

医療政策の医療システムへの影響

—そのためのモデル設計—

辻 正 重

1 はじめに

国民医療費の急上昇は、健康保険財政の赤字を累積させ、終局的に国の財政をも圧迫するに至っている。高度経済成長が許されない環境下において、このことはますます重大な問題になりつつある。老人医療無料化の見直し、医療費患者負担の引上げ、保険料率の引上げ、予防医療の充実、保険制度の改変、出来高払制の導入などが各方面で志向されている。したがって今後医療政策のあり方、とくにそれらの量的水準の設定の検討が要求されることになる。

本稿は以上のことを背景として、医療に関する諸政策が、患者数、医療費、保険財政などの諸変数にどのような影響を与えるかを検討するためのシミュレーション・モデルの開発に目的を置いている。当モデルは、複雑な問題の表現に適し、かつ将来のモデル拡張に便利なダイナモ言語での記述を試みている。

2 モデルの基本的枠組

人命尊重という人類の願いに従えば、医療費というものは本来無限に大きくなる性質を持っていると言えよう。しかし医療費の負担、医療供給システムの限界など現実のいろいろの制約によって医療費の実際値が決っている。しかし福祉の充実化の一つとしての医療の無料化政策、医療費患者負担の軽減政策、経済成長に伴う可処分所得の向上、保険制度の整備、医療技術の進歩、などによって、その制約が緩和され医療費は急上昇を示している。それが既述したように健康保険財政の破綻、国家財政の圧迫を招いている。一方高度な経済成長を望めない一般的情况下で、保険料率や税

率の大幅な引上げをしないかぎり保険料、歳入の増加は期待できない。これらの財政危機は、経済運営政策の自由度を狭め、経済成長の一つの制約要因となる可能性がある。また保険料率や税率の引上げも可処分所得を減少させ、医療費増加の一つの制約要因として影響するかもしれないが、また経済成長の阻害要因となる可能性がある。しかしながら医療費の増加は、医薬品産業、医療機器産業の成長をもたらす、経済成長の促進要因となる一面もある。また診療活動の成果として患者の回復率が上昇し、労働力の増加がもたらされ、経済成長の促進要因となる可能性がある。

このような関連のなかで、医療費増加を抑えるものとして、予防医療の整備が期待されている。これによって患者率を減少させると同時に、病気の早期発見による回復率の向上および治療費の軽減化を期待するのである。しかしこれには、やはり膨大な投資と費用が必要で、財政との関係およびその効果との関係が問題になる。

以上の基本的な関係のなかに大きく四つのループが存在する。第一は、医療需要→医療費→医療費患者負担→医療需要のループである。第二は、医療需要→医療費→医療産業成長→経済成長（→保険料、歳入）→医療需要のループである。第三は、医療需要→医療費→医療費保険負担→医療保険財政→医療費国庫負担→経済成長→所得→医療需要のループである。第四は、予防医療→医療需要→医療費→財政→予防医療である。さらには医療供給の関係などがこれに加えられる。

問題は、これらのフィード・バックのある経済と財政の諸関係と、強まる福祉への要求とを妥協させる医療政策を探索することである。それがためには、量的関係も含めて上述の関係をモデル化

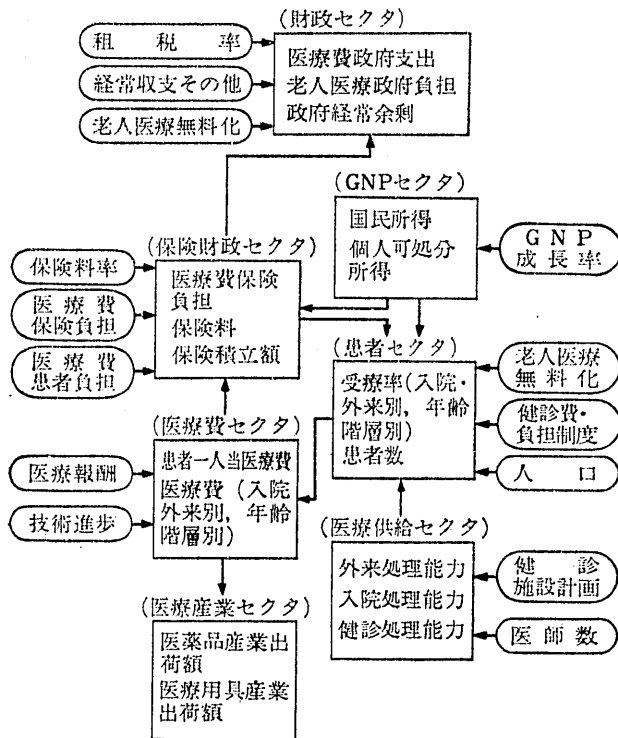


図1 モデルの全体像

することが必要である。しかしながら第三ループにおける医療費国庫負担→経済成長の関係をモデル化することは困難である。逆に経済成長はその他の要因によって大きく影響される。このことから本研究では経済成長は外生変数として取り扱うことにした。

