

予 防 医 療 の 経 済 分 析

地 主 重 美

I はじめに

人口高齢化の進行とともに医療費が急増し、国民総医療費の対 GNP は、わが国でもすでにほぼ 5% の水準に達している。人口高齢化率の比較的低い現状から推測して、今後 20~30 年後の高齢化のピーク時における国民医療費の規模が、現在の先進諸国の水準をはるかに上回るようなものになることは確かである。医療保障の財政問題が深刻化しているのは、ひとりわが国だけのことではないが、高齢化の将来を展望するかぎり、わが国のそれは、他の先進国に比べていっそう重大であるとみななければならぬ。

医療費の増大をもって、ただちに治療に必要な社会的な疾病とみるのは誤りであろう。これによって国民の健康水準が改善され、人々が高水準の国民医療費を拒否しないかぎり、これは、他の部門への支出、他の部門への資源配分よりも医療部門へのそれを選択したことを意味するからである。しかし、各種の世論調査をみるかぎり、必ずしも高医療費が人々の正しい選好の表明とみなすことはできない。

高齢化社会において、医療費の上昇は避けられないとするならば、この上昇率を抑制し、しかもその効率化を図ることが今日最も重要な課題であるといわなければならない。予防医療への関心が急速に高まってきた理由の 1 つはそれである。

ところが、予防の効果について、現在必ずしも明確な結論がでていないわけではない。理論的にも実証的にもなお考察さるべき多くの問題がのこされているのである。ここでは、主として理論的な側面から、予防効果を検討するための枠組を考えてみることにしよう。

II 予防と期待効用効果

わが国では、医療費総額の約 70% が医療保険を通して支出されている。医療ニードと、これに対応する医療費の支出は、この大部分が不確実な確率事象だとみることができる。A. マーシャルは、「危険回避型の個人は、

数理的に公正な保険料のつく保険を購入することによって福祉が向上する」とのべているが、K. アローはこの考え方をさらに押しすすめて、保険の経済モデルを提起した。

いま、単純化されたモデルによって説明してみよう。まず、ある代表的家計が、将来（期末）について 2 つの可能性を予想するものとしよう。1 つは家族全員で医療費は零になる、という予想であり、もう 1 つは家族員に病気が発生し、 E 円の医療費が必要になるかもしれない、という予想である。第 2 に、期首、この家計の所有資産は W 円であったとしよう。このとき、期末の所有資産は第 1 の予想では、 W 円、第 2 の予想では $(W - E)$ 円になる。第 3 に病気発生確率を $\rho (0 < \rho < 1)$ とする。したがって、期末における所有資産の数学的期待値は、

$$\rho(W - E) + (1 - \rho)W = W - \rho E \quad (1)$$

となる。

以上のことから、もし危険回避型の家計が年初に ρE の保険料を支払い、病気のときに E 円を受取り、健康のときには全く保険金が 0 になるような数理的に公正な保険によって、不確かさと確かさを交換するならば、家計の福祉は増大するであろう。

いま、家計が期待効用の極大を求めて行動するものとしよう。期待効用は、健康時の効用 $U(W)$ と病気発生時の効用 $U(W - E)$ の加重平均値にひとしい。また、公正保険に加入したときの効用は $U(W - \rho E)$ である。したがって

$$U(W - \rho E) > (1 - \rho)U(W) + \rho U(W - E) \quad (2)$$

保険に加入せず、 E だけの費用発生によって生ずる期末資産の効用は AD 、病気の発生しないときの期末資産の効用は CG であるから、 ρ の確率で病気が発生するような場合の期末の期待効用は BF である。このとき保険に加入し ρE の保険料を支払うような場合の期待効用は BE であるから、保険に加入したときには、保険に加入しないときよりも期待効用が高くなる。これは、家計が危険回避的であること、すなわち資産について限界効用逓減が仮定されているからである。

