

# 健康の経済学(2)

ヘルス・エコノミックス研究会

- I 乳がんのスクリーニングと保健費用
- II 事前決定前払い制度と病院における新技術の伝播
- III 末期腎疾患治療における競争と効率

## I. 乳がんのスクリーニングと保健費用

H.S.E.Gravelle, P.R.Simpson and J. Chamberlain, "Breast Cancer Screening and Health Service Costs," Journal of Health Economics, Vol.1, 185-207, 1982.

西 三 郎

(国立公衆衛生院 衛生行政学部長)

乳がんのスクリーニングの費用を具体的に計算した文献として紹介する。計算された年次が多少古く、費用額は現状にあわないが、計算方法として現在においても適用できるものであろう。

本文献の最初に、イギリスにおける乳がんの概況を説明している。すなわち、30～55歳の女子の死因の第1位はがんでその4%は乳がんであり、乳がん死亡率が年々増加している。1974年のイギリスでは女子のがんの4分の1が原発乳がんで、新登録が

22,000を超えた。乳がんの病因は不明であり、制御可能な危険因子も殆ど無く、乳がん対策は、スクリーニングと早期発見治療とされている。乳がんのスクリーニングを無作為の対照群を置いて比較した唯一の報告は、HEALTH INSURANCE PLAN OF GREATER NEW YORKであり、この研究では、スクリーニング群と対照群とを10年間にわたり追跡調査し有意にスクリーニング群の死亡数が少なかったと報告している。例えば、50～64歳では、約30%死亡率が減少したが、40～49歳では死亡率の減少は認められなかったと述べている。現在のスクリーニングの方法は、HIP研究当時の方法より著しく改善されていることにより、現在の状況からは、死亡率の減少は過小評価といえよう。

費用の計算にあたり仮定した主な事項は、乳がんになり患すれば潜伏期間の2年以内に自覚症が現れて受診するものとしている。スクリーニングの導入の結果、受診者は4つの群に分けられ、従来の受診の形態は3

つの群に分けられる。

スクリーニングの導入による4つの群

第1群：がんの患者で陽性者の群。精密検査（費用 $b_1$ ）を全員受け継いで治療（費用 $t_1$ ）し、その他の費用（ $g_1$ ）とする。

第2群：がんはなく偽陽性者の群。精密検査（ $b_2$ ）を受けがんのないことが確定され治療は要さず、その他の費用（ $g_2$ ）とする。

第3群：がんの患者でありながら陽性とならなかった偽陰性者の群。後に自覚症が現れ受診（ $b_3$ ）治療（ $t_3$ ）し、その他の費用（ $g_3$ ）とする。

第4群：がんはなく陰性者の群。スクリーニングのみで、その他の費用（ $g_4$ ）とする。

なお、スクリーニングの費用は $s$ で、1回のみ受診すると仮定する。

従来の受診の形態による3つの群

第5群：がんの患者の群。自覚症が現れてから受診（ $b_5$ ）し治療を受け（ $t_5$ ）、その他の費用（ $g_5$ ）とする。

第6群：がんはないが気になり受診する群：気になり受診（ $b_6$ ）し治療を要しないが、その他の費用（ $g_6$ ）とする。

第7群：がんはなく受診しない群：受診せず、その他の費用（ $g_7$ ）のみの7群とする。

有病率を $p$ とし、sensitivityを $\pi_1$ ：陽性者／（陽性者＋偽陰性者）、specificity $\pi_2$ ：陰性者／（陰性者＋偽陽性者）、気にする率を $w$ とする。なお各群の費用の直接費用の合計（ $s + b + t$ ）を各々 $h_1$ から $h_7$ とする（ $h_7 = 0$ ）。

スクリーニングの導入による費用（ $S$ ）と将来の費用（ $M$ ）とを比較し、 $S - M$ が正なら便益について計画をしなくともスクリーニングの導入が優れていることになることから、 $S - M$ を求める。もしがんで無い時の間接費用 $g_2 = g_4 = g_6 = g_7$ 、がんの時の間接費用 $g_1 = g_3 = g_5$ と仮定すると、

$$S - M = p [\pi_1 h_1 + (1 + \pi_1) h_3 - h_5] + (1 - p) [(1 - \pi_2) h_2 + \pi_2 h_4 - w h_6]$$

