

わが国の医師数増大の経済分析

西田 在賢*

医師の過剰を医師密度の他国間比較で論ずると、国情の違いもあって一律の議論は難しく、また、望ましい医療の観点で論ずると規範的な議論で終始する恐れがあって、医師過剰と判断する根拠の提示は難しい。しかしながら、医師を雇用する医療機関の経営持続性に注目して、医療費抑制下での医師過剰時に起るであろう医師待遇の低下とそれに続く医師の質の低下を極力回避できる状況を検討すれば、より現実に即した医師過剰を論ずることが可能となり、それをもって医師養成体制の今後が議論できるものと考えられる。わが国の場合、厚生省が将来に予想する高い伸び率の国民医療費が仮に成ったとしても、今のままの勢いで医師の供給が進むと机上の計算では医師の職が確保されそうだが、医師の報酬の低下は避けられず、極端な場合には、30数年後の医師は一般のサラリーマンの賃金の水準と大差ない待遇すらありうると予想され、医師の質の確保が危ぶまれる。そこで、わが国の場合にはその危機ラインの年次を迎える頃の医師密度水準がドイツやフランスよりもずっと低い米国の水準（但し、1989年）に相当しており、この水準に至るまでに実効性のある医師供給管理施策の実施が急がれるものとする。

キーワード：医師供給過剰、シミュレーション分析、システムダイナミクス、フィードバック機構、
医師誘発需要、医師充足率、経営持続性、経営行動仮説、感度分析

1. 分析の目的

わが国の医師需給に関して、厚生省が1984年に設置した「将来の医師需給に関する検討委員会」は1986年に委員会意見を公表したが、その内容はやや楽観的にみたとしても2025年には10%もの供給過剰が見込まれるため、1995年をめぐり医師の新規参入を最小限10%程度削減する必要があるというものであった。その結果、全国大学医学部及び医科大学の入学定員は漸次減らされて、1994年までに7.7%の削減が実施された。しかし、当初目標の10%には達していない。一方、この間に医療制度の大きな改正があり、また、1992年に厚生省健康政策局医事課で行われた将来の医師供給の推計では医師過剰の事態が接近しているとの危惧を表明するものであった。そこで、1993年に再び医師需給に関する検討をするべく「医師需給の見直し等に関する検討委員会」が設置され、1994年暮れに意見書が提出されたが、その検討結果はやはり先に同じく医師過剰時代の接近を警告するものであった。

しかしながら、この意見書の中の医師の需要推計は、医療のあるべき姿を踏まえた医師需要と現行の医師養成システムの元での医師供給とを比較するものであり、医療サービス市場における医師の需給を経済的分析により検討するものではなかった。すなわち、これは規範に拠って立つと

ころの医師需給分析であって、実際の医療サービス市場における医師数増大の経済的影響については検討されていない。そこで、本研究では医師数増大の経済的側面を取り上げて、その影響分析を試みる。

ところで、医師数増大の経済的影響を医療機関の医師人件費増という直接的な要因でみる限りにおいては、医師の需給バランスと賃金上昇率の検討により完結できるであろう。ところが、実際には医療サービス市場の不完全さの本質である情報の非対称性や不確実性に原因して、医師数の増大がいわゆる医師誘発需要を増幅し、間接的ではあるが、国民医療費を押し上げる可能性は否定できない。また、医療機関の市場における参入や退出、つまり、医療機関の増減も経済原則に従って生じる一面は否定できない。これら一連の因果関係については定性的な議論に終止せず、時間軸に沿った医師数の増大の動的で定量的な分析を試みる事が重要であろう。そこで、経済学的視点からみた医師数増大の影響を包括的に議論するフレームワークを構築するために社会システムの把握と分析に実績のあるシステムダイナミクス (Systems Dynamics、以下SDと呼ぶ) の手法¹⁾をここに適用して医療サービスの需給バランスのモデルを構築した分析を行う。

なお、本モデルの研究は1993年秋に着手し、翌94年夏にモデルの基本挙動について報告している。²⁾ただし、当初に使用したシミュレーションソフトウェア、DYNAMOP III³⁾は実質方程式の数に制限があったためにモデル構築も限られたものとなった。しかし、その報告の直後に、近年

* 財団法人医療経済研究機構研究主幹
(日本医科大学医療管理学教室研究生)

に米国で開発され、先のようなプログラム制限がない DYNAMO 派生の SD シミュレーションソフトウェア “ithink”⁴⁾ の入手が可能となったので、本モデルの全てに渡って詳細に見直しを図ったうえで、医師充足率等のインデックスを新たに設定し、また、さらに医師誘発需要関連の設定を変えた 2 種類のモデルを構築して比較することとし、これらについて “ithink” の環境下で再度プログラミングを行い、シミュレーション及びその感度分析を実行する。そして、これを以て先の中間報告時に課題としていた医師需給に対する行政施策案分析のための基本フレームワークの提案としたいと考える。

2. 医師供給システムのモデル化

わが国の医師養成の経緯をみると、全国大学医学部、医学部は戦後長い間 46 校のままであったが、1970 年に 4 校の医学部が新設されて入学定員が 4380 人となり、以来、1981 年までに 34 校の医学部新設が行われ、8360 人とほぼ倍増した。その後、先に説明したような医師需給の検討が為されて、1985 年に愛媛大学医学部が入学定員を削減したのを皮切りに 1994 年までに定員数は 7715 人にまで減っている。

ところで、わが国の医師養成の最終関門である医師国家試験は、医学部卒業生であれば、合格するまで繰り返し受験することが許されているため、近年の合格者割合については、例えば、1985 年から 92 年までの医師国家試験合格者数を、それぞれの 6 年前の 1979 年から 86 年までの医学部入学定員数で除して算出すると 97.8% と、かなり高いものとなっている。そのため、医師供給の勢いはその輩出源である医学部入学定員数にほぼ一致しているといえる。

さて、本モデルでは医師数増大が医療経済に与える影響を探るために、役割機能や経営係数が異なる病院と診療所とに所属先を区別する、いわゆる業務の種類別従事者で算定する。そこで、医育機関付属を含む病院に従事する医師

を「病院医師」、診療所に従事する医師を「診療所医師」とし、それらのいずれにも所属しない医師を「非臨床医師」として分けた。なお、数の上でまだわずかでしかない老人保健施設については平均的な経営係数がまだ定かではないうえ、そこに従事する医師が病院ほどには多くないので、ここでは便宜的に診療所の医師数に含めることとした。そして、モデルフロー簡略化のため診療所医師から病院医師へ戻ることや非臨床医へ移ることは実例が少ないとして省略した。また、非臨床医から病院医師へ戻ることや診療所医師に移る場合についても、非臨床医全体の年間の変化が高々 200 人程度であって、全医師数の 0.1% に満たないため、このフローも省略した。以上のように仮定すると、ある年齢層の病院医師数は次のように表せる。

$$(式①) \quad D_{hj}(t)' = m_{hh,j-1}(t) - m_{hh,j}(t) - m_{hc,j}(t) - m_{hn,j}(t) - d_j(t)$$

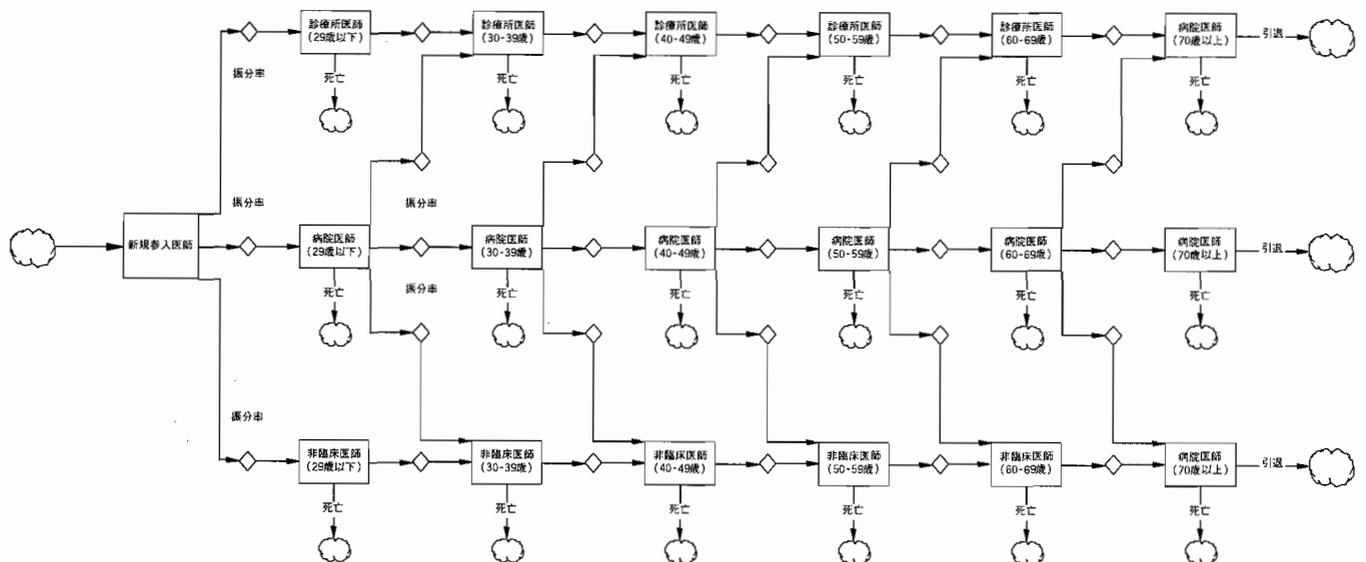
- 但し、 $D_{hj}(t)$: t 時点における年齢層 j の病院医師数
- $m_{hh,j}(t)$: 年齢層 j の病院医師のうち次の年齢層 $j+1$ の病院医師に移る移動率
- $m_{hc,j}(t)$: 年齢層 j の病院医師のうち次の年齢層 $j+1$ の診療所医師に移る移動率
- $m_{hn,j}(t)$: 年齢層 j の病院医師のうち次の年齢層 $j+1$ の非臨床医に移る移動率
- $d_j(t)$: 年齢層 j の医師の死亡率

