.492
埼玉	0.939	0.061	0.344	0.656	0.135	0.865
千葉	0.945	0.055	0.151	0.849	0.100	0.900
東京	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	1.000
神奈川	0.375	0.625	0.021	0.979	0.012	0.988
新潟	0.039	0.961	0.148	0.852	0.442	0.558
富山	0.087	0.913	0.256	0.744	0.396	0.604
石川	0.312	0.688	0.609	0.391	0.787	0.213
福井	0.061	0.939	0.211	0.789	0.524	0.476
山梨	0.348	0.652	0.390	0.610	0.776	0.224
長野	0.009	0.991	0.186	0.814	0.376	0.624
岐阜	0.146	0.854	0.201	0.799	0.183	0.817
静岡	0.399	0.601	0.186	0.814	0.190	0.810
愛知	0.278	0.722	0.046	0.954	0.028	0.972
三重	0.143	0.857	0.157	0.843	0.254	0.746
滋賀	0.318	0.682	0.322	0.678	0.415	0.585
京都	0.243	0.757	0.257	0.743	0.316	0.684
大阪	0.253	0.747	0.021	0.979	0.019	0.981
兵庫	0.288	0.712	0.236	0.764	0.247	0.753
奈良	0.963	0.037	0.813	0.187	0.756	0.244
和歌山	0.046	0.954	0.123	0.877	0.529	0.471
鳥取	0.002	0.998	0.011	0.989	0.039	0.961
島根	0.000	1.000	0.000	1.000	0.002	0.998
岡山	0.032	0.968	0.142	0.858	0.249	0.751
広島	0.103	0.897	0.155	0.845	0.190	0.810
山口	0.003	0.997	0.022	0.978	0.065	0.935
徳島	0.067	0.933	0.246	0.754	0.363	0.637
香川	0.007	0.993	0.069	0.931	0.178	0.822
愛媛	0.062	0.938	0.092	0.908	0.064	0.936
高知	0.000	1.000	0.001	0.999	0.035	0.965
福岡	0.602	0.398	0.478	0.522	0.414	0.586
佐賀	0.017	0.983	0.061	0.939	0.140	0.860
長崎	0.251	0.749	0.217	0.783	0.169	0.831
熊本	0.053	0.947	0.156	0.844	0.298	0.702
大分	0.045	0.955	0.127	0.873	0.379	0.621
宮崎	0.053	0.947	0.010	0.990	0.007	0.993
鹿児島	0.001	0.999	0.009	0.991	0.005	0.995
沖縄	0.986	0.014	0.892	0.108	0.801	0.199