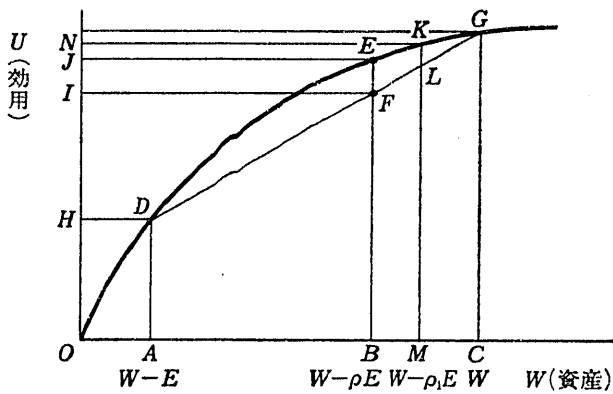


図 1

このような期待効用のモデルは、予防効果に関する分析にも有用である。予防の影響は、2つの側面にあらわれる。第1は ρ への影響であり、病気の発生確率を小さくするような働きをもつであろう。第2は、しばしば主張されているように医療費 E をひき下げるという効果である。図1において、期首資産 W および、予想医療費 E は変らないとする。いま予防によって病気の発生確率が低下することになるならば、図1から明らかなように、期待効用は OJ から ON に上昇する。次に、発生確率は変らないが、予防のために病気になったときの医療費が低下することになるならば、図2のように、 OJ から OS に上昇する。もっとも予防には費用が伴うはずであるから、期待効用は、次のように修正されねばならない。

$$W - \rho E < W - \rho_1 E \quad (3)$$

となる。また、予防によって期末に予想される医療費が低下して E_1 になるならば、

$$W - \rho E < W - \rho E_1 \quad (4)$$

となり、期末の期待効用は高くなる。図2がそれである。

$$\begin{aligned} E(u_1) &= \rho_1 u_1(W - E - K) + (1 - \rho_1) u_1(W) \\ &= u_1 \{ W - \rho_1 (E + K) \} = u_1 \{ W - \rho (1 - s) (E + K) \} \end{aligned} \quad (5)$$

$$\begin{aligned} E(u_2) &= \rho u_2 \{ W - E(1 - d) - K \} + (1 - \rho) u_2(W) \\ &= u_2 [W - \rho \{ E(1 - d) + K \}] \end{aligned} \quad (6)$$

ここで

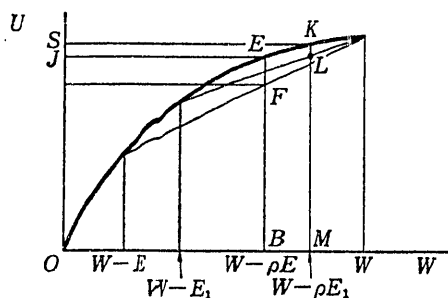


図 2

K ; 予防費用

s ; 病気発生確率の減少率

d ; 予防による予想医療費の減少率

添字 1, 2; 1は予防が病気発生確率に影響を及ぼす場合

2は、予防が予想医療費の低下に影響する場合

(5)式は、ケース1の場合である。このとき

$$\rho_1 (E + K) \geq \rho K \Rightarrow E(u_1) \geq E(u)$$

したがって

$$s \geq \frac{K}{E + K} \quad (7)$$

予防による発生確率の低下率が、予想医療費と予防費用に対する予防費用の割合よりも大きいときに、予防はプラスの利益をもたらす。ところが、逆にこの低下率がこの割合より小さいときには予防はかえって不利である。これは予防を含めた費用の割加率が、病気発生確率 ρ の低下率に及ばないのであるから、この結論は当然である。

(6)式は、ケース2の場合である。このとき

$$\rho E d \geq \rho K \Rightarrow E(u_2) \geq E(u)$$

したがって

$$d \geq \frac{K}{E} \quad (8)$$

予防費用 K を使って、予想医療費を d の割合だけ低下させた。この減少率が予防費用と予想医療費の割合をこえる限り予防は有利であり、逆の場合は不利である。

実際の予防は、予想医療費の低下と発生確率の低下を同時に伴うから、この点を考慮にいれてみよう。

$$\rho_1 u(W - E - K) + (1 - \rho_1) u(W) \quad (9)$$

ここで、変数は ρ, E, K である。また ρ と E は K の減少関数である。(9)を K に関して微分し最適解を求めてみよう。

$$\begin{aligned} \frac{\partial \rho}{\partial K} \{ u(W - E - K) - u(W) \} &= \rho \left(u_E \frac{\partial E}{\partial K} + u_K \right) \\ - \left(u_E \frac{\partial E}{\partial K} + u_K \right) &\geq u_\rho \frac{\partial \rho}{\partial K} \frac{1}{\rho} (E + K) \end{aligned} \quad (10)$$

$u_E < 0, u_K < 0, u_\rho < 0$ であるから、 K の増加によって効用が高まるためには、すなわち(10)式の左辺が右辺よりも大きくなるためには、次のことが必要条件になる。

$$|u_K| > |u_E \frac{\partial E}{\partial K}| \quad (11)$$

また

$$\left| \frac{u_E \frac{\partial E}{\partial K} + u_K}{u_\rho} \right| \left(\frac{K}{E + K} \right) \geq \left| \frac{\partial \rho}{\partial K} \frac{K}{\rho} \right| \quad (12)$$