また、29 歳以下 (つまり、 $j=1$) の層への医師流入については、厚生省の統計資料⁵⁾ を参考にして新規参入医師を振り分けるように設定した。このとき新規参入医師については、次のような関係式で表せる。

$$(式②) \quad \text{新規参入医師数} : R(t) = f(e(t), p(t))$$

- 但し、 $e(t)$: 入学定員
- $p(t)$: 国家試験合格率

以上のようにして把握した医師供給の関係は図①のように描かれる。

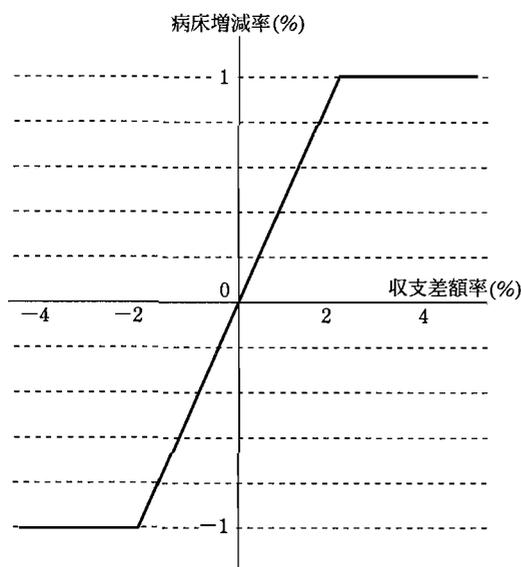


図①：医師供給の把握

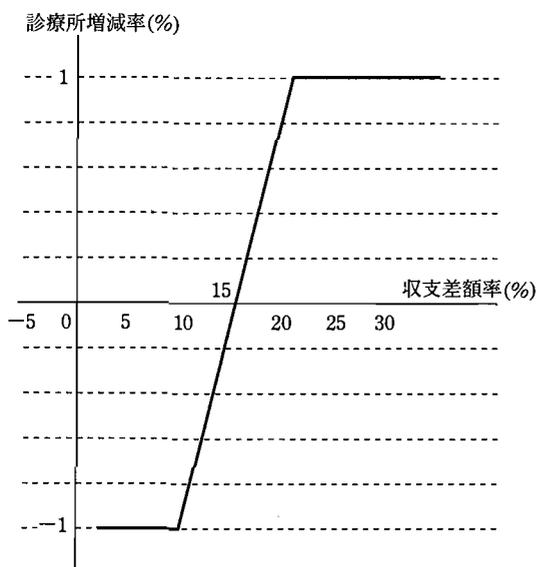
だし、公私医療機関の経営行動には明らかに差異がある。私的機関は非営利活動を強いられる法律上の制約がある一方で、経営の持続が保証されているわけではなく、経済的採算性が長期に損なわれるようであれば、医療サービス市場から退出せざるを得ない。そこでは、私的機関は市場からの情報により速やかに対応するはずである。他方、公的機関は所有権が希薄であり、市場の競争圧力から一定の距離をおいて存在することが可能である。⁶⁾

この状況を本モデルのなかで表現するために、私的医療機関の経営行動を収支差額率に注目して図③のように仮定した。ここでは、病院の場合、医業収支の損益を境に病床の増加や削減の行動が現れるとしたが、この値の設定は「不自然でない程度」で恣意的に与えている。また、診療所の場合、医業収支差額率が15%未満では経営持続性が負に転換する、つまり診療所閉鎖が現れるとした。ここでの「不自然でない程度」の根拠は、シミュレーション初年の1990

病院の場合…



診療所の場合…



図③：医療機関の経営行動仮説

年における一般診療所一軒当たりの総収入が8000万円程度と推計され、その収支差額が診療所開設医師、つまり開業医の所得となるわけで、収支差額率が15%のときの所得は1200万円となるが、この額はおよそ病院医科長クラスの給与年額に相当する。しかし、開業医の場合にはこの所得の中から開業や経営維持に伴う借入金の元金を返済しなければならぬ。そこで、開業医が経営意欲を減退させ、逡巡し始めるポイントを医業収支差額率15%に置いた。また逆に、このポイントを超えると開業で生計が成り立つめどがあるとして勤務医の間から開業医となるものが増えると考えた。両者とも市場からの退出や参入の割合については恣意的に設定しているが、要は医療サービスの需給の中で医療施設の増減が起こるメカニズムをこのような仮説の設定により導入し、このことを通じて医療施設の一方的な減少や増加がありえない現実にもぐう病院や診療所の収支の将来動向を観察して、医師の職場への影響を見る手がかりとした。なお、私的医療機関の市場への参入と退出について、診療所は施設そのものの増減で表現できるが、病院の場合には病床規模にして20床から1000床以上まで様々であるので、施設数そのものでは取扱いは難しい。そこで、病床数の増減でもってそれを表現することとした。そして、まずは市場の判断に任せて病床が増減すると仮定して基本モデルを組み立てるが、現実には医療法第30条の医療計画で規定される病床規制が存在するので、本シミュレーション分析では、まず病床規制の有無による経営持続性への影響について観察し、そのあとは病床規制条件下での医師数増大の経済分析を進める。

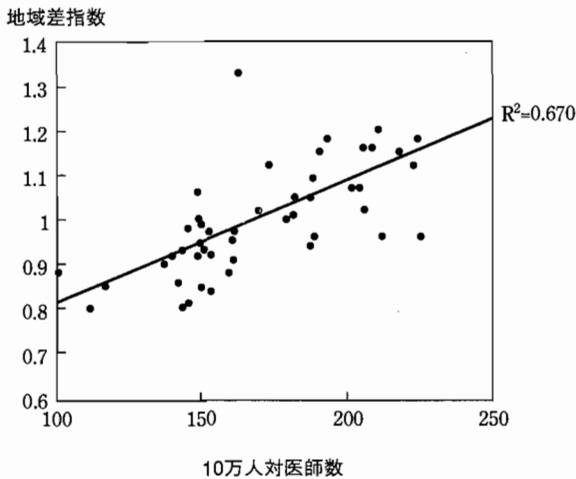
一方、公的医療機関については現在のところ経済的採算性にほとんど反応しないと考えられるため、シミュレーション初年次における公私病院の病床比率33対67、公私診療所の施設比率6対94の比率に沿って一定と仮定し、公的医療機関の割合分は私的医療機関のような経営行動仮説を踏まえないとした。

なお、このたびの医療機関の経営行動仮説では医療施設の増減の動向を医業収支差額の変動傾向から見るのにごく概略的な数値の設定によっているが、今後の課題としてフィールド調査によるもっと精密な経営行動仮説の研究を進めたいと考えている。

5. 医師誘発需要相関の特定化

ここでいう医師誘発需要については、医師側の裁量権の範疇から生ずるものなのか、あるいは、医師が増えた結果として医療消費者である患者側が医療サービスにアクセスし易くなった環境に起因するものなのかの判別はつけられないが、医師密度と医療費関連インデックスとの相関関係を探り、その結果を医師誘発需要要因として医療経済バランスの中に取り込むこととした。なお、医療費関連インデックスについては、医師の裁量権の影響を重視した医療費そのものの相関と、患者のアクセス便宜の影響を重視した受療率相関の各々についてモデルを構築し、シミュレーション結果を比較した。

医師数と医療費の地域差指数



図④：医師密度と医療費の相関

《モデル1.》医師誘発需要仮説に医療費相関を採用した医師の裁量権影響重視型

国保における一人当たり医療費を年齢補正して作るインデックスで、厚生省保険局調査課が発表する医療費地域差指数と都道府県別10万人対臨床医師数との間には相関関係を認めることができ、臨床医師密度が高まると医療費が増えることを示唆する。その相関関係はつぎの回帰直線で外挿できる。但し、1990年度データに基づく。(図④参照)

$$Y = 0.0028 X + 0.534 \quad (R^2 = 0.670)$$

但し、X：臨床医師密度、Y：医療費地域差指数

そこで、医療費地域差指数を医師誘発需要インデックスと見做して、シミュレーションで10万人当たり臨床医師数の増加割合から医師誘発需要インデックスを計算して、これが各年次で医療費をどの程度まで高上げするかを算定し、その影響を医療機関の経営収支バランスに反映させる。なお、このときには年齢別医療機関別入院外来別受療率についてシミュレーション初年次(1990年)の実績値で一定と仮定している。