表3 1987年の県別医療需給状況

都道府県	需要量	供給量	超過需要	取引量	平均価格	医療費/人
北海道	6.500	8.230	-1.730	6.52	26.95	175.69
青森	6.606	7.824	-1.218	6.67	22.20	148.00
岩手	7.774	8.423	-0.649	7.92	23.86	188.90
宮城	7.115	8.044	-0.929	7.22	19.04	137.53
秋田	8.947	7.851	1.096	7.96	19.87	158.27
山形	9.838	7.489	2.349	7.50	19.04	142.77
福島	7.781	7.835	-0.053	7.81	22.70	177.19
茨城	7.140	7.826	-0.686	7.27	20.56	149.42
栃木	7.458	7.753	-0.295	7.56	19.23	145.40
群馬	7.618	7.389	0.230	7.48	19.44	145.33
埼玉	6.301	7.391	-1.091	6.37	19.69	125.37
千葉	6.474	7.638	-1.163	6.54	18.59	121.56
東京	9.496	6.063	3.433	6.06	14.19	86.03
神奈川	7.368	7.129	0.239	7.22	17.19	124.06
新潟	8.843	7.374	1.468	7.43	19.28	143.31
富山	7.768	6.751	1.017	6.84	21.90	149.77
石川	8.064	7.667	0.397	7.79	22.90	178.41
福井	8.397	7.156	1.241	7.23	20.96	151.56
山梨	8.606	8.265	0.341	8.38	21.14	177.22
長野	9.435	7.388	2.047	7.41	18.64	138.08
岐阜	7.675	6.885	0.791	7.00	19.16	134.14
静岡	7.678	7.477	0.201	7.56	18.33	138.54
愛知	7.367	6.932	0.435	7.05	19.55	137.85
三重	8.166	7.312	0.854	7.43	20.64	153.46
滋賀	7.500	7.142	0.358	7.26	20.25	146.94
京都	7.483	6.963	0.521	7.09	22.73	161.12
大阪	6.836	6.382	0.454	6.50	18.98	123.30
兵庫	7.428	7.011	0.417	7.13	19.32	137.77
奈良	6.667	8.020	-1.352	6.72	22.72	152.63
和歌山	9.338	7.846	1.492	7.91	21.48	170.00
鳥取	10.271	7.563	2.709	7.57	20.20	152.82
島根	12.565	7.830	4.735	7.83	21.24	166.34
岡山	8.863	7.321	1.542	7.37	21.30	157.00
広島	8.508	7.468	1.040	7.58	20.53	155.52
山口	9.670	7.317	2.353	7.33	22.00	161.16
徳島	8.469	7.254	1.215	7.33	23.64	173.43
香川	9.550	7.405	2.145	7.42	21.08	156.44
愛媛	8.887	7.583	1.304	7.66	22.57	172.97
高知	10.601	7.198	3.404	7.20	25.61	184.34
福岡	7.229	7.425	-0.197	7.31	21.84	159.60
佐賀	9.099	7.316	1.783	7.35	21.50	157.93
長崎	8.288	7.733	0.555	7.87	23.53	185.24
熊本	8.605	7.281	1.324	7.35	24.25	178.24
大分	8.917	7.484	1.433	7.55	22.70	171.38
宮崎	8.636	7.306	1.330	7.38	20.81	153.49
鹿児島	10.555	7.734	2.821	7.74	23.74	183.66
沖縄	5.727	7.191	-1.464	5.75	21.91	125.94

表4 1990年の県別医療需給状況

都道府県	需要量	供給量	超過需要	取引量	平均価格	医療費/人
北海道	7.593	8.156	-0.562	7.73	30.48	235.59
青森	7.866	8.131	-0.265	7.97	24.61	196.00
岩手	8.751	8.447	0.304	8.56	25.64	219.41
宮城	8.100	7.891	0.209	7.97	21.14	168.58
秋田	9.409	8.385	1.025	8.52	22.39	190.73
山形	9.755	8.039	1.715	8.09	21.10	170.75
福島	8.337	8.188	0.149	8.25	24.59	202.90
茨城	7.916	7.917	-0.001	7.92	23.07	182.63
栃木	8.050	8.183	-0.132	8.11	22.21	180.09
群馬	7.994	7.702	0.292	7.81	22.73	177.44
埼玉	8.174	7.841	0.333	7.96	22.31	177.50
千葉	8.705	7.824	0.881	7.96	21.14	168.18
東京	10.548	6.396	4.152	6.40	15.61	99.84
神奈川	9.138	7.409	1.729	7.45	19.08	142.09
新潟	8.695	7.807	0.888	7.94	21.77	172.79
富山	7.859	7.344	0.516	7.48	23.82	178.06
石川	7.967	8.198	-0.231	8.06	27.21	219.28
福井	8.193	7.542	0.651	7.68	24.16	185.58
山梨	8.405	8.165	0.240	8.26	23.63	195.15
長野	8.625	7.866	0.759	8.01	20.69	165.70
岐阜	8.226	7.543	0.683	7.68	22.11	169.80
静岡	8.358	7.621	0.737	7.76	20.72	160.74
愛知	8.724	7.327	1.397	7.39	22.18	163.90
三重	8.441	7.607	0.834	7.74	23.16	179.24
滋賀	7.984	7.610	0.373	7.73	23.05	178.16
京都	7.827	7.316	0.511	7.45	25.85	192.49
大阪	8.476	6.872	1.604	6.91	21.38	147.61
兵庫	8.180	7.594	0.585	7.73	22.17	171.47
奈良	7.640	8.376	-0.736	7.78	26.07	202.72
和歌山	9.349	8.295	1.054	8.43	24.90	209.80
鳥取	9.851	7.767	2.084	7.79	22.94	178.68
島根	12.018	8.260	3.757	8.26	24.12	199.24
岡山	8.723	7.807	0.915	7.94	24.19	191.96
広島	8.790	7.915	0.875	8.05	23.00	185.17
山口	9.695	7.876	1.819	7.92	25.19	199.42
徳島	8.239	7.675	0.564	7.81	26.97	210.77
香川	9.169	7.868	1.301	7.96	24.40	194.16
愛媛	8.961	7.810	1.151	7.92	25.61	202.76
高知	10.535	7.687	2.847	7.69	29.64	227.94
福岡	8.002	7.956	0.046	7.98	25.26	201.52
佐賀	9.498	8.092	1.406	8.18	24.54	200.68
長崎	9.133	8.424	0.710	8.58	26.62	228.31
熊本	8.639	7.783	0.857	7.92	27.22	215.52
大分	9.024	8.020	1.003	8.15	26.24	213.84
宮崎	9.748	7.658	2.090	7.68	23.35	179.29
鹿児島	10.725	8.394	2.331	8.41	26.56	223.45
沖縄	6.638	7.541	-0.903	6.74	25.82	173.88