以上のことを基本的枠組として設計されたモデルの全体像を示したのが図1である。モデルは大きく、医療供給セクタ、患者セクタ、医療費セクタ、保険財政セクタ、財政セクタ、GNPセクタ、医療産業セクタからなる。ここで丸で囲まれている変数は、政策変数および外生変数を示す。したがって本モデルで検討可能な政策は、老人医療無料化政策、保険料率、医療費患者負担率、医療費保険負担率、診療報酬、租税率、健診施設政策である。代表的な内生変数は、入院外来別・年齢階層別の受療率、患者数、患者一人当り医療費、医療費および保険積立額、医療費国庫負担、可処分所得、医薬品産業出荷額、医療機器産業出荷額などである。外生変数は、人口、医師数、医療技術進歩、GNP成長率、経常収支のその他の歳入・歳出などである。

3 モデルの概要

3.1 患者セクタ

患者数の増減は直接医療費へはねかえり、その影響は非常に大きい。当セクタは、年齢・階層別・入院外来別の患者数（年間）および総患者数を算出する。年齢階層は60歳未満を若年とし、60歳以上65歳未満、65歳以上70歳未満、70歳以上の4区分にした。これは年齢階層によって医療費が相違することを反映させると同時に、老人医療無料化政策との関係を考慮したものである。各階層の患者数は、階層人口とその階層の受療率の積から算出される。例として60歳未満の患者数(変数名を患者数若とする)は、次式による。

患者数若・ $K = (\text{受療率若} \cdot K) (\text{人口若} \cdot K)$
 $(K \text{ はある時点を示す。} J \text{ は} K \text{ より1期前, } L \text{ は} K \text{ より1期後, } JK, KL \text{ はそれぞれ} J \text{ から} K, K \text{ から} L \text{ の期間を示す})$ 。人口若は60歳未満の人口数である。

受療率は一般に可処分所得（可処分所得には医療保険料は除かれている）に比例し、医療費患者負担に反比例すると考えられる。そこで医療費自己負担指数を（可処分所得／国民所得）／（医療費患者負担率）と定義する。そしてこの指数と受療率との関係を過去のデータ（昭30～51）^{1)～3)} から調べた。ここで医療費患者負担率は、医療費のうち保険料も除いて患者が直接負担する額の割合である。図2～図9は階層別、入院外来別のその関係を示している。図から分かるように明らかな関係があるので、受療率を医療費自己負担指数の

