

薬価低下政策と医薬品需要の実証分析

— シミュレーション分析による薬価制度改革の予測と評価 —

姉川知史*

この研究は日本の1980年から1997年の医薬品産業全体のデータを使用して、医薬品需要量の決定要因を推定した。需要量の薬価弾力性と市場販売価格弾力性を区別して推定し、医薬品需要量は市場販売価格に対して弾力的であると共に、さらに薬価に対する弾力性も -0.61 であったことを示した。これは1980年以降の薬価低下政策が医薬品需要量を増加させるように作用して、政策担当者の意図に反した医薬品支出額増大のあったことを意味する。さらに推定結果を利用してシミュレーションを行った結果、1992年以降の需要量減少が構造的であることが示され、同年に行われた薬価政策変更の影響の大きさが推定された。さらに1997年以来、議論されている薬価制度改革のもたらす経済的帰結を予測、評価した。ここでは、政策内容を「需要量の薬価弾力性」、「薬価低下率」、「市場販売価格低下率」の組合せによって表現し、薬価制度改革が2005年までの将来にわたって需要量、医薬品売上額、生産者余剰、薬価差益、薬価比率にどのような影響を与えるかについて定量的な予測を行った。この結果、政策の経済的帰結の予測と評価が可能となった。例えば薬価水準が需要量に影響を与えないような政策がとられた場合、市場価格の低下が需要量を増大させるが、生産者余剰、市場販売価格表示の売上額は停滞すること、他方、薬価表示の売上額は減少すること等が数値によって予測された。このとき薬剤費抑制という政策担当者の意図は実現されるが、製薬企業・卸業者の利益は停滞すること、市場販売価格が薬価を上回り、その差額が患者負担となる可能性が増大することなどが示された。

キーワード：医薬品、薬価、需要、価格弾力性、シミュレーション

1. 序

日本の薬価制度はその導入以来、頻繁な修正が重ねられてきたが、最近になって薬価制度そのものの改革が提案された。具体的には厚生省(1997)¹⁾、与党医療保険制度改革協議会(1997)²⁾がこれまでの薬価制度に代る新しい薬価制度として「日本型参照価格制度」を提案し、その内容、導入の是非をめぐって1997年以来、厚生省医療保険福祉審議会の制度企画部会を中心として、

さまざまな議論が行われてきた¹⁾。薬価制度によって影響を受ける医師、薬剤師、製薬企業、卸業者、保険者、経済団体等の関係主体はそれぞれの見解を公的に明らかにし、独自の提案を行った^{2,3)}。この薬価制度改革は国会において立法化されて実現されることになるが、その立法化が遅れていることに示されるように関係主体の合意形成が極めて困難となっている。

合意形成が困難となっている理由はいくつかある。第1は、薬価制度改革において実現されるべき政策目的が明確でなく、しかも、関係主体間の政策目的の合意がないという点である。例えば政策担当者は医療保険財政の観点から薬

*慶應義塾大学大学院経営管理研究科教授

剤費抑制を最大の目的としているように思われるが、これは必ずしも政策目的として明確には主張されてはいない^{注4}。また薬剤費抑制が国民福祉や経済的厚生とどのように関連するかについては全くと言っていいほど検討されていない。このような状態で各種の関係主体が互いに異なる政策目的を個別に追求しているため、政策の合意形成が困難である^{注5}。第2は、薬価制度改革の議論における多様な提案が実際にどのような経済的帰結をもたらすかについて客観的予測が示されていない点である。薬価制度改革に関する提案や議論の多くは関係主体の専門家の制度的知識に基づくものであり、提案の経済的帰結予測のための理論的分析、実証分析のいずれも欠けている^{注6}。政策担当者や関係主体の提案や議論はそれぞれ、独自の政策目的と利害関係に強く影響されている可能性があり、客観的予測が示されないかぎり合意形成は困難である。第3は、薬価制度改革は最終的にはそれによって最も影響を受けるはずの国民の利害によって判断されるべきであるが、政策担当者や専門家によって構成される関係主体の議論によって政策意思決定がなされるため、具体的な関係主体として関与できない国民は政策議論に直接に参加することができない。また国民は、政策主体や関係主体の専門家に匹敵するような経験的知識や制度的知識に欠けるため、実際に提案された具体的な提案を評価して世論を形成し、政策決定に影響を与えることもできないでいる。

このような現状を前提とするとき、薬価制度改革の理論的分析や実証研究を行い、制度改革の経済的帰結を客観的に予測して、それを国民の判断材料として提供することが必要である。そこでここでは薬価制度と薬価低下政策の定量的実証分析を試みる。このような薬価制度、薬価低下政策に関係する理論的分析、実証研究はほとんど存在しない。例外的に次のような実証研究が存在する。

Ikegami et al. (1994)³⁾ は医療機関が高薬価の新薬を使用する傾向が大きいことを実証している。また、医療経済研究機構 (1996)⁴⁾ とIkegami et al. (1998)⁵⁾ は医療機関の医薬品処方様式を分析するために、患者の診療情報、処方情報、医療機関の特性情報を結合したデータを作成し、それを利用した統計分析を行っている。そこでは薬価低下にも関わらず、医薬品支出額(薬剤費)が減少せず、薬剤費が上昇していることを確認している。

しかし、現在の薬価制度改革に関する各種の提案の経済的帰結を予測し、評価するためには、まず薬価、市場販売価格、薬価差、需要量の間どのような関係が成立するかを理論に基づき明らかにする必要がある。この研究はこれまでの薬価低下政策が医薬品需要量にどのような影響を与えたかについて、次の点を強調する実証研究を行う。第1は、医療機関・薬局の医薬品需要量を需要関数として定式化し、需要量の決定要因である薬価と市場販売価格、それ以外の効果を区別する点である。第2は、各種の薬価制度改革の提案を、それが実現する需要量の薬価弾力性、薬価低下率、市場販売価格低下率の程度によって区別し、それぞれの要因の組合せが医薬品需要量、生産者余利、売上額、薬価差といった基本的変数にどのような影響を与えるかをシミュレーションによって予測することである。第3は、医薬品の処方データ、販売取引データ等の詳細な個別データは利用せず、医薬品産業全体に関する公開情報のみに依拠して、薬価政策の分析を行う点である^{注7}。

以下の論文は次のように構成される。第2節は薬価低下政策の制度的背景を簡単に述べ、薬価制度改革の政策的課題を要約する。第3節はこの実証研究で用いる理論と方法を検討し、第4節はデータについて記述する。第5節は実証研究の結果を述べ、第6節では結論とこの研究の限界と応用可能性について検討する。

2. 薬価制度改革の課題

日本における医薬品の価格規制は医療保険制度における薬価制度の下で行われてきた。医療保険制度では、保険医療で使用される医薬品の費用の一定比率を患者が負担し、残りを医療保険が負担し、医薬品を供給する保険医療機関あるいは保険薬局に対して支払われる。政府、具体的には厚生大臣が、その費用の基準を定める「薬価基準」を設定し、その基準の変更によって医薬品薬価の価格規制を行ってきた。この薬価制度の運用はこれまで頻繁に変更されてきた。その変更内容は例えば厚生省保険局医療課（1998）⁶⁾によって要約されている。それらの変更がどのような政策課題に應えるものであるかは必ずしも明記されていないが、次のような政策的課題があったと解釈できる。

第1の課題は、同一の医薬品の範囲をいかに定義し、同一の医薬品における薬価に関して「一物一価」の原則をどの程度まで実現すべきかという点であった。薬価制度において1978年に導入され、長く薬価制度の中心にあったのが「銘柄別収載方式」である。これは「市場実勢価格を薬価基準価格に的確に反映させる目的で採用された方式」（厚生省保険局医療課（1990,p.43））とされるが、結果として、製品別に薬価を設定し、同一成分、同一規格の医薬品の間においても薬価の相違が生じるようになった。しかし、同一成分、同一規格の医薬品において「先行品」と、その特許終了後に参入した「後発品」あるいは「ジェネリック品」とがあるような場合に、両者の価格差をどの程度、政策的に設定すべきかは薬価制度の重要課題であった^{注8}。

第2の課題は、医療機関・薬局とに支払われる

「薬価」と、それらに対する卸業者の納入価格である「市場販売価格」との間の乖離である「薬価差」をいかに解消するかという点であった。現行の薬価制度のもとではこれまで大きな薬価差が存在し、それが医療機関・薬局の実質的な収入となってきた。このとき医師は薬価差を収入として実現するために薬価差の大きな医薬品の処方強く動機づけられることになる。これに対して政策担当者は医薬品の市場価格を基準に薬価を低下させることで対応してきた。すなわち「薬価調査」によって市場販売価格を調査し、それを基準とする「薬価算定方式」を適用して、継続的に薬価改定を行ってこれを低下させ、薬価差解消を図ってきたのである。とくに1992年度からは新しい「薬価算定方式」であるいわゆる「Rゾーン方式」が採用され、薬価の市場価格に対する比率の許容範囲が年と共に縮小されるような薬価算定方法が採用された。この結果、1998年時点においても依然として薬価差が残っているものの、薬価差の規模は確かに縮小してきた。したがって、薬価制度において薬価差が原理的に発生しないような制度をどのように実現するか、現在残っている薬価差を完全に解消すべきか否か、解消すべきとすればどのような手段によってなされるべきかといった点が薬価制度改革の課題となった。