表5 1993年の県別医療需給状況

都道府県	需要量	供給量	超過需要	取引量	平均価格	医療費/人
北海道	8.269	8.975	-0.706	8.42	35.52	299.09
青森	8.711	8.749	-0.038	8.73	28.31	247.12
岩手	9.396	8.961	0.435	9.10	28.61	260.36
宮城	8.752	8.487	0.265	8.59	24.14	207.29
秋田	9.600	8.539	1.061	8.67	25.71	223.00
山形	9.778	8.381	1.397	8.48	24.24	205.47
福島	8.858	8.631	0.227	8.72	27.49	239.75
茨城	8.293	8.702	-0.409	8.42	27.27	229.75
栃木	8.362	8.846	-0.484	8.50	26.10	221.91
群馬	8.219	8.236	-0.017	8.23	26.38	217.05
埼玉	9.641	8.601	1.040	8.74	26.07	227.85
千葉	9.692	8.490	1.202	8.61	24.49	210.83
東京	9.953	7.044	2.909	7.04	18.13	127.71
神奈川	10.261	8.116	2.145	8.14	21.72	176.84
新潟	8.500	8.372	0.128	8.43	24.79	208.98
富山	8.023	7.808	0.215	7.89	27.20	214.72
石川	8.094	8.788	-0.694	8.24	31.61	260.49
福井	8.208	8.258	-0.050	8.23	28.49	234.49
山梨	8.303	8.979	-0.676	8.45	27.44	231.99
長野	8.698	8.418	0.280	8.52	23.74	202.36
岐阜	8.733	7.953	0.780	8.10	25.89	209.63
静岡	8.996	8.216	0.779	8.36	24.07	201.30
愛知	9.407	7.726	1.681	7.77	25.22	196.06
三重	9.017	8.421	0.596	8.57	26.24	224.97
滋賀	8.520	8.333	0.186	8.41	26.27	220.97
京都	8.209	7.813	0.396	7.94	29.52	234.29
大阪	9.193	7.415	1.778	7.45	24.10	179.48
兵庫	8.871	8.266	0.605	8.42	25.40	213.74
奈良	8.443	9.070	-0.627	8.60	30.12	258.87
和歌山	8.843	8.910	-0.066	8.87	29.26	259.68
鳥取	10.226	8.525	1.701	8.59	26.52	227.83
島根	11.708	8.750	2.957	8.76	28.07	245.85
岡山	8.964	8.358	0.605	8.51	28.02	238.39
広島	9.233	8.433	0.800	8.58	25.93	222.56
山口	9.905	8.472	1.433	8.57	27.69	237.16
徳島	8.480	8.179	0.301	8.29	31.13	258.02
香川	9.378	8.526	0.852	8.68	28.03	243.26
愛媛	10.041	8.580	1.461	8.67	29.03	251.76
高知	10.141	8.415	1.726	8.48	34.47	292.21
福岡	8.730	8.536	0.194	8.62	29.16	251.22
佐賀	9.700	8.677	1.023	8.82	27.98	246.79
長崎	9.853	8.925	0.928	9.08	29.71	269.80
熊本	8.938	8.462	0.476	8.60	31.74	273.13
大分	8.918	8.640	0.279	8.75	30.92	270.42
宮崎	10.905	8.458	2.447	8.48	26.87	227.75
鹿児島	11.436	8.756	2.681	8.77	30.70	269.24
沖縄	7.648	8.347	-0.699	7.79	31.06	241.81