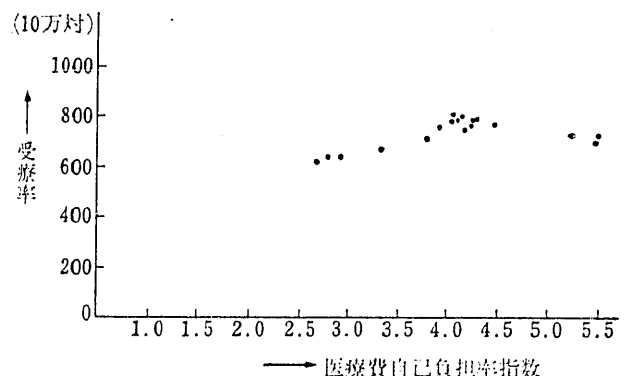


図2 受療率・若年一入院

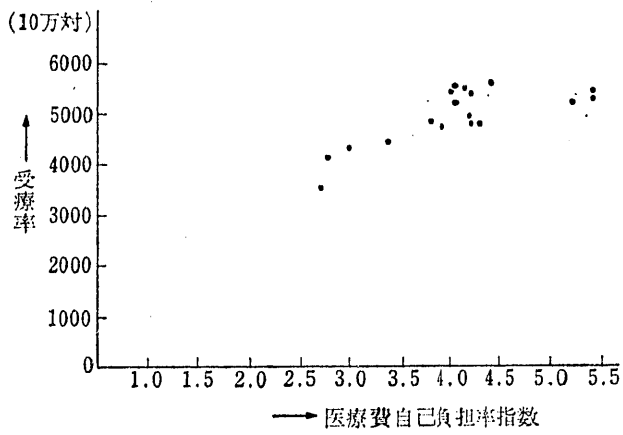


図3 受療率・若年一外来

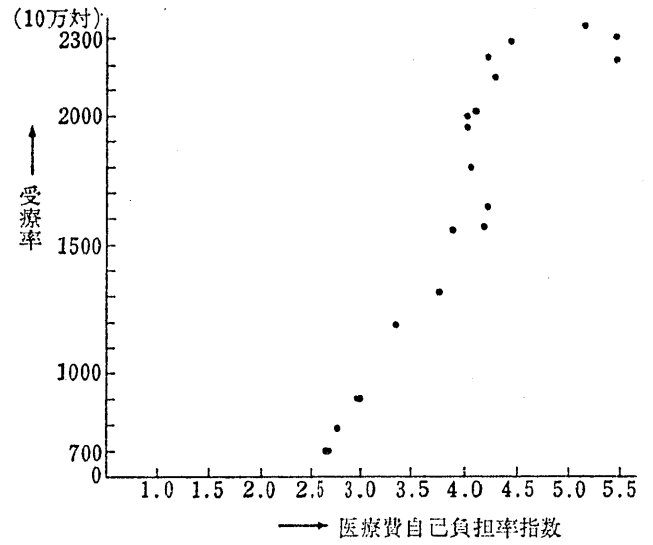


図6 受療率・(65~69歳)一入院

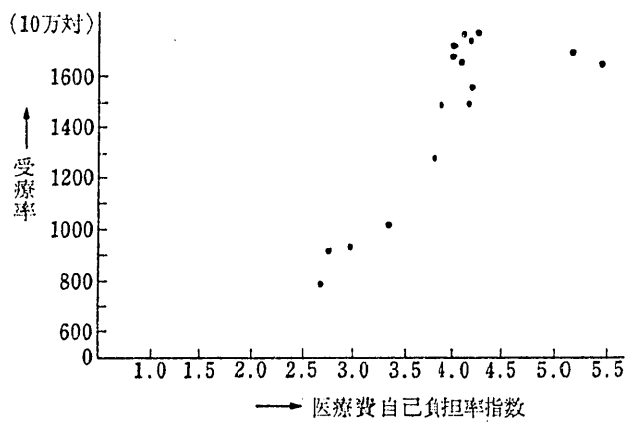


図4 受療率・(60~64歳)一入院

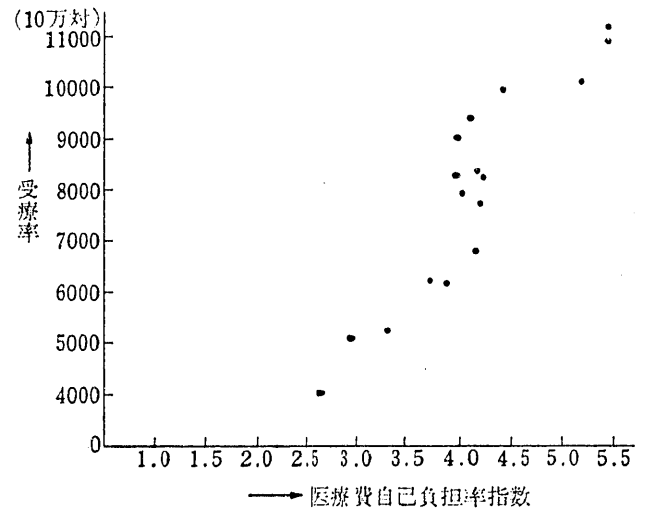


図7 受療率・(65~69歳)一外来

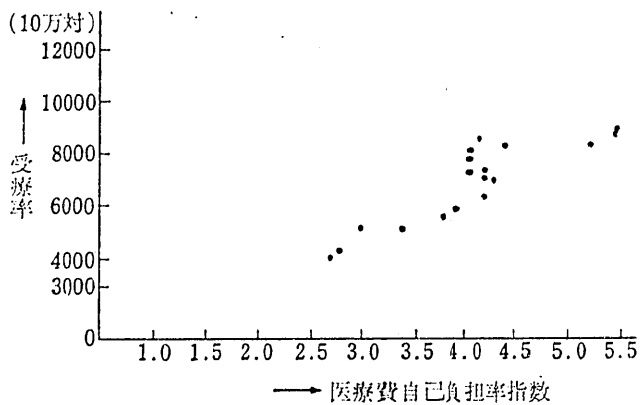


図5 受療率・(60~64歳)一外来

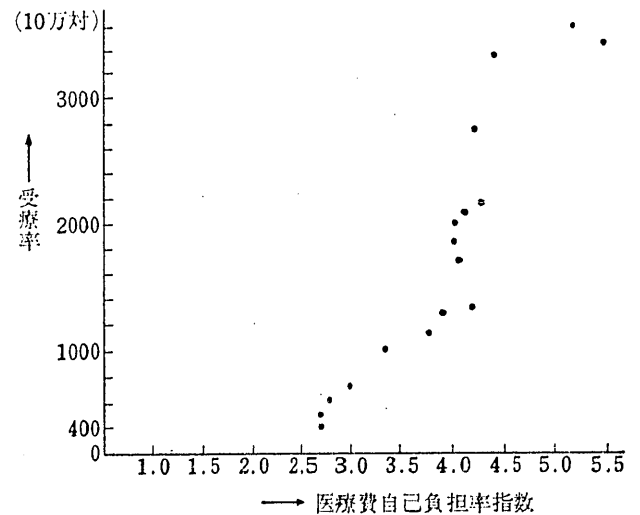


図8 受療率・(70歳~)一入院

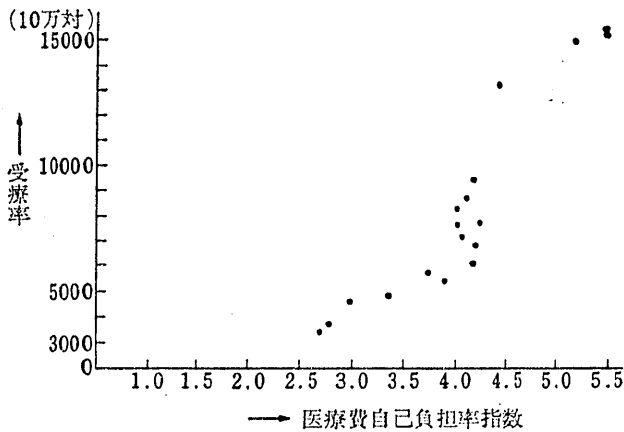


図9 受療率・(70歳～)―外来

Table 関数とする。

また受療率は、老人医療無料化政策の影響を受ける。70歳以上階層の医療無料化政策が昭48年以降実施されているが、これによって受療率は過去の傾向の約3割は増加している。そこで受療率は医療無料化政策が実施された場合、その対象となる受療率はある定数倍されるものとする。さらに受療率は健康づくりの一環としての健診受診の影響を受ける。この影響の仕方についてのデータは将来のことでないが、このモデルを今後政策検討用として利用するときは、予測を入れなければならない。

以上のことから一例として65歳以上70歳未満の入院の受療率(変数名を受療率65*i*とする)を示すと次式になる。

$$\text{受療率 } 65i \cdot K = (\text{受療率 } 65i, 1 \cdot K) (\text{無料化政策 } 65 \cdot K) (\text{受診影響乗数} \cdot K)$$