第3の課題は、医薬品支出額抑制のためにどのように薬価低下政策を用いるべきかという点であった。医療支出額の増加を前にして、政策担当者は薬価低下政策を医薬品支出額抑制の目的で用いてきた。これは医療保険制度の維持、財政支出の抑制という政策目的の実現のためにされたと考えられる。しかし、医薬品支出額抑制は結果として政策担当者の意図したようには成功しなかった。これは1980年代以降の医薬品需要が薬価に対して必ずしも非弾力的ではなかったことを意味する。この原因とされたのが「新薬シフト」と呼ばれる

現象である。これは薬価低下に対して、医師が薬価差の大きい医薬品の処方を増大させ、供給側の製薬企業も薬価の低下した医薬品に代えて高薬価で薬価差の大きい医薬品の供給を拡大したことを指す。

以上の3つの政策課題はそれぞれが独立したものではなく相互に関係する。例えば第1の課題に関連して先発品と後発品の間で「一物一価」が成立すべきという主張は、第3の課題である薬価低下政策を意図してなされた。また、第2の課題における薬価差の存在は、第3の課題における薬価低下政策の根拠として用いられた。現在行われている薬価制度改革においてもこれらの課題が改めて問題とされている。

3. 理論と方法

この研究では医薬品需要量の決定要因を次のように定式化する。医薬品は製薬企業が生産し、卸業者に販売し、それを卸業者が医療機関・薬局に販売する。このとき医療機関・薬局の医薬品需要量は医師の処方によって決定される。製薬企業から卸業者に対する販売価格を P^M と表示し、卸業者から医療機関・薬局に対する販売価格を P とし、これを「市場販売価格」と呼ぶ⁹⁾。ここで $(P - P^M)$ は卸業者の医療機関・薬局に対する市場販売価格と、製薬企業の卸業者に対する販売価格との差であり、卸業者にとっての「マージン」を示す。このマージン率(m)を P^M に対して次式で定義する。

$$Sale^M = P^M q = \frac{P}{(1+m)} \cdot q \quad (1)$$

また、製薬企業から卸業者に対して支払われる各種のリバートについては分析の単純化のために存在しないものとする。製薬企業の売上額

($Sale^M$)はその販売価格(P^M)と生産量(q)の積($P^M q$)で表わされ、これが医薬品生産額と等しいと仮定する。さらに分析の単純化のために製薬企業と卸業者を統合した「医薬品供給企業」を想定し、これが医薬品を医療機関・薬局に市場販売価格(P)で供給すると想定する。また、この医薬品供給企業はその医薬品に関して独占企業として行動し、市場販売価格を設定すると仮定する。これは特許期間中で後発品のない医薬品については妥当な仮定である。

他方、医療機関の医師は患者を治療するために医薬品を処方する。医療機関の医師は医薬品の処方に際して次の二面性を持つと想定する。第1に、医師はその医学的知識に基づき、治療の観点から処方内容を決定し、患者負担の最小化に努めるという側面である。これは医師が患者の完全な代理人(エージェント)として行動する場合である。患者に対する治療内容が低下しないのであれば、医師は患者の薬価(\bar{P})負担を最小化するような処方を行う。例えば薬価(\bar{P})の低下は患者負担の低下を意味し、患者の消費における医薬品の所得効果が正値の正常財(normal good)の場合は患者の医薬品需要量は増大する。したがって医師が患者の完全な代理人として処方するときには医師は需要量を増加させるように処方する。このとき医師の処方については医療機関・薬局の医薬品需要量は薬価(\bar{P})の減少関数となる。他方、医薬品需要量は市場販売価格(P)には依存しないことになる¹⁰⁾。

医師の第2の側面とは医療機関・薬局の薬価差益を実現するように処方する可能性があるという点である。これは医師が薬価差益の帰属する医療機関・薬局の代理人(エージェント)として行動する場合である。特に「医薬分業」が進んでいない場合には医師が自らの経済的利益を追求すると考えられる。このとき、薬価が低下し、市場

販売価格を含む他の条件は変化しないと、薬価差が減少し、医療機関・薬局の代理人としての医師は需要量を減少させるような処方を行う。また、市場販売価格の低下は、他の条件が変化しないときは薬価差の増加を意味し、医療機関・薬局の代理人としての医師は需要量を増加させるような処方を行う。この結果、医療機関・薬局の需要量は薬価 (\bar{P}) と市場販売価格 (P) の双方の関数、例えば薬価差 ($\bar{P} - P$) の増加関数となる¹¹⁾。

この研究では医師が患者の代理人であると同時に医療機関・薬局の代理人でもあるとして、それぞれにとって不完全な代理人である状況を想定する。このとき医薬品需要量 (q) は薬価 (\bar{P}) と市場販売価格 (P) の双方に依存すると定式化できる。このように医師の処方において患者の代理人、あるいは医療機関・薬局の代理人としての動機が働く可能性があり、したがってそのいずれが強く働くかについては理論的に解決できず、実証研究で確認しなければならない。そこで需要 (q) を薬価 (\bar{P}) と市場販売価格 (P) の両方の関数として特定化し、さらに医薬品需要量の薬価 (\bar{P}) に対する弾力性 (α) と市場販売価格 (P) に対する弾力性 (η) とが一定であると仮定する¹²⁾。このとき医薬品需要量は薬価と市場価格の比率である「薬価比率 (\bar{P}/P)」に対してもその弾力性 (α) が一定となる。このような2条件を満足する需要関数として次の関数を特定化する。

$$q_t = k_t \left[\frac{\bar{P}_t}{P_t} \right]^\alpha (P_t)^{\eta_t} = k_t \left[\frac{\bar{P}_t}{P_t} \right]^\alpha (P_t)^{-\alpha + \epsilon_t} = k_t \left[\frac{\bar{P}_t}{P_t} \right]^\alpha (P_t)^{\epsilon_t} \quad (2)$$

q : 医薬品需要量

t : 期間

\bar{P} : 薬価

P : 卸業者の市場販売価格

k : 価格以外の需要量変化要因を表す定数

α : 需要量 (q) に対する薬価 (\bar{P}) の影響を表わし、需要量の薬価に対する弾力性で、正、負、零のいずれの値も取りうる。

η ($= -\alpha + \epsilon$) : 需要量 (q) に対する市場販売価格 (P) の影響を表し、需要量の市場販売価格弾力性で、負の値をとると予想される。

この式に誤差項を付け加えた(2)'式を推定することに関しては次のような方法上の問題がある。第1の問題は薬価と市場販売価格の系列の間に強い相関(相関係数が0.99)が存在することである。したがって通常の推定方法によっては市場販売価格に対する弾力性 (η)、薬価に対する弾力性 (α) とを区別して推定することができない。第2の問題は同時性の問題で、市場販売価格 (P_t) と誤差項が相関する可能性があり、(2)'式に普通最小自乗法を適用した推計は不偏推定値ではなくなる。第3の問題は年間データを利用して推定するときにはサンプル数が少ないことである。これらの問題を解決する有効な方法として個別医薬品の時系列データを使用し、しかも同時性を考慮して推定する方法がある。姉川(1999)¹³⁾はこの方法をとっている。しかし、医薬品全体に関する薬価制度、薬価低下政策の経済的帰結と政策評価を行う目的として個別データを収集することは極めて困難である。そこで本研究では次の前提の下で、医薬品全体の集計的データを使用して推定する方法を採用した。

(前提1) 薬価は薬価基準によって決定され、当期においては所与であり、医薬品供給企業はこれを変化させることができない。他方、医薬品供給企業は当期において市場価格を変化させて医薬品需要量を変化させることができる。

(前提2) 医薬品供給企業は(2)式で表される需要 (q_t) に直面し、各期の利益 (π_t) を最大化するように各期の市場販売価格 (P_t) を決定

する。

(前提3) 各期の限界費用 $MC_t (= \frac{\partial C}{\partial q_t})$ とし、さらにそれがサンプル期間における市場販売価格低下率である年率3%の一定比率で低下する。

前提1、2については許容可能な前提であろう。前提3は需要の市場価格弾力性がサンプル期間で一定であることを暗黙に前提としている。(3)式の一階の条件から(4)(5)式が得られる。

$$\pi_t = P_t q_t (\bar{P}_t, P_t) - C(q_t (\bar{P}_t, P_t)) \quad (3)$$

$$\frac{\partial \pi_t}{\partial P_t} = q_t (\bar{P}_t, P_t) + P_t \frac{\partial q_t}{\partial P_t} - \frac{\partial C}{\partial q_t} \cdot \frac{\partial q_t}{\partial P_t} = 0 \quad (4)$$

$$P_t \left[1 + \frac{1}{\frac{P_t}{q_t} \cdot \frac{\partial q_t}{\partial P_t}} \right] = P_t \left(1 + \frac{1}{\eta_t} \right) = \frac{\partial C}{\partial q_t} \quad (5)$$