補論 不均衡モデルの尤度関数の導出

ここでは不均衡モデルを推定するのに用いられる尤度関数を、Maddala and Nelson(1974) および Maddala(1986)にしたがって導出する。(A3)式に示されているように、不均衡市場ではショートサイド原則が成立するために、超過供給が生じている場合には需要量が観察され、一方超過需要が生じている場合には供給量が観察される。一般的な市場における不均衡であれば、その価格の変化から、観察される取引量が超過供給によって需要関数上にあるのか、超過需要によって供給関数上にあるのかを推測することが可能である。

しかし、医療市場の場合には、政府によって医療価格が規制されているために、価格変化の情報は必ずしも利用できない。そこで、観察された取引量が需要関数上にあるのか供給関数上にあるのかの情報がない場合の尤度関数を用いて、需要関数及び供給関数を推定する。(A1)は需要関数、(A2)は供給関数である。また、(A3)は需給量がショートサイド原理によって決定されることを表している

$$(A1) \quad Q^D = a_0 + a_1P + a_2X + u_D$$

$$(A2) \quad Q^S = b_0 + b_1P + b_2Z + u_S$$

$$(A3) \quad Q = \min(Q^D, Q^S)$$

いま、残差 u_D と u_S が互いに独立で、平均がゼロ、また分散がそれぞれ σ_D^2 、 σ_S^2 であると仮定する。そして、観察された取引量 Q が需要曲線上および供給関数上にある確率密度関数をそれぞれ、 $f_D(Q)$ 、 $f_S(Q)$ とする。また、それぞれの分布関数は $F_D(Q)$ 、 $F_S(Q)$ であるとする。すなわち

$$(A4) \quad f_D(Q) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_D}} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{Q - a_0 - a_1P - a_2X}{\sigma_D}\right)^2\right]$$

$$(A5) \quad f_S(Q) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_S}} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{Q - b_0 - b_1P - b_2Z}{\sigma_S}\right)^2\right]$$

$$(A6) \quad F_D(Q) = \int_{-\infty}^Q f_D(Q) dQ_D$$

$$(A7) \quad F_S(Q) = \int_{-\infty}^Q f_S(Q) dQ_S$$

とする。観察される Q が需要曲線上に存在する確率は、

$$\begin{aligned}
 \lambda &= \Pr(Q_D < Q_S) \\
 &= \Pr(a_0 + a_1 P + a_2 X + u_D < b_0 + b_1 P + b_2 Z + u_S) \\
 \text{(A8)} \quad &= \Pr(u_D - u_S < (b_0 + b_1 P + b_2 Z) - (a_0 + a_1 P + a_2 X)) \\
 &= \int_{-\infty}^{(b_0 + b_1 P + b_2 Z) - (a_0 + a_1 P + a_2 X)} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-u^2/2} du
 \end{aligned}$$

で求めることができる。すると、 Q が需要曲線上に存在する条件付き確率は次のように表される。

$$\begin{aligned}
 \text{(A9)} \quad \Pr(Q_D = Q | Q_S < Q) &= \frac{f_D(Q) \int_Q^\infty f_S(Q_S) dQ_S}{\lambda} \\
 &= \frac{f_D(Q) [1 - F_S(Q)]}{\lambda}
 \end{aligned}$$