ここで受療率65*i*, 1は、前述の図2～9から作成したTable関数によって決められる無料化政策実施前の受療率である。また無料化政策65は、この階層の無料化政策を実施しない場合は1、実施する場合は(1+増加率)の値をとる政策変数である。さらに受診影響乗数は、健診受診人数のTable関数として今後組み込むことにする。

3.2 医療供給セクタ

当セクタは、入院患者処理能力・外来患者処理能力を算出し、患者セクタとの関係から年齢階層別、入院・外来別実患者数を決める。患者処理能

表1 医師、病床、患者の関係

年度	病床数/医師数	入院患者/病床数	外来患者/医師数
30	4.08	0.92	19.71
31	4.38	0.86	18.43
32	4.60	0.86	23.48
33	4.77	0.89	23.82
34	4.93	0.87	24.61
35	5.04	0.89	28.46
36	5.19	0.88	29.99
37	5.39	0.91	30.96
38	5.63	0.92	33.69
39	5.82	0.96	32.94
40	6.03	0.93	34.46
41	6.26	0.92	37.52
42	6.50	0.92	37.09
43	6.67	0.93	38.59
44	6.74	0.91	39.62
45	6.77	0.91	40.01
46	6.67	0.90	33.30
47	6.68	0.92	33.80
48	6.75	0.94	40.45
49	6.74	0.92	38.09
50	6.61	0.89	38.92
51	6.61	0.92	39.21

力はマクロ的視点から、医師数と病床数から決定されると考えてよいであろう。入院患者数と病床数との関係は、表1¹⁾に示すようにほぼ一定の関係がある。したがって、その過去の処理値のなかで最大値を用いれば、病床数による入院患者処理能力を算出できる。また外来患者数と医師数との関係も表1に示す通りであるが、そのうちの最大値をとれば、医師数によって外来患者処理能力が算出できる。