となる。なお $h_7 = 0$ である。

この式の符号は、第1項は正であり第2項は、 $w$ が大きいと負となることもある。このため、実際に測定しなくては評価ができないことにより、各値を推計している。

スクリーニングの費用の推計は、著者の一人が実測した結果より算出し、文献による値と比較考察している。実測は、1973年より1977年の間の2,484人を対象にスクリーニングを行った。スクリーニングは、医師一人、看護婦一人による臨床的な所見による検査・診断と乳房を撮影し二人の放射線科医の読影による合計4人が同じ婦人を対象に検査を行い、独立に判定し、一人でも精密検査を指示した場合に病院で検査を受けさせ確定診断を行った。その結果より、一人一人の場合から4人で行うという組み合わせまでの15組についてそれぞれ、婦人一人当りの費用、sensitivity、specificityを計算している。なお、4人合計の検査でのsensitivityが92%であることから、記載が無いが残りの8%は別の方法により発見されたものと推定される。スクリーニングの費用には、検査の機器のみならず建物の

費用の償還を計算に入れている。

病院での精密検査費用は、検査・診断の費用とし、実態調査より外来のみでの検査・診断では平均£53、入院による場合では£266としている。各群における入院検査の占める比率は、実測値より推計し、偽陽性者群では47%、従来のがんでないが気にして受診した群は30%と推計している。また、病院治療の費用も同様にして計算推計し、がんの病期別に1期は£2,000、2期は£3,900と推計し、それぞれの群ごとに割合を算出し、治療の時期の遅れによる費用の割引を行っている。

従来の方法による場合の一般医による診察の変化を推計している。一般医による検査は、がんでは10分、その他では28分とし、気にする率5%、specificity 86.7%有病率0.97%と仮定している。その他のがんでないことにかかわる検査の費用の推計、人口要因、潜伏期間の当初の仮定の2年間の妥当性などの検討を行っている。

以上の各項目の費用の推計結果より、前述のS-Mの式を計算し、スクリーニングされた婦人一人当りの費用をスクリーニングの15の組み合わせごとに算出している。例えば、看護婦一人では£13.21、医師一人14.59、初級放射線科医一人14.99、上級放射線科医16.56、医師と看護婦との二人22.71、全員の4人38.54等である。

これらの値を推計する根拠とされた施設は限定された一部の施設によっていることから、スクリーニングの費用、検査・診断の項目の組み合わせを変化させたり、検査入院の比率を変えたりして費用の変化への

感度分析を行っている。例えば specificity、スクリーニングの費用、割引率、気にする割合、潜伏期、sensitivity、有病率等について各々感度を算出している。また、偽陽性者率のがんでないが気にする者の比率を上回れば、スクリーニング導入による費用は高くなりその影響は大きく、さらに、偽陽性者と気にする者との精密検査において入院検査の比率を変化させた時の費用の変化を計算している。この結果は、今後の研究の方向の助けになるとともにスクリーニングの導入を効率的に行うのに有効といえる。

その他関連事項についての考察を行っている。例えば、スクリーニングを導入すれば婦人全員が検査対象となり、次いで偽陽性を含めた陽性者にはさらに精密検査を実施することになるが、有病率が小さい時には精密検査受診者の中でがんになり患している婦人の数は少なく、スクリーニング導入によつての変化も小さくなる。早期発見によりがんの早い病期で手術が可能となり、費用が安くなり婦人の余命が延びることとなる等が述べられている。

結論の項では、S-Mの式の符号は、事前に決定できないが、スクリーニング方式の導入によりNHSの経費は増加し、その結果どの群に属することとなろうともすべての対象者に影響するところが大きいと述べている。そこでは、真の陽性者にとっては早期発見早期治療に結びつくし真の陰性者にはそれよりは便益が少ないががんでないことが明らかになる。逆に偽陽性者にとっては、さらに精密検査の受診を必要とし、