同様に、 Q が供給曲線上に存在する確率を $(1 - \lambda)$ とすると、 Q が供給曲線上に存在する条件付き確率は次のようになる。

$$\begin{aligned}
 \text{(A10)} \quad \Pr(Q_S = Q | Q_D < Q) &= \frac{f_S(Q) \int_Q^\infty f_D(Q_D) dQ_D}{1 - \lambda} \\
 &= \frac{f_S(Q) [1 - F_D(Q)]}{1 - \lambda}
 \end{aligned}$$

Q が λ の確率で需要曲線上に存在し、 $(1 - \lambda)$ の確率で供給曲線上に存在するので、 Q が発生する条件なしの確率は、次ようになる。

$$\begin{aligned}
 \text{(A11)} \quad G(Q) &= \lambda \frac{f_D(Q) [1 - F_S(Q)]}{\lambda} + (1 - \lambda) \frac{f_S(Q) [1 - F_D(Q)]}{(1 - \lambda)} \\
 &= f_D(Q) [1 - F_S(Q)] + f_S(Q) [1 - F_D(Q)]
 \end{aligned}$$

したがって、尤度関数は次のように表される。

$$(A12) \quad L = \prod_1^n (f_D(Q)[1 - F_S(Q)] + f_S(Q)[1 - F_D(Q)])$$

また対数尤度関数は次ようになる。

$$(A13) \quad \text{LOG}L = \sum_{i=1}^T \left[f_D\left(\frac{u_D}{\sigma_D}\right) \left(1 - F_S\left(\frac{u_S}{\sigma_S}\right)\right) + f_S\left(\frac{u_S}{\sigma_S}\right) \left(1 - F_D\left(\frac{u_D}{\sigma_D}\right)\right) \right]$$

データの詳細

需要量または供給量 県民一人当たりの年間受診件数

「国民健康保険 事業年報」（厚生省）、「政府管掌健康保険 事業年報」（社会保険庁）、「健康保険組合 事業年報」（健康保険組合連合会）より、国保・政官健保・組合健保をひとつとし、老人保健をひとつとした。

医療の価格 一件当たりの医療費（千円）

「国民健康保険 事業年報」（厚生省）、「政府管掌健康保険 事業年報」（社会保険庁）、「健康保険組合 事業年報」（健康保険組合連合会）の都道府県ごとの給付額を県の総受診件数で除して導出