右辺は、病気発生確率の予防費用弾力性を表わしている。(12)の左辺の数値がこの弾力性の絶対値をこえるとき、予防の効果は正である。これが成立するためには、(11)の必要条件に加えてさらにきびしい条件を満たさなければならぬ。簡単にいうと、予防費用の増加による効用効果が、病気発生確率の低下による効用効果を大幅にこえていることである。

III 予防・健康水準・期待効用

上記の分析では、予防が期末資産に影響を与え、これが期待効用を変化させる場合を扱ったが、予防によって人々の健康水準が高まり、これが期待効用を高めるようなケース——この方がより一般的と思われるが——は考察の外におかれている。ここでは、健康水準が資産ないし所得と同様に期待効用に影響する、より拡大されたモデルを考えてみよう。

消費者の効用関数は次のようになる。

$$u = u(H, x)$$

ここで

H : 健康

x : 消費財

また

$$H_t = H_{t-1} - l + g(P, m) \quad (13)$$

l は病気であり、これは確率変数である。 P は予防費用、 m は医療サービスであるとすれば、 g は健康増進関数である。予防、医療、および消費財の単価をそれぞれ p_p, p_m, p_x とする。また、予防、医療、消費財の消費にはそれぞれ t_p, t_m, t_x の時間がかかるものとする。消費者の利用できる時間総数を T 、賃金率 w とする。また病気したときには利用可能な時間が喪失するのでこれを L とおく。このとき、消費者の予算制約条件下の期待効用は次のようになる。

$$\begin{aligned} E(u) = & (1-\rho)\{u[x, H+g(K)] - \lambda_1[-wT \\ & + (p_x + wt_x)x_1 + (p_p + wt_p)P] + \rho\{u[x, H-l \\ & + g(P, m)] + \lambda_2[-w(T-L) - (p_x + wt_x)x + (p_p \\ & + wt_p)P + (p_m + wt_m)m]\} \end{aligned} \quad (14)$$

これを P で微分し、均衡の必要条件を求めると次のようになる。

$$\begin{aligned} \frac{\partial E U}{\partial P} = & (1-\rho)\{U_H g_p + \lambda_1[P_p + wt_p]\} + \rho\{U_H g_p \\ & + \lambda_2[P_p + wt_p]\} - \frac{\partial \rho}{\partial P}[U(x_1, H_1) - U(x_2, H_2)] \\ = & 0 \end{aligned} \quad (15)$$

予防の最適条件は、健康状態と疾病状態のそれぞれの一

次条件の加重値に、予防による病気発生確率の減少効果をプラスしたものにひとしい。

ここで予防による期待効果への影響は、3の効果の合成であることがわかる。すなわち

$$\begin{aligned} V = & (p_m + wt_m)E(\Delta m) + wE(\Delta T) \\ & + p_H E(\Delta H) \end{aligned} \quad (16)$$

である。右辺は左から病気減少による所得(および時間)効果、可処分時間の増加の経済効果ならびに健康水準の上昇による経済効果である。

IV 予防の問題点

予防医療の拡大に当たって、関係者の利害は必ずしも一致しているわけではない。

1. 保険と予防医療

予防の結果、医療費が低下していくものと仮定すれば、医療保険の保険者もその利益にあずかることになり、積極的に予防給付を行うことになるかもしれない。しかしこれは、予防の効果が、短期的にかつ顕著にあらわれる場合のはなしである。もしも効果が長い期間を経過してはじめて表われるような場合には別である。とくにわが国のように、保険制度が群立し、被保険者が就業形態や職場の移動によって制度の間を移動するようなときには、むしろ予防給付の導入には消極的になる。なぜならば、自分の保険による予防給付の効果が他の保険に漏出し、当該保険者の利益にならないからである。また事業主も、このような予防給付の費用調達のために保険料負担が増大することには反対するであろう。