さらに病床数と医師数との関係も、近年一定に近づいている。したがって病床数も医師数の関数とすることができる。

以上のことから医師数が与えられれば、次式により患者処理能力が決定される。

$$\text{入院患者処理能力} \cdot K = (0.96) (\text{病床数} \cdot K)$$

$$\text{外来患者処理能力} \cdot K = (40.45) (\text{医師数} \cdot K)$$

$$\text{病床数} \cdot K = (6.77) (\text{医師数} \cdot K)$$

なお医師数はここでは外生変数であるが、モデル内に組み込むことは可能である¹⁾。

この患者処理能力と患者セクタから算出される患者数から、次式により顕在化する患者数(実患者数)が決まる。

入院実患者総数・ $K = \text{Min}(\text{入院患者総数} \cdot K, \text{入院患者処理能力} \cdot K)$

(Min は両変数の値の小さい方をとることを意味する)

若年入院実患者数・ $K = (\text{若年入院患者数} \cdot K)$

(入院実患者総数・ $K / \text{入院患者総数} \cdot K)$

老年入院実患者数・ $K = (\text{入院実患者総数} \cdot K - \text{若年入院実患者数} \cdot K)$

外来実患者総数・ $K = \text{Min}(\text{外来患者総数} \cdot K, \text{外来患者処理能力} \cdot K)$

若年外来実患者数・ $K = (\text{若年外来患者数} \cdot K)$

(外来実患者総数・ $K / \text{外来患者総数} \cdot K)$

老年外来実患者数・ $K = \text{外来実患者総数} \cdot K - \text{若年外来実患者数} \cdot K$

ここでは、患者数が処理能力によって制約されるとき、年齢階層の患者数は、比例的に制約されると想定している。

3.3 医療費モデル

当セクタは、医療費を算出する。年齢によって患者一人当りの医療費にかなりの相違があること、また入院・外来別によっても大きな相違があることから、若年・老年別、入院・外来別の医療費を算出する。なおここでの医療費は、医療にかかった費用で、患者が実際に直接支払う費用ではない。この医療費の実際の支払は、医療保険、公費、患者によって負担される。

各階層・入院外来別の医療費は、対象実患者数と患者一人当医療費の積である。一例として60歳未満の入院医療費(入院医療費若)は、次式になる。

入院医療費若・ $K = (\text{若年入院実患者数} \cdot K)$
(入院患者一人当り医療費若・ K)

患者一人当り医療費は、診療報酬と医療技術進歩(薬の質の高度化も含む)と関係すると考えられる。そこで医療費増加指数を(診療報酬増加指数・ K)(技術進歩指数・ K)(昭30年基準)と定義して、若年老年別の一人当り医療費増加率と医

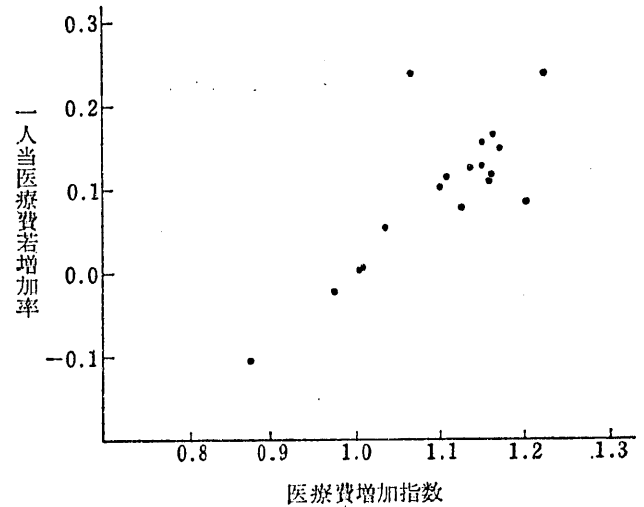


図10 一人当医療費増加率と医療費増加指数との関係

療費増加指数との関係(昭30年~48年)⁵⁾を示したのが図10である。ここで技術進歩指数とは、医療費指数を診療報酬改訂指数と自然増指数とに分け、さらに自然増指数を患者数指数とその他指数とに分けた場合のその他指数のことである。厚生省統計情報部ではこれを ρ 指数と名づけている。これの実質的中味は、薬剤の質の高度化である。また医療機器の高度化の影響も一部含まれている。図から明らかなように、両者にはかなり明確な関係がある。しかし入院・外来別のデータは、昭和45, 昭和50, 昭和51年の3点しかないので、この3点をもとにして、各若年老年別・入院外来別の患者一人当り医療費増加率を、医療費増加指数のTable関数とする。したがって患者一人当り医療費は、例を挙げると次式になる。

入院患者一人当り医療費若・ $K = \text{入院患者一人当り医療費若} \cdot J + (DT)$ (入院患者一人当り医療費若増分・ JK)

(DT は計算単位時間)