(5)式を変形して(6)式に変形できる。

$$L_t = \frac{P_t - MC_t}{P_t} = - \frac{1}{\eta_t} \quad (6)$$

ここで L_t は市場価格と限界費用の差の市場価格との比率であり、独占度を表わすLerner Indexである。各医薬品は特許やブランドロイヤルティ等によって、さらに承認制度の存在によって競合製品の導入が遅れるため、一定期間の間は市場を独占することが可能であり、この意味で独占力を持つ。したがって医薬品市場全体を表す集計的な市場価格指数は限界費用指数を上回り、独占度は正の値をとると考えられる。この医薬品の独占度は需要の市場販売価格に対する弾力性 $(-\eta_t)$ の逆数と等しくなる。

医薬品供給企業が利益最大化を目的として市場販売価格を決定するときには(6)式が満足される。そこで医薬品需要の市場販売価格に対する弾

力性を推定するには、独占度を計測すれば良く、そのためには各期の市場販売価格 (P_t) と限界費用 (MC_t) が判明すれば良い。ところが、この限界費用を直接に推定するのは極めて困難である。

そこでこの研究では次の方法で限界費用を推定し、その推定値を用いて独占度と、需要の市場販売価格に対する弾力性を求めることにする。まず、医薬品の供給費用はR&Dや広告・販売促進費等の固定費用が大きく可変費用は小さい。さらにその限界費用は医薬品価格に対してわずかな部分しか占めないと予想される。このような限界費用を1980年の医薬品市場販売価格の一定比率であると仮定し、しかもそれが1980-1997年に定率で変化すると仮定する。このように暫定的に導いた限界費用指数によって、需要の市場販売価格に対する弾力性 $(\bar{\eta}_t)$ を(6)式によって求める。さらに(2)式を変形して(7)式を導く。

$$Z_t \equiv q_t P_t^{-\bar{\eta}_t} = k_t \left[\frac{P_t}{\bar{P}_t} \right]^\alpha \quad (7)$$

この式は各期における q_t 、 P_t 、 $\bar{\eta}_t$ 、 k_t 、 α 、 \bar{P}_t の間に成立する関係を表す。ここでは暫定的に設定した限界費用に対応する $\bar{\eta}_t$ 、さらに q_t 、 P_t 、 \bar{P}_t が既知であり、他方 k_t 、 α が未知であり、これらを推定する必要がある。このためにそれぞれがサンプル期間において一定で \bar{k} 、 $\bar{\alpha}$ で表されると仮定して(7)式の対数を取り(7)'式に変形する。

$$\begin{aligned} \log Z_t &\equiv \log q_t - \bar{\eta}_t \log P_t \\ &= (\log \bar{k} + v_t) + \bar{\alpha} \log (\bar{P}_t) + \theta_t \\ &= \log \bar{k} + \bar{\alpha} \log (\bar{P}_t) + \mu_t \end{aligned} \quad (7)'$$

誤差項は次のように定義される。

$$\mu_t = v_t + \theta_t \quad (8)$$

ここでは v_t は人口増加、年齢構成、疾病構造の

変化等のような薬価、市場販売価格以外の要因でしかも時間とともに変化する変数である。また、 μ_i は $\log \bar{P}_i$ と相関しないと仮定し、さらに誤差項(μ_i)の期待値は0、その共分散行列は対角要素が(σ_{μ}^2)の対角行列と仮定する。これらの仮定の下でOLS(普通最小自乗法)を(7)式に適用すれば、 $\log \bar{k}$ と \bar{a} の不偏推定値を求めることができる。

このようにして求められた需要関数の係数と現実の薬価低下率、市場販売価格低下率を用いれば、需要量の予測値が導かれる¹³⁾。ここでは(9)式を利用して、薬価低下率、市場販売価格低下率で説明される需要量の変化率を求める。この各年の予測需要量変化率の1980年から当期までの積によって、各年の予測需要量が求められる。

$$\left(\frac{\Delta q_t}{q_t}\right)^E = \bar{\alpha} \left(\frac{\Delta \bar{P}_t}{\bar{P}_t}\right) + \bar{\eta}_t \left(\frac{\Delta P_t}{P_t}\right) \quad (9)$$

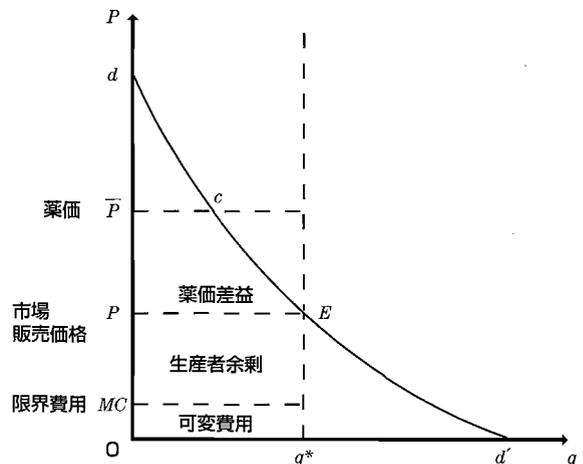
$$q_t^E = 1 \cdot \left(\frac{\Delta q_2}{q_2}\right)^E \cdot \left(\frac{\Delta q_3}{q_3}\right)^E \cdots \left(\frac{\Delta q_t}{q_t}\right)^E \quad (10)$$

このとき、予測需要量と現実の需要量の差の平方和によって以上のモデルの適合性を表す。そこで暫定的に仮定された限界費用指数について、1980年の医薬品市場販売価格の比率と、1980-1997年の変化率をさまざまに変化させて、その限界費用指数による予測需要量が現実の需要量にそれぞれの程度合致するかという検討を繰り返す。このような「感度分析」によって最終的に使用する限界費用の系列を選択することができる。

次に異なる薬価制度改革の提案を区別し、その経済的帰結を評価する基準を設ける必要がある。すでに述べたように、現実の薬価制度改革論議においては薬価設定方式のあり方と、それぞれの提案がどのような薬価を実現するかについては活発な議論が行われた。これに対して、仮にそのよう

な薬価が実現されたとして、それが医薬品需要量、売上額、医薬品供給企業の生産者余剰、薬価差益等についてどのような経済的帰結をもたらすかについてはほとんど検討が加えられず、議論がなされていない。そこで本論文では薬価制度改革の各種の提案とそれが実現する「需要量の薬価弾力性(\bar{a})」、「薬価低下率」、「市場販売価格低下率」の組合せによって要約する。このときそれぞれの組合せが医薬品需要量にどのような影響を与えるか、さらに製薬企業、医療機関・薬局の所得分配にどのような影響を与えるかという基準で評価する。所得分配上の影響は余剰分析の枠組みでなされる。これを各期において表すのが図1である。ここで $d-d'$ 曲線は医師が決定する医療機関・薬局の需要曲線を表す。これは患者・消費者の需要曲線とは異なる。 \bar{p}_i が薬価、 P_i が卸業者の市場販売価格、 q_i^* が医薬品供給企業の利益を最大化する供給量である。ここでは供給量と需要量は一致すると仮定する。医薬品供給企業の売上額は $P_i q_i^*$ 、医療機関・薬局の医薬品購入額を薬価で評価したものが $\bar{p}_i q_i^*$ である。このとき医療機関・薬局の「薬価差益」は $(\bar{P}_i - P_i) q_i^*$ となり、生産者余剰は $(P_i - MC_i) q_i^*$ となる。 $MC_i q_i^*$ は医薬品供給の総可変費用を表わす¹⁴⁾。これらの数値の水準と変

図1 医薬品の需要と余剰分析



化によって薬価低下政策の評価を行うことができる。

4. データ

本研究では暦年で1980年から1997年の医薬品産業のデータを利用した分析を行う。医薬品を厚生省『薬事工業生産動態総計』（各年）⁹⁾の「医療用医薬品」と「その他医薬品」として定義し、その名目生産額を「医薬品売上額」とし、さらに1980年を100として指数化する。このとき次の点が指摘される。第1は薬価制度の対象となるのは「医療用医薬品」であるという点である。しかし、この研究の売上額は1980年を100とする指標によって測定されるため、医薬品全体と医療用医薬品の指標の相違は最大年でも1.8%と小さく、いずれを用いても分析結果は変わらない。第2に、上記の薬事工業生産動態統計の医薬品生産額とは、

製薬企業の生産を主に製薬企業の卸業者に対する販売価格によって評価したものである。ところがこの研究では製薬企業と卸業者を統合した医薬品供給企業を想定しているため、その売上額は生産量を卸業者の市場販売価格で評価すべきである。これは製薬企業の売上額 ($Sale^M$) と卸業者のマージン総額の合計である。

ここで卸業者の医療機関・薬局に対する医薬品の販売価格である市場販売価格 (P) は日本銀行調査統計局『物価指数年報』¹⁰⁾における「国内卸売物価指数」の「医薬品」の指数を利用する^{注15)}。その1985、90、95年を基準年とする各平均指数を、基準年の指標が一致するような比率で変換してリンクし、これをさらに1980年を100として指数化する^{注16)}。この卸売物価指数は主に第1次卸業者の販売価格を調査したものであり、製薬企業の販売価格に第1次卸業のマージン率 (m) を加えたものであると解釈できる ((1) 式)。このマージン率 (m) は公的データによっては明らかにされな