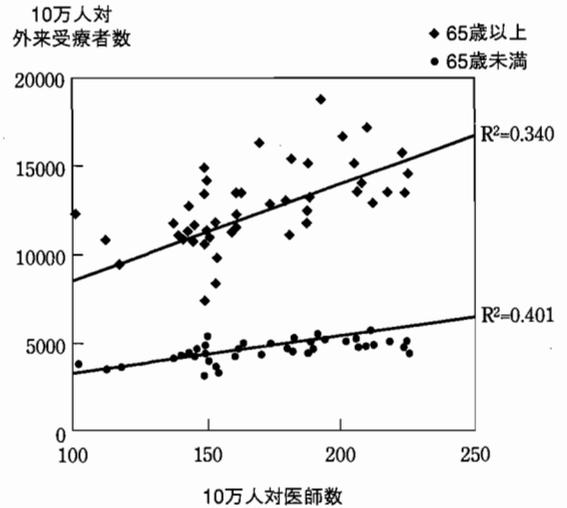
《モデル2.》医師誘発需要仮説に受療率相関を採用した患者のアクセス便宜影響重視型

上と同じく厚生省保険局が調査する国保医療費マップの中で入院外来別年齢別受療率と都道府県別10万人対臨床医師数との間には次のような相関関係を認めることができ、医師密度が高まると受療率が増えることを示唆する。その相関関係はつぎの回帰直線で外挿できる。但し、各受療率は10万人対患者数であり、分析は1990年度データに基づく。また、高齢者とは65歳以上を、それ以外とは65歳未満の者を指す。(図⑤参照)

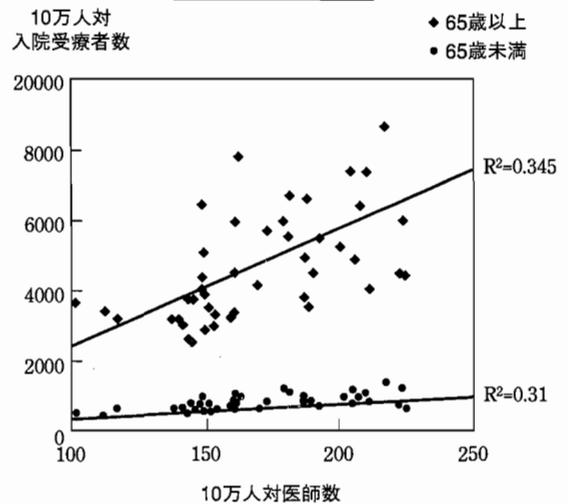
・外来受療率と医師密度との相関

(1) 高齢者について：

外来受療率対医師密度



入院受療率対医師密度



図⑤：医師密度と受療率の相関

$$Y = 46.722 X + 5030.7 \quad (R^2 = 0.340)$$

(2) それ以外について：

$$Y = 11.987 X + 2472.1 \quad (R^2 = 0.401)$$

・入院受療率と医師密度との相関

(1) 高齢者について：

$$Z = 29.328 X - 305.73 \quad (R^2 = 0.345)$$

(2) それ以外について：

$$Z = 3.8178 X + 184.72 \quad (R^2 = 0.313)$$

但し、臨床医師密度：X、外来受療率：Y、入院受療率：Z

6. 医療経済バランスモデルのシミュレーション分析

本シミュレーションでは、医師年齢層jを、①29歳以下、②30～39歳、③40～49歳、④50～59歳、⑤60～69歳、⑥70歳以上の六つに設定した。そして、業務の種類別医師の各年齢層間移動率 $m_{hh,j}$ 、 $m_{hc,j}$ 、 $m_{hn,j}$ 、 $m_{cc,j}$ 、 $m_{nn,j}$ については、先にも説明した通り厚生省調査⁵⁾の1990、92年のデータ

ータを参照して推定し、この年次間の移動率傾向がその後も続くとして仮定している。また、年齢層別医師死亡率については、1990年における一般の年齢層別死亡率で一定とした。このとき、医師数の推計に用いる(式①)の微分方程式は次のように表される。

$$D_{hj}(t + \Delta t) = D_{hj}(t) + \Delta t (m_{hh,j-1} - m_{hh,j} - m_{hc,j} - m_{hn,j} - d_j)$$

これは、SD手法のシミュレーション言語 DYNAMO ではレベル方程式として次のように表記される。

$$D_{hj,K} = D_{hj,J} + DT \cdot (m_{hh,j-1,K} - m_{hh,j,K} - m_{hc,j,K} - m_{hn,j,K} - d_j,K)$$

つまり、SD手法ではシステムの微分方程式による定式化を小さな時間DTを用いて定差分方程式で近似するのである。同様にして、t時点における年齢層jの診療所や非臨床の医師数は次のように表記できる。

$$D_{cj,K} = D_{cj,J} + DT \cdot (m_{cc,j-1,K} - m_{cc,j,K} + m_{hc,j-1,K} - d_j,K)$$

$$D_{nj,K} = D_{nj,J} + DT \cdot (m_{nn,j-1,K} - m_{nn,j,K} + m_{hn,j-1,K} - d_j,K)$$

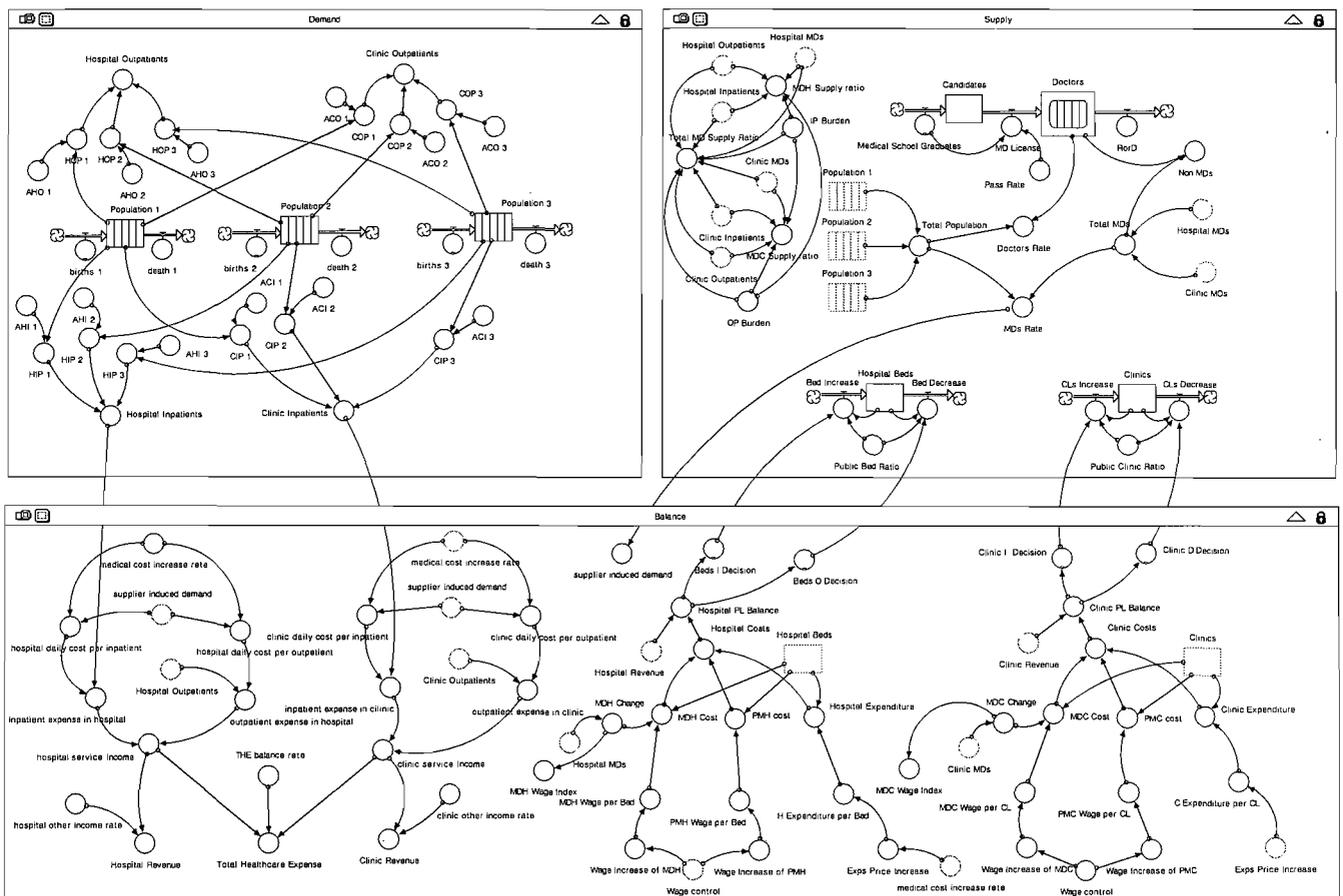
但し、 $m_{cc,j}$: 年齢層jの診療所医師のうち次の年齢層j+1の診療所医師に移る移動率

$m_{nn,j}$: 年齢層jの非臨床医師のうち次の年齢層j+1の非臨床医師に移る移動率

(式②)の新規参入医師数R(t)の推定で、国家試験合格率p(t)については、平均の国試合格率0.9780で一定とし、また、入学定員e(t)は政策で決定される内容であるためDYNAMOのテーブル関数を用いて時間の関数として外生的に与える。なお、新規参入してくる医師数の推移について、2000年までは1994年までの入学定員を元に算出し、2001年以降については1994年の入学定員7715人で一定として、その後の医師数を推定する。