しかもその結果が出るまでは不安は解消されず、偽陰性者には、結果の間違いにより、治療の時期が遅れることになる。すなわち、スクリーニングの導入の評価には各群についての考察と将来の方法との比較検討が必要である。

最後の計算として、真の陽性者一人当りの費用を15の組み合わせについて算出している。その結果を見ると、上級放射線科医一人によるスクリーニングによる場合が最低で£2,742、最高は看護婦、医師、初級放射線科医の3人による場合£4,552、次いで4人の£4,352である。すなわち、費用効果の高い検査法は上級放射線科医一人による方法といえる。他の方法は、がんの発見率は高いが、費用も高くなるかもしくは、specificityが下がっている。また、スクリーニングの導入による成果として、延びた余命の一年あたりの費用も算出している。順序は前項と同様であり、上級放射線科医一人の場合£819と最低である。この値のみで、スクリーニングの導入を決定することは不十分である。すなわち、そこでの延びた命の質を説明していないし、偽陽性の判定があり、さらに保健事業における他の事業を選択することとの比較もなされていない。このため、より多くの資料とくに便益についての資料が評価に必要であり、困難ではあるが判定の根拠となる明快な基準と実際の判断材料が重要であると結んでいる。

費用効果分析にあたり、推計のための具体的な資料の収集とそれによる費用の算出の実際に重点が置かれ、費用計算に感度分

析を加えた論文である。

## II. 事前決定前払い制度と病院における新技術の伝播

A. A. Romeo, J. L. Wagner and R. H. Lee,  
 "Prospective Reimbursement and the Diffusion of New Technologies in Hospitals,"  
Journal of Health Economics, Vol3,  
 No.1, 1984

漆 博 雄

(大阪大学社会経済研究所助手)

アメリカでは公的医療保険であるメディケイド・メディケアについて、病院への医療費支払い制度として事前決定前払い制度(Prospective Reimbursement, 以下PRと略す)を採用する州が増加している。現在、メディケアについてはすべての州がPRを採用しており、ブルークロスについてもPRを採用している州がある。PRとは事前に病院への見込み支払い額を決めておき、病院がサービスを供給したときに、この見込み額を病院に支払う制度である(病院への支払い額には医師の報酬は含まれていないことに注意しよう)。

PRの下では、病院は少なくとも部分的には損失(赤字)のリスクを負うことになるから、PRは病院の行動に影響を与えると考えられる。ここで紹介する論文は、PRが病院の行動——特に、資本に体化している新技術の導入——にどのような影響を与えているかを実証的(empirical)に分析したものである。論文が分析の対象とす

る地域は、ニューヨーク州、メリーランド州、インディアナ州の3州である。また、分析の対象となる技術は、CTスキャナーのような高価な資本に体化している技術ではなくて、比較的安価な資本に体化している技術である。技術の具体的な説明は後で行う。

ニューヨーク州、メリーランド州、インディアナ州はPRを採用しているが、各州のPRにおける見込み額の決定方式は異なる。3つの州における見込み額の決定方式は以下の通りである。

まず、ニューヨーク州では患者一人当りの見込み額を、過去2年間の実際のコスト、患者数をベースにして各病院について算出する。このとき、地域の賃金・物価上昇について調整を施す。この方式で決定された見込み額は、すべてのコストを含んだものであるから、患者の一部負担は一切認められない。ニューヨーク州のPRの下では、病院はcost-savingな技術を導入することによって利益を増加することができるから、病院にとってcost-savingな技術が体化している資本設備を導入するインセンティブが働くと考えられる。

次に、メリーランド州のPRにおける見込み額の決定方式は、基本的に以下の3つの方法による。(1) 当局は定期的に各病院のコストを審査し、この審査に基づいて各病院の見込み収入額を認可する。(2) この認可された見込み収入額に対して、年1度の調整を行う。(3) 患者の病状によっては病院に支払いを保証する入院患者収入ス