表1 医薬品主要指標

	(1) 薬価改定期日	(2) 薬価引下率 百分率	(3) 薬価指数 (注)	(4) 市場販売価格指数 1980=100	(5) 薬価比率	(6) 売上額 (市場販売価格) 名目値 10億円	(7) 売上額指数 (市場販売価格) 1980=100	(8) 売上額指数 (薬価) 1980=100	(9) 生産量 指数 1980=1.0
年									
1980			180.0	100.0	1.80	3,482	100.0	180.0	1.00
1981	6月1日	-18.6%	146.5	94.0	1.56	3,679	105.7	164.7	1.12
1982			146.5	89.6	1.64	3,980	114.3	186.9	1.28
1983	1月1日	-4.9%	139.3	84.8	1.64	4,032	115.8	190.3	1.37
1984	3月1日	-16.6%	116.2	78.9	1.47	4,026	115.6	170.3	1.47
1985		-6.0%	109.2	74.6	1.46	4,001	114.9	168.3	1.54
1986		-5.1%	103.7	73.3	1.42	4,280	122.9	173.9	1.68
1987			103.7	73.0	1.42	4,825	138.6	196.9	1.90
1988	4月1日	-10.2%	93.1	69.5	1.34	5,059	145.3	194.7	2.09
1989	4月1日	2.4%	95.3	69.4	1.37	5,502	158.0	217.1	2.28
1990	4月1日	-9.2%	86.6	67.1	1.29	5,595	160.7	207.2	2.39
1991			86.6	65.7	1.32	5,697	163.6	215.6	2.49
1992	4月1日	-8.1%	79.5	64.8	1.23	5,574	160.1	196.7	2.47
1993			79.5	63.7	1.25	5,695	163.6	204.1	2.57
1994	4月1日	-6.6%	74.3	63.1	1.18	5,750	165.1	194.3	2.62
1995			74.3	62.2	1.19	6,168	177.1	211.6	2.85
1996	4月1日	-6.8%	69.2	60.9	1.14	6,100	175.2	200.2	2.88
1997	4月1日	-3.0%	67.2	60.9	1.10	6,147	176.5	194.5	2.90
平均変化年率			-0.042	-0.029	-0.030	0.034	0.034	0.005	0.065

注) 薬価指数は1980年の市場販売価格を100とする。

いが、これが仮にサンプル期間を通して一定とすれば、製薬企業の販売価格 (P^M) は市場販売価格 (P) と等しくなる。

他方、医薬品の生産量指数は製薬企業の売上額を (11) 式で除し、さらにそれを1980年の医薬品売上額を1とする指数で表す^{注17}。

1980年の医薬品の市場販売価格を100とする。

医薬品産業全体にとっての薬価指数 (\bar{P}) は存在しないため次の手続きでこれを作成する。まず薬価指数 (\bar{P}) の1980年の値を180と仮定する。

さらに薬価改定時に厚生省によって発表される「薬剤費ベースでの引下げ率」(東京医薬品工業協会(1997))¹¹⁾を各暦年に累次使用して積を求める^{注18}。薬価指数と市場販売価格指数の比率によって薬価差益の大きさを表す^{注19}。

医薬品産業全体を細分化した分析については、「抗生物質製剤」と「循環器器官用薬」の区別が可能であり、医薬品産業全体と同様のデータを利用する。

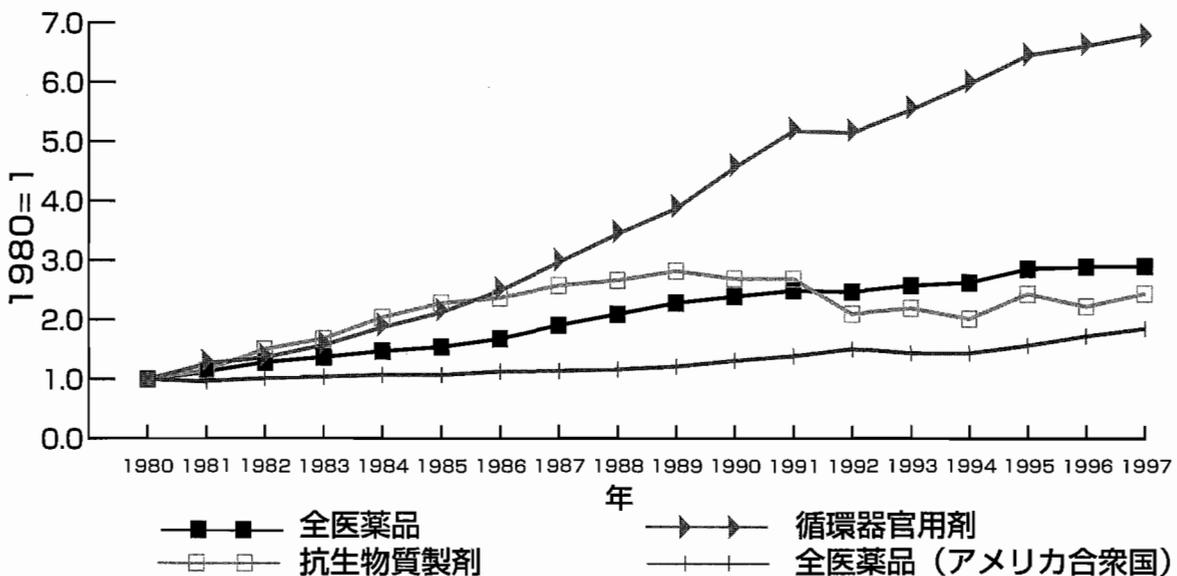
さらにアメリカ合衆国の医薬品産業については、その売上額はPhRMA (1998), *PhRMA Annual Survey*¹²⁾の"Domestic U.S. Sales" (1997年は推定値)、市場販売価格については、U.S. Department of Labor, Bureau of Labor Statistics (1998)¹³⁾の"PPI for Pharmaceutical Preparations"を使用した。

5. 実証研究の結果

(1) 主要指標

表1に暦年の主要指標を示す。第1欄と2欄は薬価改定期日とその引下率を示す。第3欄は薬価指数、第4欄は市場販売価格指数、第5欄は薬価比率を示す。薬価指数は1980年の市場販売価格を100とする指数で表す。これは1980年の180.0を最大として年平均4.2%の率で低下している。1989年には消費税導入に伴い薬価が上げられている。他方、市場販売価格は2.9%の率で低下している。こ

図2 医薬品の生産量指数 (1980=1.0)



の結果、薬価比率 (\bar{P}/P_i) は1980年の1.80から1997年の1.10にまで低下している^{註20}。表1の第6、7欄は市場販売価格で評価した売上額の名目値、その指数を掲載している。売上額指数は1980年を100として、1997年には176.5と年平均3.4%の増加率を示している。第8欄は薬価指数で評価した売上額の名目値を示す。これは市場価格表示の売上額に薬価差益を加えたものであり、医療保険における「薬剤費」を表す。この指数は1980年には180.0で、その後は低下傾向を示すが、1980年代

後半に再び増加に転じ、1989年の217.1でピークに達する。しかし、その後は薬価低下率が增大すると共に低下して、1997年には194.5となり、全期間で年平均0.5%とほとんど変化していない。すなわち薬価指数で評価した近年の医薬品売上額あるいは薬剤費は計算上は1980年初頭とほとんど変化していない。第9欄は生産量指数であり、1997年には1980年の2.9倍となり、日本の医薬品生産価格成長でなく量的な拡大によって特徴づけられることが示される。

表2 限界費用と $\bar{\eta}, \bar{\alpha}$ の推定値

1980年の限界費用 その後、毎年3%低下	5	10	15	20
$\bar{\eta}$ の平均値	-1.06	-1.12	-1.19	-1.27
$\bar{\alpha}$ の推定値 (標準偏差)	-0.61 (0.049)	-0.57 (0.047)	-0.53 (0.050)	-0.48 (0.059)
決定係数(R^2)	0.91	0.90	0.87	0.80
需要量の予測誤差の平方和	0.081	0.078	0.074	0.071

(注) $\bar{\alpha}$ はいずれも1%水準で有意。予測誤差の平方和は限界費用、 $\bar{\eta}, \bar{\alpha}$ の組合せと、薬価、市場販売価格の低下年率によって予測した需要量と実際の需要量の誤差の平方和で定義した。