(式③)の患者数推計にあたり、医療資源消費の属性を勘案し、且つ、モデルの複雑化を避けるために、患者年齢層は0~14歳、15~64歳、65歳以上の3つの層に分けて計算する。また、各年齢層別の人口 $p_k(t)$ については厚生省が推計するデータを採用して、DYNAMOのテーブル関数で外挿する。

なお、わが国における診療費は多分に政策誘導的であるので、シミュレーションにおいては、厚生省が発表している国民医療費の将来推計⁷⁾の値にできる限り沿うようにモデル1、2のそれぞれの医療費上昇率を操作して設定した。そして、将来推計上で恣意的となり易い物価や人件費の上昇率については、厚生省が想定している国民医療費の上昇率相当と考えて、まずは、医療費上昇率と同率で設定しておき、次にその感度分析を行うことで将来推計の幅を



図⑥：医療需給バランスのSDフローダイアグラム(モデル1の場合)

確認することとした。

以上、これまでに説明してきた全ての設定や仮定をシミュレーション言語 DYNAMO でプログラミングすることによってコンピュータシミュレーションが実行される。本分析では冒頭に述べた DYNAMO から派生した SD シミュレーションソフトウェア “ithink” を用いてプログラミングを行うが、このときに対応する SD フローダイアグラムは、例えばモデル 1. の場合は図⑥のようになる。なお、ここでは医師供給システムが複雑となるため、サブプログラムとして取り扱っており、そのフローダイアグラムは図⑦のようになる。シミュレーションは 1990 年を開始年次とし、これまでに説明したさまざまなパラメータの初期値もこの年次に合わせている。なお、参考までにそれら初期値を網羅したモデル 1. のプログラムリストを本論文の最後に添付する。

7. シミュレーション結果並びに考察

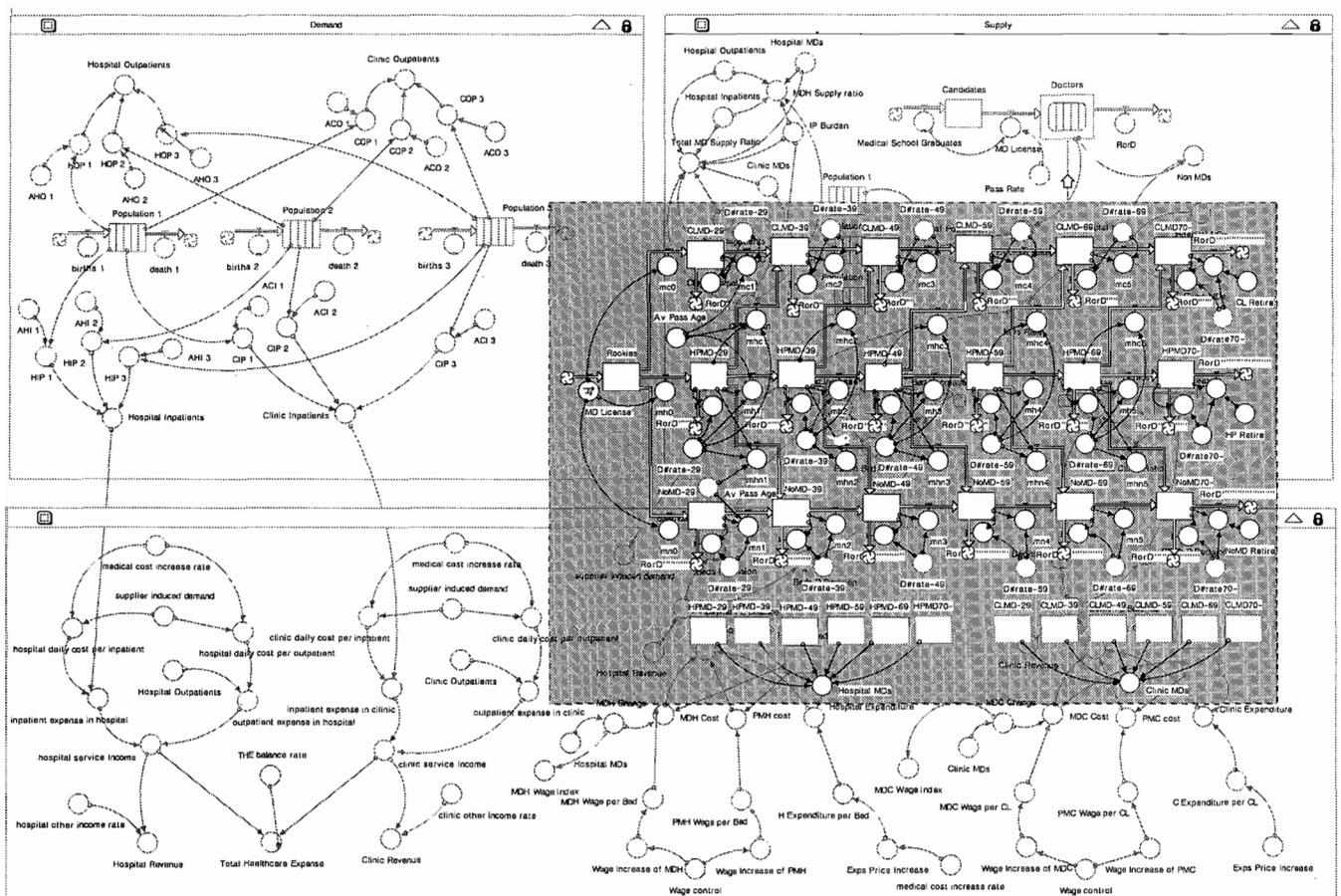
(1) 将来の医師供給予測と業務の種類別医師数の傾向

医師数そのものについては図⑧のように増え続け、31 万人ほどを以て頭打ちとなる。そしてまた、1994 年以降の医学部入学定員を一定にして、新規参入医師数が 2000 年以降から一定になったとしても、その後各年齢層ごとに順次定常化が進むため医師の全体数の伸びが止まって頭打ちと

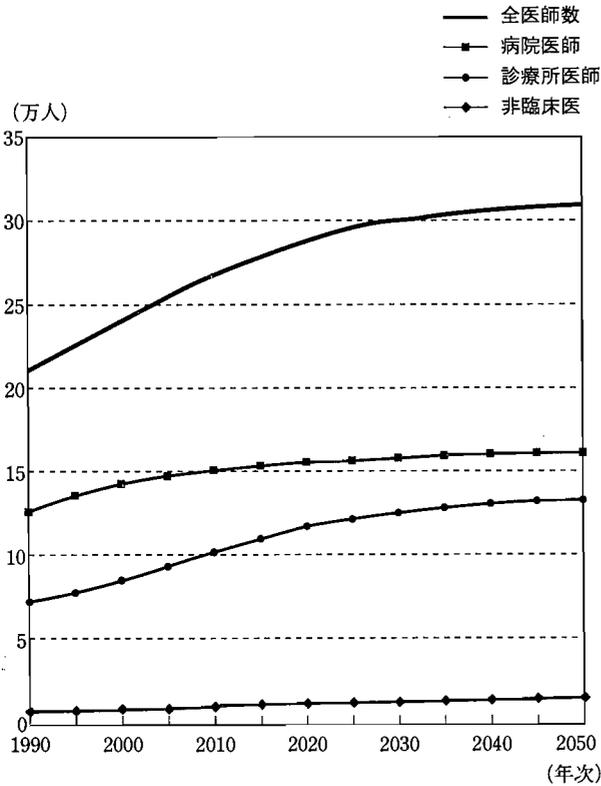
なるのには 50 年以上もの期間がかかることがわかる。また、前節の仮定でも説明したように、もしも、最近の厚生省調査⁵⁾ が示すような病院医師、診療所医師、非臨床医師といった業務の種類別年齢層別割合の傾向が続くならば、とくに診療所の医師が今よりも倍増すると予想される。

次に医師の年齢分布の変化をみると、図⑨のように病院医師で 30~50 歳代の医師が増え、一方、診療所医師においても 40~50 歳代の増加が目立つ傾向にあるが、これらとともに医療現場を担うのに望ましい活力増となることが期待される。しかし、一方で診療所における 70 歳以上の医師も倍増傾向にあるため、この点については将来の医師需給体制の検討に際して医師定年制の論議の一つの視点として取り上げる必要性を感じる。