入院患者一人当り医療費増分・ $KL = (\text{入院患者一人当り医療費若} \cdot K) (\text{入院患者一人当り医療費若増加率} \cdot K)$

入院患者一人当り医療費若増加率は、表2のよ

表2 入院患者一人当り医療費若増加率と医療費増加指数との関係

医療費増加指数	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7
医療費増加率	-0.065	-0.025	0.015	-0.055	0.105	0.15	0.195	0.235	0.25	0.325	0.365

うに医療費増加指数の関数とする。したがってこの増加率は、政策変数としての診療報酬と外生変数としての技術進歩によって決定される。

3・4 保険財政セクタ

当セクタは保険財政状態を算出する。健康保険の累積積立額あるいは累積赤字額は、定義により次式になる。

保険積立額・ K = 保険積立額・ J + (DT) (保険料・ JK - 医療費保険負担分・ JK)

ここで保険料、医療費保険負担分は次式による。

保険料・ KL = (国民所得・ K) (保険料率・ K)

医療費保険負担分・ KL = (医療費・ K) (医療費保険負担率・ K)

この保険料率、医療費保険負担率は、政策変数であるが、これらの過去の値は表3～4^{1)・3)}に示す通りである。

3・5 財政セクタ

当セクタは、医療費の国負担分、国の財政状況を算出する。医療費国負担は、非老人医療費政府負担、保険補助、老人医療費政府負担の合計である。それぞれ次式から算出される。

非老人医療費政府負担・ K = (医療費総計・ K)
(1 - 保険負担率・ K - 患者自己負担率・ K)

保険補助・ K = - $MIN((\text{保険料} \cdot JK - \text{医療費保険負担} \cdot JK), 0)$

老人医療費政府負担・ K = $\sum_{(\text{入・外来})} (\text{実患者数老} \cdot K)$
(患者一人当医療費老・ K) (老人医療無料化国負担率・ K)

ここで医療費の患者自己負担率、老人医療無料化国負担率は、政策変数である。

財政状況を政府経常余剰で見るとして、定義により次式になる。

政府経常余剰・ K = 租税・ K + 保険料・ K その

表3 医療費負担者別負担

(単位: 億, %)

年度	総額	公費負担		保険者負担		患者負担	
		総額	負担率	総額	負担率	総額	負担率
30	2,388	279	11.7	1,185	49.6	923	38.7
31	2,583	292	11.3	1,317	51.0	975	37.7
32	2,897	303	10.5	1,489	51.4	1,105	38.1
33	3,230	343	10.6	1,686	52.2	1,202	37.2
34	3,625	400	11.0	2,065	57.0	1,160	32.0
35	4,095	451	11.0	2,415	59.0	1,229	30.0
36	5,130	599	11.7	3,121	60.8	1,410	27.5
37	6,132	806	13.1	3,790	61.8	1,536	25.1
38	7,541	1,030	13.7	4,823	64.0	1,688	22.3
39	9,389	1,220	13.0	6,133	65.3	2,036	21.7
40	11,224	1,471	13.1	7,442	66.3	2,312	20.6
41	13,002	1,633	12.6	8,749	67.3	2,620	20.1
42	15,116	1,827	12.1	10,214	67.6	3,075	20.3
43	18,016	2,089	11.6	12,281	68.2	3,645	20.2
44	20,780	2,321	11.2	14,307	68.8	4,152	20.0
45	24,962	2,822	11.3	17,320	69.4	4,820	19.3
46	27,250	3,209	11.8	18,872	69.3	5,169	18.9
47	33,994	4,607 (3,966)	13.6 (11.7)	23,401	68.3	5,986 (6,627)	17.6 (19.5)
48	39,496	5,488 (4,103)	15.8 (10.4)	27,767	70.3	6,241 (7,626)	13.9 (19.3)
49	53,786	7,276 (5,516)	13.5 (10.3)	39,301	73.1	7,209 (8,969)	13.4 (16.7)
50	64,779	8,471 (6,344)	13.1 (9.8)	47,933	74.0	8,375 (10,502)	12.9 (16.2)
51	76,684	9,781 (7,146)	12.8 (9.3)	57,303	74.7	9,600 (12,235)	12.5 (16.0)

(カッコは無料化を除いた場合)

表 4 保険料と租税 (単位: 億, %)