テムを採用する。メリーランド州の場合もニューヨーク州と同様に、病院はcost-savingな技術を導入するインセンティブをもつと考えられる。

最後に、インディアナ州のPRの下では、病院サービスの価格の引上げを希望する病院は、病院料金審査委員会(Hospital Rate Review Committee)にその旨を申し出なければならない。委員会は病院から価格引上げの申し出があった場合には、この申し出について詳細に検討し、価格引き上げを認可するか、拒否するか、あるいは決定を病院に委任するかを決定する。価格引上げの決定を委任された病院はコスト・収入・予算についてのデータを委員会に提出しなければならない。これが一種のチェック機能を果たすことになる。インディアナ州のPRが、病院コストの引下げ、病院の資本集約的な技術の導入に対してどのような効果をもつかは、委員会の姿勢に依存することになる。また、PRが新しい技術の導入に与える効果についても一概には言えない。ただし、インディアナ州のPRの下では、病院がcost-savingな技術を導入することは病院サービスの価格引上げを抑制する効果を持つために、病院がcost-savingな技術を導入しようとするインセンティブが働かないと考えられる。

Romeo, Wagner and Leeは5つの資本に体化されている技術を分析対象としている。この5つの技術を選択するための基準は、(1) 臨床的・経済的な特性の多様化を反映していること、(2) 比較的最近のVintage

## 海外文献紹介

をもつ技術であること、(3) 安価な資本設備に体化している技術 (“little ticket items”)であること、(4) 厳密に定義できる技術であること、の4つである。

この4つの基準によって分析対象として選択された5つの技術は、(1) 電子胎児モニター (electronic fetal monitoring, 以下EFMと略す) (2) 自動液量調整注射器 (volumetric infusion pumps, 以下VIPと略す) (3) 消化器管内視鏡 (upper gastrointestinal fiberoptic endoscope, 以下ENDと略す) (4) 自動細菌感応性テスト (automated bacterial susceptibility testing 以下, ABSと略す) (5) エネルギー中央管理システム (centralized energy management systems, 以下CEMと略す) である。この5つの技術のなかで、EFM, VIP, ENDの3つはコストを増加させる技術であり、残りのABS, CEMの2つは規模の経済が働くことが知られている。

ニューヨーク州, メリーランド州, インディアナ州のPRが, 病院の技術導入に与える効果を分析するためには, 病院の技術導入をどのように考えるかを明確にする必要がある。Romeo, Wagner and Leeは病院の技術導入を生産要素に対する需要としてとらえ, PRが病院の技術導入に与える効果を分析している。

生産要素に対する需要は派生需要であり, 利潤を最大にする企業について, 1.  $t$ 期の均衡価格・均衡生産量は各々 $t-1$ 期の均衡値と外生的要因から推計できること, 2. PRの下では要素価格は外生的要因の

関数となること, を仮定すると,  $t$ 期の $i$ 生産要素に対する需要関数の reduced form は,

$$x^*(i,t) = h(p^*(t-1), q^*(t-1), z(t-1)) \quad (1)$$

と書ける。ここで,  $x^*(i,t)$  は  $t$  期の  $i$  生産要素に対する均衡需要量,  $p^*(t-1)$ ,  $q^*(t-1)$  は  $t-1$  期の生産物の均衡価格と均衡生産量,  $Z$  は外生的要因である。

実証分析における被説明変数・説明変数は以下のとおりである。被説明変数としては, 1. availability 2. speed 3. extent の3つがあり, 1は病院が技術を導入しているかいないか, 2は技術が開発されてから何年後に導入したか, 3は何台の資本設備を導入したかで測っている。これら被説明変数のデータは1980年のAHA annual surveyによる。

説明変数としては, (1)式の $p^*(t-1)$ に1975年の患者1人1日当りの病院の支出を,  $q^*(t-1)$ に1975年の病院のpatient-daysをとる。外生的要因 $Z$ のうちでPRと関連しないものとして, その州のper capitaの所得, 病院サービス市場の集中度 (競争度) および, 病院がfor-profitか公的か医大付属病院かを示すダミー変数をとっている。PRに関連する外生的要因としては, 各州におけるPRでカバーされている患者が病院のpatient-daysに占める割合と, PRと病院規模のinteractionを示す変数がとられている。ただし, 外生的要因には1975年の数値を採用している。