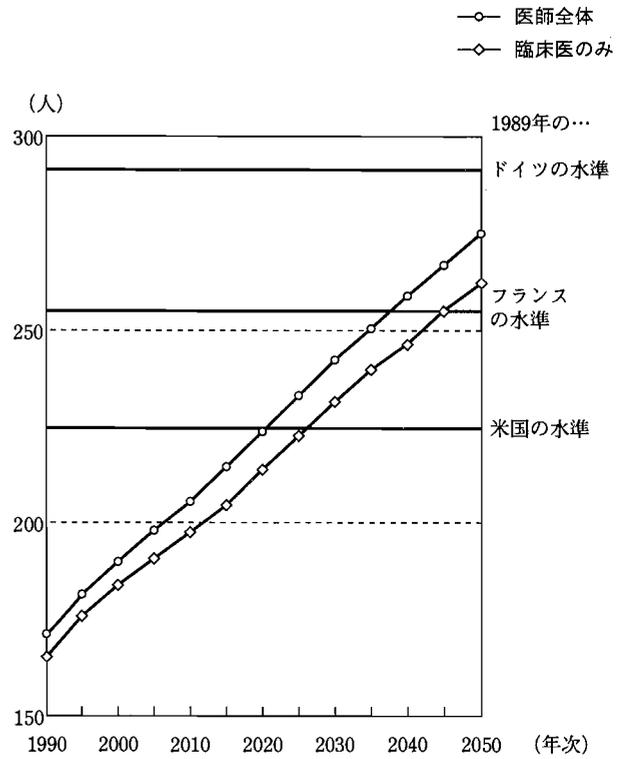
さて、医師供給過剰論議によく取り上げられる医師密度、すなわち 10 万人対医師数については、わが国の将来の人口が減少すると予想されるため、医師数そのもののように頭打ちとはならず、図⑩のように右上がりに直線的に伸びて行く。これを 1989 年の先進 3 ヶ国の登録ベース医師密度⁸⁾と比較してみると、米国の水準には 2020 年頃に、フランスの水準には 2030 年後半頃、そして、ドイツの水準には 2050 年になっても到達しないと予想される。しかしながら、これらの国々では既に医師の失業や医師数の管理が問題になっているとはいえ、それぞれの国情が異なるため、具体的にいくらの医師密度を以て供給過剰と判断するかの根拠として採用することは難しい。



図⑦：医師供給の SD フローダイアグラム（モデル 1.、2. 共通）



図⑨：業務の種類別医師数の年次推移予測



図⑩：わが国の10万人当たり医師数の将来推計と先進国比較

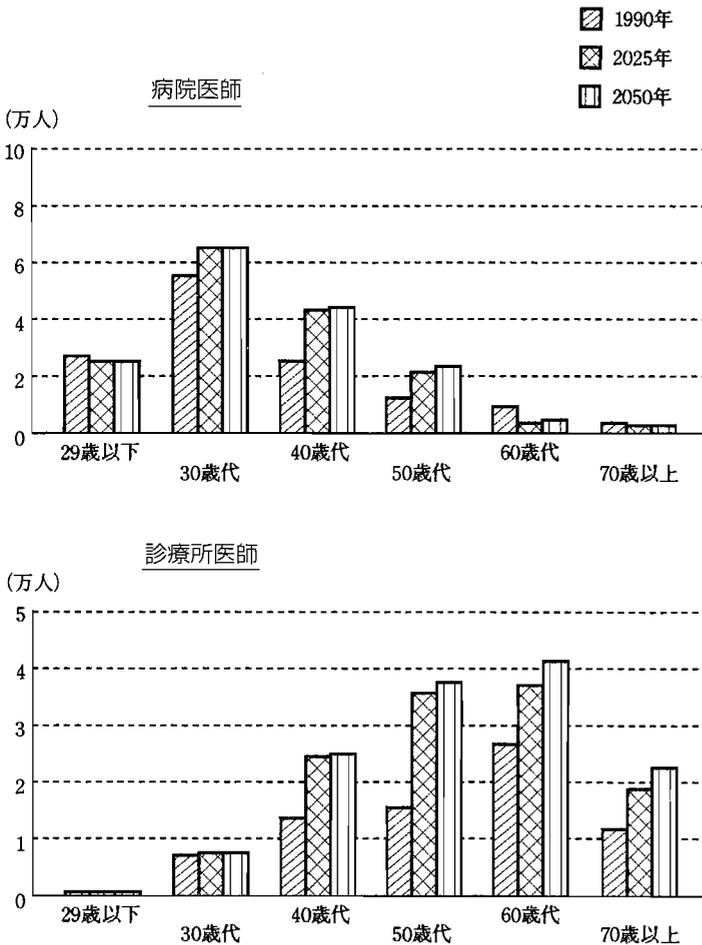
(2) 医療法の標準定員を参考にしたときの医師充足の傾向

医療法が規定する標準定員に照らした必要医師数の厳密な算定は難しく、また正確には一般病床と療養型病床群とは置くべき医師数が異なる。しかし、ここでは医師の職場枠として、病院については行政が医療法に基づいた厳格な指導を行ったならばと考え、また、診療所については、これまでの経緯を見ても病院との間で患者確保を競い合う関係を続けているため、医師供給の状況に余裕があれば医療法標準定員相当に医師を揃えようと考えて、経済バランスとは関係なく規範的な意味での医師需要枠を元にした将来の医師充足率の推移を追ってみた。医師充足率の算定に当たっては、厚生省健康政策局医事課が最近行った医師需要推計の方法⁹⁾を参考にして、それと全く同じではないが、次のような設定でモデル1.、2.のそれぞれについて、医療法の規定を厳しくみたときの医師充足率のやや悲観的推計と、緩くみたときのやや楽観的推計のそれぞれについて試みた。

- やや悲観的推計：入院患者については、精神病や結核患者も併せたときの平均の医療法一般病床の定員を満たした場合に相当する19人※につき医師一人とする。外来患者は医療法標準に照らして、入院患者の場合の約2.5倍にあたる47人につき医師一人を必要とする。

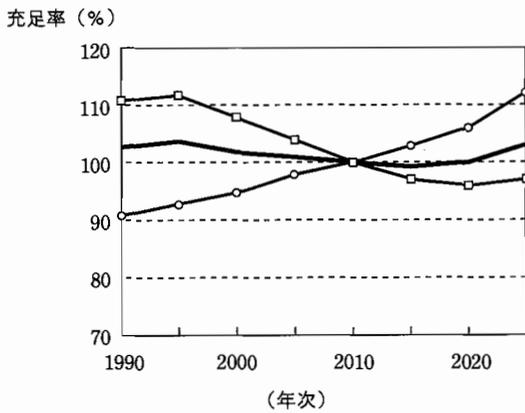
※シミュレーション初年次の患者データ¹⁰⁾を元に結核患者は40人につき、精神障害患者は48人につき、それ以外は一般病床患者の16人につき医師一人として、必要医師総数を計算し、次に全患者数をこの必要医師総数で除して計算した実際の医師規定数。

- やや楽観的推計：入院患者については、医療法一般病床

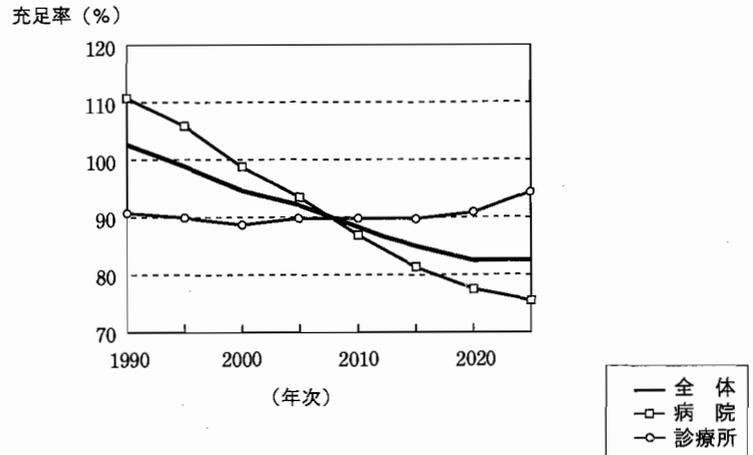


図⑨：業務の種類別医師年齢分布変化の予測

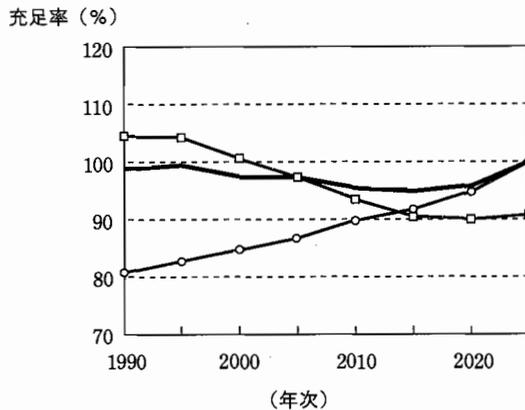
モデル1、やや悲観的な推計での医師充足率の年次推移



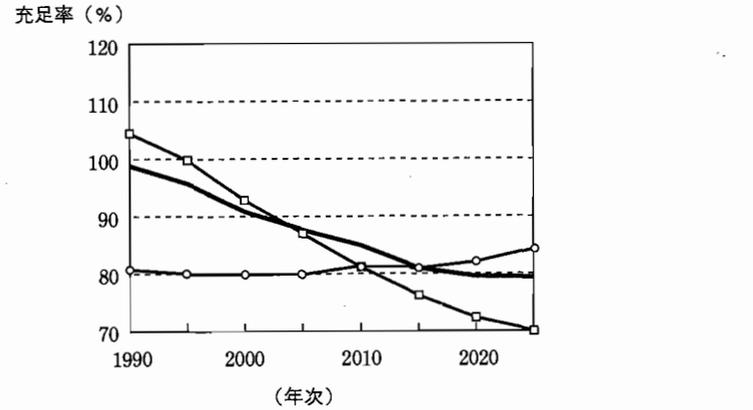
モデル2、やや悲観的な推計での医師充足率の年次推移



モデル1、やや楽観的な推計での医師充足率の年次推移



モデル2、やや楽観的な推計での医師充足率の年次推移



図⑪：医師充足率の年次推移予測

の医師定員を満たす場合より1割多い医師が必要として17.3人※につき医師一人とする。外来患者については1人当たり診療時間が平均で10分程度にまで伸びるとして42人につき医師一人とする。