年度	保 険 料	保険料率	租 税	租 税 率
30	1,084	1.49	13,184	18.1
31	1,162	1.42	15,367	18.8
32	1,303	1.39	17,290	18.5
33	1,486	1.55	17,348	18.0
34	1,796	1.63	19,833	18.0
35	2,052	1.55	25,457	19.2
36	2,586	1.64	27,735	17.6
37	3,131	1.77	31,637	17.8
38	3,974	1.93	39,446	19.1
39	5,079	2.17	45,588	19.5
40	6,071	2.32	48,291	18.5
41	6,948	2.28	54,316	17.8
42	7,911	2.17	64,413	17.6
43	9,283	2.17	74,222	17.3
44	10,843	2.18	95,456	19.2
45	13,195	2.23	115,261	19.5
46	14,427	2.19	126,797	19.2
47	17,820	2.34	154,050	21.9
48	20,843	2.27	205,391	22.4
49	35,125	3.09	239,916	21.1
50	46,085	3.59	226,616	17.7
10	53,687	3.73	263,704	18.3

総理府「日本統計年鑑」

他の経常収入・ K - 医療費国負担・ K - その他の
経常支出・ K

租税・ $K = (\text{国民所得} \cdot K) (\text{租税率} \cdot K)$

3.6 GNP セクタ

当セクタは、GNP 成長率を外生変数として
GNP を求め、国民所得、可処分所得を算出する。

国民所得、可処分所得を GNP の 1 次式として、
昭和 30 年～48 年²⁾ の実績値によって回帰分析を
行なった。その結果は次式である。

国民所得・ $K = (0.08) (\text{GNP} \cdot K) + 1675.2$

可処分所得・ $K = (0.67) (\text{GNP} \cdot K) + 3470.4$

それぞれ重相関係数 0.99 である。この国民所得、
可処分所得は患者セクタへ直結する。

3.7 医療産業セクタ

当セクタは、医療費増加の経済成長へのプラス
要因として、医療産業の生産額を算出する。医療
産業は、大きく医薬品産業と医療用具産業に分け
られるが、それぞれが医療費と強い関係にあること

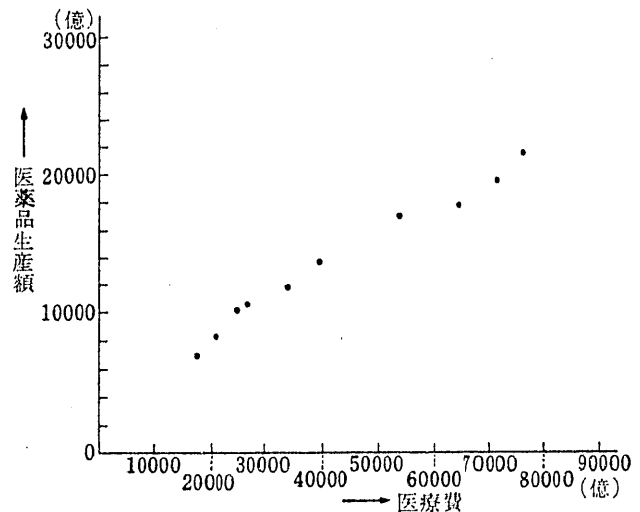


図 11 医薬品生産額と医療費の関係

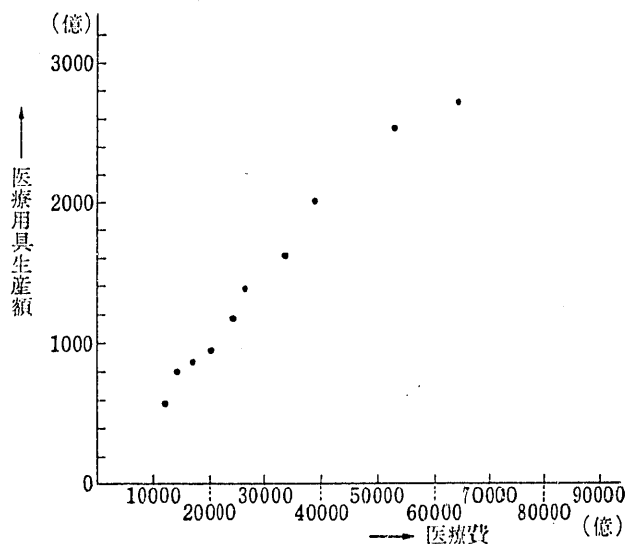


図 12 医療用具生産額と医療費の関係

は言うまでもない。図 11～12 は、それぞれの関
係を示したものである。そこで両産業は、医療費
の関数とする。

4 シミュレーション結果

以上説明したモデルを用いて過去の患者数、医
療費、経常余剰などの内生変数の説明を試みた。
シミュレーションの期間は、昭和 30 年から 51 年
まで、計算単位時間 (DT) を 1 年とした。

このシミュレーションでは、医師数、技術進歩
指数、GNP 成長率、人口^{6)~7)}などの外生変数、お
よび老人医療無料化政策、医療費患者自己負担率、
医療費保険負担率、保険料率などの政策変数は過