Romeo, Wagner and Lee は、3つの被説明変数を上述の説明変数で説明するために、1. availabilityについてはprobit分析を、2. speed, 3. extent については回帰分析を5つの技術について行っている。2, 3の回帰分析について $R^2$ をみると、0.1~0.4であり論文のなかで示されたモデルの説明力は大きいとはいえない。しかしながら、論文の主旨はPRが病院の技術導入に対して効果をもつかということであったから、説明力の低いことはそれ程問題ではない。問題なのはPRが被説明変数にとって有意な効果をもつかである。

表 II - 1

	EFM	VIP	END	ABS	CEM
	PSN	PSN	PSN	PSN	PSN
ニューヨーク	-	-	-	+	
メリーランド					
インディアナ	+	+	-	+	+-

表1は、有意水準10%におけるPRが病院の技術導入に与える効果を示したものである。表1において、PはavailabilityのProbit分析、Nは資本設備の台数(extent)、Sはspeedを示し、有意水準10%の下でPRが被説明変数に対して正の効果をもつ場合は+、負の効果をもつ場合は-で示されている。また、ブランクは有意な効果が認められないことを示している。

以上の分析から、Romeo, Wagner and Leeは以下のように結論している。第1に、全体としてみれば、PRは新しい医療技術

の伝播に影響を与え、その効果はPR制度および新技術の特性に依存する。ただし、メリーランド州についてPRの影響が認められないのは、PRが1974年に採用されたこと、および、PRが病院行動に影響を与えるまでにラグがあることによると考えられる。

第2に、ニューヨーク州のように病院にとってrestrictiveなPRのために、病院が新技術を導入しないことは生じない。これは、restrictiveなPRはcost-savingな技術の導入を促進すること、PRは資本設備の保有台数には影響するが導入するしないの決定には影響しないことからいえる。

最後に、ここで紹介した論文について簡単にコメントしたい。この論文は、理論的にも実証的にもスマートな論文とはいえない。しかしながら、制度が医療サービスの供給主体である医師・病院の行動にどのような影響を与えるかという問題意識は重要である。

### III. 末期腎疾患治療における競争と効率

Philip J. Held, Mark V. Pauly, "Competition and Efficiency in the End Stage Renal Disease Program," Journal of Health Economics, Vol.2, No.2 (August 1983)

西村 万里子

(慶応義塾大学大学院経済学研究科)

海外文献紹介

医療に関するこれまでの研究において、保険の存在によるモラルハザードから生じる過剰利潤が、医療サービスの質の向上を招くという方向は、M.Feldstein 等により分析されてきている。本論文は、供給側の競争が、質（アメニティ）を上げるという新しい視点からアプローチしている。また、医療行為そのものの質ではなく、診療を超えた設備あるいは看護等を質として捉えており、これらの側面は社会的に重要となってきた。

現在（1977年）、アメリカ合衆国においては人工透析サービスにかかる費用は、大部分が保険でカバーされており、適切な保険の給付水準の決定が問題となっている。同一の給付水準の下でも、費用のばらつきが存在しているが、この点については競争程度の差に基づくアメニティ（医療サービスの質）水準の違いが費用の大小に影響していることを、従来までの研究が指摘している。そこで、本論文では競争とアメニティ（amenity）との関係に注目し、人工透析サービスの生産関数を扱い、保険給付決定におけるアメニティ水準の影響という視点から、問題を投げかけている。

ここでは競争とアメニティの関係を次のように考えている。

人工透析サービスの生産関数を<sup>1)</sup>

$$Q = Q(T, I, Z)$$

Q：生産量， T：生産物のアメニティ

I：インプット， Z：施設の特徴

各々の変数はベクトルを表す。

$$\frac{\partial Q}{\partial T_i} < 0, \frac{\partial Q}{\partial I} > 0, \frac{\partial Q}{\partial Z} > 0$$

とする。インプットの価格を P とすると、費用関数は、

$$C = C(Q, P, T, Z)$$

$$\frac{\partial C}{\partial Q} > 0, \frac{\partial C}{\partial T_i} > 0, \frac{\partial(\frac{\partial C}{\partial Q})}{\partial T_i} > 0, \frac{\partial(\frac{\partial C}{\partial T_i})}{\partial Q} > 0$$