所得 県民一人当たりの県民所得（千円）、

「県民経済計算」（経済企画庁）から、県民人口で除して導出

看護婦賃金（千円）

「賃金センサス」（労働省）から「看護婦」の「毎月決まって支給される現金給与」

医師賃金（千円）

「賃金センサス」（労働省）から「医師」の「毎月決まって支給される現金給与」

地価（千円）、

「社会生活統計指標」（総務庁）から、1平方メートル当たりの商業地の地価

参考文献

- Ferguson, B., and A., Crawford, (1989), "Supplier-Induced Demand: A Disequilibrium test," *Applied Economics*, Vol. 21, pp. 597-609.
- Fuchs, V., (1978), "The Supply of Surgeons and The Demand for Operations," *Journal of Human Resources*, Vol. 13, Supplement pp. 35-56.
- Green, J., (1978), "Physician-Induced Demand for Medical Care," *Journal of Human Resources*, Vol. 13, Supplement pp. 21-34.
- Hay, J., and G., Anderson, (1988), "The Hospital Services Market: Disequilibrium Analysis," *Southern Economic Journal*, Vol. 55, No. 3, pp. 656-665.
- Hu, T., W., and B., M., Yang, (1988), "The Demand for and Supply of Physician Services In the US: A Disequilibrium Analysis," *Applied Economics*, 20, pp. 995-1006.
- Ito, T., and K., Ueda, (1981), "Tests of the Equilibrium Hypothesis in Disequilibrium Econometrics: An International Comparison of Credit Rationing," *International Economic Review*, Vol. 22, No. 3, pp. 691-708.
- Maddala, G., S., and F., D., Nelson, (1974), "Maximum Likelihood Methods for Models of Markets in Disequilibrium," *Econometrica*, Vol. 42, No. 6, pp. 1013-1030.
- Maddala, G., S., (1986), "Disequilibrium, Self-selection, and Switching Models",
- Quandt, R., E., (1978), "Test of The Equilibrium VS. Disequilibrium Hypotheses," *International Economic Review*, Vol. 19, No. 2, pp. 435-452.
- Tokita, T., and T., Chino, H., Kitaki, I., Yamamoto, and M., Miyagi, (1997), "The Present and Future National Medical Expenditure in Japan," *The Economic Analysis*, No. 152.
- 赤木博文(1999)、「医療費の地域格差に関する要因分析 —不均衡モデルを用いた実証分析—」、『医療・介護・年金の各システムが経済活動に与える影響に関する調査研究 報告書 別冊』、(財)医療経済研究機構、pp. 151-170
- 安藤雄一、河村真、池田俊也、池上直巳(1997)、「保育園児のう蝕治療における医師誘発需要の検討」、『医療と社会』、Vol. 7. No. 3, pp. 113-133
- 石井俊弘、清水弘之、西村周三、梅村貞子(1993)、「入院・入院外別老人医療費と社会・経済、医療供給、福祉・保険事業との関連性」、『日本公衆衛生雑誌』、第44巻、第3号、159頁-169頁
- 伊藤隆敏(1985)、「不均衡の経済分析」、東洋経済新報社
- 泉田信行、中西悟志、漆博雄(1998)、「医師誘発需要仮説の実証分析」、

- 『季刊社会保障研究』、Vol. 33, No. 4, pp. 374-381
- 印南一路(1997)、「医療費の決定構造と地域格差」、『医療と社会』
Vol. 7, No. 3, pp. 53-82
- 漆博雄(1998)、『医療経済学』、東京大学出版会
- 丘本正(1995)、「医療費の地域差の要因分析」、『平成6年度老人保健健康増進等
事業老人医療レセプトデータ分析事業 1994年度研究報告書』、
財団法人 公衆衛生振興会
- 鎌田繁則(1994)、「医療需要格差の要因分析—九州8県下の国保加入世帯について—」、
『長崎県立大学論集』、第28巻、第2号、65頁-88頁
- 鎌田繁則(1995)、「平成2年度 国保加入世帯の医療費と所得」、『長崎県立大学論集』、
第28巻、第4号、67頁-92頁
- 木村陽子(1994)、「国民健康保険の地域格差」、『医療と社会』、Vol. 3, No. 2, pp. 74-92
- 郡司篤晃(1991)、「地域福祉と医療計画」、『季刊社会保障研究』、1. 26, No. 4, pp. 369-384
- 高木安雄(1996)、「医療計画による医療供給体制の変化と問題点」、『季刊社会保障
研究』、Vol. 26, No. 4, pp. 388-399
- 新村和哉、荒記俊一(1992)、「入院医療費の増加要因 —都道府県別データの解析—」、
『日本公衆衛生雑誌』、第39巻、第8号、449頁-455頁
- 二木立(1998a)、「医療費地域格差についての点描—都道府県別調査の分析から
—その1」、『病院』、第48巻、第4号、356頁-359頁
- 二木立(1998b)、「医療費地域格差についての点描—都道府県別調査の分析から
—その2」、『病院』、第48巻、第5号、446頁-449頁
- 中西やよい、郡司篤晃(1993)、「老人外来医療費の地域格差の要因分析」、
『老人医療年齢階級別分析事業 1992年度報告書2(第2分冊)』、
財団法人 公衆衛生振興会
- 中村正敏、郡司篤晃(1993)、「老人入院医療費の地域格差の要因分析」、
『老人医療年齢階級別分析事業 1992年度報告書2(第2分冊)』、
財団法人 公衆衛生振興会
- 伏見恵文(1995)、「老人医療費地域格差問題における地域観察単位に関する
考察」、『平成6年度老人保健健康増進等事業 老人医療レセプトデータ分析
事業 1994年度研究報告書』、財団法人 公衆衛生振興会
- 伏見恵文(1996)、「老人医療費の分布特性と地域格差問題」、『季刊社会保障研究』、