表3 可変費用、生産者余剰、薬価差益、売上額

	1 可変費用指数	2 生産者余剰指数	3 売上額指数 (市場販売価格)	4 薬価差益指数	5 売上額指数 (薬価)
1980年	5.0	95.0	100.0	80.0	180.0
1981	5.5	100.2	105.7	59.0	164.7
1982	6.0	108.3	114.3	72.6	186.9
1983	6.2	109.6	115.8	74.5	190.3
1984	6.5	109.1	115.6	54.7	170.3
1985	6.6	108.3	114.9	53.4	168.3
1986	7.0	115.9	122.9	51.0	173.9
1987	7.7	130.9	138.6	58.3	196.9
1988	8.2	137.1	145.3	49.5	194.7
1989	8.7	149.4	158.0	59.1	217.1
1990	8.8	151.9	160.7	46.5	207.2
1991	8.9	154.7	163.6	52.0	215.6
1992	8.6	151.5	160.1	36.6	196.7
1993	8.6	154.9	163.6	40.5	204.1
1994	8.5	156.6	165.1	29.2	194.3
1995	9.0	168.1	177.1	34.4	211.6
1996	8.9	166.3	175.2	25.0	200.2
1997	8.6	167.9	176.5	18.0	194.5
平均変化年率	0.06	0.03	0.03	-0.08	0.00
NPV(0.05)	85.5	1510.6	1596.1	624.5	2220.6
NPV(0.10)	57.6	1014.9	1072.5	464.9	1537.4

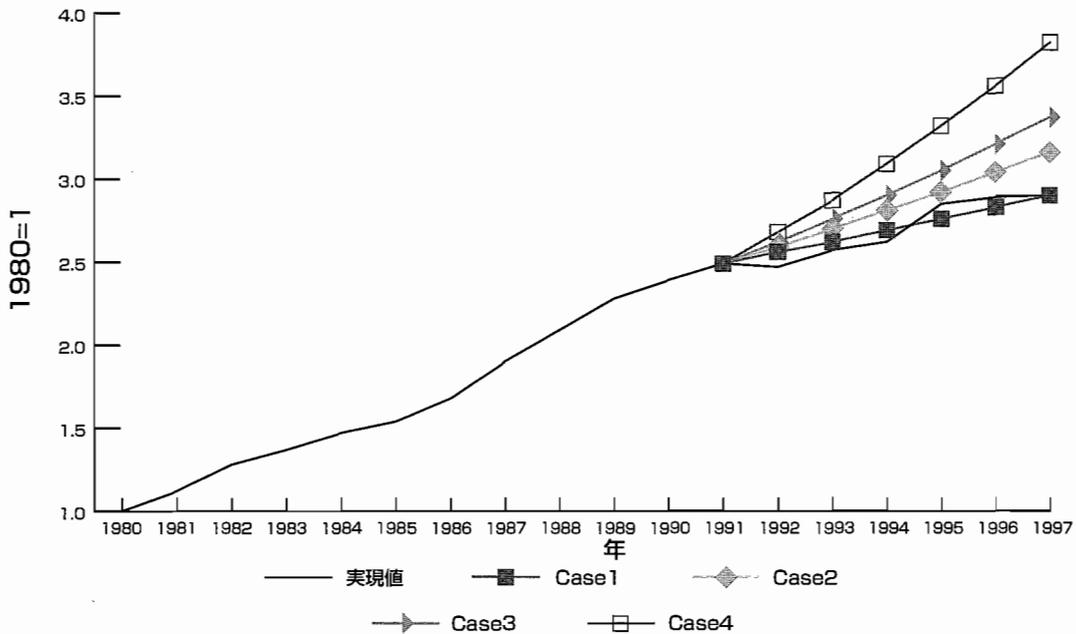
(注) NPV(0.05)、NPV(0.10)は割引率5%、10%のときの1980年時点での現在価値。

限界費用指数の推定については1980年のそれを5、10、15、20のいずれかであり、市場販売価格のサンプル期間の年平均低下率である3%と同じ比率で低下する場合を想定してみた。(6)式によって限界費用に対応する需要の市場販売価格弾力性($\bar{\eta}_i$)が求められ、さらに $\log Z_i$ が計測される。それぞれの限界費用の系列に対応する $\bar{\alpha}$ は(7)'式を推定することで求められる。表2は限界費用の系列、 $\bar{\alpha}$ 、 $\bar{\eta}_i$ の平均値、(7)'式の推定式の決定係数、さらに需要量の予測誤差の平方和を記載している。需要量の予測誤差の平方和は限界費用の系列の選択によって大きく異なることはない。他方、(7)'式の推定式の決定係数は1980年の限界費用が5のときに0.91で最も大きい。したがって本研究では限界費用の指数は1980年が5であり、それが年率3%で低下するという

系列を採用する。このとき $\bar{\alpha} = -0.61$ となる。これは他の決定要因が不変のときに薬価指数(\bar{P}_i)の1%の低下が需要量を0.61%増大させることを意味する。このように薬価低下あるいは薬価比率(\bar{P}_i/P)の低下が需要量を増大させたことが確認される。

表3はサンプル期間における可変費用、生産者余剰、薬価差益の変化を記載している。NPV(0.05)とNPV(0.10)はそれぞれ割引率を5%と10%としたときの1980年時点における現在価値を示している。限界費用と生産量の積である「可変費用」は売上額に比べて極めて小さい。1980年の売上額を100とすると市場販売価格で評価した売上額は割引率を10%とする現在価値で1072.5であるのに対し、可変費用は57.6である。他方、生産者余剰は1014.9で売上額の大半を占める。薬価指

図3 1992-1997年の医薬品需要量シミュレーション



実績値 1980-1991年、 $\bar{\alpha} = -0.62$, 薬価低下年率=-6.4%, 市場販売価格低下年率=-3.7%
 実績値 1992-1997年、 $\bar{\alpha} = -0.26$, 薬価低下年率=-4.1%, 市場販売価格低下年率=-1.2%
 Case1. $\bar{\alpha} = -0.25$, 薬価低下年率=-4.0%, 市場販売価格低下年率=-1.5%
 Case2. $\bar{\alpha} = -0.25$, 薬価低下年率=-6.0%, 市場販売価格低下年率=-3.5%
 Case3. $\bar{\alpha} = -0.62$, 薬価低下年率=-4.0%, 市場販売価格低下年率=-1.5%
 Case4. $\bar{\alpha} = -0.62$, 薬価低下年率=-6.0%, 市場販売価格低下年率=-3.5%

数で評価した売上額は現在価値で1537.4となり、市場販売価格表示の1.4倍となっている。薬価差益は1980年の80.0を最高にし、1997年には18.0にまで縮小している。割引率を10%とする現在価値は464.9で薬価表示の売上額の30%と、1980-1997年の期間における薬価差益の規模は大きい。

(2) シミュレーション

医薬品需要量は1991年を境にその成長率が低下し、構造変化が起きたと考えられる。そこで上記の方法を1980-1991年サンプルに適用した結果を用いて、1992年からの構造変化のシミュレーションを行う。1980-1991年のサンプルにおいては $\bar{\alpha} = -0.62$ 、薬価低下年率 $= -6.4\%$ 、市場販売価格低下年率 $= -3.7\%$ 、1991-1997年のサンプルにおける $\bar{\alpha} = -0.26$ 、薬価低下年率 $= -4.1\%$ 、市場販売価格低下年率 $= -1.2\%$ であった。これらの数値とその近似値を用いて、図3のCase 1からCase 4までの場合を想定した。現実の需要量

はCase 1 ($\bar{\alpha} = -0.25$, 薬価低下年率 $= -4.0\%$ 、市場販売価格低下年率 $= -1.5\%$)に最も近い。他方、1980-1991年の実現値に近い値を用いたCase 4 ($\bar{\alpha} = -0.62$ 、薬価低下年率 $= -6.0\%$ 、市場販売価格低下年率 $= -3.5\%$)であれば需要量を生産量指数で3.8にまで上昇したはずである。医薬品需要量に関する1991年前後の構造変化はこれらの数値の変化、すなわち $\bar{\alpha}$ の絶対値が小さくなり、薬価低下年率、市場販売価格低下年率が小さくなって実現された。そのような要因として1992年の薬価制度改革が考えられる。これはいわゆる「Rゾーン」方式を初めて採用したものであり、薬価調査による各医薬品の薬価データを加重平均値に一定価格幅を上乘せして新薬価を設定した。この政策の変化は1992年からの医薬品需要量の量的抑制をもたらした原因として考えられる。

次に現在問題となっているこれからの薬価制度改革の経済的帰結を予測し、それぞれの政策を評価してみよう。以下の前提でシミュレーションに

表4 薬価制度改革の実現する薬価政策の組み合わせ

(政策の共通内容) 薬価指数は1997年67.0、1998年65.0、市場販売価格指数は60.0、59.8とする。1998-1999年までは現行の薬価制度の下で、薬価に対する弾力性($\bar{\alpha}$)は -0.25 、市場販売価格に対する弾力性($\bar{\eta}$)は -1.051 、薬価低下年率は 4.0% 、市場販売価格低下年率は 1.5% とする。

(個別政策)

	$\bar{\alpha}$	薬価低下年率	市場販売価格低下年率
Policy 1	-0.25	-6.0%	-2.0, -1.5, -1.0%のいずれか
Policy 2	-0.25	-4.0%	-2.0, -1.5, -1.0%のいずれか
Policy 3	-0.25	-2.0%	-2.0, -1.5, -1.0%のいずれか
Policy 4	0	-6.0%	-2.0, -1.5, -1.0%のいずれか
Policy 5	0	-4.0%	-2.0, -1.5, -1.0%のいずれか
Policy 6	0	-2.0%	-2.0, -1.5, -1.0%のいずれか
Policy 7	0	-4.0%の後-2.0%	-2.0%
Policy 8	0	-4.0%の後-1.5%	-1.5%
Policy 9	0	-4.0%の後-1.0%	-1.0%