となる。市場の総需要量  $\Sigma Q$  は一定とするが、一施設の直面する需要関数は T に依存する。

従って、需要関数は、

$$Q_D = Q(T)$$

となる。市場が独占的な場合には、 $\frac{\partial Q_D}{\partial T_i} \rightarrow 0$  となり、T は医学的に許容される最低水準に落とされる。市場が競争的な場合には、 $\frac{\partial Q_D}{\partial T_i}$  が大きくなり、T は新規参入阻止となる水準に引き上げられる。

一方、収入関数は保険からの償還を考慮すると、

$$R = 138 Q + MD \text{ payments}^3)$$

と表わされる。施設は、利潤 (R - C) を最大にするように

$$\frac{\partial C}{\partial T_i} + \left( \frac{\partial Q_D}{\partial T_i} \cdot \frac{\partial C}{\partial Q} \right) = 138 \frac{\partial Q_D}{\partial T_i}$$

表III-1 人工透析施設における広義の利潤の回帰係数

(アメリカ合衆国 1978)

説明変数	回帰係数	t 値
National Medical Care社(ダミー変数)	-62 605	-1.49
人工透析用機械台数	9 155	6.91
ハーフィンドール指数	76 587	1.73
$\bar{R}^2/n$	0.16/651	

注：上記は計測結果の一部である。



表Ⅲ-2 人工透析施設におけるアメニティ水準（患者1人当り機械台数）の回帰係数 1977-78

説明変数	回帰係数	t 値
規模（年間透析数を対数化）	-0.055	4.05
National Medical Care社（ダミー変数）	0.060	2.14
診療時間	-0.002	3.68
ハーフィンドール指数	-0.295	1.54
看護婦の時間当り賃金	-0.001	1.14
$\bar{R}^2 / n$	0.54 / 83	

注：上記は計測結果の一部である。

に従って、Tiを決定すると考える。

上記の仮説を表1（利潤と競争の関係）、表2（競争とアメニティの関係）の計測結果から確かめてみる。両計測においては、説明変数にIC（施設の特徴）、PC（患者

側の特徴）、AREA（地理要因）、PRICES（インプットの価格）（各々はベクトルを表わす）を採用している。

表1では、被説明変数は広義の利潤（pseudo-profit, 利潤+医師の給料）である。市場の競争程度を表わすハーフィンドール指数（シェアの2乗和をとり、市場の集中度を表わす）の係数は正で統計的に有意である。つまり、競争程度が高い（ハーフィンドール指数が小）場合に、利潤が減少することを示している。その他、人工透析用機械台数の係数は正で有意であり、人工透析用機械台数の増大が利潤を増加させる規模の経済がみられる。National Medical Care社<sup>4)</sup>（以下NMC社と表わす）の係数は負と出ており、チェーン施設であることが利潤追求を弱めるらしい。この結果には2つの理由が考えられる。1つは、長期利

表Ⅲ-3 市場の集中度により分類した人工透析施設の生産関数の回帰係数

（アメリカ合衆国 1977-78）

説明変数	市場の集中度*	
	H < 0.5	H ≥ 0.5
National Medical Care社（ダミー変数） b (t 値)	-0.104 (-1.244)	0.144 (1.894)
部分的自己透析患者数の割合 b (t 値)	0.156 (1.302)	0.298 (2.058)
患者人数に応じた定額払い制の採用（ダミー変数） b (t 値)	0.087 (1.769)	0.176 (3.549)
規模の経済		
各分割集団の平均値で評価	1.151	1.218
総標本の平均値で評価	1.130	1.261
$\bar{R}^2 / n$	0.90 / 148	0.94 / 129

注：上記は計測結果の一部である。

\* ハーフィンドール指数を用いる。

## 海外文献紹介

潤の最大化をしているため、短期的には利潤最大化をしていないように観察される。もう1つには、NMC社は一般病院、老人施設等、総合的に経営を行っているので、透析施設で必ずしも利潤を極大化する要請はないかもしれない。