※入院患者19人に対する医師数の1.1倍ということから、 $17.3 = 19 \div 1.1$

結果は図⑪のように受療率一定という、より厳しい条件下の医師需要の設定となるモデル1.のやや悲観的な推計でも、病院と診療所とで医師の過不足の時期が異なりつつ、全体としてはほぼ100%の充足率で推移している。実際に医師誘発需要の影響が起こるときには、医療費(モデル1.)や受療率(モデル2.)の影響が混合するであろうから、この点を考えても医療法の標準定員相当の枠程度で医師充足率が推移する傾向にあり、とくに機会制限を受けることなく医師は医療機関の職に就けるものと予想される。

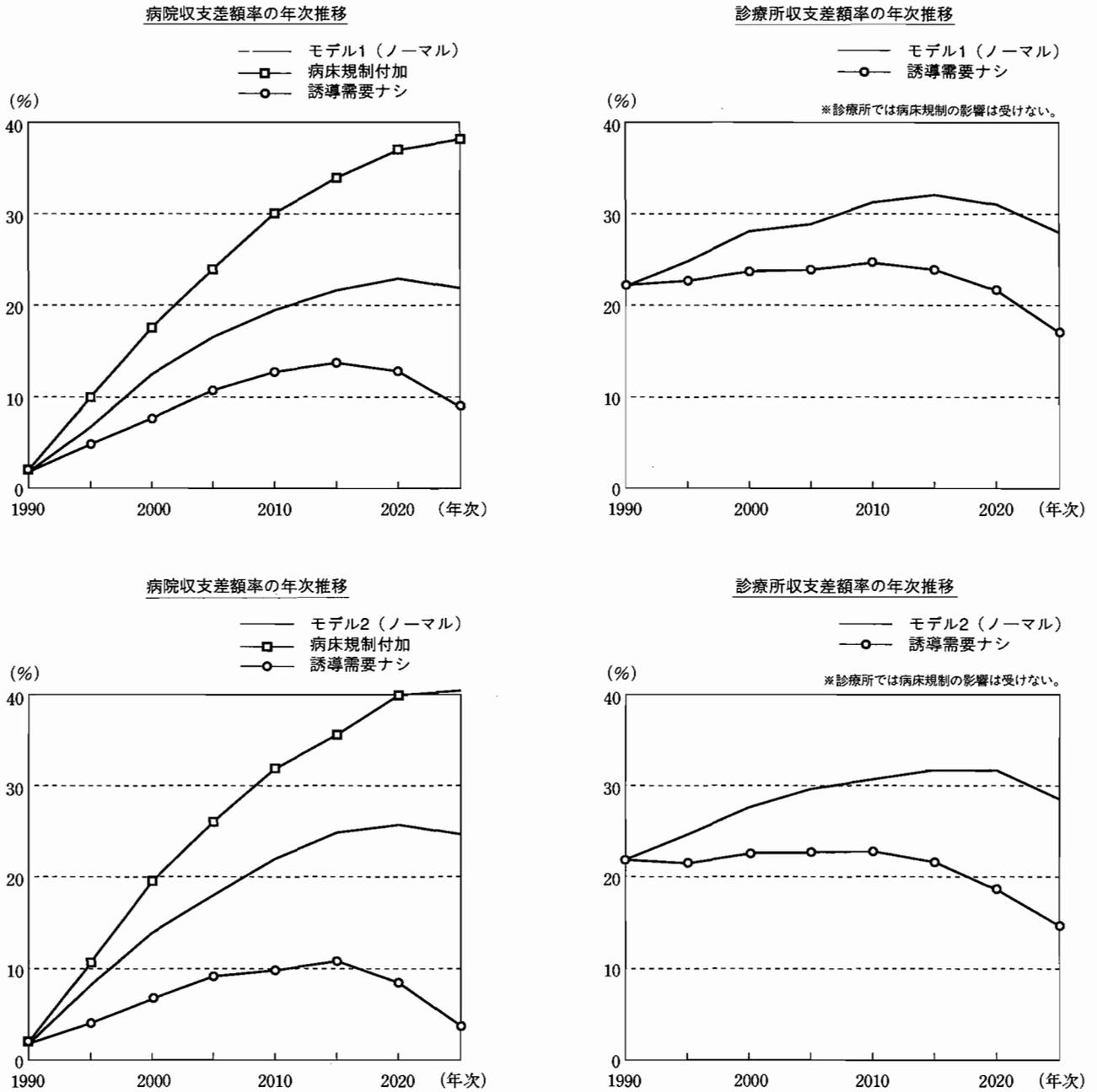
(3) 私的医療機関の経営持続性

厚生省が最近発表した国民医療費の推計⁷⁾は、将来とも医療費がかなり上昇するという想定に基づいている。これら国民医療費のうち大半が医療機関に支払われるものであり、その金額の伸びが低成長経済下にもかかわらず高いということは、医療機関にとっては経営の安定を期待させる

ものである。本シミュレーションでは、先にも説明した通り、モデル中の医療費上昇率を操作して厚生省の将来推計に沿うように設定している。その結果は厚生省の将来推計とは異なる構造でアプローチしているにもかかわらず、モデル1.、2.のそれぞれの医療費上昇率を4.3%、4.0%で設定したときに、両者とも2025年までの35年間について、厚生省将来推計と良く一致し、モデル計算値と間の平均乖離率はそれぞれ2.6%、2.0%程度であった。そこで、本モデルでの医療費、すなわち医療機関の収入の伸びの傾向は行政の想定と同程度に見込んでいるといえる。

さて、この状況のもとで、先の医師充足率の観測結果から医師についてはとくに制限を受けることなく職に就けると考えられるので、医師増加割合に比例して医師人件費も増えるように設定する。そして、医療機関の経営持続性の目安となる医業収支差額率の年次推移を観察すると、モデル1.、2.ともに図⑫のように医師誘発需要の有無によらずいぶんと影響を受けることが観察される。つまり、医師誘発需要はこのグラフに現れている程度に医療機関の経営持続性に貢献していると予想されるのである。

さらに、ここで各モデルに対して、医療法第30条の医療計画で規定される病床規制を条件設定してみると、費用負担増の原因となる病床拡張が当初から抑えられているため



図⑩：収支差額率に与える医師誘発需要と病床規制の影響

に、将来の医療収支悪化時でも、平均としてある程度の収支差額率が維持される傾向を同じく図⑫で確認でき、病床規制が長期的にはわが国の医療機関の経営安定に有効であることが伺えるが、この点については別途に実証的な研究による裏付け調査が必要と考える。

なお、いうまでもないが、厚生省の将来推計に相当する医療費伸び率で設定すると、本シミュレーション結果に観察されるように、平均として医療機関の経営は当面は不安がないことになる。しかしながら、わが国の昨今の経済情勢を鑑みると、この伸び率はずいぶんと高い値であり、はたして実現するものかどうか疑問である。一方で、医療機関の経費の多くを占める人件費の伸び率についてみると、1989年から1994年までの間では、コ・メディカルスタッフの給与は年率3.9%で伸びており、医療費上昇率相当とす

る先の賃金上昇率の設定はあながち根拠がないわけではない。ただし、勤務医賃金上昇率は1.2%程度の低い伸び率となっている。¹¹⁾そこで、この点について次の項で検討する。

(4) 人件費に対する医療機関の経営持続性の感度分析

本シミュレーションの条件設定中で、医療機関の経営が最も安定すると考えられる状況、つまり、医療計画の病床規制が続き、しかも厚生省将来推計のような高い伸び率で国民医療費が推移するとしたときに、はたして人件費伸び率が医療機関の経営持続性にどのような影響を与えるかを感度分析により探ってみた。その結果は、図⑬のように、モデル1、2ともに、人件費伸び率が医療費伸び率よりも1ポイント上回ると、病院では収支差額率が大きくポイントを下げて頭を打ち、診療所においては経営収支は明らか