注: Policy 4、5、6は薬価指数と市場販売価格の比率である薬価比が負の値をとりうる。Policy 7、8、9の薬価比は1に到達した年以後は薬価と市場販売価格低下年率は等しく運営され、薬価比は1のままとなる。

よって検討する。

(前提1) 医薬品需要量決定に関する理論は上記の理論を使用し、市場販売価格に対する需要の弾力性 (η) は上記の推定値のうち1997年の1.051とする。薬価に対する弾力性 ($\bar{\alpha}$) は政策に応じて-0.25あるいは0とする。

(前提2) 限界費用は1980年が5で年率3%で低下する。

(前提3) 市場販売価格低下年率は1.0%、1.5%、2%のいずれかをとるとする。また、薬価低下年率は6.0%、4.0%、2.0%のいずれかをとるとする²¹。

薬価制度改革は2000年から導入され、その政策内容は $\bar{\alpha}$ の値、市場販売価格低下年率、薬価低下年率によって要約されるとする。ここで $\bar{\alpha}$ は1980-1991年では-0.62であったが、1992-1997年では-0.25と変化している。現在提案されている薬価制度改革では薬価低下が医薬品需要量を増加させないことが1つの目的となっている。仮にそれに成功すれば $\bar{\alpha}$ の値は0あるいは負の値になると考えられる。そこで $\bar{\alpha}$ を0とする場合も想定する。以上の結果、Policy 1 から 9 の個別政策を区別する (表4)。

このような前提で薬価低下と市場販売価格低下の効果のシミュレーション結果を要約したのが表5である。需要量、生産者余剰、市場販売価格表示の売上額、薬価表示の売上額については年平均変化率、薬価差益、薬価比率については2005年における数値で要約している。

薬価水準が医薬品需要量に影響を与えるか否かで政策効果は大きく異なる。まず、 $\bar{\alpha}$ が-0.25の場合 (Policy 1 - 3) を想定し、薬価低下が需要量をどのように変化させるかを見る。このとき、薬価低下年率、市場販売価格低下年率が大きいほど (いずれも絶対値で大きいの意味、以下同) 医

薬品需要量すなわち生産量の増加率が大きい。さらに、薬価低下年率が大きいほど生産者余剰は増大し、他方、市場販売価格の低下年率は生産者余剰にほとんど影響しない。薬価低下年率の増大は一見、製薬企業・卸業者の生産者余剰ひいては利益を低下させると予想されるが、実際には薬価低下が需要量を増加させるため生産者余剰は増加する。これは製薬企業・卸業者の生産量の量的拡大が可能であれば、生産者余剰や利益の減少が回避可能であることを意味する。

ところが、現在提案されている薬価制度改革案では薬価低下が医薬品需要量を増大させないような案が検討されている。これは $\bar{\alpha} = 0$ の場合として解釈される (Policy 4 - 9)。このように医薬品需要量が薬価に全く依存しない場合には、薬価低下年率は生産者余剰、市場販売価格表示の売上額に影響しない。他方、市場販売価格の低下は需要量を増加させるが、生産者余剰や市場販売価格表示の売上額を変化させない。また、市場販売価格低下年率 (絶対値) が小さいほど薬価表示の売上額の低下率は大きい。これは需要量の市場販売価格に対する弾力性が-1.051と-1より小さいためである。

また、薬価が市場販売価格を下回り、薬価差益が負の値を取るときは、患者の追加的負担が生じると考えられる。表5では2005年における薬価差益額を表示している。薬価低下年率が大きいと、薬価が市場価格を下回り、患者の追加的負担は増大するという傾向が確認される²²。

このような患者の追加的負担を求める政策の実現は政治的には困難である。そこで次に薬価比率が1を下回ることではないという制約条件で薬価制度改革を行うとする。このとき、薬価低下年率は1998-1999年は-4%で、さらに薬価比率が1に達するまではこの-4%を持続し、1に達した後は、それを持続させるために市場販売価格低

表5 薬価低下政策のシミュレーション分析（主要指標の平均変化年率と2005年の値）

	Policy 1	Policy 2	Policy 3	Policy 4	Policy 5	Policy 6	Policy 7	Policy 8	Policy 9
$\bar{\alpha}$	-0.25	-0.25	-0.25	0	0	0	0	0	0
薬価低下年率1998-1999	-4.0%	-4.0%	-4.0%	-4.0%	-4.0%	-4.0%	-4.0%	-4.0%	-4.0%
薬価低下年率2000-2005	-6.0%	-4.0%	-2.0%	-6.0%	-4.0%	-2.0%			
薬価比率が0になって以降の薬価低下年率	-	-	-	-	-	-	-2.0%	-1.5%	-1.0%
市場販売価格 変数									
低下年率	変数の予測平均変化年率（1998-2005年の平均変化年率%表示）								
-2.0% 需要量	3.5	3.0	2.6	2.2	2.2	2.2	2.2		
-1.5% 需要量	3.0	2.6	2.2	1.7	1.7	1.7		1.7	
-1.0% 需要量	2.6	2.1	1.7	1.3	1.3	1.3			1.3
-2.0% 生産者余剰	1.5	1.1	0.7	0.3	0.3	0.3	0.3		
-1.5% 生産者余剰	1.5	1.1	0.7	0.3	0.3	0.3		0.4	
-1.0% 生産者余剰	1.6	1.1	0.7	0.3	0.3	0.3			0.4
-2.0% 売上額(市場販売価格表示)	1.5	1.0	0.6	0.2	0.2	0.2	0.2		
-1.5% 売上額(市場販売価格表示)	1.5	1.0	0.6	0.2	0.2	0.2		0.2	
-1.0% 売上額(市場販売価格表示)	1.6	1.0	0.6	0.2	0.2	0.2			0.2
-2.0% 売上額(薬価表示)	-2.5	-1.1	0.3	-3.7	-1.9	-0.2	-1.0		
-1.5% 売上額(薬価表示)	-3.0	-1.5	-0.2	-4.1	-2.3	-0.6		-1.0	
-1.0% 売上額(薬価表示)	-3.4	-2.0	-0.6	-4.5	-2.8	-1.1			-1.0
変数の2005年の値									
-2.0% 薬価差益	-33.8	-12.0	10.8	-31.0	-11.3	10.5	0.0		
-1.5% 薬価差益	-38.6	-17.3	5.0	-35.4	-16.3	4.9		0.0	
-1.0% 薬価差益	-43.2	-22.4	-0.6	-39.6	-21.1	-0.6			0.0
-2.0% 薬価比率	0.83	0.94	1.06	0.83	0.94	1.06	1.00		
-1.5% 薬価比率	0.80	0.91	1.03	0.80	0.91	1.03		1.00	
-1.0% 薬価比率	0.78	0.88	1.00	0.78	0.88	1.00			1.00

注1：需要量、生産者余剰、生産額の変化率は2005年の予測値と1998年の値の比率から求めた複利方式の平均変化年率。この平均変化率の計算方法は理論値とは異なる場合がある。
 例えば市場販売価格表示の生産額の予測平均変化率=需要量の予測平均変化率+市場販売価格予測変化率の式で求めた数値との誤差が生じている。
 2：薬価差益は2005年の予測値。薬価比率は2005年の薬価指数と市場販売価格の比率。
 1998-1999は薬価低下年率=-4.0%、市場販売価格低下年率=-1.5%とし、これが1999年の薬価制度改革によって変更されると想定する。

下年率に等しい薬価低下年率を採用することを想定する。これが-2%、-1.5%、-1.0%となるのがPolicy 7、8、9である。これらをPolicy 5と比較すると、需要量、生産者余剰、売上額（市場販売価格）はほとんど異ならない。しかし、薬価表示の売上額の低下年率は1.0%であり、Policy 5の1.9%よりも小さく、薬剤費低下の効果は小さくなる。

現行の薬価制度の大前提である薬価差は、1997年時点では1980年の医薬品市場販売価格を100とすると18.0の水準であり、これまでの市場販売価格低下年率と薬価低下年率を持続すれば、計算上の薬価差は2001年前後にはほぼ解消されることが予測される。したがって薬価低下政策を持続しようとする限り、これに先立って薬価制度改革を行い、新しい薬価政策を設計しなければならない。この意味で政策担当者が薬価制度改革を開始したのは極めて当然の行動である。

ところが、この薬価制度改革において、政策担当者は医療保険の維持、財政支出の抑制を主要な目的とし、そのためには薬価低下が必要であるという判断に立っている。このとき政策担当者は2つの薬価低下率の経路のいずれかを政策として追求することになる。第1は薬価が市場販売価格を下回ることを許容する政策である。これは両者の差額について患者の自己負担を増加させる制度を導入することに他ならない。実際に当初の「参照価格制度」の提案においては市場販売価格が薬価を上回るような場合には患者負担が想定されていた。この場合には薬価表示の医薬品売上額は大きく減少していく。例えば薬価低下年率が2% (Policy 6) で、市場販売価格低下年率が1%である場合においても医薬品売上額は年率1.1%で低下し、この意味で医療保険からの「薬剤費支出額」は政策担当者の期待通りに低下していく。第2は市場販売価格が薬価を上回る部分について患者負