競争が利潤を減少させるという上記の結果は、競争とアメニティの正の相関から生じると考えられる。表2では、被説明変数にアメニティの代理変数として患者1人当りの機械台数を採用して計測している。ハーフィンドール指数の係数は期待通りに負、NMC社に属しているか否かの係数は正で、共に有意である。従って、競争及びNMC社のチェーン施設であることが、アメニティを上昇させることが読みとれる。その他、インプットの1つである看護婦の時間当たり賃金の係数は、期待通りに負である。診療時間の係数は負であり、診療時間が長ければ、使用する機械台数は少なくて済むことを示している。ここではアメニティに機械台数を用いているので上述の負の係数を得ているが、診療時間の長さそのものがアメニティ（サービスの質）の1要素となり得ることも指摘している。

以上の2つの計測結果より、仮説で示されているように、市場の競争程度が高い場合にはアメニティの水準が引き上げられ、利潤が減少することがわかる。従って、医療サービスの生産関数の推定値は、競争に基因するアメニティ・バイアスを持つことになる。

先のモデルにおいて、 $Z_1$ を、効率を上げ

る施設の特徴の1要素とする。

$$\text{すなわち, } \frac{\partial(\frac{\partial C}{\partial Q})}{\partial Z_1} < 0 \quad \frac{\partial(\frac{\partial C}{\partial T})}{\partial Z_1} < 0$$

そのとき、観測可能なアメニティと $Z_1$ の間に正の効果があっても、観測されていないアメニティ要素の存在により、生産関数の推定値は過小推計となろう。そこで、市場の競争程度の高低によりデータを分類し、競争の度合いが高いときに、推定値が過小推計となり、アメニティのバイアスがかかるか否かを計測している。このとき、競争の低い場合は、アメニティは最低水準に落とされている。ゆえに、アメニティのバイアスが推定値にかかわらず、真の生産関数の推定値に近づくと考えられる。

生産関数には超越関数を用いて、

$$Q = AK^{a_1} S^{a_2} e^{(a_3 M) + (a_4 L_1) + (a_5 L_2) + a_6 (L_1 + L_2)^2} e^{\sum (b_i Z_i)}$$

Q：生産量，K：資本設備，S：インプット，M：医師数， $L_1$ ：医師以外の医療従事者数， $L_2$ ：事務職員数，Z：施設あるいは生産物の特徴

と特定化している。計測では両辺の対数をとって、被説明変数Qには1978年の人工透析回数（施設内で行われたもの）をとり、家庭内で行われた人工透析は、その回数の一定割合を、施設の特徴 $Z_i$ に加えている。資料は1977年のFacility survey及びHealth Care Financing AdministrationのSurveyから得ている。

表3に計測結果の一部を掲げているが、競争程度の大小で分類した集団間の係数の推定値は、Fテストにより有意な差を認めている。従って、競争の度合いが、生産に

影響を与え、係数の値の差はアメニティ・バイアスから説明しうる。

係数を比較してみると、市場の競走程度が高い場合 ( $H < 0.5$  の係数) には、係数の推定値が有意に小さく出ている。この結果は仮説で提示したように、市場が競争的な場合にはアメニティの水準が引き上げられていると考えられる。ただし、アメニティ全てが、観測の対象となっているわけではない。従って、生産関数の推定値が過小推定となっている。

以上の分析より、著者は生産関数の推定値に競争に基づくアメニティ・バイアスが

かかっていることを示している。よって、適切な保険の給付水準の決定には、アメニティの最適水準を規定する視点が、必要であると結論付けている。

注1) 本論文では、外来で人工透析を行うサテライト・クリニックのみを対象にしている。

2)  $T_i$  はベクトル  $T$  の  $i$  番目の要素を表わす。

3) 現在、アメリカ合衆国においては、1回の透析につき、138ドルが支払われている。MD payments は、医師への支払い分であるが、以下の分析では取り扱わない。

4) National Medical Care 社は、1982年度、従業員一約4万人、病院—100、病床—11,000床、総収益—\$12億を有する、民間の総合的病院経営会社である。