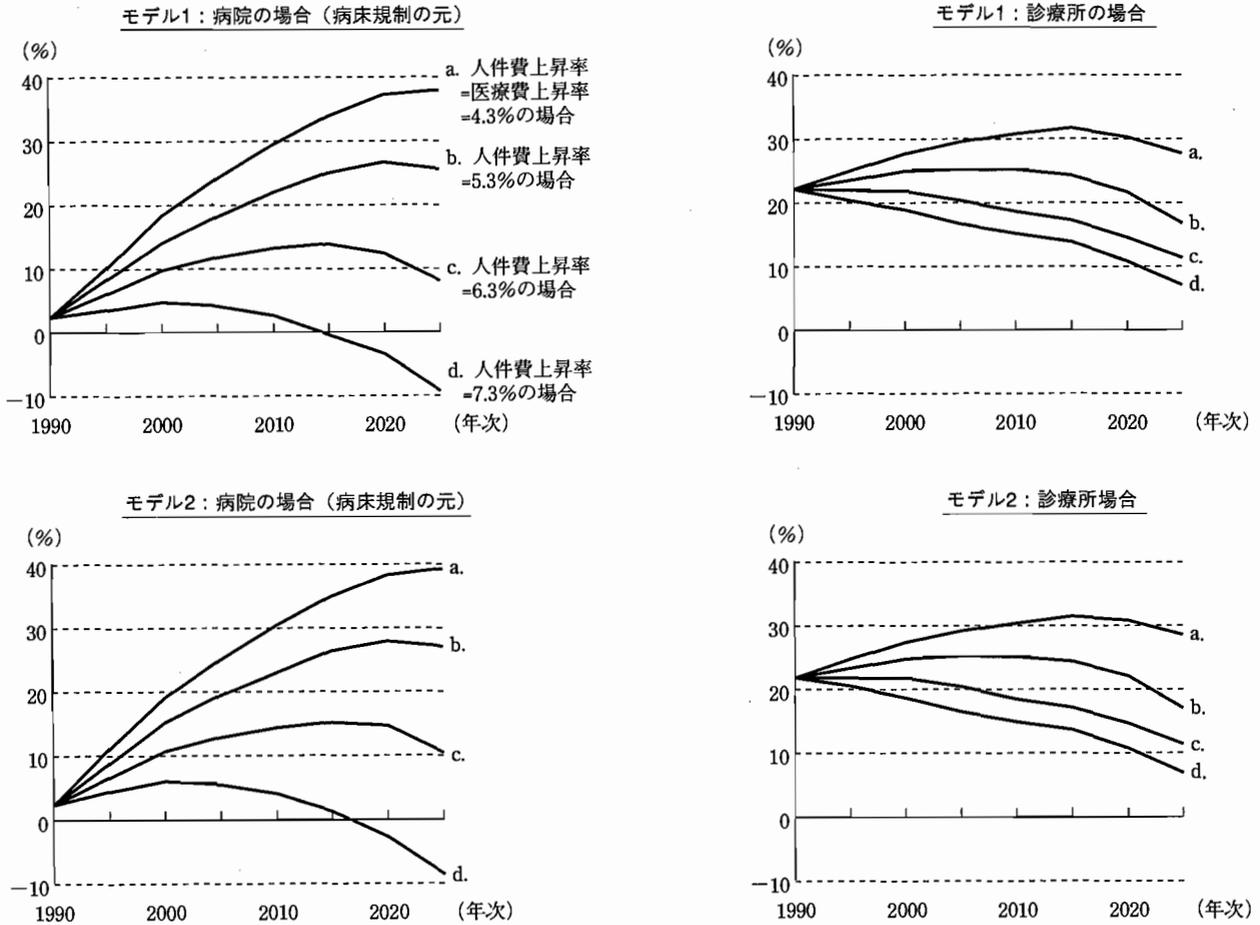


図13：人件費に対する収支差額率の感度分析
 …医療費上昇率に比較して人件費上昇率を順次1%ずつ増やしたときの収支差額率の動向

に下降に向かう。このように医療機関の経営持続性は人件費に対する感度が大きく、経営側は人件費管理に熱心とならざるを得ない。その結果、既に兆候が現れている通り、今後も勤務医の賃金上昇率が低く押さえられるものと考えられる。

さて、医師標準定員の枠の中で医療機関の医師雇用が制限されることなく増えていったとして、もしも、経営持続の都合から医業費用中に医師人件費が占める割合が据え置かれ続けたならば、賃金上昇率を物価上昇程度として相殺したときに、医師の実質給与は図14のように医師数の増加に反比例して下がっていくことになる。ところで、昨今の1時間当り賃金で較べたときの医師と一般のサラリーマンとの賃金格差は現在のところ1.7倍近くあるが、図14のグラフでわかるように、今いう仮定の元で30年余り後には実質給与は病院医師で2割減、診療所医師で4割減のとなり、このときには一般サラリーマンとの賃金格差はほとんどなくなることになる。

8. 結 論

医師の供給過剰論議を従来のように先進国における医師密度の比較で行うと、それぞれの国における医療提供体制の事情が考慮されず、必ずしも医師の過不足を指摘できな

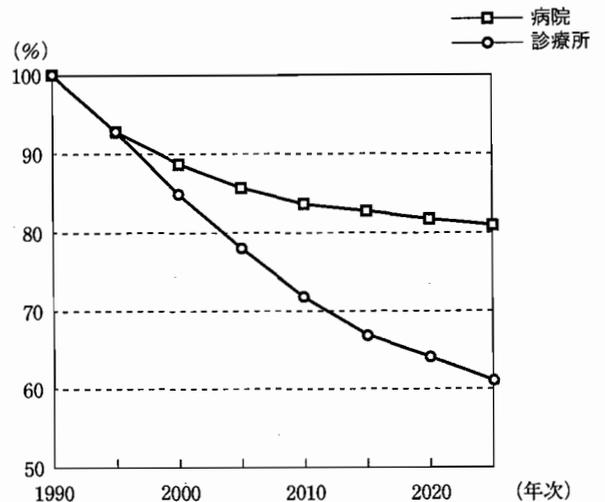


図14：医師実質賃金下落可能性

い。また、各国個別の医療提供体制の事情を鑑みる際にも、「医療のあるべき姿」を踏まえた医師需要の算定であっては、医療の規範的な議論で終始して、現実の医療提供を反映しない恐れがある。しかし、ここで医療機関の経営持続性に注目すれば、医療提供の要めとなる医師たちの将来の待遇問題が顕著となり、医師供給過剰論議の適否が明らかになるものと考えられる。そこで、わが国の将来の医療

需給バランスについて時系列的な定量的分析を試みたところ、医療法の標準定員基準を参考にしたときの医師需要枠予想からみた医師充足状況は将来とも目立って過剰とはならず、医療機関側には増大する医師を受け入れ続けることは不可能ではないものと予想される一方で、経営持続性のインデックスとなる医業収支差額率の動向は人件費上昇率のわずかな変動にも大きく影響を受けることが確認された。すなわち、私的医療機関にとって将来の経営持続については何ら保証されるものではないため、医師供給に十分なめどがあれば、医療機関の経営側が医師人件費の見直しを繰り返し進めていくことは容易に想像され、もしも、医業費用中に占める医師人件費割合が据え置かれるときには、2025年頃に医師と一般のサラリーマンとの間の実質賃金格差はほとんどなくなると予想される。そして、このような事態に至るまでには、医師という職業に対する魅力が徐々に減少するであろうから、結局は医師の質の問題に言及されることとなろう。そこで、わが国の場合は、その危機ラインの年次を迎える頃の医師密度水準が1989年の水準で見たときのドイツやフランスよりもずっと低い米国の水準(10万人当たり226人)相当であり、この水準に至るまでに実効性のある医師供給管理施策の実施が急がれるものと考えられる。

以上が本研究取り組みの成果であるSD手法によって構築したわが国医療経済バランスモデルのプロトタイプから分析される内容であるが、始めにも述べたように、これは医師需給に対する行政施策案分析のための基本フレームワークであり、このモデルの中には、医師セクターの医学部入学定員数や医師国家試験合格率、また、供給セクターの病院病床増減管理レイトといった医療行政側の政策変数を含んでいる。また、モデル中には医師国家試験受験者という枠組みも設定しており、国試浪人の推計も可能である。そこで、医師養成政策立案関係者の間で本モデルによる医師需給とその経済バランスの把握に同意があれば、本モデル分析の次段階として、政策立案関係者が用意するこれら政策変数の代替案を設定して医師需給の時系列定量分析へと進めうることを参考までに付記しておきたい。

謝辞

本稿にご指導とご校正を賜った日本医科大学医療管理学教室の岩崎榮教授に心より感謝申し上げます。また、同教室特別研究生の田中一成氏には資料の収集にご助力を頂戴いたしましたことを感謝いたします。

参考文献

- 1) 西田在賢「SD手法による集団検診システムの分析」東京大学大学院工学系研究科情報工学専門課程修士論文、1979
- 2) 西田在賢他「わが国の将来の医師数増大が医療経済に及ぼす影響の研究」『病院管理』(3、1994)：57-68
- 3) 宮川公男、小林秀徳「システムダイナミクスー経営・経済系の動学分析」(東京、白桃書房、1991)：231-232
- 4) Steve Peterson, and Barry Richmond, "ithink® Technical Documentation", High Performance Systems, Inc.