去の実績値を用いた。また各受療率と医療費自己負担指数との関係、各患者一人当り医療費増加率と医療費増加指数との関係などは、図2~10など

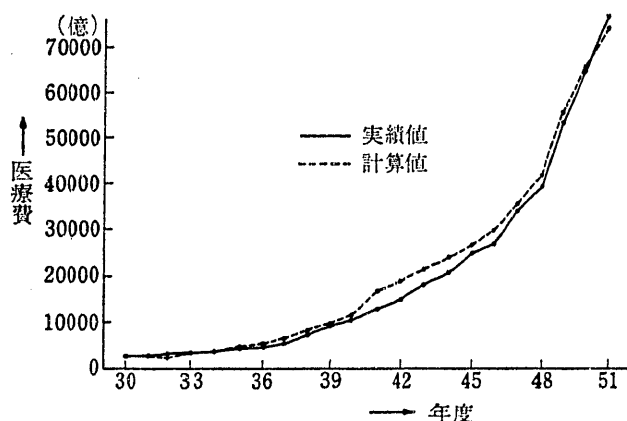


図13 外来患者の実績値と理論値

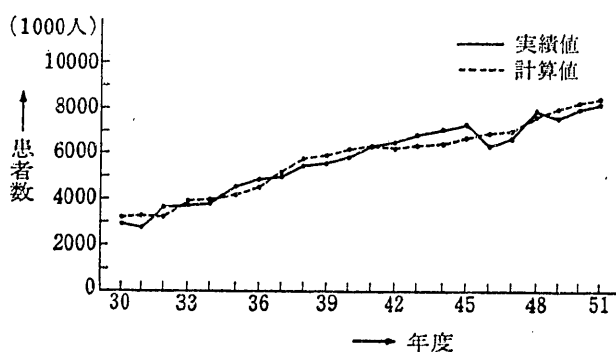


図14 患者数の実績値と計算値

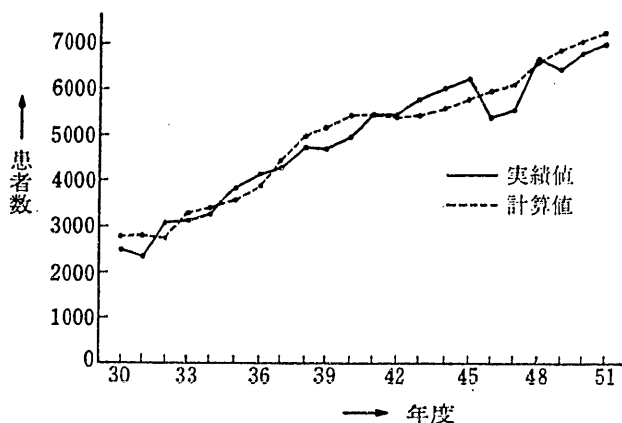


図15 医療費の実績値と計算値

からの Table 関数とした。

以上のような条件下でシミュレートした主な内生変数の計算結果を、その実績値と比較したのが図13~15である。各図から明らかなように計算値は実績値をよく説明することが出来た。ちなみに相関係数を計算すると、実患者数 0.99, 医療費 0.90 である。

5 おわりに

医療政策検討用のシミュレーション・モデルの開発という目的は、一応達成されたと言えよう。しかしこのモデルの特性について多方面から感度分析を試みる必要がある。その後、これからの問題である健診システムのセクタを組み込むなどして将来の政策検討用としてモデルの充実化を計ることが要求される。そこではかなり大胆な仮定を置かざるを得ないであろう。そしてこれらの仮定のもとで、実際に諸政策の影響を検討し、政策に関する意味論的な結果を得ることが期待される。それらはすべて今後の研究に待たざるを得ない。

最後に資料、情報を提供下さいました厚生省・中村文子氏、資料収集・計算に協力いただいた青山学院大学・佐取信彦氏に感謝いたします。

参考文献

- 1) 厚生省統計協会；国民衛生の動向（昭和53年度版），大蔵省印刷局，1978.
- 2) 総理府統計局；日本統計年鑑（昭和53年度版），日本統計協会，1978.
- 3) 厚生省大臣官房統計情報部資料；国民医療費.
- 4) 辻正重，西三郎；システム・ダイナミクスによる医師および看護婦数の動態分析，日本公衛誌，24(7)，458~459，1977.
- 5) 厚生省大臣官房統計情報部資料；一般診療費と変数要因の年度平均指数.
- 6) 総理府；国勢調査報告，総理府，1955~1970.
- 7) 経済企画庁；国民所得統計年鑑，大蔵省印刷局，1978.