担を求めないという制約の下で、薬価比率を1のままに維持するという政策 (Policy 7-9) である。これは薬価比率が1に達した後は薬価と市場販売価格の低下年率を等しくする形で運用され、仮にそれが年率1%で両者を低下させると、薬価表示の売上額も年率1%で低下することになる。

国民や患者の負担は政策担当者が薬価の低下年率を実際にどのような水準を実現するかによって大きく異なる。市場販売価格低下年率が1.0%とすると薬価低下年率が2%であれば2005年までは薬価と市場販売価格の差額に関する追加的な患者負担は生じない。しかし、それが年率4%であれば薬価が市場販売価格を下回り、差額の患者負担が生じるのである。すなわち薬価が市場販売価格を下回った後に、その差の負担が患者に帰着するときには患者の負担は極めて大きくなる。

6. 結論と課題

本研究では1980年以降の日本の医薬品産業を対象にして、薬価、市場販売価格、売上額、生産量等の指数を作成して、需要量の決定要因の分析を行った。需要量の決定要因の分析においては、薬価と市場販売価格の影響の相違を分離する必要があり、需要を薬価、市場販売価格、その他の3つの要因によって説明する方法を提示した。さらにその係数の推定値を用いたシミュレーションによって政策の経済的帰結の予測と評価を行った。

この方法論には次の留保が必要である。第1はこの研究で用いた薬価指数、市場販売価格指数の妥当性である。ここでは医薬品あるいは薬効別医薬品を単位として集計的指数を用いた。新薬導入が多い場合、集計的指数の正確さは疑問視される。また、この論文で用いた薬価指数は個別医薬品の薬価データを集計したものではなく、薬価改定時

に公表される薬価低下年率を使用して計算したものであった。したがってこれらの指数については必ずしも理論的なものでなく近似値としてして解釈すべきものであった。第2の問題はこの研究で用いた医薬品産業全体を対象とする需要関数の集計的分析がはたして適切かという点である。ここでは薬効別に抗生物質製剤、循環器官用薬について同様の分析を行ってみたが、これらの薬効別に薬価、市場販売価格、需要量等の関係が大きく異なることが示唆された²³。当然にこれらの関係は医薬品ごとにも異なるであろう。このとき個別医薬品データによる医薬品の需要関数の推定が必要になると考えられる。第3の問題は、この研究の推定において用いられた仮定の妥当性である。ここで用いられた主な仮定は次の通りであった。まず、医薬品需要量を推定するために、それが薬価と市場販売価格のそれぞれに対する弾力性が一定であるという需要関数の仮定である。次に、医薬品供給企業がその期においては限界収入と限界費用を一定とするような市場販売価格の設定を行うという仮定である。さらに需要量のうち市場販売価格で説明されない部分が、薬価とその他の要因によって(7)'式で説明されるという仮定も置かれた。これらの仮定が成り立たない場合は十分に考えられる。第1に、需要関数の特定化は唯一の方法ではない。特に需要の価格弾力性を需要曲線の全域にわたって一定とするのは強い仮定である。第2に供給量の調節が完全でない場合には各期において価格と限界費用を一致させることができない。この点を考慮するには個別医薬品データを使用した長期的価格動態分析が必要になる。第3は(7)'式の特定化と異なり、人口増加、年齢構成、疾病構造の変化等の変数を明示的に導入することが必要な場合も存在する。

以上のような研究方法論上の限界があるがこの論文では次の点が明らかにできた。まず、日本の

医薬品需要量は量的拡大によって特徴付けられたが、それは市場販売価格低下、薬価低下によってもたらされた。しかし薬価に対する弾力性(α)は1990年代末には0に近づき、薬価低下が医薬品需要の量的拡大を招く傾向はほぼ解消された。現在行われている薬価制度改革論ではさらに薬価低下が需要量の減少と両立するような仕組みが提案されている。さらに市場販売価格低下年率の相違は依然として需要量の増加を左右する。その低下年率が大きいほど需要量の増大が予想されるのである。しかし、医薬品供給者の売上額(市場販売価格表示)や、利益を示す生産者余剰は薬価低下年率、市場販売価格低下年率にはほとんど影響を受けないことが予想される。すなわち、売上額も生産者余剰も現在の水準で均衡状態に達して、2005年まで成長のない状態が続くと考えられる。実はこの傾向はすでに1995年から始まっているのであり(表3、第3欄)、日本の医薬品産業においてはシミュレーションで分析した2005年までこれが持続する。これはこの研究で想定した薬価低下年率、市場販売価格低下年率のいかなる組合せにおいても当てはまる結果であり、現行の薬価制度と類似の制度が維持され、薬価低下と市場販売価格低下が持続する限り、製薬産業の売上額と利益額の増大はありえないという結論が導かれる。このとき産業全体では固定された利益の分配をめぐる製薬企業間の競争、あるいは製薬企業と卸業者の間の分配交渉が激化することが容易に推測される。

いずれにしても本研究の方法と結果は、将来検討される薬価制度改革の政策内容に関してその経済的帰結の予測と評価について使用できることが示された。これは現状の薬価制度改革が専門家の経験的知識に基づく予測に基づいて議論に終止するのに対し、シミュレーションにより政策の経済的帰結を数値によって明示できるという利点がある。

謝辞

この論文の基礎となる「医薬品の価格と製薬産業の研究開発競争の経済学的研究」には財団法人医療経済研究機構の1997年度研究助成、「医薬品の価格規制の実証分析」には財団法人全国銀行学術研究振興財団の1999年度研究助成を受けた。また、日本経済学会大会の発表セッションと慶應義塾大学大学院商学研究科セミナーにおける参加者から助言を得た。前者におけるコメントータの中西悟志氏、本誌の匿名の査読者からは詳細にわたる指摘と助言を得た。記して感謝する。

注

- 1 制度企画部会 (1999) ¹⁴⁾
- 2 日本医師会、日本製薬団体連合会、日本医薬品卸業連合会、米国製薬工業協会、欧州ビジネス協会医薬品委員会等がある。
- 3 「日本型参照価格制度」(厚生省、与党医療保険制度改革協議会)、「薬剤定価・給付基準額制」(制度企画部会)、「自由価格・購入価給付制」(日本製薬団体連合会)等である。
- 4 たとえば政策担当者の当初の提案である「日本型参照価格制度」は医療保険の維持と財政支出抑制が政策目的であったと考えられるが、提案においてはこれらの点は意外なことに必ずしも強調されていない。
- 5 日本医師会の提案では薬価差を解消する代わりに、それに相当する額を新たに医師の技術料として導入することが主張されている。他方、製薬業界の提案では、製薬企業のR&D利益の確保が強調され、卸業界の提案では安定的な一定率のマージンが強調されている。このように薬価制度が実現すべき政策目的において関係主体によって著しく異なる。
- 6 たとえば薬価制度においては「薬価差」の役割と評価が重要であるが、薬価差の額については断片的にしか公表されず、その定量的分析もなされていない。
- 7 内部の非公開データを用いた分析結果はより詳細な情報を利用できるという利点があるが、他方、実際に行われたデータ処理や分析方法が外部の研究者には確認ができず、研究の再現性に問題がある。一般に医療政策の分析では非公開データを用いた分析が多いが、いずれもこの点が研究上の限界となる。
- 8 1999年7月の時点で薬価制度改革の課題として日本医師会が提案した内容はこの点であり、特許期間が終了し、後発品が存在する医薬品であるいわゆる「長期収載品」は先発品と後発品を含めて同一の医薬品とし、その取引価格の「平均値」によって薬価を設定すべきということであった。
- 9 実務においては「納入価格」という表現が一般的に用いられるが、ここでは公定価格である薬価に対して市場価格という特徴を強調するために市場販売価格という用語を用いる。
- 10 患者の効用関数を $U(q^D, q^N)$ とする。 q^D は医薬品需要量、 q^N はその他の財に対する需要量とし、 P を薬価、 P^N をその他の財の価格とする。医薬品の需要関数は通常的需求理論により、所得制約の下での患者の効用最大化行動として求められる。
- 11 このとき患者の効用の最大化ではなく医療機関・薬局の薬価差益の最大化行動として求められる。このとき医薬品需要量は薬価と市場販売価格に依存する。

- 12 アメリカ合衆国の医薬品産業を対象にして、需要の価格弾力性が一定の関数を使用した研究にAbott (1995) ⁷⁾がある。
- 13 この(7)'式をさらに変形すると各期の需要量の変化率を要因分解した次式が得られる。

$$\left(\frac{\Delta q_t}{q_t}\right) = \alpha \left(\frac{\Delta \bar{P}_t}{\bar{P}_t}\right) + \eta_t \left(\frac{\Delta P_t}{P_t}\right) + \left(\frac{\Delta \mu_t}{\mu_t}\right)$$