- 5) 厚生省大臣官房統計情報部編「医師・歯科医師・薬剤師調査(平成2年、4年)」(東京：厚生統計協会、1992、1994)
- 6) 鶴田忠彦編「日本の医療経済」(東京：東洋経済新報社、1995)：103-107
- 7) 厚生省編「厚生白書(平成7年版)」(東京：ぎょうせい、1995)：356-357
- 8) 厚生省保険局企画課監修「欧米諸国の医療保障(第4版)」(東京：法研、1994)：336
- 9) 前川正他「医師需給の見直し等に関する検討会意見」同検討会平成6年11月2日：4
- 10) 厚生省大臣官房統計情報部「平成2年患者調査(全国編)上巻」(東京：厚生統計協会、1992)：29
- 11) 厚生省編「厚生白書(平成7年版)」(東京：ぎょうせい、1995)：128-129 参考

参考

医療需給バランス(モデル1の場合)プログラムリスト

```

Balance
  Clinic_Costs = MDC_Cost+PMC_Cost+Clinic_Expenditure
  clinic_daily_cost_per_inpatient = 34975*(medical_cost_increase_rate*(TIME-1990))supplier_induced_demand
  clinic_daily_cost_per_outpatient = 3383*(medical_cost_increase_rate*(TIME-1990))supplier_induced_demand
  Clinic_Expenditure = Clinics*C_Expenditure_per_CL
  clinic_other_income_rate = 1.11
  Clinic_FL_Balance = 100*(Clinic_Revenue-Clinic_Costs)/Clinic_Revenue
  Clinic_Revenue = clinic_service_Income+clinic_other_income_rate
  clinic_service_Income = inpatient_expense_in_clinic+outpatient_expense_in_clinic
  C_Expenditure_per_CL = 3908*(Exps_Price_Increase*(TIME-1990))
  Exps_Price_Increase = medical_cost_increase_rate
  Hospital_Costs = MDH_Cost+PMH_Cost+Hospital_Expenditure
  hospital_daily_cost_per_inpatient = 14409*(medical_cost_increase_rate*(TIME-1990))supplier_induced_demand
  hospital_daily_cost_per_outpatient = 6790*(medical_cost_increase_rate*(TIME-1990))supplier_induced_demand
  Hospital_Expenditure = Hospital_Beds*H_Expenditure_per_Bed
  hospital_other_income_rate = 1.048
  Hospital_FL_Balance = 100*(Hospital_Revenue-Hospital_Costs)/Hospital_Revenue
  Hospital_Revenue = hospital_other_income_rate*Hospital_Service_Income
  Hospital_Service_Income = inpatient_expense_in_hospital+outpatient_expense_in_hospital
  H_Expenditure_per_Bed = 378*(Exps_Price_Increase*(TIME-1990))
  inpatient_expense_in_hospital = Clinic_Inpatients*clinic_daily_cost_per_inpatient*365
  outpatient_expense_in_hospital = Hospital_Inpatients*hospital_daily_cost_per_outpatient*365
  MDC_Change = Clinic_MDAs/75236
  MDC_Cost = Clinics*MDC_Wage_per_CL*MDC_Change
  MDC_Wage_Index = 100/MDC_Change
  MDC_Wage_per_CL = 366*(Wage_Increase_of_MDC*(TIME-1990))
  MDH_Change = Hospital_MDAs/128765
  MDH_Cost = Hospital_Beds*MDH_Wage_per_Bed*MDH_Change
  MDH_Wage_Index = 100/MDH_Change
  MDH_Wage_per_Bed = 101*(Wage_Increase_of_MDH*(TIME-1990))
  medical_cost_increase_rate = 1.043
  outpatient_expense_in_clinic = Clinic_Outpatients*clinic_daily_cost_per_outpatient*365
  outpatient_expense_in_hospital = Hospital_Outpatients*hospital_daily_cost_per_outpatient*365
  PMC_Cost = Clinics*PMC_Wage_per_CL
  PMC_Wage_per_CL = 1815*(Wage_Increase_of_PMC*(TIME-1990))
  PMH_Cost = Hospital_Beds*PMH_Wage_per_Bed
  PMH_Wage_per_Bed = 274*(Wage_Increase_of_PMH*(TIME-1990))
  supplier_induced_demand = (0.0028*MDs_Rate+0.534)/0.996
  THE_balance_rate = 0.87
  Total_Healthcare_Expense = (hospital_service_Income+clinic_service_Income)/THE_balance_rate
  Wage_control = 4.3
  Wage_Increase_of_MDC = 1+Wage_control/100
  Wage_Increase_of_MDH = 1+Wage_control/100
  Wage_Increase_of_PMC = 1+Wage_control/100
  Wage_Increase_of_PMH = 1+Wage_control/100
  Beds_D_Decision = GRAPH(Hospital_FL_Balance)
  [4.00, 1.00], [3.00, 1.00], [2.00, 1.00], [1.00, 0.5], [0.00, 0.00], [1.00, 0.00]
  Beds_L_Decision = GRAPH(Hospital_FL_Balance)
  [1.00, 0.00], [0.00, 0.00], [1.00, 0.5], [2.00, 1.00], [3.00, 1.00], [4.00, 1.00], [5.00, 1.00]
  Clinic_D_Decision = GRAPH(Clinic_FL_Balance)
  [0.00, 1.00], [5.00, 1.00], [10.00, 1.00], [15.00, 0.00], [20.00, 0.00]
  Clinic_L_Decision = GRAPH(Clinic_FL_Balance)
  [0.00, 0.00], [5.00, 0.00], [10.00, 0.00], [15.00, 0.00], [20.00, 1.00], [25.00, 1.00], [30.00, 1.00], [35.00, 1.00], [40.00, 1.00]

Demand
  Population_1(t) = Population_1(t-dt) + (births_1 - death_1) * dt
  INI Population_1 = 2254
  TRANSIT TIME = 1
  INFLOW LIMIT = -
  CAPACITY = -
  INFLOWS:
  births_1 = GRAPH(time)
  (1990, 2254), (1991, 2190), (1992, 2137), (1993, 2087), (1994, 2040), (1995, 2010), (1996, 1985), (1997, 1964),
  (1998, 1947), (1999, 1935), (2000, 1934), (2001, 1940), (2002, 1953), (2003, 1971), (2004, 1995), (2005, 2022),
  (2006, 2050), (2007, 2078), (2008, 2098), (2009, 2119), (2010, 2135), (2011, 2145), (2012, 2150), (2013, 2149),
  (2014, 2139), (2015, 2124), (2016, 2104), (2017, 2079), (2018, 2049), (2019, 2017), (2020, 1983), (2021, 1949),
  (2022, 1915), (2023, 1883), (2024, 1852), (2025, 1825), (2026, 1801), (2027, 1780), (2028, 1763), (2029, 1751),
  (2030, 1743), (2031, 1738), (2032, 1738), (2033, 1740), (2034, 1746), (2035, 1753), (2036, 1762), (2037, 1772),
  (2038, 1782), (2039, 1781), (2040, 1789), (2041, 1805), (2042, 1810)...
  OUTFLOWS:
  death_1 = CONVEYOR OUTFLOW
  Population_2(t) = Population_2(t-dt) + (births_2 - death_2) * dt
  INI Population_2 = 8814
  TRANSIT TIME = 1
  INFLOW LIMIT = -
  CAPACITY = -
  INFLOWS:
  births_2 = GRAPH(time)
  (1990, 8814), (1991, 8658), (1992, 8882), (1993, 8701), (1994, 8710), (1995, 8713), (1996, 8705), (1997, 8691),
  (1998, 8675), (1999, 8680), (2000, 8635), (2001, 8598), (2002, 8580), (2003, 8524), (2004, 8494), (2005, 8439),
  (2006, 8371), (2007, 8299), (2008, 8234), (2009, 8188), (2010, 8130), (2011, 8108), (2012, 8103), (2013, 7911),
  (2014, 7814), (2015, 7740), (2016, 7686), (2017, 7644), (2018, 7614), (2019, 7598), (2020, 7577), (2021, 7585),
  (2022, 7558), (2023, 7546), (2024, 7529), (2025, 7512), (2026, 7494), (2027, 7471), (2028, 7441), (2029, 7405),
  (2030, 7355), (2031, 7354), (2032, 7273), (2033, 7210), (2034, 7141), (2035, 7087), (2036, 6989), (2037, 6900),
  (2038, 6810), (2039, 6724), (2040, 6648), (2041, 6581), (2042, 6522)...
  OUTFLOWS:
  death_2 = CONVEYOR OUTFLOW
  Population_3(t) = Population_3(t-dt) + (births_3 - death_3) * dt
  INI Population_3 = 1490
  TRANSIT TIME = 1
  INFLOW LIMIT = -
  CAPACITY = -
  INFLOWS:
  births_3 = GRAPH(time)
  (1990, 1490), (1991, 1558), (1992, 1623), (1993, 1689), (1994, 1758), (1995, 1823), (1996, 1893), (1997, 1964),
  
```


Simulation experiment for economical impact by medical doctors' excessive increase in Japan

Zaiken Nishida*

We have a difficulty when discussing an oversupply of medical doctors (MDs) if we compare the number of MDs per population (MPP) in the developed countries because of differences in health care systems. We also have a difficulty with demonstrating an oversupply of MDs because of creating a normative discussion when we compare the number of MDs in terms of the ideal health care system. However, we can discuss the oversupply of MDs more realistically and reevaluate MD training programs when we review an MD's future earning power in a health care organization from the view point of the organization's management sustainability under the worse conditions of government's cost containment policy and an oversupply of MDs. In the case of Japan, even if the higher growth rate in health care expenditures is realized and the MD's employment is ensured, it is not avoidable for MDs to lose some of their earning power due to a significantly increased number of MDs. And it may cause problems of deteriorating MDs quality because the simulation experiment forecasts that the average MD's wage would become similar to other salaried workers in 30 years in the worst case. Therefore, the Japanese government should control its MD training programs by keeping MPP below the level of USA in 1989 in order to avoid the above problem.

[Key words]

MD oversupply, Simulation experiment, System dynamics, Feedback loop, Physician induced demand, MD supply ratio, Management sustainability, Management-behavior-hypothesis, Sensitivity analysis

*Research Director, Institute for Health Economics and Policy