2. 予防的検査の信頼性

予防給付が保険にとり入れられると、しばしば、検査の過度利用が行われるばかりでなく、検査の信頼性に問題が生ずる場合がある。端的にいうと、第1は患者を見落すケース、すなわち“false-negative”であり、第2は患者でないのに誤って患者とするケース“false-positive”である。予防費用に自己負担が伴わず、保険給付されるか、あるいは別の形で公的支出で行われる場合には、むしろ第2のケースが問題になる。false-positive は、予防的検査の純期待費用であり、いわば一種の浪費である。これは

$$W = f(p_m + wt_m)m \quad (17)$$

にひとしい。ここで f は false-positive の発生確率である。したがって、false-positive についての十分な情報をもっている患者や医師にとって、予防的検査の価値 V_n は次の通りである。

$$V_n = V - f(p_m + wt_m)m \quad (18)$$

表 Results of Automated Multiphasic Health testing, Health Evaluation Centre

	Initial Testing			Followup of abnormal results				
	検体数	Abnormal		追跡数	False Positive		Confirmed Abnormal	
		数	%		数	%	数	%
Vision	1,098	488	44.0	378	118	31.6	260	23.7
Spirometry	1,078	332	30.8	329	93	28.3	236	21.9
Audiometry	1,153	332	28.8	263	52	19.8	211	18.3
Blood Chemistry	1,135	273	24.1	264	89	33.7	175	15.4
Weight	1,155	246	21.3	246	0	0	246	21.3
Urinanalysis	1,138	221	19.4	213	97	45.5	116	10.2
Blood Pressure	1,155	184	15.9	184	12	6.5	172	14.9
Chest X-ray	1,123	178	15.9	178	14	7.9	164	14.9
Electrocardiogram	1,149	144	12.5	144	1	.7	143	12.4
Tonometry	986	31	3.1	28	26	92.9	2	.2

資料 B. Holland, et al., Automated Multiphasic Health Testing, *Public Health Reports*, April, 1975.

検査の増加とともに、false-positive 比率も増加するものと予想されるが、この場合に、次のような問題が発生するであろう。第1は、予防そのものへの需要が減少する、という可能性がある。第2に医療費の高さと、予防医療需要との関係がかえって逆転してしまうおそれがある。

予防検査で false-positive の危険性について多くの人々から指摘されてきたが、これを裏づけるような資料は、内外ともに少なく、したがって、計数的にこれに対する的確な判断を下すことは難しい。上表は、この点で、数少ないきわめて貴重な資料である。これをみると、異常と判定された患者の 36% 以上が追跡調査では false-positive であったことが明らかとなる。

3. 強制検査の一般化

事前のチェックなしに、全国民の一斉検査を行うことの是非が問題になる。最近アメリカで行われた調査によると、検査を受けたグループと検査を受けないグループを、喪失労働日数、臥床日数で比較しても、有意な差が見られないという。この理由は、第1に異常が発見されても、さらに医師の診断を受けるなど、次の行動に移ることなく放置されている場合が多いからであり、第2にこれとは逆に、異常を発見されることによって、かえって自分の健康についての自信を喪失しこれが健康の悪化を招く可能性がある、ということである。

V 残された問題

予防医療の必要性が、人口高齢化のなかで強調されているのは、第1に成人病のように症状のあいまいな疾病が増加して医療費の激増している現状を打開するために、予防の経済的効果に期待がかけられているからである。

第2に予防によって健康水準そのものの向上、改善が意図されているためである。

われわれの理論モデルによると、これら2つの理由について予防医療はむしろ肯定的な解答を与えている。ところが、数少ないいくつかの調査によると、予防の費用節約効果が期待されているほど顕著であるとの結論をひき出すような資料を欠いている。またこれによって健康が改善されたかどうかについても、多くの面でまだ検証されないままに終わっている。とくに、全国民に対する予防の一般化を推進するに当たっては、まず false-positive test に関連のある問題を徹底的に調査し、その功罪を見きわめることが先決である。この準備なしに、たとえば予防給付を医療保険にとりいれることは、いたずらに費用拡大効果を産み出すだけで、費用節約につながるものではない。予防を名目にした検査の急増する現状において、false-positive 比率を実証的に確認することが今日最も必要な課題であろう。

参考文献

1. Arrow, K.; Uncertainty and the Welfare Economics of Medical Care, *American Economic Review*, Dec., 1963.
2. Nordquist, G. et S. Y. Wu; The Joint Demand for Health Insurance and Preventive Medicine, in *The Role of Health Insurance in the Health Services Sector*, ed. by R. N. Rossett, N. B. E. R.
3. Holland, B. et al.; Automated Multiphasic Health Testing, *public Health Reports* 90, April, 1975.
4. Phelps, C. E.; Illness Prevention and Medical Insurance, *The Journal of Human Resources*, Vol. XIII, Supplement, 1978.