これは需要量変化率 ($\Delta q_t/q_t$) が3つの要素に分解できることを意味する。第1項は α と薬価変化率 ($\Delta \bar{P}_t/\bar{P}_t$) との積で、薬価変化による需要量の変化率を示す。第2項は η_t と市場販売価格の変化率 ($\Delta P_t/P_t$) との積で、市場販売価格による需要量の変化率である。第3項は誤差項の変化率 ($\Delta \mu_t/\mu_t$) である。需要の予測値は ($\Delta q_t/q_t$)^Eであり、

$$\left(\frac{\Delta q_t}{q_t}\right)^E = \bar{\alpha} \left(\frac{\Delta \bar{P}_t}{\bar{P}_t}\right) + \bar{\eta}_t \left(\frac{\Delta P_t}{P_t}\right)$$

とする。

- 14 消費者余剰 (CS) が医療機関・薬局をあわせた余剰dEPの面積で定義されるとする。

$$CS_t = \int_{P_t}^{\infty} k_t (\bar{P}_t)^\alpha (P_t)^{-\eta_t} dp_t$$

$$= \frac{k_t (\bar{P}_t)^\alpha (P_t)^{1-\eta_t}}{\eta_t - 1}$$

この需要曲線については需要が薬価と市場販売価格のそれぞれについての弾力性が一定であることを仮定している。このため消費者余剰の大きさは、弾力性の推計値、薬価、市場価格のわずかな相違によって大きく異なる。さらに最終消費者である患者の消費者余剰とは区別される意味での医療機関・薬局にとっての消費者余剰の経済的意味が明確には定義

できない。このような理由で本研究では消費者余剰を利用しないことにした。

- 15 医薬品のような新製品が導入される財の卸売物価指数は、新製品の質と旧製品の質の相違を正確に反映することが困難であり、この意味で集計的な卸売物価指数を使うことには限界がある。

- 16 次式で表されるようにウェイトを0期の数量とするラスパイレス指数である。

$$P_t^L = \frac{\sum_i p_t^i q_0^i}{\sum_i p_0^i q_0^i}$$

- 17 これは次式のようにウェイトをt期の価格とするパーシェ指数である。

$$q_t^P = \frac{\sum_i q_t^i p_t^i}{\sum_i q_0^i p_t^i}$$

- 18 このようにして計算された薬価指数は次式で表される。

$$\bar{P}_t = \frac{\sum_i \bar{p}_0^i q_0^i}{\sum_i p_0^i q_0^i} \cdot \frac{\sum_i \bar{p}_1^i q_0^i}{\sum_i \bar{p}_0^i q_0^i} \cdot \frac{\sum_i \bar{p}_2^i q_1^i}{\sum_i \bar{p}_1^i q_1^i} \cdots \frac{\sum_i \bar{p}^{i-1} q^{i-2}}{\sum_i \bar{p}^{i-2} q^{i-2}}$$

$$\cdot \frac{\sum_i \bar{p}^i q^{i-1}}{\sum_i \bar{p}^{i-1} q^{i-1}}$$

$$\bar{P}_t = \frac{1}{\sum_i p_0^i q_0^i} \cdot \frac{1}{1} \cdot \frac{1}{\sum_i \bar{p}_1^i q_1^i / \sum_i \bar{p}_1^i q_0^i} \cdots$$

$$\cdot \frac{1}{\sum_i \bar{p}^{i-1} q^{i-1} / \sum_i \bar{p}^{i-1} q^{i-2}} \cdot \frac{\sum_i \bar{p}^i q^{i-1}}{1}$$

このとき q_t^i の成長率が q_t ですべての i について等しいときは次式となりラスパイレス指数に一致する。

$$\bar{P}_t = \frac{\sum_i \bar{P}_t^i q_0^i}{\sum_i \bar{P}_0^i q_0^i}$$

しかし一般には \bar{P}_t はラスパイレス指数 \bar{P}_t^L ではない。

- 19 ラスパイレス指数による薬価指数と市場販売価格指数の比は次のように表される。これは当期の薬価表示の医薬品支出額と市場販売価格表示の医薬品支出額の比率とは異なるため薬価差を正確には反映しないが、傾向を表わす指標としては使用可能である。

$$\frac{\bar{P}_t}{P_t} \neq \frac{\bar{P}_t^L}{P_t^L} = \frac{\sum_i \bar{P}_t^i q_o^i}{\sum_i P_t^i q_o^i} \neq \frac{\sum_i \bar{P}_t^i q_t^i}{\sum_i P_t^i q_t^i}$$

卸売物価指数を利用した P_t はラスパイレス指数 P_t^L に等しいが、 \bar{P}_t は \bar{P}_t^L と異なる。

- 20 市場販売価格の低下年率が実際よりも過小推定されている可能性がある。例えば卸業者の実際の納入価格ではなく、それよりも高く設定されている製薬企業の希望納入価格を日本銀行に対して卸売価格として報告するような場合である。この点は不明である。他方、薬価低下年率が実際よりも過大に推定されている可能性もある。例えば高薬価の新薬が積極的に導入され、需要が低薬価の医薬品から高薬価の医薬品に移るとき、薬価指数は実際の薬価指数を下回る。これらはすべて指数の限界であり、これらの可能性を検討するためには個別医薬品ごとの薬価データが必要である。
- 21 現行の薬価制度では市場販売価格を基準に薬価を設定するため、両者に大きな格差がないような数値例を選択した。
- 22 政府の当初の提案は参照価格制と購入価格給付制であり、給付価格である薬価を購入価格が上回る場合は患者負担とするという提案になっていた。
- 23 薬効別の薬価差は公表されていないため、薬効別の薬価指数の妥当性が確認できない。しかし、循環器官用薬について1980年の薬価指

数を150として薬価指数を作成し、同様の推定を行うと次のように推定される。

$$\log Z_t = 5.431^{***} - 1.600^{***} \log(\bar{P}_t), R^2 = 0.86, df = 16$$

(0.293) (0.152)

参考文献

- 1) 厚生省.21世紀の医療保険制度－医療保険および医療提供体制の抜本的改革の方向.1997.
- 2) 与党医療保険制度改革協議会,二十一世紀の国民医療－良質な医療と皆保険制度確保への指針. 1997.
- 3) Ikegami, N.,W. Michell, and J.P.Hahn. Pharmaceutical Prices, Quantities and Innovation-Comparing Japan with the U.S. *Pharmaco Economics*. 1994; 6 : 5 .
- 4) Ikegami, N.,W. Syunya Ikeda, and Hiroki Kawai. Why Medical Care Costs in Japan Have Increased Despite Declining Prices for Pharmaceuticals *Pharmaco Economics*. 1998;14:Supplement, 97-105.
- 5) 医療経済研究機構. 平成 8 年度政府管掌健康保険の医療費動向等に関する調査研究, 研究テーマ2 薬剤に関する自然増の分析. 1996.
- 6) 厚生省保険局医療課. 薬価基準制度－その全容と重要通知. 薬事日報社, 1998.
- 7) Abbott, Thomas A. Price Regulation in the Pharmaceutical Industry: Prescription or Placebo? *Journal of Health Economics*. 1995; 14:5, 551-65.
- 8) 姉川知史. 医薬品価格と需要の実証研究－循環器官用薬における薬価低下政策の影響.医療と社会,1999.9 (2) .1-17.
- 9) 厚生省. 薬事工業生産動態総計. 各年.
- 10) 日本銀行調査統計局. 物価指数年報. 各年.

- 11) 東京医薬品工業協会. 医療保険・薬価基準制度の概要 (薬価基準関係手続). 1997.
- 12) PhRMA. *PhRMA Annual Survey*. 1998.
- 13) U.S. Department of Labor, Bureau of Labor Statistics. *Producer Price Index*. 1998.
- 14) 厚生省医療保険福祉審議会, 制度企画部会. 薬剤給付のあり方について. 1999.

著者連絡先

〒223-8523

横浜市港北区日吉本町2-1-1

慶應義塾大学大学院経営管理研究科

TEL.045-562-1185

FAX.045-562-3502

Price Control and the Demand for Pharmaceuticals in Japan

-Forecast and Evaluation of Price Regulations by Simulation-

Tomofumi Anegawa, ph.D.*

This study investigates the effects of the price regulations on the demand for the pharmaceuticals. I propose a method to estimate the effects of the official price and market price on the demand. Using the data on Japanese Pharmaceutical market between 1980 – 1997, I conduct an empirical study. The estimated elasticity of demand with the official price is -0.61 , which indicates that the price reduction had resulted in the increase in expenditure for pharmaceuticals. I also conduct a simulation analysis of price regulations. Japanese pharmaceutical industry is characterized by the growth in volume, while U.S. is by the price increase. The restraint of the demand had become more effective since 1992 due to the new price scheme. The new price reform expected to take place in 2000 would restrain the producer surplus and sales at market price, while it would reduce pharmaceutical sales at the official price. The methods and results shown in this paper can be applied to analyses of various proposals of the new price reform.

[key words]

pharmaceutical, official price, demand, price elasticity, simulation

* Graduate School of Business Administration, Keio University